



Ekonomická
fakulta
Faculty
of Economics

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Ekonomická fakulta
Katedra obchodu a cestovního ruchu

Diplomová práce

Mezinárodní přeprava nebezpečného zboží v rámci letecké a silniční dopravy

Vypracoval: Bc. Pavlína Hájková
Vedoucí práce: Ing. Lucie Tichá Ph.D.

České Budějovice 2018

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

Jméno a příjmení: **Bc. Pavlína HÁJKOVÁ**
Osobní číslo: **E16656**
Studijní program: **N6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Obchodní podnikání**
Název tématu: **Mezinárodní přeprava nebezpečného zboží v rámci letecké
a silniční dopravy**
Zadávací katedra: **Katedra obchodu a cestovního ruchu**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Cíl práce:

Cíl práce: Cílem diplomové práce je problematika letecké a silniční přepravy nebezpečného zboží a následné srovnání IATA podmínek (pro leteckou přepravu nebezpečného zboží) s podmínkami ADR (pro silniční přepravu nebezpečného zboží) a jejich aplikace na konkrétním obchodním případě.

Metodický postup:

1. Studium odborné literatury
2. Sběr informací a dat o přepravě nebezpečného zboží¹
3. Analýza získaných dat a informací
4. Návrh opatření

Rámcová osnova:

1. Úvod. 2. Literární rešerše. 3. Cíle a metody. 4. Analýza a syntéza poznatků z vlastního zkoumání. 5. Vlastní návrhy. 6. Závěr. 7. Seznam literatury.

Rozsah grafických prací: **dle potřeby**

Rozsah pracovní zprávy: **60- 80 stran**

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

Machková, H. a kol. (2010). *Mezinárodní obchodní operace*. 5. aktualizované vydání. Praha: Grada Publishing.

Novák, R. a kol. (2005). *Nákladní doprava a zasilatelství*. 2. přepracované vydání. Praha: ASPI.

Novák, R. (2003). *Mezinárodní kamionová doprava plus*. 2. přepracované vydání. Praha: ASPI.

Palkoska, V. (1999). *ADR bezpečná doprava nebezpečných věcí po silnici*. 1. vydání. Praha: Bertelsmann Media.

Svatoš, M. (2009). *Zahraniční obchod: teorie a praxe*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing.

Toušek, R. (2009). *Management dopravy: teorie a praxe*. 1. vydání. České Budějovice: JČU.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Lucie Tichá, Ph.D.**

Katedra obchodu a cestovního ruchu

Datum zadání diplomové práce: **16. ledna 2017**

Termín odevzdání diplomové práce: **15. dubna 2018**


doc. Ing. Ladislav Rolínek, Ph.D.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
EKONOMICKÁ FAKULTA
STUDENSKÁ 13 250 02
270 02, Česká Budějovice


Ing. Viktor Vojtko, Ph.D.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 17. března 2017

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47 zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to - v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích

Pavλίna Hájková

.....

.....

Poděkování

Ráda bych tímto poděkovala paní Ing. Lucii Tiché Ph.D. za její ochotu, vstřícnost a cenné rady, které mi poskytla při vypracování této diplomové práce. Mé velké díky patří rovněž panu Vladimírovi Starci a Václavu Bláhovi z DHL Express, kteří mi nanejvýš ochotně poskytli velmi důležité informace a materiály, potřebné pro zpracování praktické části této práce. V neposlední řadě bych chtěla poděkovat své rodině za podporu, kterou mi poskytovala po celou dobu mého studia.

Obsah

1. Úvod	11
2. Literární rešerše.....	13
2.1. Význam dopravy	13
2.2. Vymezení a historie dopravního sektoru	14
2.3. Mezinárodní přeprava	15
2.3.1. Negativní externality mezinárodní přepravy	16
2.4. Mezinárodní přeprava nebezpečného zboží	16
2.5. UNECE - Doporučení pro přepravu nebezpečných věcí.....	18
2.5.1. Klasifikace nebezpečného zboží dle UNECE	20
2.5.2. UN čísla.....	23
2.6. Silniční nákladní přeprava.....	24
2.6.1. Silniční přeprava nebezpečného zboží v EU	26
2.6.2. Silniční přeprava nebezpečného zboží v ČR	28
2.7. Letecká nákladní přeprava.....	30
2.8. Multimodální přeprava	31
3. Cíle a metodika práce.....	33
3.1. Cíle práce	33
3.2. Hypotézy	33
3.3. Metodika práce	33
4. Analýza a syntéza poznatků z vlastního zkoumání	35
4.1. ADR	35
4.1.1. Všeobecná ustanovení	36
4.1.2. Seznam nebezpečných látek a předmětů	37
4.1.3. Pokyny pro balení.....	40
4.1.4. Nápis a bezpečnostní značení	41
4.1.5. Převážní doklad a dokumentace	42
4.1.6. Podmínky přepravy, nakládky, vykládky a manipulace	43
4.1.7. Příloha B	44
4.2. IATA DGR.....	45
4.2.1. Všeobecná ustanovení	46
4.2.2. Limitní omezení.....	47
4.2.3. Seznam nebezpečných látek a předmětů	48

4.2.4.	Pokyny pro balení	49
4.2.5.	Nápisy a bezpečnostní značení.....	50
4.2.6.	Přepravní doklad a dokumentace	51
4.2.7.	Podmínky přepravy, nakládky, vykládky a manipulace	52
4.3.	Srovnání ADR a IATA DGR předpisů.....	53
4.4.	Případová studie: Přeprava lithiových baterií.....	55
4.4.1.	Členění lithiových článků baterií.....	56
4.4.2.	Trh s lithiovými bateriemi.....	58
4.4.3.	Testování lithiových baterií.....	60
4.4.4.	Přeprava lithiových baterií dle podmínek ADR	61
4.4.5.	Přeprava lithiových baterií dle podmínek IATA DGR	63
4.5.	Cenová kalkulace přepravy lithiových baterií	70
4.5.1.	Cenová kalkulace silniční přepravy.....	72
4.5.2.	Cenová kalkulace letecké přepravy	75
5.	Vlastní návrhy.....	79
5.1.	Příprava zásilky k přepravě.....	79
5.2.	Vlastní doporučení.....	80
6.	Závěr.....	82
7.	Summary.....	85
8.	Seznam literatury.....	86
9.	Seznam grafů, tabulek, obrázků a vzorců	
10.	Seznam příloh	
11.	Přílohy	

1. Úvod

Nejrůznější nebezpečné látky a předměty byly přepravovány vždy již od samotných počátků rozvoje dopravy. S postupem času však docházelo nejenom k rozvoji dopravních oborů, ale rovněž vlivem technického pokroku, i k nárůstu počtu látek a předmětů, jež jsou z hlediska přepravy klasifikovány jako nebezpečné.

Některé takové látky jsou pak díky své povaze z přepravy zcela vyloučeny, avšak většina z nich je při dodržení určitých podmínek, díky kterým nedojde během přepravy k ohrožení zdraví lidí, jejich majetku nebo životního prostředí, běžně přepravována.

Tato diplomová práce přináší návod, jakým způsobem postupovat při mezinárodním přepravě nebezpečného zboží. Jejím hlavním cílem je podat ucelený přehled o mezinárodní přepravě nebezpečného zboží se zaměřením na silniční a leteckou přepravu, porovnání předpisů upravující tuto přepravu a aplikaci těchto předpisů na vybraném obchodním případě, jímž je pro účely této práce přeprava lithiových baterií. Ty byly vybrány s ohledem na skutečnost, že poptávka po bateriemi poháněných výrobcích (od malých elektronických zařízení až po elektromobily) neustále narůstá, a je tudíž žádoucí zajistit jejich bezpečnou přepravu od výrobce až ke konečnému spotřebiteli. Dalším podnětem pro volbu právě lithiových baterií byla skutečnost, že je v České republice v současné době ve výstavbě hala na výrobu nově patentovaného typu lithiových baterií, a lze tedy předpokládat jejich následný vývoz do zahraničí.

Práce je rozdělena do dvou částí, a sice na část teoretickou a část praktickou. V rámci teoretické části diplomové práce je zaměřena pozornost především na zhodnocení jednotlivých dopravních oborů a představení obecných doporučení pro přepravu nebezpečných věcí dle Evropské hospodářské komise OSN. Součástí teoretické části práce jsou rovněž i statistiky Eurostatu, zaměřené na silniční přepravu nebezpečného zboží. Na tuto část navazuje část praktická, která již vychází z konkrétních předpisů pro přepravu nebezpečných věcí, a sice předpisů IATA DGR pro leteckou přepravu nebezpečného zboží a předpisů ADR pro silniční přepravu nebezpečného zboží. Oba tyto předpisy jsou v práci podrobně představeny a popsány a následně, s ohledem na skutečnost, že jejich podmínky nejsou zcela konzistentní, mezi sebou navzájem porovnány.

V závěru práce jsou analyzovány konkrétní podmínky ADR a IATA DGR upravující přepravu lithiových baterií a podrobně popsán postup při výpočtu ceny za leteckou a

silniční nákladní přepravu dle podmínek společnosti DHL Express, na což navazuje vlastní kalkulace přepravného pro silniční a leteckou přepravu vzorové zásilky lithiových baterií směřující z České republiky do Velké Británie.

Výstupem práce na základě analýzy veškerých zjištěných dat a informací je návod pro přípravu zásilky lithiových baterií k přepravě a doporučení týkající se výběru nejvhodnějšího způsobu dopravy s ohledem na jeho cenovou i časovou efektivitu.

2. Literární rešerše

Cílem literární rešerše je podat ucelený přehled o problematice mezinárodní přepravy se zaměřením na přepravu nebezpečného zboží. Výchozími zdroji pro její sepsání bylo studium odborné literatury a odborných prací zaměřených na tuto problematiku.

2.1. Význam dopravy

Rostoucí důraz na globalizaci v kontextu výroby, snižování nákladů, firemních struktur a financí stimuluje podstatné zvýšení jak přenosu informací, tak i fyzického pohybu zboží (Beresford, et al., 2017). Doprava a přeprava jsou díky tomu nedílnou součástí každodenního života a zároveň součástí každé sociální a ekonomické aktivity. *„Již od pradávna se právě doprava a přeprava přímo podílejí na rozvoji mezinárodní hospodářské kooperace a dělby práce a v podstatě ji svými možnostmi a kvalitou podmiňují“* (Novák, 2003).

Pro správné pochopení celé problematiky je potřeba od sebe odlišit dva mezi sebou snadno zaměnitelné pojmy, a sice pojem „doprava“ a „přeprava“.

Dle Nováka (2005) lze dopravu charakterizovat jako: *„činnost spjatou s cílevědomým přemísťováním osob a hmotných předmětů v nejrůznějších objemových, časových a prostorových souvislostech za použití různých dopravních prostředků a technologií“*.

Naproti tomu je přeprava chápána jako *„výsledný efekt přemísťovacího (dopravního) procesu, tj. vlastní výsledná změna prostorového bytí v čase, ekonomicky tzv. realizace užitné hodnoty dopravy (vlastního přemístění, resp. přemísťovacího procesu)“* (Novák, 2003).

Přeprava hraje významnou roli zejména v rozvoji obchodu, a to jak v jeho národním, tak mezinárodním pojetí. Jak ve své knize uvádí Novák (2003): *„Koncem minulého století se přepravní služby ve svém systémovém a logistickém pojetí staly doslova hnací silou rozvoje a kvality celosvětové obchodní výměny. Nemalý význam přisuzuje přepravě i Stanciu et al. (2017), jež ve své práci konstatují, že doprava je v nejjednodušších analýzách považována za srdce obchodu, mobility a hospodářského růstu. Hlavním smyslem dopravy je pak podle Bernesforda et al.(2017) především překlenutí vzdáleností mezi dodavatelem a zákazníkem.*

Přepravní služby ve svém jádru ovlivňují rozvoj obchodu a obchodní výměny a někdy je dokonce přímo vymezují. Opěrným bodem každé úspěšné ekonomiky je rozsáhlá a kvalitní dopravní infrastruktura. Tu lze charakterizovat jako soubor dopravních sítí, jejich vybavení, zařízení a dopravních prostředků (Novák, 2003).

2.2. Vymezení a historie dopravního sektoru

V rámci dopravního sektoru rozeznáváme 4 základní dopravní obory, a sice dopravu silniční, železniční, námořní a leteckou. Dále lze dopravu dělit z různých hledisek na tyto druhy (Novák, 2005):

- zahraniční a vnitrostátní
- hromadnou a individuální
- konvenční a nekonvenční
- nákladní a osobní
- veřejnou a neveřejnou

Doprava prochází historickým vývojem a v současné době představuje rozsáhlý a členitý sektor. Historický vývoj dopravy na evropském kontinentu lze rozčlenit do 4 období, která jsou označována termínem *logistická revoluce* (Novák, 2005):

- **První období** (11. – 16. století) je spojeno zejména s rozvojem říční a pobřežní infrastruktury umožňující propojení severní Evropy a středozemních oblastí, respektive tehdejších hospodářských center, jimiž byly například Janov, Brémy anebo Bergen.
- **Druhé období** (16. – 18. století) je spojeno s rozvojem námořní plavby umožňující propojení Evropy s Afrikou a jihovýchodní Asií. Novými hospodářskými centry se stávají například Londýn, Amsterdam nebo Antverpy.
- **Třetí období** (19. – polovina 20. století) je spojeno s významným rozvojem železniční infrastruktury a jejím propojením s infrastrukturou říční a námořní. Díky tomu dochází k propojení Evropy a Severní Ameriky, respektive několika málo jejich průmyslových center.

- **Čtvrté období** (od poloviny 20. století) se vyznačuje především víceoborovou dopravní infrastrukturou, přičemž dominantní úlohu zaujímá silniční a letecká infrastruktura. Z dopravy se tak stává rozsáhlý, členitý a konkurenční sektor.

Ačkoliv dopravní sektor jako celek patří mezi růstová odvětví, růst a vývoj jeho dílčích oborů je nerovnoměrný. V rámci nákladní dopravy je dominantním dopravním oborem silniční doprava, která zaujímá 70% podíl na celkových přepravních výkonech a zároveň se jedná o dopravní obor, jenž rovněž vykazuje i nejvyšší nárůst výkonů (Novák, 2005).

Mezi faktory, které ovlivňují budoucí vývoj dopravního sektoru patří dle Nováka (2005) zejména politické, ekonomické, technické, sociální a ekologické aspekty.

2.3. Mezinárodní přeprava

Přeprava je chápána jako nehmotné zboží a je označována jako obchodovatelná služba, respektive služba komplementární obchodu s hmotným zbožím. Někdy je též obchod s přepravními službami nazýván jako tzv. neviditelný obchod. Podle Nováka (2003) tvoří komplementární služby „většinu celkového objemu obchodu se službami a služby přepravní pak většinu (respektive 60-70%) služeb komplementárních“. Podle terminologie UNCTAD (Konference OSN o obchodu a rozvoji) lze na dopravu nahlížet jako na obchodovatelnou službu doprovázející samotný obchod (Novák, 2005).

Na zajištění přepravy a jejím průběhu se podílí několik subjektů, a sice:

- **Dopravce** jakožto subjekt, který realizuje vlastní přemísťovací činnost, jedná se tedy o provozovatele dopravy či vozidel, který může být zároveň jejich vlastníkem či nájemcem.
- **Přepravce** jakožto zákazník, respektive vlastník, prodávající anebo kupující hmotného zboží, a tedy spotřebitel dopravních či přepravních služeb.
- **Zasílatel** neboli speditér, jakožto subjekt, který svým jménem na účet přepravce zajišťuje přepravu jeho zboží. Sám tedy zprostředkovává a zajišťuje nákup přepravních služeb (Novák, 2005).

Snaha o snížení nákladů, zvýšení kapacity anebo zlepšení služeb je nejviditelnější na mezinárodních trasách a přepravě na dlouhé vzdálenosti, přičemž tyto snahy vedou zejména ke zvětšování objemu dopravních prostředků spolu s výrazným zlepšováním infrastruktury. Dopravní prostředky a infrastruktura, umožňující uskutečnění dopravních operací, se tak stávají sofistikovanějšími a různorodějšími (Beresford, 2017).

2.3.1. Negativní externalita mezinárodní přepravy

S růstem a rozvojem dopravního sektoru úzce souvisí i celá řada negativních dopadů. Kromě samotného tlaku na kapacitu dopravních sítí se rovněž jedná i o negativní dopad na okolní prostředí. Dle Nováka (2005) „jde o řadu ekologických a sociálních účinků na uživatele dopravy a na společnost, jako například spotřebu neobnovitelné energie, znečištění prostředí škodlivými látkami produkoványi dopravou, nadměrný hluk apod.“ Mezi další rizika spojená s rozvojem dopravy patří i rizika spojená s nehodovostí, majetkovou újmou anebo ohrožením zdraví lidí.

K významným rizikům patří v neposlední řadě přeprava nebezpečného zboží, jejíž objem neustále narůstá. Jak ve své knize uvádí Palkoska (1999): „havárie a větší či menší ekologické katastrofy ohrožující životní prostředí jsou průvodním jevem přeprav nebezpečných látek a věcí.“. Problematika týkající se přeprav nebezpečného zboží bude blíže popsána v nadcházející kapitole.

Vzhledem k výše uvedenému výčtu je patrné, že bezpečnost dopravy závisí jak na subjektivních kvalitách uživatelů dopravních prostředků, tak i na objektivních podmínkách a předpokladech dopravního provozu (Novák, 2005).

2.4. Mezinárodní přeprava nebezpečného zboží

Jako nebezpečné zboží jsou obecně označovány veškeré látky, materiály a předměty, jejichž vlastnosti (zejména pak hořlavost, výbušnost, žíravost, jedovatost, samozápalnost, infekčnost anebo radioaktivita) mohou při nesprávné manipulaci v rámci přepravy způsobit škodu na majetku, ohrozit zdraví a bezpečnost osob anebo poškodit životní prostředí.

Jak ve své knize uvádí Novák (2003): „Mezioborově vzato je mezinárodní přeprava nebezpečných věcí patrně nejnáročnější a nejsložitější přepravou vůbec a dlouhodobě patří k celosvětově nejsledovanějším, a nejdiskutovanějším“.

Z historického hlediska je přeprava nebezpečného zboží spojena zejména s rozvojem výroby nejrůznějšího zboží, a především pak s rozvojem chemického průmyslu a s ním úzce spojených odvětví, která využívají chemické látky a směsi. Výroba a užití látek, které jsou z hlediska dopravy považovány za nebezpečné, pak zaznamenaly celosvětový nárůst zejména v šedesátých letech minulého století. (Stanciu, et al., 2017).

Dle závěrů UNECE (2017) obchod se zbožím klasifikovaným jako "nebezpečné" neustále roste. Tato skutečnost je podmíněna zejména prudkým pokrokem a vývojem v oblasti nových technologií a elektronických zařízení, v jehož důsledku dochází k neustálému nárůstu druhů nebezpečného zboží přepravovaných v rámci mezinárodního obchodu (Zheng 2014, podle Hsu, et al. 2016). Podle globálních statistik lze až polovinu z celkové objemu přepravovaného zboží považovat za zboží nebezpečné, přičemž k jeho přepravě je ponejvíce využívána přeprava železniční a silniční (Pajak, et al., 2016, podle Zbigniew, 2017).

Zavedení předpisů upravující oblast přepravy nebezpečného zboží pak byla ve své podstatě přirozenou reakcí na nutnost regulace dopravy zajišťující obchodní výměnu s ohledem na materiály, výrobky i vedlejší produkty se specifickými vlastnostmi, které by svou povahou mohly ohrozit lidský život anebo majetek (Stanciu, et al., 2017).

Hlavním cílem regulace přepravy nebezpečného zboží je eliminovat, respektive minimalizovat riziko vzniku nehod a potenciálních škod (Batarliene, 2008, podle Zbigniew et al., 2017). Na druhou stranu by však tato regulace neměla přepravu nebezpečného zboží znemožňovat, přičemž jedinou výjimku představuje zboží, jehož vlastnosti jsou natolik nebezpečné, že přepravu zcela vylučují (Stanciu, et al., 2017). Je tedy patrné, že přes veškerá nařízení týkající se přepravy nebezpečného zboží, musí zůstat tato přeprava, při dodržení všech stanovených podmínek, realizovatelnou.

První snahy o globální harmonizaci a regulaci mezinárodní přepravy nebezpečného zboží spadají do 50. let minulého století. Hlavním úkolem bylo ustanovit orgán, v jehož rámci budou vládami pověřeni odborníci rozvíjet žádoucí aktivity, jako například: definici obecných zásad pro přepravu nebezpečného zboží, definici společných cílů, metod a postupů, stanovení základních povinností účastníků přepravy a harmonizaci předpisů na národní i mezinárodní úrovni (Stanciu, et al., 2017).

2.5. UNECE - Doporučení pro přepravu nebezpečných věcí

Organizace spojených národů (OSN) je primárním zdrojem většiny dopravních předpisů. Za účelem vypracování jednotných a zejména všeobecně přijatelných předpisů pro přepravu nebezpečného zboží pak OSN v rámci Evropské hospodářské a sociální rady OSN (neboli UNECE) ustanovila tzv. Výbor expertů pro přepravu nebezpečného zboží. Později byl zřízen tzv. Podvýbor expertů pro přepravu nebezpečného zboží, jehož cílem bylo přepracovat stávající doporučení a ty nové poté vydat ve formě tzv. „Doporučení pro přepravu nebezpečných věcí – Vzorové předpisy“, z nichž může každá země vycházet při tvorbě vnitrostátních předpisů (Stanciu, et al., 2017). Tato doporučení, jež jsou zkráceně nazývána jako tzv. Oranžová kniha, jsou klíčovým dokumentem OSN pro regulaci přepravy nebezpečných věcí.

Tato doporučení jsou určena vládám a mezinárodním organizacím, které se zabývají regulací přepravy nebezpečných věcí a jsou vypracovány s ohledem na (UNECE, 2017):

- vliv technického pokroku
- příchod nových látek a materiálů
- požadavky moderních dopravních systémů
- požadavek na zajištění bezpečnosti lidí, majetku a životního prostředí.

Cílem vzorových předpisů je poskytnout základní schéma opatření, která umožní jednotný vývoj vnitrostátních a mezinárodních předpisů upravujících různé druhy dopravy. Přesto zůstávají tato nařízení dostatečně flexibilní tak, aby vyhověla jakýmkoliv zvláštním požadavkům. Očekává se, že veškeré vypracování předpisů nebo jejich revize vládami, mezivládními organizacemi a dalšími mezinárodními organizacemi bude v souladu se zásadami stanovenými v těchto vzorových předpisech, čímž přispějí k celosvětové harmonizaci v této oblasti. Rozsah vzorových předpisů by měl zajistit jejich hodnotu pro všechny, kteří se přímo nebo nepřímo zabývají přepravou nebezpečných věcí. Modelové předpisy mimo jiné zahrnují zásady klasifikace a definice tříd, výčet hlavních nebezpečných věcí, obecné požadavky na balení, zkušební postupy, značení a přepravní doklady. Kromě toho existují zvláštní požadavky týkající se konkrétních tříd zboží. Díky tomu se výrazně usnadňuje úloha dopravců, odesílatelů i kontrolních orgá-

nů a zároveň se přiměřeně snižují překážky mezinárodní přepravy tohoto zboží (UNECE, 2017).

Veškerá regulace je tedy představována snahou o to, aby přeprava nebezpečných věcí byla uskutečnitelná při současné eliminaci, respektive minimalizaci veškerých možných rizik plynoucích z přepravy tohoto zboží. Přičemž veškerá regulace je otázkou bezpečnosti přepravy, a nikoliv jejího usnadnění (UN, 2017).

Palkoska (1999) uvádí, že hlavním cílem těchto doporučení je chránit jízdní personál, ostatní účastníky přepravy, všechny lidi a životní prostředí.

Oranžová kniha tedy představuje souhrn základních standardů pro veškeré mezinárodní přepravy nebezpečného zboží uskutečňované v rámci silniční, železniční, námořní i letecké přepravy. Tyto předpisy jsou průběžně doplňovány a novelizovány a jsou výchozím dokumentem pro tvorbu mezinárodních standardů pro přepravu nebezpečných věcí v jednotlivých dopravních oborech. Tyto standardy pak mají formu mezinárodních úmluv, a sice:

- **Mezinárodní letecká přeprava nebezpečného zboží** je upravena skrze tzv. Dangerous Goods Regulations (DGR), které vydává IATA (International Air Transport Association)
- **Mezinárodní železniční přeprava nebezpečného zboží** je upravena skrze tzv. Regulation concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Rail (RID), které vydává IOICR (Intergovernmental Organisation for International Carriage by Rail)
- **Mezinárodní námořní přeprava nebezpečného zboží** je upravena skrze tzv. International Maritime Dangerous Goods Code (IMDG Code), který vydává IMO (International Maritime Organisation)
- **Mezinárodní silniční přeprava nebezpečného zboží** je upravena skrze tzv. The European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road (ADR), kterou vydává UNECE (United Nations Economic Commission for Europe)

- **Mezinárodní říční přeprava nebezpečného zboží** je upravena skrze tzv. The European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Inland Waterways (ADN), která, stejně jako silniční přeprava, spadá pod UNECE.

2.5.1. Klasifikace nebezpečného zboží dle UNECE

Nebezpečné zboží se dle UNECE dělí do 9 tříd, přičemž jejich číselné pořadí neznáčí stupeň nebezpečnosti. Zboží je zařazeno do odpovídající třídy na základě jeho specifických charakteristik. Jeho klasifikace probíhá na základě posouzení dat poskytnutých komisí OSN vládami, mezivládními organizacemi a dalšími. Data určená k posouzení komisí musí být předkládána na speciálním formuláři, který je součástí přílohy této práce (Příloha č. 1). V dalším kroku jsou podané návrhy posuzovány v souladu s tzv. „Příručkou zkoušek a kritérií“, kterou rovněž zaštiťuje UNECE. Tato příručka představuje základní schéma pro klasifikaci nebezpečného zboží, jelikož popisuje základní zkušební metody a postupy, které jsou považovány za vhodné z hlediska jejich vypovídací schopnosti pro příslušné orgány, které díky nim mohou správně klasifikovat dané látky (UN, 2017a).












Při samotné přepravě by měly být učiněny patřičné kroky tak, aby skutečnost, že se jedná o nebezpečné zboží, byla srozumitelně komunikována všem, kteří s daným zbožím při jeho přepravě přijdou do styku. Toho je dosahováno zejména skrze speciální značení a etikety umístěné na obalech přepravovaného zboží a informace zahrnuté v přepravních dokladech.
















Součástí vzorových předpisů jsou mimo jiné podrobné požadavky týkající se přepravy nebezpečných věcí. K přepravě by nikdy nemělo být přijato nebezpečné zboží, které není řádně klasifikováno, zabaleno, označeno, popsáno a uvedeno v přepravních dokumentech (UNECE, 2017).




Cílem klasifikace je identifikovat nebezpečné zboží a na základě jeho specifických charakteristik jej zařadit do odpovídající třídy. Pokud se látka nebo zboží vyznačuje více rizikovými vlastnostmi zároveň, je zařazeno s ohledem na to, která z těchto vlastností je převažující. Jednotlivé třídy se dále dělí do dalších podtříd (UN, 2017a).

Níže přiložená tabulka zobrazuje jednotlivé třídy a podtřídy nebezpečných látek a předmětů, tak jak jsou klasifikovány dle UNECE spolu s jejich piktogramy.

Tabulka 1: Klasifikace a piktogramy nebezpečných látek dle UNECE

Třída 1	Výbušné látky a předměty		
	1.1.	Látky a předměty nebezpečné hromadným výbuchem	
	1.2.	Látky a předměty nebezpečné rozletem, které však nejsou nebezpečné hromadným výbuchem	
	1.3.	Látky a předměty nebezpečné prudkým ohněm, s malým nebezpečím od tlakové vlny nebo rozletu nebo oběma těmito účinky, které ale nejsou nebezpečné hromadným výbuchem	
	1.4.	Látky a předměty, které v případě jejich zážehu nebo počinu během přepravy vykazují pouze malé nebezpečí výbuchu	
	1.5.	Velmi necitlivé látky schopné hromadného výbuchu	
	1.6.	Velmi málo citlivé předměty, které nejsou nebezpečného hromadným výbuchem	
Třída 2	Plyny		
	2.1.	Hořlavé plyny	 
	2.2.	Nehořlavé, netoxické plyny	 
	2.3.	Toxické plyny	

Třída 3	Hořlavé kapaliny		
Třída 4	Hořlavé tuhé látky		
	4.1.	Hořlavé tuhé látky, samovolně se rozkládající látky, polymerizující látky a znečítlivěné tuhé výbušné látky	
	4.2.	Samozápalné látky	
4.3.	Látky, které ve styku s vodou vyvíjejí hořlavé plyny		
Třída 5	Látky podporující hoření a organické peroxidy		
	5.1.	Látky podporující hoření	
5.2.	Organické peroxidy		
Třída 6	Toxické látky		
	6.1.	Toxické látky	
6.2.	Infekční látky		
Třída 7	Radioaktivní látky		
			

Třída 8	Žíravé látky	
Třída 9	Jiné nebezpečné látky a předměty	 

Zdroj: UN, 2017b

Z přepravy jsou dle závěrů UNECE zcela vyloučeny látky a předměty, které za standardních podmínek přepravy mohou explodovat, hořet, vyvíjet nadměrné teplo, produkovat jedovaté, žíravé nebo hořlavé plyny a páry atd. Z uvedeného vyplývá, že u látek a předmětů, které jsou zcela vyloučeny z přepravy nelze ani při zajištění dodatečných bezpečnostních opatření zajistit bezpečný průběh dopravy. To představuje rozdíl oproti nebezpečným látkám a předmětům, jejichž přeprava je možná, a u nichž naopak splnění dodatečných bezpečnostních opatření zajistí bezpečný průběh dopravy.

2.5.2. UN čísla

Jak ve své knize uvádí Palkoska (1999) nebezpečné zboží je členěné do tříd, kde každá tato třída zahrnuje seznam nejčastěji dopravovaných látek a předmětů, kterým je přiděleno tzv. 4-místné UN číslo (neboli identifikační číslo látky). Dle Nováka (2003) je UN kódů přibližně 3400 a představují prostředek, jenž značně zjednodušuje mezinárodní mezioborovou spolupráci dopravců, přepravců a zasilatelů a umožňuje jednotný přístup k těmto přepravám. Zásady pro přidělování UN kódů jsou jednotné, přičemž přidělení konkrétního čísla nebezpečným látkám a předmětům je v kompetenci expertů OSN. Při použití v praxi se nesmí toto číslo vyskytovat samostatně a musí být vždy doplněné o předponu UN.

Obrázek 1: UN čísla

UN No.	Name and description	Class or division	Subsidiary hazard	UN packing group	Special provisions	Limited and excepted quantities		Packagings and IBCs		Portable tanks and bulk containers	
						(7a)	(7b)	Packing instruction	Special packing provisions	Instructions	Special provisions
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7a)	(7b)	(8)	(9)	(10)	(11)
-	3.1.2	2.0	2.0	2.0.1.3	3.3	3.4	3.5	4.1.4	4.1.4	4.2.5 / 4.3.2	4.2.5
1061	METHYLAMINE, ANHYDROUS	2.1				0	E0	P200		T50	
1062	METHYL BROMIDE with not more than 2% chloropicrin	2.3			23	0	E0	P200		T50	
1063	METHYL CHLORIDE (REFRIGERANT GAS R 40)	2.1				0	E0	P200		T50	
1064	METHYL MERCAPTAN	2.3	2.1			0	E0	P200		T50	
1065	NEON, COMPRESSED	2.2			378	120 ml	E1	P200			

Zdroj: UN (2017a)

Na obrázku výše je vidět výňatek ze seznamu nebezpečných látek a předmětů z Oranžové knihy UNECE. Nebezpečné látky jsou v této knize řazeny vzestupně numericky podle jejich UN čísla.

2.6. Silniční nákladní přeprava

Silniční doprava je v současné době považována za nejdynamičtější se rozvíjející dopravní obor. Jak ve své knize uvádí Machková (2010): „díky své rychlosti, vysoké mobilitě a dostupnosti úspěšně konkuruje zejména železniční přepravě, za určitých okolností však i přepravě letecké a říční.“

Mezi její další přednosti dle Nováka (2005) patří rovněž operativnost a rychlá přizpůsobivost změnám v poptávce a schopnost realizovat systém přeprav „z domu do domu“.

Na druhou stranu mezi faktory, které částečně omezující její intenzitu se řadí negativní vliv na životní prostředí, silné konkurenční prostředí a nízká průchodnost silniční sítě a s tím související poměrně vysoká nehodovost (Machková, 2010). Rovněž Novák (2005) poukazuje na skutečnost, že vzhledem k tomu, že výkony silniční dopravy rostou rychleji než výkony ostatních dopravních oborů, je kapacita silniční sítě na mnoha místech na hranici vytížení. Jedná se zejména o oblasti s vysokou koncentrací obyvatelstva a ekonomických aktivit. Tyto faktory pak ve své podstatě významně snižují pozitivní efekty plynoucí z výhod silniční infrastruktury.

Novák (2005) rovněž poukazuje na značnou deregulaci silničního provozu, kdy v porovnání s ostatními dopravními obory, je v případě silniční dopravy umožněn přístup na silniční síť i provozovatelům neveřejné individuální osobní dopravy. To vede ke značnému přetížení silničních sítí, které lze jen velmi obtížně regulovat.

Jak ve své knize uvádí Novák (2005): „*relativně samostatnou částí mezinárodní nákladní dopravy je mezinárodní kamionová doprava, zkráceně MKD.*“ Tu lze dělit do 3 relativně samostatných skupin, jimiž jsou:

- **Celovozová přeprava** – celá zásilka je přepravovaná jedním samostatným dopravním prostředkem, který je pro danou přepravu najímán, přičemž tento typ přepravy v MKD jednoznačně převažuje
- **Mezinárodní sběrná služba** – k přepravě zásilek není nutný celý vůz, tzn. jedná se o konsolidaci (sdružení) jednotlivých kusových zásilek
- **Speciální přeprava** – zahrnuje zásilky nadgabaritní (tj. nadrozměrné) a dále například přepravu živých zvířat, nebezpečných látek apod.

Základním dokladem používaným v silniční přepravě je nákladní list CMR. CMR neboli Úmluva o přepravní smlouvě v mezinárodní silniční přepravě byla sjednána v roce 1956 v Ženevě a „*vztahuje se na každou smlouvu o přepravě zásilek za úplatu silničním vozidlem, jestliže místo převzetí zásilky a předpokládané místo jejího dodání leží ve dvou různých státech, z nichž alespoň jeden je smluvním státem této Úmluvy*“ (Úmluva CMR, 1974).

Nákladní list je tedy dokladem o uzavření přepravní smlouvy a vystavuje se ve třech vyhotoveních, přičemž první obdrží odesílatel, druhé doprovází zásilku a třetí je určené pro dopravce.

Dle této Úmluvy musí nákladní list obsahovat tyto údaje (Úmluva CMR, 1974):

- Místo a datum vystavení
- Jméno a adresu odesílatele
- Jméno a adresu dopravce
- Místo a datum převzetí zásilky a místo jejího určení
- Jméno a adresu příjemce
- Obvyklé pojmenování povahy přepravované věci a druh obalu
(u věcí nebezpečné povahy jejich obvyklé uznávané množství)
- Počet kusů, jejich zvláštní značky a čísla

- Hrubou váhu zásilky nebo jiným způsobem vyjádřené množství zboží
- Náklady spojené s přepravou
- Pokyny potřebné pro celní a jiná úřední jednání
- Údaj o tom, že přeprava i přes jakoukoliv opačnou doložku podléhá ustanovení této Úmluvy

Jak ve své knize uvádí Novák (2003) dle mezinárodních statistik IRU se přeprava nebezpečného zboží podílí z 20% na celkovém objemu silniční dopravy. Mezinárodní úprava je tedy nanejvýš důležitá. V rámci silniční přepravy lze přepravovat pouze zboží vymezené smlouvou ADR a to jen za podmínek v ní uvedených. Tuto přepravu pak mohou provádět pouze „speciálně vyškolení řidiči se speciálně označenými a vybavenými vozidly“ (Bud'a, 2003).

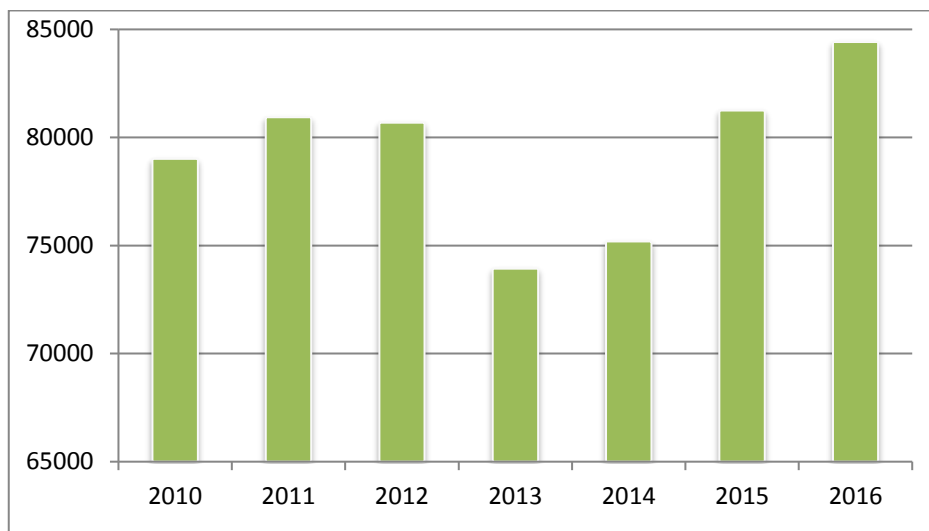
2.6.1. Silniční přeprava nebezpečného zboží v EU

Podle informací uvedených na webových stránkách Eurostatu činil v roce 2015 v jednotlivých zemích EU podíl přepravy nebezpečného zboží na celkové silniční nákladní přepravě v průměru 4%. U všech hlavních ekonomik se pak podíl přepravy nebezpečného zboží pohyboval v rozmezí 4-8%, s výjimkou Polska, u něhož, i přesto, že je zemí s druhým největším dopravním sektorem v rámci EU, dosahoval podíl jen 3,5%. Nejvyššího podílu v rámci EU pak dosáhl Kypr, kde přeprava nebezpečného zboží představovala téměř ¼ z celkové silniční nákladní přepravy, a naopak nejnižšího podílu dosáhlo Slovensko, Nizozemsko a Litva, u nichž se podíl pohyboval jen mezi 1-2% (Eurostat, 2017).

V roce 2010 dosahoval celkový objem silničních přeprav nebezpečného zboží v rámci EU hodnoty 79 milionů tuno-kilometrů¹. V následujících 2 letech pak byla přeprava nebezpečného zboží v rámci EU poměrně stabilní, přičemž oba roky dosahoval celkový objem těchto přeprav 81 milionů tuno-kilometrů. V roce 2013 pak došlo k jeho významnému poklesu a roční objem přeprav klesl na 74 milionů tuno-kilometrů. Od následujícího roku se objem přeprav začal opět postupně zvyšovat a v roce 2015 dosáhl opět hodnoty přesahující 81 milionů tuno-kilometrů, což představovalo téměř 9% nárůst oproti roku předchozímu. V roce 2016 pak došlo opět k nárůstu objemu přeprav, a sice na 84 milionů tuno-kilometrů (Eurostat, 2017).

¹ jednotka dopravního výkonu; přeprava nákladu o hmotnosti 1 tuny na vzdálenost 1 kilometru, zn. tkm

Graf 1: Přeprava nebezpečného zboží v EU v milionech tuno-kilometrů



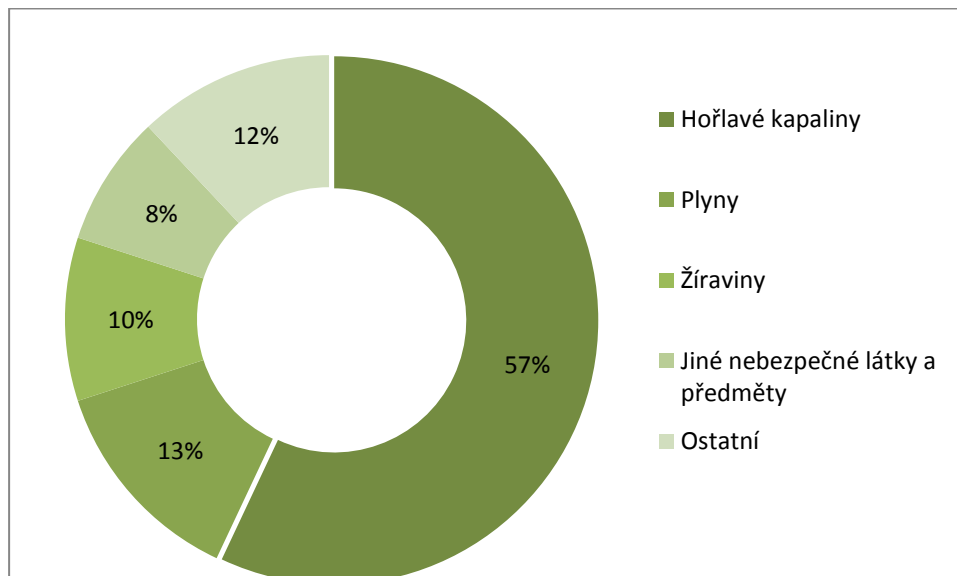
Zdroj: Eurostat, 2017

Z pohledu jednotlivých zemí EU jich většina zaznamenala mezi léty 2011 a 2015 nárůst objemu přeprav nebezpečného zboží, přičemž nejvýznamnější byl tento nárůst ve Švédsku (+62,7%), Litvě (+50,6%) anebo v Belgii (+48,1%). Naopak největší pokles zaznamenalo Nizozemsko (-56,2%), Kypr (-28,9%) anebo Itálie (-27,4%) (Eurostat, 2017).

V rámci EU zcela převažuje vnitrostátní přeprava nebezpečného zboží nad přepravou mezinárodní. Celkově bylo v rámci mezinárodní přepravy v roce 2015 přepraveno jen necelých 25% z celkového objemu přeprav nebezpečného zboží. Zbýlých 75% tedy představovalo přepravu vnitrostátní (Eurostat, 2017).

Třemi nejčastěji přepravovanými skupinami zboží a látek byly v roce 2015 hořlavé kapaliny (57%), stlačené, zkapalněné plyny anebo plyny pod tlakem (13%), žíraviny (10%) a jiné nebezpečné látky a předměty (8%), přičemž tento je poměr celkem konstantní pouze s drobnými odchylkami, které ovšem nemají vliv na změnu pořadí jednotlivých skupin zboží v jednotlivých letech (Eurostat, 2017).

Graf 2: Přeprava nebezpečného zboží v EU dle jednotlivých tříd v roce 2015

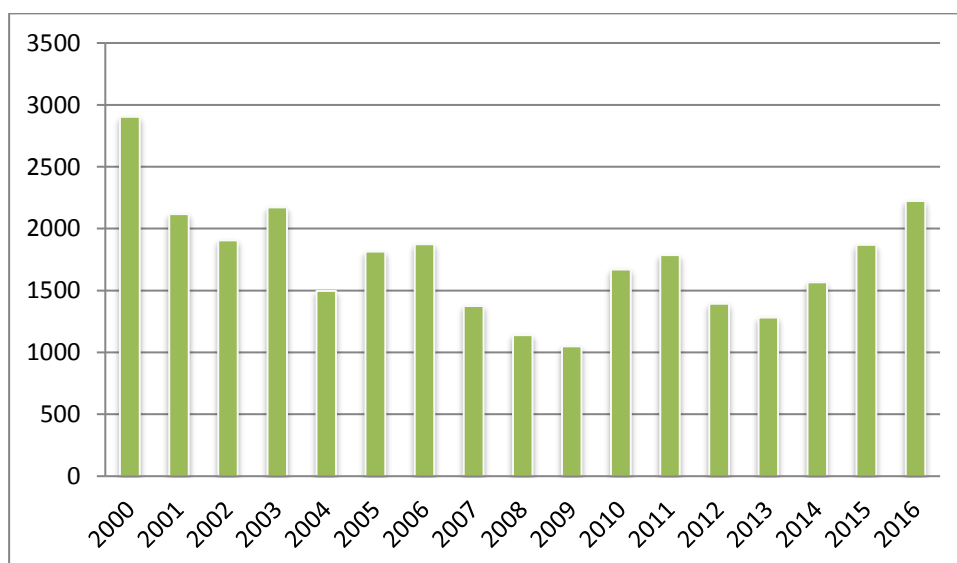


Zdroj: Eurostat, 2017

2.6.2. Silniční přeprava nebezpečného zboží v ČR

Níže přiložený graf zobrazuje objem přepravy nebezpečného zboží v ČR mezi lety 2000-2016 v tuno-kilometrech. Objem přeprav byl v tomto období poměrně nestabilní a vykazoval roční příbytky/úbytky v řádech desítek procent. Od roku 2013 pak dochází k postupnému nárůstu ročního objemu přeprav nebezpečného zboží, a to v průměru o 20% ročně. V roce 2016 pak bylo celkem přepraveno více než 2224 milionů tuno-kilometrů nebezpečného zboží, což představuje druhou nejvyšší vykázanou hodnotu za sledované období (Eurostat, 2017).

Graf 3: Přeprava nebezpečného zboží v ČR v milionech tuno-kilometrů

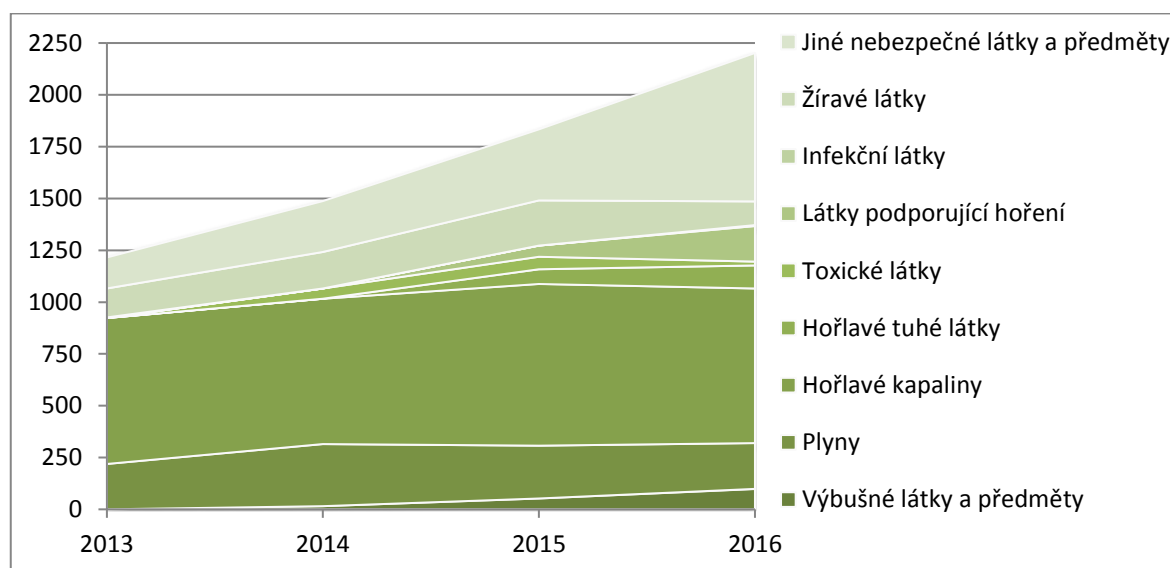


Zdroj: Eurostat, 2017

Z hlediska struktury přepravovaného nebezpečného zboží byly v roce 2016 poněkud více přepravovány hořlavé kapaliny (34%) a zboží spadající do třídy 9., tedy jiné nebezpečné látky a předměty (33%). Zastoupení ostatních nebezpečných látek pak bylo podstatně nižší, kdy jejich podíl na celkové přepravě nepřesáhl v jednotlivých třídách hranici 11% (Eurostat, 2017).

V níže přiloženém grafu je vidět objem přepravovaného nebezpečného zboží v jednotlivých třídách v letech 2013-2016 v milionech tuno-kilometrů. Z grafu je patrné, že objem přeprav v jednotlivých třídách je převážně konstantní s výjimkou třídy 9., u které došlo v roce 2016 k výraznému nárůstu, a sice o více než 100% (Eurostat, 2017).

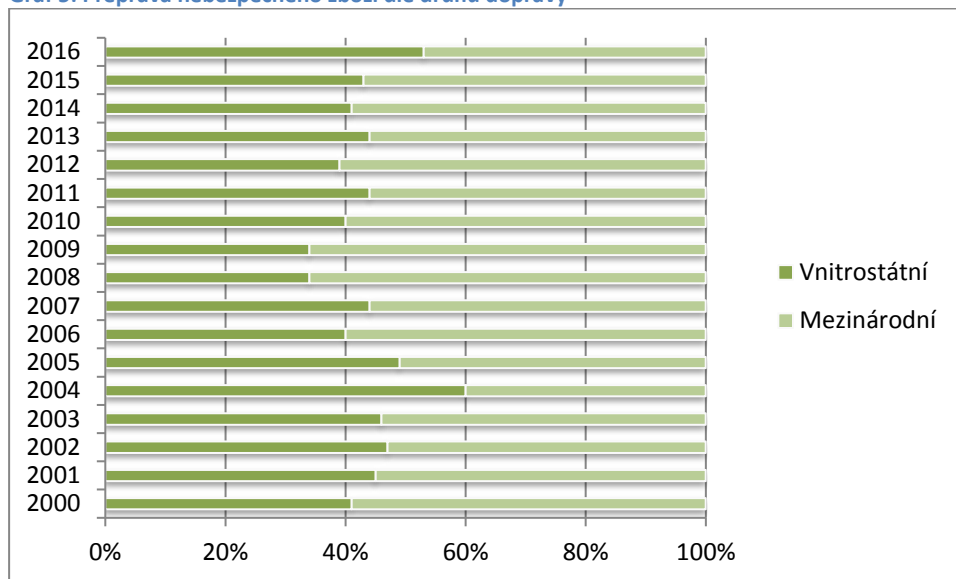
Graf 4: Přeprava nebezpečného zboží v ČR dle jednotlivých tříd



Zdroj: Eurostat, 2017

V letech 2000–2016 každoročně převyšoval objem mezinárodních přeprav nebezpečného zboží přepravy vnitrostátní, a to s jedinou výjimkou, a sice v roce 2004 a 2016. V průměru se na celkové přepravě nebezpečného zboží v rámci České republiky podílela mezinárodní přeprava z 56% a vnitrostátní přeprava ze 44% (Eurostat, 2017).

Graf 5: Přeprava nebezpečného zboží dle druhu dopravy



Zdroj: Eurostat, 2017

2.7. Letecká nákladní přeprava

Letecká přeprava představuje jedno z nejmladších dopravních odvětví a za její hlavní výhodu lze považovat především rychlost. Přesto toto tvrzení nemusí být vždy pravdivé. Jedná se konkrétně o případy, kdy nejde jen o přepravu mezi dvěma letišti, ale o návaznou pozemní přepravu, která může výsledný čas přepravy značně ovlivnit. Čas potřebný pro svoz a rozvoz z/na letiště, může v závěru vést ke znehodnocení rychlosti letecké dopravy jako takové. Zejména v případě přepravy na kratší vzdálenosti, bylo v řadě případů upuštěno od letecké přepravy ve prospěch přepravy silniční, jež představovala úspory po stránce finanční i časové (Svatoš, 2009).

Z hlediska přepravy nákladu lze dělit letadla následujícím způsobem:

- **All cargo carrier** – letadlo je určeno výhradně pro přepravu zboží (carga)
- **Combination carrier** – v témže letadle jsou přepravováni cestující i zboží, přičemž se jedná o letadla, která jsou prioritně určena pro přepravu cestujících

Dále lze leteckou přepravu dělit na pravidelnou, tzn. uskutečňovanou podle letového řádu a nepravidelnou (neboli charter) uskutečňovanou na základě konkrétní objednávky, přičemž nejčastěji jde o pronájem celé kapacity letadla (Toušek, 2009).

Z výše uvedených členění vyplývá, že leteckou přepravu nákladu lze z hlediska její organizace zajistit 3 způsoby, a sice (Hospodářská komora ČR, 1996):

- Pravidelným letem, který dopravuje společně cestující i zboží
- Pravidelným nákladním letem
- Nepravidelným nákladním letem

Mezi další přednosti letecké dopravy patří relativně vyšší bezpečnost ve srovnání s ostatními dopravními obory, která je dána především menším počtem manipulací a na nich se podílejících pracovníků. Z tohoto důvodu je tudíž letecká přeprava prioritně využívána pro zásilky s vyšší jednotkovou hodnotou (Svatoš, 2009).

Základním přepravním dokladem využívaným v letecké přepravě je tzv. AirWay-Bill, zkráceně AWB. Dle definice UPS se jedná o požadovaný přepravní doklad, který obsahuje podrobnosti o přepravě jako je například místo určení, odesílatel anebo typ doručovací služby, přičemž je tento doklad zároveň součástí přepravní smlouvy (UPS, 2018). Hospodářská komora (1996) pak letecký nákladní list definuje jako: *„základní přepravní doklad pro letecké zásilky, který obsahuje všechny potřebné údaje o odesílateli a příjemci, způsobu směrování dopravy, tarifech, o hodnotě, povaze, váze, počtu kusů zásilky, pojištění, způsobu balení aj.“*

Velmi často jsou letecky přepravovány tzv. konsolidované zásilky, kdy jsou *„jednotlivé menší zásilky sdruženy do větších objemů jdoucích stejným směrem do stejné destinace“* (Poupa, 2015).

Jak ve své knize uvádí Novák (2005): *„letecká nákladní přeprava je celosvětově zaměřena na přepravu kusového zboží, které je přepravováno za použití palet či kontejnerů (tzv. ULD přepravních jednotek) v zájmu maximálního využití prostoru a nosnosti letadla“*.

Ačkoliv význam letecké nákladní dopravy celosvětově stoupá, nelze opomíjet její nepříznivý dopad z ekologického hlediska, konkrétně znečištění ovzduší a nadměrnou hlučnost zejména v okolí letišť.

2.8. Multimodální přeprava

Multimodální přepravu lze nejjednodušeji popsat jako *„přepravu prováděnou několika dopravními obory na základě jednoho dopravního dokladu. Zpravidla se jedná o doklad vytvořený na bázi náložního listu, resp. konosamentu.“* (Novák, 2005), přičemž pro multimodální přepravu se konkrétně využívá konosament „FIATA Multimodal Transport Bill of Lading“ – zkráceně FBL.

Mezi hlavní přednosti využití multimodální přepravy kromě snížení nákladů patří zejména úspora času a možnost zapojení dopravních prostředků, jež představují nižší zátěž z hlediska znečištění životního prostředí. Multimodální přeprava představuje klíč ke zvýšení produktivity a konkurenceschopnosti odvětví nákladní přepravy jako celku a zároveň udržuje rovnováhu z hlediska omezení znečištění životního prostředí. Toho je dosaženo využitím nejefektivnějšího způsobu dopravy v každé části přepravního procesu, čímž dochází ke snižování dopravních zácp, energetických výdajů a znečištění ovzduší (Hoeks, 2010).

Jelikož se multimodální přeprava sjednává jako celek, odpadá celá řada procesů jako například to, že není nutné na každý úsek cesty uzavírat zvláštní kontrakt, organizace celé cesty je snadnější z hlediska jejího načasování a souslednosti jejích jednotlivých částí a zároveň odpadá i individuální zajištění uskladnění zboží mezi jednotlivými úseky cesty, které na sebe časově nenavazují. Mezi další výhody patří jednodušší přístup k dokumentárnímu akreditivu, snazší určení odpovědnosti za škodu a eliminace problémů způsobených odlišnou legislativou, jazykem a obchodními praktikami v jednotlivých úsecích cesty (Hoeks, 2010).

Dle mezinárodní terminologie je nutné rozlišovat tyto druhy přepravy:

- **Multimodální přeprava:** jedná se o přepravu uskutečněnou při použití alespoň 2 dopravních oborů, přičemž zboží není umístěno v unifikovaných jednotkách a během cesty je s ním tedy samostatně manipulováno.
- **Intermodální přeprava:** se stejně jako multimodální přeprava uskutečňuje za použití více dopravních oborů, avšak v tomto případě je zboží přepravováno v unifikovaných jednotkách a není s ním během cesty tedy samostatně manipulováno. Dle definice Ministerstva dopravy (2018) se jedná o „*dopravu nákladů v jedné a téže dopravní jednotce s využitím několika druhů dopravy, přičemž se překládá pouze nákladová jednotka kombinované dopravy, nikoliv samotné zboží*“.
- **Kombinovaná přeprava:** je speciálním typem intermodální přepravy, kdy je pro počáteční a/nebo koncový úsek cesty využita silniční doprava, přičemž by tento úsek měl být co nejkratší. Zbývající část cesty je poté uskutečněna po vodní cestě, moři anebo železnici.

3. Cíle a metodika práce

3.1. Cíle práce

Cílem této diplomové práce je analýza letecké a silniční přepravy nebezpečného zboží a následné srovnání IATA podmínek pro leteckou přepravu nebezpečného zboží s podmínkami ADR pro silniční přepravu nebezpečného zboží a jejich aplikace na konkrétním obchodním případě.

Dílčím cíle práce je provedení cenové kalkulace silniční a letecké přepravy vzorové zásilky lithiových baterií, které byly pro účely této práce vybrány jako typický příklad často přepravovaného nebezpečného zboží. V závěru práce jsou pak na základě analýzy a syntézy získaných poznatků zhodnoceny oba typy přepravy s ohledem na jejich cenovou a časovou efektivitu a učiněna výsledná doporučení týkající se volby efektivnějšího způsobu dopravy.

3.2. Hypotézy

Pro potřeby této diplomové práce byly vytyčeny níže uvedené hypotézy, jež budou v jejím závěru na základě analýzy a syntézy získaných poznatků potvrzeny, respektive vyvráceny.

- Poptávka po lithiových bateriích je konstantní.
- Pro silniční a leteckou přepravu nebezpečného zboží existují jednotné podmínky a pravidla.
- Nejvhodnějším způsobem přepravy lithiových baterií na vybrané trase je silniční přeprava.

3.3. Metodika práce

Teoretická část diplomové práce je zpracována na základě studia odborné literatury zaměřené na problematiku mezinárodního obchodu, mezinárodní přepravy a nákladní letecké a silniční přepravy nebezpečného zboží. Její součástí jsou rovněž statistiky Eurostat mapující objem a strukturu silniční přepravy nebezpečného zboží.

V úvodu praktické části diplomové práce jsou shromážděna sekundární data týkající se problematiky mezinárodní přepravy nebezpečného zboží. Klíčovými v této části jsou především dva dokumenty, a sice předpisy pro silniční přepravu nebezpečného zboží ADR a předpisy pro leteckou přepravu nebezpečného zboží IATA DGR. Ty jsou nejdříve podrobně popsány a následně mezi sebou porovnány, jelikož ačkoliv oba tyto předpisy vychází shodně z Doporučení UNECE, v mnohých aspektech se od sebe liší. Výsledné srovnání obou těchto předpisů spolu s popisem podmínek pro silniční a leteckou přepravu lithiových baterií je pak výsledkem řízeného rozhovoru s bezpečnostním expertem společnosti DHL Express panem Vladimírem Starcem.

V závěru praktické části diplomové práce je poté nejprve na základě řízeného rozhovoru se zaměstnancem zákaznického centra DHL Express, panem Václavem Bláhou, podrobně popsán proces cenové kalkulace silniční a letecké nákladní přepravy. Na něj navazuje již samotná kalkulace silniční a letecké přepravy vzorové zásilky lithiových baterií podle příslušných podmínek a platného ceníku DHL Express. Výstupem práce je poté návod pro přípravu zásilky lithiových baterií k přepravě a zhodnocení efektivity obou typů přeprav s ohledem na jejich časovou a finanční náročnost.

4. Analýza a syntéza poznatků z vlastního zkoumání

Cílem praktické části této diplomové práce je zhodnotit a navzájem porovnat podmínky pro přepravu nebezpečného zboží z hlediska silniční přepravy a předpisů ADR vůči podmínkám pro přepravu nebezpečného zboží z hlediska letecké přepravy a předpisům IATA DGR. Následně dojde k aplikaci výše uvedených předpisů na konkrétním obchodním případě, kterým pro potřeby této práce bude přeprava lithiových baterií.

4.1. ADR

Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečného zboží (ADR - The European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road) byla pod záštitou UNECE (Evropské hospodářské komise) podepsána dne 30. září 1957 v Ženevě a v platnost vstoupila dne 29. ledna 1968 (UN, 2016).

Samotná dohoda je poměrně stručná a nikterak obsáhlá a zaměřuje se ponejvíce na obecná ustanovení, definice a podmínky přijetí této dohody. Nedílnou součástí této dohody jsou dále dvě rozsáhlé přílohy, příloha A a příloha B, které jsou pravidelně pozměňovány a aktualizovány.

Dle ADR (2016) je nebezpečné zboží definováno následovně: „*Nebezpečným zbožím se rozumějí látky a předměty, jejichž mezinárodní silniční přeprava je zakázána nebo povolena jen za určitých podmínek uvedených v přílohách A a B*“.

Za vysoce rizikové nebezpečné věci jsou pak dle ADR (2016) považovány: „*takové nebezpečné věci, které mají potenciál být zneužity při teroristické akci, a které mohou jako výsledek vyvolat vážné důsledky, jako jsou hromadné oběti na životech, hromadné ničení nebo hromadný socioekonomický rozvrat.*“ Účastníci přepravy vysoce rizikových nebezpečných látek musí přijmout a aplikovat tzv. bezpečnostní plán, v němž jsou mimo jiné specifikovány dílčí odpovědnosti a opatření vedoucí ke snížení rizik z této přepravy vyplývajících.

Obě přílohy jsou rozděleny do celkem 9 kapitol, z nichž 7 se nachází v příloze A a zbývající 2 v příloze B.

V příloze A jsou uvedeny látky a předměty, které jsou ze silniční přepravy zcela vyloučeny a dále látky a předměty, které je možné k přepravě přijmout při splnění určitých zásad a podmínek (týkající se tohoto zboží, jeho množství, značení a balení atp.) jež

jsou rovněž součástí této přílohy. Příloha B pak obsahuje požadavky na konstrukci, výstavu a provoz vozidel schválených pro přepravu nebezpečných věcí.

4.1.1. Všeobecná ustanovení

V tehdejší Československé socialistické republice vstoupila tato dohoda v platnost v roce 1986, přičemž aktuálně je v České republice tato dohoda součástí Sbírký mezinárodních smluv.

Poslední aktualizované vydání této dohody nabylo platnosti dne 1. 1. 2017 a je účinné až do 31. 12. 2018. Aktuální znění dohody je tedy vždy platné po dobu 2 let, avšak existují zde poměrně dlouhá přechodná období v délce až 6 měsíců. To znamená, že podle podmínek ADR platných do 31. 12. 2016 smějí být nebezpečné věci přepravovány až do 30. 6. 2017.

Z hlediska kontroly plnění bezpečnostních požadavků mohou příslušné orgány provádět jejich namátkové kontroly a v případě shledání nedostatků mohou přepravu přerušit (UN, 2016). Příslušným orgánem v České republice je Ministerstvo dopravy.

Každý podnik, jehož činnost souvisí se silniční přepravou nebezpečných věcí, musí mít svého bezpečnostního poradce. Jedná se o osobu, která vykonává dohled nad dodržováním všech platných podmínek pro přepravu dle ADR a zároveň plní funkci poradce v této oblasti. Odborná způsobilost poradce je dokladována skrze osvědčení, jehož platnost je 5 let, a jež je získáno na základě příslušné zkoušky (UN, 2016).

Proškolení musí být rovněž všichni zaměstnanci, kteří se na přepravě nebezpečného zboží, jakkoliv podílejí. V rámci školení musí být seznámeni s příslušnými předpisy, způsoby bezpečné manipulace a nouzovými postupy. Základní školení pak musí být pravidelně doplňováno o obnovovací školení (UN, 2016).

O každé závažné nehodě, ke které dojde kdykoliv v průběhu přepravy nebezpečného zboží, je nutné nejpozději do 1 měsíce od jejího vzniku vypracovat písemnou zprávu a předložit ji příslušnému orgánu, který ji následně předá Sekretariátu UNECE. (UN, 2016).

Při silniční přepravě nebezpečných věcí rovněž platí omezení pro průjezd tunely z hlediska možného požáru, výbuchu nebo úniku toxické látky. Pro tyto účely jsou tunely rozděleny do pěti kategorií: A, B, C, D nebo E. Zatímco na tunely kategorie A se

nevztahuje žádné omezení z hlediska přepravy nebezpečného zboží, pro tunely kategorie E naopak platí úplné omezení pro přepravu všech nebezpečných věcí (UN, 2016).

4.1.1.1. Povinnosti účastníků přepravy nebezpečného zboží

Úkolem všech účastníků přepravy nebezpečného zboží je učinit přiměřená opatření vedoucí k zabránění vzniku škod a zranění anebo alespoň minimalizaci jejich následků, přičemž jejich jednání musí vždy vycházet z podmínek ADR (UN, 2016).

- **Odesilatel** – je oprávněn podat k přepravě jen takové zásilky, které bezpodmínečně splňují předpisy ADR. Před samotným odesláním zásilky je povinen se přesvědčit, že dané zboží je povolené k přepravě, předat dopravci veškeré žádoucí informace a doklady, použít obaly vhodné pro přepravu těchto látek a opatřit je příslušnými značkami.
- **Balič** – musí dodržet zejména předpisy týkající se balení, nápisů a bezpečnostního značení, tak jak je uvedeno v ADR.
- **Nakládce** – nakládce smí předat dopravci jen takové zásilky, jejichž přeprava je dle ADR povolena, a u nichž se přesvědčil o neporušenosti obalu. Dále musí během nakládky dodržet veškeré zvláštní předpisy pro nakládku a manipulaci včetně zákazu společné nakládky.
- **Dopravce** – musí ověřit, zda je možné dané zboží přepravovat dle ADR a zda jsou splněny všechny náležitosti uvedené v této dohodě (dokumentace, balení), nebo zda zásilka není poškozena, přičemž při zjištění jakýchkoliv nedostatků nesmí zásilku přijmout k přepravě.
- **Vykládce** – musí zkontrolovat, zda je vykládáno správné zboží a neporušenost obalů při současném dodržení veškerých podmínek vykládky a manipulace.
- **Příjemce** – nesmí zbytečně odkládat převzetí zásilky a ověřit, zda jsou během převzetí zásilky dodrženy všechny podmínky vyplývající z předpisů ADR.

4.1.2. Seznam nebezpečných látek a předmětů

Členění zboží do jednotlivých tříd zcela odpovídá členění dle UNECE (viz podkapitola 2.5.1.) a každá látka nebo předmět má rovněž shodné UN číslo.

Pro účely balení jsou nebezpečné látky přiřazeny k jedné ze 3 obalových skupin, a to dle stupně jejich nebezpečnosti a pro nebezpečné předměty jsou stanoveny tzv. „pokyny pro balení“ (UN, 2016).

K přepravě nejsou připuštěny nebezpečné věci jmenovitě uvedené v těchto předpisech. Jedná se například o výbušné látky s nepřipustně vysokou citlivostí nebo takové, u kterých může nastat samovolná reakce (UN, 2016).

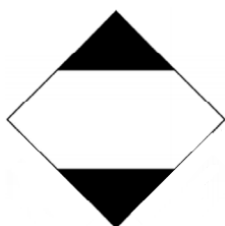
Seznam nebezpečných látek a předmětů je v příručce ADR řazen vzestupně podle UN čísel a je strukturován do přehledné tabulky o 20 sloupcích nesoucích číselné označení (1-20). Každý tento sloupec je pak zaměřen na určitou tematiku týkající se přepravy nebezpečného zboží, přičemž konkrétně se jedná o (UN, 2016):

1. UN číslo
2. Pojmenování látky nebo předmětu
3. Třídou (3a) a klasifikační kód (3b) (s výjimkou třídy 7, která tento kód nemá)
4. Obalovou skupinu (I, II, III pro nebezpečné látky)
5. Bezpečnostní značky (číslo vzoru bezpečnostních značek)
6. Zvláštní ustanovení (číselné kódy zvl. ustanovení, které je nutno dodržet)
7. Omezená množství (7a) a vyňatá množství (7b)
8. Pokyny pro balení (alfanumerické kódy příslušných pokynů pro balení)
9. Zvláštní ustanovení pro balení (9a) a ustanovení o společném balení (9b)
10. Pokyny pro přemístitelné cisterny a kontejnery pro volně ložené látky
11. Zvl. ustanovení pro přemístitelné cisterny a kontejnery pro volně ložené látky
12. Kódy cisteren pro cisterny ADR
13. Zvláštní ustanovení pro cisterny ADR
14. Vozidla pro přepravu v cisternách
15. Přepravní kategorii / Kód omezení pro tunely
16. Zvláštní ustanovení pro přepravu kusů
17. Zvláštní ustanovení pro přepravu ve volně loženém stavu
18. Zvláštní ustanovení pro nakládku, vykládku a manipulaci
19. Zvláštní ustanovení pro provoz
20. Identifikační číslo nebezpečnosti

V některých sloupcích bývá uvedena informace úplná (jako například v případě UN čísla, názvu nebo kategorie), avšak ve většině sloupců jsou pak vzhledem k obsáhlosti vepsány jen numerické či alfanumerické kódy, které slouží jako odkaz na ostatní podkapitoly předpisů ADR, kde jsou tyto podmínky již podrobně rozepsány. V případě, že je některý sloupec u dané nebezpečné látky nebo předmětu prázdný, znamená to, že neexistují žádná zvláštní ustanovení. V takovém případě je však i nadále třeba respektovat veškerá všeobecná ustanovení (UN, 2016).

Nebezpečné věci balené v omezených množstvích podléhají pouze velmi omezeným ustanovením ADR, přičemž maximální množství přepravovaného nebezpečného zboží připadající na vnitřní obal nebo na kus, tak aby mohla být uskutečněna přeprava podle těchto podmínek, je uvedeno v seznamu nebezpečných látek (sloupec 7a). Jednotlivé kusy obsahující nebezpečné věci v omezených množstvích pak musí být označeny touto značkou (viz obrázek 2), jejíž rozměr musí být minimálně 10 x 10 cm (UN, 2016):

Obrázek 2: Značka - omezená množství



Zdroj: UN, 2017

Pro nebezpečné věci balené ve vyňatých množstvích platí předpisy ADR jen v minimálním rozsahu, což konkrétně zahrnuje jen předpisy o školení, klasifikační postupy a kritéria pro obalové skupiny a předpisy pro balení. To, zda smí být nebezpečné zboží přepravováno ve vyňatém množství, je uvedeno v seznamu nebezpečných látek (sloupec 7b), kdy kód E0 znamená, že zboží není povoleno pro přepravu ve vyňatém množství a kódy E1 – E5 odkazují na konkrétní množství daného zboží umožňující přepravu v tomto režimu. Kusy obsahující vyňaté množství musí být označeny touto značkou (viz obrázek 3), na které je vyznačeno číslo bezpečnostní značky a odesílatel nebo příjemce, a jejíž rozměr musí být minimálně 10 x 10 cm (UN, 2016):

Obrázek 3: Značka - vyňatá množství



4.1.3. Pokyny pro balení

Nebezpečné věci musí být baleny do obalů dobré kvality, které jsou natolik pevné, aby odolaly běžné manipulaci během přepravy, a zároveň musí být uzavřeny tak, aby nedošlo k úniku jejich obsahu (UN, 2016).

Všechny obaly (včetně IBC a velkých obalů) s výjimkou vnitřních obalů musí odpovídat danému konstrukčnímu typu, který vyhověl příslušným zkouškám. Dále platí, že nebezpečné věci nesmí být baleny dohromady v případě, že mezi nimi hrozí nebezpečná reakce (UN, 2016).

Jednotlivé pokyny pro balení se dělí do tří podskupin z hlediska použitého typu obalu. Těmito podskupinami jsou (UN, 2016):

- Pokyny pro IBC jsou označeny alfanumerickým kódem začínajícím „IBC“
- Pokyny pro velké obaly jsou označeny kódem začínajícím „LP“
- Pokyny pro ostatní obaly jsou označeny kódem začínajícím „P“ nebo „R“.

V seznamu nebezpečných látek a předmětů jsou poté u každé položky uvedeny pokyny pro balení, popř. zvláštní ustanovení pro obaly nebo ustanovení o společném balení ve formě alfanumerického kódu, který slouží jako odkaz na příslušné pokyny.

Pro potřeby ADR mají jednotlivé typy obalů přiřazené kódy, které se skládají z číslice označující druh obalu (sud, kanystr, bedna, pytel apod.), písmen(a) označujícího druh materiálu (ocel, hliník, dřevo, plast apod.) a opět číslice označující kategorii obalu (např. s odnímatelným víkem, vodovzdorné apod.) (UN, 2016).

Každý obal určený pro používání podle ADR musí být označen UN kódem, přičemž tímto kódem jsou označeny jen takové obaly, které odpovídají odzkoušenému konstrukčnímu typu a splňují veškeré zkušební předpisy. Kromě samotného znaku UN pro obaly zahrnuje označení rovněž i kód konstrukčního typu obalu, písmeno označující obalovou skupinu a relativní hustotu nebo nejvyšší brutto hmotnost v kg, písmeno S pro

tuhé látky nebo vnitřní obaly, rok výroby, stát schvalující udělení UN kódu a jméno výrobce. Konečný vzhled UN kódu pro konstrukční typy obalů pak vypadá následovně (UN, 2016):

Obrázek 4: UN kód pro konstrukční typ obalů



4G/Y145/S/02
NL/VL823

Zdroj: ADR, 2017

Obdobným způsobem je koncipován UN kód i pro IBC (velké nádoby pro volně ložené látky) a pro velké obaly. Na jednotlivé typy obalů jsou pak dále kladeny nejrůznější požadavky z hlediska jejich objemu, hmotnosti, použitého materiálu, konstrukce, propustnosti, tvaru a mnoha dalších. Kromě obalů pak musí konstrukční požadavky a následné zkoušení rovněž splňovat i samotné cisterny a kontejnery určené pro přepravu nebezpečného zboží.

4.1.4. Nápisy a bezpečnostní značení

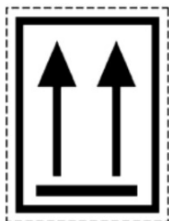
Každý přepravovaný kus obsahující nebezpečnou látku nebo předmět musí být označen UN číslem o velikosti minimálně 12 mm, respektive 6 mm u menších kusů. Pro jakékoliv značení pak platí, že musí být čitelné, viditelné a nesmyvatelné (UN, 2016).

V případě, že je více kusů zboží spojených v rámci jedné manipulační jednotky (tzv. přepravního obalového souboru) a díky tomu dílčí značky nezůstanou viditelné, musí být tento soubor označen nápisem „přepravní obalový soubor“ a dále UN číslem a všemi povinnými bezpečnostními značkami (UN, 2016).

Každý kus zboží musí být dále označen příslušnou bezpečnostní značkou ve tvaru čtverce postaveného na vrchol o minimálním rozměru 100 mm x 100 mm. Na značce musí být uvedeno číselné označení třídy nebezpečného zboží a jí odpovídající symbol. Značka by měla být umístěna na kontrastním podkladu. V opačném případě musí být olemována plnou nebo přerušovanou čarou. Konkrétní značky pro jednotlivé kategorie nebezpečného zboží pak odpovídají značkám zobrazeným v tabulce 2 v kapitole 2.5.1. (UN, 2016)

Skupinové obaly s vnitřními obaly obsahujícími kapaliny, obaly s odvětrávacími otvory a nádoby pro přepravu zchlazených kapalných plynů musí být označeny orientačními šipkami (viz obrázek 5) v červené nebo černé barvě na dvou protilehlých svislých stranách (UN, 2016).

Obrázek 5: Orientační šipky

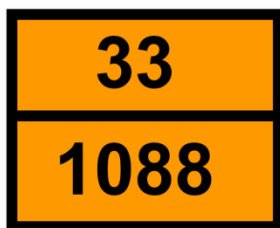


Zdroj: UN, 2017

Přepravní kontejnery, cisterny a vozidla, která přepravují nebezpečné látky a předměty, musí být rovněž označena, a sice tzv. velkými bezpečnostními značkami, přičemž velikost těchto značek musí být 25 cm x 25 cm. Ty se zpravidla umísťují na obě podélné strany a zadní část kontejneru, cisterny nebo vozidla (UN, 2016).

Dopravní jednotky musí být dále opatřeny dvěma oranžovými reflexními tabulkami, z nichž jedna je umístěna na přední a druhá na zadní straně dopravní jednotky. Velikost těchto tabulek je 40 cm x 30 cm. Pokud má přepravované zboží rovněž přiřazené identifikační číslo nebezpečnosti, musí být toto číslo společně s UN číslem uvedené na této tabulce (UN, 2016).

Obrázek 6: Oranžová tabulka



Zdroj: UN, 2017

4.1.5. Přepravní doklad a dokumentace

Přepravní doklad pro každé nebezpečné zboží přepravované po silnici musí být odesilatelem i dopravcem uschován po dobu 3 měsíců, přičemž musí povinně obsahovat tyto informace (UN, 2016):

- UN číslo a oficiální pojmenování
- Obalovou skupinu (pokud je stanovena)
- Počet a popis kusů
- Celkové množství dané nebezpečné látky nebo předmětu
- Jméno a adresa odesilatele
- Jméno a adresa příjemce
- Prohlášení vyžadované podmínkami případné zvláštní dohody
- Kód omezení pro tunely (pokud je stanoven)

Dále může doklad obsahovat specifické informace v závislosti na konkrétním typu přepravované nebezpečné látky nebo předmětu, jako například informace o řízené a kritické teplotě v případě přepravy látek stabilizovaných řízením teploty apod.

Veškeré údaje uvedené na tomto dokladu musí být v úředním jazyce odesílající země a zároveň ještě v angličtině, němčině anebo francouzštině. V případě, že je zásilka naložena na více dopravních jednotek, musí být pro každou dopravní jednotku vyhotoven oddělený přepravní doklad nebo jeho kopie (UN, 2016).

Vzorový přepravní doklad pro multimodální přepravu nebezpečných věcí je součástí přílohy této práce (viz Příloha 2).

Pro případ nehody nebo nouzové situace musí být v každém vozidle přepravujícím nebezpečný náklad k dispozici *Písemné pokyny*, jež shrnují činnosti, které musí být v takovéto situaci učiněny. Pokyny musí být po celou dobu cesty snadno přístupné a osádka vozidla musí být srozuměna s jejich obsahem ještě před započatím jízdy. Obsah i forma těchto pokynů je přesně dána Sekretariátem OSN, jež má k dispozici národní verze těchto pokynů v úředních jazycích všech smluvních stran. Česká verze těchto pokynů je součástí přílohy této práce (viz Příloha 3) (UN, 2016).

4.1.6. Podmínky přepravy, nakládky, vykládky a manipulace

Podmínky přepravy se liší s ohledem na to, zda se jedná o přepravu kusů, přepravu ve volně loženém stavu nebo přepravu v cisternách. Zboží přepravované v kusech může být přepravováno v kontejneru nebo vozidle uzavřeném, s plachtou anebo nezakrytém. (UN, 2016).

Jako volně ložené zboží se nejčastěji přepravují prázdné nevyčištěné obaly. Ostatní zboží takto povětšinou přepravováno být nesmí. Volně ložené látky musí být uloženy tak, aby byla minimalizována možnost jejich pohybu, přičemž kontejnery určené pro jejich přepravu musí být uzavřené tak, aby jejich obsah nemohl během standardního průběhu přepravy uniknout (UN, 2016).

Zboží nesmí být naloženo, nebo vyloženo v případě, že kontrola dokladů nebo vizuální kontrola vozidla prokáže, že nejsou splněny veškeré příslušné předpisy. Pokud je zboží označené orientačními šipkami, musí být toto plně respektováno při jeho uložení. Dále platí, že nebezpečné kapalně látky by měly být umístěny pod nebezpečnými su-

chými látkami a všechny obalové prostředky musí být vykládány odpovídajícím způsobem (UN, 2016).

Při nakládce je dále nutné respektovat případný zákaz společné nakládky, kdy do téhož vozidla nesmí být naloženy kusy označené různými bezpečnostními značkami.

Vozidlo nebo kontejner by měly být vybaveny prostředky pro zajištění a manipulaci s nebezpečným zbožím, kterému by mělo být pomocí vhodných upevňovacích prostředků zabráněno v pohybu. Dále platí, že během nakládky a vykládky by mělo být toto zboží chráněno před poškozením a vozidla nebo kontejnery musí být před novou nakládkou důkladně vyčištěny. Pro členy osádky pak platí zejména zákaz otevření balení obsahujícího nebezpečné látky a zákaz kouření v blízkosti vozidla nebo kontejneru (UN, 2016).

S ohledem na konkrétní přepravovanou látku nebo zboží pak platí celá řada dalších dodatečných ustanovení, týkajících se například zákazu vystavení zboží slunečnímu záření, nakládky nebo vykládky na veřejném prostranství, udržování předepsané teploty apod.

4.1.7. Příloha B

Příloha B shrnuje ustanovení o dopravních prostředcích a o přepravě a skládá ze 2 kapitol, které jsou zaměřené na:

- Požadavky na osádky vozidel, jejich výbavu, provoz a průvodní doklady
- Požadavky na konstrukci a schvalování vozidel

V souladu s touto přílohou dopravní jednotka, která přepravuje nebezpečné věci, musí mít nejvýše jeden přívěs nebo návěs a musí být řádně označena. Vozidlo musí být povinně vybaveno předepsaným typem hasicího přístroje, zakládacím klínem, stojacími výstražnými prostředky a výstražnou vestou, přenosnou svítilnou a ochrannými rukavicemi a brýlemi. Další povinné vybavení závisí na třídě přepravovaného zboží a může zahrnovat například kapalinu pro výplach očí, nouzovou únikovou masku, sběrnou nádobu, ucpávku kanalizační vpusti apod. (UN, 2016).

Řidiči přepravující nebezpečné zboží musí mít platné osvědčení vydané na základě úspěšného absolvování školení a složení zkoušky. Tato osvědčení jsou mezinárodně uznávána všemi smluvními stranami ADR a jejich platnost je 5 let (UN, 2016).

Při přepravě nebezpečných věcí je rovněž v celé řadě případů omezen, respektive zakázán průjezd tunely s ohledem na třídu přepravovaného zboží. Pro tento účel jsou tunely rozděleny do 5 kategorií, a sice A, B, C, D a E.

Požadavky ADR na konstrukci a schvalování vozidel se týkají nákladních automobilů a přípojných vozidel. Osvědčení o schválení vydává příslušný orgán, v případě, že vozidlo splňuje veškeré požadavky dle ADR, přičemž vozidla musí být dále podrobována pravidelné roční technické prohlídce (UN, 2016).

4.2. IATA DGR

IATA (International Air Transport Association) je mezinárodní asociací sdružující přibližně 280 leteckých společností ze 120 zemí světa, které zajišťují 83% celosvětového objemu letecké přepravy. Jejím cílem je harmonizace a koordinace celé řady oblastí letecké dopravy. Asociace byla založena již v roce 1945 v Havaně a jedním z 57 zakládajících členů byly i tehdejší Československé státní aerolinie. V současné době představuje IATA důležitý nástroj pro spolupráci leteckých společností z hlediska bezpečnosti, spolehlivosti a ekonomičnosti jejich služeb. Od dob založení IATA je objem letecké dopravy více než 100krát větší, přičemž takovouto dynamiku vykazuje jen velmi málo odvětví a jednotné postupy a standardy vytvářené touto asociací jsou tedy více než potřebné (IATA, 2016b).

V oblasti přepravy nebezpečného zboží je hlavním cílem IATA zajištění bezpečné přepravy tohoto zboží tak, aby nebyla ohrožena bezpečnost letu ani cestujících na palubě. V této souvislosti zajišťuje IATA komplexní školicí program a vydává celou řadu publikací.

Nejdůležitější IATA publikací v oblasti přepravy nebezpečného zboží jsou tzv. IATA Dangerous Goods Regulations (zkráceně IATA DGR). Tato publikace vzniká na základě úzké spolupráce s ICAO (International Civil Aviation Organization) a místními vládami. Přesněji řečeno předpisy IATA DGR vychází z tzv. ICAO TI (tj. technických instrukcí pro bezpečnou přepravu nebezpečných věcí). Předpisy IATA DGR tedy zahrnují veškeré podmínky stanovené v rámci ICAO TI, které navíc ve většině případů ještě zpřísňují a jsou tedy v porovnání s ICAO TI více restriktivní (IATA, 2016b).

Příručka IATA DGR představuje jedinou celosvětovou normu uznávanou leteckými společnostmi pro regulaci přepravy nebezpečného zboží.

4.2.1. Všeobecná ustanovení

První manuál byl vydán již v roce 1956 a od té doby vychází pravidelně vždy jednou ročně s platností od 1. 1. do 31. 12. Neexistují zde žádná přechodná období, tudíž k 1. 1. nesmí být již žádná přeprava uskutečněna dle podmínek uvedených v manuálu z předchozího roku.

Tento manuál je oficiálně publikován v angličtině, a dále pak také v čínštině, francouzštině, němčině, ruštině a španělštině.

Definice nebezpečného zboží dle IATA DGR (2016) je následující: *„Nebezpečné zboží jsou takové předměty nebo látky, které mohou představovat riziko z hlediska zdraví, bezpečnosti, majetku nebo životního prostředí, a které jsou uvedeny v seznamu nebezpečných věcí v těchto předpisech, nebo které jsou podle těchto předpisů klasifikovány“*.

Nebezpečné zboží smí být přijato k letecké přepravě jen v případě, že je správně klasifikováno, zabaleno, označeno a opatřeno všemi patřičnými dokumenty. V případě, že během celní nebo jiné kontroly, je zásilka otevřena, musí být její balení před následným odesláním znovu uvedeno kvalifikovanou osobou do stavu odpovídajícím předpisům IATA DGR (IATA, 2016b).

Odesílatel musí při letecké přepravě nebezpečného zboží dodržovat veškeré nařízení a podmínky uvedené v IATA DGR, přičemž je jeho povinností zajistit, aby byly tyto podmínky splněny. Dříve než je nebezpečné zboží přijato k přepravě, musí odesílatel učinit následující kroky (IATA, 2016b):

- informovat zaměstnance, tak aby mohli řádně plnit své povinnosti vyplývající z přepravy tohoto zboží
- ujistit se, že se nejedná o látku nebo předmět, jehož přeprava je v rámci letecké dopravy zakázána
- zkontrolovat, zda jsou přepravované látky a předměty řádně klasifikovány, zabaleny, označeny a vybaveny patřičnými dokumenty
- dohlédnout, aby všichni ti, kteří se na přepravě tohoto zboží podílí, měli platná školení opravňující je k manipulaci s takovými zásilkami
- ujistit se, že zboží je zabaleno způsobem, který odpovídá veškerým platným nařízením dle IATA DGR

Povinností odesílatele je rovněž uchovat doklad o přepravě nebezpečného zboží po dobu minimálně 3 měsíců.

V případě přepravy vysoce rizikových nebezpečných věcí, které mohou být zneužity pro účely teroristického útoku (jako například radioaktivní látky, výbušniny nebo jedovaté plyny) musí být vytvořen adekvátní bezpečnostní plán, jež vymezuje základní odpovědnosti a kroky vedoucí k minimalizaci rizika plynoucího z této přepravy (IATA, 2016b).

4.2.2. Limitní omezení

Jednotlivá omezení vyplývají z povahy jednotlivých nebezpečných látek a předmětů, kdy některé z nich nesmí být letecky přepravovány vůbec, některé smí být přepravovány jen na nákladních letech a některé smí být přepravovány jak na nákladních, tak na dopravních letech.

Z letecké přepravy jsou zcela vyloučeny látky a předměty, u kterých může dojít k nebezpečné reakci (jako např. výbuchu nebo hoření) i za standardních podmínek přepravy.

Nebezpečné zboží ve vyňatém množství je takové zboží, které je přepravované ve velmi malém množství, a tudíž se na něj vztahují podmínky IATA DGR jen velmi omezeně (školení zaměstnanců, klasifikace a balení, nakládání a hlášení incidentů). Stejně jako v případě ADR jsou látky a předměty, jejichž přeprava ve vyňatém množství je zakázána, značeny jako E0, zatímco látky, u nichž je tato přeprava povolena nesou označení E1 – E5. Prohlášení odesílatele není při přepravě nebezpečného zboží ve vyňatém množství vyžadováno, avšak přepravní doklad musí nést informaci o tom, že se jedná o zboží ve vyňatém množství a počet kusů (IATA, 2016b).

Nebezpečné zboží v omezeném množství je takové množství zboží, jež představuje během přepravy jen omezené riziko, a tudíž k zajištění jeho bezpečné přepravy postačí kvalitní balení (které nemusí být testováno ani řádně značeno). Dále platí, že celková hmotnost balení nesmí přesáhnout 30 kg (IATA, 2016b).

Letečtí dopravci pak smějí stanovit pouze podmínky přísnější oproti těm uvedeným v IATA DGR, a ty jsou pak povinně aplikovány na všechny lety operované tímto dopravcem. Seznam všech těchto výjimek je uveden a podrobně popsán v příslušné kapitole IATA DGR (IATA, 2016b).

4.2.3. Seznam nebezpečných látek a předmětů

Klasifikace nebezpečného zboží plně odpovídá klasifikaci dle UNECE (viz 2.5.1), přičemž každá kategorie reprezentuje jiný typ nebezpečí. Nebezpečné látky jsou dále přiřazeny k jedné ze 3 obalových skupin s ohledem na stupeň jejich nebezpečnosti, zatímco nebezpečné předměty se řídí pokyny pro balení (IATA, 2016b).

S ohledem na klasifikaci a složení je každé nebezpečné látce nebo předmětu přiřazeno specifické UN číslo.

Seznam nebezpečných látek a předmětů je v příručce IATA DGR řazen abecedně dle jejich názvu a je strukturován do tabulky o 14 sloupcích nesoucích písmenné označení (A-N). Každý tento sloupec je pak zaměřen na určitou tematiku týkající se přepravy nebezpečného zboží, přičemž konkrétně se jedná o (IATA, 2016b):

- A. UN číslo
- B. Název látky nebo předmětu
- C. Třidu (resp. podtřidu) nebezpečného zboží
- D. Bezpečnostní značku(y)
- E. Obalovou skupinu (I, II nebo III)
- F. Vyňatá množství (E0-E5)
- G. Přepravu v omezených množstvích na osobních a nákladních letech
→ Pokyny pro balení
- H. Přepravu v omezených množstvích na osobních a nákladních letech
→ Max. čisté množství (váha nebo objem) na kus
- I. Přepravu na osobních a nákladních letech → Pokyny pro balení
- J. Přepravu na osobních a nákladních letech → Max. čisté množství na kus
- K. Nákladní lety → Pokyny pro balení
- L. Nákladní lety → Maximální čisté množství na kus
- M. Zvláštní ustanovení
- N. ERG kódy – alfanumerický kód odkazující na žádoucí odezvu v případě, že dojde k incidentu s účastí dané nebezpečné látky

V tzv. „modrých stránkách“, jak je seznam s ohledem na svou barvu často označován, je uvedeno více než 3000 nebezpečných látek a předmětů. Na níže přiloženém obrázku je výňatek z tohoto seznamu, ze kterého je patrné, že pokyny pro balení a zvláštní ustanovení jsou zaneseny do tabulky formou odkazu poukazujícího na příslušnou podkapitolu IATA DGR, kde jsou tyto pokyny a ustanovení již podrobně rozepsány (UPS, 2015).

Obrázek 7: Modré stránky

UN ID no.	Proper Shipping Name/Description	Class or Div. (Sub Risk)	Hazard Label(s)	PG	Passenger and Cargo Aircraft						Cargo Aircraft Only		S.P. see 4.4	ERG Code	
					EQ see 2.6	Ltd Qty		Pkg Inst	Max Net Qty/Pkg	Pkg Inst	Max Net Qty/Pkg	Pkg Inst			Max Net Qty/Pkg
						Pkg Inst	Max Net Qty/Pkg								
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N		
3010	Copper based pesticide, liquid, toxic *	6.1	Toxic	I	E5	Forbidden		852	1 L	858	30 L	A3	6L		
					II	E4	Y841	1 L	854	5 L	862		80 L	6L	
					III	E1	Y842	2 L	855	60 L	863		220 L	6L	
3009	Copper based pesticide, liquid, toxic, flammable, * flash point 23°C or more	6.1 (3)	Toxic & Flamm. liquid	I	E5	Forbidden		852	1 L	858	30 L	A3	6F		
					II	E4	Y841	1 L	854	5 L	862		80 L	A4	6F
					III	E1	Y842	2 L	855	60 L	863		220 L	6F	
2775	Copper based pesticide, solid, toxic *	6.1	Toxic	I	E5	Forbidden		868	5 kg	873	50 kg	A3	6L		
					II	E4	Y844	1 kg	869	25 kg	876		100 kg	A5	6L
					III	E1	Y845	10 kg	870	100 kg	877		200 kg	6L	
2721	Copper chlorate	5.1	Oxidizer	II	E2	Y544	2.5 kg	558	5 kg	562	25 kg		5L		
2802	Copper chloride	8	Corrosive	III	E1	Y845	5 kg	860	25 kg	864	100 kg	A603	8L		
1587	Copper cyanide	6.1	Toxic	II	E4	Y844	1 kg	869	25 kg	876	100 kg		6L		

Zdroj: UPS, 2015

U zboží a předmětů, u kterých nejsou stanovena zvláštní ustanovení, se přeprava řídí ustanoveními všeobecnými. V případě, že je přeprava dané látky nebo zboží zakázána je do příslušných sloupečků vepsáno „forbidden“.

4.2.4. Pokyny pro balení

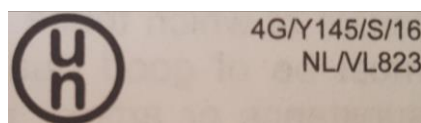
Odesílatel zodpovídá za to, že balení nebezpečného zboží plně odpovídá pokynům uvedeným v IATA DGR, což konkrétně zahrnuje (IATA, 2016b):

- Dodržení všech požadavků na balení stanovených pro daný typ obalu
- Použití pouze takových obalů, které jsou uvedeny v pokynech pro balení
- Zajištění, aby celkové množství v daném balení nepřevyšovalo množství stanovené v IATA DGR nebo nosnost daného typu obalu
- Správné sestavení a zajištění všech částí obalu
- Zajištění, aby vnější povrch použitých obalů byl čistý

Dále platí pro potřeby společného balení, že mezi jednotlivými látkami a předměty balenými společně nedojde ke vzájemné nebezpečné reakci a v případě opětovného použití obalu je nutné odstranit veškeré značky, které na něj byly původně umístěny.

Zboží musí být zabaleno do obalu, který je natolik kvalitní, že odolá běžným vlivům, které na něj působí během přepravy a manipulace, a který je natolik odolný, že zamezí úniku jeho obsahu vlivem vibrací, změnou teploty, vlhkosti anebo tlaku. Schválené obaly jsou stejně jako v případě ADR opatřeny UN znakem (IATA, 2016b).

Obrázek 8: UN kód pro konstrukční typ obalů



Zdroj: IATA, 2016

Takovéto označení obalu pak určuje, že daný obal odpovídá úspěšně otestovanému konstrukčnímu typu a splňuje tak veškeré požadavky, které jsou kladeny na obaly pro nebezpečné zboží dle IATA DGR.

4.2.5. Nápis a bezpečnostní značení

Je výhradní zodpovědností odesílatele zajistit, aby bylo každé nebezpečné zboží řádně označeno v souladu s předpisy IATA DGR, přičemž dále platí, že každý obal musí mít takovou velikost, aby na něj bylo možné umístit veškeré štítky a bezpečnostní značky.

Veškeré použité značky musí být čitelné, umístěné na kontrastním podkladu, odolné i v případě, že jsou vystaveny nepříznivému počasí a nesmějí se navzájem překrývat.

Každý kus obsahující nebezpečné zboží musí být označen názvem přepravované látky nebo předmětu a jejich UN číslem, celým jménem a adresou odesílatele a údajem o čistém množství, popř. celkové hmotnosti balení. Další povinné označení vyplývá z povahy přepravovaného zboží a může zahrnovat například čistou hmotnost suchého ledu (v případě, že je součástí balení), jméno a telefon odpovědné osoby (v případě přepravy infekčních látek) nebo speciální značky (např. pro látky ohrožující životní prostředí) (IATA, 2016b).

Použité značky lze rozdělit na ty sloužící k označení nebezpečného zboží a ty týkající se manipulace s tímto zbožím. Značky pro jednotlivé kategorie nebezpečného zboží odpovídají značkám zobrazeným v tabulce 2 v kapitole 2.5.1. Mezi značky nesoucí in-

formaci o žádoucím způsobu manipulace a zacházení s daným zbožím patří například „Cargo Aircraft Only“ pro kusy, které smí být přepraveny pouze nákladními letadly, „Orientační šipky“ pro přepravu kapalin, nebo značka „Uchovávejte mimo dosah tepla“ pro samovolně reagující látky a směsi (IATA, 2016b).

Značení zboží přepravovaného ve vyňatém množství je shodné se značením v silniční přepravě. Naopak zboží přepravované v omezeném množství má značku oproti silniční přepravě odlišnou (viz obrázek č. 9). Oproti značce používané v silniční přepravě je ve znaku navíc písmeno „Y“. V případě, že má být zboží přepraveno v rámci multimodální přepravy po silnici a letecky zároveň, musí nést balení obě tyto značky.

Obrázek 9: Značka - omezená množství - letecká doprava



Zdroj: UN, 2017b

4.2.6. Přepravní doklad a dokumentace

Povinností odesílatele je poskytnout dopravci veškeré informace, které souvisí s přepravou nebezpečného zboží. Tyto informace jsou nejčastěji předávány skrze tzv. „Prohlášení odesílatele – Shipper’s Declaration“, které musí být vyplněno vždy, s výjimkou případů, kdy se jedná o přepravu ve vyňatém množství a dále několika málo látek a předmětů (jako např. suchého ledu nebo magnetizovaného materiálu). Prohlášení musí být vyplněno v angličtině a jsou vyžadovány minimálně 2 jeho kopie, kdy jedna zůstává dopravci a druhá cestuje spolu se zásilkou do místa určení. Pro konsolidované zásilky (tj. takové zásilky, které sdružují více dílčích zásilek) musí být prohlášení vystaveno pro každou dílčí zásilku zvlášť (IATA, 2016b).

Prohlášení odesílatele pak musí zahrnovat tyto náležitosti: jméno a adresu příjemce a odesílatele, číslo Air Waybillu, ke kterému se dané prohlášení váže, informaci o tom, pro jaký typ letadel je zásilka určená (obchodní, nákladní), jméno odletového a cílového letiště, potvrzení, že zásilka neobsahuje radioaktivní materiál a identifikaci nebezpečného zboží, která zahrnuje (IATA, 2016b):

- UN číslo
- Název přepravované látky nebo předmětu

- Třidu
- Obalovou skupinu
- Počet kusů balení a typ obalu, ve kterém je zboží umístěno (popř. informaci, že se jedná o společné balení)
- Pokyny pro balení
- Povolení, ustanovení nebo výjimky vztahující se k dané přepravě

V samotném závěru deklaráce se nachází prohlášení potvrzující, že zásilka, byla řádně připravena při respektování všech ustanovení uvedených v IATA DGR a je tedy přijatelná přepravě. Vzor prohlášení odesílatele je součástí přílohy (viz Příloha 4).

Před samotným zahájením přepravy musí mít pilot k dispozici tzv. NOTOC, neboli Notification-to-Captain, ve kterém jsou uvedeny veškeré informace o přepravovaném nebezpečném zboží, včetně čísla Air Waybillu, UN čísel nebezpečných látek a jejich názvu, třídy a podtřídy, obalové skupině, počtu balení a názvu letiště, kde má být zboží vyloženo.

4.2.7. Podmínky přepravy, nakládky, vykládky a manipulace

Dopravce nesmí přijmout k přepravě zboží, u něhož není k dispozici adekvátní dokumentace (tj. Prohlášení odesílatele, popř. jiný adekvátní doklad). S daným zbožím mohou manipulovat jen zaměstnanci pro tuto činnost školení a před samotným zahájením přepravy musí ověřit, zda jsou splněny všechny žádoucí podmínky přepravy dle kontrolního listu, kdy předmětem kontroly je mimo jiné zkontrolovat, zda (IATA, 2016b):

- je veškerá dokumentace v pořádku
- množství zboží uvedené v Prohlášení nepřekračuje maximální povolené limity stanovené v IATA DGR
- bezpečnostní značky na obalech odpovídají skutečným uvedeným v Prohlášení a jsou všechny dobře viditelné
- je obal celistvý, těsní a neprotéká

Během nakládání je třeba dbát na to, aby nebezpečná zboží, jejichž vzájemný kontakt může vyvolat nebezpečnou reakci, nebyla uložena v těsné blízkosti vedle sebe. Dále v případě, že jsou na balení umístěny orientační šipky, musí být jejich směřování bě-

hem manipulace jednoznačně respektováno a rovněž musí být veškeré zboží zajištěno proti samovolnému pohybu (IATA, 2016b).

Před samotným naložením musí být zkontrolováno, zda není zásilka nikterak poškozená, a že obal řádně těsní. V opačném případě musí být vadné balení vyloženo a zkontrolováno, že uniklý obsah nepoškodil jiné zásilky.

V případě nehody, k níž dojde během letu, musí dopravce o této skutečnosti informovat příslušné úřady v zemi dopravce i v zemi, v níž k nehodě došlo. Tyto úřady musí být informovány i v případě, že je zjištěno, že je přepravováno nebezpečné zboží, které je deklarováno buď špatně anebo vůbec (IATA, 2016b).

Pokud existuje podezření, že zásilka obsahuje nebezpečné zboží, jehož přeprava není deklarována, je potřeba přepravu pozastavit, zásilku přezkoumat a podniknout další příslušné kroky.

4.3. Srovnání ADR a IATA DGR předpisů

V současné době je vyvíjena značná snaha s cílem dosáhnout co největší harmonizace podmínek ADR a IATA DGR. Přesto se tyto podmínky v celé řadě ohledů liší. Cílem této kapitoly je tedy postihnout hlavní rozdíly mezi těmito předpisy na základě informací získaných jejich podrobnou analýzou v předchozích kapitolách.

- **Platnost předpisů:** Zatímco ADR jsou obnovovány jednou za 2 roky (s platností od 1.1.) s 6 měsíčním přechodným obdobím, IATA DGR mají jen roční platnost, a to sice vždy od 1.1. do 31.12. daného roku bez přechodného období. Veškeré změny, ke kterým v obou předpisech dochází, jsou nejčastěji technického a technologického charakteru a jsou shrnuty v úvodní části obou předpisů.
- **Závaznost předpisů:** Zatímco ADR vychází ve sbírce mezinárodních smluv a jsou tedy zákonnou normou, IATA DGR mají formu doporučení a nejedná se tedy o legislativní předpis. Zákonnou platnost mají v případě letecké přepravy pouze *ICAO Technické instrukce pro bezpečnou přepravu nebezpečných věcí*, které jsou však ve srovnání s IATA DGR méně restriktivní.
- **Jazyk:** ADR jakožto zákonná norma vychází oficiálně i v českém jazyce, respektive v úředních jazycích všech smluvních států. Naproti tomu IATA DGR mají jen formu doporučení, a tudíž se do českého jazyka oficiálně nepřekládají. Kromě an-

gličtiny jsou další oficiální překlady dostupné v čínštině, francouzštině, němčině, ruštině a španělštině. Tato skutečnost, dle bezpečnostního experta společnosti DHL pana Starce, vede v řadě případů k nepřesnostem v názvosloví například při školení nových pracovníků.

- **Limitní omezení:** Zatímco v letecké přepravě se limit (tj. maximálně povolené množství přepravovaného zboží) stanovuje vždy a výhradně na kus, respektive na balení, v silniční přepravě existuje těchto limitů několik, jako například na kus, na zásilku, na vozidlo apod.
- **Řazení seznamu nebezpečných látek:** Zatímco nebezpečné látky a předměty jsou v IATA DGR řazeny abecedně, v ADR jsou řazeny vzestupně dle UN čísel. Avšak pro snadnou orientaci a vyhledávání v obou předpisech, je za oficiálním seznamem nebezpečných látek zařazen ještě zkrácený seznam zahrnující nebezpečné látky seřazené z opačného hlediska (tj. dle abecedy v ADR a dle UN čísel v IATA).
- **Požadavky na konstrukci dopravních prostředků:** Zatímco předpisy ADR zahrnují poměrně podrobné požadavky vztahující se ke konstrukci vozidel přepravujících nebezpečné zboží, v rámci IATA DGR žádné specifické požadavky na vybavení letadel vzneseny nejsou.
- **Seznam nebezpečných látek:** Seznamy nebezpečných látek a předmětů nejsou u obou dopravních oborů shodné, přičemž platí, že větší počet nebezpečných látek a předmětů zahrnují předpisy IATA DGR. To je dáno zejména samotnou povahou letecké dopravy, která je vystavena většímu počtu vnějších vlivů, zejména pak prudkým výkyvům teploty a atmosférického tlaku. Příkladem takové látky je například suchý led, který je z hlediska letecké přepravy klasifikován jako nebezpečný, zatímco v rámci silniční přepravy se na jeho přepravu předpisy ADR vůbec nevztahují. S tím souvisí rovněž přísnější množstevní omezení v případě letecké přepravy, kdy je u celé řady látek a předmětů stanoveno maximální čisté množství na kus, zatímco u silniční přepravy tyto limity stanoveny nejsou.

4.4. Případová studie: Přeprava lithiových baterií

Poptávka po bateriově poháněných výrobcích neustále narůstá a tím pádem roste i celosvětová výroba a přeprava baterií. Velmi často používaným typem baterií jsou tzv. lithiové baterie, které jsou dle UNECE klasifikovány jako nebezpečné.

Zatímco klasické baterie (jako například alkalické nebo olovené baterie) používají elektrolyt na vodní bázi, který je nehořlavý, lithiové baterie používají elektrolyt na bázi uhlovodíku, který je vysoce hořlavý a hořlavé je zároveň i samotné lithium, které je vysoce reaktivní. V případě tepelného úniku dochází k nekontrolovatelnému nárůstu teploty článku, uvolnění elektrolytu a následnému vznícení (IATA, 2016a).

Vzhledem k výše uvedeným skutečnostem představují lithiové baterie riziko zejména z hlediska možného zkratu a následného přehřátí a případně i požáru, během kterého do okolí unikají toxické výpary. V případě, kdy se požár rozšíří i na okolní baterie, může dojít až k výbuchu.

V letech 2006, 2010 a 2011 došlo ke třem nehodám nákladních letadel, kdy byla v rámci vyšetřování prokázána přítomnost lithiových baterií na palubě (ať už řádně deklarovaných či nikoliv). Vyšetřování pak vedla k závěrům, že v případě vznícení lithiových baterií dojde k rozšíření požáru na jeho již nekontrolovatelnou úroveň během několika málo minut a následná opatření vycházející z těchto šetření vedla posléze k omezení maximálně povoleného přepravovaného množství lithiových baterií (IATA, 2016c).

Pro účely této práce byly vybrány právě lithiové baterie s ohledem na skutečnost, že v ČR působí od roku 2009 česká technologická společnost HE3DA s.r.o., v jejímž čele stojí Ing. Jan Procházka. Firma má patentovanou výrobu zcela nového typu lithiových akumulátorů určených především pro energetiku a automobilový průmysl. V současné době je ve výstavbě továrna u Havířova, kde se později budou akumulátory vyrábět a následně i vyvážet do zahraničí. Nespornou výhodou tohoto typu akumulátorů je zejména vyšší bezpečnost spočívající v jejich nehořlavosti a nevybušnosti (He3da, 2016). Avšak do chvíle, než budou tyto baterie přezkoumány příslušnými orgány a výsledky zaneseny do podmínek ADR a IATA, je nutné k těmto akumulátorům přistupovat jako ke klasickým lithiovým bateriím, a tudíž dodržovat všechny aktuálně platné podmínky a omezení vycházející ze stávajících předpisů.

Přesto, že se mi pro zpracování této práce nepodařilo získat od společnosti HE3DA primární informace, je zřejmé, že daná problematika je v tuto chvíli v ČR velmi aktuální. Následující stránky by měly podat ucelený přehled a návod pro přepravu lithiových baterií za použití letecké a silniční dopravy, se všemi podmínkami a omezeními, které z této přepravy vyplývají. Podstatná část níže uvedených informací týkající se lithiových baterií a jejich přepravy byla získána na základě řízeného rozhovoru s bezpečnostním expertem DHL Express, panem Vladimírem Starcem.

4.4.1. Členění lithiových článků baterií

Lithiové články a baterie lze členit z celé řady hledisek. Pro potřeby přepravy jsou pak nejdůležitější níže uvedená členění.

Nejprve je nutné od sebe rozlišit dva často zaměňované pojmy, a sice pojem článek a baterie. Jejich definice je následující:

- **Článek** – jedná se o jednoduchou uzavřenou elektrochemickou jednotku s jednou kladnou a jednou zápornou elektrodou, která vykazuje napěťový diferenciál mezi svými dvěma svorkami.
- **Baterie** – sestává se ze dvou nebo více mezi sebou vzájemně elektricky propojených článků a představuje zdroj elektrické energie pro jednotlivá zařízení. S ohledem na způsob zapojení článků můžeme dále rozlišovat mezi paralelním a sériovým zapojením.

Výchozím členěním pro potřeby přepravy je dělení baterií na Li-metalové a Li-ionové, jejichž definice je následující:

- **Lithium-metalové baterie (Li-metal)** – nejčastěji se tyto baterie používají pro napájení hodinek, kalkulaček, fotoaparátů, defibrilátorů apod. Tyto baterie se nedají znovu dobít, tudíž se jedná o primární zdroj a lithium v nich obsažené je ve formě kovu.
- **Lithium-ionové baterie (Li-ion)** – nejčastěji se tyto baterie využívají v telefonech, přenosných počítačích, tabletech nebo například elektrokolech. Tyto baterie se dají opakovaně nabít, tudíž se jedná o sekundární zdroj a lithium v nich obsažené je ve formě sloučeniny.

Další členění odpovídá způsobu, jakým jsou baterie přepravovány. Z tohoto hlediska rozlišujeme tyto 3 typy přeprav:

- Baterie přepravované samostatně
- Baterie přepravované se zařízením
- Baterie přepravované uvnitř zařízení

S ohledem na všechny výše uvedené členění je nutné před samotným zahájením přepravy přiřadit přepravovanému zboží správné UN číslo. Jelikož různé typy lithiových baterií představují z hlediska přepravy různou míru rizik, jsou jim přiděleny celkem 4 UN čísla, a sice:

- **UN 3480** – Li-ionové baterie přepravované samostatně
- **UN 3481** – Li-ionové baterie přepravované se zařízením nebo uvnitř něho
- **UN 3490** – Li-metalové baterie přepravované samostatně
- **UN 3491** – Li-metalové baterie přepravované se zařízením nebo uvnitř něho

Správné zařazení přepravovaného zboží ke konkrétnímu UN číslu je klíčovým krokem pro zjištění veškerých podmínek ADR či IATA podmínek vztahujících se k přepravě tohoto typu zboží.

Poslední hledisko pro členění článků a baterií je jejich watt-hodinová kapacita (u Li-ionových článků a baterií) nebo obsah lithia (u Li-metalových článků a baterií). Z tohoto hlediska dělíme články a baterie na velké a malé, přičemž zde platí přímá úměra, že čím větší je watt-hodinová kapacita nebo obsah lithia v článku nebo baterii, tím větší existuje riziko vznícení a požáru.

Tabulka 2: Členění článků a baterií

	malý(á)	velký(á)
Li-ionový článek	≤ 20 Wh	> 20 Wh
Li-ionová baterie	≤ 1 00 Wh	> 100 Wh
Li-metalový článek	≤ 1 g	> 1 g
Li-metalová baterie	≤ 2 g	> 2 g

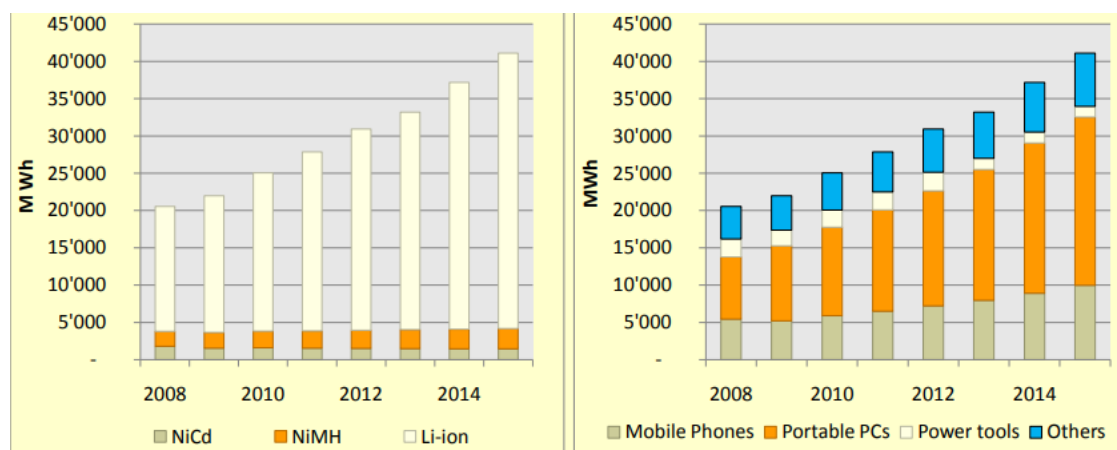
Zdroj: IATA, 2016a

4.4.2. Trh s lithiovými bateriemi

První lithium-iontová baterie byla komerčně distribuována společností Sony v Japonsku v roce 1991. Od té doby poptávka po těchto bateriích neustále narůstá, zejména díky novým možnostem jejich uplatnění. V roce 2016 představovala roční spotřeba lithia téměř 135 000 tun, z čehož bylo bezmála 78 000 tun použito pro výrobu baterií. Mezi největší těžaře lithia ve světě patří Austrálie, Chile a Argentina. A největšími producenty lithiových baterií jsou firmy Panasonic Sanyo, AESC, Samsung a LG Chem Ltd. (Gordon, 2018).

Na níže přiložených grafech je zobrazen odhadovaný roční objem prodeje dobíjecích baterií ve světě (v M Wh) v letech 2008-2015, kdy tento trh vykazuje růstovou tendenci a složená roční míra růstu činí 10%. Mezi nejvýznamnější uplatnění těchto baterií pak patří jejich umístění v přenosných počítačích (přibližně 60% z celkového množství) (Recharge aisbl, 2010).

Graf 6: Roční objem prodeje dobíjecích baterií (2008-2015)



Zdroj: Recharge aisbl, 2010

Z hlediska evropského trhu dobíjecích baterií bylo při 7% složené roční míře růstu odhadováno zvýšení ročního objemu prodeje z 38 000 tun v roce 2009 na 55 000 tun v roce 2015, kdy nejvýznamnější růstové tendence vykazovaly baterie lithiové. Přibližně 8% z celkového množství baterií pak bylo určených pro trh České republiky, Polska, Maďarska a Rumunska (Recharge aisbl, 2010).

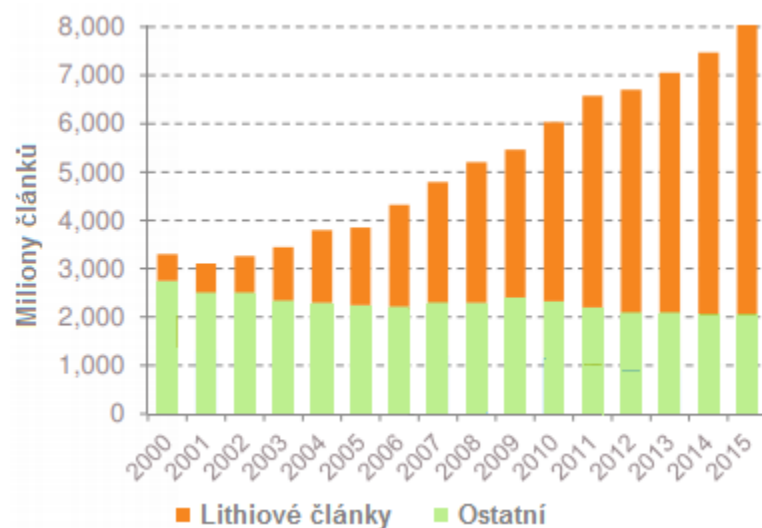
Dle Grand View Research (2018) dosáhne při 17% složené roční míře růstu hodnota světového trhu s lithiovými bateriemi v roce 2025 hodnoty 93,1 miliard dolarů. Nejvýznamnější oblastí tohoto trhu je v současné době Asie a Tichomoří – zejména Čína a

Indie (48,3% v roce 2016) a Severní Amerika – zejména USA (25,9% v roce 2016), přičemž u obou těchto oblastí se v nadcházejících letech očekává významná expanze tohoto trhu. Z evropských zemí bude v nadcházejících letech nejvýznamnější růst poptávky po lithiových bateriích zejména v Německu a Velké Británii a dále pak ve Španělsku, Itálii a Francii.

Dříve byly lithiové baterie využívány primárně ve spotřebitelské elektronice (telefony, notebooky, tablety). Ačkoliv v současné době zůstává toto uplatnění i nadále dominantní (v roce 2016 bylo 52,3% všech lithiových baterií určeno pro spotřební elektroniku), roční tempo růstu v tomto odvětví se pohybuje již jen mezi 8-10%. Naopak na významu nabývají nová odvětví, ve kterých lithiové baterie našly své uplatnění, jako například přeprava (s ročním tempem růstu 20-30%), uchování elektrické energie (s ročním tempem růstu přesahujícím 30%) a spotřební zařízení (s ročním tempem růstu přesahujícím 15%) (Albemarle, 2016).

Níže přiložený graf zobrazuje využití lithiových článků v dopravě, kam spadá zejména výroba elektrokol, elektromobilů, invalidních vozíků, autobusů, vysokozdvizných vozíků, golfových vozítek a řady dalších. Z grafu je patrný jak značný nárůst použití lithiových baterií v tomto odvětví, tak postupné vytlačování jejich alternativ, tj. NiMh (nikl-metal-hydridových) a NiCD (nikl-kadmiových) akumulátorů, kdy v porovnání s těmito akumulátory jsou lithiové baterie menší a lehčí. Nárůst uplatnění lithiových baterií v tomto odvětví je poté dán zejména rychlým tempem růstu trhu s hybridními vozidly a elektromobily, tlakem na snižování CO₂ emisí a klesající cenou těchto baterií (Albemarle, 2016).

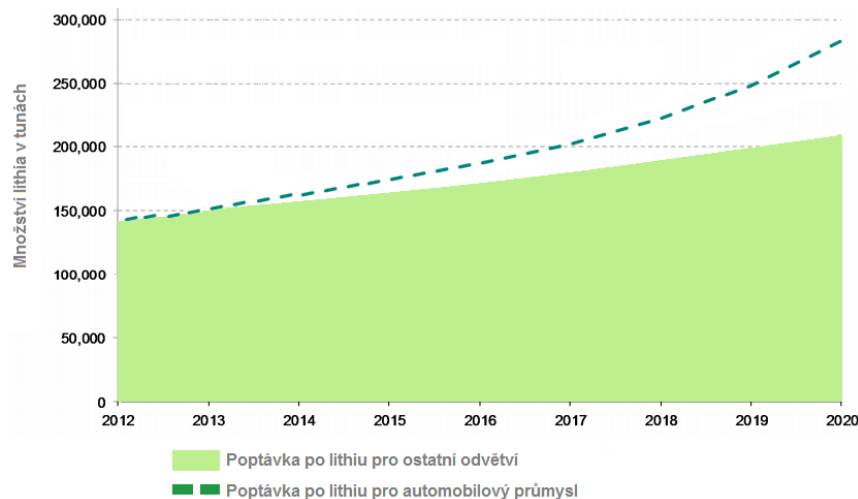
Graf 7: Využití lithiových článků v dopravě



Zdroj: Albemarle, 2016

Na níže přiloženém grafu je zobrazena poptávka po lithiu se zaměřením na poptávku pro automobilový průmysl, kdy se očekává, že v roce 2020 se bude poptávka po lithiu pro automobilový průmysl podílet na jeho celkové poptávce z více než $\frac{1}{4}$.

Graf 8: Poptávka po lithiu



Zdroj: Albemarle, 2016

O významné expanzi tohoto odvětví svědčí například skutečnost, že v roce 2016 investovala automobilka Nissan 31 milionů dolarů na výrobu lithiových baterií určených pro elektrická vozidla vyráběná ve specializovaném závodě v Sundelandu ve Velké Británii (Grand View Research, 2018).

Odhaduje se, že velikost trhu s automobily s li-onovými bateriemi bude v roce 2020 přibližně 20 miliard dolarů, což vzhledem ke skutečnosti, že velikost tohoto trhu v roce 2015 byla 4,4 miliardy dolarů, znamená, více než čtyřnásobný nárůst velikosti tohoto trhu během 5 let (Gordon, 2018).

4.4.3. Testování lithiových baterií

Před samotným zahájením přepravy lithiových baterií, musí lithiové baterie a články projít skrze speciální test – tzv. „UN bezpečnostní test“, který představuje globální testovací standard v této oblasti. Tento test musí být proveden pro každý typ článku nebo baterie a v případě, že v jakékoliv části testování nesplní baterie zadaná kritéria, musí být test po odstranění chyb opakován (UN, 2015).

Tento test se dále dělí do 8 dílčích testů, přičemž náplň jednotlivých testů je popsána v níže přiložené tabulce:

Tabulka 3: Příručka zkoušek a kritérií, část III, pododíl 38.3

T1	Nadmořská výška	Simulace podmínek během letecké přepravy – nízký tlak.
T2	Tepelný test	Neporušenost těsnění při rychlých a extrémních teplotních změnách.
T3	Vibrace	Simulace chvění, ke kterému dochází během transportu.
T4	Otřesy	Odolnost článků a baterií vůči kumulativním otřesům.
T5	Externí zkrat	Smyslem tohoto testu je simulovat externí zkrat.
T6	Náraz	Mechanické poškození v důsledku nárazu, které může vést k internímu zkratu.
T7	Přebíání	Schopnost dobíjecí baterie nebo článku vydržet přebíání.
T8	Nucené vybití	Schopnost článků odolat podmínkám nuceného vybití.

Zdroj: UN, 2015

4.4.4. Přeprava lithiových baterií dle podmínek ADR

Z hlediska UN čísel jsou pro přepravy dle podmínek ADR rozlišovány tyto čtyři základní kategorie baterií:

UN 3480 Baterie lithium iontové

UN 3481 Baterie lithium iontové obsažené v zařízeních nebo
Baterie lithium iontové balené se zařízením

UN 3490 Baterie lithiové kovové

UN 3491 Baterie lithiové kovové obsažené v zařízení nebo
Baterie lithiové kovové balené se zařízením

Vzhledem k tomu, že podmínky pro přepravu baterií v jednotlivých kategoriích jsou téměř identické, budou v následujícím textu popsány souhrnně pro všechny čtyři kategorie současně.

Jedná se o zboží třídy 9 – tj. ostatní nebezpečné látky a předměty, přičemž pro značení se používá níže zobrazená bezpečnostní značka:

Obrázek 10: ADR - Značka 9a



Zdroj: Hibiscus Plc.,2016

Na základě podmínek ADR není možné lithiové baterie přepravovat v omezeném ani vyňatém množství. Dále platí zákaz vjezdu do tunelů kategorie E (UN, 2016).

Aby mohly být lithiové články a baterie přepravovány dle ADR, musí splňovat několik ustanovení. Tato ustanovení zahrnují splnění požadavků příslušných zkoušek dle Příručky zkoušek a kritérií, opatření ochranou proti vnitřnímu přetlaku, vnějším zkratům a zpětným proudům a výrobu pod příslušným programem řízení kvality (UN, 2016).

K přepravě lithiových baterií se dále váže celá řada zvláštních ustanovení, přičemž nejdůležitější je ustanovení č. 188, podle kterého platí, že baterie a články nemusí podléhat žádným dalším ustanovením ADR, jestliže jsou splněny tyto požadavky (UN, 2016):

- U li-metalového článku je obsah lithia do 1g a u li-ionového článku je watt-hodinová kapacita do 20 Wh
- U li-metalové baterie je obsah lithia do 2g a li-ionové baterie je watt-hodinová kapacita do 100 Wh
- Výroba článků a baterií probíhala pod odpovídajícím programem řízení kvality a každý typ článku nebo baterie splňuje požadavky dle Příručky zkoušek a kritérií (viz kapitola 4.4.3.).
- Celková váha samostatně přepravovaných baterií nepřekračuje 30 kg.
- Články a baterie přepravované samostatně nebo se zařízením jsou zabalené ve zcela uzavíratelných vnitřních obalech a pevných vnějších obalech tak, aby nedošlo ke zkratu, přičemž každý takový kus musí zároveň odolat zkoušce volným pádem z výšky 120 cm.
- Články a baterie přepravované uvnitř zařízení jsou chráněné jak proti zkratu, tak proti samovolnému uvedení zařízení do činnosti a v případě, že samotné

zařízení neposkytuje dostatečnou ochranu, jsou umístěny do pevných vnějších obalů.

Všechny články a baterie přepravované dle tohoto ustanovení (s výjimkou knoflíkových baterií zabudovaných v zařízení a kusů obsahujících maximálně 4 články nebo 2 baterie zabudované v zařízení, pokud zásilka obsahuje maximálně 2 takové kusy) musí být označeny níže zobrazenou značkou o rozměru 12x11 cm (UN, 2016).

Obrázek 11: ADR - Značka pro lithiové baterie



Zdroj: Hibiscus Plc., 2016

Ostatní zvláštní ustanovení se týkají přepravy výrobních sérií a předvýrobních prototypů lithiových článků a baterií a dále lithiových článků a baterií poškozených, vadných, nebo určených k likvidaci nebo recyklaci.

Z hlediska balení lithiových baterií, je třeba dodržovat celou řadu pokynů, dle kterých se samostatně přepravované články a baterie smí přepravovat pouze v sudech, kanystrech nebo bednách, navíc pokud jejich celková hmotnost překročí 12 kg, musí být umístěny do pevných vnějších obalů, ochranných klecí, palet, popř. dalších manipulačních prostředků. Všechny tyto obaly navíc musí odpovídat schválenému konstrukčnímu typu. Pro články a baterie balené v zařízení platí, že zařízení musí být umístěno v pevném vnějším obalu, jenž zabraňuje nechtěnému uvedení zařízení do činnosti, avšak který nemusí odpovídat schválenému konstrukčnímu typu. Velká zařízení přepravovaná na paletách nemusí být umístěna do vnějšího obalu, v případě, že samotné zařízení poskytuje baterii dostatečnou ochranu (UN, 2016).

Další pokyny pro balení se týkají výrobních sérií a předvýrobních prototypů lithiových článků a baterií a dále lithiových článků a baterií poškozených, vadných, určených k likvidaci nebo recyklaci.

4.4.5. Přeprava lithiových baterií dle podmínek IATA DGR

Hlavní rozdíl oproti silniční přepravě spočívá zejména v množstevním omezení, které je v případě letecké přepravy podstatně přísnější. Další omezení se pak týkají přepravy lithiových baterií na letech, jež jsou prioritně určeny pro přepravu cestujících.

Obecně spadají lithiové články a baterie do třídy 9 – ostatní nebezpečné látky a předměty a dle IATA manuálu podléhají značení těmito 2 znaky:

Obrázek 12: Značka 9



Zdroj: Hibiscus Plc.,2016

Obrázek 13: Značka pro lithiové baterie



Zdroj: Hibiscus Plc.,2016

Dále v případě, že se jedná o články nebo baterie, které smí být přepravovány pouze nákladním letadly, musí být tyto zásilky označeny jako „Cargo Aircraft Only“:

Obrázek 14: Značka - Cargo Aircraft Only



Zdroj: Hibiscus Plc.,2016

Zároveň není ani jeden z níže uvedených typů článků a baterií povolen k přepravě v tzv. vyňatém ani omezeném množství, což je takové množství, které podléhá jen omezeným IATA DGR ustanovením, a nikoliv celému jejich rozsahu.

V případě přepravy všech typů lithiových baterií, s výjimkou těch uvedených v sekcích II je nutné vždy vyplnit informace o jejich přepravě do tzv. Prohlášení odesilatele (Shipper's Declaration).

UN 3480 - Li-ionové baterie přepravované samostatně

Tento typ článků a baterií smí být přepravován pouze na nákladních letech. V případě přepravy tohoto typu článků a baterií nesmí z bezpečnostních důvodů jejich nabití překročit úroveň 30% jejich maximálního nabití. Dle pana Starce je však v praxi v podstatě nemožné ze strany dopravce tuto skutečnost při přijímání zásilky k přepravě jakkoliv ověřit, a v tuto chvíli je tudíž nutné spoléhat se pouze na prohlášení a informace od odesilatele (IATA, 2016b).

- **Sekce IA** (články > 20Wh, baterie > 100 Wh) – Přeprava tohoto typu baterií je zcela zakázána na dopravních letech. Na nákladních letech je pak přepra-

va možná v omezeném množství. Toto množství je stanovené jako 35 kg netto na balení.

- **Sekce IB** (články $\leq 20\text{Wh}$, baterie $\leq 100\text{ Wh}$) – Přeprava tohoto typu baterií je rovněž zcela zakázána na dopravních letech a na nákladních povolena jen v omezeném množství, které činí 10 kg netto na balení.
- **Sekce II** (články $\leq 20\text{Wh}$, baterie $\leq 100\text{ Wh}$) – Na palubě smí být jen 1 balení obsahující buď 2,5 kg Li-ionových článků nebo baterií nepřesahující Watt-hodinovou kapacitu 2,7 Wh, nebo 8 článků s Watt-hodinovou kapacitou od 2,7 do 20 Wh anebo 2 baterie o Watt-hodinové kapacitě v rozmezí od 2,7 do 100 Wh.

UN 3481 - Li-ionové baterie přepravované uvnitř zařízení








- **Sekce I** (články $> 20\text{Wh}$, baterie $> 100\text{ Wh}$) – Na dopravních letech smí být tyto baterie přepravovány v netto množství o váze 5 kg na balení a na nákladních letech v netto množství o váze 35 kg na balení.
- **Sekce II** (články $\leq 20\text{Wh}$, baterie $\leq 100\text{ Wh}$) – maximální povolené netto množství těchto článků a baterií činí 5 kg jak pro dopravní, tak pro nákladní letadla.

UN 3481 - Li-ionové baterie přepravované se zařízením

- **Sekce I** (články $> 20\text{Wh}$, baterie $> 100\text{ Wh}$) – V případě těchto baterií je na dopravních letech maximální povolené netto množství 5 kg, zatímco na nákladních letech činí toto množství 35 kg.
- **Sekce II** (články $\leq 20\text{Wh}$, baterie $\leq 100\text{ Wh}$) – maximální povolené netto množství těchto článků a baterií činí 5 kg jak pro dopravní, tak pro nákladní letadla.

Následující tabulka (tabulka 4) představuje souhrnné informace týkající se přepravy jednotlivých typů li-ionových článků a baterií v letecké dopravě.

Tabulka 4: IATA - Přeprava Li-ionových baterií

UN 3480 – Li-ionové baterie samostatné	UN 3481 – Li-ionové baterie uvnitř zařízení	UN 3481 – Li-ionové baterie se zařízením
<p>Sekce IA (články > 20Wh, baterie > 100 Wh)</p> <p><i>*Čistá hmotnost na balení:</i> Dopravní letadla: zakázáno Nákladní letadla: 35 kg Značení zásilek:</p> 	<p>Sekce I (články > 20Wh, baterie > 100 Wh)</p> <p><i>*Čistá hmotnost na balení:</i> Dopravní letadla: 5 kg Nákladní letadla: 35 kg Značení zásilek:</p> 	<p>Sekce I (články > 20Wh, baterie > 100 Wh)</p> <p><i>*Čistá hmotnost na balení:</i> Dopravní letadla: 5 kg Nákladní letadla: 35 kg Značení zásilek:</p> 
<p>Sekce IB (články ≤ 20Wh, baterie ≤ 100 Wh)</p> <p><i>*Čistá hmotnost na balení:</i> Dopravní letadla: zakázáno Nákladní letadla: 2,5 kg Značení zásilek:</p> 	<p>Sekce II (články ≤ 20Wh, baterie ≤ 100 Wh)</p> <p><i>*Čistá hmotnost na balení:</i> Dopravní letadla: 5 kg Nákladní letadla: 5 kg Značení zásilek:</p> 	<p>Sekce II (články ≤ 20Wh, baterie ≤ 100 Wh)</p> <p><i>*Čistá hmotnost na balení:</i> Dopravní letadla: 5kg Nákladní letadla: 5 kg Značení zásilek:</p> 
<p>Sekce II (právě 1 balení) (články ≤ 20 Wh, baterie ≤ 100 Wh)</p> <p><i>*Čistá hmotnost na balení:</i> Dopravní letadla: zakázáno Nákladní letadla: 2,5 kg článků / baterií do 2,7 Wh 8 ks článků v rozmezí 2,7-20 Wh 2 ks baterií v rozmezí 2,7-100 Wh Značení zásilek:</p> 	<p>Instrukce pro balení Li-ionových baterií:</p> <p>Na všech bateriích vyrobených po 31. 12. 2011 musí být vyznačená watt-hodinová kapacita.</p> <p>Články a baterie musí být umístěny do pevného vnějšího obalu, jímž mohou být sudy, kanystry nebo bedny, anebo v samotném zařízení, v němž jsou přepravovány.</p> <p>Všechna balení dle <i>Sekce II</i> musí odolat pádu z výšky 1,2 metru bez toho, aby došlo k poškození, uvolnění nebo vzájemnému kontaktu článků a baterií.</p> <p>UN 3041 (balené se zařízením) – balení smí obsahovat maximálně takový počet článků nebo baterií, potřebný k uvedení zařízení do provozu plus 2 náhradní.</p>	

Zdroj: Vlastní zpracování

UN 3490 - Li-metalové baterie přepravované samostatně

- **Sekce IA** (články > 1g, baterie > 2g) – Přeprava tohoto typu baterií je zcela zakázána na dopravních letadlech. Na nákladních letech je přeprava povolena v omezeném netto množství, které je 35 kg na balení.
- **Sekce IB** (články ≤ 1g, baterie ≤ 2g) – Tyto baterie smí být rovněž přepravovány jen nákladními lety, přičemž netto množství nesmí překročit 2,5kg na balení.
- **Sekce II** (články ≤ 1g, baterie ≤ 2g) - Na palubě nákladního letadla smí být jen 1 balení obsahující buď 2,5 kg Li-ionových článků nebo baterií, u nichž obsah lithia nepřesahuje 0,3 g, nebo 8 článků s obsahem lithia od 0,3 do 1 g anebo 2 baterie s obsahem lithia v rozmezí od 0,3 do 2 g.

UN 3491 - Li-metalové baterie přepravované uvnitř zařízení












- **Sekce I** (články > 1g, baterie > 2g) – Tento typ baterií smí být přepravován dopravním letadlem, v případě, že maximální netto množství nepřevyšuje 5 kg a nákladním letadlem s množstvím nepřekračujícím 35 kg na balení.
- **Sekce II** (články ≤ 1g, baterie ≤ 2g) – Tento typ článků a baterií smí být přepravován dopravním i nákladním letadlem o maximálním netto množství do 5 kg.

UN 3491 - Li-metalové baterie přepravované se zařízením

- **Sekce I** (články > 1g, baterie > 2g) - Tento typ baterií smí být přepravován dopravním letadlem, v případě, že maximální netto množství nepřevyšuje 5 kg a nákladním letadlem s množstvím nepřekračujícím 35 kg na balení.
- **Sekce II** (články ≤ 1g, baterie ≤ 2g) - Tento typ článků a baterií smí být přepravován dopravním i nákladním letadlem o maximálním netto množství do 5 kg.

Tabulka 5 poskytuje ucelený přehled o podmínkách přepravy jednotlivých typů li-metalových článků a baterií, tak jak je stanovují IATA předpisy.

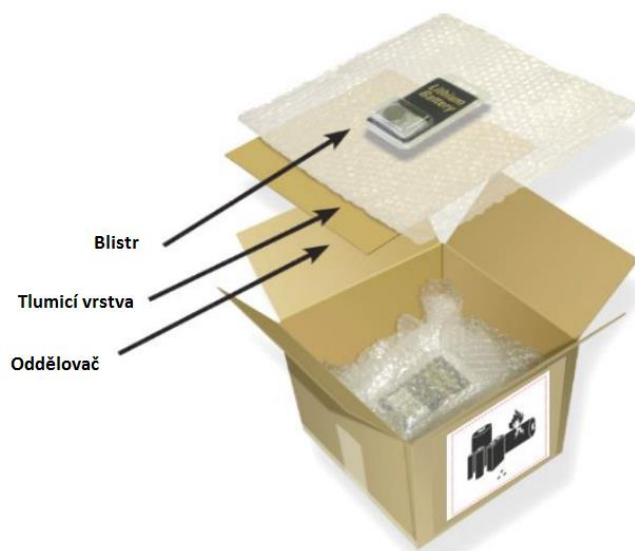
Tabulka 5: IATA - Přeprava Li-metalových baterií

UN 3090 – Li-metalové baterie samostatné	UN 3481 – Li-metalové baterie uvnitř zařízení	UN 3481 – Li-metalové baterie se zařízením
<p style="text-align: center;">Sekce IA (články > 1g, baterie > 2g)</p> <hr/> <p><i>*Čistá hmotnost na balení:</i> Dopravní letadla: zakázáno Nákladní letadla: 35 kg Značení zásilek:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	<p style="text-align: center;">Sekce I (články > 1g, baterie > 2g)</p> <hr/> <p><i>*Čistá hmotnost na balení:</i> Dopravní letadla: 5 kg Nákladní letadla: 35 kg Značení zásilek:</p> <div style="text-align: center;">  </div>	<p style="text-align: center;">Sekce I (články > 1g, baterie > 2g)</p> <hr/> <p><i>*Čistá hmotnost na balení:</i> Dopravní letadla: 5 kg Nákladní letadla: 35 kg Značení zásilek:</p> <div style="text-align: center;">  </div>
<p style="text-align: center;">Sekce IB (články ≤ 1g, baterie ≤ 2g)</p> <hr/> <p><i>*Čistá hmotnost na balení:</i> Dopravní letadla: zakázáno Nákladní letadla: 2,5 kg Značení zásilek:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div>	<p style="text-align: center;">Sekce II (články ≤ 1g, baterie ≤ 2g)</p> <hr/> <p><i>*Čistá hmotnost na balení:</i> Dopravní letadla: 5 kg Nákladní letadla: 5 kg Značení zásilek:</p> <div style="text-align: center;">  </div>	<p style="text-align: center;">Sekce II (články ≤ 1g, baterie ≤ 2g)</p> <hr/> <p><i>*Čistá hmotnost na balení:</i> Dopravní letadla: 5kg Nákladní letadla: 5 kg Značení zásilek:</p> <div style="text-align: center;">  </div>
<p style="text-align: center;">Sekce II (právě 1 balení) (články ≤ 1g, baterie ≤ 2g)</p> <hr/> <p><i>*Čistá hmotnost na balení:</i> Dopravní letadla: zakázáno Nákladní letadla: 2,5 kg článků / baterií do 0,3 g Li 8 ks článků v rozmezí 0,3-1g Li 2 ks baterií v rozmezí 0,3-2 g Li Značení zásilek:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	<p><u>Instrukce pro balení Li-metalových baterií:</u></p> <p>Články a baterie musí být umístěny do pevného vnějšího obalu, jímž mohou být sudy, kanystry nebo bedny, anebo v případě baterií přepravovaných v zařízení i samotné zařízení.</p> <p>UN 3041 (balené se zařízením) – balení smí obsahovat maximálně takový počet článků nebo baterií, potřebný k uvedení zařízení do provozu plus 2 náhradní.</p>	

Zdroj: Vlastní zpracování

Největší riziko z hlediska přepravy lithiových baterií představuje zkrat, ke kterému může dojít, pokud se svorky baterie dostanou do kontaktu s jinými bateriemi, kovovými objekty nebo vodivým povrchem. Baterie a články by proto měly být zabaleny tak, aby od sebe byly jednotlivé baterie nebo články odděleny v pevném vnějším obalu, tak jak je zobrazeno na níže přiloženém obrázku.

Obrázek 15: Balení lithiových baterií



Zdroj: IATA, 2016

Mezi účinné metody, které by měly zabránit zkratu, patří (IATA, 2016a):

- Zabalit každou baterii do plně uzavíratelného obalu vyrobeného z nevodivého materiálu (např. plastu)
- Zabalit a vzájemně oddělit baterie tak, aby nedocházelo ke kontaktu s jinými bateriemi nebo vodivými materiály
- Zajistit, aby svorky a konektory byly chráněny nevodivými kryty nebo nevodivou páskou

Dále by jako vnější obal měl být použit jen ten, který je nárazu-odolný, přičemž baterie či články uvnitř tohoto obalu by měly být zajištěny tak, aby nedošlo k jejich posunu.

V případech, kdy jsou přepravovány články a baterie umístěné přímo v zařízeních, je za jejich dostatečnou ochranu před zkratem považováno již přímo dané zařízení.

4.5. Cenová kalkulace přepravy lithiových baterií

Pro potřeby diplomové práce, respektive možnosti objektivně porovnat výhody a nevýhody silniční a letecké přepravy lithiových baterií z hlediska cenové úrovně této přepravy, byla zpracována vzorová zásilka.

Přepřavovány budou lithiové baterie HE3DA o energetické kapacitě 1kWh, tj. 1000 Wh. Váha jedné této baterie je 11.9 kg a její rozměry jsou přibližně 23x14x23 cm (He3da, 2016). Jedná se o základní blok určený zejména pro automobilový průmysl a energetiku, přičemž těchto baterií bude přepraveno celkem 240 kusů.

Vzorová přeprava se uskuteční mezi Horní Suchou, kde se nachází továrna na výrobu baterií a městem Sunderland na severovýchodě Velké Británie, kde se nachází závod na výrobu automobilů Nissan (včetně výroby elektromobilů, pro které jsou přepřavované baterie určeny).

Na základě řízeného rozhovoru se zaměstnancem DHL panem Václavem Bláhou byla zjištěna struktura cenové kalkulace silniční a letecké přepravy a způsob jejího výpočtu. Jelikož je tato struktura u obou typů přeprav podobná, bude níže popsána struktura obou kalkulací souhrnně (tedy jak pro silniční, tak i pro leteckou přepravu), a na případné rozdíly mezi nimi bude v průběhu textu poukázáno.

Cenová kalkulace se skládá z několika částí a v první fázi, což je výpočet přepravného, vůbec nerozhoduje, co je obsahem samotné zásilky. Čili ať už se jedná o zásilku nebezpečného či běžného spotřebního zboží, základní přepravné bude u obou stejné.

Pro účely zjištění přepravného jsou jednotlivé země rozděleny do tzv. tarifních zón. Těchto zón je celkem 9 a platí, že země jsou do jednotlivých zón řazeny zejména na základě jejich geografické vzdálenosti od místa/země odeslání (dalšími, avšak více méně ojedinělými hledisky, pak může být například ekonomická vyspělost země atp.). Dále platí, že celá země spadá do jedné tarifní zóny. Ačkoliv dříve platilo, že například New York spadal do vyšší tarifní zóny než zbytek USA, dnes už se od této praxe upustilo.

Kromě zařazení země určení do patřičné tarifní zóny je pro určení základního přepravného důležitá ještě samotná hmotnost zásilky. Při výpočtu přepravného můžeme tedy vycházet buď z fyzické hmotnosti zásilky (tj. té naměřené na kalibrované váze, která je dostupná v každém skladu odkud odcházejí zásilky), nebo z tzv. objemové hmotnosti. To znamená, že před samotným zahájením výpočtu přepravného se musí

vždy porovnat právě fyzická a objemová hmotnost zásilky. Objemová hmotnost zásilky se vypočte podle níže uvedeného vzorce, kdy se objem balíku (tj. $v \times \text{š} \times d$ v cm) vydělí číslem 5000 (což je pevně daný koeficient):

Vzorec 1: Výpočet objemové hmotnosti

$$V (\text{objemová hmotnost}) = \frac{\text{šířka} * \text{výška} * \text{délka zásilky (v cm)}}{5000}$$

Zdroj: DHL, 2018

Výslednou hodnotu pak porovnááme s fyzickou hmotností zásilky, a tu vyšší následně použijeme pro určení přepravného. Jak zdůrazňuje pan Bláha, objemová hmotnost se počítá a aplikuje proto, aby se vyvážíly náklady na zabraný prostor v dopravním prostředku.

Po zjištění tarifní zóny cílové země a hmotnosti zásilky (ať už fyzické nebo objemové) se může přejít k samotnému stanovení výše přepravného, které z těchto 2 parametrů vychází.

U silniční přepravy je nejnižší sazba stanovená za 1 kg přepravovaného zboží. Dále je konkrétní sazba uvedena jmenovitě pro každý další kilogram, a to až do 70 kg. Poté je sazba opět jmenovitě uvedena vždy za dalších 5 kg zboží, a to až do 300 kg, kdy pro zásilky přesahující 300 kg je stanovena již fixní sazba za každých dalších 5 kg váhy.

U letecké přepravy je nejnižší sazba stanovená za 0,5 kg přepravovaného zboží, a poté je opět jmenovitě uvedena pro každý další 0,5 kg, a to až do výše 30 kg. Dále jsou již stanoveny 3 fixní sazby, a sice vždy za 1 kg navíc pro zásilky v rozmezí od 30 do 70 kg (1. fixní sazba), pro zásilky v rozmezí 70 – 300 kg (2. fixní sazba) a pro zásilky nad 300 kg (3. fixní sazba).

Druhou složkou cenové struktury je palivový příplatek, který se vypočítává jako určité procento z přepravného. Toto procento se každý měsíc mění v závislosti na vývoji cen ropy a paliv na světových trzích. Výše tohoto procenta není u silniční a letecké přepravy totožná. Jeho aktuální výše pro měsíc únor 2018 je:

- Silniční přeprava: 9% z přepravného
- Letecké přeprava: 15,25% z přepravného

Třetí složkou cenové struktury je DPH. To se účtuje ke všem přepravám směřujícím do zemí Evropské Unie (mimo EU jsou zásilkové služby od DPH osvobozeny). DPH se počítá jako 21% z přepravného navýšeného o palivový příplatek.

Tyto 3 složky (tj. přepravné, palivový příplatek a DPH) tvoří základní cenovou strukturu přepravy. Do této ceny však mohou vstupovat ještě další položky, tj. buď zákazníkem objednané služby (např. krytí, pojištění zásilky, rozšířená zodpovědnost) anebo povinné příplatky, které výslednou cenu dále navyšují.

Povinným příplatkem je například příplatek za nebezpečné zboží. Tento příplatek je fixní a účtuje se bez ohledu na hmotnost, rozměry a cílovou zemi. U letecké přepravy je výše tohoto příplatku 2000 Kč, zatímco u silniční přepravy se tento příplatek zpravidla neúčtuje.

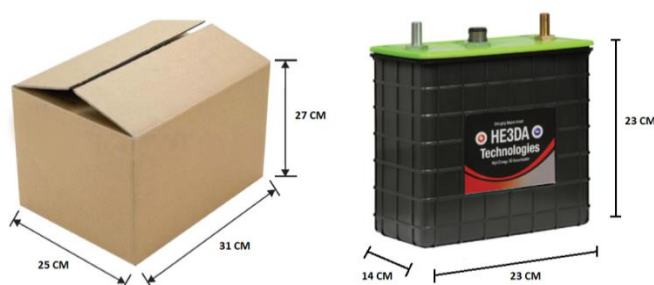
Obecně pak platí, že silniční přeprava je levnější než přeprava letecká. Zatímco však u velmi malých zásilek je cenový rozdíl mezi těmito typy přeprav nepatrný, u větších zásilek je tento rozdíl v řádech desetitisíců až statisíců korun.

4.5.1. Cenová kalkulace silniční přepravy

Pro silniční přepravu vzorové zásilky bude použit návěs, jehož rozměry jsou 13,5 x 2,5 x 2,7 metru a kapacita je přibližně 28 tun.

Každá baterie bude umístěna zvlášť do lepenkové krabice odpovídající požadovanému konstrukčnímu typu (UN 4GV/X20/S), jejíž rozměry jsou 31 x 27 x 25 cm. V ní uložená baterie bude umístěna v nevodivém plastovém zcela uzavíratelném obalu vyplňujícím celý prostor krabice.

Obrázek 16: Balení baterií - silniční přeprava



Zdroj: HE3DA, 2017 (upraveno)

Takto zabalené baterie budou umístěny na europaletu o rozměrech 120 x 80 x 14 cm. V každé vrstvě bude uloženo 12 baterií a na každé paletě bude celkem 5 vrstev. Tudíž bude na každé paletě umístěno 60 kusů baterií. Celkem pak budou

přepřavovány 4 takto naložené palety. Váha každé této palety je 24 kg a její maximální nosnost je 1000 kg, respektive 1 tuna.

Obrázek 17: Euro paleta



Zdroj: EPAL, 2017

Zboží na každé paletě bude následně obaleno do stretch fólie a pomocí stahovacích pasů upevněno k paletě.

Prvním krokem pro zjištění základního přepravného je určit rozměry a váhu zásilky. Šířka a výška je dána již samotným rozměrem palety, tj. 120 x 80 centimetrů. Na paletě jsou umístěny baterie v 5 vrstvách a výška jedné vrstvy je 31 cm, takže celková výška je 155 centimetrů. K tomu musíme ještě přidat výšku samotné palety, která je 14,4 cm.

Rozměry zásilky jsou tedy 120 x 80 x 169,4 centimetrů.

Dalším parametrem, který musíme zjistit, je váha zásilky. Váha jedné baterie je 11,9 kg, váha palety je 24 kg. Ještě je třeba připočítat váhu obalového materiálu. Ta byla stanovena fixně jako 20 kg na každou paletu (tj. 80 kg celkem). Celková váha zásilky je tedy 3032 kg.

Tabulka 6: Váha zásilky - silniční přeprava

Váha zásilky			
Lithiová baterie	11,9 kg	240 ks	2856 kg
Paleta	24 kg	4 ks	96 kg
Obalový materiál	80 kg	x	80 kg
Celkem			3032 kg

Zdroj: vlastní zpracování

Nyní je třeba tuto výslednou váhu porovnat s váhou objemovou. Pro výpočet objemové váhy byl použit výše uvedený vzorec (viz vzorec č. 1), podle něhož je objemová

hmotnost zásilky 1 301 kg, což je méně v porovnání z její fyzickou hmotností. Proto se bude pro stanovení základního přepravného vycházet z fyzické hmotnosti zásilky.

Nyní máme potřebné údaje pro samotnou kalkulaci ceny silniční přepravy. Dle ceníku DHL se Velká Británie nachází v tarifní zóně číslo 2.

Cena za 300 kg zásilku směřující do zóny 2 je 19 869 Kč. Cena za každých dalších 5 kg je pak stanovena fixně na 358 Kč. Tzn., že pokud od celkové váhy (tj. 3032 kg) odečteme 300 kg, zbývá 2732, pro které váhu vypočteme jako 358 Kč za každých 5 kilogramů.

Tabulka 7: Základní přepravné - silniční přeprava

Základní přepravné	
300 kg	19 869 Kč
nad 300kg +5kg = 358 Kč	$(3032 - 300) = 2732$ $2732 : 5 = 546,4$ (resp. 547) $547 * 358 = 195 826$ Kč
Celkem	215 695 Kč

Zdroj: vlastní zpracování

Tím jsme získali hodnotu základního přepravného a nyní je nutné vypočítat výši palivového příplatku, tj. 9% z přepravného.

Tabulka 8: Palivový příplatek - silniční přeprava

Základní přepravné	Palivový příplatek	Celkem
215 695 Kč	9% = 19 413 Kč	235 108 Kč

Zdroj: vlastní zpracování

Třetí složkou (jelikož se jedná a přepravu do EU) je výpočet DPH, tj. 21% z ceny základního přepravného a palivového příplatku.

Tabulka 9: Převravné celkem - silniční přeprava

Převravné + palivový příplatek	DPH	Celkem
235 108 Kč	21%	284 481 Kč

Zdroj: vlastní zpracování

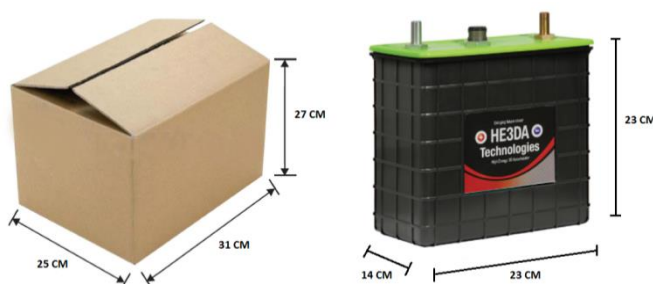
U pozemní přepravy se již neúčtuje žádný další poplatek za přepravu nebezpečného zboží, a proto je částka 284 481 Kč konečná. Rozpočteme-li velikost přepravních nákladů připadající na 1 baterii, dostaneme částku 1185 Kč.

Časové rozložení silniční přepravy je následující: Zásilka bude vyzvednuta v den odeslání, tj. 1.2. v odpoledních hodinách (přibližně 16:30) a bude přepravena do DHL skladu v Klecanech u Prahy. Odtud bude zásilka přepravena do skladu DHL v Newcastlu a odtud následně již do místa určení, kam bude doručena 6.2. ve večerních hodinách. To znamená, že doba potřebná pro silniční přepravu zásilky mezi ČR a Velkou Británií je přibližně 5 dní (DHL Capability Tool, 2016).

4.5.2. Cenová kalkulace letecké přepravy

V letecké dopravě jsme omezeni limitem 35 kg lithiových baterií na balení, a tudíž může jedno balení obsahovat maximálně 2 kusy daného typu baterií. Pro účely kalkulace letecké přepravy však bude každá baterie (stejně jako v případě kalkulace silniční přepravy) umístěna zvlášť do lepenkové krabice odpovídající konstrukčnímu typu 4GV/X20/S. Jedná se o papírový karton vhodný pro přepravu nebezpečného zboží, jehož rozměry jsou 31 x 25 x 27 centimetrů. Do každého kartonu bude umístěna baterie v nevodivém uzavíratelném plastovém obalu, který bude zcela vyplňovat prostor krabice.

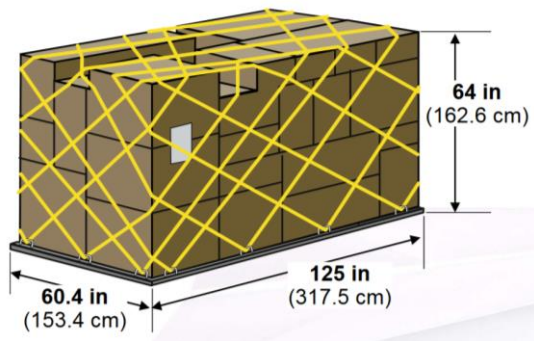
Obrázek 18: Balení baterií - letecká přeprava



Zdroj: HE3DA, 2017 (upraveno)

Jednotlivé krabice budou poté umístěny na ULD paletu typu PLA o rozměru 153 x 318 x 163 cm. Tato paleta je určena pro přepravu například na Boeingu typu 747 a 777. Váha této palety je 91 kg a její maximální nosnost je 3175 kg.

Obrázek 19: Letecká paleta



Zdroj: Boeing, 2012

Jednotlivá balení budou na paletu umístěna po 60 v jedné vrstvě, a to celkem ve 4 vrstvách. Paleta bude tedy obsahovat celkem 240 kusů lithiových baterií o celkové váze 2856 kilogramů.

Prvním krokem při kalkulaci ceny letecké přepravy zásilky bude určení jejich rozměrů a váhy. Šířka a délka je již vymezena rozměry palety, tj. 153,4 x 317,5 cm. Na paletu budou umístěny baterie ve 4 vrstvách, přičemž výška jedné vrstvy je 31 cm, celkem tedy 124 centimetrů. Výška palety se v tomto případě započítávat nebude, protože se jedná o paletu s tenkou okrajovou lištou.

Rozměry zásilky jsou tedy 153,4 x 317,5 x 124 centimetrů.

Dalším zjišťovaným parametrem je hmotnost zásilky. Na paletě je umístěno 240 baterií o váze 11,9 kg, váha palety je 91 kg a váha obalového materiálu je, stejně jako u silniční přepravy, stanovena na 80 kg. Celková váha zásilky je tedy 3027 kg.

Tabulka 10: Váha zásilky - letecká přeprava

Váha zásilky			
Lithiová baterie	11,9 kg	240 ks	2 856 kg
Paleta	91 kg	1 ks	91 kg
Obalový materiál	80 kg	x	80 kg
Celkem			3027 kg

Zdroj: vlastní zpracování

Nyní je potřeba porovnat fyzickou a objemovou hmotnost zásilky. Fyzická hmotnost je tedy 3027 kg a objemová hmotnost vypočtená podle příslušného vzorce (viz vzorec 1) je 1208 kg. Jelikož je tedy fyzická hmotnost zásilky vyšší než objemová, bude použita pro stanovení základního přepravného.

Podle ceníku DHL stojí 300 kg zásilka do 2. tarifní zóny 94 058 Kč. Za každý další kilogram nad 300 kg se poté platí fixní sazba 384 Kč.

Tabulka 11: Základní přepravné - letecká doprava

Základní přepravné	
300 kg	94 058 Kč
nad 300kg +1kg = 384 Kč	$(3027 - 300) = 2727$ $2727 * 384 = 1 047 168$ Kč
Celkem	1 141 226 Kč

Zdroj: vlastní zpracování

Z výše vypočtené hodnoty základního přepravného je dále nutné určit výši palivového příplatku. Ten je stanoven jako 15,25% ze základního přepravného.

Tabulka 12: Palivový příplatek - letecká přeprava

Základní přepravné	Palivový příplatek	Celkem
1 141 226 Kč	15,25 % = 174 037	1 315 263 Kč

Zdroj: vlastní zpracování

Dále musíme ze součtu základního přepravného a palivového příplatku vypočítat DPH ve výši 21%.

Tabulka 13: Přepravné celkem - letecká přeprava

Přepravné + palivový příplatek	DPH	Celkem
1 315 263 Kč	21%	1 591 468 Kč

Zdroj: vlastní zpracování

U letecké přepravy se dále účtuje příplatek za přepravu nebezpečného zboží, který je v případě lithiových baterií stanoven ve výši 2000 Kč. Konečná cena letecké přepravy je tedy 1 593 468 Kč. Rozpočteme-li přepravní náklady připadající na jednu baterii, dostaneme částku 6 639 Kč.

Zásilka bude přijata k přepravě 1.2. odpoledne (přibližně v 15:00), poté bude přepravena pozemní dopravou do Lipska, kde bude předána k letecké přepravě a následně bude letecky přepravena do East Midlands. Odtud bude opět pozemní přepravou přepravena přímo do Sunderlandu, kam bude doručena 2.2. v dopoledních hodinách. Doba potřebná pro leteckou přepravu zásilky mezi ČR a Velkou Británií je tedy méně než 24 hodin (DHL Capability Tool, 2016).

5. Vlastní návrhy

Na základě analýzy a syntézy poznatků získaných během zpracování této práce, je níže uveden návod pro přípravu zásilky lithiových baterií k přepravě a vlastní doporučení týkající se volby efektivnějšího způsobu dopravy.

5.1. Příprava zásilky k přepravě

Z provedené analýzy vyplývá, že z hlediska podmínek pro přepravu samostatných lithiových baterií jsou jednoznačně přísnější podmínky stanovené pro leteckou přepravu. Ty spočívají zejména v množstevním omezení stanoveném na balení a požadované maximální úrovni nabití, kdy tato omezení v případě silniční přepravy stanovená nejsou.

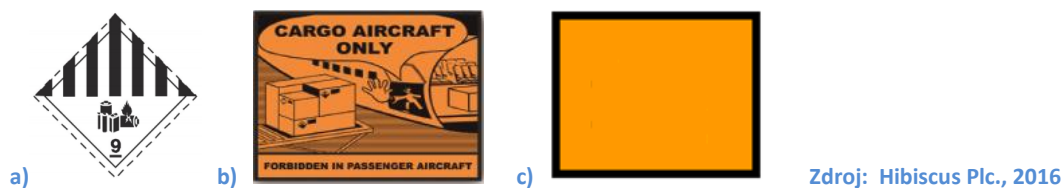
V rámci silniční i letecké dopravy není povoleno přepravovat lithiové baterie v omezeném nebo vyňatém množství, v rámci něhož jsou podmínky ADR a IATA DGR uplatňovány pouze v omezeném rozsahu. To znamená, že veškerá přeprava lithiových baterií musí probíhat vždy při plném uplatnění veškerých stanovaných podmínek.

Před zahájením přepravy musí být nejprve lithiové baterie řádně zabaleny, tzn. umístěny do vnějšího obalu schváleného konstrukčního typu, jímž mohou být sudy, bedny anebo kanystry. Před tím je však nutné ještě umístit baterie do odpovídajícího vnitřního plně uzavíratelného nevodivého obalu, jenž má zabránit zkratu, který představuje primární riziko vyplývající z přepravy lithiových baterií jak v silniční, tak letecké přepravě.

Zatímco v silniční přepravě není stanoveno maximální množství lithiových baterií přepravované v rámci jednoho balení, v letecké přepravě činí tento limit 35 kg lithiových baterií na balení. K letecké přepravě se dále vztahuje omezení týkající se úrovně nabití těchto baterií, která nesmí překročit 30% maximální úrovně nabití.

Dalším krokem je řádné značení zásilky příslušnými bezpečnostními značkami. Kromě klasické značky (viz obrázek 20a) určené pro značení zásilek jak v silniční, tak v letecké přepravě bude v případě letecké přepravy na každé balení umístěna navíc značka upozorňující, že zásilka je určena pouze pro přepravu na nákladních letech (viz obrázek 20b). Naproti tomu v silniční přepravě musí být též bezpečnostní značkou (viz obrázek 20a) spolu s oranžovým štítkem (viz obrázek 20c) označen rovněž i samotný návěs, v němž jsou lithiové baterie umístěny.

Obrázek 20: Značení zásilek obsahující lithiové baterie



Každý kus obsahující nebezpečné zboží musí být dále označen názvem přepravované látky nebo předmětu a UN číslem (tj. Lithium Ion Batteries, UN 3480), celým jménem a adresou odesílatele a údajem o čistém množství, popř. celkové hmotnosti balení.

V případě, že je více balení sdruženo do jedné manipulační jednotky (tzv. přepravního obalového souboru), a nelze zajistit viditelnost značení každého jednotlivého balení, musí být veškeré použité bezpečnostní značky a UN čísla spolu s nápisem „*Přepravní obalový soubor*“ umístěny na viditelnou vnější plochu této manipulační jednotky.

Zásilka lithiových baterií musí být dále doprovázena příslušnými přepravními doklady nesoucími informaci o nebezpečném obsahu této zásilky. Povinnými údaji jsou UN číslo, pojmenování předmětu, přepravované množství a další. V případě silniční přepravy jsou tyto informace uvedeny v *Přepravním dokladu pro nebezpečné věci*. V případě letecké přepravy musí být informace o přepravovaném nebezpečném zboží zaneseny v *Prohlášení odesílatele* a rovněž (pomocí křížového odkazu na toto prohlášení) v *Airwaybillu* (tj. leteckém nákladním listu). Kapitán poté obdrží informaci o nebezpečném nákladu prostřednictvím tzv. *Hlášení kapitánovi*, neboli NOTOCu.

Před samotným naložením zásilky musí být zkontrolována neporušenost a celistvost balení, správnost značení zásilky a úplnost dokladů, které tuto zásilku doprovázejí. Po celou dobu smějí se zásilkou obsahující nebezpečné zboží manipulovat pouze zaměstnanci speciálně vyškolení pro tuto činnost. Zásilka musí být po celou dobu přepravy zajištěna proti pohybu pomocí upevňovacích prostředků a po jejím doručení do místa určení bez zbytečného prodlení převzata příjemcem.

5.2. Vlastní doporučení

Na základě analýzy zjištěných informací bych pro přepravu lithiových baterií mezi Českou republikou a Velkou Británií jednoznačně doporučila použití silniční nákladní přepravy. Toto výsledné doporučení bylo učiněno na základě posouzení tří aspektů přepravy lithiových baterií, a sice:

- Podmínek pro přepravu lithiových baterií
- Finanční náročnosti přepravy
- Časové náročnosti přepravy

S ohledem na podmínky pro přepravu samostatně přepravovaných lithiových baterií vyplývajících z předpisů ADR a IATA DGR, je patrné, že předpisy upravující silniční přepravu této komodity jsou bezesporu méně restriktivní. V letecké přepravě je navíc oproti přepravě silniční stanovena maximální čistá váha lithiových baterií připadající na jedno balení (tj. 35 kg) a omezena je rovněž i maximální úroveň jejich nabití (tj. maximálně 30% jejich plného nabití).

Z hlediska finanční náročnosti platí, že letecká přeprava lithiových baterií je bezesporu několikanásobně dražší oproti přepravě silniční. Na základě provedené cenové kalkulace obou typů přeprav bylo zjištěno, že silniční přeprava lithiových baterií je v porovnání s leteckou přepravou více než pětkrát levnější.

Na druhou stranu je z hlediska časové náročnosti přepravy jednoznačně rychlejší letecká přeprava, kdy může být zásilka do místa určení dopravena do 24 hodin, zatímco při použití silniční přepravy je doba potřebná pro doručení zásilky více než 5 dní.

Silniční přeprava je tedy výhodnější jak z hlediska přepravních podmínek, tak z hlediska nákladů. Naproti tomu výhodou letecké dopravy je její rychlost. Avšak s přihlédnutím ke skutečnosti, že se jedná o komoditu, která nepodléhá rychlé zkáze ani jiné formě znehodnocení způsobené delší dobou potřebnou pro přepravu, nebude časové hledisko rozhodujícím kritériem pro volbu efektivnějšího způsobu přepravy. To znamená, že na základě zhodnocení těchto tří aspektů, je nejefektivnějším způsobem přepravy přeprava silniční.

6. Závěr

Diplomová práce podrobně analyzuje proces mezinárodní silniční a letecké přepravy nebezpečného zboží se zaměřením na přepravu lithiových baterií a přináší ucelený návod, jakým způsobem postupovat při mezinárodním přepravě tohoto zboží. Na základě srovnání ADR předpisů pro silniční přepravu nebezpečného zboží a IATA DGR předpisů pro leteckou přepravu nebezpečného zboží lze konstatovat, že je zde patrná značná podobnost těchto předpisů, která je dána skutečností, že oba tyto dokumenty vychází z Doporučení UNECE, která regulují přepravu nebezpečného zboží pro všechny dopravní obory jako celek. Přesto tyto předpisy nejsou zcela identické a mezi jejich hlavní odlišnosti patří zejména jejich platnost, právní vymahatelnost, jazyk a formální úprava obou dokumentů. Další rozdíl představuje samotný seznam nebezpečných látek, který rovněž není pro oba typy přeprav identický. Jednak platí, že IATA seznam nebezpečných látek je obsáhlejší (tzn., že oproti ADR zahrnuje navíc látky a předměty, které nejsou z hlediska silniční přepravy klasifikovány jako nebezpečné), a jednak pro většinu látek a předmětů zahrnutých v obou těchto předpisech platí v případě letecké přepravy přísnější množství omezení.

Následná analýza trhu s lithiovými bateriemi poukázala na silné růstové tendence tohoto trhu determinované především využíváním lithiových baterií v nových odvětvích. Ačkoliv jejich využívání v mobilních zařízeních zůstává i nadále primárním využitím, nově vykazuje vysoké tempo růstu zejména jejich uplatnění v dopravě, konkrétně v automobilovém průmyslu, kdy hodnota tohoto trhu by měla během dvou let dosáhnout hranice 20 miliard dolarů. S ohledem na tuto skutečnost, byla následná případová studie zaměřená na přepravu lithiových baterií určených pro automobilový průmysl.

V důsledku možného ohrožení průběhu přepravy díky povaze této komodity prošly podmínky pro silniční a leteckou přepravu lithiových baterií v posledních letech celou řadou úprav, přičemž přepravní společnosti se musí vždy ujistit, že postupují dle aktuálně platných podmínek a restrikcí. V rámci práce jsou tedy podrobně popsány aktuální požadavky týkající se testování, balení a množství omezení lithiových baterií jak pro silniční, tak pro leteckou přepravu.

Účelem následné cenové kalkulace vzorové zásilky lithiových baterií směřující z výrobní haly v České republice do automobilového závodu ve Velké Británii bylo

podrobně popsat postup samotné cenové kalkulace a jejích dílčích složek a následně vypočítat konkrétní výši přepravného jak pro silniční, tak pro leteckou přepravu. za použití aktuálních ceníků společnosti DHL Express.

Na základě analýzy trhu s lithiovými bateriemi, zhodnocení přepravních podmínek, porovnání časové náročnosti obou typů přeprav a cenové kalkulace vzorové zásilky je nyní možné potvrdit, respektive vyvrátit dříve stanovené hypotézy:

První hypotéza – *Poptávka po lithiových bateriích je konstantní* – byla vyvrácena. Analýza trhu s lithiovými bateriemi poukázala na silné růstové tendence tohoto trhu zejména v oblasti spotřebního zboží, dopravy a uchování energie, kdy tato dílčí odvětví vykazují roční tempo růstu v rozmezí 15-30%.

Druhá hypotéza - *Pro silniční a leteckou přepravu nebezpečného zboží existují jednotné podmínky a pravidla* – byla vyvrácena. Podmínky pro silniční přepravu nebezpečného zboží se řídí předpisy ADR, zatímco podmínky pro leteckou přepravu nebezpečného zboží se řídí předpisy IATA DGR. Ačkoliv oba tyto dokumenty vycházejí shodně z Doporučení UNECE, stále se v řadě ohledů liší, což je dáno zejména odlišnou povahou obou typů přeprav, přičemž lze konstatovat, že pro leteckou přepravu platí přísnější podmínky než pro přepravu silniční.

Třetí hypotéza - *Nejvhodnějším způsobem přepravy lithiových baterií na vybrané trase je silniční přeprava* – byla potvrzena. Na základě posouzení přepravních podmínek obou typů přeprav a jejich časové a finanční náročnosti je nejvhodnějším způsobem přepravy na vybrané trase přeprava silniční. Ačkoliv je letecká přeprava v tomto případě podstatně rychlejší, s ohledem na skutečnost, že se nejedná o komoditu, která podléhá rychlé zkáze ani jiné formě znehodnocení způsobené delší dobou potřebnou pro přepravu, nebude časové hledisko rozhodujícím kritériem pro volbu efektivnějšího způsobu přepravy.

S růstem poptávky po lithiových bateriích bude zároveň narůstat i objem jejich mezinárodní přeprav. Aktuální předpisy upravující přepravu této komodity poskytují dostačující rámec pro zajištění její bezpečné přepravy do místa určení. Tyto předpisy jsou navíc neustále obnovovány s ohledem na nově zjištěné skutečnosti a poznatky, a rovněž jsou zaváděny nové technologie snižující případné důsledky plynoucí ze vznícení těchto baterií v průběhu přepravy. Pokud tedy výrobce baterií dodrží při jejich výrobě

veškeré předepsané normy a standardy a odesílatel bude následně postupovat podle návodu vypracovaného v této práci, jsou rizika plynoucí z jejich přepravy téměř nulová.

7. Summary

The main aim of this diploma paper is to analyse conditions for road and air transportation of dangerous goods, to compare them and to apply them on a given sample consignment.

The theoretical part of the thesis contains the review of transport modes, comparison of their advantages, disadvantages and a brief description of general conditions for transportation of dangerous goods as set by UNECE organization.

The practical part of the thesis contains detailed analysis of ADR and IATA DGR conditions. Those are international regulations for road and air transportation of dangerous goods. These regulations are in the final part of the thesis applied on a particular sample consignment of lithium batteries. These goods have been used as an example of an often transported dangerous good.

Based on the interviews with DHL Express staff, the fare calculation for road and air transportation of this sample consignment of lithium batteries is done. Based on time, quantity, weight and price parameters, the final recommendation of the more efficient transport type is set.

Keywords: transportation, dangerous goods, lithium battery, fare calculation

8. Seznam literatury

- Albemarle. (2016). Global Lithium Market Outlook. Retrieved from file:///C:/Users/tkt/Downloads/HCID Conference - ALB Lithium Presentation v1 (1).pdf
- Beresford, A. K., & Pettit, S. J. (2017). International freight transport: cases, structures and prospects. London: Kogan Page Limited.
- Boeing. (2012). Cargo Pallets and Containers . Dostupné z: http://www.boeing.com/resources/boeingdotcom/company/about_bca/pdf/CargoPalletsContainers.pdf
- Bud'a, J. (2003). Bezpečnost práce v silniční dopravě: bezpečnostní rizika spojená s řízením motorového vozidla a s přepravou nákladů. Praha: BertelsmannSpringer CZ.
- DHL Capability Tool. (2016). Dostupné z: <https://dct.dhl.com/>
- DHL. (2018). DHL | Global | English. Dostupné z: <http://www.dhl.com/en.html>
- EPAL. (2017). EPAL EURO PALLET (EPAL 1). Dostupné z: <https://www.epal-pallets.org/eu-en/load-carriers/epal-euro-pallet/>
- Eurostat. (2017). Road freight transport by type of goods. Dostupné z: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Road_freight_transport_by_type_of_goods
- Gordon, K. (2018). Topic: Lithium-ion battery industry. Retrieved from <https://www.statista.com/topics/2049/lithium-ion-battery-industry/>
- Grand View Research. (2018). Lithium-Ion Battery Market Worth \$93.1 Billion By 2025 | CAGR: 17.0%. Dostupné z: <http://www.grandviewresearch.com/press-release/global-lithium-ion-battery-market>
- HE3DA. (2017). Podívejte se na technický list naší revoluční baterie HE3DA®. Dostupné z: <https://www.he3da.cz/single-post/2017/04/13/Pod%C3%ADvejte-se-na-technick%C3%BD-list-na%C5%A1i-revolu%C4%8Dn%C3%AD-baterie-HE3DA%C2%AE>
- He3da, energy, accumulator. (2016). Dostupné z: <https://www.he3da.cz/>

- Hibiscus Plc. (2016). New Regulations for Air Transportation of Lithium-Ion Batteries. Dostupné z: https://www.stock-xpress.com/blog/CATEGORY_URL_KEY/new-regulations-for-air-transportation-of-lithium-ion-batteries
- Hoeks, M. (2010). Multimodal transport law: the law applicable to the multimodal contract for the carriage of goods. Alphen aan den Rijn: Kluwer Law International.
- Hospodářská komora ČR. (1996). Nákladní doprava v České republice: praktická příručka pro podnikatele. Praha: Hospodářská komora ČR.
- Hsu, W. K., Huang, S. S., & Tseng, W. (2016). Evaluating the risk of operational safety for dangerous goods in airfreights – A revised risk matrix based on fuzzy AHP. Transportation Research Part D, 48235-247. doi:10.1016/j.trd.2016.08.018
- IATA. (2016a). 2017 Lithium Battery Guidance Document. Dostupné z: <https://www.iata.org/whatwedo/cargo/dgr/Documents/lithium-battery-guidance-document-2017-en.pdf>
- IATA. (2016b). Dangerous goods regulations: (IATA-resolution 618 attachment "A"): effective 1 January-31 December 2017, produced in consultation with ICAO. Montreal.
- IATA. (2016c). Three Accidents Involving Lithium Batteries (1.vydání.). Montreal.
- IATA. (2017). Shipper's Declaration for Dangerous Goods. Dostupné z: <http://www.iata.org/whatwedo/cargo/dgr/Documents/Shippers-Declaration-Column-Format-Fillable.pdf>
- Machková, H., Černošková, E., & Sato, A. (2010). Mezinárodní obchodní operace: vstup na zahraniční trhy, dodací a platební podmínky, financování, celní řízení, logistika, pojištění rizik, licenční smlouvy (5., aktualiz. vyd.). Praha: Grada.
- Ministerstvo dopravy ČR. (2018). Kombinovaná doprava. Dostupné z: [https://www.mdcr.cz/Dokumenty/Kombinovana-doprava-\(2\)/kombinovana-doprava-\(1\)](https://www.mdcr.cz/Dokumenty/Kombinovana-doprava-(2)/kombinovana-doprava-(1))
- Novák, R. (2003). Mezinárodní kamionová doprava plus (2., přeprac. vyd.). Praha: ASPI Publishing.
- Novák, R. (2005). Nákladní doprava a zasílatelství (2., přeprac. vyd.). Praha: ASPI.
- Palkoska, V. (1999). ADR: bezpečná doprava nebezpečných věcí po silnici. Praha: Bertelsmann Media.

- Poupa, J. (2015). Letecké sběrné zásilky. Dostupné z: <http://www.star-shipping.cz/letecke-sberne-zasilky>
- Recharge aisbl. (2010). The Rechargeable Battery (PRB) market in Europe (2008-2015) › Recharge Batteries. Dostupné z: <http://www.rechargebatteries.org/the-rechargeable-battery-prb-market-in-europe-2008-2015/>
- Svatoš, M. (2009). Zahraniční obchod: teorie a praxe. Praha: Grada.
- Stanciu, M. D., Manikas, I., & Ieromonachou, P. (2017). Interaction Between the Transport of Dangerous Goods and Soft Law. (63), 1-14
- Toušek, R. (2009). Management dopravy. V Českých Budějovicích: Jihočeská univerzita, Ekonomická fakulta
- Úmluva CMR, § 11/1975 Sb. VYHLÁŠKA ministra zahraničních věcí ze dne 27. listopadu 1974 o Úmluvě o přepravní smlouvě v mezinárodní silniční nákladní dopravě (CMR) (1974).
- UN. (2015). Recommendations on the transport of dangerous goods: Manual of tests and criteria (6th ed.). New York
- UN. (2016). ADR - Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (platná od 1. ledna 2017). New York a Ženeva: Evropská hospodářská komise - Výbor pro vnitrozemskou dopravu.
- UN. (2017a). Recommendations on the transport of dangerous goods: model regulations (20th ed., Vol. I). New York.
- UN. (2017b). Recommendations on the transport of dangerous goods: model regulations. (20th ed., Vol. II) New York.
- UNECE. (2017). About the Recommendations. Dostupné z: http://www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/rev13/13nature_e.html
- UPS. (2015). Small Package Loader (with HMMS and NOTOC).
- UPS. (2018). What is Air Waybill. Dostupné z: <https://www.ups.com/us/en/help-center/sri/glo-uwabil.page>
- Zbigniew, Ł., Aldona, K., & Jacek, K. (2017). Transport of dangerous goods by road from a European aspect. Scientific Journal Of Silesian University Of Technology. Series Transport, Vol 95, Pp 109-119 (2017), 109. doi:10.20858/sjsutst.2017.95.11

9. Seznam grafů, tabulek, obrázků a vzorců

Graf 1: Přeprava nebezpečného zboží v EU v milionech tuno-kilometrů	27
Graf 2: Přeprava nebezpečného zboží v EU dle jednotlivých tříd v roce 2015.....	28
Graf 3: Přeprava nebezpečného zboží v ČR v milionech tuno-kilometrů	28
Graf 4: Přeprava nebezpečného zboží v ČR dle jednotlivých tříd.....	29
Graf 5: Přeprava nebezpečného zboží dle druhu dopravy	30
Graf 6: Roční objem prodeje dobíjitelných baterií (2008-2015).....	58
Graf 7: Využití lithiových článků v dopravě	59
Graf 8: Poptávka po lithiu.....	60
Tabulka 1: Klasifikace a piktogramy nebezpečných látek dle UNECE	21
Tabulka 2: Členění článků a baterií	57
Tabulka 3: Příručka zkoušek a kritérií, část III, pododdíl 38.3	61
Tabulka 4: IATA - Přeprava Li-ionových baterií	66
Tabulka 5: IATA - Přeprava Li-metalových baterií	68
Tabulka 6: Váha zásilky - silniční přeprava	73
Tabulka 7: Základní přepravné - silniční přeprava.....	74
Tabulka 8: Palivový příplatek - silniční přeprava.....	74
Tabulka 9: Přepravné celkem - silniční přeprava	75
Tabulka 10: Váha zásilky - letecká přeprava.....	77
Tabulka 11: Základní přepravné - letecká doprava	77
Tabulka 12: Palivový příplatek - letecká přeprava	78
Tabulka 13: Přepravné celkem - letecká přeprava.....	78
Obrázek 1: UN čísla.....	24
Obrázek 2: Značka - omezená množství.....	39
Obrázek 3: Značka - vyňatá množství	40
Obrázek 4: UN kód pro konstrukční typ obalů.....	41
Obrázek 5: Orientační šipky	42
Obrázek 6: Oranžová tabulka	42
Obrázek 7: Modré stránky	49
Obrázek 8: UN kód pro konstrukční typ obalů.....	50

Obrázek 9: Značka - omezená množství - letecká doprava.....	51
Obrázek 10: ADR - Značka 9a.....	62
Obrázek 11: ADR - Značka pro lithiové baterie	63
Obrázek 12: Značka 9	64
Obrázek 13: Značka pro lithiové baterie	64
Obrázek 14: Značka - Cargo Aircraft Only.....	64
Obrázek 15: Balení lithiových baterií	69
Obrázek 16: Balení baterií - silniční přeprava	72
Obrázek 17: Euro paleta.....	73
Obrázek 18: Balení baterií - letecká přeprava.....	75
Obrázek 19: Letecká paleta.....	76
Obrázek 20: Značení zásilek obsahující lithiové baterie.....	80
Vzorec 1: Výpočet objemové hmotnosti.....	71

10. Seznam příloh

Příloha 1: List určený k předložení UN kvůli nové nebo změněné klasifikaci látek

Příloha 2: Písemné pokyny podle ADR

Příloha 3: Převážní doklad pro multimodální přepravu nebezpečného zboží

Příloha 4: Prohlášení odesílatele

11. Přílohy

Příloha 1: List určený k předložení UN kvůli nové nebo změněné klasifikaci látek

Copyright © United Nations, 2017. All rights reserved

DATA SHEET TO BE SUBMITTED TO THE UNITED NATIONS FOR NEW OR AMENDED CLASSIFICATION OF SUBSTANCES

Submitted by..... Date

Supply all relevant information including sources of basic classification data. Data should relate to the product in the form to be transported. State test methods. Answer all questions - if necessary state "not known" or "not applicable" - If data is not available in the form requested, provide what is available with details. Delete inappropriate words.

Section 1. SUBSTANCE IDENTITY

- 1.1 Chemical name
- 1.2 Chemical formula
- 1.3 Other names/synonyms
- 1.4.1 UN number 1.4.2 CAS number
- 1.5 Proposed classification for the Recommendations
 - 1.5.1 proper shipping name (3.1.2¹).....
 - 1.5.2 class/division subsidiary hazard(s)
packing group
 - 1.5.3 proposed special provisions, if any
 - 1.5.4 proposed packing instruction(s).....

Section 2. PHYSICAL PROPERTIES

- 2.1 Melting point or range..... °C
- 2.2 Boiling point or range °C
- 2.3 Relative density at :
 - 2.3.1 15 °C
 - 2.3.2 20 °C
 - 2.3.3 50 °C
- 2.4 Vapour pressure at :
 - 2.4.1 50 °C kPa
 - 2.4.2 65 °C kPa
- 2.5 Viscosity at 20 °C² m²/s
- 2.6 Solubility in water at 20 °C g/100 ml
- 2.7 Physical state at 20°C (2.2.1.1¹) solid/liquid/gas²

¹ This and similar references are to chapters and paragraphs in the Model Regulations on the Transport of Dangerous Goods.

² See definition of "liquid" in 1.2.1 of the Model Regulations on the Transport of Dangerous Goods.

2.8 Appearance at normal transport temperatures, including colour and odour

.....

2.9 Other relevant physical properties

.....

.....

Section 3. FLAMMABILITY

3.1 Flammable vapour

3.1.1 Flash point (2.3.3¹) °C oc/cc

3.1.2 Is combustion sustained? (2.3.1.3¹) yes/no

3.2 Autoignition temperature °C

3.3 Flammability range (LEL/UEL) %

3.4 Is the substance a flammable solid? (2.4.2¹) yes/no

3.4.1 If yes, give details

.....

.....

Section 4. CHEMICAL PROPERTIES

4.1 Does the substance require inhibition/stabilization or other treatment such as nitrogen blanket to prevent hazardous reactivity? yes/no

If yes, state:

4.1.1 Inhibitor/stabilizer used

4.1.2 Alternative method

4.1.3 Time effective at 55 °C

4.1.4 Conditions rendering it ineffective

4.2 Is the substance an explosive according to paragraph 2.1.1.1? (2.1¹) yes/no

4.2.1 If yes, give details

.....

.....

¹ This and similar references are to chapters and paragraphs in the Model Regulations on the Transport of Dangerous Goods.

- 4.3 Is the substance a desensitized explosive? (2.4.2.4¹) yes/no
4.3.1 If yes, give details
.....
.....
- 4.4 Is the substance a self-reactive substance? (2.4.1¹) yes/no
If yes, state:
4.4.1 exit box of flow chart
 What is the self-accelerating decomposition temperature (SADT) for a 50 kg package? °C
 Is the temperature control required? (2.4.2.3.4¹) yes/no
4.4.2 proposed control temperature for a 50 kg package °C
4.4.3 proposed emergency temperature for a 50 kg package °C
- 4.5 Is the substance pyrophoric? (2.4.3¹) yes/no
4.5.1 If yes, give details
.....
.....
- 4.6 Is the substance liable to self-heating? (2.4.3¹) yes/no
4.6.1 If yes, give details
.....
.....
- 4.7 Is the substance an organic peroxide (2.5.1¹) yes/no
If yes state:
4.7.1 exit box of flow chart
 What is the self accelerating decomposition temperature (SADT) for a 50 kg package? °C
 Is temperature control required? (2.5.3.4.1¹) yes/no
4.7.2 proposed control temperature for a 50 kg package °C
4.7.3 proposed emergency temperature for a 50 kg package °C
- 4.8 Does the substance in contact with water emit flammable gases? (2.4.4¹) yes/no
4.8.1 If yes, give details
.....
.....

¹ This and similar references are to chapters and paragraphs in the Model Regulations on the Transport of Dangerous Goods.

- 6.2 Is it proposed to transport the substance in:
- | | | |
|-------|---|--------|
| 6.2.1 | Bulk Containers (6.8 ¹) | yes/no |
| 6.2.2 | Intermediate Bulk Containers (6.5 ¹)? | yes/no |
| 6.2.3 | Portable tanks (6.7 ¹)? | yes/no |
- If yes, give details in Sections 7, 8 and/or 9.

Section 7. BULK CONTAINERS (only complete if yes in 6.2.1)

7.1 Proposed type(s)

Section 8. INTERMEDIATE BULK CONTAINERS (IBCs) (only complete if yes in 6.2.2)

8.1 Proposed type(s)

Section 9. MULTIMODAL TANK TRANSPORT (only complete if yes in 6.2.3)

- 9.1 Description of proposed tank (including IMO tank type if known)
- 9.2 Minimum test pressure
- 9.3 Minimum shell thickness
- 9.4 Details of bottom openings, if any
- 9.5 Pressure relief arrangements
- 9.6 Degree of filling
- 9.7 Unsuitable construction materials

¹ This and similar references are to chapters and paragraphs in the Model Regulations on the Transport of Dangerous Goods.

Příloha 2: Převážní doklad pro multimodální přepravu nebezpečného zboží

1. Odesílatel		2. Číslo přepravního dokladu			
		3. Strana 1 z stran		4. Referenční číslo odesílatele	
				5. Referenční číslo zasílatele	
6. Příjemce		7. Dopravce (vyplněno dopravcem)			
		PROHLASENÍ ODESÍLATELE Tímto prohlašuji, že obsah zásilky je úplně a přesně popsán níže uvedeným oficiálním pojmenováním a že je správně klasifikován, zabalen, označen, polepen a opatřen nápisy a bezpečnostními značkami (velkými bezpečnostními značkami) a jsou v každém ohledu splněny všechny příslušné mezinárodní a národní předpisy.			
8. Tato zásilka odpovídá předepsaným mezním hodnotám pro (nehodící se škrtnout)		9. Dodatečná informace pro manipulaci			
OSOBNÍ A NÁKLADNÍ LETADLO		JEN NÁKLADNÍ LETADLO			
10. Loď / číslo letu a datum		11. Přístav / Místo nakládky			
12. Přístav / místo vykládky		13. Místo určení			
14. Označení pro přepravu * Počet a druh kusů, popis věci Hmotnost brutto (kg) Hmotnost netto Objemový prostor (m ³)					
* PRO NEBEZPEČNÉ VĚCI: Udává se: UN číslo, oficiální pojmenování pro přepravu, třída nebezpečnosti, obalová skupina (pokud je určena) a všechny ostatní informace, které jsou předepsány platnými národními nebo mezinárodními předpisy.					
15. Identifikační číslo kontejneru/registrační značka vozidla		16. Číslo(a) plomb(y)		17. Rozměry a typ kontejneru/vozidla	18. Tara (kg)
					19. Celková brutto hmotnost (včetně tary) (kg)
OSVĚDČENÍ O NALOŽENÍ KONTEJNERU/VOZIDLA Tímto prohlašuji, že výše popsané věci do výše uvedeného kontejneru/do výše uvedeného vozidla byly naloženy podle platných předpisů ** MUSÍ BÝT VYPLNĚN A PODEPSÁN PRO KAŽDÝ NÁKLAD V KONTEJNERU (VOZIDLE) OSOBU ODPOVĚDNOU ZA BALENÍ/NAKLÁDKU		21. POTVRZENÍ PŘÍJMU Výše uvedený počet kusů /kontejnerů/ přívěsů je přijat ve zřejmě dobrém stavu, s výjimkou:			
20. Jméno firmy		Jméno dopravce		22. Jméno firmy (ODESÍLATELE, KTERÝ TENTO DOKUMENT PŘIPRAVUJE)	
Jméno a funkce deklaranta		Registrační značka vozidla		Jméno a funkce deklaranta	
Místo a datum		Podpis a datum		Místo a datum	
Podpis deklaranta		PODPIS ŘIDIČE VOZIDLA		Podpis deklaranta	










1. Odesílatel	2. Číslo přepravního dokladu	
	3. Strana 2 z stran	4. Referenční číslo odesílatele
		5. Referenční číslo zasílatele
14. Označení pro přepravu * Počet a druh kusů, popis věci Hmotnost brutto (kg) Hmotnost netto Objemový prostor (m ³)		
<p>PRO NEBEZPEČNÉ VĚCI: Udává se: UN číslo, oficiální pojmenování pro přepravu, třída nebezpečnosti, obalová skupina (pokud je určena) a všechny ostatní informace, které jsou předepsány platnými národními nebo mezinárodními předpisy.</p>		





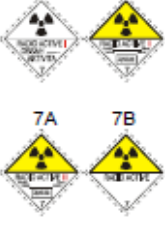



PÍSEMNÉ POKYNY PODLE ADR

Činnosti v případě nehody nebo nouzové situace

V případě nehody nebo nouzové situace, k níž může dojít nebo která může vzniknout během přepravy, musí členové osádky vozidla učinit následující opatření, kde je to bezpečné a proveditelné:



- Použít brzdový systém, zastavit chod motoru a odpojit akumulátor použitím odpojovače akumulátoru, pokud je jím vozidlo vybaveno;
- Vyloučit zápalné zdroje, zejména nekouřit, nepoužívat elektronické cigarety nebo podobné prostředky a nezapínat žádné elektrické zařízení;
- Informovat příslušné zásahové jednotky a poskytnout jim co možno nejvíce informací o události nebo nehodě a o dotčených látkách;
- Obléci si fluoreskující výstražnou vestu a umístit stojací výstražné prostředky, jak je to vhodné;
- Uchovávat průvodní doklady snadno přístupné pro zásahové jednotky při jejich příjezdu;
- Nevstupovat do vyteklych nebo vysypaných látek, ani se jich nedotýkat, a vyhnout se vdechnutí výparů, kouře, prachu a par zdržováním se na návětrné straně;
- Kde je to vhodné a bezpečné, použít hasicí přístroje k uhašení malých/začínajících požárů pneumatik, brzd a motorových prostorů;
- Požáry v ložných prostorech nesmějí členové osádky vozidla hasit;
- Kde je to vhodné a bezpečné, použít výbavu vozidla k zamezení úniků do vodního prostředí nebo do kanalizačního systému a k sebrání vyteklych nebo vysypaných látek;
- Vzdálit se z blízkosti místa nehody nebo nouzové situace, upozornit jiné osoby, aby se vzdálily, a řídit se pokyny zásahových jednotek;
- Odložit všechno kontaminované oblečení a použitou kontaminovanou ochrannou výbavu a bezpečně je zlikvidovat.

Dodatečná opatření pro členy osádky vozidla o nebezpečných vlastnostech nebezpečných věcí podle tříd a o činnostech za obvyklých okolností		
Bezpečnostní značky a velké bezpečnostní značky	Charakteristiky nebezpečí	Dodatečná opatření
(1)	(2)	(3)
<p>Výbušné látky a předměty</p>  <p>1 1.5 1.6</p>	<p>Mohou mít řadu vlastností a účinků, jako jsou hromadný výbuch; rozlet úlomků; intenzivní oheň/tepelné záření; vytváření jasného světla, hlasitého hluku nebo kouře. Citlivé na otřesy a/nebo nárazy a/nebo teplo.</p>	<p>Chránit se, ale držet se co nejdále od oken.</p>
<p>Výbušné látky a předměty</p>  <p>1.4</p>	<p>Malé nebezpečí výbuchu a ohně.</p>	<p>Chránit se.</p>
<p>Hořlavé plyny</p>  <p>2 2.1</p>	<p>Nebezpečí ohně. Nebezpečí výbuchu. Mohou být pod tlakem. Nebezpečí udušení. Mohou způsobit popáleniny a/nebo omrzliny. Obsah může při zahřátí vybuchnout.</p>	<p>Chránit se. Vyhýbat se nízkopoloženým místům.</p>
<p>Nehořlavé, netoxické plyny</p>  <p>2.2</p>	<p>Nebezpečí udušení. Mohou být pod tlakem. Mohou způsobit omrzliny. Obsah může při zahřátí vybuchnout.</p>	<p>Chránit se. Vyhýbat se nízkopoloženým místům.</p>
<p>Toxické plyny</p>  <p>2.3</p>	<p>Nebezpečí otravy. Mohou být pod tlakem. Mohou způsobit popáleniny a/nebo omrzliny. Obsah může při zahřátí vybuchnout.</p>	<p>Použít nouzovou únikovou masku. Chránit se. Vyhýbat se nízkopoloženým místům.</p>
<p>Hořlavé kapaliny</p>  <p>3</p>	<p>Nebezpečí ohně. Nebezpečí výbuchu. Obsah může při zahřátí vybuchnout.</p>	<p>Chránit se. Vyhýbat se nízkopoloženým místům.</p>
<p>Hořlavé tuhé látky, samovolně se rozkládající látky, polymerizující látky a znečistivěné tuhé výbušné látky</p>  <p>4.1</p>	<p>Nebezpečí ohně. Hořlavé nebo zápalné, mohou být zapáleny teplem, jiskrami nebo plameny. Mohou obsahovat samovolně se rozkládající látky, které jsou náchylné k exotermickému rozkladu v případě přivodu tepla, styku s jinými látkami (jako jsou kyseliny, sloučeniny těžkých kovů nebo aminy), tření nebo otřesu. Toto může vést k vyvíjení škodlivých a hořlavých plynů nebo par nebo samovznícení. Obsah může při zahřátí vybuchnout. Nebezpečí výbuchu znečistivěných výbušných látek po ztrátě flegmatizátoru.</p>	
<p>Samozápalné látky</p>  <p>4.2</p>	<p>Nebezpečí ohně samovznícením, jsou-li kusy poškozeny, nebo jejich obsah vyteče nebo se vysype. Mohou prudce reagovat s vodou.</p>	
<p>Látky, které ve styku s vodou vyvíjejí hořlavé plyny</p>  <p>4.3</p>	<p>Nebezpečí ohně a výbuchu ve styku s vodou.</p>	<p>Uniklé látky musí být udržovány v suchém stavu zakrytím.</p>

Dodatečná opatření pro členy osádky vozidla o nebezpečných vlastnostech nebezpečných věcí podle tříd a o činnostech za obvyklých okolností		
Bezpečnostní značky a velké bezpečnostní značky	Charakteristiky nebezpečí	Dodatečná opatření
(1)	(2)	(3)
Látky podporující hoření  5.1	Nebezpečí prudké reakce, vznícení a výbuchu ve styku se zápalnými nebo hořlavými látkami	Vyvarovat se smíchání s hořlavými nebo zápalnými látkami (např. pilinami).
Organické peroxidy  5.2	Nebezpečí exotermického rozkladu při zvýšených teplotách, styku s jinými látkami (jako jsou kyseliny, sloučeniny těžkých kovů nebo aminy), tření nebo otřesu. Toto může vést k vyvíjení škodlivých a hořlavých plynů nebo par nebo samovznícení.	Vyvarovat se smíchání s hořlavými nebo zápalnými látkami (např. pilinami).
Toxické látky  6.1	Nebezpečí otravy vdechnutím, dotykem s pokožkou nebo požitím. Nebezpečí pro vodní prostředí nebo kanalizační systém.	Použít nouzovou únikovou masku.
Infekční látky  6.2	Nebezpečí infekce. Mohou způsobit vážnou nemoc u lidí nebo zvířat. Nebezpečí pro vodní prostředí a kanalizační systém.	
Radioaktivní látky  7A 7B 7C 7D	Nebezpečí absorpce a vnějšího ozáření.	Omezit dobu expozice.
Stěpné látky  7E	Nebezpečí jaderné řetězové reakce.	
Žíravé látky  8	Nebezpečí popálenin poleptáním. Mohou prudce reagovat spolu vzájemně, s vodou a s jinými látkami. Rozlitá nebo rozsypaná látka může vyvíjet žíravé páry. Nebezpečí pro vodní prostředí nebo kanalizační systém.	
Jiné nebezpečné látky a předměty  9 9A	Nebezpečí popálenin. Nebezpečí ohně. Nebezpečí výbuchu. Nebezpečí pro vodní prostředí nebo kanalizační systém.	

POZNÁMKA 1: Pro nebezpečné věci s více nebezpečnými vlastnostmi a pro smíšené náklady se musí dodržet všechna odpovídající opatření.

POZNÁMKA 2: Dodatečná opatření uvedená v tabulce ve sloupci (3) smějí být přizpůsobena tak, aby odrážela třídy nebezpečných věcí, které se mají přepravovat a jejich dopravní prostředky.

Dodatečné opatření pro členy osádky vozidla o nebezpečných vlastnostech nebezpečných věcí, naznačených značkami, a o činnostech za obvyklých okolností		
Značka (1)	Charakteristiky nebezpečí (2)	Dodatečná opatření (3)
Látky ohrožující životní prostředí 	Nebezpečí pro vodní prostředí nebo kanalizační systém.	
Zahřáté látky 	Nebezpečí popálenin horkem.	Vyvarovat se kontaktu s horkými částmi dopravní jednotky a s rozlitou nebo rozsypanou látkou.

Výbava pro osobní a obecnou ochranu k provádění všeobecných činností a specifických nouzových činností s ohledem na nebezpečí, která musí být při přepravě v dopravní jednotce podle oddílu 8.1.5 ADR

Následující výbava musí být při přepravě v dopravní jednotce:

- pro každé vozidlo zakládací klín, jehož velikost odpovídá maximální hmotnosti vozidla a průměru kola;
- dva stojací výstražné prostředky;
- kapalina pro výplach očí^a; a

pro každého člena osádky vozidla

- fluoreskující výstražná vesta;
- přenosná svítlna;
- pár ochranných rukavic; a
- ochrana očí.

Dodatečná výbava vyžadovaná pro určité třídy:

- nouzová úniková maska pro každého člena osádky vozidla musí být při přepravě v dopravní jednotce pro čísla bezpečnostních značek 2.3 nebo 6.1;
- lopata^b;
- ucpávka kanalizační vpusti^b;
- sběrná nádoba^b.

^a Nevyžaduje se pro čísla bezpečnostních značek 1, 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2 a 2.3.

^b Vyžaduje se jen pro tuhé látky a kapaliny s čísly bezpečnostních značek 3, 4.1, 4.3, 8 nebo 9.

Příloha 4: Prohlášení odesílatele

SHIPPER'S DECLARATION FOR DANGEROUS GOODS

Shipper	Air Waybill No. Page of Pages Shipper's Reference Number <i>(optional)</i>					
Consignee	<i>For optional use for Company logo name and address</i>					
Two completed and signed copies of this Declaration must be handed to the operator.	WARNING Failure to comply in all respects with the applicable Dangerous Goods Regulations may be in breach of the applicable law, subject to legal penalties.					
TRANSPORT DETAILS This shipment is within the limitations prescribed for: <i>(delete non-applicable)</i>	Airport of Departure: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center; padding: 2px;">PASSENGER AND CARGO AIRCRAFT</td> <td style="width: 50%; text-align: center; padding: 2px;">CARGO AIRCRAFT ONLY</td> </tr> </table>	PASSENGER AND CARGO AIRCRAFT	CARGO AIRCRAFT ONLY			
PASSENGER AND CARGO AIRCRAFT	CARGO AIRCRAFT ONLY					
Airport of Destination:	Shipment type: <i>(delete non-applicable)</i> <input type="checkbox"/> NON-RADIOACTIVE <input type="checkbox"/> RADIOACTIVE					
NATURE AND QUANTITY OF DANGEROUS GOODS						
Dangerous Goods Identification						
UN or ID No.	Proper Shipping Name	Class or Division (Subsidiary Risk)	Pack- ing Group	Quantity and type of packing	Packing Inst.	Authorization
Additional Handling Information						
I hereby declare that the contents of this consignment are fully and accurately described above by the proper shipping name, and are classified, packaged, marked and labelled/placarded, and are in all respects in proper condition for transport according to applicable international and national governmental regulations. I declare that all of the applicable air transport requirements have been met.				Name/Title of Signatory Place and Date Signature <i>(see warning above)</i>		