

**Vysoká škola logistiky o.p.s.**

**Rizika přepravy nebezpečného zboží  
vnitrozemskou vodní dopravou**

(Bakalářská práce)



Vysoká škola  
logistiky  
o.p.s.

## Zadání bakalářské práce

student **Rostislav Bělíca**

studijní program **Logistika**  
obor **Dopravní logistika**

Vedoucí Katedry bakalářského studia Vám ve smyslu čl. 22 Studijního a zkušebního řádu Vysoké školy logistiky o.p.s. pro studium v bakalářském studijním programu určuje tuto bakalářskou práci:

Název tématu: **Rizika přepravy nebezpečného zboží vnitrozemskou vodní dopravou**

Cíl práce:

Analyzovat provádění těchto přeprav v podmínkách ČR s důrazem na rizika a navrhnout způsoby jejich minimalizace. Aplikovat teoretické závěry na modelovém příkladu.

Zásady pro vypracování:

Využijte teoretických východisek oboru logistika. Čerpejte z literatury doporučené vedoucím práce a při zpracování práce postupujte v souladu s pokyny VŠLG a doporučeními vedoucího práce. Části práce využívající nevěřejné informace uveďte v samostatné příloze.

Bakalářskou práci zpracujte v těchto bodech:

Úvod

1. Přeprava nebezpečných věcí jako součást teorie logistiky vodní dopravy
2. Analýza vývoje přeprav nebezpečných věcí po vnitrozemských vodních cestách ČR
3. Rizika související s vnitrozemskou vodní přepravou a opatření na jejich snižování
4. Zpracování modelového příkladu zabezpečení přepravy nebezpečných věcí vodní dopravou

Závěr

Rozsah práce: 35 – 50 normostran textu

Seznam odborné literatury:

ČESKO. Zákon č. 114/1995 Sb., o vnitrozemské plavbě. In: Sbirka zákonů ČR. Praha: Parlament ČR, 1995, 30/1995, číslo 114. Dostupné také z:

<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1995-114>

MINISTERSTVO DOPRAVY ČR. Písemné pokyny podle ADN. [online]. Praha: MD ČR, 2018. [cit. 25. 10. 2019]. Dostupné z:

<https://www.mdcz.cz/getattachment/Dokumenty/Vodni-doprava/Preprava-nebezpecnych-veci/Bezpecnostni-pokyny-podle-ADN/Pisemne-pokyny-podle-ADN.pdf.aspx>

POLÁČEK, Bohumil. Mezinárodní říční doprava – 1. vydání. Praha: C. H. Beck, 2012. ISBN 978-80-7400-258-8.

SVENTEKOVÁ, Eva, Miloslav SEIDL a Ladislav ŠIMÁK. Logistics and Transport in Crisis Situations. Žilina: University of Žilina, 2012. ISBN 978-80-554-0579-7.

Vedoucí bakalářské práce:

prof. Ing. Miloslav Seidl, Ph.D.

Datum zadání bakalářské práce:

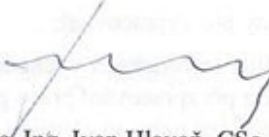
31. 10. 2019

Datum odevzdání bakalářské práce:

5. 5. 2020

Přerov 31. 10. 2019

  
Ing. et Ing. Iveta Dočkalíková, Ph.D.  
vedoucí katedry

  
doc. Ing. Ivan Hlavoň, CSc.  
rektor

## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a že jsem ji vypracoval samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná a že jsem v práci neporušil autorská práva ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o autorském právu, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Prohlašuji, že jsem byl také seznámen s tím, že se na mou bakalářskou práci plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 60 – školní dílo. Beru na vědomí, že Vysoká škola logistiky o.p.s. nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro pedagogické, vědecké a prezentační účely školy. Užiji-li svou bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti Vysokou školu logistiky o.p.s.

Prohlašuji, že jsem byl poučen o tom, že bakalářská práce je veřejná ve smyslu zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, zejména § 47b. Taktéž dávám souhlas Vysoké škole logistiky o.p.s. ke zpřístupnění mnou zpracované bakalářské práce v její tištěné i elektronické verzi. Tímto prohlášením souhlasím s případným použitím této práce Vysokou školou logistiky o.p.s. pro pedagogické, vědecké a prezentační účely.

V Přerově, dne 05. 05. 2020

.....

podpis

## **Poděkování**

Rád bych poděkoval svému vedoucímu panu prof. Ing. Miloslavu Seidlovi, Ph.D., za cenné rady, připomínky, ochotu a čas, který mi věnoval při zpracování této bakalářské práce.

## **Anotace**

Bakalářská práce je zaměřena na rizika přepravy nebezpečného zboží vnitrozemskou vodní dopravou a jejich eliminaci. Práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. V teoretické části je analyzováno provádění těchto přeprav v podmínkách ČR. V praktické části je nastíněna možnost snížení rizik na modelovém příkladu přepravy nebezpečného nákladu z Chvaletic do Ústí nad Labem-Vaňov.

## **Klíčová slova**

vodní doprava, nebezpečný náklad, riziko, zboží, přeprava nebezpečných věcí

## **Annotation**

The bachelor thesis is focused on the risks of transporting dangerous goods by inland waterway and their elimination. The thesis is divided into theoretical and practical part. The theoretical part analyzes the implementation of these transports in the conditions of the Czech Republic. The practical part outlines the possibility of reducing risks on a model example of transport of dangerous goods from Pardubice to Ústí nad Labem.

## **Keywords**

water transport, dangerous cargo, risk, goods, transport of dangerous goods

# Obsah

|   |    |
|---|----|
| Úvod .....  | 9  |
| 1 Přeprava nebezpečných věcí jako součást teorie logistiky vodní dopravy.....       | 10 |
| 1.1 Vodní doprava.....  | 10 |
| 1.2 Evropské vodní cesty.....   | 11 |
| 1.2.1 Vnitrozemské vodní cesty v rámci ČR.....                                      | 12 |
| 1.3 Splavnost vodních toků .....  | 12 |
| 1.4 Vnitrozemské přístavy.....  | 13 |
| 1.5 Správní orgány ve vodní dopravě .....   | 15 |
| 2 Analýza vývoje přeprav nebezpečných věcí po vnitrozemských vodních cestách ČR     | 18 |
| 2.1 Situace vodní dopravy v ČR.....   | 18 |
| 2.1.1 Nákladní vodní doprava .....  | 18 |
| 2.1.2 Dohoda ADN .....  | 20 |
| 2.2 Přeprava po vnitrozemských vodních cestách .....                                | 22 |
| 2.3 Vývoz a dovoz v rámci vnitrozemských vodních cest.....                          | 23 |
| 2.3.1 Druhy přepravovaného zboží.....   | 25 |
| 2.3.2 Porovnání vývozu a dovozu ve vodní dopravě.....                               | 26 |
| 2.4 Budoucí vývoj vodní dopravy v ČR.....   | 28 |
| 3 Rizika související s vnitrozemskou vodní přepravou a opatření na jejich snižování | 29 |
| 3.1 Rizika a jejich řízení.....   | 29 |
| 3.2 Příčiny plavební nehodovosti.....   | 30 |
| 3.3 Rizika podle druhů přepravovaných komodit a návrhy na jejich eliminaci .....    | 31 |
| 3.4 Plavební nehody v ČR.....   | 34 |
| 3.5 Konkrétní případy v roce 2018 .....   | 35 |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 3.6   | Bezpečnost přepravy vnitrozemskými vodními cestami.....                                    | 39 |
| 4     | Zpracování modelového příkladu zabezpečení přepravy nebezpečných věcí vodní dopravou ..... | 40 |
| 4.1   | Bezpečnost přepravy a eliminace rizik.....   | 45 |
| 4.1.1 | Rizika plavby pod stavebními objekty a inženýrskými sítěmi .....                           | 45 |
| 4.1.2 | Rizika z důvodu nepříznivých klimatických podmínek .....                                   | 46 |
| 4.1.3 | Rizika plynoucí ze špatného technického stavu plavidel .....                               | 46 |
| 4.1.4 | Rizika spojená s nakládkou a vykládkou .....   | 47 |
| 4.1.5 | Rizika z potkávání a předbíhání plavidel .....   | 47 |
| 4.1.6 | Riziko selhání informačních a komunikačních systémů .....                                  | 47 |
| 4.1.7 | Ostatní rizika.....  | 47 |
| 4.2   | Pravděpodobnost vzniku a důsledek krizových jevů .....                                     | 48 |
| 5     | Závěr.....   | 49 |
| 6     | Seznam zdrojů.....   | 50 |
| 7     | Seznam grafických objektů.....   | 55 |
| 8     | Seznam zkratk .....  | 56 |



## Úvod

V této bakalářské práci se zabývám problematikou přepravy nebezpečných věcí v rámci vnitrozemské vodní dopravy na území České republiky. Analyzuji vývoj přepravy těchto nebezpečných věcí po vnitrozemských vodních cestách, ale také rizika, která s touto přepravou souvisejí a v neposlední řadě jsou zde také obsaženy návrhy na snižování daných rizik, případně úplné odstranění. Tato bakalářská práce obsahuje příkladový model z hlediska zabezpečení přepravy nebezpečných věcí vnitrozemskou vodní dopravou. Bakalářská práce je rozdělena na dvě části, a sice teoretickou a praktickou. V části teoretické je pojednáno obecně o vodní dopravě. Daná problematika je vztahována na Českou republiku a jsou zde rovněž obsaženy některé zákony a instituce. V praktické části je pak na konkrétním modelu ukázáno, jakými způsoby se právě výše zmíněná rizika dají zmírnit, případně zcela vyloučit. V případě potenciální havárie se může jednat o tragédii, která může mít dopad nejen na životní prostředí jako takové, nýbrž i na lidské životy. K této problematice je potřeba přistupovat svědomitě, aby k žádné havárii nedošlo. Zde je ovšem důležité zmínit, že ne vždy se jedná o pochybení lidského faktoru. Jinými slovy, že mohou nastat situace, které člověk může ovlivnit minimálně či vůbec. Cílem práce je analyzovat provádění přeprav nebezpečného zboží v podmínkách ČR s důrazem na rizika a navrhnout způsoby jejich minimalizace a také aplikovat teoretické závěry na příkladovém modelu.

# **1 Přeprava nebezpečných věcí jako součást teorie logistiky vodní dopravy**

Přeprava nebezpečného zboží a věcí je proces, který je důležitý nejen z hlediska logistického, nýbrž zejména ekonomického. Je to dáno tím, že potřebujeme dostat tyto věci například z chemického pracoviště na místa, kde se posléze využívají. S tímto procesem přepravy úzce souvisí vnitrozemské vodní cesty, po kterých je často toto zboží přepravováno. Podstatné jsou rovněž organizace a dohody, na základě kterých je tento proces vykonáván.

## **1.1 Vodní doprava**

Obecně o vodní dopravě lze říct, že se jako každý druh dopravy vyznačuje svými vlastními specifiky. Mezi základní vlastnosti vodní dopravy patří relativně ekonomická výhodnost, šetrnost vůči životnímu prostředí a v neposlední řadě také možnost přepravy velkého objemu zboží. Kladných stránek má vodní doprava podstatně více, tyto tři vlastnosti se však svým způsobem dají považovat za zásadní.

Mezi nevýhody či slabé stránky patří například rychlost oproti jiným druhům dopravy. Zhruba 70 % zemského povrchu tvoří voda, tudíž by se snadno mohlo nabýt dojmu, že omezenost dopravních cest se vodní dopravy až tak týkat nebude. Ve vnitrozemské vodní dopravě je však omezenost vodních cest jednou z klíčových nevýhod. Podílí se na tom řada faktorů, v rámci ČR je to především splavnost řek.

V České republice je vnitrozemská vodní doprava provozována nejvíce na dvou řekách, konkrétně na Labi a Vltavě. Voroplavba pro přepravu různých materiálů, jako je například dřevo, probíhala na těchto dvou řekách již od středověku. V dnešní době se jedná jak o nákladní, tak i osobní dopravu. Máme ale i další vodní toky a plochy, na kterých se vodní doprava provozuje, jako je například Morava, Dyje nebo třeba Máchovo jezero.

V této práci jsou obsaženy informace zejména o vnitrozemské vodní dopravě ČR a také o přepravě nebezpečných látek, jejich rizik a případných důsledků. Nebezpečné látky se definují jako látky, které v případě jejich nekontrolovatelného uvolňování do životního prostředí dokáží napáchat velké škody jak z environmentálního pohledu,

tak rovněž z pohledu materiálního. Mohou ale hlavně způsobit zranění či dokonce smrt lidí, případně také zvířat a vyhynutí rostlin. Konkrétněji se může jednat o různé chemické látky, odpadní produkty průmyslu či látky radioaktivní, kde při jakékoliv havárii může dojít k fatálním následkům. Samozřejmě u veškerých substancí, které by mohly být jakýmkoli způsobem nebezpečné, musí být podle každého jednotlivého případu zvolen nejen optimální způsob přepravy, nýbrž také bezpečný způsob manipulace. Je proto tedy nutné, aby každý, kdo se na tomto procesu podílí, byl řádně vzdělán a samozřejmě se také řídil veškerými opatřeními z důvodu maximální eliminace jakéhokoli nebezpečí. Obecně se dá říci, že právě proces dopravy náleží k těm nejhojněji používaným, zároveň také ale k těm nejvíce nebezpečným operacím, jež se v souvislosti právě s nebezpečnými látkami či předměty vykonávají [1].

## **1.2 Evropské vodní cesty**

Plavbu ve vnitrozemí do značné míry ovlivnil nerovnoměrný rozvoj v souvislosti s evropskými vodními cestami. Jednalo se zejména o diverzitu technických záležitostí, ale také například konkrétních parametrů vodních dopravních prostředků, což podstatně mnohdy vnitrozemskou vodní dopravu znesnadňovalo.

V návaznosti na tyto potíže tak byla v roce 1992 přijata Klasifikace evropských vodních cest, která má zcela zásadní význam. Tato klasifikace rozděluje vodní cesty do 7 tříd, přičemž zde můžeme najít údaje nejen o již existujících vodních cestách, nýbrž jsou zde obsaženy rovněž informace o adekvátní volbě technických parametrů pro budování cest nových, případně také pro rekonstrukci těch, které již svými vlastnostmi neodpovídají požadovaným technickým parametrům [2].

Těchto sedm tříd se označuje římskými číslicemi I až VII. Za zmínku také stojí vodní cesty, které spadají do třídy 0. V tomto případě se však jedná o malé vodní cesty na regionální úrovni. Třídy I až III jsou označovány jako „Vodní cesty místního významu“. Do této kategorie zpravidla patří starší vodní cesty. Klasifikace IV až VII se pak označuje jako „Vodní cesty mezinárodního významu“. Tato klasifikace také spadá pod Evropskou dohodu o hlavních vnitrozemských vodních cestách mezinárodního významu (AGN), které však v rámci této bakalářské práce ještě bude věnována pozornost samostatně [2].

### **1.2.1 Vnitrozemské vodní cesty v rámci ČR**

Ačkoliv velká část přepravy nákladů v České republice probíhá po pozemních dopravních cestách, konkrétně tedy po silničních a železničních, vodní doprava má u nás také své opodstatnění. Důvodů je celá řada, ať se již jedná o přepravu velkého objemu zboží, bezpečnost, environmentální hledisko, či případně také cenovou dostupnost přepravy. Nutno ovšem také podotknout, že druhy dopravy jako silniční a železniční, jsou v posledních letech stále více saturovány, přičemž i využívání vodní dopravy je větší.

Vzhledem k faktu, že Česká republika nemá v rámci vodní dopravy přístup k moři, bývá občas neprávem opomíjena. Absenci moře ovšem může suplovat, byť ne zcela plnohodnotně, vnitrozemská vodní doprava. Problémem v posledních letech je však značné sucho, jež je v České republice. Z tohoto důvodu jsou některé vodní cesty splavné jen určitou část roku, případně pouze pro rekreační účely.

Zcela zásadní roli ve vnitrozemské vodní dopravě ČR hraje řeka Labe. Jedná se o řeku pramenící v pohoří Krkonoš a je důležitá nejen pro vodní dopravu ČR, nýbrž i pro vodní dopravu v Evropě. V ČR je její tok dlouhý přibližně 360 km. Celkově je to pak vzdálenost 1154 km, kterou má od pramene až k ústí do Severního moře, čímž se řadí mezi nejdelší řeky v Evropě. Počátky úprav na tomto vodním toku sahají do 19. století, konkrétně tedy do druhé části. Další stěžejní řekou u nás je řeka Vltava, což je nejdelší řeka na území ČR. Pramení na Šumavě a po 430 km se v přístavním městě Mělníku vlévá do Labe. Dále pak určitě můžeme zmínit řeky jako například Odru nebo také Morava, která ale slouží zejména pro rekreační plavební účely [3, 4, 5].

### **1.3 Splavnost vodních toků**

Vodní toky z hlediska jejich přirozené splavnosti mohou být například veletoky, ale také dílčí úseky jednotlivých větších řek. Jsou to ale i říční jezera. Splavnost těchto vodních toků je dána několika zásadními proměnnými, v jejichž čele dominují adekvátní podnebné podmínky, které jsou relativně ustálené a nemají výrazné klimatické výkyvy během roku. Avšak spoléhat se pouze na přirozenou splavnost vodních toků v rámci vodní dopravy by bylo z hlediska efektivity takřka nemožné.

Z tohoto důvodu je mnohdy potřeba zásahu člověka, který dokáže určité překážky v souvislosti se splavností vodních toků do značné míry ovlivnit. Tento zásah se

nazývá regulace vodních toků, případně regulační úpravy. Obecně se dá konstatovat, že čím víc je struktura daného toku meandrovitá, o to je proveditelnost regulace tohoto toku obtížnější. Oproti tomu u vodního toku, který je strukturálně jednodušší, tedy obsahuje například menší množství meandrů, je pak regulace podstatně snadnější, a to zejména z technického hlediska, přičemž se to dotýká i hlediska ekonomického.

Úpravy vodních toků ovšem mají svá rizika. Patří mezi ně například zásah do přirozených biotopů, kde se nezdědka vyskytují i chráněné druhy živočichů a rostlin. Šetrným přístupem k celému procesu regulace se však tento faktor dá alespoň do určité míry minimalizovat [6].

Zejména v místech, kde nedochází k vyrovnaným průtokům a nelze zde aplikovat jen mírné regulační úpravy, probíhá splavňování tzv. kanalizační metodou. Tento proces je výrazně nákladnější než samotné regulační úpravy a problematický je často velký zásah do krajiny. Nevýhodou také může být zkrácení období plavby v důsledku zamrznutí hladiny v zimních měsících. Na druhou stranu je díky kanalizaci možno zabezpečit adekvátní plavební hloubku, bezpečnější provoz plavby, ale například také ušetření času, kdy nemusíme provádět zdlouhavější cestu proti proudu. Před uskutečněním celého procesu kanalizace je ovšem nutno brát na zřetel i faktory, jako je například odběr vody pro zavlažovací účely a obyvatele v dané lokalitě, obecně efektivnější hospodářské využití a v neposlední řadě také ochranu před povodněmi.

V případě, že z důvodů vysokých nákladů není možné v dané lokalitě provést regulační úpravy ani kanalizaci, přichází na řadu vybudování bočního, jinými slovy také postranního, plavebního kanálu. V České republice se například díky takovému postrannímu plavebnímu kanálu Vraňany – Hořín (Mělník) splavnila Vltava v oblasti jejího ústí do řeky Labe [7].

#### **1.4 Vnitrozemské přístavy**

Jedná se o místa, ve kterých dochází k několika důležitým úkonům. Mezi zásadní patří to, že slouží jako efektivní místa nakládky, vykládky a překládky zboží, případně také k dočasnému uskladnění. Dochází zde také k přímému obchodnímu styku přepravců, kteří jsou objednateli přepravy, se zákazníky, kteří danou přepravu požadují, ovšem za určitou úplatou. Vnitrozemské přístavy jsou často lokalizovány

tam, kde mohou efektivně fungovat jakožto spojnice k přístavům námořním, ale také k jiným druhům dopravy. Vnitrozemské přístavy jsou navrhovány tak, aby splňovaly několik základních aspektů, mezi které patří rychlé vplutí lodě do přístavu a posléze rychlé vyplutí. Dále pak možnost plynulého a bezpečného manévrování lodi v daném přístavu, zakotvení lodí, ale také rozpojování či sestavování lodních sestav vzhledem k dané situaci.

Kromě výše zmíněných základních funkcí musí přístavy splňovat také funkci ochrannou. Tato funkce je důležitá například při povodňových stavech nebo zamrznutí hladiny řek. Dále je pak rovněž důležitá funkce zásobovací, což zahrnuje pitnou vodu, potraviny a pohonné hmoty. Mohou poskytovat také zdravotní nebo sociální služby posádce lodi, opravy lodí atd.

Z hlediska zabezpečení správného fungování má přístav tři části. První část je akvatoriální, do které patří vodní plochy daného přístavu. Je lokalizována mimo plavební dráhy. Zahrnuje se zde prostor pro manévrování lodí nebo vjezd do přístavu. Důležité je, aby měly dostatečně velkou plochu pro požadovanou překladištní kapacitu. Existují dva způsoby, jak může být akvatoriální část situována. První možnost je na břehu dané řeky či průplavu. Možnost druhá je mimo vodní cesty, konkrétně v přístavních bazénech. Aby nedocházelo k znečišťování přístavního vjezdu splaveninami, musí být přístav správně situován.

Druhou částí jsou přístavní nábřeží, kterým se také jinak říká přístavní hrany. Hlavní funkcí je oddělení akvatoriální části od teritoriální. Rovněž slouží k přivazování a obsluhování plavidel. Přístavní hrany se navrhují dvěma způsoby podle kolísání hladiny řeky. První možností jsou svahy šikmé, které se využívají při menších výkyvech hladiny. V opačném případě to jsou svislé svahy, jež mají své využití při větších výkyvech vodní hladiny.

Část poslední je teritoriální. Jedná se o zbývající plochu přístavu. Obsahuje prostorově lokalizaci jeřábů, překladiště, skladovacích plochy, dílny a veškerá zařízení, která jsou nutná k provozování přístavu [8].

## **1.5 Správní orgány ve vodní dopravě**

Důležitým orgánem v rámci České republiky ve vodní dopravě je Ministerstvo dopravy ČR, které se největší měrou podílí jak na rozvoji vodní dopravy u nás, tak také na jejím samotném provozu. Pod Ministerstvo dopravy ČR patří zejména dvě důležité organizace. Konkrétně se jedná o Státní plavební správu a Ředitelství vodních cest České republiky. Důležitou úlohu plní ale také Ministerstvo zemědělství, které zahrnuje většinu správ vodních toků [9, 10].

### **Ministerstvo dopravy**

Jedná se o ústřední orgán státní správy ve věcech dopravy, který byl zřízen podle zákona č. 2/1969 Sb., o zřízení ministerstev a jiných ústředních orgánů státní správy České republiky. Úkolem tohoto ministerstva je vytváření politiky v rámci dopravy, ale také uskutečňování této politiky v možnostech jeho kompetence [10]. MDČR také zveřejňuje různé údaje z hlediska statistiky nebo poskytuje data ohledně dopravy v České republice za dané období, zpravidla jeden kalendářní rok [11].

### **Ředitelství vodních cest České republiky**

Tato instituce, která má zkratku ŘVC ČR, funguje od 1. dubna 1998. Spadá pod MDČR a ve vodní dopravě má několik zásadních úloh. Jedná se například o přípravu a samotné provádění modernizace, ale také výstavby vodních cest. Také ale staveb, které jsou nezbytné k tomu, aby provoz na těchto vodních cestách správně fungoval. To se vztahuje například na plavební komory, přístaviště nebo také přístavy. Do kompetence Ředitelství vodních cest České republiky patří také zajišťování a koncipování v rámci vodních cest [12].

### **Státní plavební správa**

Jedná se o správní úřad České republiky, který je stejně jako ŘVC ČR podřízen Ministerstvu dopravy. Dohlíží na vykonávání plavby v rámci vodních cest České republiky. V kompetenci této instituce je informovat veřejnost o aktuálním stavu na daných vodních cestách, a to především z hlediska bezpečnosti. Stejně tak informuje i o situacích v konkrétních přístavech. V rámci budování staveb na vodních cestách také může odsouhlasit či zamítnout realizaci daného objektu. Spravuje plavební rejstřík ČR, což zahrnuje zejména evidování plavidel. Dále pak také pod SPS spadají testy odborných způsobilostí, což se týká veškerých členů posádky [13].

## **Ministerstvo zemědělství**

Toto ministerstvo bylo zřízeno zákonem č. 2/1969 Sb., o zřízení ministerstev a jiných ústředních orgánů státní správy České socialistické republiky. Tento zákon udává působnost daného ministerstva. Do kompetencí Ministerstva zemědělství spadá například lesní správa, průmysl potravinářství, ale také vodohospodářství [14].

Z hlediska vodohospodářství pod Ministerstvo zemědělství spadají podniky, které spravují jednotlivá povodí. Jedná se o pět povodí v rámci České republiky. Jmenovitě to je Povodí Labe, s. p., Povodí Vltavy, s. p., Povodí Moravy, s. p., Povodí Odry, s. p. a Povodí Ohře, s. p [15].

Tyto státní podniky mají několik zásadních úloh. Jedná se především o celkové vykonávání správy daného povodí, což zahrnuje provoz i údržbu. Státní podniky povodí mají také právo nakládat s nemovitostmi a movitostmi, které vlastní stát v rámci konkrétního povodí [16, 17].

## **Evropská dohoda o hlavních vnitrozemských vodních cestách mezinárodního významu**

V rámci České republiky nabyla platnosti 26. července 1999. Důvodů, díky kterým byla tato dohoda přijata, je hned několik. Především je zde však podstatný jeden aspekt, kterým je celkový vzestup přepravy vodní dopravou. Nejen ve vnitrozemské z pohledu ČR, nýbrž zejména z pohledu přepravy mezinárodní. S tím úzce souvisí i rozmach obchodu jako takový.

Dle ustanovení AGN se veškeré vnitrozemské vodní cesty značí písmenem, E“. Za tímto písmenem ještě bývá uvedeno číslo, které koreluje s konkrétní vodní cestou. V zásadě však dvoumístná čísla značí esenciální segment vodní cesty. Čtyřmístné anebo šestimístné číslo pak označuje odbočky těchto vodních cest. Obsaženy jsou v této Dohodě i požadované parametry, které musí dané cesty splňovat. To znamená například mít ponor alespoň v hodnotě 1,2 m během roku. Tato hodnota je však minimální a liší se od ponoru doporučeného. Tento ponor musí být na dané vodní cestě zajištěn alespoň 240 dní během kalendářního roku, což představuje 2/3 celkového období. Výjimku však tvoří lokality, kde vzhledem ke špatným podnebným podmínkám musí být ponor v minimální hodnotě 1,2 m zabezpečen na alespoň 2/3 plavebního období, jež se udává v průměru [18, 19].



Vodní cesty však nejsou to jediné, co dohoda AGN obsahuje. Písmeno „P“ na základě této dohody symbolizuje přístavy, které svou důležitostí přesahují vnitrostátní význam na úroveň mezinárodní. Stále se však jedná o vnitrozemí. Konkrétně v České republice jsou to přístavy čtyři. Jmenovitě je to Mělník, Praha, Ústí nad Labem a Děčín.

Dle požadavků AGN se infrastruktura vodních cest vytváří tak, že budou účinně využívány v rámci vodní dopravy v průběhu celého roku, nehledě na proměnlivost podnebných podmínek.

## **2 Analýza vývoje přeprav nebezpečných věcí po vnitrozemských vodních cestách ČR**

Přeprava nebezpečných věcí včetně jejího správného organizování má zásadní vliv na různé druhy průmyslu. V rámci vodní dopravy jsou mezi příjemci a odesílateli nebezpečného zboží zejména firmy z průmyslu chemického, petrochemického, farmaceutického, ale také těžebního. Je důležité tedy zejména ze zdravotního hlediska, aby veškeré zainteresované subjekty prováděly potřebné úkony pečlivě a s ohledem na možná rizika. Je to z důvodu, že právě tyto průmysly jsou nejrizikovější v případě potenciální havárie a mají největší negativní dopad.

### **2.1 Situace vodní dopravy v ČR**

Důležitou úlohou provozování dopravní politiky je zabezpečení pohybu dopravců dle podmínek, které stanoví přepravci. Týká se to přepravy veškerého zboží, nicméně také obsluhy daných lokalit. Vytvoření konkrétního plánu a posléze jeho uskutečnění je důležitým prvkem k tomu, aby veškerý pohyb na dopravních cestách fungoval efektivně a zároveň dlouhodobě.

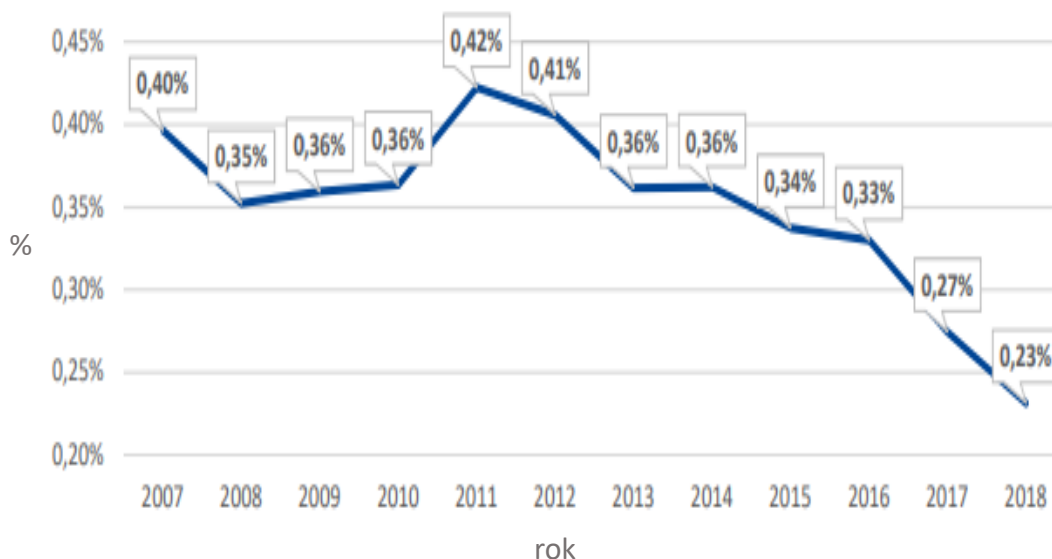
V České republice jsou pro přepravu zboží využívány nejvíce řeky Vltava a Labe. Po těchto řekách se přepravuje zboží pro širokou škálu různých odvětví. Konkrétně se jedná například o průmysl strojírenský, stavebnictví, ale také chemický průmysl, který sebou nese zvýšené nároky na bezpečnost [20].

V rámci České republiky je pro využíváno přibližně 350 km vodních cest pro plavbu. Necelých 300 km mohou využívat lodě nákladní. Zbýlých asi 50 km nelze využívat kvůli neodpovídajícím technickým parametrům. Sportovní a rekreační plavby mají pro své účely přizpůsobeno zhruba 500 km. Největší podíl vodních cest v České republice zabírá vodácká plavba, která jich využívá okolo 3000 km [19].

#### **2.1.1 Nákladní vodní doprava**

V roce 2018 bylo přepraveno po vodních cestách 1,4 milionu tun zboží. Oproti roku 2017 se jedná o mírný pokles. Tento fakt ovšem potvrzuje trend posledních let. Význam vnitrozemské dopravy v České republice je podstatně menší oproti

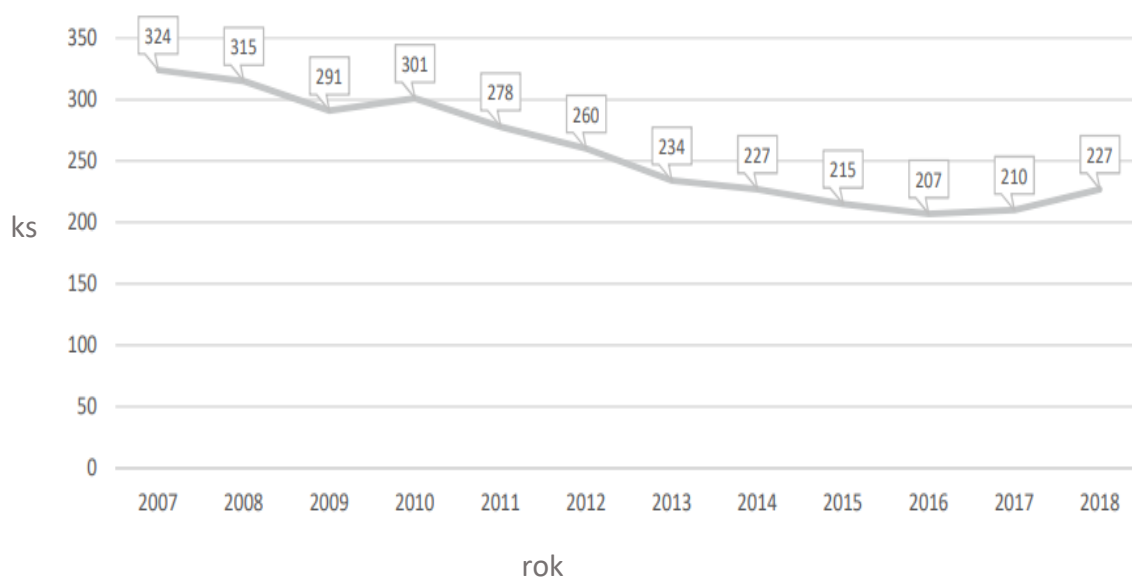
například dopravě silniční a z dlouhodobého hlediska dochází k poklesu, viz Obr. 2.1. S tímto faktem však také souvisí nesplavnost určitých vodních toků či jeho důležitých částí a také větší preference využívání jiných druhů dopravy.



Obr. 2.1 Graf vývoje podílu nákladní vodní dopravy na přepravě věcí v tunách

Zdroj: [21]

Příčin poklesu významu nákladní vodní dopravy je hned několik. Tím naprosto zásadním jsou aktuální podnebné podmínky. To se projevuje na nízkých stavech vodních toků. Dále pak odkládání výstavby důležitých staveb pro vodní dopravu v ČR a zastaralost plavidel. Pro nákladní vnitrozemskou dopravu se k roku 2018 aktivně využívalo 227 lodí. Z tohoto počtu však jen 24 lodí bylo vyrobeno po roce 1990 a celkový počet lodí měl až do roku 2018 klesající tendenci, viz Obr. 2.2 [21]. Tento fakt také koreluje s menším využíváním vnitrozemské vodní dopravy v ČR v posledních letech.



Obr. 2.2 Graf počtu lodí vnitrozemské nákladní vodní dopravy

Zdroj: [21]

## 2.1.2 Dohoda ADN

Jedná se o Evropskou dohodu o mezinárodní přepravě nebezpečných věcí po vnitrozemských vodních cestách. Přeprava nebezpečného zboží ve vnitrozemských vodních cestách v ČR je vykonávána na základě této dohody. V rámci této dohody dochází každé dva roky k aktualizacím. Předpisy, které jsou pod záštitou ADN, obsahují ustanovení, která se vztahují na nebezpečné předměty a látky [22]. Týká se to jak kusových zásilek, tak rovněž zboží, které je ve volně loženém stavu. ADN rovněž ustanovuje provoz a způsob plavby plavidel, které jsou nebezpečným zbožím naloženy. Obsahuje také pokyny činností pro případ havárie [23].

### 2.1.2.1 Nebezpečné zboží

Nebezpečné zboží se charakterizuje jako věc, která z důvodu svých vlastností může ohrozit bezpečnost osob, zvířat, majetku a environmentálního prostředí. Mezi tyto specifické vlastnosti patří například hořlavost, výbušnost nebo žíravost [23].

V rámci AGN se nebezpečné zboží dělí do 9 tříd dle jejich vlastností, přičemž každé třídě přísluší grafické značení, viz Příloha A.

Vnitrozemskou vodní dopravou lze v rámci nebezpečných věcí přepravovat pouze ty, které jsou uvedeny v seznamu AGN. Jestliže se jedná o nebezpečnou věc, která

v seznamu uvedena není, je potřeba dostat speciální povolení od ministerstva obrany. V případě, že se jedná o jaderný materiál, je pak ještě podmínkou mít potvrzení od Státního úřadu pro jadernou bezpečnost.

### **2.1.2.2 Úkony v případě nehody nebo mimořádné události dle ADN**

V případě, že během přepravy dojde k nehodě či mimořádné události, musí členové posádky plavidla učinit následující opatření:

- Poskytnout informace všem osobám na plavidle o konkrétní situaci a zamezit jejich pohybu do nebezpečné zóny a neprodleně varovat plavidla v blízkém okolí.
- Eliminovat zápalné zdroje, tedy nekouřit nezapínat elektrická zařízení, pokud nejsou určena pro použití v konkrétní nouzové situaci.
- Informovat příslušnou instituci a podat jí maximum informací o nehodě či mimořádné události, včetně dotčených látek.
- Přepravní doklady a plán uložení nákladu mít snadno přístupné pro zásahové jednotky při jejich příjezdu.
- Nešlapat do vysypaných nebo vyteklých látek, nedotýkat se jich a vyhnout se vdechování výparů, kouře, prachu a par zdržováním se na návětrné straně.
- Malé a začínající požáry hasit pouze tam, kde je to bezpečné.
- Kde je to vhodné a bezpečné, použít výbavu plavidla k zamezení úniků do vodního prostředí a k sebrání vysypaných či vyteklých látek.
- Zajistit plavidlo proti vybočení tam, kde je to nutné a bezpečné.
- Vzdálit se z blízkosti místa nehody či mimořádné události, upozornit jiné osoby, aby se vzdálily, a řídit se pokyny příslušné instituce.
- Odložit veškeré kontaminované oblečení a použitou kontaminovanou ochrannou výbavu, bezpečně ji zlikvidovat a vhodnými prostředky si umýt tělo [22].

Je však potřeba vzhledem k situaci jednat tak, aby dané úkony byly bezpečné a proveditelné.

## 2.2 Přeprava po vnitrozemských vodních cestách

Současná tendence využití vodní dopravy v ČR je klesající. Týká se to nejen vnitrostátní přepravy jako takové, ale ovlivňuje to také přepravu mezinárodní. V rozmezí let 2008 – 2018 došlo k rapidnímu poklesu přepravy věcí z hlediska tonáže téměř o polovinu. Tento fakt demonstruje Tab. 2.1, ve které jsou zahrnuta data jak z přepravy probíhající pouze na území ČR, tak i z přepravy mezinárodní.

Tab. 2.1 Přeprava věcí po vnitrozemských vodních cestách

|  | 2008       | 2009       | 2010       | 2011       | 2012       | 2013       | 2014       | 2015       | 2016       | 2017       | 2018       |
|--|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <b>Přeprava věcí celkem (tis. tun)</b>   | <b>752</b> | <b>804</b> | <b>833</b> | <b>911</b> | <b>838</b> | <b>608</b> | <b>802</b> | <b>850</b> | <b>832</b> | <b>513</b> | <b>390</b> |
| <i>podle druhu přepravy</i>              |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| <b>vnitrostátní</b>                      | 388        | 335        | 371        | 510        | 410        | 236        | 538        | 684        | 682        | 418        | 315        |
| <b>mezinárodní celkem</b>                | 363        | 469        | 461        | 401        | 428        | 373        | 264        | 167        | 149        | 95         | 76         |
| <i>v tom: vývoz</i>                      | 185        | 336        | 289        | 206        | 264        | 235        | 173        | 118        | 93         | 64         | 58         |
| <b>dovoz</b>                             | 178        | 133        | 172        | 194        | 164        | 138        | 91         | 48         | 56         | 31         | 18         |
| <b>Přepravní výkon celkem (mil. tkm)</b> | <b>28</b>  | <b>33</b>  | <b>43</b>  | <b>42</b>  | <b>38</b>  | <b>25</b>  | <b>27</b>  | <b>33</b>  | <b>36</b>  | <b>26</b>  | <b>23</b>  |
| <i>podle druhu přepravy</i>              |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
| <b>vnitrostátní</b>                      | 12         | 12         | 16         | 21         | 16         | 6          | 15         | 25         | 30         | 22         | 19         |
| <b>mezinárodní celkem</b>                | 15         | 21         | 26         | 22         | 23         | 19         | 11         | 8          | 6          | 4          | 3          |
| <i>v tom: vývoz</i>                      | 10         | 16         | 19         | 12         | 14         | 12         | 7          | 6          | 4          | 2          | 2          |
| <b>dovoz</b>                             | 6          | 5          | 7          | 9          | 8          | 8          | 4          | 3          | 2          | 1          | 1          |

Zdroj: vlastní zpracování dle [24]

V České republice je celkový podíl využití nákladní vodní dopravy 1 %. Skutečný potenciál pro využití vodní dopravy v rámci vnitrozemí by však mohl být značně vyšší. Vedle podnebných podmínek je dalším důvodem nedobudována infrastruktura vodních cest. Koncentrována je hlavně na vodních cestách řek Labe a Vltavy. Jedná se o tzv. labsko-vltavskou vodní cestu. Tato vodní cesta zabezpečuje obslužnost hospodářských oblastí, které jsou pro Českou republiku významné, ale také dostupnost ostatních evropských států. V návaznosti na další evropské státy se nákladní vodní doprava v České republice využívá jak v rámci vývozu, tak také dovozu [25].

Z hlediska vnitrostátní přepravy jsou v Tab. 2.2 zobrazeny komodity, které se v České republice v posledních letech přepravovaly nejvíce. Jsou to komunální odpady, kovové rudy či zemní plyn. Kovové rudy jsou celkově nejčastěji přepravovanou položkou, nicméně i přeprava tohoto druhu materiálu zaznamenává značný pokles. Z hlediska přepravy nebezpečných věcí a případných rizik při havárii jsou všechny tyto přepravované položky nebezpečné. Havárie při přepravě ropy či komunálních odpadů může mít fatální důsledky, a proto se při přepravě těchto věcí musí dodržovat přísné podmínky dle dohody ADN.

Tab. 2.2 Vnitrostátní přeprava věcí po vodních cestách v ČR dle jednotlivých komodit (tis. tun)

|   | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|---|------|------|------|------|------|
| Černé a hnědé uhlí, ropa a zemní plyn         | 6    | 2    | 2    | 0    | 0    |
| Rudy kovů a produkty těžby nerostných surovin | 471  | 602  | 604  | 359  | 264  |
| Komunální a jiné odpady                       | 61   | 79   | 70   | 59   | 51   |

Zdroj: vlastní zpracování dle [26]

### 2.3 Vývoz a dovoz v rámci vnitrozemských vodních cest

Z důvodu omezenosti sítě vodních cest z hlediska geografického, nelze často zajistit tzv. door-to-door přepravu, což v případě vodních cest znamená „z přístavu do přístavu“. Doslovný překlad z angličtiny je „ode dveří ke dveřím“. Za takových okolností je potřeba proces překládky, který však celou dopravu zpomaluje a mnohdy také finančně znevýhodňuje. Pokud však přeprava probíhá přímo z přístavu do přístavu, přepravní náklady se značně snižují. To přináší výhodu pro podniky, které jsou situovány přímo u vodních cest.

Síť vodní dopravy České republiky je díky labské vodní cestě napojena na západoevropské vodní cesty. Díky husté síti těchto vodních cest je možno z České republiky přepravovat zboží nejen do sousedního Německa, ale také Nizozemska, Belgie nebo třeba Francie. Právě s těmito zeměmi Česká republika nejčastěji spolupracuje z hlediska vodní dopravy. Jak zobrazují Tab. 2.3 a 2.4, vývoz do těchto zemí převládá nad dovozem z těchto zemí do České republiky. Nicméně ani tyto

hodnoty nejsou zanedbatelné. I v tomto případě se však potvrzuje fakt, že rok od roku se objem přepravy ve vnitrozemské vodní dopravě zmenšuje. Napojení je možné nejen na vnitrozemské přístavy, nýbrž rovněž na námořní. Konkrétně v případě Německa je to Hamburk. Dále pak například nizozemský Rotterdam, který je největším evropským přístavem a do roku 2004 byl také největším světovým přístavem.

Tab. 2.3 Přepravní proudy věcí při vývozu z ČR po vodních cestách (tis. tun)

|                     | 2014  | 2015  | 2016 | 2017 | 2018 |
|---------------------|-------|-------|------|------|------|
| <b>Celkem</b>       | 173,0 | 118,1 | 92,2 | 63,2 | 57,7 |
| podle zemí vykládky |       |       |      |      |      |
| Belgie              | 6,0   | 3,3   | 3,3  | 4,2  | 1,1  |
| Francie             | 19,0  | 11,6  | 18,1 | 16,3 | 5,4  |
| Německo             | 145,0 | 99,5  | 69,3 | 40,6 | 51,1 |
| Nizozemsko          | 3,0   | 3,7   | 1,5  | 2,0  | 0,0  |
| <b>EU celkem</b>    | 173,0 | 118,1 | 92,2 | 63,2 | 57,7 |

Zdroj: vlastní zpracování dle [26]

Tab. 2.4 Přepravní proudy věcí při dovozu do ČR po vodních cestách (tis. tun)

|                     | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|---------------------|------|------|------|------|------|
| <b>Celkem</b>       | 91,0 | 44,0 | 52,3 | 28,9 | 17,2 |
| podle zemí nakládky |      |      |      |      |      |
| Belgie              | 2,0  | 1,5  | 3,4  | 8,4  | 3,1  |
| Německo             | 63,0 | 34,8 | 30,0 | 16,9 | 8,0  |
| Nizozemsko          | 26,0 | 7,7  | 19,0 | 3,6  | 6,1  |
| <b>EU celkem</b>    | 91,0 | 44,0 | 52,3 | 28,9 | 17,2 |

Zdroj: vlastní zpracování dle [26]

Přeprava vnitrozemskou vodní dopravou do námořních přístavů dokáže snížit náklady oproti využití pozemní dopravy do námořního přístavu až o 15 %. Tento aspekt alespoň částečně vyrovnává nevýhodu provozování vnitrozemské vodní dopravy oproti přímořským oblastem [25].

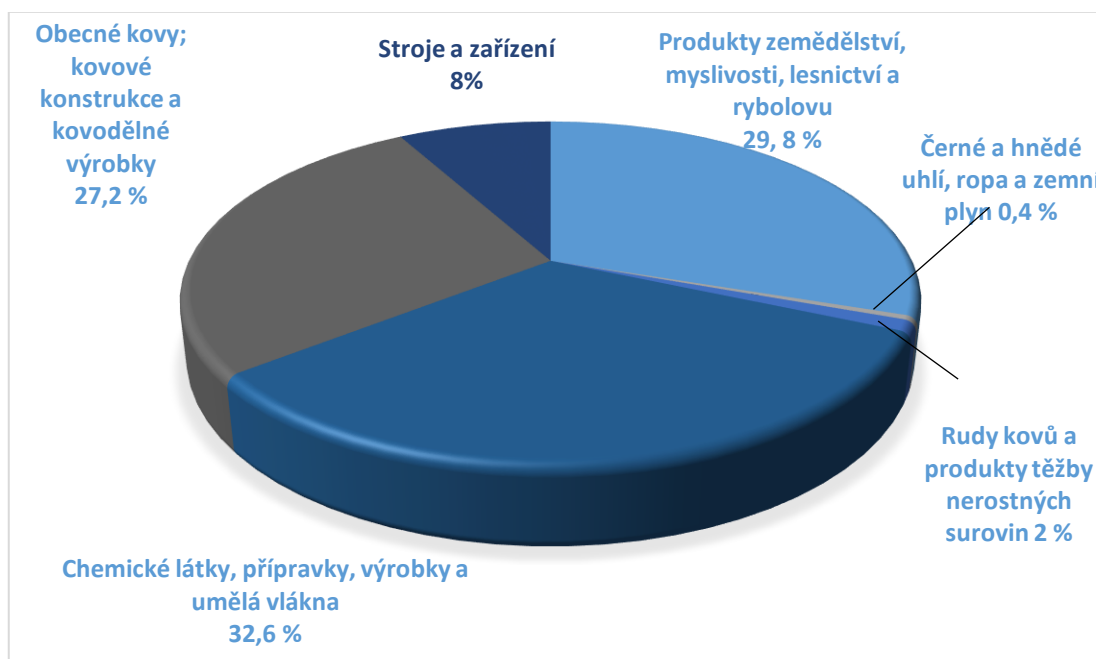
Dostupnost je z České republiky také na dunajskou vodní cestu díky propojení řek Rýn-Mohan-Dunaj. Polské vodní cesty jsou pak přístupné prostřednictvím labsko-



havelského kanálu. Ačkoliv zákazníci z ČR požadují přepravu i po těchto trasách, jsou ekonomicky nevýhodné a využívají se pouze sporadicky. Je to zejména z toho důvodu, že vytížení plavidel při zpáteční plavbě je často minimální [25].

### 2.3.1 Druhy přepravovaného zboží

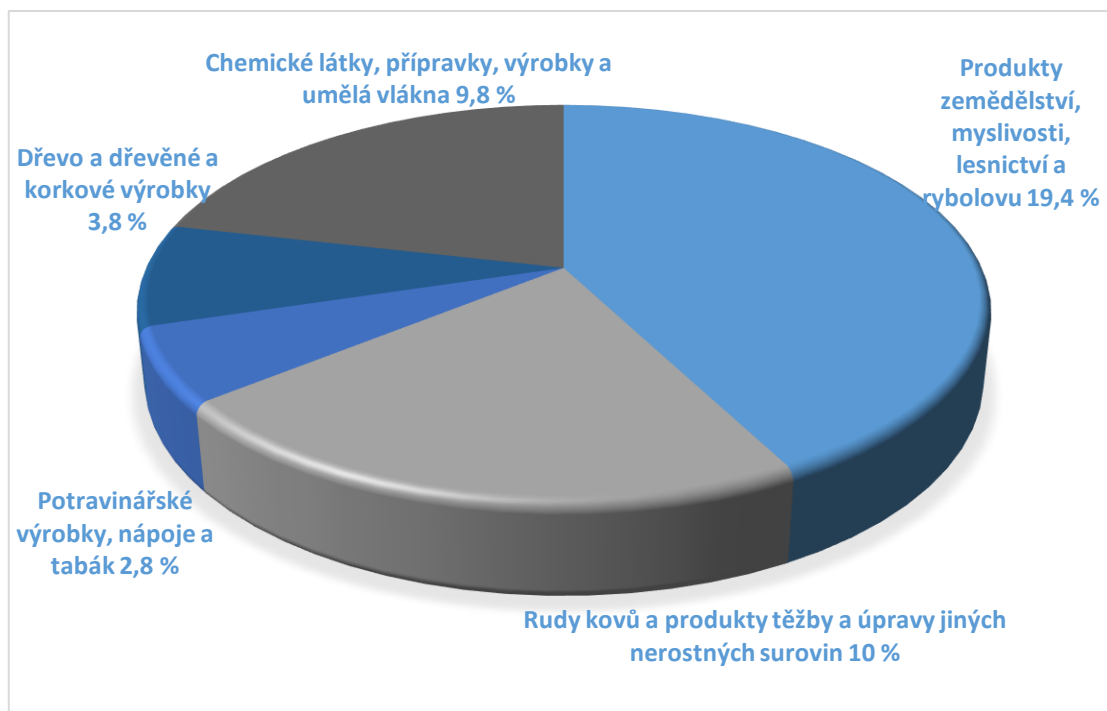
Z hlediska vývozu z České republiky mají největší podíl na celkovém množství chemické látky. Z celkového množství vývozu zahrnují takřka 1/3. Nejen chemické látky, ale obecně produkty, které jsou definovány jako nebezpečné, jsou často přepravovány vodní dopravou. Je to dáno tím, že díky bezpečnosti vodní dopravy se eliminuje riziko vzniku havárie a s tím spojených následků. Produkty zemědělství, myslivosti, lesnictví a rybolovu zahrnují 29,8 % celkového vývozu do zahraničí, přičemž v této kategorii převládají zejména produkty zemědělské. Kovy a kovové konstrukce zabírají 27,2 %. V tomto případě se může jednat také o nadrozměrné náklady. Přeprava takovýchto břemen však má své limity. V České republice lze přepravovat zboží do délky 60 m, šířky 9 m a hmotnosti okolo 1000 t. Ve výjimečných případech však mohou tyto hodnoty být mírně větší, pokud to dovolují aktuální podmínky. Vývoz strojů a zařízení tvoří 8 %. Nerostné suroviny se vyváží minimálně, viz Obr. 2.3 [25, 26].



Obr. 2.3 Vývoz dle komoditních skupin [%]

Zdroj: vlastní zpracování dle [26]

V rámci dovozu do České republiky vnitrozemskou vodní dopravou byly za období 2014-2018 nejvíce dováženy produkty zemědělství, myslivosti, lesnictví a rybolovu (19,4 %). Následují kovové rudy (10 %) a chemické látky (9,8 %). Potravinářské výrobky (3,8 %) a dřevo (2,8 %) se již dováží v menším množství, viz Obr. 2.4.



Obr. 2.4 Dovoz dle komoditních skupin [%]

Zdroj: vlastní zpracování dle [26]

### 2.3.2 Porovnání vývozu a dovozu ve vodní dopravě

V Tab. 2.5 je obsaženo porovnání dovozu do ČR a vývozu z ČR vnitrozemskou vodní dopravou. Porovnány jsou vybrané druhy zboží za období 2014-2018. Nejčastěji jsou přepravovány jak v rámci vývozu tak dovozu produkty zemědělství, myslivosti, lesnictví a rybolovu. Kovové rudy a podobné suroviny se podstatně více vodní dopravou dováží k nám, než vyváží. Pro přepravu nerostných surovin se však častěji využívá pozemní doprava, zejména tedy železniční. Naopak chemické látky se vodní dopravou přepravují podstatně ve větším množství. U všech položek je však zaznamenán znatelný pokles přepravených tun zboží. Je to dáno především klimatickými podmínkami posledních let.

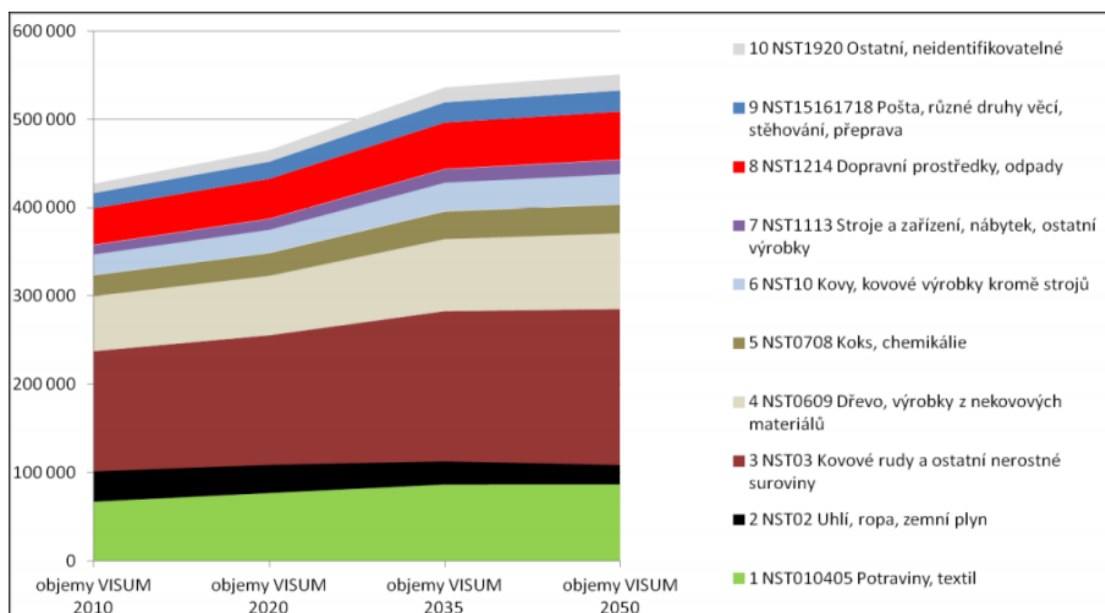
Tab. 2.5 Vývoz a dovoz zboží po vodních cestách z ČR dle jednotlivých komodit (tis. tun)

| Vývoz  | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | Dovoz  | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|--|------|------|------|------|------|--|------|------|------|------|------|
| Produkty zemědělství, myslivosti, lesnictví a rybolovu | 60   | 42   | 19   | 14   | 10   | Produkty zemědělství, myslivosti, lesnictví a rybolovu | 48   | 21   | 20   | 8    | 0    |
| Rudy kovů a produkty těžby nerostných surovin          | 3    | 0    | 2    | 0    | 0    | Rudy kovů a produkty těžby nerostných surovin          | 16   | 7    | 11   | 7    | 9    |
| Chemické látky, přípravky, výrobky a umělá vlákna      | 45   | 48   | 28   | 14   | 28   | Chemické látky, přípravky, výrobky a umělá vlákna      | 9    | 6    | 15   | 11   | 8    |
| Obecné kovy; kovové konstrukce a kovodělné výrobky     | 47   | 18   | 32   | 25   | 14   | Obecné kovy; kovové konstrukce a kovodělné výrobky     | 0    | 0    | 1    | 0    | 0    |
| Stroje a zařízení                                      | 14   | 9    | 6    | 7    | 4    | Stroje a zařízení                                      | 1    | 0    | 0    | 1    | 0    |

Zdroj: vlastní zpracování dle [26]

## 2.4 Budoucí vývoj vodní dopravy v ČR

Zásadními aspekty, podle kterých se bude další vývoj vnitrozemské vodní dopravy odvíjet, jsou ekonomika a podnebné podmínky. U nákladní vodní dopravy se však očekává v dalších letech růst. Obecně se předpokládá, že silniční doprava zaznamená pokles, což se bude odvíjet zejména od ceny paliv. Růst cen pohonných hmot by do určité míry mohl pomoci vodní dopravě. Jelikož výhody vodní dopravy se více projevují na větší vzdálenost, je předpoklad k tomu, že růst zaznamená zejména mezinárodní vodní doprava. Z hlediska konkrétních nákladů vnitrozemskou vodní dopravou se očekává nárůst přepravy dřeva, zatímco další pokles zaznamená uhlí nebo ropa, viz Obr. 2.5 [25].



Obr. 2.5 Prognóza přepravy dle komoditních skupin (tuny)

Zdroj: [25]

### **3 Rizika související s vnitrozemskou vodní přepravou a opatření na jejich snižování**

Nehody plavidel na vodních cestách mají velký význam. Tyto nehody jsou rizikem proto, že vystavují majitele a provozovatele plavidel možnosti ztrát, jako je například poškození nákladů či plavidla. Může se však také v horších případech jednat o zranění osob, poškození životního prostředí a v katastrofickém případě i o úmrtí osob či zvířat. Nehody na vodních cestách také mohou vést k okamžitému uvolnění škodlivých látek do vody, půdy nebo ovzduší a způsobit tak dlouhodobý ekologický dopad [27].

#### **3.1 Rizika a jejich řízení**

V definování rizika nejsou literární zdroje obecně jednotné. Někdy je riziko dáváno do souvislosti s nejistotou a je tak definováno jako „možnost utrpět újmu či ztrátu“, technicky lze definovat jako pravděpodobnost události a jejího následku:

Riziko = Pravděpodobnost × Důsledky

Minimalizace těchto rizik je základním předpokladem pro bezpečný proces vnitrozemské vodní plavby, ale také procesů s ní spojených, jako je například nakládka či vykládka [27, 28].

Zdroje rizik jsou různé a nelze je s jistotou předvídat. Do určité míry se však eliminovat dají, konkrétně správným přístupem v rámci managementu rizik, kterým jsou „koordinované činnosti pro vedení a řízení organizace s ohledem na rizika“, jak jej definuje klíčový standard pro management rizik ISO 31000:2009. Základem je posuzování rizik, tedy „celkový proces identifikace rizika a jeho analýzy a hodnocení“, na které navazuje ošetření těchto rizik a jejich monitorování [29].

##### **1) Identifikace rizik**

Důležité je poznat a odhadnout potenciální zdroje rizik. K tomu slouží mnoho rozličných metod, jako je například metoda srovnávací. Často se však využívá tzv. historická analýza. Tato analýza vychází z předchozích zkušeností a díky ní lze do určité míry zabránit rizikům v budoucích přepravních procesech. Identifikace rizik je

fundamentální krok, který by neměl být opomíjen v žádném procesu přepravy vnitrozemskou vodní dopravou.

## **2) Analýza důsledků**

Druhým důležitým aspektem je analyzování možných důsledků rizik. Může se jednat o jeden konkrétní důsledek, ale také kombinaci více důsledků. Na základě této analýzy je rozhodnuto, zda podstupované riziko stojí za případné důsledky či nikoliv.

## **3) Odhad rizika**

Riziko je obvykle klasifikováno z hlediska finančního. Odhaduje se zejména jeho pravděpodobnost a závažnost. Díky tomuto odhadu lze učinit určitá opatření, v rámci kterých se daná rizika do jisté míry dokáží eliminovat. Například správné naplánování přepravní trasy.

## **4) Posouzení rizik**

V tomto kroku se rozhoduje, zda jsou daná rizika přijatelná na základě předchozích zkušeností či obchodních cílů.

## **5) Snižování rizik**

Snížení či zmírnění rizika znamená, že pomocí určitých opatření se udělá vše pro to, aby se příčina daného rizika snížila na přijatelnou úroveň.

## **6) Sledování rizik**

Obchodní struktura a provoz na vodních cestách jsou proměnlivé a to například z důvodu změny dodavatele či předpisů. Proto je zejména pro dopravce důležité sledovat aktuální dění a flexibilně se dle toho zařídit tak, aby měl přehled o všech možných nově vzniklých rizicích [27, 28].

## **3.2 Příčiny plavební nehodovosti**

Faktorů, které mohou zapříčinit plavební nehodu, je mnoho. Z hlediska plavidla se může jednat o nevhodné navržení konstrukce nebo mechanické poškození. Vliv mají rovněž environmentální faktory, především nepříznivé počasí, jako je například mlha či bouře. Rizikový je také lidský faktor, kdy vlivem nevědomého či záměrného selhání může dojít k přetížení plavidla nadměrným nákladem nebo porušení pravidel plavebního provozu [30].

### **3.3 Rizika podle druhů přepravovaných komodit a návrhy na jejich eliminaci**

Obecně do kategorie přepravovaných komodit spadají tři druhy. Jedná se o pevné, sypké a kapalné, přičemž do těchto kategorií patří i nebezpečné věci a to podle přepravované substance. V rámci České republiky se ve vnitrozemské vodní dopravě nejčastěji přepravují agrární produkty, které v drtivé většině případů spadají do sypkých materiálů. Konkrétně se jedná zejména o různé druhy obilovin. Mezi další často přepravované sypké materiály patří železné rudy. Tyto produkty se obvykle přepravují ve velkém nákladním prostoru lodi, který je uzpůsoben přepravě konkrétního produktu. Způsob manipulace při skladování a přepravě je závislý na skupenství daného zboží. Pevné látky jsou přepravovány volně ložené, balené v pytlích, krabicích či kontejnerech, kapaliny v nádržích a cisternách [31].

Jelikož se do přepravy sypkých, pevných a kapalných nákladů řadí také nebezpečné zboží, je důležité věnovat zvýšenou pozornost nejen samotné přepravě, ale také nakládce a vykládce a bezpečnému uložení v lodních prostorech.

Mezi nejčastější nebezpečí přepravy a manipulace s pevným a sypkým nákladem patří:

#### **Posun nákladu**

Největší riziko tohoto případu je u lodí, které přepravují obiloviny. Volně tekoucí vlastnosti zrna snižují stabilitu lodě, která je přepravuje, což může v extrémních případech dokonce způsobit převrácení lodě. Řešením v tomto případě může být zejména důkladné zabezpečení nákladního prostoru, ale také vyhnutí se rizikovým trasám [32].

#### **Náklad padající z výšky**

Vážné nebezpečí může způsobit nakládka produktů, jako jsou například kovové rudy. Během nakládání může dojít k pádu nákladu. Ten může spadnout buď z dopravního pásu lodního nakladače, nebo také z jeřábového držáku. Náklad může dopadnout na palubu lodi a zranit či způsobit smrt členům posádky lodi. Z tohoto důvodu musí být veškerý personál, který je při tomto procesu přítomný, řádně edukován a dodržovat bezpečnostní zásady a aby na palubě nebyl nikdo nepovoláný. Osoby, které se na tomto manipulačním procesu podílejí, musí nosit ochranný oděv včetně přileb a také reflexní vesty [32].

### **Zkapalnění nákladu**

Zkapalňování je jev, během kterého se hromadné náklady přemění z pevného do tekutého stavu, viz Obr. 3.1. Týká se to například železné rudy či minerálů. K tomuto jevu dochází v důsledku vibrací motoru, pohybu lodi, ale především z důvodu vlhkosti v nákladu. Ten se musí před přepravou zkontrolovat, zda nepřesahuje tzv. limit přepravitelné vlhkosti. Může se stát, že přepravce deklaruje určitou míru vlhkosti, která je však ve skutečnosti podstatně vyšší a může tedy dojít ke zkapalnění nákladu. K zamezení toho mohou sloužit namátkové kontroly obsahu vlhkosti [32, 33].



Obr. 3.1 Železná ruda před a po zkapalnění

Zdroj: [34]

### **Poškození konstrukce lodi**

Lodní konstrukce se může poškodit především při přepravě těžkých nákladů. Překročení limitu maximálního přípustného nákladu v kterémkoli z nákladních prostorů lodi povede k nadměrnému namáhání struktury konstrukce lodi. Proto je nutné nepřekračovat maximální přípustnou hmotnost přepravované lodě [32, 33].

### **Vznik požáru**

Hromadné náklady, jako je například uhlí nebo síra, jsou látky s potenciálně velkým nebezpečím požáru. Náklady tohoto typu mají tendenci podléhat samovolnému zahřívání v důsledku oxidačního procesu během plavby. Konkrétně například uhlí uvolňuje v určitém množství hořlavý plyn metan, který při smísení se vzduchem může vytvořit výbušnou směs. Nebezpečí samovznícení však může také vzniknout vzájemným třením balíků, které obsahují látky jako je například bavlna. Aby se



zamezilo vzniku požáru, je nutné především dodržovat protipožární opatření a vzhledem k tomu také patřičně zabezpečit přepravované zboží [32, 33].

### **Znečištění a znehodnocení zboží**

Jedná se zejména o přípravu nákladních prostor pro další zamýšlenou přepravu. Toto se týká volně loženého zboží. Nedostatečná příprava může vést k degradaci kvality nákladu. Například prach a další zbytky z předchozího nákladu mohou kontaminovat nyní naložený náklad a způsobit tak jeho následnou nepoužitelnost. V tomto případě je řešením především důsledné vyčištění nákladních prostor a vhodná příprava pro další přepravovanou substanci [32, 33].

V rámci přepravy kapalného materiálu se využívají tankerové lodě, případně nazývány také jako cisternové lodě. Nejrozšířenější je využití ropného tankeru, jelikož přeprava ropy zabírá největší část přepravovaného objemu kapalných látek.

Mezi nejčastější nebezpečí přepravy s kapalným nákladem patří:

### **Hořlavost přepravovaných látek**

Přepravovaný náklad na cisternových lodích je většinou hořlavý, poněvadž většina těchto přepravovaných kapalin uvolňuje určité druhy plynů, které mohou vytvořit hořlavou směs složenou z uhlovodíků. V minulosti již byly evidovány případy, kdy k požárům došlo v důsledku kouření na zakázaných místech. Proto je důležité kouřit pouze tam, kde to je povoleno, přičemž lze přistoupit i k řešení zamezit kouření na palubě úplně, aby se možnost vzniku požáru eliminovala [34, 35].

### **Možnost výbuchu**

Pokud v nádrži zůstane statický náboj elektřiny, může kovový předmět přivedený do nádrže vyvolat jiskru a způsobit tak výbuch. Pravděpodobnost výbuchu není vysoká, jelikož elektřina je na tankeru uzemněna na trup lodi, avšak i tak shodou okolností k výbuchu dojít může, proto je důležitá kontrola uzemnění předtím, než se do nádrže vnese kovový předmět, jako je například nářadí na opravu nádrže [34, 35].

### **Rychlost větru**

Rychlost větru hraje důležitý faktor v bezpečném provozu především ropné tankerové lodi. Pokud je rychlost větru velmi nízká nebo nulová, uvolněné páry se nebudou rozptylovat, ale budou přetrvávat na palubě, což může mít za následek vznik požáru.

V takových případech je potřeba eliminovat veškeré aspekty, které by toto potenciálně mohly způsobit [34].

### **Ruční a elektrické nářadí**

Kovové nástroje jsou běžným zdrojem jisker, pokud spadnou nebo přijdou do kontaktu s jiným nástrojem, povrchem paluby nebo jiným kovovým povrchem. Proto je potřeba tyto nástroje používat pouze v bezpečných oblastech, což může být například otevřená paluba. V rámci elektrického nářadí je z hlediska bezpečnosti důležité, aby se používalo pouze takové, které je schváleno patřičným certifikátem [34].

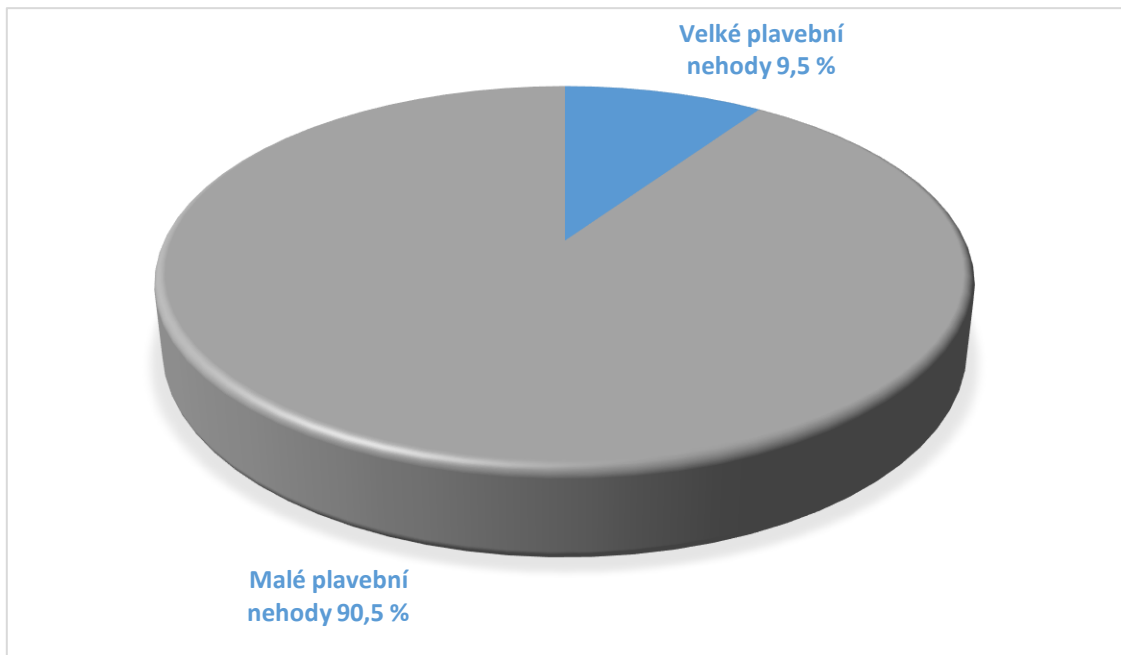
### **Nebezpečí úniku**

Nebezpečí úniku kapalné substance, zejména tedy ropy, nepředstavuje nebezpečí pouze pro samotnou tankerovou loď. Značně ovlivnit může celý zbývající tok dané řeky včetně jejího ústí a dostat se tak může i do moře. Proto je důležité dodržovat veškerá bezpečnostní opatření, aby k úniku kapaliny do řeky nedošlo [34, 35].

## **3.4 Plavební nehody v ČR**

Plavební nehoda je ve smyslu zákona o vnitrozemské plavbě událost, k níž došlo v provozu na vodní cestě nebo v příčinné souvislosti s ní, a která má za následek poškození nebo zničení plavidla, poškození nebo znehodnocení přepravovaného nákladu, pokud tyto následky nevyplývají z povahy samotného nákladu, dále poškození vodní cesty nebo stavby na ní, újmu na zdraví nebo smrt účastníků provozu na vodní cestě [36].

Dohromady 21 plavebních nehod bylo v roce 2018 oznámeno Státní plavební správě, přičemž většina těchto nehod se stala během plavební sezóny. Konkrétně byly evidovány dvě velké plavební nehody a ve zbylých devatenácti případech se jednalo o nehody malé, viz Obr. 3.2. Velké plavební nehody jsou takové, kdy dojde ke zranění či usmrcení osob. Malé nehody zahrnují pouze materiální škody. Z celkového počtu 21 nehod se jednalo v 19 případech pouze o malá plavidla. Jeden z případů bylo potopení osobní lodě, když byla ukotvena v přístavu. Zbývající případ byla srážka plachetnice s osobní lodí.



Obr. 3.2 Plavební nehody v ČR [%]

Zdroj: vlastní zpracování dle [26]

### 3.5 Konkrétní případy v roce 2018

Šest plavebních nehod se stalo v Praze na Vltavě. Ke dvěma střetům došlo u malých plavidel s vlastním pohonem. Ve smíchovském přístavu se potopila osobní loď, která zde byla zakotvena z důvodu čekání na rekonstrukci. Jeden střet se odehrál v případě osobní lodě a stojícího malého plavidla. K další havárii došlo u osobní lodě, která narazila do plovoucího zařízení. V posledním případě uvolněné plavidlo narazilo do dvou stojících malých lodí [26].

Čtyři nehody se staly na Baťově kanálu. Ve dvou případech se jednalo o malá plavidla s vlastním pohonem. V důsledku těchto dvou nehod došlo k poškození plachty a trupu lodi, respektive poškození laku. V dalším případě se jednalo nehodu v obvodu plavebních komor a došlo k poškození pohonu plavidel [26].

Na přehradní nádrži v Brně došlo ke kolizi dvou skifů, přičemž jeden z nich byl poškozen proražením [26].

Při jachetních závodech na Máchově jezeře se stala tragická událost. Rozhodčí závodu a fotografka v jedné osobě vypadla do vody z nafukovacího člunu a utonula [26].

Pět plavebních nehod se událo na vodní nádrži Slapy. V jednom případě šlo o zalití rybářské pramice z důvodu zvednutí vlny v důsledku proplutí malého plavidla. V dalším případě bylo poškozeno vázací lano a lak rovněž z důvodu proplutí malého plavidla. Zbývající tři případy nehod byly z důvodu srážky malých plavidel s plavidly uvolněnými [26].

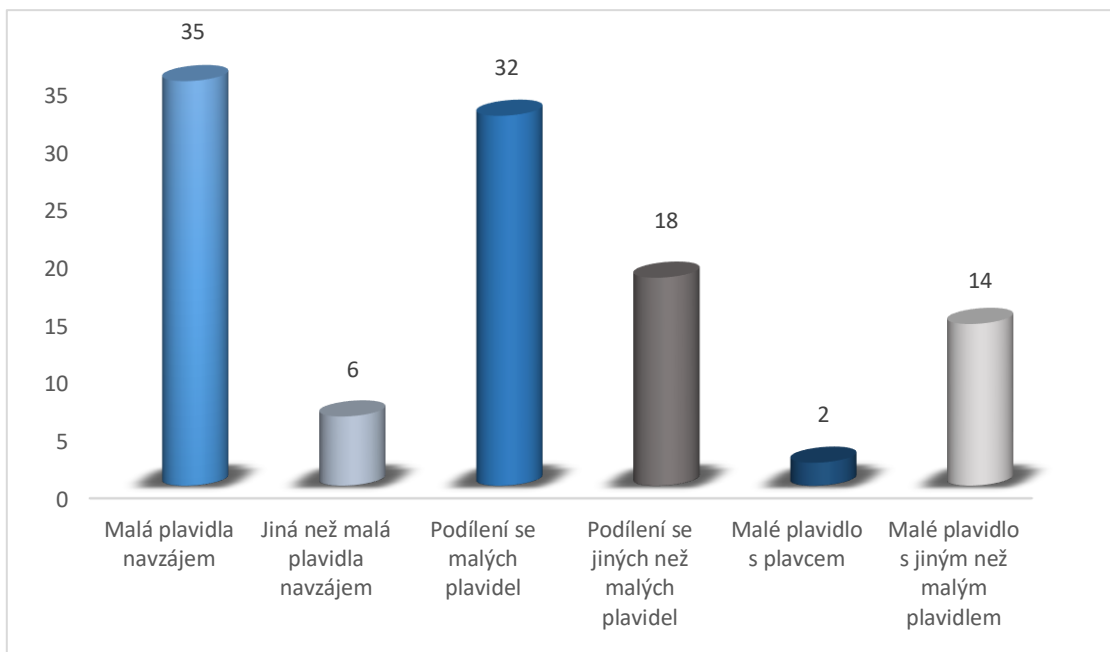
Následkem nehody došlo ve dvou případech k ublížení na zdraví. V prvním případě se jednalo konkrétně o nádrž Hrabina, kde došlo ke srážce kánoe s malým plavidlem. Posádka kánoe, kterou tvořily dvě osoby, byly lehce zraněny. V druhém případě narazilo malé plavidlo na Vltavě u Libčic do břehu a jedna z osob tohoto plavidla utrpěla těžké zranění hlavy.

Ke dvěma nehodám došlo na Orlíku. Zde v prvním případě došlo ke srážce dvou malých plavidel. V případě druhém se srazily dva vodní skútry z důvodu nezvládnutí přibližovacího manévru [26].

Z celkového počtu 21 plavebních nehod za rok 2018 jich bylo 8 způsobeno porušením plavebních předpisů. V šesti případech došlo k nautické chybě. Ke třem nehodám došlo v důsledku technické závady plavidla. Jedna nehoda byla zapříčiněna plavební překážkou. Na zbylých třech nehodách se podílely jiné, blíže neurčené faktory [36].

Za období posledních deseti let (ke konci roku 2018) přijala Státní plavební správa oznámení o 107 nehodách. 7 těchto nehod patří do kategorie velkých a řízení bylo předáno Úřadu služby kriminální policie a vyšetřování. Ostatních 100 nehod orgány Státní plavební správy v rámci svých kompetencí dokázaly uzavřít samy.

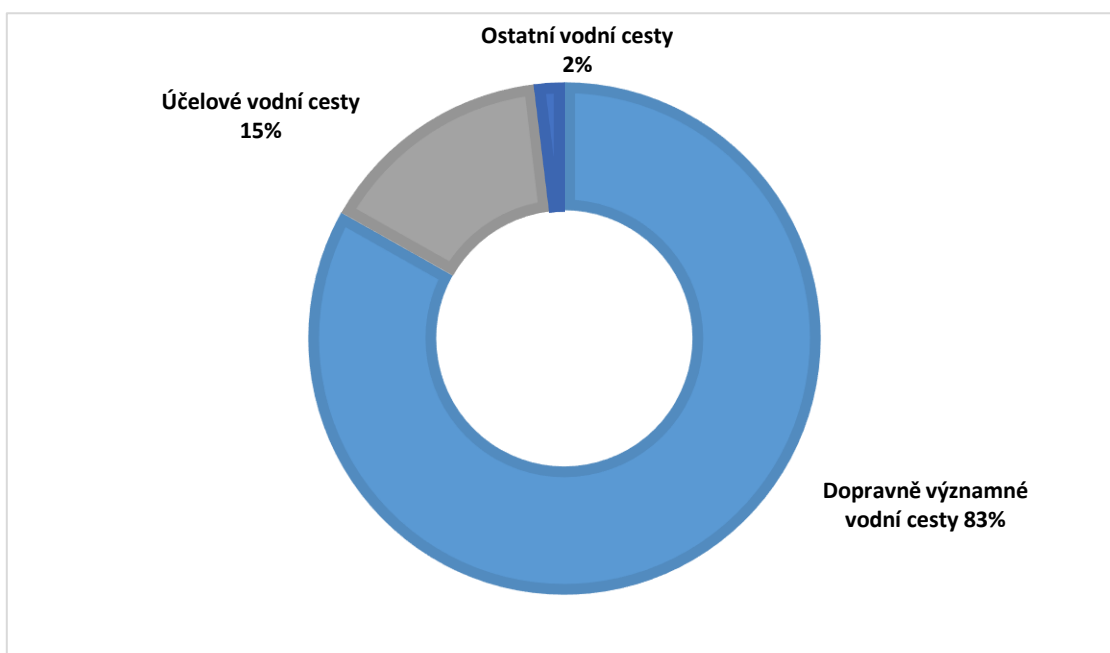
Z celkového počtu 107 nehod se malá plavidla srazila navzájem v 35 situacích. Dalších 32 malých plavidel se na plavebních nehodách podílelo. Dále se na plavebních nehodách podílelo 18 jiných plavidel než malých, přičemž do této kategorie spadají velká plavidla, ale také například vodní skútry či jachty. Jiná než malá plavidla se vzájemně srazila v 6 situacích. Ve 2 případech malé plavidlo kolidovalo s plavcem a ve 14 případech malé plavidlo s jiným než malým, viz Obr. 3.3 [26].



Obr. 3.2 Počet plavebních nehod v ČR 2008-2018

Zdroj: vlastní zpracování dle [26]

Z hlediska posledních deseti let (ke konci roku 2018) v rámci vodních cest došlo k 89 nehodám na dopravně významných vodních cestách, k 16 plavebním nehodám na účelových vodních cestách a ke 2 nehodám na ostatních vodních cestách, viz Obr. 3.3.

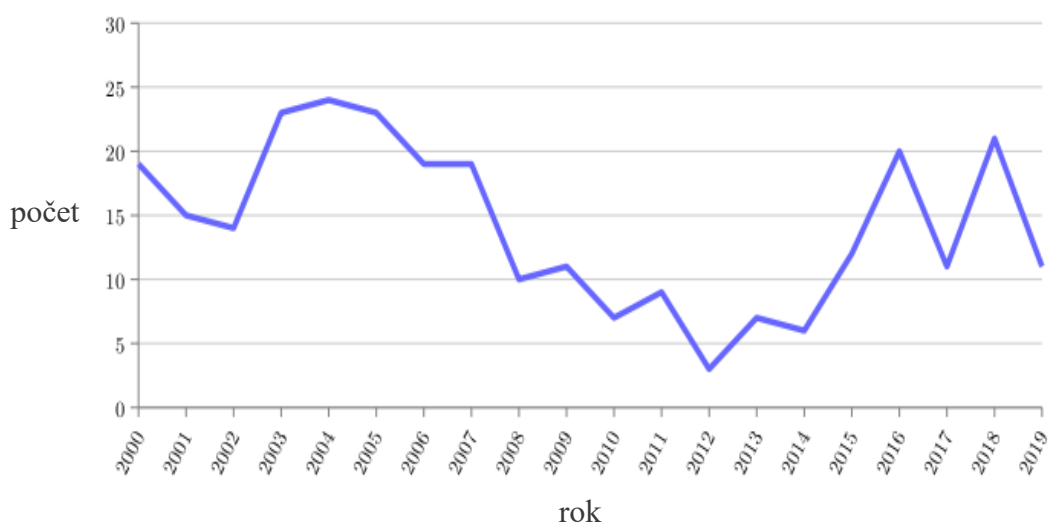


Obr. 3.3 Poměr nehodovosti dle typu vodních cest

Zdroj: vlastní zpracování dle [26]

## Hodnocení plavební nehodovosti

Z hlediska plavební nehodovosti nelze jednoznačným způsobem určit, zda je trend rostoucí či klesající, jelikož v průměru za období posledních dvaceti let je v rozmezí 10 až 20 ročně. Mírně byla tato hodnota překročena pouze v rozmezí let 2003 – 2005 a posléze až v roce 2018. Naopak nejnižší počet plavebních nehod byl v rozmezí let 2010 – 2014. Viz. Obr. 3.4.



Obr. 3.4 Vývoj plavební nehodovosti v letech 2000–2019

Zdroj: [37]

Jelikož se relativně zvyšuje plavební provoz, lze do určité míry konstatovat, že se plavební nehodovost mírně snižuje. Dle Státní plavební správy je toto způsobeno intenzivním dozorem na vodních cestách, ale také preventivními opatřeními a efektivní spoluprací s PČR.

### **3.6 Bezpečnost přepravy vnitrozemskými vodními cestami**

Důležitým aspektem již na samotném počátku přepravy je eliminace potenciálních rizik. To zahrnuje vhodný výběr dopravní cesty a také adekvátně vybavené plavidlo vzhledem k přepravovanému nákladu. V rámci vnitrozemských vodních cest je také důležité pravidelně sledovat stav vodních cest včetně jejich následného vývoje v nadcházejícím období, jelikož právě splavnost řek je častou příčinou, proč se musí přeprava přerušit, případně zda vůbec může být realizována. V horším případě následkem nedostatečné splavnosti může dojít i k havárii, což sebou nese možnost zranění či úmrtí osob, ale také finanční ztrátu či environmentální poškození.

## 4 Zpracování modelového příkladu zabezpečení přepravy nebezpečných věcí vodní dopravou

Pro zpracování modelového příkladu jsem vycházel z hypotetické situace. Nejde tedy o řešení zabezpečení přepravy reálné zásilky, nicméně vycházím z reálných údajů týkajících se splavnosti vodního toku, technických parametrů plavidel apod.

Uvažuji situaci, kdy firma SYNTHESIA, a.s. z Pardubic přepravuje zásilku kyseliny sírové pro akumulátory do Ústí nad Labem-Vaňov vodní dopravou po řece Labe.

### Charakteristika přepravovaného zboží

Pro výrobu akumulátorů je používána kyselina sírová,  $H_2SO_4$ , o koncentraci 33-40 %. Jedná se o bezbarvou kapalinu, která se podle ADN řadí do třídy 8 – žíravé látky. Dle stupně nebezpečnosti je pro účely balení přiřazena do skupiny II: látky středně nebezpečné.

### Výběr plavidla

Vybrané plavidlo pro modelový příklad je motorová nákladní loď Albis typu 11600 společnosti EVD-Sped s.r.o., která poskytla technické údaje o tomto plavidle. Nosnost této nákladní lodi je 1180 t. Celkový rozměr je 80 x 9 m, přičemž nákladové prostory zabírají 2 x 28x7 m. Výkon je 456 kW. Minimální ponor je 0,95 m a maximální 2,4 m. Toto plavidlo je konstruováno na míru pro Labské vodní cesty, nicméně používá se i v zahraničí.

### Přeprava v kontejnerech

Pro přepravu jsem zvolil kontejnery typu IBC. Výškové rozměry jsou 117 cm. Šířka je 100 cm a délka 120 cm. Celkový objem jednoho IBC kontejneru je 1000 l, přičemž dle dohody ADN může být kontejner s kyselinou sírovou naplněn z 97 %. Tato rezerva je nutná z bezpečnostního hlediska. Hmotnost jednoho prázdného IBC kontejneru je 50 kg.

### Hustota kyseliny sírové

$$\rho H_2SO_4 = 1,83 \text{ kg/l}$$

### Výpočet hmotnosti jednoho naplněného IBC kontejneru

$$m = (1,83 \times 970) + 50 = 1825,1 \text{ kg}$$



### **Výpočet maximálního množství přepravovaných IBC kontejnerů dle hmotnosti**

$$x = \frac{\text{nosnost lodi}}{m \text{ jednoho IBC}} = \frac{1180000}{1825,1} = 640,5399 = 640 \text{ ks}$$

Tento výpočet jsem provedl z důvodu srovnání tonáže s nákladovou plochou, jelikož nosnost není jediným kritériem pro stanovení počtu přepravovaných kontejnerů.

Aby byla zvýšena bezpečnost při přepravě, je nutné zohlednit i parametry nákladového prostoru. Nákladový prostor vybrané nákladní lodi je  $2 \times 196 \text{ m}^2$ . Půdorysný rozměr IBC je  $1 \times 1,2 \text{ m}$ .

### **Maximální množství přepravovaných kontejnerů dle délky nákladového prostoru**

$$x = 28/1,2 = 23,3 = 23 \text{ ks}$$

### **Maximální množství přepravovaných kontejnerů dle šířky nákladového prostoru**

$$y = 7/1 = 7 \text{ ks}$$

### **Maximální množství přepravovaných kontejnerů dle nákladové plochy**

$$z = 23 \times 7 = 161 \text{ ks}$$

Do jednoho nákladového prostoru je možné v jedné vrstvě umístit jeřábem 161 ks kontejnerů. Pro bezpečnější uložení a snadnější manipulaci v nákladovém prostoru jsem se rozhodl nenakládat jednotlivé kontejnery až ke hraně nákladového prostoru. V případě, že by došlo k poškození trupu lodi v místě nákladového prostoru, sníží se tímto opatřením riziko poškození IBC kontejnerů. V nákladovém prostoru v jedné vrstvě proto bude umístěno 105 kontejnerů, přičemž kontejnery budou naskládány ve dvou vrstvách. Budou využity oba nákladové prostory.

### **Celkové množství IBC kontejnerů**

$$x = 2 \times 2 \times 105 = 420 \text{ ks}$$

### **Celkové zatížení lodi**

$$x = 1825,1 \times 420 = 766\,542 \text{ kg} = 766,5 \text{ t}$$

Celkové zatížení lodi je 766,5 t, přičemž při hmotnosti tohoto nákladu vzniká rezerva v celkové nosnosti lodi a nedojde tak k přetížení, které bývá rizikovým faktorem během plavby a může vést k poškození technické struktury plavidla, a tudíž by v takovém případě hrozil také únik kyseliny sírové do Labe.

## Trasa přepravy a časová kalkulace

Přepravu z Pardubic do Ústí nad Labem-Vaňova nelze provést kompletně po vodních cestách. Je to z důvodu nesplavného úseku Labe u Přelouče. Vodní stav v této oblasti se v průměru pohybuje kolem 50 cm [38]. Proto bude z Pardubic zboží přepravováno silniční nákladní dopravou do Chvaletic, kde se náklad přeloží v přístavu na nákladní loď Albis. Úsek Chvaletice – Ústí nad Labem je již celý splavný. Viz Obr. 4.1.

Dle smluvních přepravních podmínek ČSPL, a.s. trvá nakládka zboží nad 751 t přibližně 2,5 dne [39]. S teoretickým vyplutím naložené lodi počítám v 6:00 z přístavu Chvaletice. Na trase do Ústí nad Labem dlouhé 170,86 km bude loď proplouvat dvaceti plavebními komorami. Plavební komory jsou v provozu v časovém rozmezí od 6:00 do 18:00. Zdržení na každé plavební komoře se očekává v průměru 1 h. Předpokládaná rychlost plavidla je 22 km/h. Časový harmonogram plavby motorové nákladní lodi viz Tab. 4.1.

Tab. 4.1 Časový harmonogram plavby

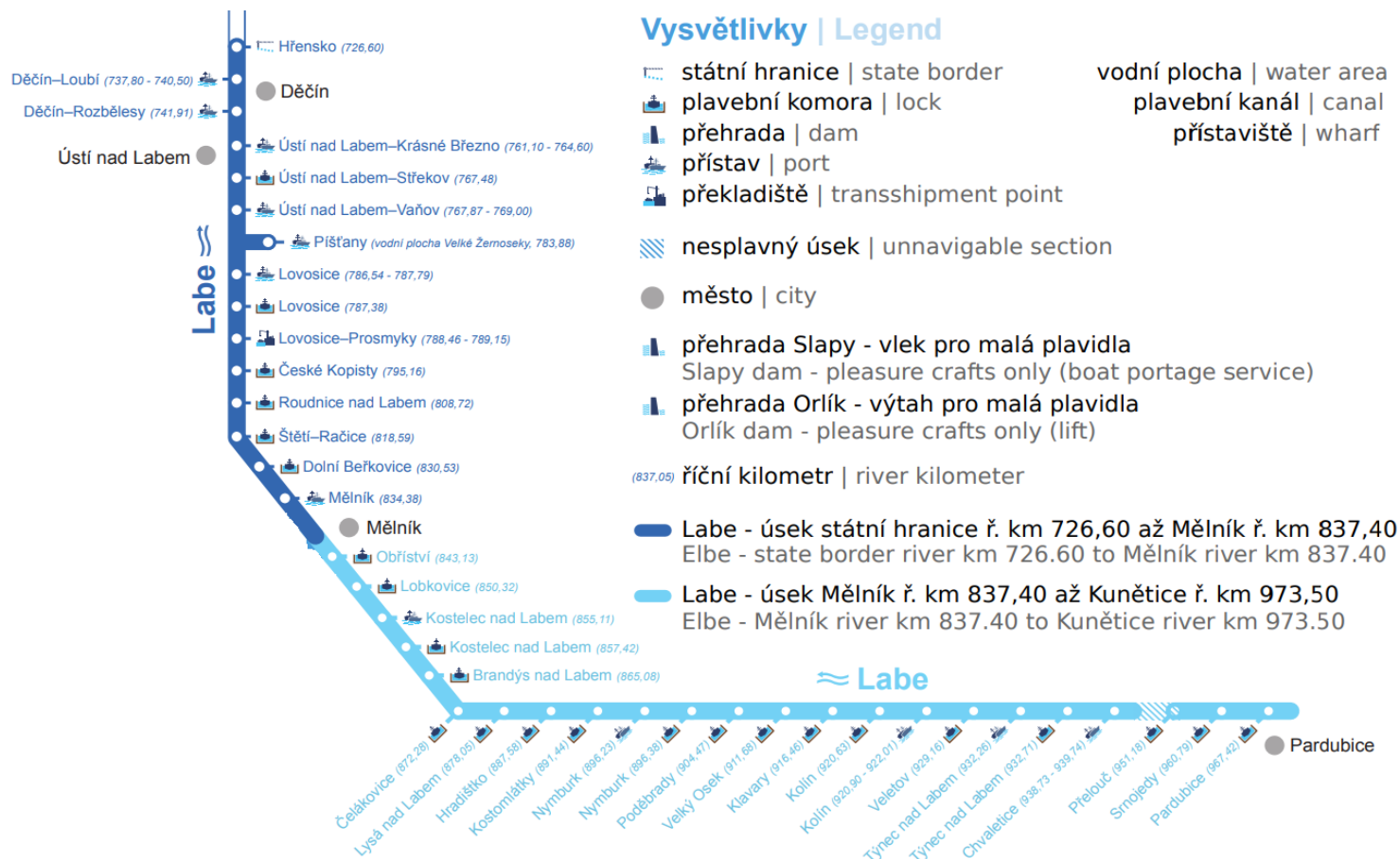
| Město           | Říční kilometr | Příjezd | Odjezd |
|-----------------|----------------|---------|--------|
| Chvaletice      | 938,73         |         | 6:00   |
| Týnec nad Labem | 932,71         | 6:20    | 7:20   |
| Veletov         | 929,16         | 7:30    | 8:30   |
| Kolín           | 920,63         | 8:55    | 9:55   |
| Klavary         | 916,46         | 10:05   | 11:05  |
| Velký Osek      | 911,68         | 11:20   | 12:20  |
| Poděbrady       | 904,47         | 12:35   | 13:35  |
| Nymburk         | 896,23         | 14:00   | 15:00  |

Pokračování Tab. 4.1

| <b>Město</b>             | <b>Říční kilometr</b> | <b>Příjezd</b> | <b>Odjezd</b> |
|--------------------------|-----------------------|----------------|---------------|
| Kostomlátky              | 891,44                | 15:15          | 16:15         |
| Hradištko                | 887,58                | 16:25          | 17:25         |
| Lysá nad Labem           | 878,05                | 17:55          | 7:00          |
| Čelákovice               | 872,28                | 7:20           | 8:20          |
| Brandýs nad<br>Labem     | 865,08                | 8:40           | 9:40          |
| Kostelec nad<br>Labem    | 857,42                | 10:05          | 11:05         |
| Lobkovice                | 850,32                | 11:25          | 12:25         |
| Obříství                 | 843,13                | 12:45          | 13:45         |
| Dolní Beřkovice          | 830,53                | 14: 20         | 15:20         |
| Štětí-Račice             | 818,59                | 15:55          | 16:55         |
| Roudnice nad<br>Labem    | 808,72                | 17:20          | 18:20         |
| České Kopisty            | 795,16                | 19:00          | 7:00          |
| Lovosice                 | 787,38                | 7:25           | 8:25          |
| Ústí nad Labem-<br>Vaňov | 767,87                | 9:20           |               |

Zdroj: vlastní zpracování dle [40]

Doba vykládky v cílovém přístavu trvá 2,5 dne, což je tedy stejně jako doba nakládky [39]. Celkový časový harmonogram odpovídá přibližně 7 dnům.



Obr. 4.1 Labská vodní cesta v rámci ČR

Zdroj: [40]

## **4.1 Bezpečnost přepravy a eliminace rizik**

Z hlediska bezpečnosti je při přepravě kyseliny sírové zásadní zajistit, aby nedošlo k jejímu úniku do okolí. Aby bylo eliminováno riziko úniku vlivem špatného umístění nebo nedostatečného zajištění nákladu, musejí již v místě nakládky pracovat dle ADN náležitě vyškolené osoby, kterými jsou účastníci přepravy nebezpečných věcí. Jedná se např. o školení vazačů, jeřábnické zkoušky atd. Kontejnery při nakládce musejí být zkontrolovány, aby byl vyloučen případný únik kapaliny. Z tohoto důvodu jsem pro modelový příklad zvolil kontejnery typu IBC, které jsou průhledné, a je tedy možné vizuálně zaznamenat snížení objemu kyseliny sírové uvnitř kontejneru. Důležité je také dostatečné zajištění nakládaného a vykládaného břemene jeřábem, v tomto případě kontejneru. Je to z důvodu možného pádu břemene během manipulace.

Z hlediska eliminace poškození struktury plavidla, nesmí být přetíženo naloženým nákladem. Z tohoto důvodu jsem zvolil motorovou nákladní loď Albis 11600, která při své nosnosti 1180 t postačuje pro většinu vykonávaných přeprav v rámci vnitrozemských vodních cest v ČR. Z hlediska možného rizika finanční ztráty však může nastat opačný problém, tedy nedostatečné zatížení lodi.

Jelikož v tomto modelovém příkladu celý proces přepravy včetně nakládky a vykládky trvá přibližně 7 dní, je pravděpodobné, že z časového hlediska je využití silniční či železniční dopravy efektivnější.

V modelovém příkladu je na trase mezi výchozím a cílovým přístavem 20 plavebních komor. Tyto úseky jsou vyhodnoceny jako potenciálně rizikové vzhledem k možným nehodám, posádka lodi tedy v těchto úsecích musí dbát zvýšené opatrnosti.

### **4.1.1 Rizika plavby pod stavebními objekty a inženýrskými sítěmi**

Stavebními objekty jsou v tomto případě například silniční mosty, železniční mosty, lávky pro pěší apod. V rámci inženýrských sítí to jsou například potrubní vedení. Rizika v souvislosti s vnitrozemskou vodní dopravou jsou především v možném nárazu do těchto staveb plavidlem, případně zavaděním naloženého zboží na nákladní lodi. To by v tomto konkrétním případě modelového příkladu mohlo vyústit v únik kyseliny sírové do Labe. Aby se předešlo tomuto riziku, je nutné pravidelně sledovat hladinu v jednotlivých úsecích a zejména pak v úsecích, které jsou vyhodnoceny jako

potenciální místa rizik. Důležité je sledovat údaje o podjezdné výšce, což je vzdálenost mezi povrchem hladiny a objektem nad řekou.

V rámci modelového příkladu na Labské vodní cestě z přístavu Chvaletice do přístavu Ústí nad Labem-Vaňov je 43 stavebních objektů či inženýrských sítí. Nejvíce rizikové jsou na této trase tři stavební objekty, které mají proměnlivou podjezdnou výšku. Prvním je na 873,63. km železniční most v Čelákovících, který má za stabilních podmínek podjezdnou výšku 5,10 m. Druhé rizikové místo je na 849,83. km v Neratovicích. I v tomto případě se jedná o železniční most. Podjezdná výška za normálních podmínek je zde 5 m. Třetím potenciálně rizikovým místem je silniční most v obci Obříství na 845,30. km, přičemž v tomto místě je za běžných okolností nejmenší podjezdná výška v rámci celé trasy, což je 4,9 m. Ke změně podjezdové výšky může dojít například z důvodu rekonstrukce, proto je pro eliminaci případného rizika zásadní sledovat aktuální informace o stavu vodní cesty včetně staveb s ní souvisejících [41].

#### **4.1.2 Rizika z důvodu nepříznivých klimatických podmínek**

Jedním z významných potenciálních rizik je nepřízeň počasí. Konkrétně se může jednat například o vichřici. Takové situaci je ideální předcházet sledováním předpovědi počasí a dle tohoto faktoru naplánovat či případně přizpůsobit plavbu. Když však taková situace postihne nákladní loď během plavby, je nutné loď zakotvit a zajistit bezpečnost nákladového prostoru. V rámci České republiky a konkrétně tedy Labské vodní cesty toto riziko však není tak vysoké jako v některých jiných zemích, případně jako v rámci námořní přepravy.

#### **4.1.3 Rizika plynoucí ze špatného technického stavu plavidel**

Každé plavidlo musí být způsobilé k provozu na vodních cestách, přičemž již tento základní předpoklad výrazně snižuje riziko nebezpečí. Technický stav plavidla se však může zhoršit během samotné plavby a v takovém případě je na posádce, jak situaci vyhodnotí. V rámci malých oprav může posádka provádět opravné úkony během plavby, v případě většího technického problému je nutné doplout do nejbližšího přístavu a následně loď opravit. V tomto případě nákladní motorová loď Albis společnosti EVD-Sped, s.r.o. podstupuje pravidelné technické prohlídky, čímž se riziko značně minimalizuje.

#### **4.1.4 Rizika spojená s nakládkou a vykládkou**

V souvislosti s modelovým příkladem je jedním z rizik nesprávné naložení IBC kontejnerů, což by mohlo vést k poškození IBC kontejnerů a následného úniku kyseliny sírové. Z tohoto důvodu je zásadní, aby pracovníci, kteří tyto procesy vykonávají, byli řádně proškoleni. V rámci nakládky a vykládky je rovněž důležitá dobrá obslužnost vysokozdvížných vozíků a jeřábů, stejně jako manipulace s IBC kontejnery. Je také nutné mít při nakládce a vykládce kyseliny sírové k dispozici hasičský dohled pro případ nehody, jako například prasknutí IBC kontejneru. Důležité je mít na místě nakládky či vykládky zdroj pitné vody a mýdlo, aby bylo možné okamžité opláchnutí v případě potřísnění kůže některého z pracovníků kyselinou. Při manipulaci s IBC kontejnerem naplněným kyselinou sírovou pracovníci musí pracovat v týmu, aby se čas pro případné poskytnutí první pomoci či zavolání lékaře a dalších složek Integrovaného záchranného systému zkrátil na minimum.

#### **4.1.5 Rizika z potkávání a předbíhání plavidel**

Toto riziko spočívá zejména ve vzájemné kolizi plavidel. Ke srážce může dojít jak na otevřených vodních cestách, tak také v přístavech či nákladištích. Nejdůležitějším eliminačním faktorem je v tomto případě dodržovat provozní předpisy na vodních cestách, což zahrnuje například dodržování dostatečného odstupu plavidel.

#### **4.1.6 Riziko selhání informačních a komunikačních systémů**

Vzhledem k možnosti tohoto rizika je nutné mít rezervní informační i komunikační systémy v rámci plavidla. Nicméně z hlediska vodní trasy Chvaletice – Ústí nad Labem-Vaňov je během průběhu přepravy dostatek přístavů, kde by i v případě selhání rezervních systémů bylo možno zajistit patřičné informace, případně tyto systémy opravit.

#### **4.1.7 Ostatní rizika**

V souvislosti s tímto modelovým příkladem ostatní rizika zahrnují například rizika z extrémních vodních stavů, z důvodu teroristických činů nebo z rizika vzniku vojenských konfliktů. V rámci tohoto modelového příkladu jsou však taková rizika naprosto zanedbatelná a pravděpodobnost těchto událostí je v porovnání s námořní přepravou, případně mezinárodní vnitrozemskou přepravou naprosto minimální.

## 4.2 Pravděpodobnost vzniku a důsledek krizových jevů

V rámci každé přepravy se vždy musí brát v potaz potenciální riziko včetně následných důsledků daného rizika. Nejinak je tomu i v případě přepravy kyseliny sírové v rámci modelového příkladu. Ačkoliv pravděpodobnost vzniku krizových jevů je malá, důsledek potenciální nehody by mohl být v případě úniku kyseliny sírové či poleptání kůže některého ze zainteresovaných pracovníků katastrofický. Z tohoto důvodu je zcela zásadní dodržovat bezpečnostní předpisy a předcházet veškerým případným komplikacím v rámci celého procesu přepravy včetně nakládky a vykládky. V případě, kdy by skutečně došlo k úniku kyseliny sírové do Labe, musel by se ihned zastavit veškerý provoz na řece a zasahovat by musely jednotky Integrovaného záchranného systému. Konkrétně zejména přečerpáváním vody čerpadly a zabráněním dalšího možného úniku kyseliny do vodního toku.



## 5 Závěr

V první kapitole této bakalářské práce jsou popisovány obecné informace o vodní dopravě v rámci České republiky. To zahrnuje jednak instituce, které s vnitrozemskou vodní dopravou souvisí, ale také například splavnost vodních toků či obecné informace o přístavech. Je zde i uvedení přepravy nebezpečných látek do kontextu vnitrozemské vodní dopravy v ČR.

V rámci druhé kapitoly je analyzován vývoj přeprav nebezpečných věcí, což zahrnuje druhy přepravovaných nákladů a jejich kvantitativní údaje. Je zde také analyzována aktuální situace vodní dopravy v České republice, jakož i předpokládaný budoucí vývoj zejména nákladní vnitrozemské vodní dopravy.

Kapitola třetí obsahuje definici rizik včetně jejich řízení. Rovněž jsou zde popsána možná rizika přepravy nákladů vodní dopravou včetně nastínění potenciálních řešení. Také jsou zde uvedeny údaje o plavebních nehodách v České republice a jejich příčiny. Rizika dle jednotlivých druhů přepravovaných komodit jsou v rámci této kapitoly rovněž obsaženy.

Čtvrtou a tedy poslední kapitolu této bakalářské práce tvoří konkrétní modelový příklad. Cílem této kapitoly je demonstrace možných rizik z hlediska vnitrozemské vodní dopravy v České republice, ale především konkrétní řešení na jejich eliminaci v rámci modelového příkladu. Tato rizika zahrnují potenciální nebezpečí při nakládce a vykládce či plavbě jako takové. Konkrétně jsou zde uvedena kritická místa plavby, jako jsou stavební objekty či nesplavné úseky. Také je v této kapitole uvedena pravděpodobnost vzniku krizové situací z hlediska modelového příkladu a případné důsledky včetně jejich minimalizace.

## 6 Seznam zdrojů

- [1] Přeprava nebezpečných věcí v dopravním systému – EnviWeb.cz. *EnviWeb.cz - zpravodajství o životním prostředí, profesní ekologie, odborné akce* [online]. Copyright © 1999 [cit. 14.02.2020]. Dostupné z: <http://www.enviweb.cz/54380>
- [2] ČESKO. Vyhláška č. 222/1995 Sb., Ministerstva dopravy o vodních cestách, plavebním provozu v přístavech, společné havárii a dopravě nebezpečných věcí. In: *Sbírka zákonů*. Praha: Parlament ČR, 2019, 61/1995, číslo 222. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1995-222>
- [3] O Labi-Zajímavosti o jedné z nejdelších evropských řek | *Pramen Labe-Krkonoše*. [online]. Copyright © 2020 Pramen Labe [cit. 14.02.2020]. Dostupné z: <http://www.pramen-labe.cz/cs/o-labi.html>
- [4] Řeka Vltava v datech. *Vltava, řeka Vltava, přehrady na Vltavě, visitvltava.cz* [online]. Copyright © 2008 [cit. 14.02.2020]. Dostupné z: <http://www.visitvltava.cz/cz/reka-vltava-v-datech/19/>
- [5] Významné řeky-Povodí Moravy. *Povodí Moravy* [online]. Copyright © 2010 [cit. 25.04.2020]. Dostupné z: <http://www.pmo.cz/cz/o-podniku/vyznamne-vodni-toky/>
- [6] Přírozené koryto vodního toku a jeho změny: nové pojetí v novele vodního zákona | Fórum ochrany přírody. *Fórum ochrany přírody* [online]. Dostupné z: <http://www.forumochranyprirody.cz/prirozene-koryto-vodniho-toku-jeho-zmeny-nove-pojeti-v-novele-vodniho-zakona>
- [7] Vltavská vodní cesta | *Povodí Vltavy s. p.* [online]. Copyright © 2013 Povodí Vltavy, státní podnik [cit. 25.04.2020]. Dostupné z: <http://www.pvl.cz/vodohospodarske-informace/vodni-dila/vltavska-vodni-cesta/plavebni-kanal-vranany---horin>
- [8] Vodohospodářská zařízení III. *VŠB Technická univerzita Ostrava* [online]. Copyright © 2013 [cit. 20.03.2020]. Dostupné z: [http://hgfl0.vsb.cz/546/VHZ3/pristavy\\_a\\_prekladiste.html](http://hgfl0.vsb.cz/546/VHZ3/pristavy_a_prekladiste.html)

- [9] Správci vodních toků (Voda, eAGRI). [online]. Copyright © 2009 [cit. 20.03.2020]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/voda/spravci-vodnich-toku/>
- [10] Ministerstvo dopravy ČR-Legislativa pro vodní dopravu. *Ministerstvo dopravy ČR - Domovská stránka* [online]. Copyright © 2020 Ministerstvo dopravy ČR [cit. 20.03.2020]. Dostupné z: <https://www.mdcz.cz/Dokumenty/Vodni-doprava/Legislativa/Legislativa-pro-vodni-dopravu>
- [11] Ministerstvo dopravy ČR-Statistiky. *Ministerstvo dopravy ČR - Domovská stránka* [online]. Copyright © 2020 Ministerstvo dopravy ČR [cit. 20.03.2020]. Dostupné z: <https://www.mdcz.cz/Statistiky>
- [12] O nás | ŘVC ČR. *Úvod | ŘVC ČR* [online]. Copyright © ŘVC ČR 2008 [cit. 25.04.2020]. Dostupné z: <http://www.rvccr.cz/o-nas/o-nas>
- [13] Působnost Státní plavební správy-Státní plavební správa. *Titulní strana-Státní plavební správa* [online]. Copyright © 2020 [cit. 25.04.2020]. Dostupné z: <https://plavebniurad.cz/organizace/pusobnost>
- [14] O ministerstvu (Ministerstvo zemědělství, eAGRI). [online]. Copyright © 2009 [cit. 25.04.2020]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/ministerstvo-zemedelstvi/o-ministerstvu/>
- [15] Správci vodních toků (Voda, eAGRI). [online]. Copyright © 2009 [cit. 25.04.2020]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/voda/spravci-vodnich-toku/>
- [16] Profil | pvl.cz. *Úvodní strana | Povodí Vltavy s. p.* [online]. Copyright © 2013 Povodí Vltavy, státní podnik [cit. 20.03.2020]. Dostupné z: <http://www.pvl.cz/profil-statniho-podniku>
- [17] Předmět činnosti (Povodí Labe). [online]. Copyright © 2009 [cit. 20.03.2020]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/pla/portal/predmet-cinnosti/>
- [18] ČESKO. Sdělení Ministerstva zahraničních věcí o sjednání Evropské dohody o hlavních vnitrozemských vodních cestách mezinárodního významu (AGN). In: *Sbírka zákonů České republiky*. 1999, Předpis č. 163/1999 Sb.

- [19] Podrobné zhodnocení trendů vývoje vodní dopravy ve vazbě na legislativu EU. *Svaz dopravy* [online]. Copyright © [cit. 20.03.2020]. Dostupné z: <https://www.svazdopravy.cz/html/cz/in051026.pdf>
- [20] LAVDIS | Vodní cesty v České republice. *LAVDIS | Zpráva o omezení provozu*: [online]. Copyright © 2019 Státní plavební správa [cit. 20.03.2020]. Dostupné z: <https://www.lavdis.cz/vodni-cesty/vodni-cesty-v-ceske-republice>
- [21] *Nákladní vodní doprava v České republice* | NKÚ [online]. Copyright © 2019 [cit. 25.04.2020]. Dostupné z: [https://www.nku.cz/assets/kontrola/analyzy/doplujici-info-nakladni-vodni-doprava\\_1.pdf](https://www.nku.cz/assets/kontrola/analyzy/doplujici-info-nakladni-vodni-doprava_1.pdf)
- [22] Písemné pokyny podle ADN. *Ministerstvo dopravy ČR-Domovská stránka* [online]. Copyright © [cit. 20.03.2020]. Dostupné z: <https://www.mdcz.cz/getattachment/Dokumenty/Vodni-doprava/Preprava-nebezpecnych-veci/Bezpecnostni-pokyny-podle-ADN/Pisemne-pokyny-podle-ADN.pdf.aspx>
- [23] ČESKO. Sdělení Ministerstva zahraničních věcí, kterým se vyhláší konsolidované znění Evropské dohody o mezinárodní přepravě nebezpečných věcí po vnitrozemských vodních cestách (ADN). In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2019, Předpis č. 38/2019 Sb. m. s.
- [24] Přeprava věcí na území ČR. *Dopravní statistika* [online]. Copyright © 2019 [cit. 25.04.2020]. Dostupné z: <https://www.sydos.cz/cs/prepravaCR.htm>
- [25] Koncepce vodní dopravy. Analytický dokument. *Svaz dopravy* [online]. Copyright © [cit. 25.04.2020]. Dostupné z: <https://www.svazdopravy.cz/html/cz/vv160205ac.pdf>
- [26] Kapitola 5. Přeprava | Ročenka dopravy 2018. *Dopravní statistika* [online]. Dostupné z: [https://www.sydos.cz/cs/rocenka-2018/rocenka/htm\\_cz/obsah5.html](https://www.sydos.cz/cs/rocenka-2018/rocenka/htm_cz/obsah5.html)
- [27] SULAIMAN, O. O.; KADER, A. S. A. Techniques of Safety and Environmental Risk and Reliability Modelling for Sustainable Inland Water Transportation System. *Danubius*, 2015.

- [28] BACKALIC, Todor; MASLARIC, Marinko. Navigation conditions and the risk management in inland waterway transport on the middle Danube. *Transport problems*, 2012, 7: 13-24.
- [29] ČSN ISO 31000. Management rizik-Principy a směrnice. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010.
- [30] AWAL, Zobair Ibn. A study on inland water transport accidents in Bangladesh: experience of a decade (1995-2005). In: *Proceedings of the International Conference on Coastal Ships & Inland Waterways*. 2006. p. 67-72.
- [31] GROS, Ivan. *Velká kniha logistiky*. Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016, s. 281.
- [32] 9 Common Hazards Of Bulk Cargo On Ships. [online]. Copyright © 2010 [cit. 25.04.2020]. Dostupné z: <https://www.marineinsight.com/marine-safety/9-common-hazards-of-dry-bulk-cargo-on-ships>
- [33] What are hazards associates with carriage of solid bulk cargo on ships? | *Marine Gyaan – Finding Solutions for You* [online]. Copyright © 2017. All Right Reserved [cit. 25.04.2020]. Dostupné z: <http://marinegyaan.com/what-are-hazards-associates-with-carriage-of-solid-bulk-cargo-on-ships>
- [34] Liquefaction of solid bulk cargoes. *Gard*. [online]. Copyright © [cit. 25.04.2020]. Dostupné z: <http://www.gard.no/Content/20651223/Cargo%20liquefaction%20January%202014.pdf>
- [35] OIL COMPANIES INTERNATIONAL MARINE FORUM (OCIMF) AND CENTRAL COMMISSION FOR THE NAVIGATION OF THE RHINE (CCNR). Industrial safety guide for inland navigation tank-barges and terminals. 2010, s. 11-50.
- [36] Plavební překážky a plavební nehody-Státní plavební správa. *Titulní strana-Státní plavební správa* [online]. Copyright © 2020 [cit. 25.04.2020]. Dostupné z: <https://plavebniurad.cz/doz-pl/plavebni-prekazky-a-nehody>

- [37] *Analýza plavební sezóny roku 2019. Státní plavební správa* [online]. Copyright © [cit. 25.04.2020]. Dostupné z: [https://plavebniurad.cz/downloads/dozor-na-plavbu/AnalyzaPB\\_2019.pdf](https://plavebniurad.cz/downloads/dozor-na-plavbu/AnalyzaPB_2019.pdf)
- [38] Přelouč. [online]. Copyright © Český hydrometeorologický ústav. Správce serveru [cit. 08.05.2020]. Dostupné z: [http://hydro.chmi.cz/hpps/popup\\_hpps\\_prfdyn.php?seq=307011](http://hydro.chmi.cz/hpps/popup_hpps_prfdyn.php?seq=307011)
- [39] ČSPL,a.s. - Československá plavba Labská | ČSPL,a.s. [online]. Copyright © [cit. 08.05.2020]. Dostupné z: [https://www.cspl.cz/media/cache/file/28/konecna-verze-spp-cspl-as-vyd-2005\\_1.pdf](https://www.cspl.cz/media/cache/file/28/konecna-verze-spp-cspl-as-vyd-2005_1.pdf)
- [40] LAVDIS | Vodní cesty v České republice. *LAVDIS | Plavební komory*: [online]. Copyright © 2019 Státní plavební správa [cit. 08.05.2020]. Dostupné z: <https://www.lavdis.cz/vodni-cesty/plavebni-komory>
- [41] LAVDIS | Mosty. *LAVDIS | Zpráva o omezení provozu*: [online]. Copyright © 2020 Státní plavební správa [cit. 12.05.2020]. Dostupné z: <https://www.lavdis.cz/vodni-cesty/mosty>

## 7 Seznam grafických objektů

### Seznam obrázků

|   |    |
|---|----|
| Obr. 2.1 Graf vývoje podílu nákladní vodní dopravy na přepravě věcí v tunách..... | 19 |
| Obr. 2.2 Graf počtu lodí vnitrozemské nákladní vodní dopravy.....                 | 20 |
| Obr. 2.3 Vývoz dle komoditních skupin [%].....                                    | 26 |
| Obr. 2.4 Dovoz dle komoditních skupin [%].....                                    | 27 |
| Obr. 2.5 Prognóza přepravy dle komoditních skupin (tuny).....                     | 29 |
| Obr. 3.1 Železná ruda před a po zkapalnění.....                                   | 33 |
| Obr. 3.2 Plavební nehody v ČR [%].....  | 36 |
| Obr. 3.2 Počet plavebních nehod v ČR 2008-2018.....                               | 38 |
| Obr. 3.3 Poměr nehodovosti dle typu vodních cest.....                             | 38 |
| Obr. 3.4 Vývoj plavební nehodovosti v letech 2000–2019.....                       | 39 |
| Obr. 4.1 Labská vodní cesta v rámci ČR.....                                       | 45 |

### Seznam tabulek





|  |    |
|--|----|
| Tab. 2.1 Přeprava věcí po vnitrozemských vodních cestách.....  | 22 |
| Tab. 2.2 Vnitrostátní přeprava věcí po vodních cestách v ČR dle jednotlivých komodit (tis. tun)..... | 23 |
| Tab. 2.3 Přepravní proudy věcí při vývozu z ČR po vodních cestách (tis. tun).....                    | 24 |
| Tab. 2.4 Přepravní proudy věcí při dovozu do ČR po vodních cestách (tis. tun).....                   | 25 |
| Tab. 2.5 Vývoz a dovoz zboží po vodních cestách z ČR dle jednotlivých komodit (tis. tun).....        | 28 |
| Tab. 4.1 Časový harmonogram plavby.....  | 43 |

## 8 Seznam zkratek





|        |  |
|--------|--|
| ADN    | Evropská dohoda o mezinárodní přepravě nebezpečných věcí po vnitrozemských vodních cestách |
| AGN    | Evropská dohoda o hlavních vnitrozemských vodních cestách mezinárodního významu            |
| ČSPL   | Československá plavební akciová společnost Labská  |
| ČR     | Česká republika  |
| IBC    | Intermediate bulk container  |
| ISO    | International Organization for Standardization   |
| MDČR   | Ministerstvo dopravy České republiky   |
| PČR    | Policie České republiky  |
| ŘVC ČR | Ředitelství vodních cest České republiky   |
| SPS    | Státní plavební správa   |







## Třídy nebezpečného zboží a jejich značení

| Bezpečnostní značky a velké bezpečnostní značky, popis nebezpečí   | Charakteristiky nebezpečí   | Dodatečné opatření   |
|--|---|--|
| <p>Výbušné látky a předměty</p>  <p>1      1.5      1.6</p> | <p>Hromadný výbuch;<br/>rozlet úlomků;<br/>intenzivní oheň/tepelné záření.</p>                                      | <p>Kormidlovat plavidlo co možno nejdále od infrastruktury obydlených oblastí.</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>2.1</p>                          | <p>Nebezpečí ohně.<br/>Nebezpečí výbuchu.<br/>Mohou způsobit popáleniny. Obsah může při zahřátí vybuchnout.</p>     | <p>Chránit se. Vyhýbat se nízko položeným místům.</p>                              |
| <p>Nehořlavé, netoxické plyny</p>  <p>2.2</p>             | <p>Nebezpečí udušení.<br/>Mohou být pod tlakem.<br/>Mohou způsobit omrzliny. Obsah může při zahřátí vybuchnout.</p> | <p>Chránit se. Vyhýbat se nízko položeným místům.</p>                              |


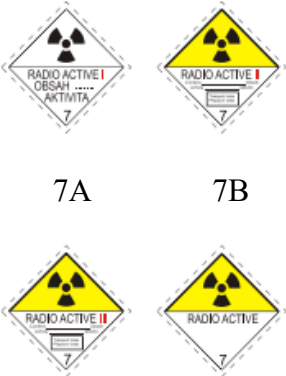


## Třídy nebezpečného zboží a jejich značení

| Bezpečnostní značky a velké bezpečnostní značky, popis nebezpečí  | Charakteristiky nebezpečí  | Dodatečné opatření  |
|---|--|---|
| <p>Toxické látky</p>  <p>2.3</p>   | <p>Nebezpečí otravy.<br/>Mohou být pod tlakem.<br/>Obsah může při zahřátí vybuchnout.</p>          | <p>Použít únikový prostředek. Chránit se.<br/>Vyhýbat se nízkým položeným místům.</p> |
| <p>Hořlavé kapaliny</p>  <p>3</p>   | <p>Nebezpečí ohně.<br/>Nebezpečí výbuchu.<br/>Obsah může při zahřátí vybuchnout.</p>               | <p>Zabránit vniknutí unikajících látek do vodního prostředí.</p>                      |
| <p>Hořlavé tuhé látky, samovolně se rozkládající látky a znečistlivěné výbušné látky</p>  <p>4.1</p> | <p>Nebezpečí ohně.<br/>Hořlavé nebo zápalné, mohou být zapáleny teplem, jiskrami nebo plameny.</p> |   |
| <p>Samozápalné látky</p>  <p>4.2</p>   | <p>Nebezpečí ohně samovznícením. Mohou prudce reagovat s vodou.</p>                                | <p>Uniklé látky musí být udržovány v suchém stavu jejich zakrytím.</p>                |




## Třídy nebezpečného zboží a jejich značení

| Bezpečnostní značky a velké bezpečnostní značky, popis nebezpečí   | Charakteristiky nebezpečí  | Dodatečné opatření   |
|--|--|--|
| <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 jejich zakrytím.</p> |
| <p>Látky podporující hoření</p>  <p>5.1</p>                            | <p>Nebezpečí prudké reakce, vznícení a výbuchu ve styku se zápalnými nebo hořlavými látkami.</p> | <p>Vyvarovat se smíchání s hořlavými nebo zápalnými látkami.</p>       |
| <p>Organické peroxidy</p>  <p>5.2</p>                                 | <p>Nebezpečí exotermického rozkladu při zvýšených teplotách, styku s jinými látkami.</p>         | <p>Vyvarovat se smíchání s hořlavými nebo zápalnými látkami.</p>       |
| <p>Toxické látky</p>  <p>6.1</p>                                      | <p>Nebezpečí otravy vdechnutím, dotykem s pokožkou nebo požitím.</p>                             | <p>Použít únikový prostředek.</p>                                      |

## Třídy nebezpečného zboží a jejich značení

| Bezpečnostní značky a velké bezpečnostní značky, popis nebezpečí   | Charakteristiky nebezpečí   | Dodatečné opatření           |
|--|---|------------------------------|
| <p>Infekční látky</p>  <p>6.2</p>                               | <p>Nebezpečí infekce.<br/>Mohou způsobit vážnou nemoc u lidí nebo zvířat.</p> |                              |
| <p>Radioaktivní látky</p>  <p>7A      7B</p> <p>7C      7D</p> | <p>Nebezpečí absorpce a vnějšího ozáření.</p>                                 | <p>Omezit dobu expozice.</p> |
| <p>Štěpné látky</p>  <p>7E</p>                                | <p>Nebezpečí jaderné řetězové reakce.</p>                                     |                              |
| <p>Žíravé látky</p>  <p>8</p>                                 | <p>Nebezpečí popálenin poleptáním. Nebezpečí pro vodní prostředí.</p>         |                              |

## Třídy nebezpečného zboží a jejich značení

| Bezpečnostní značky a velké bezpečnostní značky, popis nebezpečí   | Charakteristiky nebezpečí   | Dodatečné opatření   |
|--|---|--|
| <p>Jiné nebezpečné látky a předměty</p>  <p>9</p> | <p>Nebezpečí popálenin.<br/>Nebezpečí ohně.<br/>Nebezpečí výbuchu.<br/>Nebezpečí pro vodní prostředí.</p> |  |
| <p>Látky ohrožující životní prostředí</p>        | <p>Nebezpečí pro vodní prostředí.</p>   |  |
| <p>Zahřáté látky</p>                            | <p>Nebezpečí popálenin horkem.</p>  | <p>Vyvarovat se kontaktu s horkými částmi dopravní jednotky a s rozlitou nebo rozsypanou látkou.</p> |

Zdroj: vlastní zpracování dle [22]

|                        |   |
|------------------------|---|
| <b>Autor</b>           | <b>Rostislav Bělíca</b>   |
| <b>Název BP</b>        | <b>Rizika přepravy nebezpečného zboží vnitrozemskou vodní dopravou</b>  |
| <b>Studijní obor</b>   | <b>DOL</b>  |
| <b>Rok obhajoby BP</b> | <b>2020</b>   |
| <b>Počet stran</b>     | 41  |
| <b>Počet příloh</b>    | 1   |
| <b>Vedoucí BP</b>      | <b>prof. Ing. Miloslav Seidl, Ph.D</b>  |
| <b>Anotace</b>         | Bakalářská práce je zaměřena na rizika přepravy nebezpečného zboží vnitrozemskou vodní dopravou a jejich eliminaci. Práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. V teoretické části je analyzováno provádění těchto přeprav v podmínkách ČR. V praktické části je nastíněna možnost snížení rizik na modelovém příkladu přepravy nebezpečného nákladu z Pardubic do Ústí nad Labem. |
| <b>Klíčová slova</b>   | vodní doprava, nebezpečný náklad, riziko, zboží, přeprava nebezpečných věcí   |
| <b>Místo uložení</b>   | ITC (knihovna) Vysoké školy logistiky v Přerově   |
| <b>Signatura</b>       |   |