

UNIVERZITA PARDUBICE
DOPRAVNÍ FAKULTA JANA PERNERA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2025

NIKOLA RYBENSKÁ

Univerzita Pardubice

Dopravní fakulta Jana Pernera

Porovnání přepravy dřeva silniční a železniční dopravou

Nikola Rybenská

Bakalářská práce

2025

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2024/2025

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Nikola Rybenská**
Osobní číslo: **D21245**
Studijní program: **B1041A040002 Technologie a management v dopravě**
Specializace: **Logistika**
Téma práce: **Porovnání přepravy dřeva silniční a železniční dopravou**
Zadávající katedra: **Katedra technologie a řízení dopravy**

Zásady pro vypracování

Bakalářská práce bude obsahovat:

- analýzu přepravy dřeva s využitím silniční nákladní dopravy,
- analýzu přepravy dřeva s využitím kombinace silniční a železniční nákladní dopravy,
- porovnání technologických a ekonomických ukazatelů.

Na vedení bakalářské práce se spolupodílí Ing. Přemysl Šrámek ze Správy železnic, s.o. v rámci udržitelnosti projektu Spolupráce Univerzity Pardubice a aplikační sféry v aplikačně orientovaném výzkumu lokačních, detekčních a simulačních systémů pro dopravní a přepravní procesy (PosiTrans), reg. č.: CZ.02.1.01/0.0/0.0/17_049/0008394).

Rozsah pracovní zprávy: **35-45**
Rozsah grafických prací: **3-4**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:
dle pokynů vedoucí/ho práce

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Jaromír Široký, Ph.D.**
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání bakalářské práce: **24. února 2025**
Termín odevzdání bakalářské práce: **12. května 2025**

L.S.

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

doc. Ing. Jaromír Široký, Ph.D.
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 25. února 2025

PROHLÁŠENÍ

Práci s názvem **Porovnání přepravy dřeva silniční a železniční dopravou** jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnici Univerzity Pardubice č. 9/2012, bude práce zveřejněna v Univerzitní knihovně a prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 12.05.2025

Nikola Rybenská v.r.

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych touto cestou poděkovala všem, kteří mě podporovali a pomohli mi při psaní této bakalářské práce. Poděkování patří především mému vedoucímu práce, panu doc. Ing. Jaromíru Širokému, Ph.D., za jeho rady, připomínky, čas a trpělivost, které mi věnoval při psaní této práce. Dále bych ráda poděkovala společnosti DrLes s.r.o., za jejich ochotu, čas a poskytnuté informace a cenné poznámky k této práci. V neposlední řadě chci poděkovat mé rodině a blízkým za jejich neustálou podporu a povzbuzování v průběhu celého studia.

ANOTACE

Bakalářská práce se zaměřuje na porovnání technologických a ekonomických ukazatelů přímé silniční přepravy dřeva a kombinací silniční a železniční přepravy na vybrané trase. V první kapitole je detailně popsána přímá silniční přeprava dřeva. V druhé kapitole je rozebrána kombinace silniční a železniční přepravy na stejné trase. Závěrečná kapitola se zabývá porovnáním dvou možných způsobů přepravy a celkové shrnutí.

KLÍČOVÁ SLOVA

silniční přeprava, přeprava dřeva, trasa, naložení

TITLE

Comparison of timber transport by road and rail

ANNOTATION

The bachelor 's thesis focuses on comparing the technological and economic indicators of direct road transport of wood and combination of road and rail transport on a selected route. The first chapter provides a detailed description of the direct road transport of wood. The second chapter analyzes the combination of road and rail transport on the same route. The final chapter compares the two possible transport methods and presents an overall summary.

KEYWORDS

road transport, timber transport, route, loading

OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ	9
SEZNAM ZKRATEK	11
1 PŘEPRAVA DŘEVA S VYUŽITÍM SILNIČNÍ NÁKLADNÍ DOPRAVY	13
1.1 Výběr trasy	14
1.2 Parametry silničního vozidla	18
1.3 Průběh přepravy.....	20
1.4 Časová náročnost.....	22
1.5 Ekologická zátěž silniční dopravy	24
1.6 Cena silniční dopravy	25
2 KOMBINACE SILNIČNÍ A ŽELEZNIČNÍ NÁKLADNÍ DOPRAVY	27
2.1 Železniční nákladní doprava.....	28
2.2 Trasa při využití kombinace železniční a silniční dopravy	28
2.3 Železniční vozy.....	30
2.4 Průběh přepravy.....	32
2.5 Časová náročnost.....	33
2.6 Ekologická zatížení při kombinování silniční a železniční dopravy	34
2.7 Cena dopravy	35
3 POROVNÁNÍ EKONOMICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH UKAZATELŮ	37
ZÁVĚR.	41
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....	42
SEZNAM PŘÍLOH.....	44

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Mapa trasy A, trasy B.....	15
Obrázek 2 Speciální nákladní automobil firmy DrLes	18
Obrázek 3 Upevnění dřeva a údaje o upevňovacích prostředcích	22
Obrázek 4 Mapa trasy při využití více druhů dopravy	29
Obrázek 5 Železniční vůz Eans	31
Obrázek 6 Výška oblouku.....	32

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Porovnání trasy A s trasou B	16
Tabulka 2 Technické specifikace silničního nákladního vozidla	19
Tabulka 3 Technické specifikace vleku určeného k přepravě dřeva	20
Tabulka 4 Přehled postupu nakládky dřeva na silniční nákladní automobil	21
Tabulka 5 Časová náročnost	23
Tabulka 6 Dopad silniční dopravy na životní prostředí.....	25
Tabulka 7 Jednotlivé emise silniční dopravy.....	25
Tabulka 8 Rozdělení trasy	30
Tabulka 9 Technické parametry železničního vozu Eans.....	31
Tabulka 10 Časová náročnost	33
Tabulka 11 Emise silniční a železniční dopravy	34
Tabulka 12 Celkové emise při využití dvou druhů dopravy.....	35
Tabulka 13 Cena silniční a železniční dopravy	36
Tabulka 14 Porovnání vzdálenosti.....	37
Tabulka 15 Porovnání celkové doby dopravy	38
Tabulka 16 Porovnání ceny	39
Tabulka 17 Porovnání emisí	39

SEZNAM ZKRATEK

ČR	Česká republika
ČD	České dráhy
daN	dekanewton
DPH	Daň z přidané hodnoty
EU	Evropská unie
H	hodiny
Min	minuty
TTW	Tank-to-Wheel (emise během spotřeby paliva automobilu)
WTT	Well-to-Tank (emise od výroby až po spotřebu v automobilu)
WTW	Well-to-Wheel (celkové emise paliva)

ÚVOD

Přeprava je v dnešní době velmi důležitou součástí celé společnosti. Jedná se o možnost přesunu zboží z jednoho bodu do druhého. V současné době můžeme využívat více způsobů přepravy, a to jak silniční dopravu, železniční dopravu, vodní nebo leteckou dopravu, ale také jejich kombinace. Porovnáním a spojováním více druhů dopravy získáme optimální řešení pro danou trasu při přepravě zboží. Samotný výběr druhu přepravy ovlivňuje mnoho faktorů, například druh přepravovaného zboží, doba dodání, nebo také možnosti finančních prostředků.

Nejdůležitější je vždy zvolit vhodný druh přepravy, rozhodování je ovlivněno mnoha faktory. Jedním z hlavních faktorů je samotná charakteristika přepravovaného zboží, nebo také doba dodání. Dalším důležitým faktorem je ekonomická dostupnost zboží a dostupnost dopravní infrastruktury. V dnešní době je kladen důraz na minimalizování dopadu na životní prostředí. Při výběru je třeba brát v potaz jakou uhlíkovou stopu daná přeprava zanechá.

Tato práce je zaměřená na porovnání dvou variant přepravy dřeva. První varianta je využití pouze silniční dopravy, druhá varianta je využití kombinování silniční a železniční dopravy. Dřevo je nedílnou surovinou v mnoha průmyslových odvětvích a jeho přeprava je velmi klíčová.

Silniční doprava patří mezi nejvyužívanější způsoby dopravy. Výhodou je její vysoká flexibilita, rychlost a schopnost přepravit náklad z místa nakládky až na místo určení bez nutnosti překládky.

Možnost využít více druhů dopravy na jedné trase představuje alternativní řešení, které přináší různé výhody. V této práci se jedná o spojení silniční a železniční nákladní dopravy. Tato možnost nese výhody, jednou z nich je snížení nákladu při přepravě velkého množství zboží na dlouhé vzdálenosti a v určitých případech může také zvýšit efektivitu celého procesu.

Na základě analýzy vybraných variant přepravy dřeva je porovnání výhod a nevýhod obou variant dopravy. K porovnání budou využity faktory, mezi které patří ekonomické aspekty, efektivita a také dopad na životní prostředí. Cílem je zjištění, která varianta je pro danou trasu výhodnější.

Cílem této práce je porovnat silniční dopravu a kombinaci silniční a železniční dopravy na konkrétní trase Nová Ves nad Popelkou – Mondí Štětí, při přepravě dřeva.

1 PŘEPRAVA DŘEVA S VYUŽITÍM SILNIČNÍ NÁKLADNÍ DOPRAVY

Silniční doprava zajišťuje přemísťování věcí silničními dopravními prostředky výhradně po pozemních komunikacích. Díky tomu je schopna vyhovět požadavkům nákladní dopravy. Umožňuje podmínky pro přímou přepravu s přesnou dobou dodání zboží. Přepravci nemají své vlastní dopravní cesty, což jim umožňuje zvolit si vlastní trasu, která se přizpůsobí požadavkům zásilky. A proto i roste poptávka po silniční dopravě. (1)

Silniční nákladní doprava je důležitou součástí celé ekonomiky, poptávka po přepravě zboží po silnici stále roste, a proto je důležitá i kvalita dopravní infrastruktury.

V České republice je silniční nákladní doprava nejvýznamnější druh dopravy. Je to dáno geografickým umístěním České republiky ve středu Evropy.

Tento druh dopravy je nenahraditelný, bohužel má i vliv na životní prostředí, a to v podobě výfukových plynů, které přispívají ke znečištění ovzduší, také má vliv na zatěžování silnic a přírody, a způsobuje hluk. Silniční nákladní doprava je velmi flexibilní, má i nízké přepravní náklady a krátké časy dopravy.

Nedílnou součástí je naplánování trasy dopravcem. Plán trasy představuje měřítko, podle kterého se můžeme dále orientovat. Efektivní plánování umožňuje optimalizovat čas i náklady. Díky tomu dokážeme stanovit přibližnou cenu celé dopravy, protože již známe délku a přibližnou časovou náročnost celé trasy. Dále při plánování počítáme s úseky, kde je nutné zaplatit mýto a zda jsou nějaké další potřebné požadavky.

Flexibilita silniční dopravy umožňuje realizovat přepravu just-in-time¹, která je klíčová pro okamžitou dostupnost zboží nebo materiálu. Také silniční doprava díky své přizpůsobivosti představuje jednu z nejefektivnějších, a také nejdostupnějších forem přepravy.

Společnost DrLes byla založena v roce 2013 se sídlem v Lomnici nad Popelkou. Hlavní nabízenou službou je silniční nákladní doprava dřeva, kterou realizuje sedmi nákladními automobily, které společnost vlastní.

¹ **Just-in-time** jedná se o metodu, která umožňuje dodávat zboží v určitém čase a množství a tím eliminuje náklady na skladování. (26)

Vedle silniční nákladní dopravy se firma specializuje na těžbu a přibližování dřeva, k čemuž využívá tři vlastní víceúčelové lesní těžební stroje (harvestory²). Mezi další služby patří odlesňování stavebních ploch, pěstitelská činnost, přeprava harvestorů a nadrozměrných strojů. Firma také provádí výškové práce zaměřené na kácení stromů nebo odstraňování nebezpečné vegetace v těžko dostupných místech. (2)

1.1 Výběr trasy

Výběr optimální trasy je zásadní pro celou dopravu. Správně zvolená trasa ovlivňuje efektivitu, náklady, plynulost přepravy nebo úsporu paliva. Důležitou součástí celého procesu dopravy je navrhnout trasu po které dřevo bude přepravováno. Při plánování je třeba zohlednit celkovou vzdálenost dvou bodů, a to od počátečního bodu, který označuje místo naložení a koncového bodu, kterým se rozumí místo složení nákladního vozidla. Na to navazují další aspekty, mezi které se řadí stav dopravní infrastruktury, dopravní předpisy, hmotnostní nebo rozměrové limity, placené úseky a v neposlední řadě také režim řidiče a jeho bezpečnostní přestávky.

Přeprava dřeva může být ovlivněna i povětrnostními podmínkami, které mohou zhoršit dostupnost cest v lesních oblastech. V deštivých období mohou být nebezpečné cesty podmáčené a hůře sjízdné. V zimě naopak cesty pokrývá led a také sníh, který omezuje průjezd nákladním vozidlům.

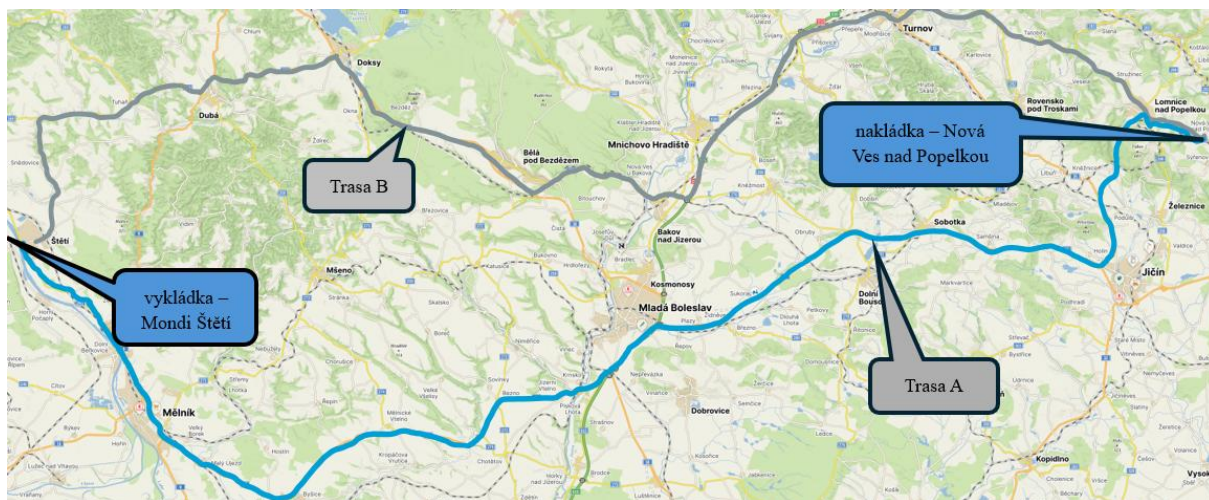
Faktor, který je významný, je efektivita trasy z hlediska spotřeby paliva a celkové časové náročnosti. Hlavní silnice a dálnice s plynulým provozem, mohou zkrátit dobu přepravy a přispět k nižší spotřebě paliva. Zde je třeba zohlednit placené úseky a zda finanční úspora na pohonných hmotách je vyšší než cena mýtného. Vedlejší silnice jsou osvobozeny od placení mýtného, může zde však být horší infrastruktura nebo kopcovitý terén, který zpomaluje naložené silniční vozidlo.

Každá přeprava potřebuje optimalizaci trasy, která zahrnuje více faktorů. Správně zvolená trasa v silniční dopravě snižuje celkové náklady a čas, ale také může přispívat ke snížení emisí a opotřebení silniční sítě.

² **Harvestor** je speciální lesní stroj určený k těžbě dřeva. Umožňuje pokácení stromu, odvětvení a následné nařezání na požadované délky v jednom technologickém postupu. Harvestor výrazně zvyšuje efektivitu práce a snižuje fyzickou náročnost těžby. (25)

Pro tento modelový příklady přepravy dřeva silniční nákladní dopravou je počáteční bod místo nakládky u lesa u Nové Vsi nad Popelkou, kde se dřevo naloží na nákladní automobil. Druhým bodem, kterým se rozumí místo vykládky, je papírna Mondi Štětí, kde proběhne složení dřeva a jeho následné zpracování. (3)

Díky flexibilitě silniční dopravy je možná volba různých tras. Nejefektivnější trasy pro tuto přepravu jsou následující dvě. Trasa A, která má průjezdové body Mladá Boleslav a Mělník a trasa B, kde průjezdové body jsou Trutnov a Doksy. Tyto dvě trasy jsou znázorněny v mapě na *Obrázku 1*. Obě trasy mají své výhody, ale i nevýhody, při konečném výběru je třeba tyto výhody a nevýhody zohlednit a tím vybrat optimální trasu.



Zdroj: vlastní zpracování dle (4)

Obrázek 1 Mapa trasy A, trasy B

Navrhnutá trasa A vede převážně přes pozemní komunikace, na kterých se platí mýto, i s tímto se při plánování trasy musí počítat a zahrnout to do celkové ceny přepravy.

Trasa zahrnuje následující úseky:

- Nová Ves nad Popelkou – Jičín, neplacený úsek trasy
- Jičín – Mělník, úsek po zpoplatněných pozemních komunikacích I. třídy
- Mělník – Štětí, neplacený úsek

Celková vzdálenost, kterou naložený nákladní automobil urazí, je 105 km a časová náročnost celé trasy je 2 hodiny. Z toho 58,7 km vede po pozemních komunikacích I. třídy. (5) Trasa obsahuje jak zpoplatněné, tak nezpoplatněné části, a právě úseky, kde se platí mýtné budou mít dopad na celkové náklady. Větší část trasy je vedena po pozemní komunikaci I. třídy, a to je výhodou této varianty. Zde je jízda nákladního vozidla plynulejší, minimálně se zde

vyskytují rozměrové omezení pro nákladní vozidla. Zmíněné aspekty napomáhají celkovému času dopravy.

Druhá navržená možná trasa B má také placené a neplacené úseky. Zde jsou placené úseky po pozemní komunikaci I. třídy a také po dálnici ČR.

Druhá trasa zahrnuje následující úseky:

- Nová Ves nad Popelkou – Turnov, neplacený úsek
- Turnov – Mladá Boleslav, dálnice (zde se platí mýto)
- Mladá Boleslav – Doksy, zpoplatněná silnice I. třídy
- Doksy – Štětí, neplacený úsek

Vzdálenost této trasy je 106 km a časová náročnost trasy je 2 a půl hodiny. Z toho 35 km je trasa na zpoplatněných pozemních komunikacích. Výhodou této trasy jsou nižší náklady na platbu mýtného, tím, že trasa je navržena převážně po neplacených úsecích silniční infrastruktury. Menší část trasy po neplacených úsecích vede ke snížení nákladů, může to však vést k delšímu času celé dopravy, z důvodu, že trasa je vedena přes více vesnic a měst, kde je omezení rychlost.

Pro porovnání těchto dvou tras nám slouží klíčové ukazatele, které jsou uvedeny v *Tabulce 1*.

Tabulka 1 Porovnání trasy A s trasou B

	Vzdálenost trasy [km]	Trasa placeného mýta [km]	Doba jízdy [hod]	Mýtné [Kč]
Trasa A	105	49,7	2	118
Trasa B	106	24,3	2,25	76

Zdroj: vlastní zpracování

Při porovnání jednotlivých tras je zřejmé z *Tabulky 1*, že trasa A je výhodnější z hlediska doby jízdy, která je o 0,25 hod kratší než při trase B. Rozdíl v době jízdy může být ovlivněn několika faktory, jedním z hlavních faktorů je profil terénu během trasy. Menší množství kopců zajišťuje plynulejší jízdu a nižší spotřebu paliva. Nejen, že trasa A je rychlejší, vede i k nižším provozním nákladům a menšímu opotřebení vozidla. Pro tento modelový příklad přepravy je optimálnější trasa A.

Faktory, které ovlivňují trasu

V silniční nákladní dopravě se setkáváme s různými omezeními, které ovlivňují jak trasu dopravy, ať už z hlediska času anebo samotného výběru trasy. Při plánování trasy pro silniční nákladní vozidlo je třeba zahrnout omezení na trase, zákazy vjezdu pro nákladní vozidlo, zákazy jízd, omezení pro dobu jízdy řidiče. Další faktory, které ovlivňují trasu, a i čas dopravy je kopcovitost celé trasy, nebo i omezení na maximální povolenou rychlost na trase nebo povolená rychlost samotného nákladního vozidla.

Zákazy jízd v silniční nákladní dopravě

V České republice jsou dané zákazy jízd, které platí pro silniční nákladní vozidla nad 7,5 tuny. Tyto zákazy jízd mohou ovlivnit celkovou trasu vozidla a také celkový čas dopravy.

Zákazy jízd nákladních vozidel (16):

- v pátek (pouze v období 1.7. – 31.8.) – od 17:00 do 21:00
- v sobotu (pouze v období 1.7. – 31.8.) – od 7:00 do 13:00
- v neděli a ve státní svátky – od 13:00 do 22:00

V tuto dobu platí zákazy jízd pro nákladní vozidla nad 7,5 tuny na dálnicích a silnicích I. třídy v rámci České republiky.

Bezpečnostní přestávky řidiče

Při plánování trasy a celkové času celé silniční nákladní dopravy je třeba zohlednit pracovní režim řidiče. Řidič je povinen dodržovat povinné bezpečnostní přestávky. Tento čas je třeba zohlednit i při plánování trasy. V případě, kdy by cesta trvala déle, než jaká je povolená doba jízdy, řidič musí zastavit a udělat přestávku. Tím se může celá doprava časově protáhnout.

Platí, že celková denní doba řízení nesmí přesáhnout 9 hodin. Dále je důležité brát v potaz bezpečnostní přestávku řidiče, jedná se o dobu, kdy řidič nesmí řídit ani vykonávat jinou práci. Tato doba slouží k odpočinku řidiče. Přestávku musí řidič uskutečnit po 4,5 hodinách jízdy a musí být v délce 45 minut. Je možná i varianta rozdělení pauzy, první část je odpočinek v délce 15 minut a poté následuje přestávka v délce 30 minut. Nutné je však dodržet toto pořadí délky pauz. Na území Evropské Unie je možnost vykonávat bezpečnostní přestávku za jízdy v případě, že je vozidlo řízené druhým řidičem. (6)

Každé nákladní vozidlo musí být povinně vybaveno digitálním nebo analogovým tachografem. Jedná se o záznamové zařízení, které zaznamenává činnost řidiče. Tachograf zaznamenává dobu jízdy, doby jednotlivých povinných přestávek, rychlost vozidla a další

důležité údaje. Na začátku jízdy je řidič povinen do zařízení vložit kartu a při vykonávání pauzy je nutné zaznamenat povinnou přestávku. Tachograf musí mít každé vozidlo nad 3,5 tuny. Tento systém zajišťuje bezpečnost a dodržování povinných přestávek, a tím i předchází únavě za volantem. Při kontrole řidiče policií jsou data z tachografu kontrolovány, zda jsou dodržovány všechny povinné přestávky a doby jízd. (17)

1.2 Parametry silničního vozidla

Aby mohla být celá přeprava dřeva uskutečněna, je nezbytné zvolit vhodné nákladní vozidlo, které je podstatnou součástí celého přepravního procesu. Správná volba vozidla musí být promyšlená, protože jeho parametry musí odpovídat požadavkům a omezením na jednotlivých pozemních komunikacích, po kterých bude náklad převážen. To zahrnuje například hmotnostní limity nebo rozměrová omezení, která jsou pro různé silnice stanovena.

Pro tuto modelovou přepravu bylo zvoleno nákladní vozidlo, které je ve vlastnictví společnosti DrLes. Firma pravidelně obnovuje svůj vozový park s cílem snížit provozní náklady. Konkrétně se jedná o speciální nákladní vozidlo značky Volvo, které splňuje emisní normu Euro 6, je určeno pro prevoz dřeva a je vyobrazeno na *Obrázku 2*.



Zdroj: autorka

Obrázek 2 Speciální nákladní automobil firmy DrLes

Výhodou tohoto nákladního automobilu je jeho vlastní hydraulická ruka. To umožňuje naložení a složení dřeva samotným řidičem bez potřeby dalších strojů. Hydraulická ruka tedy nejen zrychluje a zjednodušuje samotný proces nakládky a vykládky, ale také snižuje náklady,

kteře by byly spojené s dodatečným vybavením. Vozidlo je velmi dobře vybaveno, což zajišťuje určitý komfort. Kabina je navržena tak, aby vyhovovala potřebám řidiče. Uvnitř se nachází dvě spací místa, dále k vybavení patří klimatizace nebo například lednička pro uchování potravin. To umožňuje řidiči trávit více dní na cestě.

Při výběru vozidla je nutné se zaměřit na technické parametry a hmotnostní limity vozidla. Tyto potřebné parametry vybraného vozidla jsou zaznamenány v *Tabulce 2*. Pro tuto přepravu je zvolený speciální nákladní automobil s přípojným vlekem, a proto musíme brát v potaz i technické a hmotnostní parametry vleku. Parametry zvoleného vleku jsou uvedeny v *Tabulce 3*.

Tabulka 2 Technické specifikace silničního nákladního vozidla

Technické parametry vozidla Volvo	
Druh vozidla	nákladní automobil
Objem [cm ³]	12 777
Výkon [kWh]	375
Nejvyšší povolená rychlost [km.h ⁻¹]	90
Největší technicky přípustná hmotnost [kg]	32 000
Povolená hmotnost [kg]	26 000
Provozní hmotnost [kg]	14 900
Hmotnost soupravy [kg]	48 000
Spojovací zařízení	třída C50-X
Hmotnost jízdní soupravy [kg]	60 000 / 48 000

Zdroj: Technický průkaz vozidla

Tabulka 3 Technické specifikace vleku určeného k přepravě dřeva

Technické parametry vleku	
Tovární značka	Doll
Druh vozidla	přípojně vozidlo
Nejvyšší povolená rychlost [km.h ⁻¹]	100
Největší technicky přípustná hmotnost [kg]	28 000
Povolená hmotnost [kg]	24 000
Provozní hmotnost [kg]	5 200

Zdroj: Technický průkaz vozidla

1.3 Průběh přepravy

Samotný průběh přepravy je klíčovým v tomto průmyslu. Propojuje těžbu dřeva v lesích s dalším zpracováním dřeva, mezi které patří například pily nebo papírny. Celý proces se skládá z více částí, zde je třeba správné logistické plánování. Každá fáze musí být naplánovaná tak, aby byla využita co nejefektivněji.

Přeprava začíná u lesa v Nové Vsi nad Popelkou. Řidič nákladního automobilu společně s pracovníkem lesů České republiky přijíždí na místo nakládky. Pracovník lesů ČR ukáže řidiči, které dřevo je určeno k nakládce. Řidič jako první zajistí nákladní automobil, následně vysune hydraulické nohy, ty se nachází na hydraulické ruce a slouží k lepší stabilizaci vozidla a zabraňují možnému převrácení. Když má řidič vše připravené, začíná nakládat pomocí hydraulické ruky jednotlivé klády. Pracovník lesů ČR eviduje množství dřeva a také počítá přesný počet klád, které řidič nakládá. Celý postup činností je uveden v *Tabulce 4*.

Tabulka 4 Přehled postupu nakládky dřeva na silniční nákladní automobil

Nakládka dřeva			
Krok	Činnost	Popis	Zodpovědná osoba
1.	Příjezd na místo	Řidič a pracovník lesů ČR přijedou na místo nakládky – les u Nové Vsi nad Popelkou	řidič, pracovník lesů ČR
2.	Určení dřeva	Pracovník lesů ČR ukáže, které dřevo se bude nakládat	pracovník lesů ČR
3.	Zajištění vozidla	Řidič zajistí nákladní vozidlo	řidič
4.	Stabilizace vozidla	Vysunou se hydraulické nohy, které jsou součástí hydraulické ruky a zabraňují převrácení vozidla.	řidič
5.	Nakládka	Pomocní hydraulické ruky je dřevo naloženo	řidič
6.	Kontrola	Kontrola množství a přesného počtu klád a zaznamenání informací	pracovník lesů ČR
7.	Ukončení nakládky	Po naložení je zkontrolováno množství a dojde k zajištění a upevnění nákladu	řidič

Zdroj: vlastní zpracování

Po naložení řidič musí řidič celý náklad upevnit kurtami, aby během přepravy nedošlo k posunu klád, což by mohlo způsobit nehodu. Při upevňování nákladu musí být bráno v potaz rozložení zátěže a je důležité zajistit blokování čelní stěnou u kabiny kamionu. Samotné naložené dřevo nesmí být vyšší než čelní stěna. Vázací prostředky vytváří tlak na dřevo a musí být přes každý úsek nákladu. Tyto prostředky musí být umístěny příčně, a to mezi přední a zadní pár postranních klanic každého úseku. Kurty musí být symetricky dané vůči opěrným klanicím, které jsou na speciálním nákladním automobilu. Nejvhodnější upevňovací prostředky jsou kurty s ráčnou, díky kterým je náklad pevně upevněn a nehrozí posunutí během jízdy. (15) V tomto případě na jednu hráň jsou použity dvě kurty, upevnění nákladu je zobrazeno na *Obrázku 3*.

Řidič odváží borovou třímetrovou kulatinu, na tuto délku musí použít 2 kurty. Kurty mají oranžovou barvu, aby byly vidět. Jsou dlouhé 7,5 metru a jsou na zátěž 5000 daN.



Zdroj: autorka (vlastní zpracování)

Obrázek 3 Upevnění dřeva a údaje o upevňovacích prostředcích

Poté co má řidič vše v pořádku naložené a upevněné, s pracovníkem lesů ČR vyřídí vyplnění dodacího listu o dřevu. Konkrétní dodací list je vyobrazen v *Příloze A*. Celý náklad a upevňovací prostředky musí být důkladně zkontrolovány předtím, než řidič vyjede z lesa na veřejnou pozemní komunikaci. Když je vše zkontrolováno, řidič se může vydat na místo vykládky, tedy do papírny Mondi Štětí po námi zvolené trase.

1.4 Časová náročnost

Časová náročnost celé přepravy závisí na více proměnných, které ji ovlivňují. Samotná vzdálenost mezi místem těžby dřeva, tedy místem nakládky a místem určení, ovlivní celkový

čas. Při větší vzdálenosti je větší pravděpodobnost, že se mohou na trase vyskytnout neplánované zdržení, mezi které například spadají práce na silnici nebo kolony.

Dobu nakládky ovlivňuje více faktorů, mezi které řadíme i rozmístění dřeva. V případě, kdy máme dřevo na jednom místě, je čas nakládky kratší než v případě, kdy je dřevo rozmístěno do více hrání. Pokud je dřevo na více místech, je třeba zvážit, zda jsou hráně umístěny blízko sebe, což zkracuje čas potřebný pro přesun nákladní soupravy, nebo jsou rozmístěny po větší ploše lesa, a řidič musí ujet delší vzdálenost pro další naložení. Dále také záleží na množství dřeva, které bude nakládáno a celkových zkušenostech řidiče. Dalším faktorem jsou i povětrnostní podmínky, které mohou zhoršit přístup nákladní soupravy ke dřevu.

Naše nakládka byla na jednom místě, ale dřevo bylo rozděleno do více menších hrání, tedy řidič musel při nakládce popojet.

Příprava nakládky zahrnuje domluvu mezi řidičem a pracovníkem lesů ČR, který určí dřevo k nakládce, poté řidič přistupuje k zajištění jízdní soupravy. Zajištěním se rozumí zabrzdění nákladního vozidla a vysunutí opěrných nohou. Celý proces trval 15 minut. Poté se řidič přesune na samotnou nakládku, jelikož dřevo bylo rozdělené ve více hrání a řidič musel popojíždět, trvalo naložení 60 minut. Po dokončení nakládky následuje zajištění celého nákladu, tento proces trvá 15 minut. Celá časová náročnost je uvedena v *Tabulce 5*.

Tabulka 5 Časová náročnost

Činnost	Čas [min]
příprava	15
nakládka	60
upevnění nákladu	15
Celkový čas nakládky	90
jízda	120
Celkový čas přepravy	210 min = 3 hodiny 30 minut

Zdroj: vlastní zpracování

Celý proces nakládky zabere 1 hodinu a 30 minut a zahrnuje všechny důležité úkony související s naložením vozidla. Čas nakládky začínáme počítat od příjezdu řidiče na dané místo

nakládky. Tento časový údaj je důležitý pro naplánování celého časového harmonogramu přepravy.

Doba samotné jízdy nákladního automobilu zabere 2 hodiny, zde je počítáno už s časovou rezervou. Na trase mohou nastat komplikace, jako jsou kolony nebo práce na silnici. Zmíněné aspekty mohou prodloužit čas, jedná se o neplánované zdržení. Z tohoto důvodu při plánování časové náročnosti je počítáno s časovou rezervou, která pokryje neplánované zdržení. K celkovému času nakládky je přičtena doba jízdy a vede k celkovému výslednému času 3 hodiny a 30 minut. Tato doba nepřesahuje legislativně stanovený limit Ministrem dopravy ČR pro nepřetržitou jízdu. Podle platných předpisů, musí řidič po 4. hodinách a 30 minutách udělat povinnou bezpečnostní přestávku. (6) Vzhledem k tomu, že doba přepravy zůstává pod limitem, řidič nemusí dělat povinnou bezpečnostní přestávku, to umožňuje plynulý průběh přepravy a přispívá k celkové časové efektivitě přepravy.

1.5 Ekologická zátěž silniční dopravy

Využívání silniční dopravy má mnoho výhod, s tím ale přichází i její nevýhody. Jednou z velkých nevýhod je, že využívání silničních dopravních prostředků přispívá k znečištění ovzduší emisemi. V dnešní době je silniční doprava zodpovědná za 30 % všech emisí CO₂.

Díky spalování fosilních paliv se zvyšuje emise uhlíku, a to převážně oxidem uhličitým (CO₂). Kromě toho nákladní doprava vytváří další látky, které znečišťují ovzduší, mezi které patří oxid uhelnatý (CO), oxid dusíku (NO_x), oxid síry (SO_x), pevné částice (PM), těkavé organické sloučeniny (VOC), nebo emise nemetanových uhlovodíků (NHMC), které mají vliv na lidské zdraví.

Kromě toho silniční doprava přináší hlukové znečištění, nákladní vozidla produkují hluk, který může narušit ekosystém v blízkosti pozemních komunikací. S narušením ekosystému souvisí i výstavba nové infrastruktury. Stavěním nových cest zásadně zasahujeme do ekosystému a má to vliv na životní prostředí. (19)

I přes tuto nevýhodu je silniční nákladní doprava využívána. Dopad na životní prostředí této modelové trasy je popsán v *Tabulce 6*. V tabulce jsou zobrazeny hodnoty celkových emisí (WTW) za celou silniční dopravu. Hodnoty odpovídají zvolenému speciálnímu nákladnímu automobilu, který splňuje emisní normu Euro 6.

Tabulka 6 Dopad silniční dopravy na životní prostředí

Spotřeba energie [MJ]	CO _{2e} [kg]	NO _x [kg]	SO ₂ [kg]	PM [kg]	NHMC [kg]
5 905,6	384,4	0,446	0,225	0,032	0,588

Zdroj: vlastní zpracování dle (20)

Z rozboru celkových emisí (WTW) lze zjistit, kolik emisí je vyprodukováno na výrobu paliva (WTT) a kolik emisí vyprodukuje vozidlo (TTW). Toto rozdělení emisí nalezneme v *Tabulce 7*. (22)

Tabulka 7 Jednotlivé emise silniční dopravy

Emise	Emise výroby paliva	Emise vozidla	Celkové emise
Jednotky	WTT	TTW	WTW
MJ	1 814,7	4 090,9	5 905,6
kWh	504,8	1136,4	1640,4

Zdroj: vlastní zpracování dle (20,21)

1.6 Cena silniční dopravy

Výpočet ceny silniční nákladní dopravy je proces, který závisí na mnoha faktorech. Náklady na dopravu obsahují přímé výdaje, mezi které patří spotřeba pohonných hmot, mýtné poplatky a také mzda řidiče, dále jsou zde započítané nepřímé výdaje, mezi které patří opotřebení vozidla nebo povinné pojištění nákladního automobilu.

Pro výpočet ceny silniční nákladní dopravy, kterou zajišťuje firma DrLes, lze využít oficiální ceník služeb, který je vyobrazený v *Příloze B*. Ceník zobrazuje platné ceny dopravy na základě vzdálenostního pásma v kilometrech a druhu přepravovaného dřeva.

Na zvolené modelové trase A o délce 105 km nákladní automobil přepravuje jehličnatý sortiment, konkrétně borové dřevo. Dle ceníku je cena stanovená na 290 Kč /m³. Z údajů dodacího listu je zjištěno, že objem dřeva na nákladním automobilu činí 36,86 m³.

Výslednou cenu získáme po dosazení zjištěných cen do obecného vzorce pro výpočet.

Obecný vzorec:

$$C_{sd} = c \cdot v \quad [\text{Kč}]$$

kde:

C_{sd} cena silniční dopravy

c cena za m^3

v objem přepravovaného dřeva

Výsledná cena modelové silniční dopravy:

$$10\,689,40 = 290 \cdot 36,86 \quad [\text{Kč}]$$

Z výpočtu vyplývá, že cena silniční nákladní dopravy na trase Nová Ves nad Popelkou – Mondí Štětí ve vzdálenosti 105 km je v cenové hodnotě 10 689,40 Kč bez DPH.

2 KOMBINACE SILNIČNÍ A ŽELEZNIČNÍ NÁKLADNÍ DOPRAVY

Kombinování dvou druhů dopravy v lesnickém průmyslu se využívá především při přepravě velkého množství zboží na delší vzdálenosti. V případě většího množství dřeva se využívá i v rámci dopravy po České republice. Nejvíce se však využívá při vývozu dřeva do zahraničí, a to zejména do Německa či Rakouska. Tento systém kombinování napomáhá ke snižování počtu nákladních aut v silničním provozu. (18)

Díky kombinování dvou druhů dopravy lze využít výhody, které nabízejí jednotlivé druhy dopravy. Výhodou silniční dopravy je flexibilita a možnost přepravy přímo z místa těžby až na místo určení k zákazníkovi. Největší výhodou v železniční dopravě představuje objem nákladu, které je možno přepravit jednou železniční soupravou.

Při kombinování se silniční doprava převážně využívá v první fázi přepravy. Zde je využita zmíněná flexibilita. Kdy nákladní automobil převezme daný náklad z místa nakládky na nádraží, kde se náklad přeloží na železniční soupravy. V druhé části je využita železniční doprava, kdy vlak ujede většinu vzdálenosti mezi místem nakládky a místem vykládky. Koncová část může mít více podob. V případech, kdy je zboží přepravováno pro velké firmy je velmi časté, že v areálu firmy jsou koleje propojené s nejbližší větší nádraží vlečkou a díky tomu může železniční nákladní souprava dojet až na místo vykládky. Samotná firma poté zajistí vyložení zboží z vagonu. Druhou možností je, že vlak dojede na nejbližší vlakové nádraží a zde je zapotřebí využít opět silniční dopravu, která zajistí, že náklad bude z nádraží přepraven k samotnému zákazníkovi.

K využití dvou druhů dopravy při přepravě dřeva je zapotřebí složitý logistický proces, u kterého je třeba důkladné plánování celého procesu. Zásadní věc pro co nejefektivnější přepravu je mít naplánované vše od nakládky po vykládku. Nejprve je dřevo přepraveno silničními vozidly na železniční terminál, kde se přeloží do železničních vozů. K tomu je třeba synchronizovat dopravní trasy, na železnici dále dostupnost a kapacitu železničních tratí. Pro co nejefektivnější využití možností obou druhů dopravy je třeba správné logistické plánování nejen v postupu přepravy, ale i správné časové naplánování, aby nedocházelo ke zbytečným časovým prodléváním, které by vedly k delšímu času celé přepravy.

S ohledem na geografickou polohu České republiky, se při kombinování více druhů dopravy využívá silniční a železniční doprava. Díky husté síti vlakových nádraží je možná překládka zboží ze silniční nákladní soupravy do železničního vozu.

2.1 Železniční nákladní doprava

Železniční doprava je specifický druh dopravy, který zajišťuje přemísťování nákladu železničními dopravními prostředky po železniční síti. Tato doprava je preferována zejména pro vysokou kapacitu a efektivitu. Využívá se zejména na dlouhé vzdálenosti. (1)

V České republice je přepravováno zejména vytěžené dřevo, místa nakládky se mění, a to v rámci místa těžby. Z místa nakládky je dřevo přepravováno do okolních států nebo do papíren pro další zpracování. V návaznosti na to je železniční doprava využita i pro export papíru, například z papírny Mondi Štětí. (18)

Železniční doprava je využívána hlavně při větším množství dřeva na delší vzdálenosti, díky tomu dochází ke snížení emisí v porovnání se silniční dopravou.

V případě, kdy doprava probíhá výhradně na území jednoho státu a dráha nepřekračuje hranice, jedná se o vnitrostátní železniční dopravu. A tento případ je i v rámci této práce, kdy místo nakládky a vykládky je v rámci ČR.

Z hlediska rozdělení a kategorií železničních drah je zde využita celostátní dráha doplněná vlečkou. Celostátní dráha je klíčová dopravní infrastruktura určena pro celostátní veřejnou železniční dopravu. Tyto dráhy patří pod Správu železnic. Cílovým bodem je papírna Mondi Štětí a v koncové části přepravy je využita vlečka přímo do areálu papírny. Vlečka je řazená mezi účelové dráhy, jedná se o dráhu, která slouží k vlastním potřebám a je zaústěná do celostátní nebo regionální dráhy. (9)

2.2 Trasa při využití kombinace železniční a silniční dopravy

Plánování trasy při používání více druhů dopravy je náročnější než při jednom druhu dopravy. Je třeba brát v potaz více faktorů, které celou dopravu ovlivňují. V případě železniční dopravy při plánování trasy je nutné dbát na jízdní řád a železniční trať v oblasti přepravy. Dalším faktorem je přístupnost na nádraží a prostor pro přeložení dřeva.

Je zde třeba naplánovat celou dopravu. Jelikož využíváme více druhů dopravy je zapotřebí při plánování trasy brát v potaz čas. Jednotlivé části dopravy je třeba naplánovat tak, aby nedocházelo ke zbytečným časovým prodlevám a celková doprava byla co nejefektivnější. Celá trasa je na *Obrázku 4*.



Zdroj: vlastní zpracování dle (7)

Obrázek 4 Mapa trasy při využití více druhů dopravy

Při plánování trasy, kde se vyskytuje železniční nákladní doprava, je zapotřebí brát v potaz železniční jízdní řád. Železniční vozy lze objednat dle poptávky s ohledem na jízdní řád. To může být nevýhoda vzhledem k silniční dopravě, která toto omezení nemá.

Trasa pro železniční dopravy není jednoduchá, a tedy i v tomto případě je na trase spousty zastávek, kdy vlak musí čekat, aby mohl pokračovat dál ve své trase. Je to způsobeno jízdním řádem, kdy se mezi osobní vlaky musí naplánovat nákladní vlak, tak aby neohrozil provoz a nedošlo ke sražení dvou vlaků.

Při využívání více druhů dopravy se trasa rozděluje do více částí, se kterými je třeba počítat. Konkrétně je trasa rozdělena na tři části. Tyto části jsou vyobrazeny na *Obrázku 4* a znázorněny na schématu. Dále jsou popsány v *Tabulce 8*.

Tabulka 8 Rozdělení trasy

Výchozí bod	Konečný bod	Vzdálenost [km]	Dopravní prostředek
les u Nové Vsi nad Popelkou	nádraží Lomnice nad Popelkou	5	speciální nákladní automobil
nádraží Lomnice nad Popelkou	Hněvice nádraží	145	nákladní vlak
Hněvice nádraží	papírna Mondi Štětí	0,9	vlečka

Zdroj: vlastní zpracování dle (4,7)

Dle zjištěných informací lze říct, že celková trasa při využití kombinace silniční a železniční nákladní dopravy je ve vzdálenosti 121,9 km.

V první části je využita silniční nákladní doprava kde výchozím bodem je místo nakládky, které se nachází v lese u Nové Vsi nad Popelkou. Zde je dřevo naloženo na speciální nákladní automobil. Z tohoto místa je náklad přepraven na nádraží v Lomnici nad Popelkou. Na nádraží dochází k přeložení dřeva hydraulickou rukou ze silničního nákladního vozidla do nákladního železničního vagonu. Celý tento proces stále zajišťuje silniční nákladní doprava. Po přeložení do nákladního vagonu přechází doprava k druhé části trasy a dřevo je přepraveno na nádraží v Hněvicích pomocí nákladního vlaku. Druhá část trasy je zajištěna železniční nákladní dopravou. Poslední je třetí část trasy, tato část se skládá z výchozího bodu, kterým je nádraží v Hněvicích a cílovým bodem celé přepravy, kterým je papírna Mondi Štětí. Třetí část trasy je zajištěna vlečkou, kdy dochází k posunu vlaku z nádraží přímo do papírny. V papírně už je nákladní vlak složen nakladačem a dřevo je přesunuto k zpracování.

2.3 Železniční vozy

Pro přepravu dřeva se využívají dva typy vozů

- vysokostěnné – tyto vozy zajišťují zboží celou stěnou vozu
- nízkostěnné – tyto vozy zboží zajišťují zboží klanicemi (11)

Pro tento modelový příklad je zvolený čtyřnápravový vysokostěnný vůz, který se využívá pro přepravu uhlí, koksu, rudy, a také se využívá k přepravě dřevěné kulatiny o délce 2 až 4 m. Jedná se o vůz Eans. Technické parametry vozu nalezneme v *Tabulce 9*. Vůz je vyobrazený na *Obrázku 6*.

Tabulka 9 Technické parametry železničního vozu Eans

Železniční vůz Eans	
Rozchod vozu [mm]	1 435
Maximální rychlost vozu [km.h ⁻¹]	120
Hmotnost ložného vozu [t]	90
Ložná šířka [m]	2,76
Ložná délka [m]	12,8
Ložný objem [m ³]	72
Ložná plocha [m ³]	35,5

Zdroj: vlastní zpracování dle (13)



Zdroj (14)

Obrázek 5 Železniční vůz Eans

2.4 Průběh přepravy

V tomto případě začínáme silniční nákladní dopravou. Nejprve musí proběhnout nakládka dřeva v lese na silniční nákladní automobil a poté je dřevo převezeno na vlakové nádraží v Lomnici nad Popelkou. Celý proces dopravy je popsán v první části této práce.

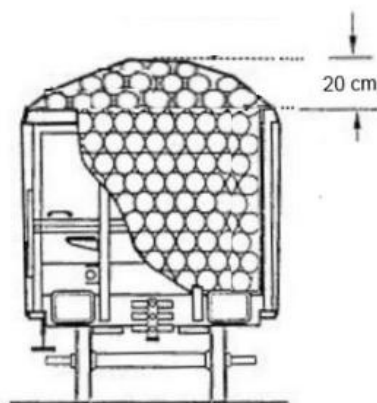
Na vlakovém nádraží je třeba zajistit přeložení dřeva ze speciálního nákladního automobilu do nákladního vagonu. Proces začíná uvolněním upínacích prostředků na nákladu, poté řidič zabezpečí nákladní automobil pomocí výsuvných hydraulických nohou. Po zajištění vozidla může samotný řidič přistoupit k překládání nákladu. Zde je zapotřebí, aby řidič měl zkušenosti s nakládáním dřeva do vagonu.

Při nakládce je třeba dbát na všeobecná pravidla pro nakládání dřeva. Tyto pravidla jsou sepsány v Nakládací směrnici UIC, konkrétně Nakládací směrnice 2.1. (10)

Pravidla nakládky pro Mondi Štětí a.s.

Kulatina musí doléhat a nesmí přecházet přes klanice nebo stěnu vagonu. Maximální výška oblouku, které tvoří dřevo, je 20 cm, tento rozměr je měřen ve středu hráně, a to od stěny vagonu nebo vrchu klanice viz. *Obrázek 7*. Dřevo, které je loženo nad stěnou musí být vždy zabezpečeno upevňovacími pásy.

Dřevo ve vagonu musí být uloženo v podélném směru. Pouze v případě, kdy jednotlivé klády mají délku 2,5 metru, je dřevo do vagonu skládáno v příčném směru.



Zdroj: (10)

Obrázek 6 Výška oblouku

Po přeložení celého nákladu řidič náklad upevní kurtami. Důležité při nakládání vagonu je dbát na čistotu manipulačního prostoru. Za čistotu vozu a manipulačního místa, a to včetně přilehlých kolejí zodpovídá v tomto případě řidič.

2.5 Časová náročnost

V případě, ve kterém je kombinace více druhů dopravy, se celkový čas celé dopravy skládá z několika částí. Je zde zapotřebí počítat s dobou naložení dřeva v lese na silniční nákladní automobil a dobou jízdy vozidla. Další důležitý časový úsek je přeložení dřeva ze silničního nákladního vozidla do vagonu a přípravy vagonu na cestu. A poslední částí je doba jízdy vlaku.

Z údajů, které jsou v *Tabulce 5* lze vyčíst časovou náročnost náklady dřeva na silniční nákladní automobil, která zabere 1 hodinu a 30 minut. Následně je realizována trasa z místa nakládky na nádraží v Lomnici nad Popelkou, vzdálenost těchto dvou bodů je 5 km. Tato část trasy trvá 10 minut, vzhledem k tomu, že část trasy vede lesem, musí tomu být uzpůsobena i rychlost nákladního automobilu. Po příjezdu na železniční stanici probíhá přeložení nákladu, kde řidič provede úkony k zajištění vozidla a sundá kurty z nákladu. Poté přistupuje k samotnému přeložení, při kterém musí dbát na rovnání dřeva do vagonu. Po přeložení je zapotřebí upevnit náklad a uklidit prostor kolem vagonu. Přeložení trvá stejnou dobu jako nakládka plus započítáme uklizení a upevnění nákladu které zabere 10 minut navíc. Dohromady tedy 1 hodina a 40 minut. Následuje jízda po železniční trati z nádraží Lomnice nad Popelkou do Hněvic. Jedná se o nejdelší dobu celé dopravy. Vzhledem k tomu, že vlak zastavuje na více místech. Časová náročnost železniční dopravy je vyobrazená na *Obrázku 5*. Konečná časová je uvedena v *Tabulce 10*.

Tabulka 10 Časová náročnost

Činnost	Způsob dopravy	Čas
nakládka	Silniční doprava	1 hodina 30 minut
Jízda: místo nakládky – nádraží	Silniční doprava	10 minut
Přeložení nákladu	Silniční doprava	1 hodina 40 minut
Jízda: nádraží – Hněvice	Železniční doprava	3 dny 5 hodin 3 minuty
Celková doba		3 dny 8 hodin 23 minuty

Zdroj: vlastní zpracování

Celková náročnost pro přepravu dřeva při využití kombinace silniční a železniční dopravy jsou 3 dny 8 hodin a 23 minuty.

2.6 Ekologická zatížení při kombinování silniční a železniční dopravy

Celkový dopad na životní prostředí a společnost je vysoký, doprava produkuje přibližně 25 % celkových emisí skleníkových plynů (GHC) v EU. Nejedná se jen o znečištění ovzduší, ale i o hluk, zácpy, nehody, a to má za následek negativní dopad na životní prostředí. (23)

Železniční doprava je považována za nejudržitelnější způsob dopravy, přestože má vliv na životní prostředí. Dominantní je CO₂, tento plyn vzniká při spalování pohonných hmot, a to zejména nafty a benzínu, tedy silniční doprava významně přispívá k emisím CO₂. Při využití železniční dopravy, lze využít vlaky, které mají elektrický pohon, díky tomu se mohou výrazně snížit emise skleníkových plynů. (24)

V případě využití dvou druhů dopravy, je zjištěno nejprve kolik jednotlivých emisí vzniká na úseku, kdy se využít silniční nákladní doprava. Dalším krokem je zjištění a výpočet kolik jednotlivých látek emisí a energie vyprodukuje vlak, na úseku, kde je využít železniční nákladní doprava. Jednotlivé hodnoty jsou k nalezení v *Tabulce 11*.

Tabulka 11 Emise silniční a železniční dopravy

	Spotřeba energie [MJ]	CO ₂ e [kg]	NO _x [kg]	SO ₂ [kg]	PM [kg]	NHMC [kg]
Silniční doprava	364,1	23,8	0,015	0,014	0,002	0,036
Železniční doprava	1 984,6	117,8	0,153	0,168	0,021	0,153
Celkem	2 348	141,6	0,168	0,182	0,023	0,189

Zdroj: vlastní zpracování dle (20)

I zde je nejprve zjištěno množství emisí vzniklých při výrobě paliva (WTT) a množství emisí vyprodukovaných vozidlem (WTW), z těchto dvou údajů nám vznikají celkové emise (WTW). Rozdělení těchto emisí je zaznamenáno v *Tabulce 12*. (22)

Tabulka 12 Celkové emise při využití dvou druhů dopravy

Emise	Emise výroby paliva		Emise vozidla		Celkové emise	
	WTT		TTW		WTW	
doprava	silniční	železniční	silniční	železniční	silniční	železniční
MJ	66,6	952	150,1	1 032,6	216,7	1 984,6
kWh	18,5	264,44	41,7	286,8	60,2	551,3
Celkem [kWh]	282,94		328,5		611,5	

Zdroj: vlastní zpracování dle (20,21)

2.7 Cena dopravy

Cena železniční dopravy závisí na mnoha faktorech, převážně se cena odvíjí od množství přepravovaného nákladu a vzdálenosti, na kterou je náklad dopravován. Dalším faktorem je i samotný typ použitého železničního vozu a aktuální tarifní sazby dopravce.

Pro výpočet ceny železniční dopravy, využijeme ceník ČD Cargo, který je vyobrazený v *Příloze C*. Ceník ukazuje tarif za jeden vůz na základ tarifní vzdálenosti v kilometrech a druhu vozu. Cena tarifů je bez DPH. (12)

Na zvolené modelové trase je vzdálenost železniční trasy 145 km. Je využitý dvounápravový nákladní vůz. Dle tarifu je cena za jeden vůz stanovená na 22 289 Kč.

Další částí železniční dopravy je posun vagonů vlečkou z nádraží Hněvice přímo do papírny Mondi Štětí. Za tento posun si ČD Cargo účtuje 1000 Kč. (12)

V tomto případě se jedná o kombinaci silniční a železniční dopravy. Je třeba spočítat i cenu za silniční nákladní dopravu.

Pro výpočet ceny silniční nákladní dopravy, je třeba využít oficiální ceník služeb, který je vyobrazený v *Příloze B*. V tomto případě je trasa pro silniční dopravu 5 km dlouhá. Dle ceníku je cena stanovená na 120 Kč /m³. Z údajů je známo, že objem dřeva na nákladním automobilu je 36,86 m³. Zde je potřeba připočítat i příplatek za vagonování, který je ve výši 30 Kč /m³.

Pro výpočet je využit obecný vzorec:

$$C_{sd} = c \cdot v + v \cdot 30 \quad [\text{Kč}]$$

kde:

C_{sd} cena silniční dopravy

c cena za m^3

v objem přepravovaného dřeva

Výpočet ceny:

$$5\,529 = 120 \cdot 36,86 + 36,86 \cdot 30 \quad [\text{Kč}]$$

Celkovou cenu za tuto dopravu lze zjistit sečtením ceny za silniční nákladní dopravu a ceny za železniční nákladní dopravu. Cena je vyobrazena v *Tabulce 13*.

Tabulka 13 Cena silniční a železniční dopravy

Druh dopravy	Cena [Kč]
Silniční nákladní doprava	5 529
Železniční nákladní doprava	22 289
Vlečka	1 000
Cena celkem	28 818

Zdroj: vlastní zpracování dle (7, 12)

V případě kombinace silniční a železniční nákladní dopravy na trase Nová Ves nad Popelkou – Mondí Štětí je celková cena 28 818 Kč.

3 POROVNÁNÍ EKONOMICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH UKAZATELŮ

Na modelové trase bylo vytvořeno zpracování a porovnání trasy, a to z hlediska ekonomických a technologických ukazatelů. Celé porovnání může posloužit zákazníkovi v rozhodování který způsob zvolí a který je pro něj výhodnější. K porovnání byly využity dvě varianty, a to pouze silniční nákladní doprava anebo kombinace silniční a železniční nákladní dopravy.

Po porovnání lze říci, že nejkratší trasa pro přepravu dřeva z místa A, v modelovém příkladu z místa nakládky v Nové Vsi nad Popelkou do místa B tedy do papírny Mondi Štětí je vykonáním silniční nákladní dopravy. Vzdálenost celé trasy je 105 km.

Tato trasa je kratší v porovnání s druhou variantou tedy při způsobu, kdy je využita kombinace silniční a železniční nákladní dopravy. V *Tabulce 14* je vyobrazeno porovnání vzdáleností.

Tabulka 14 Porovnání vzdálenosti

čas	Kombinace dvou druhů dopravy			Silniční nákladní doprava
	úseky	Silniční nákladní doprava	Železniční nákladní doprava	
nakládka v Nové Vsi u Lomnice nad Popelkou – Papírna Mondi Štětí	Nakládka – nádraží Lomnice	5	-	105
	Lomnice – Hněvice	-	145,9	
Celková vzdálenost	150,9 km			105 km

Zdroj: vlastní zpracování

Z Tabulky 8 lze vyčíst, že při využití silniční nákladní dopravy ujede nákladní automobil trasu v délce 105 km. Pokud je zvolena varianta, která je kombinace silniční a železniční dopravy, je celková trasa, po které je dřevo přepravováno ve vzdálenosti 150,9 km.

Další důležitý faktor při přepravě je čas. Tedy i při vytváření nabídky pro zákazníka je třeba zohlednit a porovnat, zda je rychlejší pouze silniční nákladní doprava nebo zda je rychlejší využití dvou druhů dopravy. Toto porovnání je v *Tabulce 15*.

Tabulka 15 Porovnání celkové doby dopravy

Doba	Kombinace dvou druhů dopravy			Silniční nákladní doprava
	úseky	Silniční nákladní doprava	Železniční nákladní doprava	
nakládka v Nové Vsi u Lomnice nad Popelkou – Papírna Mondí Štětí	nakládka – nádraží Lomnice	1 h 40 min	-	3 h 30 min
	přeložení	1 h 40 min	-	
	nádraží Lomnice – Štětí	-	3 dny 8 h 32 min	
Celkový čas	3 dny 11 h 52 min			3 h 30 min

Zdroj: vlastní zpracování

V této situaci je zřejmé, která varianta pro přepravu dřeva je rychlejší. V tomto modelovém příkladu je pouze využití silniční nákladní dopravy rychlejší a to o 3 dny 8 h 22 min. Zde je třeba zohlednit množství zboží, které zákazník chce přepravit. Při využití silniční a železniční dopravy je celková doba tak dlouhá z důvodu čekání vlaku. V železniční dopravě je třeba zohlednit i jízdní řad, popřípadě i několika hodinové čekání na nádraží, než bude moci nákladní vlak pokračovat po trati.

Důležitým bodem v porovnání, která z dvou variant je výhodnější jsou celkové náklady na dopravu. Porovnáváme dvě konkrétní cenové nabídky, pro zjištění, která z variant je výhodnější. K posouzení je využita cena za silniční nákladní dopravu a cena kdy je využita jak silniční, tak i železniční nákladní doprava. Porovnání je uvedeno v *Tabulce 16*.

Tabulka 16 Porovnání ceny

Druh dopravy	Kombinace dvou druhů dopravy	Silniční doprava
Silniční nákladní doprava	5 529	10 689
Železniční nákladní doprava	23 289	-
Celková cena	28 818 Kč	10 689 Kč

Zdroj: vlastní zpracování

Porovnáním je zjištěno, že cena při využití pouze silniční nákladní dopravy je cenově výhodnější, a to o 18 129 Kč ve srovnání s variantou kdy je k silniční dopravě využita i železniční doprava. Rozdíl v ceně je způsoben více faktory, jedním z hlavních faktorů je množství přepravovaného dřeva. Silniční nákladní doprava umožňuje velkou flexibilitu v různých směrech, pokud si zákazník objedná menší množství dřeva. Silniční nákladní doprava se mnohdy i vyplatí i když není využita celá kapacita silničního nákladního dopravního prostředku.

Na druhou stranu železniční nákladní doprava je stává ekonomicky výhodnější v případě, kdy zákazník objedná velké množství dřeva a je využito více vagonu, popřípadě je naplněný celý vlak. Konkrétně v tomto modelovém příkladu je počítáno pouze s tím, že je využit jen jeden železniční vůz. Následkem toho jsou vyšší náklady na železniční dopravu, a tedy lze říct, že silniční nákladní doprava je levnější varianta.

V neposlední řadě k porovnání zmíněných dvou variant, využijeme údaje a hodnoty emisí, které na jednotlivých trasách dopravní prostředky vyprodukují. V dnešní době je důležité dbát i na životní prostředí a zohlednit, která varianta je šetrnější k přírodě. Porovnání emisí je popsáno v *Tabulce 17*.

Tabulka 17 Porovnání emisí

Varianta	WTT [kWh]	TTW [kWh]	WTW [kWh]
Silniční doprava	504,8	1136,4	1640,4
Silniční a železniční doprava	282,94	328,5	611,5

Zdroj: vlastní zpracování

Po porovnání emisí je potvrzeno, že využívání železniční dopravy, je šetrnější z hlediska množství emisí. Zde je třeba zvážit množství, přepravovaného dřeva a vzdálenost místa nakládky a místa určení. A množství emisí brát jako poslední bod k porovnávání.

ZÁVĚR

Předmětem této práce bylo vytvoření přehledu, který potenciálnímu zákazníkovi pomůže v rozhodování, zda zvolit silniční nákladní dopravu, nebo využít kombinaci silniční i železniční nákladní dopravu. Práce poskytuje i přehled technických, technologických, ekonomických a v neposlední řadě ekologických aspektů obou variant dopravy.

V jednotlivých částech této práce je popsáno, jaký druh dřeva je přepravován, byly popsány jednotlivé prostředky, které lze využít. Dále byly popsány jednotlivé trasy a jednotlivé postupy které jsou nutné pro nakládku dřeva v jednotlivých dopravách. Nakonec je popsána finanční a ekologická náročnost jednotlivých variant.

Hlavním cílem této bakalářské práce, bylo zjištění, jakou dopravu zvolit, která je dle zjištěných informací výhodnější. Na základě provedené analýzy modelových hodnot je zřejmé, že v tomto případě je silniční doprava rychlejší, kratší a také levnější. Z ekologického hlediska je v tomto případě na množství přepravováno dřeva výhodnější silniční doprava a však, když je zohledněné množství, které přepraví jeden vlak je silniční nákladní doprava ekologicky náročnější.

Z časového hlediska je silniční doprava výhodnější. Jedná se o přímou přepravu bez nutnosti překládky a není zde závislost na jízdním řádu nebo kapacity železniční infrastruktury.

V závěru této práce lze říci, že na základě zjištěných informací je jako efektivnější varianta pro přepravu dřeva v České republice jeví silniční doprava. Výsledky této práce jsou však zjišťovány na určité trase a nelze je vztahovat na všechny zakázky. V jiných případech, například pokud je místo určení větší vzdálenosti nebo k dispozici lepší železniční, může být železniční doprava výhodnější variantou.

Při přepravě dřeva je třeba posuzovat konkrétní zakázky a vyhodnocovat, jaká doprava je efektivnější. Tato práce však může sloužit jako podklad, jak postupovat při výběru.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- (1) ŠIROKÝ, Jaromír. *Technologie dopravy*. Páté doplněné vydání. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2020. ISBN 978-80-7560-309-8.
- (2) DRLES s.r.o. Oficiální webové stránky [online]. [cit. 2025-10-01]. Dostupné z: <https://drles.cz/>
- (3) TRANS FOR FORWARDES Plánování trasy [online]. [cit. 2025-12-02]. Dostupné z: <https://tff.trans.eu/cz/blog/planovani-nejvyhodnejsi-trasy>
- (4) MAPY. Česká internetová mapová aplikace vyvíjená společností Seznam.cz. In: Mapy.cz [online, mapa]. [cit. 2025-11-02]. Dostupné z: <https://mapy.cz/>
- (5) MINISTERSTVO DOPRAVY ČR. Kalkulátor mýtného podle trasy [online]. [cit. 2025-03-01]. Dostupné z: myto.gov.cz/cs/sluzby-zakaznikum/kalkulator-mytneho/
- (6) MINISTERSTVO DOPRAVY ČR. Režimy práce řidičů [online]. [cit. 2025-21-01]. Dostupné z: <https://md.gov.cz/Zivotni-situace/Silnicni-doprava/Rezimy-prace-ridicu/>
- (7) ČESKÉ DRÁHY CARGO. Převážní spojení a tarifní vzdálenosti [online]. [cit. 2025-17-02]. Dostupné z: <https://www.cdcargo.cz/prepravni-spojzeni-a-tarifni-vzdalenosti>
- (8) CENÍK DOPRAVY firmy DrLes s.r.o. platný od 1.1.2025 [online]. [cit. 2025-13-02]. Dostupné z: <https://drles.cz/soubory/cenik>
- (9) MINISTERSTVO DOPRAVY ČR. (2017) Zákon č. 266/1994 Sb., o drahách [online]. [cit. 2025-17-02]. Dostupné z: <https://md.gov.cz/Zakony-v-drazni-doprave/>
- (10) ČD CARGO, a.s. Dřevo a papírenské výrobky [online]. [cit. 2025-18-02]. Dostupné z: https://www.cdcargo.cz/cs_CZ/drevo-a-papirenske-vyroby
- (11) MONDI Štětí a.s. Pravidla pro nakládku kmenového dříví do železničních vagónů platný od 1.1.2022 [online]. [cit. 2025-19-02]. Dostupné z: <https://webadmin.wood-paper.cz/pravidla-pro-nakladku-kmenoveho-drivi-do-zeleznicnich-vagonu>
- (12) ČD CARGO tarif 2025 [online]. [cit. 2025-20-02]. Dostupné z: https://www.cdcargo.cz/documents/Tarif_CD_Cargo_2025.pdf
- (13) TSS CARGO přehled základních typů vozů [online]. [cit. 2025-24-02]. Dostupné z: <http://www.tsscargo.cz/prehled-zakladnich-typu-vozu>
- (14) DRLES s.r.o. Oficiální webové stránky [online]. [cit. 2025-25-01]. Dostupné z: <https://drles.cz/v-akci>
- (15) DLPROFI Zajištění nákladu [online]. [cit. 2025-13-03]. Dostupné z: <https://www.dlprofi.cz/33/zajisteni-nakladu-8-cast-priklady-usporadani-zabezpeceni-nakladu-pro-specificke-zbozi/>

- (16) POLICIE ČR Zákazy jízd pro kamiony [online]. [cit 2025-17-03]. Dostupné z:
<https://policie.gov.cz/clanek/reditelstvi-sluzby-dopravni-policie-zpravodajstvi-zakaz-jizdy-kamionu-v-cr-a-sousednich-statech.aspx>
- (17) PORTÁL ŘIDIČE, K čemu slouží tachograf [online]. [cit 2025-22-03]. Dostupné z:
<https://www.portalridice.cz/clanek/tachograf-k-cemu-slouzi>
- (18) ČD CARGO Dřevo a papírenské výrobky [online]. [cit 2025-27-03]. Dostupné z:
<https://www.cdcargo.cz/drevo-a-papirenske-vyroby>
- (19) BFF INTERNATIONAL Vliv na životní prostředí [online]. [cit 2025-30-03].
Dostupné z: <https://bffinternational.net/en/the-environmental-impact-of-freight-transportation/>
- (20) ESO TRANSIT Emission calculator [online]. [cit 2025-30-03]. Dostupné z:
<https://emissioncalculator.ecotransit.world/>
- (21) Převod jednotek [online]. [cit 2025-30-03]. Dostupné z:
<https://convertlive.com/cs/u/p%C5%99ev%C3%A9st/megajoul%C5%AF/na/kilowatthodin>
- (22) LEMAN Terminologie [online]. [cit 2025-30-03]. Dostupné z:
<https://leman.com/sustainability-terminology/>
- (23) EU Agency for railways [online]. [cit 2025-01-04]. Dostupné z:
https://www.era.europa.eu/system/files/2024-07/20242052_PDF
- (24) RSI LOGISTICS Green Rail [online]. [cit 2025-01-04]. Dostupné z:
<https://www.rsilogistics.com/blog/is-rail-better-for-the-environment-than-trucks/>
- (25) LESNÍ TECHNIKA [online]. [cit 2025-15-04]. Dostupné z:
<https://www.rotatory.cz/harvestory-lesni-technika/>
- (26) COLLIERS Metoda just-in-time [online]. [cit 2025-15-04]. Dostupné z:
<https://www.propertymaps.cz/cz/co-znamenametoda-just-in-time-jit>

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A Dodací list dřeva do papírny	45
Příloha B Ceník firmy DrLes s.r.o.	46
Příloha C Tarifní sazby ČD Cargo.....	47

Příloha A Dodací list dřeva do papírny

Dodací list

V případě vagónových dodávek optičně údaje ze zvýrazněné oblasti do kolonky č. 23 nákladního listu

Adresa odesílatele (razítko) DrLes s.r.o.		Číslo záměru / Číslo dod. listu ZA989002	ndi Štětí a.s.	
		Číslo příjmu 	Rok Smlouva W&P - M... D2024A42526	
Dopravce - název DrLes s.r.o.	Dopravce číslo D754	2024	5675	5675
Nakládací stanice Nová Ves nad Popelkou	Č. stanice / PSČ / č. puky 5725	Odvozní místo	Porost	Subdopravce
Číslo vagónu (12 čísel) / SPZ auta, přívozu / návěsu X 5LP6619 5193770		Druh zboží: Smrk V. třídy	PEFC <input checked="" type="checkbox"/> <small>Amo</small> <input type="checkbox"/> <small>Ne</small> <input type="checkbox"/> <small>MIX credit</small> <input type="checkbox"/> <small>100 %</small> <input type="checkbox"/> <small>CW</small> <input type="checkbox"/>	TSD-PEFC-COC-000058 FSC:
Avízo hruš	Délka 2	Šířka 23	Výška 24	Počet 5
	Celkem (prm) 57,6	Obsah (m³) 36,86	Sortiment 1105	Pasy avízo došlo
Převzaté Mozkavi			II. jakost v prm	Poznámka, důvod přeřazení
Hmotnost nákladu (netto)	Suma v %	Převzato v At - kvalita I.	Převzato v At - kvalita II.	
Datum expedice 18.11.2024	Podpis odesílajícího	Datum příjmu 18.11.2024 10:00 - 13:59	Podpis příjemce	

Dodavatel vyplní pouze stíně orámovanou část, tučným písmem, nebo psacím strojem a vloží do nálepkové špičky vagónu. Dodací list se k rázličce přikládá 2x

PROJEJ W&P: 100% PEFC certifikováno,...



* ZA989002 *



Dopravní prostředky bez HR (hydraulické ruky) příjezd do 21:00h. Dodávky následně po 21h nebude možno efektivně vyložit a to z důvodu ukončení směny. Děkujeme za pochopení.

Řidič se seznámil s Bezpečnostními pokyny pro dopravce v areálu Mondí Štětí a.s. a se způsobem vykládky dříví na dřevoskladu.					Datum, Jméno, Podpis		
Údaje o měření dodávky dle jednotlivých hrání					Rozhodnutí příjemce:		
Délka	Výška	Šířka	Poč.	PRM	<input type="checkbox"/> Dodávka vrácena zpět dodavateli <input type="checkbox"/> Dodávka přeřazena ze <input type="checkbox"/> Dodávka předisponována jinému odběrateli <input type="checkbox"/> Dodávka pozastavena na žádost dodavatele k řešení <input type="checkbox"/> Jiné.....		
					Kontaktované osoby:		
					<input type="checkbox"/> Mondí Štětí a.s. <input type="checkbox"/> Dodavatel <input type="checkbox"/> WOOD & PAPER a.s.		
					jméno	funkce	Datum, čas
					Kontaktovaná osoba za W&P		
					Podpis příjemce:		
					Celkem prm		
Srážky dle jednotlivých druhů (důvod přeřazení)							

18.11.2024 07:46:01 s11621

WoodAccept - www.woodaccept.cz

Zdroj: Interní materiál firmy DrLes s.r.o.

Příloha B Ceník firmy DrLes s.r.o.



DRLES
CZECH WOOD SYSTEMS

DrLes s.r.o.

zapsaná u krajského soudu v Hradci Králové, oddíl C, vložka 32287

se sídlem: Josefa Kábrta 1347, 512 51 Lomnice nad Popelkou, IČO: 017 46 316, DIČ: CZ 017 46 316

zastoupená jednatelem : Filip Drbohlav

e-mail: filip.drbohlav@drles.cz, tel: +420 777 081 080

č. účtu: 5808620002/5500 ID datové schránky: cypvqdj



DRLES
CZECH WOOD SYSTEMS

Ceník dopravy platný od 1.1.2025

Pásmo km	Jehličnaté sortimenty – Kč/m ³	Listnaté sortimenty – Kč/m ³
0-9	120	145
10-19	140	170
20-29	160	190
30-39	170	200
40-49	190	230
50-59	205	250
60-69	220	270
70-79	240	290
80-89	250	300
90-99	265	320
100-109	290	345
110-119	315	375
120-129	340	405
130-139	350	420
140-149	360	430
150-159	380	455
160-169	400	475
170-179	415	500
180-189	435	520
190-199	450	540
200-219	470	560
220-239	505	605
240-259	540	650
260-279	580	700

Uvedené ceny jsou bez DPH.

- Ceny jsou podmíněny plným vytížením soupravy (SM 33plm+, list. 27plm+).
- V ceně je zahrnuto skládání + nakládka do 60min., každých dalších započatých 15min. + 400,- Kč
- Práce s HR 1600,- Kč/hod.
- Vagónování dle pásem ceníku + 30,- Kč/plm
- Vagónování na sólo dle pásem ceníku + 80,- Kč/plm
- Přeprava strojů a nadměrných nákladů 55,- Kč/km + nakládka / vykládka do 60min. 1200,-, každých dalších započatých 15min. + 300,- Kč

Zdroj: (7)

Příloha C Tarifní sazby ČD Cargo

Příloha 1 Tarifu ČD Cargo, a.s.
Dovozné a poplatky

Účinnost od 01. 01. 2025

Tabulka dovozného A – základní sazebník

tarifní vzdálenost v km	sazby dovozného za vůz pro vozy	
	dvounápravové	vícenápravové
	Kč	Kč
1 – 10	9230	31307
11 – 20	10165	33179
21 – 30	11097	35053
31 – 40	12028	36924
41 – 50	12962	38795
51 – 60	13893	40671
61 – 70	14826	42541
71 – 80	15762	44413
81 – 90	16692	46287
91 – 100	17626	48157
101 – 110	18560	50030
111 – 120	19491	51903
121 – 130	20424	53776
131 – 140	21358	55647
141 – 150	22289	57519
151 – 160	23221	59393
161 – 180	24154	61263
181 – 200	25088	63138
201 – 220	26021	65009
221 – 240	26956	66880
241 – 260	27886	68754
261 – 280	28819	70625
281 – 300	29752	72499
301 – 320	30684	74369
321 – 340	31617	76243
341 – 360	32550	78115
361 – 380	33483	79987
381 – 400	34416	81860
401 – 420	35348	83732
421 – 440	36281	85601
441 – 460	37212	87478
461 – 480	38145	89348
481 – 500	39079	91221
501 – 520	40012	93093
521 – 540	40946	94965
541 – 560	41879	96838
561 – 580	42810	98709
581 – 600	43742	100584
601 – 620	44676	102455
621 – 640	45607	104329
641 – 660	46541	106200
661 – 680	47474	108072
681 – 700	48407	109946
	za každých dalších započatých 20 km nad 700 km	
	933	1872

44 (celkem 71)



Zdroj: (12)