

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA DOPRAVNÍ



DIPLOMOVÁ PRÁCE

**BEZPEČNOST PŘEPRAVOVANÝCH VĚCÍ
V MULTIMODÁLNÍ DOPRAVĚ**

Bc. Zdeněk Valenta

Praha 2014



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

d ě k a n

Konviktská 20, 110 00 Praha 1

K617 Ústav logistiky a managementu dopravy

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Bc. Zdeněk Valenta

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

N 3710 – LO – Logistika, technologie a management dopravy

Název tématu (česky): **Bezpečnost přepravovaných věcí v multimodální dopravě**

Název tématu (anglicky): Safety of transported goods in multimodal transport

Zásady pro vypracování

Při zpracování diplomové práce se řiďte osnovou uvedenou v následujících bodech:

- Typy přepravovaných věcí a druhy nebezpečí na dopravní cestě
- Multimodální doprava v ČR a v EU
- Zajištění kvality přepravovaných věcí
- Bezpečnost přepravovaných věcí - ochrana proti poškození a zcizení
- Porovnání a vyhodnocení způsobů ochrany přepravovaných věcí při přepravě

- Rozsah grafických prací: dle pokynů vedoucího diplomové práce
- Rozsah průvodní zprávy: minimálně 55 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)
- Seznam odborné literatury: Ministerstvo dopravy ČR. Dopravní politika ČR pro období 2014 – 2020 s výhledem do roku 2050.
European Best Practice Guidelines on Cargo Securing for Road Transport, European Commission
European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road (ADR), Geneva, 2013

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Helena Bínová, Ph.D.**

Datum zadání diplomové práce: **28. června 2013**
(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

Datum odevzdání diplomové práce: **30. listopadu 2014**
a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia
b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia

L. S.


prof. Ing. Petr Moos, CSc.
vedoucí
Ústavu logistiky a managementu dopravy


prof. Dr. Ing. Miroslav Svítek
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání diplomové práce.


Zdeněk Valenta
jméno a podpis studenta

V Praze dne.....27. května 2014

Na tomto místě bych rád poděkoval své vedoucí Ing. Heleně Bínové, Ph.D. za vedení diplomové práce, cenné rady a konzultace. Dále bych rád poděkoval své manželce za podporu nejen při psaní této práce, ale i během celého studia.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

Nemám závažný důvod proti užívání tohoto školního díla ve smyslu § 60 Zákona č.121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze, 30. listopadu 2014

Zdeněk Valenta

Název práce: Bezpečnost přepravovaných věcí v multimodální dopravě

Autor: Bc. Zdeněk Valenta

Ústav: Ústav logistiky a managementu dopravy

Vedoucí diplomové práce: Ing. Helena Bínová, Ph.D.

e-mail vedoucího: binova@fd.cvut.cz

Abstrakt: Cílem této práce je porovnat a vyhodnotit hrozící nebezpečí při přepravě zboží v multimodální dopravě. Multimodální doprava je doprava dvěma a více dopravními prostředky, a proto je třeba při zajišťování zboží přihlížet ke všem dopravním prostředkům, které budou použity, a k nebezpečím, které můžeme předpokládat. V teoretické části jsou uvedeny druhy nebezpečí, které mohou při přepravě nastat, a také typy zabezpečení u jednotlivých druhů přepravy. V poslední kapitole jsou tyto typy zabezpečení porovnány a vyhodnoceny.

Klíčová slova: multimodální doprava, ISO kontejner, RFID, smart kontejner

Title: Safety of transported goods in multimodal transport

Author: Bc. Zdeněk Valenta

Department: Department of Logistics and Management of Transport

Supervisor: Ing. Helena Bínová, Ph.D.

Supervisor's e-mail address: binova@fd.cvut.cz

Abstract: The goal of this thesis is to compare and to assess imminent dangers by transport of goods in multimodal transport. Multimodal transport is transport by two and more means of transport and therefore is needed by securing of goods to take into consideration all means of transport which will be used and dangers which can be presumed. In the theoretical part there are mentioned kinds of danger which can occur by the transport and also types of securing by particular types of transport. In the last chapter these types of securing are compared and assessed.

Key words: multimodal transport, ISO container, RFID, smart container

Obsah

Úvod.....	7
1. Typy přepravovaných věcí a druhy nebezpečí na dopravní cestě	9
1.1. Typy přepravovaných věcí	9
1.1.1. Kontejnerový náklad.....	9
1.1.2. Tekutý náklad (bez obalu)	9
1.1.3. Suchý náklad (bez obalu).....	9
1.1.4. Individuálně nakládaný náklad	9
1.1.5. RO - RO	10
1.2. Druhy dopravních módů a nebezpečí na dopravní cestě.....	10
1.2.1. Silniční doprava	10
1.2.2. Železniční doprava.....	15
1.2.3. Námořní doprava	16
1.2.4. Vnitrozemská vodní doprava	19
1.2.5. Letecká doprava	19
2. Multimodální doprava v ČR a v EU	22
2.1. Silniční doprava	25
2.2. Železniční doprava	28
2.3. Námořní doprava.....	33
2.4. Vnitrozemská vodní doprava	34
2.5. Letecká doprava	39
3. Zajištění kvality přepravovaných věcí	42
3.1. Věci citlivé na teplotu	42
3.1.1. Cestovní a přepravní teplota	42
3.1.2. Ochrana proti poškození zboží vlivem teploty	43
3.2. Věci citlivé na vlhkost.....	44
3.3. Věci citlivé na biotickou aktivitu	46
3.3.1. Biotické změny a jejich následky	47
3.3.2. Ochrana proti poškození zboží vlivem biotických změn.....	47
3.4. Věci citlivé na kontaminaci.....	48
3.4.1. Kontaminace prachem	48
3.4.2. Kontaminace nečistotami.....	49

3.4.3.	Kontaminace tuky / oleji.....	49
3.4.4.	Ochrana proti kontaminaci.....	49
4.	Bezpečnost přepravovaných věcí – ochrana proti poškození a zcizení.....	50
4.1.	Blokování nebo vyztužení.....	51
4.2.	Uvazování	54
4.3.	Vyplňování mezer	63
4.4.	Uzamčení.....	65
4.5.	Kombinace zádržných systémů.....	66
4.6.	Ochrana proti zcizení	66
4.6.1.	V silniční dopravě.....	71
4.6.2.	V železniční dopravě	71
4.6.3.	V námořní dopravě	72
4.6.4.	V letecké dopravě	72
4.7.	RFID – smart kontejnery.....	72
5.	Porovnání a vyhodnocení způsobů ochrany přepravovaných věcí při přepravě	76
5.1.	Ochrana před poškozením („safety“).....	77
5.2.	Ochrana před zcizením a vnějším útokem („security“)	78
	Závěr	82
	Seznam literatury	84
	Příloha 1 Software pro sledování kontejneru pomocí CSD zařízení	86

Úvod

Doprava provází lidskou civilizaci od pradávna. S postupnými objevy v dopravě, jako např. vynalezením kola, parního stroje či spalovacího motoru, docházelo ke klíčovým milníkům rozvoje lidstva. V minulosti byly obydlené oblasti zakládány v blízkosti řek či křižovatek obchodních cest, protože doprava byla pomalá a nákladná. Z tohoto důvodu byly také výroba a spotřeba umísťovány co nejbližší sobě. Až rozvoj dopravy ve 20. století umožnil zaměřit se v dané oblasti na to, na co měli vhodné prostředí. Tím se začal rozvíjet obchod, a tedy i doprava.

S rozvíjejícím se obchodem rostou také požadavky na dopravu, a to na její kvalitu, ale také na rychlost. Protože nákladním vozidlem nelze přepravit zboží z jednoho kontinentu na druhý, nebo se jedná o velké vzdálenosti, kdy je efektivnější železniční přeprava, zavádíme pojem multimodální doprava. Multimodální doprava je doprava, kdy se použije dva a více dopravních prostředků. Nákladní vozidlo či vlak přiveze zboží do přístavu, kde se přeloží na loď, která ho dopraví na jiný kontinent. Nebo se zboží dopraví pozemní dopravou na letiště, odkud se letadlem přepraví do místa určení. Multimodální dopravy se hojně využívá i v rámci jednoho kontinentu, kdy se na krátké vzdálenosti používají nákladní vozidla, zatímco na delší vzdálenosti se zboží přeloží na vlak, případně se naloží celé nákladní vozidlo.

Pro zjednodušení překládky se často používají kontejnery, které jsou standardizované a dají se použít na všechny typy přepravy. Zde pak dochází k eliminaci rizika poškození zboží při manipulaci při překládce. Ovšem také rostou požadavky na jeho zabezpečení, neboť zabezpečení musí splňovat požadavky všech dopravních prostředků, které budou pro přepravu zboží použity.

Zabezpečení je třeba se věnovat a nemělo by se podceňovat, aby nedocházelo k poškození přepravovaného zboží. Zvláště u nebezpečného nákladu je třeba dbát na jeho zabezpečení, aby nedošlo k újmě na lidském zdraví či dokonce na životě a aby nedošlo k poškození životního prostředí. Dalším rizikem kromě poškození je krádež, kdy může dojít k odcizení celého nákladního vozidla či samotného návěsu, nebo také k přepadení piráty na moři.

Cílem práce je porovnat a vyhodnotit systém kontrol a zmapovat slabá místa zabezpečení a zajištění zboží v multimodální dopravě.

Struktura práce je členěna do 5 kapitol. První kapitola popisuje jednotlivé typy přepravovaných věcí a zaměřuje se na druhy nebezpečí, které mohou při přepravě daného zboží nastat. Druhá kapitola se zabývá multimodální dopravou v České republice a Evropské unii. Třetí kapitola se zaměřuje na zajištění kvality přepravovaných věcí, jako např. věcí citlivých na teplotu, vlhkost apod. Čtvrtá kapitola se zabývá bezpečností přepravovaných věcí, a to z hlediska poškození a ztráty. Poslední, pátá kapitola porovnává jednotlivé způsoby ochrany přepravovaného zboží a vyhodnocuje jejich účinnost.

1. Typy přepravovaných věcí a druhy nebezpečí na dopravní cestě

Rozdílné typy přepravovaných věcí vyžadují v závislosti na svém charakteru různé druhy ochrany.

1.1. Typy přepravovaných věcí

Různé typy přepravovaného zboží mají různou hmotnost, velikost i tvar, a proto je nutné mezi nimi rozlišovat, aby mohl být zvolen optimální způsob přepravy. V této části bylo čerpáno z [22].

1.1.1. Kontejnerový náklad

Do této skupiny patří např. hračky, televize, počítače či jiná elektronika, maso apod. Kontejner je nejlepší způsob jak přepravovat toto a jim podobné zboží. Při efektivním nakládání je možné toto zboží přepravovat simultánně ve velkém množství. V kontejnerech je zboží chráněno proti vlivům ocelovými stěnami. Pevná velikost kontejnerů je výhodná při multimodální dopravě, neboť pasuje na námořní plavidla, kamiony, vnitrozemské čluny i železniční vagóny.

1.1.2. Tekutý náklad (bez obalu)

Do této skupiny patří např. surová ropa, benzín, lehký topný olej, rostlinné oleje, ale také víno apod. Patří sem všechny tekuté produkty, které jsou často dopravovány na velkých tankerech nebo prostřednictvím potrubí do dalších destinací.

1.1.3. Suchý náklad (bez obalu)

Do této skupiny patří např. obilí, uhlí, železná ruda, cement, cukr, sůl, písek a podobné sypké materiály. Nejsou baleny separátně, ale jsou dopravovány ve velkém množství v nákladním prostoru lodí, vagónů nebo nákladní automobilů.

1.1.4. Individuálně nakládaný náklad

Do této skupiny patří např. papír, dřevo, pytle kaka, ocelové svitky, rozměrné předměty jako např. části větrných turbín apod. Tyto všechny produkty mohou být

přepřavovány v kontejneru nebo mohou být uloženy do prostoru dopravního prostředku. Aby bylo možné toto zboží přepřavit, je často baleno na paletách, v přepřavkách či regálech. Jeřáb nebo vysokozdvížený vozík pak může toto zboží snadno naložit či vyložit.

1.1.5. RO - RO

RO - RO je z anglického „roll on/roll off“ a znamená to „lodě, na které mohou kolová vozidla přímo najíždět“, resp. přepřava kamionů po řekách. Ro-Ro se používá pro auta, autobusy, kamiony, zemědělské stroje a jeřáby.

1.2. Druhy dopravních módů a nebezpečí na dopravní cestě

Na dopravní cestě je různé zboží vystaveno různým nebezpečím a je potřeba ho řádně chránit a zabezpečit, aby bylo zabráněno jeho poškození a ohrožení osob a aby nedošlo k jeho pádu z dopravního prostředku.

Základním fyzikálním zákonem, který se týká přepřavy zboží, je první Newtonův zákon, který zní: „Je-li volná částice v klidu vzhledem k vhodně zvolené vztažené soustavě, pak v něm setrvává. Pohybuje-li se stálou rychlostí, bude v tomto pohybu neustále pokračovat.“ [10]

1.2.1. Silniční doprava

V této části si popíšeme jednotlivé druhy nebezpečí, které hrozí při přepřavě zboží po silnici. Čerpáno v této části bylo především z [6].

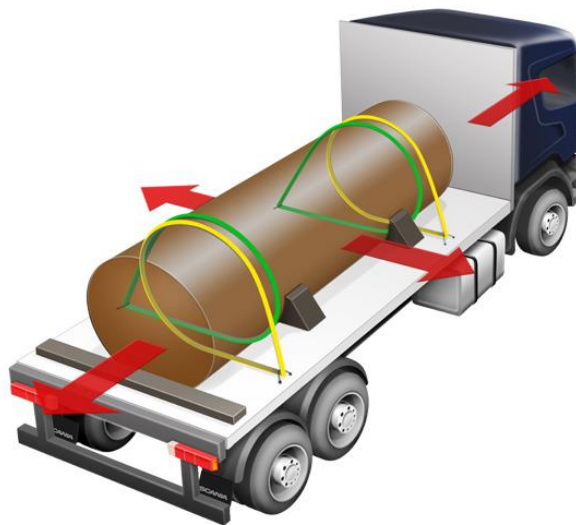
Posunutí („sliding“)

Nelze se spoléhat pouze na tření, pokud chceme zabránit posunutí nezajištěného nákladu. Pokud se dopravní prostředek pohybuje, pak vertikální pohyby způsobené nárazy a vibracemi ze silnice snižují třecí sílu až na nulu. Kurtování nebo jiné znehybňující metody jsou vhodné jako doplněk ke tření přispívají ke správnému zajištění nákladu. Třecí síly závisí na společných vlastnostech nákladu a ložné plochy návěsu, které jsou v kontaktu.

Naklání („tilting and tipping“)

Ačkoliv je náklad zabezpečen proti posunutí, může být potřeba ještě dalších znehybňujících metod, aby se zabránilo naklání. Riziko naklonění závisí na umístění těžiště a rozměrech nákladového prostoru. Pro výpočet rizika naklonění se používá výška (H), šířka (W) a délka (L). Je třeba dát pozor, pokud není těžiště umístěno uprostřed.

Obr. 1 Šipky ukazující hlavní síly, kterým musí zabezpečený náklad odolat



Zdroj: European Best practice guidelines on cargo securing for road transport, Evropská komise

Pevnost („rigidity“)

Pevnost nákladu má velký vliv na metodu, která bude zvolena pro jeho zabezpečení. Pokud je náklad převážen na rovné plošině, pak by měl být náklad co nejpevnější. Množství potřebného materiálu k upevnění závisí na pevnosti materiálu.

Rozložení nákladu („load distribution“)

Pokud je náklad naložený na dopravním prostředku, nesmí být překročeny maximální povolené rozměry, zatížení nápravy a celková hmotnost. Minimální zatížení nápravy by také mělo být bráno v potaz k zajištění dostatečné stability, řízení a brždění.

Potíže s rozložením nákladu na dopravním prostředku se objevují především, pokud je dopravní prostředek částečně naložen či vyložen v průběhu cesty. Efekt na celkovou hmotnost, zatížení jednotlivých náprav, zajištění a stabilita nákladu nesmí být přehlíženy. Ačkoliv odstranění části nákladu sníží celkovou hmotnost dopravního

prostředku, změna v rozložení hmotnosti může také způsobit přetížení jednotlivých náprav (známé jako efekt snížení zatížení). Těžiště nákladu a kombinace náklad-dopravní prostředek se podle toho změní. Z toho důvodu musí být při nakládání dopravního prostředku brány v úvahu všechny aspekty.

Nejčastější nehodou způsobenou nesprávným rozložením nákladu je převrácení na střechnu.

Výběr dopravního prostředku a jeho naložení

Koncepce a konstrukce dopravního prostředku a jeho karosérie by měly být vhodné pro náklad, který se bude pravděpodobně převážet, zejména pokud jde o typické rysy a pevnost použitých materiálů.

Předtím, než je dopravní prostředek naložen, by mělo být zkontrolováno, že jsou jeho nákladní plošina, karosérie a jakékoliv náklad zajišťující vybavení v bezvadném a provozuschopném stavu.

Je třeba zajistit, že

- Nákladní plošina je čistá a suchá;
- Nákladní prostor je v dobrém stavu, bez jakýchkoliv zlomených desek, vyčnívajících hřebíků nebo čehokoliv, co by mohlo poškodit zajišťovací vybavení nebo náklad;
- Čelo dopravního prostředku je v solidním stavu;
- Plachta je v solidním stavu, se všemi lištami na místě;
- V případě kontejnerů nebo výměnných korb, že všechny zámky a příslušenství jsou neporušené a v solidním stavu;
- Zajišťovací vybavení je neporušené, čisté a v solidním stavu;
- Dostatečné množství upínacích bodů je k dispozici na dopravním prostředku, aby mohl být převážen náklad.

Přeprava nebezpečného nákladu

Nebezpečné zboží lze charakterizovat jako věci, pro jejichž vlastnosti jako hořlavost, žíravost, výbušnost a další může být při přepravě ohrožena bezpečnost osob, majetku a životního prostředí.

Přeprava nebezpečného zboží musí být prováděna v souladu s Evropskou dohodou. V silniční dopravě je to Dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR – Accord Dangerous Route), která byla sjednána v Ženevě dne 30. září 1957 pod patronací EHK OSN a vstoupila v platnost dne 29. ledna 1968¹.

Mezinárodní přeprava nebezpečných věcí je dovolena, pokud jsou splněny všechny podmínky přepravy. Jedná se zejména o balení a označování dopravovaného zboží, dále o konstrukci, výbavu a provoz vozidel, které zboží převáží, samozřejmostí a nutnou podmínkou je proškolení řidičů.

Nebezpečný náklad se rozděluje do 9 tříd [18]:

- Třída 1: Výbušné látky a předměty;
- Třída 2: Plyny;
- Třída 3: Hořlavé kapaliny;
- Třída 4: Hořlavé tuhé látky, samozápalné látky, látky, které ve styku s vodou vyvíjejí hořlavé plyny;
- Třída 5: Látky podporující hoření, organické peroxidy;
- Třída 6: Toxické látky, infekční látky;
- Třída 7: Radioaktivní látky;
- Třída 8: Žíravé látky;
- Třída 9: Jiné nebezpečné látky a předměty.

Předpisy dále určují stupeň nebezpečnosti jednotlivých látek a způsob balení ve třech základních skupinách:

- 1 – velmi nebezpečné zboží;
- 2 – středně nebezpečné zboží;
- 3 – méně nebezpečné zboží.

Každou skupinu nebezpečného zboží je třeba jiným způsobem zabezpečit, aby nedošlo k poškození nákladu a tím ohrožení životního prostředí či lidských životů.

¹ K dispozici na webu Ministerstva dopravy ČR.

Doba trvanlivosti

Náklad, který má omezenou dobu trvanlivosti, tzv. zboží podléhající zkáze, musí být přepravováno za zvláštních podmínek, aby bylo v pořádku převezeno na místo určení. Jedná se především o čerstvé ovoce a zeleninu, maso, drůbež, ryby, mořské plody, mléčné výrobky a jiné. Tento náklad je zpravidla převážen v mrazírenských či chladících vozech, resp. kontejnerech, kde je kontrolována teplota, vlhkost a další parametry.

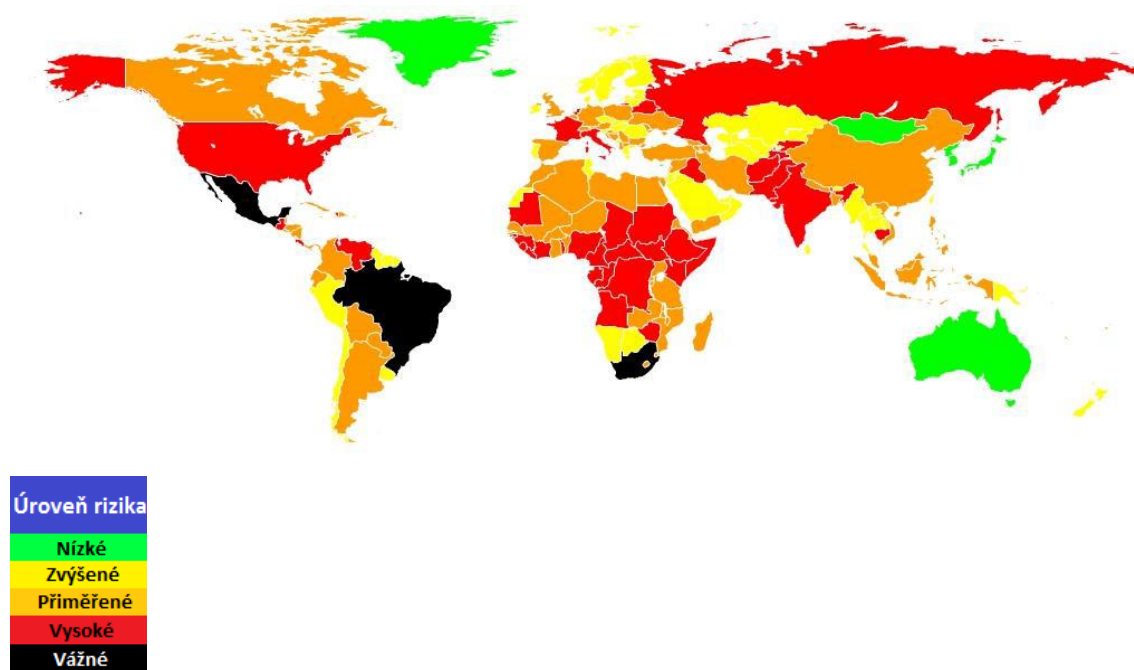
Silniční doprava je díky své rychlosti hojně využívána pro přepravu zboží podléhající zkáze. Dokonce existuje i výjimka v době zákazu jízdy kamionů, která povoluje jízdu kamionům přepravujícím zboží podléhající zkáze (§43 zákona č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů).

Zcizení

Prosperující černý trh nahrává krádežím nákladu. Náklad může být ukraden jak na silnici, tak na železnici či moři, kde je nebezpečí pirátů. Krádeže nákladů existují již století a dnešní zločinci jsou organizováni do mezinárodních zločineckých gangů.

Zloději často podplatí řidiče u čerpací stanice nebo počkají na jeho nepozornost a zmocní se návěsu i s tahačem. Dalším častým způsobem je vykradení či ukradení odstaveného návěsu. Nezřídka zloději ukradnou identitu dopravce a zboží naloží u zákazníka přímo do kradeného návěsu. Oblíbeným způsobem je také rušení signálu GPS, kdy zloději jedou vedle kamionu, ruší mu signál GPS, pak ho zastaví a náklad přeloží. [27]

Obr. 2 Mapa výskytu krádeží nákladu



Zdroj: Global Cargo Theft Threat Assessment, Freight Watch International Supply Chain Intelligence Center

1.2.2. Železniční doprava

V této části se zaměříme na druhy nebezpečí, která mohou nastat při přepravě zboží po železnici. Čerpáno v této části bylo především z [1].

Nárazy v důsledku řazení vlaků

Řazení je operace, při níž jsou jednotlivé vagóny nebo skupiny vagónů tlačeny, aby jely proti sobě a navzájem se spojily. Vlaky jsou rozděleny a znovu poskládány tlačáním (např. posunovací lokomotivou) nahoru a přes spádoviště, takže se vlastně jedná o automatické řadící operace. Rychlost vagónů při jízdě dolů ze spádoviště je držena v rámci požadovaného rozmezí pomocí speciálních brzdných nebo pohonných systémů. Obvykle jsou vagóny jedoucí dolů ze spádoviště zastaveny pomocí zarážek. Pokud pracovník pokládající zarážky udělá chybu, může dojít k nárazům, které představují značné zpomalení. Pokud nejsou k dispozici žádná spádoviště, skupiny vagónů jsou „nakopnuty“ posunovacími lokomotivami a jednotlivé vagóny jedou na příslušnou směrovou kolej, kde jsou opět obvykle zastaveny pomocí zarážek. Také v tomto případě může dojít ke značnému zpomalení, pokud se vagóny srazí. K nižším stupňům zpomalení může dojít, pokud jsou vagóny tlačeny, aby aktivovaly spojovací táhlo.

Kontejnery nejsou konstruovány na takové namáhání a neměly by být vystaveny takovému zrychlení.

Přeprava nebezpečného nákladu

V železniční dopravě musí být přeprava nebezpečného nákladu prováděna v souladu s Řádem pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečných věcí (RID - Reglement concernant le transport international ferroviaire marchandises dangereuses), obsaženém v dodatku C Úmluvy o mezinárodní železniční přepravě (COTIF), uzavřené dne 3. června 1999 ve Vilniusu².

Doba trvanlivosti

Železniční doprava je mnohem rizikovější než silniční nebo letecká doprava v případě přepravy zboží podléhajícího zkáze, protože je podstatně pomalejší.

Zcizení

Stejně jako u silniční dopravy dochází v železniční dopravě ke krádežím nákladů. Zloději se zaměřují na odstavené vlaky, ale i na vlaky jedoucí. Pokud se jedná o zabezpečenou vozovnu, pak zloději nejprve přeruší dodávku elektřiny, aby vyřadili z provozu zabezpečení. V případě jedoucího vlaku zloději najdou opuštěný areál v blízkosti kolejí, aby mohli naskočit na vlak. V porovnání s krádežemi na silnici je míra krádeží na železnici velmi nízká.

Ostatní druhy nebezpečí

Ostatní druhy nebezpečí jsou velmi podobné těm v silniční dopravě s tím rozdílem, že jsou vyžadovány různé zabezpečovací techniky. Z tohoto důvodu zde nebudeme uvádět další druhy nebezpečí v železniční dopravě.

1.2.3. Námořní doprava

V této sekci si popíšeme jednotlivé druhy nebezpečí, která mohou nastat při přepravě zboží námořní dopravou. Čerpáno bylo především z [1].

Hodnoty zrychlení, které lze očekávat v námořní dopravě, závisí na tvaru lodi, jejím nosníku, umístění těžiště a její schopnosti udržet se na hladině a podobných

² K dispozici na webu Ministerstva dopravy ČR

parametrech, které určují chování lodi na moři. Všechny pohyby lodi mohou být rozděleny na tři typy lineárních pohybů a tři typy rotačních pohybů.

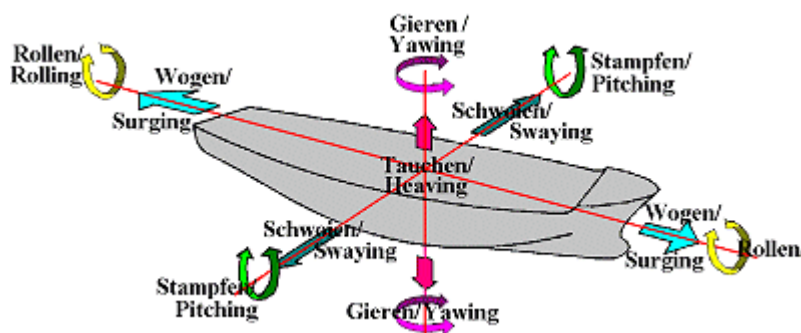
Tab. 1 Přehled pohybů lodi

Lineární pohyb	Rotační pohyb
Vlnění („surging“) je pohyb podél podélné osy.	Naklánění („rolling“) je pohyb okolo podélné osy.
Kolébání („swaying“) je pohyb podél příčné osy.	Klonění („pitching“) je pohyb okolo příčné osy.
Vynořování a ponořování („heaving“) je pohyb podél svislé osy.	Zatáčení („yawing“) je pohyb okolo svislé osy.

Zdroj: Container Handbook, Cargo loss prevention information from German marine insurers, www.containerhandbuch.de

Na Obr. 3 jsou zobrazeny jednotlivé pohyby lodi a jejich směr.

Obr. 3 Pohyby lodi



Zdroj: Container Handbook, Cargo loss prevention information from German marine insurers, www.containerhandbuch.de

Obecně lze říci, že vně směřující odstředivá zrychlení vyvolaná jakýmkoliv rotačním pohybem jsou bezvýznamná. Toto platí pro zatáčení, klonění a naklánění.

Zatáčení („yawing“)

Zatáčení znamená rotaci lodi okolo své svislé osy. Toto se děje z důvodu nemožnosti řízení lodi v absolutně rovném kurzu. V závislosti na stavu moře a vychýlení kormidla se loď obrátí do naplánovaného kurzu. Zatáčení není příčinou škod při přepravě.

Ponořování a vynořování („heaving“)

Ponořování a vynořování znamená vzestupné a sestupné zrychlení lodi podél její svislé osy. Pouze v absolutním klidu jsou vzestupné a sestupné pohyby v rovnováze a loď

plave v klidu. Schopnost udržet se na hladině se mění, jak loď pluje přes hřebeny a sedla vlny. Pokud převládají sedla vln, schopnost udržet se na hladině padá a loď klesá, zatímco pokud převládají hřebeny vln, loď stoupá. Tato konstantní oscilace má značný dopad na kontejnery a jejich obsah.

Vlnění a kolébání („surging and swaying“)

Při vlnění a kolébání pohyby moře zrychlují a zpomalují loď kupředu a zpátky a ze strany na stranu. V závislosti na poloze plavidla mohou tyto pohyby nastat ve všech možných osách. Pokud je příď plavidla na jedné straně hřebenu vlny a záď je na druhé straně, pak může být trup lodi vystaven značným torzním silám.

Klonění („pitching“)

Při klonění se loď zvedne na přídi a klesne na zádi a naopak. Úhel klonění se mění s délkou lodi. V relativně krátkých plavidlech jsou kolem $5 - 8^\circ$ a někdy více, zatímco ve velmi dlouhých plavidlech jsou obvykle méně než 5° .

Naklánění („rolling“)

Naklánění znamená pohyb lodi ze strany na stranu. Perioda naklánění je definována jako potřebný čas k plnému naklonění kolem podélné osy z vodorovné přímky doleva, zpět do vodorovné přímky, pak doprava a zpět do vodorovné přímky. Úhel náklonu se měří vzhledem k vodorovné přímce. Jen v klidných mořích mají dokonce i velmi dlouhá plavidla úhel náklonu 10° . Ve špatném počasí nejsou neobvyklé úhly kolem 30° . Dokonce i největší lodě musí očekávat takový úhel náklonu. Zřídka mohou úhly náklonu dosáhnout 45° a víc. Lze si pak jednoduše představit, co to znamená pro nepřiměřeně zabezpečený kontejnerový náklad.

Vibrace

Vibrace mohou být přeneseny z trupu lodi na náklad. Zboží je vystaveno tlakům z extrémního nízkofrekvenčního kmitání způsobeného stavem moře a vysokofrekvenční technikou a vibracemi lodního šroubu. Taková rizika mohou a musí být eliminována použitím obalů přizpůsobeným k plavbě po moři.

Přeprava nebezpečného nákladu

V námořní dopravě se přeprava nebezpečného nákladu provádí v souladu s Mezinárodním předpisem o námořní přepravě nebezpečných věcí (IMDG - International Maritime Dangerous Goods Code)³.

Doba trvanlivosti

Stejně jako u železniční dopravy je přeprava zboží podléhajícího zkáze riziková vzhledem k delší době přepravy zboží po moři.

Zcizení

Na moři hrozí nebezpečí pirátů. Podle Mezinárodního úřadu pro námořní přepravu je nejvíce přepadených lodí ve vodách Nigérie⁴. Somálské pobřežní vody jsou známé tím, že loď unesou a požadují výkupné za náklad i s posádkou.

1.2.4. Vnitrozemská vodní doprava

Co se zrychlení týče, je vnitrozemské vodní plavidlo považováno za velmi bezpečný dopravní prostředek. Náklad není obvykle vystaven vyšším silám než při silniční dopravě. Naftové motory plavidla mohou vyvolat nízkofrekvenční vibrace, které by za normálních podmínek neměly být důvodem k obavám. Vibrace vyšší frekvence, které by mohly zapříčinit poškození nákladu, nejsou problémem zabezpečení, ale zabalení. Škodlivým vibracím musí být v tomto případě zabráněno vhodnými tlumícími materiály.[1]

Přeprava nebezpečného nákladu

Ve vnitrozemské vodní dopravě je nebezpečný náklad přepravován v souladu s Evropskou dohodou o mezinárodní přepravě nebezpečných věcí po vnitrozemských vodních cestách, uzavřená dne 26. května 2000 v Ženevě⁵.

1.2.5. Letecká doprava

Přeprava zboží leteckou dopravou je velmi specifická. Většinou se přepravují malé zásilky. V této části bylo čerpáno především z [23].

³ K dispozici na webu Ministerstva dopravy ČR.

⁴ www.imo.org

⁵ K dispozici na webu Ministerstva dopravy ČR.

Díry a odřeni

Díry a odřeni se objevují, pokud se balíky posouvají nebo přijdou do styku s jiným balíkem nebo s vybavením pro manipulaci s materiálem při třídění a při jiných operacích při přepravě. Také mohou být výsledkem nevhodného a nedostačujícího vnitřního zabalení, které nezabraňuje obsahu v pohybu.

Zmačkání

Zmačkání se objevuje, pokud vnější síly působí na strany, stěny nebo rohy balíku. Skládání na sebe, náraz, vibrace, vybavení pro manipulaci s materiálem a upínací pásy generují tlakové síly, které mohou mít za následek poškození balíku nebo produktu.

Vystavení klimatickým podmínkám

Vysoký a nízký atmosférický tlak není omezen v letecké dopravě a může mít fatální následky pro náklad. Vysoká a nízká vlhkost může mít za následek rosení nebo korozi a může značně snížit tuhost a odolnost vůči tlaku produktů z papíru. Teplotní extrémy obecně mohou být v rozmezí od -62°C do 71°C a může dramaticky ovlivnit vlastnosti balicího materiálu.

Manipulace se zásilkami

Vhodný vycpávací materiál může eliminovat poškození způsobené nárazy při manipulaci s balíky. Většinou bude se zbožím manipulováno vysokozdvíhacími vozíky. Vhodný obal musí být schopen ochránit obsah před pádem a jinými nárazy při manipulaci.

Nárazy

Nárazy mohou nastat během manipulace a přepravy jako výsledek styku s vysokozdvíhacím vozíkem, regálem, kontejnerem, podlahou nebo jinou zásilkou. Vhodný vycpávací materiál může eliminovat poškození způsobené nárazem. Mnoho produktů vyžaduje určitý stupeň ochrany proti nárazu, aby se zabránilo poškození při běžné manipulaci.

Vibrace

Vibrace se objevují v dopravních prostředcích všech druhů a prakticky ve všem, co se pohybuje, jako vysokozdvížené vozíky nebo běžící pásy. Vhodné vycpávací materiály mohou absorbovat a eliminovat negativní vlivy vibrací na produkt.

Nebezpečný náklad

V letecké dopravě se nebezpečný náklad přepravuje v souladu s Úmluvou o mezinárodním civilním letectví, Chicago, 7. prosinec 1945 [Příloha 18, Technické instrukce pro bezpečnou leteckou přepravu nebezpečného zboží] (ICAO)⁶. Mezinárodní sdružení leteckých dopravců (IATA⁷) používá předpis Dangerous Goods Regulations (DGR, Pravidla pro nebezpečné zboží), který je vypracován na principech "Technických instrukcí", ale je více restriktivní.

Zcizení

Krádeže nákladů se prakticky nikdy neobjeví, pokud je náklad již naložen a letadlo je ve vzduchu. Krádeže se tedy vždy uskuteční při manipulaci se zbožím před samotným naložením do letadla či při skladování. Nejčastěji se ve spojení s leteckou dopravou jedná o drobné krádeže. Časté drobné krádeže, kdy není odcizen celý náklad, je konstantní problém a společnosti jim musí čelit. Tyto krádeže však nejsou zničující, jako když je zcizen plně naložený vagón nebo kontejner. Nejvíce krádeží se tak vyskytuje, když je náklad přeložen na nákladní vozidlo.

⁶ K dispozici na webu Ministerstva dopravy ČR.

⁷ www.iata.org

2. Multimodální doprava v ČR a v EU

Multimodální doprava označuje přepravu zboží dvěma či více typy dopravy. Toto má za následek integrovaný dopravní řetězec, kde je využita síla každé alternativy. Hlavními charakteristikami multimodální dopravy jsou překládkové terminály, které umožňují efektivní manipulaci s nákladem mezi dopravou na krátké a dlouhé vzdálenosti, jakož i použití standardizovaných a opakovaně použitelných nákladových jednotek. Obecně nákladní vozidla pokrývají krátké vzdálenosti mezi místem nakládky a bodem překládky, resp. mezi místem příjezdu a příjemcem. Doprava na dlouhé vzdálenosti je realizována jinými dopravními prostředky jako vlak, loď nebo letadlo.[23]

Co se týče kombinované kontejnerové dopravy, jsou standardizované nákladní jednotky (ISO kontejnery) překládány na různé dopravní prostředky. V tomto případě se pak libovolně kombinují pozemní, vodní či letecké dopravní prostředky.

ISO kontejnery lze charakterizovat jako systém uplatňující vertikální způsob manipulace pomocí jeřábů, překladačů se spreadry - závěsný rám konstrukce, upravený pro uchopení kontejnerů v rohových prvcích. Nejčastěji se používají kontejnery řady ISO 1 [3]:

ISO 1 D (délka cca 10', tj. cca 3 m);

ISO 1 C (délka cca 20', tj. cca 6 m);

ISO 1 B (délka cca 30', tj. cca 9 m);

ISO 1 A (délka cca 40', tj. cca 12 m).

Nejčastěji používané jsou kontejnery 20' a 40' kontejnery.

Mezi typy kontejnerů patří [3]:

- univerzální (kontejner pro všeobecné použití) je nejrozšířenější typ kontejneru ISO 1 A. Jedná se o plně uzavřený kontejner, který je vodotěsný. Používá se na koberce, oděvy, dřevo, cukr atd.);



- kontejner s otevřeným vrchem „opentop“ pro sypké materiály, kusové zboží a zboží, které je nutné pro svou hmotnost nakládat vrchem pomocí jeřábů;



- plošinový kontejner se sklopnými čely je určen pro tyčoviny, panely, automobily a zboží nepodléhající povětrnostním vlivům;



- nádržkový kontejner pro volně ložený sypký materiál jako cement, vápno, kapaliny jako oleje, kosmetické přípravky apod.;



- chladicí kontejner určený pro předem zchlazené nebo zmražené zboží podléhající zkáze (potravin, ovoce, zelenina atd.). Používá se buď rozpínací médium, led, suchý led, zkapalněné plyny nebo mechanické chlazení pomocí kompresorů a absorpční jednotky;



- kontejner pro suchý sypký náklad („bulk“) pro suché materiály, které je nutné chránit proti povětrnostním vlivům;



- uhelný kontejner pro krátkodobé skladování zrnitých substrátů jako uhlí, koks, písek, jablka apod.

Výhodou standardizovaných kontejnerů je jejich celosvětově vysoké použití, velké množství modifikací, možnost stohování na sebe, a tedy nižší náklady na skladovací plochy atd. Naopak nevýhodou je nutnost vybavení počátečních a koncových bodů přepravního řetězce manipulačními prostředky pro vertikální nakládku a vykládku.

Přeprava návěsů („trailer shipment“, přeprava návěsů po železnici) odpovídá kombinaci železniční a silniční nákladní dopravy. Rozlišujeme tři různé způsoby přepravy návěsů:

1. RoLa („rolling road“, v němčině „rollende Landstraße“ – z toho název „RoLa“) – obvykle popisuje přepravu celých nákladních vozidel – návěs i s tahačem – na nízkopodlažních vlacích.
2. Spedice návěsů („forwarding of trailers“) – přeprava návěsů bez tahače, což snižuje přepravní hmotnost a náklady na pracovní sílu. Nicméně tento způsob přepravy vyžaduje druhý tahač v místě příjezdu.
3. Přeprava výměnné nástavby („swap body transport“) – je v základu podobná kontejnerové přepravě, kde se s nákladovými jednotkami manipuluje pomocí mostového jeřábu v překládkových centrech.

Ro-ro doprava („roll-on-roll-off traffic“) znamená přepravu nákladních vozidel na lodích na různé vzdálenosti.[23]

Pro leteckou přepravu se používají speciální kontejnery, které se nepoužívají v jiných druzích přepravy – letecké nákladní kontejnery ULD („Unit Load Devices“).

Mezi nejčastěji užívané druhy dopravy patří:

- Námořní doprava;
- Vnitrozemská vodní doprava;
- Silniční doprava;
- Železniční doprava;
- Letecká doprava.

Rozvoj dopravních sítí v Evropské unii vychází z koncepce transevropských dopravních sítí TEN-T v silniční, železniční, vnitrozemské vodní a námořní dopravě, které tvoří páteřní systém evropské dopravy. Politika transevropské dopravní sítě (TEN-T) má za cíl zajišťovat dopravní infrastrukturu nezbytnou pro řádné fungování vnitřního trhu a dosažení dlouhodobých strategických cílů EU zejména v oblasti konkurenceschopnosti. Má rovněž pomoci zabezpečit dostupnost a posílit

hospodářskou, sociální a územní soudržnost. Podporuje právo všech občanů EU na volný pohyb v rámci území členských států. Navíc zahrnuje požadavky na ochranu životního prostředí a podporuje tak udržitelný rozvoj. Proces revize politiky TEN-T byl oficiálně zahájen v únoru 2009 za českého předsednictví v Radě EU.[19]

Síť TEN-T je definována jako dvouvrstvá síť [19]:

- globální síť („comprehensive network“) – zajišťuje multimodální propojení všech evropských regionů na úrovni NUTS 2 (Nomenklatura územních statistických jednotek – sdružené kraje). Jejím základem je současná síť TEN-T, přičemž ve státech EU-15 došlo k mírné redukci a naopak ve státech EU-12 k mírnému zvýšení rozsahu. Podle nařízení TEN-T by globální síť měla být dokončena do roku 2050;
- hlavní síť („core network“) – představuje podmnožinu globální sítě a obsahuje nejdůležitější transevropské tahy (multimodálně). Hlavní síť byla stanovena na základě jednotné evropské metodiky vypracované EK. Podle nařízení TEN-T by měla být dokončena do roku 2030.

V této kapitole si podrobně popíšeme jednotlivé druhy multimodální dopravy.

2.1. Silniční doprava

Silniční doprava je nejpoužívanější a nejvýnosnější dopravou pro přepravu zboží a osob na krátké vzdálenosti. Ve vyspělých státech zpravidla navazuje na překladiště jiných přeprav (železniční, říční, námořní) jako důležitý článek v systému multimodální dopravy. V rozvojových zemích, kde je omezený rozsah jiných přepravních odvětví, zabezpečuje značnou část přepravních potřeb.

Ve všech státech je zpravidla délka silnic několikanásobně vyšší než rozsah komunikační sítě ostatních odvětví pevninské dopravy. Délka, hustota a kvalita silniční sítě v jednotlivých státech jsou většinou v přímě závislosti na úrovni, charakteru a územním uspořádání hospodářství, rozloze i postavení automobilové dopravy v dopravním systému. V hospodářsky vyspělých zemích tvoří osnovu sítě kvalitní silnice (zejména dálnice), které svou úrovní odpovídají modernímu provozu. Spojují hlavní hospodářské, politicko-administrativní, kulturní a rekreační oblasti a jednotlivé státy.[14]

Silniční doprava představuje téměř tři čtvrtiny (72 %) vnitrozemské přepravy zboží v EU, má roční obrat 300 miliard eur a tvoří zhruba 2 % HDP unie. Pozemní doprava, pod níž silniční doprava spadá, je jediným druhem dopravy, kde od roku 2001 poklesla produktivita práce (o 0,2 %). Vnitrostátní doprava tvoří 67 % veškeré silniční dopravy v EU. Přístup zahraničních dopravců na vnitrostátní trhy však zůstává velmi omezený.[26]

Evropská unie se snaží zjednodušit pohyb zboží a osob mezi jednotlivými zeměmi EU spojováním vnitrostátních silničních sítí, tj. vytvořit transevropskou dopravní síť TEN-T. Do roku 2020 má tato síť zahrnovat 90 000 km dálnic a kvalitních silnic.[7]

Nejdelší a nejhustší síť dálnic v EU je v Německu, následuje Francie a Španělsko.

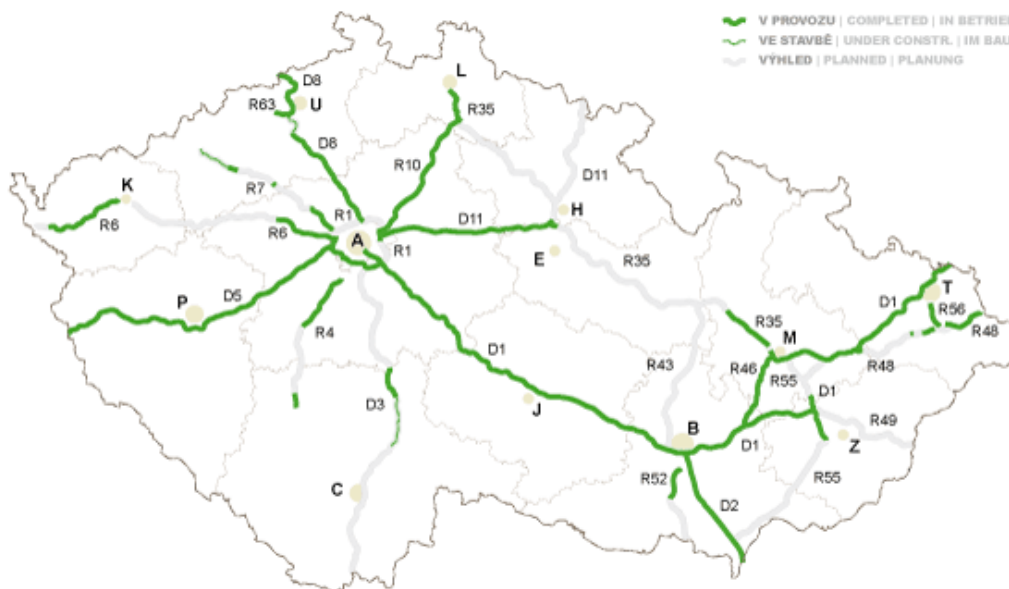
V ČR je silniční doprava nejvyužívanějším způsobem dopravy. Silniční síť je poměrně hustá, avšak nekvalitní a nestačí hustotě provozu (ačkoliv poloha ve středu Evropy přímo vyzývá k husté dopravě). Silniční síť se skládá z hlavních mezinárodních silnic (dálnice a rychlostní komunikace), hlavních státních silnic (silnice I. třídy) a regionálně významných silnic (silnice II. třídy) a ostatních silnic (silnice III. třídy).[9]

V ČR je šest dálnic:[9]

- D1 – Praha – Brno – Ostrava – Bohumín – Polsko (335 km)
- D2 – Brno – Břeclav – Slovensko (61 km)
- D3 – Praha – Tábor – České Budějovice – Dolní Dvořiště – Rakousko (17 km – úsek kolem Tábora)
- D5 – Praha – Plzeň – Rozvadov – Německo (151 km)
- D8 – Praha – Ústí nad Labem – Petrovice – Německo (78 km)
- D11 – Praha – Hradec Králové – Trutnov – Polsko (85 km)

Síť dálnic a rychlostních silnic v ČR můžeme vidět na Obr. 4.

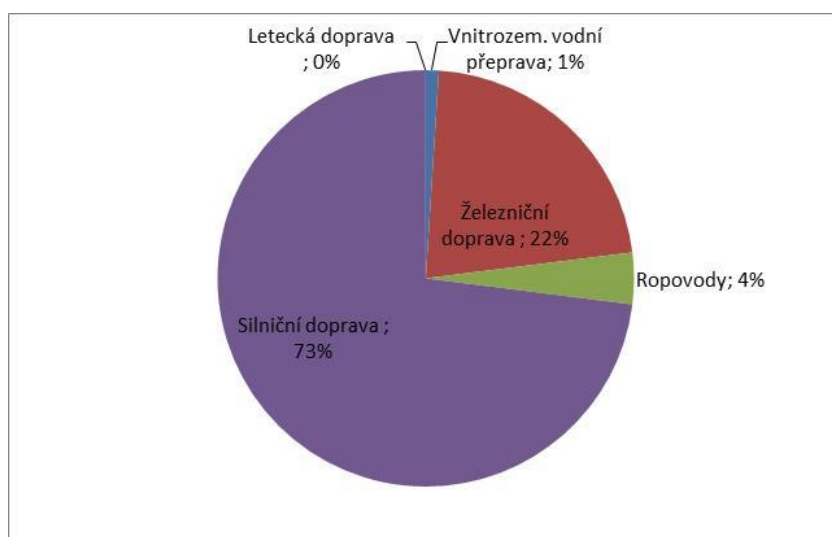
Obr. 4 Mapa dálnic a rychlostních silnic v ČR



Zdroj: www.ceskedalnice.cz

Na Obr. 5 můžeme vidět dělbu přepravních výkonů nákladní dopravy v roce 2008 v ČR. Z grafu je vidět, že hlavní podíl na výkonu nákladní dopravy má silniční doprava.

Obr. 5 Dělb přepravních výkonů nákladní dopravy v roce 2008 v ČR



Zdroj: Geografie dopravy, výukový materiál, J. Hercik, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci

Nevýhodami silniční dopravy jsou její negativní vliv na krajinu a životní prostředí, hluk, znečištění vod a půdy vlivem provozu a výroby automobilů, dopravní zácpy, nehodovost a vysoká pořizovací cena a rychlá ztráta hodnoty.

2.2. Železniční doprava

Uplatňuje se jak v osobní, tak v nákladní dopravě ve vnitrostátním i mezinárodním měřítku. Železniční doprava se podílí více než polovinou na výkonu pevninské nákladní dopravy. Byla prvním odvětvím moderní pevninské přepravy, která podstatně snížila ekonomickou vzdálenost mezi oblastmi a prohloubila mezinárodní dělbu práce. Rozvoj byl umožněn technickým pokrokem průmyslové revoluce a hospodářskými potřebami, které doprovázely proces industrializace. Svými přednostmi podstatně omezila ostatní druhy pevninské dopravy, později se musela přizpůsobovat jejich konkurenci. Modernizace se provádí pouze na nejdůležitějších tazích a přispívá k nerovnoměrnému rozmístění přepravy na existující železniční síti.[14]

Železniční trakce dělíme na:

- Parní;
- Diesellové;
- Elektrické.

Pro využití železniční dopravy je třeba mít dostatečně hustou železniční síť. Vzhledem k tomu, že železnice zpravidla nevede až na místo určení, je nutné náklad během cesty překládat, což tuto přepravu značně zdražuje, ale také činí časově náročnou a vyplatí se jen na větší přepravní vzdálenosti. Z tohoto důvodu je často nahrazována dopravou silniční.

V socialistických zemích je železniční doprava upřednostňována před silniční dopravou. V rozvojových státech se budují i konvenční tratě a železniční přeprava má vysoký podíl na přepravním výkonu.

Traťová rychlost na konvenčních tratích je na tratích s normálním provozem do 250 km/h a s vysokorychlostním provozem nad 250 km/h. Na nekonvenčních systémech je rychlost max. 431 km/h (např. MAGLEV).

Ve světovém dopravním systému se železniční doprava uplatňuje zejména při přepravě nákladu (hromadné substráty) na střední a velké vzdálenosti. Železniční doprava má velký potenciál v rámci intermodální dopravy. V rámci osobní dopravy má význam především v Evropě, Japonsku a Rusku. Důležitá je zejména v rychlé příměstské a meziměstské dopravě.

Železniční doprava v Severní Americe je založena na řídké síti tratí. Diselektrická trakce zajišťuje přepravu i v nepříznivých sklonových poměrech v Kordillerách. Nízký stupeň využití přepravní kapacity prohlubuje i konkurence železničních společností. Značný rozsah má kontejnerový provoz (speciální vlaky na určitých tazích, zvláštní překladiště a rozvoz kontejnerů vlastním autoparkem). Podstatná část objemu a výkonu nákladní přepravy je soustředěna v „průmyslovém pásu“ (při americko-kanadské hranici) a na systému pěti tzv. pacifických tratí. V osobní přepravě má železnice okrajový význam, protože přepravu na velké vzdálenosti převzala letecká doprava.

Ačkoliv v Japonsku proběhla nákladná modernizace železnice, nezabránilo se ústupu nákladní železniční dopravy v konkurenci s automobilovou a kabotážní dopravou. V přepravě osob na velké vzdálenosti si vedoucí postavení udržela.

V rozvojových zemích je železniční doprava charakteristická malou hustotou a délkou sítě. Značná část přepravy je soustředěna na trasách vedoucích z oblastí těžebního průmyslu a exportního zemědělství ve vnitrozemí k přístavům. V globálním měřítku stojí v popředí ve výkonu nákladní přepravy železnice Číny a Indie. V Číně převládá parní trakce.[14]

Pátevní síť evropské železnice tvoří transevropská síť TEN-T. V rámci této sítě jsou dány koridory, které mají velký význam pro nákladní dopravu. Pátevní síť je doplněna koridory ERTMS (Evropský systém řízení železniční dopravy). Železniční infrastrukturu tvoří vlastní infrastruktura (tratě, výhybky, inženýrské stavby, nástupiště atp.), energie, řízení a zabezpečení.

Největší hustotu železniční sítě v Evropě nalezneme v Německu, Belgii, Lucembursku a České republice (nad 100 km/1000 km²). Pak následuje Maďarsko, Rakousko, Polsko, Velká Británie, Nizozemsko a Slovensko (s 65–80 km/1000 km²). Naopak příliš vysokou hustotou železničních tratí neoplývá Norsko, Finsko, Turecko, Řecko a pobaltské členské státy EU, jež dosahují hustoty kolem 20 km/1000 km². Železniční tratě budeme marně hledat na Maltě a na Kypru.[20]

Nejvytíženějšími tratěmi jsou ty vedoucí přes Alpy (Brennerská a Gotthardská trať), po nichž jsou vypravovány vlaky kombinované dopravy jedoucí z a do přístavů. Evropská železniční síť pro přepravu zboží je tvořena devíti koridory viz Tab. 1.

Tab. 2 Evropské koridory pro železniční nákladní dopravu

ČÍSLO KORIDORU	PRACOVNÍ NÁZEV KORIDORU	ČLENSKÉ STÁTY	HLAVNÍ TRASY	TERMÍN ZŘÍZENÍ
RFC 1	Rýnsko-alpský koridor (Rhine-Alp Corridor)	NL, BE, DE, IT	Zeebrugge – Antverpy / Rotterdam – Duisburg-[Basilej] – Milán – Janov	do 10. listopadu 2013
RFC 2	Koridor Benelux-Francie (Benelux-France Corridor)	NL, BE, LU, FR	Rotterdam – Antverpy – Lucemburk – Méty – Dijon – Lyon / [Basilej]	do 10. listopadu 2013
RFC 3	Centrální severo-jížní koridor (Central North-South Corridor)	SE, DK, DE, AT, IT	Stockholm – Malmö – Kodaň – Hamburk – Innsbruck – Verona – Palermo	do 10. listopadu 2015
RFC 4	Atlantský koridor (Atlantic Corridor)	PT, ES, FR	Sines–Lisabon/Leixões – Madrid–Medina del Campo/ Bilbao / San Sebastian – Irun – Bordeaux – Paříž / Le Havre / Méty Sines – Elvas / Algeciras	do 10. listopadu 2013
RFC 5	Koridor Balt-Jadran (Balt-Adria Corridor)	PL, CZ, SK, AT, IT, SI	Gdyně – Katovice – Ostrava / Žilina – Bratislava / Vídeň / Klagenfurt – Udine – Benátky / Terst / / Bologna / Ravenna Štýrský Hradec – Maribor – Lublaň – Koper / Terst	do 10. listopadu 2015
RFC 6	Středozemní koridor (Mediterranean Corridor)	ES, FR, IT, SI, HU	Almería – Valencia/Madrid – Zaragoza / Barcelona – Marseille – Lyon – Turín – Miláno – Verona – Padova/ Benátky – Terst / Koper – Lublaň – Budapešť – Záhony (maďarsko-ukrajinská hranice)	do 10. listopadu 2013
RFC 7	Koridor Orient (Orient Corridor)	CZ, AT, SK, HU, RO, BG, EL	– Bukurešť – Konstanta Praha – Vídeň / Bratislava – Budapešť – Vidin – Sofía – Soluň – Atény	do 10. listopadu 2013
RFC 8	Centrální východo-západní koridor (Central East-West Corridor)	DE, NL, BE, PL, LT	Bremerhaven / Rotterdam/Antverpy – Cáhly / Berlín – Varšava – Terespol (polsko-běloruská hranice) / Kaunas	do 10. listopadu 2015
RFC 9	Cesko-slovenský koridor (Czech-Slovak Corridor)	CZ, SK	Praha – Horní Lideč – Žilina–Košice – Čierna nad Tisou (slovensko-ukrajinská hranice)	do 10. listopadu 2013

Zdroj: Evropská komise

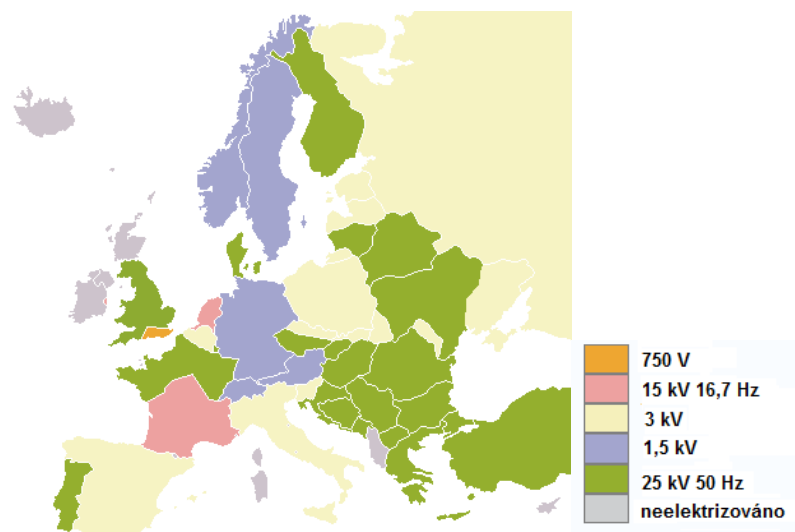
Koridory 5, 7 a 9 vedou přes území České republiky.

Z hlediska využití železnice pro nákladní dopravu je stěžejní především dostatečný nápravový tlak tratě, průjezdný průřez, rychlost a délka vlaku, což jsou parametry, které splňují železniční nákladní koridory.

Železniční doprava v Evropě je poměrně hustá, elektrická trakce pokrývá 40 % délky (100 % je ve Švýcarsku, vysoko nad průměrem jsou Švédsko, Nizozemí, Norsko, Itálie a Francie).[14]

Na Obr. 6 můžeme vidět trakční systém v Evropě.

Obr. 6 Trakční systém v Evropě



Zdroj: Geografie dopravy, výukový materiál, J. Hercik, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci

V ČR je jedna z nejhustších železničních sítí v Evropě, avšak nekvalitní a jsou málo rozvinuté vysokorychlostní koridory. Délka železničních tratí měří 9 500 km a do evropského systému patří 2 591 km. V České republice se protínají evropské železniční trasy mířící především do německých přístavů, ale také například do Rotterdamu, Antverp a směrem na východ a jihovýchod Evropy.

Část tuzemské železniční sítě je součástí pátevní evropské železniční sítě, tzv. Panevropských koridorů (pátevní síť TINA), jež spojuje díky čtyřem tranzitním železničním koridorům Prahu s Chebem (přes Plzeň), Děčínem (přes Ústí nad Labem), Břeclaví (přes Českou Třebovou a Brno) a s Ostravou (přes Petrovice u Karviné). Železniční síť v České republice je dále tvořena doplňkovou sítí TINA propojující například Ústí nad Labem s Chebem, Děčín s Brnem, pohraniční Českou Kubici s Plzní, s Českými Budějovicemi a pohraniční České Velenice, Prahu s Českými Budějovicemi a Horním Dvořištěm.

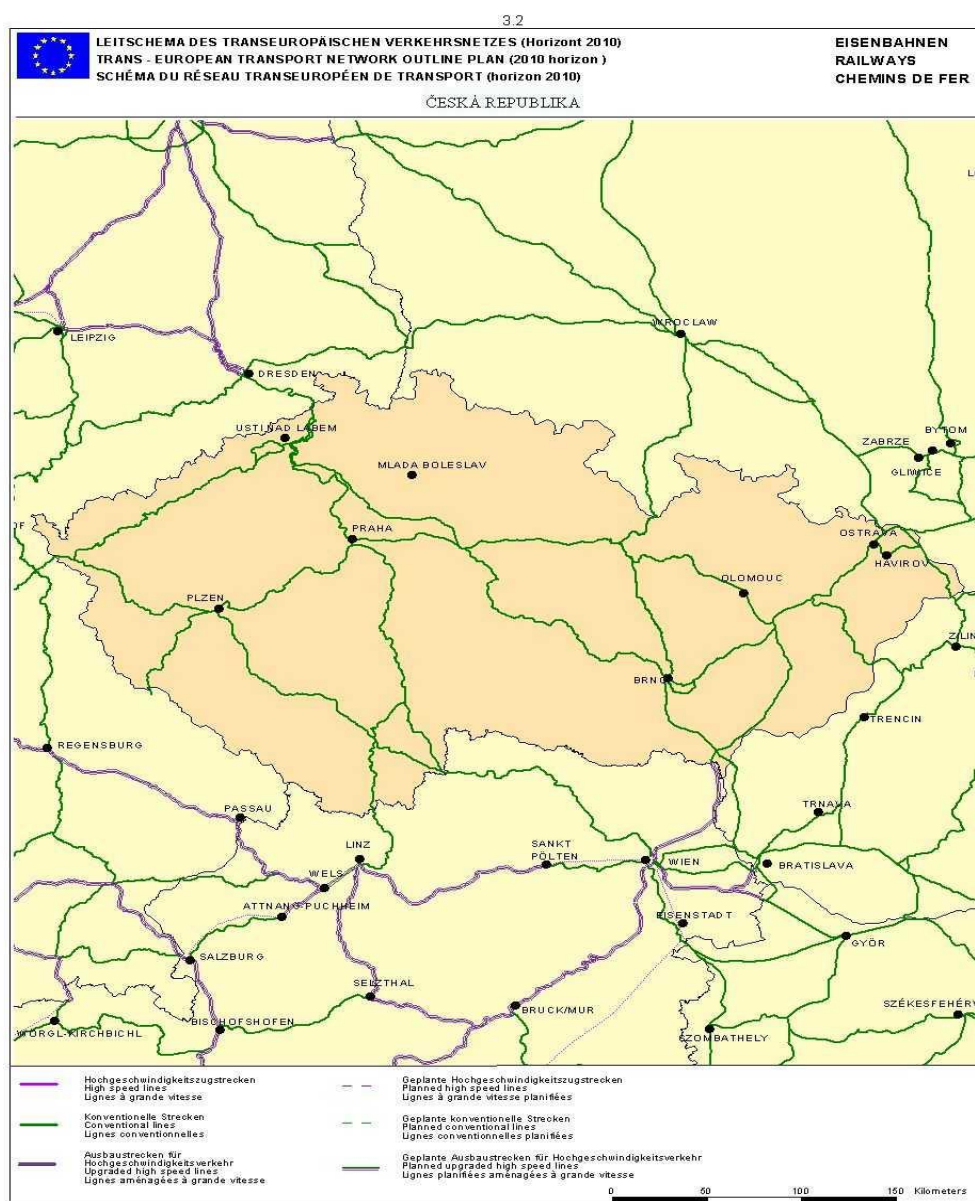
Napojení na sousední státy je na dostatečné úrovni v Děčíně a Břeclavi. Poměrně nevyhovující je naopak spojení přes Horní Dvořiště se středomořskými přístavy a s částí Rakouska a Švýcarska. Propustnost přechodů ve směru do Polska, zvláště v železniční stanici Chalupki, je velmi omezená a výrazně zvyšuje náklady při prostojích a čekání. Technická omezení na styku jednotlivých infrastruktur omezují pohyb použití vozidel běžných ve vnitrozemí daného státu.

V Chebu má napojení na německou síť spíše regionální význam. V současné době se proto jedná o možném vybudování napojení do Bavorska přes Domažlice. Opravdu kritická místa z hlediska železniční kapacity jsou v okolí velkých měst (Praha, Brno, Ostrava).[20]

Nákladní železniční doprava v ČR má podíl 20 % na přepravovaných objemech (např. ve Švýcarsku je to polovina).[20]

Na Obr. 7 můžeme vidět síť TEN-T v České republice.

Obr. 7 Síť TEN-T v ČR



Zdroj: Rozvoj železniční infrastruktury, Ministerstvo dopravy ČR

2.3. Námořní doprava

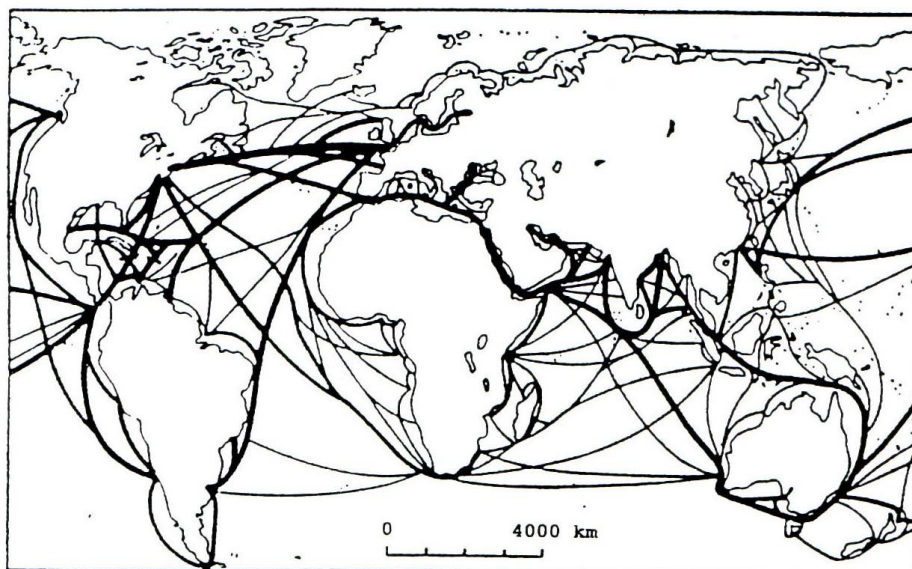
Námořní doprava patří mezi nejstarší a stále dynamicky se rozvíjející formu přepravy osob a zboží. Spolu s leteckou dopravou jsou jediné způsoby dopravy zajišťující přepravu osob a zboží mezi kontinenty. Zároveň patří mezi nejlevnější a nejekonomičtější způsoby přepravy.

Námořní doprava se uplatňuje hlavně v přepravě hromadných nákladů na velké vzdálenosti v kontinentálním (kobotážní přeprava) a mezikontinentálním (oceánská přeprava) měřítku, významně přispívá k rozvoji mezinárodní dělby práce a projevuje se jako jediný účinný realizátor výrobních a distribučních svazků mezi kontinenty. Podílí se 60 % na výkonu veškeré světové nákladní dopravy, ale pouze 5 % na jejím objemu.[14]

V námořní přepravě hrají klíčovou roli přístavy, které dělíme na vývozní, které najdeme zejména v rozvojových oblastech, dovozní, kam patří většina přístavů ve vyspělých zemích, a smíšené. Mezi nejvýznamnější evropské přístavy patří Rotterdam s přístavem Europort, Antverpy, Hamburk, Le Havre, Londýn, Marseille, Terst či Janov. Mezi nejvýznamnější americké přístavy se řadí New York, Philadelphie, Baltimore, Boston, Houston, New Orleans, Tampa, Los Angeles či Vancouver. Do nejvýznamnějších asijských přístavů řadíme Singapur, Hongkong, Shanghai, Perský záliv (významná vývozní funkce), japonské přístavy Chiba, Kobe, Nagoja a Jokohama (převážně dovozní funkce).[11]

Na Obr. 8 jsou znázorněny hlavní přepravní proudy ve světové námořní přepravě.

Obr. 8 Hlavní přepravní proudy v námořní dopravě ve světě



Zdroj: Geografie světového oceánu, výukový materiál, V. Herber, Přírodovědecká fakulta, Masarykova Univerzita (www.herber.webz.cz)

Námořní přepravě slouží i některé vodní vnitrozemské cesty – dolní a případně i střední toky velkých řek. V západní Evropě je to především Rýn, splavný pro námořní lodě až do Kolína nad Rýnem (360 km), Manchesterský průplav (Liverpool – Manchester, 57 km), a dolní toky Seiny a Temže. Ve východní Evropě a v Rusku z řek dostupných pro námořní lodě jsou nejdůležitější dolní toky Dunaje, Něvy a Volhy, v asijské části Ruska pak Obu a Jeniseje.[11]

V rámci ČR je vzhledem k absenci moře námořní doprava bezvýznamná.

2.4. Vnitrozemská vodní doprava

Vnitrozemská vodní doprava (VVD) se uplatňuje zejména v rozvojových zemích, ve vyspělých zemích má spíše okrajový význam a čelí vytlačování železniční a silniční dopravou. VVD využívá síť splavných toků, umělých kanálů a velkých vodních ploch.

Svůj největší rozmach zažívala od 17. století do konce 1. pol. 19. století, kdy byla nahrazena železniční dopravou. V této době byly budovány vodní kanály především ve Francii, Anglii a USA a některé z nich se používají dodnes.

VVD můžeme rozdělit na říční dopravu a dopravu na velkých vodních plochách (jezera, vodní nádrže). Uplatňuje se zejména pro dopravu hromadných substrátů na střední

a velké vzdálenosti, resp. přepravu zboží, které se rychle nekazí a nepotřebuje přepravit moc rychle. Přeprava osob má jen okrajový význam (významnější v rozvojových zemích, ve vyspělých státech jen vyhlídkové plavby a přívozy).[12]

Oblasti koncentrace VVD:[12]

1. Severoamerická – představuje polovinu objemu a tři čtvrtiny výkonu. Koncentruje se do dvou oblastí – velká jezera (s průplavy) a řeka sv. Vavřince a systém Mississippi – Ohio. Vodní doprava je zde na vysoké technické úrovni (lodní výtahy, moderní lodě apod.). Mezi největší přístavy patří Chicago, Detroit a Buffalo. Na Obr. 9 můžeme vidět kontejnerovou přepravu v Mississippi.

Obr. 9 Kontejnerová přeprava po Mississippi



Zdroj: Geografie dopravy, výukový materiál, J. Hercik, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci

2. Západoevropská – podílí se jednou třetinou na objemu a jednou šestinou na výkonu. Největší podíl má Rýn a jeho splavné přítoky a kanály. Dalšími důležitými toky jsou Labe, Odra, Dunaj, Rhona atd. Přepravují se zde hlavně hromadné substráty (uhlí, obilniny), v poslední době roste význam přepravy kontejnerů. Na Obr. 10 můžeme vidět loď přepravující kontejnery na Rýnu.

Obr. 10 Lod' přepravující kontejnery na Rýnu



Zdroj: Geografie dopravy, výukový materiál, J. Hercik, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci

3. Rusko – má nejvyšší dopravní výkon po USA, představuje tři čtvrtiny výkonu na vodních cestách v evropské části Ruska – Volha, Kama a na ně navazující průplavy. Mezi hlavní přístavy patří Moskva, Volgograd, Kujbišev, a Gorkij. Na Sibiři je vodní doprava často jediným způsobem dopravy. Problémem je často zastaralý loďní park.
4. Rozvojové země Afriky, Asie a Latinské Ameriky – problémem je nízká technická úroveň. V Africe je moderní plavba možná jen na Nilu, Kongu a Nigeru. V Latinské Americe je hojně využívána Amazonka, která je částečně splavná i pro oceánské lodě, dále pak Orinoko, La Plata a Parana. V Asii je nejvýznamnější plavba v Číně, kde je relativně hustá síť umělých kanálů.

Na Obr. 11 můžeme vidět vnitrozemské vodní cesty v ČR a sousedních státech.

Obr. 11 Vnitrozemské vodní cesty v ČR a sousedních státech



Zdroj: Dopravní politika EU, europa.eu/transport

Evropská unie tlačí na rozvoj vnitrozemské vodní přepravy kvůli jejímu nízkému podílu na znečišťování ovzduší a produkci skleníkových plynů a nejvyšší mírou bezpečnosti provozu. Evropská komise přijala Integrovaný akční program pro vnitrozemskou vodní dopravu NAIADES a má za cíl opatřeními jak na národní úrovni, tak na evropské:

- vytvořit příznivé podmínky pro služby v oblasti vnitrozemské plavby,
- podporovat modernizaci a inovaci flotily,
- podporovat zaměstnanost v oboru vodní dopravy,
- zlepšovat obraz vodní dopravy a kooperaci s ostatními druhy dopravy,

- zajistit odpovídající infrastrukturu.

Smlouvou o přistoupení ČR k EU byla do páteřního systému TEN-T zařazena řeka Labe (a to v ČR až do Pardubic a v SRN) a řeka Vltava od Třebenic (Slapská nádrž). Tuzemské vodní cesty byly zahrnuty do sítě TEN-T tak, aby pokrývaly oblasti v ČR, jimž vnitrozemská vodní doprava přináší nejvýraznější užitek. Zařazení do sítě TEN-T má přitom zásadní vliv na čerpání finančních prostředků EU na výstavbu dopravní infrastruktury.[13]

V ČR je nejdůležitější Labsko-vltavská vodní cesta. Tato vodní cesta zajišťuje zbožíovou obslužnost významných hospodářských oblastí ČR a současně dostupnost významných hospodářských oblastí ostatních států Evropy včetně napojení na námořní přístavy prostřednictvím ekologického dopravního oboru s nízkou energetickou náročností. Vodní doprava na Labi je omezována kvůli zásadnímu kapacitnímu zúžení v kritickém čtyřicetikilometrovém úseku Labe od Ústí nad Labem po státní hranici se SRN. Vodní doprava tak nemohla být v některých letech realizována za ekonomických podmínek po více než 200 dní v kalendářním roce. Vyjma tohoto kritického úseku existuje v České republice fungující dopravní systém labsko-vltavské vodní cesty od Chvaletic a Třebenic (Slapská přehrada) po město Ústí nad Labem, tvořený 31 plavebními stupni, nezávislých na vnějších přírodních podmínkách (cca 260 km).

V současné době je prověřována možnost prodloužení labské vodní cesty v úseku obce Kunětice a obce Opatovice nad Labem.[21]

Na Obr. 12 jsou znázorněny vodní cesty v ČR.

Obr. 12 Vnitrozemské vodní cesty v ČR



Zdroj: Dopravní politika EU, www.europa.eu/transport

2.5. Letecká doprava

Letecká doprava patří k nejmladším a nejrychleji se rozvíjejícím druhům dopravy. První mezinárodní letecká linka byla zavedena v roce 1919 z Paříže do Londýna⁸.

Tento druh dopravy se uplatňuje zejména v přepravě osob na velké vzdálenosti a především mezi kontinenty. Stále více se však prosazuje v nákladní přepravě, kde je její výhodou absence obalů, a tedy úspora nákladů. Nákladní letecká doprava se dělí na přepravu zboží a přepravu pošty. Velký konkurent letecké přepravy je námořní doprava. Leteckou dopravou se přepravuje zejména zboží vyšší hodnoty, jelikož letecká doprava je bezpečnější, nebo zboží podléhající zkáze. Přeprava nákladu může být uskutečněna osobním letadlem, nákladním letadlem, nebo speciálním letadlem pro přepravu velmi těžkých nákladů (např. helikoptér nebo dokonce letadel). Nákladní letecká doprava se podílí méně než 10 % na světové nákladní dopravě.

Nejvytíženější trasy nákladní letecké dopravy jsou mezi severní Amerikou, západní Evropou a východní Asií. Severní Amerika představuje 1/5 světového leteckého importu a 1/7 světového leteckého exportu. Přidáme-li Německo, Velkou Británii, Japonsko, Čínu (včetně Hong Kongu) a Francii, dostaneme se na polovinu světového leteckého importu a exportu.[15]

⁸ www.britishairways.com

V Evropě připadá rozhodující část výkonu letecké přepravy na mezistátní a mezikontinentální spoje. Z tohoto důvodu mají největší evropská letiště význam spíše v mezinárodní přepravě než ve vnitrostátní. Přes letiště EU prošlo v roce 2012 okolo 14.4 mil. tun nákladu, nejvíce přes Německo (4.2 mil. tun), což je více než v jakékoliv jiné členské zemi. Na druhém místě je Velká Británie s 2.4 mil. tun. Některé menší země EU se specializují na nákladní leteckou přepravu jako např. země Beneluxu, zejména Lucembursko, které je osmým největším nákladním přepravcem v EU.[5]

V mezikontinentální přepravě je největší provoz na leteckých linkách mezi severovýchodem USA a severozápadem Evropy. Tyto trasy jsou většinou zajišťované evropskými leteckými společnostmi.

V Tab. 3 je uveden seznam deseti největších světových letišť v počtu přepraveného nákladu v roce 2013.

Tab. 3 Největší světová letiště v objemu přepraveného nákladu v roce 2013

Název letiště	Země	Objem přepraveného nákladu (v mil. tun)
Hong Kong	Hong Kong	4.2
Memphis	USA	4.1
Shanghai	Čína	2.9
Incheon	Jižní Korea	2.5
Dubai	Spojené arabské emiráty	2.4
Anchorage AK	USA	2.4
Louisville	USA	2.2
Frankfurt	Německo	2.1
Paříž	Francie	2.1
Tokyo	Japonsko	2.0

Zdroj: Preliminary World Airport Traffic and Rankings 2013, Airports Council International, www.aci.aero

V Tab. 4 je uveden seznam pěti největších evropských letišť v počtu přepravovaného nákladu v roce 2013.

Tab. 4 Největší evropská letiště v objemu přepraveného nákladu v roce 2013

Název letiště	Země	Objem přepraveného nákladu (v mil. tun)
Frankfurt	Německo	2.1
Paříž	Francie	2.1
Amsterdam	Nizozemí	1.6
Londýn	Velká Británie	1.5
Lipsko	Německo	0.9

Zdroj: Preliminary World Airport Traffic and Rankings 2013, Airports Council International, www.aci.aero

V ČR letecká doprava rychle narůstá stejně jako jinde ve světě. K největšímu nárůstu došlo po vstupu ČR do EU, protože se ČR ostatním členským zemím zavázala, že poskytne dostatečnou kapacitu letišť umožňující pokrýt rostoucí poptávku po letecké dopravě. V ČR je pět mezinárodních letišť – Letiště Václava Havla Praha, Karlovy Vary, Pardubice, Brno – Tuřany a letiště Leoše Janáčka v Ostravě). Největší a nejvyužívanější letiště je Letiště Václava Havla Praha (dříve Praha Ruzyně).[16]

Nákladní letecká doprava je v ČR spíše okrajová. Letiště Václava Havla má na nákladní letecké dopravě v ČR největší podíl, dále jsou to pak letiště v Brně, Ostravě a Pardubicích (vlastní porovnání na základě statistik jednotlivých letišť).

3. Zajištění kvality přepravovaných věcí

Přepravované zboží je třeba ochránit proti vlivům, které mohou poškodit jejich kvalitu. Protože je mnoho druhů zboží a mnoho způsobů poškození jejich kvality, budeme se v této kapitole věnovat jen některým druhům rizik.

3.1. Věci citlivé na teplotu

Většina zboží je citlivá na nepříznivé změny teploty, tj. může u nich dojít k poškození nebo zhoršení kvality. Toto se označuje jako teplotní citlivost zboží.

Čím lépe může být dosaženo teploty, kterou vyžaduje náklad, tím jednodušeji lze udržet kvalitu nákladu.

3.1.1. Cestovní a přepravní teplota

Obecně platí, že cestovní nebo přepravní teplota je optimální teplota skladování produktu, jejíž dodržování zajišťuje maximální dobu trvanlivosti. U většiny zboží, kde není třeba kontrolovat teplotu, se za optimální teplotu považuje rozmezí mezi 5 a 20°C.

Informace o optimálním rozsahu teplot má zásadní význam, neboť to znamená, že doprava s sebou nese určitý stupeň rizika.

Pokud je překročena mezní teplota, může dojít např. u ovoce a zeleniny ke značnému snížení kvality či poškození v důsledku zvýšených enzymatických a mikrobiologických procesů. Zvýšené teploty mohou také vést k samozahřívání nebo k požáru v případě produktů obsahujících oleje. Listy tabáku, které jsou vystaveny teplotám nad horní hranicí, mohou vyschnout a rozpadnout se.

Proto je zde nutné udržet náklad od zdrojů tepla jako např. od povrchu nádrže nebo přepážky strojovny. Pokud teplota klesne pod spodní hranici, lze očekávat, že např. ovoce může být poškozeno chladem a že nápoje a vodu obsahující konzervované potraviny budou vystaveny roztahování v důsledku mrznutí.

Teplotní výkyvy, se kterými se náklad potýká při cestování přes různé klimatické zóny, může mít za následek měknutí a tání a následné tvrdnutí a tuhnutí, tj. např. v případě přírodního kaučuku, asfaltu, gumy a pryskyřice. Pokud je dopravní prostředek vyložen, balíky ztuhlého přírodního kaučuku se mohou roztrhnout.

Z výše uvedených důvodů je zřejmé, že zboží nemůže vydržet přepravu bez kontroly teploty. Zboží musí být buď zahříváno, jako např. pokrmové oleje, nebo chlazeny nebo mrazeny jako v případě rychle se kazícího zboží. Tomu se říká přeprava s řízenou teplotou.[1]

Přeprava s řízenou teplotou – zahřívání

Pokud se pokrmový olej zchladí, blíží se ke svému bodu tuhnutí a stává se mazlavým a nakonec tuhým. Tento proces a s ním spojená změna konzistence nastává tím snadněji, čím vyšší je bod tuhnutí pokrmových olejů. Takové oleje musí být přepravovány ve vyhřívaných cisternových kontejnerech a udržovány při daných teplotách při nakládce, cestování a čerpání. Například u palmového oleje jsou to tyto teploty [1]:

Rozsah tuhnutí 24 – 19°C

Teplota při nakládce 35°C

Teplota při cestování > 24°C

Teplota při čerpání 50 – 55°C

Přeprava s řízenou teplotou – chlazení a/nebo mražení

Potravinu podléhající zkáze s vysokým obsahem vody a vysokým stupněm biotické aktivity jsou přepravovány v chladiřských kontejnerech, kde je požadovaných teplot při nakládce, cestování a vykládce dosahováno pomocí chladících jednotek.[1]

3.1.2. Ochrana proti poškození zboží vlivem teploty

Pokud je překročena mezní teplota např. v případě konzervovaných potravin nebo nealkoholických nápojů (zejména ve skleněných nádobách), může dojít k nafouknutí a roztáhnutí v důsledku zahřívání. Nafouknutí v důsledku zahřívání je nejčastěji pozorováno u zboží uloženého v oblasti stropu dopravního prostředku. Z toho důvodu je doporučeno umístit zboží do krytého prostoru dopravního prostředku a ne v blízkosti tepelných zdrojů.

Pokud teplota klesne pod spodní hranici, stejná skupina produktů je náchylná na roztažení vlivem mrznutí, takže by zboží mělo být umístěno do krytého prostoru také v zimních měsících.

V případě krystalického zboží, např. cukru, mají výkyvy teploty za následek spékání. V tomto případě je efektivní přeprava ve dvojitých pytlích (vně juta, uvnitř plast).

K vypořádání se s výkyvy teploty, např. při cestách v zimních měsících ze studených do teplých regionů, je doporučeno zabalit zejména nákladné zboží, např. vysoce kvalitní stroje, přesné přístroje atd., do chladírenských kontejnerů, které fungují nezávisle. Tepelně izolované stěny chladírenského kontejneru si poradí se značnými výkyvy teploty, které mohou vést k poklesu teploty pod rosný bod a může být zabráněno rosení a korozi.

Stručně řečeno, citlivost nákladu na teplotu je značně rozdílná. Pokud existuje riziko roztažení např. vlivem mrazu nebo chladu, je nutné použít přepravu s řízenou teplotou. Pokud jsou následky poklesu teploty nebo překročení mezní teploty pouze nepatrné, může být rozhodnuto, zda stojí za to podstoupit dané riziko, v každém jednotlivém případě.[1]

3.2. Věci citlivé na vlhkost

Hygroskopicitu je schopnost látek pohlcovat a udržovat vlhkost. Mnoho hygroskopických látek je organického původu. Nicméně mnoho chemických produktů, i těch anorganického původu, je hygroskopických a vyžadují příslušnou pozornost při přepravě. Tyto látky jsou také často příčinami poškození hygroskopicky neutrálních látek jako např. kovů nebo kovových produktů, protože jsou zdrojem zvýšené relativní vlhkosti v dopravním prostředku nebo rosení a tím mohou způsobit korozi.

Zboží citlivé na vlhkost je vhodné převážet v kontejnerech stejně jako zboží citlivé na teplotu, kde lze kontrolovat podmínky při přepravě.

Je velmi důležité, aby zboží nakládané do kontejneru mělo takový obsah vody, která je mu přirozená, tj. vykazující takový obsah vody, který odpovídá nízké rovnovážné vlhkosti pod hranicí růstu plísní (<70 %). Pokud je překročen kritický obsah vody, mohou se objevit plísně, kvašení, hniloba nebo samozahřívání. Relativní vlhkost mezi 60 a 70 % znamená optimální podmínky skladování pro většinu hygroskopického zboží.

Hygroskopicitu by neměla být zaměňována za citlivost látky na vlhkost. Látka je citlivá na vlhkost, pokud i jen mírná adsorpce vodní páry rychle způsobuje závažné změny, které se vyskytují i při nízké relativní vlhkosti.

Krystalické zboží jako cukr, sůl, hnojivo jsou mírně hygroskopické, ale velmi citlivé na vlhkost v okamžiku, kdy je dosaženo bodu tečení a produkt se rozpustí.

Kokosový tuk rozhodně není hygroskopický, ale i jen mírné stopy vody způsobují, že se tuk stává mýdlovatým.

Barevné a jiné kovy nejsou hygroskopické, ale jsou extrémně citlivé na vlhkost, kdy koroze rapidně narůstá s relativní vlhkostí > 50 %.[1]

Na základě výše uvedeného můžeme zboží rozdělit do čtyř hlavních skupin[1]:

1. Zboží s určitým obsahem vody, které má schopnost se stále měnit v souladu s vlhkostí a teplotou okolního média. Takové zboží vykazuje nežádoucí změny způsobené buď navlhnutím (plísně, hniloby, kvašení, samozahřívání) nebo vysycháním (tuhnutí, spékání, rozpadnutí, vysušení) v závislosti na relativní vlhkosti a teplotě. Sorpční izotermy vykazují kontinuální profil tvaru „S“ bez náhlé diskontinuity. Mezi ně patří:
 - 1.1. Naprostá většina potravin, které se vyznačují plísní, hnilobou a kvašením na jedné straně a vysušením ve spojení se ztrátou aroma na straně druhé (chleba, pečivo, těstoviny, mouka a také léčiva).
 - 1.2. Hygroskopické zboží, jako žijící organismy separované od mateřské rostliny, může mít tendenci k samozahřívání jako výsledek respiračních procesů jako doplněk k plísní, hnilobě nebo vysušení (obiloviny, semena, olejová semena / ovoce).
 - 1.3. Hygroskopické zboží, které v důsledku metod zpracování mají vzhledem ke zbytkovému obsahu oleje a / nebo kritickému obsahu vody tendenci k samozahřívání a často k samovznícení (expelery, rybí moučka, výrobky z obilovin).
 - 1.4. Hygroskopické zboží, které může během skladování a přepravy podléhat dokvašení jako výsledek předchozích metod zpracování (kvašení) stejně jako běžným biochemickým a fyzikálním změnám (čaj, zelená kávová zrna, surové kakao, listy tabáku).

- 1.5. Hygroskopické zboží, které bylo konzervované sušením a má sklon k tvorbě sirupu a kvašení (sušené ovoce jako rozinky, fíky, datle).
- 1.6. Hygroskopické zboží, které kromě plísně může také trpět ztrátou pevnosti nebo se může rozpadnout (obalové materiály jako papír, karton, vlákna, vláknité materiály a textilie, dřevo a dřevěné výrobky).
- 1.7. Hygroskopické hotové výrobky, které podléhají riziku deformace, rozpadnutí nebo uvolnění lepených spojů, pokud jsou vystaveny vlhkosti a různým teplotám (nábytek, hudební nástroje, řemeslné výrobky, hračky).
2. Zboží, které může, ale nutně nemusí obsahovat vodu. Voda, která může být přítomna, je chemicky vázaná. Nereagují trvale na vlhkost v okolní atmosféře, ale až poté, co je dosaženo určité hranice, tzv. bodu tečení. Adsorpční izotermy jsou charakterizovány náhlými diskontinuitami, kterých je tolik, kolik je možností formací hydrátů. Tato třída zahrnuje krystalické látky, které se rozpouští (bod tečení) po absorbování vodních par z okolního vzduchu a mohou ztuhnout a zhrudkovatět (krystalické chemikálie, hnojiva, sůl, cukr) a ztvrdnout v důsledku následného uvolňování vodních par.
3. Zboží, které neobsahuje vodu, a není schopné absorbovat vodu, ale přesto může utrpět zhoršení kvality nebo korozi:
 - 3.1. Kovy podléhající korozi, spolu s polotovary a hotovými výrobky bez ochrany proti korozi včetně potravinových konzerv;
 - 3.2. Zboží s citlivým povrchem (optické produkty; tabulové sklo);
4. Zboží, které neobsahuje vodu a není schopné absorbovat vodu, které netrpí zhoršením kvality kvůli vlhkosti (některé plasty, průmyslové keramické tvarovky, dlaždice apod.). Nicméně ztráty na tomto zboží se mohou projevit, pokud je obal poškozen vlhkostí a již nesplňuje požadavky na přepravu.

3.3. Věci citlivé na biotickou aktivitu

Většina potravin, pochutin a krmiv pro zvířata jsou přírodního, tj. organického původu pocházející z rostlinných a živočišných organismů. Toto zboží se vzájemně fyziologicky a biochemicky ovlivňuje se svým prostředím.[1]

3.3.1. Biotické změny a jejich následky

V průběhu přepravy, manipulace a skladování je zboží pod vlivem prostředí, se kterým je v interakci a následně podstupuje biotické změny, ze kterých nejdůležitější jsou [1]:

- Změny vlivem mikroorganismů (plísně, bakterie, kvasinky), které vedou k růstu plísní a hniloby;
- Metabolické procesy v případě orgánů a organismů, jako je dýchání, glykolýza, autolýza;
- Jiné biochemické změny jako žluknutí, kvašení, samozahřívání;
- Změny vlivem živočišných škůdců, jako je hmyz (brouci, mûry), pavoukovci (roztoči) a hlodavci (krysy, myši).

Následky jsou [1]:

- Mechanické vlivy (házení, pády, nárazy), které způsobují potlučená místa na ovoci a zelenině, která se pak stávají východiskem pro mikrobiální napadení.
- Zvýšené teploty
 - Podporují růst a množení mikroorganismů do jejich optimálního rozměru;
 - Podporují aktivitu živočišných škůdců až do jejich maximálního stupně mobility;
 - Mimo to aktivují metabolické procesy ve zboží rostlinného původu.
- Relativně nízké teploty, které způsobují poškození podchlazením v ovoci a zelenině, pokud teplota spadne pod spodní hranici teploty přípustné pro určitý výrobek, např. ztrátu schopnosti dozrávání nebo hnědou skvrnitost;
- Vysoký obsah vody nebo vysoká relativní vlhkost, které zvláště podporují růst mikroorganismů;
- Vliv složení vzduchu (např. atmosférický kyslík, oxid uhličitý, etylen), které má vliv na dýchání a zrání zboží rostlinného původu;
- Pohyb vzduchu, prach a obsah mikrobů ve vzduchu, to vše podpoří infekci mikroorganismy.

3.3.2. Ochrana proti poškození zboží vlivem biotických změn

Následující opatření pomáhají chránit náklad před biotickými změnami [1]:

- Předcházení mechanického poškození;
- Zpomalení aktivity mikroorganismů a živočišných škůdců a metabolických procesů zboží rostlinného původu snížením teploty (chlazený či mražený sklad, větrání k odstranění tepla);
- Hygroskopické zboží a jeho obal musí být nakládáno, pokud je dostatečně suché, tj. s obsahem vody, který zajišťuje rovnovážný obsah vlhkosti v kontejneru tak, aby se zabránilo výrazným mikrobiologickým změnám jako plísním a hnilobě.
- Měly by být použity obaly odolné proti vodě a vodní páře, krabice a palety by neměly být z čerstvého dřeva atd.
- Ochrana proti živočišným škůdcům.

V praxi, změny nenastávají jednotlivě, ale jako kombinace různých příčin a změn. Kritérium biotické aktivity, ve vzájemném působení s prostředím, je důležité pro udržení kvality potravin při přepravě z místa výroby ke konečnému spotřebiteli.[1]

3.4. Věci citlivé na kontaminaci

Kontaminace je zhoršení kvality zboží způsobené prachem, nečistotami nebo tuky a oleji, která je primárně způsobená jiným zbožím nebo lidským zásahem.

Kontaminace působí na vnější straně zboží a její působení může být omezeno na povrch nebo může být hlouběji a v extrémních případech může zbožím proniknout úplně. Kontaminace může mít formu lokálních skvrn, ale také se může rozšířit dále.[1]

3.4.1. Kontaminace prachem

Prach je definován jako vzduch znečišťující částice rozptýlené v plynech a skládající se z mikroskopických částic pevných látek. Prachové částice jsou přenášeny vzduchem. V závislosti na jejich působení je prach rozdělen na následující typy [1]:

- Mezery vyplňující prach (prach z mouky, tabáku, vápna, cementu, sazí a uhelný prach);
- Abrazivní prach (prach z oceli, oxidu křemičitého, skla a tvrdého dřeva);
- Chemicky aktivní prach (prach z arzenu, olova, zinku, chemicky agresivního kamene atd.);
- Infekční prach (bacily tuberkulózy, výtrusy antraxu).

Pro účely balení a skladování zboží dohromady se rozlišuje mezi výrobky, které jsou jenom prašné, a výrobky, které vytvářejí tolik prachu, že i zabalené zboží může být poškozeno.[1]

3.4.2. Kontaminace nečistotami

Na rozdíl od prachu, který je přenášen vzduchem, hraje vlhkost hlavní roli jako pojivo nebo prostředek kontaminace nečistotami. Když se vlhkost sloučí s pevnými částicemi, např. zbytky nákladu, vytvoří se slizké, kašovitě nebo lepkavé látky, které jsou usazené na povrchu nákladu a v závislosti na pórovitosti, a tedy absorpční schopnosti povrchu, pronikají ve větší nebo menší míře do povrchu zboží. Nečistoty drží hlavně na zboží nebo se s ním mohou smíchat. Zboží v bílých plátěných pytlích, např. mouka, bílý cukr, sůl, jsou extrémně citlivé na nečistoty.[1]

3.4.3. Kontaminace tuky / oleji

Tuky a oleje jsou skvrny zanechávající látky, které pronikají do povrchu nebo vrchních vrstev zboží a způsobují někdy neodstranitelné skvrny nebo promočí celý výrobek. Olej znehodnotí jakýkoliv náklad, se kterým přijde do styku, dokonce i kůži, dřevo a mramor může zcela znehodnotit. Olejem naimpregnovaná vlákna (kavyl přepevný, konopí) a vláknité materiály (bavlna, hadry na čištění) vedou k samozahřívání a samovznícení.[1]

3.4.4. Ochrana proti kontaminaci

Je nutné zajistit trvalou čistotu dopravních prostředků, skladů a míst pro manipulaci s nákladem, dále je třeba kontrolovat čistotu zboží, zakrytí zboží, které je citlivé na kontaminaci, a zabránit skladování zboží, které může kontaminovat zboží citlivé na kontaminaci.

Vaky používané pro náklad bez obalu se smějí použít pouze jednou. Vyčištění dopravního prostředku je základní požadavek pro následnou nakládku.[1]

4. Bezpečnost přepravovaných věcí – ochrana proti poškození a zcizení

Protože nákladní přepravní jednotky (Cargo Transport Unit – CTU) jsou přepravovány na různých typech dopravních prostředků, jsou zde uvedené informace o zajištění nákladu aplikovatelné na všechny druhy dopravy.

V této kapitole je čerpáno především z [1].

Železniční doprava umožňuje dva zásadně odlišné způsoby zajištění:

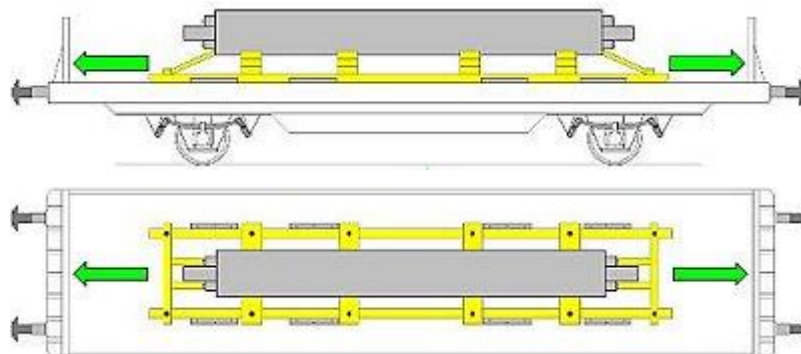
Klouzavě ložený náklad

Tato metoda umožňuje nákladu pohybovat se ve směru nárazu, který je výsledkem nárazových sil, které se objevují při železniční přepravě. Při této metodě je energie nárazu absorbována vlivem tření.

Vzhledem k možnosti pouze omezeného pohybu je tato metoda zaměřená na tření mezi dřevy s pohybem nejméně 1.5 m na každé straně objektu. Pokud je možný pohyb menší než 1.5 m, jsou vyžadovány neklouzavé materiály umístěné mezi náklad a podlahu prostředku.

Pokud spodek nákladu neumožňuje klouzání, měl by být pevně připevněný k dřevěným ližinám nebo saním. Přední hrany ližin by měly být ve tvaru skluznice.

Obr. 13 Klouzavě ložený náklad



Zdroj: Container Handbook, Cargo loss prevention information from German marine insurers, www.containerhandbuch.de

Náklad musí být zajištěn proti pohybům do stran. V praxi se osvědčily dřevěné vodící lišty umístěné vedle nákladu.

Tato metoda je použitelná pouze v případě železniční dopravy a neměla by být nikdy použita u jiného typu dopravy.

Pevně ložený náklad

Pevně ložený náklad znamená, že náklad musí být zajištěn tak, aby se nehýbal. Pokud je toto splněno, pak nemůže náklad spadnout, ani se nijak poškodit. Nicméně tento výraz neudává, jaká metoda zajištění má být užitá.

Pevně ložený náklad zahrnuje kompaktní nakládání i individuální zajištění. Kompaktní nakládání znamená, že náklad je uložen bez mezer a pokud zůstanou nějaké mezery, pak jsou vyplněny pevným materiálem. CTU pak musí mít okraje s dostatečnou nosností kolem ložné plochy, aby bylo možné kompaktní jednotku usadit tak, že se v ní nic nepohne. Z toho je zřejmé, že CTU, která nemá pevné stěny, není vhodná nebo jen částečně vhodná pro tento typ zajištění. Individuálně zajištěný náklad je připojen k přepravní jednotce užitím speciálních pomůcek k zajištění nákladu. Tento termín ovšem neříká nic o tom, jaké zajištění se má použít. To znamená, že určité součásti musí být k dispozici nebo určité požadavky musí být splněny, aby mohl být náklad zajištěn individuálně. Tyto součásti mohou být vázací body nebo jiné zajišťovací mechanismy buď na přepravní jednotce, nebo na nákladu samotném.

4.1. Blokování nebo vyztužení

Blokování nebo vyztužení znamená, že náklad je umístěn tak, aby byl v jedné rovině proti pevné konstrukci.

Vyztužovací prvky vyrobené ze dřeva jsou vyzkoušenou metodou zajištění nákladu. Dřevěné hranoly, lišty a jiné prvky jsou pasovány tak, že jsou vyplněny mezery mezi nákladem. Provádí se vyztužení mezi nákladem a kontejnerem a mezi jednotlivými částmi nákladu. Vyztužení mezi jednotlivými částmi nákladu je výhodnější z hlediska nákladů, protože požadované zajišťovací síly jsou obecně nižší.

Dřevěné vyztužovací prvky používané k vyplnění mezer nebo prázdných míst mohou být často nainstalovány velmi rychle a snadno. Čas od času je ale potřeba určitá zručnost, která vyžaduje velké zkušenosti a schopnosti.

Důležitým aspektem při vyztužování je, že síly musí být přeneseny na nosné prvky nákladní přepravní jednotky nebo balených věcí, které obklopují mezery. Na Obr. 14

můžeme vidět vodorovně umístěné vyztužovací prvky, kdy na svislých prvcích jsou přibité vodorovné prvky. Vyztužovací prvky jsou tvořené dřevěnými trámy, které jsou řezané tak, aby pasovaly, a umístěné napříč mezerou. Většina toho může být udělána s předstihem mimo nákladní přepravní jednotku. Pouze vyztužení musí být umístěno uvnitř kontejneru.

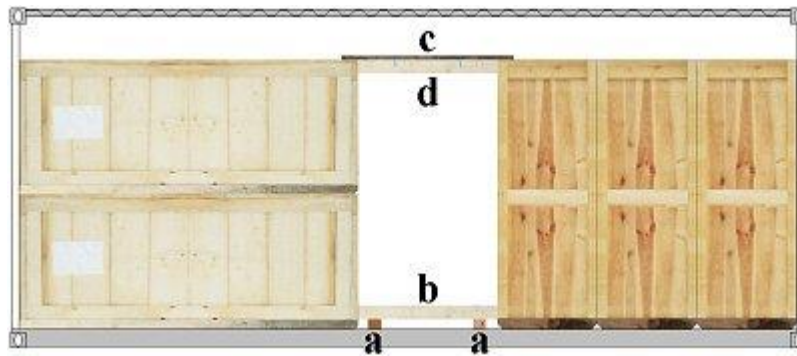
Obr. 14 Vodorovně umístěné vyztužovací prvky



Zdroj: Container Handbook, Cargo loss prevention information from German marine insurers, www.containerhandbuch.de

Tento způsob vyztužení předpokládá, že balíky po obou stranách mezery jsou přibližně stejné výšky. Dva příčné kusy dřevěných hranolů jsou umístěny na spodku mezery (viz (a) na Obr. 15). V závislosti na očekávaných silách by měly být umístěny vodorovně aspoň dva nebo více kusů dřeva (viz (b) na Obr. 15). Mimo přepravní jednotku jsou připravena prkna (viz (c) na Obr. 15), která pak mohou být přibita k napasovaným trámům (viz (d) na Obr. 15). Tento připravený vyztužovací prvek je pak přemístěn shora dolů. Všechny prvky jsou přibité na místě, aby se zabránilo jejich pohybu.

Obr. 15 Jednoduchá forma vyztužení

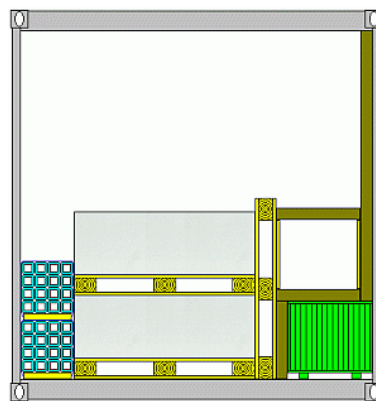


Zdroj: Container Handbook, Cargo loss prevention information from German marine insurers, www.containerhandbuch.de

Užití dřevěných hranolů umístěných do prostoru, jak je uvedeno výše (Obr. 15) je možné pouze v případě, že zabalené věci jsou schopné vydržet takové bodové zatížení. Pokud nejsou bedny dostatečně silné, aby mohly být vyztužovací trámy umístěny přímo proti nim, mohou být dodatečně použita prkna nebo dřevěné hranoly k rozložení zatěžujících sil. Jestliže to není dostatečné, měly by být použity svislé vyztužovací prvky nebo jiné metody vyztužení.

Na Obr. 16 je zobrazen kontejner, který je určen pro mezinárodní cesty a přepravu, mimo jiného, nebezpečného zboží.

Obr. 16 Příklad profesionálně provedeného vyztužení



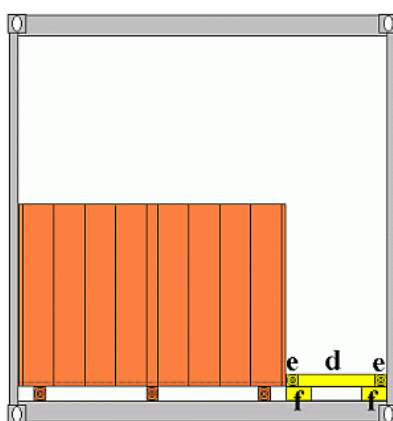
Zdroj: Container Handbook, Cargo loss prevention information from German marine insurers, www.containerhandbuch.de

Dřevěné vyztužovací prvky a dřevěné trámy, které jsou navrženy tak, aby distribuovaly zatěžovací síly, jsou vyvýšeny trámy umístěnými pod nimi do té míry, že je konstrukce na stejné úrovni jako robustní spodní část obalu. Počet dřevěných prvků použitých k vytvoření vyztužení závisí na váze obalu a může být snadno odhadnut. Na každý

centimetr čtvereční průřezu dřevěného prvku může být absorbována síla ve výši 30 daN (dekanewton).

Na Obr. 17 je znázorněno přesněji, jak je dřevěný vyztužovací prvek (d) vyvýšen trámy (f), (e) znázorňuje zatěžovací síly.[1]

Obr. 17 Vyztužení prostoru v kontejneru – pohled od dveří



Zdroj: Container Handbook, Cargo loss prevention information from German marine insurers, www.containerhandbuch.de

4.2. Uvazování

Uvazování představuje užití ocelových popruhů, řetězů, ocelových lan, textilních popruhů, lan a jiných zajišťujících materiálů, které jsou upevněny na jedné straně k balíku a na druhé straně k nákladní přepravní jednotce a lehce napnuty. Důležité faktory, které určují efektivitu uvazování, jsou kvalita materiálů a upevňovacích bodů stejně jako směry, ve kterých uvazování působí. To znamená, že vázací úhly také hrají klíčovou roli. Uvázání balíku je určeno k zabránění pohybu balíku v podélném nebo příčném směru a zabránění zvedání se z ložné plochy nebo převrácení.

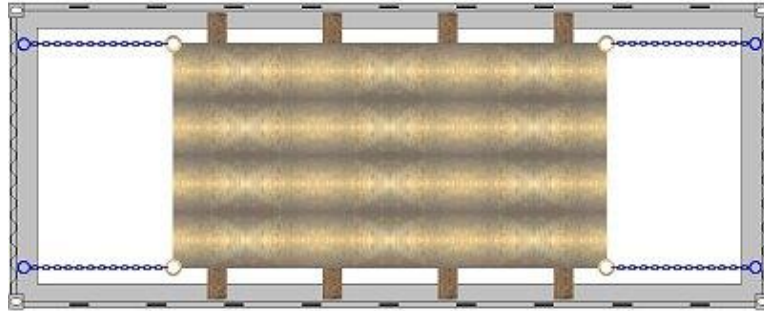
Množství a tloušťka požadovaných provazů závisí na váze nákladu, který má být zajištěn, na předpokládaných silách, na pevnosti provazů ve spoji a na vázacích úhlech.

V případě zajišťování balíků v kontejneru je uvazování méně důležité. Protože uvazovací body v kontejneru mají pevnost ve spoji ve výši 1 000 daN (to odpovídá hmotnosti cca 1 t), je použití provazů omezeno na lehčí balíky. Další faktor je, že uvazovací body nejsou často přístupné kvůli prostorovým omezením a prostor obklopujícím balíkům. Pokud zajišťujeme náklad v kontejnerech bez střechy, pak

můžeme uvažovat vyšší pevnost ve spoji, často okolo 2 000 daN (to odpovídá hmotnosti cca 2 t).

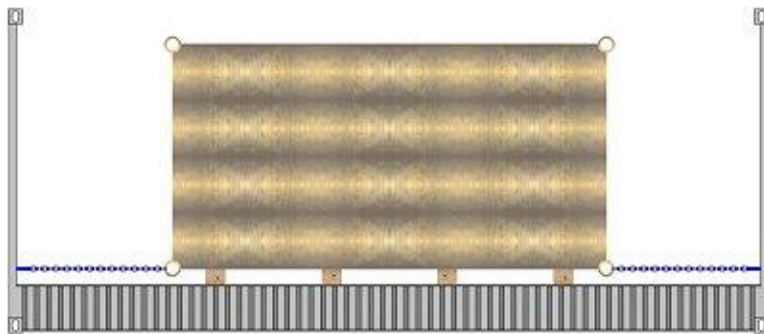
Na Obr. 18 a Obr. 19 je znázorněno uvázání provazy s podélnými prvky.

Obr. 18 Vodorovné uvázání s podélnými prvky – pohled shora



Zdroj: Container Handbook, Cargo loss prevention information from German marine insurers, www.containerhandbuch.de

Obr. 19 Vodorovné uvázání s podélnými prvky – pohled z boku

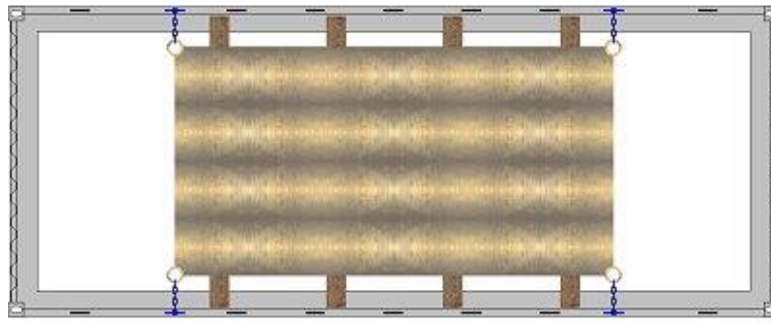


Zdroj: Container Handbook, Cargo loss prevention information from German marine insurers, www.containerhandbuch.de

Vodorovné uvázování nemá žádné svislé prvky. Vodorovné uvázování připevněné podélně, jak je ukázáno na Obr. 19, nemá žádné boční prvky. Náklad je při tomto způsobu zabezpečení jednoduše držen na místě v podélném směru.

Na Obr. 20 je znázorněno vodorovné uvázání s vodorovnými prvky.

Obr. 20 Vodorovné uvázání s vodorovnými prvky – pohled shora

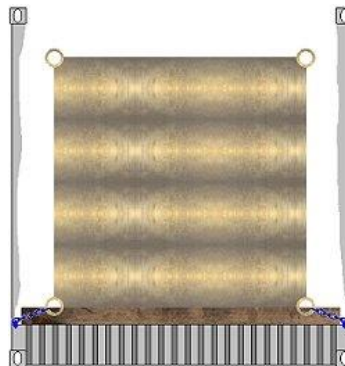


Zdroj: Container Handbook, Cargo loss prevention information from German marine insurers, www.containerhandbuch.de

Pokud jsou provazy naprosto paralelně s vodorovnou příčnou osou, nemají žádné podélné nebo svislé prvky. Balík zabezpečený tímto způsobem je pak zabezpečen výhradně v příčném směru.

Na Obr. 21 je znázorněno vodorovné uvázání, které má drobné svislé prvky kvůli umístění uvazovacích bodů.

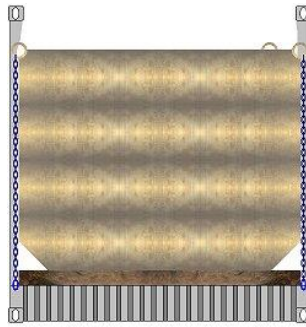
Obr. 21 Vpravo vodorovné uvázání s příčnými a svislými prvky pohled z boku



Zdroj: Container Handbook, Cargo loss prevention information from German marine insurers, www.containerhandbuch.de

Čistě svislé uvázání nemá žádné svislé prvky (viz Obr. 22). Tyto provazy tedy nemají podélný ani příčný zajišťovací efekt. Podélné a příčné síly mohou zapříčinit pohyb nákladu. Pokud to nastane, čistě svislé upevnění je posunuto do strany a někdy jsou vystaveny značnému napětí. Napětí, které je výsledkem pohybu nákladu, vyvíjí sílu na náklad a tlačí ho dolů na podlahu kontejneru. Toto zvětšuje třecí síly na podlaze. Třecí síly pro každé upevnění jsou počítány jako součin pevnosti ve spoji a koeficientu tření.

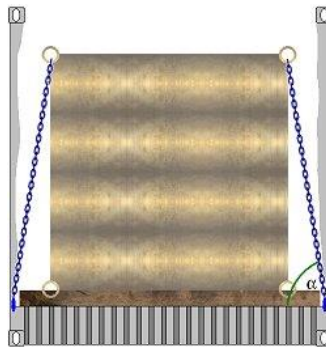
Obr. 22 Svislé uvázání bez svislých prvků – pohled z boku



Zdroj: Container Handbook, Cargo loss prevention information from German marine insurers, www.containerhandbuch.de

Na Obr. 23 je znázorněno svislé upevnění s nepatrnými vodorovnými příčnými prvky a je na něm vyznačen úhel α , který svírá provaz s vodorovnou plochou.

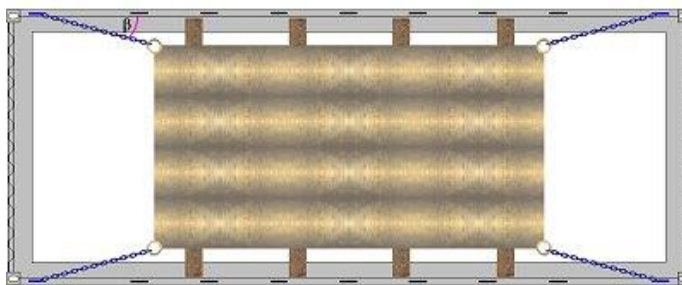
Obr. 23 Svislé uvázání s nepatrnými vodorovnými příčnými prvky – pohled z boku



Zdroj: Container Handbook, Cargo loss prevention information from German marine insurers, www.containerhandbuch.de

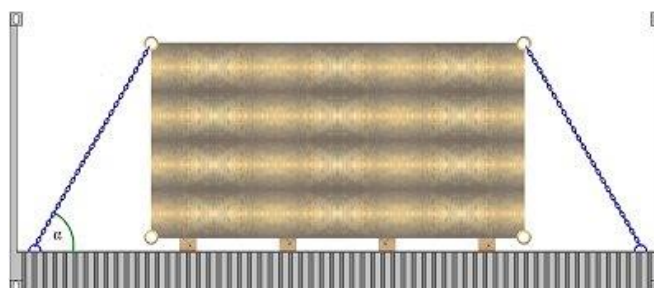
Na Obr. 24 a Obr. 25 můžeme vidět diagonální uvazování. Toto uvazování vytváří uvazovací úhel α s vodorovnou plošinou a dále také další uvazovací úhel β s vodorovným podélným směrem transportní jednotky.

Obr. 24 Diagonální uvazování s vodorovnými podélnými a příčnými prvky a svislými prvky – pohled shora



Zdroj: Container Handbook, Cargo loss prevention information from German marine insurers, www.containerhandbuch.de

Obr. 25 Diagonální uvazování s vodorovnými podélnými a příčnými prvky a svislými prvky – pohled z boku

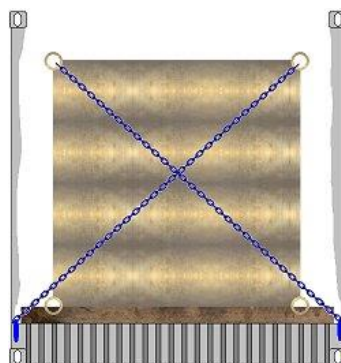


Zdroj: Container Handbook, Cargo loss prevention information from German marine insurers, www.containerhandbuch.de

U diagonálního uvazování jsou největší svislé komponenty. Vodorovné podélné prvky jsou výrazně menší a vodorovné příčné prvky ještě menší.

Křížové uvazování je speciálním případem diagonálního uvazování a můžeme ho vidět na Obr. 26. Toto upevnění je výhodné, pokud nedostatek prostoru vyžaduje větší vodorovné prvky.

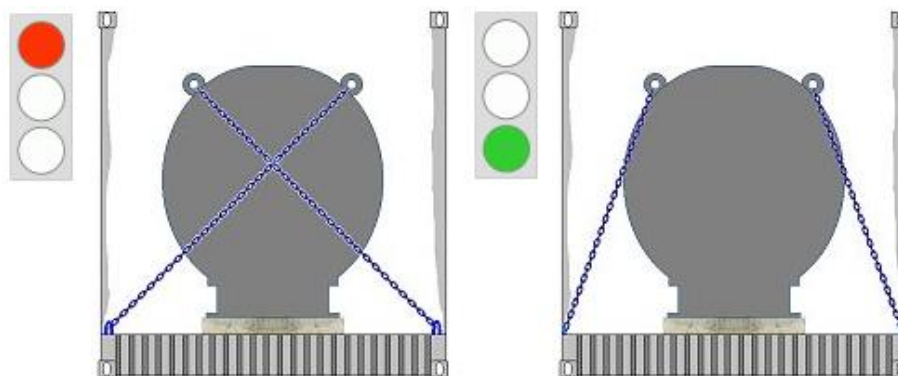
Obr. 26 Křížové uvazování s vodorovnými a svislými prvky – pohled z boku



Zdroj: Container Handbook, Cargo loss prevention information from German marine insurers, www.containerhandbuch.de

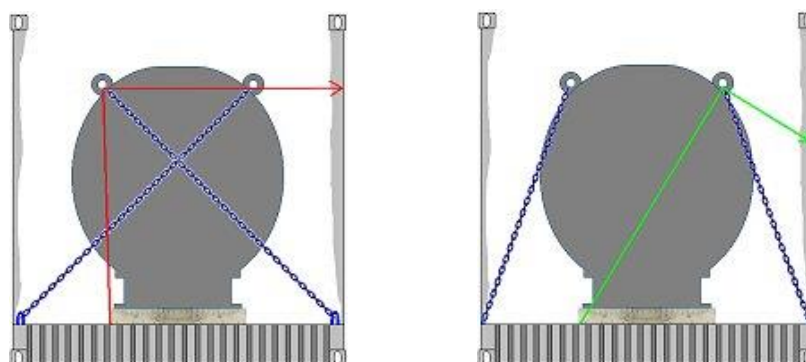
Často bývá křížové vázání lepší k zajištění nákladu proti posunu než diagonální zajištění. To ovšem neplatí při zajištění proti překlopení.

Obr. 27 Rozdíl mezi křížovým a diagonálním uvazováním při ochraně proti překlopení



Neefektivní složky k zajištění proti posunutí

Efektivní složky k zajištění proti posunutí



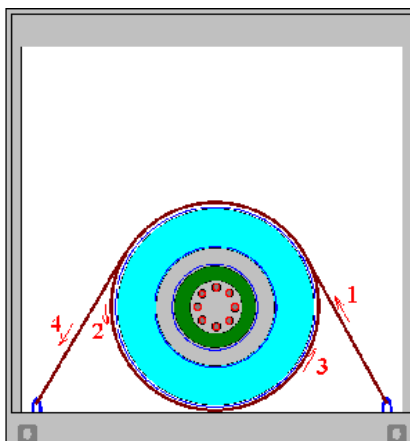
Optimální vázací úhel k ochraně proti překlopení, který ale není možné implementovat

Skutečný vázací úhel je blízko k optimálnímu stavu k ochraně překlopení

Zdroj: Container Handbook, Cargo loss prevention information from German marine insurers, www.containerhandbuch.de

Je třeba mít se na pozoru v případě uvazování jedním obtočením kolem nákladu, kdy jsou provazy upevněny na jedné straně, obtočeny kolem objektu a potom upevněny na straně druhé (viz Obr. 28).

Obr. 28 Uvazování jedním obtočením

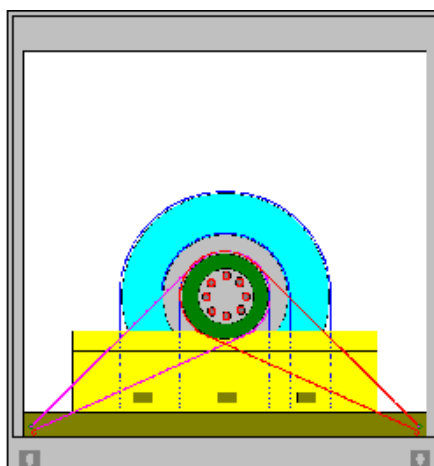


Zdroj: Container Handbook, Cargo loss prevention information from German marine insurers, www.containerhandbuch.de

Tento typ uvazování umožňuje nákladu pohybovat se volně.

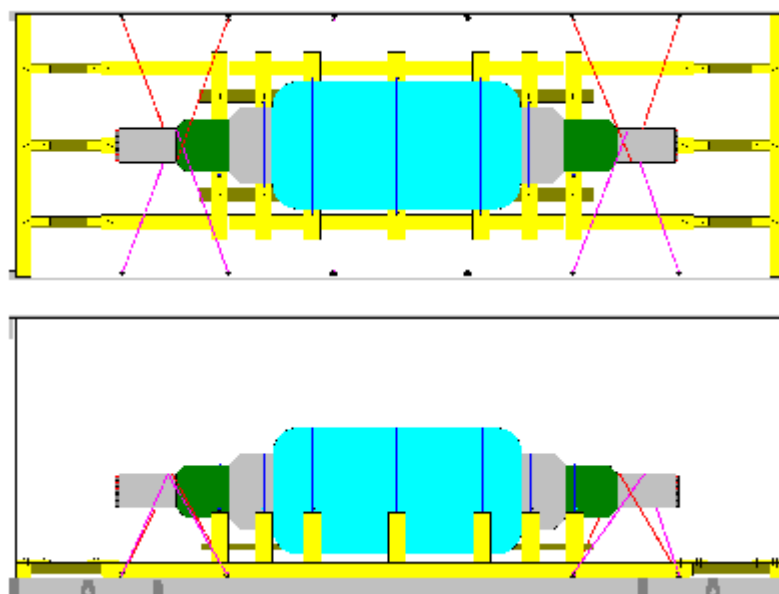
Uvazování pomocí smyček (viz Obr. 29) je bohužel jako forma zabezpečení používáno velmi zřídka, ačkoliv je velmi efektivní. Tato metoda může být použita velmi efektivně pro dlouhé válcovité náklady.

Obr. 29 Uvazování pomocí smyček k zajištění části stroje – pohled zepředu



Zdroj: Container Handbook, Cargo loss prevention information from German marine insurers, www.containerhandbuch.de

Obr. 30 Uvazování pomocí smyček k zajištění části stroje – pohled shora a z boku

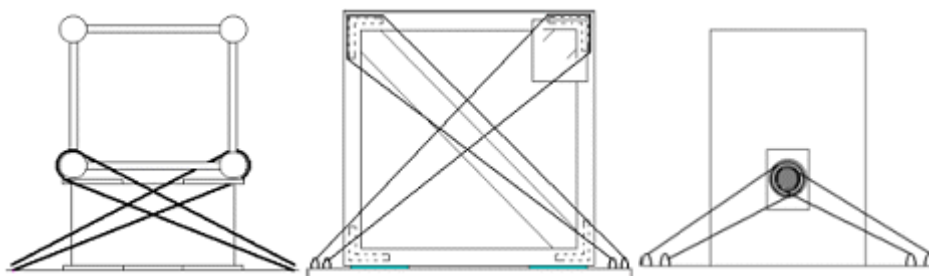


Zdroj: Container Handbuch, Cargo loss prevention information from German marine insurers, www.containerhandbuch.de

Uvazování pomocí smyček může být použito kdekoli, kde mohou být provazy obtočeny okolo části nákladu. K vytvoření smyčkového uvázání jsou provazy upevněny k uvazovacímu bodu na dopravním prostředku, obtočeny kolem nákladu a zpět na stranu, odkud se začalo, a pokud je to možné, připevněny ke druhému uvazovacímu bodu.

Při použití samostatných uvazovacích bodů může být povolená uvazovací síla jednotlivého vlákna provazu zvýšená faktorem ve výši nejlépe až dvou. Jestliže má uvazovací bod povolené zatížení 2 000 daN (cca 2 t) a povolená uvazovací síla jednotlivého vlákna uvazovacího materiálu je také ve výši 2 000 daN (cca 2 t), pak výsledná bezpečnostní síla bude maximálně ve výši 4 000 daN (cca 4 t). Úhel otevření mezi konci uvazovacího materiálu vede k určitému snížení: při maximálním možném úhlu 90° ve třech nákresech (viz Obr. 31) je to 30 %. Předpínací síla v provazech také sníží bezpečnostní sílu. Ovšem v závislosti na okolnostech může být zvýšena třecí síla.

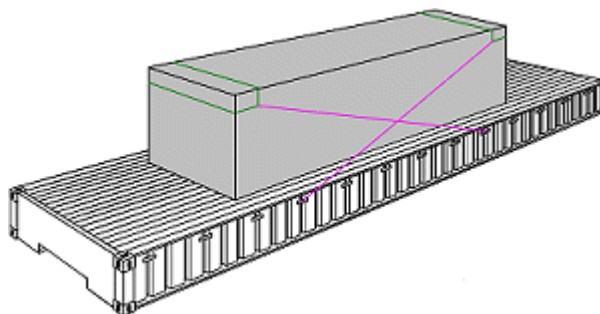
Obr. 31 Nákresy uvazování



Zdroj: Container Handbook, Cargo loss prevention information from German marine insurers, www.containerhandbuch.de

Pokud nejsou na dopravním prostředku žádné zajišťovací body, mohou být provazy upevněny pomocí smyček na horní části nákladu (viz Obr. 32).

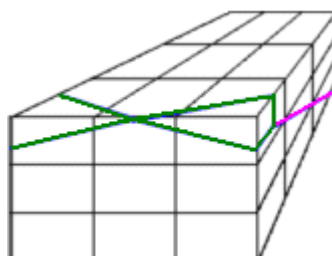
Obr. 32 Uvazování pomocí smyček na horní části nákladu



Zdroj: Container Handbook, Cargo loss prevention information from German marine insurers, www.containerhandbuch.de

U vrstveného zboží může v případě smyček na horní části nákladu dojít k zařezání mezi jednotlivé balíky, pak je vhodné použít smyčky tvaru osmičky na horní straně nákladu, aby bylo dosaženo stejného výsledku (viz Obr. 33).

Obr. 33 Schéma osmičky na horní straně nákladu



Zdroj: Container Handbook, Cargo loss prevention information from German marine insurers, www.containerhandbuch.de

Tento způsob zajištění vyžaduje, aby byl náklad stabilní. V opačném případě mohou být použity desky, mřížky, dřevěné hranoly a jiné materiály ke stabilizaci, aby byly splněny předpoklady pro užití tohoto způsobu zajištění. Toto je obvykle nutné v případě zajišťování svazků, pytlovaného nákladu apod.[1]

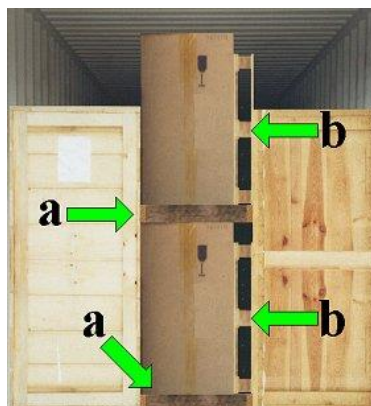
4.3. Vyplňování mezer

Při metodě kompaktního nakládání zůstávají mezery, které se musí vyplnit. V případě použití standardního ISO kontejneru mohou být tyto mezery podélné nebo příčné a měly by být vyplněny vhodným způsobem, pokud neexistuje lepší způsob zajištění. Vyplňování je obvykle lepší a víc ekonomická metoda, neboť uzavírání uvnitř kontejneru vyžaduje značné úsilí. Situace s plošinovými kontejnery je odlišná, u nich je často vhodnější uzavírání. Objekty vhodné pro vyplňování mezer jsou dřevěné latě, kartony, které mohou být použity pro velmi malé mezery, desky a jednotlivé kusy dřevěných hranolů pro malé mezery a palety pro větší mezery. Pokud se jedná o hladké povrchy nebo mohou být nějakým způsobem odstraněny ostré hrany, pak lze také použít vzduchové polštáře.

Kompaktní balení a vyplňování mezer může být implementováno efektivně pouze, pokud jsou všechny části nákladu dostatečně robustní.

Na Obr. 34 je znázorněn příklad správného vyplnění mezer. Mezera je obklopena dvěma silnými dřevěnými krabicemi a vyplněna užitím desek a dřevěných hranolů (a). Kartony s křehkým zbožím jsou uloženy do tohoto prostoru. Zbývající prostor je vyplněn užitím starých palet (b). Síly působící na dřevěné krabice jsou přeneseny z krabice na krabici přes dřevěné hranoly a na boční stěny kontejneru. Palety jednoduše přenášejí síly z kartonů na krabice vpravo.

Obr. 34 Příklad správného vyplnění mezer



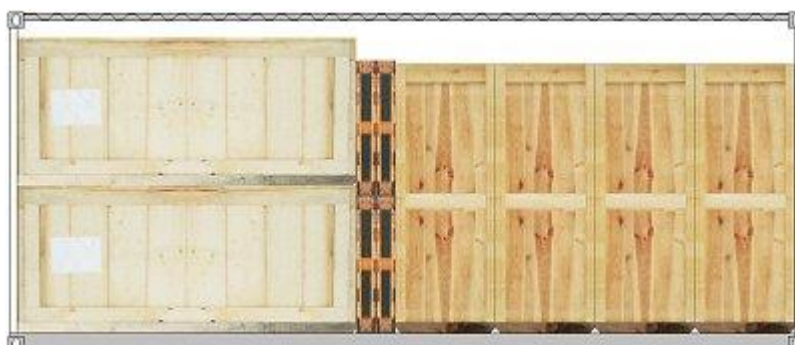
Zdroj: Container Handbook, Cargo loss prevention information from German marine insurers, www.containerhandbuch.de

Prostor v blízkosti dveří by měl být vyplněn užitím převrácených palet umístěných napříč prostorem a dřevěných hranolů napasovaných do zvlnění kontejneru. Pokud je hmotnost nákladu velká, je nutné dát pozor, protože použití této metody může zapříčinit poškození zvlnění.

Pokud je to možné, měl by náklad být opřen o dvevní sloupek v blízkosti dveří. Pokud to není možné, může být oblast dveří vyplněna, ale takovým způsobem, že zatížení je rozprostřeno na dostatečně velkou plochu, aby nevznikly žádné škodlivé tlakové body.

Nechání mezer uprostřed kontejneru (viz Obr. 35) a jejich vyplnění vyžaduje přesný výpočet požadovaných rozměrů. Výhodou je, že tento způsob umožňuje lepší organizaci rozložení váhy.

Obr. 35 Vyplnění mezer uprostřed kontejneru



Zdroj: Container Handbook, Cargo loss prevention information from German marine insurers, www.containerhandbuch.de

Vzduchové polštáře by se neměly z bezpečnostních důvodů používat v blízkosti dveří a je tedy zřejmé jejich užití uprostřed kontejneru. Vzduchové polštáře mohou být připevněny a částečně nafouknuty před naložením krabic v oblasti dveří. Ve chvíli, kdy jsou krabice naloženy a dveře jsou uzavřeny, mohou být vzduchové polštáře plně nafouknuty.[1]

4.4. Uzamčení

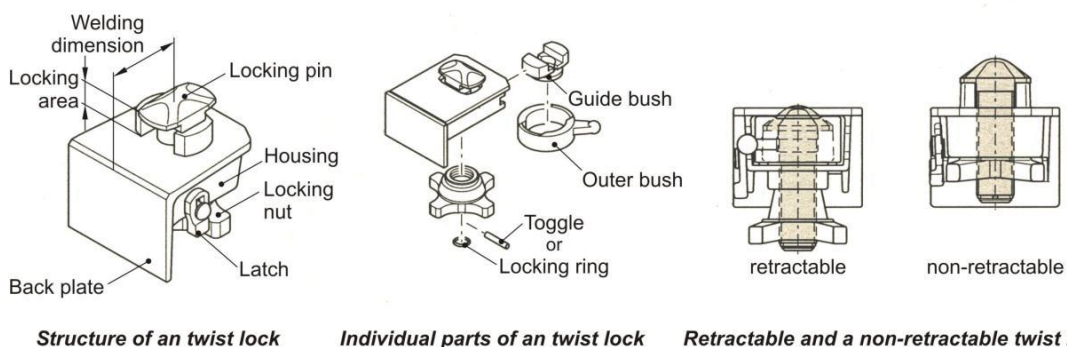
Nákladní kontejnery jako ISO kontejnery, výměnné nástavby atd. s hmotností vyšší než 5.5 tun by měly být převáženy pouze na dopravních prostředcích vybavených aretačními zámky. Za předpokladu, že jsou aretační zámky plně zapojené a uzamčené, je kontejner adekvátně zajištěn a není potřeba žádné další zabezpečení. Aretační zámky musí být udržovány v provozuschopném stavu a pro každý kontejner by se měly použít alespoň čtyři.

Ve většině případů jsou aretační zámky montovány na dopravní prostředek už při výrobě, ale v případě, že jsou montovány později, musí být úpravy podvozku či konstrukce prováděny v souladu s doporučeními výrobce dopravního prostředku. Aretační zámky by měly být pravidelně kontrolovány na opotřebení, poškození a provozní vady.[6]

Obr. 36 Aretační zámky

Twist locks

Twist locks either can be lowered or cannot be lowered.



Zdroj: European Best Practice Guidelines on Cargo Securing for Road Transport, Evropská komise

4.5. Kombinace zádržných systémů

Kombinace dvou nebo více zádržných systémů je obvykle nejvíce praktický a nákladově efektivní způsob efektivního zabezpečení nákladu. Např. uvazování může být kombinováno s blokováním.

Je třeba dávat pozor na to, že zádržné síly z kombinovaných zádržných metod působí všechny současně a ne jedna po druhé. Každá zádržná metoda může být nedostatečná pro zabezpečení nákladu, pokud působí nezávisle na ostatních.[6]

4.6. Ochrana proti zcizení

K zcizení může dojít u jakéhokoliv typu dopravy, avšak jiným způsobem. V této části se budeme podrobněji věnovat způsobům ochrany proti zcizení u jednotlivých typů přepravy.

Základním prvkem při ochraně proti zcizení přepravovaného zboží je, aby nedocházelo ke krádežím ze strany zaměstnanců přepravních firem a skladů. Při přijímacím řízení do zaměstnání by se měla dbát zvýšená pozornost na jejich důvěryhodnost, bezúhonnost a spolehlivost v předešlém zaměstnání. Zaměstnavatel by měl pořádat pravidelná školení jak předcházet rizikovým situacím, zejména pro řidiče nákladních vozidel nebo kapitány v lodní dopravě.

Důležitou součástí ochrany proti zcizení jsou plomby. Plomby mohou být buď mechanické, nebo elektronické. V této části bylo čerpáno především z [24].

Mechanické plomby

Mechanická plomba, podle certifikace ISO 17712, je zařízení s identifikátory (číslo, barva, pečeť). Plomba se umísťuje na kontejnerové dveře tak, aby nešly otevřít bez poškození nebo narušení plomby. Úkolem mechanické plomby je zaznamenat jakýkoliv pokus o otevření dveří kontejneru. Jedná se o základní prvek pro zachování bezpečnosti zboží. Dokonce, i když plomba při pokusu o jakoukoliv manipulaci je nahrazena stejným typem, sériové číslo na plombě se nebude shodovat s číslem, které bylo zaznamenáno při zaplombování kontejneru.

Správný postup při plombování je složený z několika kroků:

- Nákup;

- Školení v ověřování a používání plomb;
- Kontrolování a skladování na bezpečném místě / vydávací protokoly;
- Správná instalace plomby;
- Zaznamenávání čísel plomb;
- Přenášení/zasílání sériových čísel plomb;
- Zaznamenávání manipulace s plombami a identifikace lidí, času a data, kteří jsou do manipulace zapojeni;
- Zaznamenávání anomálií na plombě;
- Zaznamenávání konce použití plomby, kdy dojde k odplombování.

Bez správného postupu používání a kontroly plomb, může být jejich použití kontraproduktivní, neboť mohou vzbuzovat falešný pocit bezpečí a ochrany. Teoreticky mechanické plomby nemají za úkol zabránit otevření dveří, jako třeba visací zámky, ale měly by zajistit důkaz o jakémkoliv pokusu o manipulaci se dveřmi.

Mechanické plomby mohou být sebelépe zabezpečené ochrannými prvky proti falšování, ale jakmile není dodržen správný postup při evidenci plomb, zaznamenán postup instalace a chybí jejich pravidelná kontrola na stanovištích při překládce, tak jejich význam v bezpečnosti přepravovaných věcí klesá na nulu.

Typy mechanických plomb

Vysoce bezpečnostní plomby

Tyto plomby nemají indikovat pouze, zda došlo k narušení/vniknutí či nenarušení/nevniknutí do prostoru kontejneru. Mají ale také za úkol přístup do kontejneru ztížit. Částečně fungují i jako zámek. Musejí být z takového materiálu, aby nemohla být odstraněna rychle a jednoduše v případě neoprávněné manipulace. Tato neoprávněná manipulace na nich musí být zároveň viditelná pro případ kontroly.

- **Visací plomba:** Plomba podobná visacímu zámku. Tělo může být kovové nebo plastové. Příklad této plomby můžeme vidět na Obr. 37.

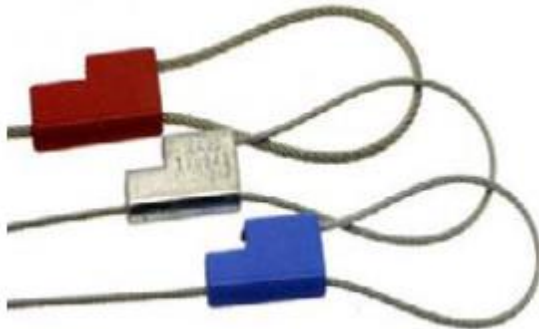
Obr. 37 Visací plomba



Zdroj: Supply Chain Security Guide, The World Bank.

- **Lanková plomba:** Lanko a zamykací mechanismus. U jednodílné plomby je zamykací mechanismus trvale připevněn k jednomu konci lanka. U dvoudílné plomby má lanko před zaplombováním oba konce volné. Příklad lankové plomby můžeme vidět na Obr. 38.

Obr. 38 Lanková plomba



Zdroj: Supply Chain Security Guide, The World Bank.

- **Šroubová plomba:** Kovová tyčka, která může mít závit, s tvarovanou hlavou a zamykacím systémem. Příklady šroubové plomby můžeme vidět na Obr. 39.

Obr. 39 Kovová plomba kontejnerová, vlevo Cotecna, vpravo 79T06



Zdroj: Supply Chain Security Guide, The World Bank a www.euroseal.cz

- **Petlicové plomby:** Jsou navrhovány s cílem zabezpečit kontejner mechanicky. Jsou zároveň i zámkem. Mohou být navrhovány pro opakované použití. Příklad petlicové plomby je znázorněn na Obr. 40.

Obr. 40 Petlicová plomba



Zdroj: Supply Chain Security Guide, The World Bank.

Bezpečnostní plomby

Vyrábějí se z takového materiálu a jsou navrženy tak, aby mohly být odstraněny rychle a jednoduše bez použití těžkého nářadí.

- **Kovové plomby:** Mohou být z drátu nebo z plechového pásku s uzamykatelným mechanismem uvnitř ochranného pouzdra. Příklad kovové plomby můžeme vidět na Obr. 41.

Obr. 41 Kovová pásková plomba



Zdroj: Supply Chain Security Guide, The World Bank.

- **Indikativní plastové plomby:** mají široké spektrum použití. Jsou charakteristické jednoduchým způsobem uzavírání bez použití nástrojů. Většinou slouží k zabezpečení různých uzávěrů nebo hydrantů. Příklad indikativní plastové plomby je znázorněn na Obr. 42.

Obr. 42 Plastová plomba typu PL



Zdroj: www.euroseal.cz

Elektronické plomby

Potřeba chránit drahé zboží v kontejnerech vede k vývoji tzv. chytrých plomb („smart seals“). Zjednodušeně, elektronické plomby se skládají z pevné plomby a mikročipu, který je schopen zaregistrovat a uchovat informaci o pokus jakkoliv manipulovat s plombou, nebo uchovat jinou informaci o výchylce od normálu podle napojeného senzoru, např. teploty, světla, radiace atd. Elektronické plomby se liší v přenosu informace uživateli/správci. Mohou pracovat na principu radiové frekvence RFID, infračerveného záření IR-infrared, optických vláken.

Pro elektronické plomby v globální multimodální přepravě je velmi důležitá infrastruktura čtecích systémů, scannerů a informační techniky na překladištích nebo v přístavech kudy kontejnery procházejí. Jinými slovy, na překladišti v přístavu musí být schopni načíst informace z elektronických plomb. Plomby RFID jsou dále rozebrány v kapitole 4.7.

V další části popíšeme způsoby zabezpečení proti zcizení v jednotlivých typech dopravy.

4.6.1. V silniční dopravě

V silniční dopravě hrozí riziko krádeže části zboží nebo celého kamionu ve chvíli kdy opouští sklad nebo překladiště. Existuje několik základních pravidel jak předcházet riziku zcizení [17]:

- Čas odjezdu ze skladu by měl být nepravidelný;
- Nákladní prostor by měl být uzavřený;
- Jízdy by měly být rozvrženy tak, aby bylo minimum zastávek v noci;
- Pokud jede několik kamionů jedné firmy stejným směrem, mohou jet v konvoji;
- V případě cenného nákladu zajistit ochrannou eskortu;
- Elektronické sledovací systémy mohou být umístěny v nákladu tak, aby v případě zcizení umožnily jeho vystopování a rychlé navrácení;
- Všichni řidiči v případě zcizení by měli být včas informováni o krádeži nákladu a měli by se ho snažit zachytit.

V silniční dopravě lze použít všechny typy výše uvedených plomb.

4.6.2. V železniční dopravě

V železniční dopravě je nutné k předcházení zcizení dodržovat následující [17]:

- Na vlakových překladištích, seřadištích by měla být zajištěna bezpečnostní firma/bezpečnostní dozor;

- V každé zastávce vlaku nebo při změně druhu dopravy by se měly kontrolovat plomby a dokumenty;
- Prostory pro prázdné kontejnery by měly být v jiné části než je zboží;
- Prostory pro překládku nebo odstávku vlaků by měly být uzavřeny bez volného přístupu.

V železniční dopravě se používají PL plomby, lankové plomby a elektronické plomby.

4.6.3. V námořní dopravě

V námořní dopravě je třeba jako ochrana proti zcizení zejména následující [17]:

- V přístavech dochází i ke ztrátám kontejneru samotných, proto jsou vybaveny sériovým číslem (BIC – Bureau International des Containers);
- Proplouvání nebezpečnými vodami kolem afrického pobřeží pouze s doprovodem vojenských lodí;

V námořní dopravě se používají všechny výše uvedené typy plomb až na visací plombu.

4.6.4. V letecké dopravě

Letiště jsou sama o sobě velmi dobře střežena. Ke krádežím zboží dochází velmi zřídka. Navíc jsou letiště vybavena kamerovými systémy.

- Zásilky jsou vykládány pod otevřené nebe pod plachtu na střežená stanoviště spíše než do střežených skladů.
- Letiště jsou vybavena úředníky, celníky a bezpečnostními službami, které pravidelně kontrolují a monitorují prostory letiště.[17]

V letecké dopravě se používají PL plomby, lankové plomby a elektronické plomby (ačkoliv použití RFID v letecké dopravě se stále ještě rozvíjí).

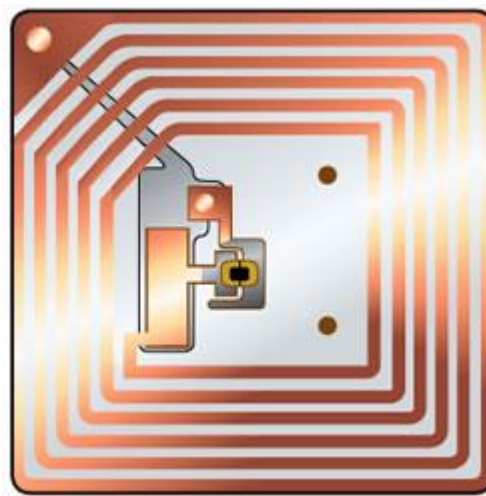
4.7. RFID – smart kontejnery

Velmi často jsou v multimodální dopravě využívány tzv. smart kontejnery. Smart kontejner je kontejner vybavený senzory a systémy pro sledování a reportování dat.

Tyto kontejnery umožňují oprávněným osobám získávat informace nejen o pohybu zboží v kontejneru v reálném čase, ale poskytují také informace o stavu, případném neoprávněném vniknutí cizí osoby nebo např. vykradení kontejneru. Ve smart kontejnerech se mimo jiných systémů používá RFID.[4]

RFID (Radio frequency identification) – identifikace na rádiové frekvenci. RFID etikety obsahují čipy s informací o zboží. Slouží k bezkontaktní identifikaci zboží na krátkou vzdálenost pomocí rádiové frekvence. Čipy mohou být naladěny na různé frekvence, např. 125 kHz, 134 kHz a 13,56 MHz.

Obr. 43 RFID čip



Zdroj: www.d-prog.cz

RFID čipy používá většina světových maloobchodníků jako Wal-Mart, Home Depot. Použití RFID čipů v multimodální mezinárodní dopravě je problematické z důvodu frekvence, na jakou jsou naladěny, a protokolu, podle kterého komunikují. Frekvence a protokoly nejsou mezinárodně sjednoceny smlouvami a každý stát nebo přístav v jiné zemi může používat jinou frekvenci.

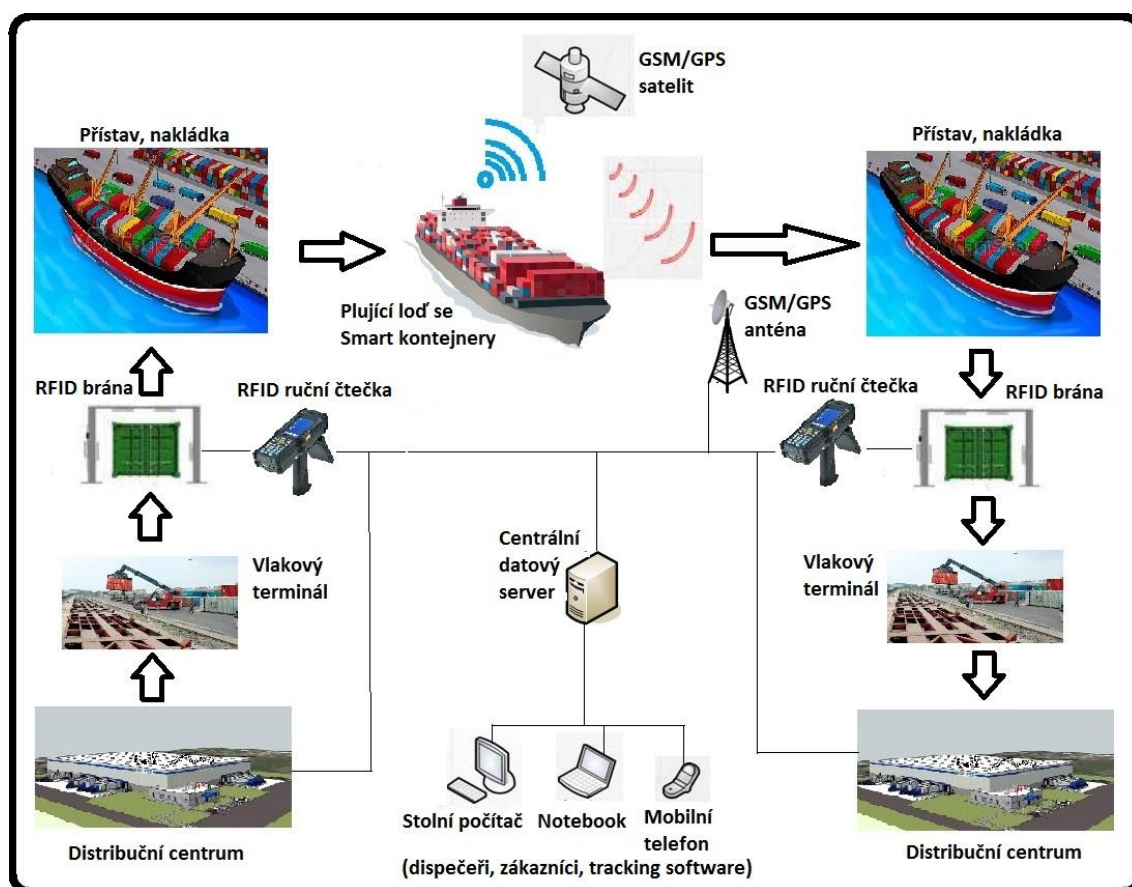
GPS není nijak omezeno hranicemi států a pracuje všude stejně. Díky skupině satelitů, obíhajících kolem Země po drahách, jsme schopni dosáhnout signálu GPS kdekoli na světě.

Pro určení polohy kontejneru pomocí RFID je nutné, aby kontejner prošel branou, která je vybavena anténou pro zachycení signálu z čipu. Přístavy, překladiště, jeřáby atd. musejí být vybaveny množstvím antén a kontrolních bran, kterými musí kontejner projít. Tento systém nedává informaci o konkrétní poloze kontejneru, ale pouze

informaci, jestli kontejner daným krokem (fází) prošel. Zároveň RFID systém není schopen podat informaci o zboží v kontejneru, dokud se nepřiblíží ke čtecí bráně. Podobný příklad z běžného obchodu, kde jsou boty vybaveny RFID čipem proti zcizení. V případě, že někdo boty zcizil, tak varování proběhne až ve chvíli, kdy boty projdou branou u vchodu. Prakticky dojde k varování ve chvíli, kdy boty opouštějí prodejnu a může být již pozdě. GPS systémy jsou schopny předávat informace v reálném čase bez zpoždění. Pokud dojde např. k porušení či poškození kontejneru během manipulace, systém GPS je schopný odeslat informaci okamžitě.

RFID může využít různé sensory pro různé účely. Mohou být elektronicky připojeny k sensorům detekujícím teplotu, vibrace, světlo, vlhkost nebo otevření, či narušení kontejneru. Problém je opět v předání informace o labilním stavu až ve chvíli, kdy kontejner projde čtecí branou. U kontejnerů vybavených satelitním připojením můžeme např. regulovat teplotu na dálku podle potřeby v reálném čase.[8]

Obr. 44 Proces předávání informací SMART kontejneru



Zdroj: vlastní zpracování

Vlastnosti RFID štítků, a připojení přes satelit pomocí GPS/GSM signálu, jsou zkombinovány do tzv. CSD zařízení (Container Security Device – Kontejnerové bezpečnostní zařízení). Montáž CSD jednotky do kontejneru trvá 30 vteřin. Příklad nainstalovaného CSD zařízení je znázorněn na Obr. 45.

Obr. 45 CSD zařízení EDC76 nainstalované v kontejneru



Zdroj: SMART Container Chain Management, CORDIS

Následuje výčet technických dat systému EDC76 [2]:

- Iridiový SBD Data modem,
- 12cti kanálový GPS přijímač SIRF3,
- Procesor ATMEGA 128 8Mhz,
- Životnost baterie od 10týdnů až 3 měsíců (podle počtu zaslaných zpráv denně),
- Světelný senzor pro detekci otevřených dveří,
- Autorizované zavření a otevření (AEO, C-TPAT Compliant),
- Stavebnicově rozšiřitelný o senzory (radiace, nárazový, teplotní, atd.),
- Montáž do kontejneru za méně než 30 vteřin.

Ukázku software umožňující sledování kontejneru s nainstalovaných CSD zařízením můžeme vidět v Příloze 1.

5. Porovnání a vyhodnocení způsobů ochrany přepravovaných věcí při přepravě

Ochranu přepravovaného zboží můžeme rozdělit na ochranu před poškozením („safety“) a ochranu před zcizením („security“). Každá oblast ochrany vyžaduje jiná bezpečnostní opatření, která musí být dostatečná, resp. je třeba eliminovat slabá místa. Stoprocentní ochrana přepravovaného zboží by byla příliš finančně nákladná, a je tedy výhodnější soustředit se na taková zabezpečení, aby slabá místa daného zabezpečení byla vždy na jiném místě (nedocházelo tedy k dominovému efektu). Jednotlivá opatření vyplývají z povahy druhu dopravního módu v řetězci. V Tab. 5 jsou porovnány vlastnosti jednotlivých druhů přeprav. Zelená znázorňuje pozitivní vlastnost a červená negativní.

Tab. 5 Porovnání vlastností jednotlivých druhů přepravy

	Rychlost	Spolehlivost	Náklady tuna/km	Flexibilita	Jiné vlastnosti	Výhody	Nevýhody
Silniční	Průměrná	Dobrá	Střední	Vysoká	Rozsáhlá síť Krátké a střední vzdálenosti, Vnitrostátní doprava	Relativně rychlá, bez překládky, Přímé zásilky, Flexibilní	Silnice mohou být poškozené, kongesce, povinné přestávky, zátěž pro životní prostředí, Krádeže celých kamionů
Železniční	Průměrná	Dobrá	Nízké - střední	Nízká	Řídká síť, pomalu rostoucí Velké zásilky, z přístavu do země určené, ekologická	Ekonomická, Velká kapacita, Rychlá na dlouhé vzdálenosti	Problematické sledování zásilky, zpoždění, stávky, Nižší četnost-delší pronájem kontejneru(náklady)
Námořní	Pomalá	Omezená	Nízké - velmi nízké	Nízká	Omezená síť Velké objemy, Méně prioritní zásilky, Konsolidované zásilky,, Velké vzdálenosti bez časového omezení.	Ekonomická, Velká kapacita, Levná,	Pomalá, Překládky v přístavech, Neflexibilní, Vyšší riziko zcizení v přístavu, Piráti-objízdňné trasy, Korozie, Počasí, Malá hloubka v přístavech(v ústí řeky), Spozždění se počítá
Letecká	Rychlá	Velmi dobrá	Vysoké	Střední	Omezená síť V případě nouze, Drahé zboží, Křehké nebo zboží podléhající zkáze, Pokud není možnost jiné dopravy, Malé zásilky, Dlouhé vzdálenosti s časovým	Rychlá, spolehlivá, Minimální ztráty či poškození, Přímá, Dobré sledování zásilky	Nákladná, Restriktce na letištích, Omezená nákladní kapacita (nebezpečné zboží, Velké předměty, Těžké předměty)

Zdroj: vlastní zpracování

5.1. Ochrana před poškozením („safety“)

Na zajištění ochrany zboží před poškozením jsou u různých typů přepravy různé požadavky (působící síly jsou odlišně vysoké). Jinak řečeno, zajištění, které může fungovat v silniční dopravě, nemusí být dostatečné v námořní dopravě. Z tohoto důvodu je třeba při zajišťování zboží proti poškození počítat se všemi typy přepravy, které budou použity, a zboží zabezpečit podle toho typu přepravy, který má nejvyšší požadavky na ochranu. Jako příklad uvádíme hodnoty sil (Tab. 6), které jsou vyžadovány pro zajištění nákladu proti posunutí při jednotlivých typech dopravy.

Tab. 6 Síly působící v jednotlivých typech dopravy

Typ dopravy	Vpřed	Vzad	Do strany
Železnice	7 kN	7 kN	2.9 kN
Silnice	7 kN	2 kN	2 kN
moře	1.5 kN	1.5 kN	2 kN

Zdroj: Equipment for rational securing of cargo on railway wagons, N. a P. Andersson a spol.

Z výše uvedení tabulky je zřejmé, že náklad, který bude převážen po železnici, silnici a po moři, musí být zajištěn dle požadavků železnice.

Podobně není při přepravě po železnici povoleno uvazování lany pomocí smyček (dle směrnice UIC⁹) a není tedy možné použít tento způsob uvazování v kontejnerech po celou dobu přepravy.

Uvazovací a upevňovací prvky musejí být pravidelně kontrolovány, zda nejsou příliš opotřebené. V případě značného opotřebenění nebo poškození musejí být včas vyměněny a vyřazeny.

Samotné kontejnery také podléhají opotřebenění. Při jejich manipulaci dochází k nárazům, při nichž se stěny kontejneru deformují a odírají. Tím dochází k narušení antikorozi ochrany a ztrátě pevnosti a tuhosti kontejneru. V momentě, kdy je kontejner zkorodovaný a zdeformovaný, a již by nesplňoval podmínky pro bezpečné používání z hlediska manipulace a ochrany zboží, je nutné jej vyřadit.

Z hlediska ochrany proti poškození Smart kontejnery umožňují včas varovat operátora o změně prostředí panujícím uvnitř kontejneru, jež by poškodilo převážené zboží.

⁹ UIC – International Union of Railways

Operátor je schopný změnit nepříznivé podmínky pro zboží (teplotu, vlhkost, atd..) na dálku a zabránit tak poškození ihned. Nicméně vybavit všechny kontejnery Bezpečnostním kontejnerovým zařízením (CSU) by bylo velice nákladné a zatím se používají zřídka.

5.2. Ochrana před zcizením a vnějším útokem („security“)

Na zajištění ochrany před zcizením či vnějším útokem existuje několik způsobů opatření, které musí fungovat po celou dobu procesu, kterým kontejner prochází v multimodální přepravě. Tato opatření jsou důležitá nejen z hlediska ochrany před zcizením, ale také z hlediska možnosti teroristického útoku (bombového, biologického), pašováním lidí, až po možnosti nechtěného šíření škůdců nebo nemocí.

Palety nebo jiné dřevo, které je použito pro přepravu a vyztužení nákladu musí být tepelně ošetřeno, aby se zabránilo šíření škůdců (červotoč), kteří nemají přirozené nepřátele v cílové zemi a nedocházelo tak k přemnožení. Pokud palety nejsou ošetřeny z výroby a označeny razítkem IPPC standard¹⁰, musí se tak učinit v přístavu před naložením na loď. Zároveň kontejner po vyložení musí taktéž projít fumigací, tj. ničením škůdců. Tato fumigace je prováděna LPG plynem a kontejner musí být řádně vyvětrán a poté opatřen protokolem o vyvětrání. LPG je totiž těžký plyn, který se drží při zemi a mohlo by dojít k výbuchu.

Jakmile je kontejner naložen zbožím, zapečetěn a uzamčen, může být ještě několikrát otevřen, než dosáhne cílové destinace. Většinou se tak děje na celnici a v přístavu, pokud existuje nějaké podezření, že zásilka není v souladu s dokumenty, které ji provázejí. Pokud je zboží v pořádku, musí být kontejner opět řádně zapečetěn.

Kontrolu kontejneru při clení velmi zjednodušují scannery, které jsou schopny zobrazit zboží jako na rentgenu. Někdy může být zobrazený obraz nejasný nebo podezřelý. V případě podezření na jinou komoditu, než je uvedena v dokumentech, se musí kontejner otevřít a vyložit. Zboží je zkontrolováno, a pokud je vše v pořádku, tak se zboží zabalí, naloží do kontejneru a zapečetí. Při této manipulaci vznikají náklady, které jsou připočítány k ceně celkového přepravného a rozpočítány do zboží (jednotlivých zásilek v kontejneru).

¹⁰ Mezinárodní úmluva o ochraně rostlin/ International Plant Protection Convention (tato úmluva byla založena v roce 1951 pod záštitou FAO v Římě a později pozměňována).

Pokud existuje podezření na pašování lidí, tak se musí kontejner ihned otevřít, informovat policii a záchrannou službu. Lidé uvnitř mohou být dehydrovaní. Pokud kontejner cestoval přes riziková místa s výskytem nakažlivě přenosných chorob, musí být umístěni do karantény a důkladně vyšetřeni.

V případě podezření, že se v kontejneru nachází elektronické zařízení, které může být součástí výbušného systému, je nutné vyklidit blízké okolí a zavolat pyrotechnickou jednotku policie, nepoužívat mobilní telefony a jiná elektronická zařízení vysílající radiové vlny, které by mohli aktivovat výbušné zařízení. V Tab. 7 jsou rizika a jejich preventivní opatření, která mohou nastat u jednotlivých druhů dopravy.

Tab. 7 Možná rizika u jednotlivých druhů přepravy

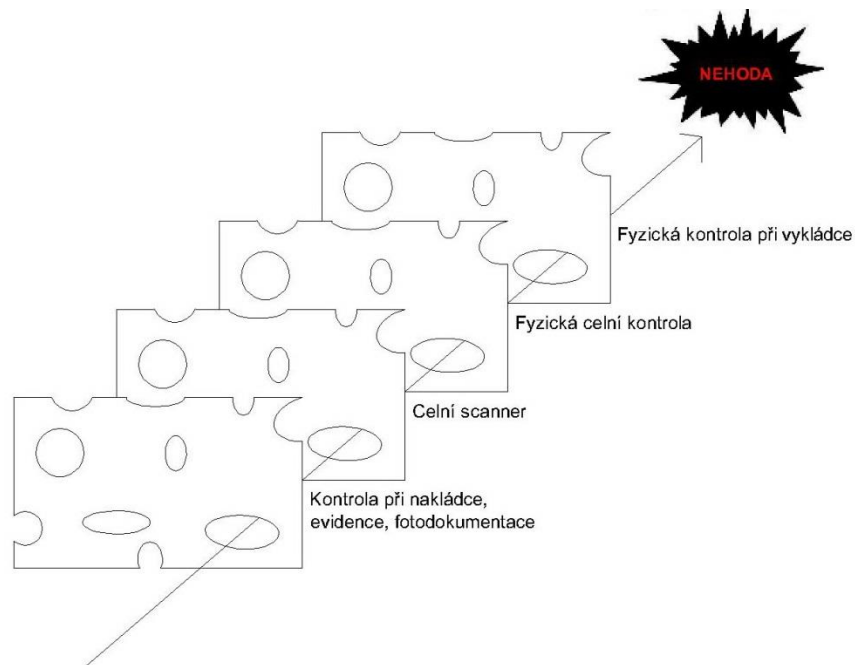
	Riziko	Opatření
Silniční	Dopravní nehoda	Dodržování přestávek, Nová vozidla-elektronické bezp. Systémy (adaptivní tempomat, automatické brždění, hlídání jízdy v pruzích, vyhodnocení mikrosněhku)
	Zcizení	Frekventovaná odpočívadla, Spolujízda v rámci jedné firmy, GPS, Plomby
	Přepadení	Spolujízda, Nouzové tlačítko-automatické přivolání pomoci
Železniční	Stávka	
	Zcizení na seřadišti	V případě cenné zásilky použít elektronickou plombu s GSM/GPS, Petlicové plomby
Námořní	Počasí	Nová trasa, zdržení v řádu dnů
	Piráti	Změna trasy-vyhnutí se rizikovým vodám, vodní děla
	Zcizení v přístavu	V případě cenné zásilky použít elektronickou plombu s GSM/GPS, kamerový systém v přístavu
Letecká	Bombový útok	Scanner, důkladná kontrola.
	Počasí	Zdržení v řádu hodin
	Drobné krádeže	Plomby
	Stávka	

Zdroj: vlastní zpracování

K tomu, aby došlo k poškození, nebo zcizení zboží, nebo jinému útoku, musí selhat všechny prvky kontrol, které jsou nastaveny v systému. Většina kontrol na stanovištích probíhá vizuálně pověřeným pracovníkem nebo celníkem. Kontroly závisí z větší části na lidském faktoru. Pracovníci v logistickém řetězci musí být pečlivě vybíráni a školeni, nicméně v dnešním objemu přepravovaného zboží, není možné zkontrolovat každý kontejner. Na Obr. 46 je znázorněn tzv. Swiss Cheese diagram, kde každá díra v plátku sýra znázorňuje drobné pochybení, nebo nedbalost v povinnostech konkrétní kontroly,

kteře by samo o sobě nemělo vliv na bezpečnost zboží v kontejneru. Problém však nastává, pokud se několik těchto drobných pochybení sejde v řadě za sebou. Smyslem je nastavit kontroly tak, aby se díry v sýru nepřekrývaly.

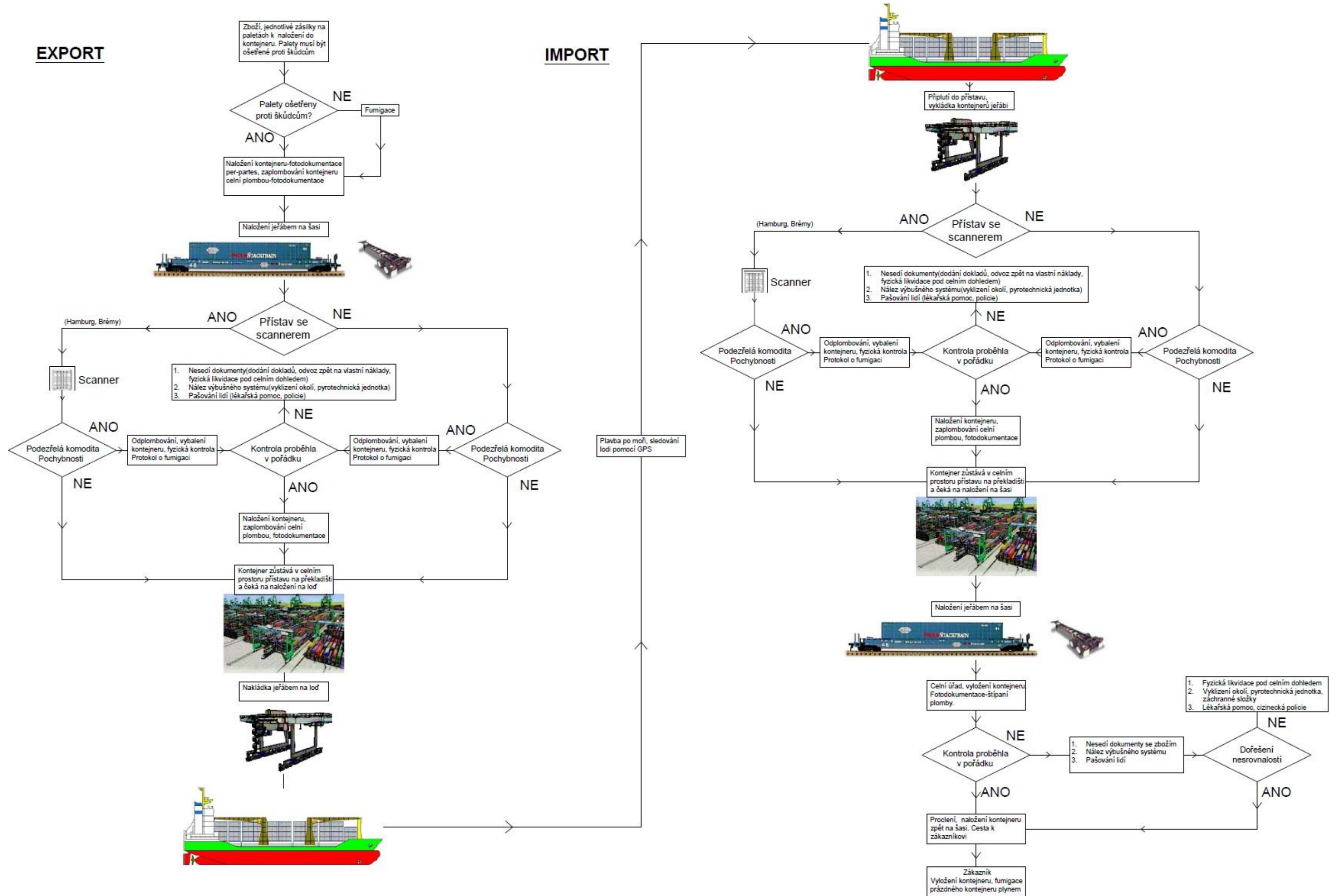
Obr. 46 Swiss cheese model



Zdroj: vlastní zpracování

Procesy kontroly v multimodální přepravě tak, jak by měly probíhat v ideálním stavu, jsou znázorněny v na Obr. 47. V praxi mohou být některé prvky kontroly vynechány, pokud neexistuje podezření spojené se zbožím přepravovaném v kontejneru. V těchto situacích může dojít ke zneužití a vzniká riziko zcizení/pašování.

Obr. 47 Kontrolní procesy v multimodální dopravě



Zdroj: vlastní zpracování

Závěr

Nebezpečí poškození či zcizení přepravovaného zboží je nedílnou součástí podnikání v oboru dopravy. Protože stoprocentní zajištění zboží proti poškození či krádeži by bylo velmi finančně a možná i časově náročné, není cílem všechna nebezpečí eliminovat, ale docílit optimálního zabezpečení tak, aby hrozící nebezpečí nemohla nastat v řadě za sebou. V současné době je bezpečnost přepravovaných věcí (ať už „safety“ nebo „security“) čím dál důležitějším faktorem při rozhodování o způsobu přepravy nákladu.

Cílem diplomové práce bylo zmapování opatření a prostředků pro zajištění ochrany přepravovaného zboží z hlediska jeho bezpečnosti („safety“) a ochrany před zcizením, či jiným útokem zvenčí („security“), v multimodální dopravě. Pro každý dopravní prostředek jsou jiné požadavky na bezpečnostní opatření a vzhledem k tomu, že zboží projde více druhy dopravy, musí zajištění a ochrana zásilky splňovat požadavky nejnáročnějšího druhu. V páté kapitole je provedeno vyhodnocení jednotlivých druhů bezpečnostních opatření pro jednotlivé druhy dopravních módů.

Ochrana před zcizením a poškozením by se dala charakterizovat čtyřmi základními body. Prvním je obal. Zboží od odesílatele musí být dostatečně zabaleno (ovšem nikde není charakterizováno, co znamená dostatečně). Druhým je pojištění. Základní pojištění hradí škody, které způsobila zásilka, rozšířené hradí i poškozenou zásilku. Třetím jsou plomby. Plomby jsou dobrým nástrojem pro zjištění, zda nedošlo k manipulaci se zásilkou, ale nezabrání přímému útoku. Čtvrtým je nakládka do kontejneru. Zboží musí být pečlivě naloženo a zajištěno v kontejneru tak, aby se zabránilo jeho pohybu a poškození.

Velkou roli v jednotlivých bezpečnostních krocích a úkonech hraje lidský faktor, který může selhat kdykoliv. Může selhat z důvodu pochybení nebo nedbalosti. Lidé, kteří mají fyzický kontakt se zásilkami a zajišťují manipulaci, mohou být lhostejní k poškození zboží. Kontroly v praxi jsou ovšem sporadické a ani není možné zkontrolovat každý kontejner důkladně.

V současnosti nemá zákazník přehled o tom, kde přesně se nachází jeho kontejner se zbožím, pokud neprojde určitým krokem v procesu. Pokud je kontejner na lodi, tak je možné sledovat online, kde se loď nachází (v případě použití technologie RFID).

Na trhu existuje několik víceúčelových bezpečnostních zařízení, která lze jednoduše a rychle nainstalovat do kontejneru a sledovat tak kontejner v reálném čase. V kombinaci s různými senzory se stává kontejner „chytrým“ („Smart container“). Rychlost šíření tohoto systému ovšem bude závislé na jeho ceně.

Obecně lze říci, že zboží je možné zabezpečit proti poškození i zcizení ve všech dopravních prostředcích, nicméně vzhledem k rostoucí konkurenci v oblasti dopravy, není žádoucí vynakládat nemalé finanční prostředky na stoprocentní zajištění, které by navýšily cenu dopravy, a je tedy třeba optimalizovat systém zabezpečení v poměru „cena – výkon“.

Seznam literatury

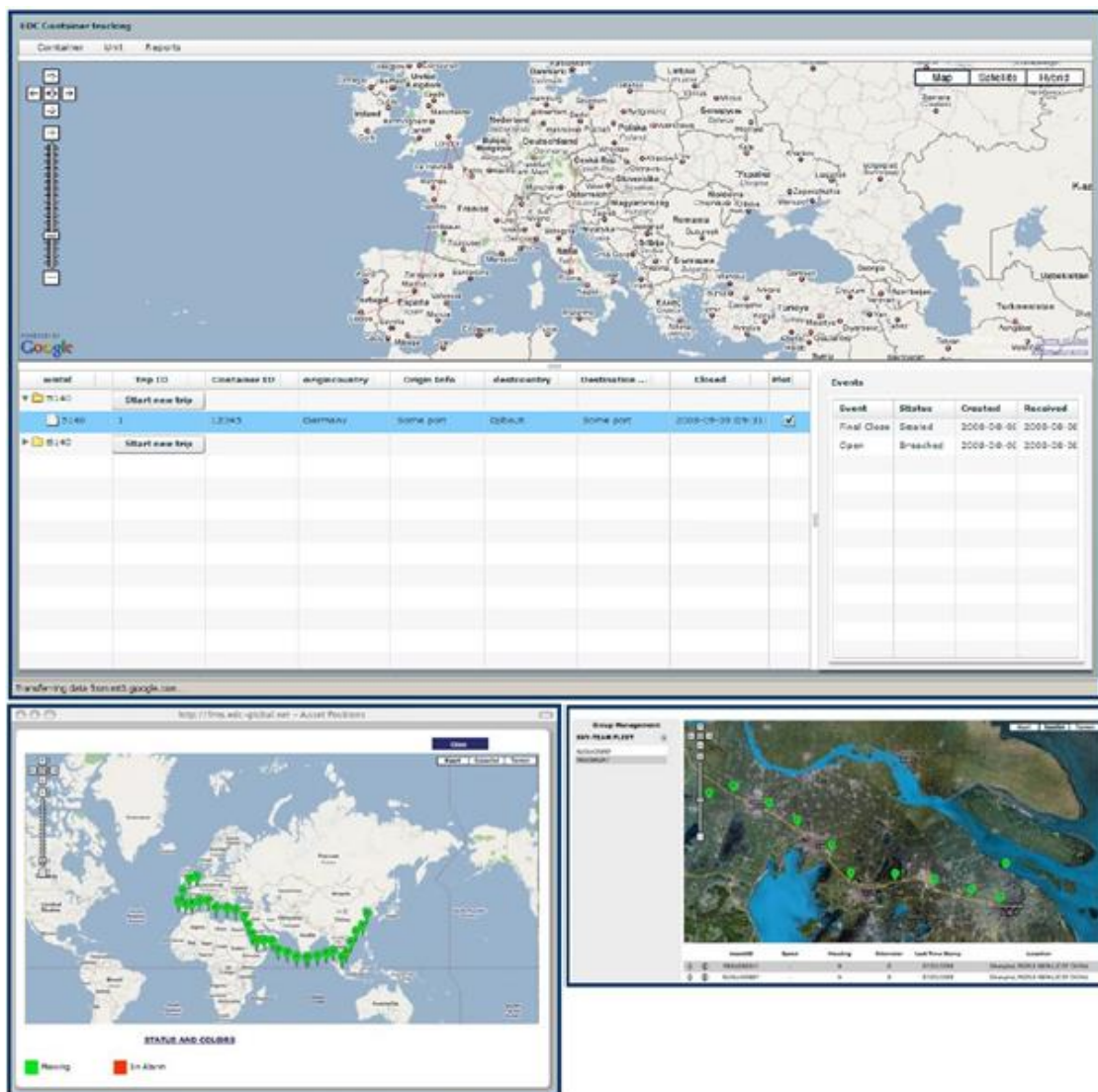
- [1] Container Handbook: *Cargo loss prevention information from German marine insurers* (k dispozici na www.containerhandbuch.de).
- [2] CORDIS: *SMART Container Chain Management* (k dispozici na www.smart-cm.eu).
- [3] ČVUT, Fakulta dopravní: *Multimodální dopravní systémy* (k dispozici na www.fd.cvut.cz/projects/k612x1mp/kps.html).
- [4] Davis, J.: *Smart Container Tracking and its Impact on Global Ocean Freight*. Globe Tracker International.
- [5] Eurostat.
- [6] Evropská komise: *European Best Practice Guidelines on Cargo Securing for Road Transport* (k dispozici na <http://ec.europa.eu/>).
- [7] Evropská komise: *Transevropské sítě (TEN)* (k dispozici na <http://ec.europa.eu/>).
- [8] Giermanski, J.: *RFID vs. Satellite in Smart Container Cargo Security* (k dispozici na www.securityinfowatch.com).
- [9] Hajduch, O.: *Geografický web* (k dispozici na www.hajduch.net).
- [10] Halliday, D., Resnick R., Walker, J.: *Fyzika*. Vutium, Brno 2000.
- [11] Herber, V.: *Geografie světového oceánu, výukový materiál*. Přírodovědecká fakulta, Masarykova Univerzita (k dispozici na www.herber.webz.cz).
- [12] Hercik, J.: *Geografie dopravy, výukový materiál*. Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci (k dispozici na <http://geography.upol.cz/>).
- [13] Hospodářská komora ČR: *Národní dokumenty v oblasti rozvoje vodní dopravy a vodních cest* (k dispozici na www.komora.cz).
- [14] Hrala, V. a kolektiv: *Geografie světového hospodářství, Vybrané kapitoly*. Oeconomica, Praha 2005.
- [15] Kasarda, John D.: *The impact of the air cargo industry on the global economy*. The Centre for Air Commerce.
- [16] Letecká informační služba: *Letecká informační příručka (AIP)*.

- [17] Mayhew C.: *The Detection and Prevention of Cargo Theft*. Australian Institute of Criminology
- [18] Ministerstvo dopravy ČR: *Přeprava nebezpečných látek (ADR)*.
- [19] Ministerstvo dopravy ČR: *Politika transevropské dopravní sítě (TEN-T)*.
- [20] Ministerstvo dopravy ČR: *Rozvoj železniční infrastruktury*.
- [21] Ministerstvo dopravy ČR: *Zpráva o stavu vnitrozemské vodní dopravy v České republice a možnostech jejího rozvoje*.
- [22] Port of Antwerp: *Type of goods* (k dispozici na www.portofantwerp.com).
- [23] *Projekt LOG4GREEN* (k dispozici na www.log4green.eu).
- [24] The World Bank: *Supply Chain Security Guide* (k dispozici na www.worldbank.org).
- [25] United Parcel Service of America: *Air Freight Packaging Pointers*.

Internetové zdroje:

- [26] www.eniweb.cz
- [27] www.inboundlogistics.com

Příloha 1 Software pro sledování kontejneru pomocí CSD zařízení



Zdroj: European Datacomm NV (www.europeandatacomm.com)