

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

**Trasování silničních vozidel přepravující
nadměrné náklady**

Vít Klouček

Diplomová práce

2017

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

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Vít Klouček**
Osobní číslo: **D15531**
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**
Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy**
Název tématu: **Trasování silničních vozidel přepravujících nadměrné náklady**
Zadávací katedra: **Katedra technologie a řízení dopravy**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

ÚVOD

1. PODMÍNKY PRO PŘEPRAVU NADMĚRNÝCH NÁKLADŮ
2. TECHNOLOGIE PŘEPRAVY
3. TRASOVÁNÍ PŘEPRAV V ČESKÉ REPUBLICE
4. OPTIMALIZACE TRASOVÁNÍ

ZÁVĚR

Rozsah grafických prací: 4 - 5

Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50

Forma zpracování diplomové 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 diplomové práce: **Ing. Pavlína Brožová, Ph.D.**


Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání diplomové práce: **1. února 2017**

Termín odevzdání diplomové práce: **26. května 2017**


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

L.S.


doc. Ing. Jaromír Šjrokový, 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 se skutečností, 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 26. května 2017

Vít Klouček

ANOTACE

Diplomová práce se bude zabývat analýzou činností pro trasování z hlediska náročnosti, bezpečnosti, spolehlivosti, pohodlnosti, rychlosti a času na území České republiky s využitím prostředků dopravního modelování. Také se bude zabývat okolnostmi, které souvisejí s trasováním a hledat návrhy na jejich zlepšení. Budou popsány potřeby trasování z pohledu organizací.

KLÍČOVÁ SLOVA

koncepce, křižovatka, nadměrná přeprava, sdružení, udržitelnost

TITLE

Tracking of the road vehicles transporting oversized cargo

ANNOTATION

Using simulated data, this report deals with analysing the tracking, from point of view, of demand, security, reliability, comfort, speed and time in Czech. Will deals with conditions of tracking and search new improvement proposals. Next describes tracking will be written of perspective associations.

KEYWORDS

association, conception, crossroad, oversize transportation, sustainability

Poděkování

Rád bych touto cestou chtěl poděkovat mé vedoucí této diplomové práce Ing. Pavlíně Brožové, Ph.D., za odborné vedení, cenné rady a připomínky, týkající se obsahu sepsané práce. Dále bych chtěl poděkovat lidem z trasovacího oddělení společností APB – PLZEŇ a.s., Hanyš – Jeřábnické práce s.r.o. a RÁDL spol. s r.o., za příkladné znázornění úkonů při postupu trasování, zajišťování veškerých informací a ochotu spolupracovat. Panu Rádlovi ze společnosti RÁDL spol. s r.o., za umožnění přítomnosti při přepravách nadměrných nákladů a zadokumentování průběhu přepravy. Zaměstnanci panu Ing. Janu Horákovi z Ministerstva obrany, oddělení ochrany územních zájmů.

OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ	10
SEZNAM TABULEK	12
SEZNAM ZKRATEK	13
ÚVOD	14
1 PODMÍNKY PRO PŘEPRAVU NADMĚRNÝCH NÁKLADŮ	15
1.1 Právní úprava	16
1.2 Rozměry nákladu	22
1.3 Hmotnost nákladu	23
1.4 Použitá technika	24
1.5 Sdružení dopravců ČESTAND z.s.	25
1.5.1 Udržitelnost přepravních tras pro těžké a nadrozměrné přepravy v České republice	27
1.5.2 Koncepce nákladní dopravy	32
1.6 Armáda České republiky	33
1.7 Národní strojírenský klastr	36
1.8 Krizový stav	37
1.9 SWOT analýza TND	38
2 TECHNOLOGIE PŘEPRAVY	41
2.1 Postupy při trasování	43
2.1.1 Zadání přepravy	43
2.1.2 Navržení přepravní trasy	43
2.1.3 Průzkum a projetí trasy	45
2.1.4 Zjištění průjezdu kritických míst na trase	45
2.1.5 Přeprava nákladu	45
2.1.6 Mimořádná situace	46
2.1.7 Zjištění časové prodlevy	46

2.1.8 Doručení a složení nákladu	46
2.1.9 Konec přepravy	46
2.2 Vyhodnocení přepravy	47
2.2.1 Úvodní část	47
2.2.2 Posouzení místa naložení (přeložení)	47
2.2.3 Technologie naložení nákladu	48
2.2.4 Navržení vhodné techniky pro přepravu	48
2.2.5 Navržení vhodné trasy	52
2.2.6 Seznam požadavků na úpravu na trase přepravy	53
2.2.7 Vyhodnocení přepravy	54
2.2.8 Přílohy k vyhodnocení	54
2.3 Podmínky pro určení trasy	55
2.4 Podmínky pro techniku	61
2.5 Podjezdové a přejezdové podmínky	63
3 TRASOVÁNÍ PŘEPRAV V ČESKÉ REPUBLICCE	65
3.1 Modelová přeprava A	65
3.1.1 Trasa horní	66
3.1.2 Trasa dolní	67
3.1.3 Porovnání tras	69
3.2 Modelová přeprava B.....	72
3.2.1 První etapa	72
3.2.2 Druhá etapa	73
3.2.3 Varianta A.....	75
3.2.4 Varianta B	76
3.2.5 Varianta C	78
3.2.6 Varianta D.....	80
3.2.7 Porovnání variant.....	82

3.2.8 Výpočet pomocí Fullerovy metody	87
3.2.9 Výpočet pomocí metody váženého součtu	90
4 OPTIMALIZACE TRASOVÁNÍ.....	93
4.1 Návrhy na zlepšení administrativní stránky.....	93
4.1.1 Centralizace míst pro příjem žádostí	93
4.1.2 Snížení opakování posudků	94
4.1.3 Koordinace vlastníků pozemních komunikací.....	95
4.2 Návrhy na zlepšení dopravy	95
4.2.1 Školení nových uchazečů řidičského oprávnění	96
4.2.2 Udržení páteřních tras pro TND	96
4.2.3 Centrální informační systém trasování	97
4.3 Návrhy na zlepšení při výstavbě objektů na pozemních komunikacích.....	99
4.3.1 Průjezdnost městy	99
4.3.2 Dimenzování mostových konstrukcí	99
4.3.3 Křižovatky ve městech.....	100
4.3.4 Vybudování záchytných parkovišť	104
4.3.5 Příslušenství a doplňky pozemních komunikací.....	108
ZÁVĚR	110
SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ	113
SEZNAM PŘÍLOH.....	114

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Jízda v obou pruzích a jízda ve více pruzích jednoho směru	18
Obrázek 2 Jízda ve více protisměrných pruzích	18
Obrázek 3 Jednotlivé případy rozměrů nákladů	22
Obrázek 4 Návrhová souprava pro ověření průjezdnosti křižovatkou	28
Obrázek 5 Ověření průjezdu soupravy okružní křižovatkou	29
Obrázek 6 Průjezdný profil soupravy	30
Obrázek 7 Průjezdný profil nákladu	30
Obrázek 8 Odstavné parkoviště pro těžké a nadrozměrné náklady	35
Obrázek 9 Zvýšený středový ostrůvek.....	40
Obrázek 10 Technologické schéma trasování přepravy	42
Obrázek 11 Páteří sítě pro nadměrné přepravy.....	44
Obrázek 12 Uspořádání dopravy při rekonstrukci	55
Obrázek 13 Nebezpečné naklonění při nájezdu na chodník	62
Obrázek 14 Informace o mostu a informace o podjezdu z portálu geoportal jsdi	63
Obrázek 15 Názorný příklad přepravovaného nákladu	65
Obrázek 16 Trasa horní.....	67
Obrázek 17 Trasa dolní.....	68
Obrázek 18 Původní trasa Dolní Rychnov - rozvodna Vítkov	73
Obrázek 19 Varianta A trasy Dolní Rychnov - rozvodna Vítkov.....	75
Obrázek 20 Varianta B trasy Dolní Rychnov - rozvodna Vítkov.....	77
Obrázek 21 Varianta C trasy Dolní Rychnov - rozvodna Vítkov.....	78
Obrázek 22 Varianta D trasy Dolní Rychnov - rozvodna Vítkov.....	81
Obrázek 23 Detail otáčení soupravy na dálnici D6	83
Obrázek 24 Detail trasy protisměru uzel Březová	84
Obrázek 25 Současné a navrhované rozmístění míst pro vydání povolení	94
Obrázek 26 Průjezd středem okružní křižovatkou ve městě.....	100
Obrázek 27 Přejezd středového ostrůvku v zatáčce.....	101
Obrázek 28 Přejezd středového ostrůvku v přímém směru	101
Obrázek 29 Nákres oválného tvaru okružní křižovatkou se zákřesem průjezdu soupravy	102
Obrázek 30 Okružní křižovatka se zářezem středového prstence	103
Obrázek 31 Dálniční uzel na dálnici D6 Exit 143	103

Obrázek 32 Okružní křižovatka bez zděného středového prstence	104
Obrázek 33 Záchytné parkoviště na dálnici A6 v Německu	105
Obrázek 34 Strategické rozmístění záchytných parkovišť pro TND.....	106
Obrázek 35 Příjezd k okružní křižovatce.....	109

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Největší povolené celkové rozměry silničních vozidel/silničních souprav	20
Tabulka 2 Největší povolené celkové hmotnosti silničních vozidel/silničních souprav	21
Tabulka 3 SWOT analýza silniční nákladní TND	38
Tabulka 4 Pátevní trasy pro těžké a rozměrné náklady	56
Tabulka 5 Pátevní trasy pro rozměrné náklady	59
Tabulka 6 Příležitostné trasy	59
Tabulka 7 Dočasné trasy	60
Tabulka 8 Porovnání obou tras	70
Tabulka 9 Porovnání kritických míst trasy původní a jednotlivých variant A, B, C, D	85
Tabulka 10 Porovnání délek trasy původní a jednotlivých variant A, B, C, D	86
Tabulka 11 Fullerův trojúhelník	88
Tabulka 12 Stanovení důležitosti k jednotlivým kritériím a jejich váha	88
Tabulka 13 Kriteriaální matice a určení bazální i ideální hodnoty	89
Tabulka 14 Transformovaná (normalizovaná) matice	89
Tabulka 15 Užitek jednotlivých tras	90
Tabulka 16 Stanovení důležitosti k jednotlivým kritériím a jejich váha	91
Tabulka 17 Kriteriaální matice a určení bazální i ideální hodnoty	91
Tabulka 18 Transformovaná (normalizovaná) matice	92
Tabulka 19 Užitek jednotlivých tras	92

SEZNAM ZKRATEK

AČR	Armáda české republiky
AETR	Evropská Dohoda o práci osádek vozidel v mezinárodní silniční dopravě
BESIP	Bezpečnost silničního provozu
CIST	Centrální informační systém trasování
ČESTAND	České sdružení těžkých a nadrozměrných dopravců
HDP	Hrubý domácí produkt
KND	Koncepce nákladní dopravy
KSÚSKK	Krajská správa a údržba silnic Karlovarského kraje
MCA	Multikriteriální analýza
MD	Ministerstvo dopravy
MO	Ministerstvo obrany
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu
NDIC	Národní dopravní informační centrum
NSK	Národní strojírenský klastr
PČR	Policie České republiky
PK	Pozemní komunikace
ŘP	Řidičský průkaz
ŘSD	Ředitelství silnic a dálnic
SSÚD	Středisko správy a údržby silnic
SSZ	Světelné signalizační zařízení
SÚS	Správa a údržba silnic
TND	Těžká a nadrozměrná doprava

ÚVOD

Každá přeprava nadměrného nákladu vyžaduje individuální naplánování trasy, po které se bude nadměrný náklad přepravovat. Naplánování trasy, vzhledem k rozměrům a hmotnosti nákladu, vyžaduje velké přípravy. V první řadě se plánuje trasa odkud, kam se bude přepravovat. Také zda se jedná o vnitrostátní, mezistátní přepravu nebo dokonce o mezikontinentální přepravu nadměrného nákladu. Ve velké míře se přepravuje z hutních a strojírenských společností do přístavů a to jak v tuzemsku, tak i v zahraničí. V České republice se přepravuje do přístavu ve městech Mělník nebo Lovosice, odkud je náklad dále přepravován říční dopravou do větších přístavů, např. Hamburg v Německu. Diplomová práce se bude týkat především dopravců, kteří se zabývají výhradně těžkou a nadměrnou dopravou (TND). Tím nebudou opomíjeni menší dopravci, kteří se také zabývají přepravou nadměrných nákladů. Změny v navrhovaných zlepšeních v této diplomové práci se netýkají jen dopravců zabývajících se TND, ale i dopravců menších. Diplomová práce nemá za úkol kritizovat zmiňované či popisované skutečnosti.

Cílem diplomové práce je popsat a analyzovat stávající stav trasování, zda je vyhovující z dlouhodobého hlediska a navrhopvat zlepšení v jednotlivých oblastech. Dále analyzovat jednotlivé činnosti trasování, kritéria pro přepravu z hlediska stavu pozemních komunikací (PK), různé aspekty související s přepravou nákladů, popis a kritéria zvolené trasy a porovnání s alternativní trasou. Tato všechna kritéria a aspekty je potřeba sloučit a za optimálních podmínek uskutečnit přepravu. Jako další pohled na TND je popsán trend této přepravy, jeho další vývoj a pohled na využití infrastruktury pro tuto přepravu v rámci sdružení dopravců, kteří vládě České republiky předkládají návrhy na zlepšení podmínek pro provozování TND. K pohledu na TND je uvedeno porovnání potřeb jednotlivých organizací využívající trasování TND. V závěru práce je uveden souhrn hledisek, která je dle dostupných možností změnit pro efektivnější trasování veškerých přeprav nadměrných nákladů. K tomu může přispět návrh na program založený na výpočtech podle multikriteriální analýzy (MCA).

1 PODMÍNKY PRO PŘEPRAVU NADMĚRNÝCH NÁKLADŮ

Ne každý vyrobený náklad má rozměry takové, které odpovídají standardním rozměrům přípojného vozidla, na který by se dal takový náklad naložit a nepřečníval přes vnější obrys přípojného vozidla. V TND se náklady vyrábějí tak, aby byly přepraveny najednou, nikoli po kusech. V této dopravě se přepravují věci jako například:

- transformátory, generátory,
- sila, nádrže,
- kovové konstrukce, nosníky, mosty,
- pracovní, zemědělské a stavební stroje,
- kolová a pásová vozidla,
- reaktory, kolony,
- a mnoho dalších.

Konstrukce takových nákladů se vyrobí jako celek a jako takový se poté i přepravuje jako celek. Výjimkou, kdy by se jednalo o přepravu každé části nákladu, mohou být věci, které mají rozměry nebo hmotnost takovou, která by byla náročná na přepravu. Při přepravě nadměrných nákladů je více kritérií, které je potřeba brát v potaz a jimi se dále zabývat. Jedná se o kritéria z hlediska:

- rozměrů nákladu (šířka, výška, délka),
- hmotnosti,
- rozměrů techniky,
- právní úprava.

Tato kritéria jsou posuzována samostatně, ale v celkové podobě přepravy jsou zahrnuté všechny položky těchto kritérií. Nelze určit, zda jedna položka kritérií je důležitější než ostatní. Všechny jsou důležité, a proto se řadí přeprava nadměrných nákladů jako přeprava speciální, podléhající „Povolení zvláštního užívání pozemní komunikace“. Proto také vozidla přepravující nadměrné náklady nejčastěji nesou „HRDĚ“ na čelní straně nápis „CONVOI EXCEPTIONNEL“, což v překladu znamená NEOBVKLÝ/MIMOŘÁDNÝ KONVOJ. Dalšími nápisy jsou TRANSPORT EXCEPTIONNEL, SPECIALTRANSPORT nebo SCHWERTRANSPORT. Takovou přepravou nadměrných nákladů se nemůže zabývat

každý dopravce (limitováno celkovými rozměry a hmotností nákladů). Znamé společnosti zabývající se přepravou nadměrných nákladů jsou například:

- RÁDL spol. s r.o. (se sídlem v Plzni),
- NOSRETI a.s. (se sídlem v Ostravě),
- Hanyš – Jeřábnické práce s.r.o. (se sídlem v Radonicích u Prahy),
- APB – PLZEŇ a.s. (se sídlem Losiná u Plzně),
- DAN-CZECH SPECIALTRANSPORT s.r.o. (se sídlem v Mělníku),
- Pavel Švestka, s.r.o. (se sídlem v Černošicích).

1.1 Právní úprava

Ačkoli přeprava nadměrných nákladů je specifická, není přímo definována v žádném zákoně, který by ji předepisoval nebo jakýmkoli způsobem upravoval. Dopravce předkládá vyplněnou žádost o povolení k přepravě nadměrného nákladu (příloha A) pracovníkům ŘSD. „Povolení zvláštního užívání pozemní komunikace“ uděluje Ministerstvo dopravy (MD) v zastoupení Ředitelství silnic a dálnic (ŘSD). Místa vydání „Povolení zvláštního užívání pozemní komunikace“ je ve městech Praha, Brno, Ostrava, České Budějovice, Plzeň, Hradec Králové a Ústí nad Labem. „Povolení zvláštního užívání pozemní komunikace“ může dopravce žádat i v jiném kraji, než ve kterém přeprava započne.

Zde je uveden přehled právní úpravy pro přepravu nadměrných nákladů:

- Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích v platném znění,
- Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích v platném znění,
- Vyhláška č. 104/1997 Sb., Ministerstva dopravy a spojů, kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích v platném znění,
- Vyhláška č. 30/2001 Sb., Ministerstva dopravy a spojů, kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích a úprava a řízení provozu na pozemních komunikacích v platném znění,
- Vyhláška č. 341/2002 Sb., Ministerstva dopravy a spojů o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích v platném znění,
- Evropská dohoda a o práci osádek vozidel v mezinárodní silniční dopravě AETR a Nařízení rady ES č. 561/2006 Sb., v platném znění.

Přeprava nadměrných nákladů se opírá o zákonné normy z hlediska:

- jízdy a dodržování pravidel provozu o zákon č. 361/2000 Sb. (Zákon o provozu na pozemních komunikacích v platném znění),
- hmotností, rozměrů a osvětlení o vyhlášku č. 341/2002 Sb., Ministerstva dopravy a spojů o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích v platném znění.

V zákoně (1) je stanoveno, jakým způsobem se má řidič, při řízení jakéhokoliv dopravního prostředku, na pozemní komunikaci chovat. To samozřejmě platí i pro chodce, cyklisty a další účastníky v silničním provozu. V ustanovení jednotlivých paragrafových zněních je uvedeno, jaké má řidič povinnosti vůči ostatním účastníkům při provozu na pozemních komunikacích. Z pohledu na řidiče, který řídí silniční vozidlo přepravující nadměrný náklad, je zřejmé, že takový řidič má na starosti daleko více věcí, než je v zákoně (1) stanoveno. Nejen sledovat provoz při řízení silničního vozidla, ale dopředu předvídat do jaké situace se může s vozidlem dostat a jak na něj budou reagovat ostatní účastníci (například uvíznutí soupravy v zatáčce). Každý řidič absolvuje nejdříve autoškolu, kde se jako uchazeč řidičského oprávnění připravuje na zkoušku z řízení motorových vozidel a na zkoušku ze silničního zákona formou písemného, někdy už i ve formě elektronického testu. Tato příprava zahrnuje znalosti silničního zákona (1) a praktické jízdy v příslušném dopravním vozidle příslušné skupiny každého uchazeče řidičského oprávnění. Předmětem této diplomové práce není kritika jakýchkoliv věcí zde popsaných, nýbrž poukázání na nedostatky, které je potřeba eliminovat nebo alespoň zmírnit (například nevědomost lidí v provozu). Uchazeč řidičského oprávnění po absolvování autoškoly má sice vědomosti a je naučen jak ovládat silniční vozidlo. **To ale neznamená, že umí řídit.**

V zákoně (1) § 42 odstavec 1 předepisuje řidiči užití zvláštního výstražného světla oranžové barvy v případech, kdy by mohla být jeho jízdou ohrožena bezpečnost silničního provozu (BESIP) na pozemních komunikacích. Zároveň při užití tohoto osvětlení není řidič povinen dodržovat určitá ustanovení pravidel provozu na pozemních komunikacích, uvedených v taxativně vypsáních paragrafových zněních. Jedná se například, při přepravě nadměrných nákladů dosahujících velkých rozměrů šířky nákladu, o užití nejen svého jízdního pruhu, ale i o užití protisměrného pruhu (obrázek 1 vlevo), popřípadě o užití více pruhů ve stejném směru jízdy (obrázek 1 vpravo) nebo i o užití více protisměrných pruhů, vyžaduje-li to průjezd vozidla, přepravující takový náklad (obrázek 2).



Obrázek 1 Jízda v obou pruzích a jízda ve více pruzích jednoho směru

Zdroj: (2), upraveno autorem

Běžný řidič v provozu nepředpokládá v protisměru vozidlo (popřípadě jeho náklad), které by přesahovalo středovou dělicí čáru. Stávají se případy, kdy vozidlo, přepravující nadměrný náklad s rozměry více jak 3,5 metrů šířky, užívá protisměrný pruh pozemní komunikace. Řidič jedoucí v protisměru, který jede naproti vozidlu přepravující nadměrný náklad, registruje vozidlo prakticky mimo svůj jízdní pruh, popřípadě na středové dělicí čáře a oranžové světlo. Pro běžného řidiče, jedoucího v každodenním provozu, oranžové světlo znamená, že musí najednou zvýšit pozornost při řízení vozidla.



Obrázek 2 Jízda ve více protisměrných pruzích

Zdroj: (3), upraveno autorem

Většinou se běžný řidič domnívá, že se jedná o vozidlo stojící na kraji vozovky, obsluhující sběr odpadků nebo o pracovníky technických služeb provádějící opravy a údržby pozemních komunikací. Řidič zareaguje tak, že vozidlo zpomalí, popřípadě zastaví a tuto překážku objede přesně tak, jak je předepsáno v § 42 odstavec 2, v uvedeném zákonu. Pokud

však řidič běžného provozu potká vozidlo přepravující nadměrný náklad, je zapotřebí, aby na tuto skutečnost reagoval správným způsobem. Před vozidlem je náhle překážka, se kterou nepočítá v běžném provozu. Řidič může překážku v jednom jízdním pruhu objet v pruhu protisměrném. Pokud má ale řidič před sebou soupravu s nadměrným nákladem zasahující i do jeho jízdního pruhu, zhodnocuje, jak se s touto situací vypořádat. Může udělat tyto dvě věci:

- schopný řidič, pokud má dobrý odhad na šířku svého vozidla, projede kolem soupravy, pokud mu to situace umožňuje,
- řidič zpomaluje své vozidlo, popřípadě zastavuje a čeká, až kolem něj souprava projede, přitom zastaví vozidlo na krajnici tak, aby celkově uhnul projíždějící soupravě, nebo zastaví vozidlo přímo ve svém jízdním pruhu na místě, kde se zrovna nachází a opět čeká, až kolem něj souprava projede.

V některých případech není možné, aby souprava projela kolem stojícího vozidla, protože takové vozidlo tvoří překážku v silničním provozu. Souprava nemá možnost uhnout více doprava, z důvodu existence příslušenství pozemní komunikace (osvětlení, oplocení a jiné předměty), tak musí udržet takový přímý směr, kterým aktuálně jede. Tímto směrem se nachází protisměrné vozidlo znamenající kolizní bod. Doprovod soupravy, pokud je zařazen do přepravy, anebo sám řidič soupravy, musí protisměrnému vozidlu:

- nařídit,
- doporučit,
- vysvětlit

manévr, aby soupravě uhnul, jinak hrozí zablokování oběma vozidly oba jízdní pruhy celé pozemní komunikace. Pak by to znamenalo kongesci a tvoření kolon vozidel. Pro řidiče nebo doprovod soupravy se tak stává přeprava náročnější, protože musí provést optimální průjezd soupravy. Přepravě se tak prodlužuje čas přepravy, který se počítá do celkové doby řízení a jednotlivých úseků dob řízení. Jedná se tudíž o zdržení. Pokud jede souprava málo zasahující do protisměrného pruhu, projetí vozidlem kolem soupravy je možný vždy se zvýšenou opatrností. V takovém případě nemusí být zařazeno doprovodné vozidlo. Pokud toto vozidlo do přepravy zařazené je, znamená to, že souprava projíždí úsekem, kde je velký výskyt nepřehledných zatáček nebo vzhledem k rozměrům nákladu je uvedeno v povolení pro přepravu. Doprovodné vozidlo má za úkol v dostatečném předstihu, vzhledem k délce úseku, kde se vyskytují zatáčky, informovat protijedoucí řidiče o existenci vozidel přepravující nadměrný náklad. Přitom užívá zvláštní výstražné světlo oranžové barvy,

kterým je označeno. Řidiči často toto osvětlení nerespektují a pokračují dále v jízdě až do momentu setkání se soupravou. Na rovném úseku se mohou obě vozidla (souprava a protisměrné vozidlo) vyhnout sobě navzájem, bez velkých obtíží. Daleko větší obtíže jsou, když souprava potká protisměrné vozidlo v zatáčce. Pokud zde jeho řidič zareaguje tak, že vozidlo v zatáčce zastaví, souprava nemusí vždy optimálně projet danou zatáčkou. Například zatáčka doprava z pohledu řidiče soupravy, kdy souprava bude projíždět kolem odstaveného vozidla v protisměru. Řidič při průjezdu mine kabinou soupravy vozidlo a zatáčí do zatáčky. Přitom může už jen několik málo metrů sledovat zastavené vozidlo v protisměru ve zpětném zrcátku. V daném okamžiku při projetí zatáčkou řidič ztratí vizuální kontakt zastaveného vozidla v protisměru ve zpětném zrcátku a vozidlo vůbec nevidí. Řidiči nezbývá jiná možnost než soupravu zastavit a dál v jízdě nepokračovat. Musí vystoupit a řidiče zastaveného vozidla navigovat. Na tyto uvedené skutečnosti **by bylo potřeba v autoškolách poukazovat** a tím pádem i **nové řidiče vychovat**. To proto, aby věděli, že doprovodné nebo samotné vozidlo (přepravující nadměrný náklad), které užívá zvláštní výstražné světlo oranžové barvy, není jen vozidlo s činným oranžovým osvětlením, ale vozidlo především informující, že v jejich protisměrném směru jede vozidlo s nadměrným nákladem a je potřeba se podle toho zachovat. To znamená, pokud se před vozidlem nachází rozšířená krajnice nebo místo pro vybočení, vozidlo ihned odstavit a pokračovat až po projetí soupravy.

Ve vyhlášce (4) jsou předepsány i s přepravovaným nákladem největší povolené

- celkové rozměry silničních vozidel a silničních souprav (tabulka 1),
- celkové hmotnosti silničních vozidel a silničních souprav (tabulka 2).

Tabulka 1 Největší povolené celkové rozměry silničních vozidel/silničních souprav

Největší povolená šířka	
vozidel kategorie M ₂ , M ₃ , N, O, O _T , T	2,55 m
Největší povolená výška	
vozidel kategorií N ₃ , O ₄ , určených pro přepravu vozidel	4,20 m
souprava tahače s návěsem	4,00 m + 2 % výšky
Největší povolená délka	
jednotlivého vozidla s výjimkou autobusu a návěsu	12,00 m
soupravy tahače s návěsem	16,50 m
soupravy motorového vozidla s jedním přívěsem	18,75 m
soupravy motorového vozidla s jedním přívěsem kategorie O ₄ určeným pro přepravu vozidel	20,75 m
soupravy se dvěma přívěsy nebo s návěsem a jedním přívěsem	22,00 m

Zdroj: (4), upraveno autorem

Dále je v této vyhlášce předepsáno, jakým způsobem má být silniční vozidlo nebo silniční souprava označena. Označení těchto vozidel přepravující nadměrné náklady, přesahující stanovené limity v uvedených tabulkách 1 a 2, bývá provedeno jedním nebo i více zvláštními výstražnými světelnými zařízeními vyzařující přerušovaný tok světla oranžové barvy umístěné vpředu i vzadu na soupravě, v některých případech i na nákladu.

Tabulka 2 Největší povolené celkové hmotnosti silničních vozidel/silničních souprav

Největší povolené hmotnosti na nápravu vozidla nesmí překročit:		
	u jednotlivé nápravy	10,00 t
	u jednotlivé hnací nápravy	11,50 t
	u dvojnápravy motorových vozidel součet zatížení obou náprav dvojnápravy nesmí překročit při jejich dílčím rozvoru	
	do 1,0 m	11,50 t
	od 1,0 m a méně než 1,3 m	16,00 t
	od 1,3 m a méně než 1,8 m	18,00 t
	od 1,3 m a méně než 1,8 m, je-li hnací náprava vybavena dvojitou montáží pneumatik a vzduchovým pérováním nebo pérováním uznaným za rovnocenné nebo pokud je každá hnací náprava opatřena dvojitou montáží pneumatik a maximální zatížení na nápravu nepřekročí 9,50 t	19,00 t
	u dvojnápravy přípojných vozidel součet zatížení obou náprav dvojnápravy nesmí překročit při jejím dílčím rozvoru	
	do 1,0 m	11,00 t
	od 1,0 m a méně než 1,3 m	16,00 t
	od 1,3 m a méně než 1,8 m	18,00 t
	u trojnápravy přípojných vozidel součet zatížení tří náprav trojnápravy nesmí překročit při jejím dílčím rozvoru jednotlivých náprav	
	do 1,3 m včetně	21,00 t
	nad 1,3 m do 1,4 m včetně	24,00 t
Největší povolená hmotnost silničních vozidel nesmí překročit:		
	u motorových vozidel se dvěma nápravami	18,00 t
	u motorových vozidel se třemi nápravami	25,00 t
	u motorových vozidel se třemi nápravami, je-li náprava vybavena dvojitou montáží pneumatik a vzduchovým pérováním nebo pérováním uznaným za rovnocenné, nebo pokud je každá hnací náprava opatřena dvojitou montáží pneumatik a maximální zatížení na nápravu nepřekročí 9,50 t	26,00 t
	u motorových vozidel se čtyřmi a více nápravami	32,00 t
	u přívěsů se dvěma nápravami	18,00 t
	u přívěsů se třemi nápravami	24,00 t
	u přívěsů se čtyřmi a více nápravami	32,00 t
	u jízdních souprav	48,00 t

Zdroj: (4), upraveno autorem

Jedná se o homologovaná zařízení, která se umísťují na vnější obrys nákladů tak, aby bylo vždy zřetelné a jasně dané, kde končí vnější hrana přepravovaného nákladu. Na náklad se mohou umísťovat i přídatná obrysová světla. U přepravy nadměrných nákladů platí pravidlo „Čím více osvětleno, tím lépe“. I použití takového osvětlení má své kritéria:

- pevně umístěné osvětlení musí být snadno ovladatelné z místa řidiče,
- magneticky nebo pomocí vakuové přísavky umístěné osvětlení musí držet během jízdy na svém místě,
- umístění, pokud je to možné na nejvyšším místě karoserie co nejbližší k nejvyššímu hornímu bodu nákladu a co nejvíce k bočnímu nejzazšímu bodu nákladu.

1.2 Rozměry nákladu

Jako jeden z prvotních poznatků o přepravě nadměrného nákladu jsou jeho samotné rozměry (délka, šířka, výška). Vybraný dopravce pro přepravu je seznámen s těmito údaji o nákladu. Nelze konstatovat, který z rozměrů je pro přepravu důležitější, na který by se měli dopravci zaměřit. Rozměry jsou individuální u každého nákladu. Mohou nastat tři případy rozměrů nákladu (obrázek 3 zleva):

1. případ – náklad je extrémně dlouhý,
2. případ – náklad je extrémně široký,
3. případ – náklad je extrémně vysoký.



Obrázek 3 Jednotlivé případy rozměrů nákladů

Zdroj: (5), upraveno autorem

Už z výrobní haly se náklad transportuje. Transportem se zabývá sama výrobní společnost (pokud disponuje prostředky pro přemístění) nebo již oslovený dopravce, který přistavuje vlastní techniku. Náklad se za pomoci autojeřábů nebo portálových jeřábů přemístí na soupravu a ta vyjede z haly ven. Přitom se musí brát v potaz rozměry vrat haly, případné demontáže vnějších částí vrat (nejkrajnější řešení). Pokud je náklad tak vysoký,

že by na přistavené technice neprojel ven z haly, transportuje se na nízkých kolejových nebo pojezdových vozících. Náklady mající rozměry délky dosahujících 20 a více metrů nemají velkou hmotnost (listy vrtulí větrné elektrárny, nosníky, a další). Řádově se jedná o hmotnost do 100 tun. Náklady z hlediska rozměrů ovlivňují přepravu nejvíce ohledně stavebních rozměrů pozemních komunikací, příslušenství komunikací a mostových konstrukcí (pouze výškově). Délka nákladu ovlivňuje více křižovatky než samotnou trasu. V některých případech je obtížné nalézt optimální trasu pro přepravu uvedených rozměrů.

1.3 Hmotnost nákladu

Hmotnost stejně tak jako rozměry nákladů patří do prvotních poznatků o přepravě nadměrného nákladu. Na hmotnosti závisí především manipulace s nákladem. Každý náklad se musí vhodným způsobem přemístit na soupravu. Podle toho o jakou hmotnost se jedná, vybírá se příslušné zdvihací zařízení. Ve výrobních halách to jsou portálové jeřáby, popřípadě autojeřáby. Pokud se náklad o vysoké hmotnosti nachází mimo halu venku, přemísťuje se na soupravu pomocí autojeřábů. Manipulace probíhá za pomoci jednoho nebo i dvou jeřábů. Jeden jeřáb se používá, pokud náklad není příliš dlouhý a zároveň extrémně těžký. Pokud je náklad dlouhý, pak probíhá manipulace pomocí dvou jeřábů na každém konci nákladu. Takovou manipulaci zajišťují i mimo jiných již uvedené společnosti v kapitole 1 v hlavním úvodu. U hmotnosti je důležité správně navrhnout potřebnou techniku, která nadměrný náklad přepraví. Zmiňované společnosti disponují slušně zařízenou vozovou flotilou, ať už se jedná o tahače návěsů, tak i o přípojná vozidla. Někdy může nastat situace, kdy oslovená společnost po seznámení s hmotností nákladu, není schopna přepravit takový extrémně těžký nadměrný náklad z důvodu nedostačující techniky svého vozového parku. To znamená, že přepravce musí najít a oslovit jinou společnost, která by byla schopna takový náklad přepravit. Například společnost RÁDL spol. s r.o. uvádí na své internetové stránce www.radl.cz, že je schopna převést náklad o hmotnosti 650 tun najednou. Přepravce udělá novou poptávku na společnost, která podle svých dispozic, může takový náklad přepravit.

Komplikace nastává v momentě, kdy se volí i trasa. Ne každá souprava je vhodná pro danou trasu. Některá technika lépe projíždí určitými zatáčkami, některá technika je vhodnější pro členitý terén a další případy. Páteřní trasy, po kterých se náklad převáží, jsou lidem, kteří se zabývají trasováním pro nadměrnou přepravu, dobře známy. Tito lidé dle specifikací zvolené páteřní trasy určí, jaká technika se použije. Nebo určí nejprve

potřebnou techniku pro náklad a pak se zvolí jedna z páteřních tras, popřípadě jiná vedlejší trasa. U hmotnosti je další kritérium a to únosnost mostových konstrukcí. Tak jak lze vidět na všech druzích pozemních komunikacích (dálnicích, silnicích I., II., III. tříd, místních komunikacích I., II., III., IV. tříd a v neposlední řadě i některých účelových komunikacích) provádějí se rozsáhlé úpravy mostových konstrukcí na nich umístěných. Ne všechny mostové konstrukce mají únosnost takovou, aby po nich mohla přejet souprava s těžkým nadměrným nákladem. Může nastat případ, že se bude převážet náklad o hmotnosti 200 tun i více a nebude možno ho převést například po dálnici D1. Stačí, aby se na jednom jediném místě dálnice D1 nacházel most, který má menší únosnost než je celková hmotnost soupravy i s nákladem nákladu, a nelze nalézt jinou nejbližší objízdnu trasu. Z tohoto důvodu se musí zvolit jiná trasa, která má za následek zvýšení ceny za přepravu a prodloužení času přepravy. To vše musí dopravce zaplatit, i přesto, že dopravci chtějí nadměrné náklady přepravit co:

- nejrychleji,
- nejbezpečněji,
- nejpohodlněji,
- nejlevněji.

To vše je důležité pro optimální naplánování trasy, po které se bude nadměrný náklad přepravovat.

1.4 Použitá technika

Poté, co je dopravce seznámen s rozměry a hmotností nákladu, je zapotřebí zvolit příslušnou techniku pro přepravu. To se odvíjí individuálně od nákladu. Společnosti uvedené v kapitole 1 zabývající se přepravou nadměrných nákladů mají k dispozici různé druhy techniky, které jsou blíže uvedeny a zobrazeny ve zdroji (6). Podle dostupné trasy, po které se bude nadměrný náklad přepravovat, vybere se příslušná technika. Dopravci, kteří nemají k dispozici velký vozový park, si musí vystačit s tím, co mají. Ve většině případu mají dopravci snížené podvalníky typu Jumbo s teleskopicky roztahovatelným rámem. Na takovém podvalníku pak přepravují jakékoliv náklady menších rozměrů a hmotností.

Při zadání přepravy dopravci, musí dopravce volit takovou techniku, která bude schopna přepravit požadovaný náklad a zároveň, aby byla vhodná pro naplánovaný úsek. Další popis výběru techniky bude uveden v následujících kapitolách.

1.5 Sdružení dopravců ČESTAND z.s.

Velkou aktivitu pro podporu zlepšení podmínek pro provozování TND vyvíjí České sdružení těžkých a nadrozměrných dopravců (ČESTAND z.s.). Jedná se o největší sdružení dopravců zabývající se TND, zájmy dopravců a ochranou přepravních tras. Ochranou přepravních tras se pro účely TND, rozumí zlepšení podmínek pro provoz na PK (z hlediska stavu PK), udržitelností přepravních tras a podporu průmyslového odvětví (z hlediska další výroby). Sdružení Čestand se věnuje problematice nadměrných přeprav a v současné době má 11 členů, mezi které patří uvedené společnosti, zabývající se TND. Sdružení se aktivně zapojuje do jednání s:

- úřady,
- institucemi,
- průmyslníky (zastupuje sdružení Národní strojírenský klastr),
- vládními složkami, mezi které patří Ministerstvo dopravy (MD), Ministerstvo průmyslu a obchodu (MPO), Ministerstvo obrany (MO).

Všechny tyto složky přímo souvisí s celkovou problematikou přepravních podmínek. Úřady a instituce jsou pověřeni vyřizováním administrativy, jako jsou povolení pro průjezdy, řešení nových staveb na PK a další důležité věci. Průmyslníci s dostatečným předstihem poskytují dopravcům informace, jaký druh nákladu se bude vyrábět, aby se dopravci mohly na přepravu připravit a řešit trasu. Uvedená ministerstva se přímo dotýkají problematiky TND. Jednotlivá ministerstva mají na starost svůj vlastní rezort, o který se stará a lze i konstatovat, že jsou na sobě nezávislá. V případě trasování těžkých a nadrozměrných přeprav mají všechna uvedená ministerstva (MD, MPO a MO) společný jmenovatel a tím je doprava po PK. Na první pohled není zřejmé, že by měly společné zájmy na dopravě, ale při hlubším pohledu je vysvětleno, že se TND nakonec dotýká všech. Pro Českou republiku je důležitý průmysl, převážně strojírenský. Tento průmysl je v současné době konkurence schopný, oproti jiným okolním státům. Skutečnost, že by Česká republika přišla o tento průmysl, by mělo důsledek snížení hrubého domácího produktu (HDP), což by ve finále takové snížení znamenalo zatížení státního rozpočtu a to ne zrovna malou částí. Je tedy na MPO, aby podporovali Národní strojírenský klastr (NSK), který přispívá nemalou částí do státního rozpočtu. Pokud by strojírenská výroba byla v útlumu nebo by zanikla úplně, nebude v České republice žádná výroba a tudíž i žádná přeprava (klasická a TND).

Těžké a nadrozměrné náklady někdy nelze přepravovat po železnici a to z důvodu nedostačujícího průjezdného profilu a bez možnosti návaznosti na průmyslové společnosti. Tím je omezena obslužnost železniční přepravou, kdy vzniká nová potřeba přeložení nákladu. Železniční trasa je mnohdy delší než trasa po PK. Například trasa mezi městy Praha – Brno není v přímém směru, po které by se mohly těžké a nadrozměrné náklady přepravovat. Obslužnost je provedena po trase, jež nekopíruje přímý směr dálnice D1. Tím narůstá počet ujetých kilometrů a zároveň se prodlužuje čas na přepravu. Navíc nejbližší (nejkratší) železniční trasa nemusí splňovat parametry pro přepravu těžkých a nadrozměrných nákladů. Větší počet ujetých kilometrů a delší časová náročnost není jediné negativní hledisko železniční přepravy. Dalším kritériem je malé vytížení. Mnohdy nelze vypravit samostatně jeden náklad, to znamená jeden železniční vagón. Většinou je přeprava po železnici tvořena pomocí ucelené vlakové soupravy, to znamená více železničních vagónů spřažených dohromady. Při tvorbě takto ucelené soupravy by muselo být k dispozici více těžkých a nadrozměrných nákladů, které lze přepravit po železnici v právě jeden určený den. Každý strojírenský průmysl produkuje výrobky dle svého zákazníka, který zároveň klade i požadavky na datum expedice. Tímto nelze zkoordinovat více nákladů tak, aby bylo možné vytvořit ucelenou vlakovou soupravu, tvořenou z několika druhů nákladu, aby byla vypravena na právě jediné požadované datum. Ne vždy by takové náklady směřovaly do jednoho stejného místa (místa vykládek jsou různá).

Říční přeprava se pro změnu potýká s nedostatkem vody, kdy pro ponor plavidla není dostačující hladina koryta říčního toku. Čas je pro přepravu důležitý, je na něj kladen stále větší důraz a nelze čekat na dostatek vody v korytě říčního toku. Také doba trvání cesty říční dopravou není zrovna zanedbatelná. Doba trvání trasy je podstatně delší, než je tomu u silniční dopravy. Zbývá tedy jediné a pouze silniční přeprava z hlediska obrovské časové flexibility.

Sdružení ČESTAND z.s. předkládá návrhy na zlepšení podmínek provozování TND ministerstvu dopravy, které jsou předmětem jednání všech zúčastněných (uvedených) organizací, na kterém každá organizace uvede svůj postoj k dané problematice. Návrhy se skládají především z praktických částí:

- spolupráce na nově vznikající PK, mostové konstrukce, křižovatky (klasické, okružní, úrovněvé, mimoúrovňové), příslušenství PK (ostrůvky, obrubníky, světelné signalizační zařízení SSZ),

- udržitelnost v provozu stávající PK pro provoz TND,
- postupné intenzifikace PK a mostových konstrukcí,
- udržení strategicky nejdůležitějších logistických uzlů.

Forma návrhů je prostřednictvím projektů, na kterých se podílí sdružení ČESTAND, ale i jiné společnosti, které souvisí s provozováním TND (např. společnost Pontex, spoluautor projektu Udržitelnost přepravních tras pro těžké a nadrozměrné přepravy v České republice). Takto sepsané projekty jsou:

- Udržitelnost přepravních tras pro těžké a nadrozměrné přepravy v České republice (dále vedeno jako Projekt),
- Koncepce nákladní dopravy (KND).

Z výše uvedeného obsahu je zřejmé, že sdružení ČESTAND z.s. požaduje větší dimenzi na PK a mostové konstrukce než Armáda České republiky (AČR) nebo krizový stav, kde je minimální požadavek na únosnost mostových konstrukcí 110 tun. Dalším navýšením dimenze na vyšší únosnost (min. 200 – 300 tun) je v zájmu MPO a NSK, pro zajištění výroby v České republice.

1.5.1 Udržitelnost přepravních tras pro těžké a nadrozměrné přepravy v České republice

Tento projekt byl sepsán jako praktická část, která se zabývá konstrukčním řešením PK, křižovatek a mostových konstrukcí a podporují ho organizace, kterými jsou Sdružení automobilových dopravců ČESMAD BOHEMIA, NSK a ČEPS, a.s. Obsahem jsou návrhy na praktická řešení, které odpovídají parametrům techniky a parametrům přepravovaného těžkého a nadrozměrného nákladu. Mimo návrhů je cílem tohoto projektu také potřeba:

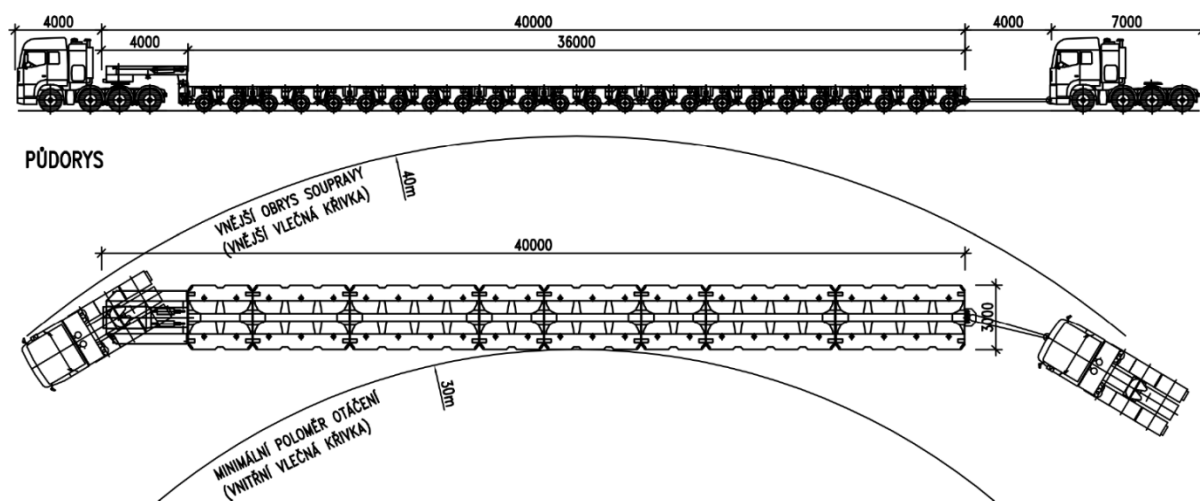
- zajistit přepravu nákladů zákazníkům,
- zabránit zhoršujícímu se stavu páteřních a strategických přepravních tras,
- podílet se na tvorbě územního plánování a projektů na stávajících a na nově vybudovaných trasách,
- prosazovat parametry, umožňující využívat stávající a nové trasy pro TND.

V projektu jsou uvedené a detailně popsány návrhy na tvorbu okružních křižovatek, kde je i náčrtek průjezdu soupravy touto křižovatkou, ostrůvků a jejich příslušenství, SSZ, podjezdových výšek mostů, stavebních prvků. Projekt obsahuje požadavky, které by měli být

brány v potaz při rekonstrukcích, stavebních úpravách a návrzích na nové stavby nebo umístění příslušenství.

Podjezdová výška mostových konstrukcí, lávek nebo nadchodů u PK by měla být navrhována na 7 metrů místo 6. Tuto výšku není možné všude dodržet a to z důvodu větších nákladů na stavbu náspu pro překlenutí PK. Zvýšená výška o 1 metr znamená 2 krát 2 metry širší násep na obou stranách, tedy celkem o 8 metrů širší násep oproti původní šíři. Takto široký násep by zabíral podstatně větší místo na realizaci a větší náklady na vybudování.

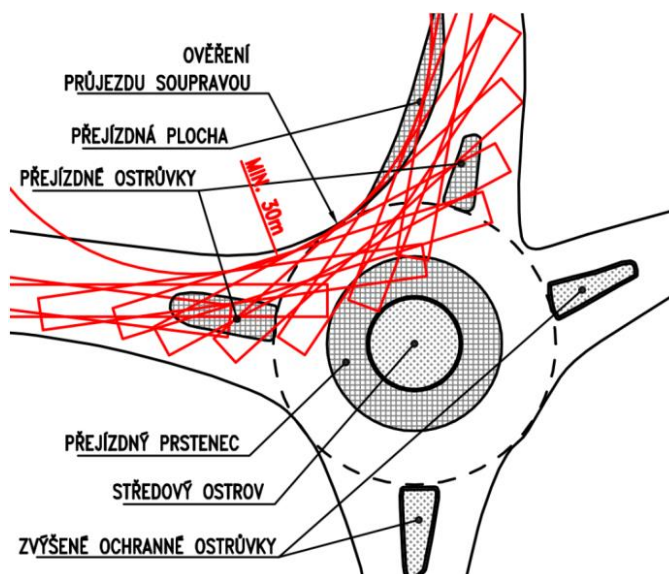
Dodržení/zachování objízdnych tras z důvodu existence překážek na páteřních trasách (uvedené v tabulce 6 a 7).



Obrázek 4 Návrhová souprava pro ověření průjezdnosti křižovatkou
Zdroj: (7), upraveno autorem

Pro vozidla TND nutnost prokázat průjezdnost všemi křižovatkami, které se na daných trasách vyskytují a to včetně všech křižovatkových ramen (mimo slepých ramen), které každá křižovatka obsahuje. Při ověřování je zapotřebí zahrnout nestandardní průjezd a jízdu protisměrem. Nestandardní průjezd znamená, že soupravu řídí řidič (člověk). Při simulaci může být navržen rozměr křižovatky přesně na zaoblené křivky, které sám vypočítá počítač (data o rozměru soupravy včetně postrku). Řidič však může do křižovatky najet o 10 centimetrů více vlevo nebo vpravo a už nedojde k optimálnímu průjezdu křižovatkou, kterou nasimuluje počítač. Proto je potřeba dávat toleranci na rozměr křižovatky (dáno individuálně).

Pro ověření průjezdnosti je navržena souprava, složená z tahače a přípojného vozidla (šíře 3 metry, délka 40 metrů, 24 náprav), včetně postrku (obrázek 4).

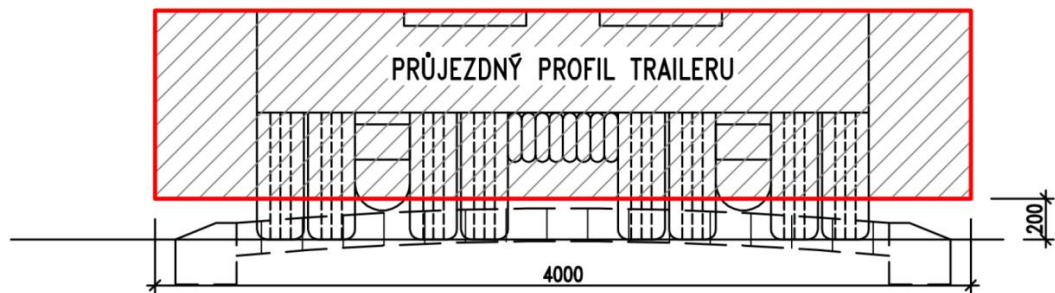


Obrázek 5 Ověření průjezdu soupravy okružní křižovatkou
Zdroj: (7), upraveno autorem

Při ověření průjezdu se nesmí uvažovat o pojezdu na chodníku nebo jiné plochy mimo PK, pokud by k tomu nebyly určeny, přitom se bere v potaz, že ostrůvky mají nájezdové obrubníky, jsou po celé ploše přejížděné a dopravní značení je snadno demontovatelné. Může být zahrnuta plocha po pravé straně okružní křižovatky na vjezdu, určená jako přejížděná pro soupravu. Tato plocha by měla být zahrnuta již na počátku v územním plánování. Na obrázku 5 je znázorněno ověření celého průjezdu soupravou okružní křižovatkou.

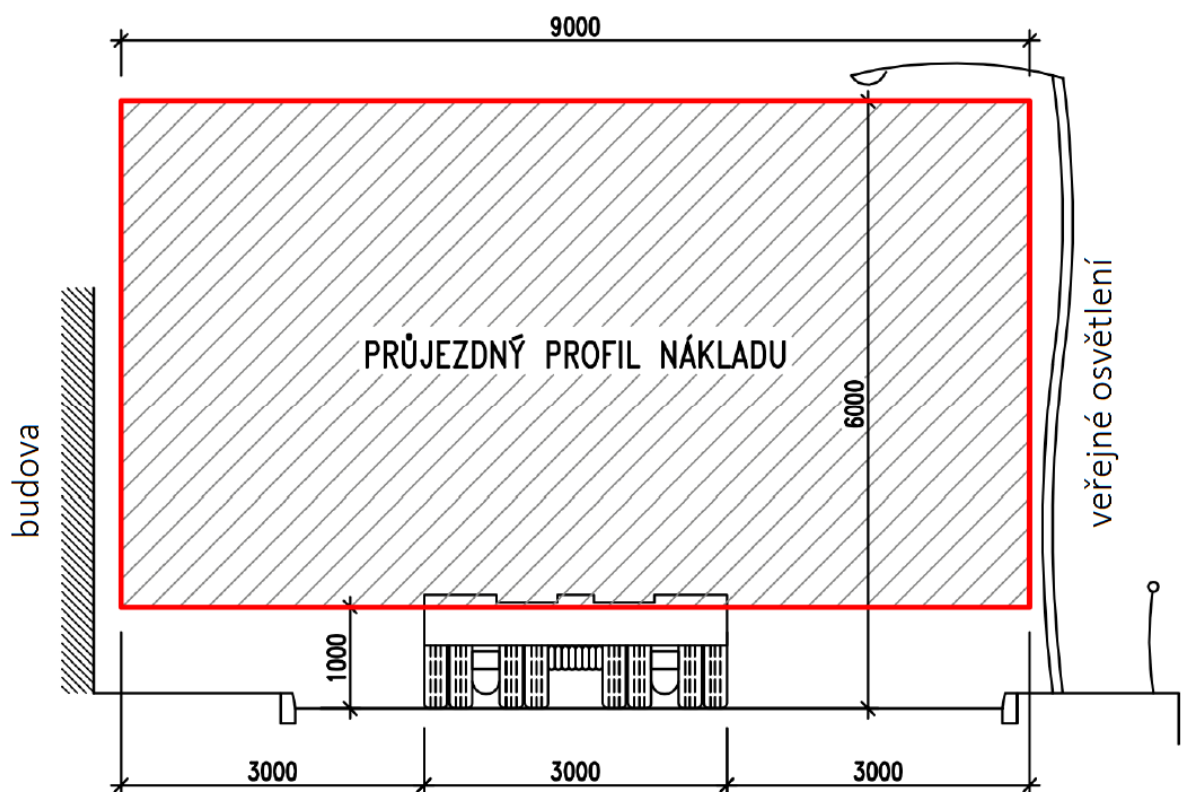
Průjezdový profil je důležitý pro projetí soupravy s nákladem po PK. Pokud bude průjezdový profil nedostačující, není možné přepravu vůbec uskutečnit. Všechny páteřní trasy a alespoň minimálně jedna dočasná (objížděná) trasa by měla splňovat parametry průjezdového profilu. Je velmi důležité průjezdový profil dodržet minimálně na páteřních trasách. Průjezdový profil je rozdělen na dvě části:

- průjezdový profil soupravy, respektive přípojného vozidla – bude mít vždy větší šířkový rozměr (obrázek 6),
- průjezdový profil nákladu – je důležité dodržet zvláště při projíždění po PK ve městech (obrázek 7).



Obrázek 6 Průjezdny profil soupravy
Zdroj: (7), upraveno autorem

Při přepravě těžkých a nadrozměrných nákladů se nejčastěji používá přípojné vozidlo (podvalník) o celkové šířce 3 metry. V průjezdném profilu je tedy nutno počítat s šířkou 4 metry a rozměrem šíře podvalníku 3 metry a to především v zatáčkách, kdy podvalník může vybočit ze svého směru, pokud má vlastní hydraulicky ovládaný natáčecí systém.



Obrázek 7 Průjezdny profil nákladu
Zdroj: (7), upraveno autorem

Tento systém umožňuje přípojnému vozidlu kopírovat vnější stranu zatáčky stejně, jako je průjezd tažného vozidla (nejedná se o svírání vnitřního oblouku přípojným vozidlem vlivem natočení náprav třením). Takový průjezd je znatelný u modulárního systému (tvořeno

6 – 7 nápravami). Přípojná vozidla jsou někdy na zadní straně osazena cedulí s nápisem „POZOR VYBOČUJE“ nebo také „ACHTUNG LADUNG SCHWENKT AUS“, „ACHTUNG LADUNG SCHERT AUS“ (význam je stejný). U průjezdu křižovatkou se mohou vyskytnout překážky v podobě vyvýšených obrubníků nebo ostrůvků. Tyto obrubníky musí mít výšku maximálně 200 milimetrů a ostrůvky musí být přizpůsobeny pro přejetí. Nezbytné je také uvažovat při přepravě nadrozměrného nákladu s šířkou průjezdného profilu 9 metrů a to jak na PK v rovném směru, tak především v zatáčkách, kde je potřeba s nákladem projet. Při průjezdu především ve městech nesmí dojít ke střetu s okolními stavbami, oplocením, příslušenstvím PK, zaparkovanými vozidly a dalšími předměty nacházející se v blízkosti přepravovaného nákladu. Pokud se některé uvedené předměty v takové profilu nacházejí, musí být:

- demontovatelné,
- sklopné,
- otočné,

aby se daly po průjezdu vrátit na své původní místo nepoškozené. Všechny tyto překážky se mohou umístit do vzdálenosti 1,5 metrů od hrany průjezdného profilu i přesto, že do tohoto průjezdného profilu nezasahují.

Pokud se na trase nacházejí nadzemní konstrukce elektrické sítě, jejich výška by měla být stejná jako u podjezdové výšky (7 metrů). Elektrické vedení vysokého napětí a velmi vysokého napětí nesmí zasahovat do průjezdného profilu nákladu.

V Projektu je uveden počet přeprav za období v letech 2013 – 2015 (příloha B), kde lze vyčíst celkový objem přeprav ve výši 6 179, v rozdělení podle celkových hmotností souprav. Data jsou získána pouze od 8 významných tuzemských přepravních společností, nejsou zde zahrnuti všichni tuzemští přepravci. Po odečtení od celkového počtu přeprav (6 179) přepravy ostatní (1 700), je získán počet přeprav těžkých a nadrozměrných nákladů (4 479). Za toto období tří let (2013 – 2015) připadá v průměru na 1 den 6 přeprav, což už není zrovna zanedbatelné číslo. A to nejsou zahrnuti všichni dopravci, kdy by průměrný počet přeprav za 1 den byl ve skutečnosti ještě vyšší. Přesto tato přeprava je řazena jako mimořádná a neřadí se mezi běžnou přepravu.

1.5.2 Koncepce nákladní dopravy

Tato KND je sepsána jako dokument obsahující právní předpisy, průzkum trhu, problematiku jednotlivých druhů dopravy (silniční, železniční, kombinovaná a multimodální, vodní a letecká), návrhovou část pro dopravní infrastrukturu uvedených druhů dopravy a způsob financování infrastruktury. Skutečnosti zde uvedené jsou se souhlasem zdroje (7). Pro účely této diplomové práce je zahrnutý obsah dokumentu týkající se pouze pro potřeby silniční dopravy a zvláště skutečnosti týkající se TND. Tato KND je pro období 2017 – 2023 s výhledem do roku 2030 a navazuje na Dopravní politiku České republiky pro období 2014 – 2020 s výhledem do roku 2050. Cílem je vytvoření prostředí, ve kterém by nákladní doprava zajišťovala potřebnou úroveň služeb (z hlediska konkurenceschopnosti), bez narušení, které negativně ovlivňuje provedení přepravy. Pojem provedení lze vyjádřit jako průběh přepravy, během kterého se pro účely TND rozumí překážky v silničním provozu výrazně ovlivňující samotný průběh. Mezi tyto překážky patří:

- nedostatečné průjezdné výšky pod mosty, lávkami a příslušenstvím PK,
- nedostatečný průjezdný profil pro náklad a soupravu,
- iracionální výstavbu ostrůvků, SSZ a dopravního příslušenství PK,
- nedostatečná průjezdnost křižovatkou a další.

V KND jde především o ekonomický růst, který má převyšovat přepravní potřeby. Česká republika měla dříve ekonomiku založenou na těžbu surovin a průmysl, který tyto suroviny dále zpracovával. Postupně se tato ekonomika měnila na ekonomiku tržní, s vyšším podílem služeb a mezinárodního obchodu, kdy se také začalo rozvíjet více strojírenství. Nový trend vývoje a většího rozvoje těžkého strojírenského průmyslu je dán větší potřebou po nových výrobcích. To sebou přináší větší poptávku potřeby výrobky vyvážet. S touto změnou začal i rychle růst:

- trend dopravy a logistiky,
- přepravní výkon nákladní dopravy.

V nákladní dopravě se zvyšuje význam nákladní dopravy oproti ostatním druhům dopravy (železniční, letecká, vodní). Výkony nákladní dopravy rostou rychleji než ekonomika. Růst nároků na nákladní dopravu je důsledkem globalizačních vlivů, konkrétně nárůstem vzdáleností mezi místem výroby a spotřeby. Zákazníci, respektive přepravci v nákladní dopravě se snaží minimalizovat náklady a preferují přesnost a rychlost dopravy (z toho důvodu je velká orientace především na silniční nákladní dopravu).

Prodlužování přepravních vzdáleností v souvislosti s globalizací mezinárodního obchodu a zkracování dodacích lhůt tak vede ke zvyšování dopravních výkonů.

Uvedená KND pro období 2017 – 2023 s výhledem do roku 2030 byla vládě České republiky předložena a dne 25. 01. 2017 byla schválena. Přílohou je i Projekt Udržitelnost přepravních tras pro těžké a nadrozměrné přepravy v České republice. Dle KND je z hlediska potřeb pro silniční infrastrukturu provést dokončení:

- dálnice D0 (pražský okruh),
- dálnice D35 v úseku Opatovice nad Labem – Mohelnice,
- dálnice D3,
- dálnice D7,
- dalších vybraných úseků dálnic a silnic I. třídy pro TND,
- a udržení dobrého stavu těchto tras.

Návrhy na dokončení uvedené dopravní infrastruktury jsou důležité pro efektivní rozvoj nákladní dopravy zapojené do distribuční sítě v České republice. Uvedená KND řeší dále problematiku odpočívek (dle vyjádření sdružení ČESMAD BOHEMIA chybí v České republice 2 000 míst pro výkon odpočinku na hlavních trasách – nejkritičtější stav je na dálnici D1 mezi Prahou a Brnem, podle předpisů Evropské Unie má být na každých 100 kilometrech dostatečný počet odpočívek), stanovení a realizaci tras pro TND s cílem přednostně zajistit opravy mostů a tím zvýšit únosnost a potřebnou kvalifikaci nových řidičů.

1.6 Armáda České republiky

V minulosti, kdy byly v České republice pouze PK spojující všechna města, byla vytvořena takzvaná páteřní síť, ve které byly PK označeny za hlavní (páteřní) tah především mezi velkými městy. Po tomto hlavním tahu se převáželo zboží, zajišťovala obslužnost lidí a v neposlední řadě sloužil i přepravě vojenského zásobování, kterou zajišťuje MO. V současné době je důležité porovnat potřebu MO přepravovat vojenský materiál s potřebou dopravců TND. Pro vyjádření potřeb využití silniční sítě MO byl osloven zaměstnanec z oddělení ochrany územních zájmů Ing. Jan Horák, který dříve působil jako zaměstnanec Armády České republiky (AČR) a zabýval se mobilitou vojenského zásobování, jak na území České republiky, tak i mezinárodně. Pro účely mobility se vojenským zásobováním rozumí přeprava:

- humanistického materiálu,
- vojenské techniky,
- munice,
- vojenských jednotek na cvičení,
- vojenského materiálu.

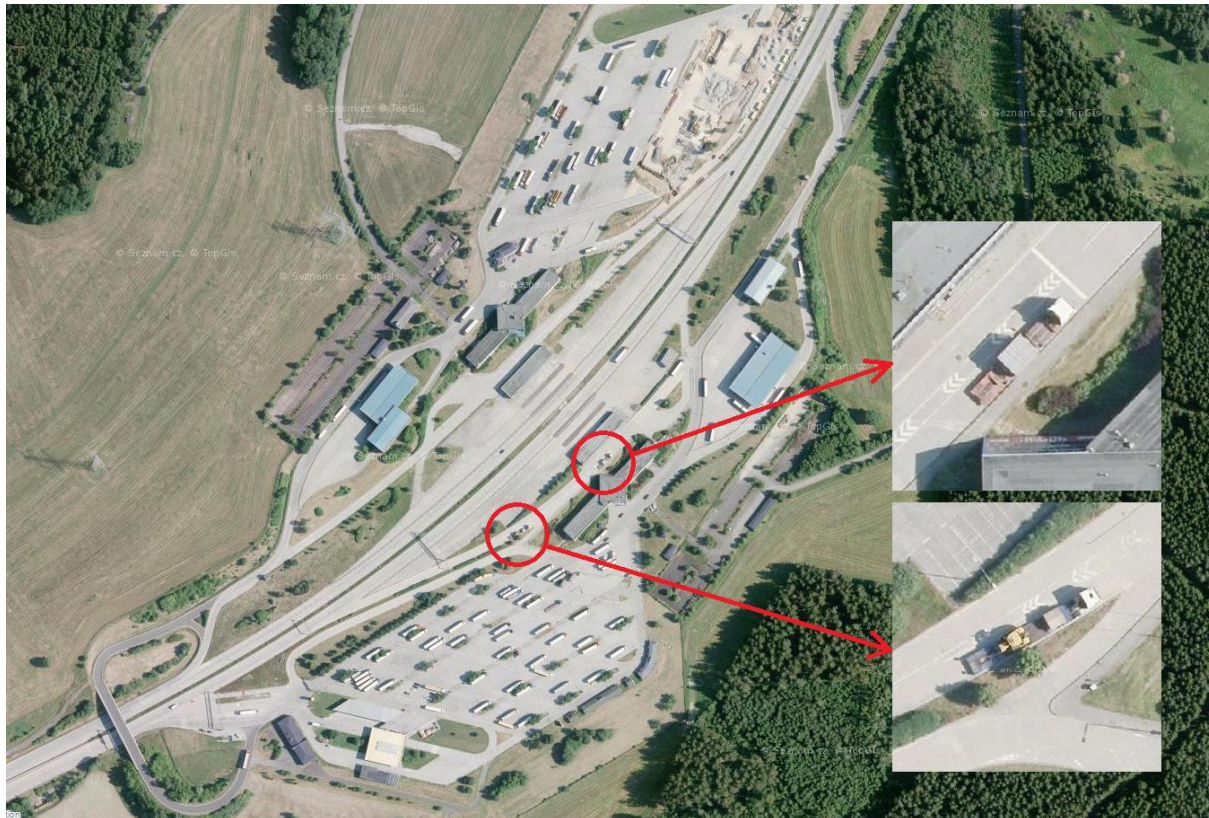
Četnost mobility je v současné době v průměru 20 přeprav za 1 měsíc. V případě válečné situace mimo Českou republiku se tato četnost stupňuje. Například válečný stav v Kosovu před několika lety byl 80 přeprav za 1 den. Část techniky lze přepravovat po železnici. Spojenecké síly mají požadavky na kombinované přepravě (silniční i železniční). Chtějí, aby se při přesunu do prostoru cvičení přemístili s vojenskou technikou například v jednom směru po silnicích a v druhém směru po železnici a naopak. Důvodem je výdrž vojenských sil. Vojenská strategická trasa vede po dálnicích D1 a D11, které zároveň slouží i TND. Souhrnný požadavek AČR je na:

- únosnost mostů na 110 tun (dle celkové hmotnosti vojenské přepravní techniky s přepravovaným nákladem),
- minimální poloměr u okružní křižovatky 20 metrů (určeno pro průjezd vojenské techniky, kdy se například jedná o přípojné vozidlo tvořené 12 a více nápravami),
- řešení problematiky odpočívek na strategických místech (většina pozemků je v soukromém vlastnictví),
- udržitelnosti přístupových cest,
- vytvoření programu, kde se sjednocují aktuální data o kvalitě, vlastnostech a sjízdnosti PK.

Stejně jako dopravci i AČR žádá povolení pro přepravu vlastní vojenské techniky. Žádají přes odbor ve městech Olomouc nebo Hradec Králové, kde vystavují povolení pro přepravu, navrhují a schvalují přepravní trasu. Dále AČR spolupracuje s Národním dopravním informačním centrem (NDIC), ŘSD a příslušnými krajskými úřady.

Odpočívky pro těžkou nadrozměrnou přepravu je potřeba řešit a to z důvodů přestávek v řízení, protože doba jízdy je jiná (vzhledem k rozměrům a hmotnosti nákladu), než u klasické silniční nákladní dopravy. Doba jízdy je delší než by odpovídal počet kilometrů ujeté vzdálenosti. Důležité je racionálně zvolit vhodné prostory pro odpočívku

(lze také nazvat strategickým rozmístěním), například by se měly zřizovat u páteřních hlavních tras. Pozemky v blízkosti páteřních tras jsou ve většině případů v soukromém vlastnictví. Potřeba umístění odpočívek dle požadavků AČR je, aby odpočívky byly na strategických hraničních přechodech. Není potřeba, aby byly na všech, ale pouze na takových, které jsou strategicky určeny pro přechod do jiného státu. Například hraniční přechod z České republiky do Německa je po dálnici D5, přes Rozvadov a navazující na dálnici A6. Na tomto hraničním přechodu je již vybudovaná odpočívka a to v obou směrech. Na obrázku 8 je vidět celkový pohled na odpočívku přizpůsobenou pro TND na hraničním přechodu Rozvadov a zvětšený pohled na dva úseky parkoviště, kde se aktuálně nacházejí dvě vozidla přepravující těžký nebo nadrozměrný náklad. V přímém směru těchto vozidel se nachází menší zastřešený přístavek, který slouží jako tankovací prostor pro tato vozidla. Odpočívka nabízí mimo jiné i služby veřejnosti, například občerstvení, toalety, v některých případech i sprchy. Vjezd těžkých a nadrozměrných nákladů z dálnice D5 je samostatný a není určený pro standardní nákladní ani osobní přepravu, TND tudíž nepřekáží. Takový vjezd a výjezd není náročný na stavbu, protože je součástí celku odpočívky pro nákladní i osobní dopravu a nachází se v podélném směru jízdy souběžné PK.



Obrázek 8 Odstavné parkoviště pro těžké a nadrozměrné náklady

Zdroj: (8), upraveno autorem

Další výhodou odpočívky na hranicích státu je výměna řidičů, odpočinek, výměna doprovodů (Policii tuzemského státu nahradí Policie jiného státu, do kterého se vjíždí) a v neposlední řadě odstavení soupravy pro vyřízení nečekaných překážek v administrativě (v řádném termínu nezajištěné povolení pro přepravu na území jiného státu). Takto situovaná odpočívka s vybavením pro nákladní vozidla přepravující těžké a nadrozměrné náklady je nejlepším řešením pro TND. Dle požadavků AČR by bylo vhodné mít takto situované odpočívky na:

- strategických hraničních přechodech,
- páteřních přepravních trasách,
- dálnicích po každých 50 až 100 kilometrech (například na dálnici D1 u města Jihlava),
- okraji města Prahy u dálnice D5, u dálnice D8 (není v současné době propojeno s D5),
- okraji měst Vyškov nebo Olomouc.

Tyto odpočívky jsou také předmětem zájmu sdružení Čestand z.s. a pro TND. Je tedy i v zájmu MO prosazovat a zachovat udržitelnost stávajících tras, které slouží i TND tak, aby byla zajištěna mobilita vojenského zásobování AČR a spojeneckých sil.

1.7 Národní strojírenský klastr

Česká republika je zemí, jejíž ekonomika je do značné míry založena na strojírenském průmyslu a má i velmi konkurenceschopné těžké strojírenství. To je ale přímo ohroženo neschopností výroby vyvážet a přepravovat po našem území v důsledku neexistence vhodných tras pro TND. Je proto v zájmu státu, aby těmto podnikům vytvořil a zachoval dobré podmínky pro podnikání a následný růst HDP. Trasy pro TND jsou nutné i pro energetiku a sektor obrany. Pro energetiku je důležité převážet generátory a trafostanice, které nelze přepravit jinak než po PK (absence železniční infrastruktury v energetických rozvodnách). Stát musí stanovit trasy pro tyto účely s ohledem na zdroje a cíle TND a dbát na to, aby parametry tras nebyly nikde snižovány nevhodnými zásahy, např. budováním malých okružních křižovatek, snižováním povoleného zatížení mostových konstrukcí a dalších již uvedených případů. Stav mostů v České republice je v mnoha případech velmi špatný, místy až kritický. Mnoho z nich má sníženou limitní hmotnost. Řidiči někdy bez včasného varování přijíždí až k mostu a nemohou kvůli sníženému zatížení dál pokračovat a musí se otáčet nebo nebezpečně couvat. Výšky jednotlivých mostů jsou různé. Může se jednat o přemostění pozemní komunikace:

- v rovném terénu, kde je výška stejná na obou stranách mostu,
- ve spádu, kde je rozdílná výška na každém konci mostu, přičemž se bere nejnižší výška jako průjezdni.

Podporovat a zachovat udržitelnost stávajících tras pro TND je rovněž v zájmu NSK a MPO, aby bylo možno pokračovat v exportu vyrobených výrobků a zajištění příjmu HDP.

1.8 Krizový stav

Zajištění přepravy techniky není jen pro potřeby AČR, ale také i pro krizové stavy České republiky. Například při živelných pohromách je nutné přepravit vyprošťovací techniku a humanitární materiál na místa pro odklizení následků nebo zajištění pomoci občanům. Dalším případem krizového stavu mohou být:

- povodně,
- výbuch v továrnách (např. chemický závod Spolana),
- výbuch muničního skladu (Vrbětice),
- a mnoho dalších případů.

Vzniká tímto potřeba přepravy těžké techniky a různého humanitárního materiálu. Při takovéto přepravě je důležitým jmenovatelem čas. Technika nebo materiál musí být co nejdříve přepraven na místa událostí a to bez jakéhokoliv prodlení. Proto je zapotřebí přepravovat po nejkratších, ale zároveň po nejrychlejších trasách. Mezi tyto trasy strategicky patří na prvním místě dálnice a rychlostní silnice, které by měly být provozuschopné. Celková hmotnost vyprošťovací techniky se soupravou se pohybuje na stejné hranici jako u AČR (110 tun). Je tudíž zapotřebí, aby mostové konstrukce na těchto strategických trasách měly únosnost pro přepravu minimálně pro 110 tun. Ohledně problematiky únosnosti mostových konstrukcí a dimenzování PK se zabývají různé organizace a státní rezorty. Konají se jednání, kterého se účastní tyto organizace:

- Sdružení ČESTAND z.s.,
- Armáda České republiky,
- Ministerstvo dopravy
- Policie České republiky,
- Hasičský záchranný sbor,
- Ministerstva pro místní rozvoj.

Porovnání potřeby krizového stavu přepravovat techniku i humanitární ho materiálu je stejné jako u potřeb AČR.

1.9 SWOT analýza TND

Analýza SWOT popisuje přehled vnitřní a vnější části TND. Ve vnitřní části SWOT analýzy jsou předmětem silné a slabé stránky. Ve vnější části je upozornění na příležitosti a hrozby v souvislosti s TND. Jsou zde zahrnuty základní druhy, které souvisí s provozem na PK, odpovědností a administrativou. Tabulka 3 zobrazuje výpis silných a slabých stránek i příležitostí a hrozeb.

Tabulka 3 SWOT analýza silniční nákladní TND

Silné stránky	Slabé stránky
<ul style="list-style-type: none">- Flexibilita- Variabilita- Pružnost nabízených služeb- Spolehlivost nabízených služeb	<ul style="list-style-type: none">- Prostorová náročnost- Energetická náročnost- Větší vliv na životní prostředí- Nižší relativní BESIP
Příležitosti	Hrozby
<ul style="list-style-type: none">- Zavedení moderní technologie- Nové zkušenosti a znalosti v oboru přepravy- Vývoj ekonomiky- Nárůst exportu	<ul style="list-style-type: none">- Nedostatek zkušených řidičů- Vyšší pořizovací cena řidičského průkazu a profesního osvědčení- Odpovědnost dopravců za skutečnosti, které nemohou ovlivnit- Zatížení na administrativu přepravy- Nedostatečné dimenzování PK, mostových konstrukcí a křižovatek- Iracionální výstavba stavebních prvků a příslušenství PK

Zdroj: autor

Silné stránky jsou především v přizpůsobení se stavu a podmínkám, za jakých má být přeprava uskutečněna. Od včasného přistavení vozidla na místo naložení, v dnešní době malou poruchovost techniky, širokou nabídku přípojných vozidel (dle požadavků na náklad), rozsahu a přizpůsobení nabízených služeb zákazníkovi, až po složení nákladu a zaručení spolehlivosti při přepravě.

Slabé stránky souvisí s provozem vozidel přepravujících náklad na PK. Přeprava většinou probíhá malou rychlostí a častými zastávkami u problémových úseků. Přepravující

vozidla mají velkou spotřebu pohonných hmot, což má vliv na okolní životní prostředí. Při provozu může nastat situace, kdy dojde k dopravní nehodě soupravy s řidičem běžného provozu a to případným nerespektováním technického doprovodu (pokud je zařazen do přepravy) nebo výstražného osvětlení.

Příležitosti jsou pro TND příznivé, protože nárůst ekonomiky dle KND vzrůstá a je předpoklad, že narůstat bude a tím je zaručena expedice nákladů (vzrůstá poptávka po přepravě). Vyrábějí se různorodé výrobky a každý se přepravuje individuálně a tím se nabývají další nové zkušenosti a znalosti. Vývoj se netýká pouze ekonomiky, ale i techniky. V současné době jsou nákladní vozidla vybavena informačními telekomunikačními systémy (9). Jedná se o autonomní vedení vozidla, kdy dochází k využívání telematiky. Při jízdě probíhá komunikace vozidla s řidičem. Vozidlo využívá moderní technologie pro brzdový systém (zabránění prokluzu celé nápravy nebo jednotlivého kola, detekce vozidel vpředu a mnoho dalších užitečných zařízení).

Největším kritériem jsou hrozby, které jsou už na samém počátku, jako je získání nového řidiče. Získání řidičského průkazu (ŘP) a profesního osvědčení není zrovna levnou záležitostí. Po nabytí všech potřebných dokladů je samozřejmostí určitá doba praxe a až poté může řidič řídit soupravy v TND. Průměrná cena za ŘP skupiny C se v současné době pohybuje kolem 15 000,- Kč, za skupinu E kolem 7 000,- Kč a za profesní osvědčení lze zaplatit v rozmezí od 5 000 – 30 000,- Kč (dáno individuálně jednotlivými městy). Přitom doba strávená v autoškole pro získání skupiny C+E se pohybuje okolo dvou měsíců. Další doba strávená v autoškole na získání profesního osvědčení je 140 hodin v základním rozsahu, což vychází na 1 měsíc. Sečtením času, který stráví nový uchazeč o ŘP skupiny C+E a profesního osvědčení, aby se mohl stát řidičem z povolání, vychází doba strávená v autoškole na minimálně 3 měsíce (to se může prodloužit neuspěním u závěrečných zkoušek). Cena za získání ŘP skupiny C+E a profesního osvědčení (uvažuje se nejlevnější varianta) vychází na 27 000,- Kč. Celkový čas a cena ŘP s profesním osvědčením je dost velká zátěž pro nového adepta, aby se mohl stát řidičem z povolání. Pracovní podmínky by měly nabízet také komfort pro řidiče, například odpočinek na odpočívkách, kterých je pro TND nedostatek a tím není zajištěno zázemí řidičů při odstavení vozidla během dodržování bezpečnostních přestávek. Dopravci mnohdy nesou zodpovědnost za veškeré nedostatky a vzniklé skutečnosti, které se objeví během přepravy. Tyto skutečnosti mohou být nahodilé a nemusí se dopředu předvídat. Před započítáním přepravy je potřeba zažádat

o povolení k přepravě, zařídit velké množství žádostí a povolení od jednotlivých dotčených úřadů. V neposlední řadě je velká problematika kolem nastavení dimenze PK (nedostatečné jízdní profily) a mostových konstrukcí (nízká nebo snižující únosnost) a křižovatek (úrovňových, mimoúrovňových, klasických, okružních). Také výstavba stavebních prvků a příslušenství PK není přizpůsobena na průjezd vozidel přepravující náklad, kde se nacházejí nedostatečné jízdní profily, zvýšené ostrůvky, SSZ na ostrůvku uprostřed PK a další případy.



Obrázek 9 Zvýšený středový ostrůvek
Zdroj: (5), upraveno autorem

Obrázek 9 zobrazuje příjezd soupravy ke zvýšenému ostrůvku, který má přední a zadní části osazené vysokými obrubníky. Souprava vzhledem k šířkovým rozměrům nákladu musí na tento ostrůvek najet a plynule ho pomalou jízdou přejíždět. Pomalá jízda zabrání většímu opotřebením pneumatik přejíždějících hrany obrubníků.

Z uvedené SWOT analýzy vyplývá, že TND přináší nové zkušenosti, poznatky, nový vývoj a nabízí komplexní služby. Zároveň však poukazuje na nedostatky, které je potřeba dle možností eliminovat.

2 TECHNOLOGIE PŘEPRAVY

Výrobní společnost (přepravce) zadá poptávku po přepravě dopravcům formou výběrového řízení nebo již má nasmlouvaného dopravce, který pro přepravce nadměrné náklady přepravuje. Výběrové řízení spočívá v tom, která z oslovených společností nabídne nejlepší podmínky přepravy. Po zadání poptávky přepravcem vybranému dopravci se řeší následující podmínky přepravy:

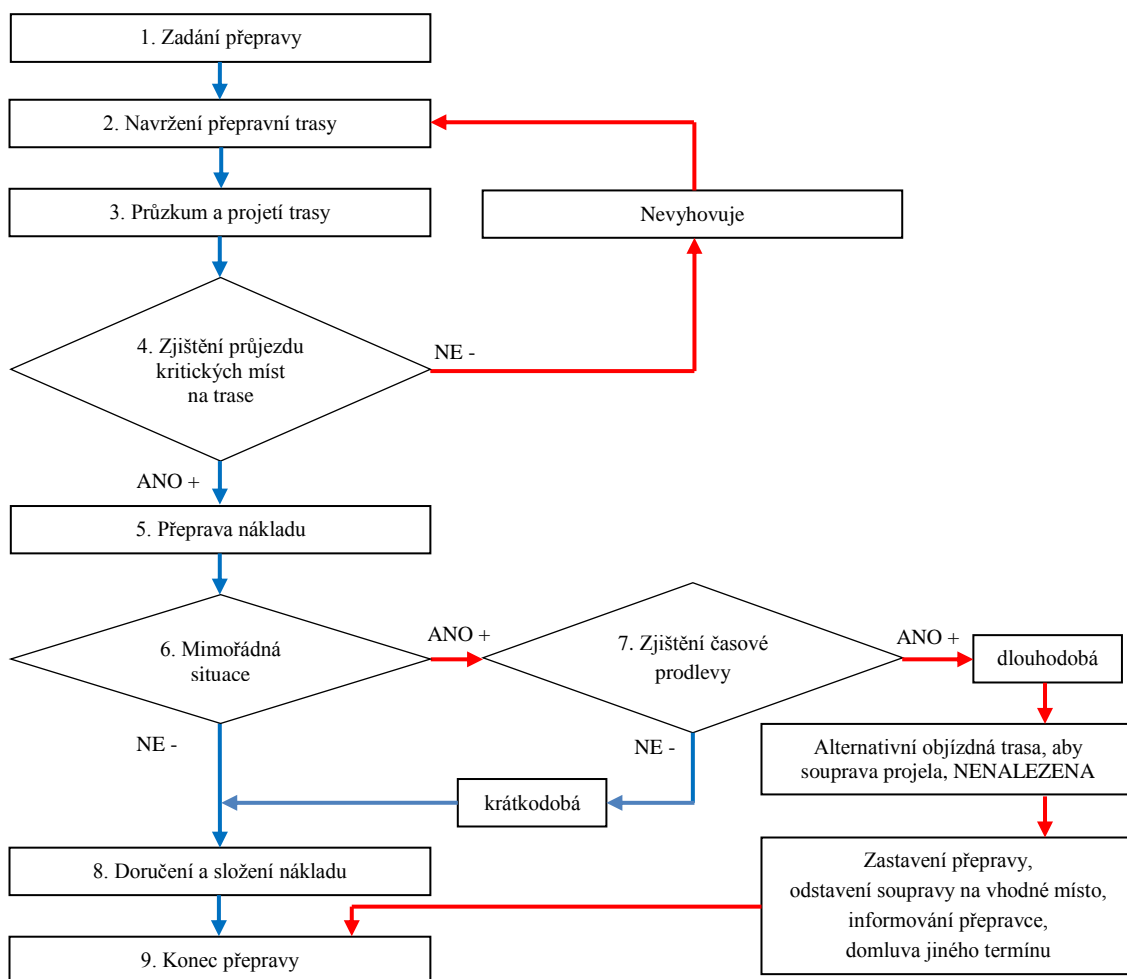
- datum naložení nadměrného nákladu,
- způsob naložení a kdo ho provede,
- doba přistavení techniky v den naložení,
- datum provedení přepravy,
- datum vyložení nadměrného nákladu,
- způsob vyložení a kdo ho provede,
- trasování přepravy,
- případné následky vzniklé prodlevou přepravy,
- forma placení za provedenou přepravu.

Postup přepravy ohledně trasování a zajištění potřebných věcí související s přepravou jsou zobrazeny v technologickém schématu (obrázek 10).

Přepravce vyrobené zboží expeduje odběrateli, který ho dále posílá nebo zpracuje v technologickém procesu. Na přemístění je určen dopravce, který je schopen požadovaný nadměrný náklad převést. Ze strany dopravce přitom nesmí dojít k prodlení podmínek zadávaných přepravcem. Za prodlení se považuje například:

- nedostatečná příprava na přepravu (nezajištění potřebného manipulačního materiálu),
- přistavení techniky pro naložení nákladu v jiný, než předem stanovený čas (příjezd na předem domluvené stanoviště, kde předchozí dopravce má blokovanou techniku a lidi pro manipulaci),
- zjištění závad během přepravy (při kontrole zjištěno, že není dostačující povolení pro přepravu nebo technika je nedostatečná pro přepravu)

Stávají se případy, kdy výrobní společnost nestihne na daný termín vyrobit zboží. Za tyto okolnosti dopravce nenese nijak odpovědnost.



Obrázek 10 Technologické schéma trasování přepravy
Zdroj: autor

Každá PK uvedená ve zdroji (10) podléhá kontrole, následnému vyhodnocení stavu a údržbě. Kontrola probíhá na základě vlastníka PK. Rozdělení kontroly a údržby:

- dálnice a silnice I. tř. – vlastní stát, údržbu zajišťuje ŘSD prostřednictvím Střediska správy a údržby silnic (SSÚD),
- silnice II. a III. tř. – vlastní příslušný kraj, údržbu zajišťuje Správa a údržba silnic (SÚS), například Krajská správa a údržba silnic Karlovarského kraje (KSÚSKK),
- místní komunikace – vlastní obec, na jejímž území se PK nacházejí, údržbu zajišťují technické služby nebo pověřená společnost,
- účelová komunikace – vlastní fyzická nebo právnická osoba, údržbu zajišťují sami.

Lhůty pro kontrolu PK se provádějí v časových intervalech. Do kontroly patří PK a mosty (všechny zděné podjezdy). Na každé PK je lhůta jiná dle důležitosti a priorit:

- dálnice – každý pracovní den,

- silnice I. tř. – 2 x týdně,
- silnice II. tř. – 2 x měsíčně,
- silnice III. tř. – 1 x měsíčně.

Po kontrole jsou vyhodnoceny projeté PK a mosty a je proveden závěr prohlídky prostřednictvím bodového systému. U stavu PK je 5 stupňů, u stavu mostů 7 stupňů. Výsledky vyhodnocení jsou zaneseny do databáze Silniční a dálniční sítě České republiky (11). Jedná se o mapu České republiky, na které jsou vyznačeny všechny mosty, podjezdy, ale i informace o plánovaných uzavírkách a popisu jednotlivých PK. Zobrazením příslušného mostu nebo podjezdu se objeví tabulka popisující objekt, kde jsou uvedena data. Pro účely dopravce pro naplánování nejvhodnější trasy jsou důležitá data u:

- podjezdu – číslo objektu, na jaké PK se nachází, druh objektu, volná výška,
- mostu – číslo objektu, na jaké PK se nachází, délka přemostění, délka mostu, stupeň stavu po kontrole, normované zatížení, vyhrazené zatížení a výjimečné zatížení.

2.1 Postupy při trasování

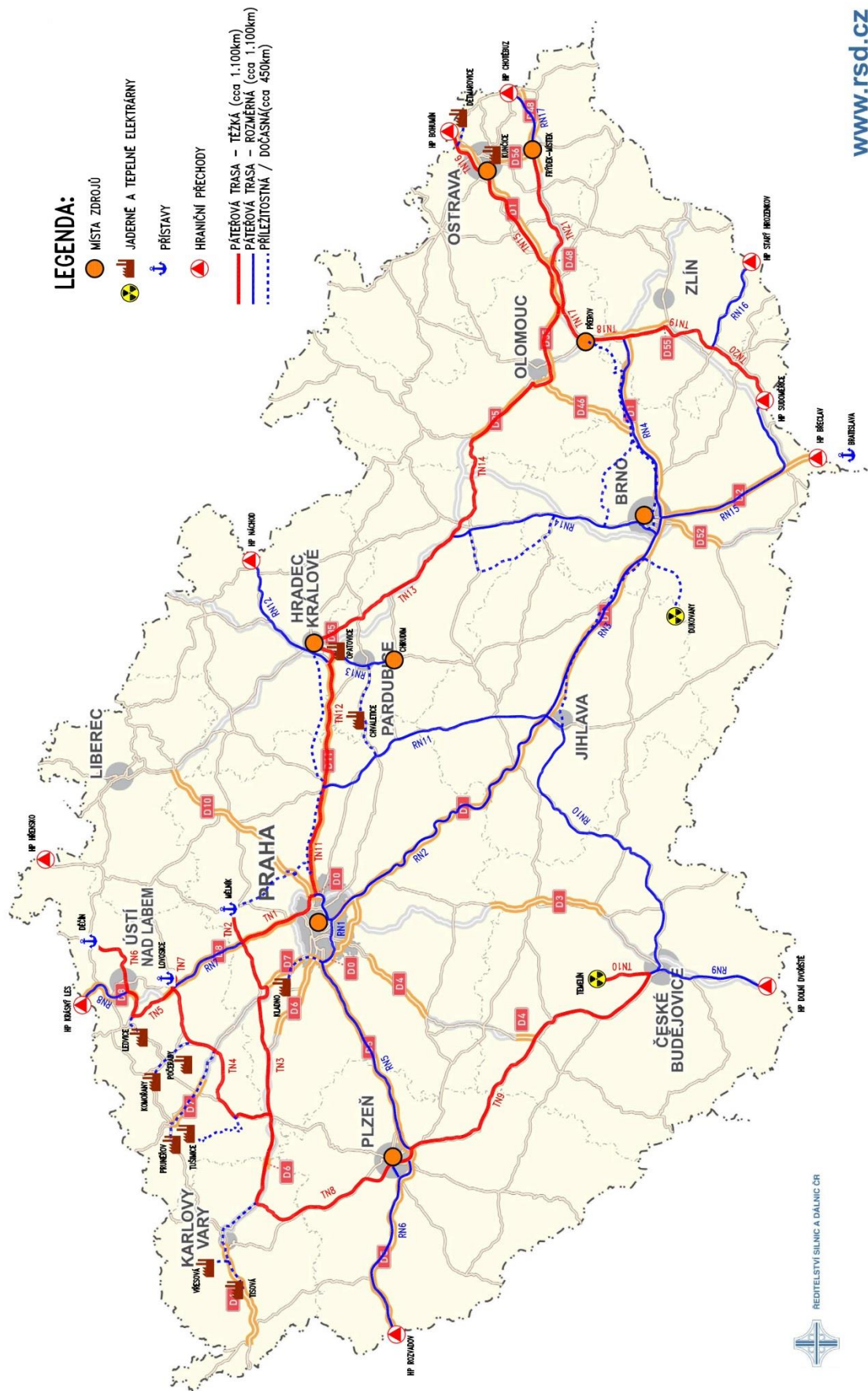
Trasování je rozděleno do několika činností, které provádí dopravce, popřípadě osoby trasovacího oddělení společnosti. Pro potřeby činností jsou k dispozici mapové podklady, informace o únosnosti mostů a výšek podjezdů, vlastní znalosti charakteru některých PK.

2.1.1 Zadání přepravy

Doprovce obdrží objednávku od přepravce (příloha C), ve které jsou všechny náležitosti k nákladu (rozměry, hmotnost, datum naložení, vyložení a další informace uvedené ve zdroji (9) a přepravní podmínky. Tato objednávka pokračuje popřípadě s dalšími pokyny na trasovací oddělení, kde podle informací o přepravovaném nákladu je navrhována technika a trasa, po které se bude náklad přepravovat.

2.1.2 Navržení přepravní trasy

Přepravní trasu navrhuje ve většině případů trasovací oddělení společnosti. Zde se navrhuje nejvhodnější trasa s ohledem na kritéria nákladu. Zhodnocuje se stav PK a jejich průjezdnost. K dispozici slouží mapové podklady, seznamy páteřních tras (obrázek 11), podklady k výškám podjezdů a únosnosti mostů.



Obrázek 11 Páteřní síť pro nadměrné přepravy
 Zdroj: (12), upraveno autorem

2.1.3 Průzkum a projetí trasy

Průzkum navržené trasy může probíhat i na úřadě, kde se podává žádost (příloha A) na „Povolení zvláštního užívání pozemní komunikace“. Pracovník, který toto povolení uděluje, musí také znát vhodné trasy pro přepravu těžkých a nadrozměrných nákladů. Může nastat situace, kdy pracovník zamítne navrženou trasu. V tom případě dopravce musí najít jinou vhodnou přepravní trasu. Vzhledem ke skutečnosti, že nemusí být vždy zaznamenaná uzavírka PK nebo její plánování, je na místě, aby dopravce projel navrhovanou trasu fyzicky. Mezi fyzickou kontrolu patří i měření podjezdové výšky měřicími přístroji.

2.1.4 Zjištění průjezdu kritických míst na trase

Při navrhování trasy je potřeba projít seznam všech mostů, podjezdů a železničních přejezdů na celé trase. Všechny mosty musí splňovat potřebnou únosnost pro přepravovaný náklad. Pokud se na celé trase vyskytuje jeden most, který by podmínku únosnosti nesplňoval, musí dopravce najít jinou vhodnou trasu. U mostů se individuálně posuzuje jejich stav, dle jejich konstrukce, kdy byl postaven. Posouzení únosnosti je závislé na celkové hmotnosti soupravy s nákladem. U podjezdů je potřeba zjistit skutečnou podjezdovou výšku. Podjezd, který se nachází ve sklonu, má jednu stranu vyšší. Ačkoliv má podjezd jednu stranu nižší než druhou, může souprava podjet na straně, kde je podjezd vyšší. Tato skutečnost je praktikovaná pouze u přepravy kulatého profilu nákladu, kdy se jedná o nádrže, sila a další obdobné předměty. U železničního přejezdu je důležité, v jaké výšce oproti PK se nachází. Pokud se železniční přejezd nachází ve vyvýšené poloze na PK a tvoří tak vrchol, nemusí zde v tomto bodě souprava projet, ani za pomoci přizvednutím ložné plochy podvalníku.

2.1.5 Přeprava nákladu

Pokud jsou splněny všechny požadavky na navrhovanou trasu a vyhovuje pro všechna kritéria, následuje vlastní přeprava nákladu. Dopravce 7 dní před provedením přepravy vyrozumí Policie České republiky (PČR) a předává informace, které obsahují datum přepravy, harmonogram trasy, popis trasy (výpis všech PK přepravy i alternativní varianty), druh nákladu a jeho rozměry, žádost o asistenci. Následně PČR o přepravě informuje NDIC v Ostravě (dopravce nemá povinnost). Sníží-li se během přepravy viditelnost (hustý déšť nebo mlha), rozhoduje PČR na místě, jestli přeprava bude pokračovat nebo se po dobu trvání snížené viditelnosti souprava odstaví na vhodné místo.

2.1.6 Mimořádná situace

V průběhu přepravy mohou nastat nečekané komplikace. Za mimořádnou situaci se považuje uzavírka PK (která nebyla dopředu naplánovaná vlastníkem), dopravní nehoda, zhoršení klimatické podmínky na PK, překážka na PK (spadlý strom) nebo jiné omezení průjezdu. V tomto případě nelze soupravu otočit a odjet na jinou trasu (objízdnu). Pokud souprava nedojela do bezprostřední blízkosti omezení průjezdu, je možnost najet na alternativní objízdnu trasu. Pokud souprava přijela k místu až do takové vzdálenosti, kde se nachází omezení průjezdu, nezbývá jiná možnost, než zjistit dobu, po kterou bude omezení průjezdu trvat. O prodloužení dodání nákladu dopravce informuje přepravce.

2.1.7 Zjištění časové prodlevy

Při výskytu mimořádné situace na PK je důležité zjistit, jaká bude doba omezení průjezdu. V případě, že se jedná o krátkodobé omezení průjezdu (řezání spadlého stromu, vyproštění vozidla při dopravní nehodě), souprava může vyčkat na místě. Po odstranění překážky a znovuoobnovení provozu bude pokračovat. Pokud si překážka na PK vyžádá delší dobu čekání (utržení PK, sesuv půdy) a souprava se nachází v místě, ze kterého nelze odjet jiným směrem, musí se odstavit. V takovém případě odstavení soupravy není jednoduché, vzhledem k celkovým rozměrům. Odstavením se prodlužuje lhůta pro složení nákladu a k možné penalizaci ze strany přepravce. Pokud by umožňoval prostor, kde se souprava nachází a podmínky, může dojít k přistavení jiné soupravy a přeložení nákladu.

2.1.8 Doručení a složení nákladu

Jestliže se během přepravy vyskytnou mimořádné situace nebo překážky a časová prodleva není dlouhá, souprava po odstranění překážky a znovuoobnovení provozu pokračuje na místo doručení, kde bude náklad složen. Pokud si omezení vyžádá delší dobu na znovuoobnovení provozu, je potřeba informovat o této skutečnosti přepravce a popřípadě domluvit jiný termín vyložení. Složením nákladu vlastní přeprava končí.

2.1.9 Konec přepravy

Po vyložení nákladu se souprava vrátí zpět do areálu společnosti. Pokud nejsou výhrady ze strany přepravce, dochází k fakturaci za přepravu dopravci, který náklad převezl a uhrazení předem dojednané částky přepravcem.

2.2 Vyhodnocení přepravy

Dalším úkonem dopravce po zadání požadavku na přepravu je vyhotovení studie o přepravovaném nákladu. Vypracování vyhotovuje dopravce, popřípadě jeho zaměstnanec nebo pověřená externí osoba. Studie obsahuje:

- úvodní část,
- posouzení místa naložení, popřípadě místa přeložení,
- technologii naložení nákladu,
- navržení vhodné techniky pro přepravu,
- navržení vhodné trasy,
- seznam požadavků na případné úpravy na trase (jedná se o kritická místa),
- vyhodnocení naložení, popřípadě přeložení, samotné přepravy a vyložení nákladu,
- seznam příloh (mapové podklady místa naložení a místa vyložení, popřípadě i místa příjezdu, mapové podklady trasy, zatěžovací schéma navržené techniky, mapové podklady mostů, mapové podklady podjezdů, seznam mostů na trase, seznam podjezdů na trase, vyjádření dotčených úřadů, výkres křižovatky s naznačeným průjezdem soupravy, souhlasy k použití překladiště, údaje k mostům a podjezdům).

2.2.1 Úvodní část

V úvodní části jsou údaje o nákladu (hmotnost, rozměry), který je předmětem přepravy a místo odkud a kam se přepraví. Součástí je technický popis nákladu i výkres, na kterém jsou parametry nákladu, těžiště, místa pro uchycení a další možné údaje. Pokud je domluveno s přepravcem, bude zahrnut popis přepravy, zda se bude jednat pouze o silniční přepravu nebo o kombinovanou přepravu, například po železnici.

2.2.2 Posouzení místa naložení (přeložení)

Při posuzování místa naložení se zahrnuje popis místa, kde bude náklad nakládán. Může se jednat o vnitřní prostor haly nebo o otevřený prostor v areálu společnosti. Předmětem řešení je příjezdová cesta pro soupravu, kdy se zjišťují průjezdné profily soupravy a nákladu. Místem přeložení může být místo nacházející se poblíž železnice nebo přístav. Přístav většinou nebývá předmětem posouzení, protože plocha pro vyložení v přístavech bývá zpravidla prostorná a není nijak omezený příjezd vozidel k jeřábům, ani samotný příjezd do přístavu. Při posuzování místa přeložení u železniční tratě je důležité zjistit, kde je

překladiště umístěno. Může se nacházet na nákladovém prostoru u veřejného nádraží nebo v areálu společnosti, která je napojena na hlavní železniční trasu takzvanou vlečkou. Společnost musí souhlasit s dovozem nákladu po železnici do svého areálu a umožnit příjezd soupravy dopravce. Musí počítat se záborem prostoru kolem místa naložení po určitou dobu, kde bude probíhat manipulace s nákladem.

2.2.3 Technologie naložení nákladu

Technologie naložení nákladu uvádí popis, jakým způsobem bude provedena manipulace s nákladem, zda za pomoci zdvihu jeřábem (portálový, autojeřáb) nebo za pomoci speciálního hydraulického zařízení (uvádí se podrobný popis průběhu naložení na soupravu).

2.2.4 Navržení vhodné techniky pro přepravu

Technika se navrhuje na základě parametrů nákladu (rozměry, hmotnost). Dopravce vybírá vhodné tažné vozidlo a vhodné přípojné vozidlo. Do studie se uvádí popis soupravy, tovární značka, typ, maximální výkon, jednotlivé druhy největší technicky přípustné hmotnosti (vozidla, na nápravu, jízdní soupravy), maximální rychlost soupravy při zatížení celkové hmotnosti (s nákladem) a výpočty potřebné hnací síly vozidla.

Názorný příklad výpočtů potřebné hnací síly vozidla:

Podmínka: Potřebná hnací síla vozidla > součet jízdních odporů

Základní vstupní údaje:

gravitační konstanta – jednotka newton, $g = 9,81 \text{ N}$

rychlost vozidla – pro výpočet $v = 10 \text{ km.h}^{-1} = 2,8 \text{ m.s}^{-1}$

do přepravy zařazena souprava o celkové hmotnosti 181 000 kg a tahač se silou 680 PS

uvažovaná podélná stoupání PK:

- a) stoupání 3,5% - $\sin \alpha = 0,03499$
- b) stoupání 6% - $\sin \alpha = 0,0599$
- c) stoupání 10% - $\sin \alpha = 0,0955$

Převodové jednotky:

výkon – jednotka watt, (W), koňská síla (PS – Pferdestärke)

1 PS = 0,735 kW, 1 kW = 1,36 HP

Výpočet jízdnicích odporů:

Celkový jízdnicí odpor se vypočítá pomocí vztahu (1).

$$F_c = F_v + F_w + F_s + F_z \quad (1)$$

kde: F_c celkový jízdnicí odpor [N]

F_v odpor valivý [N]

F_w odpor vzduchu [N]

F_s odpor stoupání [N]

F_z odpor zrychlení [N]

Jednotlivé výpočty odporů:

1. Odpor valivý F_v se vypočítá pomocí vztahu (2).

$$F_v = m_v \cdot g \cdot f_v \quad (2)$$

kde: F_v odpor valivý [N]

m_v hmotnost soupravy = 181 000 [kg], (uvažováno pro jízdu bez postrku)

g gravitační konstanta = 9,81 [m.s⁻¹]

f_v součinitel valivého odporu, pneumatika – asfalt = 0,0025 - 0,0045 [-]

$$F_v = 181\,000 \cdot 9,81 \cdot 0,0045 = 7\,990,25$$

$$F_v \cong 7\,990 \text{ N}$$

Pro odpor valivý je zapotřebí síla o velikosti 7 990 N.

2. Odpor vzduchu F_w se vypočítá pomocí vztahu (3).

$$F_w = S_x \cdot C_x \cdot \rho \cdot \frac{v^2}{2} \quad (3)$$

kde: F_w odpor vzduchu [N]

S_x čelní plocha soupravy, uvažováno 6 x 5 = 30 [m²]

C_x součinitel aerodynamického odporu, $C_x = 1,1$ [-]

ρ hmotnost vzduchu, $\rho = 1$ [kg]

v rychlost jízdy, $v = 2,8$ [m.s⁻¹]

$$F_w = 30 \cdot 1,1 \cdot 1 \cdot \frac{7,84}{2}$$

$$F_w = 30 \cdot 1,1 \cdot 1 \cdot 3,92$$

$$F_w \cong 130 \text{ N}$$

Pro odpor vzduchu je zapotřebí síla o velikosti 130 N.

3. Odpor stoupání F_s se vypočítá pomocí vztahu (4).

$$F_s = m_v \cdot g \cdot \sin \alpha$$

(4)

kde: F_s odpor stoupání [N]

m_v hmotnost soupravy = 181 000 [kg], (uvažováno pro jízdu bez postrku)

g gravitační konstanta, $g = 9,81$ [m.s⁻¹]

hodnoty m_v jsou stejné u všech tří variant

pro $\sin \alpha$ (3,5 %) = 0,03499

$$F_s = 181\,000 \cdot 9,81 \cdot 0,03499$$

$$F_s \cong 62\,129 \text{ N}$$

pro $\sin \alpha$ (6 %) = 0,0599

$$F_s = 181\,000 \cdot 9,81 \cdot 0,0599$$

$$F_s \cong 106\,359 \text{ N}$$

pro $\sin \alpha$ (10 %) = 0,0995

$$F_s = 181\,000 \cdot 9,81 \cdot 0,0995$$

$$F_s \cong 176\,673 \text{ N}$$

Pro odpor stoupání je zapotřebí síla o velikosti:

pro $\sin \alpha$ 3,5 % 62 129 N

pro $\sin \alpha$ 6 % 106 359 N

pro $\sin \alpha$ 10 % 176 673 N.

4. Odpor zrychlení F_z se vypočítá pomocí vztahu (5).

$$\mathbf{F_z = F_{zp} + F_{zr}} \quad (5)$$

kde: F_z odpor zrychlení [N]
 F_{zp} odpor zrychlení posuvné části [N]
 F_{zr} odpor zrychlení rotující části [N]

Odpor zrychlení F_z pro potřeby tohoto výpočtu se neuvažuje, jeho skutečná hodnota je zanedbatelná (pro výpočet = 0). Jízda soupravy probíhá plynule bez náhlého zrychlení a to průměrnou rychlostí $v = 10 \text{ km.h}^{-1}$.

Celkové jízdní odpory dle vztahu (1).

$$\text{pro } \sin \alpha (3,5 \%) \quad F_c = 7\,900 + 130 + 62\,129 = 70\,249 \text{ N}$$

$$\text{pro } \sin \alpha (6 \%) \quad F_c = 7\,900 + 130 + 106\,359 = 114\,479 \text{ N}$$

$$\text{pro } \sin \alpha (10 \%) \quad F_c = 7\,900 + 130 + 176\,673 = 184\,793 \text{ N}$$

Výpočet potřebné hnací síly vozidla se vypočítá pomocí vztahu (6).

$$\mathbf{P = F_c \cdot v} \quad (6)$$

kde: P práce
 F_c celkové jízdní odpory [N]
 v rychlost jízdy, $v = 2,8 \text{ [m.s}^{-1}\text{]}$

$$\text{pro } \sin \alpha (3,5 \%) \quad P = 70\,249 \cdot 2,8 = 196\,697,2 \text{ W} \cong \mathbf{197 \text{ kW}}$$

$$\text{pro } \sin \alpha (6 \%) \quad P = 114\,479 \cdot 2,8 = 320\,541,2 \text{ W} \cong \mathbf{321 \text{ kW}}$$

$$\text{pro } \sin \alpha (10 \%) \quad P = 184\,793 \cdot 2,8 = 517\,420,4 \text{ W} \cong \mathbf{517 \text{ kW}}$$

Podle převodu jednotek $1 \text{ kW} = 1,36 \text{ PS}$, lze spočítat potřebný výkon pro tažené vozidlo, jednotlivě pro každé stoupání PK. Potřebná hnací síla vozidla musí být dle podmínky větší, to je splněno u 3,5% (potřeba 268 PS) a u 6% (potřeba 437 PS) podélného stoupání PK. U 10% podélného stoupání PK je potřebný výkon tažného vozidla 703 PS. Proto musí být zařazen do soupravy postrk, který pomůže s tlačáním (tažením) do stoupání a tím se rozdělí

potřebný výkon na dvě tažná vozidla. V tomto případě postrk nemusí mít stejný výkon, jako hlavní tažné vozidlo.

2.2.5 Navržení vhodné trasy

Popis navržení trasy pro přepravu je rozdělen na 4 části. Každá část pojednává o konkrétním místě nebo úseku a popisem činností, které se na daném místě nebo úseku budou provádět.

První část obsahuje stručný popis místa naložení (může obsahovat i fotografickou podobu) s vyznačenou trasou uvnitř areálu a strukturou povrchu. Podle potřeby může být zahrnutý popis provedení potřebných požadavků a prací pro usnadnění příjezdu soupravy k nákladu (zajištění jeřábu a potřebný počet obsluhy pro naložení nákladu).

Druhá část obsahuje:

- výpis všech PK na trase, po kterých bude náklad přepravován (výpis je tvořen názvem PK a všemi městy vyskytujícími se na té PK), popřípadě výpis všech PK na alternativní trase,
- celková délka trasy (popřípadě celková délka alternativní trasy),
- popis prováděných potřebných prací na trase (například přeložení nákladu na podjezd jeřábovou technikou z důvodu nízké výšky podjezdu nebo rozebrání betonových bloků na středovém dělicím pásu PK pro přejetí soupravy do protisměru),
- mapový podklad se zákresem PK pro přepravu, jednotlivých úseků a detaily,
- dodatek k přepravě (vzhledem k rozměrům a hmotnosti soupravy bude po celou dobu přepravy přítomna PČR).

Třetí část obsahuje stručný popis místa vyložení (může obsahovat i fotografickou podobu) s vyznačenou trasou uvnitř areálu a strukturou povrchu. Popis příjezdu do areálu a určením dané vjezdové brány (pokud je jich více) a výjezdu z areálu.

Čtvrtá část obsahuje souhrnný počet všech mostů a podjezdů na trase. Podle požadavků může být přiložena i fotografická dokumentace. Zhodnocuje se jejich stav a posuzuje se způsob jejich přejetí. Při posuzování mostů je zapotřebí brát v potaz jejich únosnost v době, kdy bude přejížděn, to znamená těsně před započítáním samotné přepravy

a k tomu je potřeba provést odborné posouzení o únosnosti, který zpracovává odborník. Stavebně – technický stav mostů se mění vlivem času (stáří), údržby, povětrnostních podmínek a dalších kritérií. Pro přepravu těžkých a nadrozměrných nákladů se může žádat i mimořádná prohlídka mostu před započítáním přepravy, měření deformace mostů při přejíždění i po opuštění (navrácení průhybu do své normálové horizontální hladiny), diagnostika mostové konstrukce a podpírání mostů. Mezi posuzování patří i sledování klimatických podmínek, kdy se měří teplota vzduchu i mostu. Mezi nepříznivé klimatické podmínka patří:

- zmrázky, náledí na mostech a jimi vytvořené nerovnosti,
- velký denní rozdíl teploty,
- teplota vyšší než 30°C a nižší než -20°C.

Proto je zapotřebí přesný termín přepravy zvážit s ohledem na tyto překážky a přepravu plánovat do vhodného období.

2.2.6 Seznam požadavků na úpravu na trase přepravy

Požadavky na úpravu trasy se navrhují z důvodu nemožnosti souvislého projetí některými místy na trase. Na celé trase se můžou vyskytovat místa, kde je průjezd omezen celkově nebo částečně. Do těchto míst patří průjezdy ulicemi města, průjezdy zúženou PK, úrovnové křížení PK s železničním přejezdem, křižovatky (klasické, okružní, úrovnové, mimoúrovňové), mosty a podjezdy. Jednotlivě u každého kritického místa jsou popsány pracovní činnosti, například:

- u přeložení na podjezdy před nízkými mosty zajištění přítomnosti jeřábu, zajištění potřebného počtu osob a zajištění plné uzavírky PK,
- u okružních křižovatek zasypaní odvodňovacího příkopu kamenitým materiálem a položením ocelových plátů pro přejezd soupravy,
- u železničních přejezdů zjistit průjezdy železničních vozidel na úrovnovém křížení, aby nedošlo ke střetu soupravy a kolejových vozidel,
- zjištění nivelity železničních přejezdů a podle toho určit způsob přejetí (kolmé, šikmé, jednostranné, uprostřed), zjištění výškového rozdílu a podle toho určit zvýšení nebo snížení ložné plochy přípojného vozidla a celkovou rychlost soupravy

a další opatření, která je zapotřebí provést pro bezpečné projetí soupravy, neohrožení kritického místa a BESIP.

2.2.7 Vyhodnocení přepravy

V této části se vyhodnocuje přeprava celkově z jednotlivých výše uvedených částí.

Do vyhodnocení je zahrnutý:

- souhrn hledisek, kritérií a jejich úspěšné absolvování,
- výsledek zhodnocení PK z hlediska její průjezdnosti,
- výsledek zhodnocení PK z hlediska její dimenze na přepravu těžkých a nadrozměrných nákladů,
- výsledek zhodnocení vedlejších pracovních činností, zda jsou dostačující pro přepravu (jedná se o přeložení nákladu, demontáž, montáž dopravního značení a příslušenství PK, přerušování dodávky elektrické energie ve městech na elektrickém vedení ve vzduchu a další činnosti).

Závěr tvoří vyhodnocení, zda je náklad o požadovaných maximálních rozměrech a hmotnosti možné bezpečně přepravit z místa naložení do místa složení po uvedené trase, popřípadě z místa přeložení a výčet požadavků, podle kterých je možné dočasně přizpůsobit úsek na trase pro bezpečné projetí.

2.2.8 Přílohy k vyhodnocení

Přílohy obsahují:

- mapové podklady se zákresy celkové trasy, jednotlivé úseky na trase a alternativní navrženou trasu nebo úsek,
- zatěžovací schéma vozidlové soupravy (tažného vozidla a přípojného vozidla),
- seznam všech mostů vyskytujících se na celé trase (základní potřebné údaje a údaje o provedení analýzy zatížitelnosti a navržení vhodných opatření k bezpečnému přejetí),
- seznam všech podjezdů (u vybraných podjezdů musí být stanovené vhodné opatření, kterým je například snížení horní hrany ložné plochy na potřebnou maximální výšku),
- fotografickou podobu mostů vyžadující podrobnou analýzu a křižovatek (klasických, okružních, úrovnových a mimoúrovňových),
- povolení a vyjádření všech dotčených orgánů k přepravě na dané trase,
- předběžné souhlasy majitelů přecladišť, pozemků,
- výkresy křižovatek a jiných územních celků s názorným zakreslením průjezdu soupravy křižovatkou.

2.3 Podmínky pro určení trasy

V České republice existuje síť silnic, na kterých je možné přepravovat těžké a nadrozměrné náklady (obrázek 11). Tato síť je dále rozdělena na části:

- páteřní trasa pro těžkou přepravu,
- páteřní trasa pro rozměrnou přepravu,
- příležitostná trasa,
- dočasná trasa.

Na páteřní trase pro těžkou přepravu se primárně převládá nadměrné náklady, u kterých je hmotnost nákladu prioritní než rozměry samotného nákladu. Na této trase jsou přepravovány náklady o hmotnosti převyšující únosnost mostových konstrukcí například na dálnici D1, která se nabízí jako „PÁTEŘNÍ TRASA“ pro provoz dopravy z východní strany na západní. Současný stav tomu nedovoluje, jelikož na dálnici D1 probíhá ve více úsecích rekonstrukce silnice:

- v jednom jízdním pásu, který je uzavřen v celé šíři, doprava svedena do protisměrného jízdního pásu,
- v jednom jízdním pásu, který je uzavřen z části a to v pravém jízdním pruhu ve svém směru jízdy (obrázek 12 vlevo), kde je osobní doprava svedena do druhého protisměrného pásu při středu obou pásů a nákladní doprava svedena do levého pruhu stávajícího pásu),
- u středového dělení obou jízdních pásů (obrázek 12 vpravo), kde je doprava svedena do dvou jízdních pruhů stejného směru k pravé straně jednotlivého jízdního pásu (levý pruh je určen pro osobní vozidla a je v šířce 2,2 metru a pravý pruh je určen pro nákladní vozidla a je v šířce 3 metry).



Obrázek 12 Uspořádání dopravy při rekonstrukci

Zdroj: autor

V tabulce 4 je seznam páteřních tras pro těžké a rozměrné náklady. Jsou uvedeny podle jednotlivých úseků.

Tabulka 4 Páteřní trasy pro těžké a rozměrné náklady

Označení	TRASA	Délka úseku (km)	Poznámka
TRN1	D0, Exit 60 - Exit 58 - Praha, Novopacká (I/10M) - Kbelská (II/601) - Cínovecká (I/8) - D8 - Exit 18	24	
TRN2	D8, Exit 18 - I/16 - Mělník (přístav)	13	
TRN3	I/2xI/6 - I/6 - Řevničov - I/16 - I/7 (obchvat Slaný) - III/00724 - I/16 - D8, Exit 18	80	
TRN4	I/6 - I/27 - Žatec - II/225 - I/28 - II/249 - Libčeves - I/15 - D8, Exit 48	82	
TRN5	D8, Exit 48 - Exit 58 - I/8 - I/63 - D8, Exit 65 – Exit 69	33	
TRN6	D8, Exit 69 - II/613 - Ústí nad Labem - I/30 - I/62 - Děčín (přístav)	27	
TRN7	D8, Exit 48 - I/15 - Lovosice - III/24712 - Lukavec - II/247 - Lovosice (přístav)	7	
TRN8	D5, Exit 76 - Exit 80 - I/27 - Plzeň, Folmavská - Domažlická (I/26) - Vejprnická - Křimická (II/605) - I/180 - I/20 - Toužim - II/198 - Bochoř - I/6 - D6 - I/6 - I/6xI/27	85	
TRN9	D5, Exit 76 - I/20 - České Budějovice, I/20xI/3	138	
TRN10	České Budějovice I/20 - II/105 - JE Temelín	19	
TRN11	D0, Exit 60 - D11, Exit 1 - Exit 39	39	
TRN12	D11, Exit 39 - Exit 84 - D35, Exit 129 - Exit 129 - I/37 - Hradec Králové - Sokolská (I/31)	60	
TRN13	Hradec Králové - Sokolská (I/31) - I/35 - I/35xII/366	67	
TRN14	I/35xII/366 - I/35 - Mohelnice - D35, Exit 235 – Exit 261 - I/35 - I/35H (obchvat Olomouce) - D35 - D1 - Exit 296	108	
TRN15	D1, Exit 296 - Exit 354	60	průjezdná výška 7.0 m
TRN16	D1, Exit 354 - HP Bohumín	23	
TRN17	D1, Exit 296 - I/35 - I/47 - Přerov - I/47 - I/55	15	průjezdná výška 7.0 m
TRN18	Přerov - Polní - Tržní - Kojetínská - Husova - Tovární - I/55 - Hulín - D1, Exit 264	16	průjezdná výška 7.0 m
TRN19	D1, Exit 264 - I/55 - Uherské Hradiště - I/55xI/50	37	průjezdná výška 7.0 m
TRN20	I/55xI/50 - I/55 - I/70H - HP Sudoměřice	29	průjezdná výška 7.0 m
TRN21	D1, Exit 296 - I/35 - I/47 - Hranice - I/47 - I/48 - D48 - I/48 - Frýdek Místek - I/48xI/56	60	
	CELKEM	1 022	

Zdroj: (7), upraveno autorem

Největší komplikací je, že se přeprava dostane do měst, kterými musí projet. Objízdné trasy, na tomto úseku nejsou přizpůsobené pro tento typ přepravy, protože se jedná o pozemní komunikace II. a III. třídy. Tyto trasy neodpovídají parametrům pro projetí soupravy s těžkým nákladem. Průjezd soupravou ulicemi města je záležitostí obezřetností řidiče soupravy

a na obsluhu technického doprovodu, kteří pohlídají riziková místa, kde kolizi nákladu ohrožují:

- zaparkovaná vozidla,
- dopravní značení,
- příslušenství PK,
- zastavěné plochy a jejich oplocení,
- v neposlední řadě samotné budovy (někdy umístěné až příliš blízko PK)

a další možné kolizní místa. Dalším problémovým místem jsou úseky s velkým převýšením. Jedná se například o úsek dlouhý 86 kilometrů mezi městy Litovel a Vysoké Mýto. Kopcovitý terén není zrovna příznivý pro přepravu hlavně těžkých nákladů. Na samotný tahač, zařazený vpředu soupravy, je v takovém převýšení kladen velký požadavek. Proto bývá do soupravy zařazen postrk, který v takovém kopci pomůže a tlačí, popřípadě táhne, společně s tahačem vpředu náklad do kopce. Síla potřebná na přepravení nákladu na vrchol kopce je tak rozdělena na dva tahače a tím nedochází k většímu opotřebení tahače vpředu. V tomto úseku mezi městy Litovel a Vysoké Mýto je velké převýšení a jízdu s těžkým nákladem značně zpomaluje. Jedná se například o kopec u města Mohelnice, který se nachází ve směru od města Moravská Třebová. Zvláště u tohoto kopce je známo, že je častým místem dopravních nehod. Proto byl na rovině, na příjezdu do města pod jeho úpatím, vystavěn únikový pruh pro nákladní vozidla. Trasa pro přepravu těžkých a rozměrných nákladů vede od hranic s Polskem přes města Ostrava, Olomouc, Hradec Králové, Prahu, kolem měst Velvary, Slaný, přes město Řevničov, po město Bochoř, kde zatačí směrem na Toužim a poté na Plzeň. Tato trasa je nejdelší a v současné době prakticky jediná, po které lze těžké náklady přepravit z východní strany na západní. Přesto, že je jediná, není tak rychlá, jako by byla trasa po dálnici D1.

Na páteřní trase pro rozměrnou přepravu se primárně převážejí nadměrné náklady, u kterých jsou rozměry nákladu prioritní než hmotnost samotného nákladu. Je to z důvodu výskytu mostových konstrukcí, které nemají únosnost pro přepravované těžké náklady. Na dálnici D1 se nachází velké množství mostových konstrukcí rozličných rozpětí. Dálnice D1 má poměrně ve velké míře hodně přemostění, ať už se jedná o překlenutí údolí nebo mimoúrovňové křížení s přílehlými pozemními komunikacemi. Místo, kde je křížení přílehlé pozemní komunikace s dálnicí D1, je řešeno mimoúrovňově, vedené nad dálnicí D1, anebo pod dálnicí D1. Mimoúrovňová křížení nad dálnicí D1 mají mostové konstrukce přizpůsobené pro přepravu vysokých nákladů. Výška od povrchu silnice po nejspodnější část

mostové konstrukce je dostačující. Mimoúrovňová křížení pod dálnicí D1 mají mostové konstrukce s menším rozpětím a jsou tak i přizpůsobené, pro přepravu těžkých nákladů. Mostové konstrukce s velkým rozpětím (až několik stovek metrů) v současném stavu nemají únosnost pro těžké náklady. Mezi takové mostové konstrukce patří:

- most Šmejka u města Mirošovice (24 km D1), kde překlenuje potok Mnichovka, délka 248 m,
- most Hvězdovice u města Hvězdovice (28 km D1), kde překlenuje řeku Sázavu, délka 462 m,
- most u města Sedlice (62 km D1), kde překlenuje vodní nádrž Švihov, délka 183 m,
- Vojslavický most mezi městy Hořice – Vojslavice (77 km D1), kde překlenuje řeku Želivka, délka 229 m,
- most Vysočina u města Velké Meziříčí (144 km D1), kde překlenuje řeku Oslava ve městě Velké Meziříčí, délka 425 m.

Dle vyjádření trasového oddělení společnosti APB – PLZEŇ a.s., vlastník dálnice D1 nepovolí průjezd po této pozemní komunikaci s celkovou hmotností (soupravy + nákladu) nad 48 tun. Z toho plyne, že **přeprava pro těžké náklady nemůže projíždět dálnicí D1**. Také velké rozměry (nad 6 metrů šíře nákladu) není dovoleno přepravovat, a to z důvodu možného zabránění celého jízdniho pásu na zúžených místech, kde se provádí rekonstrukce nebo stavební úpravy. Přitom dálnice D1 je dobře situovaná jak z hlediska přímého směru (nejkratšího), tak i z hlediska vedení dopravy mimo města. V tabulce 5 je seznam pátečních tras pro rozměrné náklady. Jsou uvedeny podle jednotlivých úseků. Trasa z Prahy do Brna vedoucí přes kraj Vysočinu má hodně kopcovitý terén a je zde velké převýšení. Stoupání se zde vyskytuje hned několik a končí téměř až před městem Jihlava, které se nachází zhruba v polovině délky dálnice D1 (trasa Praha – Brno, 112 km), odkud se rozprostírá rovinný terén. Od města Jihlava jsou zde kopce již mimo přepravní trasy určené pro nadměrné náklady, převýšení minimální, zanedbatelné.

Příležitostné trasy pro nadměrné náklady jsou trasy u měst, kde se nacházejí strojírenské společnosti, ale tyto společnosti produkují náklady, které jsou menších rozměrů i hmotností a jejich výroba je například jednou ročně (jedná se například o nádrže na železniční vůz, ocelové konstrukce a další podobné produkty). Poptávka po přepravě v takové dané lokalitě je daleko menší, než je tomu ve městě Ostravě nebo Přerově.

Tabulka 5 Páteří trasy pro rozměrné náklady

Označení	TRASA	Délka úseku (km)	Poznámka
RN1	D0, Exit 21 - Exit 16 - Praha, K Barrandovu (II/600) - Jižní spojka (I/29) - D0, Exit 58	32	
RN2	Praha, 5. května (I/8) nebo Spořilovská (II/243) - D1, Exit 112	114	
RN3	D1, Exit 112 - D1, Exit 196	84	
RN4	D1, Exit 196 - D1, Exit 264	74	
RN5	D5, Exit 1 - Exit 76	81	
RN6	D5, Exit 80 - D5, HP Rozvadov + D5, Exit 89 - I/26 - Plzeň, Folmavská	72	
RN7	D8, Exit 18 - Exit 48	33	
RN8	D8, Exit 69 - D8, HP Krásný Les	23	
RN9	České Budějovice, I/20 x I/3 - HP Dolní Dvořiště	43	
RN10	České Budějovice, I/20 x I/3 - II/157 - I/34 - Jindřichův Hradec - I/23 - Pelhřimov - II/602 - I/38 - D1, Exit 112	131	
RN11	D1, Exit 112 - I/38 - D11, Exit 39	89	
RN12	D11, Exit 84 - I/11 - I/33 - HP Náchod	52	
RN13	Chrudim I/17xI/37H - Palackého Třída (I/17) - Dr. Milady Horákové - I/37 - Pardubice - I/37xR35	23	
RN14	D1, Exit 190 - I/23 - Žabovřeská (I/42) - II/640 - I/43 - Svitavy - I/34 - II/366 - I/35	80	
RN15	D1, Exit 196 - D2 - D2, Exit 48 - I/55 - I/70H - HP Sudoměřice	77	
RN16	Uherské Hradiště I/55 - I/50 - HP Starý Hrozenkov	40	
RN17	Frydek-Místek I/56 - I/48 - D48 - I/48 - HP Chotěbuz	28	
	CELKEM	1 022	

Zdroj: (7), upraveno autorem

Každý náklad, který má rozměry (délka, šířka, výška) a hmotnost vyšší než by byla užitečná hmotnost a rozměry vozidla nebo soupravy (uvedeno v tabulce 1 na straně 20 a v tabulce 2 na straně 21), spadá do přepravy nadrozměrných nákladů. Do pojmu TND spadají rozměry a hmotnost daleko vyšší. Toto je posuzováno individuálně u každého nákladu.

Tabulka 6 Příležitostné trasy

Označení	TRASA příležitostní
u RN1	D0, Exit 21 - Exit 28 - I/7 - D7, Exit 2 - Exit 7 - I/61 - Kladno - II/101 - Kladno
u RN3	I/23 - II/394 - II/152 - JE Dukovany
u RN13	I/37 - I/2 - Chvaletice - I/2 - I/38
u TRN4	I/27 - II/226 - Podbořany - II/224 - Kadaň I/28 - I/7 - Postoloprty - I/7 - D7, Exit - 60 - Exit 82 - I/13 - Pruněrov I/28 - Skršín - I/15 - I/27 - I/13 - Most - I/13 - Komořany
u TRN5	I/8 - I/13 - Ledvice
u TRN8	Bochov - I/6 - Karlovy Vary - I/6 - D6 - Tisová D6, Exit 136 - II/209 - II/222 - Vřesová

Zdroj: (7), upraveno autorem

Příležitostné trasy jsou například ze strojírenských společností ve městech Tisová, Vřesová, Komořany, Ledvice, elektrárny Prunéřov, Tušimice a Počerady. Tyto příležitostní trasy se nacházejí například v západních Čechách (obrázek 11). V tabulce 6 je uveden seznam příležitostných tras.

Dočasná trasa může jen na některých místech nahradit páteřní trasy pro těžké a rozměrné náklady. Za dočasnou trasu se dá považovat pozemní komunikace na trase Hradec Králové – Chlumeck nad Cidlinou – Poděbrady – Mochov – Brandýs nad Labem – Mělník. Prakticky se jedná o předchozí (starší) hlavní trasu mezi těmito městy. V tabulce 7 je uveden seznam dočasných tras.

Tabulka 7 Dočasné trasy

Označení	TRASA dočasná
u RN3	Jihlava I/38 - II/602 - I/23 - D1, Exit 182
u RN4	Brno I/23 - I/42 (Poříčí) - I/50 - II/430 - Vyškov - I/47 - II/367 - II/436 - Přerov Vyškov - II/379 - I/43 Lipůvka
u RN11	D11, Exit 39 - I/38 - II/611
u RN12	D11, Exit 84 - II/324 - I/11
u RN14	D1, Exit 194 - I/52A - I/42 I/43 - I/19 - Kunštát - I/19 - II/362 - Polička - I/34 - Svitavy
u TRN1	II/611 Nehvizdy - III/2455 - II/245 - Brandýs nad Labem - II/610 - Stará Boleslav - II/331 - I/9 - Mělník, Bezručova - přístav
u TRN11	Nehvizdy - II/611 - I/38 - D11, Exit 39
u TRN12	D11, Exit 42 - I/32 - I/11 - I/35 – Hradec Králové - Střelecká (I/31) – Sokolská

Zdroj: (7), upraveno autorem

Popis všech uvedených tras (v tabulkách 4, 5, 6 a 7) se týká označení PK. Zde je výčet všech hlavních (páteřních) tras, po kterých se těžké a nadrozměrné náklady přepravují:

- Ostrava – Mělník,
- Ostrava – Lovosice,
- Ostrava – Sudoměřice (hraniční přechod se Slovenskem) – dále pak Bratislava,
- Brno – Mělník,
- Brno – Sudoměřice (hraniční přechod se Slovenskem) – dále pak Bratislava,
- Plzeň – Mělník,
- Plzeň – Lovosice,
- Plzeň – České Budějovice – Jihlava – Brno – Sudoměřice (hraniční přechod se Slovenskem) – dále pak Bratislava,
- Hradec Králové – Mělník.

Mezi zdrojová města výroby patří Plzeň, Chrudim, Hradec Králové, Brno a oblast Ostravska. Cíle exportu jsou přístavy v Mělníce, Lovosicích a v zahraničí. Průjezd do zahraničí je přes hraniční přechody Dolní Dvořiště, Rozvadov, Pomezí, Krásný Les, Náchod, Bohumín, Chotěbuz, Starý Hrozenkov, Sudoměřice a Břeclav.

2.4 Podmínky pro techniku

Pro každý náklad se volí použitá technika individuálně, a to dle parametrů nákladů. Jmenované společnosti v kapitole 1 mají dobře vybavený autopark. Prakticky pro každý druh nákladu mají individuálně připravené vozidlo. Jedná se o přípojná vozidla:

- hlubinné podvalníky,
- modulární systémy (nedělené, oddělené, roztahovatelné, kotlové lože, bagrové lože),
- plošinové podvalníky (pevné, roztahovatelné),
- rámové podvalníky,
- snížené podvalníky jumbo (s nájezdy, roztahovatelné, roztahovatelné s nájezdy),
- speciální podvalníky (roztahovatelné, oddělené, se zajišťovacím zařízením).

Další druhy i zobrazení techniky je uvedeno v požitém zdroji (6). Každý uvedený druh techniky splňuje jiné parametry pro náklad, ale přesto lze použít jeden druh podvalníku i pro jiný náklad. V potaz musí brát dopravci skutečnosti, aby zvolená technika odpovídala potřebnému průjezdu na PK. V kapitole 1.5.1 na obrázcích 6 a 7 je uveden průjezdný profil soupravy a nákladu. Dopravce musí podle dostupných znalostí zvolit techniku podle těchto kritérií. Do přepravy lze zařadit vozidlo zvané postrk. Postrk je tažné vozidlo, které pomáhá svým výkonem při jízdě v kopcích, průjezdem v náročném terénu, ale i při brzdění z kopce. Ve většině případů se postrk zařazuje podle:

- profilu trasy (převýšení, kopcovitý terén),
- celkové hmotnosti nákladu nad 150 tun,
- ročního období převážně v zimě nebo i za deště.

Podle profilu trasy, podle celkové hmotnosti soupravy s nákladem a klimatických podmínek, se do přepravy zahrne potřebný počet postrků. Do přepravy lze zařadit postrk jeden nebo i více. Zapřažení pak může vypadat následovně (příloha D):

- hlavní tahač vpředu + 1 postrk vzadu (ve většině případů),
- hlavní tahač vpředu + 1 postrk vpředu + 1 postrk vzadu,
- hlavní tahač vpředu + 1 postrk vpředu + 1 postrk vpředu.

Každé tažné vozidlo, ať už se jedná o hlavní tažné nebo postrk, má speciální výbavu. Jedná se o hydraulické retardéry a plně automatizované převodovky s extra přidavným plazivým chodem, kdy souprava jede pomalou rychlostí například 3 km.h^{-1} . Požadavek na převodovku zadává každý dopravce podle svých požadavků.

Další volbou techniky pro zařazení do přepravy jsou ohledy na kritická místa na trase. Jako názorný příklad poslouží okružní křižovatka se středovým prstencem, jejíž střed je vyplněn travnatou plochou ve zvýšené rovině. Není složité odhadnout, jaké přípojné vozidlo se zařadí do přepravy. Důležité je, zda si celá souprava bude počínat dobře při průjezdu a jaké nastanou komplikace. Obrázek 13 (rozdělen na 3 části) zobrazuje soupravu obsahující dva oddělené moduly. Na těchto modulech je převážena mostová konstrukce o určité délce. Tato délka je větší než vzdálenost od nájezdu po výjezd z okružní křižovatky. Tahač na výjezdu okružní křižovatky zůstává na PK (pravá část) a zadní část modulu musela přejet po chodníku (levá část), jelikož mostová konstrukce dosahovala ve svém středu (kde byl největší průhyb) kolizního bodu s travnatou plochou ve středovém prstenci okružní křižovatky (prostřední část). Není velkou komplikací najet na obrubník chodníku. Komplikace nastává v momentě, kdy zadní část najede na chodník pravou polovinou modulu a dojde tak k náklonu umístěného nákladu.



Obrázek 13 Nebezpečné naklonění při nájezdu na chodník
Zdroj: (13), upraveno autorem

Na prostřední části (obrázek 13) dochází téměř ke střetu nejnižšího bodu mostové konstrukce s travnatou plochou středového prstence okružní křižovatky a zároveň dochází k velkému náklonu na umístění přední části nákladu na předním modulu. Zadní část modulu nemohla pokračovat v jízdě mimo chodník po PK, jelikož by došlo ke střetu nejnižšího bodu mostové konstrukce s travnatou plochou středového prstence okružní křižovatky a souprava by touto křižovatkou neprojela. Z pravé části (obrázek 13) lze vidět náklon, který je až nebezpečný při jakémkoliv pohybu soupravy. Stačí nepatrný sebemenší posun nákladu

a může dojít k celkovému utrnutí vázacích prostředků, sesunutí a poškození nákladu i techniky. Náklad musí být dobře zajištěn proti posunu vázacími a upínacími prostředky, ale nikdy celkový počet všech vázacích a upínacích prostředků se nerovná celkové hmotnosti nákladu. Takové zajištění, které by překonalo celkovou hmotnost nákladu, neexistuje a není možno toho dosáhnout. Průjezd takovou okružní křižovatkou je na hraně BESIP a ochrany přepravovaného nákladu.

2.5 Podjezdové a přejezdové podmínky

Na každé páteřní trase se vyskytuje podjezd pod mosty, lávkami a různými konstrukcemi (počet je na každé různý). Pověřený dopravce musí prověřit každý podjezd na každé trase, která slouží TND, že pod ním může přepravit náklad. Každý podjezd je evidován v databázi Silniční a dálniční síť České republiky (11). Dopravce může využít této databáze nebo sám projede celou naplánovanou trasu. Standardně existuje pravidlo, že pokud podjezd není označen žádným dopravním značením, je jeho výška 4,8 metru. Pokud je na silnici I. tř. podjezd s dopravním značením platí, že skutečná výška je dle dopravního značení + 15 centimetrů a na silnici II. a III. tř. je výška podjezdu dle dopravního značení + 10 centimetrů (například dopravní značení s hodnotou 3,8 metru + 10 centimetrů – celková výška podjezdu je 3,9 metru).

MOST		PODJEZD	
ČÍSLO OBJEKTU	21022 -2	ČÍSLO OBJEKTU	21026 -7
SILNICE	21022	SILNICE	21026
DELKA_PREM	37.8	DRUH_OBJ	3
DELKANKMOS	39	VOL_SIRKA1	8.8
ST_STAV_NK	3	S_MEZI_OB1	0
ST_STAV_SS	3	VOL_VYSKA1	8
NORM_ZATIZ	48	SVETL_OTV1	0
VYHR_ZATIZ	91	VOL_SIRKA2	0
VYJ_ZATIZ	264	S_MEZI_OB2	0

Obrázek 14 Informace o mostu a informace o podjezdu z portálu geoportal jsdi

Zdroj: (11), upraveno autorem

Statický posudek všech mostů vyskytujících se na přepravní trase při celkové hmotnosti soupravy i s nákladem nad 100 tun požaduje MD vždy. V ojedinělých případech

může žádat statický posudek při celkové hmotnosti nad 60 tun. To nastane, pokud se na trase vyskytuje most, který může mít stupeň 4 nebo vyšší. Mosty stupně 1 – 3 patří do uspokojivého stavu, přes které se můžou přepravovat těžké náklady. Obrázek 14 ukazuje informace pro most a informace pro podjezd. Pro zjednodušené zobrazení byl obrázek 14 upraven pouze na důležitá data objektů a je spojen ze dvou informačních tabulek (informace o mostu vlevo, o podjezdu vpravo). Údaje v tabulkách jsou pro rozměry délek v metrech a pro zatížení mostů v tunách. Význam důležitých zkratk v tabulce:

- DELKA_PREM – délka přemostění (37,8 metrů),
- DELKANKMOS – celková délka mostu (39 metrů),
- ST_STAV_NK – stupeň vyhodnocení kontroly (3 – uspokojivý stav),
- NORM_ZATIZ – normované zatížení mostu (48 tun),
- VYHR_ZATIZ – vyhrazené zatížení mostu (91 tun),
- VYJ_ZATIZ – výjimečné zatížení (264 tun),
- DRUH_OBJ – druh objektu (3 – podjezd bez potíží),
- VOL_VYSKA – volná podjezdná výška (8 metrů).

Při přepravě je přítomen statik, který posuzuje stav mostu před projetím a po projetí. Vjezd soupravy s nákladem na most způsobí jeho průhyb. Souprava s extrémní hmotností musí jet pomalou rychlostí 3 – 5 km.h⁻¹. Malé mosty se podpírají zespod speciálním hydraulickým zařízením (příloha E). Uprostřed pod mostem je instalováno čidlo, které snímá velikost průhybu a to vše se zaznamenává do počítače, který vyhodnotí celkový průhyb mostu. Statik podle záznamu v počítači vyhodnotí, zda je most v pořádku, zda se průhyb vrátil zpět do normy (trvá i několik minut) a jestli nedošlo k poškození konstrukce. Podpírání mostů již není záležitost dopravce, na tento úkon je najímaná společnost, která se tím zabývá, například Pontex s.r.o. Tato společnost a další podobné společnosti, poskytuje komplexní služby pro dopravce v TND. Obsluha sama provádí měření, výpočty zatížení a provádí prohlídky před a po projetí.

3 TRASOVÁNÍ PŘEPRAV V ČESKÉ REPUBLICE

Přípravy a kompletování všech podkladů pro trasování je náročné a ve většině případů to vyžaduje delší čas. Může se jednat o dobu v řádech měsíců, ještě před započítáním samotné výroby nákladu. Zvolený dopravce má veškeré podklady k nákladu a podle nich plánuje přepravní trasu. Pokud se plánuje přeprava dopředu, mohou nastat případy, kdy je potřeba naplánovat i více tras souběžně (alternativních). To se provádí v případě, aby nedošlo k náhlé situaci, kdy první naplánovaná trasa nevyhovuje přepravě. Tuto skutečnost může ovlivnit například výstavba nových křižovatek, které můžou do značné míry ovlivnit průjezdové profily soupravy a nákladu nebo výstavba podjezdů a mostů. Z tohoto důvodu jsou jednotlivě popsány a rozebrány dva druhy přeprav.

3.1 Modelová přeprava A

Pro tento modelový příklad byla vybrána relace od společnosti APB – PLZEŇ a.s., která přepravila plášť mlýna z Přerova do přístavu v Lovosicích. Hmotnost nákladu je 144 tun a šířkový rozměr je o průměru 8,8 metrů (obrázek 15).



Obrázek 15 Názorný příklad přepravovaného nákladu

Zdroj: (5), upraveno autorem

Náklad vyrobila strojírenská společnost PSP Engineering a. s. v Přerově, Kojetínská 3186/79. Společnost se zabývá strojírenskou výrobou. Přeprava je směřována nejvíce na západní stranu České republiky, do zahraničí a také do přístavů, odkud je zboží převáženo lodní přepravou. Při plánování byla zhodnocena kritéria přepravy, podle kterých byla naplánovaná vhodná trasa. Náklad byl přepraven na soupravě složené z tahače zn. Mercedes a přípojného vozidla typu podvalník zn. Goldhofer STZ THP 16. Do přepravy byl zařazen potřebný počet doprovodných vozidel, postrk a byla informována PČR o přepravě. Podle obrázku 11 na straně 20 jsou dvě trasy vhodné pro tuto přepravu:

- trasa červená (dále označena jako horní),
- trasa modrá (dále označena jako dolní).

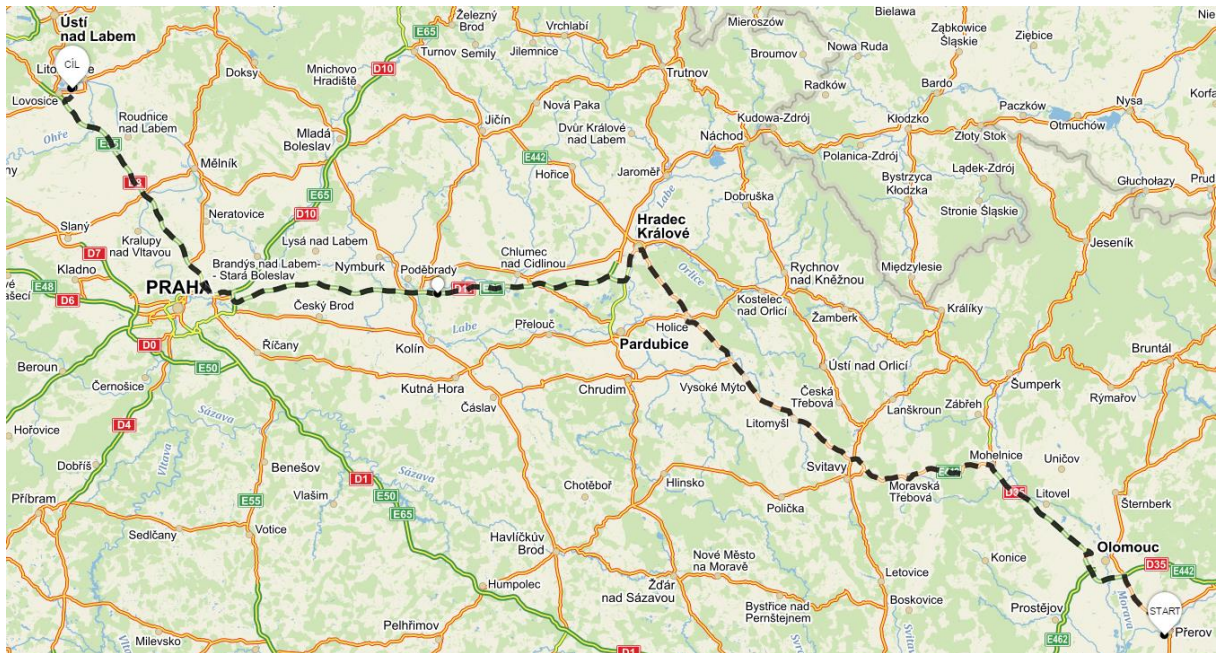
3.1.1 Trasa horní

Jedná se o páteřní trasu určenou pro TND, kde se ve velké míře přepravují náklady o vysoké hmotnosti. Na této trase se nevyskytují mostové konstrukce, které by neumožnily přejezd těžkého nákladu. Naplánovaná trasa z Přerova do Lovosic povede po jednotlivých úsecích a jejich pozemních komunikacích (obrázek 16):

- Přerov – silnice II/434 – dálnice D46 Exit 24 (Přerov – Prostějov),
- dálnice D46 Exit 24 – dálnice D35 Exit 267 (Prostějov – obchvat Olomouce),
- dálnice D35 Exit 276 – silnice I/35 (obchvat Olomouce – Mohelnice),
- silnice I/35 – silnice I/31 (Mohelnice – Moravská Třebová – Litomyšl – Vysoké Mýto – Holice – obchvat Hradce Králové),
- silnice I/31 – silnice I/37 – dálnice D35 Exit 129,
- dálnice D35 Exit 129 – silnice D35 Exit 126 – dálnice D11 Exit 84,
- dálnice D11 Exit 84 – silnice D0 Exit 58 – silnice I/10,
- silnice I/10 – silnice E55 – silnice I/8 (severní obchvat Prahy),
- silnice I/8 – dálnice D8 Exit 45 – silnice II/247,
- silnice II/247 – ulice Prosmycká (přístav Lovosice).

Po krátkém úseku se souprava napojí na hlavní tah páteřní trasy (silnice I/55). Kolem Přerova a Olomouce se nachází rovinný terén, který není náročný. Na trase z Olomouce po Hradec Králové se vyskytuje několik kopců, na kterých souprava pojede pomaleji. Z Hradce Králové až po obchvat Prahy je rovinný terén, souprava pojede bez výrazného rychlostního omezení. Z obchvatu Prahy se souprava napojí na dálnici D8, kde je opět rovinný terén. Po opuštění dálnice D8 na silnici II/247 souprava pojede kolem města

Lovosice, kde odbočí do ulice Prosmyská a dojde přímo do přístavu, kde jízda s nadměrným nákladem končí. Tato trasa Přerov – Lovosice měří celkem 346 km. Je zde počítáno s kopcovitým terénem, kdy ve stoupání souprava pojedje pomaleji a do soupravy bude zařazen postrk, jako pomocná pohonná jednotka. Postrk může být zapojen do soupravy po celou dobu přepravy, kdy je vlečen a pomáhá při stoupání nebo může jet za soupravou a zapojí se podle potřeb jízdy.



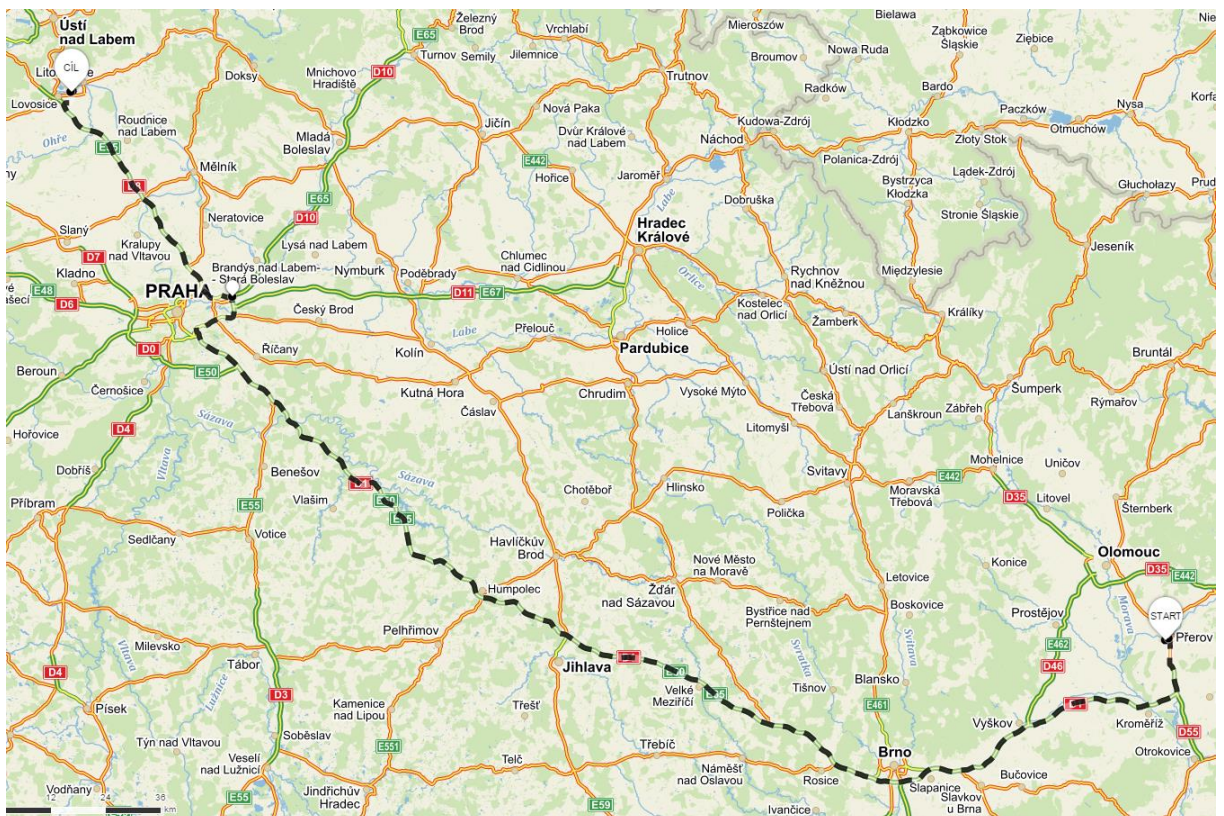
Obrázek 16 Trasa horní
Zdroj: (8), upraveno autorem

3.1.2 Trasa dolní

Jedná se o páteřní trasu určenou převážně pro rozměrnou přepravu. Přesto, že se jedná o rozměrnou přepravu, vzhledem k častým rekonstrukcím v dnešní době, je i tato trasa hodně omezena a to především kvůli šířce nákladu. Pokud se přepravuje náklad o šířce nad 4 metry, výrazně zasahuje do druhého jízdního pruhu stejného směru. V úseku, kde je zúžení počtu jízdních pruhů stejného směru do jednoho, zbývá tudíž pouze jeden jízdní pruh a odstavný pruh. V úseku, kde se doprava stahuje do protisměrného pásu, můžou podle místa vzniknout dva jízdní pruhy a to o rozměru 2,2 metry (levý pruh) a 3 metry (pravý pruh). Tyto skutečnosti výrazně ovlivní průjezd silničních vozidel Integrovaného záchranného systému.

Naplánovaná trasa z Přerova do Lovosic povede po jednotlivých úsecích a jejich pozemních komunikacích (obrázek 17):

- Přerov – silnice I/55 (průjezd městem Přerov na hlavní tah),
- silnice I/55 – dálnice D1,
- dálnice D1 – silnice E55/E65 (městský okruh Prahy – Jižní spojka),
- silnice E55/E65 – D0 Exit 63 – silnice D0 Exit 58 – silnice I/10,
- silnice I/10 – silnice E55 – silnice I/8 (severní obchvat Prahy),
- silnice I/8 – dálnice D8 Exit 45 – silnice II/247,
- silnice II/247 – ulice Prosmycká (přístav Lovosice).



Obrázek 17 Trasa dolní
Zdroj: (8), upraveno autorem

K současnému stavu (listopad roku 2016) je dáno, že se na této dolní části, vedené převážně po dálnici D1, nesmí převážet náklady přesahující hmotnost 48 tun. Vlastník této pozemní komunikace nepovolí přepravu, vzhledem k mostovým konstrukcím, z nichž některé jsou v havarijním stavu (postačí jedna na celé trase dálnice D1). Mostové konstrukce na dálnici D1 nejsou dimenzovány na hmotnost, která by byla optimální pro běžnou těžkou přepravu. Také šířkové rozměry jsou zde omezené a to z důvodů uzavření několika úseků dálnice D1. Na těchto úsecích se provádí stavební úpravy na celém pásu a doprava je zde svedena pouze do jednoho pásu, kde jsou jízdní pruhy pro oba směry jízdy. Přeprava

z Přerova do Lovosic vedoucí přes dálnici D1 byla naplánovaná, i přestože neodpovídá technickým specifikacím pro těžkou přepravu. Trasa poslouží jako podklad pro srovnání časového a nákladového hlediska s trasou horní. Od Přerova až po Jihlavu je převážně rovinný terén. Od Jihlavy do Prahy začíná kopcovitý terén, ve kterém může být dle potřeby zařazen postrk. Obchvat Prahy není náročný na průjezd, souprava se poté napojí na dálnici D8, kde je opět rovinný terén. Po opuštění dálnice D8 (Exit 45) na silnici II/247 souprava pojedje po okraji města Lovosice, kde odbočí do ulice Prosmyská a dojedje přímo do přístavu, kde jízda s nadměrným nákladem končí. Celková délka trasy Přerov – Lovosice je 354 km.

3.1.3 Porovnání tras

K porovnání obou tras bude sloužit časová jednotka pro jízdu. Ostatní časové jednotky pro různé služby nebo manipulace nebudou brány v potaz. To je především z důvodů, že se tyto časové jednotky nedají přesně změřit. Jsou nahodilé a nedají se mnohdy předpokládat. Ačkoli je vždy známa naplánovaná trasa, mohou nastat případy, kdy například řidič ve městě své vozidlo zaparkuje poblíž křižovatky takovým způsobem, že souprava musí zpomalit, popřípadě zastavit a s velkými komplikacemi projet. Kdyby se vozidlo na křižovatce nenacházelo, souprava by potom mohla projet bez větších problémů. Proto se při přepravě nebude uvažovat čas pro:

- manipulaci se zapojením nebo odpojením postrku,
- demontáž a opětovnou montáž dopravního značení nebo příslušenství silnic,
- manipulaci s elektrickým, telefonickým vedením,
- pomalé průjezdy křižovatkami.

Bude zde porovnán čas pro jízdu pro účely efektivního trasování. Časy naložení a složení nákladu nebudou zde zahrnuty, do samotného trasování co se týká volby trasy, nepatří. Pro porovnání uvedených dvou tras budou zahrnuty tyto položky:

- délka celé trasy,
- terén trasy,
- přizpůsobení soupravy na zvolenou pozemní komunikaci,
- průjezdnost pozemních komunikací v jízdním pruhu, v převýšení, přes mostové konstrukce, zastavěnými lokalitami (obce, města, atd.).

Provoz na trase dolní je brán jako hypotetický předpoklad pro přepravu těžkých a rozměrných nákladů, tak jako na trase horní. Především to, že na dálnici D1 nejsou

uzavírky, které by znemožnily průjezd uvedeného nákladu (šířka 8,8 m) a všechny mostové konstrukce na dálnici D1 jsou dimenzovány na optimální provoz dopravy osobní, nákladní včetně přeprav těžkých nákladů, ať už společnou jízdou všech vozidel na mostové konstrukci nebo pouze za účasti soupravy na celé mostové konstrukci, bez jiných vozidel. V tabulce 8 je přehled:

- délek jednotlivých tras,
- časů jízdy jednotlivých tras,
- průměrná rychlost jednotlivých tras (i na jednotlivých úsecích).

Tabulka 8 Porovnání obou tras

	Trasa horní		
	Výsledná hodnota	Odstavení soupravy	Poznámka
Délka trasy celkem	346 km	Prostějov, Kojetínská 5, doba odstavení	Přerov – Prostějov 26 km Prostějov – H. Králové – Praha 258 km Praha – Lovosice 62 km
Doba jízdy	17,5 h	7 h	
Průměrná rychlost	19,8 km.h ⁻¹	Dálnice D11 čerpací stanice	
Délka trasy na dálnicích a rychlostních silnicích	213 km	Osice, doba odstavení 19 h	Prostějov – Mohelnice (D46) 50 km Hradec Králové – Praha (D11) 101 km Praha – Lovosice (D8) 62 km
	Trasa dolní		
	Výsledná hodnota	Odstavení soupravy	Poznámka
Délka trasy celkem	354 km	Prostějov, Kojetínská 5 doba odstavení	Přerov – Prostějov 26 km Prostějov – H. Králové – Praha 258 km Praha – Lovosice 62 km
Doba jízdy	17,5 h	7 h	
Průměrná rychlost	20,2 km.h ⁻¹	Dálnice D11 čerpací stanice	
Délka trasy na dálnicích a rychlostních silnicích	331 km	Osice, doba odstavení 19 h	Prostějov – Praha (D46, D1) 269 km Praha – Lovosice (D8) 62 km

Zdroj: autor

Z tabulky 8 jde vidět, že trasa horní je kratší o 8 km než trasa dolní. Jelikož z uvedených důvodů v kapitole 3.2 v současné době nelze na trase dolní přepravovat těžké a rozměrné náklady, byl čas jízdy ponechán ve stejné hodnotě jako pro trasu horní. Délky obou tras jsou téměř shodné, prakticky zanedbatelné. Pro obě trasy je výchozí úsek z Přerova do Prostějova stejný v délce 26 km a závěrečný úsek z Prahy do Lovosic v délce 62 km. V obou těchto úsecích pojedou souprava shodnou rychlostí, průměrná se taky nezmění. Středový úsek obou tras mezi Prostějovem a Prahou je rozdílných délek. Na tomto úseku

je rozdílná okamžitá a průměrná rychlost soupravy. Na trase horní se projíždí přes křižovatky, okružní křižovatky (u obchvatů měst i v samotných městech) a v neposlední řadě ulicemi v městech, což soupravu zdržuje. Rychlost soupravy se tak snižuje a prodlužuje se čas přepravy. Naproti tomu na trase dolní se v Prostějově souprava napojí na dálnici D1 a pojedje po ní až do Prahy. Bez zbytečného zdržování, zastávek, projížděním městy, jejich ulicemi či křižovatkami. Tím je rychlost soupravy konstantní až na jízdu v kopcích. Jízda v kopcích je zhruba stejná jak na trase horní, tak na trase dolní, tím pádem srovnatelná a nepatrný rozdíl zanedbatelný. Z časového harmonogramu (příloha F) byla vypočítána průměrná rychlost na trase horní v úseku čerpací stanice Osice na dálnici D11 – sjezd na pražský okruh D0. Tento úsek má délku 81 km a ujetý čas je 1,5 hodin. Za použití jednoduchého výpočtu pomocí vztahu (7) vyšla průměrná rychlost soupravy $54 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$.

$$v = \frac{s}{t}$$

(7)

kde: v rychlost [$\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$]

s dráha [km]

t čas [h]

Vzdálenost z Prostějova do Prahy na dolní trase je 269 km dle tabulky 8. Za předpokladu, že je dálnice D1 v rovině, a souprava by jela touto průměrnou rychlostí, dorazila by do Prahy za 5 hodin. V polovině dálnice D1 začínají od města Jihlava kopce. Postupně se střídá rovina – kopec – spád – rovina – kopec – rovina – spád – rovina atd. Pokud se bere v úvahu kopec, kde souprava pojedje pomaleji, může se přičíst asi 1 hodina na zdolání převýšení všech kopců na dálnici D1. Výsledkem je tedy 6 hodin z Prostějova do Prahy na trase dolní. Na horní trase od Prostějova po ulici Olomoucká v Praze, po sečtení časových úseků (příloha F) je doba trvání jízdy 10 hodin, což je o 4 hodiny více než na trase dolní. Tím se změní v tabulce 8 údaj Doba jízdy pro trasu dolní z 17,5 hodin na 13,5 hodin.

Závěrem lze konstatovat, že užitím dolní trasy po dálnici D1 se stává doprava efektivnější a rychlejší. Nehrozí zde kolizní místa:

- v křižovatkách,
- v okružních křižovatkách,
- v ulicích,

- s dopravou ve městě,
- s dopravním značením, příslušenstvím PK,
- s elektrickým, telefonním vedením.

Přeprava po dolní trase by byla o dost:

- bezpečnější,
- pohodlnější (méně náročná na pracovní činnosti),
- rychlejší,
- v neposlední řadě levnější na provoz.

3.2 Modelová přeprava B

Následující přeprava bude sloužit jako názorná ukázka, ve které existuje více variant plánování přepravní trasy. Tato přeprava je v současné době předběžně naplánovaná a datum uskutečnění není prozatím znám. Výhledově je počítáno, že se přeprava uskuteční v roce 2018. Předmětem pro přepravu je transformátor s označením 400/121/10,5, kV 350 MVA. Transformátor má délku 11,21 metrů, šířku 4,00 metrů, výšku 4,76 metrů a celkovou hmotnost 220 tun. Trasa přepravy je z rozvodny Hradec u Kadaně do rozvodny Vítkov u Sokolova a bude rozdělena dvě etapy:

- 1. etapa – přeprava po železnici,
- 2. etapa – přeprava po silnici.

3.2.1 První etapa

V této etapě bude přeprava z místa zdroje (rozvodna Hradec u Kadaně) do místa překladiště, kde bude náklad přeložen z železničního vozidla na silniční soupravu a bude následovat 2. etapa. Pro účely přeložení byly brány v potaz dvě místa:

- 1. místo – vlečka společnosti SOSTROJ a.s., na adrese Chebská 2096 Dolní Rychnov u města Sokolov,
- 2. místo – vlečka na důlní trati společnosti Sokolovská uhelná a.s., na adrese SUAS, dopravná D30, manipulační kolej M303, kolej č. 46, Nové Sedlo 356 01 Sokolov,

čímž jednoznačně nejvýhodnější varianta volby místa překladiště je zvoleno 1. místo v areálu společnosti SOSTROJ, které se nachází nejbližší cílového místa v rozvodně Vítkov, než překladiště v Novém Sedle. Na trase z 2. místa se nachází o 8 mostů a o 3 podjezdy více,

než na trase z 1. místa. Společným bodem z obou uvedených míst je úrovněová okružní křižovatka SO 103 Chebská na silnici II. tř. (značena jako PK II/210). Vlečka do areálu společnosti SOSTROJ a.s. se nachází na hlavní trase Karlovy Vary – Cheb. Do místa překladiště bude náklad převezen po železnici a přeložen za určitých podmínek na silniční soupravu.

3.2.2 Druhá etapa

Tato etapa je druhou a poslední částí celé přepravy. Bude provedena z místa překladiště v Dolním Rychnově do rozvodny Vítkov na silniční soupravě (obrázek 18).



Obrázek 18 Původní trasa Dolní Rychnov - rozvodna Vítkov

Zdroj: (8), upraveno autorem

Přeložení bude provedeno za určitých předem stanovených podmínek. Pro tuto etapu byla navržena nejkratší trasa z překladiště z areálu společnosti SOSTROJ a.s. do rozvodny Vítkov v délce 3,7 kilometrů. Z areálu společnosti SOSTROJ a.s. souprava vjede na silnici III. tř. (značena jako PK III/21026) a pojedje směrem do Sokolova, kde na okružní křižovatce SO 103 Chebská odbočí vpravo na PK II/210. Po této silnici pojedje souprava směrem k dálnici D6 (značena jako dálnice D6), kde přejede most č. 210-023D (příloha G). Souprava přijede k mimoúrovňové okružní křižovatce č. 1123A00206 (uzel Vítkov), kterou projede středovým prstencem, kde bude demontované dopravní značení. Na tuto okružní křižovatku

navazuje podjezd č. 201-023C, který tvoří most dálnice D6. Podjezd je označen dopravním značením vyznačující maximální výšku 4,5 metrů. Z kapitoly 2.4 vyplývá, že celková maximální výška podjezdu je (součet dle dopravního značení 4,5 metrů + 0,15 metrů) 4,65 metrů (příloha G uvádí hodnotu 4,68). Na podjezd navazuje druhá mimoúrovňová okružní křižovatka č. 1123A00212 (uzel Vítkov), kterou souprava také projede středovým prstencem, kde bude demontované dopravní značení. Po projetí poslední křižovatky souprava odbočí z PK II/210 na příjezdovou cestu do rozvodny Vítkov, kde bude náklad složen.

Transformátor bude přepravovat společnost RÁDL spol. s r.o. (dále RÁDL) na trase 2. etapy. Společnost RÁDL zpracovala studii přepravy a zajistí posouzení průjezdu celé trasy. Studie obsahuje popis trasy, popis kritických míst na trase a jejich opatření. Na této trase se vyskytují 4 místa, která je potřeba posoudit pro danou přepravu transformátoru, a to:

- úrovňová okružní křižovatka SO 103 Chebská na PK II/210 (posoudit její průjezdnost),
- most č. 210-023D (zpracovat statický posudek),
- uzel Vítkov (posoudit přejezd mimoúrovňových okružních křižovatek č. 1123A00206, č. 1123A00212 a průjezd podjezdu č. 201-023C),
- odbočení z PK II/210 na příjezdovou cestu do rozvodny Vítkov.

U okružní křižovatky SO 103 Chebská je nutné brát v potaz požadavek majitele, že souprava nesmí zasáhnout do dláždění kolem středového prstence. Před křižovatkou se na jejích ramenech ve směru trasy nachází středové ostrůvky tvořené po obvodu obrubníky (nutné zajistit potřebné množství dřevěného materiálu na vypořádání u obrubníků ostrůvků, obrubníků u nezpevněné části PK a zabránit tak jejich poškození). Dále demontovat všechna dopravní značení, pokud bude potřeba demontovat nadzemní elektrické vedení (nachází se před křižovatkou ve směru od překladiště). Souprava bude přejíždět části zpevněné i části nezpevněné mimo PK. Podle požadavků majitele bude nutné rozšířit vnitřní oblouk krajnice ve směru trasy (při odbočení vpravo) dosypáním kamenitým materiálem a zhutněním v potřebném rozsahu. Na ramenech okružních křižovatek č. 1123A00206, č. 1123A00212 (uzel Vítkov) se nacházejí středové ostrůvky. Tyto ostrůvky mají malé vyvýšení, prakticky zanedbatelné, nejsou osazeny klasickými obrubníky, ani přejezdovými obrubníky, dopravní značení je demontovatelné, náklad bude nakloněn minimálně, bez ohrožení BESIP. U odbočení na příjezdovou cestu do rozvodny Vítkov se na PK II/210 nachází po levé straně rozšířený zhutněný prostor, na který souprava najede a obloukem odbočí. Vzhledem

ke skutečnosti, že maximální výška podjezdu č. 210-023C je 4,68 metrů (bere se v úvahu nejvyšší zjištěná výška) a po odečtení samotné výšky nákladu 4,76 metrů je výsledek záporné číslo -0,8 metrů. To konstatuje skutečnost, že už jenom samotná výška nákladu je vyšší, než je podjezdová výška. Tato navržená trasa není vhodná pro přepravu, a proto společnost RÁDL navrhla dvě alternativní varianty trasy (varianta A, varianta B). Příloha H obsahuje fotodokumentaci této trasy.

3.2.3 Varianta A

Tato varianta zahrnuje část původně navržené trasy druhé etapy. Délka trasy je o 0,6 kilometrů delší než původně navržená trasa. Trasa z překladiště areálu společnosti SOSTROJ a.s. do rozvodny Vítkov je v délce 4,3 kilometrů (obrázek 19).



Obrázek 19 Varianta A trasy Dolní Rychnov - rozvodna Vítkov

Zdroj: (8), upraveno autorem

Souprava z areálu společnosti SOSTROJ a.s. vjede na PK III/21026 a pojedje směrem do Sokolova, kde se napojí průjezdem okružní křižovatky SO 103 Chebská na PK II/210. Po této silnici pojedje souprava směrem k dálnici D6, kde přejede most č. 210-023D (příloha I). Souprava přijede k mimoúrovňové okružní křižovatce č. 1123A00206 (uzel Vítkov), kde odbočí vpravo na nájezd na dálnici D6 (směr Cheb). Po napojení na dálnici D6 dojede souprava k místu, kde je středový dělicí pás vystavěn betonovými bloky, které budou

demontovány, aby se souprava mohla otočit do druhého směru dálnice D6 (směr Karlovy Vary). Po otočení na sjezdu 143 (uzel Vítkov) sjede souprava na PK II/210, kde na mimoúrovňové křižovatce č. 1123A00212 odbočí vpravo a poté odbočí z PK II/210 vpravo na příjezdovou cestu do rozvodny Vítkov, kde bude náklad složen.

Na této trase se vyskytuje 5 míst, které je potřeba posoudit pro danou přepravu transformátoru a to:

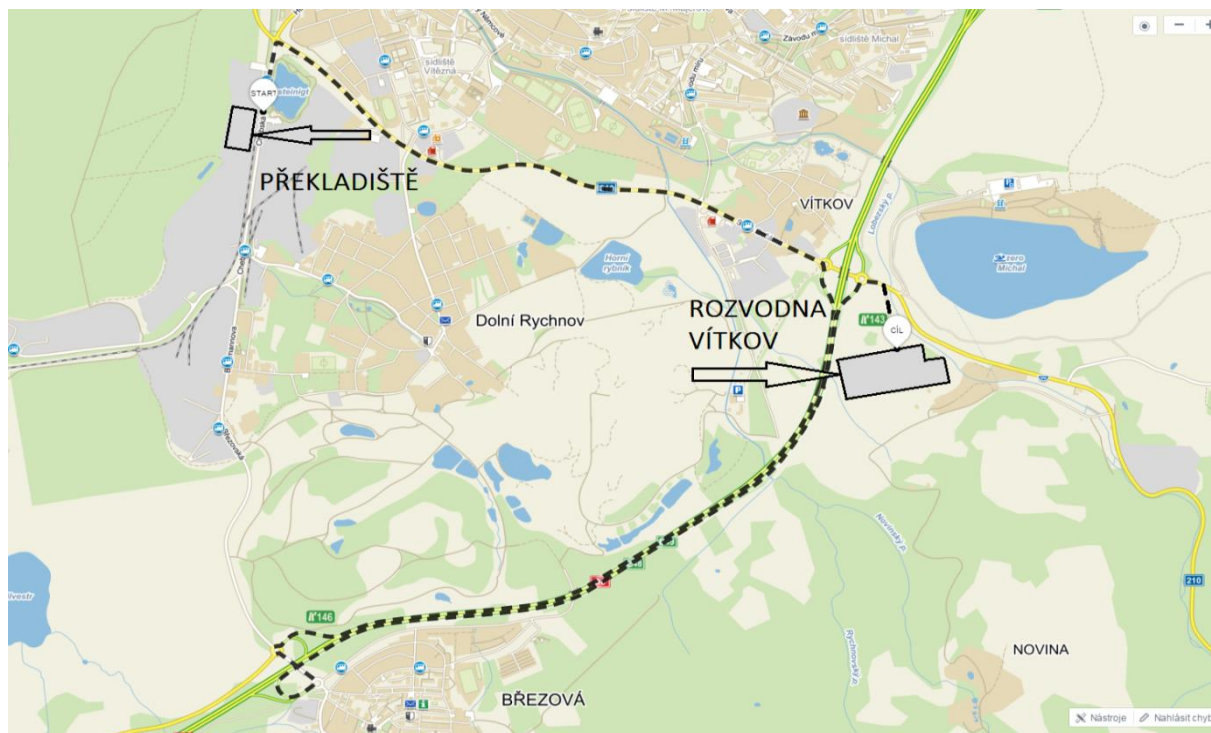
- úvňová okružní křižovatka SO 103 Chebská na PK II/210 (posoudit její průjezdnost),
- most č. 210-023D (zpracovat statický posudek),
- způsob otáčení na dálnici D6,
- uzel Vítkov (nájezd a sjezd bez komplikací),
- odbočení z PK II/210 na příjezdovou cestu do rozvodny Vítkov (uvedeno v popisu 2. etapy, bez komplikací).

U okružní křižovatky SO 103 Chebská je průjezdnost posouzena v popisu 2. etapy. Otáčení na PK D6 a přejezd středového dělicího pásu, vyžaduje přítomnost PČR a uzavírku obou jízdních pruhů PK D6 po určitou dobu, než se souprava otočí a přítomnost jeřábové techniky (popřípadě kolového nakladače) pro dočasné odstranění betonových bloků a zpětné navrácení. Čas potřebný pro otáčení je závislý na délce zvoleného podvalníku a celkové délce soupravy. Příloha J obsahuje fotodokumentaci této trasy.

3.2.4 Varianta B

V této variantě je navržena trasa, která tolik nezatíží provoz na dálnici D6. Délka trasy je o 6,4 kilometrů delší než původně navržena trasa. Trasa z překladiště z areálu společnosti SOSTROJ a.s. do rozvodny Vítkov je v délce 10,1 kilometrů (obrázek 20). Souprava z areálu společnosti SOSTROJ a.s. vjede na PK III/21026 a pojedje směrem do Sokolova, kde se napojí průjezdem okružní křižovatky SO 103 Chebská na PK II/210. Po této silnici pojedje souprava směrem k dálnici D6, kde přejezd most č. 210-023D (příloha K). Souprava přijede k mimoúrovňové okružní křižovatce č. 1123A00206 (uzel Vítkov), kde odbočí vpravo nájezdem na dálnici D6 a pojedje směr Cheb. Zde souprava přejezd most č. D6-065A1 a most č. D6-065B1 (příloha K). Na sjezdu 146 (uzel Březová) sjede souprava na mimoúrovňovou okružní křižovatku č. 1114A01106, na které odbočí protisměrem vlevo na navazující most č. 21022-1A (příloha K) a dále na navazující mimoúrovňovou okružní křižovatku

č. 1114A01113, na které odbočí vpravo nájezdem na dálnici D6 směr Karlovy Vary a podjede podjezd č. D6-065C2 (příloha K). Na dálnici D6 souprava přejezd most č. D6-065A2 a most č. D6-065B2 (příloha K). Na sjezdu 143 (uzel Vítkov) sjezd souprava na PK II/210, kde na mimoúrovňové křižovatce č. 1123A00212 odbočí vpravo a poté odbočí z PK II/210 vpravo na příjezdovou cestu do rozvodny Vítkov, kde bude náklad složen.



Obrázek 20 Varianta B trasy Dolní Rychnov - rozvodna Vítkov

Zdroj: (8), upraveno autorem

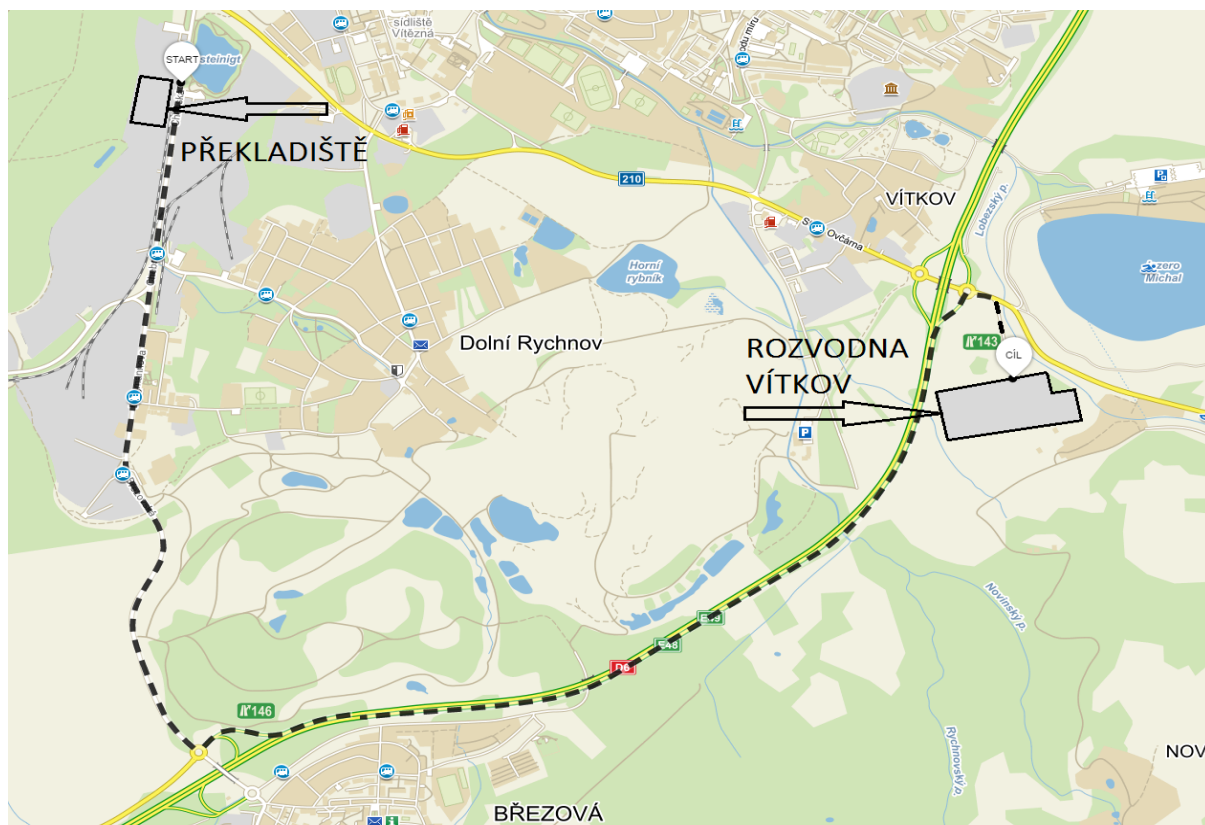
Na této trase se vyskytuje 6 míst, která je potřeba posoudit pro danou přepravu transformátoru, a to:

- úrovněová okružní křižovatka SO 103 Chebská na PK II/210 (posoudit její průjezdnost),
- most č. 210-023D (zpracovat statický posudek),
- most č. D6-065A1 – 2 a D6-065B1 – 2 na dálnici D6 (průjezd pro oba směry jízdy bez komplikací),
- uzel Březová (mimoúrovňová okružní křižovatka č. 1114A01106, most č. 21022-1A, mimoúrovňová okružní křižovatka č. 1114A01113 a podjezd č. D6-065C2),
- uzel Vítkov – nájezd a sjezd (uvedeno v popisu varianty A, bez komplikací),
- odbočení z PK II/210 na příjezdovou cestu do rozvodny Vítkov (uvedeno v popisu 2. etapy, bez komplikací).

U okružní křižovatky SO 103 Chebská je průjezdnost posouzena v popisu 2. etapy. Uzel Březová u okružních křižovatek č. 1114A01106, č. 1114A01113 nutné zajistit průjezdnost, zvláště u křižovatky č. 1114A01106 (zabezpečit odbočení vlevo do protisměru), přejezd přes most č. 21022-1A bez komplikací, u podjezdu č. D6-065C2 nutné zjistit podjezdovou výšku. U této okružních křižovatek uzlu Březová se na ramenech trasy nacházejí středové ostrůvky, které mají přejezdové obrubníky a demontovatelné dopravní značení. Výška středových ostrůvků není vysoká, náklon nákladu bude minimální, pro přejezd bezpečná, bez ohrožení BESIP. Přeprava proběhne za provozu, odpadá uzavření dálnice D6 a demontáž betonových bloků na středovém dělicím pásu. Příloha L obsahuje fotodokumentaci této trasy.

3.2.5 Varianta C

Tato alternativní varianta byla navržena autorem diplomové práce a to především ze získaných místních znalostí PK a praktických zkušeností z TND. Délka trasy je o 2,4 kilometrů delší než původně navržená trasa. Trasa z překladiště z areálu společnosti SOSTROJ a.s. do rozvodny Vítkov je v délce 6,1 kilometrů (obrázek 21).



Obrázek 21 Varianta C trasy Dolní Rychnov - rozvodna Vítkov

Zdroj: (8), upraveno autorem

Souprava z areálu společnosti SOSTROJ a.s. vjede na PK III/21026 a pojedje směrem k sjezdu 146 dálnice D6. Na PK III/21026 se ve městě Dolní Rychnov nacházejí celkem dva podjezdy. Jedná se o parovody umístěné blízko za sebou. Zdroj (11) uvádí 3 podjezdy, ale v současné době se na trase nacházejí pouze 2 podjezdy č. 21026-1 a č. 21026-3 (příloha M). Následuje úroňový železniční přejezd č. 20126-4 (příloha M) a úroňová křižovatka, kde souprava najede v přímém směru na PK III/21022 ve směru k dálnici D6. Za městem Dolní Rychnov souprava přejede most č. 21022-2 (příloha M) a na sjezdu 146 (uzel Březová) odbočí na mimoúroňové okružní křižovatce č. 1114A01106 protisměrem vlevo a pojedje dále v protisměru sjezdu na dálnici D6. Na úrovni odbočení sjezdu 146 dálnice D6 je středový dělicí pás tvořen betonovými bloky. Tyto budou dočasně demontovány, aby přes středový dělicí pás souprava projela do jízdniho pásu dálnice D6 ve směru Karlovy Vary, kde přejede přes dva mosty č. D6-065B2 a č. D6-065A2 (příloha M). Na sjezdu 143 (uzel Vítkov) sjede souprava na PK II/210, kde na mimoúroňové křižovatce č. 1123A00212 odbočí vpravo a poté odbočí z PK II/210 vpravo na příjezdovou cestu do rozvodny Vítkov, kde bude náklad složen.

Na této trase se vyskytuje 8 míst, která je potřeba posoudit pro danou přepravu transformátoru, a to:

- podjezd č. 21026-1 a č. 21026-3,
- železniční přejezd č. 21026-4 (přejezd bez komplikací),
- most č. 21022-2 (přejezd bez komplikací),
- uzel Březová (mimoúroňová okružní křižovatka č. 1114A01106),
- přejezd z protisměru na sjezdu 146 dálnice D6 přes středový dělicí pás do jízdniho pásu (ve směru Karlovy Vary),
- mosty č. D6-065B2 a č. D6-065A2 (přejezd bez komplikací),
- uzel Vítkov – sjezd (uvedeno v popisu varianty A, bez komplikací),
- odbočení z PK II/210 na příjezdovou cestu do rozvodny Vítkov (uvedeno v popisu 2. etapy, bez komplikací).

Podjezd č. 21026-1 má výšku 7,00 metrů (podjezd bez komplikací), podjezd č. 21026-3 má výšku 5,86 metrů, u kterého musí být před podjetím nastavena výška ložné plochy podvalníku na výšku maximálně 0,95 metrů (podjezd bez komplikací). Na železničním přejezdu není v současné době provoz. Přejezd je jednokolejný, zabezpečený výstražným dopravním značením (výstražný kříž), nad přejezdem není elektrifikované vedení.

V této části PK není železniční přejezd nakloněn, rychlost přejíždění vzhledem ke stáří přejezdu bude maximálně 5 km.h^{-1} . U mimoúrovňové okružní křižovatky (uzel Březová) je nutné zabezpečit odbočení vlevo do protisměru na sjezd 146. U této křižovatky se na ramenech trasy nacházejí středové ostrůvky, které mají přejezdové obrubníky a demontovatelné dopravní značení. Výška středových ostrůvků není vysoká, náklon nákladu bude minimální, pro přejezd bezpečná, bez ohrožení BESIP. Již před najetím do této křižovatky je nutné, provést demontáž betonových bloků na středovém dělicím pásu u sjezdu 146 dálnice D6 a za asistence PČR zastavit provoz na dálnici D6 u tohoto místa v obou směrech (provoz bude zastaven na krátkou dobu. Demontáž betonových bloků není náročná, provoz na dálnici D6 lze stáhnout vždy do pravého jízdního pruhu (omezení provozu bude částečné). Příloha N obsahuje fotodokumentaci této trasy.

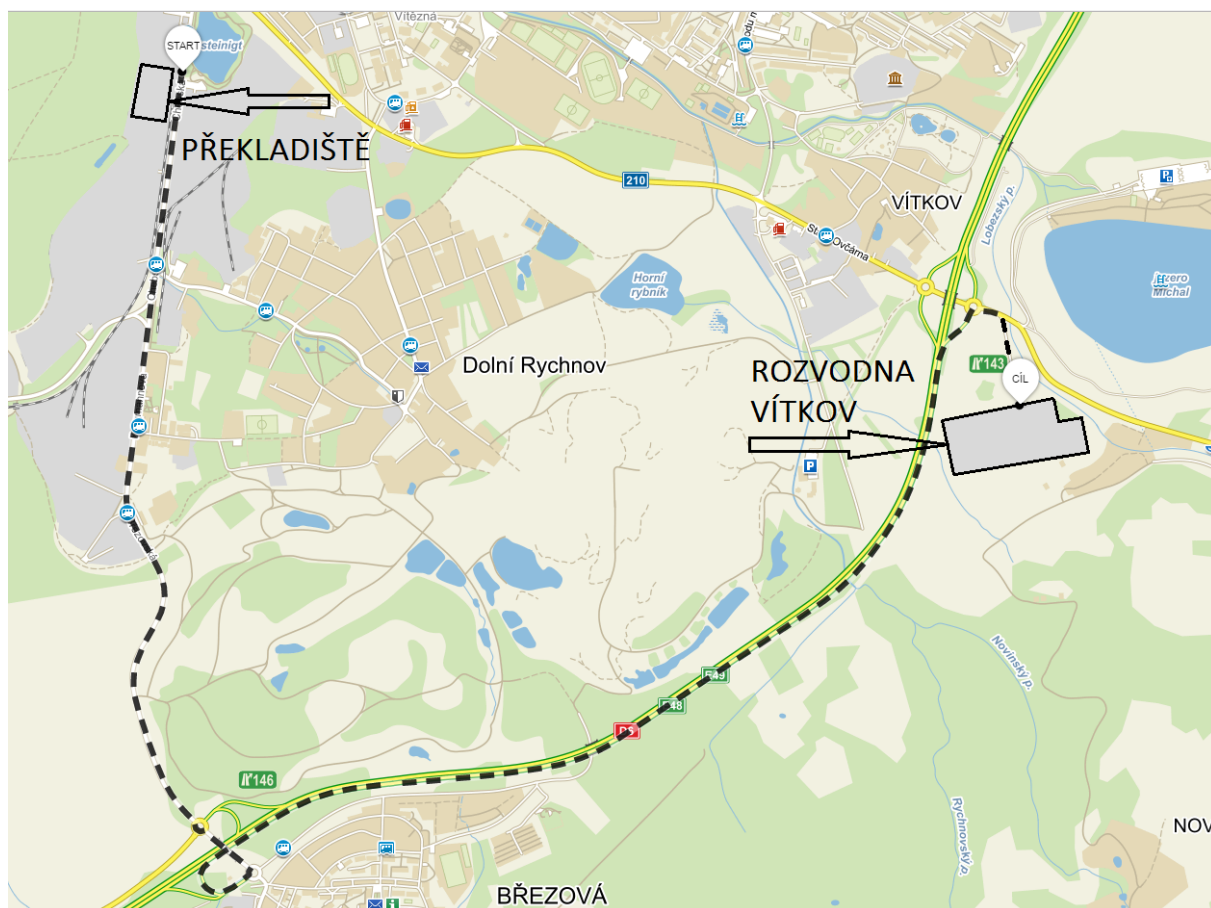
Tato varianta byla autorem diplomové práce předložena společnosti RÁDL k posouzení jako další možná varianta k uvedené přepravě transformátoru.

3.2.6 Varianta D

Tato alternativní varianta byla navržena autorem diplomové práce stejně jako varianta C a to především ze získaných místních znalostí PK a praktických zkušeností z TND. Délka trasy je o 2,8 kilometrů delší než původně navržená trasa. Trasa z překladiště z areálu společnosti SOSTROJ a.s. do rozvodny Vítkov je v délce 6,5 kilometrů (obrázek 22).

Souprava z areálu společnosti SOSTROJ a.s. vjede na PK III/21026 a pojedje směrem k sjezdu 146 dálnice D6. Na PK III/21026 se ve městě Dolní Rychnov nacházejí celkem dva podjezdy. Jedná se o parovody umístěné blízko za sebou. Zdroj (11) uvádí 3 podjezdy, ale v současné době se na trase nacházejí pouze 2 podjezdy č. 21026-1 a č. 21026-3 (příloha O). Následuje úrovnový železniční přejezd č. 20126-4 (příloha O) a úrovnová křižovatka, kde souprava najede v přímém směru na PK III/21022 ve směru k dálnici D6. Za městem Dolní Rychnov souprava přejede most č. 21022-2 (příloha O) a na sjezdu 146 (uzel Březová) projede v přímém směru mimoúrovňovou okružní křižovatku č. 1114A01106 ve směru k městu Březová. Od této okružní křižovatky pojedje souprava stejný úsek do místa složení, jako ve variantě B. Souprava pojedje na navazující most č. 21022-1A (příloha O) a dále na navazující mimoúrovňovou okružní křižovatku č. 1114A01113, na které odbočí vpravo nájezdem na dálnici D6 směr Karlovy Vary a pojedje podjezd č. D6-065C2 (příloha O).

Na dálnici D6 souprava přejede most č. D6-065A2 a most č. D6-065B2 (příloha O). Na sjezdu 143 (uzel Vítkov) sjede souprava na PK II/210, kde na mimoúrovňové křižovatce č. 1123A00212 odbočí vpravo a poté odbočí z PK II/210 vpravo na příjezdovou cestu do rozvodny Vítkov, kde bude náklad složen.



Obrázek 22 Varianta D trasy Dolní Rychnov - rozvodna Vítkov

Zdroj: (8), upraveno autorem

Na této trase se vyskytuje 7 míst, která je potřeba posoudit pro danou přepravu transformátoru, a to:

- podjezd č. 21026-1 a č. 21026-3,
- železniční přejezd č. 21026-4 (přejezd bez komplikací),
- most č. 21022-2 (přejezd bez komplikací),
- uzel Březová (mimoúrovňová okružní křižovatka č. 1114A01106, most č. 21022-1A, mimoúrovňová okružní křižovatka č. 1114A01113 a podjezd č. D6-065C2),
- mosty č. D6-065B2 a č. D6-065A2 (přejezd bez komplikací),
- uzel Vítkov – sjezd (uvedeno v popisu varianty A, bez komplikací),

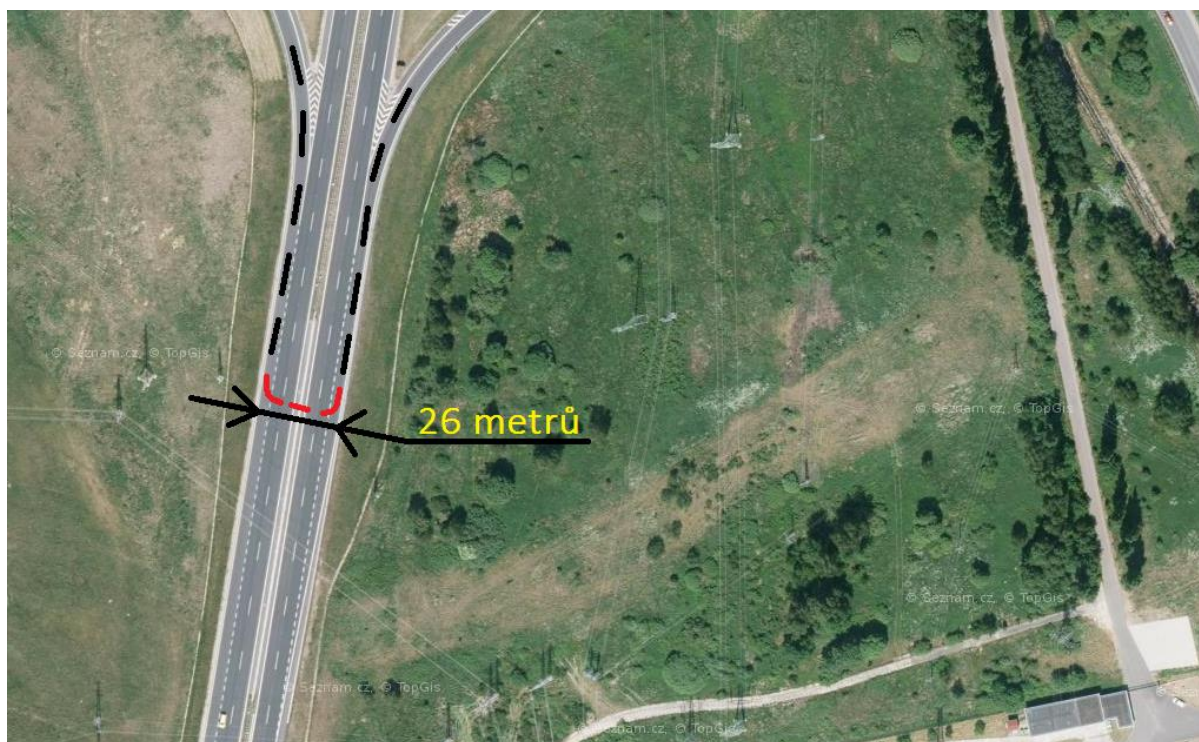
- odbočení z PK II/210 na příjezdovou cestu do rozvodny Vítkov (uvedeno v popisu 2. etapy, bez komplikací).

Podjezd č. 21026-1 má výšku 7,00 metrů (podjezd bez komplikací), podjezd č. 21026-3 má výšku 5,86 metrů, u kterého musí být před podjetím nastavena výška ložné plochy podvalníku na výšku maximálně 0,95 metrů (podjezd bez komplikací). Na železničním přejezdu není v současné době provoz. Přejezd je jednokolejný, zabezpečený výstražným dopravním značením (výstražný kříž), nad přejezdem není elektrifikované vedení. V této části PK není železniční přejezd nakloněn, rychlost přejíždění vzhledem ke stáří přejezdu bude maximálně 5 km.h⁻¹. U mimoúrovňové okružní křižovatky (uzel Březová) je nutné posoudit průjezd v přímém směru vzhledem k průjezdnému profilu soupravy. Okružní křižovatka č. 1114A01106 má velký vystavěný středový prstenec a PK v přímém směru se nachází vyvýšený horizont a to ve středu ramena, které odbočuje vpravo. Nutné zajistit průjezd podvalníku, aby nedošlo ke kolizi prostřední části podvalníku na nejvyšším bodě vyvýšeného horizontu. Přejezd přes most č. 21022-1A bez komplikací, u podjezdu č. D6-065C2 nutné zjistit podjezdovou výšku. U těchto okružních křižovatek uzlu Březová se na ramenech trasy nacházejí středové ostrůvky, které mají přejezdové obrubníky a demontovatelné dopravní značení. Výška středových ostrůvků není vysoká, náklon nákladu bude minimální, pro přejezd bezpečná, bez ohrožení BESIP. Přeprava proběhne za provozu, odpadá uzavření dálnice D6 a demontáž betonových bloků na středovém dělicím pásu. Příloha P obsahuje fotodokumentaci této trasy.

Tato varianta byla autorem diplomové práce také předložena společnosti RÁDL k posouzení jako další možná varianta k uvedené přepravě transformátoru.

3.2.7 Porovnání variant

Na původní trase se vyskytují dvě kritická místa, která výrazně ovlivní přepravu. První místo je úroňová okružní křižovatka SO 103 Chebská, na které musí být provedeno několik pracovních činností a úprava. Druhé místo je podjezd č. 201-023C (uzel Vítkov), který nesplňuje průjezdný profil soupravy, ani nákladu. I přes skutečnost, že původní trasa nesplňuje požadavky pro přepravu z hlediska nesplnění průjezdného profilu soupravy, ani nákladu, bude zahrnuta do porovnání.



Obrázek 23 Detail otáčení soupravy na dálnici D6

Zdroj: (8), upraveno autorem

Varianta A i B mají část trasy stejnou a to úsek od vjezdu na PK II/210, až po nájezd na dálnici D6 (směr Cheb). Společná je úroňová okružní křižovatka SO 103 Chebská (popsána v původní trase). Ve variantě A je otáčení soupravy na dálnici D6 o šíři 26 metrů (obrázek 23). Toto místo otočení se nachází hned za nájezdem na dálnici D6. Skladbu celé šíře tohoto místa tvoří připojovací pruh, dva jízdní pruhy jednoho směru (směr Cheb), středový dělicí pás, dva jízdní pruhy jednoho směru (směr Karlovy vary) a odbočovací pruh. Vzdálenost je měřena od vnější hranice připojovacího pruhu po vnější hranici odbočovacího pruhu, kterou tvoří svodidla. Pro tento způsob otáčení musí být navrženo přípojné vozidlo s ohledem na celkovou šířku dálnice D6. Musí se brát v potaz, že roli v otáčení má i lidský faktor. Řidič nemusí najet na nejzazší vnější kraj hranice v připojovacím pruhu a tím se zkracuje šířka celé dálnice D6. Tím je volba přípojného vozidla omezena a nemusí splňovat požadavek na ověření otáčení dle kapitoly 1.5.1 pro tuto přepravu. Při takovém otáčení bude omezen provoz a to úplnou uzavírkou dálnice D6. Samotné otáčení soupravy vyžaduje složitý manévř a to prodlužuje i dobu uzavření dálnice D6. Souprava výrazně omezí provoz na PK II/210 u okružní křižovatky SO 103 Chebská a na dálnici D6. Demontáž a montáž betonových bloků na středovém dělicím pásu vyžaduje uzavření jen pravého jízdního pruhu v každém jízdním pásu. Tato činnost výrazně neovlivní provoz na dálnici D6. I přesto, že souprava nesplní průjezdný profil otáčení, bude varianta A zahrnuta do porovnání.

Ve variantě B musí souprava projet přes 5 okružních křižovatek a přejet přes celkem 5 mostů. Z okružních křižovatek je 1 úroňová a 4 mimoúrovňové. Výrazně omezí přepravu okružní křižovatka SO 103 Chebská na PK II/210 (popsána v původní trase), na uzlu Březová průjezd protisměrem na okružní křižovatce č. 1114A01106 a druhá okružní křižovatka č. 1114A01113. Obě tyto křižovatky mají jedno rameno (celková šíře jízdního pásu) užší než druhé rameno. Jedná se o užší ramena na mostě. Šíře těchto ramen může zkomplikovat průjezdný profil soupravy. Na rozdíl od varianty A i C zde odpadá demontáž a montáž betonových bloků středového dělicího pásu.



Obrázek 24 Detail trasy protisměru uzel Březová
Zdroj: (8), upraveno autorem

Ve variantě C souprava neomezí podjezdy (příloha M uvádí dostačující výšky) a ani železniční přejezd (žádný provoz). Souprava částečně omezí provoz na okružní křižovatce č. 1114A01106 (uzel Březová), na které odbočí protisměrem vlevo a dále pojedou protisměrem do odbočovacího pruhu sjezdu 146 z dálnice D6 (ze směru Karlovy Vary). Po najetí do odbočovacího pruhu na dálnici D6 ihned přejezd středový dělicí pás do jízdního pásu ve směru na Karlovy Vary (obrázek 24). Červenou barvou je značen úsek, ve kterém se souprava bude nacházet v protisměru. Souprava na této trase přejezd celkem 3 mosty a 2 mimoúrovňové okružní křižovatky. Časová náročnost je pouze v uzavření dálnice D6 (v úseku, kde se nachází středový dělicí pás u uzlu Březová), již před příjezdem soupravy k okružní křižovatce č. 1114A01106. Potřebný čas na uzavření je kratší, než uzavření dálnice

D6 u varianty B. Přejezd soupravy přes středový dělicí pás není náročný a nevyžaduje velkou časovou náročnost. Demontáž a montáž betonových bloků na středovém dělicím pásu vyžaduje uzavření jen pravého jízdního pruhu v každém jízdním pásu. Tato činnost výrazně neovlivní provoz na dálnici D6.

Varianta D i C mají část trasy stejnou a to úsek od vjezdu na PK II/210, až po nájezd na okružní křižovatku č. 1114A01106 (uzel Březová). Zde souprava pokračuje ve stejném směru jako ve variantě B, od této okružní křižovatky, až po místo vyložení. Souprava výrazně ovlivní dopravu na okružních křižovatkách na uzlu Březová (č. 1114A01106 a č. 1114A01113). U okružní křižovatky č. 1114A01113 je potřeba posoudit průjezdnost kvůli vyvýšenému horizontu na středu pravého odbočovacího ramene. Souprava na této trase přejede celkem 3 podjezdy, 1 železniční přejezd, 4 mosty a 4 mimoúrovňové okružní křižovatky.

V tabulce 9 je přehledný výpis všech kritických míst k posouzení na původní trase a jednotlivých variant A, B, C, D. Každé místo na trase, vyžadující posouzení je považováno za místo kritické. I křižovatky, v tomto případě okružní, na kterých je průjezd bez komplikací.

Tabulka 9 Porovnání kritických míst trasy původní a jednotlivých variant A, B, C, D

	Původní trasa	Varianta A	Varianta B	Varianta C	Varianta D
Počet křižovatek na trase	4	4	6	3	4
Počet mostů na trase	1	1	6	3	4
Počet podjezdů na trase	1	0	1	2	3
Počet míst na PK D6	0	1	0	1	0
Počet železničních přejezdů na trase	0	0	0	1	1
Celkový počet kritických míst na trase	6	6	13	10	12
Počet míst výrazně ovlivňující přepravu	2	2	3	1	2

Zdroj: autor

Křižovatka, která nemá povahu kritického místa, je například úrovnňová křižovatka, v tomto případě klasická v přímém směru s odbočením vpravo ve městě Dolní Rychnov. Tuto křižovatku souprava projede v přímém směru. Na této křižovatce není příslušenství PK, dopravní značení nebo středové ostrůvky, které by omezovaly soupravu v průběhu přepravy, a ani nezasahovalo do průjezdných profilů soupravy nebo nákladu. Z údajů tabulky 9 vyplývá skutečnost, že nejméně kritických a zároveň míst, které výrazně ovlivní přepravu, obsahuje původní trasa a varianta A, následuje varianta C, D a B. Pokud původní trasa nesplňuje průjezdný profil nákladu, ani soupravy a varianta A nesplní podmínky pro otočení soupravy na dálnici D6 (ověření průjezdnosti soupravy), nabízí se jako vhodná další varianta C a poté varianta D a B. V tabulce 10 je výpis celkových vzdáleností původní trasy jednotlivých variant A, B, C, D a porovnání jejich rozdílu.

Tabulka 10 Porovnání délek trasy původní a jednotlivých variant A, B, C, D

	Původní trasa	Varianta A	Varianta B	Varianta C	Varianta D
Délka trasy (km)	3,7	4,3	10,1	6,1	6,5
Rozdíl vzdálenosti od původní trasy (km)	X	0,6	6,4	2,4	2,8

Zdroj: autor

Pro ověření optimální trasy pro danou přepravu z nabízených variant, byl proveden výpočet pomocí MCA. Pro výpočet byl zvolen postup podle:

- Fullerovy metody, známé též jako metody párového srovnávání,
- metody váženého součtu.

Obě metody mají podle porovnání určit, jaká varianta se nabízí jako optimální. Do porovnání je zahrnuta i původní trasa, která byla již předem vyloučena, kvůli nesplnění průjezdného profilu nákladu (nízká podjezdová výška). Stejně tak je zahrnuta i varianta A, u které je možnost nesplnění ověření průjezdu soupravy v otočení na dálnici D6. Přesto byly tyto 2 trasy zařazeny do výpočtů jako jedna z možných variant přepravní trasy. Je to z důvodu ukázky, jak následující metody zpracovávají údaje.

3.2.8 Výpočet pomocí Fullerovy metody

Tato metoda je založena na párovém srovnání. Párové srovnávání je založeno vždy na porovnání jen dvojice kritérií a z této dvojice kritérií je vybráno to důležitější. Posuzují se všechny kombinace dvou prvků z k kritérií. Celkový počet k je dán vztahem (8).

$$\binom{k}{2} = \frac{k \cdot (k - 1)}{2} \quad (8)$$

kde: k počet kritérií [-]

Pro potřeby výpočtů na základě uvedených variant modelové přepravy v kapitole 3.2, bylo zařazeno celkem 6 kritérií:

- počet křižovatek,
- počet mostů,
- počet podjezdů,
- místa, která výrazně ovlivní provoz (jelikož jsou tato místa pouze na PK D6, jsou dále označena jako počet míst na dálnici D6),
- počet železničních přejezdů,
- délka trasy.

K jednotlivým kritériím je vypočtena váha kritéria, dána vztahem (9).

$$v_i = \frac{n_i}{\frac{k \cdot (k - 1)}{2}} \quad (9)$$

kde: v_i váha kritéria [-]

n_i počet označení kritéria i [-]

k počet kritérií [-]

Na základě určení pořadí důležitosti kritérií a jejich párové porovnání ve dvojicích je touto metodou sestaven Fullerův trojúhelník (tabulka 11), který obsahuje:

- sestupně seřazena všechna zařazená kritéria,

- k jednotlivým kritériím přiřazenou důležitost (body),
- počet označení n_i ,
- výpočet váhy kritéria v_i .

Tabulka 11 Fullerův trojúhelník

1	1	1	1	1	$n_1 = 4$	Počet křižovatek
2	3	4	5	6	$v_1 = 4/15$	
	2	2	2	2	$n_2 = 5$	Počet mostů
	3	4	5	6	$v_2 = 5/15$	
		3	3	3	$n_3 = 1$	Počet podjezdů
		4	5	6	$v_3 = 1/15$	
			4	4	$n_4 = 1$	Počet míst na dálnici D6
			5	6	$v_4 = 1/15$	
				5	$n_5 = 1$	Počet železničních přejezdů
				6	$v_5 = 1/15$	
					$n_6 = 3$	Délka trasy
					$v_6 = 3/15$	

Zdroj: autor

Z dat tabulky 11 je sestavena tabulka 12 jednotlivých kritérií, k nim přiřazena důležitost podle vztahu (8), počet označení ve Fullerově trojúhelníku n_j a váha kritéria v_i podle vztahu (9). Kritéria jsou již řazena sestupně dle jejich důležitosti.

Tabulka 12 Stanovení důležitosti k jednotlivým kritériím a jejich váha

Název kritéria (i)	Počet křižovatek	Počet mostů	Počet podjezdů	Počet míst na dálnici D6	Počet žel. přejezdů	Délka trasy
Důležitost	1	2	3	4	5	6
n_i	4	5	1	1	1	3
v_i	0,26666	0,33333	0,066667	0,066667	0,066667	0,2

Zdroj: autor

Z hodnot tabulky 9 a 10 je sestavena kritériální matice (tabulka 13) dle vybraných kritérií uvedených výše, ve které jsou názvy jednotlivých kritérií označeny svou důležitostí (číslem). Ve spodní části jsou ideální (H_j) a bazální (D_j) hodnoty kritéria.

Tabulka 13 Kriteriaální matice a určení bazální i ideální hodnoty

Označení kritéria (i)	1	2	3	4	5	6
Původní trasa	4	1	1	0	0	3,7
Varianta A	4	1	0	1	0	4,3
Varianta B	6	6	1	0	0	10,1
Varianta C	3	3	2	1	1	6,1
Varianta D	4	4	3	0	1	6,5
Určení bazální a ideální hodnoty						
Hodnota (H _j)	6	6	3	1	1	10,1
Hodnota (D _j)	3	1	0	0	0	3,7

Zdroj: autor

Z tabulky 13 je vypočítaná transformovaná matice z kriteriaální na normalizovanou (tabulka 14) vztahem (10), zároveň jsou hodnoty vynásobené příslušnou váhou kritéria (tabulka 12) pomocí vztahu (11).

Tabulka 14 Transformovaná (normalizovaná) matice

Označení kritéria (i)	1	2	3	4	5	6
Původní trasa	0,17777	0,33333	0,44444	0,06666	0,06666	0,2
Varianta A	0,17777	0,33333	0,06666	0	0,06666	0,18125
Varianta B	0	0	0,44444	0,06666	0,06666	0
Varianta C	0,26666	0,2	0,22222	0	0	0,125
Varianta D	0,17777	0,13333	0	0,06666	0	0,1125

Zdroj: autor

$$y'_{ij} = \frac{H_j - y_{ij}}{H_j - D_j} \quad (10)$$

kde: H_j..... ideální nejvyšší hodnota [-]

D_j..... bazální nejnižší hodnota [-]

y_{ij} původní hodnota kriteriaální matice [-]

Z transformované matice (tabulka 14) je vypočítán maximální užitek jednotlivých variant (tabulka 15). Hodnota užitku je vždy součet hodnot v řádku jednotlivé trasy.

$$\sum_{j=1}^k v_j \cdot y'_{ij} \quad (11)$$

kde: v_j váha kritéria [-]

y'_{ij} hodnota z transformované matice [-]

Tabulka 15 Užitek jednotlivých tras

Původní trasa	0,88888
Varianta A	0,82569
Varianta B	0,17777
Varianta C	0,61388
Varianta D	0,49027

Zdroj: autor

Tabulka 15 ukazuje konečné matematické vyjádření porovnání původní trasy, varianty A, B, C, D. Jedná se o minimalizaci kritických míst na každé jednotlivé trase a tím nalezení nejvhodnější optimální trasy pro požadovanou přepravu, na základě parametrů nákladu kapitoly 3.2. Nejlépe je vyhodnocená původní trasa (nevhodná již pro nedostatečný průjezdný profil nákladu), následuje varianta A (nevhodná pro možnost nesplnění ověření průjezdu soupravy v otočení na dálnici D6), varianta C, D a B.

3.2.9 Výpočet pomocí metody váženého součtu

Nejdříve je stanovena váha kritéria, která je dána vztahem (12).

$$v_i = \frac{b_i}{\sum_{j=1}^k b_j} \quad (12)$$

kde: v_i váha kritéria [-]

b_i počet bodů [-]

Tato váha kritéria je stanovena bodovací metodou. Každé kritérium je ohodnoceno pomocí určitého počtu bodů. Interval bodů je stanoven v rozmezí 1 – 6. Kritéria jsou řazena sestupně dle jejich důležitosti. Čím více je kritérium důležitější, tím je ohodnoceno větším počtem bodů. Pokud nastane situace, kdy některá kritéria mají stejné ohodnocení, přiřadí se každému shodnému kritériu body stejné. Vybraná kritéria jsou stejná jako ve Fullerově metodě. V tabulce 16 jsou uvedena kritéria s přiřazeným počtem bodů a váhou jednotlivého kritéria podle vztahu (12). Kritéria jsou již řazena sestupně dle jejich důležitosti.

Tabulka 16 Stanovení důležitosti k jednotlivým kritériím a jejich váha

Název kritéria (<i>i</i>)	Počet míst na D6	Počet mostů	Počet podjezdů	Počet křižovatek	Počet žel. přejezdů	Délka trasy
Důležitost	1	2	3	4	5	6
b_i	6	5	4	3	2	1
v_i	0,28571	0,2381	0,19048	0,14286	0,09524	0,04762

Zdroj: autor

Z hodnot tabulky 9 a 10 je sestavena matice (tabulka 17) dle vybraných kritérií uvedených výše, ve které jsou názvy jednotlivých kritérií dále označena svou důležitostí (číslem). Ve spodní části jsou ideální (H_j) a bazální (D_j) hodnoty kritéria.

Tabulka 17 Kriteriační matice a určení bazální i ideální hodnoty

Označení kritéria (<i>i</i>)	1	2	3	4	5	6
Původní trasa	4	1	1	0	0	3,7
Varianta A	4	1	0	1	0	4,3
Varianta B	6	6	1	0	0	10,1
Varianta C	3	3	2	1	1	6,1
Varianta D	4	4	3	0	1	6,5
Určení bazální a ideální hodnoty						
Hodnota (H_j)	6	6	3	1	1	10,1
Hodnota (D_j)	3	1	0	0	0	3,7

Zdroj: autor

Z tabulky 17 je vypočítaná transformovaná matice z kritériální na normalizovanou (tabulka 18) vztahem (10) na straně 89, zároveň jsou hodnoty vynásobené příslušnou vahou kritéria (tabulka 16) pomocí vztahu (11) na straně 90.

Tabulka 18 Transformovaná (normalizovaná) matice

Označení kritéria (i)	1	2	3	4	5	6
Původní trasa	0,15873	0,28571	0,06349	0,09523	0,09523	0,19047
Varianta A	0,15873	0,28571	0,09523	0	0,09523	0,17261
Varianta B	0	0	0,06349	0,09523	0,09523	0
Varianta C	0,23809	0,17142	0,03174	0	0	0,11904
Varianta D	0,15873	0,1142857	0	0,09523	0	0,17014

Zdroj: autor

Z transformované matice (tabulka 18) je vypočítán maximální užitek jednotlivých variant (tabulka 19). Hodnota užitku je vždy součet hodnot v řádku jednotlivé trasy.

Tabulka 19 Užitek jednotlivých tras

Původní trasa	0,88888
Varianta A	0,80753
Varianta B	0,25396
Varianta C	0,56031
Varianta D	0,47539

Zdroj: autor

Tabulka 19 ukazuje konečné matematické vyjádření porovnání původní trasy, varianty A, B, C, D. Jedná se o minimalizaci kritických míst na každé jednotlivé trase a tím nalezení nejhodnější optimální trasy pro požadovanou přepravu na základě parametrů nákladu kapitoly 3.2. Nejlépe je vyhodnocená původní trasa (nevhodná již pro nedostatečný průjezdný profil nákladu), následuje varianta A (nevhodná pro možnost nesplnění ověření průjezdu soupravy v otočení na dálnici D6), varianta C, D a B.

4 OPTIMALIZACE TRASOVÁNÍ

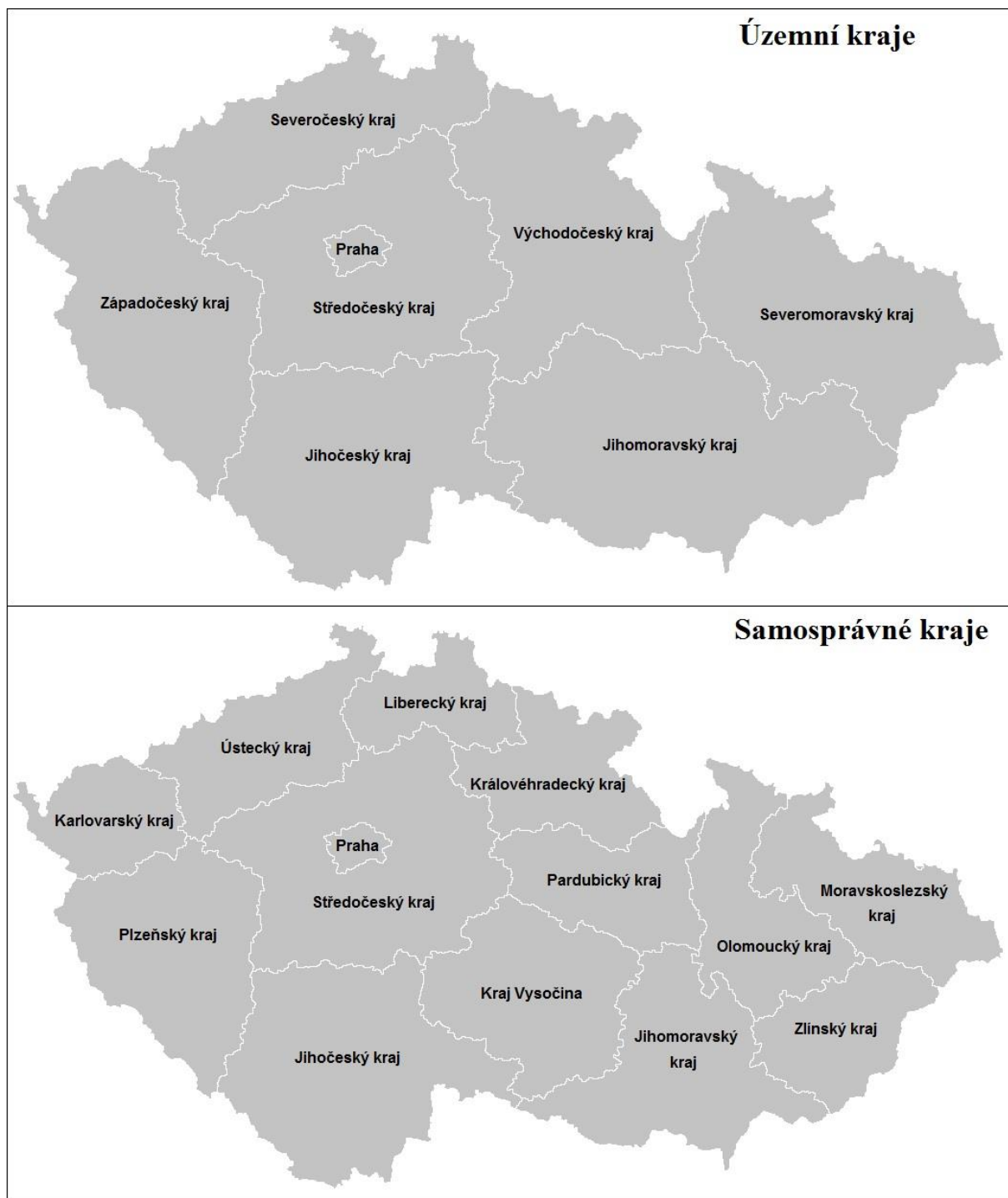
Z uvedených a popsaných skutečností vyplývá, že je potřeba určité věci řešit. Jedná se o administrativní stránku, která TND provází od samého počátku trasování. Je zde obsaženo vyřizování „Povolení zvláštního užívání pozemní komunikace“, zjišťování stavu PK, uzavírek, stavebních prací, informování příslušných dotčených orgánů státní správy, vyřizování statických posudků a další různá povolení od majitelů pozemků, které se dočasně využijí při přepravě TND. Další součástí přepravy jsou okolnosti, na které je také nutné brát zřetel. Na trasách mimo páteřní tahy je zapotřebí počítat s řidiči v běžném provozu a jejich osobními vozidly. Pro přepravu je nejdůležitější stav PK a jejich příslušenství, mostů, podjezdů, křižovatek a jejich příslušenství, železničních přejezdů, objektů nacházejících se v těsné blízkosti PK. Na všech PK dálnicích, silnicích I. – III. tř. celé České republiky se vyskytují kritická místa. Tato místa je potřeba znát, aby trasování TND bylo co nejefektivnější.

4.1 Návrhy na zlepšení administrativní stránky

V této kapitole je rozebrána administrativní stránka, která předchází přepravě těžkých a nadrozměrných nákladů. Týká se to především vyřizování povolení, podávání žádostí, oslovení dotčených orgánů a dalších činností s tím souvisejících. Tím vzniká náročnost na administrativu.

4.1.1 Centralizace míst pro příjem žádostí

Míst pro vydání „Povolení zvláštního užívání pozemní komunikace“ uvedených v kapitole 1.1 je 7 a nejedná se ani o všechna krajská města všech krajů. Jelikož není důležité, aby toto povolení bylo vydáno ve městě nebo kraji, kde přeprava započne, může se žádat kdekoliv v uvedených městech. Tato administrativa by mohla být centralizována do každého krajského města, aby byly pokryty všechny kraje v České republice. Rozšíření do všech krajů nemusí být finančně náročné na nová místa pracovníků, kteří by toto povolení vydávali. Jejich povinností je ověření a schválení přepravy na PK, více zdroj (6). Současná místa jsou rozdělena do měst Územních krajů (obrázek 25 nahoře). Navrhovaná místa jsou v krajských městech Samosprávných (krajských) krajů (obrázek 25 dole). Nové rozdělení míst pro vydání povolení bude mít snazší dostupnost pro všechny dopravce ze všech jednotlivých krajů.



Obrázek 25 Současné a navrhované rozmístění míst pro vydání povolení
Zdroj: autor

4.1.2 Snížení opakování posudků

Kapitola 2.5 uvádí potřebu zajištění statického posudku na mostovou konstrukci při přepravě nad 100 tun celkové hmotnosti a v ojedinělých případech při přepravě již nad 60 tun celkové hmotnosti. Posudek je vypracováván individuálně na každý posuzovaný objekt a za každý je účtován poplatek tomu, kdo jej vyřizuje. Cena za posudek se tak stává částí

celkové ceny za přepravu, která tímto stoupá. Samotné vypracování je časovou záležitostí. Pokud je na trase více mostů, které je potřeba přejet, vypracovává se posudek na každý z nich. Na dálnici D1 se nachází mostové konstrukce, z toho 5 zájmových je uvedeno v kapitole 2.3. Časová náročnost na vyhotovení podle stavu mostu je delší a tím i cena vyšší. Aby byly tyto posudky redukovány, bylo by zapotřebí provést určité opravy tak, aby mosty měly únosnost minimálně na 300 tun. Příloha Q uvádí přehled celkových přepravených tun nákladu za období v letech 2013 – 2015. **Řádek Celkem ukazuje**, že nejvíce přepravovaných tun nákladu je v rozmezí 60 – 150 tun. Následuje přeprava v rozmezí 150 – 250 tun, která je **devíti násobně** menší než předchozí rozmezí. Přeprava v rozmezí 250 – 350 tun je víceméně považována za příležitostní, přesto počet, který uvádí příloha Q, není zanedbatelný. Příloha Q také uvádí, že únosnost mostových konstrukcí (vzhledem k četnosti přeprav) je třeba nastavit optimálně na únosnost 300 tun. Pokud by taková únosnost byla nastavena u všech mostů, mohl by se posudek únosnosti mostů snížit z individuální přepravy na určité období, například 1 měsíc nebo čtvrtletí roku. Vše záleží na celkové hmotnosti soupravy. Snížení opakovatelnosti posudků má příznivý vliv na celkovou cenu přepravy nákladů. Odpadnou poplatky za individuální posouzení mostů a tím by celková cena přepravy klesla.

4.1.3 Koordinace vlastníků pozemních komunikací

O stavu provozuschopnosti PK rozhoduje každý její vlastník. Vlastník rozhoduje i v jakém časovém období bude provedena práce na PK, oprava i údržba. Dle trasovacího oddělení dopravce APB – PLZEŇ a.s. nastal případ, kdy byla naplánovaná trasa, ale vlastník ji začal opravovat a naplánovanou PK částečně uzavřel. Tím znemožnil průjezd přepravní společnosti. Dopravce chtěl využít alternativní trasu, ale zjistil, že i na této alternativní trase bylo omezení provozu. Hlavní naplánovaná trasa a alternativní trasa měla jiného vlastníka. Skutečností, že vlastníci nemají povinnost se spolu domluvit o uzavření nebo částečném omezení provozu, má za následek neprovedení přepravy a její odsunutí. V tomto směru je potřeba zvážit koordinaci vlastníků PK, které jsou určené pro TND. Každý vlastník PK by měl do programu (navrženého v kapitole 4.2.3) dopředu uvádět časové rozmezí uzavření PK (například 1 – 2 měsíce).

4.2 Návrhy na zlepšení dopravy

Tato kapitola navrhuje zlepšení pro dopravní situaci na PK. Řidiči v některých situacích si počínají nebezpečně, někdy dochází k ohrožení BESIP. V TND není přípustné,

aby k takovým skutečnostem, které výrazně ovlivňují BESIP, docházelo. Proto je důležité, aby přepravu těžkých a nadrozměrných nákladů, začali vnímat řidiči už od samého počátku získání jejich řidičských dovedností.

4.2.1 Školení nových uchazečů řidičského oprávnění

Při výuce v autoškole se vyučuje právní úprava a uchazeči o ŘP (dále uchazeči) dělají praktické jízdy v příslušném silničním vozidle dle příslušné skupiny nebo podskupiny. V autoškole je první kontakt s provozem na pozemních komunikacích, kdy se uchazeči setkají s osobními vozidly, nákladními vozidly a s vozidly přepravující nadměrné náklady. Už zde by měly autoškoly připravit uchazeče na situace, kdy mohou potkat soupravy přepravující nadměrné náklady a naučit je, co mají v takovém případě dělat. Co znamená blikající osvětlení oranžové barvy na osobním vozidle, co za ním může následovat a co dělat, když potkají soupravu s nadměrným nákladem v zatáčce. Do osnov v autoškole by měly být zahrnuty podklady obsahující popis přeprav nadměrných nákladů i obrázkové přílohy a videoprojekce. Pro ostatní řidiče mohou být prostřednictvím televízi vysílány TV spoty, které by obsahovaly záběry průjezdů při míjení vozidel se soupravou s nákladem.

4.2.2 Udržení páteřních tras pro TND

Celkový pohled na obrázek 11 na straně 44 poskytuje pohled na centrální jednotnou páteřní trasu pro těžké a rozměrné náklady. Jako jediná a nejlepší se nabízí trasa vedoucí od hranic s Polskem přes město Ostrava, dále směr Olomouc – Prostějov – Brno – Praha – Karlovy Vary – Cheb – hranice s Německem. Tato trasa je vhodná z hlediska stavebního i časového. Stavební hledisko nabízí pozemní komunikaci po celé délce (až na úsek Nové Strašecí – Karlovy Vary) silnici dálničního typu, obsahující dva pruhy v každém jízdním pásu. Celá tato trasa je vedena mimo města. Městy, kterými prochází, je veden průtah ve stejném složení, dva pruhy v každém jízdním pásu. Na úseku Nové Strašecí – Karlovy Vary není doprava v takové intenzitě, aby se zbytečně tvořila kongesce. Boční strany jízdního pásu netvoří žádné překážky, které by bránily průjezdu soupravy s rozměrným nákladem (obrázek 15). Pokud by byla tato trasa ve stavu, kdy by byly všechny mostové konstrukce dimenzovány na hranici únosnosti 300 tun a nebyly by žádné uzavírky, jednalo by se o nejrychlejší trasu pro TND. Tím by se stala hlavní páteřní trasou. Tato trasa propojuje východ se západem a poskytuje tak i příležitost pro tranzitující vozidla s nadměrnými náklady. Za užití této trasy by dopravci z jiných zemí zaplatili jízdu na mýtném a tím by

přispěli na zvýšení poplatků PK v České republice. Příloha A je rozdělena na 6 relací, z toho 5 relací obsahuje trasu do zahraničí přes hraniční přechody. U každé této relace je poměr procentuálního vyjádření. To vyjádření tvoří u každé z 5 relací nejvyšší počet. To znamená, že TND vyváží ve větším počtu do zahraničí (celkem 41%), než přepravuje v České republice (celkem 31%). Rozdíl přeprav mezi tuzemskou a zahraniční přepravou je 10%. PK musí být pro vývoz do zahraničí provozuschopné a v dobrém stavu z hlediska jízdních vlastností. Je potřeba v tomto stavu udržet PK, které spojují Českou republiku se zahraničními státy.

4.2.3 Centrální informační systém trasování

Pro efektivní způsob trasování je autorem této diplomové práce navržen systém, který vyplývá z obsahu této práce. Systém by měl obsahovat všechny zde uvedené údaje:

- mapové podklady dálnic, silnic I. – III. tř., místních komunikací pouze I. – III. tř., celé České republiky (nejen páteřních),
- výšky podjezdů včetně parovodních, elektrických a dalších inženýrských sítí na všech dálnicích, silnicích pouze I. – III. tř., místních komunikací pouze I. – III. tř.,
- únosnosti mostů na všech dálnicích, silnicích I. – III. tř., místních komunikací pouze I. – III. tř.,
- uzavírek a jejich doby trvání (údaje z NDIC nebo vlastního zanesení),
- časové omezení na PK (dopravní nehody, mimořádné situace, havárie a další),
- na dálnicích brát v potaz protisměrnou jízdu v obou jízdních pásích,
- zahrnout existenci a přesnou lokaci středových dělicích pásů na dálnicích,
- u okružních křižovatek brát v potaz jízdu v protisměru (pro směry doleva a rovně).

Průjezdny profily není možné zahrnout do systému a to z důvodu změny rekonstrukcí PK. O této změně rozhoduje vlastník PK, který rozhoduje o konečném tvaru PK či křižovatky. Splnění průjezdného profilu lze dosáhnout pomocí demontáže příslušenství PK a jejich opětovného navrácení.

Všechny tyto uvedené údaje, jak vyplývá z cíle této diplomové práce je potřeba integrovat dohromady pro optimální řešení způsobu trasování. Vstupní údaje do systému budou:

- zadaná trasa (odkud – kam se bude přepravovat náklad),
- nastavení délky alternativní trasy,
- celková hmotnost soupravy s nákladem,

- celková délka přípojného vozidla,
- šířka nákladu,
- celková výška soupravy s nákladem.

System spočítá délku trasy z mapových podkladů. Pokud by silniční síť obsahovala i více tras, systém může spočítat i délky těchto tras. Délka alternativní trasy je libovolná. Pokud se na trase, která by připadala v úvahu, nacházely:

- podjezdy nesplňující průjezdný profil soupravy i s nákladem (nedostatečná výška),
- mosty mající menší únosnost, než je celková hmotnost soupravy i s nákladem,
- místa nesplňující průjezdnost z důvodu menší šířky PK (například otočení na dálnici přes středový dělicí pás),

systém nejdříve porovná tyto parametry se vstupními omezujícími podmínkami. Následně systém vyřadí ty trasy, na kterých kritická místa nebudou splňovat omezující podmínky, a nebude se jimi dále zabývat. Poté bude následovat řešitelná část, ve které systém bude pomocí MCA hledat maximální užitek trasy (tabulka 15 na straně 90, tabulka 19 straně 92), vhodné pro danou přepravu na základě vstupních kritérií. Z tabulky 15 na straně 90 a tabulky 19 straně 92 lze vidět i výchozí řešení pro varianty, které nesplňují průjezdné profily (původní trasa a varianta A). Tyto dvě trasy by byly systémem vyřazené a nedostaly by se do řešitelné části. Výstupní údaj bude trasa vhodná pro přepravu pro daný náklad, na základě uvedených vstupních kritérií.

Konstrukce takového systému je náročná a vyžaduje velké množství dat z mapových podkladů PK a data o mostech a podjezdech. Přístup do tohoto systému musí mít úřady a organizace, které disponují údaji o stavu PK (z hlediska jejich omezení průjezdu). Aktualizace údajů by měli být časté, zpravidla ihned, jakmile nastane změna provozu na PK. Jedná se například o:

- Národní dopravní informační centrum,
- Ředitelství silnic a dálnic,
- každého vlastníka PK dálnic, silnic, místních komunikací a jeho pověřenou společností na údržbu (z hlediska koordinace stanovení doby uzavření PK),
- Policii České republiky,
- Hasičský záchranný sbor.

Na základě vstupních informací a jejich včasné aktualizace může systém pracovat efektivně. Takovýto program **Centrální Informační Systém Trasování (CIST)** může pak užívat každý dopravce zabývající se TND i dopravci menší.

4.3 Návrhy na zlepšení při výstavbě objektů na pozemních komunikacích

Tato kapitola obsahuje řešení pro TND z hlediska výstavby dopravně inženýrských staveb. Pro TND je potřeba při udržení alespoň stávajících PK zlepšit průjezdnost městy prostřednictvím jejich obchvatů, průjezdnost na křižovatkách ve městech, navýšit dimenzi únosnosti mostových konstrukcí

4.3.1 Průjezdnost městy

V kapitole 2.1 jsou uvedena problémová místa ve městech, kde se mohou vyskytovat kolizní místa s uvedenými věcmi, předměty, místy. Na páteřních trasách, které v současné době procházejí městy, je potřeba prioritně provést územní plánování. Toto územní plánování musí obsahovat zlepšení dopravy ve městech a svést tak dopravu na obchvaty měst. Nově vybudované obchvaty by neměly obsahovat křižovatky, které by byly náročné na projetí soupravou přepravující nadměrné náklady. Pokud je územní plánování omezeno možnostmi například terénními, je potřeba alespoň hlavní PK určenou pouze pro průjezd mít navrženou tak, aby bylo možné nadrozměrné náklady po ní přepravit.

4.3.2 Dimenzování mostových konstrukcí

Mostové konstrukce popsané v kapitole 2.1 nemají únosnost pro přepravu běžných těžkých nákladů. Pokud by jedna mostová konstrukce měla nejnižší únosnost než 4 ostatní, bere se v potaz ta nejnižší únosnost. Běžně přepravované těžké náklady do 250 tun, tak není možné přepravovat na dálnici D1. Mostové konstrukce by měly být dimenzovány na únosnost 300 tun. Tak by se mohly přepravovat náklady do 250 tun běžně. Provoz by tím nebyl omezen v žádném jízdním pásu, pokud se jedná o společné jízdní pásy. Statický posudek vypracovaný pro příslušnou mostovou konstrukci, může stanovit, že na most vjede souprava s nadměrným nákladem sama, bez vozidel ve stejném nebo protisměrném směru. Nově vybudované mostové konstrukce na páteřních trasách by měly být vystavěny již na únosnost 300 tun, aby se tato trasa zachovala pro přepravu nadměrných nákladů.

4.3.3 Křižovatky ve městech

Největším kritickým místem jsou křižovatky ve městech. Pokud město nemá obchvat, po kterém by souprava projela, musí vjet do města a projet po určené trase. Přitom souprava musí projet různým počtem a druhů křižovatek. Na trase ve městě se můžou vyskytnout křižovatky do tvaru kříže, do tvaru písmene Y, jinak tvarované křižovatky a v neposlední řadě i okružní křižovatky. Všechny druhy křižovatek by měly být vybudované pro snadné projetí soupravy s rozměrným nákladem (obrázek 26).



Obrázek 26 Průjezd středem okružní křižovatky ve městě
Zdroj: (14), upraveno autorem

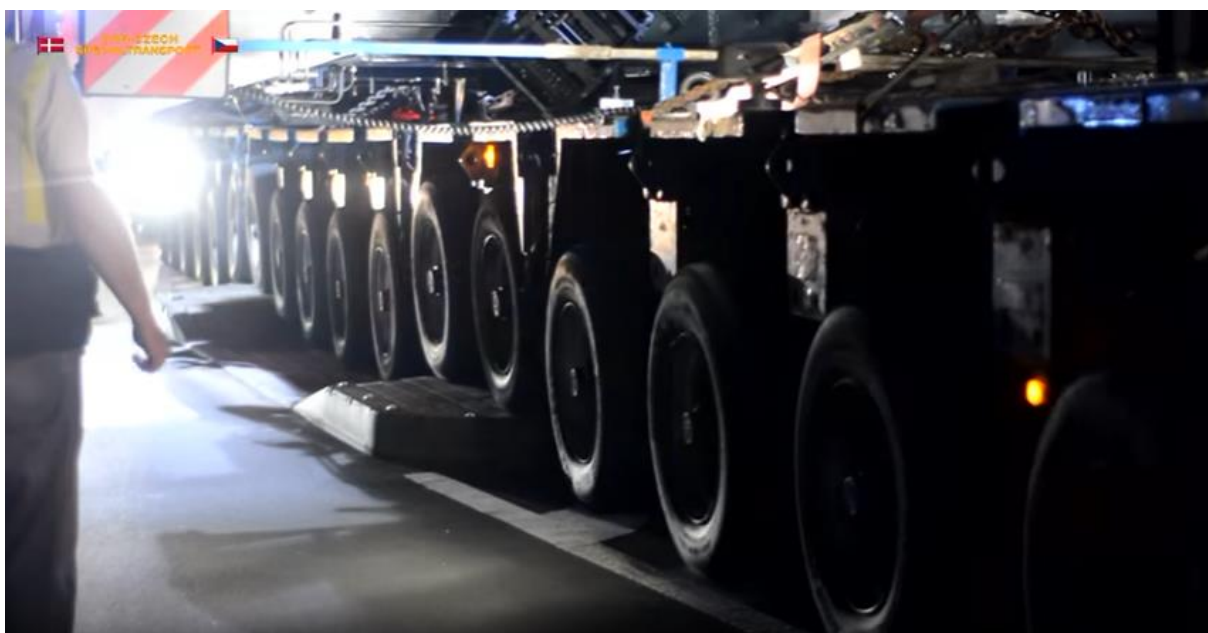
Okružní křižovatky vzhledem k náročnosti na velikost plochy, by neměly mít vystavěné nebo zděné středové prstence. Pokud ano, tak v přímém směru trasy, kudy pojedou souprava, by měl mít zděný středový prstenec průjezdný prostor vystavěný z pevného podkladu, po kterém souprava pojedou. Na jednotlivých ramenech okružní křižovatky by neměly být vybudované zvýšené středové ostrůvky. Obrubníky těchto středových ostrůvků je třeba chránit před přímým stykem s pneumatikami. Při velkých nápravových tlacích (běžně 22 tun na nápravu) se musí k hraně obrubníku přikládat dřevěné hranoly, po kterých souprava plynule přejezdí (obrázek 27). Tímto způsobem se eliminuje poškození obrubníků. Kritériem těchto středových ostrůvků je značný náklon podvalníků nebo částí modulárního systému. Největší komplikací tvoří nepravidelné přejetí středových ostrůvků při zatáčení. Rychlost přejíždění je velmi nízká do 3 km.h⁻¹. Způsob přejetí je proveden šikmo přes hrany obrubníků, kdy je velká zátěž na techniku a její komponenty.



Obrázek 27 Přejezd středového ostrůvku v zatáčce

Zdroj: (14), upraveno autorem

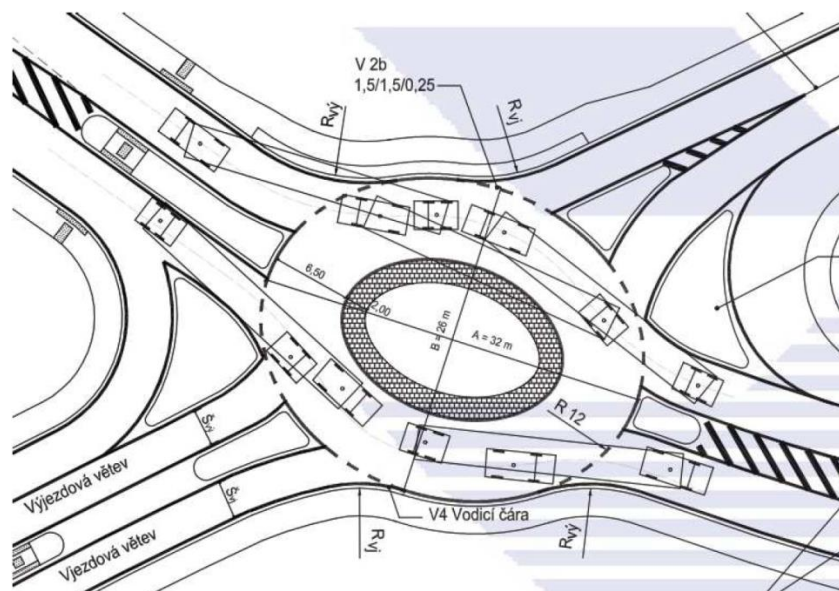
Nápravové tlaky v tomto případě nejsou fixní, ale proměnlivé. Při přejezdění je slyšet kovové zvuky připomínající praskání dřeva. Takto pracuje konstrukce techniky, která se kroutí tím, že se nejedná o rovnoměrný přímý pohyb vozidla. Náklony jednotlivých náprav můžou způsobit i poškození jednotlivých částí vozidla, například třením pohyblivých částí o pevné části nebo změnou tlaku na jednotlivé pneumatiky při náklonu.



Obrázek 28 Přejezd středového ostrůvku v přímém směru

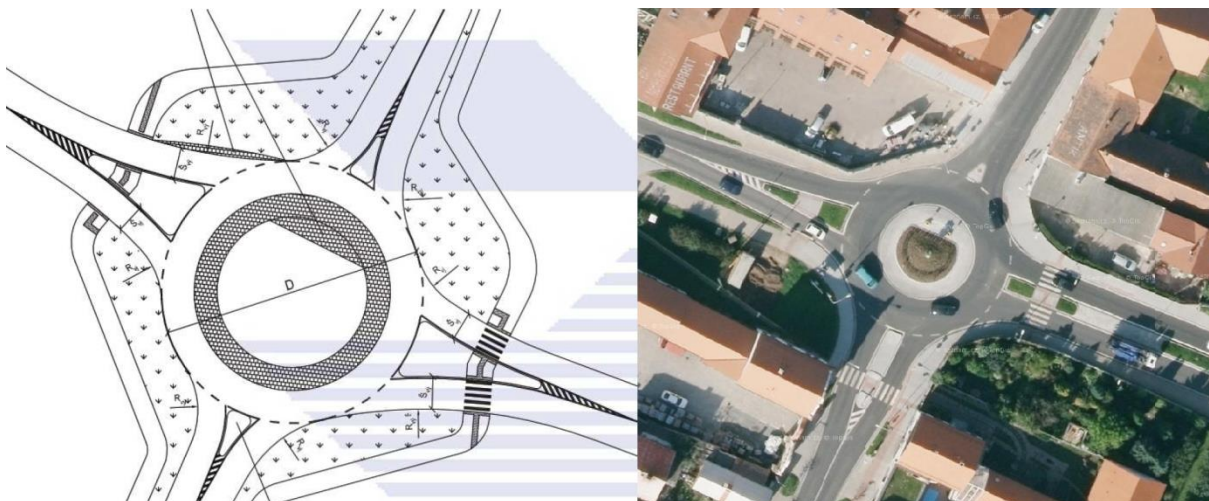
Zdroj: (2), upraveno autorem

V přímém směru k takovému nebezpečnému náklonu nedochází. Pokud ano, tak k minimálnímu, který neohrozí uložení přepravovaného nákladu. Pneumatiky postupně přejíždí ostrůvek, ale ložná plocha je v rovině (obrázek 28). V tomto případě nedochází k nebezpečnému náklonu soupravy ani nákladu a k opotřebení pevných a pohyblivých součástí vozidla.



Obrázek 29 Náčrtený oválný tvar okružní křižovatky se zákřesem průjezdu soupravy
Zdroj: (7), upraveno autorem

Další návrh na tvar okružní křižovatky je do tvaru oválu (obrázek 29). Průjezd soupravy je téměř v přímém směru a může provést i objízdny manévry, bez větší náročnosti. Oválný tvar okružní křižovatky je více náročný na prostor výstavby. Pro šetření prostoru na výstavbu okružních křižovatek se může použít kulatý tvar okružní křižovatky se zářezem na jedné straně (obrázek 30). Tento typ se používá pro přímý směr průjezdu přes křižovatku, kde je velká četnost jízd souprav s nadměrnými náklady. Souprava neprojíždí po vnějším obvodu objízdny manévrem, ale po zaříznuté části středového prstence, který je tvořen z pevného podkladu. Tato okružní křižovatka se zářezem středového prstence se nachází ve městě Křimice u Plzně, průjezd značí příloha R. Na okružních křižovatkách, u kterých je předpoklad přímého směru jízdy, by se neměl nacházet zděný středový prstenec. Všeobecně vzato všechny křižovatky, u kterých je předpoklad výskytu TND, by měly být větší. Pokud je to možné vzhledem k dopravě, bylo by potřeba vyhnout se výstavbám okružních křižovatek. O vybudování druhu křižovatky rozhoduje vlastník každé PK, na které se křižovatka nachází nebo bude nacházet. Ke stavebnímu řízení by měla být přizvána osoba zabývající se TND.



Obrázek 30 Okružní křižovatka se zářezem středového prstence
 Zdroj: (7), (8), upraveno autorem

Touto osobou může být i zástupce sdružení ČESTAND z.s., který může přispět svými znalostmi z hlediska posouzení průjezdu dotčenou křižovatkou. Vlastník PK má rozhodující právo uvést, jaký objekt bude na jeho PK vybudován. Osoba zabývající se TND má pouze doporučující pozici, jejíž snahou je o kompromisní řešení nově vybudovaného objektu na PK.



Obrázek 31 Dálniční uzel na dálnici D6 Exit 143
 Zdroj: (8), upraveno autorem

Z dostupných informací lze konstatovat, že k takovému kompromisu došlo u dálničního uzlu Exit 143 na dálnici D6 u města Sokolov. Zde na tomto místě je mimoúrovňové křížení na sjezdech obou směrů a jako stykové body byly zvoleny okružní křižovatky, navzájem propojené pod dálnicí D6 (obrázek 31). Tyto okružní křižovatky mají nízko zděné středové prstence a jejich střed je průjezdný. Povrch je tvořen žulovými dlažebními kostkami. Na dotaz sdružení ČESTAND z.s. bylo sděleno, že na druhé straně od města Sokolov se nachází rozvodna Vítkov. Jedná se trafostanici, která bude v budoucnu využívat služby TND. Budou zde dováženy transformátory, z nichž jeden byl již předmětem modelové přepravy B v kapitole 3.2. Vlastník PK měl požadavek vybudovat na tomto místě okružní křižovatky. Požadavek ze strany sdružení ČESTAND z.s. byla průjezdnost pro TND. Kompromisem jsou dvě okružní křižovatky s průjezdným středovým prstencem pro nákladní vozidla. Taková okružní křižovatka se také nachází ve městě Chlumeck nad Cidlinou. Okružní křižovatka, která nemá zděný, ani vystavěný středový prsteneček je vhodné optimální řešení na PK ve městech. Taková okružní křižovatka se například nachází ve městě Podbořany v severních Čechách (obrázek 32).



Obrázek 32 Okružní křižovatka bez zděného středového prstence

Zdroj: (14), upraveno autorem

4.3.4 Vybudování záchytných parkovišť

Potřeba záchytných parkovišť pro vozidla přepravující těžké a nadrozměrné náklady je důležitá především pro rozměry nákladů. Ve většině případů nejsou záchytná parkoviště vybavena prostory pro soupravy s takovými rozměry, které jsou v některých případech

až dvojnásobné šíře, než jednotlivé vozidlo. Samotný podvalník má šíři 3 metry a na tento rozměr není přizpůsobené parkovací stání pro nákladní vozidla. Záchytná parkoviště je také potřeba budovat v pravidelných kilometrových odstupech po celé délce páteřních tras. Zřídit takové místo není nijak náročné. Na stávajících záchytných parkovištích by stačilo udělat prostor, který bude souběžný s dálnicí (obrázek 33).

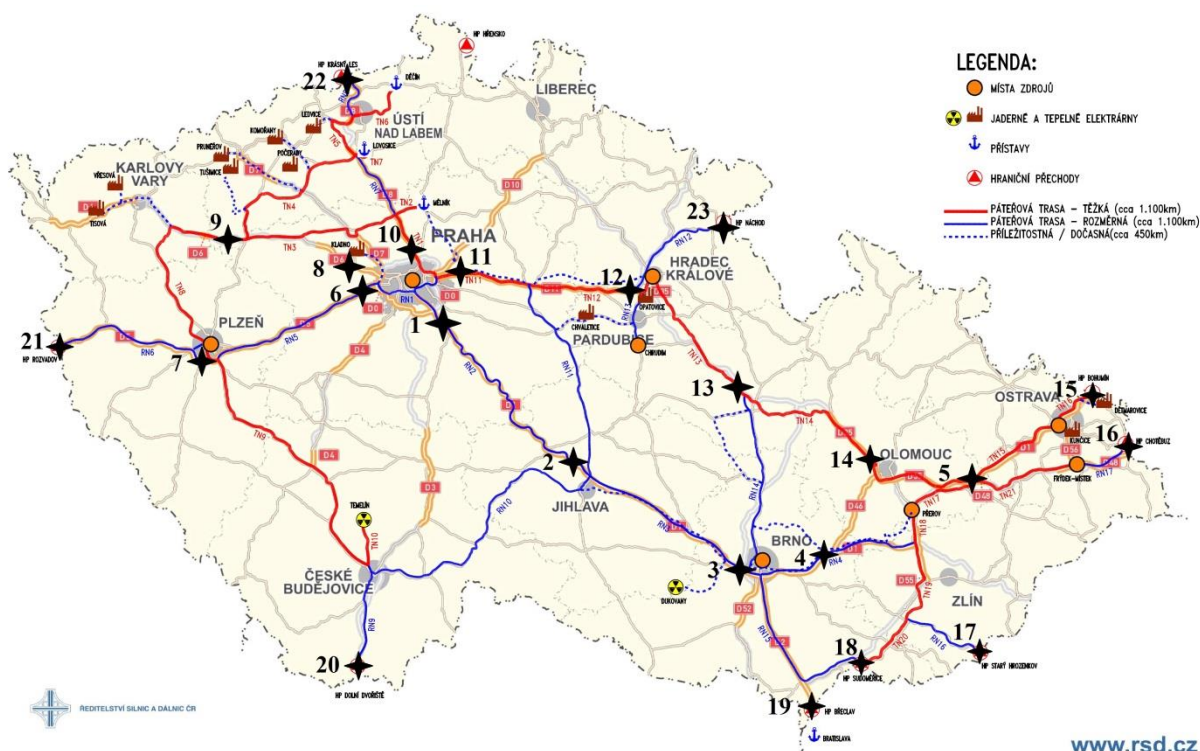


Obrázek 33 Záchytné parkoviště na dálnici A6 v Německu

Zdroj: (8), upraveno autorem

Z odbočovacího pruhu by souprava nezajížděla více na pravou stranu, ale zůstala by v průběžném pruhu v souběžném směru vedle dálnice, kde by zajela do odstavného pruhu po levé straně. Průjezd ostatních nákladních vozidel by zůstal zachován. Na obrázku 30 je vidět oddělený prostor pro parkování vozidel přepravující nadměrné náklady, klasických nákladních vozidel a osobních vozidel. U města Bochov v západních Čechách se nachází záchytné parkoviště v provedení zálivu a to pouze na jedné straně ve směru na Prahu. Ve směru na Karlovy Vary lze na toto záchytné parkoviště zajet pouze přjetím přes středovou dělicí čáru a přes protisměrný jízdní pruh. Záchytných parkovišť určených pro TND (obrázek 8 na straně 35) je v České republice velmi málo, jedná se spíše o ojedinělé záchytné parkoviště. Takto uzpůsobená parkoviště jsou k vidění v Německu na všech dálnicích v pravidelných odstupech. Odstavný pruh pro vozidla přepravující nadměrný náklad je opatřen značkou, která upozorňuje, že tento pruh je určen právě pro vozidla přepravující nadměrný náklad. Je požadavek i od AČR, aby bylo více záchytných parkovišť pro TND a to včetně strategických hraničních přechodů. Obrázek 34 zobrazuje strategické rozmístění záchytných parkovišť na páteřních sítích pro TND a hraničních přechodech. Strategické rozmístění spočívá v pravidelných odstupech na páteřních PK (které by měly být v rozmezí 50 – 90 kilometrů) a hraničních přechodech. Hraniční přechody jsou pouze ty,

přes které směřují hlavní trasy do zahraničí. Každé číslo na mapě (obrázek 34) označuje navržené záchytné parkoviště pro TND.



Obrázek 34 Strategické rozmístění záchytných parkovišť pro TND

Zdroj: (12), upraveno autorem

Popis míst se záchytnými parkovišti pro TND na dálnici D1:

- 1 – stávající čerpací stanice Naháč (vyžadovaly by se drobné úpravy rozšíření odstavného pásu pro vozidla TND),
- 2 – u města Jihlava (výstavba nového místa pro oba směry jízdy),
- 3 – u města Brno (výstavba nového místa pro oba směry jízdy) před rozdělením PK na směr dálnice D1 (směr Vyškov) a dálnice D2 (směr Břeclav),
- 4 – u města Vyškov (výstavba nového místa pro oba směry jízdy) před rozdělením PK na směr dálnice D1 (směr Kroměříž) a dálnice D46 (směr Olomouc),
- 5 – u města Hranice (výstavba nového místa pro oba směry jízdy) před rozdělením PK na směr dálnice D1 (směr Ostrava) a dálnice D48 (směr Olomouc).

Popis míst se záchytnými parkovišti pro TND na dálnici D5:

- 6 – stávající čerpací stanice Rudná (vyžadovaly by se drobné úpravy rozšíření odstavného pásu pro vozidla TND),

- 7 – stávající odstavné parkoviště pro nákladní vozidla mezi 80 – 89 Exitem (vyžadovaly by se drobné úpravy rozšíření odstavného pásu pro vozidla TND).

Popis míst se záchytnými parkovišti pro TND na dálnici D6:

- 8 – stávající čerpací stanice mezi 16 – 25 Exitem (vyžadovaly by se drobné úpravy rozšíření odstavného pásu pro vozidla TND),
- 9 – mezi městy Lubenec – Bochov (výstavba nového místa).

Popis místa se záchytným parkovištěm pro TND na dálnici D8:

- 10 – stávající čerpací stanice před Exitem 1 (vyžadovaly by se drobné úpravy rozšíření odstavného pásu pro vozidla TND).

Popis míst se záchytnými parkovišti pro TND na dálnici D11:

- 11 – stávající čerpací stanice 1 – 8 Exitem (vyžadovaly by se drobné úpravy rozšíření odstavného pásu pro vozidla TND),
- 12 – u města Hradec Králové před rozdělením PK na směr dálnice D11 (směr Jaroměř) a dálnice D35 (směr Holic), stávající čerpací stanice mezi 76 – 84 Exitem (vyžadovaly by se drobné úpravy rozšíření odstavného pásu pro vozidla TND).

Popis míst se záchytnými parkovišti pro TND na dálnici D35:

- 13 – u města Svitavy (výstavba nového místa pro oba směry jízdy) před rozdělením PK na směr dálnice D35 (směr Olomouc) a dálnice I/43 (směr Brno),
- 14 – u města Olomouc stávající čerpací stanice mezi 253 – 261 Exitem (vyžadovaly by se drobné úpravy rozšíření odstavného pásu pro vozidla TND),

Popis míst se záchytnými parkovišti pro TND na hraničních přechodech:

- 15 – Bohumín na dálnici D1 (stávající čerpací stanice mezi 366 – 370 Exitem, vyžadovaly by se drobné úpravy rozšíření odstavného pásu pro vozidla TND),
- 16 – Chotěbuz na dálnici D48 (výstavba nového místa pro oba směry jízdy),
- 17 – Starý Hrozenkov na silnici I/50 (výstavba nového místa pro oba směry jízdy),
- 18 – Sudoměřice na silnici I/55 (výstavba nového místa pro oba směry jízdy, alternativně stávající čerpací stanice u města Strážnice, vyžadovaly by se drobné úpravy rozšíření odstavného pásu pro vozidla TND),

- 19 – Břeclav na dálnici D2, alternativně prostor stávající čerpací stanice mezi 41 – 48 Exitem (vyžadovaly by se drobné úpravy rozšíření odstavného pásu pro vozidla TND),
- 20 – Dolní Dvořiště na silnici I/3 (výstavba nového místa pro oba směry jízdy),
- 21 – Rozvadov na dálnici D5 (již existuje záchytné parkoviště pro TND),
- 22 – Krásný Les na dálnici D8 (výstavba nového místa pro oba směry jízdy, alternativně stávající čerpací stanice mezi 74 – 80 Exitem, vyžadovaly by se drobné úpravy rozšíření odstavného pásu pro vozidla TND),
- 23 – Náchod na silnici I/33 (výstavba nového místa pro oba směry jízdy).

Výstavba nového místa pro oba směry znamená vybudovat a přizpůsobit místo ležící mimo PK pro vjezd a výjezd vozidel TND. Pro tyto účely postačí jeden průběžný pruh pro průjezd a odstavný pruh pro vozidla TND. Odstavný pruh pro vozidla TND může být dimenzován na kapacitu 2 – 3 vozidla (záleží na délce soupravy). Povrch odstavného pruhu musí být z hutněného materiálu, aby nedocházelo k poškození (trhliny, vyjeté koleje). Stávající čerpací stanice mají přizpůsobené odstavné stání pro nákladní dopravu. Ve velké míře tvoří levou stranu travnatá plocha. Tato plocha, za pomoci drobných úprav, by mohla být přizpůsobena jako odstavné místo pro vozidla TND.

4.3.5 Příslušenství a doplňky pozemních komunikací

Mezi příslušenství a doplňky PK patří mýtné brány, dopravní značení, sloupy veřejného osvětlení, sloupy elektrického vedení, sloupy se SSZ, stromy a další věci připadající v úvahu.

Doporučení dopravců z hlediska praktičnosti pro mýtné brány na vedlejších silnicích nižších tříd je, aby byly otočné. Na dálnicích, kde jsou mýtné brány přes oba jízdní pásy, je doporučena jejich výška nad 6 metrů (dodržení průjezdného profilu nákladu, obrázek 7).

Dopravní značení je potřeba vystavět tak, aby jeho horní část byla snadno demontovatelná a její zpětné navrácení proběhlo bez poškození. Nebo konstrukci dopravního značení provést tak, aby jej bylo možné, v případě průjezdu soupravy, sklopit. Nemělo by se zazdívat do povrchu zemního tělesa. Pouze její spodní část (patka), do které se zasadí dopravní značení a upevní zajišťovacími šrouby, může být zabudována do zemního tělesa. Takto je například osazená okružní křižovatka ve městě Chlumec nad Cidlinou,

ve které se nachází průjezdný pruh středovým prstencem. V tomto pruhu jsou na jeho okrajích v dlažebním povrchu zabudované spodní části (patky), do kterých je vsazené dopravní značení. Pro potřeby průjezdu TND se dopravní značení demontuje. Při průjezdu patky nepřekáží pneumatikám a po projetí se namontuje dopravní značení zpět bez poškození.

Sloupy veřejného osvětlení, sloupy inženýrských sítí, sloupy se SSZ a stromy je potřeba budovat ve větší vzdálenosti do hranice PK, aby byl dodržen minimálně průjezdný profil soupravy 4 metry. To znamená nebudovat středový ostrůvek v jízdním pásu, na kterém by se nacházel sloup se SSZ. Toto provedení nesplňuje průjezdný profil soupravy. Obrázek 35 zobrazuje příjezd k okružní křižovatce ve městě Pardubice.



Obrázek 35 Příjezd k okružní křižovatce

Zdroj: autor

Již na příjezdovém rameni v přední části ve směru od křižovatky ulic Bělehradská x Hradecká x Studentská se nachází několik stavebních provedení, které není přizpůsobené pro průjezd TND. Jedná se o středový ostrůvek, ve kterém se nachází sloup. Není zde dodržen průjezdný profil nákladu. Přední část středového ostrůvku má po svém obvodu nájezdové obrubníky, ale prostřední část, ve které se nachází sloup, je z nezpevněného materiálu, po kterém nemůže souprava pojíždět. Sloup ve středovém ostrůvku, ani sloupy na vnějším okraji této PK nejsou demontovatelné.

ZÁVĚR

Potřeba činností trasování je základem nejen pro dopravce TND, ale i pro organizace, zajišťující ekonomický chod státu, ochrany státu a krizový stav, uvedené v kapitole 1. Výsledkem činností trasování je přeprava po PK, zabývající se přemísťováním zboží, materiálu, techniky, dalších předmětů a věcí, které mají velké rozměry a vysokou hmotnost. Tyto rozměry a hmotnost se dají považovat za extrémní, a proto je leze přepravovat pouze na PK, které splňují přepravní podmínky pro dané materiály, techniky, předměty a věci. PK umožňující přepravu uvedených věcí nesplňují všechny PK na území České republiky. Pro potřeby přepravy je postačující existence hlavních páteřních tras, které spojují zdrojová místa (výrobní společnosti, strategická místa pro AČR) a cílová místa (přístavy, strategické hraniční přechody pro vývoz) a tyto mít neustále k dispozici. V kapitole 1 SWOT analýza uvádí základní přehled slabých míst a hrozeb v přepravě TND. Tato slabá místa a hrozby je potřeba v budoucnu, podle možností eliminovat, aby průběh přepravy byl nenáročný. V současné době je vyvíjen tlak na přepravu, z hlediska časového, finančního a poskytování kvality. Požadavky jsou, aby přeprava byla uskutečněna v co nejkratším čase, za použití nejmenších finančních prostředků a poskytnutí profesionálních komplexních služeb. Sdružení ČESTAND z.s., zastupující přední české dopravce TND, se zabývá touto problematikou a vyvíjí snahu o zlepšení podmínek pro zlepšení podmínek pro trasování, aby přeprava byla efektivní a splňovala uvedené požadavky.

V kapitole 2 jsou popsány postupy jednotlivých činností trasování. Je zmiňována časová náročnost činností, která spočívá i ve fyzických kontrolách PK, zjišťování průjezdnosti (z hlediska rekonstrukcí PK), zajišťování administrativy, přípravy na místech naložení i vyložení a dalších potřebných činností. Vyvíjejícím tlakem na dopravce z hlediska času je snižována kvalita poskytovaných služeb, které je potřeba udržet na přijatelné úrovni.

Kapitola 3 je rozdělena na dvě modelové přepravy (kapitoly 3.1 a 3.2). V první modelové přepravě (kapitola 3.1) je trasování rozděleno na dvě části. Tato přeprava je plánovaná na delší vzdálenost, za použití dvou stávajících páteřních tras (horní a dolní trasa). V závěru první modelové přepravy je v tabulce 8 porovnání obou tras. Pro porovnání byla použita časová náročnost a náročnost na provedení přepravy. Porovnáním bylo zjištěno, která se stávajících páteřních tras by měla být hlavní trasou z hlediska časové náročnosti a náročnosti na provedení přepravy. Toto porovnání má vliv na kvalitu provedení a finanční

stránku. Popis obou tras ukazuje, že je potřeba provést optimalizaci na PK, k udržení stávajícího provozuschopného stavu. Druhá modelová přeprava (kapitola 3.2) je trasování provedeno na pěti trasách. Jedná se o plánování trasy na krátké vzdálenosti. V tomto případě se zohledňovala kritická místa všech variant. Pro porovnání, která z variant vychází, jako optimální pro danou přepravu byly použity dvě metody Multikriteriální analýzy (MCA). Každá z vybraných metod měla dle samostatných výpočtů určit, která z variant je optimální. Zároveň řešení podle MCA ukazuje schopnost použít při trasování formou vhodného programu.

Kapitola 4 je návrhová část, která řeší problematiku jednotlivých oblastí, důležitých pro činnosti trasování (administrativní činnosti, plánování trasy a průběh dopravy, racionalizace výstavby objektů na PK). Administrativní činnosti v kapitole 4.1 jsou časově náročné. Podle určitých dostupných možností by mohlo dojít k redukci opakujících se posudků u každé jednotlivé přepravy. Lepší koordinací vlastníků PK, aby nedocházelo k současnému uzavření PK, spadajících do kategorie páteřních tras a tím znemožnění průjezdu. Tyto informace poskytovat do vhodného systému. Kapitola 4.2 uvádí chybějící vzdělání v oblasti výskytu vozidel přepravující nadměrné náklady na PK. Formou uvedených skutečností může dojít k lepší dopravní situaci. Zároveň je zde řešeno udržení páteřních tras pro TND. Neměli by se například snižovat únosnosti mostů a realizovat výstavby nových nebo rekonstruovaných PK, které nevyhovují pro TND. Udržení není jen v zájmu dopravců, ale i organizací uvedených v kapitole 1, které mají srovnatelné páteřní trasy pro vlastní potřebu přepravy. Některé činnosti trasování mohou být zakomponované do jednotného programu, který by obsahoval data potřebná pro naplánování optimální trasy a případně alternativní trasy. Takový program má v kapitole 3.2 představen svou řešitelnou část výběru jedné z více tras. V kapitole 4.3 jsou návrhy na optimalizaci výstavby objektů na PK. To se týká především měst, křižovatek ve městech, příslušenství a doplňků PK. Dále splňovat potřeby pro TND z hlediska únosnosti mostů a vybudování záchytných parkovišť.

Čím více budou všechna uvedená kritéria plněna, tím více bude zájem tuzemských i zahraničních dopravců, přepravovat po českých PK. Zároveň i výroba těžkých nadrozměrných nákladů se bude více produkovat v českých strojírenských závodech a tím bude zvyšovat HDP. Navrhovaný systém pro trasování usnadní práci při hledání trasy nejen dopravcům zabývajících se TND a ale i dopravcům menším. Diplomová práce uvádí případy optimalizace například při výstavbě okružních křižovatek. Z dostupných údajů lze vidět,

že ke komunikaci s vlastníky PK dochází a přijímají se optimální řešení při realizaci nové výstavby nebo rekonstrukce PK a jejich částí. Takové případy realizací by bylo potřeba více globalizovat, především na páteřní síť určené TND.

Současný stav trasování TND je vyhovující, ale je mnoho věcí, které přepravu a její přípravu prodlužují. Činnosti trasování jsou založeny na vlastních znalostech každého dopravce, především znalostech stanovených tras. Vzhledem k vývoji dopravní situace, kterou řeší KND je vyvíjen velký tlak na rychlost provedení přeprav. Vznikají nové PK, nové křižovatky a řada nových věcí v podobě doplňků a příslušenství PK. Ne každý dopravce může mít vlastní znalosti PK, užívaných pro přepravu nadměrných nákladů v malém nebo velkém rozsahu. K tomu má sloužit navrhovaný program pro trasování, který může přispět ke zvýšení efektivity trasování a poskytování služeb. Tím bude přeprava provedena co:

- **nejrychleji,**
- **nejbezpečněji,**
- **nejpohodlněji,**
- **nejlevněji.**

SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ

- (1) Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů, v platném znění.
- (2) Interní fotografie společnosti DAN-CZECH SPECIALTRANSPORT s.r.o. [online]. [cit. 2017-02-26]. Dostupné z: <<http://dan-czech.cz/cs/galerie>>.
- (3) Interní fotografie společnosti NOSRETI a.s. [online]. [cit. 2016-11-26]. Dostupné z: <<http://www.nosreti-doprava.cz/fotogalerie/>>.
- (4) Vyhláška č. 341/2002 Sb., Ministerstva dopravy a spojů o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích, v platném znění.
- (5) Interní fotografie společnosti APB – PLZEŇ a.s. [online]. [cit. 2014-02-23]. Dostupné z: <<http://www.apb-plzen.cz/reference/kategorie/reference-doprava-a-preprava>>.
- (6) KLOUČEK, V. Problematika přepravy nadlimitních zásilek v silniční dopravě z pohledu řidiče, podílejícího se na této přepravě [online]. BAKALÁŘSKÁ PRÁCE, s. 90, 2014, [cit. 2017-03-21]. Dostupné z: <<http://www.upce.cz/dfjp/hledat.html?q=klou%C4%8Dek#gsc.tab=0&gsc.ref=dfjp&gsc.q=klou%C4%8Dek&gsc.page=1>>.
- (7) Interní materiály Českého sdružení těžkých a nadrozměrných dopravců společnosti ČESTAND z.s.
- (8) Mapové podklady [online]. [cit. 2016-12-10]. Dostupné z: <<https://mapy.cz/>>.
- (9) KLEPRLÍK, J. Silniční doprava [online]. [cit. 2017-05-12].
- (10) Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, v platném znění.
- (11) Informační podklady Silniční a dálniční síť ČR – plánované uzavírky [online]. [cit. 2017-03-28]. Dostupné z: <www.geoportal.jsdi.cz/flexviewers/Silnicni_a_dalnicni_sit_CR_uzavirky/>.
- (12) Interní mapové podklady ŘSD ČR [online]. [cit. 2016-11-13]. Dostupné z: <<https://www.rsd.cz/wps/portal/>>.
- (13) Video nahrávka upravena autorem [online]. [cit. 2017-04-06]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=_vVnUERB_e4&t=9s>.
- (14) Interní fotografie společnosti RÁDL spol. s r.o. [online]. [cit. 2016-12-06]. Dostupné z: <<https://www.radl.cz/reference/>>.

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A Žádost o povolení k přepravě nadměrného nákladu

Příloha B Počet přeprav nadměrných nákladů za období v letech 2013 – 2015

Příloha C Objednávka přepravy

Příloha D Kombinace zařazení postrků do přepravy

Příloha E Metoda podpírání mostů

Příloha F Časový harmonogram Přerov – Lovosice

Příloha G Informace o kritických místech pro původní trasu

Příloha H Fotografické podklady trasy původní

Příloha I Informace o kritických místech pro variantu A

Příloha J Fotografické podklady trasy varianty A

Příloha K Informace o kritických místech pro variantu B

Příloha L Fotografické podklady trasy varianty B

Příloha M Informace o kritických místech pro variantu C

Příloha N Fotografické podklady trasy varianty C

Příloha O Informace o kritických místech pro variantu D

Příloha P Fotografické podklady trasy varianty D

Příloha Q Přehled přepravených tun za období v letech 2013 – 2015

Příloha R Průjezd okružní křižovatkou se zářezem středového prstence

Přílohy

Příloha A Žádost o povolení k přepravě nadměrného nákladu

MINISTERSTVO DOPRAVY PRAHA ŘEDITELSTVÍ SILNIC A DÁLNIC ČR

správa PLZEŇ, Hřimalého 37, Plzeň 301 00
pí. Fafalová (přízemí / č.dv.14)
☎ 377 333 741 fax: 377 423 035
E-mail: jana.fafalova@rsd.cz

Žadatel: XXX XXX
(uživatel-raz.)

Datum podání: XXX XXX
IČO žadatele: /č.j. XXX XXX

Dopravce: XXX XXX
(není-li totožný)

Věc: Žádost o povolení k přepravě nadměrného nákladu (vozidla, soupravy)

Na základě ust. § 25 odst. 6 písm. a) zákona č. 13/1997 Sb. o pozemních komunikacích ve znění pozdějších předpisů, žádáme o vydání povolení k přepravě nadrozměrného nákladu (vozidla), jehož rozměry, nebo hmotnost přesahují míru stanovenou vyhl. MDS č. 341/2002 Sb. o schválení technické způsobilosti a o techn. podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích.

Údaje o přepravě:

Náklad (druh, hmotnost).....	XXX XXX	do.	XXX XXX	t
Podvozek (typ, SPZ, hmotnost):.....	XXX	SPZ	XXX XXX	XXX
Tahač (typ, SPZ, hmotnost):.....	XXX	SPZ	XXX XXX	XXX
Souprava - celková délka:	XXX	m	včetně postrku:	m
max. šířka:	XXX	m		
max. výška:	XXX	m		
celková hmotnost:.....	XXX	t	včetně postrku:	t
zatížení jedn. náprav - max:	XXX	t		
rozvor náprav:	XXX	m		
počet náprav/kol:.....	XXX	ks	min.poloměr otáčení:.....	XXX

Termín přepravy: XXX XXX

Přeprava z: XXX XXX (firma, ulice aj.)...okres XXX XXX
do: XXX XXX (firma, ulice aj.)...okres XXX XXX

Návrh přepravní trasy: (nutné - žadatel uvede předem prověřenou a průjezdnou trasu):

XXX XXX XXX XXX XXX XXX

Pozn.: Uvádějte přesně místa výjezdu a dojezdu nadměrné přepravy - ulici, název firmy, okolí, atd.
U vozidla (soupravy) nad 60 t uveďte obrysový náčrt vozidla (soupravy) s vyznačením všech rozměrů a umístění nákladu v příloze (formát A4), rozvory náprav, povolené a skutečné zatížení nutné!

Doklady potřebné k vydání povolení: výpis z obchodního rejstříku+ zplnomocnění, technický průkaz nebo osvědčení

Vyřizuje: XXX XXX
Telefon: XXX XXX
Fax: XXX XXX
e-mail: XXX XXX

XXX XXX
razítko a podpis žadatele

Zdroj: Interní materiál Ministerstva dopravy

Příloha B Počet přeprav nadměrných nákladů za období v letech 2013 – 2015

Relace : platí pro oba směry	Celková hmotnost soupravy				CELKEM	podíl na celk. přepravě
	60 - 100 tun	100 - 150 tun	150 - 250 tun	250 - 350 tun		
Ostravsko - Mělník	168	183	67	20	438	7%
Ostravsko - Lovosice	142	91	28	13	274	4%
Ostravsko - Bratislava	18	23	11	10	62	1%
Ostravsko - zahraničí HP	366	217	41		624	10%
Plzeň - Mělník	133	96	41	7	277	4%
Plzeň - Lovosice	178	115	56	22	371	6%
Plzeň - Bratislava	62	11	7	3	83	1%
Plzeň - zahraničí HP	411	296	31		738	12%
Brno - Mělník, Lovosice	82	39	6		127	2%
Brno - Bratislava	11	23	8		42	1%
Brno - Zahraničí	166	1			167	3%
Hradec Králové - Mělník, Lovosice	96	111	13	2	222	4%
Hradec Králové - Bratislava	58	38	3		99	2%
Hradec Králové - zahraničí HP	217	91	6		314	5%
Přerov - Mělník	180	63	7		250	4%
Chrudim - Rozvadov	220	160	11		391	6%
Ostatní	1 050	650			1 700	28%
CELKEM	3 558	2 208	336	77	6 179	100%

Zdroj: Interní materiály Českého sdružení těžkých a nadrozměrných dopravců společnosti ČESTAND z.s.

Příloha C Objednávka přepravy

CSE spol.s r.o.
Hornova 842
357 31 Horní Slavkov

IČO: 47716461
DIČ: CZ47716461



výrobce betonáren
a řídicích systémů

Obchodní rejstřík: Okresní soud Plzeň-město, oddíl C., vložka 3220

Objednávka

objednávka číslo: **170421**
ze dne: 21. dubna 2017
kontaktní osoba: Bc. Robert Laslop
e-mail: robert.laslop@csesro.cz
mob.: 774 266 497

APB Plzeň
Losiná u Plzně 303
332 04 Nezvěstice

tel.: 377 916 942

Dle Vaší cenové nabídky č. N/04/17/0963 u Vás objednávám přepravy betonárny – 1x míchačka, 3x silo (čtvrté silo se bude převážet v srpnu) a cca 3x plato. **1x míchačka a 3x silo se budou realizovat od středy 26.4. zbytek dále dle domluvy.**

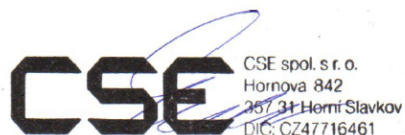
Adresa nakládky: **ARMADO a.s.**
Prefa Dýšina
Dýšina 371
330 02 Dýšina

Kontaktní osoba: **p. Vrzal tel.: 774 266 498**

Adresa vykládky: **GPS: 49°36'22.7"N 13°18'35.8"E**
stavba Prefa Armado u Horní Lukavice

Kontaktní osoba: **p. Vrzal tel.: 774 266 498**

Děkuji Robert Laslop



Zdroj: interní materiál společnosti APB – Plzeň a.s.

Příloha D Kombinace zařazení postrků do přepravy



Zdroj: www.youtube.com/watch?v=4LM9fHcpHgE&t=18s, upraveno autorem

Příloha E Metoda podpírání mostů



Zdroj: www.dan-czech.cz/cs/galerie, upraveno autorem

Příloha F Časový harmonogram Přerov – Lovosice



www.apb-plzen.cz

Petr Březina – APB Plzeň, Losiná u Plzně 303, 332 04 Nezvěstice, e-mail: firma@apb-plzen.cz

Časový harmonogram

Relace: Přerov, PSP – Lovosice, přístav

Údaje o přepravě:

Náklad:

Plášť mlýna

Parametry soupravy(D x Š x V): 31,15 x 8,80 x 4,80 m – celková délka soupravy včetně postrku: 41,65 m

Celková hmotnost soupravy: 206,46 tun – včetně postrku 239,46 t

Termín přepravy: 17.09.2013 – 19.09.2013

Z	Do	odjezd	příjezd	silnice
17.09.2013 (úterý)				
Přerov, PSP	Troubky	08:00	09:00	II/436,II/434
Troubky	Tovačov	09:00	10:00	II/434
Tovačov	Prostějov	10:30	12:00	II/434,II/367
Odstavení soupravy		12:00	19:00	
Prostějov	Olomouc	19:00	20:00	II/367,R46
Olomouc	Mohelnice	20:00	20:40	R35
Mohelnice	Studená Loučka	20:40	21:10	I/35
Studená Loučka	Moravská Třebová	21:10	21:30	I/35
Moravská Třebová	Hřebeč	21:30	22:30	I/35
Hřebeč	Opatovec	22:30	23:00	I/35
Opatovec	Litomyšl	23:00	23:30	I/35
Litomyšl	Vysoké Mýto	23:30	00:15	I/35
18.09.2013 (středa)				
Vysoké Mýto	Jaroslav	00:15	00:40	I/35
Jaroslav	Holice	00:40	01:00	I/35
Holice	Hradec Králové, Brněnská	01:00	02:15	I/35
Hradec Králové, Brněnská	Hradec Králové, Rašínova	02:15	02:45	I/35,I/31,I/37
Hradec Králové, Rašínova	D11 ČS Osice	02:45	03:30	I/37,R35, D11
Odstavení soupravy		03:30	22:30	
D11 ČS Osice	D11 Poděbrady	22:30	23:15	D11
D11 Poděbrady	Praha, Olomoucká	23:15	00:00	D11
19.09.2013 (čtvrtek)				
Praha, Olomoucká	Praha, Vysočanská radiála	00:00	01:00	D11,R1,MK,R10
Praha, Vysočanská radiála	Praha, Cínovecká	01:00	01:45	MK,D8
Praha, Cínovecká	D8 Nová Ves	01:45	02:30	D8
D8 Nová Ves	D8 Exit Lovosice)	02:30	03:00	D8
D8 Exit Lovosice)	Lovosice, přístav	03:00	03:30	II/247,MK

Kontaktní osoba při přepravě:

Tomáš Reichelt, Tel: 724 734 970

S Pozdravem

Tomáš Reichelt, APB – Plzeň
Tel: 724 734 970


Petr Březina
APB - PLZEŇ

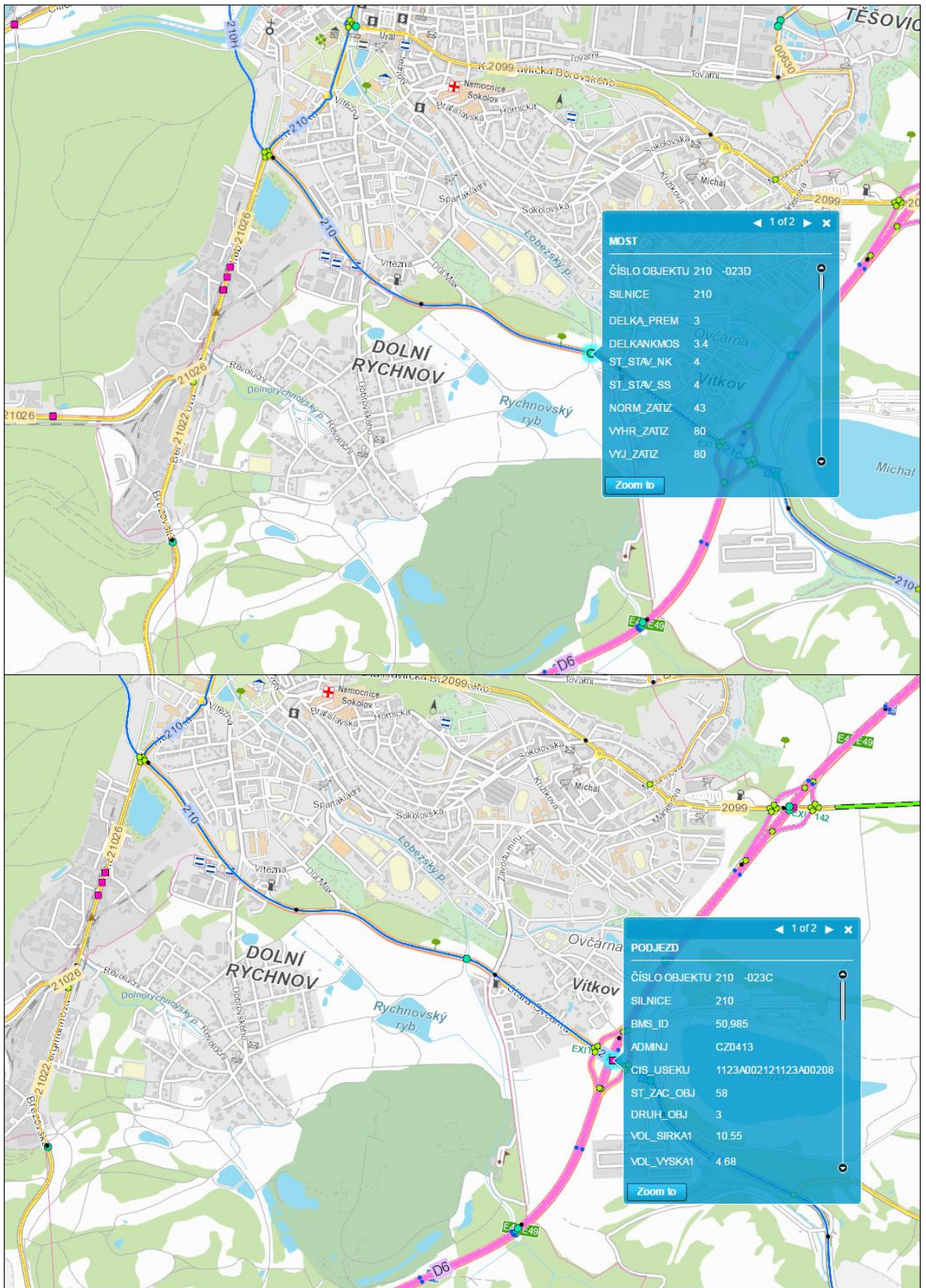
Losiná 303, 332 04 Nezvěstice (37)
IČO: 16669711 DIČ: CZ6906212071

Firma je držitelem ISO 9001:2001, ISO 14001:2004, OHSAS 18001:2007

Losiná - Tel.: +420 377 916 942	Bankovní spojení: ČSOB Plzeň	Bankovní spojení: KB Plzeň	IČ: 16669711	Zapsáno v OR, vedeného Krajským soudem v Plzni
+420 377 917 888	č.ú.: 491532/0300	č.ú.: 27-4506390227/0100	DIČ: CZ6906212071	odd. A, vložka 15715
Fax: +420 377 916 943				

Zdroj: Interní materiál společnosti APB – PLZEŇ a.s.

Příloha G Informace o kritických místech pro původní trasu



Zdroj: www.geoportal.jsdi.cz/flexviewers/Silnicni_a_dalnicni_sit_CR_uzavirky/, upraveno autorem

Příloha H Fotografické podklady trasy původní



Zdroj: autor

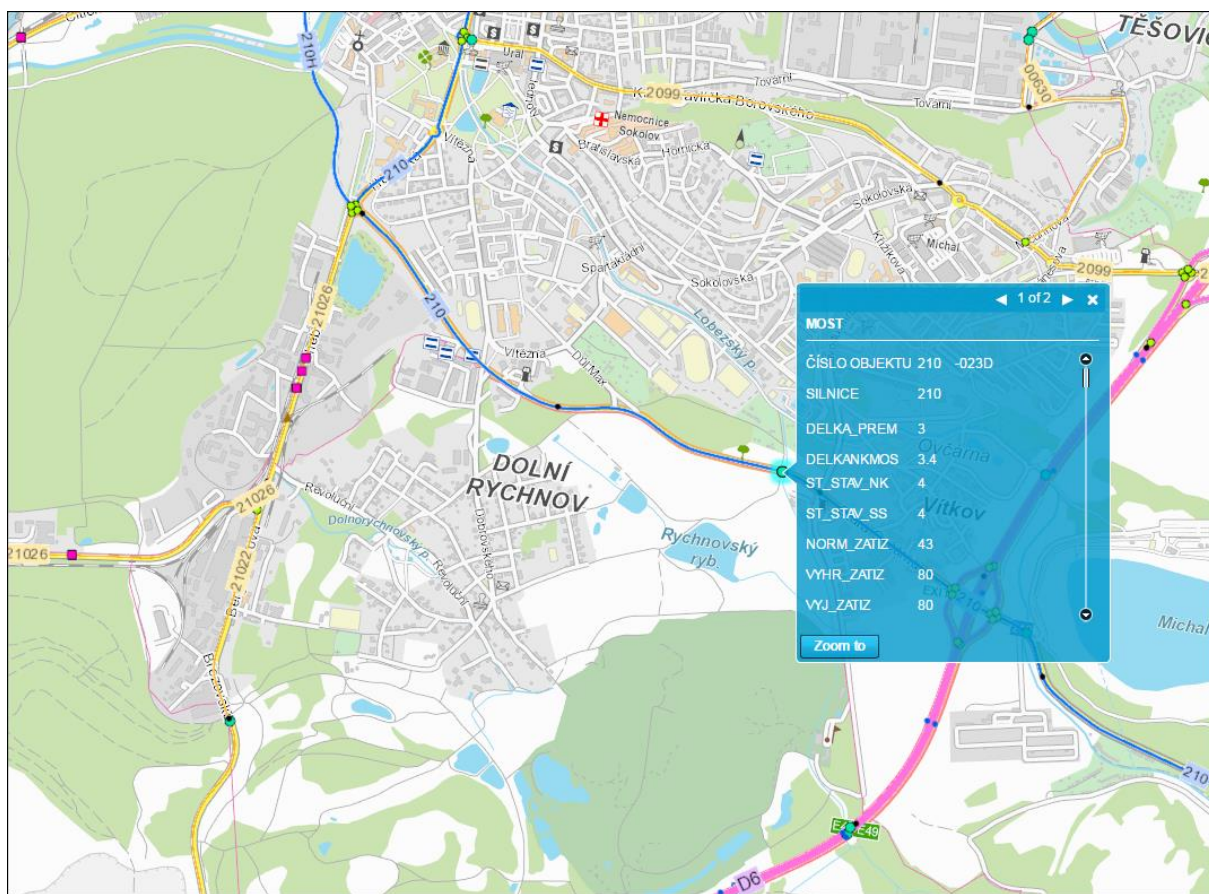


Zdroj: autor



Zdroj: autor

Příloha I Informace o kritických místech pro variantu A



Zdroj: www.geoportál.jsdi.cz/flexviewers/Silnicni_a_dalnicni_sit_CR_uzavirky/, upraveno autorem

Příloha J Fotografické podklady trasy varianty A



Zdroj: autor

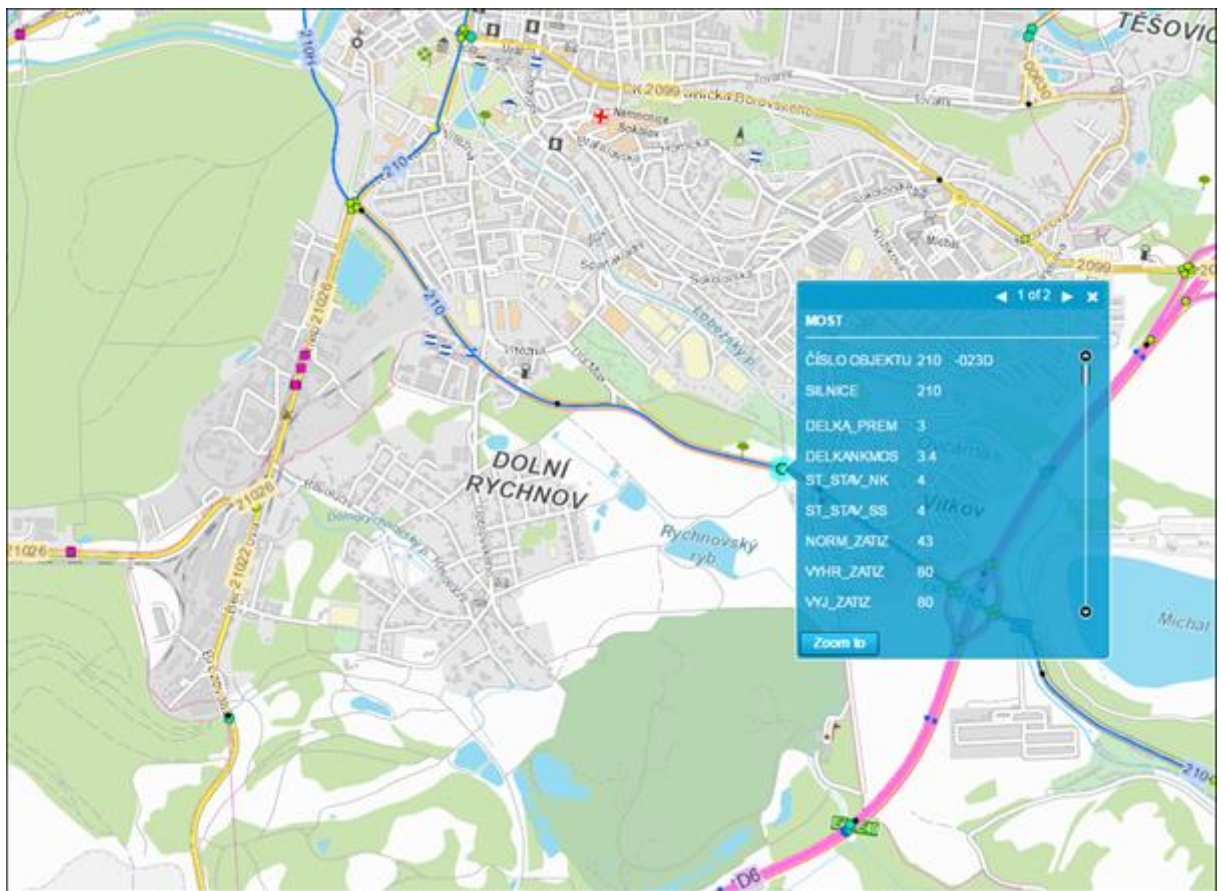


Zdroj: autor

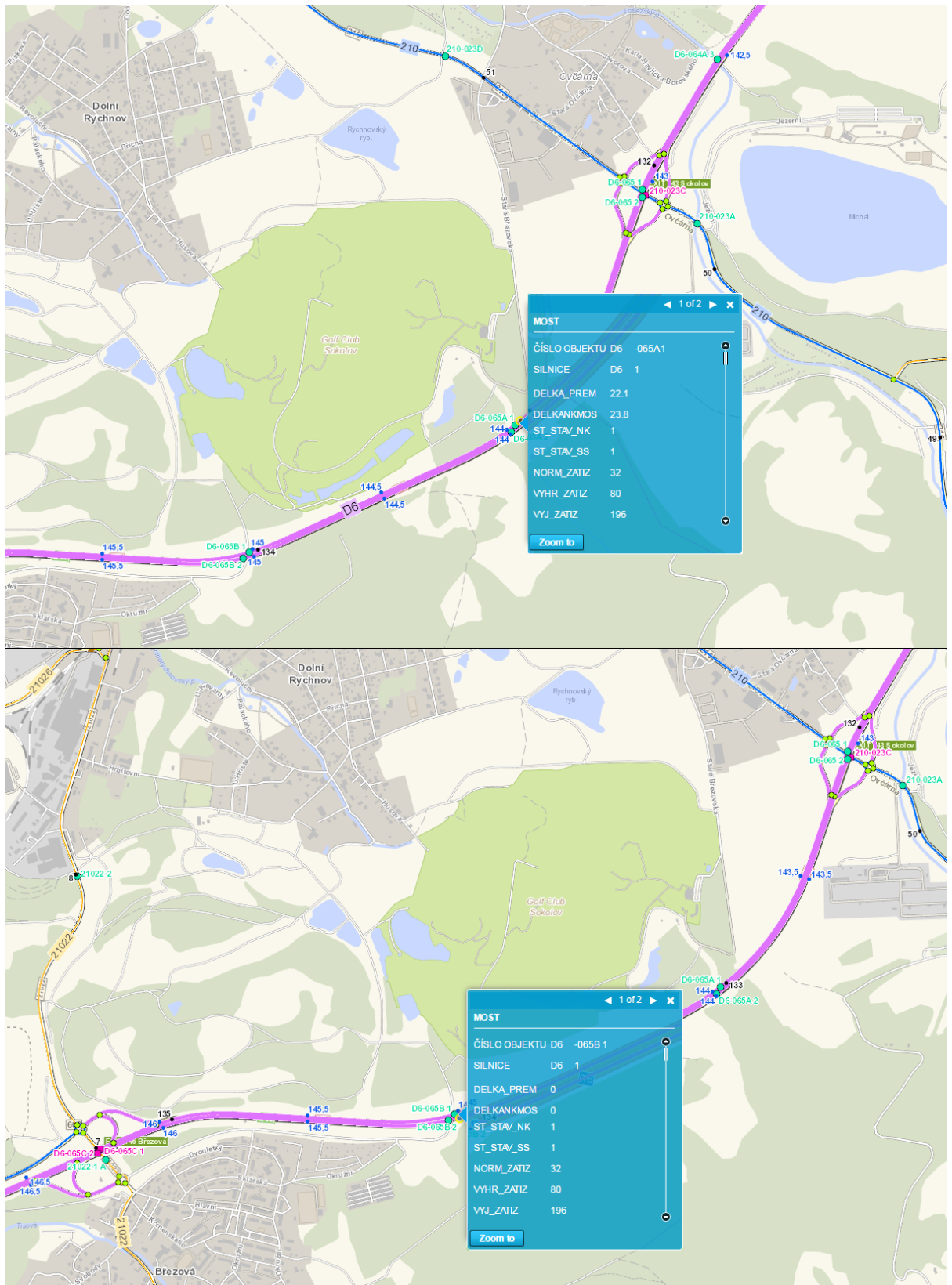


Zdroj: autor

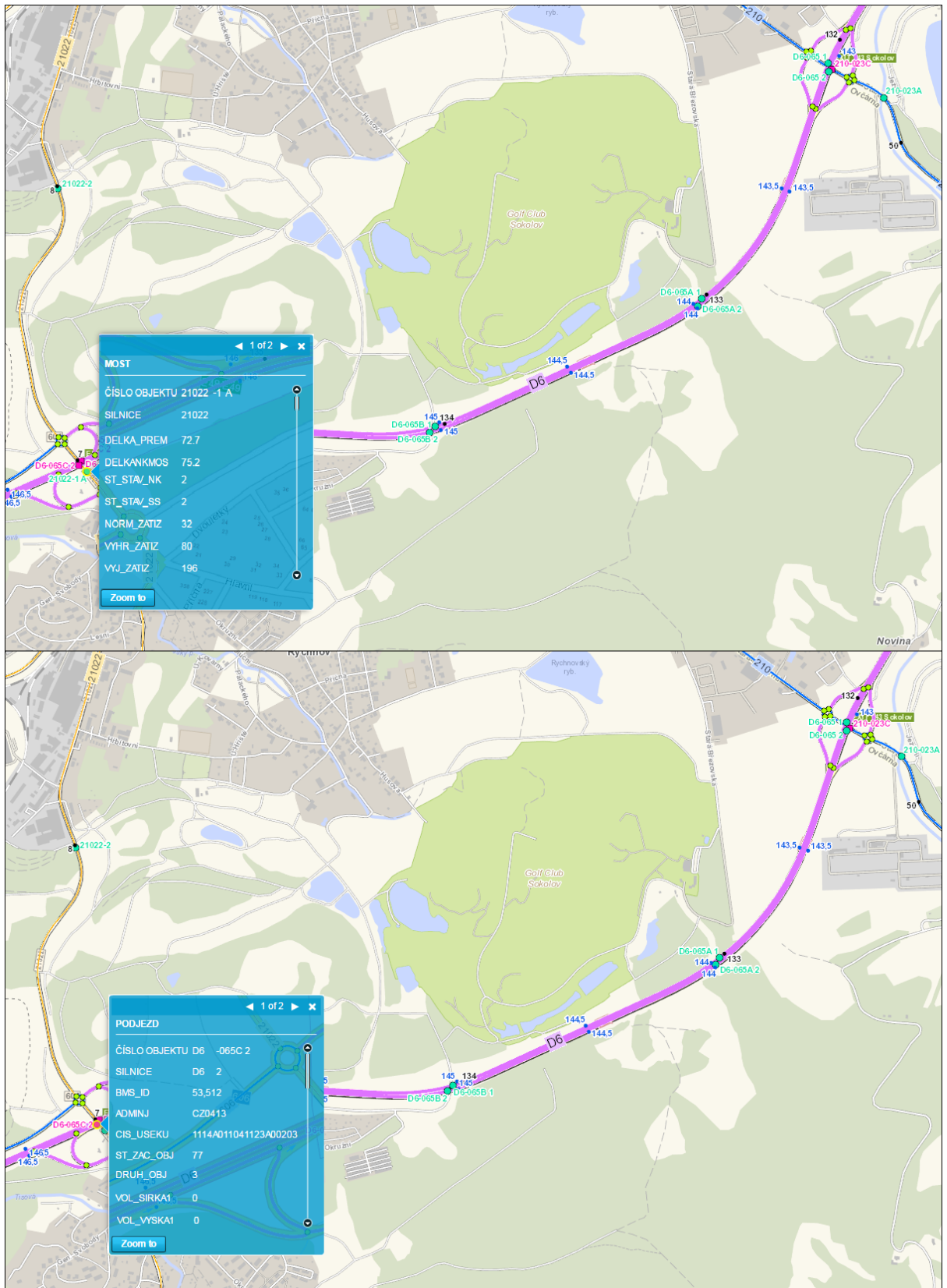
Příloha K Informace o kritických místech pro variantu B



Zdroj: www.geoportál.jsdi.cz/flexviewers/Silnicni_a_dalnicni_sit_CR_uzavirky/, upraveno autorem

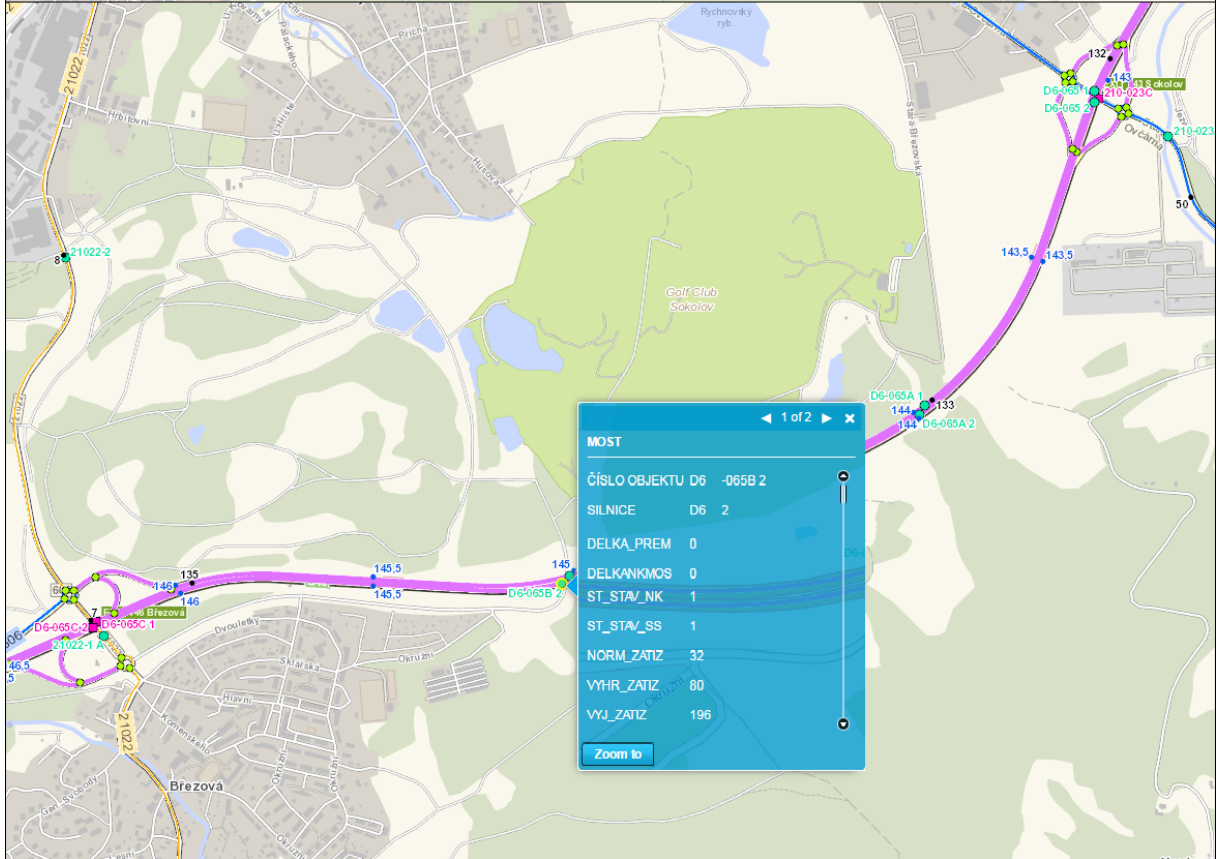
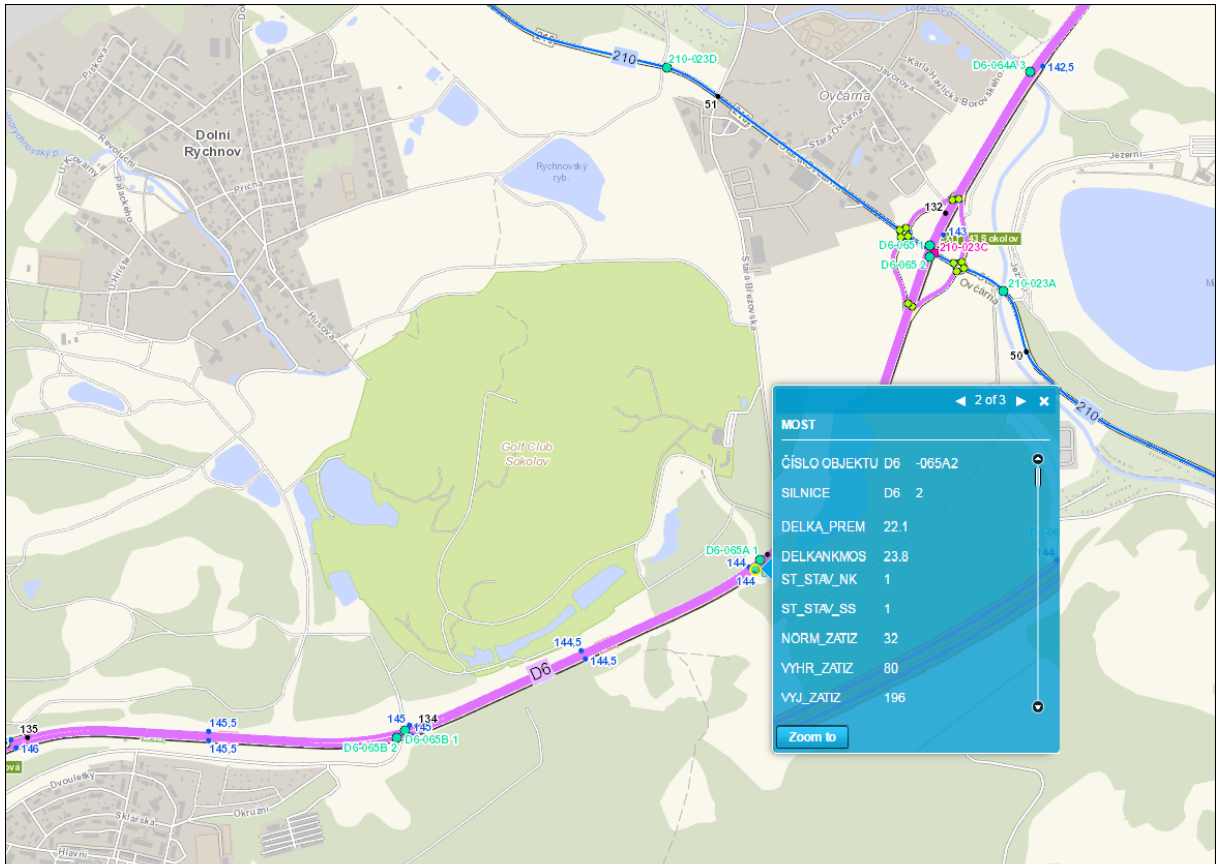


Zdroj: www.geoportal.jsdi.cz/flexviewers/Silnicni_a_dalnicni_sit_CR_uzavirky/, upraveno autorem



Zdroj: www.geoportal.jsdi.cz/flexviewers/Silnicni_a_dalnicni_sit_CR_uzavirky/, upraveno

autorem



Zdroj: www.geoportal.jsdi.cz/flexviewers/Silnicni_a_dalnicni_sit_CR_uzavirky/, upraveno

autorem

Příloha L Fotografické podklady trasy varianty B



Zdroj: autor



Zdroj: autor



Zdroj: autor



Zdroj: autor

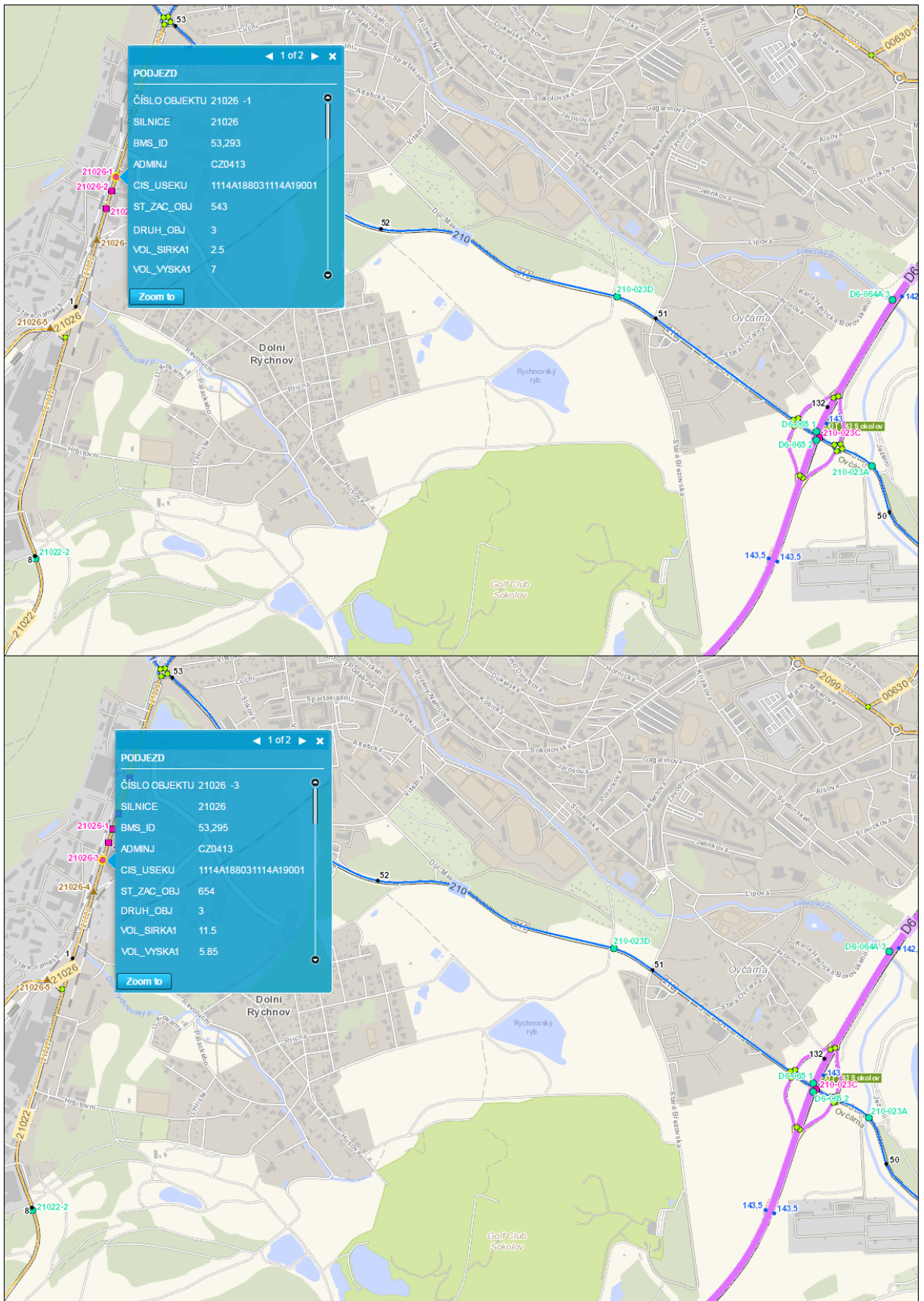


Zdroj: autor

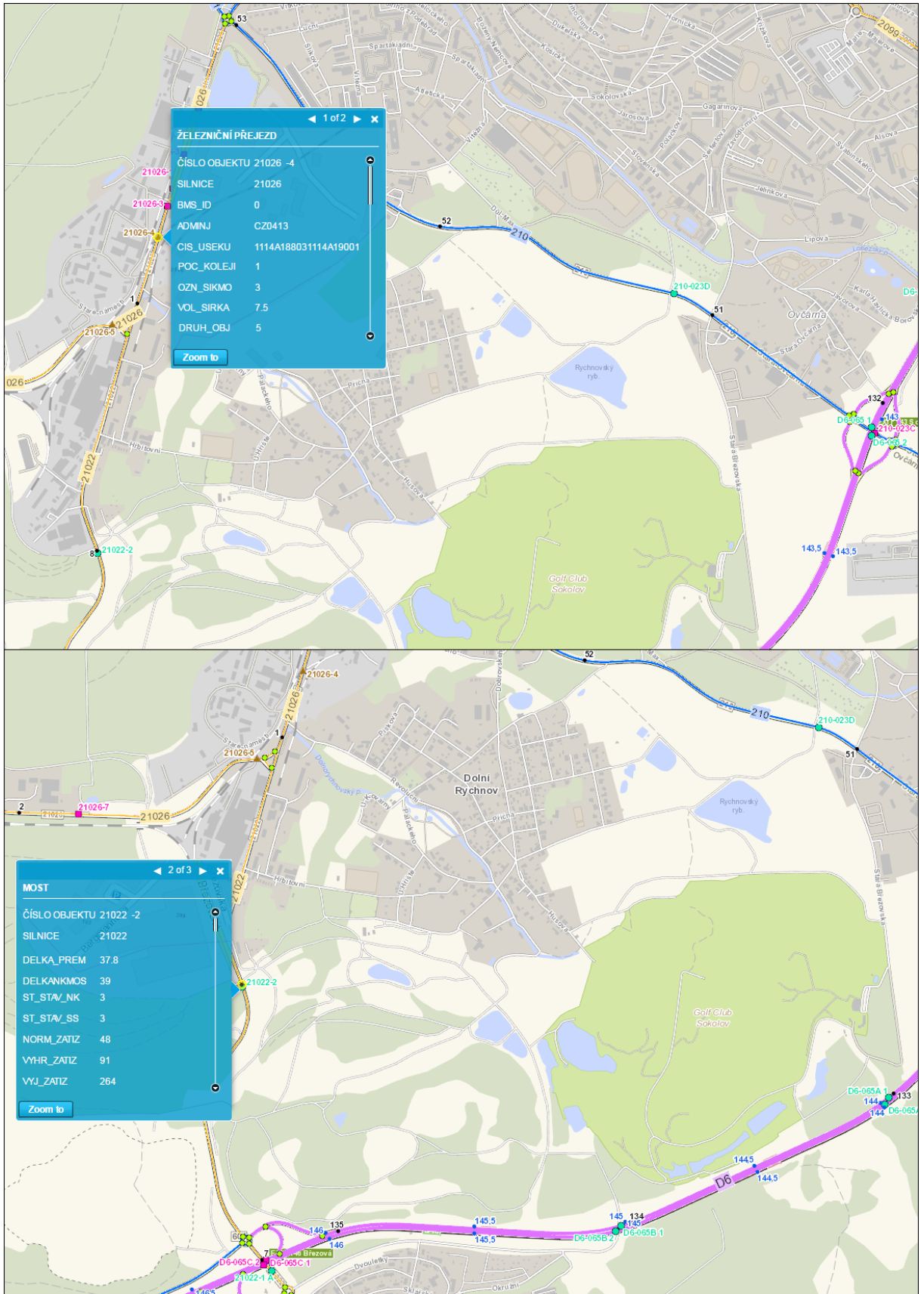


Zdroj: autor

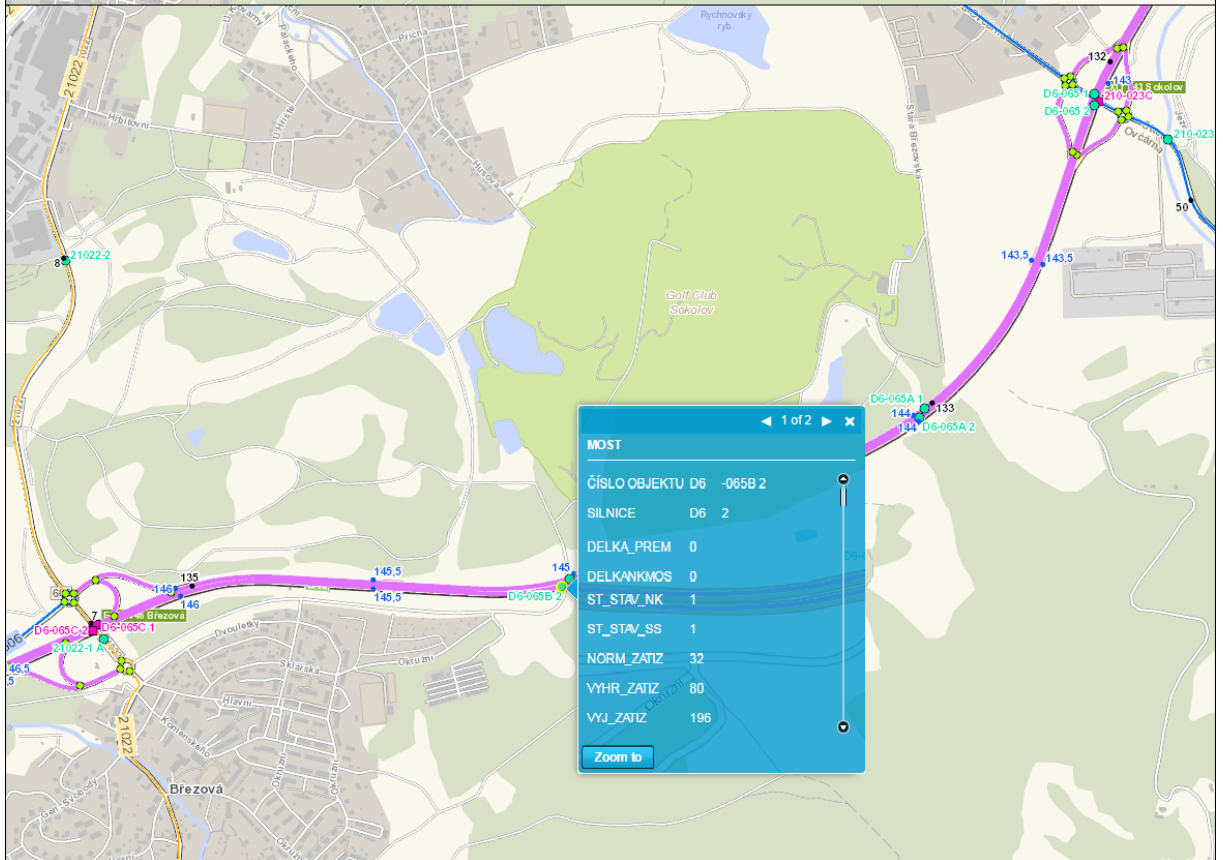
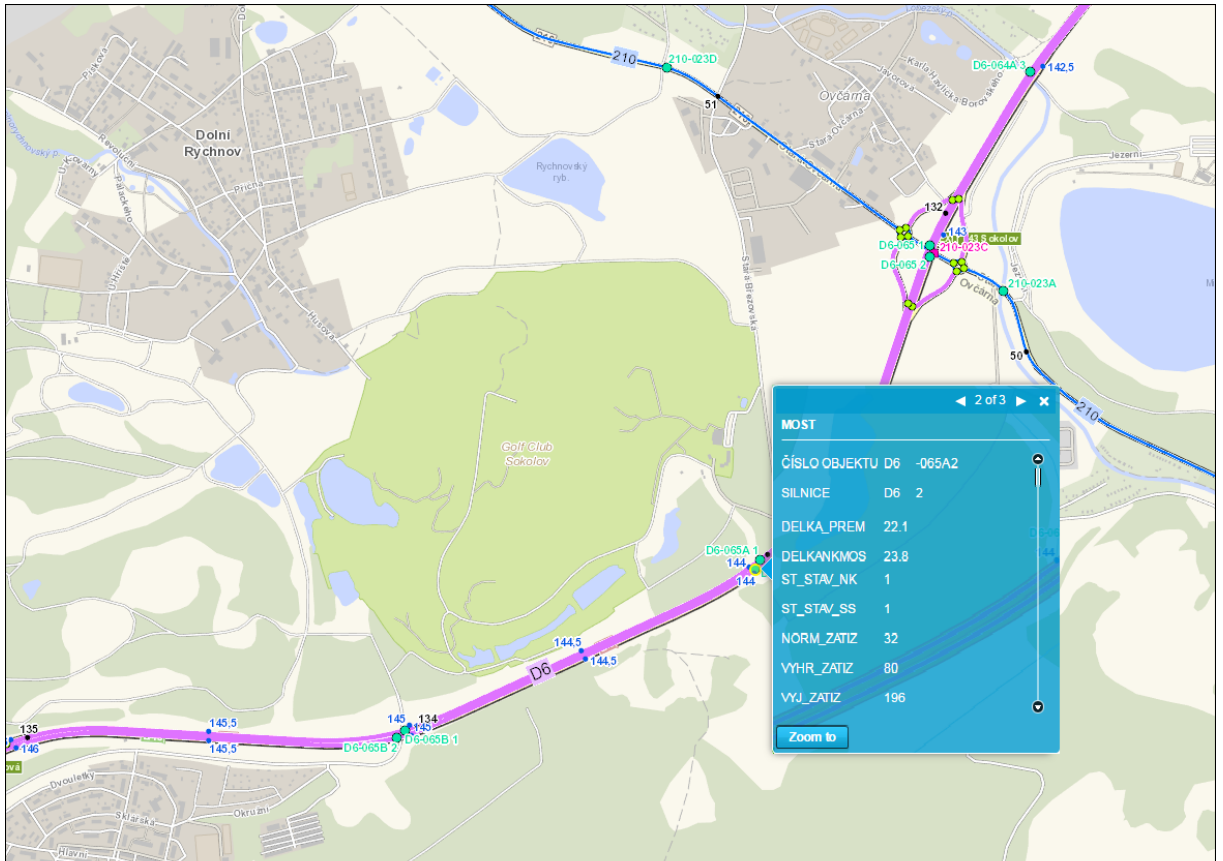
Příloha M Informace o kritických místech pro variantu C



Zdroj: www.geoportal.jsdi.cz/flexviewers/Silnicni_a_dalnicni_sit_CR_uzavirky/, upraveno autorem



Zdroj: www.geoportal.jsdi.cz/flexviewers/Silnicni_a_dalnici_sit_CR_uzavirky/, upraveno autorem



Zdroj: www.geoportal.jsdi.cz/flexviewers/Silnicni_a_dalnicni_sit_CR_uzavirky/, upraveno

autorem

Příloha N Fotografické podklady trasy varianty C



Zdroj: autor



Zdroj: autor



Zdroj: autor

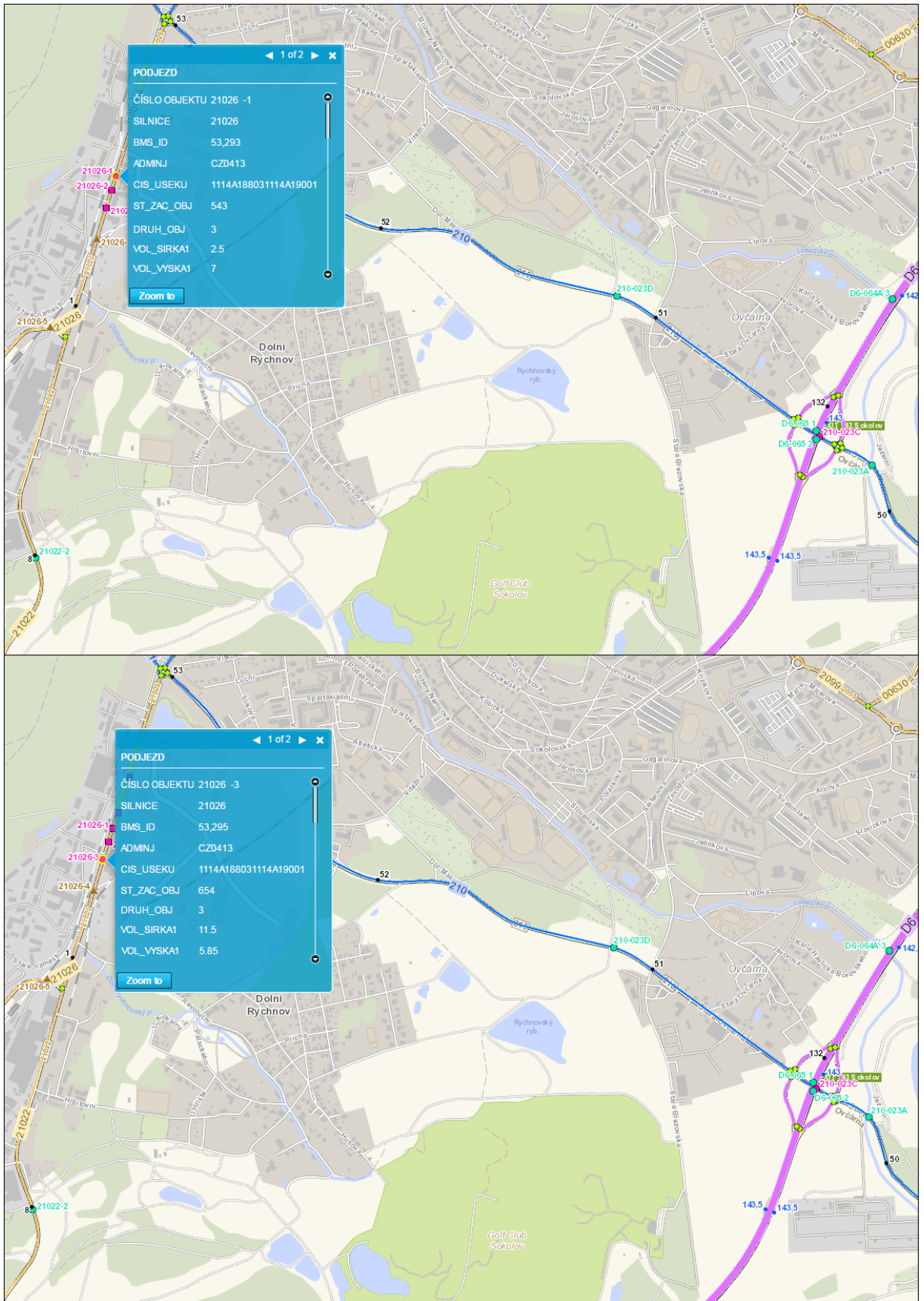


Zdroj: autor

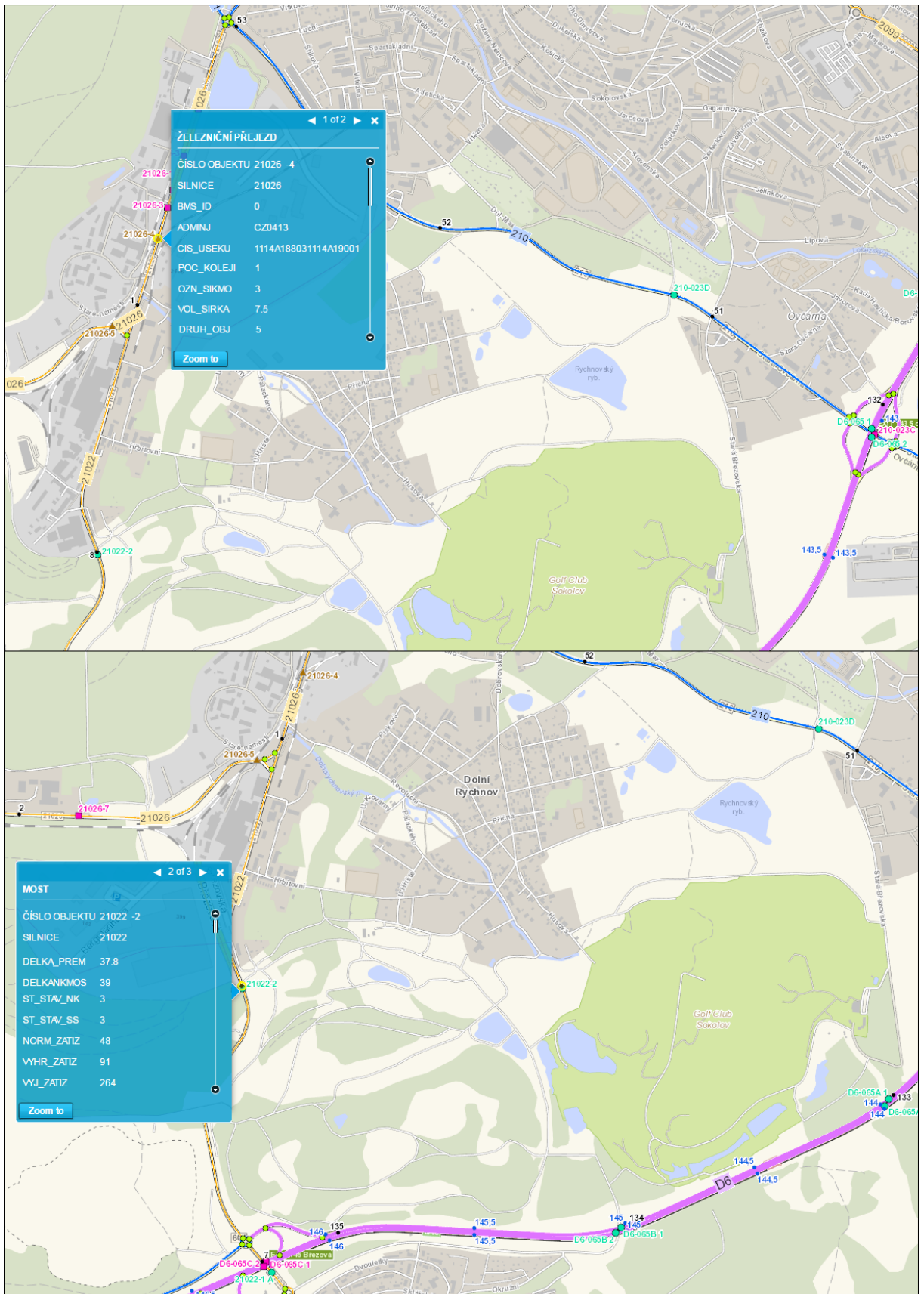


Zdroj: autor

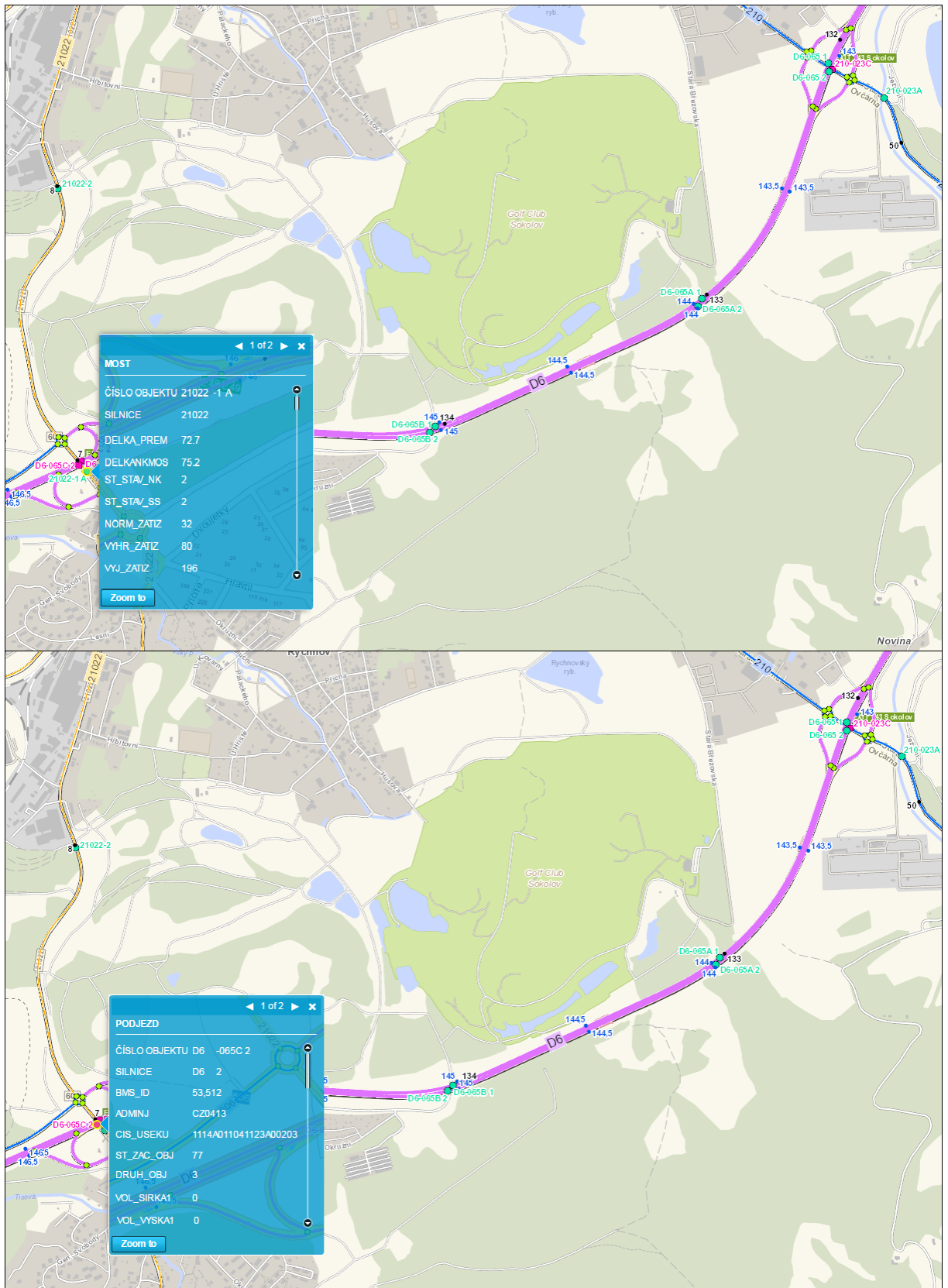
Příloha O Informace o kritických místech pro variantu D



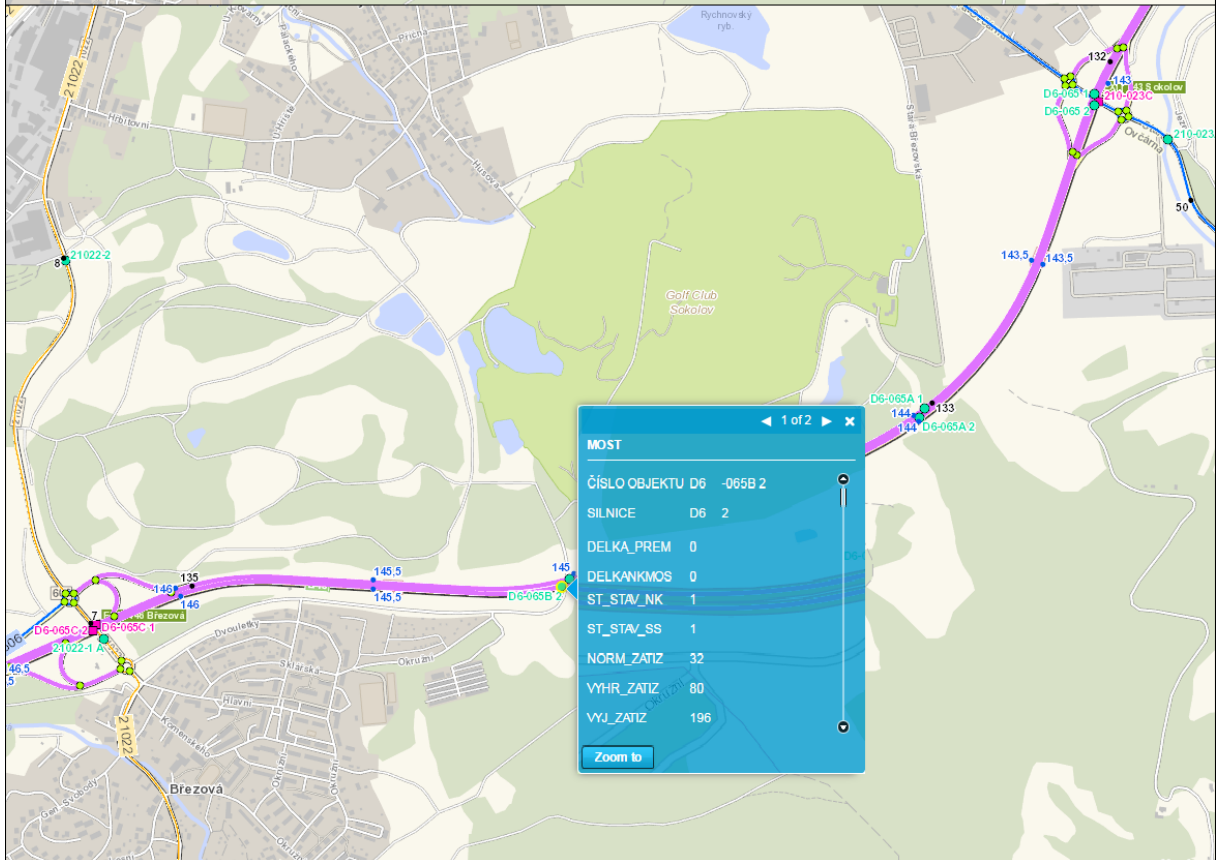
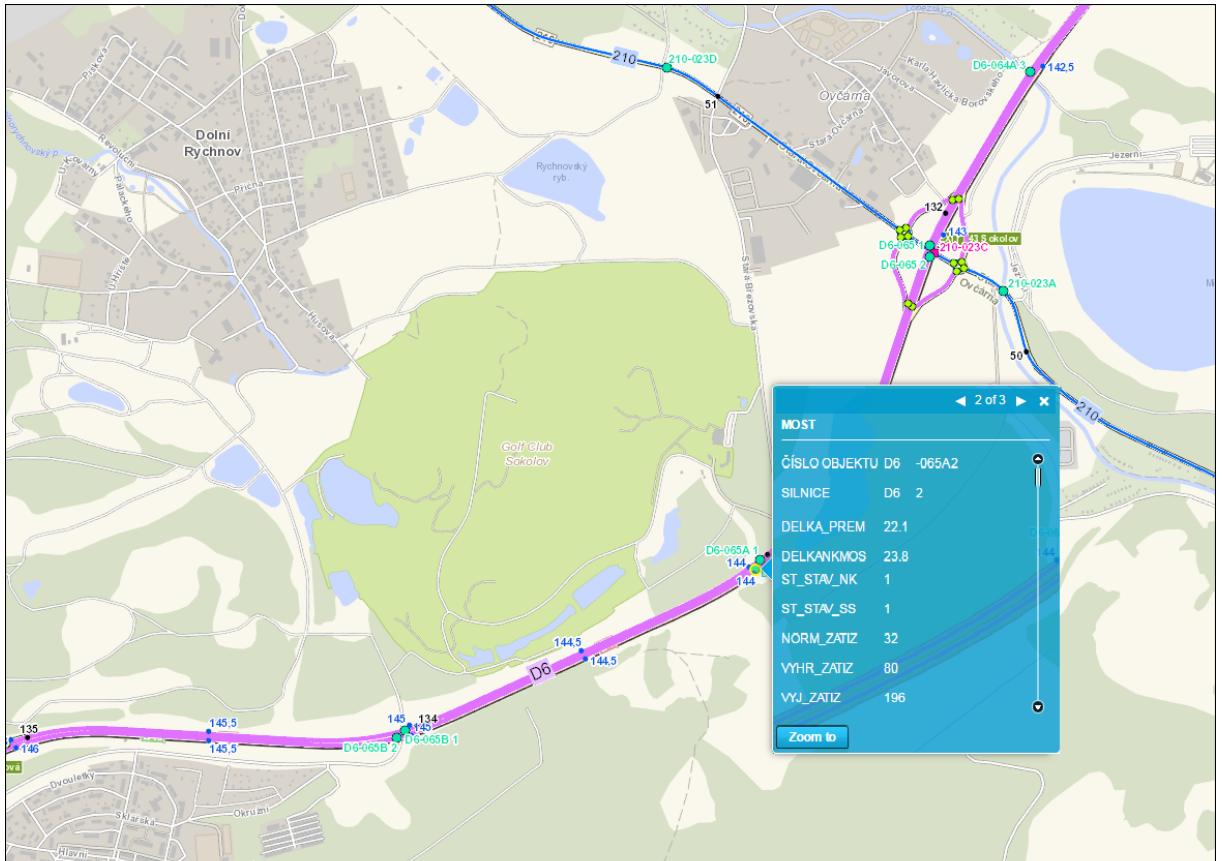
Zdroj: www.geoportal.jsdi.cz/flexviewers/Silnicni_a_dalnicni_sit_CR_uzavirky/, upraveno autorem



Zdroj: www.geoportal.jsdi.cz/flexviewers/Silnicni_a_dalnici_sit_CR_uzavirky/, upraveno autorem



Zdroj: www.geoportal.jsdi.cz/flexviewers/Silnicni_a_dalnicni_sit_CR_uzavirky/, upraveno autorem



Zdroj: www.geoportal.jsdi.cz/flexviewers/Silnicni_a_dalnicni_sit_CR_uzavirky/, upraveno autorem

Příloha P Fotografické podklady trasy varianty D



Zdroj: autor



Zdroj: autor



Zdroj: autor



Zdroj: autor



Zdroj: autor



Zdroj: autor

Příloha Q Přehled přepravených tun za období v letech 2013 – 2015

Relace : platí pro oba směry	Celková hmotnost soupravy				CELKEM	podíl na celk. přepravě
	60 - 100 tun	100 - 150 tun	150 - 250 tun	250 - 350 tun		
Ostravsko - Mělník	13 440	21 960	12 060	5 600	53 060	9%
Ostravsko - Lovosice	11 360	10 920	5 040		27 320	4%
Ostravsko - Bratislava	1 440	2 760	1 980		6 180	1%
Ostravsko - zahraničí HP	29 280	26 040	7 380		62 700	10%
Pízeň - Mělník	10 640	11 520	7 380	1 960	31 500	5%
Pízeň - Lovosice	14 240	13 800	10 080	6 160	44 280	7%
Pízeň - Bratislava	4 960	1 320	1 260		7 540	1%
Pízeň - zahraničí HP	32 880	35 520	5 580		73 980	12%
Brno - Mělník, Lovosice	6 560	4 680	1 080		12 320	2%
Brno - Bratislava	880	2 760	1 440		5 080	1%
Brno - Zahraničí	13 280	120	0		13 400	2%
Hradec Králové - Mělník, Lovosice	7 680	13 320	2 340		23 340	4%
Hradec Králové - Bratislava	4 640	4 560	540		9 740	2%
Hradec Králové - zahraničí HP	17 360	10 920	1 080		29 360	5%
Přerov - Mělník	14 400	7 560	1 260		23 220	4%
Chrudim - Rozvadov	17 600	19 200	1 980		38 780	6%
Ostatní	84 000	78 000			162 000	26%
CELKEM	284 640	264 960	60 480	13 720	623 800	100%

Zdroj: Interní materiály Českého sdružení těžkých a nadrozměrných dopravců společnosti ČESTAND z.s.

Příloha R Průjezd okružní křižovatkou se zářezem středového prstence



Zdroj: www.radl.cz/reference/roztridit/preprava-plzen-skawina, upraveno autorem