Univerzita Pardubice

Dopravní fakulta Jana Pernera

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2017 Josef Čáp

Univerzita Pardubice

Dopravní fakulta Jana Pernera

Technologie přepravy cukrové řepy na řepné kampani a její zefektivnění

Josef Čáp

Bakalářská práce

2017

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: **2016/2017**

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení:	**Josef Čáp**
Osobní číslo:	**D15075**
Studijní program:	**B3709 Dopravní technologie a spoje**
Studijní obor:	**Technologie a řízení dopravy: Technologie a řízení dopravních systémů**
Název tématu:	**Technologie přepravy cukrové řepy na řepné kampani a její zefektivnění**
Zadávající katedra:	**Katedra technologie a řízení dopravy**

Zásady pro vypracování:

ÚVOD
1. STÁVAJÍCÍ TECHNOLOGIE PŘEPRAVY CUKROVÉ ŘEPY
2. VYTIPOVÁNÍ PROBLÉMŮ PŘI PŘEPRAVĚ ŘEPY
3. NÁVRH NA ZEFEKTIVNĚNÍ TECHNOLOGIE PŘEPRAVY
ZÁVĚR

Rozsah grafických prací: **3 - 4**

Rozsah pracovní zprávy: **30 - 40**

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

(1) KLEPRLÍK J., Silniční doprava, Pardubice, Univerzita Pardubice, 2011, ISBN: 978-80-7395-451-2.
(2) Zákon 361/2000 Sb., O provozu na pozemních komunikacích, v platném znění
(3) Zákon 13/1997 Sb., O pozemních komunikacích, v platném znění

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Pavlína Brožová, Ph.D.**
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání bakalářské práce: **1. února 2017**
Termín odevzdání bakalářské práce: **2. června 2017**

doc. Ing. Libor Švadlenka, Ph.D.
děkan

L.S.

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

V Pardubicích dne 3. února 2017

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

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

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

V Pardubicích dne 2. 6. 2017 Josef Čáp

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval Ing. Pavlíně Brožové, Ph.D. za cenné rady a připomínky, které mi pomohly při vypracování této bakalářské práce.

Dále bych rád poděkoval Bc. Adéle Albrechtové za pomoc a podporu při studiu.

Ná závěr bych rád poděkoval celé rodině za podporu ve studiu a také Miroslavu Čápovi, za poskytnutí konzultací a rad z oboru provozování silniční dopravy.

ANOTACE

Tato práce je zaměřena na technologii přepravy cukrové řepy a její zefektivnění. Nejprve je poukázáno na stávající technologii přepravy cukrové řepy. Dále je práce zaměřena na problematiku přepravy na řepné kampani. V poslední části autor navrhuje zefektivnění přepravy. Celková práce je pak zhodnocena v závěru bakalářské práce.

KLÍČOVÁ SLOVA

Cukrová řepa, cukrovar, nakládka, technologie, vozidla

TITLE

Optimilization of sugar beet transportation technology during harvest season

ANNOTATION

This bachelor thesis is about transportation of a sugar beets and their effeciency. There is showing function of current technology of sugar beets transportation. This tesis is focused on problemations of current technology. In the last part the autor suggest the effeciency of transportation. The whole thesis is evaluated at the end of this bachelor thesis.

KEYWORDS

Sugar beets, vehicles, technology, sugar beet faktory, loading

OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ 10

SEZNAM TABULEK 11

SEZNAM ZKRATEK 12

ÚVOD 13

1 STÁVAJÍCÍ TECHNOLOGIE PŘEPRAVY CUKROVÉ ŘEPY 14

1.1 Smlouva zasílatelská 16

1.2 Popis stávající technologie přepravy cukrové řepy 20

1.2.1 Vozidla na řepné kampani 23

1.3 Denní rozpis jízd 26

1.3.1 Pracovní den řidiče 28

1.4 Modelová přeprava České Meziříčí - Tuněchody 30

2 VYTIPOVÁNÉ PROBLÉMY PŘI PŘEPRAVĚ CUKROVÉ ŘEPY 34

2.1 Dopravní uzavírky a omezení 34

2.2 Místa pro nakládání 36

2.3 Přetěžování vozidel 38

2.4 Problém nové versus staré vozidlo 40

3 NÁVRH NA ZEFEKTIVNĚNÍ TECHNOLOGIE PŘEPRAVY 42

3.1 Návrh zefektivnění dopravní situace 42

3.2 Místa nakládání 44

3.3 Software Viatus 46

3.3.1 Přínosy softwaru Viatus 50

3.3.2 Návrh na zlepšení softwaru Viatus 50

3.3.3 SWOT analýza softwaru Viatus 53

3.4 Výběr nejvhodnějšího vozidla 54

ZÁVĚR 59
SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ 61

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Loga společností 14
Obrázek 2 - Schéma vztahů mezi subjekty 16
Obrázek 3 - Nakládka řepy na hnojišti 20
Obrázek 4 – Diagram technologického postupu 21
Obrázek 5 - Nakládka řepy na cestě 22
Obrázek 6 - Nakládka řepy na poli 23
Obrázek 7 - Procentuální zastoupení skladby vozidel 25
Obrázek 8 - Poměr vozidel na kampani 2010 26
Obrázek 9 - Denní rozpis jízd ze dne 12. 10. 2016 27
Obrázek 10 - Ukázka přestávek v řízení 28
Obrázek 11 - Znázornění objízdné trasy 35
Obrázek 12 - Stanoviště v cukrovaru České Meziříčí 38
Obrázek 13 - Nápravové vážení vozidel Policií ČR 40
Obrázek 14 - Zobrazení dálnice D11 43
Obrázek 15 – Plocha pro nakládání řepy 45
Obrázek 16 - Hlavní konzole dispečera 48
Obrázek 17 - Monitorovací mapa 49
Obrázek 18 - Schéma navrženého systému 51
Obrázek 19 - Indikátor zatížení na displeji vozidla 53
Obrázek 20 – vozidlo značky Scania 58

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 - AETR v modelové přepravě ze dne 12. 10. 2016 33
Tabulka 2 - Fullerův diagram 54
Tabulka 3 - Hodnoty kritétií 55
Tabulka 4 - Zpracování diagramu 56
Tabulka 5 - Výpočty mezních užitků 57
Tabulka 6 – Celkové užitky 57

SEZNAM ZKRATEK

AETR – Evropská dohoda o práci osádek vozidel v mezinárodní silniční dopravě

Apod – a podobně

ČR – Česká republika

DRJ – Denní rozpis jízd

EHS – Evropské hospodářské společenství

ES – Evropské společenství

GPS – globální polohový systém

NS – návěsová souprava

PC – počítač

RZ – registrační značka

STK – stanice technické kontroly

SWOT – vnitřní silné a slabé stránky organizace a příležitosti a hrozby

Tzv – tak zvaně

ÚVOD

Téma bakalářské práce bylo vybráno cíleně s ohledem na blízkost místa bydliště a vlastní zkušenosti. Řepná kampaň se každoročně odehrává v cukrovaru České Meziříčí. Řepná kampaň ovlivňuje dopravní situaci v Královéhradeckém kraji zásadní měrou, což je důvod výběru tohoto tématu.

Tato práce je rozdělena na teoretickou část a část návrhovou, kde se práce zaměří na zlepšení a zefektivnění svozu cukrové řepy. Svoz cukrové řepy je náročný logistický proces, který každoročně probíhá od začátku září do poloviny ledna. Konkrétně v cukrovaru České Meziříčí se každý rok do kampaně zapojí téměř 80 nákladních vozidel, a znepříjemňuje tak provoz v Královéhradeckém i Pardubickém kraji.

Důležitou roli v celém procesu svozu cukrové řepy hraje dispečer, který má na starosti sestavit denní rozpis jízd, a je zodpovědný za celou dopravu v cukrovaru. Denní rozpis jízd je zobrazením rozvrhu provozu vozidel na každý den, a obsahuje všechny důležité informace o svozu řepy.

Cílem práce je detailní popis stávající technologie přepravy cukrové řepy v cukrovaru České Meziříčí, návrh zlepšení dopravní situace v Královéhradeckém kraji a návrhy na zefektivnění svozu cukrové řepy a vytipování problémů při přepravě.

1 STÁVAJÍCÍ TECHNOLOGIE PŘEPRAVY CUKROVÉ ŘEPY

Technologie přepravy na řepné kampani je specifická. Její doba trvání nemá vždy pevně dané omezení, je pouze odhadem určena v počtu dní, v jakém by se měla kampaň pohybovat. Záleží na předem daných cílech cukrovaru, úrodě cukrové řepy a jejich vlastnostech, a také jedním z nejdůležitějších aspektů, které mohou celou kampaň v řádech dnů prodloužit nebo zkrátit je počasí. Počasí hraje v přepravě velikou a zásadní roli, taktéž je tomu na řepné kampani.

Na počátku 90. let bylo na území České republiky 70 cukrovarů, nyní je jich už pouze sedm. Dva největší cukrovary, i náš cukrovar v Českém Meziříčí, kde budeme technologii přepravy cukrové řepy studovat, vlastní společnost Tereos TTD, a.s. Tato společnost patří mezi špičku v oblasti zpracování cukrové řepy, a patří také mezi deset největších potravinářských firem v České republice. V roce 1995 zpracovával cukrovar v Českém Meziříčí 1 400 tun řepy denně. Po rozsáhlých rekonstrukcích a modernizaci je cukrovar schopen v dnešní době zpracovat 8 až 9 tisíc tun denně.

V meziříčském cukrovaru má dopravu na starosti společnost AM GNOL, s.r.o. Před několika lety proběhlo v cukrovaru výběrové řízení, které právě tato společnost vyhrála a má tak ve své režii vše, co má společnou cestu do cukrovaru, anebo opačným směrem. Pokud má dopravce zájem, a chtěl by mít své vozidlo na řepné kampani, musí právě kontaktovat AM Gnol, s.r.o., kde se každoročně vybírají vozy pro řepnou kampaň.

Obrázek 1 - Loga společností Zdroj: autor

Před každou řepnou kampaní je uskutečněna schůze, na které se sejde celé nejdůležitější vedení, a projednávají průběh kampaně. Zásadní slovo má rada cukrovaru, která určí cíle, to znamená kolik tun cukru je v plánu za období kampaně vyrobit. Dále jsou přítomni agronomové cukrovaru. Ti jsou v kontaktu s pěstiteli řepy, což jsou v drtivé většině zemědělská družstva, anebo větší podnikatelé podnikající v zemědělském sektoru. Na práci agronoma je cukrovar závislý, protože má největší přehled na tím, kde a na jakých místech je řepa pěstována, a bude se sklízet. V průběhu roku objíždí jednotlivá družstva, dohlíží a sestavuje plán osevu tak, aby byla řepa pěstována na co nejlépe přístupných místech z hlediska infrastruktury, a dále také z hlediska sklizně. Jelikož je v České republice situace taková, že existuje pouze 7 cukrovarů, má tak ten meziříčský široký záběr odběru řepy. Do cukrovaru se řepa naváží z 6 oblastí od zhruba 150 pěstitelů jak z kraje Královéhradeckého, Pardubického tak i z části Moravy. Mezi zmiňované oblasti patří Bydžovsko, Chrudimsko, Jičínsko, okolí Jaroměře, Litomyšle a již zmiňovaná část Moravy. Skloubit dovoz cukrové řepy z tolika oblastí není vůbec jednoduché, ale to už není starost agronomů. Veškerou dopravu, jak již bylo zmíněno, má na starosti dispečer. Jedná se o nelehkou práci, která vyžaduje časovou flexibilitu a odolnost vůči stresu na prvním místě.

Dispečer v průběhu kampaně pracuje takřka nepřetržitě, a běh cukrovaru závisí na jeho schopnosti naplánování optimálních tras s dodávkami řepy. Ze dne na den musí navrhnout denní rozpis jízd tzv. „linky“ podle kterých se dováží řepa do cukrovaru. V záloze musí mít zajištěny v případě poruchy jednotlivých vozidel náhradní dopravce tak, aby mohl cukrovar pracovat v daném denním režimu podle přesných dodávek řepy. Dispečer si před každou kampaní dopravce vybírá, například podle zkušeností z předešlých let, ale také podle kritérií, která jsou stanovena v podmínkách pro přijetí. Tato kritéria budou uvedena později.

Jedna z nejdůležitějších operací je ale také zajištění výběru řepy a její následné nakládaní na vozidla. Pro cukrovar je finančně neefektivní pořizovat stroje na vybírání řepy, jednak z důvodu nákupu techniky, a také jejího využití pouhé 4 měsíce v roce. Cukrovaru se již každoročně hlásí společnosti a zemědělská družstva, jež disponují těmito drahými stroji, které stojí i desítky milionů a působily na předešlých kampaních.

V následující kapitole bude poukázáno, na jakých základech vzniká smlouva mezi dopravci a zasílatelskou společností, dále budou uvedeny i některé nejdůležitější body smlouvy, bez kterých by nemohlo dojít k přepravě na řepné kampani.

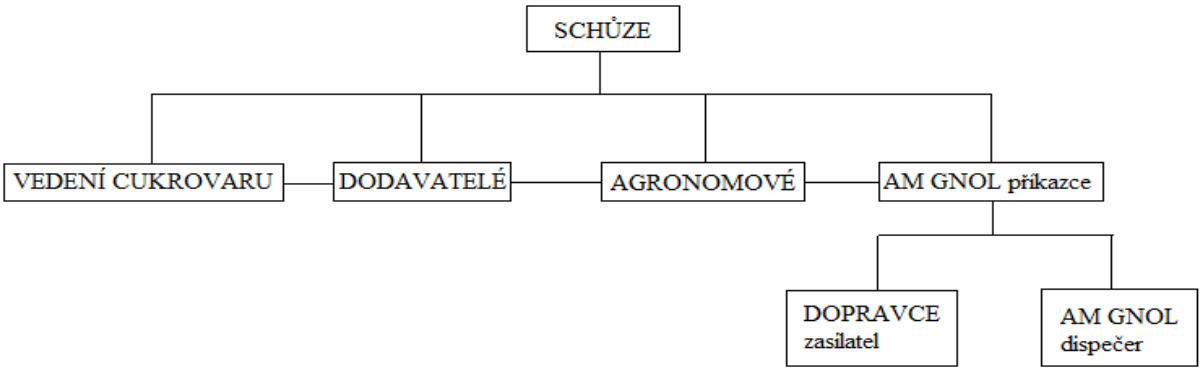
1.1 Smlouva zasílatelská

Na základě podpisu stvrdí dopravce dále jako „Zasílatel“ a společnost, která má na starosti přepravu cukrové řepy dále jako „Příkazce“ uzavírají podle občanského zákoníku (1) §2471smlouvu zasílatelskou o přepravě cukrové řepy na řepné kampani. Zasílatelská smlouva se skládá ze 7 následujících článků: Předmět smlouvy, rozsah, cena, čas a místo plnění, dohodnutá přepravní a manipulační kapacita, přepravní a manipulační podmínky, vyúčtování, sankce a další ujednání.

V článku 1 se dále uvádí: Zasílatel se zavazuje pro příkazce vlastním jménem na jeho účet obstarat po dobu platnosti smlouvy v rámci řepných kampaní níže uvedená plnění, která se vztahují k příslušné svozové lince a závazek příkazce uhradit zasílateli úplatu za realizaci předmětu plnění dle této smlouvy. Předmětem plnění je:

a) Doprava cukrové řepy z místa odeslání do místa určení,

b) doprava substrátů (řepných řízků, saturačních kalů, kořínků, hlízy apod.) z místa odeslání do místa určení,



Obrázek 2 - Schéma vztahů mezi subjekty Zdroj: autor

Z článku 3 je nezbytné zmínit následující informace: (1) Zasílatel se zavazuje obstarat či sám poskytnout pro potřeby příkazce dopravní prostředky, nakládací techniku a čističe nutné ke splnění závazků dle této smlouvy, která bude rovněž před jejím použitím schválena příkazcem. Veškerá technika bude standardní a typizovaná, prokázána platným technickým osvědčením s vyznačením termínu příští kontroly ve stanici technické kontroly (STK). Dále může být uzpůsobení techniky prokázáno platným strojním průkazem nebo pojištěním za případné způsobení škody, přičemž dojde k použití následujících zařízení:

a) čelní nebo drapákové nakladače, vybavené lžící resp. košem vhodným k nakládce řepy,

b) překlepávače klasického typu nebo typu Manus,

c) dopravní techniku-nákladní soupravy (NS) v poměru 50:50 návěsy/soupravy. Nákladní soupravy tahač plus návěs sklápěcí vzad, výhradně s homologovanými doplňky, a splňující emisní normu EURO 5. Nákladní soupravy klasické sklápěcí do boku, výhradně s homologovanými doplňky, používané v příslušné kampani nesmí být starší 12 let od data výroby,

d) návěsy o objemu 45-55 m^3 bez nutnosti nástaveb, vybavené automatickým otvíráním zadního čela při sklápění vzad, a také musí obsahovat hydraulický pohon,

e) klasické soupravy sklápěcí do boku, musí být uzpůsobeny tak, aby při sklápění posouvaly komoditu dále od boku vozidla a eliminovaly tak její poškození.

V případě, že nákladní souprava bude vybavena návěsem, se sjednává, že návěs bude splňovat následující technické parametry: (1)

a) Tři nápravy,
b) sklápění vzad, s možností sklápění nad zapuštěným pohyblivým dopravníkem nebo pevným bodem (automatické otevírání zadního čela, nebo jeho obsluha z boku), je nepřípustné, aby sklápění nákladu resp. odjištění zadního čela návěsu vyžadovalo vstup obsluhy do prostoru za návěs,
c) Objem 45 - 55 m^3 bez nutnosti nástaveb. Maximální výška bočnic 3,8 metru,

d) pohon hydraulického systému sklápění návěsu nesmí být elektrický. V případě, že NS je vybavena přívěsem se sjednává, že tyto soupravy musí být technicky vybaveny tak, aby byly schopny sklopit náklad včetně nájezdu k místu sklopení, odjištění bočnic a odjezdu z místa sklopení v čase do tří minut. Příkazce je oprávněn měnit rozsah a typ techniky požadovaný touto smlouvou po zasílateli, pokud si tak vyžadují provozní potřeby příkazce a pro zasílatele to bude technicky možné (1).

V následujícím článku, tedy článku 4, bude poukázáno na základní body týkající se přepravních a manipulačních podmínek. Zasílatel je povinen zajistit plnění této smlouvy v souladu s povinnostmi vyplývajícími z platných právních předpisů, které se týkají provozování silniční dopravy, zejména ustanovení zákona 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů. Dále je zasílatel povinen se chovat dle pravidel bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, a v zájmu zvýšení bezpečnosti silničního provozu, a to zejména podle Nařízení Evropského parlamentu a rady (ES) č. 561/2006 ze dne 15. března 2006 o harmonizaci některých předpisů, v oblasti týkajících se silniční dopravy, o změně nařízení Rady (EHS) č. 3821/85 a (ES) č. 2135/98 a o zrušení nařízení Rady (EHS) č. 3820/85 (tzv. AETR).

Dalším bodem v článku 4 je, že v řepné kampani budou pro výkup a svoz cukrovky používány čipové karty a aktivovaný GPS modul, který vydává společnost Tereos TTD, a.s., které je zasílatel povinen u příkazce obstarat pro každou NS. Řidič zajišťující přepravu je povinen při každé nakládce řepy na skládce cukrovky kartu vždy na kódovat. Obsluha nakladače zodpovídá za správnost kódovaných údajů. Pokud řidič při vstupu do areálu v sídle firmy Tereos TTD, a.s. nepředloží kartu s nakódovanými údaji a to z jakéhokoli důvodu, je povinen provést na kódování své karty na určeném místě v areálu sídla firmy Tereos TTD, a.s. Pověřená osoba zasílatele je povinna při ukončení nakládky na skládce pěstitele nahlásit telefonicky tento problém pověřené osobě příkazce, včetně uvedené registrační značky vozidla a překódovat zařízení na číslo další skládky. S dodržováním zasílatelské smlouvy taktéž souvisí to, že vozidla nesmí být přetěžována. Za dodržování povoleného hmotnostního limitu NS v souladu s platnými právními předpisy se zodpovídá řidič NS. V níže uvedených skupinách NS jsou uvedeny maximální tonáže pro jednotlivé NS podle počtu náprav:

a) NS o 4 nápravách = maximální tonáž 26 t,

b) ns o 5 nápravách = maximální tonáž 30 t,

c) ns o 6 nápravách = maximální tonáž 33 t.

Přeprava nákladu nad uvedenou tonáž se považuje za přepravu provedenou zasílatelem pro příkazce na vlastní účet zasílatele a dá se tedy říci, že slouží jako obohacení pro zasílatele, avšak množství nad uvedenou maximální hranici není započítáváno, a tudíž toto množství nebude příkazci zaplaceno. Řidič NS tak pouze riskuje v případě kontroly Policií ČR (1). Dále se v tomto článku zasílatel zodpovídá za poučení řidičů a obsluhy nakladačů a překlepávačů o zákazu nakládky příměsí v cukrovce. To znamená všechny možné předměty, které mohou způsobit problémy při zpracování cukrovky např. kusy panelů, železa, zbytky asfaltu apod.

Zkrátka řidič je zodpovědný za svoji NS, a před každou nakládkou musí zkontrolovat svoji NS, zda v ní nejsou žádné nebezpečné a nežádoucí předměty.

Zasílatel se také smlouvou zaručuje, že každé vozidlo zúčastněné ve svozu cukrovky bude vybaveno krátkovlnnou vysílačkou, která zaručuje operativní komunikaci s obsluhou nakladačů na skládkách pěstitelů popřípadě v cukrovaru. Dále se také zavazuje vybavit dopravní prostředky, nakládací techniku a překlepávače mobilním telefonem, a poskytnout příkazci telefonní čísla pro účely komunikace řidiče s osobami zodpovídajícími za nakládky atd. V článku 6 jsou popsány všechny možné sankce, a pokuty za různé přestupky a porušení jednotlivých řádu apod. Smluvní strany sjednávají pokutu ve výší 250,- Kč za 1t cukrovky, substrátů nedopravené do míst určení a to v případě, že nedodrží závazek zasílatele, a nenaloží a neodvezou substráty, které jim dispečer každý den určí. V tomto případě může dojít k ohrožení plynulého provozu cukrovaru, z důvodu nedostatku cukrovky jako vstupní suroviny pro výrobu, nebo odvozu substrátů jako vedlejších produktů výroby.

a) Zasílatel je dále povinen zaplatit smluvní pokuty ve výši 50 000,- Kč v případě, že se ukáže nepravdivé některé z prohlášení či závazků učiněných v zasílatelské smlouvě.

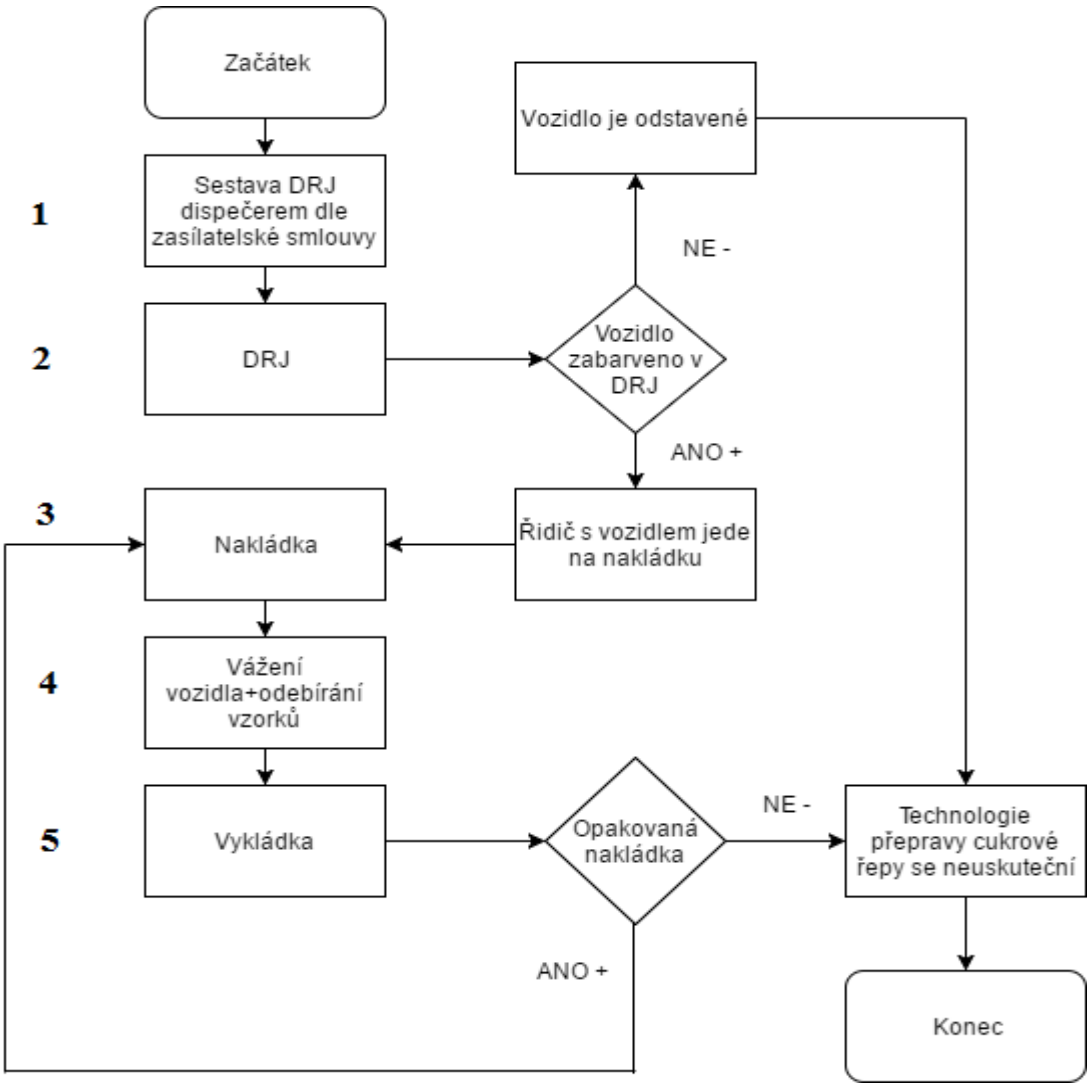
b) Dále je mezi zasílatelem a příkazcem sjednaná pokuta pro případ, kdy zasílatel nebo jím pověřená osoba poruší tzv. „denní plán“ nebo dopravně-provozní řád, provozní řád

pracoviště vykládky cukrovky a nakládky substrátů. Pokuta je ve výši 2 000 Kč v případě prvního porušení. V případě druhého nebo i následujících porušení je zasílatel povinen osobu (řidiče), která porušila dopravně provozní řád vyloučit z dopravy a nahradit jej (1). Pokud zasílatel řidiče nevymění, ačkoliv byl příkazcem vyzván, zaplatí tak příkazci pokutu ve výši 2 000 Kč denně od této výzvy příkazce, až po dobu výměny řidiče.

1.2 Popis stávající technologie přepravy cukrové řepy

Jak již bylo zmíněno v kapitole 1, každá řepná kampaň je specifická. Nejdůležitějšími faktory ovlivňujícími kampaň jsou parametry cukrovky jako je cukernatost a velikost. Proto se před každou kampaní na schůzi sejdou agronomové, ředitel cukrovaru a také dispečer, a projednávají její průběh. Poté následuje práce dispečera, který musí podle předem daného plánu vybrat přibližný počet vozidel, které budou cukrovku navážet do cukrovaru. Tento krok není jednoduchý, jak se na první pohled zdá. Agronomové předají dispečerovi informace o místech, z jakých se bude cukrovka navážet, a to je jedno z nejdůležitějších kritérií výběru vozidel. Všechna místa, z kterých se cukrovka naváží, nejsou zpevněné plochy tzv. „zemědělská plata“, která v létě slouží jako sběrná místa pro svážení hnoje tzv. „hnojiště“, nebo k uskladnění (2) slámy. Právě na podzim jsou plata nejideálnějším místem pro nakládání cukrovky. Vozidla stojí na tvrdém betonovém povrchu, tudíž se nepropadávají, a i za zhoršených podmínek např. deště nebo sněžení vozidla nemají problém se sjízdností.

Obrázek 3 - Nakládka řepy na hnojišti Zdroj: (2)



Obrázek 4 – Diagram technologického postupu Zdroj: autor

Činnost 1: Dispečer sestavuje denní rozpis jízd na každý den

Činnost 2: Denní rozpis jízd - obsahuje všechny potřebné informace pro řidiče

Činnost 3: Nakládání probíhá 3 způsoby (na poli, platě, pozemní komunikaci)

Činnost 4: Vážení a odebírání vzorků řepy probíhá při každém příjezdu vozidla do cukrovaru

Činnost 5: Vykládání vozidel probíhá v areálu cukrovaru.

Pouze několik zemědělských družstev nebo pěstitelů disponují „platem“, a proto se skládka cukrovky často vyskytuje na polích v těsné blízkosti pozemních komunikací. Tento způsob nakládání je velice praktický. Kupy cukrovky se umísťují v těsné blízkosti pozemní komunikace a hranou pole tak, aby nakladače dosáhly svými rameny nad NS, a mohly tak pohodlně NS nakládat. Tento způsob nakládky je rychlý a efektivní. Problémům se ovšem nevyhne ani tento způsob nakládání. Ve většině případů se stává, že mezi pozemní komunikací a polem bývá alej neboli řada stromů, které značným způsobem nakládku zpomalují. Nakládací stroje musí před každým stromem mechanicky manipulovat se svým ramenem tak, aby se vyhnulo stromu a mohl pokračovat v nakládce. Tím se nakládka jednotlivého vozidla prodlužuje, a stává se tak méně efektivní. Dále dochází k tvorbě kongescí u nakládky, což může zapříčinit další nepříznivé vývoje u dovozu cukrovky. Dá se tedy říci, že podle rychlosti a spolehlivosti nakládky se odvíjí chod cukrovaru. Třetím druhem nakládky je nakládání řepy přímo na poli, kde se cukrovka vybrala. Na tento způsob jsou většinou nasazována vozidla s pohonem všech kol.

Obrázek 5 - Nakládka řepy na cestě Zdroj: (3)

Podmínky nakládky na polích jsou často ještě více znepříjemňovány počasím a to deštěm i sněžením. Z tohoto důvodu jsou na řepné kampani kromě NS, i soupravy s přívěsy právě s pohonem všech kol, které jsou v těchto zhoršených terénech schopny se samy dobře pohybovat

na rozdíl od NS. Dalším faktorem je seskupení kupy řepy. Řepa se pro nakládku přichystává dvěma způsoby. Záleží ovšem ale také na technice, která je k dispozici. Německý stroj značky Ropa dokáže řepu sám sklidit, a další stroj téže značky řepu vyrovná na hromadu tzv. „vychystávač“. Poté znovu stroj Ropa řepu nakládá na vozidla. Pro tento stroj se hromada cukrovky může pohybovat pouze v šířce maximálně 6 metrů tak, aby její sběrače následně mohly cukrovku dobře naložit a nezůstávaly na zemi žádné zbytky. Druhým způsobem tvorby hromady je pro stroje Natura, kdy se hromada sváží nakladači do oválného tvaru, a poté se nakládá na vozidla.

Obrázek 6 - Nakládka řepy na poli Zdroj: (4)

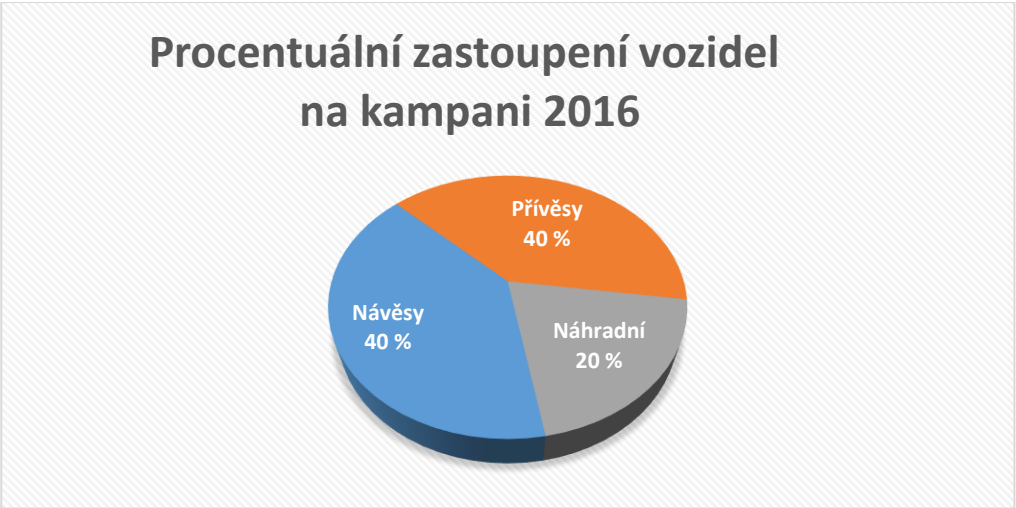
Možnosti nakládky

a) Na poli
b) Na pozemní komunikaci
c) Na hnojišti „plato“

1.2.1 Vozidla na řepné kampani

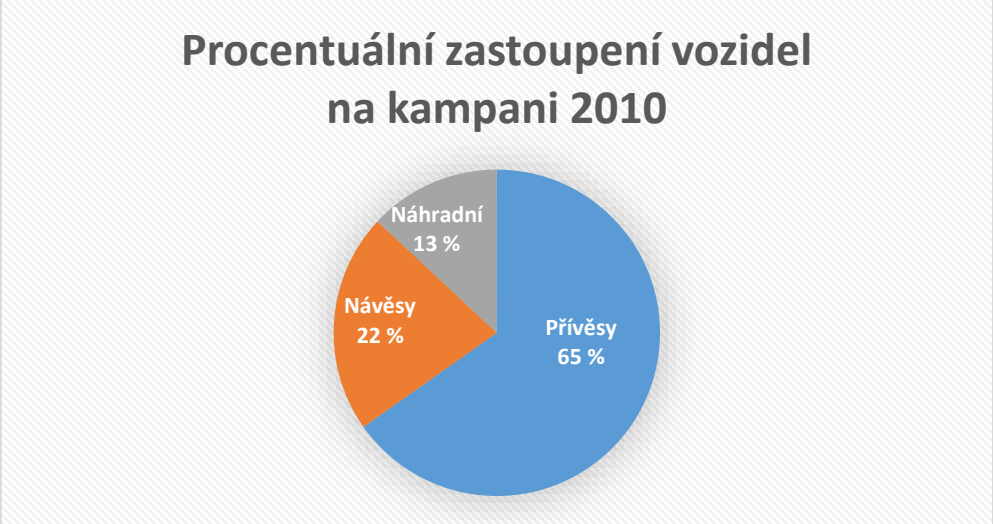
Na řepné kampani v roce 2016 sváželo cukrovku 80 vozidel. V záloze bylo nasmlouváno dalších 20 vozidel společností AM Gnol a.s.. Pro případ, že by jakékoli vozidlo, které působí každý den na kampani, nemohlo např. z důvodu technické poruchy nadále být schopno svozu

řepy do cukrovaru. Počet vozidel je určen podle předem stanoveného plánu cukrovaru, tj. kolik tun řepy je vypěstováno, a hlavně kolik tun cukru má společnost Tereos TTD, a.s. v plánu vyprodukovat. Dalším určitým faktorem pro výběr vozidel je, z jakých míst se bude řepa navážet. Dispečer je před začátkem kampaně během celého roku v kontaktu s agronomy cukrovaru a má tak potřebné informace, které jsou závislé pro výběr vozidel. Podle toho také následovně může určit a poptat stanovený počet vozidel, které potřebuje. Pro přepravu řepy se používají sklápěcí návěsy a přívěsy, které jsou svými parametry nejvhodnější pro tento typ přepravy. Dispečer musí brát také na vědomí efektivitu přepravy a její ekonomickou stránku. Z pohledu efektivity se jedná o přepravy na dlouhé vzdálenosti, kdy vozidla sváží do meziříčského cukrovaru řepu až ze vzdálenosti 150 kilometrů z oblasti Jevíčka a Moravské Třebové. Právě na tyto dlouhé trasy se nasazují NS a dostávají tak přednost před soupravami vozu a přívěsu. Jeden z důvodů nasazování NS na delší vzdálenosti je, že NS mají ve většině případů vyšší celkovou užitečnou hmotnost. Logistika v cukrovaru pracuje na principu linek, a na každé kampani se počet linek pohybuje v rozmezí 6-7. Na delší vzdálenosti se musí nasazovat více vozidel, aby se stíhaly mezi cukrovarem a místem nakládky střídat a přeprava byla co nejefektivnější. Když jsou na delší vzdálenosti nasazeny NS, tak na ostatních linkách pak mají převahu soupravy s přívěsy. Jejich provoz je velmi přínosný a také velmi efektivní, zvláště pak v případech nakládky na polích, nebo špatně přístupné infrastruktuře. Díky tomu, že tyto soupravy jsou často poháněny pohonem všech kol, dokáží tak na rozdíl od tahačů dopravit řepu bez zbytečných časových prodlev, které by tahače na polích nabíraly z důvodu zapadnutí a následného vyprošťování. Tím tak velkou měrou přispívají k optimální časové lhůtě pro dovoz řepy do cukrovaru. Toto jsou všechny důvody, proč na kampani v roce 2016 byl poměr 50% NS, a 50% souprav s přívěsy.



Obrázek 7 - Procentuální zastoupení skladby vozidel Zdroj: autor

Na obrázku 7 lze vidět poměr skladby vozidel na řepné kampani v roce 2016 v České Meziříčí. Do roku 2014 se neřešily u vozidel jezdících na kampani žádné emisní normy ani třídy. To se stalo novinkou od kampaně v roce 2015, kdy se stanovila nová pravidla pro přijetí a razantní změny, co se týče vozového parku. Jedním z nich bylo omezení věkového stáří vozidel. Soupravy vybavené přívěsem nesmí být starší 12 let. Tahače musí splňovat emisní normu Euro 5. Pravidla byla stanovena na základě neustále se zvyšujícího měřítka z pohledu emisních norem, a mnoho vozidel již bylo také v nevyhovujícím stavu. Jedním z dalších důvodů také bylo, že kampaň je poměrně dlouhá záležitost (září - leden), a zatěžuje nemalou měrou životní prostředí v mnoha městech a vesnicích. Cukrovar musel také zareagovat na časté stížnosti ze strany starostů okolních obcí, které se týkaly hluku spojeným s provozem vozidel. To vše jsou příčiny, proč se muselo přejít k modernější technice a změnil se poměr počtu návěsových a přívěsových souprav. Na následujícím obrázku 8 je možné vidět poměr vozidel na řepné kampani v roce 2010. Zde razantně převyšovaly přívěsy NS a i z tohoto důvodu bylo na kampani více vozidel než v roce 2016. Hlavním důvodem bylo, že drtivá většina vozidel byla značky Tatra model 815 v kombinaci s přívěsem. Tyto soupravy nebyly schopny navážet potřebné množství řepy, a tak bylo na kampani v roce 2010 až 115 vozidel. Tatry jsou schopné uvézt náklad v rozmezí 25-27 tun, což je oproti dnešním vozidlům, které jsou svými parametry schopny převézt až 33 tun, málo. Přesto lze vozidla značky Tatra vídat i na kampani 2016, protože díky svým neobyčejným jízdním kvalitám ve zhoršeném terénu jsou pro cukrovar nepostradatelné.



Obrázek 8 - Poměr vozidel na kampani 2010 Zdroj: autor

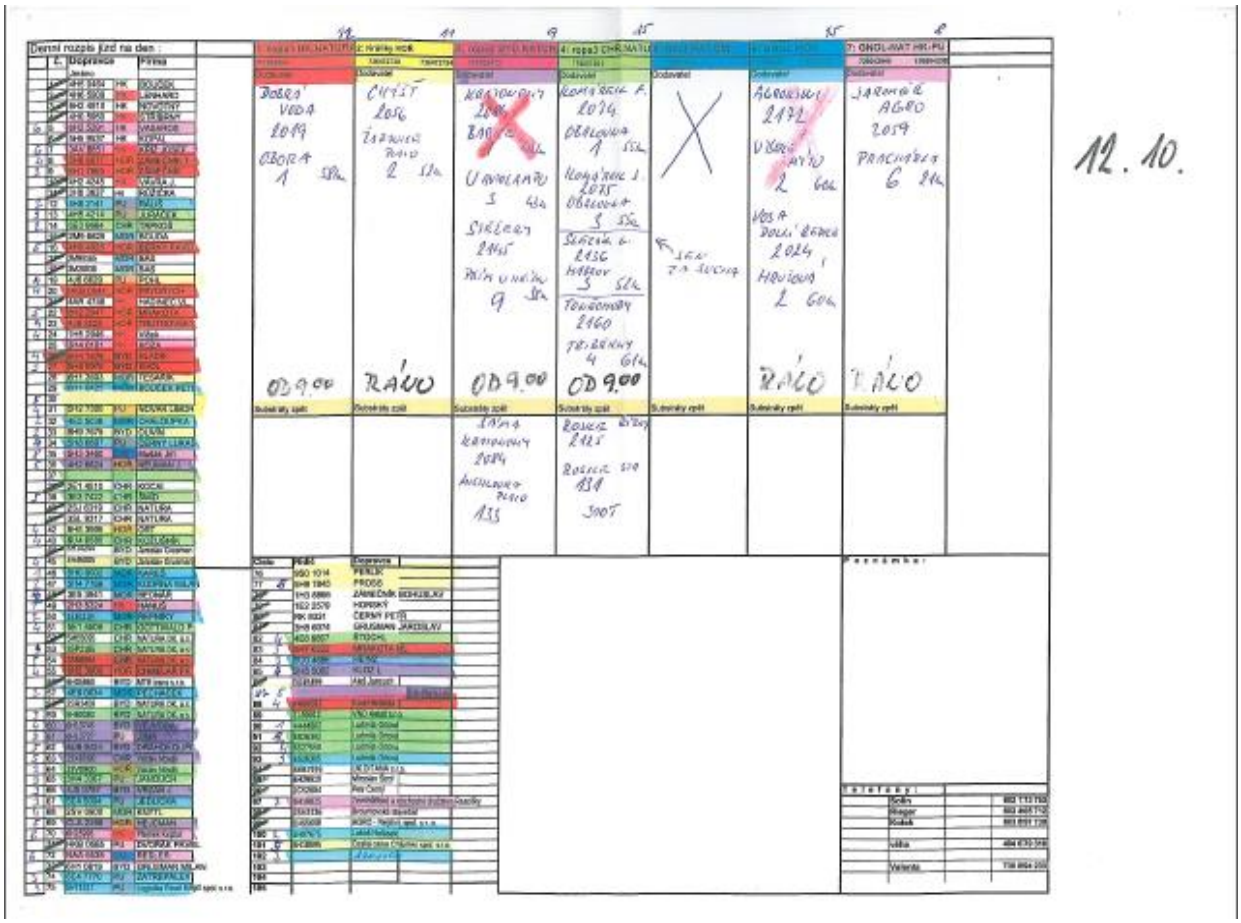
1.3 Denní rozpis jízd

Jak již bylo zmíněno v kapitole 1. doprava a všechna logistika je v cukrovaru České Meziříčí zastřešována společností AM Gnol s.r.o. Celý průběh kampaně v oblasti dovozu řepy do cukrovaru a vývozu ostatních substrátů z cukrovaru má na starosti dispečer. Obrázek 9 znázorňuje denní rozpis jízd. Dispečer sestavuje na každý den nový rozpis jízd, odkud se řepa do cukrovaru dováží, a také místa, kam se z cukrovaru budou vyvážet ostatní substráty produkované z cukrové řepy. Každému vozidlu jezdícímu na kampani je ještě před jejím začátkem opatřeno pořadové číslo, které obdrží majitelé nebo zástupci dopravních společností. Ti se sejdou na meetingu všech dopravců, která se koná cca 14 dní před začátkem kampaně. Schůze je informativní, a jsou zde stanovena striktní pravidla, podle níž se musí všichni řidiči chovat a dodržovat jej. Denní rozpis jízd je velice stručný, řidiči se podle něho musí řídit a dodržovat jej. V případě, že by řidič nejel na linku, na které je nasazený, se udělují dopravci sankce, jak již bylo zmíněno v kapitole 1.1. Je naprosto nezbytné, aby se řidič zajímal a informoval o denním rozpisu každý den. Dispečer musí rozpis uzpůsobit podle míst nakládky, a také vzdálenosti od cukrovaru. Což vede k tomu, že řidič může každý den působit na jiné lince. Dále jsou na meetingu rozdány čipové karty, které slouží pro příjem informací ohledně dopravené řepy a ostatních nákladů. Údaje z čipové karty jsou automaticky přeneseny do počítačů pracovníků na váze cukrovaru. Každý příjezd na místo nakládky, vykládky musí být vždy načten čipovou kartou řidiče, tak aby

byly započítányodvozené hmotnosti. Zaměstnanci cukrovaru na váze po každém příjezdu vozidla s řepou předají řidiči vytištěný doklad, na kterém jsou všechny potřebné údaje. Ty následně slouží jako vystavený fakturační doklad. Na obrázku 8 je uveden příklad denního rozpisu jízd.

Informace obsahující denní rozpis jízd:

a) Pořadové číslo vozidla
b) RZ vozidla
c) Obchodní název dopravce
d) Počet linek, místa nakládek + počet vozidel na každé lince, vzdálenost v km
e) Mapa místa nakládky, informace o místě nakládky
f) Telefonní spojeni na dispečera, agronomy

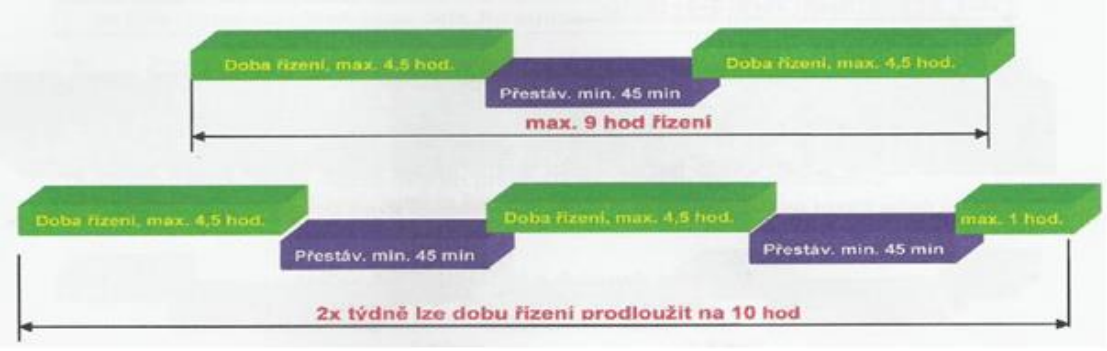


Obrázek 9 - Denní rozpis jízd ze dne 12. 10. 2016 Zdroj: autor

1.3.1 Pracovní den řidiče

Pracovní den řidiče se musí pohybovat v rozmezí Nařízení (ES) č. 561/2006 ve znění pozdějších předpisů. Po 4,5 hodinách řízení musí řidič zařadit nepřerušenou přestávku nejméně 45 minut, pokud nezačne dobu odpočinku. Tato přestávka smí být nahrazena přestávkou nejméně 15 minut, po které následuje přestávka nejméně 30 minut (nikoliv však naopak). Dále pro řidiče platí, že doba řízení smí být nejvýše 56 hodin týdně. Nejpozději po 6 denních dobách řízení od minulého týdenního odpočinku musí řidič nastoupit další týdenní odpočinek. Z tohoto důvodu musí dopravce zajistit na svoje vozidlo střídajícího řidiče, protože řepa se naváží nepřetržitě od začátku do konce kampaně a dopravce se nemůže vystavit rizikům sankcí, za nepřistavení vozidla, jak již bylo řečeno v kapitole 1.1. Celková doba řízení je maximálně 90 hodin za dva týdny. (5). V průběhu kampaně neexistují prakticky žádné volné dny, pouze v případě, pokud Vaše vozidlo není nasazeno na žádnou linku, v tom případě má tak řidič volno. Řepa se naváží, jak o státních svátcích, svátcích vánočních i na Nový rok.

Řidiči jsou na řepné kampani vystavováni velkému tlaku, jejich povolání vyžaduje velikou psychickou odolnost, zodpovědnost a především zručnost. Tu musí prokazovat jak při nakládkách v obtížném terénu, tak i při jízdě samotné. Kampaň se každoročně odehrává přibližně od září do ledna, kdy si svoji daň vybírá počasí, které jim jejich práci rozhodně také neulehčuje. Pokud řidič pomýšlí nad nabídkou účasti na řepné kampani, musí brát v potaz také osobní život. Kabina řidiče se stává jeho jakýmsi druhým domovem zvláště pak v případě, kdy se jeho bydliště nenachází v oblasti Královéhradeckého či Pardubického kraje a nevyplatí se mu tak dojíždět domů. Jsou případy, kdy řidiči tráví celou řepnou kampaň pouze ve svém vozidle.



Obrázek 10 - Ukázka přestávek v řízení Zdroj (6)

Řidič svoji pracovní dobu, na rozdíl od jiných zaměstnání, ve většině případů ovlivnit nedokáže. To je zapříčiněno mnoha faktory. V prvním případě se jedná o způsob nakládky. Na linkách pracují buď překlepové nakladače Natura, nebo moderní kombajnové nakladače Ropa. Jejich obsluha by měla podle příkazu a podle denního plánu cukrovaru nakládat přibližně 1000 tun denně, a je jen na obsluze, v kolik hodin začnou vozidla nakládat. Musí ovšem kalkulovat tak, aby dané množství stihli naložit a splnit tak limit v počtu naložených tun, podle kterých jsou placeni cukrovarem. První formu nakládání bude brán v potaz kombajnový nakladač Ropa, kdy doba naložení jednoho vozidla je cca 7 minut. To znamená, že obsluha tohoto nakladače začíná většinou pracovat od 6 hodin ráno. Naopak obsluha překlepových nakladačů Natura začíná nakládat vozidla o hodinu dříve, z důvodu delší doby nakládky, která trvá přibližně 15 minut. Další faktor, který bezprostředně ovlivňuje pracovní dobu řidiče je bezpochyby samotná doprava. Jak již bylo zmíněno, hlavní trasy svozu cukrové řepy vedou přes velká města, jako jsou Hradec Králové či Pardubice. Právě v ranních hodinách se řidiči často potýkají s ranními špičkami a dostávají se tak do časového skluzu, který často znamená potíže s dodržováním dohody AETR.

Správně by měl řidič na konci dne přijít ke kanceláři dispečera, která se nachází v areálu cukrovaru České Meziříčí, kde již je umístěn denní rozpis jízd na den následující. Zde je vše podrobně rozepsáno do detailu. V případě, že řidič na seznamu vozidel uvidí barevně zvýrazněnou RZ svého vozidla, znamená to pro něho, že následující den bude nasazen na jednu ze sedmi linek. Linky a RZ vozidel jsou označovány barevně tak, aby každý řidič věděl, na které lince bude jezdit, a linky byly od sebe k rozeznání. Pokud není jeho RZ barevně zabarvena a nachází se pouze v bílém poli, znamená to automaticky pro řidiče volno. V opačném případě se tak řidič dozví všechny potřebné informace o nakládce. Vedle denního plánu jízd jsou vylepeny mapy míst nakládek tak, aby řidiči věděli, kam mají jet. Plán také obsahuje informace o lince, to znamená kolik je na lince nasazených vozidel, jaká je vzdálenost na místo nakládky a v neposlední řadě kolik tun se za daný den musí z dané linky odvézt. Je zde také uvedeno, kolik tun substrátu se musí odvézt z cukrovaru do jednotlivých zemědělských družstev, které je dále používají jako krmivo. Každé vozidlo je povinné absolvovat minimálně jednu až dvě jízdy se substrátem, do doby než bude všechen substrát z cukrovaru odvozen. Následně vozidla již naváží pouze cukrovou řepu. Místa, kam se substráty vozí, jsou náhodná, a záleží tak na pořadí

objednávek. To pro dopravce znamená následné přejezdy na nakládku cukrové řepy. Nicméně přeprava substrátů je také dopravci placena, ne v takové marži jako řepa, ale dopravce tak má část přístavné jízdy zaplacenou.

V končící den se řidič musí rozhodnout, zda se pro něho vyplatí jet na místo zítřejší nakládky, ovšem pouze za podmínek splňujících AETR. Většina řidičů volí řešení, že po složení posledního nákladu cukrové řepy přejíždějí na místo zítřejší nakládky, kde pak následně vykonávají denní dobu odpočinku přímo u hromady, kde se bude řepa nakládat. Tím si příští den ušetří čas a budou naloženi časně ráno na rozdíl od vozidel, která vyrážejí z cukrovaru.

1.4 Modelová přeprava České Meziříčí - Tuněchody

Přeprava začíná následující den ráno v cukrovaru České Meziříčí. Lze vycházet z denního rozpisu jízd ze 12. 10. 2016, kde jeho vzor je možné vidět v kapitole 1.3. Podle denního rozpisu jízd řidič zjistil, že 12. 10. 2016 je na lince č. 4, což pro něho znamená, že bude jezdit z cukrovaru České Meziříčí se substrátem do zemědělského družstva Rosice nedaleko Chrasti u Chrudimi. Následně musí přejet na nakládku do obce Tuněchody, a odtud bude svážet řepu zpět do cukrovaru České Meziříčí. Na denním rozpisu jízd je vidět, že nakládka řepy v Tuněchodech je od 9 hodin. Bude zvolena nakládka substrátu v cukrovaru České Meziříčí v 7 hodin ráno. Nakládání substrátů je pomocí nakladače Liebherr. Nakládka trvá cca 10 minut. Poté řidič vyjíždí a zastavuje na váze cukrovaru. Zde je vozidlo zváženo a řidiči vydán doklad, odjíždí směrem do Rosic na vykládku substrátu.

Pojede po hlavní trase z Českého Meziříčí do Hradce Králové. Následně z Hradce Králové po pozemní komunikaci č. I/37 přes Pardubice, Chrudim, až do Slatiňan, kde následně jede směrem na Chrast u Chrudimi. V Chrasti u Chrudimi odbočí směrem na Rosice, a jede vyložit náklad do tamního zemědělského družstva. Vykládka je rychlá, pomocí hydraulického zvedání není delší než 3 minuty. Z Rosic následně řidič přejíždí na nakládku cukrové řepy do obce Tuněchody. Přejezdová vzdálenost je 13 kilometrů. Hromada řepy se v Tuněchodech nachází na hnojišti, jak již bylo řečeno v kapitole 1.2. Bude se zde jednat o nakládku překlepovým strojem značky Natura. Nakládka trvá cca 15 minut, ale nakládka je zaokrouhlena na 20 minut, protože před vozidlem může být ještě nakládáno jiné vozidlo.

Řidič musí při nakládce přijít k traktoru, který pohání překlepové zařízení. Zde svojí čipovou kartou označit a nakódovat nakládku tak, aby se načetly všechny potřebné údaje. Vozidlo se po nakládce vrací zpátky do Českého Meziříčí. Zde jako první zastaví na váze, kde je vozidlo zvážené. Řidič musí opět vystoupit a pomocí čipové karty u jejího terminálu znovu načíst data. Poté dostane od obsluhy váhy vážný list, který obsahuje všechny údaje o přivezeném nákladu, a dále slouží jako fakturační listina. Řidič odjede z váhy a pokračuje dále k vykládce.

Ještě před vykládkou se však musí řidič zastavit, aby mu byli odebrány vzorky řepy. Vzorky se odebírají u každého vozidla tak, aby byly zjištěny parametry řepy. Důležitá je hlavně její cukernatost, která je z hlediska výroby a zpracování cukru mimořádně důležitá. Z naloženého vozidla se odebere pár kilogramů řepy speciálním strojem, který pracuje na principu vysavače, a pod tlakem nasaje několik kilogramů z celého nákladu. Tento proces trvá cca 2 minuty, poté se řidič spojí pomocí krátkovlnné vysílačky s pracovníkem, který řídí provoz v cukrovaru. Ten se pohybuje po areálu cukrovaru, kontroluje stav pevného bodu, nebo jezdí ve velkém nakladači a rovná hromadu řepy, která je připravena na noční provoz. To znamená, že vykládka řepy v cukrovaru je možná dvěma způsoby.

První je, jak již bylo zmíněno vykládka na pevný bod. Pevný bod je místo pro vykládku, kde řidič nacouvá na hranu kanálu, kam se řepa vysype. Do kanálu je pod proudem vháněna voda, která dále posouvá vykládanou řepu do cukrovaru. Druhým způsobem je vykládka v prostoru cukrovaru, kde se tvoří zásoby na večerní provoz, kdy se řepa nenaváží tak, aby měl cukrovar neustálý přísun řepy. Po spojení s mistrem se vyloží náklad v našem případě do pevného bodu. Vykládka je opravdu velmi rychlá, jak již bylo řečeno, nemůže trvat déle než 3 minuty. Následně se řidič s mistrem dohodne, zda jsou ještě potřeba odvézt substráty, nebo jestli jsou již odvezeny. Pokud nejsou potřeba substráty odvézt, řidič jede směrem k váze. Zde je vozidlo opět zváženo, řidič si pomocí čipové karty opět musí u terminálu nahlásit a jede na další nakládku.

V případě modelové přepravy byl brán v úvahu tahač s pomocnou nápravou a návěsem, který je nejefektivnější z důvodu, že jeho maximální přípustná hmotnost je 48 tun. Pokud bude návěs hliníkový, je celková hmotnost soupravy prázdného vozidla cca 16 tun a lze tak naložit až 32 tun nákladu. Řidič jezdil podle Nařízení (ES) č. 561/2006 ve znění pozdějších předpisů

a dodržoval tak bezpečnostní přestávky. Celou trasu z Českého Meziříčí do Tuněchod absolvoval celkem třikrát, dvakrát vezl i substráty do Rosic. Víckrát se ani přeprava uskutečnit nedá. Jednak z důvodu hustého provozu při průjezdu Pardubicemi, i Hradcem Králové, a také by to řidič nezvládl po výkonnostní stránce. Při případném začátku nakládání např. od 7 hodin ráno a bez jízd se substráty by se dalo uvažovanou trasu zvládnout nejspíš i čtyřikrát.

Nakládání probíhalo překlepovým strojem Natura, kterému naložení jednoho vozidlo zabere 12 – 15 minut. Kdyby na místě nakládky působil nakladač Ropa, dalo by se taktéž uvažovat o zvládnutí celé trasy čtyřikrát, z důvodu rychlejší nakládky, která se tímto strojem dá zvládnout i do sedmi minut. Ovšem řidič musí neustále počítat s možností kongesce v cukrovaru. Ta se často vytváří v odpoledních hodinách, a je zapříčiněna náhlým nájezdem velkého množství vozidel najednou. Vytvoří se zde taková kolona, kdy řidič čeká na vyložení například i dvě hodiny, což je pak dále kritické z důvodu snížení výkonu řidiče. Zde se opět naráží na jednu z dalších problematik při přepravě cukrové řepy.

Tabulka 1 - AETR v modelové přepravě ze dne 12. 10. 2016 Zdroj: autor

Místo	Čas [hod]	Jízda [hod]	Jízda [min]	Průběžná vzdálenost [km]	Celková vzdálenost [km]	Poznámky
České Meziříčí	07:00-7:10	0	0	0	0	Nakládka
Cukrovar-váha	7:10-7:15	0,083	5	1	1	Vážení+tisk dokumentů
Č. Meziříčí-Rosice	7:15-8:45	1,5	90	77	78	Jízda
Rosice	8:45-8:50	0,083	5	0	78	Vykládka
Rosice-Tuněchody	8:50-9:10	0,33	20	13	91	Jízda
Tuněchody	9:10-9:30	0,33	20	0	0	Nakládka řepy
Tuněchody-Č.Mez.	9:30-10:35	1,083	65	57	148	Jízda
České Meziříčí	10:35-10:40	0,083	5	1	149	Vážení+vykládka
České Meziříčí	10:40-10:50	0,083	5	1	150	Nakládka
České Meziříčí	10:50-10:55	0,083	5	1	151	Vážení+tisk dokumentů
Č. Meziříčí-Stéblová	10:55-11:30	0,583	35	37	188	Jízda
Stéblová-Stéblová	11:30-12:15	0,75	45	0	0	Přestávka [motorest Stéblová]
Stéblová-Rosice	12:15-12:55	0,66	40	39	227	Jízda
Rosice	12:55-13:00	0,083	5	0	227	Vykládka
Rosice-Tuněchody	13:00-13:20	0,33	20	13	240	Jízda
Tuněchody	13:20-13:40	0,33	20	0	240	Nakládka
Tuněchody-Č.Mez.	13:40-14:45	1,083	65	57	297	Jízda
České Meziříčí	14:45-14:50	0,083	5	1	297	Vážení+vykládka
Č.Meziříčí-Tuněchody	14:50-15:40	0,83	50	57	354	Jízda pro řepu
Tuněchody	15:40-16:00	0,33	20	0	354	Nakládka
Tuněchody-Č.Mez.	16:00-17:05	1,083	65	57	411	Jízda
České Meziříčí	17:05-17:10	0,083	5	1	412	Vážení+vykládka

2 VYTIPOVÁNÉ PROBLÉMY PŘI PŘEPRAVĚ CUKROVÉ ŘEPY

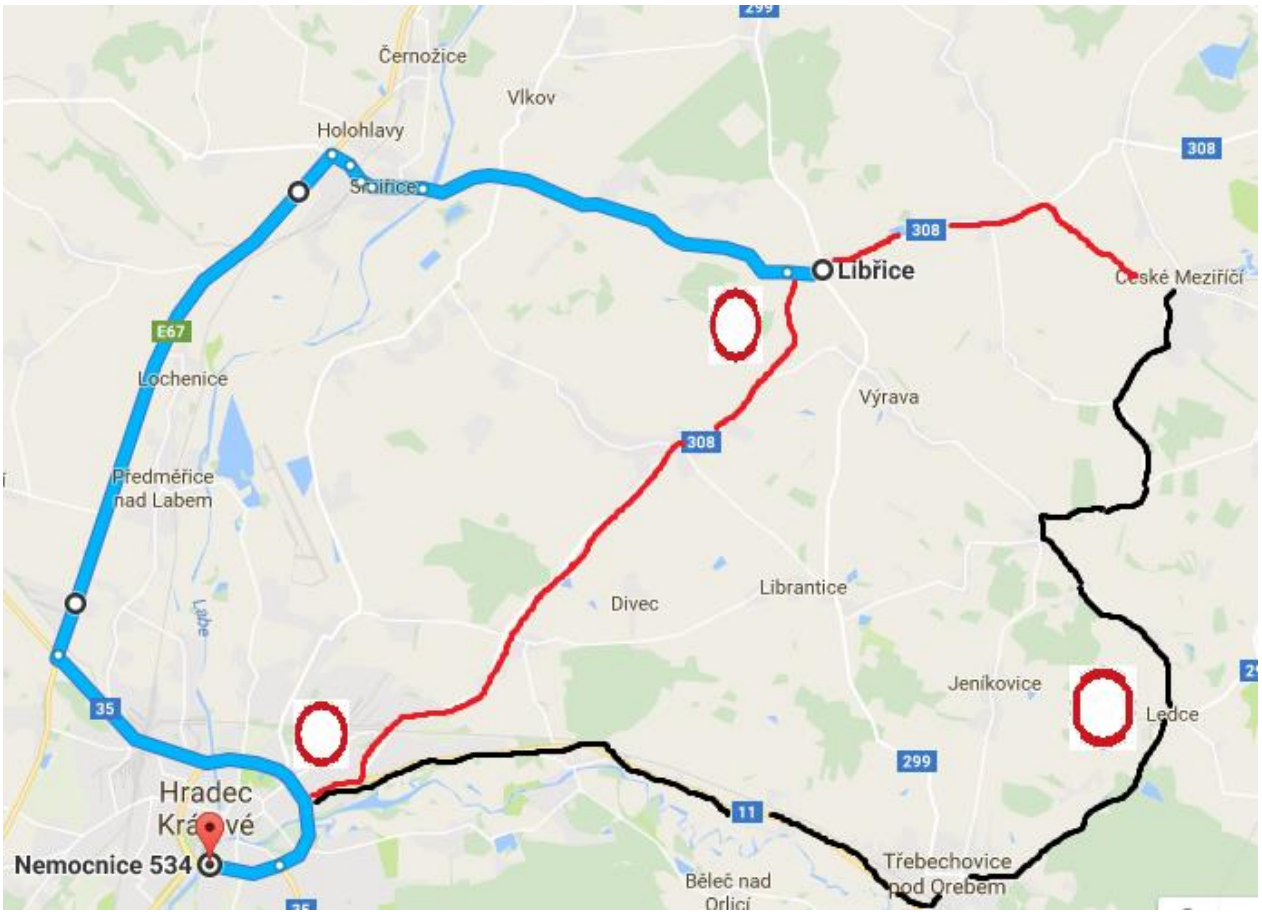
Řepná kampaň je obrovská logistická operace, a její naplánování bez jakýchkoliv problémů je snad nesplnitelný úkol. Problémy se kterými se každoročně v cukrovaru potýkají, jsou jak technologického tak i technického rázu. Mezi ty technologické jež se zabývají průmyslovou výrobou a výrobním postupem, je skladování řepy a její následné zpracování. Dalšími a častějšími problémy při přepravě cukrové řepy je řešení technických problémů, mezi ty například patří poruchy nakladačů, vozidel a nespočet dalších problémů, které každodenně tuto několikaměsíční misi neustále komplikují. V této kapitole autor popíše některé nejzásadnější problémy při přepravě cukrové řepy.

a) Dopravní uzavírky a omezení,
b) místa nakládání,
c) přetěžování vozidel,
d) problém staré x nové vozidla.

2.1 Dopravní uzavírky a omezení

Tento problém je naprosto zásadní co se týče plynulosti provozu, a dovážení řepy do cukrovaru, a jedná se tak snad o nejdůležitější faktor ovlivňující jeho nepřetržitý provoz. Řepnou kampaň v roce 2016 provázela jedna z nejdelších uzavírek za poslední dobu. To by nebylo snad až tak kritické, kdyby uzavírka nepostihla nejvytíženější komunikaci a hlavní dopravní tepnu při dovozu řepy do cukrovaru, komunikaci č. II/308. Tato komunikace vede z Hradce Králové do Nového Města nad Metují. Silnice č. II/308 vede z Hradce přes obci Králova Lhota, kde vozidla zahýbají směrem na České Meziříčí, kam již vede silnice třetí třídy. Dá se tedy říci, že z Hradce Králové je to do Českého Meziříčí hlavní tah. Všechna nákladní vozidla jezdící z Hradce Králové směrem na Nové Město nad Metují jezdí po této silnici. Vozidla na řepné kampani nejsou žádnou výjimkou, a taktéž využívají tuto komunikaci takřka dennodenně. Jak již bylo zmíněno, v roce 2016 byla na této komunikaci uzavírka a to úplná. Uzavírka byla v úseku Hradec Králové – Slatina až po začátek obce Libřice, z důvodu její rekonstrukce. Je pravdou, že komunikace již rekonstrukci potřebovala zcela naléhavě, a byla

v havarijním stavu. Rekonstrukce se týkala kompletního nového asfaltového povrchu, a také bylo zabezpečeno nové odvodnění komunikace včetně předělání všech mostků na dané trase. Doba uzavírky byla téměř 5 měsíců, a to od 4. 7. 2016 do 20. 11. 2016. Objízdná trasa pro osobní vozidla byla navržena přes obci Výrava se zajížďkou cca 2 kilometry, což bylo takřka zanedbatelné, a z časového hlediska byl rozdíl oproti normální trase také velmi minimální. Zcela jinak byla však vedena objízdná trasa pro nákladní vozidla, jak je vidět na obrázku 11.



Obrázek 11 - Znázornění objízdné trasy Zdroj: autor

Na obrázku 11 je modrou barvou znázorněna objízdná trasa pro vozidla nad 3,5 tuny. Trasa byla vedena z Hradce Králové po komunikaci I/33 směrem na Náchod. Objízdná trasa byla vedena přes obce Lochenice až do obce Smiřice, kde vozidla sjížděla z pozemní komunikace I/33 na silnici třetí třídy, a přes obce Smiřice a Smržov se napojila zpět v obci Libřice za rekonstruovaným úsekem na komunikaci č. II/308. Objízdná trasa byla delší než trasa

normální vyznačenou červenou barvou na obrázku o pouhých 5 kilometrů. To ale nebyl zásadní problém. Zásadním problémem je, že komunikace č. I/33 je jednou z nejvýznamnějších dopravních tras v Královéhradeckém kraji. Tato komunikace spojuje Hradec Králové a Náchod, který je státní hranicí s Polskem. Silnice je také součástí mezinárodní silnice E67 z Prahy do Varšavy. To znamená každodenní nápor, a tisíce vozidel mířících z Polska a dalších východních zemí směrem na západ jedou po této trase. Kritická situace nastává pro vozidla převážející cukrovou řepu na křižovatce v obci Smiřice, kde se právě potřebují napojit na komunikace č. I/33. Zde čekají i několik minut, protože dostat se na potřebnou komunikaci v tak hustém provozu je bez vpuštění protijedoucích vozidel zcela nemyslitelné. Dalším znepříjemněním pro řidiče vozící cukrovou řepu, je odpolední dopravní špička v Hradci Králové. Zde se okolo třetí a čtvrté hodiny odpolední vytvářejí v důsledku dopravní špičky velké kongesce, a dochází tak znovu k časové prodlevě, která pak za celý den narůstá až do řádů hodin. Na obrázku 11 je znázorněna černou barvou třetí trasa vedena z Hradce Králové, přes Třebechovice pod Orebem dále do cukrovaru České Meziříčí. Ta by byla zcela ideální a efektivní vůči dopravní uzavírce na komunikaci č. II/308. Vzdálenost je z cukrovaru přes Třebechovice do Hradce Králové o deset kilometrů delší než po pravidelné trase, a z časového hlediska by byla tato trasa také zajisté efektivní. Bohužel i na této trase se lze setkat s dopravním omezením. V obci Ledce je zákaz vjezdu vozidel s celkovou hmotností nad 20 tun. Vozidla by tedy mohla jezdit po této trase aspoň jednosměrně z cukrovaru na nakládku prázdné, protože hmotnost prázdného vozidla se pohybuje v rozmezí 14-16 tun. Jenže z důvodů stížností obyvatel obce Ledce, je v zasílatelské smlouvě 1.1 uvedena sankce, za průjezd touto obcí okamžité vyloučení z řepné kampaně. Takže i tato varianta nepřichází v úvahu, a jediná cesta do cukrovaru vedla po objízdné trase.

2.2 Místa pro nakládání

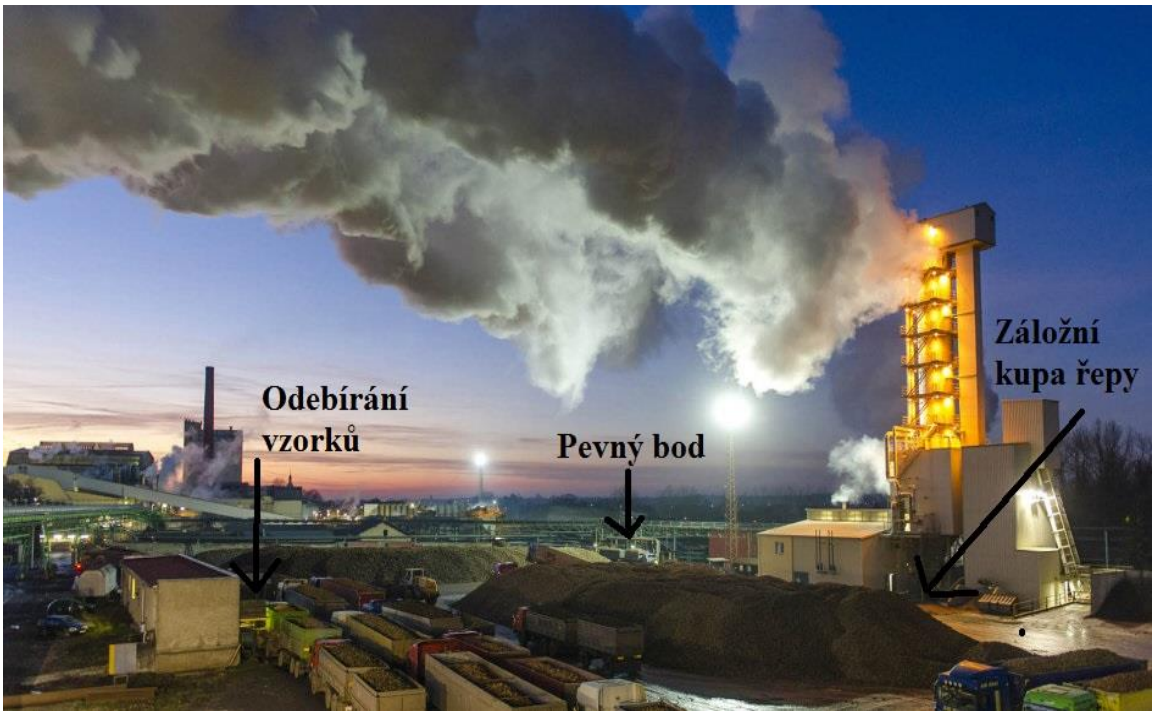
Jak již bylo řečeno v kapitole 1.2, varianty nakládání jsou tři. Nakládá se na poli, na pozemních komunikacích, a také na zpevněných plochách. Ne vždy jsou podmínky pro nakládání ideální, ale pokaždé se jak agronomové, tak dispečer snaží, aby probíhaly co nejrychleji a nejefektivněji. Bohužel i přes jejich snahu se často řidiči potýkají s problémy. Jednak je to většinou z důvodu špatných přístupných míst. Ve většině případů se hromady řepy

nacházejí podél pozemních komunikací na poli. Řidiči tak zastaví svá vozidla na hraně komunikace, a jsou nakládány přímo na ní. Zde dochází k prvnímu z problémů. Podél komunikací bývají většinou aleje stromů, a nakladače tak musí před každým stromem manipulovat se svým ramenem, a tím dochází k časovým prodlevám při nakládkách. Dalším mnohem závažnějším problémem je nakládání na polích. Zde jak již bylo řečeno v kapitole 1.2, se často nasazují vozidla s pohonem všech kol, z důvodu špatných příjezdových cest, které jsou zapříčiněny špatně sjízdným terénem. I přes vyrovnaný poměr vozidel se stává, že na nějaké lince je nasazena NS, která nedisponuje náhonem všech kol na rozdíl od přívěsových souprav, a dostává se do problémů. Půda je už po působení strojů na vybírání řepy zkypřená, a tím dochází po najíždění vozidel na pole k jejich propadání a následném zapadání. Tato nepříjemná situace se dá řešit pouze přivoláním těžké zemědělské techniky, která si dokáže s takovým to problémem poradit. Opět zde dochází k časové prodlevě, která se už poté nedá téměř dostihnout. Také počasí svojí měrou vydatně ovlivňuje průběh nakládek.

První komplikací při nakládání řepy je její výběr za deštivého počasí. Pokud se řepa vybírá za deštivého počasí, jsou často kusy řepy obaleny hlínou, která dokáže nakládku taktéž výrazně prodloužit. V průběhu nakládky se kusy řepy s hlínou ucpávají na pásech nakládacích strojů, protože jsou často objemnější než samotné kusy řepy v suché podobě. Bohužel dochází k časovým prodlevám i při vykládkách v cukrovaru kdy se řepa vykládá na pevný bod, odkud se plaví splavným kanálem a dochází zde k ucpání splavného kanálu, kterým se dále řepa plaví do řepné pračky, a zde dochází k prvnímu výrobnímu procesu cukru. Právě ucpání splavného kanálu může pozastavit vykládání vozidel v cukrovaru i na několik hodin, což je další časová prodleva. V tomto případě se odkloní vykládání vozidel na zásobní hromadu řepy v areálu cukrovaru, která slouží pro noční provoz, kdy vozidla nenaváží řepu. Vše je znázorněno na obrázku 12.

Mráz je dalším nepřítelem řepy. Pokud se řepa vybere a připraví na hromadu, odváží se do cukrovaru třeba i za měsíc. Řepa se vybrat musí, ale může zůstat na poli delší dobu, než na danou kupu přijde řada. Může se stát, že řepa před odvozem do cukrovaru na poli zmrzne, a stane se z ní jeden celek. V případě, kdy je hromada řepy připravena pro nakládání strojem Ropa, nastává další problém. Ropa nedokáže do zmrzlé kupy řepy vjet a nakládat tak vozidla.

Musí tak nejlépe na pomoc přijet kolový traktor s čelní nakládací lžící a do kupy postupně najíždět, aby řepa povolila a bylo dále možno nakládat vozidla. Na obrázku 12 lze vidět jednotlivá stanoviště v cukrovaru České Meziříčí. Také je na obrázku 12 zcela zřejmě vidět kolona vozidel čekajících na vyložení, patrně z důvodu ucpání odvodňovacího kanálu.



Obrázek 12 - Stanoviště v cukrovaru České Meziříčí Zdroj: autor

2.3 Přetěžování vozidel

Jedním z nejdůležitějších ukazatelů, který si musí řidič bezprostředně hlídat v provozu je hmotnost nákladu. Řidič zodpovídá za bezpečnost provozu, a neměl by si v žádném případě dovolit ohrozit ostatní účastníky silničního provozu. Celková hmotnost vozidla je udávána podle parametrů jednotlivého vozidla. Každé vozidlo může mít jinou celkovou hmotnost, protože se může lišit hmotností provozní. Provozní hmotnost vozidla se může odvíjet podle materiálu, ze kterého je vyrobena jeho nástavba nebo podle materiálu, ze kterého je vyroben podvozek. Vyrábějí se jak přívěsy, tak i návěsy v různých kombinacích. Varianta návěsu může být, návěs s ocelovým podvozkem a hliníkovou nástavbou, nebo také hliníkový podvozek s hliníkovou nástavbou. Jedná se pouze o to, jaký typ si dopravce vybere. Ovšem hliník je lehčí než ocel,

a proto jsou také hliníkové návěsy vyhledávány díky tomu, že zvyšují celkovou hmotnost vozidla. Při každé nakládce si tedy musí řidič všímat, a pozorovat množství nákladu, tak aby nepřevyšoval celkovou povoleno hmotnost, ale také maximální hmotnost na nápravu. Při přepravě řepy se ale nejedná o lehký úkol. Mezi řidiči na řepné kampani se šíří názor, že každá řepa váží jinak. To je pravda. Záleží na parametrech cukrové řepy a to především na její cukernatosti, která zásadně ovlivňuje její váhu. Dalším ukazatelem může být, počasí kdy překlepávač nemusí zcela dokonale očistit řepu, a ta může být díky bahnu o poznání těžší, než se zdá. Nejjednodušší tedy je znát hmotnost samotné soupravy, a poté si hlídat hmotnost nákladu.

Na zjištění skutečně naložené hmotnosti nákladu nepřijde ani obsluha nakládající cukrovou řepu. Žádný ze strojů nakládajících cukrovku zatím nedokáže určit naložené množství nákladu. Nejnovější vozidla značky Scania již disponují moderní technikou, kdy se řidiči na displeji zobrazí hmotnosti na jednotlivé nápravy, avšak slouží pouze informativně, nejsou zatím cejchované. Navíc vozidlo musí stát na rovině, aby systém ukazoval skutečnou hmotnost, pokud nestojí na rovině, ukazatel se může od reálné váhy lišit až o 1 tunu na jedné nápravě. U starších návěsů a přívěsů je elektronické zařízení, které se nachází v blízkosti zvedacího ventilu, kde je napojeno na měchy, a ukazuje zatížení náprav v % v rozmezí od 0-100. Toto zařízení také ukazuje aktuální stav ujetých kilometrů, nebo opotřebení brzdových destiček. Na návěsu je umístěn displej, pomocí kterého řidič může při každé nakládce aspoň takto zjistit přibližnou hmotnost nákladu. U starších vozidel například soupravy Tatra model 815 se jedná již pouze o zkušenosti řidiče.

Nejlepší variantou, jak s tímto vozidlem nejezdit na řepné kampani přetížený, je zjištění hmotnosti při odvezeném prvním nákladu do cukrovaru. Zde řidič obdrží na váze cukrovaru vážný list, a zjistí skutečnou přivezenou hmotnost nákladu. Při dalších jízdách se tak orientovat podle prvního odvezeného nákladu. Od roku 2013 se zintenzivnily kontroly Policie ČR v oblasti Rychnovska. Policie kontroluje dodržování základních povinností řidičů, převažování vozidel, a také technický stav vozidel. U vážení vozidel používá Policie ČR nájezdové nápravové váhy, což je možné vidět na obrázku 13. Tyto nápravové váhy sečtou jednotlivá zatížení náprav. Zásadní problém je v tom, že nápravové vážení se může uplatňovat pouze při vážení tuhého materiálu, a to cukrová řepa není. Zde dochází k rozepři, ale bohužel v zákoně 361/2000 Sb.

o provozu na pozemních komunikacích ve znění pozdějších předpisů, není zatím nijak upraveno, jak by mělo vážení vozidel přepravujících cukrovou řepu probíhat. To je jedním z důvodů kdy může být vozidlo správně naloženo, dodržuje celkovou hmotnost vozidla, avšak jedna z náprav může být přetížena a řidič je již pokutován. Když se zjistí přetížení jednotlivé nápravy, musí přijet náhradní vozidlo, a část nákladu se musí přeložit. Překročení hodnot, je přestupkem řidiče a správní delikt provozovatele vozidla. Provozovatel vozidla je povinen uhradit náklady nízkorychlostního kontrolního vážení (7).

Obrázek 13 - Nápravové vážení vozidel Policií ČR Zdroj: (8)

2.4 Problém nové versus staré vozidlo

Tato problematika je asi nejdiskutovanější ze všech uvedených v této kapitole. Na kampani 2016 působí ještě několik vozidel značky Tatra model 815, jejíchž rok výroby je starší 20 let, ale nejsou to pouze vozidla této tovární značky. Výhradně se jedná o vozidla s přívěsy. Tento trend byl nastaven již na počátcích řepných kampaní, a přívěsy byly celkově více využívány než návěsy. Taktéž technologie nakládání vozidel více upřednostňovala přívěsové soupravy. Až počátkem nového desetiletí se na řepné kampani začaly více používat i návěsy. Hlavním impulsem bylo zlepšení technologie nakládání pomocí nakladače značky Ropa, které je rychlejší a efektivnější. Dalším důvodem zařazování více návěsů do přeprav byl zánik několika cukrovarů v České republice, a tudíž velké přepravní vzdálenosti, které staví z ekonomického a efektivního hlediska návěsy do popředí. Až do roku 2015 se na řepné kampani nebraly v úvahu

žádné emisní normy, a neplatily žádné omezení. Od tohoto zmíněného roku však platí striktní pravidla, která byla již řečena v kapitole 1.2.2. Společnost Tereos TTD a.s., byla nucena na popud stížností obyvatel obcí, přes které se každoročně dováží řepa do Českého Meziříčí zareagovat a udělat změny. Stížnosti se týkaly převážně hluku, a znečištění. Není ale pochyb ovýhodách moderních technologií, a je jen otázka času, kdy budou na kampani jezdit pouze moderní nová vozidla. Mezi klady nových vozidel samozřejmě patří jejich emisní normy Euro, které stanovují limitní hodnoty výfukových exhalací. Dalším kladem je vyšší celková hmotnost vozidla, jejíž hranice jsou neustále posouvány nižšími provozními hmotnostmi nových vozidel. Řidič zajisté ocení technologie, jimiž disponují moderní vozidla, jako např. hlídání celkové hmotnosti. Mezi kladné body u starších vozidel je nutné vyzdvihnout levnější náhradní díly a také poruchy, které byl schopen řidič sám opravit, to už u dnešních moderních vozidel je takřka nemožné. Zkrátka více kladných bodů je možné nalézt u nových moderních vozidel, a tímto směrem se budou zajisté ubírat i budoucí řepné kampaně.

3 NÁVRH NA ZEFEKTIVNĚNÍ TECHNOLOGIE PŘEPRAVY

V této kapitole se autor bude zabývat zefektivněním technologie přepravy cukrové řepy. Zefektivnění stávající technologie přepravy by mohlo v budoucnu posloužit pro zlepšení dopravní situace v Královéhradeckém i Pardubickém kraji, kterých se řepná kampaň každoročně týká. První návrh je zaměřen na zavedení softwaru Viatus, jehož cílem je zefektivnění logistiky návozu řepy do cukrovaru, a také jízd vozidel na místa nakládky. Dalším návrhem bude navržení správného místa nakládání, díky kterému bude proces nakládání efektivní. Dále bude v této kapitole navržena dostavba dálnice D11 a nejvhodnější výběr vozidla pro provoz na řepné kampani.

Jako první se bude v práci autor zabývat zlepšením problematiky dopravních uzavírek a dopravního omezení, které bylo uvedeno v kapitole 2.1.

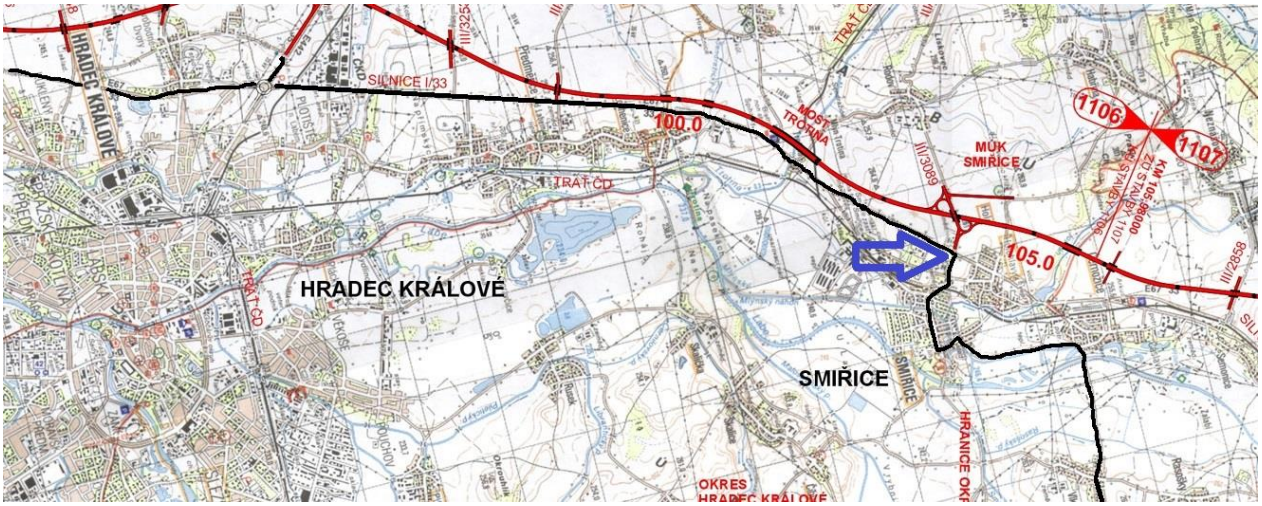
3.1 Návrh zefektivnění dopravní situace

Jak již bylo řečeno v kapitole 2.1 obslužnost a zásobování cukrovaru České Meziříčí, je často komplikována dopravními uzavírkami a dopravními omezeními. Podobná situace nastala na řepné kampani v roce 2016, kdy byla uzavřena komunikace II/308, která vede z Hradce Králové do Nového Města nad Metují. Tato dopravní komunikace je hlavní tepnou provozu do cukrovaru, a omezení trvalo od července až do poloviny listopadu roku 2016. Hlavní problém byl, že zástupci cukrovaru nekomunikovali s krajskými orgány, a tato rekonstrukce pozemní komunikace tak velmi znepříjemnila dovoz a veškerou logistiku do cukrovaru. Všechna vozidla tak jedoucí do cukrovaru ze směru od Pardubic nebo Jičína musela jezdit po komunikaci I/33. Tato komunikace spojuje Hradec Králové s Náchodem, kde taktéž leží hraniční přechod s Polskem. Po této dopravní komunikaci jezdí každý den desetitisíce osobních i nákladních vozidel. Hustota provozu je na této komunikaci obrovská a vozidla svážející řepu se tak často dostávala do časového skluzu. Hlavním důvodem je najíždění na komunikaci I/33 v obci Smiřice, kde vozidla čekala někdy i desítky minut než se mohla na komunikaci napojit. Druhým důvodem

jsou časté dopravní komplikace, jako například dopravní nehody, které jsou běžné na této dopravní komunikaci. Autor tak pro zlepšení dopravní situace a zefektivnění svozu cukrové řepy do cukrovaru v Českém Meziříčí navrhuje:

a) Dostavbu dálnice D11
b) Řešení situace trasa Třebechovice pod Orebem – České Meziříčí.

Dostavbou dálnice D11 si autor slibuje velké odlehčení provozu na komunikaci I/33. Vozidla jedoucí směrem od Hradce Králové nebo od Náchoda by již tak na komunikaci I/33 vůbec nejezdila, a tím by se výrazně zlepšila situace pro vozidla vozící cukrovou řepu do Českého Meziříčí.



Obrázek 14 - Zobrazení dálnice D11 Zdroj: autor

Na obrázku 14 je možné vidět červenou barvou plán stavby dálnice D11 od Hradce Králové směrem na Jaroměř. Na obrázku je taktéž černou barvou vyobrazena komunikace I/33 od kruhového objezdu Hradec Králové po obec Smiřice, kde vozidla sjíždějí z komunikace I/33 a dále pokračují směrem do Českého Meziříčí. Na obrázku je také modrou šipkou vyobrazena problémová křižovatka, kde mají vozidla problémy s napojením na komunikaci I/33. Nyní se na výstavbě dálnice D11 pokračuje a směrem na Jaroměř jsou údajně vykoupeny již všechny pozemky. I částečná dostavba dálnice například do Jaroměře by svozu řepy znatelně pomohla, ikdyž celý projekt bude ještě nejspíš záležitostí delšího časového období.

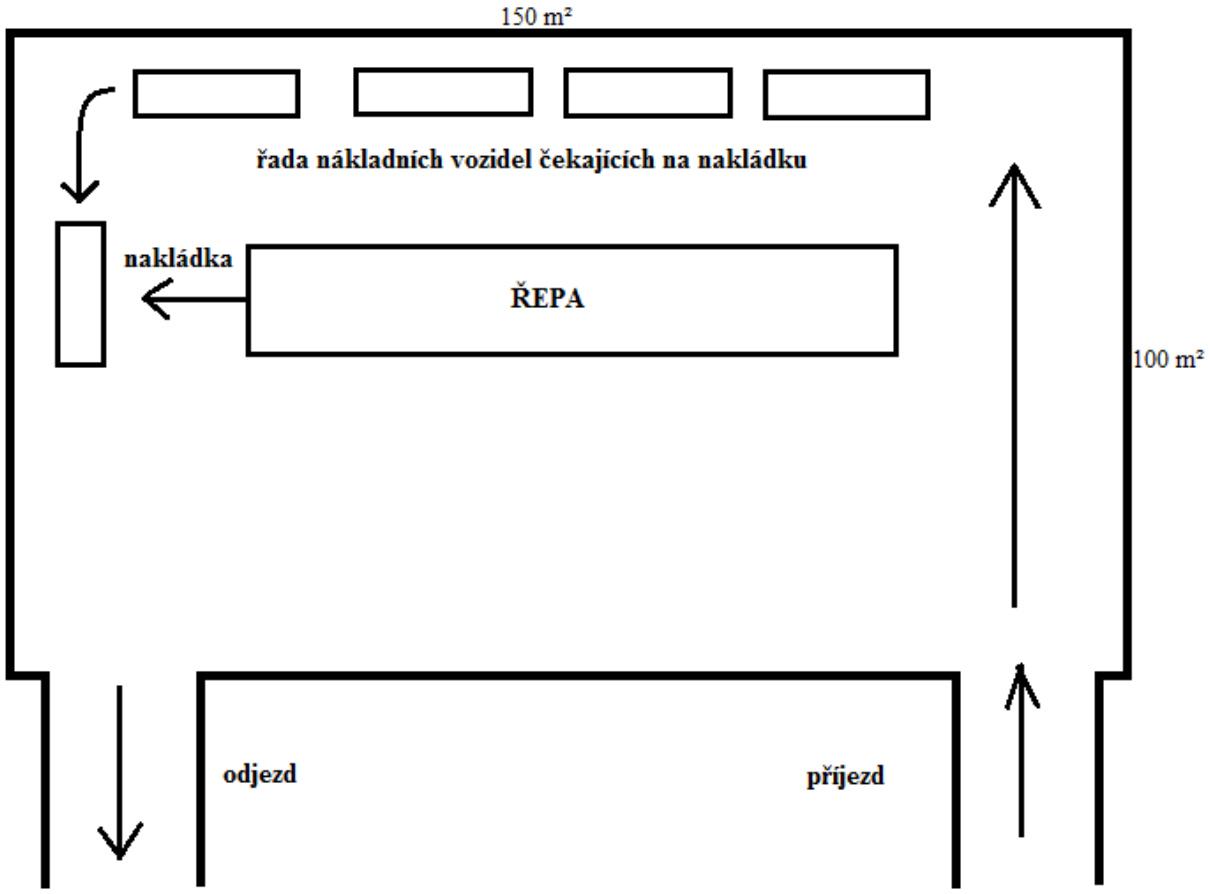
Další faktorem, který by jednoznačně usnadnil dopravu do cukrovaru, by bylo znovu zavedení trasy přes Třebechovice pod Orebem. Trasa z Hradce Králové přes Třebechovice do Meziříčí je delší o 10 kilometrů než standardní trasa. Měla by však obrovský přínos při svozu řepy z oblastí Chocně a Vysokého Mýta. Z těchto lokalit by vozidla při jízdách, jak po prázdnu, tak s nákladem, nemusela jezdit přes Hradec Králové. Jízdy přes Hradec Králové jsou časově náročnější a jsou zdrojem časových prostojů. Bohužel trasa přes Třebechovice pod Orebem není možná z důvodu zákazu jízd vozidel překračujících hmotnost 20 tun. V obci Ledce 5 kilometrů vzdálených od Třebechovic na trase do Českého Meziříčí se nachází most, kvůli kterému je v obci zákazu vozidel nad 20 tun. Most se nenachází v dobrém technickém stavu, tudíž po jeho případné rekonstrukci nebo přestavbě a zvýšení přípustné hmotnosti by jistě byl provoz z cukrovaru přes Třebechovice pro řepnou kampaň výrazně efektivnější.

3.2 Místa nakládání

V této kapitole bude navrženo zlepšení situace ohledně nakládání cukrové řepy na místech nakládky. Jak již bylo řečeno v kapitole 2.1, místa nakládání jsou jedna z nejproblémovějších a nejzásadnějších operací při procesu dopravy řepy. Ohledně míst nakládání však není jednoduché spekulovat o nějakém zlepšení. Nejlepší varianta nakládání je na zemědělských platech tzv.“hnojištích“. Zemědělská plata se nachází na polích většinou v blízkosti zemědělských družstev. Jsou to velké betonové plochy, které slouží pro odkládání chlévské mrvy. Právě v období řepné sezony se agronomové snaží dohodnout s dodavateli cukrové řepy (družstva, soukromníci), zda je možné vybranou a nachystanou řepu umístit právě na těchto betonových plochách. Důvod je zcela jasný, nakládání cukrové řepy na platech je efektivnější než všechny ostatní druhy nakládání (na poli nebo pozemní komunikaci). Vozidla na rozdíl od nakládek na poli nemají problém s terénem. Ve většině případů je půda podmáčená a vozidla zapadají, čímž dochází k časovým prostojům.

Dalším pozitivním faktorem, který hraje ve prospěch plat je, že nedochází k ničení a poškozování pozemních komunikací. Při nakládkách na platech nehrozí nedostatek místa pro manipulaci nakládajících strojů jako u nakládek na pozemních komunikacích, kde stěžují a zpomalují nakládku stromy u hran komunikací. Při výstavbě nových plat musí být podle

Evropské unie součástí hnojiště také sanační koryto, díky kterému dochází k odtékání vody a nečistot. Další výhoda je, že v zimě nebudou místa namrzlá, a nakládka bude opět pro nákladní vozidla optimální. Obrázek 15 znázorňuje ideální místo pro nakládání řepy.



Obrázek 15 – Plocha pro nakládání řepy Zdroj: autor

V následující kapitole bude představen software, který by mohl zlepšit efektivitu dovozu řepy do cukrovaru. Celkově se od zařazení softwaru do procesu přepravy čekají přínosy, a to hlavně ve snížení časových prostojů při nakládkách a snížení najetých kilometrů.

3.3 Software Viatus

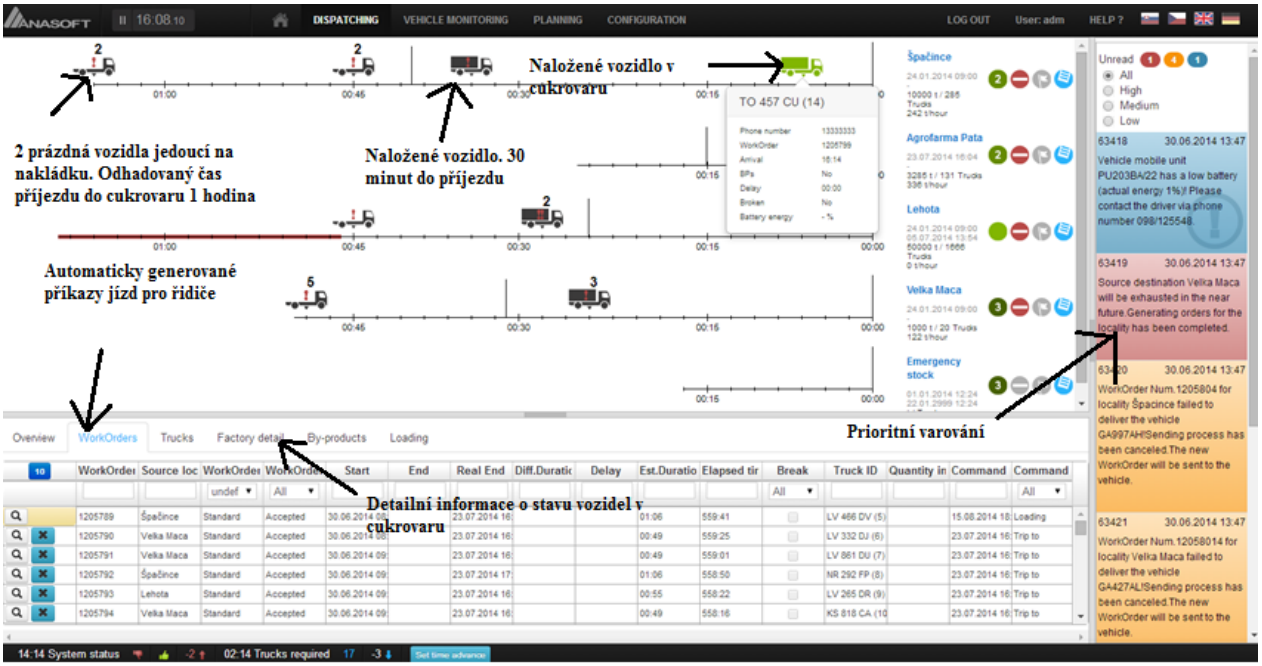
Organizace dodávek cukrové řepy do cukrovaru v Českém Meziříčí je jedním z klíčových prvků, který bezprostředně ovlivňuje úspěšný průběh řepné kampaně. Kontinuální přísun cukrové řepy do cukrovaru je nejdůležitějším faktorem, bez kterého by cukrovar nemohl na plno využívat svoji výrobní kapacitu. S neustálým technologickým vývojem, se kterým se také posouvají a zlepšují externí vybavení cukrovarů, nastává čas na přehodnocení dosavadních tradičních postupů dovozů řepy. Navážení cukrovky je z logistického pohledu uzavřený obslužný systém. To znamená, že výkonné prvky tohoto systému (nakladače, překladače, nákladní vozidla) a činnosti, které vykonávají (nakládka, vykládka, jízda vozidla) se navzájem ovlivňují podle daných logistických pravidel. K zlepšení logistiky svozu řepy je zapotřebí získat soubor dat a informací, který by tak mohl pomoci k zavedení systému, a svoz zefektivnit.

S příchodem nového desetiletí a neustálým vývojem v oboru informačních technologií, se však naskytla možnost získat a především vyhodnotit potřebné informace a tím svoz řepy pomocí logistického softwaru zefektivnit. Až do kampaně 2016 musel hlavní dispečer vytvářet denní plán jízd, podle kterého se řídila celá doprava v cukrovaru. Od kampaně 2017 by však mohlo s využitím softwaru Viatus být vše jinak. Software je rozdělený na několik fungujících částí, které dále s fixně alokovanými dopravními kapacitami dodávají cukrovou řepu do cukrovaru podle momentální potřeby a nezávisle od výkonů ostatních částí. Jednotlivé části systému a jejich koordinace je zabezpečená rozdělením denních příspěvků do časových oken. Ovšem software nedokáže vyhodnotit vše do detailu. Je závislý na průběžných vyhodnoceních situace a také na předpovídání nadcházejících situací. Dále je závislý na zkušenostech z provozu a nezanedbatelná je také přesná práce a reakce dispečera na vzniklé problémy.

Díky cenové dostupnosti mobilních zařízení (smartphony, tablety) a zlepšené kvalitě pokrytí mobilním datovým signálem vzniká nová alternativa, jak systém použít v praxi. Neustále se zlepšující podmínky přenosů dat se spolu s cloud infrastrukturou (síť serverů sloužící k ukládání dat) zaručují za větší spolehlivost softwaru. Právě díky těmto faktorům s dostatečnou spolehlivostí a cenovou dostupností vzniká software, který eliminuje všechny dosavadní nedostatky tradičních postupů při svozech řepy.

Základem softwaru je klasický denní plán dodávek řepy. Denní plán, je pak na základě speciálních matematických algoritmů transformován do jednotlivých tras linek, jak již autor zmínil v kapitole 1.3. Dispečer pak již vidí na hlavní konzoly (tablet) jednotlivé linky, které jsou generované tak, aby na každé lince bylo nasazeno co nejméně vozidel. Za tímto účelem jsou všechny prvky spojené do jednoho systému, který má na starosti dispečer, a ten zadává do softwaru pouze reálné zpracovatelské kapacity cukrovaru na den. Tím vzniká situace tzv. tahový (pull) systém, který na splnění plánu používá dynamicky a flexibilně nejmenší počet potřebných kapacit. Tím je v celém dodavatelském systému zachovaný rytmus mezi vozidly, co jedou na nakládku a těmi, co vezou cukrovou řepu do cukrovaru. Zároveň jsou minimalizované výkyvy v důsledku hromadění vozidel na místech nakládání, nebo například při odpoledních špičkách v cukrovaru, kde vznikají kolony a rostou časové prostoje. Příkazy o místech nakládání jsou automaticky řidičům zasílány do mobilních jednotek (tabletů), které mají umístěné na přístrojové desce ve vozidle. Řidič je tedy včas informovaný o cíli své cesty. Tablety obsahují navigaci, tudíž má řidič celou dobu přehled o své trase, a trasu má automaticky zvýrazněnou na displeji tabletu. V případě poruchy nebo ostatních nežádoucích příčin může řidič skrze tablet zadat do navigace informace o své poloze. Dispečer tak může na danou linku přiřadit jiné vozidlo, aby nedocházelo k tvorbě dalších časových prostojů.

Software Viatus také dále obsahuje unikátní optimalizační modul, který na základě telemetrických údajů dokáže v reálném čase aktualizovat počty vozidel potřebných na dané lince svozu cukrovky. Software také dokáže předpovídat případné krizové situace, které by mohly svoz ohrozit nebo časově zkomplikovat například objízdné trasy. Dispečer má samozřejmě okamžitý přehled o poloze jednotlivých vozidel, lokalitách nakládání a aktuálním stavu ostatních částí systému.

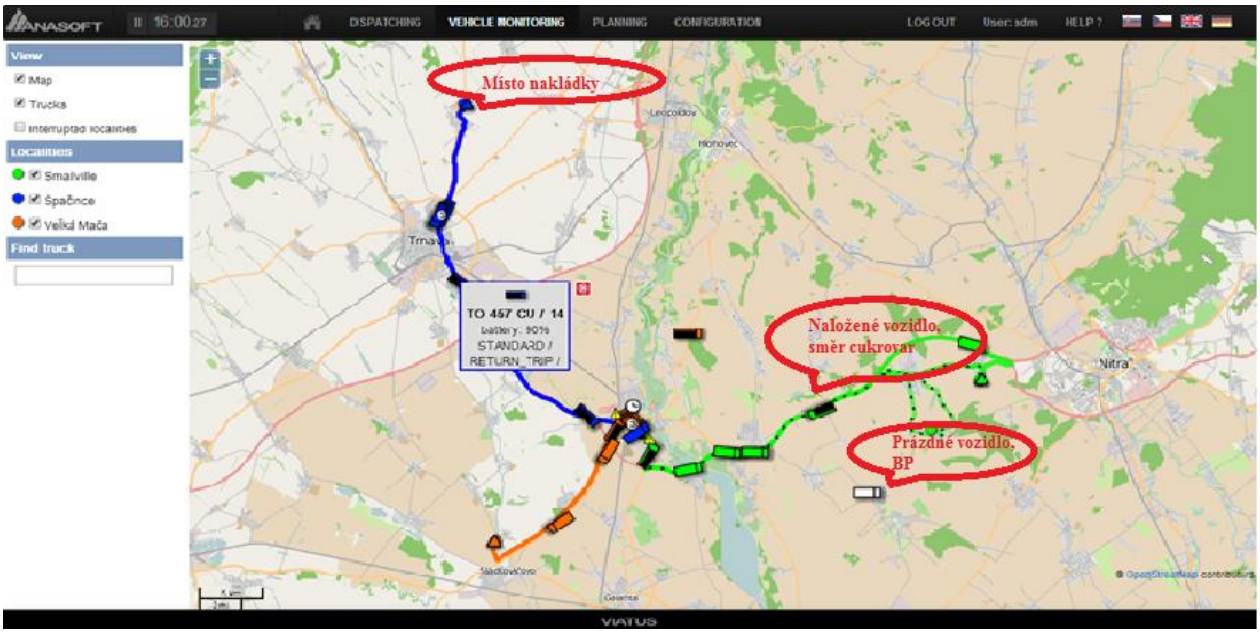


Obrázek 16 - Hlavní konzole dispečera Zdroj: autor

Na obrázku 16 je vidět snímek obrazovky hlavní konzole dispečera, se kterou pracuje po celý den. Časové osy, které jsou umístěny pod ikony nákladních vozidel, ilustrují reálnou situaci a přibližné odhady dojezdu vozidla na místo nakládky nebo do cukrovaru. V levé dolní části, jež je označena šipkou, jsou generovány příkazy jízd pro řidiče. Každý řidič má svoje číslo, pod kterým si může dispečer otevřít kartu řidiče. Na kartě řidiče jsou uvedeny dosavadní jízdy řidiče a také jeho trasy následující na daný den. Software si sám automaticky tvoří jednotlivé flotily na linkách podle předem daných parametrů odvozu řepy a také, aby byly rovnoměrně rozpoloženy mezi všechny linky. Dispečer zasahuje do systému pouze při nevyhnutelných případech, jako mohou být změny počasí, změna dopravní situace, případná změna lokalit, případné přidávání/odebírání vozidel z kampaně apod.

V případě nepředvídatelných změn, jako jsou havárie, porucha, nebo objízdná trasa, systém automaticky přepočítá parametry podle skutečně odvozených hmotností a umožní dispečerovi přeplánovat celý systém. Během propočtu systém okamžitě vyhodnotí dopady změněného plánu na operaci v následujících hodinách, čímž tak dochází k výraznému

zefektivnění celého procesu. Při takovýchto nepředvídatelných změnách by sám dispečer nedokázal takto efektivně situaci vyřešit a docházelo by tak k další časovým prostojům.



Obrázek 17 - Monitorovací mapa Zdroj: autor

Na obrázku 17 je vidět hlavní monitorovací mapa, kterou disponuje dispečer. Na mapě jsou vyznačeny svozové linky (modrá, oranžová, zelená), ze kterých se naváží cukrová řepa do cukrovaru. Na konci barevných linií jsou trojúhelníkem stejné barvy vyznačena místa nakládky. Na mapě jsou taktéž zobrazena vozidla v jejich aktuální poloze. Pokud je vozidlo zbarvené celou barvou, například na zelené linii zelené vozidlo, znamená to, že je prázdné a jedoucí na místo nakládky. V opačném směru na téže lince jede vozidlo taktéž zelené barvy, ale zadní část vozidla je zabarvena černou barvou. To značí, že vozidlo je již naložené a jede směrem do cukrovaru. Na mapě pod zelenou linií je vidět bíle vozidlo. Toto vozidlo je označeno bílou neutrální barvou což značí, že řidič vykonává povinnou bezpečnostní přestávku. Cukrovar se nachází v místě střetnutí všech 3 svozových linek. Tato monitorovací mapa má tedy pro dispečera velice zásadní význam. Má tak díky ní dokonalý přehled o pohybu vozidel a jejich aktuální poloze.

3.3.1 Přínosy softwaru Viatus

Hlavními přínosy softwaru je zvýšení celkové efektivity při zachované nebo zvýšené spolehlivosti systému. Dalším ověřeným přínosem je zlepšená schopnost předcházet a řešit krizové situace. Podle požadavků výroby v cukrovaru a přesné synchronizaci svozu řepy se zabraňuje vysokému počtu hodin prostojů. Díky softwaru se také zabraňuje opětovné manipulaci se surovinou, a tím se zmenšuje procento znehodnocené cukrové řepy. Celkové náklady na logistiku zásobování tak klesají, tudíž se redukuje počet současně nasazených přepravních kapacit.

Dále se také dá konstatovat, že při částečném převzetí zodpovědnosti v organizaci svozu řepy s podporou takto organizovaného softwaru přicházejí v úvahu i další pozitiva, která řepnou kampaň nadále zvýhodňují. Jedním z nich je zvýšení rutinního provozu cukrovaru. To znamená, že při konstantních dodávkách řepy v pravidelných časových intervalech nedochází v cukrovaru v průběhu dne k ucpání cukrovaru přijíždějícími kamiony. Při použití softwaru se zvyšuje spolehlivost dovozu řepy. Hlavním důvodem je, že software spolu s navigací dokáže rozeznat a zobrazit dopravní nehody, a nabídne tak řidiči nejkratší a optimální možnou trasu do cukrovaru. Tak se zmenšují časové prostoje a celý cyklus je tak efektivnější.

Jedním z dalších důležitých funkcí softwaru Viatus je také interaktivita mezi řidičem a dispečerem. V případě poruchy vozidla nebo nehody se může řidič s dispečerem přes mobilní zařízení ve vozidle spojit. Ten poté může do dané svozové linky přidělit záložní vozidlo.

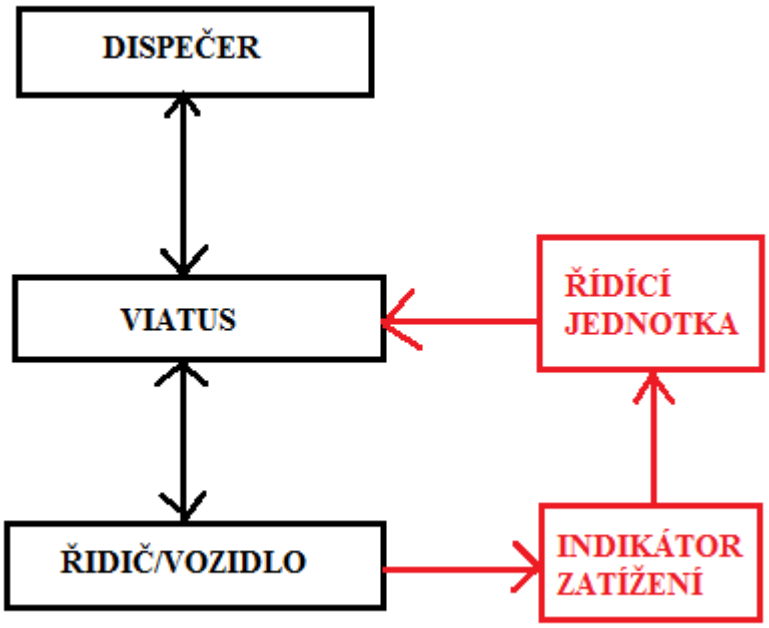
V neposlední řadě je nutné sdělit, že pro funkci a zavedení v praxi stačí pouze pořídit řídící konzoly pro dispečera v podobě PC nebo mobilního zařízení, a do každého vozidla tablet nebo mobilní zařízení se systémem Android, které software pohání.

3.3.2 Návrh na zlepšení softwaru Viatus

Navržení zlepšení softwaru Viatus spočívá ve spojení softwaru Viatus a propojením indikátoru zatížení se softwarem. Toto zlepšení proběhne na vozidle Volvo, které disponuje právě indikátorem zatížení. Propojení spojení softwaru s indikátorem zatížení proběhne pomocí řídící jednotky vozidla. Aby spolu mohly oba systémy spolupracovat, je nutné využít řídící jednotku

vozidla. Na řídící jednotku, jsou tedy napojeny oba softwary, které tak můžou spolu kooperovat. Řidič ihned po naložení uvidí na palubním počítači aktuální hmotnost vozidla spolu s nákladem.

Nejvyšší přínos spočívá však v tom, že aktuální hmotnost vozidla také uvidí dispečer v cukrovaru. Dispečer na hlavní konzoli uvidí hmotnost každého vozidla, které by bylo vybaveno ukazatelem zatížení. Toto zlepšené řešení by umožňovalo při náhlých změnách situací v cukrovaru absolutní kontrolu nad dováženým množstvím řepy. Dispečer by viděl hmotnost každého naloženého vozidla a okamžitě by, viděl kolik tun cukrovky je na cestě. V případě poruchy cukrovaru, nebo jiných příčin, při kterých by se muselo redukovat množství řepy. Vozidla by tak mohla být odvolána a zamezilo by se tak dalším zbytečně najetým kilometrům.



Obrázek 18 - Schéma navrženého systému Zdroj: autor

Obrázek 18 zobrazuje schéma, jak navrhovaný systém pracuje. Software Viatus je s indikátorem zatížení napojen na řídící jednotku, a dispečer má poté přehled o množství nákladu

na vozidle. Také řidič vidí okamžitou hmotnost vozidla a může v případě nízké hmotnosti oslovit obsluhu nakladače, a doložit vozidlo do optimálního stavu. Tak by vozidla jezdila více ekonomicky. V častých případech je nakládka o odhadu řidiče, protože řepa je někdy obalena větší vrstvou zeminy, která se i přes překlepání na řepě drží. Vizuálně tedy má naloženo méně nákladu, ale o to je náklad těžší. Právě těmto případům by se při společném použití systémů zamezilo.

Dalším přínosem by bylo zamezení přetěžování vozidel. Indikátor zatížení je systém, který umožňuje sledovat hmotnost nákladu a zatížení jednotlivých náprav. Tím se tak snižuje riziko přeložen. Rozložení hmotnosti vidí řidič na displeji palubního počítače. Vidí zde také hmotnost na každé nápravě, hmotnost nákladu a celkovou hmotnost na tahači a návěsu. Hodnoty jsou aktualizovány každé dvě sekundy, což udává řidiči téměř 100% jistotu o reálné hmotnosti nákladu. Odchylka a tolerance se udává ± 250 kilogramů u nápravy se vzduchovým odpružením, 500 kilogramů na přední nápravě s listovým zavěšením.

Důležitým prvkem správného ukazování je kalibrace, která udává přesnou míru na měřidle. U nových vozidel dovezených z výrobní linky není indikátor zatížení kalibrován a ukazuje pouze odhadovanou hodnotu. Proto by mělo být kalibrování indikátoru provedeno co nejdříve, aby ukazovalo co nejpřesnější hodnoty. Kalibrování může být provedeno podle různých stupnic, záleží na druhu nápravy. Dále záleží, jestli kalibrovat tahač s návěsem nebo pouze tahač. Při kalibraci musí být nejdříve vozidlo prázdné, a poté naloženo s co největším nákladem, aby se při nastavení dosáhlo co nejlepší optimální přesnosti. Výhodou je, že kalibraci může provézt řidič sám podle návodu výrobce. Řidič do palubního počítače na obrázku 19 zadá počet náprav, případně údaje návěsu nebo přívěsu, a systém z kalibruje indikátor sám. Systém by měl být kalibrován jednou ročně, aby byla zajištěna co nejvyšší přesnost.

Obrázek 19 - Indikátor zatížení na displeji vozidla Zdroj: (9)

3.3.3 SWOT analýza softwaru Viatus

V této kapitole bude práce zaměřena na Swot analýzu softwaru Viatus. Bude zde poukázáno na čtyři klasické stránky SWOT analýzy, kterými jsou: silné a slabé stránky, příležitosti a hrozby.

Silné stránky: Mezi silné stránky softwaru patří zvýšení celkové efektivity svozu cukrové řepy do cukrovaru. Dále možnost rozhodování ve prospěch celku, čímž je myšleno ekonomický prospěch cukrovaru. Díky softwaru a propojení se s indikátorem zatížení by se předešlo přetěžováním vozidel, a řidiči by tak nebyli závislí pouze na svém odhadu o naloženém množství cukrovky. Dalším pozitivem, který by jednoznačně řepnou kampaň ulehčil a zefektivnil, je předcházení kritických situací díky softwaru. V neposlední řadě se do silných stránek musí také zařadit pořizovací cena, která by se díky schopnostem softwaru několikrát vrátila.

Slabé stránky: Mezi slabé stránky softwaru Viatus je zařazen pouze jeden poznatek, a to nedostatečný dosah signálu. Signál je hnacím motorem softwaru, a v některých odlehlých místech nakládek by se mohl dostat do problému.

Příležitosti: Do příležitostí je jako první poznatek zahrnut menší počet najetých kilometrů za celou dobu řepné kampaně. Díky schopnostem softwaru ve vybírání nejvhodnějších komunikací na místa svozů, by se zaručeně najezdilo méně kilometrů než při stávající technologii dopravy. Taktéž by se díky přesnému rozdělení vozidel na svozové linky snížili časové prostoje

jak na nakládkách, tak i vykládkách v prostoru cukrovaru. Mezi příležitosti také patří odhalování dalších neefektivních prvků v procesu dopravy cukrové řepy.

Hrozby: Jednou z hrozeb je možné použití jiného softwaru. Nyní však neexistuje na trhu konkurenční software logistického zaměření, který by mohl Viatus nahradit. Další hrozbou by mohly být výpadky nebo zamrznutí softwaru, ale ani s těmito možnými hrozbami nebyly společnosti, které Viatus používají, doposud seznámeny.

Ze swot analýzy vychází, že software Viatus je velice příhodný pro použití a nasazení do řepné kampaně. Má spoustu silných stránek a příležitostí, které by mohly řepnou kampaň v budoucnosti zefektivnit.

3.4 Výběr nejvhodnějšího vozidla

V této kapitole se práce zaměří na výběr nejvhodnějšího vozidla. Pro posouzení a výběr vozidla je použita multikriteriální analýza. Vozidlo je vybráno z pětice vozidel, které se účastnily na řepné kampani v roce 2016.

Tabulka 2 - Fullerův diagram Zdroj: autor

1 2	1 3	1 4	1 5
	2 3	2 4	2 5
		3 4	3 5
			4 5

Tabulka 3 - Hodnoty kritétií Zdroj: autor

n_1=1 v_1=3/10	Emisní norma vozidla (EURO)
n_1=2 v_2=0	Rok výroby vozidla
n_3=3 v_3=2/10	Maximální užitečná hmotnost
n_4=4 v_4=1/10	Pořizovací cena vozidla
n_5=5 v_5=4/10	Spotřeba vozidla l/100 km

Nad výše uvedenou tabulkou 3 lze vidět Fullerův diagram, ze kterého celá multikriteriální analýza vychází. Červenou barvou jsou označeny priority, kterým autor označuje větší důležitost. Podle výsledků z Fullerova diagramu jsou dále u jednotlivých kritérií uváděny jejich hodnoty. Proměnné diagramu znázorňují:

$$\sum_{i=1}^{5} n_i = 10$$

$$i = 1, 2, 3, 4, 5$$

kde n_i je počet preferencí i-tého kritéria a v_i váha i-tého kritéria.

Tabulka 4 znázorňuje vlastnosti vozidel podle zvolených kritérií.

Tabulka 4 - Zpracování diagramu Zdroj: autor

Číslo kritéria	1	2	3	4	5
MIN/MAX	MAX	MAX	MAX	MIN	MIN
Váha kritéria	3/10	0	2/10	1/10	4/10
Třístranný sklápěč Tatra Terno 6*6 410	5	2009	48	1 750 000	51
Třístranný sklápěč Scania 6*6 480	6	2016	48	3 330 000	47
Třístranný sklápěč Tatra T815 6*6 330	0	1987	30	110 000	65
Tahač DAF XF 105.480 4*2	6	2016	43	2 230 000	49
Tahač Volvo FH13 480 4*2	5	2010	48	1 250 000	53

Vzorce a proměnné kritérií jsou následující:

$$y_{ij}^{'} = \frac{y_{ij} - D_j}{H_j - D_j}\ maximalizace,$$

$$y_{ij}^{'} = \frac{H_j - y_{ij}}{H_j - D_j}\ minimalizace,$$

kde $y_{ij}^{'}$ znázorňuje užitek varianty X_i při hodnocení kritéria Y_j, proměnná y_{ij} představuje hodnoty vstupní kriteriální matice, H_j je nevyšší kriteriální hodnota kritéria Y_j a D_j je nejnižší kriteriální hodnota kritéria Y_j.

Tabulka 5 zobrazuje jednotlivé výsledky kritérií u zvolených vozidel.

Tabulka 5 - Výpočty mezních užitků Zdroj: autor

Číslo kritéria	1	2	3	4	5
MIN/MAX	MAX	MAX	MAX	MIN	MIN
Váha kritéria	3/10	0	2/10	1/10	4/10
Třístranný sklápěč Tatra Terno 6*6 410	0,25	0	0,2	0,048	0,31
Třístranný sklápěč Scania 6*6 480	0,3	0	0,2	0	0,4
Třístranný sklápěč Tatra T815 6*6 270	0	0	0	0,1	0
Tahač DAF XF 105.480 4*2	0,3	0	0,14	0,033	0,35
Tahač Volvo FH13 480 4*2	0,25	0	0,2	0,064	0,26

Na tabulce 6 jsou vyznačena všechna vozidla, a jejich celkové užitky. Z tabulky je tak jasné, že největší užitek má vozidlo Scania.

Tabulka 6 – Celkové užitky Zdroj: autor

Varianta	Celkový užitek varianty
Třístranný sklápěč Tatra Terno 6*6 410	0,808
Třístranný sklápěč Scania 6*6 480	0,9
Třístranný sklápěč Tatra T815 6*6 270	0,1
Tahač DAF XF 105.480 4*2	0,823
Tahač Volvo FH 13 480 4*2	0,774

Z tabulky 6 vyplývá, že největší užitek má vozidlo Scania, které lze vidět na obrázku 20.

Obrázek 20 – vozidlo značky Scania Zdroj: autor

Multikriteriální analýza ukázala skutečnou pravdu, protože Scania je nové vozidlo, má nejvyšší možnou užitečnou hmotnost, splňuje nejvyšší možnou emisní třídu a má ze všech vozidel nejnižší spotřebu. Jako druhý skončil tahač DAF, který i přes nižší užitečnou hmotnost předčil třetí Tatru díky vyšší emisní třídě a nižší spotřebě paliva. Tahač Volvo skončil na čtvrtém místě. Na poslední příčce se zcela po právu umístila Tatra 815, svojí maximální užitečnou hmotností, spotřebou a emisní třídou zcela zaostává za svými konkurenty.

ZÁVĚR

Tato práce byla zaměřena na popis a postup technologie přepravy cukrové řepy na řepné kampani a její následné zefektivnění. Nejprve bylo v práci seznámeno se stávající technologií. Zde bylo poukázáno na všechny důležité faktory a aspekty, které s přepravou cukrové řepy bezprostředně souvisí. Dále autor vytipoval několik problémů, které technologii přepravy cukrové řepy komplikují. V neposlední řadě a nejdůležitější částí celé bakalářské práce je návrhová část. Zde autor navrhuje zlepšení, zejména vytipovaných problémů, které při přepravě nebo při celém procesu dovozu řepy mohou svoz cukrové řepy zefektivnit a zlepšit.

Nejprve se v popisné teoretické části práce autor zaměřuje na stávající technologii přepravy řepy. Zde jsou představeny typy vozidel, které svážejí cukrovou řepu do cukrovaru. Konkrétně to jsou dva typy a to přívěsové a návěsové soupravy. Dále jsou v této kapitole popsány 3 způsoby nakládání vozidel, kdy se cukrová řepa nakládá na pozemních komunikacích, na polích, anebo na zemědělských platech. Ve všech třech případech je uvedeno, která vozidla jsou na konkrétní typ nakládky nejvhodnější. Taktéž jsou v práci uvedeny a představeny nakládací mechanismy, kterými se řepa nakládá. V práci je také zobrazen denní plán, který zhotovuje hlavní dispečer cukrovaru, podle něhož se odvíjí a řídí každodenní svozy řepy. V práci je vysvětleno, jak a podle kterých kritérií dispečer plán sestavuje. Dále je na základě denního plánu vytvořená v práci modelová přeprava, která detailně zobrazuje, jak každodenní svoz řepy probíhá. Druhá kapitola bakalářské práce je zaměřena na vytipování problémů během přepravě řepy. Zde byly jako první představeny dopravní uzavírky a omezení. Ty jsou nedílnou součástí úspěchu celé řepné kampaně. Právě v roce 2016 se řepná kampaň potýkala s jednou z největších uzavírek, a velmi tak celou kampaň zkomplikovala. V práci jsou graficky zpracovány uzavírky a náhradní varianty cest, po kterých vozidla cukrovou řepu svážela do Českého Meziříčí.

V návrhové části jsou řešeny problematiky z části teoretické. Nejprve je zde návrh na zlepšení dopravní situace na komunikaci I/36. Autor vidí zlepšení situace v dostavění dálnice D11 v úseku Hradec Králové - Jaroměř, což by ulehčilo provoz na komunikacích první třídy. Dalším návrhem je zlepšení míst nakládání. Zde je návrh graficky zpracován v podobě zemědělského plata, které je pro nakládání vozidel nejvhodnější. V návrhové části zaujímá

největší část práce třetí návrh, čímž je navržení softwaru Viatus. Tento logistický software by byl velkým přínosem pro řepnou kampaň. Jednak z ekonomického hlediska pro chod cukrovaru, také by tento software jednoznačně zefektivnil a zjednodušil svoz cukrové řepy. Velkým přínosem by bylo například snížení počtu naježdených kilometrů, protože systém vybírá vhodnější trasy, kde na svozových linkách nejezdí tolik vozidel. V práci je software detailně představen, důkladně jsou zde rozebrány jeho funkce a klady. Také byla provedena SWOT analýza, která poukázala na silné a slabé stránky softwaru. Mezi silné stránky patří menší časové prostoje při nakládkách a vykládkách, zjištění skutečné hmotnosti nákladu a lepší přehled pro dispečera o poloze jednotlivých vozidel. Slabou stránkou tohoto softwaru může být slabý dosah signálu v určitých vzdálených lokalitách.

V poslední návrhové části byl proveden výběr nejefektivnějšího vozidla pro provoz na řepné kampani. Autor vybral pět vozidel, která působila na řepné kampani v roce 2016. Vozidla byla porovnána pomocí multikriteriální analýzy a následně bylo vybráno nejefektivnější vozidlo, kterým je vozidlo značky Scania. Toto vozidlo bylo vybráno z důvodu vysoké užitečné hmotnosti, nejnižší spotřeby paliva a také proto, že disponuje nejvyšší emisní třídou EURO 6.

SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ

(1) Zákon č. 89/2012 občanský zákoník, ve znění pozdějších předpisů.

(2) Obři ve službách českých zemědělců. *AGROjournal* [online]. Popůvky u Brna, 2016 [cit. 2016-12-19]. Dostupné z: <http://www.agrojournal.cz/clanky/obri-ve-sluzbach-ceskych-zemedelcu-33>

(3) Cukrová řepa. *Jičínský deník* [online]. 2015 [cit. 2016-12-21]. Dostupné z: <www.jicinskydenik.cz>

(4) Hradecký deník.cz. *Nakládání cukrové řepy na polích* [online]. 2016 [cit. 2016-12-21]. Dostupné z: <http://hradecky.denik.cz/galerie/foto.html?mm=cukrova_repa_cukrovka_cukrovar_pole121211_hk3>

(5) BUĎA, Jan. *Pracovní režim a pracovní doba řidiče*. Praha: Vogel, S. 5, 2011. ISBN 978-80-87388-11-2

(6) OK HOLDING: Cargo risk management. *Dohoda AETR.* [online]. 2017 [cit. 2017-05-08]. Dostupné z: <http://www.autoflotila.cz/rady-navody/dohoda-aetr>

(7) KLEPRLÍK, Jaroslav. *Silniční doprava*. Pardubice: Univerzita Pardubice, S. 31, 2011. ISBN 978-80-7395-451-2.

(8) Policie České republiky - KŘP Královehradeckého kraje [online]. 2015 [cit. 2016-12-21]. Dostupné z:< http://www.policie.cz>

(9) Volvo trucks: *Face sheet. Load indicator* [online]. 2016 [cit. 2017-05-08]. Dostupné z: <http://www.volvotrucks.ca/en-ca/parts-and-services/service/emissions-information>