

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ

Katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví

DIPLOMOVÁ PRÁCE



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

studijní program: Stavební inženýrství
studijní obor: P - Projektový management a inženýring
akademický rok: 2014/2015

Jméno a příjmení diplomanta: Bc. Simona Šestáková
Zadávací katedra: Katedra ekonomiky a řízení ve stavebnictví
Vedoucí diplomové práce: Doc. Ing. Dana Měšťanová, CSc.
Název diplomové práce: Analýza rozhodnutí modernizace dálnice D1 z pohledu LCC
Název diplomové práce
v anglickém jazyce: The Decision Analysis of the Upgrading D1 motorway from the LCC perspective


Rámcový obsah diplomové práce: _____
Dálniční síť ČR a její současný stav
Analýza vynakládaných prostředků na dopravní infrastrukturu a její vliv na životní prostředí
Řešení modernizace dálnice D1
Vliv rozhodnutí na životní cyklus stavby a budoucí vývoj dálniční sítě v ČR

Datum zadání diplomové práce: 22. září 2014 Termín odevzdání: 19. prosince 2014

Diplomovou práci lze zapsat, kromě oboru A, v letním i zimním semestru.

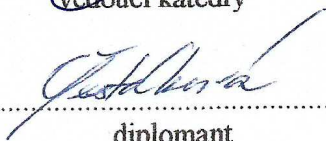
Pokud student neodevzdal diplomovou práci v určeném termínu, tuto skutečnost předem písemně zdůvodnil a omluva byla děkanem uznána, stanoví děkan studentovi náhradní termín odevzdání diplomové práce. Pokud se však student řádně neomluvil nebo omluva nebyla děkanem uznána, může si student zapsat diplomovou práci podruhé. Studentovi, který při opakovaném zápisu diplomovou práci neodevzdal v určeném termínu a tuto skutečnost řádně neomluvil nebo omluva nebyla děkanem uznána, se ukončuje studium podle § 56 zákona o VŠ č. 111/1998 (SZŘ ČVUT čl 21, odst. 4).

Diplomant bere na vědomí, že je povinen vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v diplomové práci.


vedoucí diplomové práce


vedoucí katedry

Zadání diplomové práce převzal dne: _____


diplomant

Formulář nutno vyhotovit ve 3 výtiscích – 1x katedra, 1x student, 1x studijní odd. (zašle katedra)

Nejpozději do konce 2. výuky v semestru odešle katedra 1 kopii zadání DP na studijní oddělení a provede zápis údajů do informačního systému fakulty KOS. (zadání v elektronické podobě zašlete na adresu zita.prostejovska@fsv.cvut.cz)

DP zadává katedra nejpozději 1. týden semestru, v němž má student DP zapsanou.

(Směrnice děkana pro realizaci stud. programů a SZZ na FSv ČVUT čl. 5, odst. 7)

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou diplomovou práci vypracovala samostatně a použila jsem pouze podklady (literaturu, projekty, SW atd.) uvedené v seznamu použitých zdrojů.

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

V Praze dne

.....
Bc. Simona Šestáková

**ANALÝZA ROZHODNUTÍ MODERNIZACE DÁLNIČE D1
Z POHLEDU LCC**

THE DECISION ANALYSIS OF THE UPGRADING D1 MOTORWAY
FROM THE LCC PERSPECTIVE

ANOTACE

Diplomová práce se zabývá posouzením správnosti rozhodnutí investora o zvoleném způsobu rekonstrukce nejvytíženější dopravní komunikace v České republice, dálnice D1.

Analýza je zaměřena na rozhodnutí z pohledu základních aspektů ovlivňujících budoucí vývoj dopravní infrastruktury, nákladů životního cyklu variant opravy v přístupu ke druhu povrchu a skladbě vozovky a z pohledu rozhodování podle Metodického pokynu Ministerstva dopravy o zásadách použití asfaltobetonových a cementobetonových technologií na dálnicích ČR.

Řešení modernizace popisuje varianty opravy, jejich zhodnocení z hlediska metod rozhodování Ministerstva dopravy ČR a stanovených cílů s ohledem na možná rizika projektu. Konečné vyhodnocení vychází ze známých kritérií, současných podmínek územního plánování a problematiky s výkupy pozemků.

ANNOTATION

The thesis deals with an assessment if the investor has made a right decision regarding the chosen way of the reconstruction of the busiest traffic road in the Czech Republic, highway D1.

An analysis is focused on the decision from the perspective of the basic aspects which influence future development of the transport infrastructure, life cycle costs, variants of reconstruction considering the accesses to the surface type and to the roadway structure and from the perspective of the decision-making in accordance to Department of transportation Guideline about principles of use of asphalt-concrete and cement-concrete technologies on the highways in the Czech Republic.

The modernisation solution describes the variants of reconstruction, their evaluation from the perspective of the decision-making methodes of the Department of transportation and stated targets with respect to the possible risks of the project. Final evaluation is based on well-known criteria, current conditions of the regional planning and issue of the land purchases.

KLÍČOVÁ SLOVA

rozhodnutí, analýza, modernizace, náklady životního cyklu, varianta opravy

KEY WORDS

Decision, analysis, modernization, life cycle costs, a variant of reconstruction

OBSAH

1.	ÚVOD	9
2.	DÁLNIČNÍ SÍŤ V ČESKÉ REPUBLICE	10
2.1	PŘEHLED DÁLNIC	10
2.2	DÁLNICE VE VÝSTAVBĚ A PLÁNOVANÉ STAVBY	12
2.1.1	DÁLNICE VE VÝSTAVBĚ.....	12
2.1.2	PLÁNOVANÁ VÝSTAVBA DÁLNIC	14
2.3	FINANCOVÁNÍ PROJEKTŮ DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURY	16
2.4	NÁVRHOVÉ KATEGORIE RYCHLOSTNÍCH SILNIC A DÁLNIC.....	17
2.5	MEZINÁRODNÍ VÝZNAM DÁLNIČNÍ A SILNIČNÍ SÍTĚ	19
3.	ANALÝZA VYNAKLÁDANÝCH PROSTŘEDKŮ NA DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURU A JEJÍ VLIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ.....	22
3.1	ANALÝZA VYNAKLÁDANÝCH PROSTŘEDKŮ	22
3.2	EKONOMICKÝ VÝVOJ A JEHO DOPAD NA STAVEBNICTVÍ.....	23
3.3	STAVBA DÁLNIC A JEJICH VLIV NA ZMĚNY V ÚZEMÍ	23
3.3.1.	SOULAD S CÍLI A ÚKOLY ÚZEMNÍHO PLÁNOVÁNÍ	23
3.3.2.	POSUZOVÁNÍ VLIVŮ NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ.....	26
4.	ŘEŠENÍ MODERNIZACE DÁLNICE D1.....	30
4.1.	VARIANTY REKONSTRUKCE DÁLNICE D1	30
4.2.	METODICKÝ POKYN MINISTERSTVA DOPRAVY PŘI ROZHODOVÁNÍ O VOLBĚ TECHNOLOGIE VÝSTAVBY DÁLNIC A SILNIC I. TŘÍDY.....	39
4.3.	ANALÝZA ROZHODNUTÍ VARIANT MODERNIZACE DÁLNICE D1	42
4.4.	RIZIKA SPOJENÁ S ROZHODOVÁNÍM O VHODNOSTI ZPŮSOBU VÝSTAVBY A DRUHU POUŽITÝCH MATERIÁLŮ	52
5.	VLIV ROZHODNUTÍ NA ŽIVOTNÍ CYKLUS STAVBY A BUDOUCÍ VÝVOJ DÁLNIČNÍ SÍTĚ V ČR	57
5.1.	VLIV ROZHODNUTÍ NA ŽIVOTNÍ CYKLUS STAVBY	57
5.2.	POSOUZENÍ ROZHODNUTÍ ODLIŠNOU METODOU VÝBĚRU VARIANT OPRAVY DÁLNICE D1.....	62
5.3.	VLIV ROZHODNUTÍ NA BUDOUCÍ VÝVOJ DÁLNIČNÍ SÍTĚ V ČR	65
6.	ZÁVĚR.....	70

7.	LITERATURA A POUŽITÉ ZDROJE	71
8.	SEZNAM TABULEK, OBRÁZKŮ A GRAFŮ	76
9.	SEZNAM ZKRATEK.....	79

1. ÚVOD

Cílem diplomové práce na téma Analýza rozhodnutí modernizace dálnice D1 z pohledu nákladů životního cyklu (LCC) je zhodnotit správnost rozhodnutí Ministerstva dopravy vybrané varianty rekonstrukce nejvytíženější dopravní komunikace v České republice.

Tato mezinárodní tepna je kvůli vysoké intenzitě vozidel na vrcholu své životnosti, a proto je nutno přistoupit k rozhodnutí, jak úsek dlouhý 160 km opravit. Stávající cementobetonový kryt vozovky prostupuje mnoho trhlin, cementobetonové desky vykazují značný výškový posun, jenž ovlivňuje jak jízdní pohodlí, tak bezpečnost provozu, asfaltobetonový kryt se plošně rozpadá a vytváří vyjeté koleje, které jsou jednou z příčin dopravních nehod.

Kapitoly 2 a 3 jsou zaměřeny na dálniční síť České republiky jako celku, jelikož problematika rozhodování o údržbě a rekonstrukci této dopravní infrastruktury se dotýká nejen dálnice D1, ale i dálnic ostatních, jenž vykazují podobné vlastnosti.

Z pohledu životního cyklu staveb dopravní infrastruktury je nutné zabývat se náklady, jenž souvisí nejen s výstavbou, ale zejména s jejich užíváním, jelikož výstavba dálnic je finančně velice nákladná, avšak výdaje spojené s užíváním a opravami jsou zpravidla vyšší. Při rozhodování proto nelze opomenout na efektivnost, účelnost a hospodárnost investice s ohledem na cíle územního plánování a vývoj dopravní infrastruktury včetně jejího vlivu na životní prostředí.

Následující kapitoly jsou zaměřeny na stále diskutované řešení modernizace dálnice D1. Zda rozhodnutí, jenž Ministerstvo dopravy zvolilo, bylo právě tou nejlepší možnou volbou.

Analýza v diplomové práci popisuje uvažované varianty opravy a jejich nákladové zhodnocení z hlediska volby povrchu vozovky. Jaká rizika možné varianty přináší a zda výběr odstranění stávajícího cementobetonového krytu a nahrazení jej novým je správným řešením z pohledu nákladů životního cyklu.

Modernizace a výstavba českých dálnic má značný hospodářský a kulturní význam, jelikož je Česká republika zemí s vysokým průjezdem vozidel jak ze sousedících, tak i ze vzdálenějších států Evropy a jako součást Evropské unie je důležitou součástí mezinárodní dálniční a silniční sítě.

2. DÁLNIČNÍ SÍŤ V ČESKÉ REPUBLICE

V současné době se dálnice považují za velice významné dopravní komunikace, které podporují ekonomický, kulturní a sociální vývoj země.

Podle Zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích §4 odst. 1 *je dálnice pozemní komunikace určená pro rychlou dálkovou a mezistátní dopravu silničními motorovými vozidly, která je budována bez úrovnňových křížení, s oddělenými místy napojení pro vjezd a výjezd a která má směrově oddělené jízdní pásy.* Rychlostní komunikací se pak rozumí silnice I. třídy. Jedná se o veřejně přístupnou pozemní komunikaci určenou rovněž především pro dálkovou a mezistátní dopravu.

2.1 PŘEHLED DÁLNIC

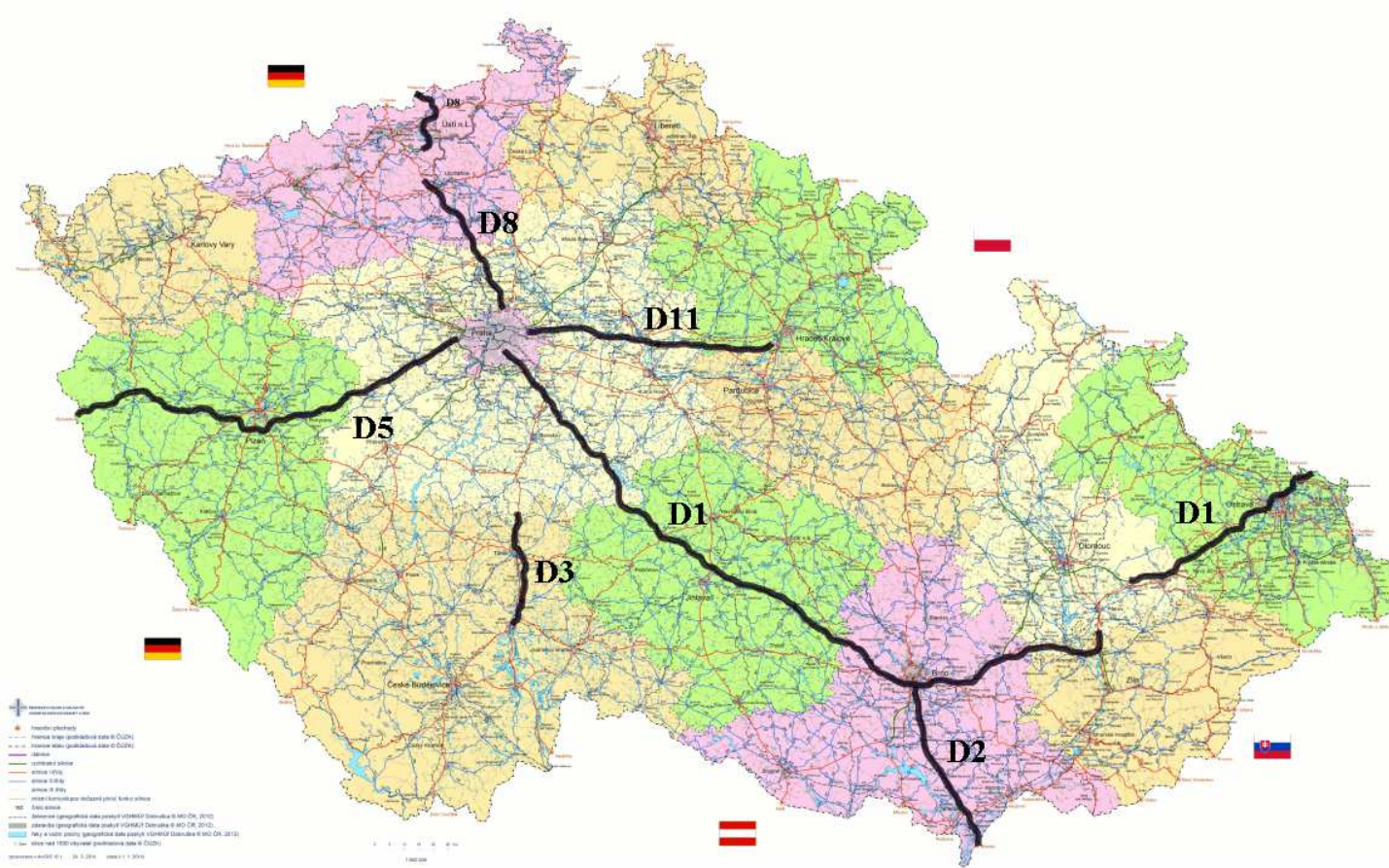
Ke dni 1.1. 2014 se na území České republiky nachází 775,8 km dálnic a 458,3 km rychlostních silnic¹. Počet a délka těchto významných komunikací se stále navyšuje, avšak v současné době jsou v provozu tyto dálnice²:

<u>dálnice D1</u>	Praha – Brno – Ostrava – Polsko celková délka 377 km (352 km v provozu)
<u>dálnice D2</u>	Brno – Břeclav – Slovensko celková délka v provozu 61 km
<u>dálnice D3</u>	Praha – Tábor – České Budějovice – Rakousko celková délka 172 km (42 km v provozu)
<u>dálnice D5</u>	Praha – Plzeň – Německo celková délka v provozu 151 km
<u>dálnice D8</u>	Praha – Ústí nad Labem - Německo celková délka 94 km (82 km v provozu)
<u>dálnice D11</u>	Praha – Hradec Králové – Trutnov – Polsko celková délka 154 km (84 km v provozu)

¹ ŘSD, Přehledy z informačního systému o silniční a dálniční síti, URL: <http://www.rsd.cz/doc/Silnicni-a-dalnicni-sit/Delky-a-dalsi-data-komunikaci/prehledy-z-informacniho-systemu-o-silnicni-a-dalnicni-siti-cr>

² České dálnice, Dálniční síť, URL: <http://www.ceskedalnice.cz/dalnicni-sit/dalnice>

Celkový přehled komunikací České republiky se zvýrazněním dálnic je na obrázku 2. 1.



obr. 2. 1 Mapa české sítě dálnic (stav ke dni 1.1. 2014)

Zdroj: ŘSD, Soubor map – Česko, URL: <http://www.rsd.cz/Mapy/Soubor-map---Cesko>

Správu, výstavbu a modernizaci dálnic a silnic I. třídy zabezpečuje státní příspěvková organizace Ministerstva dopravy ČR – Ředitelství silnic a dálnic. Tato organizace člení a schraňuje data komunikací především podle krajů³. Kraje, které trasa dálnic protíná, znázorňuje tabulka 2. 1.

oblast	celková délka (km)	kilometr dálnice na hranici krajů					
		D1	D2	D3	D5	D8	D11
hlavní město Praha	10,6 km	0,0 km			0,0 km		0,0 km
kraj Středočeský	194,2 km	5,0 km		62,0 km	0,1 km	0,0 km	4,6 km
kraj Jihočeský	40,0 km		ano				
kraj Plzeňský	109,2 km				41,8 km		
kraj Karlovarský	--	--	--	--	--	--	--
kraj Ústecký	56,5 km					29,0 km	
kraj Liberecký	--	--	--	--	--	--	--
kraj Královéhradecký	16,8 km						60,9 km
kraj Pardubický	8,8 km						84,1 km
kraj Vysočina	92,5 km	73,8 km					
kraj Jihomoravský	134,5 km	166,5 km		103,7 km			
kraj Olomoucký	36,2 km	239,0 km					
kraj Zlínský	16,6 km	252,9 km					
kraj Moravskoslezský	59,9 km	316,6 km					
celkem	775,8 km						

tab. 2. 1 Trasa dálnic podle krajů

Zdroj: České dálnice, URL: www.ceskedalnice.cz/schema/dalnice

2.2 DÁLNIČE VE VÝSTAVBĚ A PLÁNOVANÉ STAVBY

Hlavní myšlenkou vždy bylo, je a bude vybudovat kvalitní dopravní infrastrukturu, která má nejen vysoký hospodářský význam, ale též usnadňuje a zlepšuje vnitrostátní i mezinárodní dopravu. V kapitole 2.1.1 a 2.1.2 jsou uvedeny úseky dálnic, které jsou podle aktuálních informací Ředitelství silnic a dálnic v období 05/2014 ve výstavbě⁴, a které jsou v následující době plánovány⁵.

2.1.1 DÁLNIČE VE VÝSTAVBĚ

V současné době se jedná především o výstavbu dálnic jako modernizace. Modernizací se obecně docílí úspory nákladů ve snížení počtu likvidací dopravních nehod a provozních nákladů v dopravní infrastruktuře z hlediska snížení neefektivních oprav a mimo jiné má rekonstrukce odvodňovacích zařízení pozitivní dopad na životní prostředí.

³ České dálnice, Schéma dálnic, URL: <http://www.ceskedalnice.cz/schema/dalnice>

⁴ ŘSD, Stavby ve výstavbě, URL: <http://www.rsd.cz/Stavime-pro-vas/Stavby-ve-vystavbe>

⁵ ŘSD, Stavby plánované, URL: <http://www.rsd.cz/Stavime-pro-vas/Stavby-planovane>

Dálnice D1:

Mirošovice – Kývalka

První částí je **úsek Lhotka – Velká Bíteš**. Modernizace je v délce 9,03 km. Součástí je též oprava cementobetonové vozovky, rozšíření na kategorii D 28 a snesení 3 mostních objektů. Jeden však zůstane bez náhrady. Výstavba je v kraji Vysočina. Cena dle smlouvy byla stanovena na 596,81 mil. Kč bez DPH. Zahájení výstavby bylo 04/2013 a uvedení do provozu je plánováno na rok 2015.

Další částí je **úsek Šternov – Psáře**. Modernizace je v délce 7,25 km a jedná se o opravu cementobetonové vozovky a rozšíření na kategorii D28. Toto rozšíření znamená, že komunikace bude rozšířena o 0,75 m na obě strany. Výstavba je ve Středočeském kraji. Cena dle smlouvy byla stanovena na 523,1 mil. Kč bez DPH. Zahájení výstavby bylo 05/2013 a uvedení do provozu je plánováno na 10/2014.

Poslední částí, která je v období 05/2014 ve výstavbě, je **úsek Loket – Hořice**. Modernizace je v délce 9,60 km a jedná se též o opravu cementobetonové vozovky a rozšíření na kategorii D 28. Součástí je snesení a znovupostavení 3 mostních objektů. Výstavba je ve Středočeském kraji a v kraji Vysočina. Cena dle smlouvy byla stanovena na 624,91 mil. Kč bez DPH. Zahájení výstavby bylo 05/2013 a uvedení do provozu je plánováno na 10/2014.

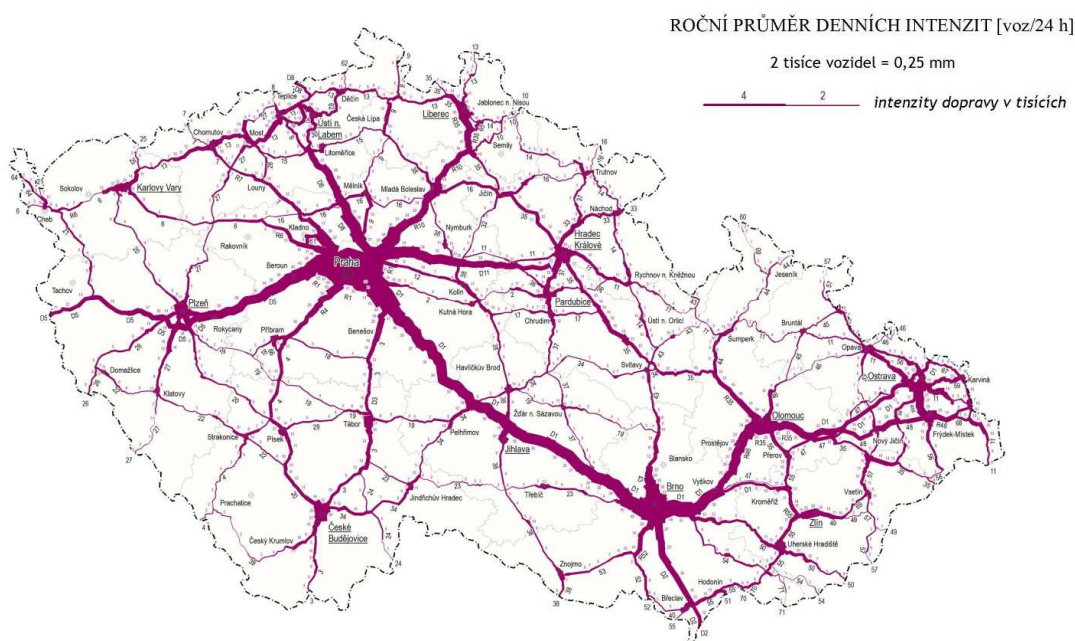
Dálnice D8:

Modernizace **úseku Lovosice – Řehlovice** je v délce 16,41 km. Dálnice vede přes chráněnou krajinnou oblast České středohoří a proto je nutné, aby výstavba zahrnovala nadstandardní ekologická opatření⁶. Modernizace se nachází v Ústeckém kraji. Cena dle smlouvy byla stanovena na 9,85 mld. Kč bez DPH. Zahájení výstavby bylo 10/2007 a uvedení do provozu je plánováno na rok 2015.

⁶ **Dálnice – silnice.cz, Dálnice ve stavbě**, URL: <http://www.dalnice-silnice.cz/stavbaD.htm>

2.1.2 PLÁNOVANÁ VÝSTAVBA DÁLNIC

Hlavním cílem výstavby dálnic je nejen potřeba zajištění vnitrostátních dopravních vztahů, ale i uspokojováním nároků mezinárodní dopravy. Tato potřeba souvisí s neustálým prudkým nárůstem silniční dopravy a růstem její intenzity. A právě dálnice a rychlostní silnice jsou proudy s nejvyšší intenzitou dopravy, jelikož nejvíce uspokojují nároky mobilního obyvatelstva. ŘSD provádí každých pět let celostátní sčítání dopravy na silniční a dálniční síti České republiky. Výsledek posledního sčítání dopravy lze vidět na obr. 2. 2.



obr. 2. 2 Intenzity dopravy v ČR, 2010

Zdroj: ŘSD, Celostátní sčítání dopravy 2010,

URL: http://scitani2010.rsd.cz/content/doc/pentlogram_A3.jpg

Dálnice D1:

První částí plánované výstavby je úsek **Přerov – Lipník nad Bečvou**. Stavba bude v délce 14,31 km a je navržena v kategorii D 26,5 s betonovou a místy živičnou vozovkou. Jedná se o novostavbu v Olomouckém kraji. Předpokládaná cena je 6,62 mld. Kč bez DPH. Zahájení výstavby je zamýšleno na 08/2014 a uvedení do provozu na 12/2018.

Další připravovanou stavbou je úsek **Říkovice – Přerov**. Stavba bude v délce 9,77 km a je navržena v kategorii D 26,5. Jedná se o novostavbu v Olomouckém kraji. Předpokládaná cena je 7,58 mld. Kč bez DPH. Zahájení výstavby je zamýšleno na 09/2015 a uvedení do provozu na 10/2019.

Dálnice D3:

První částí plánované výstavby je úsek **Veselí nad Lužnicí – Bošilec**. Stavba bude v délce 5,13 km a je navržena v kategorii D 27,5. Jedná se o novostavbu rozšíření stávající silnice v Jihočeském kraji. Předpokládaná cena je 1,25 mld. Kč bez DPH. Zahájení výstavby je zamýšleno na 03/2014 a uvedení do provozu na 06/2016.

Další částí je úsek **Borek – Úsilné**. Stavba bude v délce 3,16 km a je navržena v kategorii D 27,5. Jedná se o novostavbu v Jihočeském kraji. Předpokládaná cena je 1,36 mld. Kč bez DPH. Zahájení výstavby je zamýšleno na 09/2014 a uvedení do provozu na 09/2016.

Začátkem roku 2015 je plánována výstavba úseku **Bošilec – Ševětín**. Stavba bude v délce 8,14 km a je navržena v kategorii D 27,5. Jedná se o novostavbu v Jihočeském kraji. Předpokládaná cena je 2,01 mld. Kč bez DPH. Zahájení výstavby je zamýšleno na 01/2015 a uvedení do provozu na 01/2019.

Ve stejném období je připravována i výstavba úseku **Ševětín – Borek**. Stavba bude v délce 10,68 km a je navržena v kategorii D 27,5. Jedná se o novostavbu rozšíření stávající silnice v Jihočeském kraji. Předpokládaná cena je 2,77 mld. Kč bez DPH. Zahájení výstavby je zamýšleno na 01/2015 a uvedení do provozu na 01/2019.

V létě roku 2016 se chystá výstavba úseku **Úsilné – Hodějovice**. Stavba bude v délce 7,20 km a je navržena v kategorii D 27,5. Jedná se o novostavbu v Jihočeském kraji. Předpokládaná cena je 7,10 mld. Kč bez DPH. Zahájení výstavby je zamýšleno na 08/2016 a uvedení do provozu až na 02/2021.

Poslední připravovanou částí je úsek **Hodějovice – Třebonín**. Stavba bude v délce 12,54 km a je navržena v kategorii D 27,5. Jedná se o novostavbu v Jihočeském kraji. Předpokládaná cena je 7,07 mld. Kč bez DPH. Zahájení výstavby je zamýšleno na 10/2016 a uvedení do provozu na 04/2020.

Dálnice D11:

První částí plánované výstavby je úsek **Osičky – Hradec Králové**. Stavba bude v délce 2,46 km a je navržena v kategorii D 27,5. Jedná se o novostavbu nedokončené části mezi 88,30 – 90,76 km v Královéhradeckém kraji. Předpokládaná cena je 1,24 mld. Kč bez DPH. Zahájení výstavby je zamýšleno na 04/2014 a uvedení do provozu na 12/2016.

Na jaro roku 2015 je připravován úsek **Smiřice – Jaroměř**. Stavba bude v délce 7,39 km

a je navržena v kategorii D 27,5. Jedná se o novostavbu v Královéhradeckém kraji. Předpokládaná cena je 4,03 mld. Kč bez DPH. Zahájení výstavby je zamýšleno na 04/2015 a uvedení do provozu na 10/2018.

Poslední zamýšlenou částí je úsek **Hradec Králové – Smiřice**. Stavba bude v délce 15,19 km a je navržena v kategorii D 27,5. Jedná se o novostavbu v Královéhradeckém kraji. Předpokládaná cena je 8,06 mld. Kč bez DPH. Zahájení výstavby je zamýšleno na 04/2015 a uvedení do provozu na 10/2018.

Jelikož výstavbu dálnic ovlivňuje mnoho faktorů, jsou tato data pouze orientační. Plánovaná stavba a uvedené údaje mohou být proto do zahájení výstavby jednotlivých úseků dálniční sítě změněny.

2.3 FINANCOVÁNÍ PROJEKTŮ DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURY

Velkým přínosem pro financování projektů dopravní infrastruktury jsou prostředky z fondů Evropské unie. Na její kvalitu je zaměřený Operační program („dále jen OP“) Doprava. Z pohledu silniční infrastruktury se jedná především o dálnice, rychlostní komunikace a silnice I. třídy, tedy o infrastrukturu celostátního významu a mimo jiné i o rozvoj a modernizaci pražského metra⁷.

Pro uplynulé programové období 2007 – 2013 bylo vyčleněno z **Evropského fondu pro regionální rozvoj** a z **Fondu soudržnosti** 5,82 mld. € (tj. 159,86 mld. Kč) pouze pro sektor dopravy. OP Doprava je tak jedním z největších programů, odpovídající cca 22% z fondů Evropské unie pro Českou republiku. Příjemcem podpory je Ředitelství silnic a dálnic, které realizaci projektů zajišťuje. Tato podpora tak ve spojitosti s výstavbou nových dálnic ulevuje českému státnímu rozpočtu⁸.

Činnost Řídicího orgánu OP Doprava pro uplynulé i nadcházející programové období vykonává Ministerstvo dopravy České republiky. Zprostředkujícím subjektem, na který jsou delegovány některé pravomoci a činnosti tohoto orgánu, je **Státní fond dopravní infrastruktury (SFDI)**⁹. Tento fond je ustanoven Zákonem č. 104/2000 Sb., o Státním fondu dopravní infrastruktury. Dle §2 odst. 1 tohoto zákona *je účelem Fondu výstavba,*

⁷ **Operační program Doprava, Základní informace**, URL: <http://www.opd.cz/cz/Zakladni-informace>

⁸ **ŘSD, Projekty silniční dopravní infrastruktury podporované z prostředků Evropské unie**, URL: <http://www.rsd.cz/Stavime-pro-vas/Fondy-EU>

⁹ **SFDI, Zprostředkující subjekt OPD**, URL: <http://www.sfdi.cz/zprostredkujici-subjekt-opd/>

údržba a modernizace silnic a dálnic, železničních dopravních cest a vnitrozemských vodních cest. Podle §3 tohoto zákona je Fond odpovědný za efektivní využití finančních prostředků podle schváleného rozpočtu a je oprávněn kontrolovat jejich užití.

Finance pro projekty dopravní infrastruktury tedy poskytuje z větší části Evropská unie prostřednictvím Evropského fondu pro regionální rozvoj a Fondu soudržnosti a z pohledu národního financování tyto prostředky poskytuje Státní fond dopravní infrastruktury. Obě oblasti podpory má v kompetenci Ministerstvo dopravy ČR v rámci Operačního programu Doprava. Z jednoho hlediska je řídicím orgánem, z hlediska druhého deleguje své pravomoci na Státní fond dopravní infrastruktury. (*Správu, výstavbu a modernizaci dálnic a silnic I. třídy pak zabezpečuje státní příspěvková organizace Ministerstva dopravy České republiky, Ředitelství silnic a dálnic*).

Podle tiskové zprávy k čerpání rozpočtu SFDI byl pro rok 2013 schválen rozpočet ve výši 64,490 mld. Kč. Celková hodnota vyčerpaných prostředků však činila 76% z tohoto rozpočtu¹⁰. Na rok 2014 byl schválen rozpočet ve výši 71,092 mld. Kč¹¹.

2.4 NÁVRHOVÉ KATEGORIE RYCHLOSTNÍCH SILNIC A DÁLNIC

Návrhová kategorie silnice a dálnice je charakterizována písmenným znakem a kategorií šířkou silnice nebo dálnice v metrech. Za tímto označením následuje lomítko s návrhovou rychlostí v km/h. Pro dálnice a silnice I. třídy existuje vazba mezi návrhovou kategorií a očekávanou intenzitou dopravy¹².

Sčítání dopravy na silniční a dálniční síti České republiky je podkladem pro výhledovou intenzitu silničního provozu. Za výhledovou intenzitu se považuje výhledová padesátirázová intenzita, což je 50. nejvyšší hodnota hodinové intenzity dopravy v kalendářním roce (vozidla/hodinu). Výpočet této intenzity udávají Technické podmínky Ministerstva dopravy¹³.

¹⁰ **SFDI, Tisková zpráva k čerpání rozpočtu SFDI za rok 2013**, URL: <http://www.sfdi.cz/1-aktuality-pro-verejnost-a-media/tiskova-zprava-k-cerpani-rozpocetu-sfdi-za-rok-2013/>

¹¹ **SFDI, Rozpočet na rok 2014**, URL: <http://www.sfdi.cz/rozpocet-sfdi-a-cerpani/rozpocet-sfdi/>

¹² ČSN 73 6101, *Projektování silnic a dálnic*, kap. 5 – Návrhové kategorie silnic a dálnic, 2004

¹³ TP 189, *Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích*, URL: <http://www.pjpk.cz/TP189.pdf>

Podle Zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích §4 odst. 1 má dálnice směrově oddělené jízdní pásy. Kategorie dálnic se tak navrhuje podle ČSN 73 6101, tab. 4, kterou znázorňuje obrázek 2. 3.

Návrhová kategorie			Šířka v m						
písmenný znak	b m	návrhová rychlost km/h	a_1/a_2	v_1	v_2	c	$d^{*)}$	e	b_1, b_2
S	20,75	90; 80; 70	3,25 /3,25	0,25	0,25	2,25	1,25 ^{*)}	0,50	^{****)}
S	24,5 ^{****)}	100; 80; 70	3,50 /3,50	0,25	0,50	2,50	3,00	0,50	11,25
R	25,5 ^{****)}	120;100; 80	3,75 /3,75	0,25	0,50	2,50	3,00	0,50	11,75
D a R	27,5	120; 100; 80	3,75 /3,75	0,25	0,75	3,00	3,50	0,50	12,50
D a R	33,5 ^{****)}	120; 100; 80	3,75 /3,50	0,25	0,75	2,50	3,50	0,50	15,50

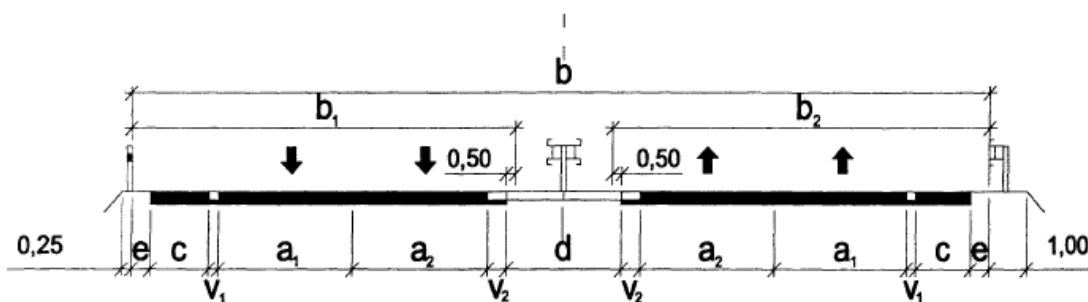
^{*)} V odůvodněných případech lze navrhnout rozšíření o násobek 0,5 m.
^{**)} V ose středního dělicího pásu se umístí betonové svodidlo, nebo jiný záchytný systém.
^{****)} Jestliže je třeba z kapacitních důvodů navrhnout šesti či vícepruhovou D, R nebo S, navrhuje se třetí, popř. další pruh u středního dělicího pásu v šířce 3,50 m. Zvýšení kapacity D a R 27,5 se zajistí přestavbou na D a R 33,5.
^{****)} Dílčí volné šířky b_1, b_2 závisí na druhu navrženého svodidla.

obr. 2. 3 Návrhové kategorie směrově rozdělených silnic a dálnic

Zdroj: ČSN 73 6101, *Projektování silnic a dálnic*, kap. 5, 2004

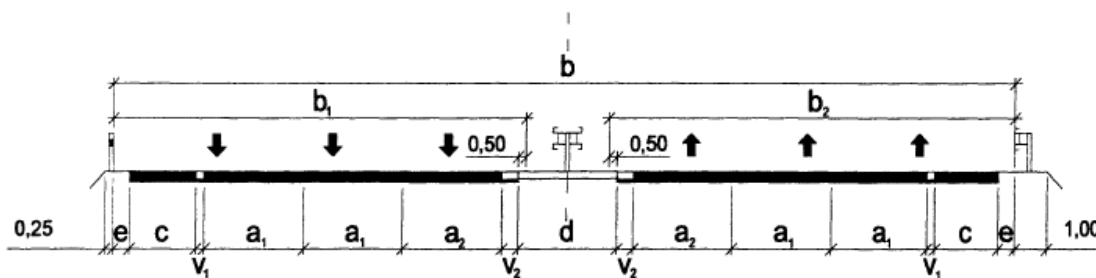
Porovnáním uvedených hodnot s hodnotami kategorií uvedených v kapitole 2.2 je značné, že současná dálniční síť České republiky je ve své převládající délce čtyřpruhová, od návrhové kategorie D 26,5 po D 28, která vzniká na úsecích modernizované dálnice D1.

Příčné uspořádání a základní hodnoty prvků šířky čtyř a šestipruhové komunikace jsou zobrazeny na obrázku 2. 4 a 2. 5.



obr. 2. 4 Čtyřpruhová směrově rozdělená silnice a dálnice

Zdroj: ČSN 73 6101, *Projektování silnic a dálnic*, kap. 5, 2004



obr. 2. 5 Šestipruhová směrově rozdělená silnice a dálnice

Zdroj: ČSN 73 6101, Projektování silnic a dálnic, kap. 5, 2004

U dálnic je z výše uvedených obrázků vidět, že šířka středního dělicího pásu (d ; 3,5 m) je neměnná (pouze v odůvodněných případech lze rozšířit o 0,5 m). Také šířka nezpevněné části krajnice (e ; 0,5 m) a šířka vnějšího (v_1 ; 0,25 m) a vnitřního (v_2 ; 0,75 m) vodícího proužku směrově rozdělené silnice nebo dálnice se nemění. Ostatní prvky komunikace se liší podle navržené kategorie komunikace.

Návrhové kategorie směrově rozdělených silnic a dálnic lze podle potřeby souměrně rozšířit o další jízdní pruhy a tím se získá individuální kategorijské označení.

2.5 MEZINÁRODNÍ VÝZNAM DÁLNIČNÍ A SILNIČNÍ SÍTĚ

Dálniční a silniční síť mezinárodního charakteru má vysoký ekonomický význam v podobě pozemní přepravy nákladu v Evropské unii, jejíž objem neustále stoupá. Tento růst zachycuje statistický úřad Eurostat, který umožňuje srovnávat data mezi zeměmi a regiony.

Tato data jsou v silniční infrastruktuře rozlišována dle přepravy zboží, osob a provozu. V tabulce 2. 2 jsou uvedeny hodnoty přepravovaného zboží, tedy přehled o silniční nákladní dopravě za období 2010 - 2013 v České republice a členských státech EU ¹⁴. Základní jednotkou uvedeného měření je tunokilometr (tkm), který je jednotkou dopravního výkonu a představuje přepravu nákladu o hmotnosti jedné tuny na vzdálenost jednoho kilometru.

¹⁴ **European Commission, EUROSTAT, Road Transport**,
URL: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/transport/data/database>

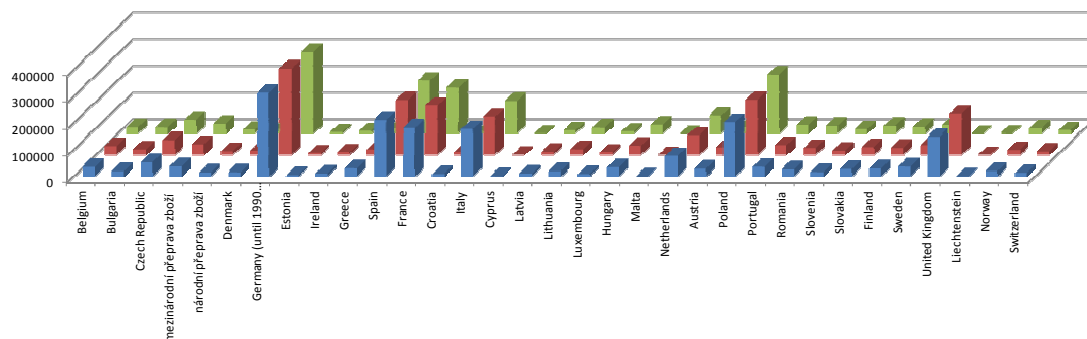
GEO/TIME	2010	2011	2012	2013 Q1	2013 Q2	2013 Q3	2013 Q4	mezisoučet 2013
Belgium	35002	33107	25008	6101	6032	5396		17529
Bulgaria	19432	21213	24372	5623	6493	7787		19903
Czech Republic	51831	54831	51228	9818	15843	14727	14506	54894
mezinárodní přeprava zboží	37071	39845	36825	7279	11850	10272	10096	39497
národní přeprava zboží	14762	14985	14403	2538	3993	4455	4410	15396
Denmark	15018	16120	16679	3628		4011		7639
Germany (until 1990 former territ	313104	323833	307010	69344	79064	81882		230290
Estonia	5614	5912	5791		1530	1578		3108
Ireland	10938	10108	9977	2309	2551	2369		7229
Greece	29816	20597	20838	4601	5020			9621
Spain	210069	206843	199209	47612	50298	45458		143368
France	182194	185685	172445	42253	43010	42363		127626
Croatia	8780	8926	8650	2044	2363	2250		6657
Italy	175775	142843	124015	31195	33001	30940		95136
Cyprus	1087	941	896	150		158		308
Latvia	10591	12131	12177	3284	3212	3356		9852
Lithuania	19398	21512	23449	7348	7002	6388		20738
Luxembourg	8695	8836	7950	2208	2475	2215		6898
Hungary	33722	34528	33735	8423	9219	9345		26987
Malta	0	0	0					0
Netherlands	75783	73713	67803	13975	19455	16381		49811
Austria	28658	28543	26088	5265	6144	6272		17681
Poland	202308	207650	222332	57494	65327	64632		187453
Portugal	35368	36453	32936	8740	9611			18351
Romania	25889	26350	29663	7612	8891	8713		25216
Slovenia	15931	16440	15888					0
Slovakia	27575	29179	29693	6730	7935	7907		22572
Finland	29532	26862	25461	6207	5860	5434		17501
Sweden	36267	36931	33480	8405	8652	7895		24952
United Kingdom	146685	154370	0					0
Liechtenstein	304	312	281	75	89			164
Norway	19751	19188	20171	4975	5431	5118		15524
Switzerland	13238	13567	12957	2874	3265	3381		9520
European Union (28 countries)	0	0	0	360368	398987	377453		1136808

tab. 2. 2 Celková přeprava zboží v EU v mil. tkm

Zdroj: Eurostat, Goods transport by roads, aktualizace 27.3.2014

URL: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/transport/data/main_tables

Z tabulky 2. 2 je patrné, že hodnoty přepravy zboží kolísají, avšak vykazují rostoucí trend. Poměr tohoto množství za období 2010 – 2012 znázorňuje graf 2. 1.



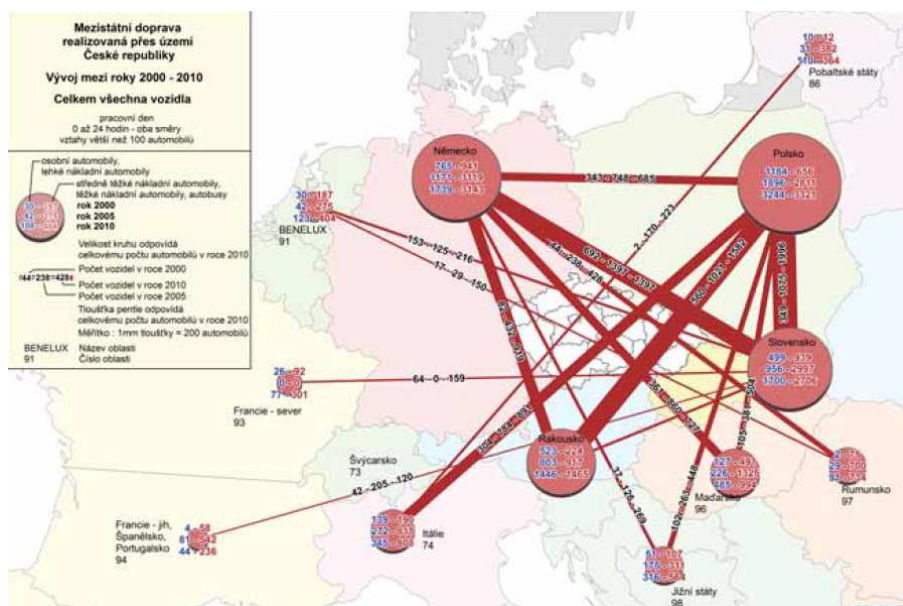
graf 2. 1 Celková přeprava zboží v EU v mil. tkm za období 2010 – 2012

Zdroj: Eurostat, aktualizace 27.3.2014

Česká republika se v průběhu uvedeného období pohybuje na osmé až sedmé pozici s největším počtem celkové přepravy zboží. Z toho vyplývá, že výstavba a modernizace českých dálnic má značný jak hospodářský, tak kulturní význam. Důležitost mezinárodní dálniční a silniční sítě udává též za obrázek 2. 6, který znázorňuje, že ČR je zemí s vysokým průjezdem vozidel jak ze sousedících, tak i ze vzdálenějších států Evropy¹⁵.

Výstavbě, zkvalitňování a hospodářskému významu mezinárodní silniční sítě se věnuje dopravní politika Evropské unie. Zaměřuje se především na vytvoření jednotného evropského dopravního prostoru, který usnadňuje transport mezi členskými státy. Dále se věnuje ochraně životního prostředí, bezpečí a ochraně cestujících jak v silniční, tak v železniční, letecké i námořní dopravě.

S dopravní politikou EU úzce souvisí projekt transevropských dopravních sítí (TEN-T), jenž je jedním z hlavních evropských nástrojů pro rozvoj dopravní infrastruktury pro dálkové přepravní proudy. Cílem je podpořit jednotný evropský trh a plynulým způsobem tak pomoci vytvořit chybějící spojení v méně rozvinutých členských zemích. Vznikne tak síť, díky níž cestování po Evropě bude rychlejší, plynulejší a bezpečnější¹⁶.



obr. 2. 6 Mezistátní doprava realizovaná přes území ČR v letech 2000 - 2010

Zdroj: Páteřní síť silnic a dálnic v ČR, 2013

¹⁵ ČIHÁK, M., HAK, F., a kolektiv: *Páteřní síť silnic a dálnic v ČR*. Praha: nakladatelství Agentura Lucie spol. s.r.o., 2013. str. 48, 49

¹⁶ Evropská komise, Generální ředitelství pro komunikaci: *Politiky Evropské unie: Doprava*. Brusel: Lucemburk: Úřad pro publikace Evropské unie, 2014. ISBN 978-92-79-24064-5

3. ANALÝZA VYNAKLÁDANÝCH PROSTŘEDKŮ NA DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURU A JEJÍ VLIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

3.1 ANALÝZA VYNAKLÁDANÝCH PROSTŘEDKŮ

Dopravní infrastruktura vysoce ovlivňuje rozvoj národní ekonomiky. V oblasti makroekonomie má dopravní činnost lidí vliv na posilování národní a regionální politiky s ohledem na dopady významných zdrojů, jako je životní prostředí a pozemky, z hlediska mikroekonomie pak rozvíjí vztahy mezi podniky a jednotlivými spotřebiteli. Na vývoj ekonomiky v dopravě má z podstatné části vliv vláda a její hospodaření se státním majetkem¹⁷.

Důležitou součástí vládních organizací je zajištění efektivnosti, účelnosti a hospodárnosti vynaložených nákladů s ohledem na vývoj a kvalitu dopravní infrastruktury. Je důležité minimalizovat náklady tak, aby bylo dosaženo stanovených cílů a nejvýše možného přínosu v souvislosti s objemem vynaložených prostředků¹⁸.

Toto řešení je nazýváno 3E (economy, effectiveness, efficiency). Jedná se o analýzu Nejvyššího kontrolního úřadu ČR („dále jako NKÚ“), která občanům, jakožto daňovým poplatníkům, poskytuje informaci o způsobu nakládání s jejich penězi. Analýza též slouží jako kontrolní aktivita vlády a lze z ní vyvozovat závěry, zda je možné s veřejnými prostředky lépe vynakládat. Z pohledu NKÚ je tato analýza výstupem auditu výkonnosti (nebo audit hodnoty získané za vynaložené prostředky), který nejen poskytuje zpětnou vazbu občanům, ale je rovněž nástrojem veřejné politiky a významným zdrojem informací.

Prostředky státního rozpočtu na rozvoj dopravní infrastruktury jsou značně vysoké. Proto je velmi důležité, aby vláda při výstavbě nových dálnic a jejich modernizaci posuzovala řešení dle 3E a nepodporovala tak nevhodné nakládání se státními penězi.

¹⁷ **Encyclopedia Britannica, Transportation Economics,**

URL: <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/603153/transportation-economics>

¹⁸ MĚŠŤANOVÁ, D: *Analýza procesu implementace auditu výkonnosti v souvislosti se vstupem ČR do EU.* Praha: ČVUT v Praze, Fakulta stavební, 2007. ISBN 978-80-01-03931-1

3.2 EKONOMICKÝ VÝVOJ A JEHO DOPAD NA STAVEBNICTVÍ

V důsledku ekonomické krize nastal na přelomu let 2008 a 2009 zvrát pro stavebnictví, který měl nejen dopad na množství stavebních zakázek, ale zejména na úpadek mnoha malých i velkých stavebních společností a jejich zaměstnance, kteří se stali během krátkého časového úseku nezaměstnanými. Zatímco v roce 2008 byly tržby ze stavebních prací 547,5 mld. Kč, v následujících letech se v průměru o 30 mld. Kč v každém roce snižovaly¹⁹.

Tento vývoj má špatný dopad na stavebnictví ČR. Důvodem je vysoká konkurence stavebních firem v získání zakázek, jejichž celková hodnota neustále klesá. Společnosti se tak přiklánějí k variantě výstavby za co nejnižší možnou cenu a tím poškozují (oslabují) celé české stavebnictví.

Cílem firmy na trhu práce je vždy maximalizovat zisk. Aby jej společnost zvýšila, přizpůsobuje počet zaměstnanců do doby, kdy je příjem z celkové produkce roven ceně za odvedenou práci. Z tohoto lze soudit, že předním zájmem společnosti, jakožto zhotovitele stavební zakázky a pracovníků ve stavebnictví, je získání zakázky. Čím vyšší hodnotu tato zakázka bude mít, tím lépe pro dané subjekty. Příkladem důsledku zájmů těchto subjektů je např. modernizace dálnice D1, kdy se vybíralo ze 3 navrhovaných řešení rekonstrukce. Více viz kapitola 4.2 Analýza rozhodnutí modernizace dálnice D1.

3.3 STAVBA DÁLNIC A JEJICH VLIV NA ZMĚNY V ÚZEMÍ

Výstavba nových dálničních tahů se úzce týká životního prostředí nejen z hlediska vlivu na značný zábor pozemků, kvalitu ovzduší, podzemních a povrchových vod, ale také z hlediska vlivu dopravních nehod a hlukové zátěže blízkého okolí. Jedná se o aspekty, které z pohledu výstavby proces ovlivňují pozitivně, či naopak takové, které ji zpomalují a omezují.

3.3.1. SOULAD S CÍLI A ÚKOLY ÚZEMNÍHO PLÁNOVÁNÍ

Stavba dálnic má vliv na zábor velkého území. S tím souvisí nejen značné změny v důsledku úbytku zeleně a narušení migračních koridorů zvěře, ale především nevratný dopad na zábor pozemků. A právě tento aspekt je stále aktuálním a probíraným tématem vlády ČR, jenž se musí dohodnout a finančně vypořádat s vlastníky dotčených pozemků.

¹⁹ Český statistický úřad, *Stavební práce*, URL: http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/sta_cr

Podle zákona č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) §170, odst. 1 lze pro veřejně prospěšnou stavbu dopravní a technické infrastruktury, včetně plochy nezbytné k zajištění její výstavby a řádného užívání pro stanovený účel odejmout nebo omezit práva, potřebná pro její uskutečnění. Dotčené pozemky či stavby však musí být vymezeny ve vydané územně plánovací dokumentaci. Odnětím či omezením vlastnického práva k pozemkům a stavbám se zabývá zákon č. 184/2006 Sb., o odnětí nebo omezení vlastnického práva k pozemku nebo ke stavbě (dále jen „zákon o vyvlastnění“). Podle §3 tohoto zákona ale *vyvlastnění není přípustné, je-li možno práva k pozemku nebo stavbě potřebná pro uskutečnění účelu vyvlastnění získat dohodou nebo jiným způsobem.*

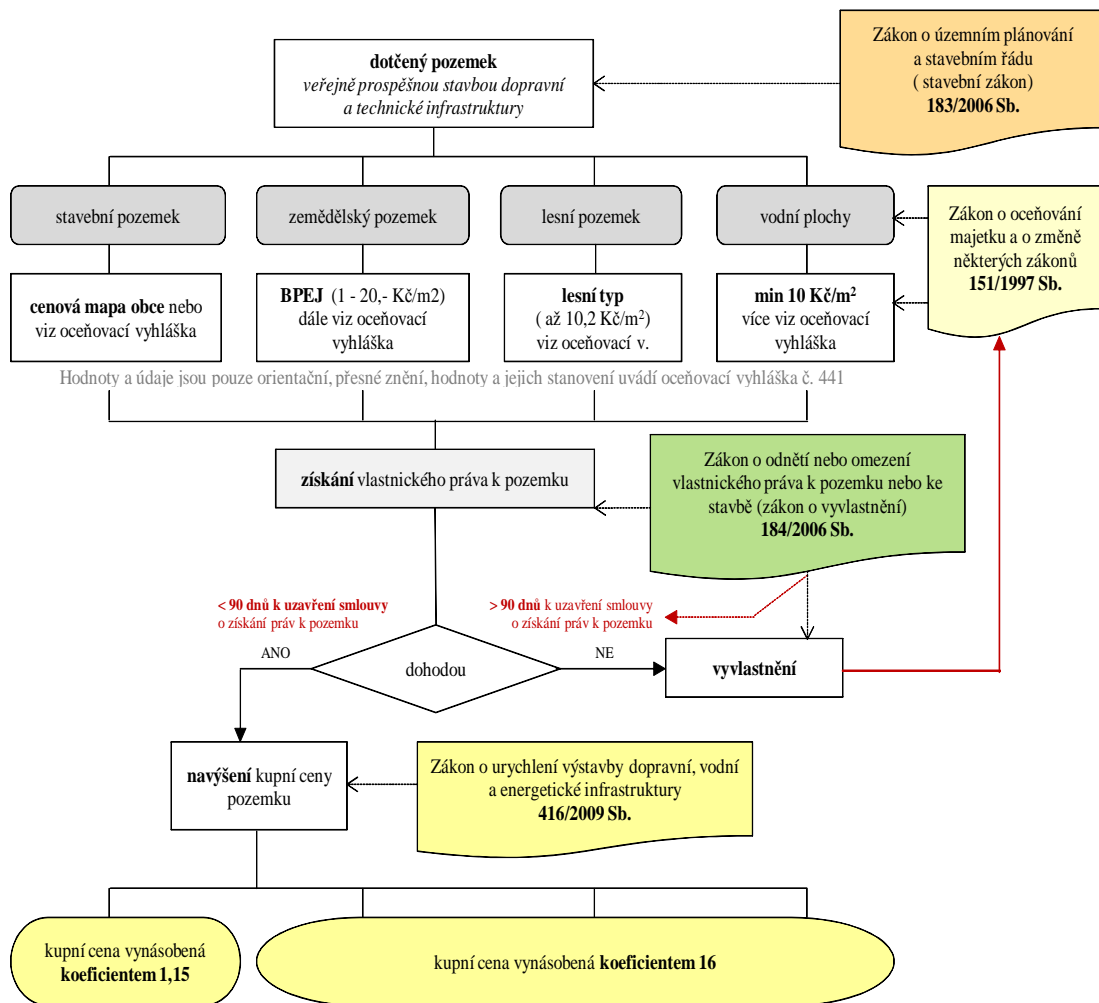
Zákon o vyvlastnění však neuvádí, jakou minimální částku musí vyvlastnitel (investor) vlastníkovi pozemku či stavby nabídnout, proto jsou i takové případy, ve kterých se pozemky odkupují pod cenou. V některých případech se naopak pozemky vykupují za nepřiměřeně vysokou cenu.

Největším problémem je především doba trvání samotného procesu vyvlastnění, která nejen oddaluje zahájení výstavby dálnice, ale také ohrožuje i čerpání finančních prostředků poskytnutých od Evropské unie. Postup urychlení výstavby upravuje zákon č. 416/2009 Sb., o urychlení výstavby dopravní, vodní a energetické infrastruktury (dále jen „zákon o urychlení výstavby“). Tento zákon upravuje lhůtu pro vyjádření vlastníků k omezení či odnětí práv k pozemkům a stavbám a dále vyšší kupní ceny, jejímž účelem je motivovat majitele pro smluvní výkup oproti úřednímu vyvlastnění, které celý proces prodlužuje.

Způsob získání vlastnického práva k pozemku je možné dohodou, nebo jeho vyvlastněním. V obou případech podle zákona o vyvlastnění, *vyvlastňovanému náleží za vyvlastnění náhrada ve výši obvyklé ceny či ceny práva odpovídajícímu věcnému břemeni* ²⁰. Dle §10 - §14 tohoto zákona se obvyklá (výkupní) cena pozemků pro stavbu silnic a dálnic stanoví podle zákona č. 151/1997 Sb., o oceňování majetku (dále jen „zákon o oceňování majetku“).

Princip stanovení této ceny a postup při výkupu pozemků pro výstavbu dálnic podle ustanovení výše uvedených zákonů, uvádí obr. 3. 1.

²⁰ Zákon č. 184/2006 Sb., o odnětí nebo omezení vlastnického práva k pozemku nebo ke stavbě, účinnost zákona 2007, novelizovaná úprava 2012



obr. 3. 1 Diagram postupu při výkupu pozemků a jejich stanovení obvyklé (výkupní) ceny

Zdroj: Autor

Z diagramu vyplývá, že pokud se vlastník pozemku rozhodne pro smluvní řešení výkupu, dle zákona o urychlení výstavby může být navýšena až na 16-ti násobek výše ceny stanovené znaleckým posudkem, nejedná-li se o stavební pozemek. V případě stavebního pozemku se jedná o navýšení 1,15-ti násobku ceny²¹. Tyto hodnoty však byly novelizovány v září roku 2014.

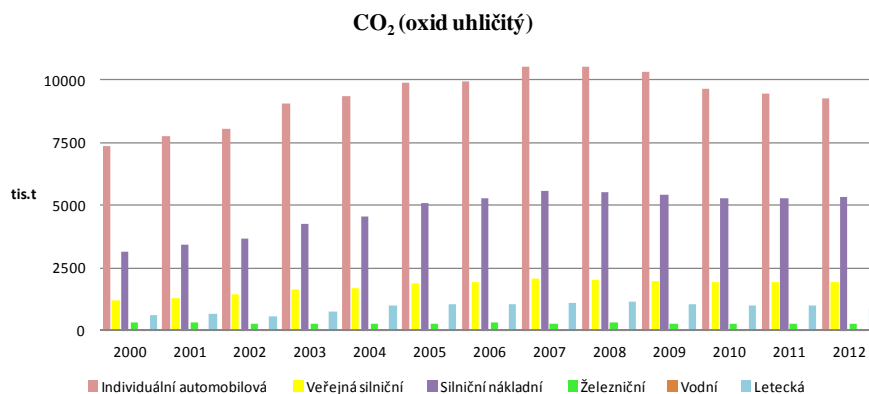
V předchozím období (od 02/2013) byly ceny stavebních pozemků zvýšené o 15% a ceny pozemků ostatních o 100%. Ale tato hodnota nebyla ke smluvnímu prodeji pro vlastníky dostatečně motivující a vyvlastňovací řízení stále výstavbu dálnic oddalovalo.

²¹ Zákon č. 416/2009 Sb., o urychlení výstavby dopravní, vodní a energetické infrastruktury, ze dne 4. listopadu 2009, novelizovaná úprava ze dne 13. 9. 2014

3.3.2. POSUZOVÁNÍ VLIVŮ NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Problematikou a stavem životního prostředí v České republice se zabývá Ministerstvo životního prostředí, které shromažďuje, hodnotí a interpretuje informace pomocí České informační agentury životního prostředí CENIA²². Tato agentura je kontaktním místem Evropské agentury pro životní prostředí EEA, jenž je jednou z agentur Evropské unie, napomáhající členským zemím činit rozhodnutí o zlepšování životního prostředí²³.

Agentura CENIA, mimo jiné, pravidelně vydává Statistickou ročenku životního prostředí České republiky, jenž vychází v souladu se zákonem č. 123/1998 Sb., o právu na informace o životním prostředí. Lze zde najít údaje o základních příčinách změn životního prostředí a ovlivňujících faktorech, údaje o stavu složek životního prostředí, o některých důsledcích změn a nástrojích, kterými lze řídit a ovlivňovat politiku tvorby a ochrany životního prostředí. Jednou z kapitol ročenky jsou i faktory ovlivňující životní prostředí. Z hlediska dopravy lze na základě statistických dat ročenky zpracovat grafický výstup, který znázorňuje vliv škodlivých látek dopravní infrastruktury na ovzduší (viz graf 3. 1 – 3. 6)²⁴.



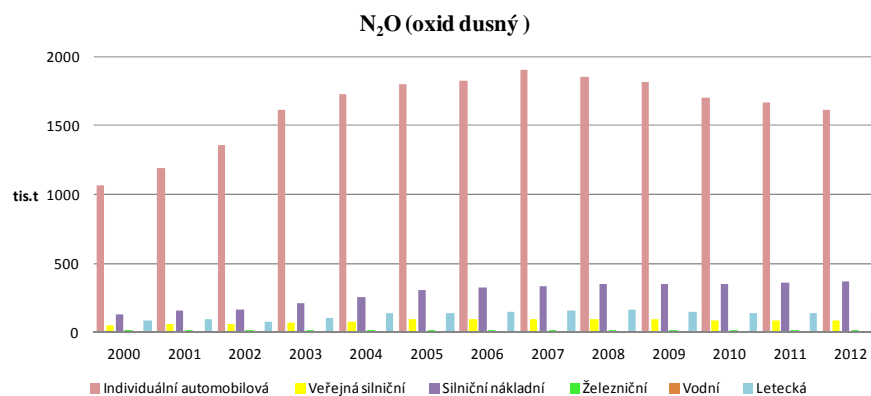
graf 3. 1 Produkce emisí CO₂ jednotlivými druhy dopravy, 2000 – 2012

Zdroj: Statistická ročenka životního prostředí České republiky 2013

²² Česká informační agentura životního prostředí – CENIA,
URL: http://www1.cenia.cz/www_o-cenia/profil-organizace

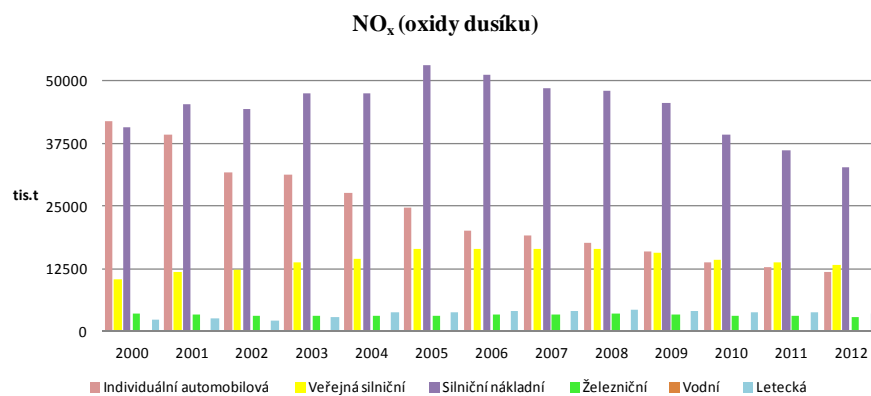
²³ Evropská agentura pro životní prostředí - EEA, URL: <http://www.eea.europa.eu/cs/about-us/who>

²⁴ Statistická ročenka životního prostředí České republiky 2013, MŽP, CENIA,
URL: <http://www1.cenia.cz/www/sites/default/files/Ro%C4%8Denka%202013%20opr..pdf>



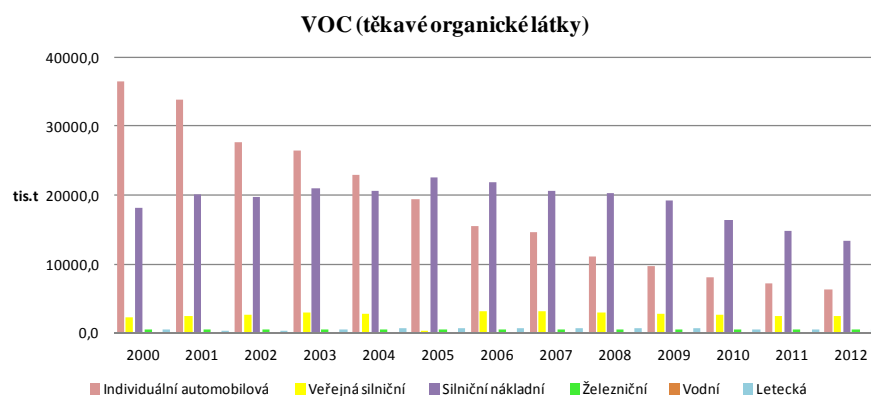
graf 3. 2 Produkce emisí N₂O jednotlivými druhy dopravy, 2000 – 2012

Zdroj: Statistická ročenka životního prostředí České republiky 2013



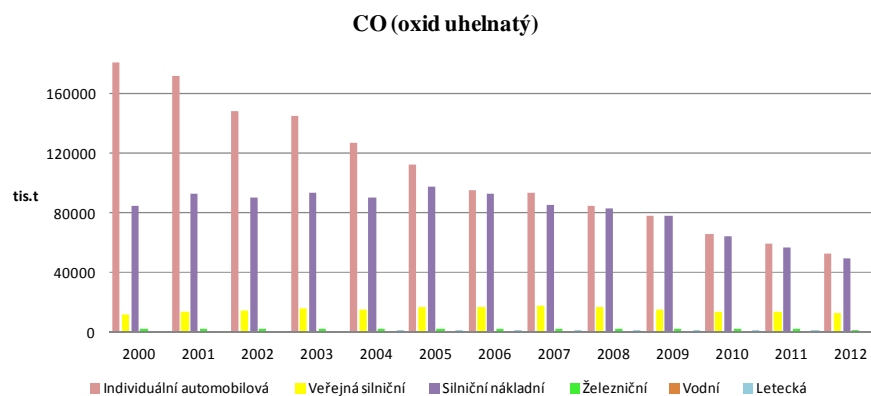
graf 3. 3 Produkce emisí NO_x jednotlivými druhy dopravy, 2000 – 2012

Zdroj: Statistická ročenka životního prostředí České republiky 2013



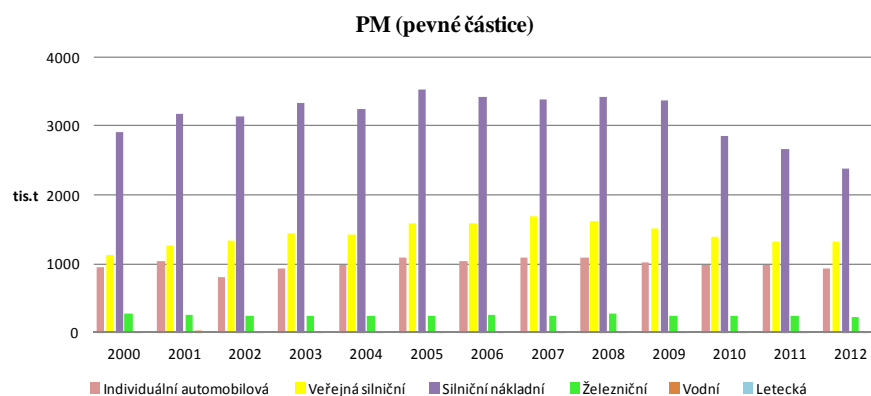
graf 3. 4 Produkce emisí VOC jednotlivými druhy dopravy, 2000 – 2012

Zdroj: Statistická ročenka životního prostředí České republiky 2013



graf 3. 5 Produkce emisí CO jednotlivými druhy dopravy, 2000 – 2012

Zdroj: Statistická ročenka životního prostředí České republiky 2013



graf 3. 6 Produkce emisí PM jednotlivými druhy dopravy, 2000 – 2012

Zdroj: Statistická ročenka životního prostředí České republiky 2013

Z výše uvedených grafů je zřetelné, že ze všech možných druhů dopravní infrastruktury, ať už se jedná o dopravu železniční, vodní, či leteckou, je silniční doprava, zahrnující individuální automobilovou a silniční veřejnou a nákladní dopravu, jednou z největších zdrojů znečišťujících životní prostředí. I přesto, že se technologie v oblasti motorových vozidel neustále zlepšuje (hospodárnější spalovací motory, bezolovnatý benzín, katalyzátory aj.), intenzita dopravy neustále stoupá a tato opatření opět eliminuje.

Avšak dopad automobilové dopravy na ovzduší není jedinou příčinou posuzování vlivu na životní prostředí. Z pohledu výstavby nových a rekonstrukce stávajících dálničních tahů se jedná především o znečištění prostředí v důsledku nehod, hlukovou zátěž a omezení a již v kapitole 3.3.1 zmíněný úbytek zeleně a narušení migračních koridorů zvířecí. Proto je nutné posuzovat vliv na životní prostředí díky procesu EIA a SEA.

Proces EIA (Environmental Impact Assessment) je *pomocná plánovací činnost zaměřená na identifikaci, predikci a posouzení dopadů, vyvolaných záměry, projekty a plány, které mohou ovlivnit životní prostředí*²⁵. Jeho cílem je zmírnění nepříznivých vlivů realizace na životní prostředí (dále jen „ŽP“) a také zejména umožňuje veřejnosti vyslovit svůj názor na plánovaný projekt v daném území. Proces SEA (Strategic Environmental Assessment) je *systematický proces hodnocení důsledků navrhovaných politik, plánů a programů na ŽP*. Rozlišnost těchto dvou procesů je v hodnocení vlivu na ŽP. Proces strategického posuzování SEA dopad posuzuje kvalitativně (verbální informace a hodnocení), zatímco dokumentace EIA stejnou odezvu přímo kvantifikuje (posuzuje numerické údaje)²⁶.

V České republice slouží k vedení evidence posuzovaných záměrů Informační systém EIA a SEA podle zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí. Na základě tohoto zákona se dle §3 *posuzují vlivy na veřejné zdraví a vlivy na životní prostředí, zahrnující vlivy na živočichy a rostliny, ekosystémy, půdu, horninové prostředí, vodu, ovzduší, klima a krajinu, přírodní zdroje, hmotný majetek a kulturní památky, vymezené zvláštními právními předpisy a na jejich vzájemné působení a souvislosti*²⁷.

Aktuálním tématem (k období 07/2014) je správné zavedení pravidel pro posuzování vlivu staveb na životní prostředí dle Evropské komise. Po schválení zákona by však tato nová pravidla značně zkomplikovala a prodloužila projektovou přípravu i o několik let, či výstavbu silnic v České republice dokonce zastavila. Jedná se o změnu takovou, že v kterékoli fázi projektu se celý proces může vrátit opět ke zjišťovacímu řízení. Novela zákona by měla začít platit ke dni 1. 1. 2015, jinak bude stát povinen uhradit pokutu v řádu mil. Kč a dotace pro dopravu z Evropské unie budou zastaveny. Změna by zpomalila a prodražila plánovanou dostavbu úseků dálnic D11 a D3 a již probíhající modernizaci dálnice D1²⁸.

²⁵ ŘÍHA, J: *Životní prostředí 60, Vliv investic na životní prostředí – proces EIA*. ČVUT v Praze, 2000. ISBN 80-01-02131-9

²⁶ ŘÍHA, J: *Posuzování vlivů na životní prostředí, Metody pro předběžnou rozhodovací analýzu EIA*. ČVUT v Praze 2001. ISBN 80-01-02353-2

²⁷ **Zákon č. 100/2001 Sb.**, o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivů na životní prostředí), ze dne 20. 2. 2001

²⁸ **Česká televize - ekonomika**, Nová pravidla EIA mohou ochromit výstavbu silnic, varují firmy, URL: <http://www.ceskatelevize.cz/ct24/ekonomika/281645-nova-pravidla-eia-mohou-ochromit-vystavbu-silnic-varuji-firmy/>

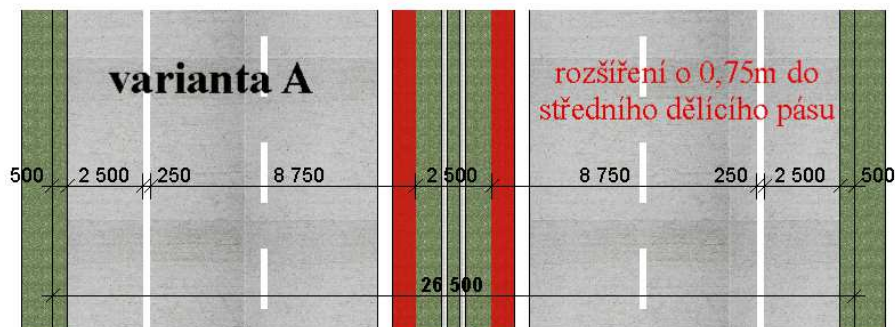
4. ŘEŠENÍ MODERNIZACE DÁLNICE D1

V období 1996 – 1999 kvůli intenzitě dopravy došlo k přestavbě prvních 21 km mezi Prahou a Mirošovicemi ze čtyř na šest jízdnic pruhů. K obdobné přestavbě mělo dojít i v úseku Mirošovice – Kývalka, avšak nakonec bylo přistoupeno k celkové modernizaci daného úseku. Proto byl v roce 2013 zahájen již dlouho plánovaný projekt modernizace 160,8 km úseku nejvytíženější komunikace, dálnice D1.

Kvůli každodenní vysoké vytiženosti byl technický stav dálnice na vrcholu své životnosti. Místní opravy poruch by již nebyly efektivní, neboť cementobetonový kryt vozovky prostupovalo mnoho trhlin, cementobetonové desky vykazovaly značný výškový posun a asfaltobetonový kryt se plošně rozpadal. Vyjeté koleje se podílely na ztrátě kontroly řidiče nad ovládáním vozidla a následné způsobení dopravní nehody.

4.1. VARIANTY REKONSTRUKCE DÁLNICE D1

Před zásadním rozhodnutím ŘSD ČR, jakým způsobem nejvytíženější dálniční mezinárodní tah rekonstruovat, byly zamýšleny 3 možné varianty.²⁹ Prvotní myšlenkou bylo, zda se dálnice rozšíří, aby se zachoval plynulý provoz i během stavebních prací, či šířku vozovky ponechat a opravit pouze její povrch. Tyto varianty jsou zobrazeny na obr. 4. 1. – 4. 3.

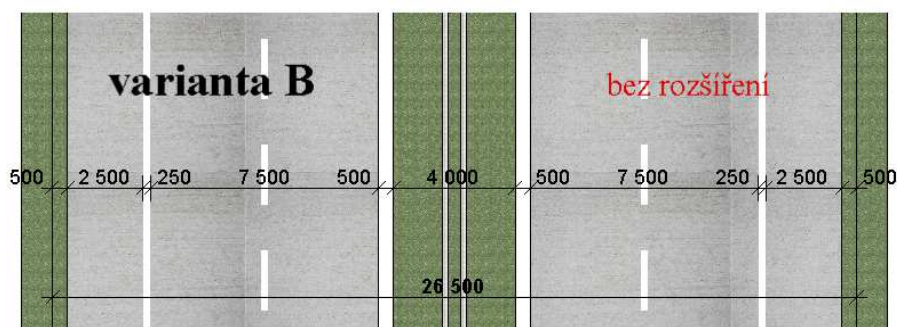


obr. 4. 1 Uvažovaný způsob rekonstrukce dálnice D1 – varianta A

Zdroj: Autor

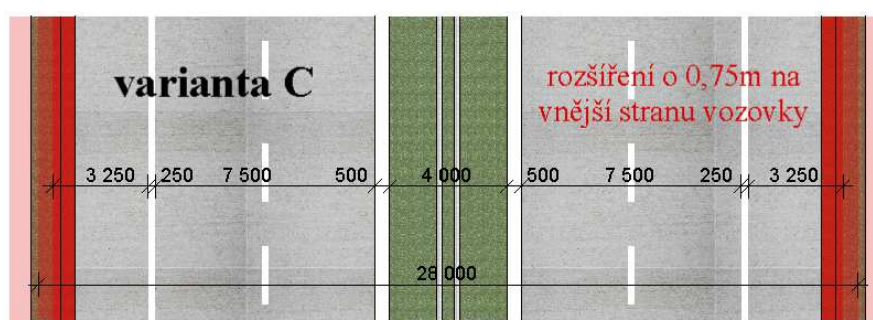
²⁹ Stínové ŘSD, Oprava dálnice D1 – Posouzení variant opravy

URL: <http://www.stinoversd.cz/aktuality/oprava-dalnice-d1-posouzeni-variant-opravy/index.html>



obr. 4. 2 Uvažovaný způsob rekonstrukce dálnice D1 – varianta B

Zdroj: Autor



obr. 4. 3 Uvažovaný způsob rekonstrukce dálnice D1 – varianta C

Zdroj: Autor

V souvislosti s každým výše uvedeným řešením opravy je nutná rekonstrukce mostů a vozovky, vybudování nových bezpečnostních prvků (svodidla) a v případě varianty C i úprava nadjezdů, mostů, telematiky aj. souvisejících objektů.

Varianta A - rozsah stavebních prací:

1. rozšíření jízdního pruhu o 0,75 m směrem do středního dělícího pásu
2. zachování stávajících nadjezdů
3. rekonstrukce dálničních mostů dle potřeby a jejich rozšíření směrem dovnitř
4. uplatnění nových bezpečnostních prvků (svodidla, příčné sklony aj.)
5. fragmentace betonové krytiny a překrytí asfaltovým povrchem
6. frézování do sklonu a zesílení asfaltové krytiny

Doba trvání stavebních prací cca 3,5 roku.

Varianta B - rozsah stavebních prací:

1. bez rozšíření
2. zachování stávajících nadjezdů
3. rekonstrukce dálničních mostů
4. uplatnění nových bezpečnostních prvků (svodidla, příčné sklony aj.)
5. fragmentace betonové krytiny a překrytí asfaltovým povrchem
6. frézování do sklonu a zesílení asfaltové krytiny

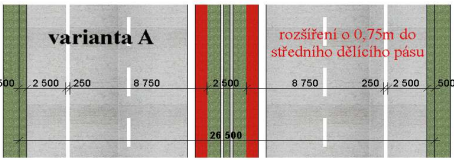
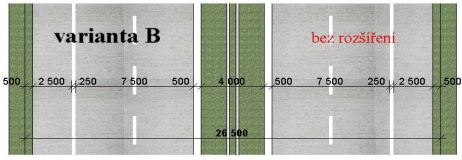
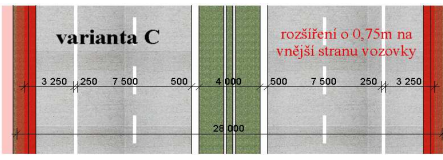
Doba trvání stavebních prací cca 2,5 roku.

Varianta C - rozsah stavebních prací:

1. rozšíření jízdního pruhu o 0,75 m směrem vně vozovky (rozšíření zpevněné krajnice), které zachová plynulý provoz během rekonstrukce díky režimu 2+2 pruhu v jednom jízdním směru
2. úprava odbočovacích a připojovacích pruhů a přejezdů SDP
3. bourání a rozšíření stávajících nadjezdů
4. rekonstrukce dálničních mostů a jejich rozšíření
5. oprava kanalizace a její doplnění o bezpečnostní prvky
6. recyklace stávající podkladní vrstvy
7. rekonstrukce odvodnění
8. nová betonová krytina odpovídajícím normám v silniční dopravě
7. výměna a osazení nových svodidel, oprava a modernizace stávajícího tísňového volání SOS, doplnění telematických zařízení (portály) a doplnění protihlukových opatření v celém úseku dálnice
9. výměna veškerých kabelových zařízení ve SDP

Doba trvání stavebních prací cca 7 let.

Přehled výše uvedených stavebních prací jednotlivých variant rekonstrukce je v tab. 4. 1.

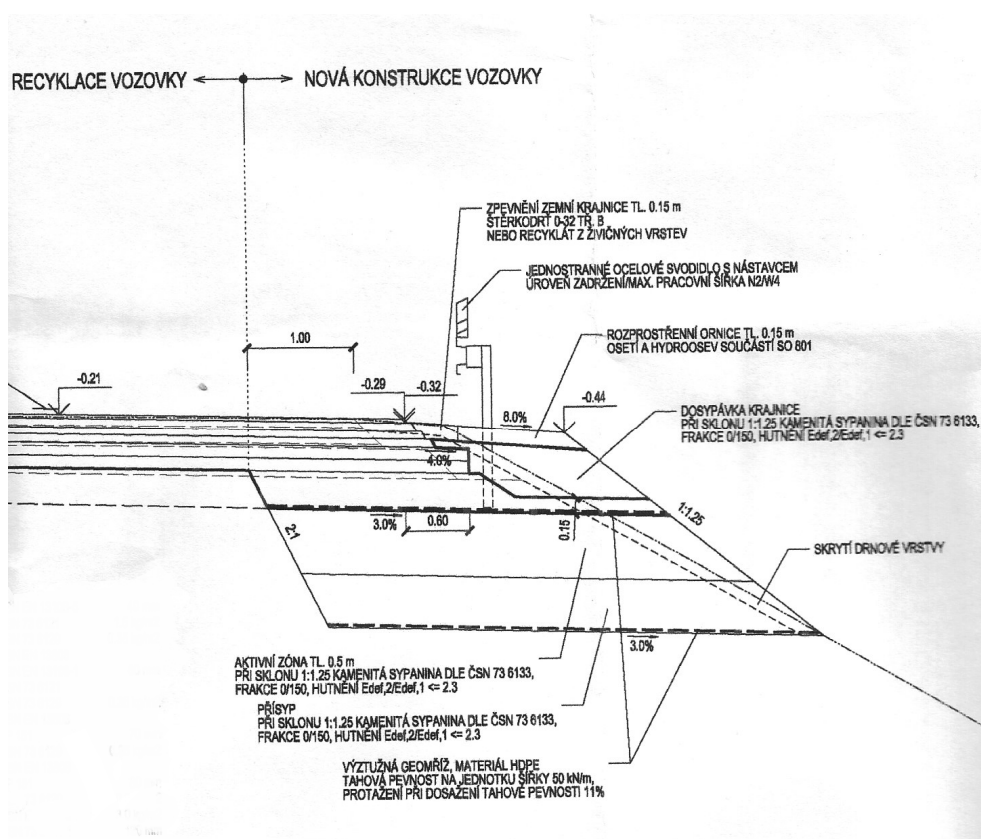
název	VARIANTA A	VARIANTA B	VARIANTA C
obrázek šířkového uspořádání dané varianty			
rozšíření	0,75 m do SDP	ne	0,75 m vně
bourání nadjezdů	ne	ne	ano
výstavba nových nadjezdů	ne	ne	ano
úprava přípojovacích pruhů	ne	ne	ano
úprava odbočovacích pruhů	ne	ne	ano
rozšíření mostů	ano	ne	ano
rekonstrukce mostů	ano	ano	ano
CB kryt	fragmentace + AC	fragmentace + AC	odstranění + CB
zásah do podkladní vrstvy	ne	ne	ano
zásah do telematiky	ne	ne	ano
zásah do sloupků SOS	ne	ne	ano
zásah do protihlukových stěn	ne	ne	ano
zásah do odvodnění	ne	ne	ano
rekonstrukce bezp. prvků	ano	ano	ano

tab. 4. 1 Přehled stavebních prací jednotlivých variant rekonstrukce dálnice D1

Zdroj: Autor

Ministerstvo dopravy a ŘSD vybralo variantu C. Dálnice D1 tak bude rozšířena ze stávajících 26,5 m na 28 metrů (kategorie D 27,5 s rozšířeným SDP o 0,5 m). Modernizací by mělo dojít k úspoře nákladů ve snížení počtu likvidací dopravních nehod a provozních nákladů v dopravní infrastruktuře z hlediska snížení neefektivních oprav a rekonstrukce odvodňovacích zařízení by měla mít pozitivní dopad na životní prostředí³⁰.

Způsob rozšíření o 0,75 m v náspu je navržen z vhodné kamenité sypaniny frakce 0/150 mm ve sklonu 1:1,5, v případě vysokých násypů 1:1,25 s použitím výztužné geomříže do zemního tělesa³¹. Vzorový příčný řez náspem v blízkosti dálničního mostu, kde je asfaltobetonový povrch, zobrazuje obr. 4. 4.



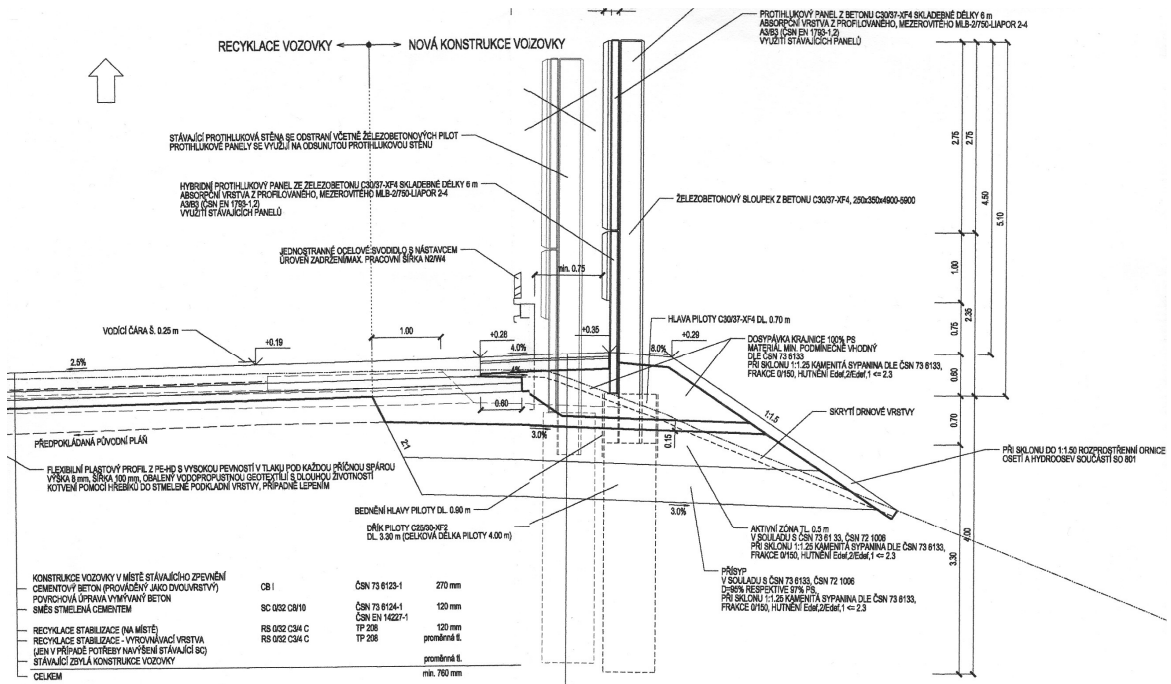
obr. 4. 4 Vzorový příčný řez náspem v blízkosti dálničního mostu (asfaltobet. povrch)

Zdroj: DPS, D1 modernizace – úsek 18 (Měřín – V. Meziříčí, západ)

V případě SOS hlásek, protihlukových stěn a jiných dálničních objektů, je navrženo zazubení původního svahu a dosypání vhodným materiálem, viz. obr. 4. 5.

³⁰ **Nová D1, Ředitelství silnic a dálnic ČR**, URL:<http://www.novad1.cz/o-projektu/>

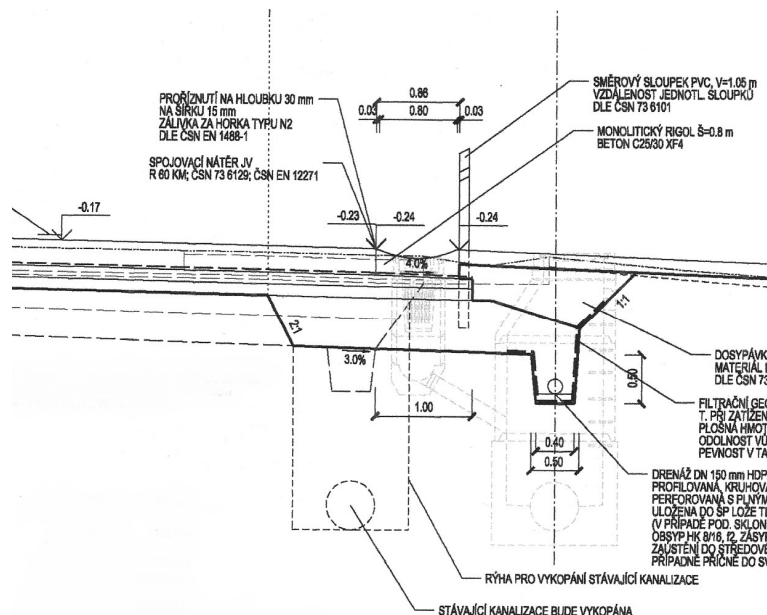
³¹ Zdroj: *Technická zpráva modernizace D1 - úsek 18*, ŘSD. Červen 2014



obr. 4. 5 Vzorový příčný řez náspev s protihlukovou stěnou

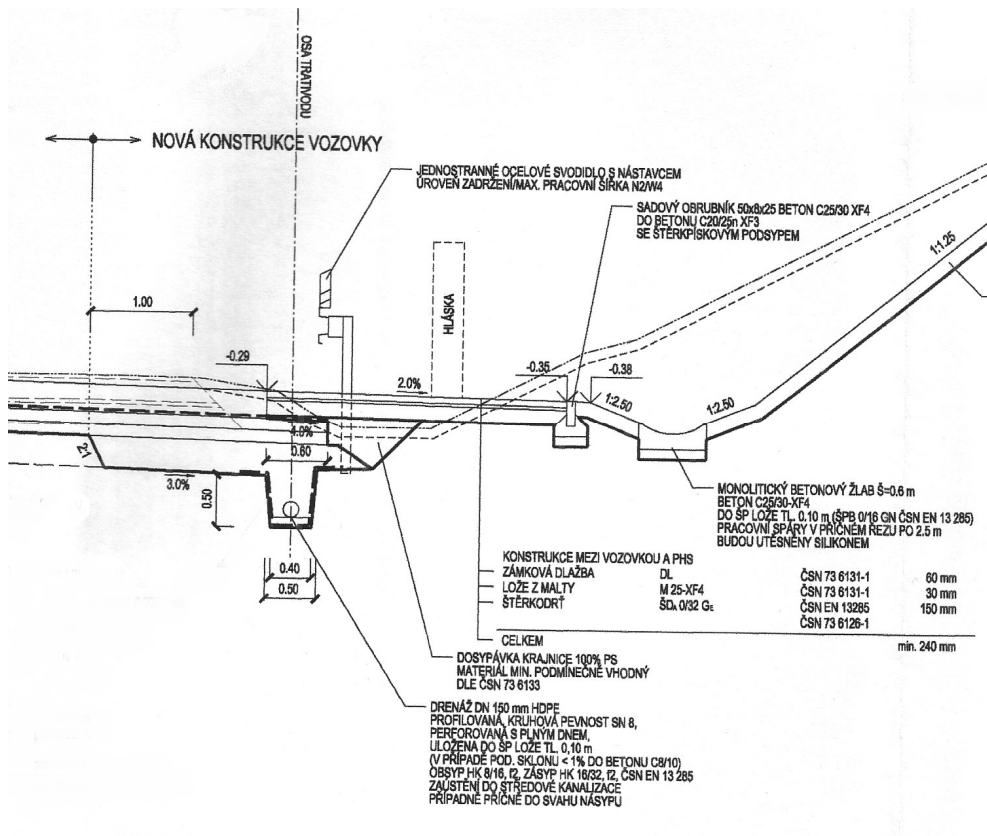
Zdroj: DPS, D1 modernizace – úsek 18 (Měřín – V. Meziříčí, západ)

Způsob rozšíření o 0,75 m v zářezu je též navržen ve sklonu 1:1,5. Detaily příčného uspořádání ve SDP a rozšíření v místě kanalizace či SOS hlásky zobrazují obr. 4. 6 – 4. 8.



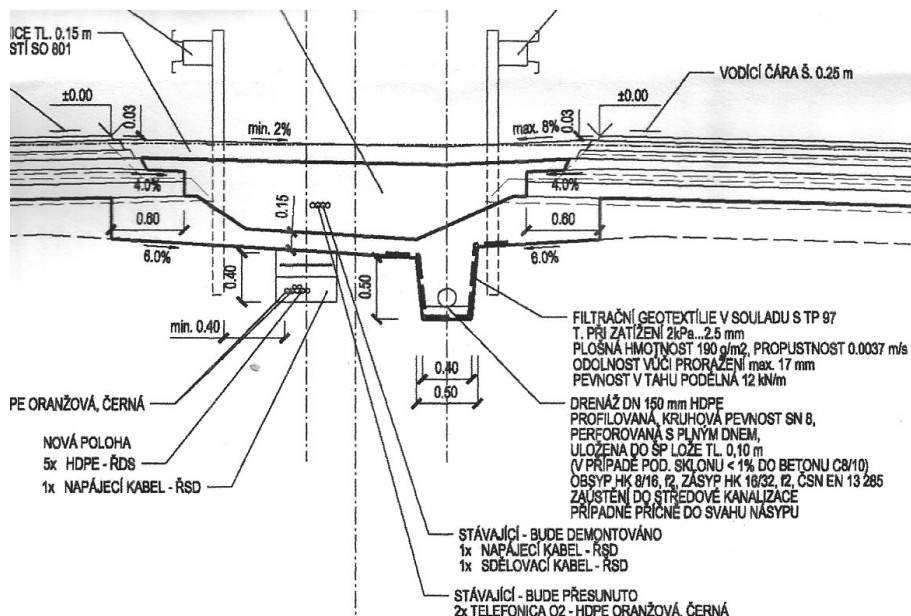
obr. 4. 6 Vzorový příčný řez s rozšířením v místě kanalizace

Zdroj: DPS, D1 modernizace – úsek 18 (Měřín – V. Meziříčí, západ)



obr. 4. 7 Vzorový příčný řez s rozšířením v místě SOS hlásky

Zdroj: DPS, D1 modernizace – úsek 18 (Měřín – V. Meziříčí, západ)



obr. 4. 8 Vzorový příčný řez dálnice D1 v místě středního dělicího pásu

Zdroj: DPS, D1 modernizace – úsek 18 (Měřín – V. Meziříčí, západ)

Stavební práce zvolené varianty, jejichž popis je uveden výše, se týká i vybavení (objektů) dálnice. Mezi ně patří např. SOS hlásky, které jsou též na konci životnosti a je tak uvažováno s jejich výměnou včetně kabelového vedení a převážná část protihlukových stěn, které je nutné rozebrat a posunou cca o 0,8 m do nové polohy. S tím souvisí nové založení sloupů protihlukových stěn (viz obr. 4. 5 výše). Dále je nutno značnou měrou uvažovat s posunem a rozšířením portálů telematiky a mnoho dalších objektů.

V reakci na výběr varianty rekonstrukce dálnice D1 a na prohlubující se úpadek ve výstavbě dopravních staveb, byl v srpnu roku 2013 založen nadační fond s názvem Stínové ŘSD, který má za cíl sledovat a upozorňovat na nedostatky při přípravě a výstavbě pozemních komunikací³².

Upozorňuje mimo jiné na rozhodnutí vlády bez ohledu na doporučovaná alternativní řešení, vypracovaná specialisty na dopravní stavby. Podle nadace se *Ředitelství silnic a dálnic nikdy nezabývalo ekonomicko-finančními aspekty různých možností opravy* a posuzuje opravu dálnice jako *největší současný problém dopravy v České republice*³³.

Podle článku Hospodářských novin ze dne 10. 12. 2014 byla zvolená varianta nejvhodnější i přesto, že je trojnásobně nákladnější, stavebně komplikovanější a časově delší.

Rozhodnutí ovlivnilo tyto důvody³⁴:

- a) delší životnost a s ní spojené nižší investice na údržbu a opravy
- b) zachování šířky středního dělicího pásu, jehož zúžením by byla ohrožena bezpečnost účastníků dopravního provozu
- c) čerpání financí z fondů Evropské unie, které by při variantě A a B nebylo možné z důvodu, že se jedná o stavební práce v rámci údržby a opravy dálnic

Postup a časový plán modernizace dálnice podle zvolené varianty C uvádí tab. 4. 2. Na základě údajů ŘSD je dálnice rozdělena na 21 mezikřižovatkových úseků v délkách od 3 do 15 km. Celková doba výstavby se každým úsekem liší, přibližně se však jedná o cca rok výstavby včetně 2,5 – 3 měsíčního přerušení prací v zimním období.

³² **Stínové ŘSD**, URL: <http://www.stinoversd.cz/>

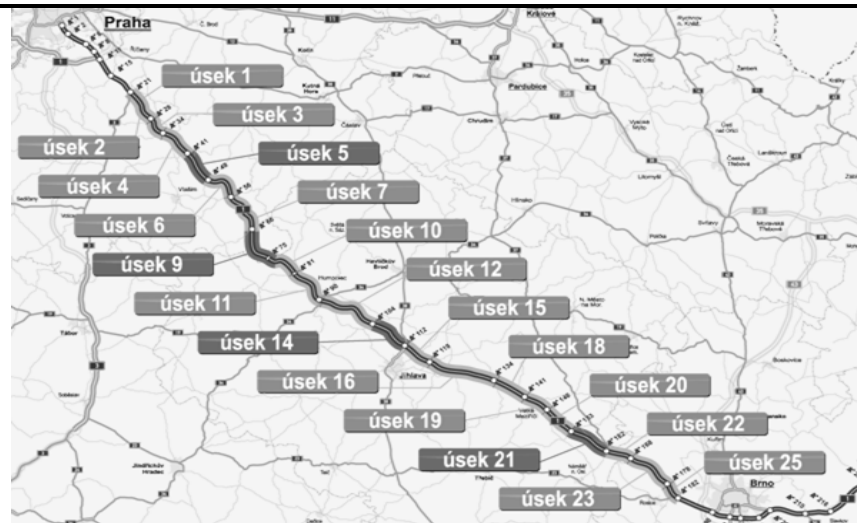
³³ **Stínové ŘSD, Oprava dálnice D1 – Posouzení variant opravy**
URL: <http://www.stinoversd.cz/aktuality/oprava-dalnice-d1-posouzeni-variant-opravy/index.html>

³⁴ **Hospodářské noviny**, URL: <http://logistika.ihned.cz/c1-61420910-modernizace-d1-byla-podle-studie-cvut-nejvhodnejsi-reseni,10.12.2013>





ROZDĚLENÍ MODERNIZACE DÁLNICE D1 NA JEDNOTLIVÉ ÚSEKY

Modernizace dálnice D1 byla rozdělena na 21 úseků viz obr. Tyto úseky jsou vymezeny mimoúrovňovými křižovatkami a jsou tak v délce od 3 do necelých 15 km.

Zdroj: ŘSD, Mapa modernizace, URL: <http://www.novad1.cz/>



ČASOVÝ PLÁN JEDNOHO ÚSEKU

Zdroj: ŘSD, URL: www.novad1.cz		1 měsíc	2 měsíc	3 měsíc	4 měsíc	5 měsíc	6 měsíc	7 měsíc	8 měsíc	9 měsíc	10 měsíc	11 měsíc	12 měsíc
1. etapa	snesení nadjezdů 14 dní												
2. etapa	rozšíření o 0,75m 45 dní												
3. etapa	modernizace pravé poloviny dálnice včetně odvodnění 105 dní												
-	zimní období 90 dní												
-	přesun dopravy z pravé poloviny na levou 7 dní												
4. etapa	modernizace levé poloviny dálnice včetně odvodnění 105 dní												
ilustrativní fotografie	 Zdroj: APB Plzeň	 Zdroj: www.novinky.cz	 Zdroj: zpravy.aktualne.cz	 Zdroj: zpravy.aktualne.cz									

tab. 4. 2 Rozdělení modernizace dálnice D1 na úseky a časový plán ŘSD jednoho z úseků

Zdroj: Autor

4.2. METODICKÝ POKYN MINISTERSTVA DOPRAVY PŘI ROZHODOVÁNÍ O VOLBĚ TECHNOLOGIE VÝSTAVBY DÁLNIC A SILNIC I. TŘÍDY

V České republice jsou na dálnicích, rychlostních silnicích a silnicích I. třídy použity dva druhy povrchů vozovky – kryt asfaltobetonový a cementobetonový. Obě vozovky mají odlišné vlastnosti a při rozhodování je proto nutné vzít v úvahu mnoho kritérií. Proto byl ke dni 1. 1. 2010 Ministerstvem dopravy schválen metodický pokyn Zásady pro hodnocení výhod a nevýhod asfaltových a cementobetonových technologií z hlediska jejich použití na dálnicích, rychlostních silnicích a silnicích I. třídy³⁵.

Účelem tohoto pokynu je zhodnotit asfaltobetonový a cementobetonový kryt pro analýzu konstrukčního řešení vozovky. Jedná se především o soupis výhod a nevýhod posuzovaných variant řešení a návod, jak při výběru druhu krytu postupovat.

Rozhodovací proces podle tohoto pokynu zahrnuje tři základní fáze. Tyto úseky jsou řešeny na základě podmínek, jež se stavbou souvisí včetně technických podmínek pro navrhování vozovek pozemních komunikací.

Fáze rozhodovacího procesu:

a) analýza konstrukčního řešení vozovky

„zahrnuje přehled a hodnocení výhod a nevýhod konstrukčního řešení vozovky“

b) analýza celkových nákladů v rámci LCC

„zahrnuje vyčíslení nákladů za dobu analyzovaného období“

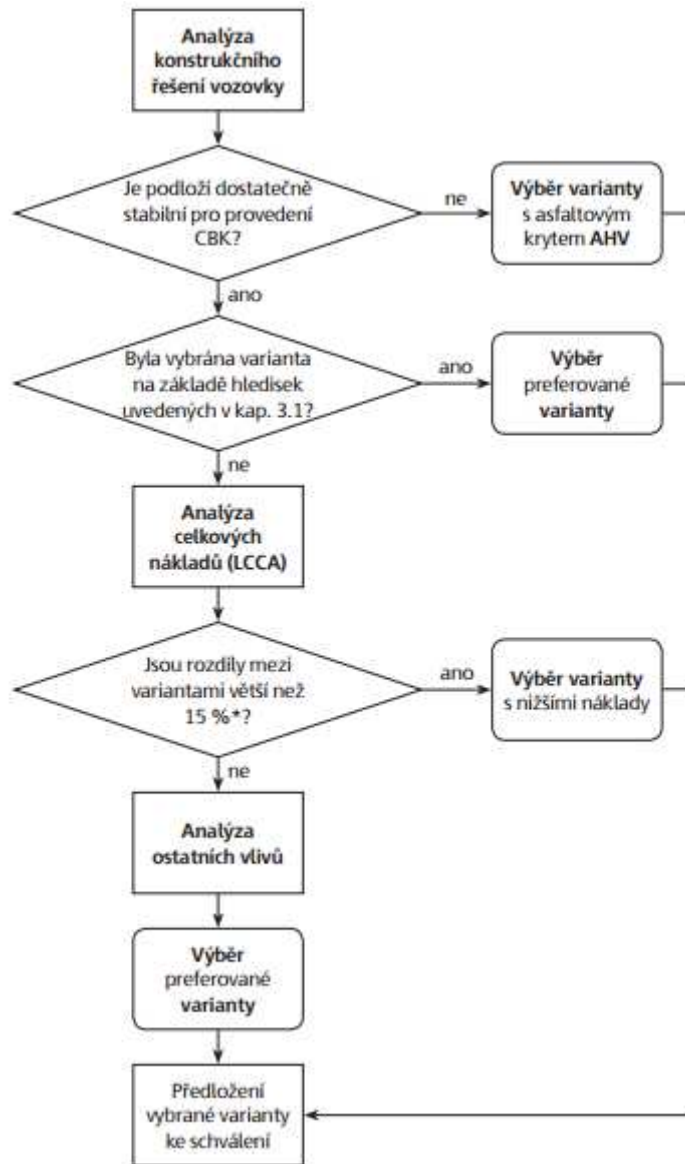
c) analýza ostatních vlivů

„analýza s přihlédnutím k vlivům, které nebyly doposud zohledněny (např. dle poměrů v místě realizace).“

Výše uvedený postup rozhodovacího procesu výběru typu vozovky dle metodického pokynu Ministerstva dopravy je na obr. 4. 9.

³⁵ **Betonové vozovky 2010**, Svaz výrobců cementu ČR, Dálniční stavby Praha, a. s., Skanska DS a. s. 1. vydání, červen 2010. ISBN 80-239-7955-8.

URL: http://www.svcement.cz/includes/dokumenty/pdf/sbornik_prednasek_betonove_vozovky_2010.pdf



pozn.: kap. 3.1, tj. Katalogové listy poruch vozovek s CB krytem

obr. 4. 9 Fáze rozhodovacího procesu výběru typu vozovky dle metodického pokynu MD

*Zdroj: Betonové vozovky 2010, Předpisy MD pro výstavbu,
údržbu a opravy CB krytů*

První fáze, analýza konstrukčního řešení vozovky, posuzuje základní hlediska, která jsou uvedena v tab. 4. 3. Při výběru vhodné konstrukce vozovky se použijí pouze ta hlediska, která jsou pro daný případ podstatná (viz body 2 – 5, které se týkají intenzity dopravy, uplatnění na mostech a v tunelech).

Hledisko:	Vozovky s asfaltovým krytem	Vozovky s cementobetonovým krytem
1a	geotechnické a hydrogeologické poměry: - stabilní podloží	=
1b	- celkové a nerovnoměrné sedání podloží	++++
2a	uplatnění na volné trase (extravilán) při: - nízkých intenzitách dopravy (silnice I. třídy)	+++
2b	- středních intenzitách dopravy (dálnice a silnice I. třídy)	=
2c	- vysokých intenzitách dopravy (dálnice)	+
3	uplatnění v intravilánu měst a obcí	++++
4	uplatnění na mostech	++++
5a	uplatnění v tunelech - krátkých	=
5b	- středních a dlouhých	+
6	počet zhotovitelů dané technologie	+++
7	nezávislost na surovinách dovážených ze zahraničí	++
8	životnost vozovky	++
9a	časová a technologická náročnost oprav: - lokálních	=
9b	- v souvislých úsecích	++++
10	nezávislost výstavby a oprav konstrukce na meteorologických vlivech	=
11	možnost recyklace při rekonstrukci vozovky	++
12	jízdní komfort	=
13	světlost povrchu vozovky	+
14	protismykové vlastnosti povrchu vozovky na nově budovaných PK	=
15	trvanlivost protismykové úpravy povrchu	+
16	hlučnost povrchu na nově budovaných PK	=
17a	dopad na životní prostředí - v souvislosti s výstavbou	=
17b	- po dobu životnosti	+

+ výhoda, čím více symbolů (bodů), tím větší výhoda, maximum jsou 4 symboly
 = shodné hodnocení

tab. 4. 3 Základní hlediska pro výběr konstrukce vozovky

Zdroj: Betonové vozovky 2010, Předpisy MD pro výstavbu, údržbu a opravy CB krytů

Hlavním hlediskem analýzy konstrukčního řešení vozovky je zejména třída dopravního zatížení. Pokud je plánovaný počet těžkých nákladních vozidel vyšší než 7500, metodický pokyn předepisuje výběr varianty řešení s cementobetonovým krytem. Na základě celostátního sčítání dopravy v roce 2010 se počet těžkých vozidel na dálnici D1 pohybuje okolo 10 tis. a místy až necelých 19 tis. za 24 hodin³⁶. Dalším hlediskem je např. upřednostnění CB krytu v tunelech. V případě, že se jedná o tunel delší než 1 km, metodický pokyn opět tento typ vozovky předepisuje.

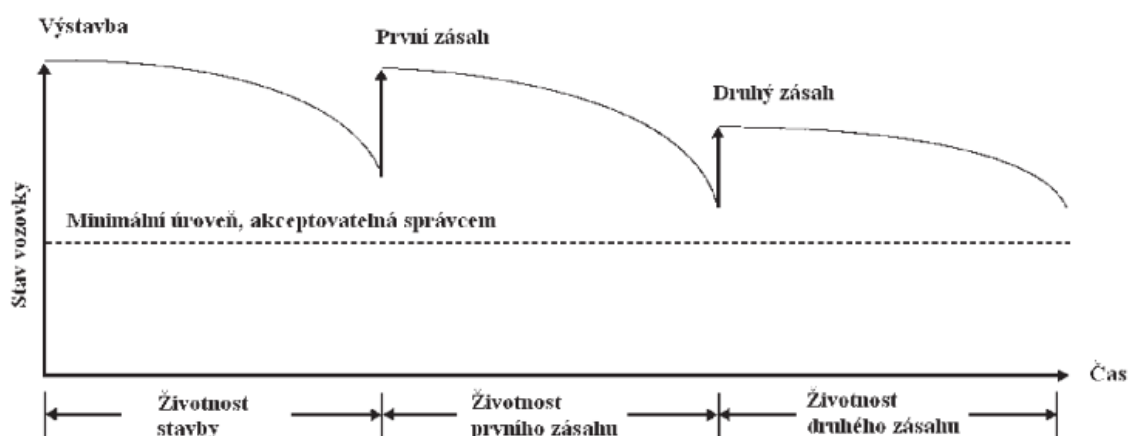
³⁶ Výsledky celostátního sčítání dopravy na silniční a dálniční síti ČR v roce 2010, URL: <http://scitani2010.rsd.cz/pages/results/default.aspx>

Druhou fází je analýza celkových nákladů (LCC). Tuto analýzu je třeba provést v případě, že nebyla vybrána vhodná varianta v rámci fáze první – analýzy konstrukčního řešení.

Metodický pokyn při LCC analýze popisuje tyto jednotlivé kroky:

- a) volba variant řešení
- b) volba délky analyzovaného období
- c) definice typů zásahů vč. časového rozvržení
- d) výpočet jednotlivých nákladů za celé analyzované období
- e) srovnání nákladů a výběr varianty

Časový průběh dané varianty dle analýzy celkových nákladů zobrazuje obr. 4. 10.



obr. 4. 10 Analýza LCC konstrukce vozovky dle metodického pokynu MD

*Zdroj: Betonové vozovky 2010, Předpisy MD pro výstavbu,
údržbu a opravy CB krytů*

Poslední a třetí fází, jež metodický pokyn zahrnuje, je analýza ostatních vlivů. Ta se provádí pouze v případě, že nebylo rozhodnuto o volbě vozovky v předchozích dvou fázích. Jedná se především o regionální vlivy, zaměstnanost apod.

4.3. ANALÝZA ROZHODNUTÍ VARIANT MODERNIZACE DÁLNIČE D1

V kapitole 4.1, varianty rekonstrukce dálnice D1, bylo zmíněno, že rozhodnutí o zvoleném způsobu opravy vozovky dálnice D1 bylo zejména na základě delší životnosti a s ní spojené nižší investici na budoucí údržbu a opravy.

Životnost asfaltobetonových krytů je cca 10 – 15 let, zatímco životnost krytů cementobetonových je dvojnásobně vyšší. Hlavní výhody a nevýhody těchto vozovek udává tab. 4. 4³⁷.

druh vozovky	CB	AC
životnost	+	-
četnost oprav	+	-
tvorba vyjetých kolejí	-	-
náročnost provádění	-	+
světlost povrchu	+	-
vysoká intenzita dopravy	+	-
obtížnost oprav	-	+
nesouměrné sedání podloží	-	+
nutnost spar	-	+
trvanlivost protismykové úpravy	+	-
VÝHODY CELKEM	6	4

tab. 4. 4 Hlavní výhody a nevýhody CB a AC krytů vozovek

Zdroj: Beton, Systém volby druhu krytu silnic a dálnic, 2005

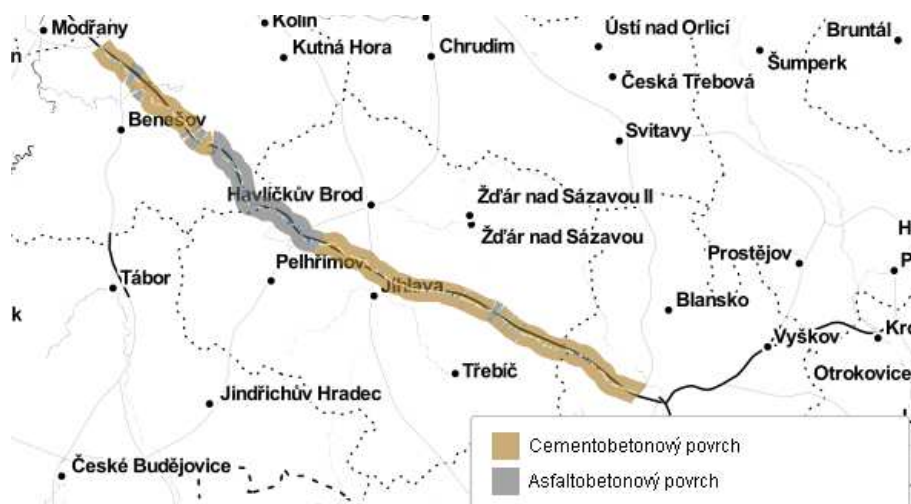
Z tabulky viz výše vyplývá, že cementobetonové kryty mají nejen vyšší životnost, ale také eliminují četnost oprav, jenž má vliv především na náklady spojené s údržbou dálnic, a díky velmi tuhé podkladní vrstvě zabraňují tvorbě vyjetých kolejí, které mají vliv na bezpečnost účastníků dopravního provozu.

Vyšší světlost povrchu CB krytů snižuje vliv vysokých teplot na vozovku a zajišťuje velmi dobrou viditelnost zejména v tunelech, kde je kladen důraz na vyšší bezpečnost řidičů a případných chodců. Naopak asfaltobetonové povrchy jsou méně náročné na technologii provádění a opravy vozovky.

Z hlediska nákladů na rekonstrukci všech navrhovaných variant nebylo rozhodnutí ovlivněno volbou nejlevnějšího řešení. Na základě odborných propočtů byly vyhodnoceny náklady na jeden metr čtvereční dálnice z hlediska skladby vozovky dle dané varianty. Stávající kryt je ze 2/3 betonový a z 1/3 jej tvoří asfalt. Kde se tyto povrchy vyskytují zobrazuje obr. 4. 11.

Níže uvedený obrázek též znázorňuje výsledek průzkumu hlučnosti jízdy podle povrchu vozovky dálnice D1, který v období 05/2013 zveřejnily Hospodářské noviny. Výsledek tohoto měření potvrzuje kritiky mobilní veřejnosti na značnou hlučnost stávajícího cementobetonového krytu. Zdrojem je schodovitost betonových desek v příčných spárách.

³⁷ VACÍN, O. Beton. *Systém volby druhu krytu silnic a dálnic*, 2005, roč. 5, č. 6, str. 3-5. ISBN 12133116



obr. 4. 11 Typ povrchu dálnice D1

Zdroj: Hospodářské noviny, ze dne 28. 5. 2013³⁸

Při odborném odhadu nákladů na rekonstrukci nebylo uvažováno rozšíření dálnice, které je uvažováno variantou A a C. Jedná se pouze o přibližný propočít z pohledu skladby vozovky. První dvě varianty, varianta A a B, uvažují opravu dálnice metodou fragmentace.

Fragmentace obecně spočívá v drcení betonového krytu a zpevněných ploch. Jednou z možností, jak cementobetonový kryt narušit, je buďto dynamicky působícím válcem kubického tvaru (např. technologie Impactor 2000 společnosti Frekomos spol. s r.o.³⁹), či rezonančním drcením (např. strojem RB500 společnosti Rekma, spol. s r.o.⁴⁰). Tyto stroje a technologie jsou zobrazeny na obr. 4. 12.



obr. 4. 12 Stroje používané pro drcení betonových krytů vozovek spol. Frekomos a Rekma

Zdroj: Stavební společnost Frekomos spol. s r.o., Rekma spol. s r.o.

38 **Hospodářské noviny**, URL: http://blog.ihned.cz/c3-59959340-06b000_d-59959340-06b000_d-59959340-kde-je-d1-betonova-bezpecne-to-uslysate, 28. 5. 2013

³⁹ **Drcení betonového krytu vozovek technologií Impactor 2000**, společnost Frekomos spol. r.o., URL: <http://www.frekomos.cz/technologie/drceni-betonoveho-krytu-vozovek/>

⁴⁰ **Rezonanční drcení betonu**, URL: http://www.rekma.net/index.php?id1=236&m=228&pg=_B_&lg=cz

Výhodou této technologie je rychlost a úspora nákladů. Rozdrcený cementobetonový povrch se po ztuhnutí stává podkladní vrstvou pro nově pokládané asfaltové vrstvy a odpadá tak náročné odstranění a recyklace (příp. likvidace) betonové sutě včetně pokládky nových, či úpravy stávajících podkladních vrstev.

Na základě cenového porovnání a uvedené skladby vozovky při využití způsobu fragmentace, Nadace „Stínové ŘSD“ nechala zpracovat přibližný propočten na 1 m² dálnice. Pro následné nákladové porovnání skladeb a objektů dálnice D1, jimiž se diplomová práce zabývá, byly ceny položek transformovány dle databáze společnosti RTS.

Navrhovanou skladbu a cenu za rekonstrukci cementobetonového krytu fragmentací s následným překrytím asfaltovými vrstvami udává tab. 4. 5.

VOZOVKA S CEMENTOBETONOVÝM KRYTEM		cena za m2
fragmentace	drcení CB krytu vč. hutnění	125
PI-E	infiltrační postřik z kationaktivní emulze	18
VMT tl 60 mm	podkladní vrstva asfalt. směs s vysokým modulem tuhosti	415
SP-PE	spojovací postřik z modifikované kationaktivní emulze	12
SAL PMB tl 20mm	modifikovaná asfaltová vrstva se zvýšenou odolností proti šíření trhlin	153
SP-PE	spojovací postřik z modifikované kationaktivní emulze	12
ACL 22 S, PMB tl 60mm	modifikovaný asf. beton ložný	481
SP-PE	spojovací postřik z modifikované kationaktivní emulze	12
SMA 11 S tl 40 mm	asfaltový koberec mastixový	252
CENA CELKEM		1480 Kč/m2

VOZOVKA S ASFALTOBETONOVÝM KRYTEM		cena za m2
frézování tl. 60 mm	frézování do sklonu	132
PI-E	infiltrační postřik z kationaktivní emulze	18
VMT tl 80 mm	podkladní vrstva asfalt. směs s vysokým modulem tuhosti	478
SP-PE	spojovací postřik z modifikované kationaktivní emulze	12
ACL 22 S, PMB tl 60mm	modifikovaný asf. beton ložný	481
SP-PE	spojovací postřik z modifikované kationaktivní emulze	12
SMA 11 S tl 40 mm	asfaltový koberec mastixový	252
CENA CELKEM		1385 Kč/m2

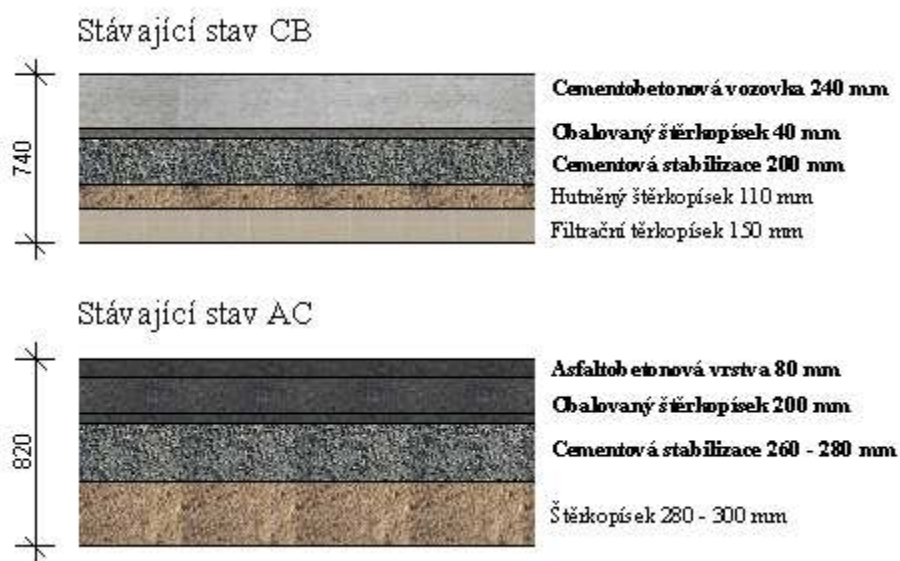
tab. 4. 5 Rekonstrukce dálnice D1 fragmentací a překrytím asfaltovými vrstvami
(varianta A, B)

Zdroj: Technická zpráva modernizace D1 - úsek 18, ŘSD. Červen 2014

Z výše uvedené tabulky lze vidět, že cena za 1m² opravy dálnice způsobem fragmentace, jenž zahrnuje variantu A a B, je v průměru cca 1 430,- Kč. V případě varianty A, je nutné uvažovat s navýšením ceny na rozšiřování mostů, která je dle propočtů Nadace „Stínové ŘSD“ stanovena na částku 1,5 mld. Kč, tj. v přepočtu 430,- Kč/m².

Varianta C, která byla vybrána Ministerstvem dopravy a ŘSD jako nejvhodnější řešení, uvažuje opravu dálnice metodou odstranění cementobetonového a asfaltobetonového krytu vozovky a nahrazení cementobetonovým krytem novým.

Skladbu stávající vozovky a vozovky po rekonstrukci podle zvolené varianty, lze vidět na obr. 4. 13 a 4. 14 ⁴¹.



obr. 4. 13 Skladba stávající vozovky dálnice D1

Zdroj: Autor



obr. 4. 14 Skladba zrekonstruované vozovky dálnice D1

Zdroj: Autor

⁴¹ Zdroj: *Technická zpráva modernizace D1 - úsek 18, ŘSD. Červen 2014*

Na základě technické zprávy modernizace D1 v úseku 18 (Měřín – V. Meziříčí, západ) je postup prací výměny krytu a podkladních vrstev vozovky způsobem podle varianty C následující:

1. odstranění stávajícího cementobetonového krytu – odstraněný materiál bude recyklován a použit do podkladních vrstev vozovky
2. vizuální prohlídka stávající vrstvy cementové stabilizace
3. celoplošné přesné frézování stávající vrstvy cementové stabilizace na výškovou úroveň -120 mm pod spodní úroveň nově navrženého cementobetonového krytu
4. recyklace stávající stmelené podkladní vrstvy (CS) na místě v tl. 120 mm
5. vyrovnávací vrstva v místech nutného navýšení podkladní vrstvy z důvodů výrazné úpravy příčných sklonů nebo klopení vozovky
6. pokládka nové stmelené podkladní vrstvy v tl. 120 mm
7. úpravy před provedením cementobetonového krytu – vytvoření spár dle spárořezu cementobetonového krytu
8. pokládka nevyztuženého cementobetonového krytu v tl. 270 mm se spárami opatřenými kotvami a trny

V případě stávajícího asfaltového krytu, jenž je především na zpevněných krajnicích, přídatných pruzích a předpolích přímopojížděných mostů bude vozovka rozebrána v tloušťce 270 mm a odvezena na skládku.

Zastižená cementová stabilizace v podkladních vrstvách bude recyklována a nově položena v tl. 120 mm. Následně budou položeny vrstvy živičné vozovky. V případě nezastižení stávající cementové stabilizace se provede nová vrstva z cementové stabilizace s použitím předcmeného materiálu z cementobetonového krytu.

Odhad ceny za rekonstrukci výše uvedenou metodou udává tab. 4. 6.

VOZOVKA S CEMENTOBETONOVÝM KRYTEM		cena za m2
odstranění tl 240mm	odstranění CB tl. 240mm	768
frézování CS tl 150mm	frézování cementové stabilizace v tl 200-90mm	20
recyklace CS	recyklace stávající stmelené vrstvy za studena v tl 120mm	250
CS tl 120mm	pokládka nové SC v tl. 120 mm + vytvoření spár dle spárořezu CB krytu	330
CB tl 270mm	nový nevyztužený cementobetonový kryt s kotvami a trny	912
CENA CELKEM		2280 Kč/m2

VOZOVKA S ASFALTOBETONOVÝM KRYTEM		cena za m2
odstranění tl 270mm	frézování AC tl. 270mm	298
recyklace CS	recyklace stávající stmelené vrstvy za studena v tl 120mm	250
CS tl 120mm	pokládka nové SC v tl. 120 mm	90
PI-E	infiltrační postřik z kationaktivní emulze	18
VMT tl 80 mm	podkladní vrstva asfalt. směsi s vysokým modulem tuhosti	478
SP-PE	spojovací postřik z modifikované kationaktivní emulze	12
VMT tl 70 mm	podkladní vrstva asfalt. směsi s vysokým modulem tuhosti	415
SP-PE	spojovací postřik z modifikované kationaktivní emulze	12
ACL 22 S, PMB tl 80mm	modifikovaný asf. beton ložný	640
SP-PE	spojovací postřik z modifikované kationaktivní emulze	12
SMA 11 S tl 40 mm	asfaltový koberec mastixový	252
CENA CELKEM		2477 Kč/m2

tab. 4. 6 Rekonstrukce dálnice D1 odstraněním a položením nového CB povrchu (var. C)

Zdroj: Technická zpráva modernizace D1 - úsek 18, ŘSD. Červen 2014

Z výše uvedené tabulky lze vidět, že cena za 1m² opravy dálnice způsobem odstranění stávajícího povrchu a položením cementobetonového povrchu nového, je v průměru cca 2 380,- Kč. V případě varianty C je nutné navýšení ceny o cca 220 Kč/m² na vybudování rozšíření směrem do nezpevněné krajnice vozovky. Pro zjednodušení byl uvažován násyp ze šterkodrti (ŠD 0/32) v min. tloušťce 250 mm. Celkem lze uvažovat částku 2 600,- Kč/m².

Ministerstvo dopravy předpokládá celkové náklady modernizace 15 mld. Kč⁴². Z hlediska přepočtu nákladů na 1 m² dálnice se jedná o částku cca 4 200,- Kč/m². Na základě informací ŘSD uvedla ČT 24 dne 25. 7. 2014 orientační procentuální složky ceny⁴³:

63,5%	silniční objekty	2 667,- Kč/m ²
26%	mosty	1 092,- Kč/m ²
6%	kanalizace	252,- Kč/m ²
4%	inženýrské sítě a SOS systém	168,- Kč/m ²
0,5%	vegetační úpravy	21,- Kč/m ²

⁴² **Deník.cz**, URL: <http://www.denik.cz/ekonomika/reditelstvi-zvazuje-zmenu-v-technologie-oprav-dalnice-d1-20140623.html>, aktualizováno 24.6.2014

⁴³ **Zpravodajství ČT 24**, Nová D1: Jak vypadá řez dálničním sendvičem, URL: <http://www.ceskatelevize.cz/ct24/dalnice-d1/227873-nova-d1-jak-vypada-rez-dalnicnim-sendvicem/>

Z rozboru lze posoudit, že 62% z ceny (tj. viz odborný odhad nákladů 2600,- Kč/m²) jsou náklady na rekonstrukci vozovky (rozšíření, odstranění a položení nového krytu) a zbývajících 38% jsou náklady spojené s rekonstrukcí mostů, úpravou odbočovacích a připojovacích pruhů a přejezdů SDP, bouráním a rozšířením stávajících nadjezdů, opravou kanalizace, rekonstrukcí odvodnění, výměnou a osazením nových svodidel, opravou a modernizací tísňového volání SOS, doplnění telematických zařízení protihlukových opatření a mimo jiné i výměnou veškerých kabelových zařízení ve SDP.

Celkový souhrn nákladů všech variant opravy zobrazuje tab. 4. 7.

	VARIANTA A	VARIANTA B	VARIANTA C
propočít dle skladby vozovky	1430 Kč/m ²	1430 Kč/m ²	2600 Kč/m ²
ostatní náklady	430 Kč/m ²	-	1600 Kč/m ²
celkem na 1 m²	1860 Kč/m²	1430 Kč/m²	4200 Kč/m²
šířka zpevněné vozovky	21,50 m	20,00 m	21,50 m
celkem m ² modernizovaného úseku	3,5 mil. m ²	3,2 mil. m ²	3,5 mil. m ²
Celkové odhadované náklady	6,4 mld. Kč	4,6 mld. Kč	14,5 mld. Kč

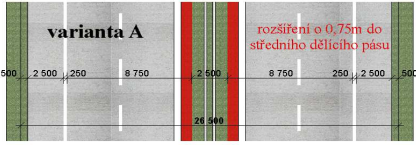
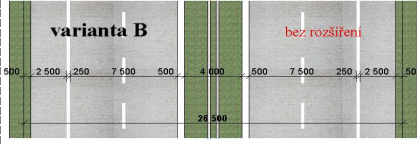
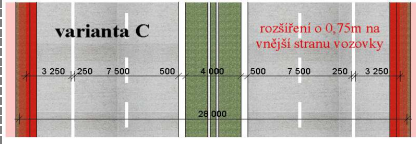
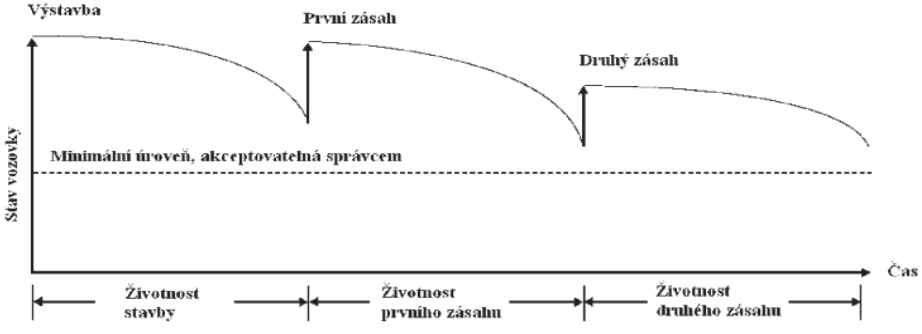
tab. 4. 7 Tabulka souhrnných nákladů na varianty opravy dálnice D1

Zdroj: Autor

Analýza konstrukčního řešení vozovky z hlediska LCC u zvažovaných variant modernizace dálnice D1 znázorňuje tab. 4. 8. Při posouzení nebyly zahrnuty náklady na údržbu a dílčí opravy dálnice. Pro zjednodušení se jedná pouze o náklady spojené s kompletní rekonstrukcí na konci životnosti vozovky.

Předpokladem pro sestavení níže uvedené tabulky bylo sledované období 50-ti let. Za toto období lze vyčíslit náklady rekonstrukce na konci životnosti obou druhů povrchů vozovek. Cementobetonový kryt, u něhož je životnost odhadována na 30 let, je za toto období nutné vyměnit 1 krát. Asfaltobetonový kryt, jehož životnost z hlediska rozpadu obrusné vrstvy a případné tvorby vyjetých kolejí je cca 15 let, je za sledované období obnovit 3 krát.

Životnost konstrukce vozovky varianty A a B (asfaltobetonový kryt) je tak trojnásobně dosažena, než-li u varianty C (cementobetonový kryt), ale přesto jsou náklady životního cyklu u těchto variant více než dvojnásobně nižší.

	VARIANTA A	VARIANTA B	VARIANTA C
Hlavní stavební práce	rozšíření o 0,75 m do SDP fragmentace vozovky a překrytí asfaltovými vrstvami	bez rozšíření fragmentace vozovky a překrytí asfaltovými vrstvami	rozšíření o 0,75 m do nezp. krajnice odstranění + nový CB kryt včetně úpravy podkladní vrstvy
Obrázek dané varianty			
Náklady modernizace	6,4 mld. Kč	4,6 mld. Kč	14,5 mld. Kč
Životnost stavby po modernizaci	15 let	15 let	30 let
Způsob rekonstrukce na konci životnosti	frézování a pokládka nové obrusné vrstvy	frézování a pokládka nové obrusné vrstvy	odstranění CB, úprava podkl. vrstvy, nový CB kryt
Náklady rekonstrukce	1,2 mld. Kč	1,1 mld. Kč	8,0 mld. Kč
Sledované období	50 let	50 let	50 let
Analýza LCC konstrukce vozovky dle metodického pokynu MD <i>Zdroj: Betonové vozovky 2010, Předpisy MD pro výstavbu, údržbu a opravy CB krytů</i>			
Náklady rekonstrukce za sledované období	3,5 mld. Kč	3,2 mld. Kč	8,0 mld. Kč
Náklady životního cyklu	9,9 mld. Kč	7,7 mld. Kč	22,5 mld. Kč

tab. 4. 8 Analýza konstrukčního řešení vozovky z hlediska LCC variant opravy dálnice D1

Zdroj: Autor

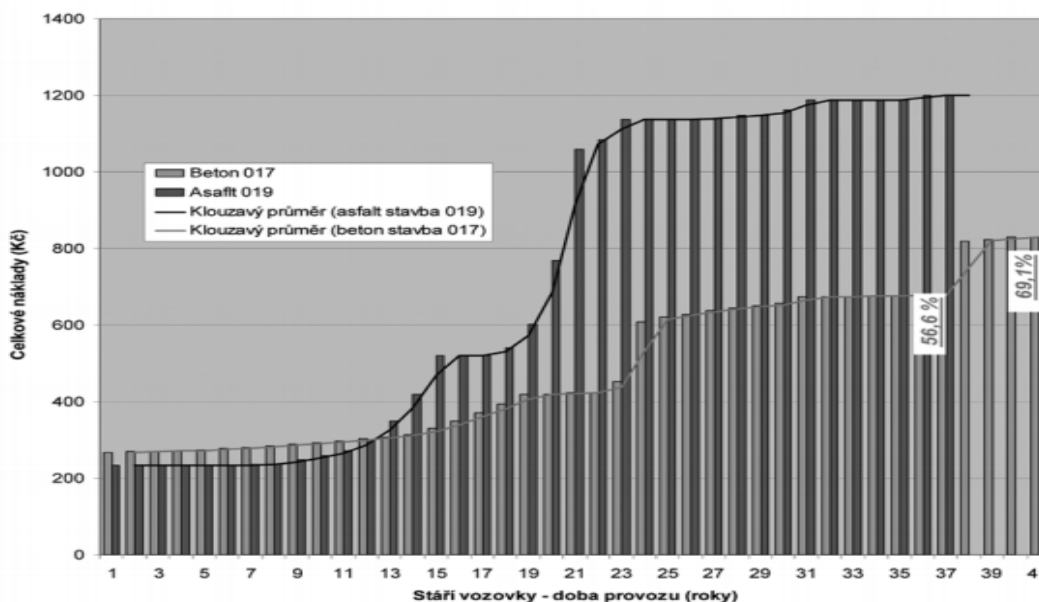
Na základě údajů sborníku *Betonové vozovky 2012*⁴⁴, byly vyhodnoceny náklady cementobetonových krytů. Pro analýzu byly vybrány dva na sebe navazující úseky dálnice D1 s výskytem krytu asfaltového a cementobetonového. Celkové náklady zahrnující náklady na výstavbu, provoz a údržbu těchto úseků je v tab. 4. 9.

STAVBA V PROVOZU	017 CB KRYT Brno západní přivaděč – V. Bíteš 1972 – 2011 (39 let)	019 ASFALTOVÝ KRYT Brno jih – Brno západní přivaděč 1976 – 2011 (35 let)
Pořizovací náklady (Kč/m ²)	267,13	234,00
Náklady na opravy a údržbu (Kč/m ²)	561,98	965,06
Celkové náklady (Kč/m ²)	829,11 69,1% z nákladů na asfaltový kryt	1199,06

tab. 4. 9 Vyčíslení celkových nákladů dálnice D1

Zdroj: Zkušenosti s výstavbou CB krytů v ČR, Betonové vozovky 2012, str. 9

Celkové náklady CB krytu dle tabulky výše dosahují 69,1% nákladů na kryt asfaltový. Obdobná analýza byla použita také na úsecích dálnice D2, kde tyto náklady dosahují dokonce pouze 32,5%. Porovnání LCC znázorňuje též obr. 4. 15.



obr. 4. 15 Porovnání LCC cementobetonového a asfaltového krytu úseků dálnice D1

Zdroj: Zkušenosti s výstavbou CB krytů v ČR, Betonové vozovky 2012, str. 10

⁴⁴ **Betonové vozovky 2012**, Svaz výrobců cementu ČR, Dálniční stavby Praha, a. s., Skanska DS a. s.

1. vydání, květen 2012. ISBN 978-80-260-2091-2.

URL: http://www.svcement.cz/includes/dokumenty/pdf/sbornik_prednasek_betonove_vozovky_2012.pdf

Údaje a hodnoty výše znázorňují zejména rozdíly a výhody cementobetonových krytů z pohledu nákladů na jejich údržbu a opravu. Nejsou zde však zahrnuty náklady na obnovu tohoto povrchu, který je daleko za koncem své životnosti a jenž je jedním z podkladů pro rozhodování o variantě rekonstrukce úseku Mirošovice – Kývalka dálnice D1.

Dle Metodického pokynu Ministerstva dopravy (viz kapitola 4.2) lze soudit, že způsob modernizace dálnice D1 byl patrně vybrán na základě hodnocení výhod a nevýhod konstrukčního řešení vozovky, jenž zahrnuje první fáze rozhodovacího procesu – analýza konstrukčního řešení vozovky. Toto potvrzuje tvrzení MD a ŘSD, že způsob rekonstrukce byl mimo jiné vybrán na základě delší životnosti cementobetonového povrchu a s tím spojenými nižšími náklady na údržbu a opravy (viz kapitola 4.1). Z dlouhodobého hlediska jsou však tyto náklady několikanásobně vyšší ve vztahu k rozsáhlé a finančně náročné rekonstrukci vozovky po době její životnosti.

Důležité je vzít také v úvahu, že záměrem MD bylo čerpat finanční podporu z fondů Evropské unie. Z pohledu financování dopravních staveb v ČR z rozpočtu SFDI se výstavbou nového cementobetonového krytu sníží náklady na roční opravy a údržbu. V případě, že následná rekonstrukce po 30 letech (životnost cementobetonového krytu) bude financována opět z fondů EU, či ze soukromého sektoru díky PPP projektu, je pro stát vybraný způsob modernizace dálnice D1 příznivý.

4.4. RIZIKA SPOJENÁ S ROZHODOVÁNÍM O VHODNOSTI ZPŮSOBU VÝSTAVBY A DRUHU POUŽITÝCH MATERIÁLŮ

Modernizace dálnice D1 je jedním z jedinečných a finančně nákladných výstavbových projektů v České republice z hlediska velkého objemu stavebních prací (160,8 km dálnice), dlouhodobého charakteru a vlivu na uživatele nejvytíženějšího mezinárodního dopravního tahu. Proto je třeba nezanedbat možné důsledky rizik, jenž mohou nastat v každé fázi životního cyklu této stavby.

Pro rozhodnutí o způsobu rekonstrukce byly k dispozici tři možná řešení (viz kapitola 4.1 Varianty rekonstrukce dálnice D1). Výběr optimálního řešení je vždy kritickou fází řízení rizik. Rozhodovací proces by proto měl vycházet z rizikové analýzy, přičemž na jeho konci je zvoleno správné rozhodnutí. Dle četných zdrojů byla volba založena především na konstrukčním řešení vozovky z hlediska životnosti a kvality provedení.

Proces stanovení rizik a jejich závažností je v tab. 4. 10.

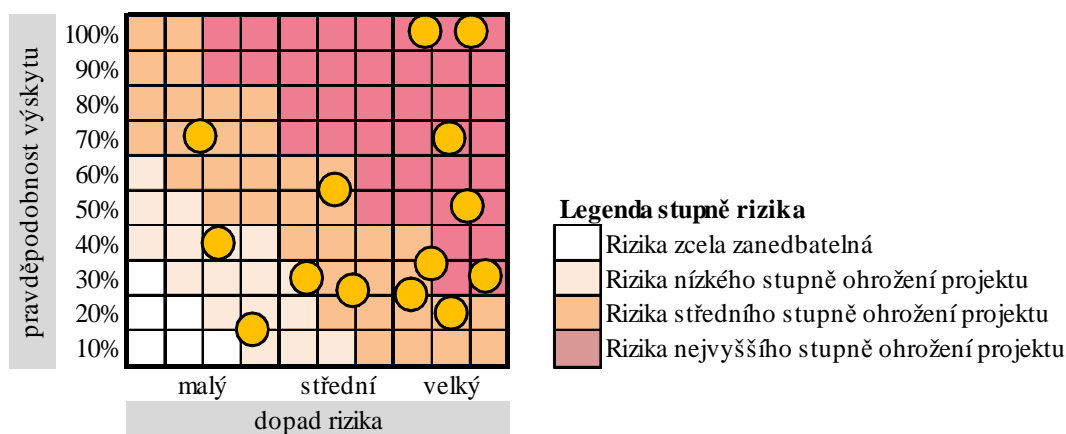
1	identifikace rizik	seznam rizik s krátkým popisem
2	kvalitativní analýza rizik	analýza příčin a následků identifikovaných rizik uspořádání rizik podle jejich dopadu na cíle projektu
3	kvantitativní analýza rizik	pravděpodobnost výskytu měřitelné dopady na cíle projektu
4	plán prevence	stanovení eliminujících opatření jednotlivých rizik
5	monitorování, řízení a profil rizik	s postupem projektu se příčiny rizik eliminují a riziko se snižuje seřazení rizik dle závažnosti

tab. 4. 10 Proces analýzy rizik

Zdroj: PMBOK Guide, Project Management Institute, USA. 2000 Edition.

ISBN: 1-880410-23-0

Při zanedbání některého z rizik je splnění předem stanovených cílů a hledisek projektu ohroženo a v souvislosti s tím vznikají rizika nová. Obecná analýza rizik modernizace dálnice D1, jenž byla sestavena na základě odhadu vzniku případných rizik ve fázi projektu přípravy, realizace a užívání je v tab. 4. 11. Výsledkem analýzy je matice rizik na obr. 4. 16, sestavená na základě pravděpodobnosti výskytu a dopadu rizika na projekt.



obr. 4. 16 Matice rizik modernizace dálnice D1

Zdroj: Autor

Z matice rizik je patrné, že projekt modernizace této dálnice je poměrně rizikový. Je to dáno zejména rozsahem a množstvím stavebních prací. Je proto důležité, aby postup prací a veškerá dokumentace tohoto projektu byla zpracována kvalitně s ohledem na všechna možná rizika.

fáze projektu	IDENTIFIKACE RIZIK		KVALIT. A KVANTIT. OHODNOCENÍ		PLÁN PREVENCE RIZIK
	popis rizika projektu	rizika nesplnění cílů	dopad rizika	pravděpodobnost výskytu	eliminující opatření
příprava	prodloužení správního řízení	oddálení zahájení projektu	střední	30%	kvalitní zpracování projektu
	nízká kvalita zadávací dokumentace	zvýšení plánovaných nákladů	malý	15%	kvalitní zpracování projektu a Sod
	rozporů a chyb ve výkazu výměr	zvýšení plánovaných nákladů	velký	75%	kvalitní zpracování projektu a vv
	nehodná metoda řízení projektu	prodloužení plánované výstavby	střední	25%	kvalitní zpracování časového harmonogramu a návaznosti jednotlivých etap projektu, vytvoření časových rezerv
	rozporů a chyb v dokumentaci	zvýšení plánovaných nákladů	malý	40%	výběr spolehlivého projektanta
	špatně sestavená smlouva o dílo	zvýšení plánovaných nákladů, prodloužení plánované výstavby, snížení kvality a životnosti stavby	velký	30%	kvalitní zpracování smlouvy o dílo
	nedostatek financí	zastavení projektu výstavby	velký	50%	zpracování kvalitního ekonomického propočtu, vytvoření finančních rezerv
	výběr nekompetentního dodavatele	snížení kvality a životnosti stavby	velký	25%	vysoké nároky na výběr zhotovitele
realizace	nízká kvalita použitých materiálů	snížení kvality a životnosti stavby	velký	20%	výběr spolehlivého dodavatele, kvalitní smluvní podmínky, kvalitní TDI
	nedodržení technologie výstavby	snížení kvality a životnosti stavby	velký	35%	výběr spolehlivého dodavatele, kvalitní smluvní podmínky, kvalitní TDI
	změna množství a rozsahu	zvýšení plánovaných nákladů	malý	70%	kvalitní zadávací dokumentace, kvalitní zadání rozsahu díla ve smlouvě o dílo, vytvoření finančních rezerv v rozpočtu
	nízká kvalita podloží	zvýšení plánovaných nákladů	střední	55%	provedení hydrogeologického průzkumu, kvalitní zadávací dokumentace, vytvoření finančních rezerv v rozpočtu
užívání	vliv rozdílu teplot	životnost vozovky	velký	100%	výběr vhodného kčního řešení krytu
	vliv účinků dopravy	životnost vozovky	velký	100%	výběr vhodného kčního řešení krytu

tab. 4. 11 Analýza rizik modernizace dálnice D1

Zdroj: Autor

Nejzávažnější dopad mají rizika vlivu účinků dopravy a počasí na kryt vozovky. Intenzita dopravy na dálnici D1 je značně vysoká a silniční vozidla vyvozují zatížení, které je vysoce proměnlivé, jelikož jsou o různé hmotnosti, nejezdí pouze v jednom pruhu a bývají rozestoupena v nepravidelných vzdálenostech a časových intervalech. Dále na povrch vozovky působí zatížení větrem, vliv sněhu, deště, námrazy a zatížení způsobené teplotními změnami, jenž způsobují objemové změny délkové přetvoření použitého materiálu⁴⁵. A zvláště tyto **teplotní změny jsou nejzávažnějším rizikem pro vznik závad a ovlivnění životnosti vozovky.**

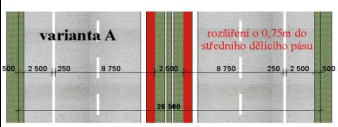
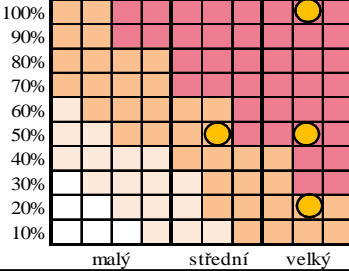
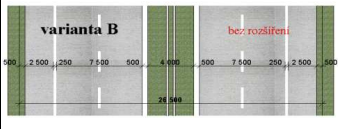
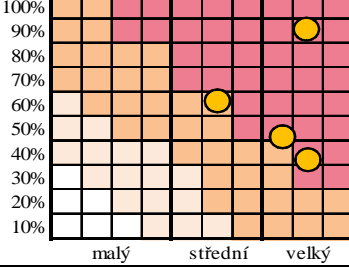
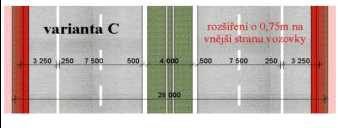
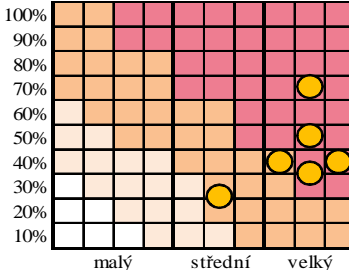
Stávající stav dálnice D1 v důsledku extrémních teplot vykazuje náhlý vertikální posun cementobetonových desek a ovlivňuje tím zejména bezpečnost provozu a mimo jiné i jízdní pohodlí řidičů. Tato rizika lze eliminovat vhodně zvolenou skladbou vozovky a především volbou druhu materiálu krytu dálnice. S tímto souvisí analýza rizik jednotlivých variant opravy dálnice z hlediska rozsahu stavebních prací a použitých materiálů na kryt vozovky. Pro analýzu variant A – C, jenž je v tab. 4. 12, byly vybrány stavební práce a úpravy, které jsou největším rizikem pro hlavní cíle modernizace, jimiž jsou životnost vozovky a bezpečnost provozu.

Z analýzy rizik jednotlivých variant opravy dálnice D1, které znázorňuje tab. 4. 12, lze soudit, že každá z variant obsahuje rizika s vysokým dopadem na životnost vozovky a bezpečnost provozu. Tato rizika lze eliminovat dodržováním nejnovějších technologických postupů, kvalitní přípravou projektové dokumentace a smlouvy o dílo a výběrem kompetentního dodavatele.

Na základě matice rizik daných variant lze říci, že varianta C, jenž byla Ministerstvem dopravy a ŘSD vybrána jako nejvhodnější řešení, zahrnuje rizika s vysokým dopadem, avšak s nižší pravděpodobností výskytu, nežli u variant předchozích. Na to má vliv především vyšší odolnost cementobetonového krytu vzhledem k vysoké intenzitě dopravy, tvorby vyjetých kolejí a nižší četnosti oprav vozovky.

Největším rizikem je výměna podkladní vrstvy, kde je nutno klást vysoké nároky na kvalitu materiálů a výši hutnění vrstev, ze kterých se skládá. Pokud by podloží nebylo dostatečně únosné, mělo by zásadní dopad na nový cementobetonový kryt a následný životní cyklus dálnice.

⁴⁵ TICHÝ, M a kol.: Zatížení stavebních konstrukcí. SNTL – Nakladatelství technické literatury. Praha, 1987.

VARIANTA A						MATICE RIZIK	
	popis rizika	rizika nesplnění cílů	dopad rizika	pravděpodobnost výskytu			
rozšíření o 0,75 m do SDP	zúžení středního dělicího pásu	snížení bezpečnosti provozu	velký	100%			
fragmentace + AC	tvorba částých poruch	snížení bezpečnosti a plynulosti provozu	střední	50%			
bez zásahu do podkladní vrstvy	tvorba vjetých kolejí	snížení životnosti a bezpečnosti provozu	velký	50%			
	nízká kvalita podloží	snížení životnosti a bezpečnosti provozu	velký	20%			
VARIANTA B						MATICE RIZIK	
	popis rizika	rizika nesplnění cílů	dopad rizika	pravděpodobnost výskytu			
bez rozšíření	tvorba kolon a kolapsů v dopravě	prodloužení plánované výstavby	velký	90%			
fragmentace + AC	tvorba částých poruch	snížení bezpečnosti a plynulosti provozu	střední	60%			
bez zásahu podkladní vrstvy	tvorba vjetých kolejí	snížení životnosti a bezpečnosti provozu	velký	35%			
	nízká kvalita podloží	snížení životnosti a bezpečnosti provozu	velký	45%			
VARIANTA C						MATICE RIZIK	
	popis rizika	rizika nesplnění cílů	dopad rizika	pravděpodobnost výskytu			
rozšíření o 0,75 m vně	porušení nové konstrukce náspů	snížení životnosti vozovky	střední	25%			
odstranění + CB	nedodržení technologie výstavby	snížení kvality a životnosti vozovky	velký	35%			
	horizontální posun desek	snížení životnosti a bezpečnosti provozu	velký	40%			
zásah do podkladní vrstvy	nízká kvalita podloží	snížení životnosti a bezpečnosti provozu	velký	50%			
	nerovnoměrné sedání vozovky	snížení životnosti a bezpečnosti provozu	velký	70%			

tab. 4. 12 Analýza rizik variant opravy dálnice D1 (varianta A, B, C)

Zdroj: Autor

5. Vliv rozhodnutí na životní cyklus stavby a budoucí vývoj dálniční sítě v ČR

Každý rozhodovací proces je založen na identifikaci potenciálních problémů a rizik, stanovení cílů, jenž od projektu očekáváme, hledání a hodnocení možných variant a zvláště výběr nejlepší varianty pro její následnou realizaci.

Podle znalosti a dostupnosti informací o daném projektu se rozhodovací proces člení z hlediska rozhodování za jistoty, kdy jsou známy všechny případné důsledky a informace, za rizika, kdy jsou známy případné důsledky včetně pravděpodobnosti vzniku možných situací a dále rozhodování za nejistoty, kdy jsou známy případné důsledky rozhodnutí, ne však ale veškeré potřebné informace a pravděpodobnost jejich výskytu.

V případě řešení modernizace dálnice D1 lze soudit, že se jedná o rozhodnutí za rizika. Orgány, jenž se při volbě varianty řešení opravy dálnice podílely, znaly veškeré informace o stávajícím stavu a možných důsledcích stavebních zásahů. Lze tak usuzovat podle možnosti porovnání s rekonstrukcemi ostatních dálnic v České republice, jako např. rekonstrukce dálnice D11 spojující Prahu a Hradec Králové.

Dálnice D11 je též značně zatíženou pozemní komunikací s výskytem cementobetonového krytu, který vykazuje poruchy v podobě vertikálního posunu desek v důsledku vlivu teplotních změn a absenci kluzných trnů v příčných spárách, jenž jsou zásadním prvkem při výstavbě nových cementobetonových krytů. Pro rekonstrukce nejvíce postižených míst bylo vybráno řešení segmentace (rozlámání) stávající CB vozovky gilotinou, jejich následné usazení válcováním a překrytí asfaltovými vrstvami. Segmentace má za cíl omezit dilatační pohyb a využívá únosnost stávajícího CB krytu vozovky. Jízdní pohodlí po tímto způsobem opravené dálnici se velmi zlepšilo, ale i přesto je v některých úsecích znatelný výškový posun v místě spár.

5.1. Vliv rozhodnutí na životní cyklus stavby

Z pohledu životního cyklu staveb dopravní infrastruktury je nutné zabývat se náklady, jenž souvisí nejen s výstavbou, ale zejména užíváním či likvidací. Výstavba dálnic je finančně velice nákladná, avšak výdaje spojené s užíváním a opravami zpravidla převyšují počáteční investici. Správné rozhodnutí při volbě o způsobu výstavby a druhu použitých materiálů může náklady na údržbu či rekonstrukci snižovat. Naopak při volbě méně kvalitních materiálů či levnější variantě výstavby se v průběhu životnosti mohou objemné opravy

prodražít. Proto je nutné nalézt vhodné řešení s vyváženým poměrem cena : kvalita s ohledem na celý životní cyklus dálnic.

Je tedy důležité, zabývat se budoucími náklady stavebního díla. Jelikož nelze dopředu přesně zjistit množství škod a vyčíslit tak náklady spojené s jejich opravou a pravidelnou údržbou dálnic, je vhodné alespoň odhadnout fixní provozní náklady a časově je zhodnotit přepočtem na současnou hodnotu⁴⁶.

Státní fond dopravní infrastruktury každoročně sestavuje rozpočet na následující 3 roky. Jaký je předpoklad příjmů a výdajů z hlediska oprav a údržby na silnice I. třídy a dálnice udává tab. 5. 1.⁴⁷

Rozpočet SFDI na rok 2014 (národní zdroje)			
OPRAVY A ÚDRŽBA			
silnice I.tř	opravy a údržba	údržba silnice I.třídy (ŘSD)	2,00 mld. Kč
silnice I.tř	opravy a údržba	opravy silnice I.třídy (ŘSD)	4,50 mld. Kč
dálnice	opravy a údržba	údržba dálnice (ŘSD)	1,30 mld. Kč
dálnice	opravy a údržba	opravy dálnice (ŘSD)	1,20 mld. Kč
<i>tj.</i> z celkových výdajů SFDI			19% 46,60 mld. Kč
BĚŽNÉ VÝDAJE			
silnice I.tř	provozní výdaje	běžné výdaje § 2212 silnice	0,26 mld. Kč
dálnice	provozní výdaje	běžné výdaje § 2211 dálnice	1,14 mld. Kč
Příjmy rozpočtu SFDI na rok 2014 (národní zdroje)			
silnice I.tř a dálnice	poplatky za užívání dálnic a rychlostních silnic		3,90 mld. Kč
silnice I.tř a dálnice	převody výnosů z mýtného		8,00 mld. Kč
<i>tj.</i> z celkových příjmů SFDI			28% 43,00 mld. Kč

tab. 5. 1 Schválený rozpočet Státního fondu dopravní infrastruktury (SFDI) na rok 2014 pro dálnice a silnice I. třídy, ze dne 19. 12. 2013

Zdroj: http://www.sfdi.cz/soubory/obrazky-clanky/dokumenty-2013/2013_rozpocet2014_prilohy.pdf

⁴⁶ MĚŠŤANOVÁ, D. *Ocenění mostních objektů na dálničních stavbách z pohledu udržitelného rozvoje*. Praha: ČVUT v Praze, Fakulta stavební, 2007. ISBN 978-80-01-04727-9.

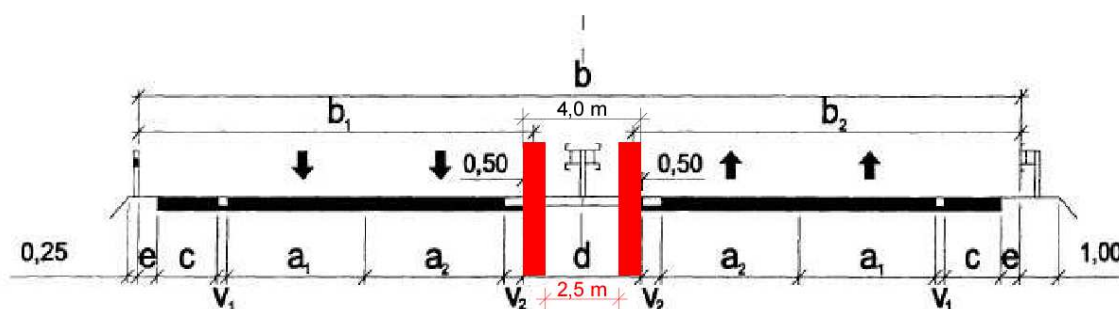
⁴⁷ Rozpočet SFDI na rok 2014 a střednědobý výhled na roky 2015 a 2016, URL: http://www.sfdi.cz/soubory/obrazky-clanky/dokumenty-2013/2013_rozpocet2014_prilohy.pdf

Z výše uvedených údajů je patrné, že náklady na opravy a údržbu dálnic a silnic I. třídy tvoří 19% z celkových výdajů SFDI. I přesto, že jsou celkové výdaje z národních zdrojů vyšší než celkové příjmy, z pohledu dálnic a silnic I. třídy jsou příjmy z nich vyšší. V případě rozsáhlé rekonstrukce (viz dálnice D1), je tak nutná podpora z fondů EU, či soukromého sektoru v rámci PPP projektů.

Rozhodování by mělo spočívat v zohlednění preferencí každé z variant, stanovit vhodnou metodu rozhodování a na základě toho vybrat vhodnou variantu.

Metod rozhodování je mnoho a záleží pouze na daném subjektu, kterou zvolí. Ministerstvo dopravy proto v roce 2010 vydalo Metodický pokyn při rozhodování o volbě technologie výstavby dálnic a silnic I. třídy (viz kap. 4.5), který hodnotí asfaltobetonový a cementobetonový kryt pro analýzu konstrukčního řešení vozovky včetně jejich výhod a nevýhod ve vztahu ke stabilitě podloží, intenzitě dopravy, dopadu na životní prostředí a uplatnění na mostních konstrukcích a v tunelech.

Posuzované varianty A – C však zahrnují mnoho dalších stavebních úprav a prací. V případě varianty A je uvažováno rozšíření vozovky o 0,75 m na úkor středního dělicího pásu. To by však mělo dopad na bezpečnost provozu, kdy se zvětšuje riziko proražení svodidel a způsobení nehody vjetím vozidla do protisměrného jízdního pruhu. Původní šířka středního dělicího pásu, která má být podle ČSN ČSN 73 6101, *Projektování silnic a dálnic* min 3,5 m (v případě dálnice D1 se jedná o šířku 4,0 m), bude zúžena na 2,5 m (viz obr. 5. 1).



obr. 5. 1 Vliv varianty A na kategoriální příčné uspořádání čtyřpruhových dálnic

Zdroj: Autor

Varianta C, jenž byla pro modernizaci dálnice D1 zvolena, uvažuje rozšíření o 0,75 m do nepevněné krajnice. Tímto nemá dopad na bezpečnost provozu jako výše uvedená

varianta A, avšak má za následek značné množství stavebních prací, jenž jsou s rozšířením spojeny, viz. tab. 5. 2.

PŘEHLED STAVEBNÍCH PRACÍ	
1	rozšíření o 0,75 m do nepevněné krajnice
2	bourání najezdů
3	výstavba nových najezdů
4	úprava přípojovacích pruhů
5	úprava odbočovacích pruhů
6	rozšíření mostů
7	rekonstrukce mostů
8	odstranění CB krytu a položení CB krytu nového
9	zásah do podkladní vrstvy
10	zásah do telematiky
11	zásah do sloupků SOS
12	zásah do protihlukových stěn
13	zásah do odvodnění
14	rekonstrukce bezpečnostních prvků

tab. 5. 2 Přehled stavebních prací zvolené varianty rekonstrukce dálnice D1 (varianta C)

Zdroj: Autor

Tyto práce jsou finančně a časově velice nákladné a proto byla zvažována i varianta B, kdy rekonstrukce uvažuje opravu stávajícího cementobetonového krytu bez rozšíření. Z hlediska vysoké intenzity provozu a délky modernizovaného úseku by důsledkem tohoto řešení bylo omezení plynulosti dopravy, zásadní zpomalení provozu tvorbou kolon v řádu kilometrů a dopad na životní prostředí vesnic, měst a blízkého okolí dálnice.

Rozhodování je ovlivněno několika faktory, jimiž jsou například finanční zdroje, schopnost zpracování souvisejících informací a oproti životnímu cyklu stavebního projektu jako je rekonstrukce nejvytíženější dálnice v České republice je z velké části ovlivněno také nátlakem mobilní veřejnosti. A právě tyto vnější účinky každého rozhodnutí jsou nazývány externalitami.

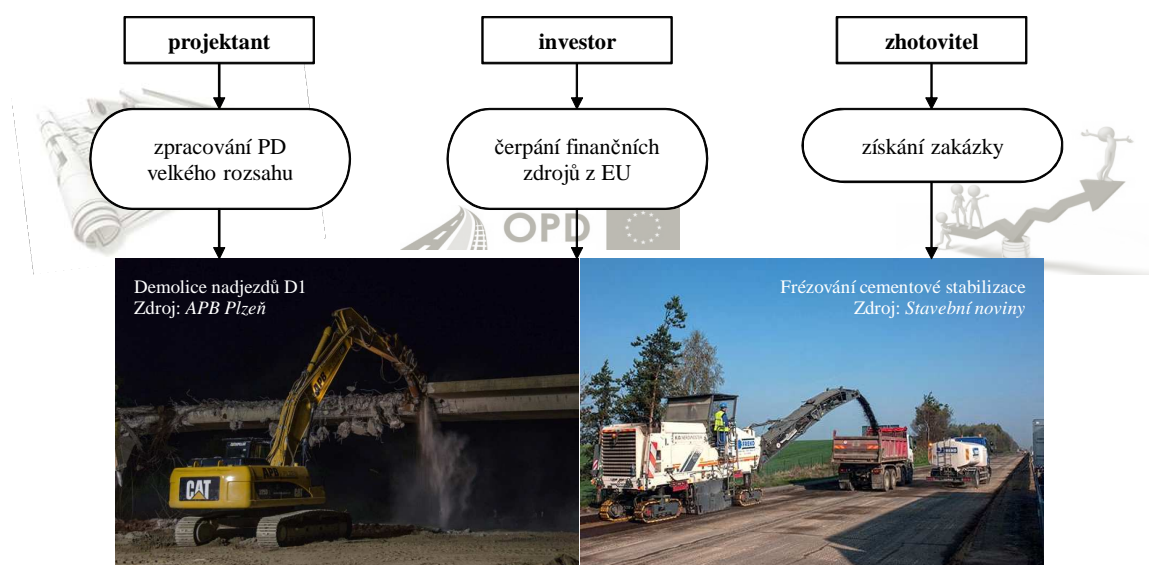
Externalita je vnějším efektem ekonomického rozhodnutí nebo dopadem jisté činnosti, který nese někdo jiný, než její původce⁴⁸. Za externalitu je označován např. vliv na životní prostředí, přičemž jeho znečištění je externalitou negativní, naopak pokud je řešení přínosné a efektivní, jedná se o externalitu pozitivní.

⁴⁸ **Wikipedie, Externalita.** URL: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Externalita>

V případě modernizace dálnice D1 je pro rozhodování podstatný přínos pro uživatele, kterým je zejména jízdní komfort, rychlost a plynulost provozu a pocit bezpečí při jízdě. Proto je nedílnou součástí rozhodovacího procesu vládních organizací, jak uvádí kapitola 3.1 Analýza vynakládaných prostředků, zajištění efektivnosti, účelnosti a hospodárnosti vynaložených nákladů s ohledem na vývoj a kvalitu dopravní infrastruktury.

Dále v závislosti na kapitole 3.2 Ekonomický vývoj a jeho dopad na stavebnictví je třeba vzít v úvahu, že řešení modernizace dálnice D1 může být důsledkem zájmů investora, stavebních společností a jiných pracovníků ve stavebnictví.

Cílem firmy je maximalizovat zisk, a proto je jejím předním zájmem získání zakázky. Čím vyšší hodnotu tato zakázka bude mít, tím lépe pro dané subjekty. Zájmy účastníků stavebního procesu v návaznosti na způsob modernizace dálnice D1 znázorňuje obr. 5. 2.



obr. 5. 2 Zájmy subjektů výstavby v návaznosti na způsob modernizace dálnice D1

Zdroj: Autor

Z obrázku je patrné, že zájmem investora (Ministerstvo dopravy) je čerpání financí z fondů Evropské unie, které by nebylo možné při rekonstrukci dálnice metodou fragmentace. Hlavními zájmy projektanta a zhotovitele je především získat práci (stavební zakázku) v podobě zpracování projektové dokumentace v co největším možném rozsahu v případě projektanta, v podobě realizace co největšího množství stavebních prací v případě zhotovitele.

5.2. POSOUZENÍ ROZHODNUTÍ ODLIŠNOU METODOU VÝBĚRU VARIANT OPRAVY DÁLNIČE D1

Předešlé kapitoly se věnují analýze rozhodnutí modernizace dálnice D1 na základě údajů z veřejných zdrojů a informací, jež poskytlo Ředitelství silnic a dálnic. Hodnotí varianty způsobu rekonstrukce z pohledu životního cyklu stavby, zájmů účastníků stavebního procesu, vlivu na efektivitu, hospodárnost a účelnost výstavby a dopadu na uživatele.

Pro rozhodování je třeba stanovit metodu a na základě toho vybrat vhodnou variantu (viz kapitola 5.1). Ministerstvo dopravy pro tento případ vydalo Metodický pokyn při rozhodování o volbě technologie výstavby dálnic a silnic I. třídy. Metod výběru variant pro rozhodování je však mnoho, např. bodovací metoda, alokace 100 bodů (Metfesselova alokace), metoda párového porovnání aj.

Pro nezávislé posouzení a následné porovnání s předchozí analýzou byla vybrána bodovací metoda s vahami na základě kritérií odvozených od cílů řešené rekonstrukce. Tyto cíle ve vazbě na řešené varianty znázorňuje tab. 5. 3

CÍLE PROJEKTU	varianta A	varianta B	varianta C
životnost	15 let	15 let	30 let
náklady na opravy a údržbu	↑	↑	↓
bezpečnost provozu	×	✓	✓
plynulost provozu při výstavbě	✓	×	✓
využití dotací z fondů EU	×	×	✓
doba výstavby (roky)	3,5	2,5	7

tab. 5. 3 Cíle modernizace dálnice D1 ve vazbě na řešené varianty

Zdroj: Autor

Jedním z požadavků na kritéria je jejich úplnost. Posouzení musí zahrnovat jak všechny příznivé, tak nepříznivé dopady variant. K jejich zjištění se užívá výpočtů, či expertních odhadů.

Bodovací metoda s vahami uvažuje důležitost kritérií - váhové určení. Jedná se o číselné vyjádření významnosti daného kritéria. Čím je kritérium významnější, tím je vyšší jeho váha. Pro jejich stanovení existuje řada metod. V následující analýze byly určeny přímo na základě vymezených cílů modernizace dálnice.

Postup bodovací metody s vahami: ⁴⁹

1. přiřazení bodů variantám jednotlivých kritérií
2. stanovení vah (důležitosti) kritérií
3. výpočet hodnoty variant
4. stanovení pořadí variant

Pro přiřazení bodů k variantám byla vymezena bodovací stupnice (viz tab. 5. 4). Čím větší účinek daného kritéria varianty, tím je hodnocení vyšší.

bodovací stupnice hodnocení	
1	nevýznamné kritérium
2	málo významné kritérium
3	středně významné kritérium
4	významné kritérium
5	velmi významné kritérium

tab. 5. 4 Bodovací stupnice hodnocení variant opravy dálnice D1

Zdroj: Autor

Dalším krokem je posouzení důležitosti kritérií hodnocení, jenž odráží přiřazení bodů v tab. 5. 5 dle bodovací stupnice výše. Určení těchto bodů bylo provedeno na základě zhodnocení výhod a nevýhod daných řešení a jejich možných rizik.

kritéria hodnocení	varianta A	varianta B	varianta C
životnost	3	3	5
náklady na opravy a údržbu	3	3	4
bezpečnost provozu	1	3	4
plynulost provozu při výstavbě	3	1	3
využití dotací z fondů EU	1	1	4
doba výstavby	4	5	1
celkové náklady rekonstrukce	3	4	1
zásah do telematiky aj. objektů	2	4	1
bourání nadjezdů	5	5	1

tab. 5. 5 Bodování variant opravy dálnice D1 pomocí bodovací metody s vahami

Zdroj: Autor

⁴⁹ TATÝREK, V., Techniky a metody Projektového managementu: *Metody výběru variant*. (přednáška) Praha ČVUT. URL: <http://k126.fsv.cvut.cz/?p=tmp>

kritéria hodnocení	váha	varianta A	varianta B	varianta C
životnost	20%	0,60	0,60	1,00
náklady na opravy a údržbu	12%	0,36	0,36	0,48
bezpečnost provozu	15%	0,15	0,45	0,60
plynulost provozu při výstavbě	10%	0,30	0,10	0,30
využití dotací z fondů EU	20%	0,20	0,20	0,80
doba výstavby	5%	0,20	0,25	0,05
celkové náklady rekonstrukce	10%	0,30	0,40	0,10
zásah do telematiky aj. objektů	3%	0,06	0,12	0,03
bourání nadjezdů	5%	0,25	0,25	0,05
celkem	100%	2,42	2,73	3,41
pořadí		3.	2.	1.

tab. 5. 6 Stanovení pořadí variant opravy dálnice D1 pomocí bodovací metody s vahami

Zdroj: Autor

Z nezávislé analýzy na základě bodového hodnocení a určení vah kritérií v tab. 5. 6, lze určit pořadí variant pro rozhodnutí o způsobu rekonstrukce dálnice D1. Nejvhodnějším řešením je varianta C, tedy způsob opravy, který vybralo i MD a ŘSD ČR.

Velmi diskutované bylo ovlivnění rozhodnutí snahou vlády využít finance z fondů Evropské unie, které by při volbě varianty A nebo B nebylo možné čerpat, jelikož rozsah prací spadá do nákladů na opravu a údržbu komunikací. Jak eliminace tohoto kritéria a přenesení vah na kritéria ostatní ovlivní pořadí variant opravy dálnice D1 pomocí bodovací metody s vahami znázorňuje tab. 5. 7.

kritéria hodnocení	váha	varianta A	varianta B	varianta C
životnost	20%	0,60	0,60	1,00
náklady na opravy a údržbu	17%	0,51	0,51	0,68
bezpečnost provozu	20%	0,20	0,60	0,80
plynulost provozu při výstavbě	15%	0,45	0,15	0,45
doba výstavby	5%	0,20	0,25	0,05
celkové náklady rekonstrukce	15%	0,45	0,60	0,15
zásah do telematiky aj. objektů	3%	0,06	0,12	0,03
bourání nadjezdů	5%	0,25	0,25	0,05
celkem	100%	2,72	3,08	3,21
pořadí		3.	2.	1.

tab. 5. 7 Pořadí variant opravy dálnice D1 po eliminaci využití dotací z fondů EU

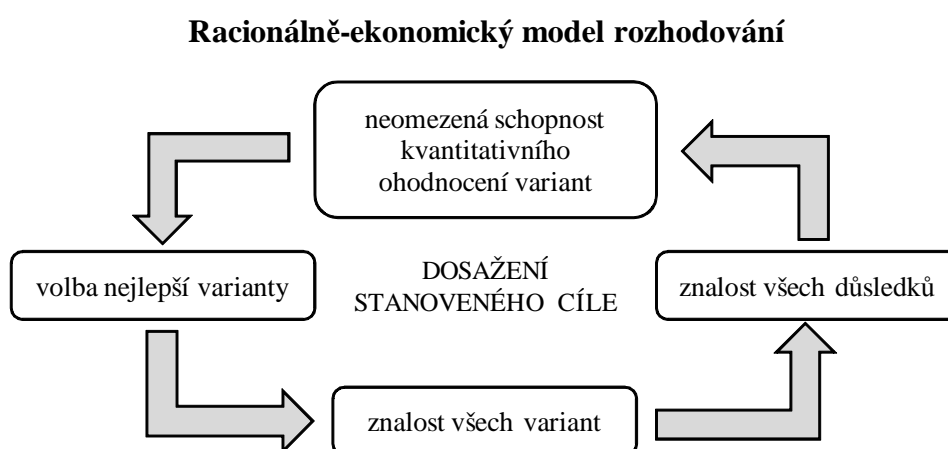
Zdroj: Autor

5.3. VLIV ROZHODNUTÍ NA BUDOUCÍ VÝVOJ DÁLNIČNÍ SÍTĚ V ČR

Dle četných publikací bylo rozhodnutí Ministerstva dopravy a ŘSD jak dálnici D1 rekonstruovat ovlivněno delší životností zvoleného způsobu a s ní spojenými nižšími investicemi na budoucí opravy a údržbu.

Náležité rozhodnutí by mělo být stanoveno na základě racionálně-ekonomického pohledu, který vede k nejlepšímu výběru řešení pro dosažení stanovených cílů za optimálních finančních podmínek.

Podmínky, jenž jsou pro racionálně-ekonomický model typické, znázorňuje obr. 5. 3.



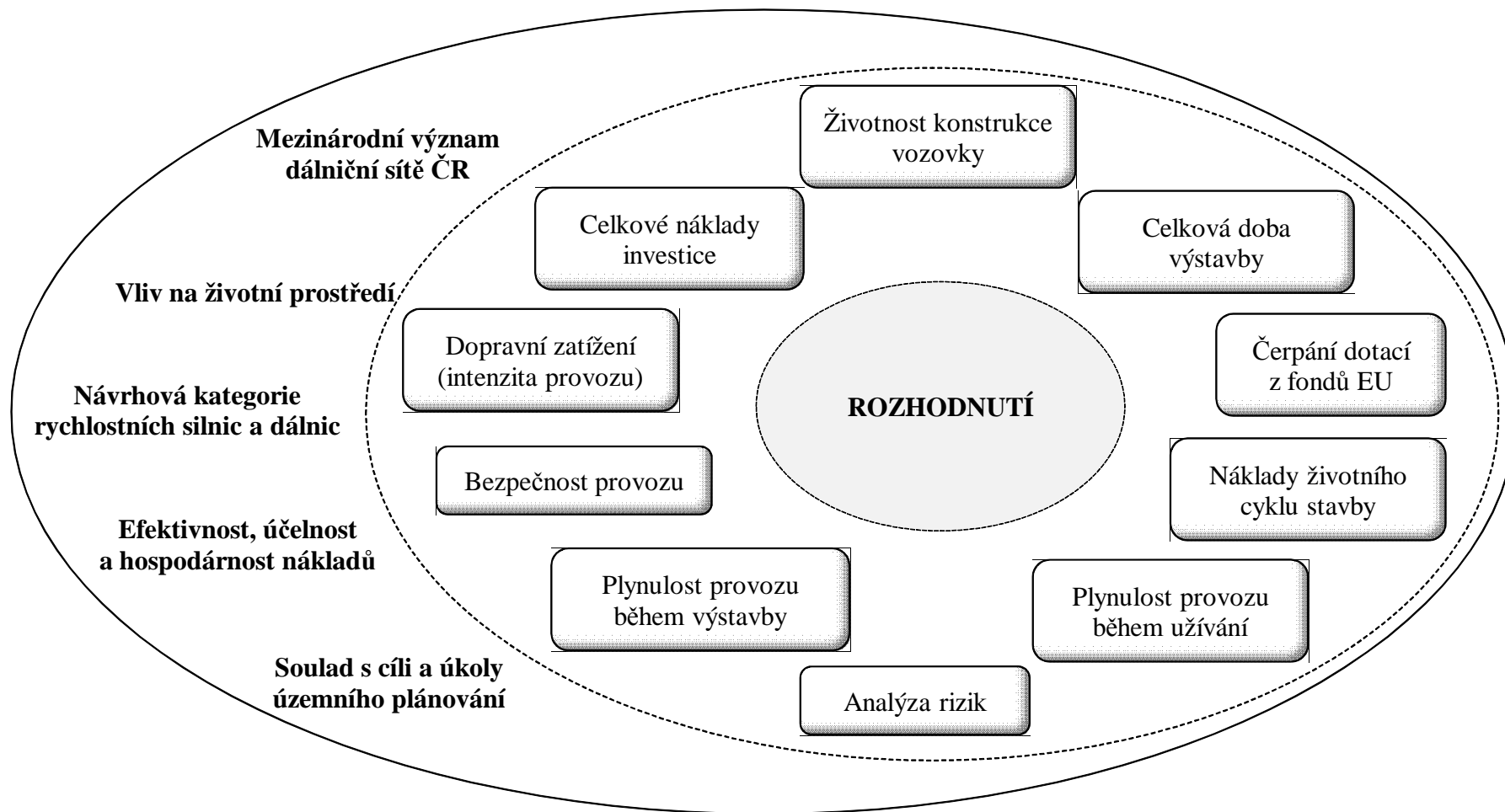
obr. 5. 3 Podmínky typické pro racionálně-ekonomický model rozhodování

Zdroj: SCHNEIDEROVÁ HERALOVÁ, R., BERAN, V., DLASK, P., Rozhodování.

ČVUT v Praze, 2011. ISBN 978-80-01-04982-2.

Reálné rozhodování však ovlivňuje řada faktorů, jenž jsou popsány v kapitole 5. 1 (Vliv rozhodnutí na životní cyklus stavby). Je nezbytné, aby vedle rozhodnutí přinášející minimální celkové náklady na životní cyklus dálnice byla posuzována i ekonomická výhodnost. Zda-li vyšší investicí do vybraného způsobu opravy dálnice lze získat delší životnost, snížení nákladů na opravy a údržbu, či zda-li zásahem a recyklací podkladní vrstvy vozovky (cementové stabilizace) bude dosaženo lepších vlastností, než-li u vrstvy stávající, jenž svou funkci plnila desítky let.

Souhrn hledisek a podmínek, jenž by měly být brány v úvahu jako kritéria pro rozhodování o způsobu opravy úseku Mirošovice – Kývalka dálnice D1 je na obr. 5. 4.



obr. 5. 4 Souhrn hledisek a podmínek pro rozhodování o způsobu rekonstrukce dálnice D1

Zdroj: Autor

Z obrázku výše jsou patrná všechna kritéria, na jejichž základě lze rozhodnout pro nejlepší variantu opravy. Jak popisují předešlé kapitoly, investor rozhodl pro variantu C (rozšíření vozovky dálnice o 0,75 m směrem do nezpevněné krajnice s novým cementobetonovým povrchem. Tato **volba koresponduje s postupem Metodického pokynu Ministerstva dopravy, který pro případ rozhodování v dopravní infrastruktuře vydalo** a odpovídá nejvhodnějšímu řešení na základě porovnání s nezávislou analýzou bodovací metodou výběru variant s vahami v kapitole 5.2.

S každým rozhodnutím jsou spojená nejen rizika (viz kap. 4.4), ale také problémy během realizace. Prvotní představou modernizace bylo rozšíření dálnice na 3 pruhy v každém směru z důvodu velké intenzity provozu. Stávající kategorie dálnice D 26,5 by byla rozšířena na D 34. Ředitelství silnic a dálnic nechala zpracovat studii, jež vyhodnotila náklady na cca 32,0 mld. Kč včetně DPH, avšak bez zahrnutí nákladů na výkup přilehlých pozemků⁵⁰. A právě tento aspekt byl hlavním důvodem volby variant, které popisuje kapitola 4.1.

V zahraničí je běžná výstavba šesti až osmipruhových dálnic. Nejrozšířenější dálniční síť v rámci Evropské unie má Španělsko, Francie a Německo, jejichž celková délka dálnic převyšuje 10 tis. km⁵¹. Podle studie porovnání nákladů českých a zahraničních dálnic, kterou nechalo zpracovat ŘSD, je cena za km dálnice podobná, jako v zahraničí.

Studie se zaměřuje na následující ukazatele⁵²:

- vztah nákladů a rychlosti výstavby
- stavební náklady po úsecích
- náklady výstavby mostů a tunelů
- celkové porovnání ceny za podobné práce a služby

Porovnání cen dálnic České republiky s dalšími státy EU (Německo, Rakousko, Slovensko, Maďarsko, Chorvatsko, Slovinsko a Dánsko) je na obr. 5. 5.

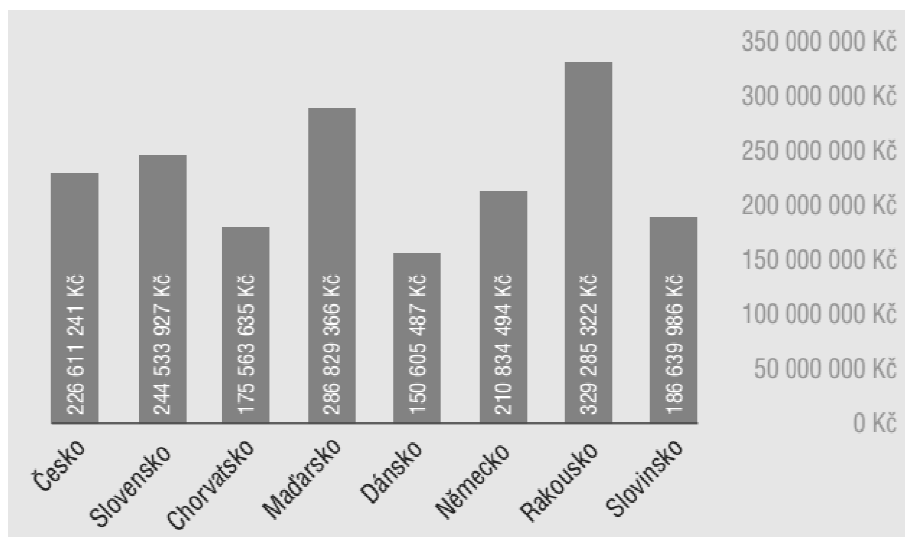
⁵⁰ Betonové vozovky 2012, Svaz výrobců cementu ČR, Dálniční stavby Praha, a. s., Skanska DS a. s. 1. vydání, květen 2012. ISBN 978-80-260-2091-2.

URL: http://www.svcement.cz/includes/dokumenty/pdf/sbornik_prednasek_betonove_vozovky_2012.pdf

⁵¹ Databáze Eurostat, *Celková délka dálnic*. URL: <http://apl.czso.cz/pll/eutab/html.h?ptabkod=ttr00002>

⁵² ŘSD, *U ceny dálnice se musí porovnávat porovnatelné*. 2007. URL:

[http://www.rsd.cz/rsd/rsd.nsf/a3eda25d005dc6bec125737e0045602e/879cc1f954db7dddc125740b00498cf2/\\$FILE/Prezentace%20studie_srpen%202007.pdf](http://www.rsd.cz/rsd/rsd.nsf/a3eda25d005dc6bec125737e0045602e/879cc1f954db7dddc125740b00498cf2/$FILE/Prezentace%20studie_srpen%202007.pdf)



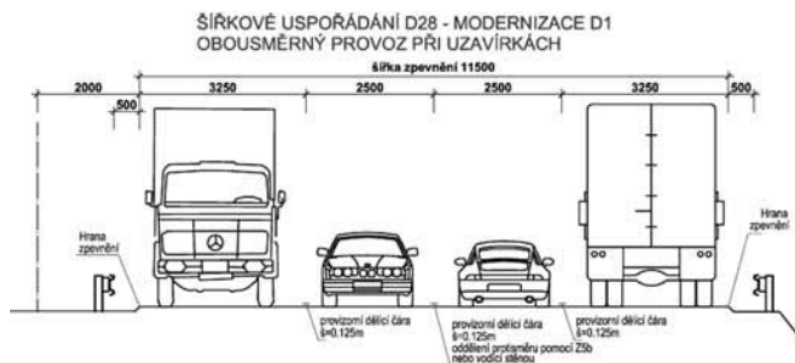
obr. 5. 5 Porovnání cen dálnic v ČR s vybranými státy EU

Zdroj: ŘSD, Ceny dálnic.

URL: [http://www.rsd.cz/doc/informacni-servis/ceny-dalnic/\\$file/letak_a5_web.pdf](http://www.rsd.cz/doc/informacni-servis/ceny-dalnic/$file/letak_a5_web.pdf)

Ze studie vyplývá, že ŘSD a Ministerstvo dopravy může ovlivnit pouze 2/3 celkové ceny stavby. Zbývající náklady jsou ovlivněny výkupem pozemků a ekologickými opatřeními, jenž eliminují úbytek zeleně a narušení migračních koridorů zvěře výstavbou ekoduktů.

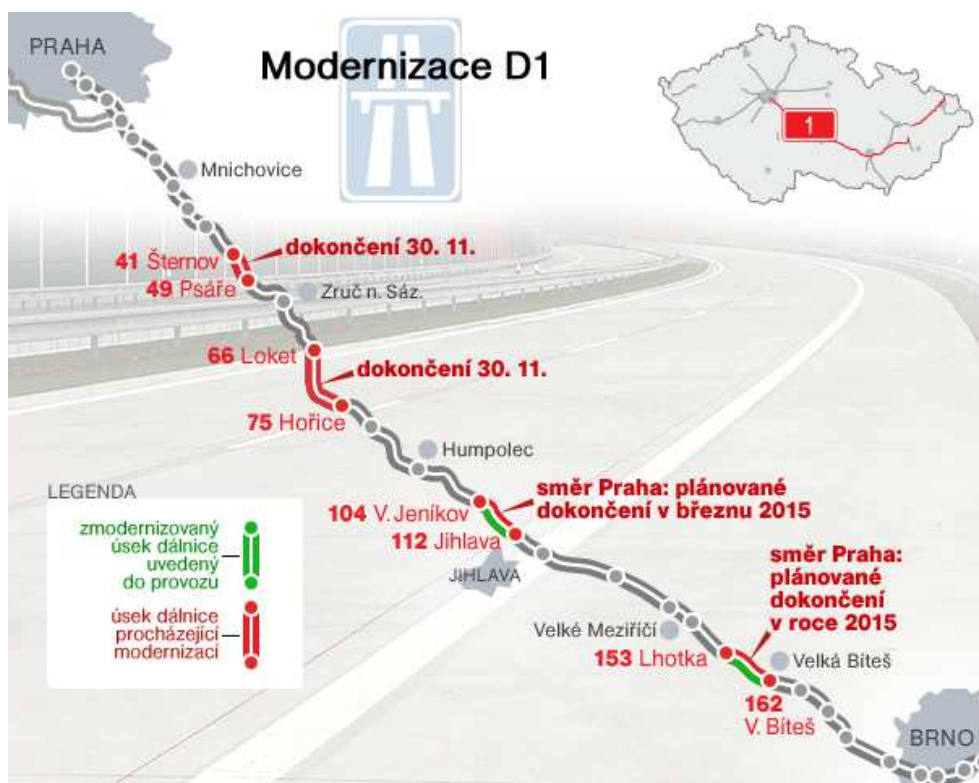
Předpokladem realizované varianty, kdy kategorie komunikace bude rozšířena o 0,75 m na stranu nebezpečných krajnic, je např. výstavba nových nadjezdů již v koncepci návrhu pro kategorii D34. Intenzita dopravy se neustále navyšuje a lze předem předpokládat, že kapacita modernizované dálnice v budoucnu nebude dostačující a bude třeba vozovku rozšířit dle původního záměru. Důležitým aspektem v současné době je zajištění plynulosti provozu během uzavírek, které rozšíření o 0,75 m zajistí (viz. obr. 5. 6).



obr. 5. 6 Zajištění plynulosti provozu při uzavírce po ukončení modernizace dálnice D1

Zdroj: *Betonové vozovky 2012, Rekonstrukce dálnice D1, str. 19*

Plán modernizace předpokládá dokončení prací na čtyřech úsecích dálnice do konce roku 2014. Stavba však nabrala zpoždění v řádu 3 měsíců⁵³. Zmíněné úseky a jejich plánované dokončení v roce 2014 jsou znázorněny na obr. 5. 7.



obr. 5. 7 Schéma úseků dálnice D1 s plánovaným dokončením prací do konce roku 2014

Zdroj: Český rozhlas – zprávy, *Zpoždění při modernizaci dálnice D1 u Velké Bíteše bude řešit soud*, URL: http://www.rozhlas.cz/zpravy/regiony/_zprava/zpozdeni-pri-modernizaci-dalnice-d1-u-velke-bites-e-bude-resit-soud--1420732

Zahájení prací druhé poloviny úseků V. Jeníkov – Jihlava a Lhotka – V. Bíteš je odloženo na jaro roku 2015 z důvodu přestávky v zimním období.

Modernizace se potýká nejen s komplikacemi popsanych výše, ale dokonce se opět zahájila diskuse na téma změny realizovaného způsobu opravy dálnice na variantu fragmentace stávajícího cementobetonového povrchu a jeho překrytí asfaltovými vrstvami, jenž bylo jednou z posuzovaných variant. Tato úvaha pouze potvrzuje závažnost problematiky rozhodování u tak rozsáhlého projektu, jako je 160 km úsek dálnice D1.

⁵³ Český rozhlas – zprávy, *Zpoždění při modernizaci dálnice D1 u Velké Bíteše bude řešit soud*, URL: http://www.rozhlas.cz/zpravy/regiony/_zprava/zpozdeni-pri-modernizaci-dalnice-d1-u-velke-bites-e-bude-resit-soud--1420732. Ze dne 14.11.2014.

6. ZÁVĚR

Cílem diplomové práce na téma Analýza rozhodnutí modernizace dálnice D1 z pohledu nákladů životního cyklu bylo zhodnotit správnost rozhodnutí Ministerstva dopravy vybrané varianty rekonstrukce nejvytíženější dopravní komunikace v České republice.

Dálniční síť České republiky v rámci mezinárodního významu, který zlepšuje kulturní a hospodářskou úroveň státu, je třeba neustále rozvíjet a zkvalitňovat. Modernizace dálnice D1 je svého významu první nejrozsáhlejší stavbou, s níž se ŘSD potýká a je podstatnou součástí vývoje jednotného dopravního prostoru, usnadňující transport mezi členskými státy Evropské unie.

Rozhodnutí investora stojí na třech základních cílech, kterými je životnost dálnice po modernizaci, plynulost dopravy během výstavby a zvýšení bezpečnosti provozu. Všechny tyto hlavní záměry jsou podpořeny zájmem investora čerpat dotace z fondů Evropské unie. A právě toto hledisko se stalo velice diskutovaným problémem, který na základě názorů široké veřejnosti ovlivnilo konečné rozhodnutí a jenž odráží neekonomické a neefektivní nakládání s veřejnými financemi.

Analýza v diplomové práci je zaměřena na rozhodnutí z pohledu zásadních aspektů ovlivňujících budoucí vývoj dopravní infrastruktury, nákladů životního cyklu variant opravy dálnice D1 v přístupu k druhu povrchu a skladby vozovky a z pohledu rozhodování podle Metodického pokynu Ministerstva dopravy o zásadách použití asfaltobetonových a cementobetonových technologií na dálnicích ČR.

V ohledu na výše uvedená kritéria analýza potvrzuje správnost volby rozhodnutí na základě Metodického pokynu MD. Způsob opravy dálnice D1 je nejlepší volbou z hlediska dlouhé životnosti i za předpokladu vysoké intenzity provozu a rozšíření vozovky zajistí plynulost projíždějících vozidel stavbou. Při zhodnocení nákladů životního cyklu všech variant opravy je tato varianta až na posledním místě.

Na základě souhrnného pohledu, jehož hlavní **prioritou je životnost, nízké náklady na opravy a údržbu a možnost čerpání dotací** a možnosti jednoduchého porovnání pomocí metody bodového hodnocení s vahami, je však způsob modernizace dálnice D1 za současných podmínek územního plánování nejvhodnější variantou.

Pro budoucí rozvoj, kvalitu dálniční sítě a neustále rostoucí intenzitu dopravy je jistě nezbytné řešit problematiku s výkupy pozemků v okolí těchto liniových staveb.

7. LITERATURA A POUŽITÉ ZDROJE

Literatura:

1. pozn. č.: [15]
ČIHÁK, M., HAK, F., a kolektiv: Pátevní síť silnic a dálnic v ČR. Praha: nakladatelství Agentura Lucie spol. s.r.o., 2013. str. 48, 49
2. pozn. č.: [16]
Evropská komise, Generální ředitelství pro komunikaci: Politiky Evropské unie: *Doprava*. Brusel: Lucemburk: Úřad pro publikace Evropské unie, 2014. ISBN 978-92-79-24064-5
3. pozn. č.: [18]
MĚŠŤANOVÁ, D: *Analýza procesu implementace auditu výkonnosti v souvislosti se vstupem ČR do EU*. Praha: ČVUT v Praze, Fakulta stavební, 2007. ISBN 978-80-01-03931-1
4. pozn. č.: [25]
ŘÍHA, J: *Životní prostředí 60, Vliv investic na životní prostředí – proces EIA*. ČVUT v Praze, 2000. ISBN 80-01-02131-9
5. pozn. č.: [26]
ŘÍHA, J: *Posuzování vlivů na životní prostředí, Metody pro předběžnou rozhodovací analýzu EIA*. ČVUT v Praze 2001. ISBN 80-01-02353-2
6. pozn. č.: [37]
VACÍN, O. *Beton. Systém volby druhu krytu silnic a dálnic*, 2005, roč. 5, č. 6, str. 3-5. ISBN 12133116
7. pozn. č.: [45]
TICHÝ, M a kol.: *Zatížení stavebních konstrukcí*. SNTL – Nakladatelství technické literatury. Praha, 1987.
8. pozn. č.: [46]
MĚŠŤANOVÁ, D. *Ocenění mostních objektů na dálničních stavbách z pohledu udržitelného rozvoje*. Praha: ČVUT v Praze, Fakulta stavební, 2007. ISBN 978-80-01-04727-9.
9. pozn. č.: [49]
TATÝREK, V., *Techniky a metody Projektového managementu: Metody výběru variant*. (přednáška) Praha ČVUT. URL: <http://k126.fsv.cvut.cz/?p=tmp>
10. SCHNEIDEROVÁ HERALOVÁ, R., BERAN, V., DLASK, P., *Rozhodování*. ČVUT v Praze, 2011. ISBN 978-80-01-04982-2.
11. PMBOK Guide, Project Management Institute, USA. 2000 Edition. ISBN: 1-880410-23-0

Dokumentace:

12. pozn. č.: [31], [41]
Technická zpráva modernizace D1 - úsek 18, ŘSD. Červen 2014
13. DPS, D1 modernizace – úsek 18 (Měřín – V. Meziříčí, západ)

Právní předpisy a normy:

14. *pozn. č.: [20]*
Zákon č. 184/2006 Sb., o odnětí nebo omezení vlastnického práva k pozemku nebo ke stavbě, účinnost zákona 2007, novelizovaná úprava 2012
15. *pozn. č.: [21]*
Zákon č. 416/2009 Sb., o urychlení výstavby dopravní, vodní a energetické infrastruktury, ze dne 4. listopadu 2009, novelizovaná úprava ze dne 13. 9. 2014
16. *pozn. č.: [27]*
Zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivů na životní prostředí), ze dne 20. 2. 2001
17. *pozn. č.: [12]*
ČSN 73 6101, Projektování silnic a dálnic, kap. 5 – Návrhové kategorie silnic a dálnic, 2004

Elektronické zdroje:

18. *pozn. č.: [13]*
TP 189, Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích,
URL: <http://www.pjpk.cz/TP189.pdf>
19. *pozn. č.: [35]*
Betonové vozovky 2010, Svaz výrobců cementu ČR, Dálniční stavby Praha, a. s., Skanska DS a. s. 1. vydání, červen 2010. ISBN 80-239-7955-8.
URL: http://www.svcement.cz/includes/dokumenty/pdf/sbornik_prednasek_betonove_vozovky_2010.pdf
20. *pozn. č.: [44], [50]*
Betonové vozovky 2012, Svaz výrobců cementu ČR, Dálniční stavby Praha, a. s., Skanska DS a. s. 1. vydání, květen 2012. ISBN 978-80-260-2091-2.
URL: http://www.svcement.cz/includes/dokumenty/pdf/sbornik_prednasek_betonove_vozovky_2012.pdf
21. *pozn. č.: [39]*
Drcení betonového krytu vozovek technologií Impactor 2000, Frekomos spol. s r.o.,
URL: <http://www.frekomos.cz/technologie/drceni-betonoveho-krytu-vozovek/>
22. *pozn. č.: [40]*
Rezonanční drcení betonu,
URL: http://www.rekma.net/index.php?id1=236&m=228&pg=_B_&lg=cz
23. *pozn. č.: [19]*
Český statistický úřad, Stavební práce,
URL: http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/sta_cr
24. *pozn. č.: [22]*
Česká informační agentura životního prostředí – CENIA,
URL: http://www1.cenia.cz/www_o-cenia/profil-organizace
25. *pozn. č.: [23]*
Evropská agentura pro životní prostředí - EEA,
URL: <http://www.eea.europa.eu/cs/about-us/who>

26. *pozn. č.: [24]*
 Statistická ročenka životního prostředí České republiky 2013, MŽP, CENIA,
 URL: <http://www1.cenia.cz/www/sites/default/files/Ro%C4%8Denka%202013%20opr..pdf>
27. *pozn. č.: [36]*
 Výsledky celostátního sčítání dopravy na silniční a dálniční síti ČR v roce 2010,
 URL: <http://scitani2010.rsd.cz/pages/results/default.aspx>
28. *pozn. č.: [1]*
 ŘSD, Přehledy z informačního systému o silniční a dálniční síti,
 URL: <http://www.rsd.cz/doc/Silnicni-a-dalnicni-sit/Delky-a-dalsi-data-komunikaci/prehledy-z-informacniho-systemu-o-silnicni-a-dalnicni-siti-cr>
29. ŘSD, Soubor map – Česko, URL: <http://www.rsd.cz/Mapy/Soubor-map---Cesko>
30. ŘSD, Mapa modernizace, URL: <http://www.novad1.cz/>
31. *pozn. č.: [4]*
 ŘSD, Stavby ve výstavbě, URL: <http://www.rsd.cz/Stavime-pro-vas/Stavby-ve-vystavbe>
32. *pozn. č.: [5]*
 ŘSD, Stavby plánované, URL: <http://www.rsd.cz/Stavime-pro-vas/Stavby-planovane>
33. ŘSD, Celostátní sčítání dopravy 2010,
 URL: http://scitani2010.rsd.cz/content/doc/pentlogram_A3.jpg
34. *pozn. č.: [8]*
 ŘSD, Projekty silniční dopravní infrastruktury podporované z prostředků Evropské unie,
 URL: <http://www.rsd.cz/Stavime-pro-vas/Fondy-EU>
35. *pozn. č.: [52]*
 ŘSD, U ceny dálnice se musí porovnávat porovnatelné. 2007.
 URL: [http://www.rsd.cz/rsd/rsd.nsf/a3eda25d005dc6bec125737e0045602e/879cc1f954db7ddc125740b00498cf2/\\$FILE/Prezentace%20studie_srpen%202007.pdf](http://www.rsd.cz/rsd/rsd.nsf/a3eda25d005dc6bec125737e0045602e/879cc1f954db7ddc125740b00498cf2/$FILE/Prezentace%20studie_srpen%202007.pdf)
36. ŘSD, Ceny dálnic.
 URL: [http://www.rsd.cz/doc/informacni-servis/ceny-dalnic/\\$file/letak_a5_web.pdf](http://www.rsd.cz/doc/informacni-servis/ceny-dalnic/$file/letak_a5_web.pdf)
37. *pozn. č.: [29], [33]*
 Stínové ŘSD, Oprava dálnice D1 – Posouzení variant opravy
 URL: <http://www.stinoversd.cz/aktuality/oprava-dalnice-d1-posouzeni-variant-opravy/index.html>
38. *pozn. č.: [32]*
 Stínové ŘSD, URL: <http://www.stinoversd.cz/>
39. *pozn. č.: [2]*
 České dálnice, Dálniční síť, URL: <http://www.ceskedalnice.cz/dalnicni-sit/dalnice>
40. *pozn. č.: [3]*
 České dálnice, Schéma dálnic, URL: <http://www.ceskedalnice.cz/schema/dalnice>
41. *pozn. č.: [6]*
 Dálnice – silnice.cz, Dálnice ve stavbě, URL: <http://www.dalnice-silnice.cz/stavbaD.htm>
42. *pozn. č.: [30]*
 Nová D1, Ředitelství silnic a dálnic ČR, URL: <http://www.novad1.cz/o-projektu/>

43. *pozn. č.: [7]*
Operační program Doprava, Základní informace,
URL: <http://www.opd.cz/cz/Zakladni-informace>
44. *pozn. č.: [9]*
SFDI, Zprostředkující subjekt OPD, URL: <http://www.sfdi.cz/zprostredkujici-subjekt-opd/>
45. *pozn. č.: [10]*
SFDI, Tisková zpráva k čerpání rozpočtu SFDI za rok 2013,
URL: <http://www.sfdi.cz/1-aktuality-pro-verejnost-a-media/tiskova-zprava-k-cerpani-rozpocetu-sfdi-za-rok-2013/>
46. *pozn. č.: [11]*
SFDI, Rozpočet na rok 2014,
URL: <http://www.sfdi.cz/rozpocet-sfdi-a-cerpani/rozpocet-sfdi/>
47. *pozn. č.: [47]*
Rozpočet SFDI na rok 2014 a střednědobý výhled na roky 2015 a 2016,
URL: http://www.sfdi.cz/soubory/obrazky-clanky/dokumenty-2013/2013_rozpocet2014_prilohy.pdf
48. *pozn. č.: [14]*
European Commission, EUROSTAT, Road Transport,
URL: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/transport/data/database>
49. Eurostat, Goods transport by roads, aktualizace 27.3.2014
URL: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/transport/data/main_tables
50. *pozn. č.: [51]*
Databáze Eurostat, Celková délka dálnic.
URL: <http://apl.czso.cz/pll/eutab/html.h?ptabkod=ttr00002>
51. *pozn. č.: [17]*
Encyclopedia Britannica, Transportation Economics,
URL: <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/603153/transportation-economics>
52. *pozn. č.: [48]*
Wikipedie, Externalita. URL: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Externalita>
53. *pozn. č.: [28]*
Česká televize - ekonomika, Nová pravidla EIA mohou ochromit výstavbu silnic, varují firmy, URL: <http://www.ceskatelevize.cz/ct24/ekonomika/281645-nova-pravidla-eia-mohou-ochromit-vystavbu-silnic-varuji-firmy/>
54. *pozn. č.: [34]*
Hospodářské noviny,
URL: <http://logistika.ihned.cz/c1-61420910-modernizace-d1-byla-podle-studie-cvutnejvhodnejsi-reseni,10.12.2013>
55. *pozn. č.: [38]*
Hospodářské noviny,
URL: http://blog.ihned.cz/c3-59959340-06b000_d-59959340-06b000_d-59959340-kde-je-d1-betonova-bezpecne-to-uslysite,28.5.2013

56. *pozn. č.: [42]*

Deník.cz,

URL: <http://www.denik.cz/ekonomika/reditelstvi-zvazuje-zmenu-v-technologie-oprav-dalnice-d1-20140623.html>, aktualizováno 24.6.2014

57. *pozn. č.: [43]*

Zpravodajství ČT 24, Nová D1: Jak vypadá řez dálničním sendvičem,

URL: <http://www.ceskatelevize.cz/ct24/dalnice-d1/227873-nova-d1-jak-vypada-rez-dalnicnim-sendvicem/>

58. *pozn. č.: [53]*

Český rozhlas – zprávy, Zpoždění při modernizaci dálnice D1 u Velké Bíteše bude řešit soud, URL: http://www.rozhlas.cz/zpravy/regiony/_zprava/zpozdeni-pri-modernizaci-dalnice-d1-u-velke-bitesse-bude-resit-soud--1420732. Ze dne 14.11.2014.

8. SEZNAM TABULEK, OBRÁZKŮ A GRAFŮ

TABULKY:

tab. 2. 1 Trasa dálnic podle krajů.....	12
tab. 2. 2 Celková přeprava zboží v EU v mil. tkm.....	20
tab. 4. 1 Přehled stavebních prací jednotlivých variant rekonstrukce dálnice D1	33
tab. 4. 2 Rozdělení modernizace dálnice D1 na úseky a časový plán ŘSD jednoho z úseků.....	38
tab. 4. 3 Základní hlediska pro výběr konstrukce vozovky	41
tab. 4. 4 Hlavní výhody a nevýhody CB a AC krytů vozovek	43
tab. 4. 5 Rekonstrukce dálnice D1 fragmentací a překrytím asfaltovými vrstvami (varianta A, B)	45
tab. 4. 6 Rekonstrukce dálnice D1 odstraněním a položením nového CB povrchu (varianta C)	48
tab. 4. 7 Tabulka souhrnných nákladů na varianty opravy dálnice D1.....	49
tab. 4. 8 Analýza konstrukčního řešení vozovky z hlediska LCC variant opravy dálnice D1.....	50
tab. 4. 9 Vyčíslení celkových nákladů dálnice D1.....	51
tab. 4. 10 Proces analýzy rizik.....	53
tab. 4. 11 Analýza rizik modernizace dálnice D1	54
tab. 4. 12 Analýza rizik variant opravy dálnice D1 (varianta A, B, C)	56
tab. 5. 1 Schválený rozpočet Státního fondu dopravní infrastruktury (SFDI) na rok 2014 pro dálnice a silnice I. třídy, ze dne 19. 12. 2013	58
tab. 5. 2 Přehled stavebních prací zvolené varianty rekonstrukce dálnice D1 (varianta C)	60
tab. 5. 3 Cíle modernizace dálnice D1 ve vazbě na řešené varianty.....	62
tab. 5. 4 Bodovací stupnice hodnocení variant opravy dálnice D1.....	63
tab. 5. 5 Bodování variant opravy dálnice D1 pomocí bodovací metody s vahami	63
tab. 5. 6 Stanovení pořadí variant opravy dálnice D1 pomocí bodovací metody s vahami.....	64
tab. 5. 7 Pořadí variant opravy dálnice D1 po eliminaci využití dotací z fondů EU	64

OBRÁZKY:

obr. 2. 1	Mapa české sítě dálnic (stav ke dni 1.1. 2014).....	11
obr. 2. 2	Intenzity dopravy v ČR, 2010	14
obr. 2. 3	Návrhové kategorie směrově rozdělených silnic a dálnic	18
obr. 2. 4	Čtyřpruhová směrově rozdělená silnice a dálnice.....	18
obr. 2. 5	Šestipruhová směrově rozdělená silnice a dálnice	19
obr. 2. 6	Mezistátní doprava realizovaná přes území ČR v letech 2000 - 2010	21
obr. 3. 1	Diagram postupu při výkupu pozemků a jejich stanovení obvyklé (výkupní) ceny	25
obr. 4. 1	Uvažovaný způsob rekonstrukce dálnice D1 – varianta A	30
obr. 4. 2	Uvažovaný způsob rekonstrukce dálnice D1 – varianta B.....	31
obr. 4. 3	Uvažovaný způsob rekonstrukce dálnice D1 – varianta C.....	31
obr. 4. 4	Vzorový příčný řez náspem v blízkosti dálničního mostu (asfaltobet. povrch)	34
obr. 4. 5	Vzorový příčný řez náspem s protihlukovou stěnou	35
obr. 4. 6	Vzorový příčný řez s rozšířením v místě kanalizace.....	35
obr. 4. 7	Vzorový příčný řez s rozšířením v místě SOS hlásky.....	36
obr. 4. 8	Vzorový příčný řez dálnice D1 v místě středního dělicího pásu.....	36
obr. 4. 9	Fáze rozhodovacího procesu výběru typu vozovky dle metodického pokynu MD	40
obr. 4. 10	Analýza LCC konstrukce vozovky dle metodického pokynu MD.....	42
obr. 4. 11	Typ povrchu dálnice D1	44
obr. 4. 12	Stroje používané pro drcení betonových krytů vozovek spol. Frekomos a Rekma	44
obr. 4. 13	Skladba stávající vozovky dálnice D1.....	46
obr. 4. 14	Skladba zrekonstruované vozovky dálnice D1	46
obr. 4. 15	Porovnání LCC cementobetonového a asfaltového krytu úseků dálnice D1	51
obr. 4. 16	Matice rizik modernizace dálnice D1.....	53
obr. 5. 1	Vliv varianty A na kategoriální příčné uspořádání čtyřpruhových dálnic	59
obr. 5. 2	Zájmy subjektů výstavby v návaznosti na způsob modernizace dálnice D1.....	61
obr. 5. 3	Podmínky typické pro racionálně-ekonomický model rozhodování.....	65
obr. 5. 4	Souhrn hledisek a podmínek pro rozhodování o způsobu rekonstrukce dálnice D1.....	66

obr. 5. 5	Porovnání cen dálnic v ČR s vybranými státy EU	68
obr. 5. 6	Zajištění plynulosti provozu při uzavírce po ukončení modernizace dálnice D1.....	68
obr. 5. 7	Schéma úseků dálnice D1 s plánovaným dokončením prací do konce roku 2014.....	69

GRAFY:

graf 2. 1	Celková přeprava zboží v EU v mil. tkm za období 2010 – 2012	20
graf 3. 1	Produkce emisí CO ₂ jednotlivými druhy dopravy, 2000 – 2012.....	26
graf 3. 2	Produkce emisí N ₂ O jednotlivými druhy dopravy, 2000 – 2012	27
graf 3. 3	Produkce emisí NO _x jednotlivými druhy dopravy, 2000 – 2012	27
graf 3. 4	Produkce emisí VOC jednotlivými druhy dopravy, 2000 – 2012.....	27
graf 3. 5	Produkce emisí CO jednotlivými druhy dopravy, 2000 – 2012.....	28
graf 3. 6	Produkce emisí PM jednotlivými druhy dopravy, 2000 – 2012.....	28

9. SEZNAM ZKRATEK

LCC	Life cycle costs (Náklady životního cyklu)
ČR	Česká republika
EU	Evropská unie
D1, D2	značení českých dálnic
ŘSD	Ředitelství silnic a dálnic České republiky
OP	Operační program
OPD	Operační program Doprava
SFDI	Státní fond dopravní infrastruktury
MD	Ministerstvo dopravy České republiky
ČSN	chráněné označení českých technických norem
SDP	střední dělicí pás
NKÚ	Nejvyšší kontrolní úřad České republiky
EEA	Evropská agentura pro životní prostředí
CENIA	Česká informační agentura životního prostředí
EIA	Environmental Impact Assessment
SEA	Strategic Environmental Assessment
ŽP	životní prostředí
AC	asfaltobeton
CB	cementobeton
CS/SC	cementová stabilizace
ŠD	šterkodrt'
DSP	dokumentace pro provedení stavby
SOS	tísňové volání (tísňový signál)
TP	technické podmínky
ČT	Česká televize