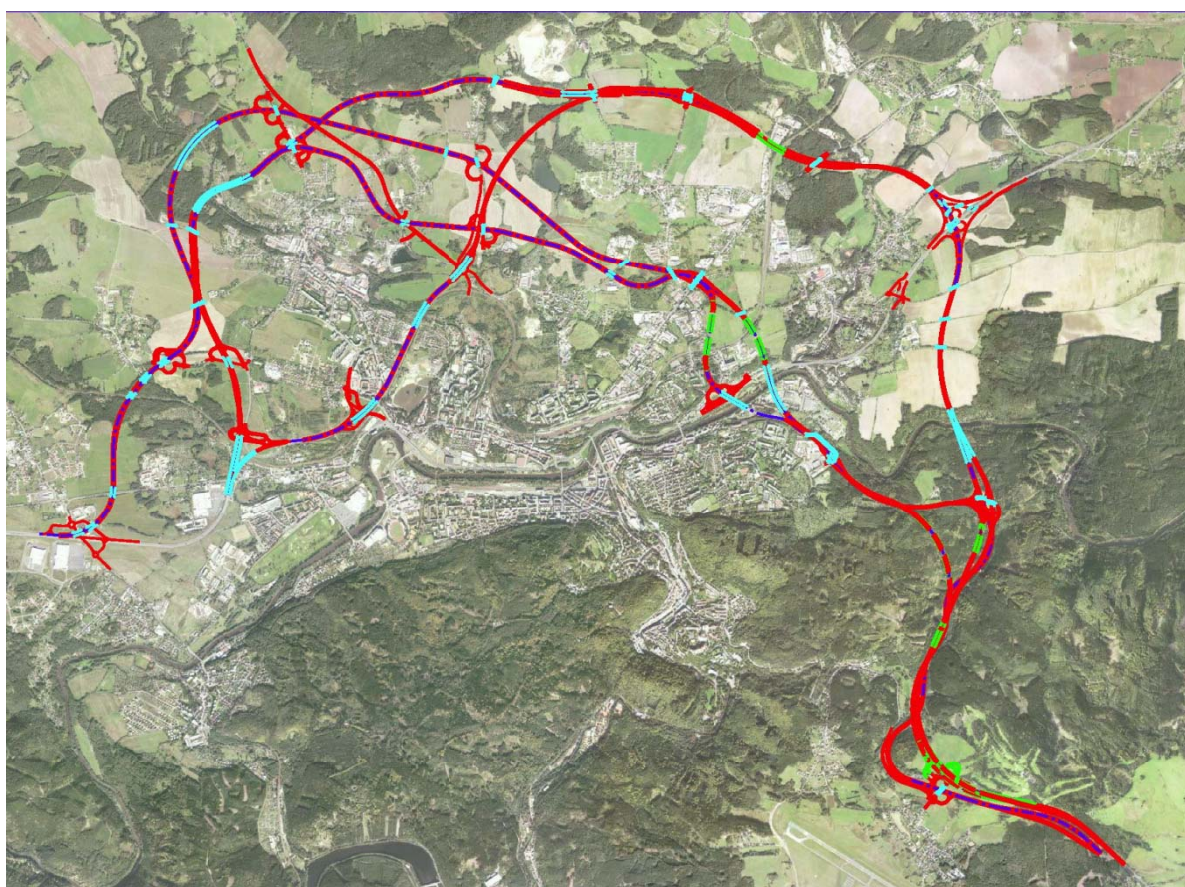


Magistrát města Karlovy Vary  
Moskevská 21, Karlovy Vary

# Územní plán města Karlovy Vary

## Multikriteriální hodnocení variant obchvatu R6 Karlovy Vary



Zhotovitel:



CITYPLAN spol. s r. o.,  
člen skupiny AF  
Jindřišská 17, 110 00 Praha 1  
[www.cityplan.cz](http://www.cityplan.cz)

Konzultační, inženýrské, expertizní a projektové služby  
v energetice, životním prostředí, dopravě, dopravním inženýrství, mostním a inženýrském stavitelství  
Držitel certifikátu ISO 9001 a 14001

V Praze, duben 2012

## Multikriteriální hodnocení variant obchvatu R6 Karlovy Vary

### Obsah:

<b>1</b>	<b>ÚVOD</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>CHARAKTERISTIKA A POPIS VARIANT PŘELOŽKY SILNICE R6</b>	<b>2</b>
2.1	VARIANTA 1	3
2.2	VARIANTA 2	4
2.3	VARIANTA 3	5
2.4	VARIANTA 4	6
2.5	VARIANTA 5	7
<b>3</b>	<b>MULTIKRITERIÁLNÍ HODNOCENÍ</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>SOUBOR HODNOTICÍCH KRITÉRIÍ</b>	<b>11</b>
4.1	KATEGORIE A – DOPRAVNÍ A STAVEBNÍ HLEDISKA	12
4.2	KATEGORIE B - VLIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ	14
4.3	KATEGORIE C – VLIV NA URBANISMUS	17
<b>5</b>	<b>VYHODNOCENÍ VARIANT</b>	<b>18</b>
<b>6</b>	<b>TEST CITLIVOSTI</b>	<b>29</b>
<b>7</b>	<b>ZÁVĚRY</b>	<b>31</b>

### Grafické přílohy:

- Příloha č. 1 Schéma situačního řešení varianty 1
- Příloha č. 2 Schéma situačního řešení varianty 2
- Příloha č. 3 Schéma situačního řešení varianty 3
- Příloha č. 4 Schéma situačního řešení varianty 4
- Příloha č. 5 Schéma situačního řešení varianty 5
- Příloha č. 6 Schéma podélného profilu varianty 1
- Příloha č. 7 Schéma podélného profilu varianty 2
- Příloha č. 8 Schéma podélného profilu varianty 3
- Příloha č. 9 Schéma podélného profilu varianty 4
- Příloha č. 10 Schéma podélného profilu varianty 5

## 1 ÚVOD

V rámci tvorby dopravní části konceptu Územního plánu města Karlovy Vary jsou prověřovány varianty vedení obchvatu silnice R6, jehož prvořadým úkolem je odvedení tranzitní dopravy z centrální části města – stávající průtah R6. Tato stávající čtyřpruhová komunikace by měla více plnit funkci obsluhy centrální části města, než je převádění pro město tranzitní dopravy.

V průběhu prací na konceptu územního plánu bylo vybráno 5 variant vedení silnice R6, z nichž varianta 1 a 2 vychází se stávajícího územního plánu a Zásad územního rozvoje Karlovarského kraje. Varianty 3 až 5 jsou vedeny částečně v alternativních trasách vzhledem k variantám 1 a 2. Důvodem návrhu alternativních tras je snaha o např. zlepšení návrhových poměrů trasy, zklidnění obytných částí města a v neposlední řadě i zlevnění trasy.

Cílem tohoto dokumentu je doporučit jednu z pěti variant (nebo jejich kombinaci) pro zakreslení do konceptu územního plánu, a to jako druhou variantu konceptu. Z důvodu zajištění souladu se ZÚR bude ve variantě 1 konceptu ÚP zakreslena varianta 1 a varianta 2. V případě, že by vyhodnocením byla jako nejvýhodnější vybrána trasa R6 ve variantě 1 nebo 2, nebude koncept ÚP v dopravním řešení obchvatu R6 invariantní.

V rámci tohoto materiálu nejsou hodnoceny další dopravní stavby, které jsou v rámci konceptu ÚP navrhovány.

## 2 CHARAKTERISTIKA A POPIS VARIANT PŘELOŽKY SILNICE R6

Všechny varianty mají společné následující prvky:

- Trasy variant jsou navrženy v podrobnosti zjednodušené vyhledávací studie tak, aby bylo možné zjištění hlavních střetů v území. Nejsou tedy detailně řešeny jednotlivé prvky silniční trasy. Je navrženo základní prostorové uspořádání, a to směrové vedení a výškový návrh trasy. Na základě těchto podkladů jsou stanoveny rozhodující inženýrské konstrukce, jako jsou mostní objekty přes rozsáhlá údolí a tunelové úseky.
- Jsou navrženy jako rychlostní komunikace, parametricky převážně na návrhovou rychlost 120 km/h (není ve všech variantách dosaženo – viz vyhodnocení).
- Návrhy některých variant trasy nejsou v souladu se stávající platnou územní dokumentací a nerespektují již vydaná správní rozhodnutí. Důvodem je prověření alternativních řešení.
- Rychlostní komunikace je navržena jako směrově dělená čtyřpruhová komunikace v kategorií šířce R25,5/120. Vyjímkou je varianta 2, která je navržena v kategorií šířce S24,5/80. Jedná se tedy o komunikaci s omezeným přístupem, součástí návrhu nejsou v tomto stupni doprovodné nemotoristické komunikace.



- Nově navržené křižovatky se stávající dopravní infrastrukturou jsou navrženy jako mimoúrovňové, rovněž tak křížení s železničními tratěmi.
- Obchvat není určen primárně pro obsluhu přilehlých lokalit a území, s řadou místních komunikací není trasa dopravně propojena.
- V modelovém výpočtu dopravního zatížení je stávající průtah silnice R6 v zastavěném území omezen rychlostním limitem 50 km/h a je zakázán tranzitní průjezd nákladních vozidel.
- Všechny varianty předpokládají zásah do stávající trasy silnice R6, a to v místech napojení na stávající stav.
- Na východě území je předpokládáno pokračování R6 směrem na Prahu dle ZÚR a zpracované projektové dokumentace.
- Ve všech variantách je v modelovém zatížení silniční síť zpracována přeložka silnice I/20 dle ZÚR, což má pozitivní vliv na snížení dopravní zátěže v městské části Doubí.

## 2.1 VARIANTA 1

Varianta Velkého obchvatu dle ZUR a platného ÚP Karlovy Vary. Trasa obchvatu navazuje na přeložku R6 východně mimo řešené území. Dále pokračuje po trase stávající I/6 s korekcí šířkového a částečně směrového vedení. Místní část Olšova vrata, ulice Pražská a areál golfu jsou napojeny MÚK Olšova Vrata.

Dále je trasa vedena po stávající I/6 až do prostoru střelnice, kde směřuje v nové trase východně od Všebovic do prostoru MÚK se silnicí I/13. V prostoru střelnice je navržena MÚK, která napojuje hlavní příjezd do Karlových Varů ze silnice R6. Údolí řeky Ohře překonává trasa mostním objektem, včetně silnice II/222 (pouze křížení). V místě křížení s řekou Ohře vybíhá trasa obchvatu mimo řešené území města Karlovy Vary.

MÚK se silnicí I/13 je navržena se všemi křižovatkovými pohyby, kde nejvíce zatížené rampy jsou řešeny jako přímé. Jedná se o nejvýznamnější křižovátku na celé trase obchvatu.

Dále je trasa vedena směrovým obloukem severně od zástavby obce Dalovice – Vysoká až na mimoúrovňové křížení s ulicí Mostecká (pokračování Jáchymovské z řešeného území). Toto křížení je navrženo bez vzájemného propojení obou komunikací, neboť hlavní obsluha přilehlého území s obchvatu R6 je řešena křižovatkou Otovice a navazujícími přeložkami silnic III. tříd

Trasa obchvatu se stáčí západním směrem, tunelovým úsekem prochází pod železničními tratěmi a je vedena v dostatečné vzdálenosti od obce Otovice. Zde je navržena křižovatka se silnicí III. třídy, která napojí obec Otovice a zároveň bude určena pro dopravní napojení turistických středisek severně od řešeného území v Krušných horách.

Nad Čankovem trasa obchvatu vstupuje do řešeného území a je vedena stále západním směrem po severním okraji území až ke křížení se silnicí II/220, které je situováno severně

od městské části Stará Role. V prostoru křižovatky je obchvat veden jihozápadním směrem v těsné blízkosti zastavěného území města. MÚK Stará Role je významným přínosem pro zklidnění dopravy na ulici Mírová, což bude mít pozitivní vliv na životní prostředí obyvatel Staré Role.

Dále je trasa vedena směrovým obloukem, který směřuje trasu přímo jižním směrem, aby byla dosažena původní trasa R6. Mostním objektem trasa překonává údolí Rolavy, kde je vedena i železniční trať a je zde i stávající zástavba, především rekreačního charakteru. Návrh a umístění mostního objektu zásadně neovlivní stávající zástavbu. Vedení trasy obchvatu jižní směrem je korigováno směrovým obloukem v místě křížení se stávající silnicí II/222 u městské části Počerny, kde bude navržena MÚK Počerny. Silnice II/222 je jednou z významných dopravních tangent města a její propojení s navrhovaným obchvatem přispěje ke snížení dopravní zátěže v centru města. Na navrženou MÚK bude navazovat obchvat městské části Počerny, kterým silnice II/222 bude vedena mimo zastavěné území městské části. Jižně od Počeren trasa obchvatu opouští řešené území města, kříží stávající silnici II/606 a napojuje se na stávající silnici R6. Napojení obchvatu na stávající R6 je navrženo v prostoru stávající MÚK Jenišov (Exit 131), kde je zároveň napojena i silnice I/20 od Plzně. Navržené řešení předpokládá upřednostnění hlavního směru R6 od Chebu ↔ obchvat R6. Stávající trasa R6 ve směru do Karlových Varů je upravena jako vedlejší vjezd. Napojení nového obchvatu na průtah není důsledně řešeno dle platného ÚP, neboť v prostoru navrhované jižní rampy už je vybudována komerční aktivita. Je tedy navrženo alternativní, rovněž dostatečně kapacitní řešení.

## 2.2 VARIANTA 2

Varianta malého obchvatu vychází ze ZÚR a z platného Územního plánu města. Trasa obchvatu navazuje na přeložku R6 mimo řešené území. Dále pokračuje po trase stávající I/6 s korekcí šířkového a částečně směrového vedení. Místní část Olšova vrata, ulice Pražská a areál golfu jsou napojeny MÚK Olšova Vrata.

Další MÚK na trase obchvatu je přestavba stávající kapacitně problematické křižovatky v Drahovicích (I/6 x Krokova). Zde je ve stávající trase navržena nová mimoúrovňová křižovatka, která bezkolizně napojí sídliště Drahovice. Směrem k Pražskému mostu je trasa vedena opět po stávající I/6, včetně zachování napojení Mattoniho nábreží pomocí stávajících křižovatkových ramp. Trasa obchvatu využívá Pražský most, včetně úpravy levobřežní křižovatky se silnicí I/13, kde je nutné upravit stávající křižovatkové rampy a částečně omezit stávající napojení místních komunikací. Jedná se zejména o ulice Dalovická a Teplárenská.

Z MÚK se silnicí I/13 je trasa obchvatu R6 vedena směrovými oblouky tunelovou trasou pod zástavbou městské části Bohatice, podchází železniční trať a propojení z Bohatic do Dalovic. V prostoru křížení s ulicí Jáchymovská je trasa obchvatu vedena směrovým obloukem tak, aby se trasa obchvatu vyhnula zastavěnému území obce Otovice. Trasa je

v místě křížení s ulicí Jáchymovská vedena v zářezu. V místě křížení s ulicí Jáchymovská je navržena MÚK Bohatice, která napojí severovýchodní část města a přilehlé obce na obchvat.

Z této křižovatky je trasa vedena západním směrem a severovýchodně od městské části Sedlec je krátkým úsekem vedena mimo řešené území města. Trasa obchvatu je oproti platnému ÚP vedena severně od areálu zámku Sedlec, což umožňuje jeho ochranu a případný rozvoj. Další dopravní napojení na stávající komunikační síť je navrženo až na ulici Hraniční, kde je navržena MÚK Sedlec. Ostatní místní komunikace v území nejsou na průtah napojeny. Všechny dopravní vztahy ze severu území budou tedy na obchvat vedeny přes MÚK Sedlec, což bude následně vyžadovat i rekonstrukci přilehlých místních komunikací, zejména křižovatky Rosnická x Hraniční, která je již ve stávajícím stavu nevyhovující.

Od MÚK Sedlec je trasa vedena západním směrem až do prostoru křížení s místní komunikací vedoucí do Rosnic, kde se stáčí severním směrem z důvodu obejití zastavěného území Staré Role. Severně od Staré Role je navržena MÚK se silnicí II/220.

Od MÚK Stará Role je trasa obchvatu v podstatě totožná s variantou 1, včetně napojení na stávající silniční infrastrukturu a modifikaci napojení na stávající R6.

## **2.3 VARIANTA 3**

Tato varianta obchvatu částečně vychází z dříve zpracovaných studií vedení obchvatu R6, které byly zpracovány mimo jiné v rámci zpracování ÚP Otovice, kde byla upřesněna jeho trasa. Dále tato varianta vychází z alternativního přístupu vedení obchvatu v prostoru Stará Role.

Jako u předchozích variant začíná přeložka v prostoru Olšových Vrat na hranici řešeného území, kde se napojuje na přeložku R6. Aby byla dodržena dále návrhová rychlost 120 km/h, je navržen směrový oblouk tak, že trasa je vedena zcela mimo stávající trasu I/6. Vzhledem k morfologii terénu je navrženo tunelové řešení průchodu kolem Olšových Vrat, což s sebou přináší další možnosti rozvoje tohoto území. Z důvodu napojení Letiště Karlovy Vary, zastavěného území a jižní části lázeňské zóny a dalších aktivit v této lokalitě je navržena MÚK Olšová Vrata, která je na hlavní trasu napojena v tunelovém úseku.

Dále je trasa vedena údolím mimo trasu stávající I/6, která je pro návrhovou rychlost 120 km/h nevyhovující. V úseku mezi střelnicí a tunelem u Olšových Vrat je navržen ještě jeden krátký tunel. V prostoru střelnice, kde se nová trasa odpojuje od stávající I/6 je navržena MÚK Karlovy Vary východ, kde příjezd do centra města bude veden po stávající I/6 a tranzitní doprava bude využívat obchvat.

Další vedení obchvatu ve variantě 3 je shodné s variantou 1, a to jak směrové, tak výškové vedení trasy, včetně umístění mimoúrovňových křižovatek a návrhu mostních a tunelových úseků. Společný úsek je ukončen východně od městské části Čankov, kde trasa ve variantě 3 je vedena jižním směrem do prostoru stávající křižovatky Hraniční x Rosnická –

západně od městské části Sedlec. Zde je navržena MÚK Sedlec, do které jsou napojeny nejen stávající místní komunikace obsluhující území, ale i nová propojka navržená v rámci varianty 3, jejíž funkce spočívá v propojení obchvatu se stávající silnicí II/220 severně od městské části Stará Role.

Propojení obchvat ↔ II/220 je vedeno přibližně v prostoru, kterým procházela varianta 2, která je součástí stávajícího ÚP. Je zde tedy zachován koridor pro vedení nové komunikace. Tato komunikace společně s ochvatem R6 tvoří obchvat městské části Stará Role, kde dojde k výraznému zklidnění dopravy.

Z MÚK Sedlec je nový obchvat veden jihozápadním směrem, kde je navržen průchod mezi železniční tratí a zastavbou městské části Stará Role. Jedná se o společný dopravní koridor, který má další dopravní napojení až na stávající průtah R6, kde je navržena zcela nová MÚK. Tato křižovatka je navržena západně od železničního mostu. V rámci této MÚK je modifikována trasa stávajícího průtahu R6 a je napojena i ulice Počernická. Tato křižovatka je závěrečná, dále směrem na Cheb není modifikace stávající R6 řešena.

## 2.4 VARIANTA 4

Mottem návrhu této varianty je prověření trasy vycházející z varianty 2 tak, aby vyhovovala na návrhovou rychlost 120 km/h. Je zřejmé, že se v urbanizovaném kopcovitém prostředí jedná o nelehký úkol, který bude vyžadovat odlišná řešení od stávajícího územního plánu.

Jako u předchozích variant začíná přeložka v prostoru Olšových Vrat na hranici řešeného území, kde se napojuje na přeložku R6. Aby byla dodržena dále návrhová rychlost 120 km/h, je navržen směrový oblouk tak, že trasa je vedena zcela mimo stávající trasu I/6. Vzhledem k morfologii terénu je navrženo tunelové řešení průchodu kolem Olšových Vrat, což s sebou přináší další možnosti rozvoje tohoto území. Z důvodu napojení Letiště Karlovy Vary, zastavěného území a jižní části lázeňské zóny a dalších aktivit v této lokalitě je navržena MÚK Olšová Vrata, která je na hlavní trasu napojena v tunelovém úseku.

Dále je trasa vedena údolím mimo trasu stávající I/6, která je pro návrhovou rychlost 120 km/h nevyhovující. Z důvodu dodržení poloměru směrového oblouku pro rychlost 120 km/h je v prostoru střelnice u I/6 trasa obchvatu vedena tunelovým úsekem směrem k MÚK Drahovice. Tato MÚK je navržena v místě stávající úrovně křižovatky Krokova x I/6. V této křižovatce je napojena stávající I/6 směrem do centra města, což bude hlavní příjezd do města – jako ve stávajícím stavu.

Z MÚK Drahovice je trasa obchvatu vedena směrovým obloukem na mostní konstrukci přes stávající areál autobusů, kde jsou nevyužité plochy a umístění mostních pilířů by zásadně provoz areálu neomezilo. Dále mostním objektem překonává Ohři a silnici I/13, kde z prostorových a výškových důvodů není možné navrhnout MÚK, ale je navrženo pouze prosté křížení obou silnic, což je dopravní nedostatek varianty 4. Vztahy R6 od Prahy ↔ I/13

se budou odehrávat přes MÚK Drahovice a přes Pražský most. Vzhledem k tomu, že se nejedná o rozhodující tranzitní vztah ve městě, je tento nedostatek řešení akceptovatelný. Přechodem řeky Ohře se trasa dostává na poměrně krátký úsek mimo řešené území. Dále následuje na mimoúrovňové křížení s železniční tratí a následuje MÚK Bohatice s ulicí Jáchymovská. V této křižovatce bude napojena průmyslová zóna Bohatice a přilehlé obce.

Dále je trasa vedena částečně mimo řešené území po území obce Otovice severozápadním směrem k městské části Čankov. V tomto úseku je navrženo pouze křížení s místními komunikacemi bez propojení. Další MÚK Sedlec bude navržena pod Čankovem, kde trasa obchvatu kříží ulici Hraniční. Tato křižovatka dopraveně obslouží severní část města, zejména Sedlec a nové plánované rozvojové lokality.

Dále je trasa obchvatu vedena ve směrové přímé až do další MÚK, která se nachází v místě křížení se silnicí II/220. Křižovatka je významná pro městskou část Stará Role, neboť bude v této městské části výrazně omezen tranzit – převedení na obchvat do obou směrů silnice R6. Trasa obchvatu dále pokračuje směrovým obloukem splňujícím požadavek na návrhovou rychlost 120 km/h. Trasa ve směrovém oblouku překonává mostním objektem údolí Rolavy a železniční trať. Nedochází zde ke střetu se zástavbou, která do těchto míst nezasahuje. Směrovým obloukem se trasa stáčí na jih, kde obchází zástavbu a plochu s vysílačem. Dále trasa kříží silnice II/222 od Počeren. V tomto místě je navržena MÚK Počerny.

Ukončení obchvatu R6 je navrženo ve stávající MÚK R6 – exit 129, která je částečně modifikována tak, aby hlavní dopravní směr byl přesměrován na nový obchvat. Tato úprava znamená zásah do stávající mostní estakády a úpravu napojení silnice II/222.

## **2.5 VARIANTA 5**

Trasa ve variantě 5 vychází z tras přeložky R6 prověřovaných v předchozích variantách a kombinuje části úseků předchozích variant.

Trasa přeložky je na vstupu do území u Olšových Vrat napojena na přeložku R6 od východu, tj. mimo stávající I/6 shodně jako je tomu u variant 3 a 4. Dále je trasa obchvatu vedena ve shodné trase s těmito variantami a se shodnými parametry jako varianta 3, a to až do prostoru východně od Čankova. Od prostoru střelnice na východě města u I/6 je trasa varianty 5 shodná dále s variantou 1, a to až do prostoru mezi Starou Rolí a Počerny, kde se obě trasy rozdělují. Napojení na stávající R6 je navrženo shodně s variantou 4 v prostoru MÚK Exit 129. Trasa obchvatu ve variantě 5 má tedy obdobný rozsah mostních objektů a tunelových úseků jako varianty, z kterých v příslušném úseku vychází.



### 3 MULTIKRITERIÁLNÍ HODNOCENÍ

Pro zpracování multikriteriálního hodnocení bylo využito podkladů prof. Ing. Josefa Říhy, DrSc.: Multikriteriální posuzování investičních záměrů (SNTL, 1987); Hodnocení vlivu na životní prostředí. Vícekriteriální analýza a EIA (ACADEMIA, 1995); Posuzování vlivu na životní prostředí. Metody pro předběžnou rozhodovací analýzu (ČVUT, 2001); Multikriteriální hodnocení akce „Analýza variant přestavby železničního uzlu Brno“ (CityPlan a ČVUT, 2007).

Multikriteriální hodnocení porovnává varianty podle nesouměřitelných kritérií, z nichž některá mohou být popsána kvantitativně (konkrétní hodnoty) a některá kvalitativně (slovně). U dopravních staveb obvykle používáme tato hlediska:

- hlediska zřizovatele - investiční náklady, vyvolané investice, náklady na provoz a opravy komunikace, časové možnosti realizace, možnost etapové výstavby,
- hlediska uživatelů - spotřeba pohonných hmot a času, bezpečnost a plynulost provozu,
- hlediska celospolečenská - vztah k obytné a rekreační funkci území, estetické působení trasy aj.
- hlediska ekologická - dopravní hluk, exhalace, vibrace, zábor půdního fondu, zatížení krajinného ekosystému,

Při posuzování variant nebo alternativ lze uplatnit technicko-dopravní, ekonomické a ekologické ukazatele, jež jsou v době projektování komunikace známé. U většiny hodnocení však je jedna nebo dvě varianty zpracované podrobněji než ostatní varianty, a to je třeba při hodnocení brát v úvahu.

Nezávisle na zvolených metodách porovnávání jsou pro každý projekt směrodatná technická hodnotící kritéria. Jednotné podchycení všech porovnávacích faktorů je zřídka možné. Metody hodnocení nejsou vždy všeobecně platné, musí být případ od případu přizpůsobeny. Kritéria a jejich hodnocení závisí na druhu a významu stavby, jakož i na obtížnosti území.

Pro porovnání variant řešení projektu jsou k dispozici obvykle různé metody, nezávislé na sobě. Samozřejmě je třeba brát v úvahu, že je tu úzká souvislost mezi různými metodami porovnávání a stupni projektu. Podle detailnosti projektu může být vhodná ta či ona metoda nebo jejich kombinace.

Multikriteriální (vícekriteriální) hodnocení je hodnocení prováděné podle většího počtu nesouměřitelných kritérií. Na rozdíl od monokriteriálního hodnocení variant, je při multikriteriálním hodnocení použito porovnání z nejrůznějších hledisek. Použití více kritérií umožňuje vzájemně hodnotit alternativy z nejrůznějších hledisek a zahrnout tak do hodnocení nejen hlediska zřizovatele (investora, zadavatele), provozovatele (správce) a

uživatelé (řidiče, cestující), ale i vlivy celospolečenské, včetně hledisek ochrany životního prostředí a vlivů na okolí.

Na ČVUT byla vypracována komplexní metoda multikriteriálního hodnocení variant silničních komunikací (Říha), která byla později (r. 1995) propracována a přijata Ministerstvem dopravy a spojů jako závazná metodická pomůcka pro hodnocení variant tras pozemních komunikací z dopravního a ekonomického hlediska. Každý proces multikriteriálního hodnocení musí obsahovat tyto fáze:

- vymezení problému a určení cílů řešení,
- stanovení kritérií a hodnocení důležitosti kritérií,
- stanovení variant řešení,
- hodnocení variant a určení jejich pořadí,
- zhodnocení a volba optimální varianty,

Na rozdíl od cílů, které mohou být obecné, musí být kritéria konkrétní a kvantifikovatelná, i když v některých případech jen slovně nebo subjektivně. Váhy kritérií jsou vždy subjektivně ovlivňovány a to jednak volbou metody, jednak hodnotitelem (expertem), který váhy kritérií stanovuje. Zvýšení spolehlivosti a objektivity stanovených vah se dosahuje uplatněním většího počtu metod a využitím většího počtu hodnotitelů (někdy bývá tým expertů složený z 20 - 30 členů). Při výběru metod vhodných pro hodnocení pozemních komunikací jsou sledovány aspekty praktické použitelnosti pro uživatele, náročnosti na data i zpracování a jejich vypovídací schopnosti.

Multikriteriální rozhodovací proces je založen zejména na hodnocení souhrnu parametrů, které slouží pro hodnocení kvality návrhů variant anebo alternativ, které vyjadřují určité kritérium. Parametre  $P_j$  v množině parametrů mají stejný význam pro posuzovaný problém, jejichž relativní význam se označuje jako váha kritéria –  $w_j$ . Řešení kritériální funkce bývá velmi složité, proto se řeší pomocí matice interakcí. Většinou postup řešení porovnávání variant anebo alternativ multikriteriálním hodnocením spočívá v těchto krocích:

1. vypracuje se  $n$  variant návrhů projektů pro  $V_1, V_2, V_3, \dots, V_n$
2. zvolí se soubor kritérií  $P_1, P_2, P_3, \dots, P_n$  (např. délka trasy v rizikovém území, délka tunelů, doba výstavby, možnost objízdných tras aj.)
3. sestrojí se transformační funkce – funkce užítku  $U_j = f_j(P_j)$ , kde  $0 \leq U_j \leq 1$
4. určí se váhy parametrů:  $w_j$
5. pro všechny varianty anebo alternativy se stanoví číselné ukazatele:  $V_j, P_j, U_j$
6. zjistí se celková funkce užítku ( $U$ ) pomocí částkových funkcí užítku  $U_j$ .

Pro vytvoření maticové tabulky vstupních údajů pro posuzované varianty, která tvoří první krok hodnocení, byla stanovena tato referenční verbálně numerická stupnice. Tato stupnice byla použita pro jevy, které nelze vyjádřit konkrétní hodnotou. Číselné hodnoty byly přepočteny na stupnici 1 až 10.

**Tabulka 1 Referenční verbálně numerická stupnice**

Počet bodů	Hodnocení	Popis
10	Velmi dobrý	Hodnoty intenzit dopravy jsou velmi dobré (vysoké na nadřazené síti a nízké na ostatní síti komunikací). Stavební, provozní a finanční náročnost je velmi dobrá. Vliv na životní prostředí je velmi dobrý, tj. výrazně pozitivní ovlivnění vybraných kritérií ŽP. Vliv na urbanismus je velmi dobrý.
8,2	Dobrý	Hodnoty intenzit dopravy jsou dobré (vysoké na nadřazené síti a nízké na ostatní síti komunikací). Stavební, provozní a finanční náročnost je dobrá. Vliv na životní prostředí je dobrý, tj. pozitivní ovlivnění vybraných kritérií ŽP. Vliv na urbanismus je dobrý.
6,4	Uspokojivý	Hodnoty intenzit dopravy jsou uspokojivé (vysoké na nadřazené síti a nízké na ostatní síti komunikací). Stavební, provozní a finanční náročnost je uspokojivá. Vliv na životní prostředí je uspokojivý. Vliv na urbanismus je uspokojivý.
5,5	Průměrný	Hodnoty intenzit dopravy jsou průměrné (vysoké na nadřazené síti a nízké na ostatní síti komunikací). Stavební, provozní a finanční náročnost je průměrná. Vliv na životní prostředí je průměrný, spíše neutrální, tj. vliv na vybrané kritérium nenastane. Vliv na urbanismus je průměrný.
4,6	Dostatečný	Hodnoty intenzit dopravy jsou dostatečné (vysoké na nadřazené síti a nízké na ostatní síti komunikací). Stavební, provozní a finanční náročnost je dostatečná. Vliv na životní prostředí je pravděpodobný, znatelný na dané kritérium. Vliv na urbanismus je dostatečný.
2,8	S vadami	Hodnoty intenzit dopravy mají vady (vysoké na nadřazené síti a nízké na ostatní síti komunikací). Stavební, provozní a finanční náročnost má vady. Vliv na životní prostředí má vady, prokazatelný potenciální negativní vliv daného kritéria. Vliv na urbanismus má vady.
1	Nedostatečný	Hodnoty intenzit dopravy jsou nedostatečné (vysoké na nadřazené síti a nízké na ostatní síti komunikací). Stavební, provozní a finanční náročnost je nedostatečná. Vliv na životní prostředí je výrazně negativní. Vliv na urbanismus je nedostatečný.

V této stupnici jde o přímou závislost transformace ve formě užítku a bezpečnosti podle zásady „čím vyšší, tím lepší“. Dvě i více variant může získat stejný počet bodů.

## 4 SOUBOR HODNOTICÍCH KRITÉRIÍ

Soubor hodnoticích kritérií:

### A. Dopravní a stavební hlediska

1. Dopravní zatížení nové trasy – maximální profilová hodnota – všechna vozidla /24 hodin
2. Dopravní zatížení nové trasy – minimální profilová intenzita – všechna vozidla /24 hodin
3. Dopravní zatížení stávající trasy R6 – úsek Plynářská ↔ Chebský most – všechna vozidla /24 hodin
4. Možnost etapizace výstavby a postupného zprovoznování nové trasy.
5. Návrhová rychlost trasy přeložky v km/h
6. Délka tunelových úseků v km
7. Délka mostních objektů v km
8. Vyvolané přeložky stávajících komunikací.
9. Počet křižovatek na přeložce.
10. Odhad nákladů v mil. Kč.
11. Doba jízdy v min.
12. Délka trasy v km.

### B. Vliv na životní prostředí

1. Zásah OP trasy do zastavěného území
2. Zásah do záplavového území
3. Zásah do zemědělských ploch - dle tříd ochran
4. Zásah do pozemků funkce lesa
5. Zásah do ložisek a CHLÚ
6. Zásah do chráněné krajinné oblasti
7. Zásah do území Natura
8. Zásah do prvků ÚSES

### C. Vliv na urbanismus území

1. Soulad se ZUR (% délky trasy)
2. Kontakt s existující obytnou zástavbou (km)
3. Narušení územního rozvoje sídel
4. Zásah do zastavěného území (km)
5. Vliv na archeologické lokality
6. Využití jiných katastrů (km)
7. Ovlivnění rekreační funkce krajiny
8. Hluková zátěž obyvatel města
9. Bariérový efekt

V rámci 3 kategorií je uvažována diferencovaný počet kritérií 8 až 12. Celkem je posuzováno 29 kritérií.



Váha = významnost skupiny prvků pro dané území a při jeho zasažení možnosti jeho kompenzace (pokud ano váha se zmenšuje) až pouze pro nutná opatření pro minimalizaci vlivu (větší váha – tj. závažnost zasažení prvků)

#### **4.1 KATEGORIE A – DOPRAVNÍ A STAVEBNÍ HLEDISKA**

A. 1 Dopravní zatížení nové trasy – maximální profilová hodnota. Všechny posuzované trasy jsou zadány do modelu dopravy pro výhledový horizont roku 2040, aby bylo možné zjistit jejich dopravní účinnost na dopravní systém města. V tomto kritériu je zohledněna nejvyšší dosažená intenzita na trase budoucího obchvatu R6. Není specifikován konkrétní profil z důvodu nejednoznačnosti stanovení. Uvedené profilové intenzity představující roční průměr denních intenzit (RPDI) a jsou uvedeny ve tvaru všechna vozidla /24 hod. Hodnoty maximálních a minimálních intenzit (A. 2) jsou uvedeny pro hlavní trasu v mezikřižovatkovém úseku, nikdy ne pro rampy mimoúrovňových křižovatek.

A. 2 Dopravní zatížení nové trasy – minimální profilová hodnota. Tyto údaje jsou zjištěny ze stejných modelů jako intenzity uvedené v kategorii A.1. Jsou zde uvedeny minimální intenzity dopravy na novém obchvatu R6.

A. 3 Dopravní zatížení stávající trasy R6 – úsek Plynářská ↔ Chebský most. Intenzity dopravy uvedené v této kategorii představují zbylou dopravu, která bude i přes nabídku kvalitní a rychlé trasy mimo město a přes restriktce na stávající trase (omezení rychlosti jízdy na 50 km/h a výstavbu nejméně dvou světelných signalizací), stále využívat stávající průtah. Jedná se především o dopravu zdrojovou a cílovou z hlediska města a dále o dopravu vnitroměstskou. Nákladní doprava je v těchto intenzitách zastoupena pouze dopravou, která v centrální části města má svůj zdroj či cíl – je zamezen průjezd městem.

A. 4 Možnost etapizace výstavby a postupného zprovoznění nové trasy. Hodnoty uvedené v tomto řádku tabulky vyjadřují, kolik smysluplných a provozně využitelných etap stavby je možno uvažovat v rámci případného postupu výstavby. Tato etapizace je vždy vztažena na propojení dvou stávajících silnic, není zde řešena případná výstavba po polovinách vozovky. V tomto kritériu není za provozně využitelnou etapu uvažován úsek, který je ukončen na silnicích III. tříd na severu území, kde není navazující dopravní síť. Jak bude etapizace výstavby provedena, není v tomto kritériu řešeno – pro výslednou variantu bude uvedeno v rámci konceptu ÚP. Dle našeho názoru je vhodné začít výstavbou obchvatu Staré Role, kde je dopravní situace v dopravních špičkách již kritická.

A. 5 Návrhová rychlost trasy přeložky v km/h. Jak již bylo uvedeno v předchozím textu, bylo u nově navrhovaných variant snahou navrhovat trasu na návrhovou rychlost 120 km/h, aby na rychlostní komunikaci nebylo nutné snižovat maximální povolenou rychlost. U tras převzatých ze stávající dokumentace byla dle směrového vedení návrhová rychlost zjištěna. Jedná se především o rychlost 80 km/h, která je navržena v místech vedení z hlediska krajiny a zástavby složitým územím.

A. 6 Délka tunelových úseků v km. Délky tunelových úseků jsou zjištěny z podélných profilů, které jsou pro jednotlivé varianty zpracovány. Tunelové úseky jsou navrženy v místech komplikovaného průchodu územím z hlediska krajiny a zástavby. Délka tunelu je uvedena za úsek dvou souběžných jízdních pásů, ne pro každý tubus zvlášť, což může v jisté konfiguraci terénu nastat.

A. 7 Délka mostních objektů v km. Pro každou variantu jsou započteny délky všech mostních objektů, které jsou v trase obchvatu R6 (dlouhé mostní objekty přes údolí řek). Dále jsou započteny i mostní objekty navržené v rámci mimoúrovňových křižovatek i prostých křížení s místními komunikacemi či polními cestami. Mostní objekty na hlavní trase obchvatu jsou navrženy pro čtyři jízdní pruhy. Ve výčtu délky není rozlišeno, zda se jedná o jednu širokou mostní konstrukci, či o dvě konstrukce pod každým jízdním pásem.

A. 8 Vyvolané přeložky stávajících komunikací. V této kategorii je proveden odhad přeložek místních komunikací, které musí být v rámci trasování obchvatu zásadně směrově změněny a přeloženy do nové trasy. Nejsou zde uvedeny úpravy křižujících komunikací, kde je nutné pro mimoúrovňové křížení obou tras změnit niveletu stávající komunikace, případně ji vést po mostním objektu.

A. 9 Počet křižovatek na přeložce. Jedná se mimoúrovňové křižovatky, které jsou navrženy pro obsluhu území a odlehčení průtahu městem. Počet křižovatek nezahrnuje dílčí křižovatky, které jsou součástí mimoúrovňové křižovatky. Ve všech variantách bylo snahou navrhnout mimoúrovňové křižovatky zejména se všemi významnými městskými radiálami, aby řidiči měli možnost alternativy vjezdu do území města.

A. 10 Odhad nákladů v mil. Kč. Ceny jednotlivých tras jsou odhadnuty podle směrných cen ŘSD. Náklady na výstavbu nezahrnují finanční objemy, které nelze v rámci tohoto posouzení stanovit. Jedná se především o výkupy pozemků pod trasou, ceny demolic stávajících objektů a silniční sítě, případně náklady na speciální zakládání atd.

A. 11 Doba jízdy v min. Tato hodnota je vypočtena pro úsek od stávající MÚK Tašovice (exit 131) až po Olšová Vrata (konec úpravy) na trase obchvatu R6. Výpočet je převzat z modelu dopravy na základě zadaných rychlostí. Jedná se tedy o teoretický výpočet, který není ovlivněn stupněm provozu, počtem předjížděcích manévruů atd. Výpočet vychází z návrhové rychlosti tj. ideálně 120 km/h, případně pokud je snížena tak 80 km/h

A. 12 Délka trasy v km. Změřená délka nově vybudované trasy je zjištěna na základě situačního řešení. Jedná se tedy o délku hlavní trasy, nejsou zohledněny délky přeložek stávajících komunikací a křižovatkových ramp.

## **4.2 KATEGORIE B - VLIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ**

### **B. 1 Zásah OP trasy do zastavěného území**

Kriterium představuje ovlivnění obyvatel a změnu emisního zatížení ve vlastní trase komunikace a jejím ochranném pásmu. Zásah je hodnocen dle velikosti plochy záboru trasou.

Kriterium je z důležitějších ukazatelů, který má představovat vliv na dotčené obyvatele, nebo-li riziko vnosu nového emisního zatížení do nového území, jeho přesun, možnost převýšení na nadlimitní hodnotu apod.. Na straně druhé, i přes závažnost vlivu obsaženého v kritériu, není váha od dalších důležitých kritérií nadhodnocena a to z důvodu, že tyto vlivy se dají často velmi dobře technicky řešit a to především pokud vedou v již současných liniích další technické či dopravní infrastruktury a lze tak zlepšit i současnou situaci. Tyto kvalitativní dopady jsou obsaženy v celkovém hodnocení daného kritéria.

Další kritérium v oblasti urbanismu by poté mělo odrazit především dopad změny – přesunu intenzit z pohledu stávajícího zatížení a zastavěného území celé řešené oblasti, nikoli tedy pouze trasu a její OP.

### **B. 2 Zásah do záplavového území**

Kriterium představuje zásah do vodních prvků v území, jmenovitě do aktivní zóny, záplavového území Q100 a vodních ploch. Vzhledem k charakteru stavby je kritérium hodnoceno s menší váhou a to z důvodu pouhého křížení prvků a velké škály možností technického řešení jejich překročení, či řešení předcházení jejich negativního ovlivnění. Nadto plochy dopravní infrastruktury nepředstavují hrozby z pohledu provedení povodňové vlny. Zásah do prvků je hodnocen dle velikosti plochy záboru a počtu zasažených prvků, např. 2 vodní toky s aktivní zónou o určité rozloze střetu s trasou.

### **B. 3 Zásah do zemědělských ploch - dle tříd ochran**

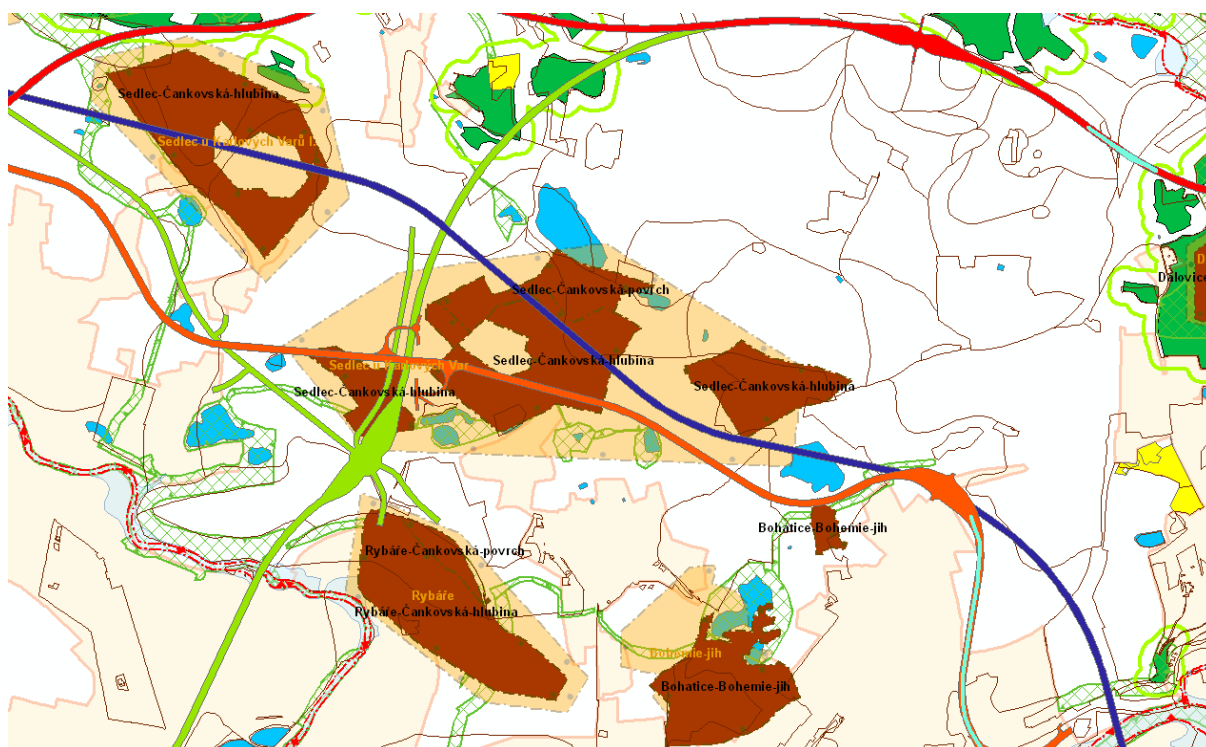
Zásah do zemědělských ploch vyjadřuje v absolutních číslech zábor pouze ZPF a dále procentuelní podíl nejkvalitnějších půd ochrany z těchto ploch. V případě hodnocených variant se jedná pouze o půdy II.třídy ochrany, jelikož do I.třídy žádná z nich nezasahuje. Další ukazatele půdy je v této podrobnosti obtížné do hodnocení objektivně zapracovat, bylo tedy přihlášeno především k velikosti záboru a podílu kvalitních půd, ovlivnění možností obhospodařování, přístupnosti ploch nebylo bráno v úvahu.

### **B. 4 Zásah do pozemků funkce lesa**

Kriterium obsahuje 2 kvantifikované ukazatele, a to zásah do ochranného pásma lesa (tj. 50m od hranice lesa) a poté zásah do lesních ploch včetně zkoumání jejich kategorie. V případě zkoumaných variant dochází k zásahu pouze do lesů zvláště chráněných, což odpovídá charakteru celého území, kde tyto plochy z 90% převažují, jedním z důvodů je i

## B. 5 Zásah do ložisek a CHLU

Velikost a rozsah zásahu je poté hodnocen pro jednotlivé varianty jednotlivě, největší zásah bude v okolí Sedlce.



CHKO Slavkovský Les j dominantní přírodní hodnotou Karlovarska. Váha tohoto kritéria je však průměrná, a to z ohledu porovnání významnosti ostatních zkoumaných kritérií a ukazatelů za oblast ŽP. Význam ekosystémů i stability je poté znásoben i váhou dalších přírodních kritérií jako jsou lesní plochy a ÚSES. Zásah je hodnocen dle velikosti plochy záboru trasou.

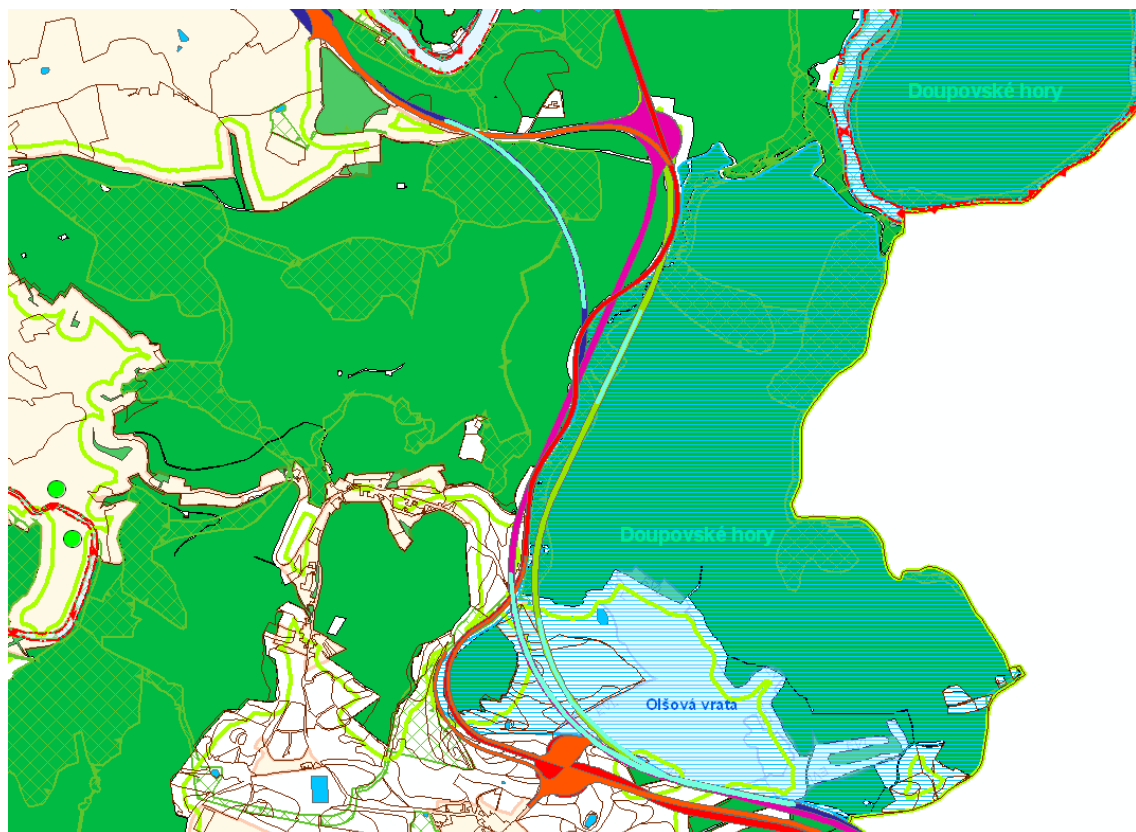


Všechny varianty vedou ve III.zóně, často ve stávajících koridorech, nebo pouze s menšími odchylkami. Velká část trasy na území CHKO je proto navržena tunelovým vedením (tyto nejsou započteny do číselného vyjádření střetu, ke kterým takto nedojde).

#### B. 7 Zásah do území Natura 2000

V rámci kritéria jsou obsaženy oba druhy lokalit, tedy evropsky významné lokality i ptačí oblasti. Jejich váha je hodnocena jako nejvyšší a to z pohledu přírodní významnosti nejen v daném regionu, ale i v celoevropském. Zásah je hodnocen dle velikosti plochy záboru trasou.

Do EVL varianty zasahují jen okrajově, do ptačí oblasti Doupovské hory zasahují varianty okrajově rovněž, nově ji zásadně nefragmentují avšak zabírají již větší plochy, na kterých se mohou vyskytovat zásadní ekotopy, jež jsou zásadní pro vyhlášené předměty ochrany.



#### B. 8 Zásah do prvků ÚSES

Vysoká váha byla kritériu přiřazena z důvodu reprezentativnosti ekologické stability v území a dále i z důvodu systému, jejímž účelem je tuto funkčnost zajistit a stabilitu posílit, a to jak na nadregionální, regionální, tak i místní úrovni.

Zásah do prvků je hodnocen dle velikosti plochy záboru a počtu zasažených prvků. Vzhledem k podrobnosti analýzy nebylo dále číselně hodnoceno, kolik prvků jaké úrovně je

zasaženo, zda se jedná o koridory či biocentra. K těmto ukazatelům bylo přihlíženo při celkovém přiřazení hodnoty ovlivnění jednotlivých variant.

#### Další ukazatele a kriteria životního prostředí

Mimo vyjmenovaná kriteria byla zkoumána i další, jež do analýzy nebyla zařazena. Důvodem byla jejich nesrovnatelnost, neovlivnění a nedostatečné vypovídající hodnoty nebo z důvodu nezasažení žádnou z variant, jako např. u zásahu do VKP (v dotčeném správním území cca 10 prvků mimo trasu, jeden v blízkosti Čankova). U charakteru komunikací lze považovat z pohledu posuzování vlivů na životní prostředí za zásadní emisní zátěž a únosnost území, s tím spojené ovlivnění veřejného zdraví a vliv na krajinný ráz spojený s fragmentací krajiny.

Vliv, změna emisního zatížení území byla přeneseně kvantifikována v kritériu B. 1, ale nenahrazuje podrobné hodnocení vlivu na akustickou a emisní/imisní situaci v území, ani hodnocení vlivů na veřejné zdraví, jež podrobnost vyhledávací studie neumožňuje. Krajinný ráz rovněž nebyl samostatně hodnocen a to z nemožnosti jeho vyčíslení při současných datech a dále z velké subjektivity hodnocení, která by neměla srovnatelnou vypovídající schopnost jako ostatní kriteria. Pro srovnatelnou vypovídající schopnost by muselo být přistoupeno k hlubší analýze.

### 4.3 KATEGORIE C – VLIV NA URBANISMUS

C. 1 soulad se ZÚR. Toto kritérium zohledňuje, na kolik % z délky trasy je navržená varianta shodná s trasou zakreslenou v platném znění Zásad územního rozvoje. Trasy, které jsou shodné s vedením v ZUR jsou přijatelnější z hlediska dalšího projednání. Na druhou stranu je možné varianty s malým % trasy v souladu se ZUR do ZUR doplnit formou změny dokumentace.

C. 2 Kontakt s existující obytnou zástavbou (km). Toto kritérium je zvoleno z důvodu ovlivnění stávající zástavby a zejména obyvatelstva. Vzhledem k tomu, že není v možnostech této dokumentace provést podrobné výzkumy ovlivnění obyvatelstva, je za kontakt se zástavbou považováno přiblížení se zástavbě na méně jak 50 m. Mezi ovlivněné zástavby nejsou započteny zahrádky a jiné průmyslové objekty bez trvalého bydlení. Rovněž nejsou zohledněna případná protihluková opatření, neboť se jedná o podrobnější informace, než jsou řešeny v této dokumentaci.

C. 3 Narušení územního rozvoje sídel. Toto exaktně neměřitelné kritérium je poměrně významné z hlediska dalšího rozvoje sídel, a to nejen města Karlovy Vary, ale i okolních katastrů. Vybraná trasa obchvatu, která bude zakreslena do čístopisu územního plánu a následně i do zásad územního rozvoje, bude do doby výstavby územně chráněna koridorem, což má vliv na rozvoj sídel. Pokud bude územní plán města Karlovy Vary dále držet variantu 1, nebo 2, nebude zásah do území tak výrazný jako u ostatních alternativních úseků, kde územní ochrana bude zavedena nově.

C. 4 Zásah do zastavěného území (km). Tento posuzovaný parametr vychází ze zásahu do stávající zástavby, což představuje zábory stávajících uličních prostorů, ale i demolice objektů. Průchod stávající zástavbou je vždy problematický z hlediska ochrany obyvatelstva a zachování stávajících dopravních vztahů v území.

C. 5 Vliv na archeologické lokality. Tento střet s archeologickými nalezišti je vyjádřen pouze koeficienty, neboť rozsah archeologických nalezišť není v současném stavu znám. Je tedy váhovým kritériem vyjádřen předpoklad možného střetu a tím zvýšení nákladů na stavbu a její případné zdržení při výstavbě.

C. 6 Využití jiných katastrů (km). Z průmětu trasy do katastrálních map je zjištěna délka trasy vedoucí mimo území řešené tímto územním plánem. U některých variant, zejména těch nově navrhovaných (nejsou ve stávajícím ÚP ani v ZÚR) může být problém koordinace s územními plány dotčených území. Výhodu v tomto procesu mají varianty využívající zejména na východě území průchod trasou chráněnou v rámci ZÚR, kde území plány např. Dalovic a Otovic mají koridor v územních plánech chráněn.

C. 7 Ovlivnění rekreační funkce krajiny. Jedná se opět o neměřitelný jev, který je ohodnocen na základě zkušeností urbanisty a znalosti území. Hlavním cílem tohoto kritéria stanovení omezení rekreačního potenciálu pro občany. Obecně trasa obchvatu pokud je vedena dosud nezastavěným územím, tak komplikuje částečně přístup do rekreačních oblastí, nebo je přímo částečně znehodnocuje. Nicméně i tento nepříznivý jev je možno částečně eliminovat stavebními opatřeními.

C. 8 Hluková zátěž obyvatel města. Jedná se opět o kritérium, které v současné podrobnosti dokumentace nelze vyjádřit číselně, neboť pro jednotlivé varianty nejsou zpracovány hlukové studie. Váhy tohoto jevu vychází opět z polohy stávající zástavby a směrového a výškového vedení nivelety trasy. Jsou zohledněny zářezy hlavní trasy v pozitivním smyslu nižšího ovlivnění a negativně mostní konstrukce bez ochrany proti hluku.

C. 9 Bariérový efekt. Toto kritérium vyjadřuje obavu z přetnutí krajiny, což má vliv na migraci zvěře, přerušení stávajících neoficiálních zejména rekreačních cest atd. Je zřejmé, že toto bude dále řešeno dalších stupních dokumentace, kde lze navrhnout opatření pro částečnou eliminaci bariérového efektu nové komunikace.

## 5 VYHODNOCENÍ VARIANT

V následující tabulce jsou uvedeny informace o jednotlivých variantách, které jsou zjištěny z dostupných mapových podkladů, a to zejména katastrálních map a územně analytických podkladů. Rovněž jsou zde uvedeny údaje vyplývající z projekčního a modelového prověření tras. Kritéria neuvedená v této tabulce (C.3, C.5, C.7, C.8 a C. 9), nejsou exaktně měřitelná a byla hodnocena pouze verbálně numerickou stupnicí do tabulky 3.

**Tabulka 2 Tabulka vstupů do hodnocení**

Posuzované kritérium		Jednotky	Var. 1	Var. 2	Var. 3	Var. 4	Var. 5
A.1	Dopravní zatížení nové trasy – maximální intenzita	všechna vozidla/24 hod v roce 2040	27840	32710	29520	28870	23730
A.2	Dopravní zatížení nové trasy – minimální intenzita	všechna vozidla/24 hod v roce 2040	16680	22260	18290	22880	14900
A.3	Intenzita ve stávající trase R6 – úsek Plynářská – Chebský most	všechna vozidla/24 hod v roce 2040	14360	14430	15680	16310	17510
A.4	Možnost provozuschopné etapizace	počet úseků	4	4	4	4	4
A.5	Návrhová rychlost	km/h	80	80	120	120	80
A.6	Délka tunelových úseků	km	0,291	0,641	1,472	2,413	1,45
A.7	Délka mostních objektů	km	2,08	0,98	1,153	0,9	1,67
A.8	Vyvolané přeložky ostatních komunikací	km	0,32	0	3,03	0	0
A.9	Počet MÚK	počet	7	8	6	7	7
A.10	Odhad nákladů	mil. Kč	5471,91	4459,7	4625,74	4930,4	5458,27
A.11	Doba jízdy	minut	11,5	12,17	10	10,14	11,18
A.12	Délka	km	17,9	13,4	16,5	14,1	16,5
B.1	Zásah OP trasy do zastavěného území	plocha ha	5,92	5,34	10,73	13,62	7,32
B.2	Zásah do záplavového území						
a	Zásah do aktivní zóny záplavového území	počet toků/ plocha ha	4/ 0,28ha	2/ 0,27 ha	2/ 0,31 ha	2/ 0,61 ha	4/ 0,54 ha
b	Zásah do záplavového území Q100	počet toků/ plocha ha	4/ 0,33 ha	2/ 0,34 ha	3/ 0,41 ha	2/ 0,64 ha	4/ 1,12 ha
c	Zásah do vodních ploch	počet /plocha ha	1/ 0,0084 ha	2/ 0,0139 ha	3/ 0,0846 ha	3/ 0,43 ha	0
B.3	Zásah do zemědělských ploch - dle tříd ochrany	plocha ZPF celkem ha/ % ploch I. a II.třídy ochrany	47,6ha / 9,5%	31,71 ha/ 17,68%	50,24ha / 5,27%	23,31 ha/ 2,79%	49,52 ha/ 5,93%
B.4	Zásah do pozemků funkce lesa						
a	Zásah do pozemků funkce lesa – dle kategorie	plocha ha	7,58 ha	5,18 ha	9,94 ha	6,20 ha	12,83 ha
b	Zásah do ochranného pásma lesa	plocha ha	18,27 ha	10,63 ha	13,99 ha	9,62 ha	18,27 ha
B.5	Zásah ložisek a CHLÚ						
a	Zásah do chráněného ložiskového území (CHLU)	počet CHLÚ/ plocha ha	3/ 5,4ha	2 / 5,83 ha	5/ 10,89 ha	3/ 5,54 ha	2/ 5,48 ha
b	Zásah do ložisek nerostných surovin	počet ložisek/ plocha ha	5/ 3,3ha	3/ 2,28 ha	5/ 4,5ha	2/ 1,98 ha	2/ 2,19 ha
B.6	Zásah do chráněné krajinné oblasti	plocha ha	4,89ha	2,5 ha	2,84 ha	3,07 ha	3,00 ha
B.7	Zásah do území Natura 2000						
a	Zásah do území Natura – evropsky významná lokalita	plocha	0,5 m2	0	0	0	0
b	Zásah do území Natura – Ptačí oblast	plocha	1,93 ha	0,62 ha	3,03 ha	0,63 ha	1,05 ha
B.8	Zásah do prvků ÚSES	počet prvků /plocha ha	15/ 2,37ha	9/ 1,26 ha	17/ 4,5ha	13/ 3,12 ha	16/ 4,23 ha
C.1	Soulad se ZUR	% délky trasy	100	100	50	0	50
C.2	Kontakt s existující obytnou zástavbou	km	1,19	3,56	0,94	1,15	1,27
C.4	Zásah do zastavěného území	km	0,86	3,07	1,39	1,3	1,05
C.6	Využití jiných katastrů	km	7,6	0,56	6,22	1,36	6,16



Na základě výše uvedené tabulky a verbálně numerického hodnocení je zpracována maticová tabulka vstupních údajů pro posuzované varianty V1 až V5.

*Tabulka 3 Maticová tabulka vstupních údajů*

Kritérium P	Varianta				
	V1	V2	V3	V4	V5
A.1	8,5	10,0	9,0	8,8	7,3
A.2	7,3	9,7	8,0	10,0	6,5
A.3	10,0	10,0	9,2	8,8	8,2
A.4	1,0	1,0	5,5	10,0	10,0
A.5	5,5	5,5	10	10	5,5
A.6	10,0	4,5	2,0	1,2	2,0
A.7	4,3	9,2	7,8	10,0	5,4
A.8	8,2	10	5,5	10	10
A.9	8,8	10,0	7,5	8,8	8,8
A.10	8,2	10,0	9,6	9,0	8,2
A.11	8,7	8,2	10,0	9,9	8,9
A.12	7,5	10,0	8,1	9,5	8,1
B.1	4	4	2,5	2,2	3,5
B.2	5	5	5	4,5	4,5
B.3	3	3	3,5	4	3,5
B.4	2,3	3,3	2,5	3,3	2
B.5	3,2	3,5	2	3,5	3,5
B.6	4	4,8	4,5	4,5	4,5
B.7	4	4,5	4	4,5	4,5
B.8	3,5	4	3	3,5	3
C.1	1	1	0,5	0	0,5
C.2	7,9	2,6	10,0	8,2	7,4
C.3	6,4	5,5	6,4	5,5	6,4
C.4	7,5	1,2	6,0	6,3	7,0
C.5	6,4	5,5	8,2	5,5	6,4
C.6	1,0	9,3	2,6	8,4	2,7
C.7	5,5	6,4	6	6,4	5,5
C.8	8,7	2,2	8,5	9,6	8,9
C.9	4,6	5,5	5,5	5,5	4,6

### Určení kvalitativních multiplikátorů

Dalším krokem hodnocení je určit transformační funkci U. Teoreticky je možné použít tři typy transformačních funkcí:

- Reálnou transformační funkci v souladu s předpokládanou užitností
- Standardní transformační funkci (přímá, mocninová, exponenciální,...)
- Komparativní transformační funkce, která je vhodná zejména pro ryze technicko – ekonomická hodnocení

Pro toto hodnocení byla vybrána standardní transformační funkce s přímou závislostí (tj. zásada „čím vyšší, tím lepší“). Vlastní funkční vztah transformace:

$$U_j = \left( \frac{P^0 - P_{\min}}{P_{\max} - P_{\min}} \right)^k$$

Kde  $P^0$  je průměr z minima a maxima. Pro neutrální hodnocení platí, že  $k=1$ , a tedy vlastní funkční vztah transformace je

$$U_j = f_j(P_j^0) = 0,5$$

V dalším kroku musí být přiřazeny okrajové body stupnice (měřítko) pro jednotlivé ukazatele  $P_j$ . Na základě dříve provedených testů citlivosti bylo ověřeno, že přiřazení hodnot pro počátek i konec x-ové souřadnice nemůže být libovolné. Je nutné zabránit vzniku nulových hodnot v průběhu transformace, jinak by se částečně vynulovaly některé hodnoty kvantitativních multiplikátorů. Proto autor metody TUKP doporučuje určit počátek a konec na x-ové ose s desetiprocentním rozdílem maximální a minimální hodnoty  $P_j$ . Uvážlivá volba počátku a konce stupnice pro každý dílčí ukazatel zamezí vyřazení i takových ukazatelů, kterým byla přisouzena vysoká relativní důležitost. Různou volbou okrajových podmínek je obecně možné dospět k rozdílné hierarchizaci posuzovaných variant.

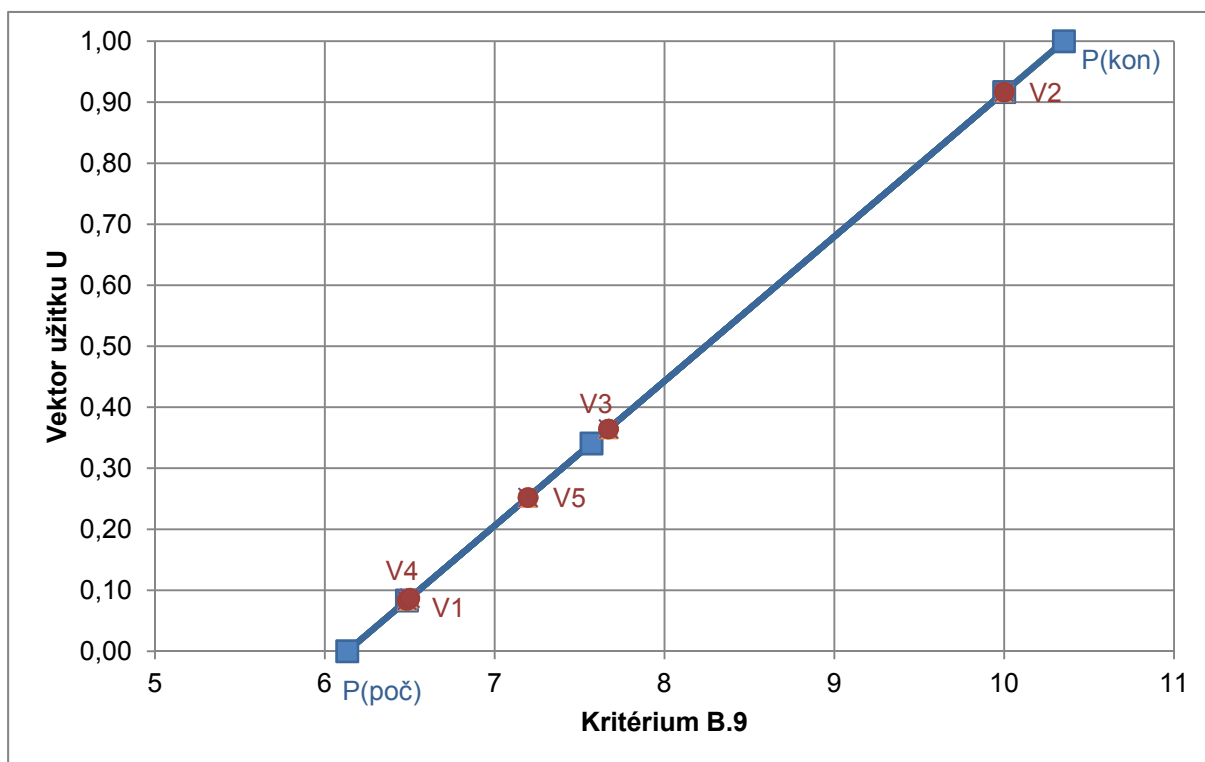
Z maticové tabulky vstupních parametrů byly odvozeny jednorozměrné transformační funkce  $U_j$  – viz. *Tabulka 4*. Grafický průběh transformační funkce je zobrazen na příkladu vybraného kritéria – viz *Graf 1*. Výsledné hodnoty vícerozměrných vektorů  $U_j$  pro nevážený výstup jsou uvedeny v

Tabulka 5.

Tabulka 4 Geneze transformačních funkcí užítu  $U_j$

Kritérium	P(min)	P(max)	P(poč)	P(průměr)	P(kon)
A.1	7,3	10,0	7,0	8,7	10,3
A.2	6,5	10,0	6,2	8,3	10,3
A.3	8,2	10,0	8,0	9,2	10,2
A.4	1,0	10,0	0,1	5,5	10,9
A.5	5,5	10,0	5,1	7,3	10,5
A.6	1,2	10,0	0,3	3,9	10,9
A.7	4,3	10,0	3,8	7,3	10,6
A.8	5,5	10,0	5,1	8,7	10,5
A.9	7,5	10,0	7,3	8,8	10,3
A.10	8,2	10,0	8,0	9,0	10,2
A.11	8,2	10,0	8,0	9,1	10,2
A.12	7,5	10,0	7,2	8,6	10,3
B.1	2,2	4,0	2,0	3,2	4,2
B.2	4,5	5,0	4,5	4,8	5,1
B.3	3,0	4,0	2,9	3,4	4,1
B.4	2,0	3,3	1,9	2,7	3,4
B.5	2,0	3,5	1,9	3,1	3,7
B.6	4,0	4,8	3,9	4,5	4,9
B.7	4,0	4,5	4,0	4,3	4,6
B.8	3,0	4,0	2,9	3,4	4,1
C.1	0,0	1,0	-0,1	0,6	1,1
C.2	2,6	10,0	1,9	7,2	10,7
C.3	5,5	6,4	5,4	6,0	6,5
C.4	1,2	7,5	0,6	5,6	8,2
C.5	5,5	8,2	5,2	6,4	8,5
C.6	1,0	9,3	0,1	4,8	10,2
C.7	5,5	6,4	5,4	6,0	6,5
C.8	2,2	9,6	1,5	7,6	10,3
C.9	4,6	5,5	4,5	5,1	5,6

Obrázek 1 Funkce užítu pro kritérium A.12



Kritérium A.12 vyjadřuje odhad investičních nákladů.



**Tabulka 5 Hodnoty vektorů  $U_j$  pro nevážený výstup**

Kritérium	Varianta				
	V1	V2	V3	V4	V5
A.1	0,4647	0,9167	0,6206	0,5603	0,0833
A.2	0,2692	0,8519	0,4373	0,9167	0,0833
A.3	0,9167	0,8942	0,5267	0,3628	0,0833
A.4	0,0833	0,0833	0,5000	0,9167	0,9167
A.5	0,0833	0,0833	0,9167	0,9167	0,0833
A.6	0,9167	0,3992	0,1564	0,0833	0,1592
A.7	0,0833	0,7968	0,5943	0,9167	0,2394
A.8	0,5833	0,9167	0,0833	0,9167	0,9167
A.9	0,5000	0,9167	0,0833	0,5000	0,5000
A.10	0,0833	0,9167	0,7550	0,4866	0,0925
A.11	0,3071	0,0833	0,9167	0,8521	0,4234
A.12	0,0833	0,9167	0,2939	0,7521	0,2939
B.1	0,9167	0,9167	0,2222	0,0833	0,6852
B.2	0,9167	0,9167	0,9167	0,0833	0,0833
B.3	0,0833	0,0833	0,5000	0,9167	0,5000
B.4	0,2756	0,9167	0,4038	0,9167	0,0833
B.5	0,7500	0,9167	0,0833	0,9167	0,9167
B.6	0,0833	0,9167	0,6042	0,6042	0,6042
B.7	0,0833	0,9167	0,0833	0,9167	0,9167
B.8	0,5000	0,9167	0,0833	0,5000	0,0833
C.1	0,9167	0,9167	0,5000	0,0833	0,5000
C.2	0,6788	0,0833	0,9167	0,7099	0,6224
C.3	0,9167	0,0833	0,9167	0,0833	0,9167
C.4	0,9167	0,0833	0,7168	0,7508	0,8450
C.5	0,3611	0,0833	0,9167	0,0833	0,3611
C.6	0,0833	0,9167	0,2467	0,8220	0,2538
C.7	0,0833	0,9167	0,5463	0,9167	0,0833
C.8	0,8153	0,0833	0,7928	0,9167	0,8378
C.9	0,0833	0,9167	0,9167	0,9167	0,0833
$U_i$	12,8385	18,3588	15,2504	18,4008	12,2513
$U_i^*$	69,8%	99,8%	82,9%	100,0%	66,6%

### Určení kvantitativních multiplikátorů (váhy)

Existuje velký počet doporučovaných metod pro určení váhy kritérií. U každé metody se objevuje vliv subjektivního cítění a různý postoj experta k řešenému problému. Metody pro určování parametru  $w_j$  (váhy) lze rozdělit do dvou skupin:

- Metody pro nezávislé stanovení vah, kdy hodnocení provádí jedinec nebo členové týmu nezávisle na sobě

- Metody závislé (ovlivněné stanovení vah, kdy hodnocení provádí členové týmu při současném kontaktu mezi sebou.

Pro toto hodnocení byla vybrána metoda závislá v podobě brainstormingu (skupinové diskuse). Kvantitativní multiplikátory byly určeny metodou dvouúrovňové alokace, která spočívá ve dvou krocích řešení, tj. v generování dvousložkové váhy nejdříve metodou alokace (1. krok) pro vymezené hlavní skupiny (kategorie) kritérií  $w_{(kat)}$  a následně ve skórování významu kritérií opět metodou alokace (2. krok). Základním předpokladem tohoto formalizovaného postupu je předem definovaná soustava kritérií (kategorií), kde není možná pozdější změna v zařazení kritérií do kategorií, a práce s týmem odborníků ve smyslu využití expertní týmové metody.

Výhody této metody jsou:

- Možnost stanovení relativní důležitosti kritérií (a kategorií) navzájem mezi sebou
- Vyloučení nežádoucího vlivu různého počtu kritérií v jednotlivých kategoriích tím, že o váhu kategorie se vždy rovným dílem dělí odpovídající množství kritérií
- Snadněji lze respektovat požadavky systémové teorie pro multikriteriální analýzu komplexních soustav

Pro přehlednost a průhlednost je třeba pracovat s normovými vahami, které se stanoví ze vztahu

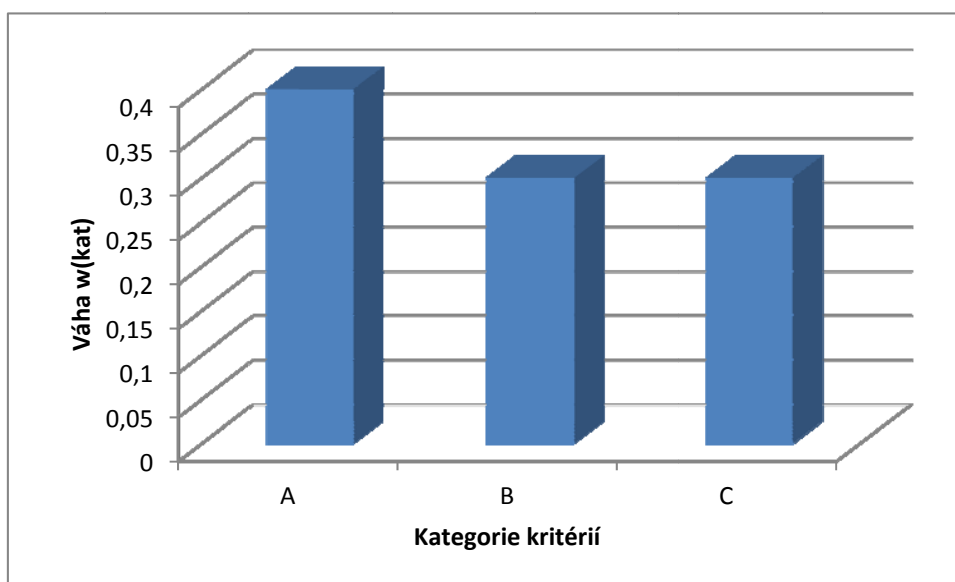
$$w_j^{(N)} = \frac{w_j}{\sum w_j}$$

Tabulka 6 Relativní důležitost kritérií (váhy)

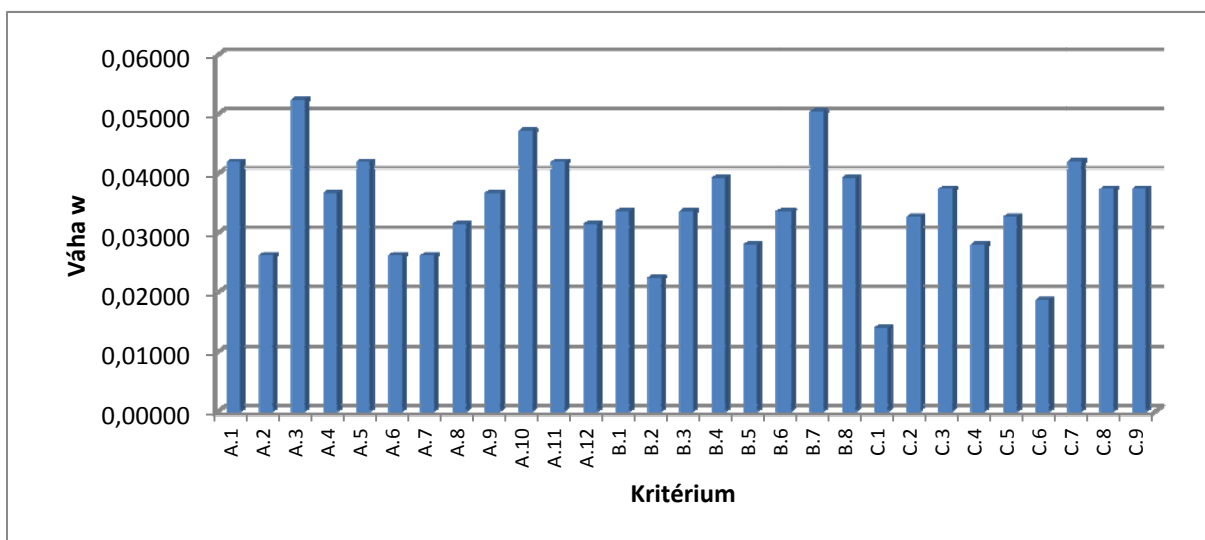
kategorie		w (kategorie)	$w_{j(kat)}(\%)$	$w_j$
Dopravní a stavební hlediska	A.1	0,44	9,5	0,04190
	A.2		6,0	0,02619
	A.3		11,9	0,05238
	A.4		8,3	0,03667
	A.5		9,5	0,04190
	A.6		6,0	0,02619
	A.7		6,0	0,02619
	A.8		7,1	0,03143
	A.9		8,3	0,03667
	A.10		10,7	0,04714
	A.11		9,5	0,04190
	A.12		7,1	0,03143
			100,0	
Vliv na životní prostředí	B.1	0,28	12,0	0,03360
	B.2		8,0	0,02240
	B.3		12,0	0,03360
	B.4		14,0	0,03920

kategorie		w (kategorie)	$w_{j(kat)}(\%)$	$w_j$
	<b>B.5</b>		10,0	0,02800
	<b>B.6</b>		12,0	0,03360
	<b>B.7</b>		18,0	0,05040
	<b>B.8</b>		14,0	0,03920
Vliv na urbanismus území	<b>C.1</b>	0,28	5,0	0,01400
	<b>C.2</b>		11,7	0,03267
	<b>C.3</b>		13,3	0,03733
	<b>C.4</b>		10,0	0,02800
	<b>C.5</b>		11,7	0,03267
	<b>C.6</b>		6,7	0,01867
	<b>C.7</b>		15,0	0,04200
	<b>C.8</b>		13,3	0,03733
	<b>C.9</b>		13,3	0,03733

Obrázek 2 Porovnání vah kategorií



**Obrázek 3 Porovnání vah kritérií**



Vynásobením hodnot parametrů pro jednorozměrné funkce užitku uvedené v

Tabulka 5 hodnotami relativních vah uvedených v Tabulka 6 jsme získali hodnoty vektorů pro vážený přístup.

Tabulka 7 Hodnoty vektorů  $U_j$  pro vážený výstup

Kritérium	Varianta				
	V1	V2	V3	V4	V5
A.1	0,0195	0,0384	0,0260	0,0235	0,0035
A.2	0,0071	0,0223	0,0115	0,0240	0,0022
A.3	0,0480	0,0468	0,0276	0,0190	0,0044
A.4	0,0031	0,0031	0,0183	0,0336	0,0336
A.5	0,0035	0,0035	0,0384	0,0384	0,0035
A.6	0,0240	0,0105	0,0041	0,0022	0,0042
A.7	0,0022	0,0209	0,0156	0,0240	0,0063
A.8	0,0183	0,0288	0,0026	0,0288	0,0288
A.9	0,0183	0,0336	0,0031	0,0183	0,0183
A.10	0,0039	0,0432	0,0356	0,0229	0,0044
A.11	0,0129	0,0035	0,0384	0,0357	0,0177
A.12	0,0026	0,0288	0,0092	0,0236	0,0092
B.1	0,0308	0,0308	0,0075	0,0028	0,0230
B.2	0,0205	0,0205	0,0205	0,0019	0,0019
B.3	0,0028	0,0028	0,0168	0,0308	0,0168
B.4	0,0108	0,0359	0,0158	0,0359	0,0033
B.5	0,0210	0,0257	0,0023	0,0257	0,0257
B.6	0,0028	0,0308	0,0203	0,0203	0,0203
B.7	0,0042	0,0462	0,0042	0,0462	0,0462
B.8	0,0196	0,0359	0,0033	0,0196	0,0033
C.1	0,0128	0,0128	0,0070	0,0012	0,0070
C.2	0,0222	0,0027	0,0299	0,0232	0,0203
C.3	0,0342	0,0031	0,0342	0,0031	0,0342
C.4	0,0257	0,0023	0,0201	0,0210	0,0237
C.5	0,0118	0,0027	0,0299	0,0027	0,0118
C.6	0,0016	0,0171	0,0046	0,0153	0,0047
C.7	0,0035	0,0385	0,0229	0,0385	0,0035
C.8	0,0304	0,0031	0,0296	0,0342	0,0313
C.9	0,0031	0,0342	0,0342	0,0342	0,0031
$U_j$	0,4212	0,6287	0,5337	0,6508	0,4161
$U_i^{**}$	64,7%	96,6%	82,0%	100,0%	63,9%

Pro rozhodovací proces je významné porovnání výsledků multikritériální analýzy pro model rovnocenného významu kritérií a pro model zahrnující diferencované váhy kritérií pomocí váhového multiplikátoru. Za tím účelem byly v závěru výpočtů pro oba modely určeny veličiny  $U_i^*$  a  $U_i^{**}$ , které umožňují vzájemné porovnání výsledků v procentech, když zjištěné maximální hodnotě vektoru bylo přisouzeno 100%. Porovnání výsledků obou modelů je uvedeno v následujícím grafu.



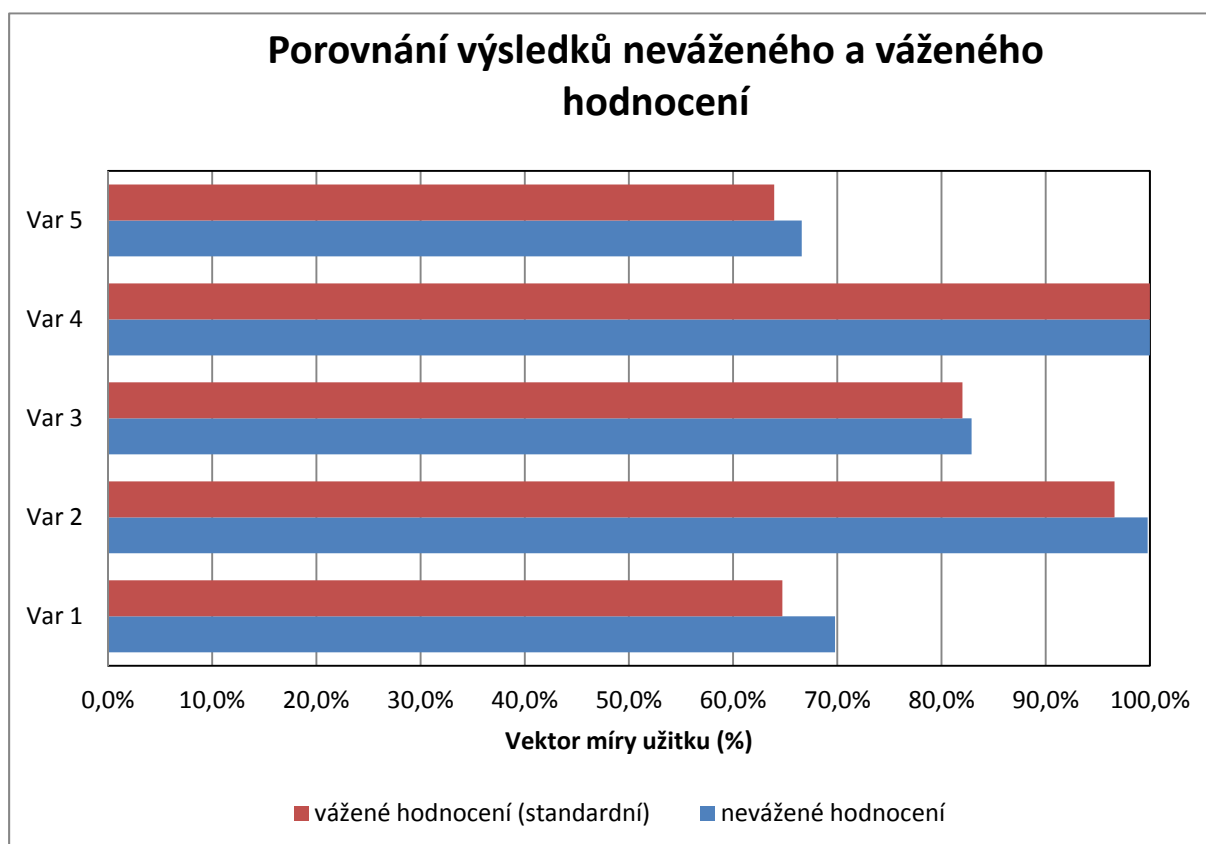
**Tabulka 8 Model rovnocenného významu kritérií**

Varianta	V1	V2	V3	V4	V5
$U_i$	12,8385	18,3588	15,2504	18,4008	12,2513
$U_i^*$	69,8%	99,8%	82,9%	100,0%	66,6%
pořadí	4.	2.	3.	1.	5.

**Tabulka 9 Model diferencovaného významu kritérií**

Varianta	V1	V2	V3	V4	V5
$U_i$	0,4212	0,6287	0,5337	0,6508	0,4161
$U_i^{**}$	64,7%	96,6%	82,0%	100,0%	63,9%
pořadí	4.	2.	3.	1.	5.

**Obrázek 4 Porovnání neváženého a váženého (standardního) hodnocení**



**Z analýzy váženého hodnocení vyplývá preference varianty 4 oproti ostatním variantám. Toto hodnocení podporuje i výsledek neváženého hodnocení.**

## 6 TEST CITLIVOSTI

Test citlivosti byl proveden s ohledem na výraznou váhu prvních 3 parametrů podle *Obrázek 3*, tj. kritéria A.3, A.10 a B.7. Po vyřazení těchto kritérií byla zjišťována upravená hodnota vícerozměrného vektoru pro zbývajících 26 kritérií.

Výsledek prokazuje, že **pořadí variant se ani po snížení počtu kritérií nemění**, což dokládá stabilitu modelu. Naopak po vyřazení kritérií s nejvyšší vahou stoupá preference varianty 4 před druhou variantou v pořadí – variantou 2.

*Tabulka 10 Test citlivosti*

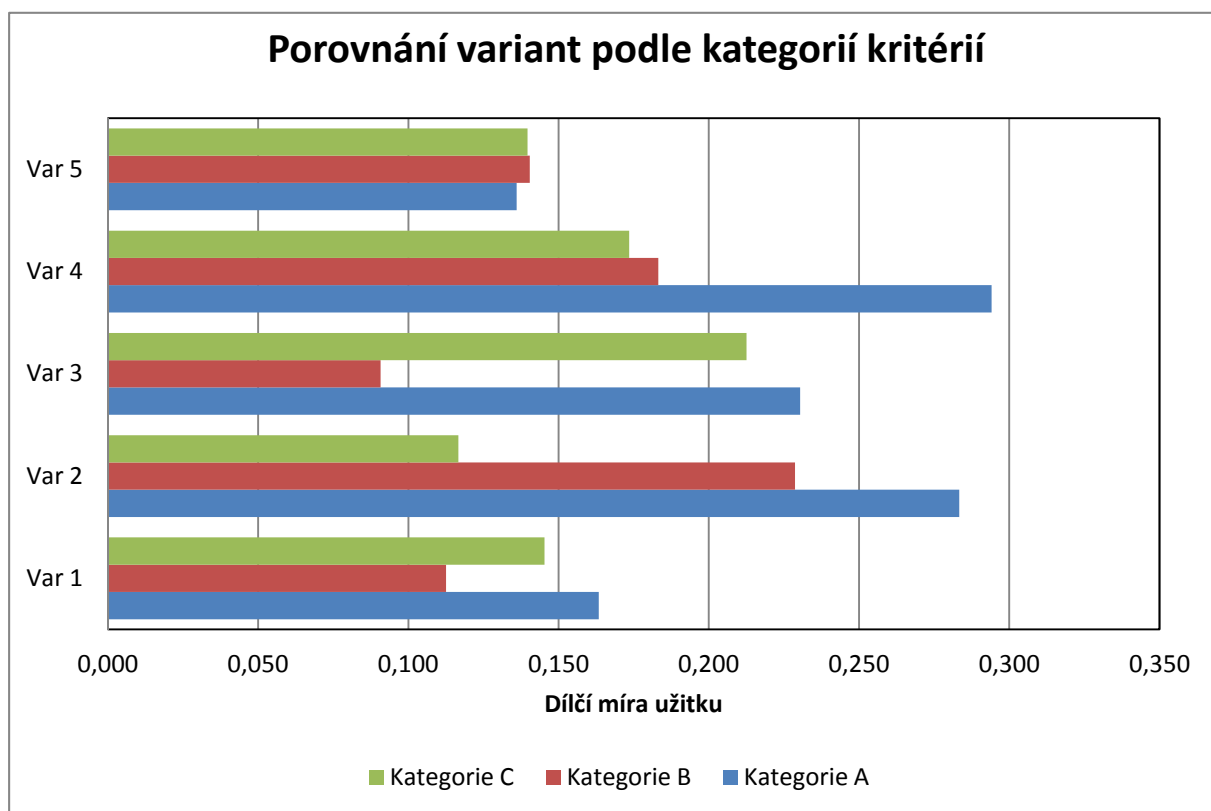
Varianta	V1	V2	V3	V4	V5
Vektor $U_i$ pro 29 kritérií	64,7%	96,6%	82,0%	100,0%	63,9%
Vektor $U_i$ pro 26 kritérií	64,9%	87,5%	82,9%	100,0%	64,2%
pořadí	4.	2.	3.	1.	5.

Dále je zde uveden test variant podle jednotlivých kategorií a diferencovaný význam kritérií.

*Tabulka 11 Test pořadí jednotlivých kategorií*

Kategorie	V1	V2	V3	V4	V5
A	0,163	0,283	0,230	0,294	0,136
B	0,113	0,229	0,091	0,183	0,140
C	0,145	0,117	0,213	0,173	0,140
D	0,163	0,283	0,230	0,294	0,136
celkem	0,421	0,629	0,534	0,651	0,416

*Obrázek 5 Hodnocení variant podle kategorií*



**Z uvedeného přehledu a grafu vyplývá, že varianta 4 získává prioritu v rámci kategorie A (dopravní a stavební kritéria), v kategorii B (životní prostředí) získává prioritu varianta 2 a v kategorii C (urbanismus) získává prioritu varianta 3.**

Z předchozího grafu a jeho vyhodnocení je zřejmé, že každé hodnocené kritérium preferuje jinou variantu. To, že má varianta 2 prioritu z hlediska životního prostředí vyplývá z jejího vedení urbanizovaným územím a minimálního zásahu do volné krajiny. Z hlediska urbanistických kritérií zvítězila poměrně s přehledem varianta 3, která kromě úseku podél Staré Role v podstatě nezasahuje do urbanizovaného území.

## 7 ZÁVĚRY

Multikriteriálním hodnocením ze všech posuzovaných hledisek a jednotlivě i z hlediska dopravní kritérií byla jako nejvýhodnější vyhodnocena varianta 4. Mezi hlavní výhody této varianty můžeme jmenovat:

- Návrhová rychlost je v celé délce 120 km/h
- Nemá výrazné střety se zástavbou
- Etapizace výstavby umožňuje jako první etapu vybudovat obchvat Staré Role, přestože se na trase nachází poměrně dlouhý mostní objekt přes údolí Rolavy. Tato etapa může být ukončena na silnici II/222 u Počeren bez nutnosti zásahu do stávající mimoúrovňové křižovatky na R6.
- Na východě území částečně využívá stávající trasu I/6
- Při přechodu údolí Rolavy je trasa vedena mimo zastavěné území
- Patří z hlediska porovnání délky ke kratším variantám.
- Přestože pro vybudování trasy ve variantě 4 je nutné vybudovat nejvíce tunelových úseků, nepatří varianta k nejdražším.
- Poměrně malou výměrou zasahuje do přírodních lokalit, jako jsou ptačí oblast a do ochranného pásma lesa.
- Délka trasy vedená po jiných katastrech mimo řešené území je druhá nejnižší, a to ještě částečně využívá koridor varianty 2, která je v ZÚR a ve stávajícím územním plánu města
- Ponechává možnost dalšího rozvoje Staré Role na severu území

Nutno dodat, že tato varianta má i tyto nedostatky:

- Z technických důvodů není navržena křižovatka s I/13 – navrženo pouze křížení. Dopravní vztahy mezi R6 ↔ I/13 budou vedeny po stávajícím Pražském mostě až do MÚK Drahovice. Rovněž tak příjezd do centra města od Prahy bude veden přes MÚK Drahovice a dále po stávajících městských komunikacích.
- Na trase se nachází nejvíce tunelových staveb (východní část trasy)
- Při průchodu okolo zástavby Drahovic, bude nutné řešit protihluková opatření, či upravit niveletu do zářezu.

Jsme toho názoru, že trasu obchvatu varianty 4, by bylo vhodné doplnit rekonstrukcí obslužných komunikací v severní části města, která by částečně vycházely ze stávající komunikační sítě a propojovaly by oblasti Bohatic, Sedlece a Staré Role. Rekonstruované místní komunikace (či silnice II. třídy) by propojily městské radiály na severu města a zároveň by zpřístupnily nové rozvojové plochy s kvalitním napojením na obchvat R6. Jednalo by se o dvoupruhové komunikace o návrhové rychlosti max. 70 km/h s úrovněnými křižovatkami. Jedním z cílů této rekonstrukce stávajících komunikací by bylo odstranění některých dopravních závad, jako je průjezd místní částí Sedlec a křižovatka ulic Rosnická x Hraniční.

Zpracovali:

Ing. Zuzana Volfová

Ing. Hana Ali

Ing. Ondřej Kyp

Ing. Eva Göpfertová