



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA DOPRAVNÍ

Iva Maslikiewiczová
**ANALÝZA PŘEPRAVY DŘEVA V LOGISTICKÉM
PROCESU**

Bakalářská práce

2016



K617 Ústav logistiky a managementu dopravy

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

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Iva Maslikiewiczová

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

B 3710 – MED – Management a ekonomika dopravy a telekomunikací

Název tématu (česky): **Analýza přepravy dřeva v logistickém procesu**

Název tématu (anglicky): Analysis of Wood Transport in Logistic Process

Zásady pro vypracování

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

- Charakteristika problematiky ve zvoleném regionu
- Současné způsoby přepravy dřeva
- Analýza současného stavu
- Návrh změny organizace přepravy
- Zhodnocení návrhu





- Rozsah grafických prací: podle pokynů vedoucího bakalářské práce
- Rozsah průvodní zprávy: minimálně 35 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)
- Seznam odborné literatury: OUDOVÁ, A. Logistika: základy logistiky. Computer Media, 2013
NOVÁK, R., ZELENÝ, L., PERNICA, P., KOLÁŘ, P. Přepravní, zasilatelské a logistické služby. Wolters Kluwer, 2011


Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Edvard Březina, CSc.**
doc. Ing. Lukáš Týfa, Ph.D.

Datum zadání bakalářské práce: **7. října 2016**
(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

Datum odevzdání bakalářské práce: **30. listopadu 2016**
a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia
b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia


doc. Ing. Lukáš Týfa, Ph.D.
vedoucí
Ústavu logistiky a managementu dopravy


prof. Dr. Ing. Miroslav Svítek, dr. h. c.
děkan fakulty



Potvrzuji převzetí zadání bakalářské práce.


Iva Maslikiewiczová
jméno a podpis studenta

V Praze dne7. října 2016

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala všem, kteří mi poskytli podklady pro vypracování této práce. Zvláště pak děkuji Ing. Edvardu Březinovi, CSc. za odborné vedení a konzultování bakalářské práce a za rady, které mi poskytoval po celou dobu mého studia. A dále bych chtěla poděkovat panu Ing. Jiřímu Vencovi za poskytnutí mnoha důležitých informací a materiálů.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracovala samostatně a že jsem uvedla veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

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

V Praze dne 29.11. 2016


.....
Podpis

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

ANALÝZA PŘEPRAVY DŘEVA V LOGISTICKÉM PROCESU

Bakalářská práce

listopad 2016

Iva Maslikiewiczová

ABSTRAKT

Tato bakalářské práce je zaměřena na problematiku přepravy dřevní hmoty a to jak po silnici, tak po železnici. V jednotlivých částech práce jsou charakterizovány dopravní prostředky vhodné k přepravě dřeva. Dále je zde analýza současného stavu těžby dřeva na Broumovsku. Poslední část je věnována návrhu změny organizace přepravy z Broumovska a následnému zhodnocení návrhu.

KLÍČOVÁ SLOVA

Dřevo, těžba dřeva, přeprava dřeva, dopravní prostředky

ABSTRACT

This bachelor's work deals with problems of wooden materials transport by road and railway means. It describes means of transport used in the transport of wood. There is also an analysis of the current condition of logging on Broumovsko. The last section is devoted to the proposal changes the organization of transport from Broumovsko and then valorization of the proposal.

KEY WORDS

Wood, logging, logistic of wood, means of transport

OBSAH

Úvod	8
1. Charakteristika problematiky ve zvoleném regionu	9
1.1 Vymezení zvoleného regionu.....	9
1.2 Infrastruktura v oblasti.....	10
1.3 Lesy ČR.....	12
1.4 Těžební činnost.....	13
1.5 Logistický řetězec dřeva	15
1.6 PROGLES s.r.o.....	16
2. Současné způsoby přepravy dřeva	17
2.1 Soustředování	17
2.2 Odvozní místa	19
2.3 Silniční doprava.....	20
2.3.1 Vozidla pro přepravu dříví	20
2.3.2 Nástavby	21
2.3.3 Návěsy	22
2.3.4 Přívěsy	23
2.1.5 Ostatní	23
2.4 Železniční doprava	24
2.4.1 Železniční nákladní vůz	25
2.4.2 Vozy vhodné pro přepravu dřeva.....	25
3. Analýza současného stavu.....	29
3.1 Objemy přepravy dřeva podle druhu dopravy	30
3.2 Sezónnost, výběr dopravy a cena.....	32
3.2.1 Sezónnost.....	32
3.2.2 Výběr dopravy	32
3.2.3 Cena	33
4. Návrh změny organizace přepravy.....	35
4.1 Změna poměru dopravy silnice - železnice	35
4.2 Sdílená doprava	36
4.3 Železniční stanice pro nakládku dříví a jejich technický stav.....	37
4.4 Poplatek za dopravní cestu	38
4.5 Dostatek železničních vozů.....	38
4.6 Dodací lhůta.....	38
5. Zhodnocení návrhu	40

Závěr.....	41
POUŽITÉ ZDROJE	42
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	44
SEZNAM TABULEK.....	45

SEZNAM ZKRATEK

ACTS	System odvalovacích kontejnerů (Abroll-Containers-Transport-System)
AOPK	Agentura ochrany přírody a krajiny ČR
CHKO	Chráněná krajinná oblast
ČR	Česká republika
ČD	České dráhy
ISO	Mezinárodní organizace pro normalizaci (International Organization for Standardization)
LHC	Lesní hospodářský celek
LHO	Lesní hospodářské osnovy
LHP	Lesní hospodářský plán
MS	Sklad dříví
OM	Odvozní místo
P	Pařez
PL	Přibližovací linka
UIC	Mezinárodní železniční unie (International Union of Railways)
VM	Vývozní místo

Úvod

Doprava je nedílnou součástí našeho života. Zajišťuje přepravu lidí, materiálu a zboží. Dopravu dělíme podle několika kritérií. Zejména to pak je podle dopravní cesty, jakým je doprava uskutečňována. Dle tohoto kritéria ji dělíme na silniční, železniční, leteckou a vodní. Podle účelu dopravy dělíme dopravu na osobní a nákladní, a podle toho, v jakém prostředí je uskutečňována, na pozemní, podzemní, vzdušnou a vodní.

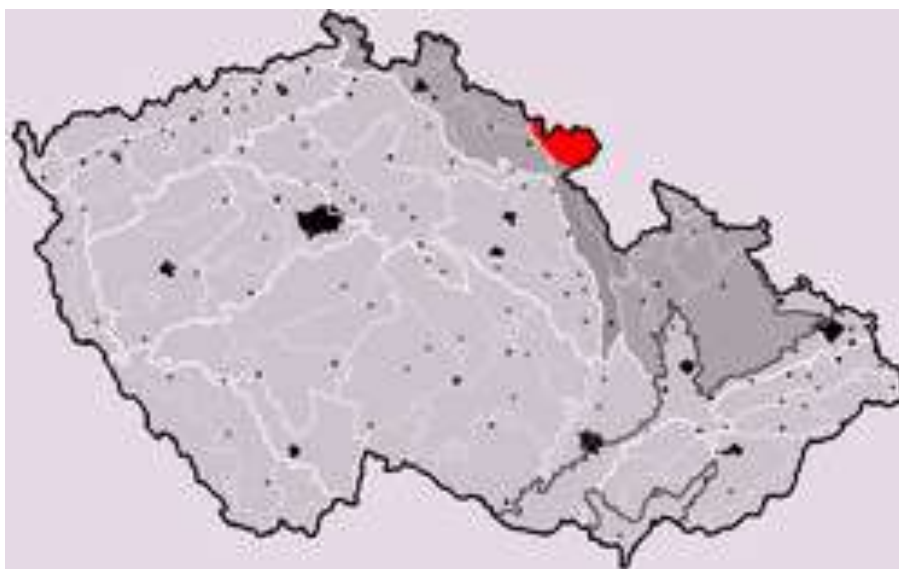
Cílem této bakalářské práce je analýza současného stavu přepravy dřeva na Broumovsku a návrh změny organizace přepravy.

Bakalářská práce „Analýza přepravy dřeva v logistickém procesu“ je rozdělena do pěti kapitol, které jsou dále děleny na podkapitoly. První část se zabývá vymezením oblasti Broumavska, infrastruktury, těžební činností a společností Progles s.r.o., která spravuje státní lesy na Broumovsku. Druhá část je věnována současnému způsobu přepravy dřeva z Broumavska silniční dopravou a také železniční dopravou. Jsou zde uvedeny dopravní prostředky, které jsou vhodné k přepravě dřevní hmoty, především pak pro přepravu kmenového dříví. Ve třetí kapitole je provedena analýza současného stavu. Čtvrtá kapitola navrhuje změny organizace přepravy a pátá kapitola se zabývá zhodnocením návrhu.

1. Charakteristika problematiky ve zvoleném regionu

1.1 Vymezení zvoleného regionu

Broumovsko je část území v severovýchodních Čechách na česko – polském pomezí. Tato oblast je také nazývána Broumovským výběžkem (obr. 1). Centrem regionu je město Broumov. O tzv. Broumovsku můžeme začít mluvit již v roce 1260, kdy bylo svěřeno do správy benediktinského řádu.



Obrázek 1: Mapa ČR s vymezením Broumovska [1]

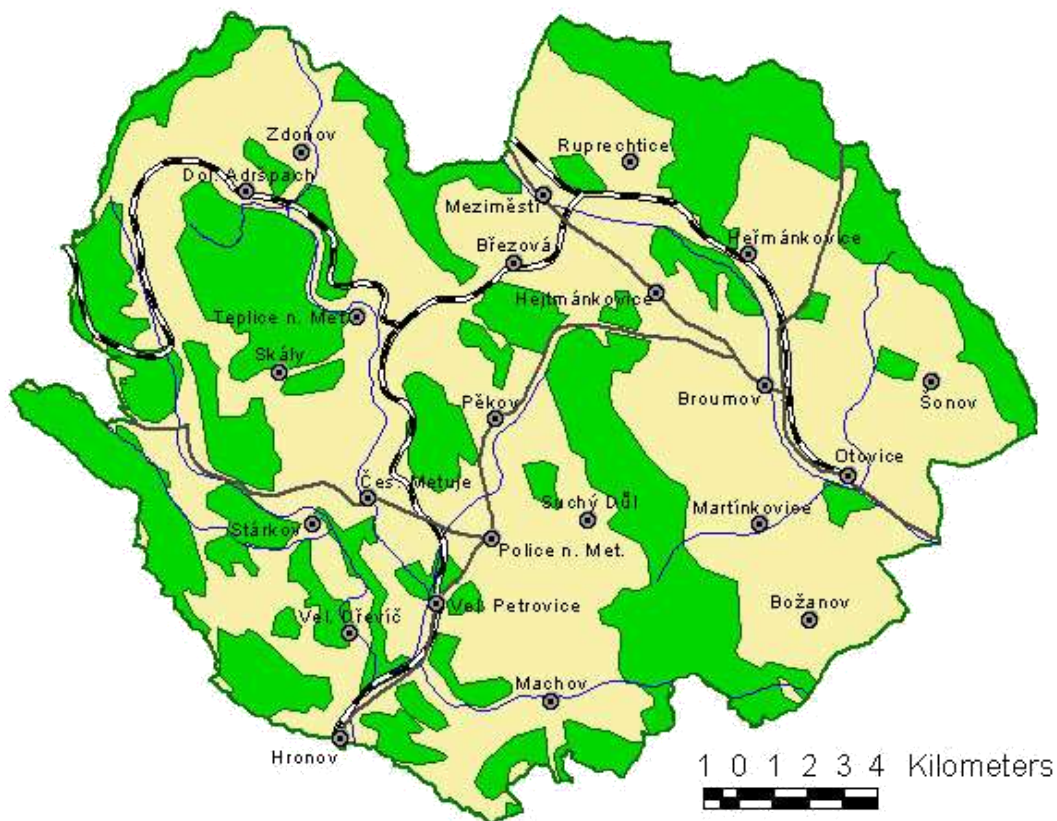
Vyznačená oblast je součástí chráněné krajinné oblasti vrchovinného typu. Chráněná krajinná oblast Broumovsko byla zřízena v roce 1991 na ploše 430 km². Severní a východní hranici tvoří státní hranice s Polskem. Vnitrostátní hranice vede od Žďárek přes Hronov, Zbečnick až do Horního Kostelce, dále pak po Panské cestě Jestřebími horami do Odolova pod Žaltman. Dále pokračuje kolem Radvanic až ke státní hranici u Chvalče (obr. 2). Broumovsko je především známo přírodními krásami. V oblasti se nachází dvě národní přírodní rezervace, a to Adršpašsko-teplické skály, které patří k největším skalním městům ve střední Evropě, a Broumovské stěny. Dále se zde nacházejí přírodní rezervace Hora Ostaš a Křížová cesta, přírodními památkami jsou Borek a Kočičí skály [2].

Přírodně smíšené lesy byly postupně nahrazovány lesy smrkovými s příměsí borovic a modřínu. Důvodem této změny byla především vysoká výnosnost smrkových monokultur. Dnešní druhová skladba lesů způsobuje jejich výraznou náchylnost k poškození kůrovci a znečištěným ovzduším i menší odolnost proti silnému větru a námraze. Hospodářské smrkové lesy jsou také podstatně méně bohaté na faunu a flóru. Správa CHKO Broumovsko usiluje o

vyšší zastoupení dřevin přirozené druhové skladby, než ukládá lesní zákon. Složení dřevinné skladby lesů na Broumovsku je uvedeno v tabulce 1.

Tabulka 1: Složení dřevinné skladby na Broumovsku [6]

Smrk	Borovice	Modřín	Dub	Buk	Bříza	Ostatní
72,5 %	9 %	6 %	2 %	4 %	3 %	3,5 %



Obrázek 2: Mapa Broumovska [3]

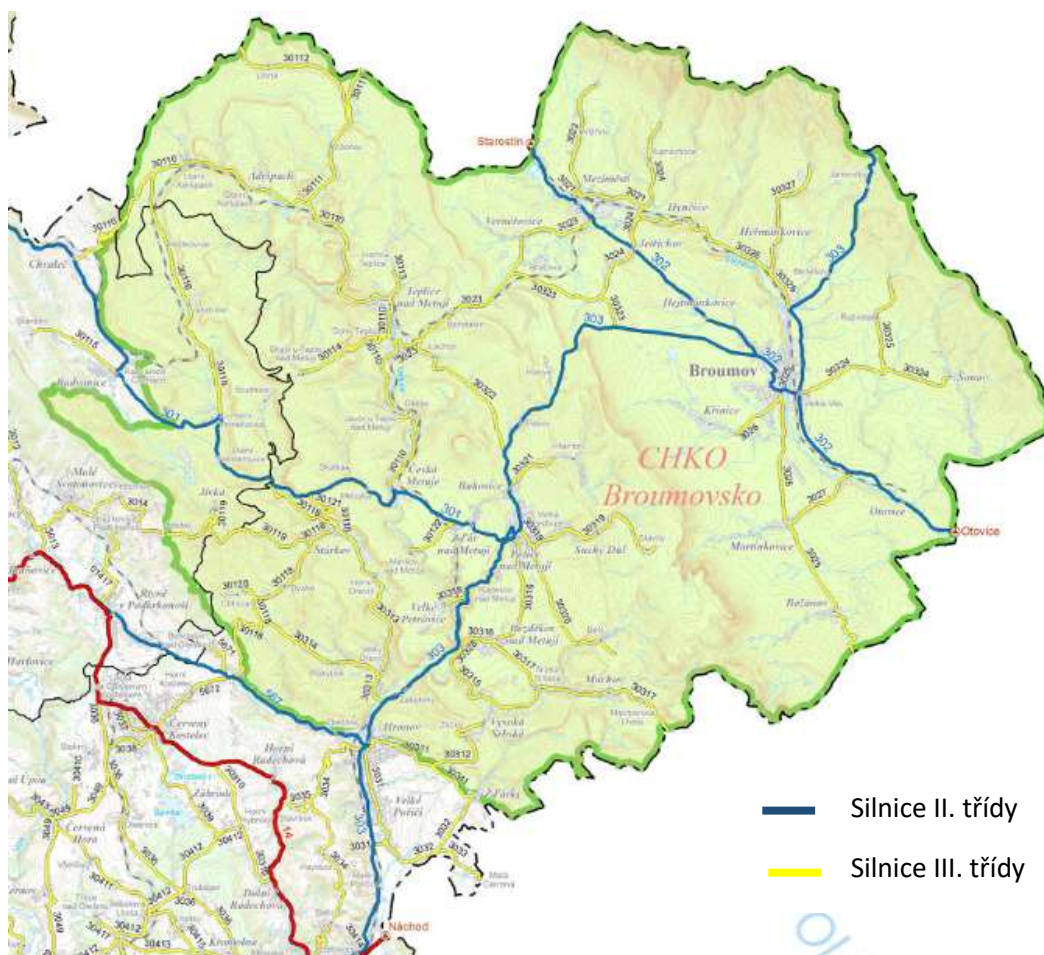
Broumovsko bylo zvoleno z důvodu, že z této oblasti pocházím, a tudíž je mi blízká. Žiji zde od narození a pochopitelně mě zajímá vývoj v této oblasti. Jedná se o významnou lokalitu z hlediska ochrany životního prostředí, proto i proces těžby dřeva a jeho přeprava má svá specifika. Často diskutovanou otázkou je způsob a objem těžby v této významné lokalitě.

1.2 Infrastruktura v oblasti

Dopravní infrastrukturu na Broumovsku můžeme rozdělit na silniční síť a na síť železniční. V další části práce budou uvedeny jednotlivé sítě infrastruktury.

V regionu Broumovsko je několik silnic II. třídy (obr. 3). Jsou to silnice II/301 z Police nad Metují do Trutnova, tato silnice je napojena na silnici I/14, II/302, která vede z Broumova do Meziměstí, dále pak II/303 z Náchoda do Broumova. Silnice II/303 je pak dále napojena na silnici I. třídy I/33, která má mezinárodní význam, jelikož je napojena na hraniční přechod s Polskem. A silnice II/567 ze Rtyně Podkrkonoší do Hronova.

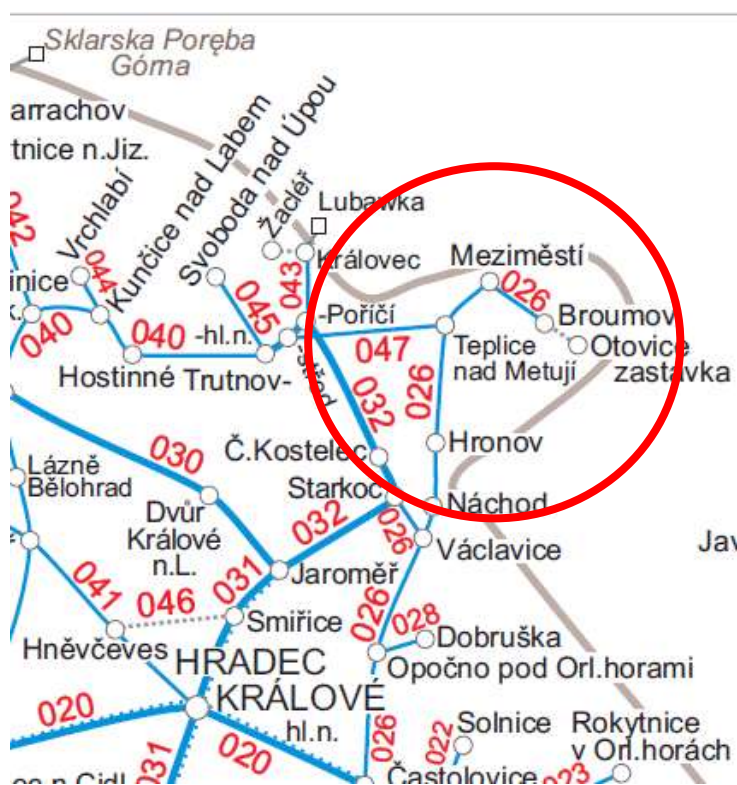
V letošním roce je situace v silniční dopravě velmi složitá, jelikož začala rekonstrukce silnice I/33 v centru Náchoda. Veškerá silniční nákladní doprava ve směru od Polska a Broumova je vedena po objížďce přes Červený Kostelec a Trutnov na Jaroměř. Délka objíždné trasy činí cca 70 km. Trasa Náchod – Jaroměř činí 23 km, nákladní vozidlo tak najede téměř o 50 km více, což znamená navýšení nákladů na dopravu. Nejen tedy finanční náklady, ale i časové. Navýšení nákladů se samozřejmě týká i dopravy dřeva. Objíždná trasa je přetížená a nákladní automobily s dlouhým dřívím mohou mít problémy.



Obrázek 3: Část mapy silniční infrastruktury [4]

Na území Broumovska jsou celkem tři železniční tratě, které se využívají i pro přepravu dříví (obr. 4). A to trať číslo 026, která vede z Týniště nad Orlicí do stanice Otovice zastávka,

poslední stanice však není obsluhována, a tak veškeré vlakové soupravy končí ve stanici Broumov. Další tratí je trať číslo 047 ve směru z Trutnova do Teplic nad Metují a poslední železniční trať číslo 032. Tato trať vede z Jaroměře do stanice Trutnov hlavní nádraží. Železniční tratě jsou uvedeny na obrázku 4. Všechny tyto tratě jsou využívány pro přepravu dřevní hmoty.



Obrázek 4: Část mapy železniční infrastruktury [5]

1.3 Lesy ČR

Většina lesů v této oblasti patří Lesům ČR. Lesy ČR dále pak dělíme na lesní správy, kterých je v ČR 70. Broumovsko patří k Lesní správě Dvůr Králové nad Labem, která má krajské ředitelství v Liberci. Lesní správa Dvůr Králové nad Labem zahrnuje dva Lesní hospodářské celky, a to LHC Podkrkonoší a LHC Broumov. Jak již bylo řečeno v podkapitole 1.1, Broumovsko je součástí CHKO. Na tomto území tvoří celková plocha lesů 16 553 ha, tedy lesnatost CHKO je 38%. Vlastnictví lesů je v této oblasti velmi pestré. Největší podíl zaujímají lesy státní, poté lesy ve správě Agentury ochrany přírody a krajiny ČR (AOPK), dále lesy ve vlastnictví obcí a měst a soukromé. Jsou zde lesy menších vlastníků, které jsou zařazeny do LHO, Lesní hospodářské osnovy. Celé rozdělení lesů, podle vlastníků a přibližné velikosti lesů, je uvedeno v tabulce 2. Tyto hodnoty jsou z roku 2012, tudíž dnes se mohou lišit, ale data ze současné doby nejsou k dispozici [6] [7].

Tabulka 2: Rozdělení lesů podle vlastnictví [7]

Druh vlastnictví	Plocha [ha]	%
Lesy státní (spravované Lesy ČR, s. p.)	10 327	62,8
Lesy státní (spravované AOPK ČR*)	188	1,1
Lesy měst a obcí (s vlastním LHP**)	3 129	19,0
Lesy soukromé (s vlastním LHP**)	559	3,4
Lesy zařazené do LHO***	2 255	13,7

* AOPK ČR – Agentura ochrany přírody a krajiny ČR

** LHP – Lesní hospodářský plán

*** LHO – Lesní hospodářská osnova

Historie lesů pod Lesní správou Dvůr Králové nad Labem sahá až do 16. století. V 16. a 17. století a v 1. polovině 18. století se v oblasti intenzivně těžilo. K prvním řízeným úpravám došlo pravděpodobně až ve 2. polovině 18. století, kdy také došlo k začátkům umělé obnovy. Tato obnova přivedla preferenci smrku před jedlemi a listnáči. Proto vznikly rozsáhlé stejnorodé smrkové porosty, ohrožované větrem a jinými škodlivými vlivy. V letech 1920 až 1923 zničila mniška bekyně 50 – 70 % porostů. Holiny byly opět zalesněny smrkem, ale nejen jím, vysázeny byly i borovice a modřiny. Hlavními dřevinami v této oblasti jsou jedle, smrky, borovice, buky a duby [6].

V roce 1991 došlo k transformaci Lesů ČR. Hospodaření Lesů ČR je řešeno správcovskou činností společností na podkladě výběrového řízení ke komplexnímu zajištění všech činností. Společnost, která hospodáří na daném území, je omezena ročním objemem těžby a je jí uložena i výše výsadby nových stromků. Zadávání těžby, označování stromů a poté následnou kontrolu provádějí revírníci. Podle uvedené těžby dle Ministerstva zemědělství je 30 % mýtní řízené těžby prodáváno přes aukce. Tedy metodou, která je přístupná i pro menší firmy. Zbytek dřeva, tedy 70 %, je prodáván přes víceleté zakázky. Tento způsob je výhodný proto, že zajišťuje dlouhodobou stabilitu a možnost investic pro větší firmy.

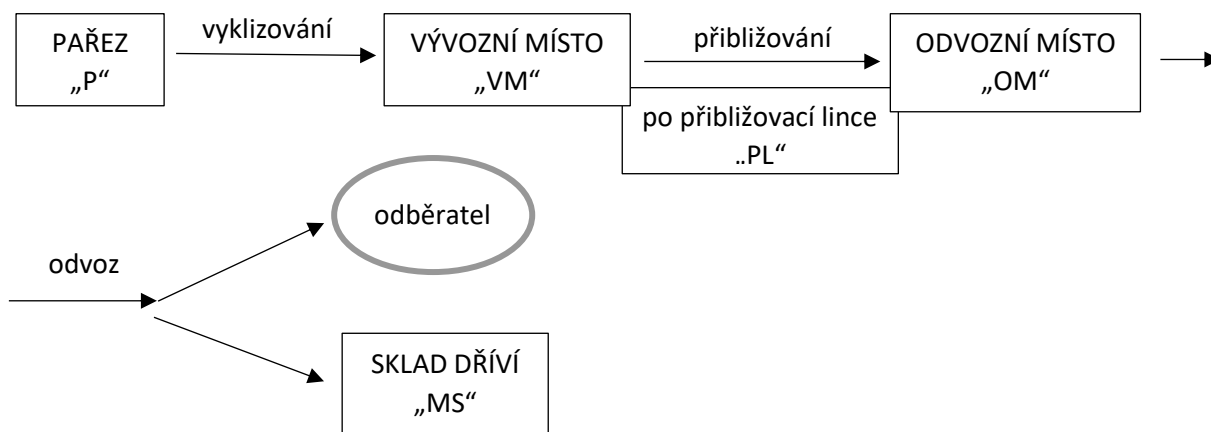
1.4 Těžební činnost

Lesní těžba je synonymem pro těžbu a dopravu dříví. Tato činnost zahrnuje soubor technologických a pracovních procesů, týkajících se kácení a zpracování stromů. Obsahuje odvětvování, případně odkorňování kmenů (zbavení kůry) a jejich třídění na různé druhy surového dříví. Dále pak dopravu dříví, zejména primární, což je doprava z lesních porostů ke komunikacím. Tuto dopravu můžeme nazvat jako soustředování dříví. Ale můžeme sem

zařadit i sekundární dopravu, která je dopravou po pozemních komunikacích, neboli tzv. odvoz dříví, který může být buď na sklad dříví, nebo přímo k odběrateli [8].

Těžební činnost můžeme rozdělit do několika fází. První fází je samotná těžba dříví, tedy kácení a opracování stromů. Na tuto činnost navazuje fáze soustřeďování dříví, které obsahuje vyklizování, sestavení nákladu, přibližování a činnost na skládce. Třetí fází těžební činnosti je odvoz dříví na sklady. S těžebními činnostmi souvisí i místo, kde se odehrávají. Proto zde jsou zmíněny lokality pracovní činnosti a následně pohyb dříví. Prvním místem je tzv. pařez - „P“, je to místo, které je uvnitř porostu, kde se provádí kácení a hrubé opracování stromů, jako například odkorňování. Dalším místem je vývozní místo – „VM“, místo, které leží na přibližovacích linkách, kam se vyklizuje strom pro další činnosti. Přibližovací linka – „PL“ – je cesta, která slouží pro přibližování kmenů na skládku. Poté následuje odvozní místo (obr.6) – „OM“ – je to skládka dříví pro vyrobené dřevo, které je určené k odvozu, a to buď na sklad dříví, nebo přímo k odběrateli. Odvozní místo je též klíčovým místem pro sortimentaci dřeva. Surové dřevo můžeme dělit podle několika kritérií, jako například podle tloušťky kmene nebo podle délky výřezu. A posledním místem je sklad dříví – „MS“ – toto místo je mimo les a je určeno k manipulaci a následné expedici dříví [8].

Z takto definovaných míst je pak jednoduché určit pohyb dříví (obr. 5).



Obrázek 5: Schéma těžební činnosti [autor]

Za rok 2014 se v lesích ČR vytěžilo přes 15 mil. m³ surového dřeva. Ve srovnání s údaji z roku 2013, zjistíme, že těžba zaznamenala nárůst, a to o 0,15 mil. m³. Z celkového objemu vytěženého dřeva v roce 2014 činila nahodilá těžba (těžba stromů napadených kůrovcem, polomy apod.) 29%. Tento údaj je velký a tím také zhoršil podmínky pro plánovité hospodaření v lesích [6].



Obrázek 6: Odvozní místo v obci Javor [autor]

1.5 Logistický řetězec dřeva

V předchozí podkapitole je definována těžební činnost. Tuto činnost můžeme zařadit do logistického řetězce. V následující části tedy bude popsán logistický řetězec dřeva od výběru dřeva až po hotový výrobek.

Logistický řetězec začíná v lese, a to výběrem jaké dřeviny chceme, potřebujeme nebo je jednoduše potřeba odstranit. Samotná těžba dřeva může být uskutečňována mnoha způsoby. Může jít o ruční kácení stromů, nebo o kácení za pomoci těžebních strojů. Z místa, kde probíhá těžba, je tzv. vyklížením dřevina přesunuta na vývozní místo. Dalším krokem je přibližování, což je pohyb dřevní hmoty z vývozního místa po přibližovací lince do odvozního místa. A následně je z odvozního místa přepraveno na sklad dříví, kde dřevní hmota čeká na expedici.

Tím ale cesta dřeva nekončí. Na odvozním místě je dřevina naložena na nákladní automobil, který odveze náklad přímo k odběrateli, který si dřevina objedná, nebo jede na náložní místo, kde se dřevina přemístí do nákladního železničního vozu. Tímto krokem končí obecný logistický řetězec, jelikož pak už je na odběrateli, co s dřevem zamýšlí. Některé druhy a typy dřevní hmoty jsou využívány pro výrobu nábytku a jiných sortimentů ze dřeva. Velké množství vytěženého dřeva je tzv. palivového. Ale zase záleží na druhu a kvalitě dřeva.

Dále analyzujeme cestu dřevní hmoty při zpracování jako truhlářského výrobku. Ze skladu dříví je dřevní hmota odvezena na pilu, kde dojde ke zpracování dřeva. Z pily je dřevina převezeno do firmy, která si dřevina objednala a která ho následně zpracuje do hotového výrobku. Pak přichází na řadu marketing firmy, aby své už hotové zboží prodal. Tím ale vše

nekončí. Následuje další přeprava již hotového výrobku, a to buď rovnou k zákazníkovi, nebo například do obchodního řetězce. A poslední bod tohoto logistického řetězce je odvoz obalového materiálu, který chránil hotový výrobek. To ale vlastně není konec. V dnešní době je kladen velmi velký důraz na ekologii a tak jsou obalové materiály dále recyklovány a znovu využívány. A tím pádem nastává další logistický řetězec. A to se stále opakuje.

Jak je vidět z celého popisu logistického řetězce dřevní hmoty, není to jednoduché a je zde mnoho faktorů, které je důležité hlídat a zařídit. Je jasné, že celý proces nemůže řídit jedna osoba. Proto je důležitá součinnost všech zainteresovaných, a to nejen pro materiální tok, ale také pro tok informační.

1.6 PROGLES s.r.o.

Na Broumovsku, na podkladě výběrového řízení, spravuje státní lesy ČR společnost Progles. Jednou z činností společnosti je i těžba dřeva. Těžba není prováděna pouze zaměstnanci této společnosti, ale i soukromými subjekty.

Společnost Progles s.r.o. v současné době obhospodařuje více jak 7000 ha lesních pozemků mimo Lesy ČR, které má ve vlastnictví, pronájmu nebo má s původním majitelem uzavřenou obchodní smlouvu. Dále pak jako smluvní partner Lesů České republiky s. p. hospodaří na více než 27000 ha lesních pozemků. Po celém území České republiky provádí dodavatelsky veškeré lesnické činnosti [10].

Společnost Progles s.r.o. je lesnická společnost, založena roku 2005, která obhospodařuje vlastní, soukromé a státní lesní majetky. Společnost nabízí velkou škálu služeb, kterými jsou tvorba Lesních hospodářských plánů, tvorba projektů, vyhotovování dotačních žádostí a realizaci dotačních projektů, provádění pěstebních činností, dodávky veškerého sadebního materiálu, zpracování biomasy, provádění těžební činnosti, doprava dřeva a výkup dřeva. Z výčtu činností je zřejmé, že firma zajišťuje komplexní péči o les [10].

Progles s.r.o. můžeme rozdělit na 2 oddělení, a to na úsek výroby a na úsek obchodu. Úsek obchodu se podílí na odbytu vytěženého dřeva, udává kolik m³, jaké kvality a kam bude dopraveno. Úsek výroby obhospodařuje les jako takový, udává náklady na těžbu a dopravu. Společnost má k dispozici vlastní nákladní vozidla, ale využívá i možnost pronajmutí nákladních vozidel [10].

2. Současné způsoby přepravy dřeva

Jak již bylo napsáno v úvodní části této práce, Broumovsko je součástí chráněné krajinné oblasti. Nejen tento fakt, ale i to, že je zde plno skalních útvarů, nepřístupný terén a strmé nesouměrné hřbety, je těžba a následná přeprava dřeva na odvozní místo mnohdy velmi obtížná. A proto je tu stále využívána zvířecí pomoc v součinnosti s mechanickými stroji.

2.1 Soustředování

Soustředování se skládá ze dvou činností, a to z vyklizování a z přibližování. Celá tato činnost se odehrává od místa těžby, tedy pařezu, po odvozní místo. Délka trasy soustředování bývá většinou 500 – 600 m. Soustředování můžeme dělit podle způsobu, a to na manuální, gravitační, animální a mechanizované, které se dělí na úplné nebo částečné. Na Broumovsku se využívají tyto způsoby soustředování: manuální, animální a také mechanizované [11].

Manuální soustředování je asi tím nejšetrnějším způsobem, jaký existuje. Nejen že se nenarušuje půdní povrch, ale také nevznikají žádné škodlivé emise. Oproti tomu je jeho efektivnost minimální. Přeci jenom člověk nemá takové možnosti jako stroj [11] [12].

Animální soustředování je používáno v mladých porostech a v horských oblastech. Nejčastěji jsou k této práci využíváni koně. Stejně jako u manuálního soustředování je tento způsob velmi šetrný k životnímu prostředí. Způsoby soustředování jsou vlečení nákladu, vedení nákladu nebo nesení nákladu. I tento druh má omezenou tažnou sílu [11] [12].

Mechanizované soustředování můžeme rozdělit podle prostředků, které se při práci využívají. Na Broumovsku to jsou především speciální lesní traktory, vyvážecí soupravy, lanová dopravní zařízení (polozávěsová) a v minulosti to byl i vrtulník. Speciální lesní traktory mohou být dvojího druhu, a to kolové nebo pásové. Pásové traktory nepoškozují tolik povrch půdy z důvodů toho, že mají větší kontaktní plochu. Stejně jako vyvážecí soupravy (obr. 7), které mají hydraulickou ruku, mají mnohem větší dopad na ekologii a ekosystém, než je tomu u předchozích druhů soustředování. Je to dáno jejich hmotností a velikostí nákladu, který jsou schopny odvézt. Lanové systémy jsou využívány při soustředování dříví v nedostupných terénech pro klasické soustředování. Na Broumovsku se využívá soustředování lanovkou v polozávěsu (obr. 8). To znamená, že jeden konec dříví se dotýká země, tento způsob však může způsobit rýhy v půdě. Tyto rýhy pak mohou sloužit jako svodnice dešťové vody, která se následně hromadí na jednom místě. Posledním mechanizovaným způsobem soustředování na Broumovsku je použití vrtulníku. V dnešní době se již tento způsob nepoužívá, ale od 80. let až do roku 2000 byl jednou z možností jak soustředovat a přibližovat dřevní hmotu. Tento

způsob byl nejen finančně náročný, ale také ne příliš šetrný k životnímu prostředí. Vrtulník byl naposledy použit při kůrovcové kalamitě v roce 1999 [11] [12].



Obrázek 7: Vyvážecí souprava [13]



Obrázek 8: Soustředování dříví pomocí lanovky [14]

Jak je vidět, existuje mnoho způsobů soustředování dříví. Především záleží na terénních podmínkách a na možnostech lesníků. Dále to pak může záviset na rozloze území. Je zřejmé, že například malá obec, která vlastní obecní lesík, nebude mít takové technické možnosti jako někdo, kdo vlastní desítky/stovky hektarů.

2.2 Odvozní místa

Předchozí činností, tedy soustředováním, se dřevní hmota přemístila na odvozní místo. Odvozní místo můžeme definovat jako místo, kam už se dostane nákladní vozidlo. Zde tedy probíhá nakládka dřevní hmoty na silniční dopravní prostředky, která pak může být odvezena přímo k odběrateli, nebo převezena na sklad dříví, nebo dopravena do železniční stanice. Na Broumovsku můžeme definovat jako odvozní místa cca 20 míst, ze kterých se provádí odvoz pravidelně. Pokud chceme dříví odvézt železniční dopravou, je nutné dříví z odvozního místa dopravit nákladním vozidlem do železniční stanice. Stanice pro nakládku dříví na železniční vagón jsou na Broumovsku pouze 3, což není velký výběr, a to Meziměstí, Broumov a Česká Metuje (obr. 9, 10, 11). Pro nakládku na železniční vagón mohou být využity i železniční stanice, které nejsou přímo v oblasti Broumovsko, ale sousedí s ní. Za tato nádraží můžeme považovat Červený Kostelec a Náchod. Dříve se například ještě nakládalo v Teplicích nad Metují. To dnes již není možné z důvodu nevyhovujících stavebně-technických podmínek. Stav opěrných zdí na nádraží není vyhovující, aby zde jezdily nákladní automobily s dřevní hmotou.



Obrázek 9: Železniční stanice pro nakládku dříví na žel. vagón v České Metuji [autor]



Obrázek 10: Železniční stanice pro nakládku dříví na žel. vagón v Broumově [autor]



Obrázek 11: Železniční stanice pro nakládku dříví na žel. vagón v Meziměstí[autor]

2.3 Silniční doprava

Silniční doprava je druhem pozemní dopravy, která se uskutečňuje po silničních pozemních komunikacích a ve volném terénu za účelem přemístění osob, nákladů. Silniční dopravu můžeme rozdělit na osobní dopravu a nákladní. Podmínky provozování silniční dopravy silničními motorovými vozidly prováděné pro vlastní a cizí potřeby za účelem podnikání upravuje zákon o silniční dopravě č. 102/2013 Sb. [15].

Mezi výhody silniční dopravy můžeme řadit například její rychlost, komfort a relativní volnost pohybu. Pokud mluvíme o komfortu v nákladní dopravě, je to především fakt, že funguje takzvaná přeprava „door to door“, neboli ode dveří ke dveřím. Přeprava po silnici je ekonomicky výhodnější, pokud se tato přeprava uskutečňuje na kratší vzdálenosti [21]. Naopak mezi nevýhody tohoto druhu dopravy řadíme negativní vliv na životní prostředí. Především to pak je znečištění ovzduší výfukovými plyny, velký zábor půdy nebo nadměrný hluk [21].

2.3.1 Vozidla pro přepravu dříví

Odvoz dřeva z odvozního místa je uskutečňován pomocí speciálně upravených nákladních vozidel, která jsou vybavena tzv. hydraulickou rukou. Toto zařízení usnadňuje manipulaci se dřevem, tedy naložení nebo vyložení dřeva, jelikož je „samostatné“ a nemusí být přítomen další stroj/vozidlo, který by pomohl s nakládkou. Ve většině případů se používají vozidla s otočnou oplenovou klanicí a jednoosým nebo dvouosým oplenovým polopřívěsem s ojí. Polopřívěs je přípojné vozidlo, které nenese samostatně náklad. Pro snadnější manipulaci, urychlení nakládky/vykládky a přepravu většího množství se používají speciální návěsy nebo polopřívěsy. V ojedinělých případech a pouze na krátké vzdálenosti se dají použít traktory s oplenovými přívěsy [9].

2.3.2 Nástavby

Nástavby můžeme rozdělit na výměnné a pevné. Dále se nástavby dělí na návěsové, oplénové, plošinové nebo na kombinované. Součástí nástavby je pomocný rám, na kterém jsou umístěny další nástavbové prvky, jako je například hydraulická ruka a její příslušenství, nebo opleny. Vozidla obsahující hydraulickou ruku mají sníženou užitnou hmotnost, přesto se ale ve velké míře používají. Ruku lze umístit buď dopředu, za kabinu kamionu, nebo dozadu. V prvním případě je to u nosičů kontejnerů, sklápěčů a tahačů, z důvodu natahování kontejnerů, vyklápění materiálu a nebo nakládání/vykládání návěsu. V druhém případě, hydraulická ruka umístěna dozadu, je u vozidel s valníkovou nástavbou. Toto umístění je z důvodů snadného a bezproblémového naložení/vyložení přívěsu [9].

Automobilová nástavba s návěsovou točnicí

Tento typ nákladního automobilu (obr. 12) je vybaven hydraulickou rukou a návěsovou točnicí pro připojení jakéhokoliv druhu návěsu. Pro větší možnost použití lze k nástavbě doplnit závěs pro přívěs a vybavit jej oplenem. Délka celého vozidla se pak pohybuje od 6 m do 9 m, podle délky přistaveného taženého vozidla. Hmotnost se udává od 10 t do 15 t [16].

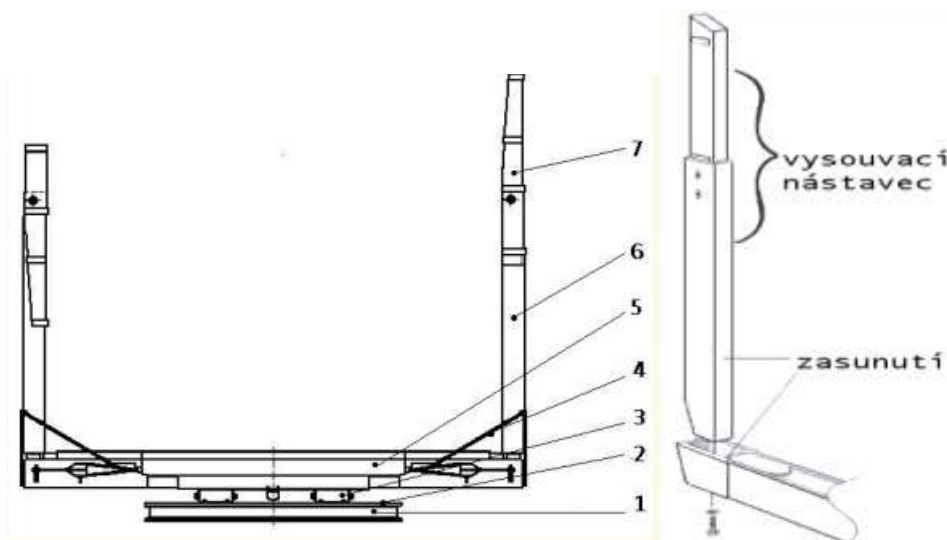


Obrázek 12: Automobilová nástavba s návěsovou točnicí [16]

Nástavby oplénové

Vozidla, která mají tento typ nástavby, jsou určena pro přepravu dřeva. Nástavba může mít podlahu, nebo jenom příčníky s klanicemi. Oplen je tvořen jedním párem klanic a příčníkem, je to hlavní prvek pro uchycení nákladu (obr. 13). Spodní část klanice i její uložení má tvar klínu, to zajišťuje pevné spojení klanice s uložením na příčku. Aby se klanice neuvolnila, je zajištěna šroubem. Opleny můžeme rozdělit na dva typy, na přepravu dlouhého dřeva a na přepravu krátkého dřeva. Opleny na krátké dřevo se využívají na návěsy, plošinové přívěsy a nástavby. Obvykle bývají uchyceny tak, aby s nimi bylo možno provést podélný posuv. Opleny na dlouhé dřevo umožňují vyšší zatížení. Všechny opleny pro přepravu dlouhého dřeva musejí

být otočné kolem svislé osy, proto obsahují kuličkové točnice. Rozteč příčnickových lůžek je možno individuálně přizpůsobit jakékoliv rozteči podélných rámových nosníků podvozků. Uchycení k rámu podvozku je zajištěno ocelovými příložkami. Nosnost oplenu se pohybuje od 5 t do 16 t (obr. 5) [17].



Obrázek 13: Schéma oplenu a klanice [18]

2.3.3 Návěsy

Návěsem rozumíme nemotorové přípojné vozidlo, jehož část celkové hmotnosti je přenášena na tahač tohoto návěsu. Návěsy jsou především používány pro přepravu dřevní kulatiny v délkách od 2 m do 12 m. Většina z nich je opatřena 6 až 10 páry klanic, které nejsou pevně dány a pomocí hydraulického systému je lze přenastavit [9].

Klanicový návěs teleskopický – třínápravový

Teleskopické uspořádání podélníků rámu umožňuje optimální délkové nastavení v závislosti na množství a rozměrech přepravovaného druhu zboží (obr. 14). Délka návěsu není díky teleskopu jednotná, pohybuje se od 8 m do 11 m [17].



Obrázek 14: Klanicový návěs teleskopický [17]

2.3.4 Přívěsy

Přívěs je nemotorové přípojné vozidlo, které na rozdíl od návěsu přenáší jen malou část hmotnosti na tažné vozidlo. Obvykle jsou přívěsy vícenápravové. Pro přepravu dlouhého dřeva se používají speciální oplenové přívěsy [18].

Oplenové přívěsy s hydraulickým řízením

Přívěs spojený s tažným vozidlem je určen pro přepravu dřevní hmoty minimální délky 5 m, je také vybaven hydraulickou rukou a speciální oplenovou nástavbou. Na oplenové nástavbě jsou použity teleskopické klanice s možností hydraulického výsuvu nástavců, kuličková točnice a výkyvné opleny. Při jízdě s nákladem je přívěs propojen s tažným vozidlem kabely a vlastním nákladem. Rám přívěsu je složen ze dvou rámu, a to rámu hlavního a pak rámu předního, který je otočný. Tyto rámy jsou propojeny kuličkovou točnicí. Přední rám s nápravou je natáčen za pomoci hydraulického systému řízení. Přívěs má dvě nápravy s pneumatickým odpružením, pro brzdění jsou využívány buď bubnové, nebo kotoučové brzdy [17].

Manévrování s přívěsem, například při couvání, je zajištěno čtyřmi hydraulickými válci s vlastním pohonnou jednotkou, která je umístěna na tažném vozidle. Řízení lze ovládat z kabiny tažného vozidla, ze sedačky hydraulické ruky, anebo přímo ze zádi přívěsu. Takto uzpůsobený přívěs s tažným vozidlem je velmi využíván pro své minimální nároky na prostor při otáčení nebo jiném manévrování [16] [17].

2.1.5 Ostatní

V předchozích podkapitolách jsou uvedena nákladní vozidla, která slouží pro přepravu kusového dřeva. Ale při těžbě dřevní hmoty nevzniká pouze surové dřevo, ale i například dřevní štěpka, kůra nebo piliny. Tyto sypké materiály jsou také využívány, a proto je nutné je také přepravovat. Jelikož jde o sypký materiál, nelze tento druh komodity přepravovat volně na návěsech nebo přívěsech, jak je tomu u přepravy klád. Většinou se používají k přepravě kontejnerové nástavby s kontejnery o objemech kolem 33 m³. Zejména se používají kontejnery typu ACTS a Bulk, které jsou využívány pro kombinovanou dopravu. Kombinovanou dopravou je rozuměna doprava silnice – železnice [9].

Kontejner ACTS (Abroll-Container-Transport-System) je speciální typ odvalovacího kontejneru. ACTS se používají pro kombinovanou přepravu sypkých substrátů. Kontejnery mohou být vybaveny jak s pevně navařenou střechou, tak i se střechou otvíratelnou. Vzadu má kontejner dvoukřídlá vrata (obr. 15) [19].

Tzv. Bulk kontejner je využíván pro přepravu sypkých materiálů, které je nutno chránit proti povětrnostním podmínkám. Má podobnou konstrukci jako klasický univerzální kontejner. Specifika tohoto kontejneru jsou ta, že má na střeše zpravidla tři násypné otvory ve tvaru kruhu, obdélníku nebo čtverce. Tyto otvory slouží pro bezproblémové naložení nákladu. Pro rychlé vyložení nákladu je kontejner vybaven dvoukřídlými dveřmi (obr. 15) [20].



Obrázek 15: Kontejnery typu ACTS s Bulk [20]

2.4 Železniční doprava

Železniční doprava je uskutečňována železničními dopravními prostředky. Železniční vozy se dělí na osobní a nákladní. Nákladním železničním vozům, vhodných pro přepravu dřeva, je věnována následující podkapitola. Železniční infrastruktura zahrnuje kolejovou síť, budovy a další technická zařízení, jako například zabezpečovací zařízení, která jsou nutná k provozu železnice. Kolejová síť je tvořena kolejemi, které se obvykle sestávají ze dvou kolejnic, tj. podélných ocelových profilů, které jsou od sebe vzdáleny o stanovený rozchod a upevněny na pražcích. Železniční doprava je upravována zákonem č. 250/2014 Sb., o drahách [15]. Podle tohoto zákona o drahách se rozlišují dráhy celostátní, regionální dráhy, vlečky a speciální dráhy.

Železniční doprava disponuje několika výhodami, jako je například bezpečnost provozu. Oproti silniční dopravě je železniční mnohem šetrnější k životnímu prostředí. Železniční doprava je schopna přepravit srovnatelné objemy zboží a osob jako silniční nebo letecká doprava, ale s vidinou nižších emisí. Železniční doprava je využívána především pro přepravu velkého množství materiálu, zboží na velké vzdálenosti. Jako své výhody, má i železnice své nevýhody. Jednou z nejvýraznějších nevýhod železniční přepravy je jakási nesamostatnost. To znamená, že je nutná kombinace s jinými druhy dopravy, především pak se silniční. Jednou z dalších nevýhod je náročnost na investiční prostředky do železniční dopravní cesty, zabezpečovacího zařízení nebo třeba do vozového parku [21].

2.4.1 Železniční nákladní vůz

Pro přepravu jednotlivých druhů komodit jsou využívány různé nákladní vozy. Železnice rozděluje nákladní vozy do řad podle typu vozů. Jednotlivé řady jsou děleny podle přesnějších technických parametrů na konstrukční skupiny. Na každém nákladním voze je základní řadové označení, které je označeno velkými písmeny, a vedlejší řadové označení, které je označeno malými písmeny. Základní řadové označení vozu vyjadřují tato písmena E, F, G, H, I, K, L, O, R, S, T, U, Z, která charakterizují druh stavby. Vedlejší řadová označení určují provozní charakteristiku konkrétního vozu z pohledu, na co je využíván při přepravě (tab. 3) [22].

Správný výběr nákladního vozu může významně urychlit jak nakládku, tak poté vykládku. Dále je výběr důležitý i pro minimalizaci případné škody, která by mohla nastat při přepravě. A neméně důležitá je i cena za přepravu, která se odvíjí od použitého vozu.

České dráhy jsou členem Mezinárodní železniční unie (UIC). Pro členy platí jednotný systém číslování nákladních vozů. Vedle vlastní značky vozu je umístěno i dvanáctimístné číslo vozu a pod ním je umístěno písmenné označení [22].

Tabulka 3: Základní řadové označení pro nákladní vozy [22]

Kategorie	Řada vozu
E	Otevřený vůz s vysokými postranicemi
F	Otevřený vůz s vysokými postranicemi
G	Krytý vůz obvyčejného typu
H	Krytý vůz speciálního typu
I	Vůz s řízenou teplotou
K	2-nápravový plošinový vůz obvyčejného typu
L	2-nápravový plošinový vůz speciálního typu
O	Smíšený plošinový a otevřený vůz
R	Plošinový podvozkový vůz obvyčejného typu
S	Plošinový podvozkový vůz speciálního typu
T	Vůz s otevírací střechou
U	Speciální vozy
Z	Cisternový vůz

2.4.2 Vozy vhodné pro přepravu dřeva

Železniční vozy, které se používají při přepravě kmenového dřeva, dřevní štěpky, kůry nebo pilin nejsou určeny pouze pro přepravu těchto komodit. Tyto vozy jsou použitelné na různé komodity. Kryté vozy jsou využívány pro přepravu těch materiálů, které musí být chráněny před povětrnostními podmínkami. Tyto vozy se využívají i pro přepravu sypkého materiálu, ty pak mají násypné otvory ve střeše, popřípadě výsypné otvory v podlaze. Některé vozy jsou

vybaveny odsuvnými bočními stěnami nebo otevíratelnou střechou. Vozy, které jsou vhodné pro přepravu dřeva, jsou z kategorie E, K, L, R a S. V další části je uvedena stručná charakteristika těchto kategorií [23].

Vozy kategorie E

Vozy řady E vhodné pro přepravu dřevní hmoty jsou Eanos, Eas, Ealos (obr. 16) a Es. Tyto vozy jsou otevřené dvounápravové nebo podvozkové. Obecně slouží pro přepravu ložného sypkého materiálu nebo kusového volně loženého zboží, které není potřeba chránit před povětrnostními podmínkami nebo nevyžaduje krytí obecně. V těchto typech vozu lze též přepravovat uhlí, železný šrot, surové dřevo, nerosty [23] [24].



Obrázek 16: Vůz řady Ealos [23]

Vozy kategorie K

Nízkostěnný vůz řady Kns (obr. 17) obecně slouží pro přepravu kusového zboží, objemných nebo dlouhých zásilek, které nemusí být kryty. Využívají se pro přepravu strojírenských, hutních, stavebních výrobků, kmenového dříví, řeziva a lze je použít i na přepravu kontejnerů ISO 1 C. Tyto vozy mají sklopné boční a čelní stěny a sklopné nebo výsuvné klanice [23] [24].



Obrázek 17: Vůz řady Kns [15]

Vozy kategorie L

Vozy řady L pro přepravu dřeva jsou Laaps 12 a Laaps-y 12 (obr. 18). Tyto vozy jsou plošinové a slouží pro přepravu kusového zboží, objemných a dlouhých zásilek, především strojírenské, hutní, stavební výrobky, kmenové dříví, kolejnice, přeprava osobních automobilů, kolových a pásových vozidel a kontejnerů ISO 1 C. Pro přepravu kmenového dřeva s kůrou je minimální délka kmenů 2 m, dále kmenové dříví bez kůry a řeziva minimální délky 2,3 m [23] [24].



Obrázek 18: Vůz řady Laaps-y [23]

Vozy kategorie R

Nízkostěnné vozy základního řadového označení R, Res, Rns a Roos 54 jsou určeny pro přepravu objemných kusových zásilek, dlouhých nákladů, silničních vozidel a výrobků hutního, strojírenského a stavebního průmyslu nebo například kontejnerů ISO 1 C [23] [24].

Vůz z řady Roos 54 (obr. 19) je čtyřnápravový plošinový vůz s pevnými čelními stěnami a vysokými klanicemi. Tento typ vozu je určen pro přepravu kmenového dříví s kůrou nebo bez ní od minimální délky 3m. Ale není využíván jen pro přepravu dřeva. Další přepravovanou komoditou jsou dřevěné sloupy, ocelové trubky a roury nebo též kusové zboží [23] [24].



Obrázek 19: Vůz řady Roos 54 [23]

Vozy kategorie S

Vůz z řady Scmms 10 (obr. 20) je čtyřnápravový plošinový vůz se zvláštní stavbou s oplnem a klanicemi. Tyto vozy slouží pro přepravu dlouhých nákladů, kmenového dříví, kolejnic, rour nebo kusových zásilek, které mají velké rozměry. Dále pak lze přepravovat výrobky ze železa [23] [24].

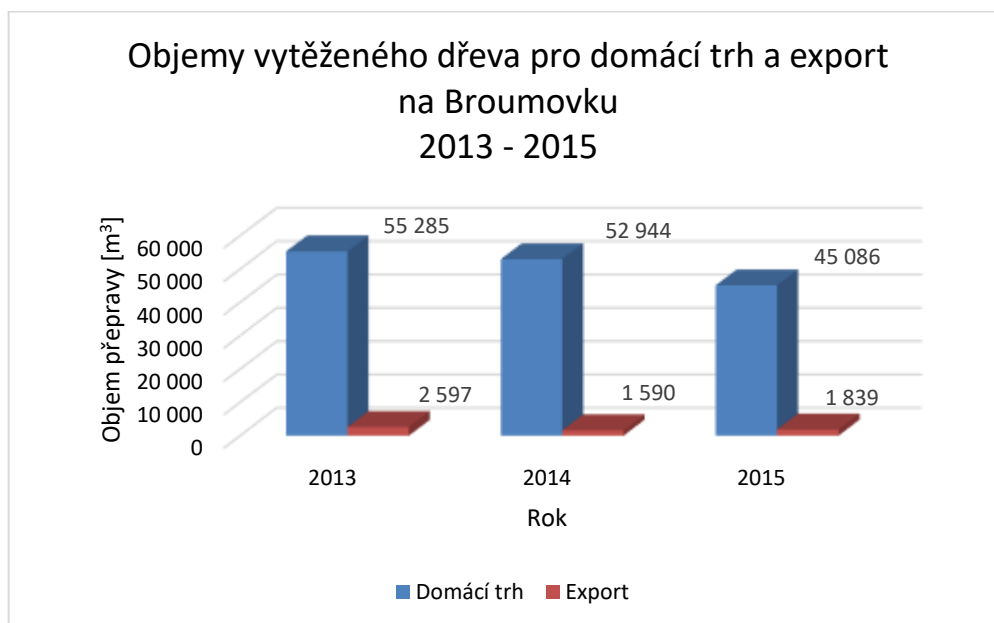


Obrázek 20: Vůz řady Scmms [23]

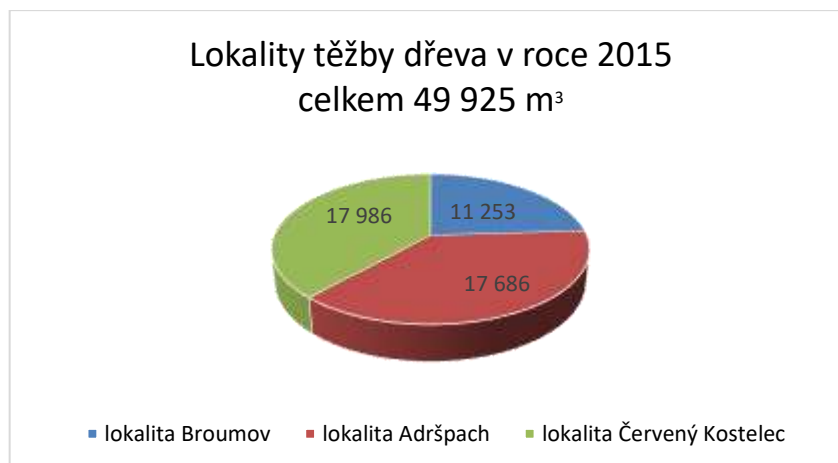
3. Analýza současného stavu

V grafu 1 jsou zobrazeny objemy vytěženého dřeva pro domácí trh a export. Jak je vidět, ve velké převaze je dřevo, které je po těžbě zpracováváno na domácím trhu. Z grafu je také patrné, že klesl objem těžby, a tím pádem poklesla i doprava vytěženého dřeva.

Lokalit, kde se uskutečňuje těžba dřeva na Broumovsku, je mnoho. Mezi nejvýznamnější patří lokalita okolo Broumova, Adršpachu a lokalita kolem Červeného Kostelce. Jak je patrné z grafu 2, objem těžby v těchto třech lokalitách se moc neliší. Lokality Adršpach a Červený Kostelec jsou téměř na stejném objemu, těžba v lokalitě Broumov je podstatně menší. Samozřejmě vše je dáno velikostí a vlastnictvím lesa. Jak již bylo řečeno v předchozích podkapitolách, lesy na Broumovsku mají mnoho vlastníků. Údaje z grafu 2 jsou pro státní lesy ve správě společnosti Progles s.r.o..



Graf 1: Objem vytěženého dřeva pro domácí trh a export [10]

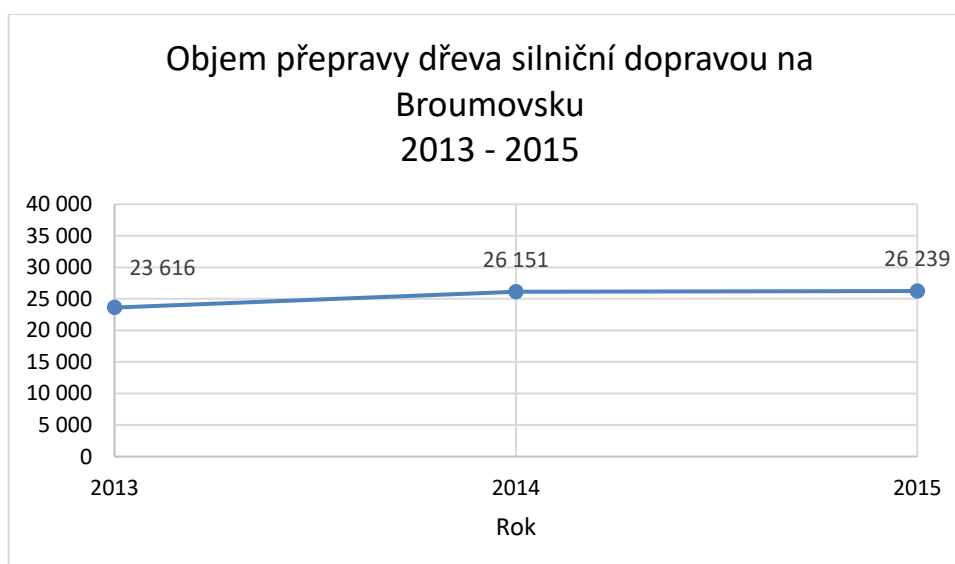


Graf 2: Lokality těžby dřeva [10]

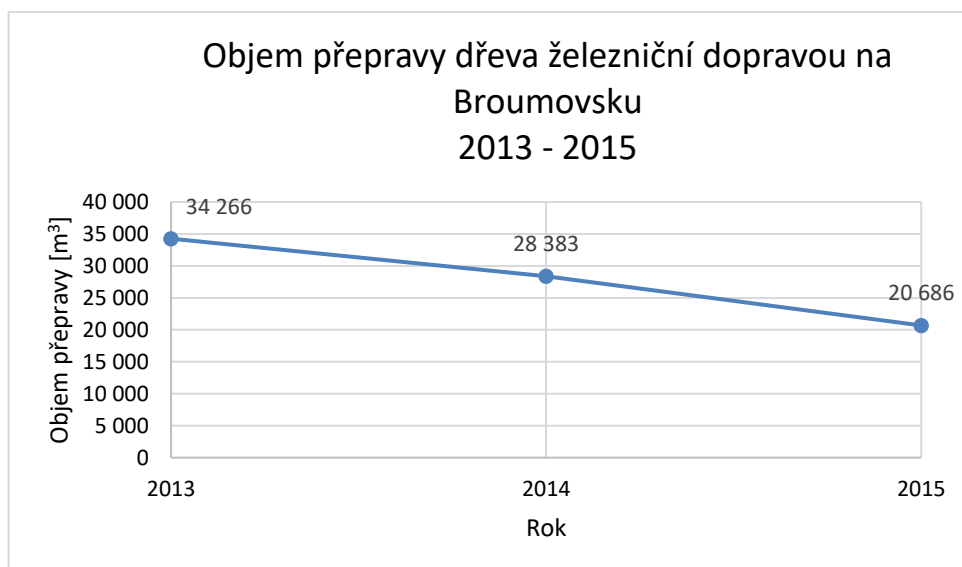
3.1 Objemy přepravy dřeva podle druhu dopravy

V předchozích podkapitolách byla definována dopravní infrastruktura v Broumovském výběžku. Dle grafu 3 objem přepravy dřeva silniční dopravou v letech 2013 až 2015 mírně roste. Nejvíce vzrostla přeprava po silnici v letech 2013 a 2014, a to bylo o 2 535 m³. Mezi lety 2014 a 2015 je tento rozdíl minimální, pouze 88 m³.

Dle grafu 4 objem přepravy dřeva železniční dopravou prudce klesá. V roce 2013 přeprava činila 34 266 m³, po dvou letech je hodnota přepravy na 20 686 m³. Pokles tedy činí téměř 40 %.

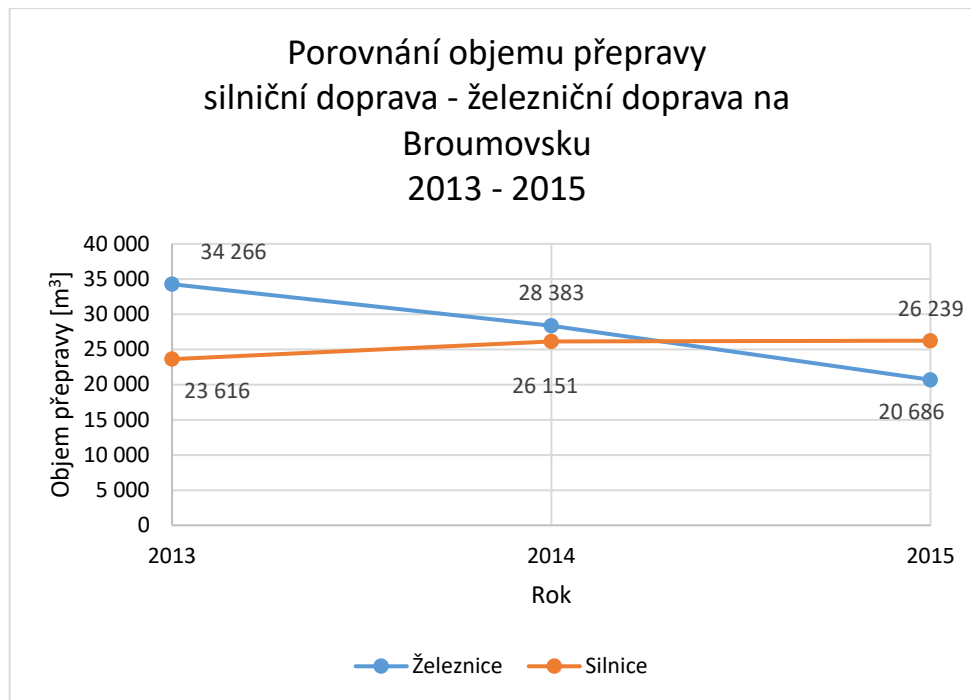


Graf 3: Objem přepravy dřeva po silnici [10]



Graf 4: Objem přepravy dřeva po železnici [10]

Pokud porovnáme přepravu dřeva po silnici a železniční dopravou (graf 5), zjistíme, že v roce 2013 se více přepravovalo po železnici, a to o více než 10 tisíc m³. V roce 2014 je stále více využívána železniční doprava, ale tento rozdíl už není tak markantní jako v předešlém roce. Zato v roce 2015 je už v popředí doprava dřeva po silnici. Tento zvrat může mít mnoho důvodů. Jedním z nich může být cena přepravy. Neméně důležitým důvodem, proč je častěji využívána silniční přeprava, je ten, že není potřebná další překládka. Jak už bylo řečeno, při přepravě železniční dopravou je překládka nezbytná. Změna poptávky po přepravě dřeva, to je další z důvodů této změny v přepravě.



Graf 5: Porovnání objemu přepravy dřeva silnice – železnice [10]

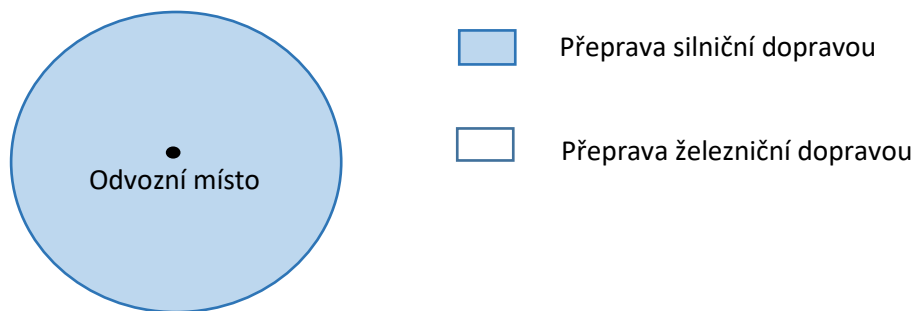
3.2 Sezónnost, výběr dopravy a cena

3.2.1 Sezónnost

Těžba probíhá celoročně, tedy nezáleží na ročním období. Stejně jako v jiných odvětvích je těžební rok rozdělen na čtvrtletí. Množství těžby na čtvrtletí stanovují Lesy ČR. Na Broumovsku je největší podíl těžby v 1. a 4. kvartálu. V 1. kvartálu je to dáno také tím, že těžba není organizovaná pouze podle plánu, ale těží se také polomy.

3.2.2 Výběr dopravy

Rozhodující stanovisko ke způsobu přepravy vytěženého dřeva má odběratel. Ten stanoví mezní vzdálenosti pro přepravu silniční dopravou a železniční dopravou. Příklad stanovení takovéto mezní vzdálenosti je graficky znázorněn na obrázku 21. Tato mezní vzdálenost může být také nazvána atrakčním obvodem.



Obrázek 21: Schéma mezní vzdálenosti [autor]

3.2.3 Cena

Výběr dopravy se tedy odvíjí od požadavků odběratelů, ale mezi hlavní kritéria výběru se řadí cena. Cena je odvislá od mnoha faktorů, které se liší podle zvoleného druhu dopravy. U železniční dopravy do tvorby ceny musíme zahrnout náklady na zajištění přepravy dřevní hmoty z odvozního místa na nádraží, vlastní dopravu a dopravu z nádraží k odběrateli. Do nákladů na vlastní dopravu se zahrnuje cena za přepravu, v níž je obsažena cena za železniční infrastrukturu, a pak cenu za manipulaci. Dále jsou to pak náklady na dvě překládky – z nákladního automobilu na vagón a v určené stanici z vagónu zpět na nákladní vozidlo. Dalším faktorem ovlivňujícím cenu přepravy je nutnost navýšení pracovní síly a technických zařízení pro překládku a přepravu po železniční dopravní cestě. Neméně významnou úlohu hraje i doba, za kterou jsme náklad schopni dodat odběrateli. V případě Broumova nastávají prodlevy. Jednou z ní je odvozní den, který je ve čtvrtek s tím, že na nakládku je 24 hodin, pokud je překročen tento čas, naskakují penále. A samozřejmě pokud je nakládka uskutečněna v časovém předstihu, tak vlak nemůže odjet dříve, než mu je uděleno povolení. S tím souvisí fakt, že osobní vlaky mají přednost před nákladními. Tedy přepočítáno na 1 m³, dostaneme se přibližně na částku, která se pohybuje od 400 Kč/m³ výše v závislosti na ujeté vzdálenosti [10]. Cena by mohla být pozitivně ovlivněna konkurencí na železnici. Ale soukromá dopravní společnost na Broumovsku žádná není. Provoz zabezpečuje ČD Cargo, a.s.. Ani výhledově o této variantě nemůžeme uvažovat. Trati na Broumovsku nejsou tak vytíženy, aby se provozování další společnosti finančně vyplatilo.

Při využití silniční dopravy nám některé náklady odpadají. Poplatek za užití dopravní cesty je stanoven pouze na vybraných úsecích (mýto), ale pokud to vztáhneme k přepravě dřeva, tak se téměř nevyskytuje. Pouze pokud je dřevo dopravováno z Náchoda směr na Hradec Králové po silnici I/33. Ve srovnání s železniční dopravou nemusí být u silniční realizována žádná překládka. Na odvozním místě se materiál naloží na nákladní vozidlo a u odběratele se vyloží. Většina nákladních aut má hydraulickou ruku, tudíž není potřeba dalších manipulačních zařízení a pracovníků. Výhodou je též její časová dostupnost. Na odvozním místě se naloží

nákladní vozidlo a bezprostředně následuje doprava k odběrateli, nejsou zde tedy žádné časové prodlevy. Tudíž i náklady, které jsou spojeny s časem, jsou minimalizovány. Součtem všech nákladů se silniční doprava pohybuje v rozmezí od 100 Kč/m³ do 350 Kč/m³ v závislosti na ujeté vzdálenosti [10].

Jedním z míst, kam se dřevo z Broumova dováží, je Ždírec nad Doubravou. Pro přepravu jsou využívány jak silniční dopravní prostředky, tak železniční. Silniční dopravní prostředek ujede vzdálenost 180 km za cenu 250 Kč/m³ [10]. V závislosti na použitém nákladním vozidle a jeho návěsu nesmí být překročena maximální přípustná hmotnost soupravy 48 t. Tedy, pokud bychom měli tažné vozidlo o hmotnosti 15 t a návěs, který má obvykle hmotnost 6,5 t, dostaneme se na maximální vytížení 26,5 t. Bohužel, tady končí výpočet, protože se vzhledem k obchodnímu tajemství nepodařilo získat cenu za tunu. Přepočítání m³ na tuny je v závislosti na daném druhu dřeva. Pokud bude zvolena železniční doprava, vzdálenost je 144 km a cena za železniční vůz z řady Roos činí přibližně 8 800 Kč/vůz a maximální ložné zatížení je 54,5 tuny [23]. V přepočtu se dostáváme k ceně zhruba 160 Kč/tunu. Bohužel, bez přesných údajů nemůžeme provést přesné porovnání finanční náročnosti silniční a železniční dopravy. Uvedené vyčíslení nákladů je jen orientační.

4. Návrh změny organizace přepravy

4.1 Změna poměru dopravy silnice - železnice

Jak vyplývá z grafů, které jsou ve 3. kapitole, silniční přeprava dřeva z Broumovska převažuje nad železniční. Tento fakt není dán pouze infrastrukturou nebo požadavky odběratele, ale také dalšími faktory, jako jsou cena, čas, počet pracovníků, ekologie a další.

Silniční doprava

V této části jsou uvedeny důvody, proč nelze celou přepravu dřeva přesunout na silniční dopravu. V první řadě to je z ekologických důvodů. Silniční doprava produkuje velké množství exhalací, což je v dnešní době, kdy je kladen velký vliv na životní prostředí, nežádoucí. S exhalacemi souvisejí i ekologické třídy automobilů. Problémy související s exhalacemi jsou kongesce, které se objevují i tam, kde před pár lety vůbec nebyly. Dalším důvodem, proč nelze učinit tento přesun, je omezená propustnost komunikací, špatný technický stav nebo omezení průjezdnosti na nových obecních komunikacích, aby se předešlo jejich zničení těžkými nákladními vozidly. S využíváním nákladních vozidel souvisí i znečišťování pozemních komunikací. Toto znečištění je způsobené převážně bahnem, které je přenášeno na pneumatikách vozidla z odvozního místa.

Železniční doprava

V této části jsou uvedeny důvody, proč nelze celou přepravu dřeva přesunout na železniční dopravu. V této oblasti to bohužel není možné. V první řadě jsou to požadavky odběratele, který stanoví, jakým druhem dopravy se bude přepravovat dřevo. Dále je to problém s železničními vagóny, jelikož ČD Cargo má omezený počet nákladních železničních vagónů, které jsou vhodné pro přepravu dřeva, viz podkapitola 2.4.2. Tudíž poptávka převyšuje nabídku, obzvláště nyní, kdy je v Jeseníkách kalamita a všechny volné vagóny jsou stahovány tam. Na Broumovsku je dalším problémem počet železničních stanic, kde se dá nakládat, jsou pouze tři.

V roce 2015 je poměr mezi silniční a železniční dopravou 56 : 44. Jak je tedy vidět, rozdíl mezi silniční a železniční dopravou není příliš velký. Samozřejmě bylo by lepší z ekologických důvodů, aby železniční doprava převažovala nad silniční, nebo aby alespoň byly na stejné úrovni. Například v roce 2013 tento poměr činil 40 : 60, kde ve větším poměru byla železniční doprava. Z toho také může být patrné, že navýšení železniční dopravy dřeva je kapacitně možné.

4.2 Sdílená doprava

Jak již bylo uvedeno v podkapitole 1.3, je na Broumovsku více majitelů lesů, a tím je i více potenciálních objednavatelů přepravy. Jsou zde tedy lesy patřící státu, městům, obcím i soukromým subjektům. Dá se předpokládat, že v každém z nich bude těžba dřeva a s ní pak následná přeprava dřeva. Je pochopitelné, že v malém obecním lese se vytěží jen malé množství dřevní hmoty. A tím pádem nepotřebuje k přepravě tak velkou přepravní jednotku. Tady vyvstává otázka, zda je to ekonomicky a potažmo ekologicky výhodné, když ve vedlejším lesním revíru těží velká firma a objednává vlastní dopravu, aby bylo malé množství dřevní hmoty přepravováno samostatně. Proč by nemohly malé obce spojit přepravu vytěženého dřeva s přepravou organizovanou velkou firmou za cílem úspory.

V předchozí kapitole 3. jsou uvedeny grafy, ze kterých je patrné, že při přepravě dřevní hmoty převažuje silniční doprava nad železniční. A to není správně z mnoha důvodů. Jeden z důvodů, proč by měla převažovat železniční doprava, je ten, že množství, které dokáže přepravit jeden vlak, je větší než jedno nákladní vozidlo. Ale bohužel, podmínky železniční dopravy nejsou tak atraktivní jako u silniční. Na Broumovsku se nakládá pouze na třech místech, Broumov, Meziměstí a Česká Metuje.

V některých případech však nefunguje součinnost těžby a přepravy. Stává se, že u lesních cest je složená kulatina a zůstává na stejném místě až několik měsíců. Otázkou je, proč není odvezena a nepokračuje logistickým řetězcem. Problémem může být právě finanční i technická náročnost svozu. Než se v jedné lokalitě vytěží dostatek dřeva, aby se finančně vyplatil svoz, může to trvat dlouhou dobu.

Návrh řeší vytvoření databáze míst, odkud je potřeba dříví odvézt. Subjekty, které by měly vytěžené dříví na určitých místech, by se přihlásily do databáze a zapsaly by, kolik m³, kde a v jaké kvalitě je umístěno. Poté už by fungovala sdílená doprava. To znamená, že na jednom nákladním autě, potažmo ve vlaku, by nebylo pouze dřevo od jednoho subjektu, ale od více subjektů. Takto upravená přeprava by se mohla projevit snížením nákladů na odvoz dřevní hmoty a jednoznačně úbytkem nákladních automobilů, kterých je v dnešní době nadmíru. Tato možnost by určitě podpořila rozvoj železniční přepravy, protože malé množství dřeva přepravovat po železnici je neefektivní. Tím by bylo možné i upravit cenotvorbu a rozdíl v nákladech na silniční a na železniční dopravu by nemusel být tak markantní jako dnes. S tím však souvisí i modernizace železničních tratí a oprava železničních stanic, které by byly využívány pro nakládku dřevní hmoty. Problém by mohl nastat v případě soutěže ceny v silniční dopravě. Pokud by se jednalo o větší objemy nebo pravidelné svozy, jistě by dopravci

na tuto skutečnost reagovali. Tato úvaha by mohla být předmětem technicko - ekonomické studie.

4.3 Železniční stanice pro nakládku dříví a jejich technický stav

Jak již bylo uvedeno v podkapitole 2.2, na Broumovsku jsou pouze tři železniční stanice, ze kterých se uskutečňuje železniční doprava dřeva. Jsou to stanice Meziměstí, Broumov a Česká Metuje. Dříve se pro nakládku dřevní hmoty využívala také železniční stanice Teplice nad Metují, ale v dnešní době to již není možné. Stav opěrných zdí příjezdové cesty do stanice je ve špatném stavu, a tudíž není možné dopravovat dříví těžkými nákladními vozy (obr. 22).

Stav stávajících třech železničních stanic pro nakládku dříví na železniční vagón není také dostačující. Například ve stanici Broumov je kolej určená pro nakládku dřeva v zanedbaném stavu. Z kolejiště vyrůstá plevel a celkově je zarostlá a nevypadá, že by byla nějakým způsobem udržována. Délka nakládkové a vykládkové koleje pro dřevní hmotu činí 343 m. Stanice v České Metuji má délku nakládkové/vykládkové koleje 210 m a ve stanici Meziměstí jsou dvě nakládkové/vykládkové koleje pro dřevní hmotu o délkách 1252 m a 1129 m. Ve stanici Meziměstí se prostor pro nakládku a vykládku dřeva nachází cca 1 km od stanice.

Pro zatraktivnění železniční dopravy dřeva by bylo vhodné upravit stávající stav stanic, kde se nakládá dřevní hmota. A popřípadě se zamyslet, zda by se nemělo zainvestovat do opravy opěrné zdi v Teplicích nad Metují. Tím by se počet míst pro nakládku na železniční vozy zvýšil a nemuselo by se dřevo z odvozních míst dopravovat tak daleko jako dnes.



Obrázek 22: Opěrná zeď v železniční stanici Teplice nad Metují [autor]

4.4 Poplatek za dopravní cestu

Za zvážení by také stál poplatek za dopravní cestu, jeho výše, případně zrušení nebo zavedení. V případě železniční dopravy se platí vždy. Tento poplatek se skládá ze dvou složek, a to složky řízení provozu a složky za použití infrastruktury, což navyšuje výslednou cenu za přepravu. Na druhé straně je to zdroj příjmů, které mohou být investovány do rozvoje dopravní cesty.

V případě silniční dopravy je poplatek za dopravní cestu stanoven pouze na určitých úsecích a tímto poplatkem je mýto. V ČR je zaveden mýtní systém na dálnicích, rychlostních silnicích a vybraných silnicích I. třídy. V případě Broumova je zpoplatněna pouze silnice I/33 z Náchoda do Hradce Králové.

Poplatek za dopravní cestu je tedy započítáván do celkové ceny za přepravu. Proto by stálo za zvážení, zda by se nedal tento poplatek v železniční dopravě snížit, a být tak více schopný konkurovat silniční dopravě i na krátkých vzdálenostech. Asi ne optimálním řešením by bylo zavést vyšší nebo širší zpoplatnění silnic.

4.5 Dostatek železničních vozů

Železniční vozy, které se používají pro přepravu dřeva, jsou z řady E, K, L, R a S. Tyto vozy jsou též využívány i pro přepravu jiných komodit, než je pouze dřevo. Z informací, které byly poskytnuty, je zřejmé, že je nedostatek těchto vozů. Poptávka po železničních vozech převyšuje nabídku. To má za následek, že doba pro přistavení vozu se prodlužuje. Objednatel musí o přistavení železničního vagónu žádat minimálně s třídním předstihem, což brání operativnímu řešení požadavků odběratelů. Pokud by došlo k navýšení počtu železničních vozů, mohla by se zkrátit dodací lhůta. Ale také by se to mohlo negativně projevit v ceně za dopravu. ČD Cargo by musely investovat finanční prostředky do vozového parku.

4.6 Dodací lhůta

V předchozí podkapitole 4.5 bylo zmíněno zkrácení dodací lhůty zvýšením počtu železničních vozů vhodných pro přepravu. V případě navýšení počtu vagónů by mohly ČD stanovit vyšší počet odvozových dnů. V dnešní době je odvozním dnem pouze čtvrtek, což značně omezuje flexibilitu přepravy a prodlužuje dodací lhůty. Objednavatel je tímto značně limitován a v případě jiných časových požadavků je pro něho silniční přeprava časově výhodnější.

Oproti železniční dopravě má silniční tu výhodu, že po naložení dřeva na nákladní automobil může být náklad přímo dopraven k odběrateli bez zdržení. Při přepravě na delší vzdálenosti

musíme počítat s časovou prodlevou, která je dána povinnými přestávkami, které musí řidiči vykonat každý 4,5 h jízdy. I přes to se jeví silniční přeprava jako rychlejší a flexibilnější.

5. Zhodnocení návrhu

Předchozí kapitola se zabývala návrhem změny organizace. Z této kapitoly vyplývá, že železniční doprava, jak je v dnešní době spravována, není dostačující a není ve větší míře využívána. Vše je dáno smluvními přepravními podmínkami, které jsou stanoveny Českými dráhami. I když je v dnešní době kladen velký důraz na ekologii, stále vítězí doprava, která je finančně výhodnější, což je ve většině doprava silniční. Ano, bylo by lepší, kdyby se poměr silniční a železniční dopravy změnil, ale jak je uvedeno v podkapitole 3.2, rozhodující stanovisko k druhu dopravy má odběratel.

Prvním návrhem je upravit poměr mezi silniční a železniční dopravou. Jednou z možností je omezení byrokracie a zatraktivnění železniční dopravy, např. variabilitou dnů určených pro nakládku. V dnešní době je silniční doprava více využívána.

Návrhem bylo i zřízení databáze a následně sdílená doprava. Tento způsob by mohl fungovat a zatraktivnit poptávku po přepravě, hlavně po té železniční. Jak již bylo zmíněno, na Broumovsku jsou přepravovány jednotlivé vozové zásilky, které jsou velmi drahé. Pokud by se podařilo naplnit více vagónů, doprava by byla levnější. Nejlevnějším způsobem by bylo utvořit ucelený vlak s dvaceti vagóny, ale to se zdá neuskutečnitelné v tak malé oblasti, jako je Broumovsko.

Další návrh se týká počtu a stavu železničních stanic vhodných pro nakládku dřevní hmoty na železniční vagón. To však předpokládá vyšší investice ze strany Českých drah do železničních stanic. Ty by se však mohly negativně promítnout do konečné ceny za přepravu dřevní hmoty.

Další variantou změny by byla úprava výše poplatku za dopravní cestu. Buď snížení poplatku za železnici, nebo zvýšení poplatku za použití silnic. Navýšení mýtného je však pro objednatele nevýhodné a situaci to příliš neřeší.

Poslední dva návrhy změny organizace přepravy dřeva z Broumavska spolu velice úzce souvisí. Jedná se o navýšení počtu vagónů vhodných k přepravě dané komodity a tím pádem možnost zvýšit počet odvozových dnů. To však předpokládá nemalé investice ze strany ČD Cargo, které by se mohly negativně promítnout do výsledné ceny za přepravu.

Závěr

Cílem bakalářské práce bylo zhodnocení stavu logistiky dřeva na Broumovsku a návrh změny její organizace.

Byla vymezena oblast, které se daná problematika týká. Druhá kapitola je věnována popisu současného stavu logistiky dřeva na Broumovsku a ve třetí kapitole je současný stav analyzován. Ve čtvrté kapitole jsou uvedeny návrhy na změnu organizace přepravy dřeva a pátá kapitola je věnována zhodnocení těchto návrhů.

Z uvedeného vyplývá, že v dnešní době převažuje přeprava dřeva po silnici. V současnosti by mohla být nejrealnějším navrhovaným řešením sdílená doprava, která by byla ekonomicky výhodnější pro všechny zainteresované subjekty. Pokud by byla přeprava koordinovaná, byla by jistě i ekologičtější.

Cíl bakalářské práce byl splněn.

POUŽITÉ ZDROJE

- [1] Wikipedie [online]. [cit. 2016-10-20]
Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Broumovsk%C3%A1_vrchovina
- [2] Správa CHKO Broumovsko [online] [cit. 2016-10-20].
Dostupné z: <http://broumovsko.ochranaprirody.cz/charakteristika-oblasti/>
- [3] Klub českých turistů [online]. [cit. 2016-10-20].
Dostupné z: <http://www.kct-tabor.cz/gymta/ChranenaUzemiCR/Broumovsko/index.htm>
- [4] Ředitelství silnic a dálnic ČR [online]. [cit. 2016-10-21].
Dostupné z: <https://www.rsd.cz/wps/portal/web/Silnice-a-dalnice/mapy>
- [5] Královéhradecký kraj [online]. [cit. 2016-10-21]. Dostupné z: <http://www.kr-kralovehradecky.cz/cz/krajsky-urad/doprava/obsluznost/aktuality/prvni-navrh-zeleznicniho-jizdneho-radu-2015-2016-v-kralovehradeckem-kraji-80210/>
- [6] Lesy ČR [online]. [cit. 2016-10-23].
Dostupné z: <http://www.lesy-cr.cz/Stranky/default.aspx>
- [7] AGENTURA OCHRANY PŘÍRODY A KRAJINY ČESKÁ REPUBLIKA a SPRÁVA CHRÁNĚNÉ KRAJINNÉ OBLASTI BROUMOVSKO. Rozbory Chráněné krajinné oblasti Broumovsko [online]. Police nad Metují, 2012 [cit. 2016-10-23].
- [8] BÍLEK, K. Učební texty z předmětu Těžba a doprava dříví. [učební text]. Písek, Vyšší odborná škola lesnická a Střední lesnická škola Bedřicha Schwarzenberga Písek. 2013
- [9] POLÁK, Tomáš. Technologie přepravy dřevních hmot silniční a železniční dopravou. Pardubice: Univerzita Pardubice 2013. Bakalářská práce, UPCE, Dopravní fakulta Jana Pernera
- [10] Progles s.r.o. [online]. [cit. 2016-10-25]. Dostupné z: <http://www.progles.cz/cs/akce.html>
- [11] PROF. ING. NERUDA, CSC., Jindřich a Tomáš ING. ZEMÁNEK, PH.D. Soustředování dříví [online]. Brno: Mendelova univerzita v Brně: Lesnická a dřevařská fakulta, 2013 [cit. 2016-10-25].
Dostupné z: https://akela.mendelu.cz/~xcepl/inobio/inovace/Technika_pro_arboristy/10_Soustredovani_drivi_a_tezebni_stroje_OK.pdf
- [12] KADLEC, Jiří. Vztah činností lesního hospodářství k vybraným právním předpisům z oblasti práva životního prostředí [online]. Brno, 2007 [cit. 2016-10-25]. Dostupné z:

- https://is.muni.cz/th/61333/pravf_m/Zaverecna_prace.txt. Diplomová práce. Právnická fakulta Masarykovy univerzity v Brně. Vedoucí práce Doc. JUDr. Ivana Průchová, CSc.
- [13] RM Forest: Lesní společnost s.r.o. [online]. [cit. 2016-10-25]. Dostupné z: <http://www.rm-forest.cz/technika.html>
- [14] Geotest [online]. [cit. 2016-10-26].
Dostupné z: <http://www.geotest.cz/aktuality/bosenske-projekty-v-roce-2015/>
- [15] Zákony pro lidi [online] [cit. 2016-10-26]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/>
- [16] Umikov CZ s.r.o. [online] [cit. 2016-10-26]
Dostupné z: <http://www.umikov.cz/index.html>
- [17] Hořické strojírny [online]. [cit. 2016-10-26].
Dostupné z: <http://www.hs-horice.cz/vyrobni-program/>
- [18] DVOŘÁK, Jiří. Odvozní soupravy: Lesní mechanizace [online]. [cit. 2016-10-26].
Dostupné z: http://mezismrky.cz/borova_siska/materialy/mechanizace/6_odvoz.pdf
- [19] Monza [online]. [cit. 2016-10-26].
Dostupné z: <http://www.monza.cz/article/68313.acts-kontejnery/>
- [20] Doprava Plus [online]. [cit. 2016-10-26]. Dostupné z: <http://dopravaplus.cz/o-kontejnerech-a-druhy-kontejneru/>
- [21] OUDOVÁ, Alena. Logistika: Základy logistiky. Kralice na Hané: Computer Media s.r.o., 2013. ISBN 978-80-7402-149-7
- [22] Vagóny [online]. [cit. 2016-10-27]
Dostupné z: <http://www.vagony.cz/vagony/oznaceni.html>
- [23] CD Cargo [online]. [cit. 2016-10-27]
Dostupné z: <https://www.cdcargo.cz/katalog-nakladnich-vozu?inheritRedirect=true>
- [24] ČESKÉ DRÁHY a.s. Průvodce nákladní přepravou Českých drah: Železniční nákladní vozy ČD [online]. Leden 2003. Praha [cit. 2016-10-27].
Dostupné z: <https://www.cd.cz/files/pruvodci/pru14.pdf>

SEZNAM OBRÁZKŮ

- Obrázek 1. Mapa ČR s vymezením Broumovska
- Obrázek 2. Mapa Broumovska
- Obrázek 3. Část mapy silniční infrastruktury
- Obrázek 4. Část mapy železniční infrastruktury
- Obrázek 5. Schéma těžební činnosti
- Obrázek 6. Odvozní místo v obci Javor
- Obrázek 7. Vyvážecí souprava
- Obrázek 8. Soustředování dříví pomocí lanovky
- Obrázek 9. Železniční stanice pro nakládku dříví na žel. vagón v České Metuji
- Obrázek 10. Železniční stanice pro nakládku dříví na žel. vagón v Broumově
- Obrázek 11. Železniční stanice pro nakládku dříví na žel. vagón v Meziměstí
- Obrázek 12. Automobilová nástavba s návěsovou točnicí
- Obrázek 13. Schéma oplenu a klanice
- Obrázek 14. Klanicový návěe teleskopický
- Obrázek 15. Kontejnery typu ACTS a Bulk
- Obrázek 16. Vůz řady Ealos
- Obrázek 17. Vůz řady Kns
- Obrázek 18. Vůz řady Laaps-y
- Obrázek 19. Vůz řady Roos 54
- Obrázek 20. Vůz řady Scmms
- Obrázek 21. Schéma mezní vzdálenosti
- Obrázek 22. Opěrná zeď v železniční stanici Teplice nad Metují

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1. Složení dřevinné skladby na Broumovsku

Tabulka 2. Rozdělení lesů podle vlastnictví

Tabulka 3. Základní řadové označení pro nákladní vozy