

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA DOPRAVNÍ



Adéla Pouznarová

**TVORBA OSÁDEK V SILNIČNÍ NÁKLADNÍ DOPRAVĚ
V PODMÍNKÁCH VYBRANÉ FIRMY**

Bakalářská práce

2022

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

děkan

Konviktská 20, 110 00 Praha 1



K617 Ústav logistiky a managementu dopravy

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

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Adéla Pouznarová

Studijní program (obor/specializace) studenta:

bakalářský – LOG – Logistika a řízení dopravních procesů

Název tématu (česky): **Tvorba osádek v silniční nákladní dopravě
v podmínkách vybrané firmy**

Název tématu (anglicky): Crew Creation in Road Freight Transport under the
Conditions of a Chosen Company

Zásady pro vypracování

Při zpracování bakalářské práce se řiďte následujícími pokyny:

- Motivace k řešení problému
- Identifikace tras silniční nákladní dopravy vhodných k empirické analýze
- Obecná charakteristika faktorů ovlivňujících tvorbu osádek
- Empirická analýza tvorby osádek z pohledu nákladů a výnosů
- Formulace doporučení pro tvorbu osádek v podmínkách vybrané firmy



- Rozsah grafických prací: dle pokynů vedoucích bakalářské práce
- Rozsah průvodní zprávy: minimálně 35 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)
- Seznam odborné literatury: EISLER, Jan. *Ekonomika dopravních služeb a podnikání v dopravě*. Vyd. 2., nezměněné. Praha: Oeconomica, 2008. ISBN 978-80-245-1416-1.
- EISLER, Jan, Jaromír KUNST a František ORAVA. *Ekonomika dopravního systému*. Praha: Oeconomica, 2011. ISBN 978-80-245-1759-9.

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Dušan Teichmann, Ph.D.**
doc. Ing. Denisa Mocková, Ph.D.

Datum zadání bakalářské práce: **30. září 2021**
(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: **8. srpna 2022**
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. Tomáš Horák, Ph.D.
vedoucí
Ústavu logistiky a managementu dopravy



doc. Ing. Pavel Hrubeš, Ph.D.
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání bakalářské práce.

Adéla Pouznarová
jméno a podpis studenta

V Praze dne.....30. září 2021

Poděkování

Ráda bych zde poděkovala vedoucím bakalářské práce doc. Ing. Denise Mockové, Ph.D. a doc. Ing. Dušanu Teichmannovi, Ph.D. za odborné vedení a konzultování bakalářské práce a za jejich cenné rady a vstřícný přístup.

Mé poděkování patří také všem, kteří mi poskytli potřebné informace, podklady a materiály, bez kterých by nemohla tato bakalářská práce vzniknout. Především pak vybrané dopravní společnosti za výjimečnou ochotu, spolupráci a poskytnuté podklady, které byly základním stavebním kamenem bakalářské práce.

Na závěr chci poděkovat své rodině a přátelům za jejich nikdy nekončící podporu, kterou mi během studia poskytovali.

Prohlášení

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě bakalářskou práci, zpracovanou na závěr studia na ČVUT v Praze Fakultě dopravní

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

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.

V Praze dne _____

.....

Adéla Pouznarová

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

TVORBA OSÁDEK V SILNIČNÍ NÁKLADNÍ DOPRAVĚ V PODMÍNKÁCH VYBRANÉ FIRMY

Bakalářská práce

srpen 2022

Adéla Pouznarová

Abstrakt

Předmětem bakalářské práce „Tvorba osádek v silniční nákladní dopravě v podmínkách vybrané firmy“ je identifikace přeprav vhodných k optimalizaci a charakteristika faktorů tvorby osádek, na jejichž základě budou stanoveny návrhy řešení včetně kalkulace nákladů vybraného návrhu a formulace doporučení pro tvorbu osádek v podmínkách vybrané firmy.

Klíčová slova: tvorba osádek, režim práce řidičů, kalkulace nákladů, nákladní silniční doprava, přeprava, řidič

CZECH TECHNICAL UNIVERSITY IN PRAGUE

Faculty of transportation science

CREW CREATION IN ROAD FREIGHT TRANSPORT UNDER THE CONDITIONS OF A CHOSEN COMPANY

Bachelor thesis

August 2022

Adéla Pouznarová

Abstract

The subject of the bachelor thesis "Crew creation in road freight transport under the conditions of a chosen company" is the identification of transport suitable for optimization and characterization of crew creation factors. Based on those factors solutions will be determined, including cost calculation of selected design and formulation of recommendations for crew creation in the chosen company.

Klíčová slova: transportation, road freight transport, driver, crew creation, working mode of drivers, costs calculation

Obsah

Seznam použitých zkratk	6
1. Úvod	7
2. Identifikace přepravy	9
2.1. Představení společnosti	9
2.2. Popis vybrané přepravy	9
3. Charakteristika faktorů tvorby osádek	15
3.1. Pracovní doba člena osádky v nákladní silniční dopravě	15
3.2. Režim práce řidičů	16
3.3. Zákaz jízdy nákladních silničních vozidel	22
3.4. Požadavky přepravce	23
3.5. Technické možnosti dopravce	24
4. Tvorba osádky vybrané přepravy – návrh řešení	26
4.1. Definice vstupních podmínek	26
4.2. Stanovení časové náročnosti návrhu řešení	26
4.3. Návrhový jízdní řád	28
5. Rámcová kalkulace nákladů provozu	34
5.1. Metodika kalkulace nákladů	34
5.2. Postup kalkulace	37
5.3. Vyhodnocení kalkulace nákladů	50
6. Závěr	53
Použité zdroje	56
Seznam obrázků	59
Seznam tabulek	60

Seznam použitých zkratk

ADR	Accord Dangereuses Route
PN1, PN2	označení řidičů Poříčí → Niederstetten (označení řidiče)
VP	Velké Poříčí
N	Niederstetten
AETR	Accord européen sûr les transports routiers
ES	Evropské společenství
DDŘ	denní doba řízení
V1, V2	označení pro Vozidlo 1, Vozidlo 2
STK	stanice technické kontroly
SPZ	státní poznávací značka
PHM	pohonné hmoty
V _{NUŘ}	označení pro vozidlo nasazené dle návrhového jízdního řádu
CZ	Česká republika
DE	Německo
FO	fyzická osoba
SRN	Spolková republika Německo

1. Úvod

Nákladní silniční doprava je nedílnou součástí moderních dodavatelských řetězců, které vyžadují spolehlivé, bezpečné, cenově příznivé a co nejrychlejší dodání. Tyto podmínky včetně tlaku konkurence kladou na dopravce vysoké nároky a motivují je ke stále vyšší efektivitě, výkonnosti a snižování nákladů. Z toho důvodu mají dopravci snahu využívat své vozidlové parky na úplné maximum. Doba, během které může být vozidlo v provozu, je z dlouhodobého hlediska omezena pouze jeho technickou životností, z krátkodobého hlediska potom stavem paliva v nádržích. Toto přirozeně neplatí pro pracovní výkon řidiče, kterému je vozidlo přiděleno, a který je značně regulován příslušnou legislativou. Dochází tedy k určitému rozporu z hlediska časového využití mezi možnostmi pracovního výkonu řidiče a provozními možnostmi vozidla.

Někteří dopravci mají ve zvyku své řidiče kvůli výkonu přetěžovat a obcházet tak platná nařízení. Tento trend je se stále přibývajícím množstvím vozidel, která mají povinně instalován tachograf, již na ústupu, ale stále se však najdou dopravci, kteří navzdory jejich odpovědnosti za porušení režimu práce řidiče, platnou legislativu nerespektují.

Obcházení platných pravidel vede k přetěžování řidičů, kteří následkem toho nejsou schopni spolehlivě a bezpečně realizovat přepravu. Dopravní nehody způsobené např. mikrospánkem za volantem mají mnohdy fatální následky, kterým by se dalo předejít pouhým dodržováním platných předpisů. Předpisy nebyly vytvářeny proto, aby zvýhodňovaly konkurenci, která se nebojí jejich porušení, ale proto, aby byla zachována všeobecná bezpečnost na pozemních komunikacích včetně zdraví a životů řidičů nákladních vozidel.

I přesto, že řidič a jeho režim práce může být vnímán jako komplikace bránící vyššímu využívání vozidel, ať už z důvodů legislativních či sociálních, je stále možné jeho pracovní vytížení naplánovat tak, aby bylo dosaženo maximální možné efektivity a zároveň byla plně respektována platná legislativa a další faktory určující pracovní režim osádky nákladního automobilu. Stanovit harmonogram práce tak, aby byl efektivně využit pracovní potenciál řidiče, je významným krokem k úspěchu.

Pro efektivní tvorbu osádky nákladního automobilu je nezbytné znát všechny faktory, které na ni mají vliv a umět je aplikovat ve prospěch zvýšení výkonnosti. A to je hlavním cílem této bakalářské práce. Záměrem je identifikovat přepravu v jedné relaci vhodnou k využití nově nabytých poznatků, seznámit čtenáře s problematikou plánování práce osádek – charakterizovat faktory, které jej ovlivňují a následně provést jejich aplikaci na praktickém příkladu – reálné přepravě. Vyhodnocení návrhu bude provedeno na základě kalkulace nákladů dle současného a navrhovaného řešení.

Motivací pro výběr tématu byl záměr prokázat, že při efektivní tvorbě osádek, která je v souladu s platnou legislativou, lze uspět a není tedy nutné riskovat zdraví a životy řidičů za účelem zvyšování využívání vozidel.

Zároveň však ti dopravci, kteří stanovená pravidla dodržují, mají ve svých postupech tvorby osádek obvykle značný prostor pro zlepšení. Dalším motivem tedy bylo tento prostor využít a pokusit se vybranou přepravu tímto způsobem zefektivnit.

2. Identifikace přepravy

Z přeprav realizovaných vybranou společností byla k řešení vybrána relace, ve které je přeprava uskutečňována pravidelně dle stanoveného harmonogramu, a jejíž níže popsané znaky lze díky této pravidelnosti identifikovat a z dlouhodobého hlediska brát za aktuální.

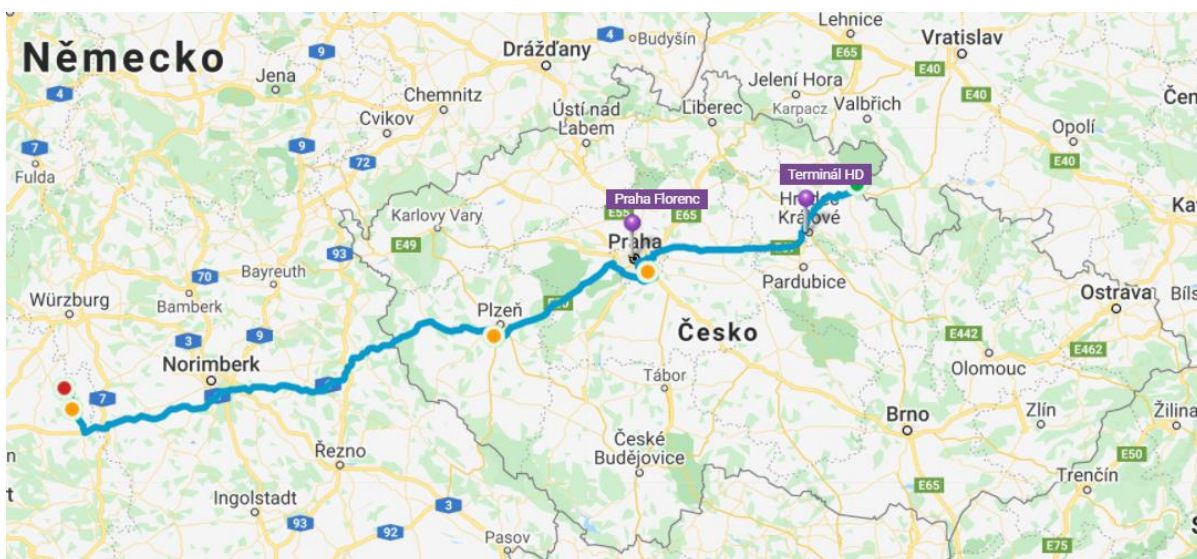
2.1. Představení společnosti

Vybraná dopravní společnost, v jejímž prostředí je řešena tvorba osádek, patří z hlediska počtu zaměstnanců a výše ročního obrátu ke středním až velkým podnikům. [1] Její vozidlový park čítá 45 nákladních automobilů (ke dni 5. 2. 2022), přičemž celkem 36 z nich je typu návěsová jízdní souprava, 2 jsou typu tandemová jízdní souprava neboli souprava motorového vozidla s nástavbou a přívěsem a celkem 2 soupravy jsou určeny pro přepravu výměnných nástaveb. Zbývající nákladní automobily tvořící vozidlový park společnosti jsou valníková vozidla s plachtou mající maximální povolenou hmotnost 12 t.

Společnost v rámci nákladní silniční dopravy zaměstnává celkem 52 řidičů (ke dni 5. 2. 2022), z nich 48 má přiděleno své vozidlo (osádka tří vozidel tvoří dvojice řidičů). Zbývající 4 řidiči jsou tzv. „střídači“, kteří vozidla stabilně přidělena nemají.

2.2. Popis vybrané přepravy

Relace zvolená k řešení je relací mezinárodní – jejím výchozím místem je výrobní závod přepravce nacházející se ve Velkém Poříčí (Česká republika) a cílovým místem je výrobní závod jeho obchodního partnera v Niederstettenu (Německo) viz obrázek 1. V Niederstettenu je vozidlo po vykládce opět naloženo a vrací se po stejné trase zpět do Velkého Poříčí.



Obrázek 1: Trasa vybrané přepravy [2]

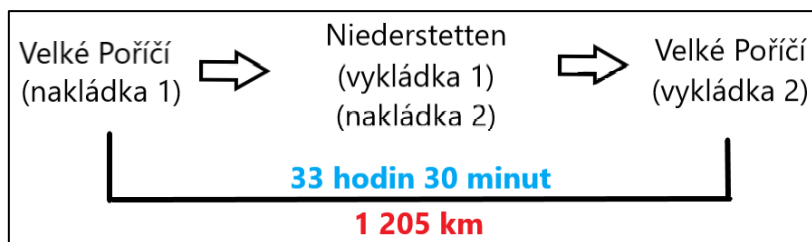
Přepravován je náklad typově neměnný o hmotnosti cca 10 tun. I z důvodu nízké hmotnosti je na tuto přepravu nasazována jízdní souprava s velkokapacitním návěsem typu lowdeck (viz obrázek 2), který má díky menšímu průměru kol s rozměry 435 / 50 / R19,5 ložnou plochu 3 000 mm² (standartní návěsová souprava má ložnou plochu 2 740 mm² a rozměry kol 385 / 65 / R22,5) – souprava typu lowdeck má tedy vyšší ložnou kapacitu. [3]



Obrázek 2: Jízdní souprava s velkokapacitním návěsem typu lowdeck [4]

Přepravovaná zásilka je tvořena zbožím, na jehož přepravu se vztahuje Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí – ADR vyhlášená ve Sbírce zákonů pod č. 64/1987. Každý řidič nákladního vozidla, které převáží nebezpečné zboží, je povinen vlastnit platné *Osvědčení o školení řidičů přepravujících nebezpečné věci* – tzv. průkaz ADR. [5] Pro získání průkazu ADR musí řidič absolvovat příslušné školení, jehož úroveň odpovídá třídě nebezpečných látek, které svým vozidlem může přepravovat. Na přepravu zásilky v rámci řešené přepravy je nutné, aby byl řidič proškolen na úrovni základní. Současně musí mít dopravce zajištěného tzv. „bezpečnostního poradce pro ADR“, který je povinen dohlížet na dodržování předpisů pro přepravu nebezpečných věcí, poskytovat pomoc a rady s přepravou nebezpečných věcí a v rámci podniku připravit výroční zprávu o činnostech podniku týkajících se přepravy nebezpečných věcí. [6]

Osádku vozidla v současném stavu tvoří jeden řidič, označíme jej řidič PN1, který obsluhuje pouze tuto relaci. Během přepravy je celkem průměrně najeto 1 205 km v obou směrech. Celou trasu včetně dvou nakládek a dvou vykládek stihne řidič ujet průměrně za 33 hodin 30 minut, přičemž jako cíl cesty je brán návrat do Velkého Poříčí. Pro shrnutí a názornost je na obrázku 3 znázorněno jednoduché schéma přepravy.



Obrázek 3: Schéma přepravy [Autor]

Přeprava se uskuteční průměrně 20krát do měsíce v závislosti na počtu dní v daném měsíci (přičemž se uskutečňuje dvakrát ve dvou tzv. „krátkých týdnech“ a třikrát ve dvou tzv. „dlouhých týdnech“). Za krátký týden je brán ten, ve kterém je první přeprava týdne zahájena v pondělí dopoledne, za dlouhý týden je potom brán ten, ve kterém je první přeprava týdne zahájena již v neděli v ranních hodinách. Rámcový časový harmonogram obou týdnů je znázorněn v tabulce 1 pro dlouhý týden a v tabulce 2 pro krátký týden.

Tabulka 1: Rámcový časový harmonogram přepravy – dlouhý týden [Autor]

		DLOUHÝ TÝDEN							
		pátek	sobota	neděle	pondělí	úterý	středa	čtvrtek	pátek
0:00					hranice → Niederstetten vykládká + nakládká [N]				
1:00									
2:00									
3:00									
4:00									
5:00									
6:00									
7:00									
8:00									
9:00									
10:00									
11:00									
12:00									
13:00									
14:00									
15:00									
16:00									
17:00									
18:00									
19:00									
20:00									
21:00									
22:00									
23:00									
		denní doba odpočinku [8 hodin] (celkem 14 hodin - běžná)		týdenní doba odpočinku [7 hodin] (celkem 46 hodin - běžná)	denní doba odpočinku [9 hodin] (zkrácená)	denní doba odpočinku [8 hodin] (celkem 12 hodin - běžná)	denní doba odpočinku [9 hodin] (celkem 14 hodin - běžná)	denní doba odpočinku [8 hodin] (celkem 14 hodin - běžná)	denní doba odpočinku [9 hodin] (celkem 14 hodin - běžná)
		vykládká + nakládká [VP]		Velké Poříčí → hranice (CZ / DE) (začátek dlouhého týdne)	vykládká + nakládká [VP]	vykládká + nakládká [VP]	vykládká + nakládká [VP]	vykládká + nakládká [VP]	
			týdenní doba odpočinku [24 hodin]			Velké Poříčí → Niederstetten	Velké Poříčí → Niederstetten	Velké Poříčí → Niederstetten	Niederstetten → Velké Poříčí (konec dlouhého týdne)
		týdenní doba odpočinku [15 hodin] (konec krátkého týdne)		denní doba odpočinku [9 hodin] (zkrácená)	denní doba odpočinku [4 hodiny]	denní doba odpočinku [5 hodin]	denní doba odpočinku [6 hodin]	denní doba odpočinku [5 hodin]	týdenní doba odpočinku [6 hodin]
			hranice (CZ / DE) → Niederstetten						

Tabulka 2: Rámcový časový harmonogram přepravy – krátký týden [Autor]

		KRÁTKÝ TÝDEN							
		pátek	sobota	neděle	pondělí	úterý	středa	čtvrtek	pátek
0:00									
1:00									
2:00									
3:00	denní doba odpočinku [9 hodin] (celkem 14 hodin - běžná)								denní doba odpočinku [8 hodin] (celkem 14 hodin - běžná)
4:00									
5:00									
6:00									
7:00									
8:00					vykládka + nakládka [VP]		vykládka + nakládka [VP]		vykládka + nakládka [VP]
9:00									
10:00									
11:00									
12:00	Niederstetten → Velké Poříčí (konec dlouhého týdne)								
13:00									
14:00									
15:00									
16:00									
17:00									
18:00					vykládka + nakládka [N]		vykládka + nakládka [N]		
19:00									
20:00									
21:00									
22:00									
23:00									

Přepravu zajišťují v současnosti celkem 2 jízdní soupravy (vozidlo V1 a vozidlo V2), přičemž každé z nich je obsazeno jedním řidičem (PN1 a PN2), jejichž krátké a dlouhé týdny jsou vzájemně opačné (viz tabulky 3 a 4). Oba řidiči jsou vázáni na vozidlo. Řidič, který má v rozpisu směn zařazen krátký týden, se vrací do Velkého Poříčí ve čtvrtek večer, následně čerpá denní odpočinek a vykládka a nakládka jeho vozidla, u které musí být přítomen, je pak provedena v pátek ráno. Je-li vozidlo v pátek naloženo, má řidič naplánován odjezd v neděli ráno dle plánu dlouhého týdne. Řidič mající v časovém harmonogramu dlouhý týden se sice také vrací v pátek, až v pozdních odpoledních nebo večerních hodinách, tudíž už nestihne v den posledního návratu v dlouhém týdnu provést nakládku na neděli. Nakládá tedy v pondělí a dle plánu krátkého týdne v pondělí také odjíždí.

V tabulce 3 a tabulce 4 je shrnuto plánování přeprav během jednoho týdne. Tabulka 3 znázorňuje uspořádání během kalendářního týdne lichého a tabulka 4 uspořádání během kalendářního týdne sudého. Ve sloupcích je rozlišeno, jakým způsobem je rozloženo pracovní vytížení řidičů v krátkém a dlouhém týdnu. Zároveň lze vidět, v jaký den a v jaké výchozí destinaci je zahájena přeprava.

Tabulka 3: Uspořádání přeprav v lichém kalendářním týdnu [Autor]

lichý týden	PN1	PN2
	krátký týden	dlouhý týden
neděle	-	Velké Poříčí
pondělí	Velké Poříčí	Niederstetten
úterý	Niederstetten	Velké Poříčí
středa	Velké Poříčí	Niederstetten
čtvrtek	Niederstetten	Velké Poříčí
pátek	Velké Poříčí	Niederstetten

Tabulka 4: Uspořádání přeprav v sudém kalendářním týdnu [Autor]

sudý týden	PN1	PN2
	dlouhý týden	krátký týden
neděle	Velké Poříčí	-
pondělí	Niederstetten	Velké Poříčí
úterý	Velké Poříčí	Niederstetten
středa	Niederstetten	Velké Poříčí
čtvrtek	Velké Poříčí	Niederstetten
pátek	Niederstetten	Velké Poříčí

3. Charakteristika faktorů tvorby osádek

Stanovení počtu řidičů, kteří mají tvořit osádku vozidla, se obvykle odvíjí od časových požadavků zákazníka neboli přepravce. Tzn., je-li nezbytné zásilku doručit v daném čase, je v režii dispečera, aby ve výpočtu doby potřebné k uskutečnění přepravy zohlednil patřičné faktory a v souladu s požadavky přepravce a těmito faktory stanovil potřebný počet řidičů v osádce vozidla.

Mezi vlivy na tvorbu osádek v nákladní silniční dopravě patří především režim práce řidičů. Jeho legislativní úprava se věnuje zejména bezpečnostním přestávkám, denní a týdenní době odpočinku a maximální povolené době řízení (viz podkapitola 3.2). Důležitým aspektem je rovněž zákaz jízdy nákladních automobilů o maximální přípustné hmotnosti převyšující 7 500 kg (viz podkapitola 3.3). [8]

Dodržování zákonem uložených povinností v oblasti režimu práce řidiče je kontrolováno Policií ČR prostřednictvím dat z tachografu neboli zařízení, na které jsou během pracovního výkonu řidiče zaznamenávána data o jeho režimu práce (viz podkapitola 3.2.4). Policie ČR rovněž kontroluje respektování zákazu jízdy nákladních vozidel o maximální přípustné hmotnosti převyšující 7 500 kg. V případě porušení zákazu jízdy je příslušné vozidlo Policií ČR zastaveno a jeho řidiči je za spáchání přestupku „Nedovolená jízda nákladního automobilu“ udělena pokuta. [7]

Dalším zohledňovaným faktorem při tvorbě osádek je pracovní doba člena osádky. Pracovní doba a doba odpočinku řidiče podléhá pracovní právní úpravě, které mají odchylnou úpravu dle příslušného nařízení. [7] Legislativní úprava také stanovuje bezpečnostní zásady realizace bezpečnostních přestávek v souvislosti s dobou pohotovosti řidiče (viz podkapitola 3.1).

3.1. Pracovní doba člena osádky v nákladní silniční dopravě

Dle nařízení vlády č. 589/2006 Sb., kterým je stanovena odchylná úprava pracovní doby a doby odpočinku zaměstnanců v dopravě, může pracovní doba člena osádky nákladního automobilu činit nejvýše 48 hodin týdně. Pracovní dobu je možné prodloužit na 60 hodin týdně, pokud její průměr bez práce přesčas nepřesáhne stanovenou týdenní pracovní dobu za období, které může činit nejvýše 26 týdnů po sobě jdoucích. [9]

Pracovní dobou člena osádky nákladního automobilu se rozumí doba řízení vozidla, doba, ve které probíhá nakládka a vykládka, čištění a prohlídka vozidla, sledování nakládky a vykládky, práce, kterou se zajišťuje bezpečnost vozidla či nákladu, technická údržba vozidla, administrativní práce spojené s řízením vozidla, nezbytná jednání před správními orgány související s plněním pracovních úkolů a rovněž také doba, kdy je člen osádky nákladního

automobilu připraven na pracovišti k výkonu práce podle pokynů zaměstnavatele, zejména se jedná o dobu čekání na nakládku a vykládku, jejíž doba není předem známa. [9]

Pracovní pohotovostí člena osádky nákladního automobilu jsou v souladu s §78 zákoníku práce [10] také čekací doby na hranicích a čekací doby z důvodu zákazu jízdy a doba strávená řidičem za jízdy na sedadle spolujezdce nebo na lehátku. [9] Tato doba není považována za dobu nepřetržitého odpočinku mezi směnami a v týdnu. Tato skutečnost plyne z §6 zákona o provozu na pozemních komunikacích [11], který řidiči motorového vozidla ukládá povinnost, se za jízdy připoutat bezpečnostním pásem na sedadle, které je povinně vybaveno bezpečnostním pásem podle zvláštního právního předpisu. Lehátka ve vozidle tyto bezpečnostní parametry nesplňují, jsou určena k použití pouze ve vozidlech, která nejsou v pohybu. Součástí konstrukce lehátka v horní části kabiny může být síť s bezpečnostními pásy. Tyto prvky jsou však určeny k upevnění předmětů uložených na lůžku a k zabránění v pádu osoby z výšky, ve které se lehátko nachází.

Doba, kterou řidič stráví řízením soukromého vozidla k nebo od svého služebního vozidla je brána jako jiná práce. [12]

3.2. Režim práce řidičů

Na režim práce řidičů se vztahuje Nařízení Evropského Parlamentu a Rady (ES) č. 561/2006 o harmonizaci některých předpisů v sociální oblasti týkající se silniční dopravy. Nařízení se vztahuje na silniční dopravu uskutečňovanou na území Evropské unie. Platné je také v případě vnitrostátní silniční dopravy v rámci České republiky, mezi členskými zeměmi EU a Švýcarskem nebo mezi zeměmi, které jsou smluvní stranou Dohody o evropském hospodářském prostoru (Lichtenštejnsko, Norsko a Island). Pro silniční dopravu v rámci států mimo EU (např. Rusko, Bělorusko, Ukrajina či Turecko) platí Evropská dohoda o práci osádek vozidel v nákladních silniční dopravě (AETR). Dohoda AETR i Nařízení ES jsou obsahově velmi blízké. [13]

Vybraná přeprava je uskutečňována na území Evropské unie. Režim práce řidičů přepravy tedy podléhá Nařízení ES č. 561/2006, jehož podrobnější charakteristika je provedena v následujících podkapitolách.

3.2.1. Doba řízení

Dobou řízení se rozumí celková doba řízení od okamžiku, kdy řidič začne řídit vozidlo po uplynutí doby odpočinku nebo doby přestávky, do okamžiku, kdy začne plynout následující doba odpočinku nebo doba přestávky. Doba řízení může být nepřetržitá nebo přerušovaná. [13]

Denní dobou řízení je celková doba řízení mezi skončením jedné denní doby odpočinku a začátkem následující denní doby odpočinku nebo mezi denní dobou odpočinku a týdenní dobou odpočinku – tedy doba řízení, která byla zahájena po čerpání denní doby odpočinku (běžná délka 11 hodin), a která byla ukončena před čerpáním týdenní doby odpočinku (běžná délka 45 hodin). Týdenní dobou řízení se rozumí celková doba řízení během jednoho týdne. [13]

Denní doba řízení nesmí přesáhnout 9 hodin. Nejvýše dvakrát za týden může být prodloužena na 10 hodin. Týdenní doba řízení nesmí přesáhnout 56 hodin a nesmí být překročena maximální týdenní pracovní doba stanovená nařízením vlády č. 589/2006 Sb. Celková doba řízení nesmí přesáhnout 90 hodin za období dvou po sobě následujících týdnů. Denní a týdenní doba řízení zahrnuje celkovou dobu řízení na území Společenství nebo třetí země. [13]

Řidič se může od těchto nařízení odchýlit tím, že překročí denní a týdenní dobu řízení až o jednu hodinu, aby dojel do provozovny zaměstnavatele nebo do svého bydliště a mohl začít čerpat týdenní dobu odpočinku. [14]

3.2.2. Bezpečnostní přestávka

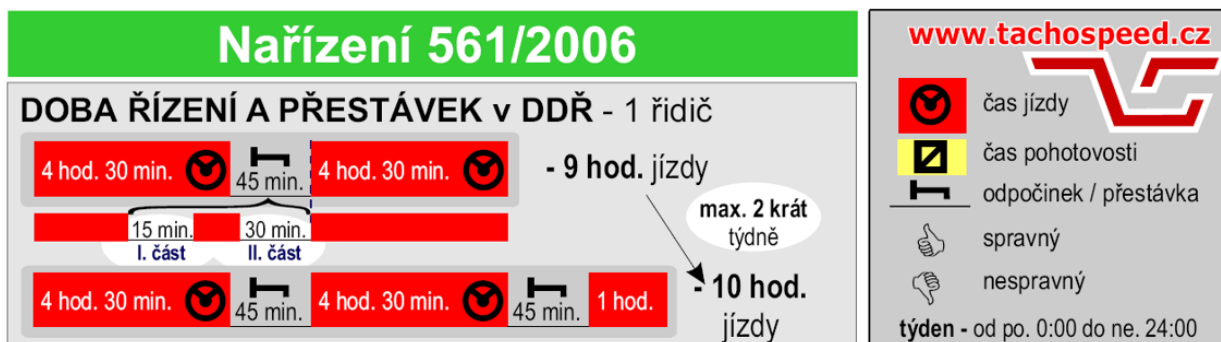
Bezpečnostní přestávkou se rozumí doba, která je určena výhradně k jeho zotavení během jízdy a během níž nesmí řidič řídit ani vykonávat žádnou jinou práci. [13]

Po čtyřech a půl hodinách řízení musí mít řidič nepřerušenu přestávku nejméně 45 minut, pokud mu nezačíná doba odpočinku. Tato přestávka může být nahrazena přestávkou v délce nejméně 15 minut, po níž následuje přestávka v délce nejméně 30 minut. [13]

Výše uvedené lze vysvětlit na následujících příkladech:

- **doba řízení** (délka 4, 5 h) → **bezpečnostní přestávka** (délka 45 min)
- **doba řízení** (délka 2 h) → **bezpečnostní přestávka** (délka 15 min) → **doba řízení** (délka 2, 5 h) → **bezpečnostní přestávka** (délka 30 minut)

Uvedené informace jsou přehledně znázorněny na obrázku 4, na kterém je rovněž uvedena legenda speciálních symbolů, které se vyskytují na obrázcích 4 až 8 vztažených k podkapitole 3.2.2. Termíny „správný“ a „nesprávný“ a jim odpovídající symboly označují skutečnost, zda je způsob provedení v souladu s danými pravidly.



Obrázek 4: Doba řízení a přestávky v denní době řízení – 1 řidič; legenda symbolů [15]

Řidiči, který je zapojen do provozu s více řidiči, je dovoleno čerpat přestávku v řízení v délce 45 minut ve vozidle řízeném jiným řidičem osádky. [15] Tato doba vztahující se k neřídícímu řidiči je brána a zaznamenávána jako doba jeho pracovní pohotovosti. Důvodem takového postupu je období 30 hodin platné pro osádku o více řidičích, během kterého musí každý člen osádky vykonat 9 hodin denního odpočinku.

V případě, že by přestávka 45 minut řidiče – spolujezdce nebyla brána jako doba pracovní pohotovosti, během níž může být vozidlo v pohybu a řídí jej jiný řidič, nebylo by období 30 hodin dodrženo (tj. vysvětleno na níže). [15] Výsledné řešení je zobrazeno na obrázku 5.

- **20 h jízdy + 4x 45 min bezpečnostní přestávka + 9 h denní odpočinek = 32 h** [15] – je překročeno povolené období 30 hodin.
- **18 h jízdy + 4x 45 min bezpečnostní přestávka + 9 h denní odpočinek = 30 h** – není překročeno období 30 hodin, ale řidiči by nebyli schopni z časových důvodů provést vykládku a nakládku vozidla mimo období bezpečnostní přestávky.
- **20 h jízdy + 9 h denní odpočinek = 29 h** – není překročeno povolené období 30 hodin a řidiči mohou provést vykládku a nakládku vozidla mimo období bezpečnostní přestávky.
- **18 h jízdy + 9 h denní odpočinek = 27 h** – není překročeno povolené období 30 hodin a řidiči mohou provést vykládku a nakládku vozidla mimo období bezpečnostní přestávky.



Obrázek 5: Doba řízení a přestávky v denní době řízení – 2 a více řidičů [15]

Provozem vozidla s více řidiči je rozuměn stav, kdy jsou během doby řízení mezi dvěma po sobě následujícími denními dobami odpočinku nebo mezi denní dobou odpočinku a týdenní dobou odpočinku ve vozidle přítomni nejméně dva řidiči, aby je řídili. Během první hodiny provozu s více řidiči není přítomnost dalšího řidiče nebo řidičů povinná, ve zbývajících době však povinná je. [13]

3.2.3. Doba odpočinku

Dobou odpočinku je nepřerušená doba, během níž může řidič volně nakládat se svým časem. [13]

Denní dobou odpočinku je denní doba, během níž může řidič volně nakládat se svým časem a která zahrnuje „běžnou denní dobu odpočinku“ nebo „zkrácenou denní dobu odpočinku“. [13]:

- *Běžnou denní dobou odpočinku* se rozumí doba odpočinku v celkovém trvání nejméně 11 hodin. Tuto běžnou dobu odpočinku lze případně rozdělit do dvou časových úseků, z nichž první musí být nepřerušená doba v celkovém trvání nejméně 3 hodiny a druhý musí být nepřerušená doba v celkovém trvání nejméně 9 hodin. [13]
- *Zkrácenou denní dobou odpočinku* se rozumí doba odpočinku v celkovém trvání nejméně 9 hodin, ale kratší než 11 hodin. [13]

Týdenní dobou odpočinku je myšlena týdenní doba, během níž může řidič volně nakládat se svým časem a která zahrnuje „běžnou týdenní dobu odpočinku“ a „zkrácenou týdenní dobu odpočinku“ [13]:

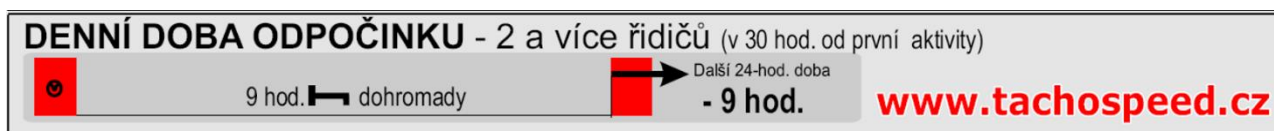
- *Běžnou týdenní dobou odpočinku* se rozumí doba odpočinku v celkovém trvání nejméně 45 hodin. [13]
- *Zkrácenou týdenní dobou odpočinku* se rozumí doba odpočinku kratší než 45 hodin, která smí být za dalších platných podmínek zkrácena na nejméně 24 po sobě následujících hodin. [13]

Řidič musí dodržovat denní a týdenní doby odpočinku. [13]

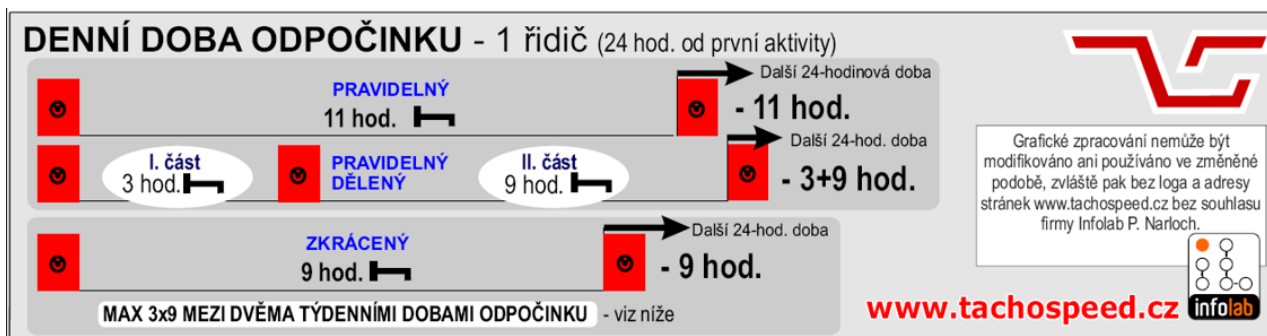
- V průběhu každých 24 hodin po skončení předchozí denní nebo týdenní doby odpočinku musí mít řidič novou denní dobu odpočinku. [13]
- Denní dobu odpočinku lze prodloužit na běžnou nebo zkrácenou týdenní dobu odpočinku. [13]
- Mezi dvěma týdenními dobami odpočinku smí mít řidič nanejvýš tři zkrácené denní doby odpočinku. [13]

- Jsou-li ve vozidle přítomni nejméně dva řidiči, musí mít každý z nich denní odpočinek nejméně 9 hodin za každé období 30 hodin od skončení denní nebo týdenní doby odpočinku. [13]
- Ve kterýchkoli dvou po sobě následujících týdnech musí mít řidič
 - dvě běžné týdenní doby odpočinku nebo
 - jednu běžnou týdenní dobu odpočinku a jednu zkrácenou dobu odpočinku v celkové délce 24 hodin. Zkrácení však musí být vyrovnáno odpovídající dobou odpočinku vybranou v celku před koncem třetího týdne následujícího po dotyčném týdnu.
 - Týdenní doba odpočinku musí začít nejpozději po uplynutí šesti 24hodinových časových úseků od skončení předchozí týdenní doby odpočinku. [13]
- Každá doba odpočinku vybraná náhradou za zkrácení týdenní doby odpočinku musí bezprostředně navazovat na jinou dobu odpočinku trvající nejméně 9 hodin. [13]
- Pokud se tak řidič rozhodne, smí trávit denní dobu odpočinku nebo zkrácenou týdenní dobu odpočinku mimo místo obvyklého odstavení vozidla v zaparkovaném vozidle, je-li vybaveno lehátkem pro každého řidiče. [13]
- Týdenní doba odpočinku, která začíná v jednom týdnu a pokračuje do týdne následujícího, může být připojena k jednomu nebo druhému z těchto týdnů nikoli k oběma. [13]

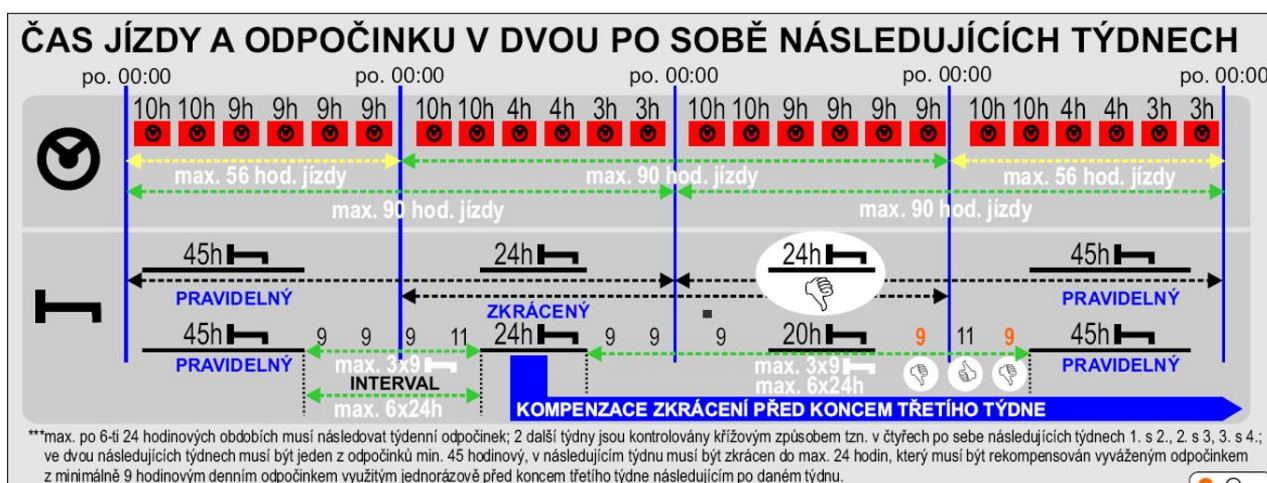
Odchylně od výše uvedeného může být běžná denní doba odpočinku, pokud řidič doprovází vozidlo přepravované na trajektu nebo po železnici, přerušena nanejvýš dvakrát jinými činnostmi, které nepřesahují celkem jednu hodinu. Během běžné denní doby odpočinku musí mít řidič k dispozici lůžko nebo lehátko. [13] Uvedené informace jsou pro provoz s jedním řidičem znázorněny na obrázku 6, pro provoz se dvěma řidiči na obrázku 7. Na obrázku 8 je pro přehlednost a úplnost uveden čas jízdy a odpočinku ve dvou po sobě jdoucích týdnech.



Obrázek 6: Denní doba odpočinku – 1 řidič [15]



Obrázek 7: Denní doba odpočinku – 2 nebo více řidičů [15]



Obrázek 8: Doba jízdy a odpočinku v dvou po sobě následujících týdnech [15]

3.2.4. Kontrolní postupy

Kontrola dodržování Nařízení ES č. 561/2006 je prováděna formou digitálního či analogového tachografu, kterým je ze zákona vybaveno každé nákladní vozidlo, jehož přípustná hmotnost včetně návěsu překračuje 3,5 t. V příslušné legislativě je tachograf nazýván záznamové zařízení. Užívání tachografu patří mezi povinnosti řidiče popsané v Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 165/2014. [13] [16]

V souvislosti se záznamem podrobných informací o dobách činnosti řidičů je k užití digitálního tachografu potřebná tzv. karta řidiče, kterou vystavují orgány členských států pro konkrétního řidiče, karta je tedy nepřenosná. Její funkcí je identifikace řidiče a ukládání údajů o jeho činnostech. Obdobnou funkci jako karta řidiče plní tzv. záznamový list určený pro analogové tachografy.

- Řidič používá záznamové listy nebo kartu řidiče každý den, kdy řídí, od okamžiku, kdy převezme vozidlo. Záznamový list nebo karta řidiče nesmějí být vyjmuty před koncem denní pracovní doby, pokud není jejich vyjmutí jinak povoleno. Žádný záznamový list nebo karta řidiče se nesmí používat po dobu delší, než pro niž jsou určeny. [16]

- Řidiči vhodným způsobem chrání záznamové listy nebo karty řidiče a nesmí používat ušpiněné nebo poškozené záznamové listy nebo karty řidiče. [16]
- Nachází-li se ve vozidle vybaveném digitálním tachografem více než jeden řidič, každý řidič zajistí, aby jeho karta řidiče byla vložena do správného otvoru v tachografu. [16]

Za porušení pravidel vztahených k režimu práce řidičů odpovídá dopravce, jehož řidič se přestupku dopustil, a to i v případě, že k porušení došlo na území jiného státu. Dopravci zprostředkovávající práci řidičů zajistí, aby smluvně dohodnuté přepravní plány byly v souladu s Nařízením ES č. 561/2006. [13]

Dopravce je rovněž povinen zajistit, aby veškeré údaje byly pravidelně odečítány z přístroje ve vozidle a karty řidiče, aby byly uschovány po dobu nejméně 12 měsíců po jejich zaznamenání a na žádost kontrolora byly zpřístupněny. [13]

3.3. Zákaz jízdy nákladních silničních vozidel

Podle § 43 odst. 1 zákona č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích je v příslušných časových obdobích zakázána jízda nákladních silničních vozidel o maximální přípustné hmotnosti převyšující 7 500 kg na dálnicích a silnicích I. třídy na území ČR.

- V neděli a v ostatních dnech pracovního klidu [17] podle zvláštního právního předpisu v době od 13.00 do 22.00 hodin. [11]
- V sobotu v období od 1. července do 31. srpna v době od 7.00 do 13.00 hodin. [11]
- V pátek v období od 1. července do 31. srpna v době od 17.00 do 21.00 hodin. [11]

Legislativa definuje řadu výjimek [18], na které se zákaz jízdy v příslušných časových obdobích nevztahuje. Přepravy řešené v této bakalářské práci se žádná z těchto výjimek netýká, zákaz jízdy je aplikován v běžném režimu jak na území České republiky, tak na území Německa dle tabulky 5 a tabulky 6.

Tabulka 5: Zákaz jízdy – přehledné znázornění příslušných časových údajů [18]

Česká republika				
Den	Mimo prázdniny		O prázdninách	
	Čas zákazu	Počet hodin zákazu	Čas zákazu	Počet hodin zákazu
pátek	--	9	17 - 21	19
sobota	--		7 - 13	
neděle	13 - 22		13 - 22	

Zákazy se týkají vozidel nad 7,5 t a dále vozidel nad 3,5 t s připojeným přípojným vozidlem; platí na dálnicích, silnicích pro motorová vozidla a silnicích I. třídy.

Tabulka 6: Zákaz jízdy v Německu – přehledné znázornění příslušných časových údajů [13]

Německo				
Den	Mimo prázdniny		O prázdninách	
	Čas zákazu	Počet hodin zákazu	Čas zákazu	Počet hodin zákazu
sobota	--	22	7 - 20*)	35*)
neděle st. svátky	0 - 22		0 - 22	
Zákazy se týkají jízd vozidel nad 7,5t. *) O prázdninách (od 1.7. do 31.8.) platí zákaz od 7 do 20 h na určitých úsecích vybraných dálnic a na komunikacích B31 a B96.				

3.4. Požadavky přepravce

3.4.1. Časové vymezení přepravy

Sklad přepravce ve Velkém Poříčí má nepřetržitý provoz. Vykládku i nakládku vozidla mohou zaměstnanci skladu pracující ve třísměnném provozu provést po dohodě s přepravcem v libovolný čas. Totéž platí i pro sklad v Niederstettenu. Týdenní provoz obou skladů začíná noční směnou v neděli ve 22 h a končí směnou odpolední v pátek ve 22 h.

Mimo uvedené období a v ostatních dnech pracovního klidu sklady nejsou v provozu. Dny pracovního klidu jsou v České republice a v Německu odlišné. Na základě domluvy dopravce a přepravce nemusí být ve dne pracovního klidu alespoň jedné ze zemí přeprava realizována. Toto řešení však může být variabilní v závislosti na dnu v týdnu a směru, v jakém má být přeprava uskutečněna. Provoz vozidla je během svátku omezen pouze zákazem jízdy nákladních vozidel v určitém časovém období, na řidiče se den pracovního klidu vztahuje pouze symbolicky (zohlednění příplatku za práci ve svátek ve výplatě), jeho práce však jinak omezena není.

3.4.2. Požadovaná četnost dodávek

Přepravce vyžaduje, aby bylo každý všední den vyjma pondělí a pátku vyloženo a naloženo jedno vozidlo jak ve Velkém Poříčí, tak v Niederstettenu. V pondělí je za současných podmínek možné v Niederstettenu vyložit a naložit zásilky dvě – první, která byla naložena v pátek a druhá naložená v pondělí ráno. V pátek je vyložena pouze zásilka ve Velkém Poříčí.

Každý den je vyloženo a naloženo pouze jedno vozidlo v každém ze skladů. Druhé vozidlo je ten samý den na cestě. Se zásilkou, kterou veze toto vozidlo, není ten den nijak manipulováno. V následujícím dni je průběh opačný. Popsaný systém platný pro 1 pracovní týden pro obě vozidla (V1, V2) je znázorněn v tabulce 7.

Tabulka 7: Znáznornění harmonogramu vykládky a nakládky vozidel V1 a V2 [Autor]

	pondělí	úterý	středa	čtvrtek	pátek
Velké Poříčí	V2 - vykládka + nakládka -	V1 - vykládka + nakládka	V2 - vykládka + nakládka	V1 - vykládka + nakládka	V2 - vykládka + nakládka
Niederstetten	V1 - vykládka + nakládka V2 - vykládka + nakládka	V1 - vykládka + nakládka	V2 - vykládka + nakládka	V1 - vykládka + nakládka	-

3.5. Technické možnosti dopravce

Sklad ve Velkém Poříčí se nachází blízkosti sídla dopravce. Součástí zázemí dopravce je parkování, čerpací stanice, servis, mycí linka a prostory pro řidiče. Vše je vhodné pro užití nákladními silničními vozidly.

Servisní technické kontroly na vozidlech nasazených na tuto přepravu jsou prováděny jednou ročně [20] v blízké stanici technické kontroly. Vozidlo zpravidla nasazené na řešenou přepravu je v den servisní technické kontroly nahrazeno na této relaci vozidlem jiným. Přeprava je realizována v běžném režimu. Za stejných podmínek jsou uskutečňovány i pravidelné servisní prohlídky a drobné opravy.

Řidiči doplňují pohonné hmoty vždy na čerpací stanici v sídle firmy. Doba doplňování pohonných hmot činí v závislosti na doplňovaném množství přibližně 15 minut.

Bylo zjištěno, že řidič PN1 tankuje vždy při návratu do Velkého Poříčí bez ohledu na aktuální stav paliva v nádržích.

Četnost doplňování PHM řidiče PN2 byla nejprve vypočítána na základě zjištěných parametrů a následujících výpočtů:

Průměrná spotřeba PHM = 26, 8 l / 100 km = 0, 268 l / km

Objem nádrží vozidla = 1 030 l

Vzdálenost ujetá při přepravě (v obou směrech) = 1 205 km

Spotřeba paliva – výchozí vzorec pro výpočet:

$$\text{spotřeba PHM na 1 km [l]} * \text{vzdálenost ujetá při přepravě [km]} \\ * \text{počet obousměrných jízd spotřeba PHM [l]}$$

Spotřeba paliva po 2 obousměrných jízdách:

$$\text{Výpočet 1: } 0,268 * 1\,205 * 2 = 645,88 \text{ l} < 1\,030 \text{ l}$$

Spotřeba paliva po 3 obousměrných jízdách:

$$\text{Výpočet 2: } 0,268 * 1\,205 * 3 = 968,82\text{ l} < 1\,030\text{ l}$$

Spotřeba paliva po 4 obousměrných jízdách:

$$\text{Výpočet 2: } 0,268 * 1\,205 * 4 = 1\,291,76\text{ l} > 1\,030\text{ l}$$

Bylo vypočteno, že řidič PN2 by měl doplňovat PHM po každé druhé až třetí uskutečněné přepravě v závislosti na ročním období a stylu jízdy. Tato úvaha byla ověřena – řidič PN2 skutečně potvrdil, že obvyklá četnost doplňování PHM je po každé druhé realizované přepravě.

4. Tvorba osádky vybrané přepravy – návrh řešení

Na vybranou přepravu jsou v současné době nasazena dvě vozidla, každé s jedním vozidlem. Jízdy těchto vozidel se realizují ve vzájemném prokladu a přeprava zásilek probíhá tak, aby bylo zboží doručeno do obou skladů dle požadavků přepravce (podrobněji viz kapitola 2).

Za účelem snížení nákladů na provedení přepravy bylo nejdříve uvažováno s variantou, zda bude možné realizovat přepravu s jedním vozidlem a osádkou tvořenou dvěma řidiči tak, aby byl dodržen požadavek zákazníka – každý den provést vykládku a nakládku v každém ze skladů (podrobněji viz podkapitola 3.4). Návrh řešení musí být v souladu se všemi faktory ovlivňujícími tvorbu osádek uvedenými v kapitole 3.

4.1. Definice vstupních podmínek

Návrh řešení spočívá v časové úspoře, které bude osádka o dvou řidičích schopna dosáhnout. Vstupními podmínkami režimu práce řidičů pro stanovení celkové doby potřebné k realizaci přepravy a tvorby návrhových jízdních řádů jsou:

- doba řízení – **4 h 30 min**
- bezpečnostní přestávka – **45 min** (brána jako doba pohotovosti)
- denní doba řízení – **18 h** jízdy (max. 2krát týdně 20 h jízdy)
- období **30 h**, ve kterém musí mít osádka denní odpočinek
- denní odpočinek – **9 h** (současně pro oba členy osádky)
- týdenní odpočinek – **45 h** (současně pro oba členy osádky)

Dále musí návrh řešení respektovat povolenou délku pracovní doby řidičů a časové zákazy jízdy nákladních vozidel. Z důvodu možnosti nasazení náhradního vozidla na uskutečnění přepravy v den, kdy je pro běžně nasazované vozidlo naplánován servis či prohlídka STK, bylo rozhodnuto, že v navrženém konceptu nebude zohledňována časová náročnost STK a servisních oprav. Časová náročnost doplňování pohonných hmot bude zachována – bude počítáno s časovou náročností od 15 do 30 minut v závislosti na konkrétních provozních možnostech.

4.2. Stanovení časové náročnosti návrhu řešení

Před koncepcí návrhového jízdního řádu přepravy je nutné ověřit, zda záměr splňuje následující časové podmínky:

- doba potřebná pro realizaci přepravy nesmí přesáhnout povolenou denní dobu řízení 18 hodin,

- celková časová náročnost přepravy nesmí překročit období 30 hodin, během kterého musí mít řidiči denní odpočinek 9 hodin.

Z důvodu ověření správnosti úvahy s jedním nasazeným vozidlem a osádkou se dvěma řidiči, byl proveden výpočet a na základě výsledku bude určeno, zda doba potřebná k realizaci přepravy nepřesáhne povolenou denní dobu řízení 18 hodin. Výpočet vychází ze základního kinematického výpočtu pro rovnoměrný pohyb [21].

- v ... průměrná rychlost vozidla = 71 km / h [22]
- s ... vzdálenost ujetá při přepravě = 1 205 km
- t doba potřebná k realizaci přepravy = x h

$$t = \frac{s}{v} = \frac{1\,205}{71} = 16,97 \text{ h} = \mathbf{16 \text{ h } 54 \text{ min}} < \mathbf{18 \text{ h jízdy}}$$

Výpočtem bylo prokázáno, že realizace přepravy navrženým řešením je časově proveditelná. Tuto podmínku lze tedy považovat za splněnou.

Pro stanovení celkové časové náročnosti realizace přepravy je zapotřebí provést součet následujících hodnot.

- doba potřebná k ujetí vzdálenost 1 205 km = **16 h 54 min**,
- doba doplňování PHM připadající na každou druhou realizovanou přepravu = **15 min**,
- doba doplňování PHM připadající na každou realizovanou přepravu = **8 min**,
- doba potřebná k 2x vykládce a 2x nakládce vozidla = **1 h**,
- doba denního odpočinku = **9 h**.

$$16 \text{ h } 54 \text{ min} + 8 \text{ min} + 1 \text{ h} + 9 \text{ h} = \mathbf{27 \text{ h } 2 \text{ min}}$$

Celková časová náročnost přepravy při doplňování pohonných hmot po každé realizované přepravě je 27 hodin 2 minuty.

$$16 \text{ h } 54 \text{ min} + 8 \text{ min} + 1 \text{ h} + 9 \text{ h} + 28 \text{ min} = \mathbf{27 \text{ h } 30 \text{ min}}$$

S ohledem na komfort řidičů bude k vypočtené hodnotě přičtena doba určená ke krátkým přestávkám na občerstvení a výměnu řidičů v trvání 28 minut. Doba potřebná na realizaci přepravy bude tedy zvýšena na celkovou dobu **27 hodin 30 minut**. To je přípustné. I tuto podmínku lze považovat za splněnou. Návrh řešení je z časového hlediska brán jako proveditelný, protože, jak bylo uvedeno v podkapitole 3.2.3, jsou-li členy osádky dva řidiči, musí oba řidiči čerpat denní odpočinek v délce 9 h za období v délce 30 hodin. V případě, že

by celková časová náročnost přepravy přesáhla tento počet hodin, nebylo by možné dodržet termíny dodání a zásilky by byly opožděny.

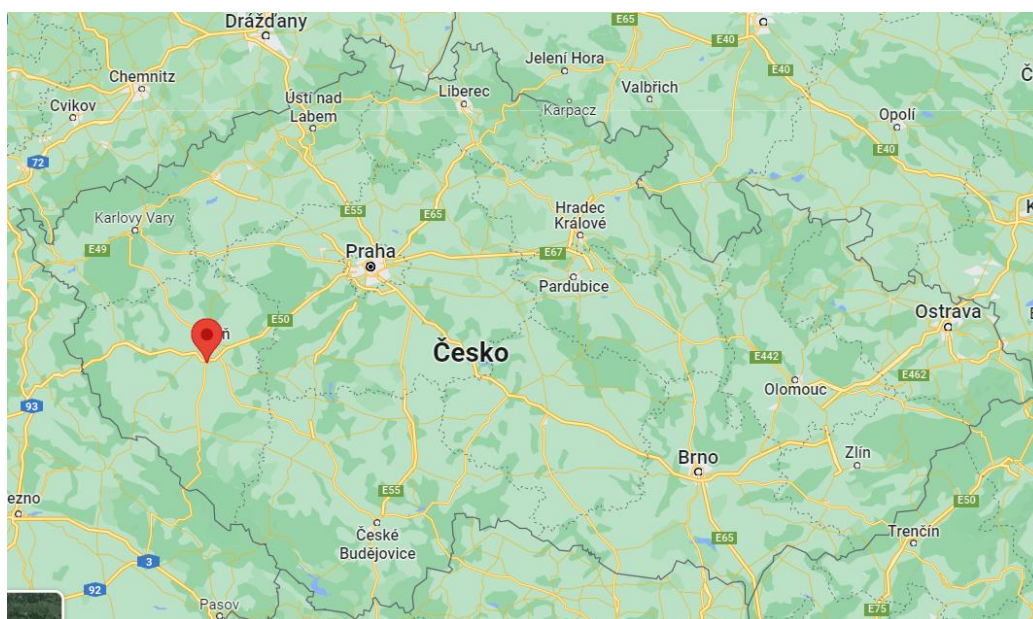
4.3. Návrhový jízdní řád

Cílem je navrhnout takový harmonogram přepravy pro běžné období tak, aby nebylo nutné v rámci jednoho dne a jedné přepravy navyšovat počet návěsů či do procesu zapojovat jiné řidiče (např. kvůli vykládce a nakládce vozidla v provozní době skladů). Pro stanovení doby potřebné k ujetí vzdálenosti mezi oběma sklady – tedy pro jeden směr přepravy (1 205 / 2 = 602, 5 km) byl proveden následující výpočet:

$$\frac{\text{vzdálenost [km]}}{\text{průměrná rychlost [\frac{km}{h}]}] = \frac{602,5}{71} = 8 \text{ h } 29 \text{ min} \doteq \mathbf{8 \text{ h } 30 \text{ min}}$$

Výsledek byl následně prověřen u dopravce, který jej potvrdil. Zároveň však připomněl, že skutečná doba pro ujetí vzdálenosti mezi oběma sklady může, zejména při slabé intenzitě provozu na trase přepravy v nočních hodinách, být až o dvacet minut kratší. V návrhovém jízdním řádu je však pracováno s hodnotou 8 hodin 30 minut, která byla přepočtena na každého řidiče jako doba jízdy 4 hodiny 15 minut. V závislosti na denní době jízdy a velikosti vzniklých rezerv, mohou být rezervy v harmonogramu využity k doplňování PHM vozidla.

Jako místo pro výměnu řidičů byla stanovena tzv. „odpočívka Šlovice“ zobrazená na obrázku 9, která se nachází u obce Šlovice u Plzně. Volba proběhla na základě poskytnutých informací dopravcem – tato odpočívka je řidiči v současnosti skutečně využívána jako místo pro zastavení z důvodu bezpečnostní přestávky o délce 45 minut po 4,5 hodinách jízdy.



Obrázek 9: Šlovice u Plzně – místo zastavení pro čerpání bezpečnostní přestávky [23]

4.3.1. Nezbytná opatření

Po návrhu harmonogramu přepravy (tabulka 8) bylo zjištěno, že by nebylo možné doručit zásilku jak do Velkého Poříčí, tak do Niederstettenu ve stejný den. Navrženým řešením je, aby vykládka a nakládka vozidla ve Velkém Poříčí probíhala takovým způsobem umožňujícím řidičům v této době čerpat dobu denního odpočinku 9 hodin.

Tímto opatřením bylo v rámci celého týdne ušetřeno v souhrnu 2,5 hodiny celkového času a lze tak dodržet požadavek přepravce, aby vykládka a nakládka v obou skladech probíhala ve stejný den. Opatření by vyžadovalo domluvu mezi dopravcem a přepravcem, která by řidičům umožnila oficiální nepřítomnost při vykládce a nakládce a možnost setrvání vozidla u rampy v době čerpání denního odpočinku řidičů.

Tabulka 8: Původní návrhový jízdní řád – harmonogram 1 [Autor]

		NÁVRHOVÝ JÍZDNÍ ŘÁD																	
		pondělí			úterý			středa			čtvrtek			pátek		sobota		neděle	
0:00		řidič PN1																	
0:30	řidič PN2 doba pohotovosti	řidič PN1 doba řízení 2 h 15 min celkem 4 h 15 min (vyměna řidičů)	řidič PN2 doba pohotovosti	řidič PN1 doba řízení 3,75 h celkem 4 h 15 minut (vyměna řidičů)	řidič PN2 doba pohotovosti	řidič PN1 doba řízení 4 h 15 min (vyměna řidičů)	řidič PN2 doba pohotovosti	řidič PN1 doba řízení 4 h 15 min (vyměna řidičů)	řidič PN2 doba pohotovosti	řidič PN1 doba řízení 4 h 15 min (vyměna řidičů)	řidič PN2 doba pohotovosti	řidič PN1 doba řízení 4 h 15 min (vyměna řidičů)	řidič PN2 doba pohotovosti	řidič PN1 doba řízení 4 h 15 min (vyměna řidičů)	řidič PN2 doba pohotovosti	řidič PN1 doba řízení 4 h 15 min (vyměna řidičů)	řidič PN2 doba pohotovosti	řidič PN1 doba řízení 4 h 15 min (vyměna řidičů)	řidič PN2 doba pohotovosti
1:00																			
1:30																			
2:00																			
2:30																			
3:00																			
3:30																			
4:00																			
4:30																			
5:00																			
5:30																			
6:00																			
6:30																			
7:00																			
7:30																			
8:00																			
8:30																			
9:00																			
9:30																			
10:00																			
10:30																			
11:00																			
11:30																			
12:00																			
12:30																			
13:00																			
13:30																			
14:00																			
14:30																			
15:00																			
15:30																			
16:00																			
16:30																			
17:00																			
17:30																			
18:00																			
18:30																			
19:00																			
19:30																			
20:00																			
20:30																			
21:00																			
21:30																			
22:00																			
22:30																			
23:00																			
23:30																			

4.3.2. Shrnutí navrženého harmonogramu 1 (tabulka 8)

V tabulce 8 je zobrazen návrhový jízdní řád pro běžné období (mimo letních prázdnin), který byl zkonstruován na základě uvedených informací, výpočtů a opatření z předchozích kapitol.

Hlavním znakem navrženého harmonogramu je maximální časová vytiženost obou řidičů. Pracovní týden řidičů začíná v neděli ve 22 h a končí v pátek ve 21:30 h. Bylo zjištěno, že týdenní pracovní doba osádky činí 87,5 hodin týdně, což je v rozporu s nařízením vlády č. 589/2006 Sb., které stanovuje maximální povolenou běžnou týdenní pracovní dobu na 48 hodin a prodlouženou na 60 hodin (viz podkapitola 3.1).

Navržené řešení je zobrazeno v tabulce 9. Osádky zapojené do realizace přepravy musí být tedy celkem dvě. Střídání těchto dvou osádek by probíhalo vždy ve středu ve Velkém Poříčí.

Tabulka 9: Časové uspořádání osádek zapojených do přepravy [Autor]

pondělí	úterý	středa	čtvrtek	pátek	sobota	neděle	
osádka 1	osádka 1	osádka 1	osádka 2	osádka 2		osádka 2	
50,5 h			35 h			2 h	
osádka 2	osádka 2	osádka 2	osádka 1	osádka 1		osádka 1	
50,5 h			35 h		2 h		

Zapojením dvou osádek o dvou řidičích bude splněna podmínka povolené týdenní pracovní doby 48 hodin. Tvrzení bylo ověřeno výpočtem:

$$\frac{\text{počet pracovních hodin v týdnu}}{\text{počet týdnů}} = \frac{87,5}{2} = 43,75 \text{ h týdně}$$

Výsledek prokázal, že pracovní doba obou osádek dle uspořádání v tabulce 9 je v souladu s podmínkami nařízení vlády č. 589/2006 Sb.:

- týdenní pracovní doba osádek nepřevyšuje povolených 60 hodin.
- týdenní pracovní doba osádek nepřevyšuje povolených 48 hodin v 26 po sobě jdoucích týdnech. [9] Prokázáno výše uvedeným výpočtem v přepočtu 2 týdnů. [9]

V navrženém jízdním řádu není znázorněna doba využívaná pro doplňování pohonných hmot. Znázorněna nebyla z důvodu zachování přehlednosti tabulky a nízké časové náročnosti (8 minut / přeprava). Doplňování pohonných hmot vozidla bude probíhat v „době jízdy“ řidiče PN2 při návratu do Velké Poříčí. Harmonogram byl sestaven s rezervami pro zachování hladkého průběhu přepravy. Přínosem je také jízda vozidla v nočních hodinách. Vzniklé rezervy lze při nízkém provozu a plynulé jízdě navýšit.

4.3.3. Shrnutí aktualizovaného navrženého harmonogramu 2 (tabulka 10)

Původní návrh jízdního řádu byl legislativně nevyhovující (vysvětleno v podkapitole 4.3.2). Z toho důvodu byl sestaven nový návrh harmonogramu přepravy – harmonogram 2. Harmonogram 2 je určen pro dvě osádky o dvou řidičích, které jsou v tabulce 10 barevně rozlišeny, a které se budou v rámci týdnů střídat dle tabulky 9.

Harmonogram 2 lze považovat za celoročně platný. Je totiž v souladu i s § 43 odst. 1 zákona č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích, týkajícího se provozu v době letních prázdnin. Protože podle harmonogramu uvedeného v tabulce 9 osádka odstavuje a opouští vozidlo v pátek v 12:30 h, nedochází k žádné kolizi s daným legislativním omezením.

5. Rámcová kalkulace nákladů provozu

Záměrem návrhového řešení bylo prověřit možnost úspory nákladů na nasazování jednoho vozidla v dané relaci. Podle vyhodnocovaného návrhu by tedy místo dvou vozidel nasazovaných v současnosti v relaci Velké Poříčí – Niederstetten – Velké Poříčí bylo nasazováno pouze jedno vozidlo. Dle prvotních odhadů by měla být úspora v nákladech spojených s provozem v dané relaci prokazatelně vyšší než nárůst mzdových nákladů na zvýšený počet řidičů. Při konstrukci návrhového jízdního řádu bylo totiž nezbytné navýšit počet osádek zapojených do přepravy o jednu, tzn. celkem na dvě osádky, každé o dvou řidičích, které se v rámci týdne střídají. Aby bylo prokazatelně jasné, zda je návrhové řešení z hlediska výše nákladů výhodnější, než je řešení současné, musí být provedena kalkulace nákladů ročního provozu dle současného řešení i řešení navrhovaného. Výsledky kalkulací tedy prokáží, zda lze navržené změny považovat za přínosné z pohledu nákladů na provoz v dané relaci či nikoliv.

5.1. Metodika kalkulace nákladů

Předpokladem kalkulace nákladů v silniční nákladní dopravě je znalost kalkulačního vzorce, který vymezuje rozsah nákladů, které lze a které nelze kalkulovat. Způsob výpočtu nákladů na kalkulační jednici vymezuje metodika kalkulace nákladů. [24]

Kalkulační vzorec je členěn na následující položky:

1. Pohonné hmoty
2. Pryžové obruče
3. Mýtné
4. Přímé mzdy
5. Odpisy dopravních prostředků
6. Opravy a udržování dopravních prostředků
7. Ostatní přímé náklady
8. Provozní režie
9. Správní režie [24]

5.1.1. Obsah položek kalkulačního vzorce

1. *Pohonné hmoty*

Do této položky patří spotřeba pohonných hmot a mazacích olejů vozidel spotřebovaných v dopravním provozu. [24] Náklady na spotřebu paliva jsou ovlivňovány cenou pohonných hmot a spotřebou daného vozidla, kterou ovlivňuje celková hmotnost nákladu, styl jízdy řidiče, povětrnostní podmínky, roční období, profil terénu apod. [25]

Většina dopravců má dnes spotřebu svých vozidel pod kontrolou díky dostupným technologiím. Rovněž bývá zvykem finančně odměňovat řidiče za spotřebu nižší, než je stanovená norma a naopak.

2. Pryžové obruče

Do této kategorie patří náklady na spotřebu pryžových obručí, plástů, duší a vložek. [24]

Spotřebu pryžových obručí lze snížit např. jejich kvalitou, vhodnou jízdou či kvalitou pozemních komunikací. [25] Kilometrický proběh obručí lze také navýšit jejich tzv. „prořezáváním“. Prořezávání obručí je postup, který oživí původní dezén, zvýší přilnavost a zachová původní výkonnostní vlastnosti mimo valivého odporu, který sníží o 25 %. [26] Prořezávání se provádí vyřezáním hlubších drážek do běhounu podle původního dezénu obruče. [27]

3. Mýtné

Do této položky spadají náklady za použití zpoplatněných komunikací. Způsoby výběru mýtného se na území každého státu liší. V České republice musí být vozidla, na která se výběr mýtného vztahuje, registrována do systému elektronického mýtného a zároveň vybavena elektronickým zařízením (tzv. palubní jednotkou). [28]

4. Přímé mzdy

Do kategorie náleží tarifní (základní) mzdy a ostatní mzdová plnění poskytovaná pracovníkům podle platných řádů pro odměňování, která lze stanovit přímým způsobem, na kalkulační jednici výkonu. [24]

5. Odpisy vozidel

6. Opravy a udržování vozidel

Tato položka se člení na podpoložky:

- a) Materiál** – náklady na spotřebu materiálu použitého při opravě a údržbě
- b) Mzdy** – mzdy zaměstnanců technického servisu
- c) Zákonné pojištění** – zákonné pojistné sociální a zdravotní pojištění hrazené zaměstnavatelem kalkulované z objemu mezd zaměstnanců technického servisu
- d) Ostatní náklady na opravy a udržování** – náklady za opravy zejména za vnitropodnikové a externě zúčtované faktury [24]

7. Ostatní přímé náklady

Tato položka se člení na podpoložky:

- a) Sociální pojištění** – zákonné sociální a zdravotní pojištění hrazené zaměstnavatelem z objemu mezd
- b) Cestovné** – cestovní náhrady osádek vozidel
- c) Silniční daň** – náklady silniční daně
- d) Jiné přímé náklady** – zákonné pojištění motorových vozidel, havarijní pojištění vozidel a jiné přímé náklady [24]

8. Provozní režie

Do této položky patří náklady, které souvisejí s řízením provozu střediska a které nelze stanovit přímým způsobem nebo technickým propočtem na kalkulační jednici výkonu. [24]

9. Správní režie

Do této kategorie spadají náklady související s řízením podniku. [24]

5.1.2. Rozdělení nákladů

Při kalkulaci je nutné rozlišovat náklady na přímé, nepřímé, fixní (nezávislé) a variabilní (závislé). Rozdíl mezi náklady přímými a nepřímými spočívá v možnosti jejich přiřazení ke konkrétnímu dopravnímu výkonu.

a) Přímé

Náklady, jejichž výši k určitému výkonu (kalkulační jednici) lze jednoznačně určit, např. pohonné hmoty, náklady na pryžové obruče, náklady na údržbu a opravy vozidel, mzdové náklady. [25]

b) Nepřímé

Náklady, jejichž výši k určitému výkonu nelze jednoznačně určit, a proto se tyto náklady na jednotku výkonu rozvrhují na kalkulační jednici např. pronájem kanceláří, spotřeba médií, propagace, mzda ředitele společnosti atd. [25]

Rozdíl mezi fixními a variabilní náklady je založen na vzájemné závislosti či nezávislosti jejich výše a velikosti výkonů.

a) Fixní náklady – nezávislé

Náklady stálé, které se vyvíjejí nezávisle na výkonech – např. odpisy, daně z vozidel, režijní náklady. Podíl fixních nákladů při rostoucím objemu výkonů na jednotku výkonu (kalkulační jednici) klesá a naopak. [25]

b) Variabilní náklady – závislé

Náklady proměnné, které se vyvíjejí v závislosti na výkonech – např. pohonné hmoty, údržba a opravy, mzdy řidičů. Mohou být progresivní, když rostou rychleji než výkony, nebo degresivní, když rostou pomaleji než výkony. [25]

5.2. Postup kalkulace

Vstupní data pro výpočet nákladových položek kalkulačního vzorce pochází z tzv. „hospodářských listů vozidel“, které jsou výstupem evidence, jež dopravce vede pro každé jím provozované vozidlo. Jedná se účetní záznamy o provozu jednotlivých vozidel a jejich hospodářských výsledcích. Poskytnutá data jsou uvedena v Kč buď v přepočtu na 1 kilometr nebo souhrnně za celý měsíc nebo rok provozu. Při kalkulaci nákladů v současném režimu byla použita data za rok 2021. Vozidlo V1 i vozidlo V2 jsou od uvedení do jejich provozu nasazena pouze na přepravu v řešené relaci, jejich hospodářské výsledky by tedy neměly být zkresleny výkony způsobenými jejich provozem v jiných relacích.

Jako kalkulační jednotice byly pro potřeby dále v textu uvedené kalkulace stanoveny 1 hodina provozu a 1 ujetý kilometr.

5.2.1. Kalkulace nákladů 1 – provoz dle současného plánu

Kalkulace současných nákladů na provoz v řešené relaci byla provedena samostatně pro každé z obou provozovaných vozidel, přičemž po jejich provedení byly výsledné náklady související s jejich provozem v řešené relaci získány jako součet nákladů vykalkulovaných na provoz obou vozidel. Tento postup byl zvolen z důvodu návaznosti na kalkulaci nákladů dle návrhového harmonogramu, který počítá sice pouze s jedním vozidlem, ale počet realizovaných přeprav je shodný se současným stavem.

Rámcový postup kalkulace a výsledné náklady vozidla V1 jsou uvedeny v tabulkách 12–14 a pro vozidlo V2 v tabulkách 15–17 na následující stránce. Většina výsledných částek kalkulace nákladů vozidel V1 a V2 byla přímo převzata z účetních záznamů o vozidlech od dopravce, zbylé (režijní náklady a náklady vzniklé v průběhu dob stání vozidla) byly vypočítány následujícím způsobem:

Režijní náklady provozní byly vypočítány pouze pro režii nákladní dopravy, kde byla jejich výše za rok 2021 vydělena počtem nákladních silničních vozidel společnosti v roce 2021:

- $5\,861\,317,83 \text{ Kč} / 45 \text{ vozidel} = \mathbf{130\,251,27 \text{ Kč} / \text{vozidlo za 1 rok}}$

Režijní náklady správní byly vypočítány tak, že režijní náklady společnosti za rok 2021 byly vyděleny počtem všech vozidel, která společnost provozovala v roce 2021:

- 21 830 307, 28 Kč / 122 vozidel = **178 936, 95 Kč / vozidlo za 1 rok**

Doby stání vozidel obsazených řidiči nebyly součástí podkladů od dopravce, bylo tedy nutné je určit – viz tabulka 11. Výpočet probíhal na základě teoretické úvahy s využitím časového harmonogramu dlouhého a krátkého týdne v tabulkách 1 a 2. Časový rámec přepravy ve čtrnáctidenním cyklu je pro obě vozidla shodný, proto mají také shodnou i dobu stání.

Tabulka 11: Výpočet celkové doby stání vozidel V1 a V2 obsazenými řidiči za cyklus 14 dní [Autor]

VÝPOČET DOBY STÁNÍ - SOUČASNÝ STAV			
počet opakování	činnost během stání	celkem trvání [h]	suma [h]
doba stání za 14 dní - 10 realizovaných přeprav			
20x	bezpečnostní přestávka (0,75 h)	15	36,25
20x	vykládka + nakládka (1 h)	20	
5x	doplňování PHM (0,25 h)	1,25	
za 1 rok - 52 týdnů			
26x	14 dní		942,5
doba stání v přepočtu na 2 vozidla			
vozidlo V1: 471,25		vozidlo V2: 471,25	

Doba stání vozidel obsazených řidiči je teoretická hodnota, se kterou je uvažováno v případě 26 čtrnáctidenních cyklů za rok. Pro každé vozidlo samostatně bylo zapotřebí hodnotu 942, 5 h dělit dvěma.

Vozidlo V1 – vstupní údaje:

Tabulka 12: V1 – Vstupní technologicko-provozní údaje za rok 2021 [Autor]

V1: Vstupní technologicko - provozní údaje		
Ujeté km celkem	140 157,68	km /rok
Doba jízdy celkem	2 036,94	h / rok
Doba stání	409,99	h / rok
Doba provozu (celkem)	2 446,93	h / rok

Hodnota *doby stání* vozidla V1 se v tabulce 12 odlišuje od hodnoty uvedené v tabulce 11. Důvodem této odchylky je, že hodnota 471, 25 h je hodnotou teoretickou a neodpovídá skutečnému výkonu za rok 2021. Z toho důvodu ji bylo nutné přepočítat následujícím způsobem:

- *Doba jízdy celkem – teoretická* byla vypočtena na základě součtu doby jízdy uvedené v tabulkách 1 a 2, která je znázorněna tmavě modrými poli s textem Velké Poříčí → Niederstetten a Niederstetten → Velké Poříčí). Součet dob jízdy v dlouhém týdnu (celkem 54 h / 14 dní) a týdnu krátkém (celkem 36 h / 14 dní) byl roven 90 h / 14 dní.

Tato hodnota byla následně vynásobena 26 dvoutýdenními cykly, čímž byla získána hodnota teoretické doby jízdy za rok 2 340 h.

$$\frac{\text{doba jízdy celkem [h]}}{\text{doba jízdy celkem – teoretická [h]}} = \frac{2\,036,94}{2\,340} \doteq 0,87 = 87\%$$

$$471,25 * 0,87 = 409,99 \text{ h/rok}$$

Skutečná doba stání odpovídá provozu za rok 2021 je rovna hodnotě 409, 99 h / rok.

Ostatní vstupní technologicko-provozní údaje pro kalkulaci nákladů (mimo *dobu stání*) pro vozidlo V1 (tabulka 12), jsou převzaty z účetnictví dopravce. *Ujeté km celkem, doba jízdy celkem a doba provozu (celkem)* jsou údaje skutečné, a jsou tedy ovlivněny dny, během kterých nebyla vozidla v provozu (např. v době STK, servisu, dovolené apod.). Vlivem této skutečnosti došlo ke snížení těchto hodnot ve srovnání se stavem, kdy by bylo každý týden uskutečněno 5 přeprav po celý rok 2021. I z tohoto důvodu bylo nezbytné přepočítat hodnotu *dobu stání* obou vozidel odpovídajícími poměry.

Tabulka 13: V1 – přepočet vstupních nákladů na kalkulační jednotice [Autor]

Nákladová položka	Náklady celkové [Kč / rok]	Náklady na 1 km [Kč / km]	Náklady na 1 h [Kč / h]
1. Spotřeba PHM a mazadel	907 298,56	6,47	370,79
2. Pryžové obruče	64 556,06	0,46	26,38
3. Mýtné	588 478,17	4,20	240,50
4. Mzdy	339 147,50	2,42	138,60
5. Odpisy vozidel	334 896,00	2,39	136,86
6. Opravy a údržba	62 859,21	0,45	25,69
7.1. Pojištění sociální a zdravotní	114 754,24	0,82	46,90
7.2. Cestovné	242 078,49	1,73	98,93
7.3. Silniční daň	9 518,47	0,07	3,89
7.4. Jiné přímé náklady	65 874,54	0,47	26,92
8. Provozní režie	130 251,51	-	-
9. Správní režie	178 936,95	-	-

Hodnoty ve sloupci *Náklady na 1 km* (mimo náklady režijní) byly vypočteny tak, že hodnoty ve sloupci *Náklady celkové* převzaté přímo z účetnictví dopravce byly vyděleny celkovým počtem kilometrů ujetých v roce 2021 vozidlem V1 (*Ujeté km celkem*) – tedy hodnotou 140 157, 68 km (viz tabulka 12). Hodnoty ve sloupci *Náklady na 1 h* (mimo náklady režijní) byly vypočteny tak, že hodnoty ve sloupci *Náklady celkové* byly poděleny celkovým počtem hodin provozu (*Doba provozu celkem*) – tedy hodnotou 2 446, 93 h / rok (viz tabulka 12). Analogický postup byl použit i v případě vozidla V2 (viz tabulka 16).

Vozidlo V1 – kalkulace nákladů:

Tabulka 14: V1 – kalkulace nákladů na 1 km a 1 h provozu [Autor]

Položka kalkulačního vzorce	Náklady (bez režijních) na		Náklady ročního provozu
	1 km	1 h provozu	
1. Spotřeba PHM a mazadel	6,47	370,79	907 298,56
2. Pryžové obruče	0,46	26,38	64 556,06
3. Mýtné	4,20	240,50	588 478,17
4. Mzdy	2,42	138,60	339 147,50
5. Odpisy vozidel	2,39	136,86	334 896,00
6. Opravy a údržba	0,45	25,69	62 859,21
7.1. Pojištění sociální a zdravotní	0,82	46,90	114 754,24
7.2. Cestovné	1,73	98,93	242 078,49
7.3. Silniční daň	0,07	3,89	9 518,47
7.4. Jiné přímé náklady	0,47	26,92	65 874,54
8. Provozní režie	-	-	130 251,51
9. Správní režie	-	-	178 936,95
CELKOVÉ NÁKLADY	19,47	1 115,46	3 038 649,70

Z tabulky 14 lze vidět, že celková výše nákladů na provoz vozidla V1 za rok 2021 činila 3 038 649,70 Kč / rok.

Vozidlo V2 – vstupní údaje:

Tabulka 15: V2 – vstupní technologicko-provozní údaje za rok 2021 [Autor]

V2: Vstupní technologicko - provozní údaje		
Ujeté km celkem	137 017,50	km /rok
Doba jízdy celkem	1 961,22	h / rok
Doba stání	395,85	h / rok
Doba provozu (celkem)	2 357,07	h / rok

Hodnota *doby stání* vozidla V2 byla vypočtena podle stejného postupu uvedeného pod tabulkou 12 s rozdílem vstupních hodnot *doba jízdy celkem*:

$$\frac{\text{doba jízdy celkem [h]}}{\text{doba jízdy celkem – teoretická [h]}} = \frac{1\,961,22}{2\,340} \doteq 0,84 = 84\%$$

$$471,25 * 0,84 = \mathbf{395,85\ h/rok}$$

Skutečná *doba stání* odpovídající provozu za rok 2021 je rovna hodnotě 395,85 h / rok. Ostatní vstupní technologicko-provozní údaje pro kalkulaci nákladů na vozidlo V2 za rok 2021 (viz tabulka 15) byly rovněž převzaty přímo z účetnictví dopravce.

Tabulka 16: V2 – přepočítání vstupních nákladů na kalkulační jednotice [Autor]

Nákladová položka	Náklady celkové [Kč / rok]	Náklady na 1 km [Kč / km]	Náklady na 1 h [Kč / h]
1. Spotřeba PHM a mazadel	848 280,31	6,19	359,89
2. Pryžové obruče	1 106,06	0,01	0,47
3. Mýtné	571 741,05	4,17	242,56
4. Mzdy	318 248,50	2,32	135,02
5. Odpisy vozidel	334 896,00	2,44	142,08
6. Opravy a údržba	192 414,04	1,40	81,63
7.1. Pojištění sociální a zdravotní	107 684,24	0,79	45,69
7.2. Cestovné	248 579,73	1,81	105,46
7.3. Silniční daň	9 518,47	0,07	4,04
7.4. Jiné přímé náklady	65 874,54	0,48	27,95
8. Provozní režie	130 251,51	-	-
9. Správní režie	178 936,95	-	-

Vozidlo V2 – kalkulace nákladů:

Z tabulky 17 lze vidět, že celková výše nákladů na provoz vozidla V2 za rok 2021 činila 3 007 531,40 Kč / rok. To je o 31 118,3 Kč / rok méně než v případě nákladů na provoz vozidla V1.

Z tabulek 14 a 17 obsahujících kalkulace nákladů vozidel V1 a V2 je patrné, že některé hodnoty se významně liší. Velký rozdíl je např. v částkách vynaložených na položku 2. *pryžové obruče*. Důvodem rozdílných nákladů za rok 2021 je absence výdajů na nákup nových obručí vozidla V2. Na vozidle V1 naopak výměna starých obručí za nové v roce 2021 proběhla. Výměně obručí a s ní spojenými náklady se je podrobněji věnováno v podkapitole 0 v části věnujícím se pryžovému obručím.

Tabulka 17: V2 – kalkulace nákladů na 1 km a 1 h provozu [Autor]

Položka kalkulačního vzorce	Náklady (bez režijních) na		Náklady ročního provozu
	1 km	1 h provozu	
1. Spotřeba PHM a mazadel	6,19	359,89	848 280,31
2. Pryžové obruče	0,01	0,47	1 106,06
3. Mýtné	4,17	242,56	571 741,05
4. Mzdy	2,32	135,02	318 248,50
5. Odpisy vozidel	2,44	142,08	334 896,00
6. Opravy a údržba	1,40	81,63	192 414,04
7.1. Pojištění sociální a zdravotní	0,79	45,69	107 684,24
7.2. Cestovné	1,81	105,46	248 579,73
7.3. Silniční daň	0,07	4,04	9 518,47
7.4. Jiné přímé náklady	0,48	27,95	65 874,54
8. Provozní režie	-	-	130 251,51
9. Správní režie	-	-	178 936,95
CELKOVÉ NÁKLADY	19,69	1 144,79	3 007 531,40

Významný rozdíl je rovněž patrný u položky 6. *opravy a údržba*. Náklady na tuto položku jsou u vozidla V2 přibližně o 130 000 Kč vyšší než u vozidla V1. Tento rozdíl byl způsoben rozsáhlými opravami v oblasti čerpacího zařízení aditiva AdBlue motoru vozidla V2 (výměna čerpacího modulu, plováku, čištění apod.). U vozidla V1 k větším závadám v roce 2021 nedošlo.

5.2.2. Kalkulace nákladů 2 – provoz dle navrhovaného plánu

Ke kalkulaci nákladů dle návrhového jízdního řádu bylo nezbytné podklady získat pomocí výpočtů, jejichž postup je vysvětlen dále. Část výpočtů byla provedena na základě hodnot získaných z kalkulace nákladů 1 provedené v podkapitole 5.2.1. Zbylé hodnoty bylo nezbytné dopočítat. Vstupní údaje vycházejí z návrhového jízdního řádu a jeho provozně-výkonnostních nároků na vozidlo a osádku.

Z důvodu rozdílnosti některých vstupních údajů pro v současnosti provozovaná vozidla byla kalkulace provedena ve dvou variantách – optimistické a pesimistické. Výsledek kalkulace bude uveden v daném rozmezí. Důvodem tohoto kroku je existence významných odlišností v některých nákladových položkách vozidel V1 a V2. Např. ve *spotřebě PHM a mazadel* řidič vozidla V2 dosahuje vynikajících výsledků (optimistická varianta), ale naopak řidič vozidla V1 dosahuje výsledků průměrných až horších (pesimistická varianta). Opačná situace platí např. u nákladové položky *Opravy a údržba* – v roce 2021 byly provedeny rozsáhlé opravy pouze vozidla V2 (podrobnosti uvedeny pod tabulkou 17), tyto náklady budou naopak podkladem pro variantu pesimistickou.

Tabulka 18: Vstupní údaje do kalkulace nákladů – návrhový jízdní řád [Autor]

Vstupní technologicko - provozní údaje		
Ujeté km	277 175,18	km /rok
Doba jízdy	3 903,88	h / rok
Doba stání	173,51	h / rok
Doba provozu (celkem)	4 077,38	h / rok
Průměrná rychlost jízdy	71,00	km / h

V tabulce 18 jsou uvedeny vstupní technologicko-provozní údaje, které budou následně použity v kalkulačním vzorci. Tyto údaje byly vypočteny následujícím způsobem:

1. Ujeté kilometry celkem:

$$\begin{aligned} \text{počet ujetých km celkem V1} + \text{počet ujetých km celkem V2} &= 140\,157,68 + 137\,017,5 \\ &= \mathbf{277\,175,18\ km/rok} \end{aligned}$$

Důvodem pro tento způsob výpočtu byl předpoklad stejného provozního vytížení vozidla V_{NJR} jako činí provozní vytížení u obou vozidel V1 a V2 v roce 2021.

2. Doba jízdy celkem:

Jelikož byla tato hodnota získána výpočtem provedeným na základě skutečné hodnoty *ujeté km celkem* za rok 2021 (součet km vozidel V1 a V2 ujetých v roce 2021), nebylo nutné ji dále přepočítávat odpovídajícím poměrem.

Výpočet doby jízdy celkem:

$$\frac{\text{ujeté km celkem}}{\text{průměrná rychlost jízdy}} = \frac{277\,175,18}{71} \doteq 3\,903,88 \text{ h / rok}$$

3. Doba stání celkem:

Tabulka 19: Výpočet doby stání vozidla obsazeného řidiči pro kalkulaci nákladů dle návrhového jízdního řádu [Autor]

VÝPOČET DOBY STÁNÍ - NAVRHOVANÝ STAV			
doba stání za 1 týden - 5 realizovaných přeprav			
počet opakování	činnost během stání	celkem trvání [h]	suma [h]
5x	vykládka + nakládka (0,5 h)	2,5	4
2x	doplňování PHM (0,25 h)	0,5	
1x	příprava vozidla (0,5 h)	0,5	
1x	odstavení vozidla (0,5 h)	0,5	
52 týdnů v roce		208 h / rok	

V tabulce 19 je uvedena doba vykládky a nakládky vozidla pouze v Niederstettenu. Zvažovaná poloviční doba vykládky a nakládky v Niederstettenu má dobu trvání 0,5 h. Jedná z časového hlediska o nezbytné opatření pro splnění požadavků zákazníka na počet dodaných zásilek v jednom dni. Při vykládce a nakládce je počítáno s otevřením obou stěn návěsu (což v současném stavu není), přičemž jsou do procesu zapojeni oba řidiči (v současném stavu pouze jeden řidič) a dva vysokozdvizné vozíky (v současném stavu pouze jeden). V současném stavu ve skladu v Niederstettenu pracuje více zaměstnanců, je dostupných více vysokozdvizných vozíků, změna technologie vykládky a nakládky tedy nemá vliv na výši nákladů.

V tabulce 19 není uvedena doba vykládky a nakládky ve skladu ve Velkém Poříčí, jelikož v navrhovaném řešení je s touto dobou uvažováno jako s dobou čerpání denního odpočinku nikoliv tedy jako s dobou stání vozidla obsazeného řidiči jako v současném řešení, kdy je řidič přítomen u vykládky a nakládky vozidla. V případě realizace navrhovaného řešení je tedy nutné s přepravcem smluvně dohodnout oficiální nepřítomnost řidičů u vykládky a nakládky vozidla stojícího u rampy tak, aby řidičům bylo v době vykládky a nakládky umožněno čerpat denní odpočinek (podrobněji viz podkapitola 4.3.1).

Hodnota *doba jízdy* uvedená v tabulce 18 je ve srovnání s dobou jízdy vozidel V1 a V2 hodnotou teoretickou, jelikož ji pro vozidlo $V_{NJŘ}$ bylo nutné dopočítat na základě teoretických předpokladů. Jako předešlé teoretické hodnoty bylo i *dobu jízdy* $V_{NJŘ}$ nutné přepočítat odpovídajícím poměrem:

- Doba jízdy za 1 týden = 90 h / týden (dle tabulky 10)
- Doba jízdy za rok (52 týdnů) = 52 * 90 = 4 680 h / rok

$$\frac{\text{doba jízdy celkem [h]}}{\text{doba jízdy celkem – teoretická [h]}} = \frac{3\,903,8}{4\,680} \doteq 0,83 = 83 \%$$

$$208 * 0,83 = \mathbf{173,51 \text{ h/rok}}$$

1. *Spotřeba PHM a mazadel*

a) optimistická varianta (OV) – vozidlo V2

Řidič vozidla V2 dlouhodobě dosahuje vynikajících výsledků ve spotřebě PHM a mazadel. Podkladem pro optimistickou variantu tedy byla *spotřeba PHM a mazadel* z tabulky 17 ve výši **6, 19 Kč / km**.

b) pesimistická varianta (PV) – vozidlo V1

Řidič vozidla V1 naopak nedosahuje příliš dobrých výsledků ve spotřebě PHM a mazadel. Proto je podkladem pro pesimistickou variantu *spotřeba PHM a mazadel* z tabulky 14 ve výši **6, 47 Kč / km**.

Uvedené částky jsou převzaty z účetnictví dopravce včetně nákladů na spotřebu mazadel.

2. *Pryžové obruče*

Běžný proběh nákladních obručí daného typu je 220 000 km. Výměna obručí se u vozidel V1 a V2 v současném stavu neprovádí každý rok, protože jejich současné roční výkony nedosahují stanoveného limitu. Jelikož byl výkon vozidla v roce 2021 přibližně poloviční hodnotou uvedeného limitu, vznikají náklady na obnovu pryžových obručí v současném stavu pro každé vozidlo přibližně jedenkrát za dva roky.

Roční proběh vozidla $V_{NJŘ}$ je uvažován v hodnotě 277 175, 18 km / rok. Tato hodnota odpovídá cca dvojnásobnému výkonu každého vozidla za rok 2021. Při dvojnásobném výkonu budou tedy náklady na výměnu pryžových obručí uvažovány v každém roce provozu řešené relace. Do kalkulace se tedy započítají náklady ve výši odpovídající

nákladům na výměnu pryžových obručí V1 v roce 2021, tj. ve výši 64 556, 06 Kč / rok. Tato částka byla použita shodně pro obě varianty (optimistickou i pesimistickou).

$$\frac{64\,556,06}{277\,175,18} = 0,23 \text{ Kč/km}$$

3. **Mýtné**

Mýtné je nákladová položka, jejíž výše při dvou stejných vozidlech V1 a V2 závisí na délce ujeté trasy. Během ročního provozu se může stát, že dojde ke změně trasy vozidla, což způsobí odchylku v nákladech na mýtné obou vozidel. Důvodem může být např. uzavírka komunikace na běžné trase či rozhodnutí dispečera, že zvolená trasa bude provozně lepší. Bylo tedy rozhodnuto opět odlišit náklady dle variant:

a) optimistická varianta – vozidlo V2

Náklady na mýtné byly pro vozidlo V2 za rok 2021 byly nižší než vozidla V1, proto podkladem pro optimistickou variantu byla částka z tabulky 17 ve výši 4, 17 Kč / km.

b) pesimistická varianta – vozidlo V1

Podkladem byla částka z tabulky 14 ve výši 4, 20 Kč / km.

4. **Mzdy**

V případě osádky o dvou řidičích jsou veškeré mzdové náklady dvojnásobné. Jelikož nebylo možné pro kalkulaci nákladů na provoz dle návrhového harmonogramu použít mzdové náklady z účetnictví dopravce, bylo nutné tyto položky vypočítat na základě níže uvedeného postupu. Vypočtená výše mzdových nákladů byla použita jak pro variantu optimistickou, tak pro variantu pesimistickou.

Mzdy řidičů zaměstnaných vybraným dopravcem jsou složeny ze dvou základních složek – základní příjem, stravné EU a jedné doplňující složky – kapesné. Pro větší názornost je na obrázku 10 vyobrazeno podrobné schéma. Kalkulace mzdových nákladů proběhla v diskrétním režimu s ohledem na dopravce.

1) ZÁKLADNÍ PŘÍJEM

a) **Hrubý příjem**

= mzda za odpracované hodiny + příplatek za práci přesčas + příplatek za práci v so, ne
+ příplatek za práci ve svátek + příplatek za práci v noci
+ náhrada za dovolenou + prémie

- mzda za odpracované hodiny – v závislosti na mzdové třídě neboli hodinové mzdě,
- příplatek za práci přesčas je **25 % průměrného hodinového výdělku za každou odpracovanou hodinu v režimu práce přesčas,**
- příplatek za práci v sobotu či v neděli je **10 % průměrného hodinového výdělku za každou odpracovanou hodinu v sobotu nebo v neděli,**
- příplatek za práci ve svátek je **100 % průměrného hodinového výdělku za každou odpracovanou hodinu ve svátek,**
- příplatek za práci v noci (tedy mezi 22. hodinou a 6. hodinou) je **10 % průměrného hodinového výdělku za každou odpracovanou hodinu v tomto časovém intervalu,**
- náhrada za dovolenou – z průměrného hrubého příjmu za přechodí kalendářní čtvrtletí a z počtu odpracovaných dní v předchozím kalendářním čtvrtletí,
- prémie jsou u dopravce za úsporu v pohonných hmotách.

b) Pojistné sociální hrazené zaměstnancem

- 6,5 % z hrubé mzdy

c) Pojistné zdravotní hrazené zaměstnancem

- 4,5 % z hrubé mzdy

d) Stravné CZ

- *Stravné CZ* je složka mzdy, kterou je zaměstnavatel povinen zaměstnanci zaplatit v případě, že byl na služební cestě na území České republiky.
- *Stravné* je řidiči vypláceno na základě počtu hodin, které řidič ten den strávil ve vozidle, ať už za dobu jízdy či za dobu odpočinku. Výše stravného na území České republiky je kalkulována následujícím způsobem:

a) 103 Kč za den od 5 h do 12 h celkem odpracovaných hodin (např. nastartoval-li řidič vozidlo v 6:00 h a v 16:00 h vozidlo odstavil a ukončil tak práci, má nárok na 103 Kč za tento den.),

b) 158 Kč za den od 12 h do 18 h celkem odpracovaných hodin,

c) 246 Kč za den od 18 h a více h celkem odpracovaných hodin.

2) STRAVNÉ EU

Stravné EU je odměna náležíci řidiči za pobyt mimo území České republiky dle stejného principu jako *stravné CZ*. Obdobným způsobem je také vypláceno – na základě výše částek a počtu hodin, které jsou v daném státě předepsány. Výše stravného v Německu je stanoveno následovně:

- od 1 do 12 hodin – 15 EUR,
- od 12 do 18 hodin – 30 EUR,
- nad 18 hodin – 45 EUR.

Stravné EU není součástí výpočtu *mzdy* použitého v kalkulačním vzorci, ale je součástí položky *cestovné*, která je uvedena zvlášť.

3) KAPESNÉ

Kapesné je rovněž formou odměny za služební cestu. Zaměstnavatel však není povinen kapesné zaměstnanci vyplatit. Kapesné je stanoveno určeným procentem (max. 40 %) ze *Stravného EU* zkráceného podle délky trvání zahraniční pracovní cesty. [29]

Kapesné není součástí výpočtu *mzdy* použitého v kalkulačním vzorci, ale je součástí položky *cestovné*, která je uvedena zvlášť.

5. Odpisy vozidel

Pro návrhový jízdní řád je počítáno s jedním z vozidel nasazených na přepravu v současné době. Výše odpisů je pro obě vozidla shodná. Analogicky dle kalkulace 1 vozidla V1 (tabulka 14) byla použita částka o výši 334 896 Kč / rok (1, 21 Kč / km).

6. Opravy a údržba

- a) optimistická varianta – vozidlo V1, za rok 2021 nebyly na vozidle prováděny žádné neplánované opravy velkého rozsahu. Byly provedeny jen pravidelné servisní prohlídky a výměna provozem běžně opotřeбенých částí a mazadel. Podkladem pro optimální variantu byla částka na opravy a údržbu vozidla V1 ve výši 0, 45 km / km,
- b) pesimistická varianta – vozidlo V2, v roce 2021 byla provedena rozsáhlá neplánovaná oprava ústrojí pro dávkování aditiva AdBlue s celkovými náklady přesahujícími 130 000 Kč. Na vozidle V2 byly rovněž provedeny běžné servisní prohlídky apod. jako v případě vozidla V1, náklady na neplánované opravy byly vhodným pokladem

pro kalkulaci pesimistické varianty. Proto byla použita částka z tabulky 17 ve výši 1,40 Kč / km.

7.1. Pojistné sociální a zdravotní

- Pojistné sociální = 24,8 % z hrubé mzdy (hradí zaměstnavatel)
- Pojistné zdravotní = 9 % z hrubé mzdy (hradí zaměstnavatel)

a) optimistická varianta – vozidlo V2

Náklady na *pojistné sociální a zdravotní* převzaté od dopravce (viz tabulka 17) byly pro vozidlo V2 nižší, proto je tato částka (0,79 Kč / km) podkladem optimistické varianty.

b) pesimistická varianta – vozidlo V1

Náklady na *pojistné sociální a zdravotní* převzaté od dopravce (viz tabulka 14) byly pro vozidlo V1 vyšší, proto je tato částka (0,82 Kč / km) podkladem pesimistické varianty.

7.2. Cestovné

Cestovné se skládá ze *stravného EU* a *kapesného*, jejichž obecné zásady výpočtu jsou podrobně vysvětleny ve výpočtu *mzdy*. Výše cestovného byla stanovena následujícím způsobem:

- Doba pobytu osádky v Německu za 1 den = **6 h 22 min**

Doba, která plyne od okamžiku překročení státní hranice CZ / DE ve směru do Niederstettenu do okamžiku překročení státní hranice DE / CZ ve směru do Velkého Poříčí.

- Počet řidičů v osádce = **2 řidiči**
- Výše cestovného za uvedený počet hodin = **15 € / řidiče**
- Výše cestovného za 1 pracovní týden pro 2 osádky o 2 řidičích = $15 * 5 * 2 =$
= 150 € / týden
- Roční kurz 2021 pro přepočtení = **26,245 Kč / €**
- Přepočtení na Kč = $150 * 26,245 =$ **3 936,75 Kč / týden**
- Výše cestovného za celý rok (52 týdnů) = $3 936,75 * 52 =$ **204 711 Kč / rok**
- Výpočet poměrového procenta = $277 175,18 / 313 300 =$ **0,88 %**
- Přepočtení poměrovým procentem = $204 711 * 0,88 =$ **180 145,68 Kč / rok**
- Výše cestovného za 1 rok provozu pro 2 osádky o 2 řidičích = **180 145,68 Kč / rok**

Aby byly získány náklady na *cestovné*, bylo nezbytné náklady na *stravné EU* (náklady na *stravné CZ*, tedy náklady na stravné na území České republiky, jsou součástí nákladů v položce 4. *mzdy*) navýšit o *kapesné*, které je druhem *cestovného*.

Pro potřeby této kalkulace je *kapesné* bráno jako paušální částka. Hodnoty pro potřeby této kalkulace byly převzaty z kalkulace nákladů současného stavu, jejíž částky vychází z účetnictví dopravce a jsou opět uvažovány v optimistické a pesimistické variantě.

a) optimistická varianta – vozidlo V1

Výše *kapesného* pro řidiče vozidla V1 za rok 2021 byla převzata z podkladů dopravce a činí 79 095, 11 Kč / rok pro jednoho řidiče. Tato částka tedy musí být násobena dvěma, jelikož v osádce jsou dle návrhu řidiči 2. *Cestovné* vypočítáme jako součet nákladů na *stravné EU* a *kapesné*:

$$\text{cestovné} = \text{stravné EU} + 2 * \text{kapesné} = 180\,145,68 + 2 * 79\,095,11 = \mathbf{338\,335,9 \text{ Kč/rok}}$$

$$\frac{\text{cestovné}}{\text{km celkem}} = \frac{338\,335,9}{277\,175,18} = \mathbf{1,22 \text{ Kč/km}}$$

b) pesimistická varianta – vozidlo V2

Výše *kapesného* pro řidiče vozidla V2 za rok 2021 byla také převzata z podkladů dopravce a činí 89 509, 11 Kč / rok pro jednoho řidiče. Tato částka tedy musí být násobena dvěma, jelikož v osádce jsou dle návrhu řidiči 2. *Cestovné* vypočítáme jako součet nákladů na *stravné EU* a *kapesné*:

$$\begin{aligned} \text{cestovné} &= \text{stravné EU} + 2 * \text{kapesné} = 180\,145,68 + 2 * 89\,509,11 = \\ &= \mathbf{359\,163,9 \text{ Kč/rok}} \end{aligned}$$

$$\frac{\text{cestovné}}{\text{km celkem}} = \frac{359\,163,9}{277\,175,18} = \mathbf{1,30 \text{ Kč/km}}$$

7.3. Silniční daň

Pro návrhový jízdní řád je počítáno s jedním z vozidel nasazených na přepravu v současné době. Výše nákladů na silniční daň je pro obě vozidla shodná. Analyticky dle kalkulace 1 byla v případě obou variant použita částka o výši 9 518, 47 Kč / rok (0, 03 Kč / km) z tabulky 14 (vozidlo V1).

7.4. Jiné přímé náklady

Tyto nákladové položky byly stejně jako např. *silniční daň* zachovány z kalkulace 1, jelikož se jedná náklady, jejichž výše je u obou vozidel shodná. Do kalkulace byla v případě obou variant použita částka z kalkulace 1 ve výši 65 874, 54 Kč / rok (0, 47 Kč / km) z tabulky 14 (vozidlo V1).

7.5. Provozní režie + 7.6. Správní režie

Výpočet proběhl dle stejného principu jako výpočet režie při kalkulaci 1, přičemž je počítáno, že zbylé vozidlo bude dopravcem zachováno a nasazováno na jiné přepravy. Pro kalkulaci 2 byly použity částky z kalkulace 1 vozidla V1 (tabulka 14).

Jelikož se v případě režijních nákladů jedná o náklady, které nelze vztáhnout k výkonu vozidla, bylo nezbytné tyto dvě hodnoty zapsat do kalkulačního vzorce pouze jako náklady ročního provozu a dál je nepřepočítávat (viz tabulka 20).

Tabulka 20: Kalkulace nákladů na provoz dle návrhového jízdního řádu – optimistická a pesimistická varianta [Autor]

Položka kalkulačního vzorce	OPTIMISTICKÁ VARIANTA			PESIMISTICKÁ VARIANTA		
	Náklady (bez režijních) na		Náklady ročního provozu	Náklady (bez režijních) na		Náklady ročního provozu
	1 km	1 h provozu		1 km	1 h provozu	
1. Spotřeba PHM a mazadel	6,19	420,79	1 715 714,36	6,47	439,82	1 793 323,41
2. Pryžové obruče	0,23	15,64	63 750,29	0,23	15,64	63 750,29
3. Mýtné	4,17	283,47	1 155 820,50	4,20	285,51	1 164 135,76
4. Mzdy	4,32	293,67	1 197 396,78	4,32	293,67	1 197 396,78
5. Odpisy vozidel	1,21	82,14	334 896,00	1,21	82,14	334 896,00
6. Opravy a údržba	0,45	30,59	124 728,83	1,40	95,17	388 045,25
7.1. Pojištění sociální a zdravotní	1,65	112,16	457 339,05	1,65	112,16	457 339,05
7.2. Cestovné	1,22	82,98	338 335,90	1,30	88,09	359 163,90
7.3. Silniční daň	0,03	2,33	9 518,47	0,03	2,33	9 518,47
7.4. Jiné přímé náklady	0,47	31,95	130 272,33	0,47	32,15	131 103,86
8. Provozní režie	-	-	130 251,51	-	-	130 251,51
9. Správní režie	-	-	178 936,95	-	-	178 936,95
CELKOVÉ NÁKLADY	19,94	1 355,72	5 836 960,98	21,28	1 446,68	6 207 861,23

Z tabulky 20 lze vidět, že rozdíl v nákladech ročního provozu mezi optimistickou a pesimistickou variantou je 370 900, 25 Kč / rok.

5.3. Vyhodnocení kalkulace nákladů

Z důvodu ověření vypočtených hodnot bylo nezbytné nejdříve vytvořit tabulku 22, která obsahuje souhrn nákladů na provoz vozidel V1 a V2 za rok 2021 (viz podkapitola 5.3.1) a následně ji porovnat s kalkulací nákladů na provoz dle návrhového harmonogramu v optimistické i pesimistické variantě v tabulce 23 (viz podkapitola 5.3.2).

5.3.1. Sjedení kalkulace nákladů vozidel V1 a V2

Vozidla V1 a V2 byla po celý rok 2021 nasazena pouze na řešenou přepravu, tudíž je výše nákladů přímo úměrná počtu realizovaných přeprav v roce 2021. Uvedená kalkulace nákladů

pro vozidla V1 a V2 nasazená dle současného harmonogramu je možno porovnat s kalkulací nákladů pro vozidlo nasazené dle návrhového harmonogramu (viz tabulka 20).

Výpočet nákladů v tabulce 21 probíhal na základě součtu ročních nákladů provozu v kalkulaci 1 vozidel V1 a V2 (tabulka 13 a 16), který byl následně přepočten na ujetý kilometr a hodinu provozu – např. spotřeba PHM a mazadel:

- Náklady ročního provozu (V1 + V2): 907 298, 56 + 848 280, 31 = **1 755 578, 87 Kč / rok**
- Celkem ujeté km za rok (V1 + V2): 140 157, 68 + 137 017, 5 = **277 175, 18 km / rok**
- Náklady na ujetý km = 1 755 578, 87 / 277 175, 18 = **6, 33 Kč / km**

Tabulka 21: Vstupní údaje do kalkulace nákladů na provoz pro vozidla V1 a V2 za rok 2021 [Autor]

Vstupní technologicko - provozní údaje		
Ujeté km celkem	277 175,18	km / rok
Doba jízdy celkem	3 998,16	h / rok
Doba stání	805,84	h / rok
Doba provozu (celkem)	4 804,00	h / rok

Položky *ujeté km celkem*, *doba jízdy celkem* a *doba stání* jsou součtem hodnot uvedených v kalkulaci 1 pro vozidlo V1 v tabulce 12 a pro vozidlo V2 v tabulce 15. Hodnota u položky *doba provozu celkem* je součtem položek *doba jízdy celkem* a *doba stání*.

Hodnoty ve sloupci *náklady ročního provozu* uvedené v tabulce 22 byly vypočteny jako součet hodnot ve sloupci *náklady ročního provozu vozidla V1* v tabulce 14 a vozidla V2 v tabulce 17. Pro určení nákladů na 1 km byly hodnoty ve sloupci *náklady ročního provozu* vyděleny hodnotou *ujeté km celkem* (277 175, 18 km / rok) z tabulky 21. Pro výpočet nákladů na 1 h provozu byl tento postup analogický s využitím hodnoty *doba provozu (celkem)*.

Tabulka 22: Kalkulace nákladů na provoz vozidel V1 a V2 za rok 2021 [Autor]

Položka kalkulačního vzorce	Náklady (bez režijních) na		Náklady ročního provozu
	1 km	1 h provozu	
1. Spotřeba PHM a mazadel	6,33	365,44	1 755 578,87
2. Pryžové obruče	0,24	13,67	65 662,12
3. Mýtné	4,19	241,51	1 160 219,22
4. Mzdy	2,37	136,84	657 396,00
5. Odpisy vozidel	2,42	139,42	669 792,00
6. Opravy a údržba	0,92	53,14	255 273,25
7.1. Pojištění sociální a zdravotní	0,80	46,30	222 438,48
7.2. Cestovné	1,77	102,14	490 658,22
7.3. Silniční daň	0,07	3,96	19 036,94
7.4. Jiné přímé náklady	0,48	27,42	131 749,08
8. Provozní režie	-	-	260 503,02
9. Správní režie	-	-	357 873,90
CELKOVÉ NÁKLADY	19,59	1 129,85	6 046 181,10

5.3.2. Srovnání nákladů za 1 rok provozu dle současného a návrhového harmonogramu

Tabulka 23: Srovnání nákladů za 1 rok provozu pro současný stav a navrhovaný stav (optimistická a pesimistická varianta) [Autor]

Položka kalkulačního vzorce	Současný stav (vozidlo V1 + V2)	Navrhovaný stav (optimistická varianta)	Navrhovaný stav (pesimistická varianta)
1. Spotřeba PHM a mazadel	1 755 578,87	1 715 714,36	1 793 323,41
2. Pryžové obruče	65 662,12	63 750,29	63 750,29
3. Mýtné	1 160 219,22	1 155 820,50	1 164 135,76
4. Mzdy	657 396,00	1 197 396,78	1 197 396,78
5. Odpisy vozidel	669 792,00	334 896,00	334 896,00
6. Opravy a údržba	255 273,25	124 728,83	388 045,25
7.1. Pojištění sociální a zdravotní	222 438,48	457 339,05	457 339,05
7.2. Cestovné	490 658,22	338 335,90	359 163,90
7.3. Silniční daň	19 036,94	9 518,47	9 518,47
7.4. Jiné přímé náklady	131 749,08	130 272,33	131 103,86
8. Provozní režie	260 503,02	130 251,51	130 251,51
9. Správní režie	357 873,90	178 936,95	178 936,95
CELKOVÉ ROČNÍ NÁKLADY	6 046 181,10	5 836 960,98	6 207 861,23

Kalkulací nákladů bylo prokázáno, že realizací vybrané přepravy dle návrhového harmonogramu s nasazením jednoho vozidla a dvou osádek o dvou řidičích lze očekávat úspory ročních nákladů pouze v případě optimistické varianty ve výši 209 220,12 Kč / rok. V případě pesimistické varianty bylo naopak vypočítáno, že během ročního provozu vozidla dle návrhového jízdního řádu za uvedených podmínek pesimistické varianty dojde ke ztrátě ve výši 161 680,13 Kč / rok.

6. Závěr

Bakalářská práce se zabývala tvorbou osádek v nákladní silniční dopravě. Cílem této práce bylo zpracovat problematiku posouzení ekonomické výhodnosti při jiném počtu osádek z hlediska faktorů, které ji ovlivňují a následně zjištěné poznatky aplikovat na vybranou relaci s pravidelně se opakujícími přepravami.

V první části práce byla vybraná relace a v ní probíhající přepravy podrobně identifikovány na základě informací poskytnutých dopravcem, který tuto přepravu v současné době zajišťuje. Identifikace obsahovala informace o vybrané dopravní společnosti, trase a časové náročnosti dané přepravy a ujeté vzdálenosti v rámci přepravy včetně charakteristiky přepravované zásilky a jejích specifikách a parametrech nasazených vozidel. Podstatnými informacemi byly zejména informace o časovém harmonogramu, na jehož základě jsou přepravy realizovány a způsobu, jakým jsou obsazována vozidla. Tyto typy údajů se staly základem celého dalšího postupu řešení v bakalářské práci.

Ve druhé části práce byly podrobně rozebrány faktory ovlivňující práci osádek. Mezi tyto faktory patří pracovní doba člena osádky, režim práce řidičů, který obsahuje pojmy jako bezpečnostní přestávka, doba odpočinku, doba řízení apod. či doby zákazu jízdy nákladních silničních vozidel, které přepravy v řešené relaci ovlivňují. Zejména pro sestavu časového harmonogramu bylo nezbytné znát požadavky přepravce a provozní doby skladů, do kterých jsou zásilky dodávány. Popsány byly rovněž technické možnosti dopravce, které díky plně vybavenému zázemí v sídle dopravce nedaleko Velkého Poříčí, koordinaci celého procesu realizace přepravy zejména z časového hlediska značně zjednodušují. Identifikací a popisem faktorů ovlivňujících tvorbu osádek byly stanoveny podmínky přípustnosti realizace přepravy, které bylo při návrhu řešení nutné dodržet.

Aplikace zjištěných poznatků o faktorech, které mají vliv na tvorbu osádek, byla provedena ve třetí části práce. Na základě údajů zjištěných o přepravě a faktorů ovlivňujících tvorbu osádek byla provedena konstrukce návrhového jízdního řádu, jehož realizaci by zajišťovali dva řidiči v jedné osádce, čímž by mohlo dojít k úspoře fixních nákladů na jedno vozidlo. Po sestavení návrhového harmonogramu však bylo kontrolou zjištěno, že zapojení pouze jedné osádky o dvou řidičích po celý týden není možné – z důvodu téměř dvojnásobného překročení maximální povolené pracovní doby. Bylo tedy navrženo řešení v podobě tabulky 9, které počítá se zapojením dvou osádek, z nichž každá by byla tvořena dvěma řidiči, přičemž by zůstal zachován 14denní cyklus práce a střídání osádek by probíhalo vždy ve středu.

Zapojení dvou osádek s jejich střídáním ve středu vznikl prostor, který umožnil týdenní harmonogram přeprav v dané relaci časově upravit ve prospěch rychlejšího dodání zásilky.

Výstupem této aktualizace se stal harmonogram zobrazený v tabulce 10, který je již přípustný. Realizace aktualizovaného harmonogramu je možná celoročně, jelikož vozidlo bude dle plánu odstaveno již v pátek přibližně v 12:30 h. Čas odstavení vozidla tedy není kolizní se zákazem jízdy platným v době letních prázdnin, kdy jsou nařízena přísnější pravidla z hlediska dob zákazu jízdy vozidel.

Frekvenci dodání zásilek nebylo jednoduché dodržet. Vzdálenost ujetá při přepravě je i pro osádku o dvou řidičích dlouhá a časově náročná. Rezervy pro případné mimořádnosti např. v podobě kongescí na trase nejsou velké. Z důvodu dodržení frekvence dodání zásilek je nezbytné, aby pracovní týden osádek začínal již v neděli ve 22 h. Toto řešení má za následek, že většina délky trasy směrem do Niederstettenu je v pondělí a v úterý ujeta během nočních hodin, kdy je provoz směrem do Německa minimální. Z Niederstettenu se následně vozidlo sice vrací během běžného provozu, ale ve dnech ze začátku pracovního týdne je provoz daným směrem velmi nízký, jelikož většina vozidel jede směrem opačným – do SRN.

Problém může nastat v případě středy, kdy se část importujících vozidel z Německa vrací. V tento den však z důvodu uplynutí limitu povolené pracovní doby dochází ke střídání osádek. Není tedy nutné, aby vozidlo z důvodu denní doby odpočinku 9 hodin stálo ve Velkém Poříčí, čímž vznikne určitá rezerva, kterou lze v případě mimořádností na trase během středy využít.

V druhé polovině týdne jsou přepravy realizovány s využitím druhé osádky. Větší část délky trasy přepravy je opět realizována během nočních hodin. K možné časové kolizi může dojít ještě během pátku, kdy se importující vozidla vrací do České republiky na víkend. Z důvodu vysoké intenzity provozu je vyšší pravděpodobnost vzniku kongescí či dopravních nehod, což může mít za následek zdržení v délce i několika hodin. V době letních prázdnin je zákaz jízdy v pátek platný již od 17 h. Mohlo by se tedy stát, že v případě více než čtyřhodinového zdržení bude muset být vozidlo odstaveno na dobu platnosti zákazu jízdy, což by mělo za následek narušení plánu. Mimo období letních prázdnin není zákaz jízdy v pátek platný a riziko narušení plánu je zde velmi nízké. Páteční zásilka má být do Velkého Poříčí doručena přibližně v poledne, přičemž provoz skladu je ukončen ve 22 h.

Ve čtvrté části práce byla provedena kalkulace nákladů na přepravu dle návrhového harmonogramu. Nejdříve byly propočteny náklady na přepravu dle současného harmonogramu. Podkladem pro tuto kalkulaci byly hospodářské listy skutečně nasazených vozidel za rok 2021. Následně pak byly propočteny i náklady na přepravu dle návrhového harmonogramu. Kalkulace zčásti vycházela z reálných podkladů dopravce a zčásti byla doložena. V současném stavu bylo v kalkulaci uvažováno se dvěma vozidly V1 a V2 a dvěma osádkami tvořenými jedním řidičem. V návrhovém stavu bylo v kalkulaci uvažováno s jedním

vozidlem V1 a dvěma osádkami, přičemž každá z nich je tvořena dvěma řidiči. Výsledky provedených kalkulací byly porovnány v tabulce 23. Výsledkem kalkulace nákladů bylo prokázáno, že by roční náklady provozu v návrhovém stavu byly v případě optimistické varianty o 209 220,12 Kč / rok nižší. V případě varianty pesimistické by byly naopak o 161 680,13 Kč / rok vyšší než při provozu dle současného harmonogramu.

Výše úspory vypočtené v optimistické variantě spočívá zejména v ušetřených nákladech na odpisy za jedno vozidlo pro danou relaci, přičemž je počítáno, že by jej dopravce již při přepravách v řešené relaci nenasazoval. Vozidlo by tedy mohlo být buď prodáno, nebo nasazeno na jiné dopravcem provozované relace. V případě, že by se dopravce rozhodl nasadit vozidlo na jiné relace, zůstala by úspora vztahující se k řešené přepravě zachována. Odpisy vozidla by byly v celkové bilanci nákladů a výnosů dopravce zachovány jako stálé náklady a příjmy plynoucí z nových přepravních aktivit vozidla by byly brány jako nové příjmy dopravce. V tomto znění by realizace řešené přepravy dle návrhového harmonogramu neznamena pouze úsporu v dané výši, ale poskytovala by také potenciál pro nárůst příjmů dopravce.

Doprovci bylo doporučeno, aby realizaci přepravy dle návrhového jízdního řádu zvážil. Jestliže by nedošlo k žádné rozsáhlé opravě jako v případě vozidla V2 s náklady (viz podkapitola 5.2.2), které byly zahrnuty do pesimistické varianty, dá se předpokládat, že by úspora v určité výši skutečně vznikla.

Dále by měl dopravce zvážít, zda je pro realizaci přepravy na dané relaci dle návrhového harmonogramu dostatečně personálně zajištěn. Návrhový harmonogram počítá celkem se čtyřmi řidiči, počet řidičů je tedy v navrhovaném stavu dvojnásobný, což může být problémem např. v situaci, kdy je na trhu práce nedostatek řidičů nákladních vozidel.

Doprovce byl rovněž upozorněn, že navrhovaný harmonogram je harmonogramem časově náročným, což s sebou nese určitá rizika, a že je zcela nezbytné předložit jej k posouzení odborníkům na technický stav vozidel a ekonomiku provozu. Ti musí posoudit, zda vozidlo V1 je v takovém technickém stavu, aby nedošlo k rozsáhlým opravám jako v případě pesimistické varianty, zda jsou dostatečně personálně zajištěni a zda očekávaná úspora dle optimistické varianty ve výši 209 220, 12 Kč / rok převažuje všechna rizika vyplývající z časové náročností realizace přepravy dle návrhového harmonogramu.

Použité zdroje

- [1] Definice malého a středního podnikatele: Jste malý nebo střední podnikatel? CzechInvest: Agentura pro podporu podnikání a investic [online]. Česká republika: CzechInvest, 2014 [cit. 2022-06-14]. Dostupné z: <https://www.czechinvest.org/cz/Sluzby-pro-male-a-stredni-podnikatele/Chcete-dotace/OPPI/Radce/Definice-maleho-a-stredniho-podnikatele>
- [2] Kniha jízd – mapa. Positrex.eu [online]. Náchod: LEVEL s.r.o., 2022 [cit. 2022-03-29]. Dostupné z: <https://www.positrex.eu/login.htm>
- [3] MAINUŠ, Jiří. STUDIE NÁKLADNÍCH SOUPRAV PRO SILNIČNÍ DOPRAVU [online]. Brno, 2011 [cit. 2022-06-14]. Dostupné z: https://www.vut.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=38648 .
Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně. Vedoucí práce Ing. Martin Kubín.
- [4] DAF XF 460 FT Low Deck: Větší objem. Auto.cz [online]. Praha: CZECH NEWS CENTER, 2017 [cit. 2022-03-29]. Dostupné z: <https://www.auto.cz/daf-xf-460-ft-low-deck-vetsi-objem-106803>
- [5] Dopravní lexikon: ADR (nebezpečné zboží). TIMOCOM [online]. Timocom Platz 1, DE-40699 Erkrath: TIMOCOM, 2019 [cit. 2022-06-12]. Dostupné z: <https://www.timocom.cz/lexicon/dopravni-lexikon/adr>
- [6] LACHNIT, František. Bezpečnostní poradci pro ADR. In: Technická univerzita: Technologie silniční nákladní dopravy [online]. Praha: Česká zemědělská univerzita [cit. 2022-06-17]. Dostupné z: <https://oppla-smad.tf.czu.cz/?q=tsnd>
- [7] Pracovní doba v silniční dopravě. Práce a mzda [online]. Praha 3: Wolters Kluwer ČR, 2016 [cit. 2022-06-02]. Dostupné z: <https://www.praceamzda.cz/clanky/pracovni-doba-v-silnicni-doprave>
- [8] Výjimky ze zákazu jízdy (povolení). Ministerstvo dopravy ČR [online]. Praha: Ministerstvo dopravy ČR, 2018 [cit. 2022-06-02]. Dostupné z: [https://www.mdcr.cz/Dokumenty/Silnicni-doprava/Vyjimky-ze-zakazu-jizdy-\(povoleni\)](https://www.mdcr.cz/Dokumenty/Silnicni-doprava/Vyjimky-ze-zakazu-jizdy-(povoleni))
- [9] NAŘÍZENÍ VLÁDY č. 589/2006 Sb., ze dne 6. prosince 2006, kterým se stanoví odchylná úprava pracovní doby a doby odpočinku zaměstnanců v dopravě. In: Česká republika, ročník 2006, číslo 589. Dostupné také z: Sbírka zákonů
- [10] 262/2006 Sb. Zákon zákoník práce. In: Česká republika, ročník 2006, číslo 262. Dostupné také z: Sbírka zákonů
- [11] 361/2000 Sb. Zákon o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů. In: Česká republika, ročník 2000, číslo 361. Dostupné také z: Sbírka zákonů

- [12] Bezpečnostní přestávky řidičů osobních a nákladních automobilů. BOZP.cz školení [online]. Praha 2 - Vinohrady: CRDR spol. s r.o., 2019 [cit. 2022-06-02]. Dostupné z: <https://www.skolenibozp.cz/aktuality/bezpecnostni-prestavky-ridicu/>
- [13] NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (ES) č. 561/2006: o harmonizaci některých předpisů v sociální oblasti týkajících se silniční dopravy. In: Evropská unie: Evropský parlament a Rada Evropské unie, 2006, ročník 2006, číslo 561. Dostupné také z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=celex:32006R0561>
- [14] Režimy práce řidičů. In: Ministerstvo dopravy [online]. Praha: Ministerstvo dopravy, 2021 [cit. 2022-06-06]. Dostupné z: [https://www.mdcr.cz/Zivotni-situace/Silnicni-doprava/Nakladni-doprava-\(1\)/Rezimy-prace-ridicu/Rezimy-prace-ridicu?returl=/Zivotni-situace/Silnicni-doprava/Nakladni-doprava-\(1\)/Rezimy-prace-ridicu](https://www.mdcr.cz/Zivotni-situace/Silnicni-doprava/Nakladni-doprava-(1)/Rezimy-prace-ridicu/Rezimy-prace-ridicu?returl=/Zivotni-situace/Silnicni-doprava/Nakladni-doprava-(1)/Rezimy-prace-ridicu)
- [15] FIRMA INFOLAB, NARLOCH, SP Z O.O. Nařízení 561/2006. In: Autoškola Procházka: Leták NV 561 [online]. Brno: tachospeed.cz; Infolab, 2008 [cit. 2022-06-07]. Dostupné z: <http://www.autoskolaprochazka.cz/index.php#second>
- [16] NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (EU) č. 165/2014: o tachografech v silniční dopravě. In: ročník 2014, číslo 165. Dostupné také z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=celex:32014R0165>
- [17] Zákon č. 245/2000 Sb., o státních svátcích, o ostatních svátcích, o významných dnech a o dnech pracovního klidu. In: Česká republika, ročník 2000, číslo 245. Dostupné také z: https://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=245/2000&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy
- [18] Výjimky ze zákazu jízdy (povolení). In: Ministerstvo dopravy [online]. Česká republika: Ministerstvo dopravy, 2018 [cit. 2022-06-10]. Dostupné z: [https://www.mdcr.cz/Dokumenty/Silnicni-doprava/Vyjimky-ze-zakazu-jizdy-\(povoleni\)](https://www.mdcr.cz/Dokumenty/Silnicni-doprava/Vyjimky-ze-zakazu-jizdy-(povoleni))
- [19] Informace pro řidiče: Důležité informace: Zákaz jízdy kamionů. In: Kamionem na cestách [online]. Česká republika: webnode, <https://kamionemnacestach.webnode.cz/home/> [cit. 2022-06-10]. Dostupné z: <https://kamionemnacestach.webnode.cz/iinformace-pro-ridice/>
- [20] Platnost technické kontroly. STK Rybnice [online]. Česká republika: SUTU websites SE, 2022 [cit. 2022-06-12]. Dostupné z: <https://stk-rybnice.cz/sluzby/stk/platnost-technicke-kontroly/>

- [21] REICHL, Jaroslav. Kinematika: Rovnoměrný pohyb. Encyklopedie fyziky [online]. Praha, 2007 [cit. 2022-06-15]. Dostupné z: <http://fyzika.jreichl.com/main/article/view/7-rovnomerny-pohyb>
- [22] Kniha jízd. In: Positrex [online]. Náchod: Level, 2022 [cit. 2022-06-15]. Dostupné z: <https://www.positrex.eu/history/logbook.htm?filterUnitId=40125>
- [23] Google maps: Šlovice u Plzně. In: Google maps [online]. 2009 [cit. 2022-06-17]. Dostupné z: <https://www.google.com/maps/place/%C5%A0lovice,+321+00+Dob%C5%99any/@50.0512381,14.5063045,7.45z/data=!4m5!3m4!1s0x470aeebdc63995c7:0x2a1f7a788b3e4b73!8m2!3d49.6772357!4d13.3487246>
- [24] EISLER, Jan, Jaromír KUNST a František ORAVA. Ekonomika dopravního systému. 2011. Praha: Oeconomica, 2011. ISBN 978-80-245-1759-9.
- [25] TICHÝ, Jan. Kalkulace nákladů v silniční dopravě: Obecný postup kalkulace nákladů. Doprava logistika [online]. Praha 6: Dashöfer Holding, Ltd., Verlag Dashöfer, nakladatelství, 2018 [cit. 2022-06-20]. Dostupné z: <https://www.dlprofi.cz/33/kalkulace-nakladu-v-silnicni-doprave-obecny-postup-kalkulace-nakladu-uniqueidmRRWSbk196FNf8-ivUh4EqOxEdsjOd4aWOstk0IZdlQ/?ns=1577376110>
- [26] Prořezávání nákladních Pneumatik. EUROMASTER [online]. Česká republika: EUROMASTER Česká republika [cit. 2022-06-18]. Dostupné z: <https://www.euromaster.cz/nakladni-pneumatiky/prorezavani-pneumatik>
- [27] LÁNÍK, Ondřej. Bridgestone: 800 tisíc km na jedné sadě pneumatik. AUTO.cz [online]. CZECH NEWS CENTER, 2009 [cit. 2022-06-21]. Dostupné z: <https://www.auto.cz/bridgestone-800-tisic-km-na-jedne-sade-pneumatik-4534>
- [28] BUREŠ, David. Vše o novém mýtném systému na jednom místě. Kde koupit palubní jednotku? Kolik mýto stojí? A kde se platí? In: Auto.cz [online]. 2019 [cit. 2022-06-18]. Dostupné z: <https://www.auto.cz/vse-o-novem-mytnem-systemu-na-jednom-miste-kde-koupit-palubni-jednotku-kolik-myto-stoji-a-kde-se-plati-131763>
- [29] CESTOVNÍ NÁHRADY PRO ROK 2022. CCS CONSULTING [online]. 2022 [cit. 2022-08-01]. Dostupné z: <https://www.ccsconsulting.cz/tax-info/cestovni-nahrady-pro-rok-2022>

Seznam obrázků

Obrázek 1: Trasa vybrané přepravy	9
Obrázek 2: Jízdní souprava s velkokapacitním návěsem typu lowdeck	10
Obrázek 3: Schéma přepravy	11
Obrázek 4: Doba řízení a přestávek v denní době řízení – 1 řidič	18
Obrázek 5: Doba řízení a přestávek v denní době řízení – 2 a více řidičů	18
Obrázek 6: Denní doba odpočinku – 1 řidič	20
Obrázek 7: Denní doba odpočinku – 2 nebo více řidičů	21
Obrázek 8: Doba jízdy a odpočinku v dvou po sobě následujících týdnech	21
Obrázek 9: Šlovice u Plzně – místo zastavení pro čerpání bezpečnostní přestávky	28
Obrázek 10: Schéma složek mzdy řidiče	46

Seznam tabulek

Tabulka 1: Rámcový časový harmonogram přepravy – dlouhý týden	12
Tabulka 2: Rámcový časový harmonogram přepravy – krátký týden	13
Tabulka 3: Uspořádání přeprav v lichém kalendářním týdnu.....	14
Tabulka 4: Uspořádání přeprav v sudém kalendářním týdnu.....	14
Tabulka 5: Zákaz jízdy – přehledné znázornění příslušných časových údajů	22
Tabulka 6: Zákaz jízdy v Německu – přehledné znázornění příslušných časových údajů ...	23
Tabulka 7: Znázornění harmonogramu vykládky a nakládky vozidel V1 a V2	24
Tabulka 8: Původní návrhový jízdní řád – harmonogram 1	30
Tabulka 9: Časové uspořádání osádek zapojených do přepravy	31
Tabulka 10: Aktualizovaný návrhový jízdní řád – harmonogram 2	32
Tabulka 11: Výpočet celkové doby stání vozidel V1 a V2 obsazenými řidiči za cyklus 14 dní	38
Tabulka 12: V1 – vstupní technologicko-provozní údaje za rok 2021.....	38
Tabulka 13: V1 – přepoččet vstupních nákladů na kalkulační jednice	39
Tabulka 14: V1 – kalkulace nákladů na 1 km a 1 h provozu	39
Tabulka 15: V2 – vstupní technologicko-provozní údaje za rok 2021	40
Tabulka 16: V2 – přepoččet vstupních nákladů na kalkulační jednice	40
Tabulka 17: V2 – kalkulace nákladů na 1 km a 1 h provozu	41
Tabulka 18: Vstupní údaje do kalkulace nákladů – návrhový jízdní řád	42
Tabulka 19: Výpočet doby stání vozidla obsazeného řidiči pro kalkulaci nákladů dle návrhového jízdního řádu	43
Tabulka 20: Kalkulace nákladů na provoz dle návrhového jízdního řádu – optimistická a pesimistická varianta	50
Tabulka 21: Vstupní údaje do kalkulace nákladů pro vozidla V1 a V2 za rok 2021	51

Tabulka 22: Kalkulace nákladů na provoz vozidel V1 a V2 za rok 2021	51
Tabulka 23: Srovnání nákladů za 1 rok provozu pro současný stav a navrhovaný stav (optimistická a pesimistická varianta)	52