POSOUZENÍ STAVBY Z HLEDISKA KLIMATICKÝCH ZMĚN

Zakázka číslo: 1888/18/JP

I/42 Brno VMO v úseku tunel Vinohrady - D1

Objednatel:

G-Consult, spol. s r.o.
Výstavní 367/109
703 00 Ostrava – Vítkovice

Zpracovatel:

Ing. Vladimír Lollek
E-expert, spol. s r.o.
Mrštíkova 883/3
709 00 Ostrava - Mariánské Hory

Červenec 2018 Elektronická verze

1. Obsah

2. Úvod 3
3. Předmět posuzování – popis záměru 4
3.1. Identifikační údaje 4
3.2. Popis záměru 4
4. Klimatické poměry 5
4.1. Popis dotčeného území 5
4.2. Klimatické poměry dotčeného území 6
4.3. Prognóza vývoje klimatu 7
4.4. Rizika klimatických změn 9
4.5. Negativní přínosy záměru vzhledem k projektu 10
4.5.1. Vliv na klima 10
4.5.2. Vliv na znečištění ovzduší 11
4.5.3. Vliv na hydrologické poměry 11
5. Expozice klimatickým rizikům 12
6. Identifikace a návrh možných opatření 13
6.1. Adaptační opatření 13
6.2. Mitigační opatření 15
7. Vyhodnocení záměru – shrnutí a závěr 16
8. Použité podklady a zdroje 17

2. Úvod

Změna klimatu je obecně definována jako významné a neustálé změny ve statistickém rozložení povětrnostních poměrů probíhající v rozmezí od jednoho desetiletí po miliony let. Změna klimatu je způsobena faktory, jako jsou biologické procesy, změny slunečního záření dopadající na Zemi, změny deskové tektoniky a sopečné erupce. Tyto dlouhodobé změny přirozené variability klimatu působí ve spojení se změnami, způsobenými lidskou činností (produkce skleníkových plynů, zastavění krajiny v okolí velkých měst, způsobující nepropustnost povrchů, napřimování a nevhodná regulace vodních toků apod.), přičemž přirozenou a antropogenní složku klimatické změny od sebe nelze jednoznačně rozlišit. Jedná se v úhrnu o důsledky postupného oteplování povrchu Země, s tím související změny v distribuci srážek, častější výskyt extrémních meteorologických jevů (dny s extrémními teplotami, vlny veder, přívalové deště, povodně, dlouhá období sucha).

V reakci na změnu klimatu je možné přijímat dva základní typy opatření:

1. mitigační (zmírňující) opatření
2. adaptační opatření

Mitigace je míněna jako předcházení ve smyslu zmírnění či zpomalení změny klimatu. Nejčastěji je s mitigací spojována redukce vypouštění skleníkových plynů, úspora energie či výroba zelené energie. Za mitigační opatření lze považovat přímá či nepřímá opatření ke snížení emisí skleníkových plynů (např. efektivnější využití zdrojů energie, využití solární či větrné energie, zateplení budov, zvýšení procenta plochy lesů, uložení CO_2 do biomasy, používání alternativních forem dopravy nepoužívající k pohonu spalovací motory, atd.)

Adaptace na změnu klimatu je definována jako proces přizpůsobení se aktuálnímu nebo očekávanému klimatu a jeho účinkům. V lidských systémech se adaptace snaží zmírnit škodu nebo se jí vyhnout, v některých přírodních systémech může lidský zásah usnadnit přizpůsobení se očekávanému klimatu a jeho dopadům (Mezivládní panel pro změnu klimatu IPCC, 2014). Úspěšná adaptace na změnu klimatu vede ke snížení zranitelnosti a zvýšení odolnosti vůči jejím dopadům, aniž by byla ohrožena kvalita životního prostředí a ekonomický a společenský potenciál rozvoje. Za adaptační opatření lze považovat v podstatě jakoukoliv úpravu, která vede ke snižování zranitelnosti území či záměru vůči dopadům klimatické změny.

Poslední významná revize směrnice EIA z roku 2014 (2014/52/EU) zavádí povinnost zabývat se při posuzování vlivů záměrů na životní prostředí problematikou změny klimatu, ve smyslu hodnocení rizik, která změna klimatu přináší, a návrhy a možnosti řešení adaptačních opatření a návrhy zmírňujících opatření.

Tuto revizi zapracovává též novela Zákona č. 100/2001 Sb. ze dne 5.9.2017 (Zákon č. 326/2017 Sb.) s účinností od 1.11.2017, která stanovuje nutnost včlenění posouzení klimatických rizik do procesu posuzování vlivů na životní prostředí, ve smyslu vypracování posouzení aktuálního stavu rizik pro posuzovaný projekt, identifikace a návrh možných opatření, případně vytvoření adaptačního plánu a jeho zapracování do projektu.

Předkládaná studie „POSOUZENÍ STAVBY (Silnice I/42 Brno VMO v úseku tunel Vinohrady – D1) Z HLEDISKA KLIMATICKÝCH ZMĚN“ je součástí posouzení vlivů na životní prostředí (dokumentace EIA), která je zpracována pro záměr jako podklad pro územní rozhodnutí o umístění souboru staveb, zahrnutých

do tzv. východního segmentu VMO (úsek od nájezdu do tunelu Vinohrady v km 8,361 po hranici MÚK Brno Jih na dálnici D1, až po km 15,255, v němž je stavba koordinována s aktuální verzí přestavby MÚK Brno Jih a projektovou dokumentací na zkapacitnění úseku dálnice D1 mezi MÚK Brno Jih a Brno Centrum, popř. zkapacitnění dálnice D2, které je připravováno společně s doplněním silniční sítě o tzv. Jižní tangentu – propojení D52 a D2). Úsek „I/42 Brno VMO Tunel Vinohrady - D1“ navazuje na dříve zpracované úseky „I/42 Brno VMO Brno Tomkovo náměstí a VMO Brno Rokytova“ a „Silnice I/42 Brno, VMO Žabovřeská I“.

3. Předmět posuzování – popis záměru

3.1. Identifikační údaje

Název stavby:	I/42 Brno VMO Tunel Vinohrady - D1
Místo stavby:	Jihomoravský kraj
Katastrální území:	Židenice, Líšeň, Černovice, Brněnské Ivanovice, Komárov, Dolní Heršpice, Horní Heršpice
Druh stavby:	novostavba, liniová
Projektový stupeň:	studie
Objednatel dokumentace:	Ředitelství silnic a dálnic ČR, oddělení koncepce a ÚP Morava, Šumavská 33, 612 54 Brno
Zhotovitel dokumentace:	PK OSSENDORF s.r.o.
Zpracovatel dokumentace EIA:	G–Consult, spol. s r.o., Výstavní 367/109, 703 00 Ostrava – Vítkovice
Zpracovatel dílčí části:	E-expert, spol. s r.o., Mrštíkova 883/3, 709 00 Ostrava – Mariánské Hory, Ing. Vladimír Lollek

3.2. Popis záměru

Posuzovaným záměrem je výstavba východní části velkého městského okruhu (VMO) v Brně v úseku mezi tunelem Vinohrady a mimoúrovňovou křižovatkou s dálnicí D1. Silnice I. třídy s označením I/42 bude čtyřpruhová, se dvěma pruhy v každém směru. Začátek posuzovaného úseku je v km 8,361, konec posuzovaného úseku je v km 15,255.

Délka posuzovaného úseku je cca 6,9 km, dělí se na tyto dílčí části:

VMO Vinohrady (km 8,361 - 10,509), délka úseku 2,148 km
MÚK Ostravská radiála (km 10,509 - 13,375) délka úseku 2,866 km
Bratislavská radiála (km 13,375 - 15,255), délka úseku 1,880 km

Na trase jsou navrženy tyto hlavní objekty:

- tunel Vinohrady o délce 1523 m (1123 m ražená část, 400 m hloubená),
- MÚK Líšeňská,
- MÚK Bělohorská,
- MÚK Ostravská radiála,
- MÚK Bratislavská radiála.

Dále je na trase navrženo celkem 13 mostů, včetně nájezdových ramp na MÚK.

Velký městský okruh Brno bude po svém kompletním dobudování nejdůležitějším prvkem silniční části dopravního systému města Brna. Okruh, procházející městskými částmi mimo centrum města, bude směrově dělenou víceproudou komunikací rychlostního typu. Umožní rychlý a plynulý přesun automobilů z jedné strany města na druhou a odstraní neúnosnou dosavadní dopravní zátěž řady ulic.

Vedení okruhu Vinohradským tunelem pomůže dopravě mezi Husovicemi, Židenicemi, Vinohrady, Líšní, Juliánovem a východním přivaděčem (směr Olomouc). Navazující část, ležící mezi rezidenční zástavbou MČ Černovice a průmyslovou oblastí Černovických teras kromě zlepšení průjezdu městem také spojí dvě radiální komunikace směrem na Olomouc a Bratislavu. Stavba dále ulehčí zejména přetíženým ulicím Olomoucká a Zvonařka.

V rámci stavby se nepočítá s tím, že poklesne intenzita dopravy v lokalitě; nová komunikace vede v místech, kde se již v současné době dopravní zátěž nachází. Jedná se zejména o přesun části dopravy ze stávajících komunikací na rychlejší a plynulejší komunikaci, předpokladem je dále odstranění přetrvávajících dopravních kongescí a odstranění kapacitních nedostatků stávající situace.

Stavba úzce souvisí s několika dalšími stavebními záměry, zejména s přestavbou železničního uzlu Brno (soubor drážních staveb včetně výstavby nového osobního nádraží, dostavby odstavného nádraží a zbudování nové trasy nákladového průtahu, soubor staveb městské infrastruktury (zajištění přístupu a příjezdu k novému osobnímu nádraží a přemístění provozu servisu ČSAD Brno s celkovou rozlohou území cca 415 ha), dále s výstavbou dvou obytných komplexů poblíž severního i jižního portálu plánovaného tunelu (Obytný soubor Šedova, Brno – Vinohrady a obytný soubor Zelené nábřeží, Brno – Maloměřice).

Stavba dále zahrnuje přeložky inženýrských sítí i stávající dopravní infrastruktury v území (vzdušné vedení VVN, parovod, vodovody, plynovod, dešťová i splašková kanalizace, horkovod) a odstranění stávajících budov (objekty pozemních staveb – budova bývalého letiště Svazarmu, trafostanice Olomoucká, skladové objekty, drobné stavby v rušených částech zahrádkářských kolonií, některé objekty silniční infrastruktury (stávající mosty, atp.)

V rámci výstavby VMO bude dále nutná přeložka části tramvajové trati pod Stránskou skálu a částečně i kolejového rozvětvení trati do Líšně. Záměr se dotýká také celostátní dráhy Brno – Veselí nad Moravou, zejména výstavbou mostů přes železniční trať a dalších zemních těles a přeložek IS v ochranném pásmu dráhy.

4. Klimatické poměry

4.1. Popis dotčeného území

Zájmová oblast celé stavby se nachází ve východní části města Brna na území městských částí (urbanistických celků) Židenice, Vinohrady, Líšeň, Černovice, Brno – Jih, Brno – Tuřany, Brno – Maloměřice a Obřany (dvě poslední MČ mohou být ovlivněny záměrem, ale záměr se na jejich území přímo nenachází).

Zájmová lokalita je, co se týče terénu, značně členitá. Největší část zvoleného zájmového území se nachází v širokém údolí východně od řeky Svitavy až do blízkosti soutoku se Svratkou na jižním konci trasy. Nejvyšším bodem je sídliště Vinohrady, nacházející se na severovýchodě území, pod kterým je plánován výše popsaný tunel. Nadmořská výška zvoleného zájmového území se pohybuje v rozmezí 190 až 340 m n.m.

Celé území má pahorkovitý charakter. Vzhledem k těsné vazbě na okolní infrastrukturu a vzhledem k členitosti terénu vykazuje zájmové území složité jak směrové, tak výškové podmínky pro výstavbu. Okolní plochy trasy jsou pozemky v současnosti využívané jako komunikace, zastavěné plochy, plochy pro rekreaci a sport, veřejnou zeleň.

Navrhovaná komunikace tak bude procházet (resp. již prochází) silně urbanizovaným městským územím, a bude v sobě zahrnovat všechny druhy dopravy. Jak z pozice funkčnosti komunikace (dopravy tranzitní dálkové, mezioblastní, místní, obslužné), tak z hlediska užívání – individuální osobní i nákladní, hromadné včetně trolejbusů a tramvajových tratí, ale i cyklistické a pěší. Soustředění uvedeného do jednoho uličního prostoru je velmi problematické ze všech pohledů.

V těsné blízkosti komunikace se nachází přírodní prvky, na které je nutno brát při výstavbě zvláštní zřetel a respektovat podmínky jejich ochrany. Jedná se o přírodní rezervaci Černovický hájek (biocentrum v údolní nivě řeky Svitavy), jejíž ochranné pásmo je navrhovanou komunikací přímo dotčeno, tok řeky Svitavy vymezený jako regionální biokoridor, tok řeky Svratky vymezený jako regionální biokoridor (s ohledem na vzdálenost od stavby nebude pravděpodobně ovlivněn), vápencový masív přírodní památky Bílá Hora (300 m. n. m.) s výskytem chráněných druhů živočichů a rostlin (koniklec velkokvětý, kavyl vláskovitý, ještěrka obecná).

Stavba je z části vedená v pozemcích původních dopravních těles, z části v pozemcích v ochranném režimu (orná půda, zahrady, lesní pozemky).

4.2. Klimatické poměry dotčeného území

Podle Quittovy klasifikace klimatických oblastí uvedené v Atlasu podnebí Česka (Tolasz et al., 2007) náleží zájmové území do teplé klimatické oblasti T2 (jedna z nejteplejších a nejsušších klimatických oblastí v ČR). V mikroklimatu zájmového území se projevuje zejména tok řeky Svitavy, jež vyvolává údolní fenomény četných inverzí – spodní části svahů a dna jsou podstatně vlhčí, s menšími až výraznými teplotními výkyvy na dně říčního údolí. Jižní svahy mají extrémně suché a teplé mezoklima.

Průměrný roční úhrn srážek činí 550 – 650 mm. Z hlediska atmosférických srážek se hlavní srážkové maximum vyskytuje v létě, převážně v červenci. V dlouhodobém průměru se výrazně projevuje také druhotné maximum atmosférických srážek v říjnu. Proměnlivost srážkových úhrnů mezi jednotlivými roky je však značná.

Charakteristika Oblasti T 2 dle Quitta

Počet letních dní	50 – 60
Počet dní s teplotou 10°C a více	160 – 170
Počet mrazových dní	100 – 110
Počet ledových dní	30 – 40
Průměrná teplota v lednu	-2 – 3 °C
Průměrná teplota v červenci	18 – 19 °C
Průměrná teplota v dubnu	8 – 9 °C
Průměrná teplota v říjnu	7 – 9 °C
Počet dní se srážkami 1 mm a více	90 – 100

Srážkový úhrn ve vegetačním období	350 – 400
Srážkový úhrn v zimním období	200 – 300
Počet dní se sněhovou pokrývkou	40 – 50

Poloha řešeného území v pahorkovité krajině v blízké návaznosti na údolí řek Svratky a Svitavy vyžaduje posouzení možnosti vzniku inverzních situací. Hranici inverzního území lze v zásadě ztotožnit s hranici biochory teplých pahorkatin a vrchovin. Vzhledem k osídlení tohoto území nevytváří teplotní aspekt inverze nijak výrazný omezující faktor pro rozvoj urbánních funkcí. Nový pohled na inverzi však přináší imisní zátěž území, protože zhoršené rozptylové podmínky prodlužují účinek působení škodlivin.

Běžná environmentální praxe hodnotí kumulaci účinků škodlivin vlivem inverze stupněm stability vzduchových mas. Území velmi stabilní jsou charakterizována nehybností vzduchového sloupce ve vertikálním směru, území velmi nestabilní naopak častým vertikálním prouděním. Ve vztahu k trasování VMO je třeba vzít v úvahu, že proměnlivá rychlost větru i jeho proměnlivý směr výrazně ovlivňuje teplotu vzduchu, výpar, odtávání a rozmístění sněhové pokrývky, výskyt mlh, lokální rozvrstvení dešťových srážek a rozptyl atmosférických exhalací.

Území kolem VMO v řešeném území se vyznačuje těmito charakteristickými znaky: členitý reliéf, mnoho typů aktivního povrchu (různá míra zdrsnění povrchu vegetací, obytnou zástavbou, dopravními stavbami), vysoká četnost lokálních útvarů, které modifikují směr a rychlost proudění vzduchových mas ve spodní části mezi vrstvy atmosféry.

V zájmovém území nedochází ke střetu trasy s žádným prvkem nadregionálního územního systému ekologické stability. Záměr v jižní části kříží regionální biokoridor RH 1494 s rozlohou 11,738 ha (propojení RBC 210 Černovický hájek a RBC 238 Soutok Svratky a Svitavy). Nejbližším regionálním biocentrem v dotčeném území je RBC 210 Černovický hájek.

Kvalitu ovzduší v území lze charakterizovat údaji z map klouzavých pětiletých průměrů koncentrací sledovaných látek (ČHMÚ, aktualizace 2012 – 2016).

Škodlivina	Typ koncentrace	Jednotka	maximum	minimum	průměr	Imisní limit
NO_2	Průměrná roční	$\mu g/m^3$	37,8	15,6	25,7	40
PM_{10}	Maximální denní (36 MV)	$\mu g/m^3$	49,1	43,6	45,9	50
	Průměrná roční	$\mu g/m^3$	28,4	24,6	26,6	40
$PM_{2,5}$	Průměrná roční *	$\mu g/m^3$	22,3	18,3	20,5	25
B(a)P	Průměrná roční	ng/m^3	0,92	0,74	0,81	1

Detailní vyhodnocení imisní situace včetně předpokládaného ročního příspěvku záměru je provedeno v Rozptylové studii č. 1888/18/RS, vypracované pro předmětný záměr v souladu s požadavky Zákona č. 201/2012 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Souhrnně lze říci, že v zájmové lokalitě nejsou v současné době překračovány imisní limity pro sledované látky.

4.3. Prognóza vývoje klimatu

V posledních desetiletích došlo v České republice k nárůstu průměrné denní teploty (v období 1960 – 2010 nárůst průměrné denní teploty v ČR o 1,3 °C), k nárůstu průměrného počtu tropických dní a nocí a k výskytu extrémních denních úhrnů atmosférických srážek.

Dle výstupů Regionálních klimatických modelů vývoje klimatu na území ČR pro období 2015 až 2060 (Katedra fyziky atmosféry, Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy v Praze) průměrná denní teplota v ČR stále poroste s prognózou až 2,2 °C v období 2040 – 2060. Výstupy poukazují na vzrůst denních teplot v průběhu celého roku (relativně větší růst tedy nastává v zimním období) a s minimálními regionálními rozdíly. Očekává se taktéž vzrůst minimální denní teploty o cca 1,6 – 2,6 °C. Počet letních dnů s teplotou vyšší než 25 °C se má zvýšit až na 100, tropických dnů až na 30. Tomu odpovídá i předpokládaný pokles počtu ledových a mrazových dnů.

Dle studie projektu Urban Adapt, zpracovávající východiska pro strategii adaptace na změnu klimatu v městě Brně (Czech Globe, Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v.v.i., CI2 o.p.s., Nadace Partnerství, UJEP) je městské prostředí Brna vystaveno projevům změny klimatu, souvisejícím zejména s:

- vyšší četností a delším trváním vln horka, umocněných efektem tepelného ostrova města;
- krátkodobými extrémními úhrny srážek a hrozbou bleskových povodní na malých urbanizovaných povodích, podpořenou vysokým podílem nepropustných povrchů a souvisejícími vysokými hodnotami povrchového odtoku;
- delšími obdobími s nulovými nebo podprůměrnými úhrny srážek a hrozbou sucha (hydrologické, rostlinné fyziologické (zemědělské), socioekonomické).

Modelované hodnoty vybraných teplotních charakteristik v Brně pro období 2021-2040, 2081-2100 a pozorovaný referenční stav za období 1981-2010

Charakteristika	Referenční stav (1981 – 2010)	2021 – 2040		2081 – 2100	
		RCP 4,5**	RCP 8,5**	RCP 4,5**	RCP 8,5**
Průměrný počet tropických dní v roce	12,3	15,2	17,2	22,2	42,3
Průměrný počet tropických nocí v roce	0,6	1,6	1,9	4	16,8
Průměrný počet vln horka v roce*	7,1	9,4	10,6	14,9	33

Data: Ústav výzkumu globální změny AV ČR - CzechGlobe
** vlna horka je definována jako tři a více po sobě následujících dní s Tmax. >30 °C;*
***RCP – Representative Concentration Pathways (Van Vuuren et al. 2011) – předpovědní scénář RCP 4.5 značí tzv. přechodný scénář budoucího vývoje, kdy emise nebudou striktně omezeny, ale zároveň bude regulován jejich růst, RCP 8,5 značí tzv. vysoký předpovědní scénář s velmi vysokými emisemi oxidu uhličitého v budoucích letech, které nebudou nijak omezeny v budoucích letech.*

Prostorové vyhodnocení zranitelnosti vůči vlnám horka indikuje zvýšenou zranitelnost v centrální části města (MČ Brno – Střed, Brno – Žabovřesky, Brno – Královo pole, Brno – Židenice), a to pro oba analyzované RCP scénáře, naopak okrajové MČ s vyšším podílem zelených ploch vykazují nízkou zranitelnost. Obdobná je i lokalizace nejzranitelnějších oblastí z hlediska extrémních srážek a jejich nedostatečného zasakování.

V tomto období je tedy třeba počítat s významným negativním vlivem maximálních teplot na dopravní infrastrukturu, na použité materiály, potřebu kvalitního odvodnění povrchových ploch a nárůstu potřeby péče o vegetaci a vodoteče; naopak vzhledem ke klesající tendenci mrazových dní, kdy teplota klesá pod

1°C (snížení až o 40 dní/rok) se můžeme domnívat, že se sníží frekvence expozice materiálů stavebních děl mrazovému zvětrávání a dále lze předpokládat úspory v zimní údržbě dopravní infrastruktury.

4.4. Rizika klimatických změn

Se změnami klimatu probíhá a bude probíhat řada změn. Předpokládáme zejména zvýšení průměrných teplot, pokles srážek v letním období, zkracování délky zimního období a nárůst extrémních meteorologických jevů, jako jsou vlny veder a sucha, extrémní bouřky s přívalovými dešti a vichřicemi v létě a v zimě se sněhovými vánicemi, mlhou a ledovkou. Tyto změny přinášejí řadu negativních důsledků a rizik.

V poslední době můžeme pozorovat rostoucí četnost hydrometeorologických extrémů, které představuji určitá rizika jak v průběhu výstavby, tak při samotném provozu komunikace. Jedná se zejména o tyto jevy:

a) přívalové deště a bouřky – při přívalových deštích spadne nadměrné množství srážek během několika minut nebo desítek minut, kdy jsou dešťové kapky mnohem větší než běžné kapky. Proto jsou přívalové deště často doprovázeny bleskovými povodněmi. U bouřek vystupuje masa vlhkého a teplého vzduchu vzhůru, vodní páry se ve vzduchu prudce ochlazují a vznikají drobné kapky vody, které tvoří oblak, na který působí vztlakové síly. Po nahromadění vodní páry dochází ke kondenzaci a následnému spádu pod oblak. Bouřky jsou doprovázeny akustickým projevem hromu a elektrostatickým výbojem blesku. Stavební dílo může být přívalovými dešti a bouřkami ohroženo zaplavením komunikace srážkovou vodou, kdy dochází k riziku ztráty přilnavosti pneumatik k vozovce a s ním spojenému zvýšenému riziku nehodovosti. V průběhu výstavby představují přívalové deště a bouřky největší riziko pro zemní práce, kdy může docházet k opětovnému vyplavování konstrukčních vrstev tělesa komunikace a následnému zaplavení stavby vodou.

b) dlouho trvající intenzivní deště – několikadenní vytrvalé deště, během kterých dochází k naplnění retenční schopnosti krajiny a dochází ke zvyšování stavů vodní hladiny řek, které mohou vést až k rozsáhlým povodním, jež mohou v dané oblasti způsobit kolaps silniční dopravy. Snaha řidičů vyhnout se zaplaveným úsekům pak může vést k naplnění kapacity objízdných tras, což může vést i ke vzniku kongescí na těchto objízdných trasách. Záplavy při výstavbě samozřejmě zastaví veškeré stavební práce a po jejich pominutí budou muset následovat nákladné vysoušecí práce a opravy.

c) nárazový vítr a vichřice – horizontální složka proudění vzduchu v atmosféře vyznačující se okamžitou nárazovou rychlostí (maximální rychlost při jednorázovém nárazu). Při vichřici dosahuje rychlost větru 28,5 – 32,6 m/s. Extrémní nárazový vítr a vichřice mívají negativní dopady s ohledem na bezpečnost provozu, kdy může být jednou z hlavních příčit vzniku dopravní nehody. Může také způsobit zatarasení cesty překážkou, jakou je spadlý strom. Během výstavby může nárazový vítr představovat riziko při pracích na mostních konstrukcích, kdy může být ohrožena bezpečnost práce.

d) období sucha a horka – sucho se v přírodě projevuje nedostatkem srážkové vody, podzemní vody anebo jejich kombinací. Suchá období jsou často doprovázena teplotami až kolem 40 °C. Vlivem extrémně vysokých teplot může docházet k rozměknutí asfaltu, což ve vztahu ke snížené pozornosti řidičů v těchto vedrech vede k častější nehodovosti a poškozování stavu vozovky a jejího okolí. Taktéž extrémně vysoké teploty představují riziko v oblasti bezpečnosti práce při výstavbě, kdy může vlivem vysokých teplot docházet k dehydrataci pracovníků na stavbě.

e) sněhové vánice – krátkodobé intenzivní sněhové srážky doprovázené silným větrem a náhlým poklesem teplot. Při sněhových vánicích není možné zajistit bezproblémovou sjízdnost komunikace. Sněhová vánice podobně jako přívalové deště znemožní stavební práce a při jarním tání sněhu může dojít ke znehodnocení již existujících konstrukčních vrstev.

f) ledovka – vzniká při mrznoucím dešti nebo mrholení při dopadu na namrzlou vozovku, která má teplotu pod 0 °C, komunikace se tím stává nesjízdnou, dochází k ohrožení zdraví a života obyvatel.

g) mlha – jedná se o oblak, který se dotýká zemského povrchu a výrazně omezuje viditelnost, skládá se z malých vodních kapiček nebo drobných ledových krystalků rozptýlených ve vzduchu.

h) inverze – lokální inverze může být v údolí způsobena stékáním chladného vzduchu po svazích okolních kopců dolů. U dna kotliny se potom vytváří vrstva studeného vzduchu, v níž dochází ke kondenzaci vodní páry a vzniku mlhy/nízké oblačnosti. Ve větším měřítku může inverzi způsobit nasunutí teplejší masy vzduchu nad vrstvu vzduchu studeného, čímž dojde k zastavení konvekčního proudění. Jedním z následků inverze teploty vzduchu je výrazné zvýšení koncentrace škodlivin výfukových plynů v nehybné přízemní vrstvě vzduchu. K inverzním situacím, trvajícím řadu dní, dochází zpravidla v podzimních a zimních měsících. Charakteristická je nízká oblačnost, zahalující nížiny, zatímco okolní vystupující vrcholky oblasti se těší jasnému počasí.

4.5. Negativní přínosy záměru vzhledem k projektu

4.5.1. Vliv na klima

Zastavěné plochy včetně veřejných prostranství a ploch veřejné zeleně, průmyslových a logistických areálů a rekreační zástavby, ale také dopravně-technická infrastruktura jsou vysoce citlivé vůči změně klimatických podmínek, protože se vyznačují nízkou ekologickou stabilitou, a tedy i nízkou přirozenou adaptační schopností na tuto změnu (tepelné ostrovy). Zpevněné plochy, jakými jsou i vozovky, ovlivňují celkové mikroklima území. Způsobují mimo jiné významné ohřívání povrchů (asfalt), vyšší teploty vzduchu, zvýšenou výparnost, rychlý odtok srážkových vod a prašnost.

Výstavba silniční komunikace I/42 Brno VMO v úseku tunel Vinohrady – D1 nebude mít, přes svůj značný rozsah, zásadní vliv na makroklima ani mezoklima vytyčeného území, zejména vzhledem k okolnosti, že se nejedná o výstavbu zcela nové komunikace (vyjma plánovaného tunelu a několika kratších napojovacích úseků), ale o úpravu stávajícího dopravního systému v místě stávajících komunikací a v ekosystému urbanizované velkoměstské zástavby.

Navrhovaný záměr by však měl obsahovat i prvky pozitivně působící na mikroklima v jeho okolí, např. realizaci zelených ploch (horizontálních i vertikálních) v jeho blízkosti, výsadbu zeleně v okolí stavby a prvky umožňující zasakování vody, tekoucí po zpevněném povrchu komunikace i souvisejících staveb (parkoviště, nájezdy). Důležitou součástí omezení tepelných ostrovů asfaltových ploch může být i volba materiálu, typu a barevnosti jednotlivých povrchů a zohlednění odrazivosti těchto materiálů. Volba vhodného typu povrchu vozovky napomáhá taktéž ke zvýšení či naopak snížení hluku při provozu.

V této souvislosti je potřeba dále zmínit ekonomické dopady klimatických změn spočívající ve formě nákladů na údržbu, opravy a zajištění funkčnosti infrastruktury. Tyto mohou být z jedné strany pozitivního charakteru – jedná se například o snížení nákladů potřebných k zajišťování sjízdnosti silnice během zimního období, naopak živelné pohromy, zejména povodně, mají za následek poničení infrastruktury

a výpadky v dopravě – zde je potřeba počítat s vyššími náklady na opravu a náklady na zajištění náhradní dopravy.

4.5.2. Vliv na znečištění ovzduší

Automobilová doprava patří obecně mezi nejzávažnější zdroje znečišťování ovzduší ve městech. Hlavním zdrojem emisí plynných znečišťujících látek je spalování pohonných hmot, kdy z hlediska lidského zdraví patří mezi nejzávažnější látky oxidy dusíku a uhlovodíky. V případě suspendovaných částic nevzniká hlavní podíl celkové imisní zátěže spalováním pohonných hmot, ale znovuzvířením usazených částic na povrchu komunikace projíždějícími vozidly. Zde se pochopitelně nabízí potřeba častějšího čištění a úklidu komunikace a přilehlých ploch, skrápění komunikace v období zvýšeného sucha a horka apod.

V současné době sílí tlak Evropské Unie (EU Ambient Air Quality Directives 2008/50/EC and 2004/107/EC, implementace EU Commission Directive 2015/1480/EC) na zavedení společného evropského standardu pro posuzování kvality ovzduší, včetně automobilové dopravy. Zde nelze opominout problematiku dieselových motorů, které jsou postupně vytlačovány a nahrazovány motory mnohem nižších emisních charakteristik, včetně tlaku na obnovu vozového parku v jednotlivých členských zemích EU.

Právě obnova vozového parku, případně podpora nízkoemisních motorů (alternativní paliva, hybridní motory, elektromobilita) spolu s důrazem na udržování čistoty v okolí komunikací, jsou cestou ke snížení znečišťování ovzduší v důsledku dopravy. Problematická nadále zůstává zejména těžká tranzitní nákladní doprava.

Součástí stavby je také „tunel Vinohrady“, který nelze považovat za liniový zdroj, neboť emise zde do ovzduší neodcházejí volně do prostředí jako v případě otevřené komunikace. Nucené větrání tunelu se nepředpokládá. Škodliviny vznikající uvnitř tunelu tak budou do vnějšího prostředí odváděny „přirozeně“ v místě portálů na obou koncích tunelu. Vzniknou tak dva bodové zdroje znečišťování ovzduší.

Po vybudování plánované komunikace se nepředpokládá pokles intenzity dopravy na stávajících komunikacích v lokalitě ani se stávající dopravou po částech komunikace, které jsou již nyní provozovány (nová komunikace vede v místech, kde se již v současné době nachází komunikace a jistá dopravní zátěž). Rozptylová studie (č. 1888/18/RS, E-expert, spol. s r.o., 2018) k záměru tak reprezentuje maximální možný (nejhorší) vliv provozu tohoto záměru na kvalitu ovzduší v lokalitě. Od vlivu nové komunikace není odečten žádný úbytek (snížení) emisí v důsledku přesunu části dopravy ze stávajících komunikací na tuto novou komunikaci, provoz automobilů po této nové komunikaci (včetně tunelu a sjezdů) je uvažován tak, jako kdyby se jednalo o novou komunikaci stavěnou „na zelené louce“.

Z výsledku rozptylové studie (č. 1888/18/RS, E-expert, spol. s r.o., 2018) vyplývá, že v případě denních koncentrací PM_{10}, které se v současné době již pohybují na úrovni imisního limitu, může mít tento vliv místy dopad na překračování imisního limitu pro denní koncentrace této znečišťující látky. Imisní limit pro hodinové koncentrace NO_2 nebude vlivem provozu nové komunikace překročen.

4.5.3. Vliv na hydrologické poměry

Silniční těleso negativně ovlivňuje hydrogeologické podmínky okolí; srážková voda ze silnice musí být podchycena a odvedena do nejbližšího možného recipientu, aby nebyla nevhodně rozptylována po terénu.

Odvodnění silnice je nutno zajistit pomocí dešťové kanalizace a vpustí. Dále samozřejmě hrozí riziko havárií a znečištění terénu, podzemních a povrchových vod závadnými látkami (zejména ropné látky).

V případě výstavby technologicky zcela nového silničního tělesa se nabízí široký prostor pro uplatnění opatření, nabízejících možnosti využití zasakování srážkové vody (retenční nádrže, vsakovací příkopy nebo bloky, vhodná výsadba pásů dřevin a jiné zeleně, disponujících přirozenou schopností akumulace vod). Správně fungující zelený prostor může regulovat odtok srážkové vody a snižuje tak riziko povodně.

5. Expozice klimatickým rizikům

Z hlediska bezpečnosti dopravy mohou extrémní projevy počasí (přívalové deště, mlha, ledovka) vést ke snížené viditelnosti a vzniku nebezpečných situací. Stejně tak vysoká vedra v letních měsících negativně působí na psychiku a únavu řidičů, čímž se zvyšuje riziko dopravní nehodovosti.

Z provozních opatření je zapotřebí zajistit zejména minimalizaci vzniku dopravních kongescí. Účinným opatřením je z tohoto pohledu realizace telematických systémů. Posuzovaný záměr s realizací takovýchto systémů počítá.

Přívalové deště – zaplavení komunikace srážkovou vodou, ztráta přilnavosti pneumatiky k vozovce. S riziky plynoucími z přívalových dešťů je třeba počítat zejména v úsecích klesání a stoupání vozovky (např. úsek mezi mimoúrovňovou křižovatkou Líšeňská a tunelem Vinohrady, stoupání 3,5 %, kolem areálu SAKO klesání 5 %).
Záplavy – zaplavená komunikace nese riziko jejího uzavření a s ním spojenou snahou řidičů vyhnout se zaplaveným úsekům, která pak může vést k naplnění kapacity objízdných tras. Hlavní trasa záměru je situována nad Q 100 a tudíž zde nehrozí riziko zaplavení. Celkové riziko pro plánovaný záměr je tedy nízké.
Extrémní nárazový vítr – může způsobit dopravní nehodu překážkami na vozovce, náhlým vybočením automobilu, či převrácením kamionu. S extrémním nárazovým větrem musíme počítat zejména na mostních objektech, kde se nárazový vítr jeví jako největší riziko. Celý úsek záměru je však zajištěn proti větru vhodnými opatřeními (protihlukové stěny zároveň působí jako ochrana proti nárazovému větru apod.). Není na místě ani obava ze zatarasení silnice při pádu stromu. Nárazový vítr tedy představuje pro záměr riziko nízké.
Extrémně vysoké teploty – vlivem extrémně vysokých teplot může docházet k rozměknutí asfaltu, což ve vztahu ke snížené pozornosti řidičů v těchto vedrech vede k častější nehodovosti a poškozování stavu vozovky a jejího okolí.
Konstrukční materiály dopravní stavby splňují nejnovější technologické požadavky na odolnost vůči poškození vlivem extrémních teplot. Toto riziko lze tedy hodnotit jako nízké.
Sněhová vánice – tvorba sněhových jazyků je typická pro polohy s nadmořskou výškou až nad 600 m. n. m. Riziko sněhových vánic a s nimi spojené zasypání komunikace sněhem je obecně řešeno pomocí vhodných technologií údržby. Toto riziko je závislé především na intenzitě sněžení a jeho působení je vždy krátkodobé, lze jej tedy hodnotit jako riziko nízké.
Ledovka – vzniká při mrznoucím dešti nebo mrholení při dopadu na namrzlou vozovku. Riziko vzniku ledovky se vztahuje díky inverzní oblasti na celý úsek zamýšlené komunikace, kdy může docházet k namrzání vozovky zejména při výskytu mlhy, která je doprovázená mrholením.

Ledovka představuje obdobné riziko jako riziko sněhových vánic a je závislé na vhodně a včasně zvolené technologii údržby v zimním období. Také toto riziko se vyznačuje krátkodobým působením a lze jej hodnotit jako nízké.

Mlha – mlhy lze v tomto území vzhledem k inverzní oblasti předpokládat zejména v podzimním a zimním období časté. Mlhy způsobují zpomalení provozu a obecně větší riziko dopravních nehod, byť nejsou přímou překážkou sjízdnosti komunikace.

Sesuvy půdy – do posuzované trasy VMO zasahuje okrajově sesuv v prostoru tunelu Vinohrady. Této problematice je v rámci přípravy záměru věnována patřičná pozornost. Nejbližším poddolovaným územím je v rámci posuzovaného záměru lokalita nacházející se na západním úbočí Bílé hory, mimo trasu záměru. Nejkratší vzdálenost poddolovaného území od trasy záměru je přibližně 340 m, není proto důvod se domnívat, že by tvořilo riziko pro navrhovaný záměr.

.

6. Identifikace a návrh možných opatření

6.1. Adaptační opatření

Adaptační opatření jsou opatření k přizpůsobení přírodního nebo antropogenního systému skutečné nebo předpokládané změně klimatu vč. jejich dopadů. Pro eliminaci rizik, stanovených v kap. 4., je potřeba věnovat pozornost těmto opatřením:

a) bezpečnost a zdraví obyvatel:

Objízdné trasy – v první řadě je potřeba zajistit existenci a kapacity objízdných tras, při porušení vozovky či stavebních objektů např. působením extrémních teplot.

Telematika – zajištění organizace dopravy pomocí využití telematických a inteligentních dopravních systémů nejen pro řízení dopravy při mimořádných a krizových událostech (informace o stavu sjízdnosti, řízení plynulosti), využití informací ČHMÚ z důvodu zefektivnění využívání informací a předpovědí počasí od ČHMÚ (příprava předem na přicházející vlivy počasí), ale i pro zamezení zhoršování komfortu a bezpečnosti řidičů, v extrémním případě i se zdravotními důsledky.

Havarijní plány – které budou obsahovat také kapitolu o změně klimatu – schopnost správců infrastruktury rychle reagovat na vzniklé mimořádné události.

Technologie údržby vozovky (rychlá reakce v případě mimořádných událostí – ledovka, vánice), údržba zeleně a stožárů VN – pravidelná kontrola stavu a druhového složení doprovodné liniové vegetace.

b) retenční schopnost krajiny:

Použití takových stavebních prvků, které napomáhají k retenci a zasakování vody. Vsakovací příkopy, použití zasakovacích materiálů, polopropustných povrchů či správně fungující zelený prostor v okolí vozovky, můžou regulovat odtok srážkové vody.

Dešťové stoky a přeložky kanalizací musí být provedeny z důvodu požadavku na vodotěsnost z potrubí s integrovanými spoji; sedimentační a retenční nádrže, musí být vybaveny gravitačními odlučovači ropných látek atd.

c) zastínění vozovky či přilehlých dopravních staveb:

Vlny veder v letních měsících zatěžují dopravní konstrukce a mohou také navyšovat nehodovost v důsledku snížené koncentrace řidičů a způsobit tak poničení silniční infrastruktury. Extrémní namáhání dopravních konstrukcí a vozidel slunečním zářením lze eliminovat dostatečným zastíněním vozovky např. vegetací, tam kde je to technicky možné, či odstíněním provozních a manipulačních ploch např. vertikálními zelenými stěnami a stanovit vhodný management údržby této vegetace.

d) adekvátní technologie a kvalita materiálů:

V projektu je nutno zohlednit technologii a kvalitu materiálů se zaměřením na zvýšení životnosti prováděné dopravní stavby s požadavkem na mnoholeté záruky na kvalitu zhotoveného díla a časově i finančně zefektivnit opravy poškozené komunikace. Materiály povrchů dopravní stavby musí být odolné vůči poškození vlivem extrémních teplot a dalších zmiňovaných klimatických extrémů (přívalové deště, ledovka, sněhové přívaly).

Lze uvažovat například o nahrazení asfaltu světlými povrchy (technologie umožňuje upravit barvu asfaltové směsi za účelem dosažení jakéhokoliv barevného odstínu – zatím se však v praxi používá jen velice zřídka z důvodu ekonomické náročnosti), snížení tepelné odrazivosti manipulačních ploch (odstavné plochy, vnitřky okružních křižovatek aj.) např. pomocí zatravňovacích dlaždic a jiných porézních materiálů.

e) ochrana ovzduší

V období výstavby lze zamezit prašnosti zejména udržováním čistoty na staveništi; v případě suchého a horkého počasí skrápění příjezdových cest, oplachování kol vozidel staveništní techniky, zakrytování deponovaných stavebních materiálů, snížení rychlosti pojezdu vozidel po staveništi, používání moderní nízkoemisní staveništní techniky.

V období provozu je realizovaná komunikace kompenzačním opatřením v tom smyslu, že doprava, přesunutá ze stávajících komunikací na novou objízdnou silnici uleví obyvatelům současných průjezdových oblastí a měla by mít pozitivní vliv na rychlejší a kvalitnější zprůjezdnění celé lokality. Plynulost může mít příznivý dopad na životní prostředí s ohledem na menší zatížení okolí hlukem a exhalacemi.

Imisní příspěvek záměru lze v tomto kontextu označit za sporný, ve studii není uvažováno s tím, že vybudováním komunikace poklesne intenzita dopravy na stávajících komunikacích v lokalitě ani se stávající dopravou po částech komunikace, které jsou již nyní provozovány. Z výsledku rozptylové studie vyplývá, že v případě denních koncentrací PM_{10}, které se v současné době již pohybují na úrovni imisního limitu, může mít tento vliv místy dopad na překračování imisního limitu pro denní koncentrace této znečišťující látky. Imisní limit pro hodinové koncentrace NO_2 nebude vlivem provozu nové komunikace překročen. V souladu se závěry rozptylové studie je možno konstatovat, že celkové změny v imisní zátěži krátkodobými i ročními koncentracemi sledovaných znečišťujících látek nebudou oproti stávajícímu stavu výrazné. Hlavním efektem záměru by mělo být snížení imisní zátěže obytných částí a celkové zlepšení průjezdnosti dané oblasti.

f) ekonomické aspekty

Kromě technologických aspektů musíme počítat také s aspekty ekonomickými, kdy vedle potencionálního nárůstu škod na infrastruktuře způsobené jak živelnými pohromami, tak i vysokými letními teplotami či zimními teplotami kolem nuly (opakované tání a mrznutí), lze očekávat snížení nákladů na zimní údržbu infrastruktury a cestovních prostředků.

6.2. Mitigační opatření

Adaptační opatření by měla být, tam kde to je možné, vedena v souladu s opatřeními ke snižování emisí a zvyšování jejich propadů (mitigačními opatřeními). Mitigační opatření jsou přímá či nepřímá opatření ke snížení emisí skleníkových plynů (efektivnější využití zdrojů energie). V dopravním sektoru jsou z hlediska snižování emisí skleníkových plynů nutná. Tato opatření jsou založena na využívání elektrického pohonu, pohonu na zemní plyn, podpoře alternativních paliv a alternativních způsobů dopravy (podpora hromadné dopravy, cyklodopravy aj.) Tento způsob dopravy je energeticky efektivnější, ekonomičtější a přispívá k ušetření emisí skleníkových plynů.

Bilance emisí CO_2

Emise CO_2 vznikají zejména přímou oxidací paliva (dokonalé spalování). Při dílčím procesu nedokonalého spalování klasických paliv v motoru vznikají také produkty nedokonalé oxidace uhlovodíků. Pomocí třícestného řízeného katalyzátoru (katalytického konvertoru výfukových plynů), nainstalovaného ve výfukovém systému se na povrchu jeho aktivní části mění chemickou reakcí (oxidací) nespálené uhlovodíky a oxid uhelnatý na CO_2 a vodní páru. Pro CO_2 platí následující zobecňující závěry:

- nemá závažnější vliv na lidské zdraví
- jedná se o nejdůležitější skleníkový plyn
- v současné době neexistuje vhodná technologie na snížení jeho produkce

Bilance dopravy byla stanovena dle tahové studie (PK OSSENDORF s.r.o.), jejíž součástí jsou modely rozložení dopravních intenzit na komunikaci v budoucích letech.
Zásadní navýšení intenzity dopravy v důsledku navrhovaného záměru se nepředpokládá; doprava na stávajících komunikacích se převede na komunikaci novou. Některá vozidla budou ovšem dle potřeby využívat části stávající komunikace, proto je třeba při výpočtu předpokládané dopravy určité procento (dle rozdělení do úseků) ponechat.
Pro stanovení současné intenzity dopravy na sledovaných komunikacích byla použita tabulka, uvedená ve sčítání intenzit dopravy provedených společností ŘSD, a.s. (zdroj: http://scitani2016.rsd.cz). Pro přehlednost výpočtu byl vybrán reprezentativní úsek ve středu sledované trasy, ozn. jako 6-5587 s intenzitou dopravy v roce 2016 celkem 38060 vozidel/den, z toho 5048 těžkých (nákladní automobily, autobusy). V roce 2010 byla na stejném úseku intenzita dopravy 41705 vozidel/den, z toho 6137 těžkých. V lokalitě tedy nedochází k meziročnímu nárůstu dopravy.

S ohledem na výše uvedené lze předpokládat, že v zájmovém území nedojde k významným změnám v produkci CO_2 z automobilové dopravy.

Podrobná bilance emisí CO_2 pro vytyčené území by však měla dále zahrnovat výpočet přímých emisí ze sektoru energetiky (stacionární zdroje), ze spalování odpadů a plynů vznikajících při jejich zpracování, z průmyslových procesů (metalurgické, chemické výroby, výroba cementu aj.), emise ze zemědělství, z využití krajiny, ze skládkování odpadů a další. Tyto zdroje však nejsou posuzovanou stavbou dotčeny.

Celkově lze říci, že celkový trend vývoje emisí CO_2 na území ČR je téměř konstantní. Na jedné straně snižování emisí CO_2 ve stacionárních zdrojích (zlepšení technologií, snižování tepelného výkonu zařízení) je kompenzováno zvyšováním emisí z mobilních zdrojů a nárůstem emisí ze zvyšující se spotřeby elektřiny.

Z hlediska změny klimatu jsou nežádoucím projevem ke klimatickým změnám větší nároky na klimatizaci vozidel, čímž dochází ke zvyšování spotřeby pohonných hmot, jež implikuje nárůst produkce emisí a dochází tak k růstu produkce skleníkových plynů, tj. oxidu uhličitého (CO_2), metanu (CH_4) a oxidu dusného (N_2O). Z tohoto důvodu je potřeba se v projektu zaměřit na opatření zaměřená na snižování negativního působení na klima (viz kapitola 6.1).

S ohledem na předpokládané teplotní změny a zvýšenou extremalitu počasí, a to jak z hlediska zvýšených letních teplot, tak i z hlediska změn teplot zimních, platí všeobecné pravidlo hospodárnosti, a to v létě příliš nechladit a v zimě nepřetápět. Nové dopravní prostředky je nezbytné vybírat s klimatizací a vytápěním se zřetelem na vysokou účinnost a hospodárnost vzhledem ke spotřebě energie, minimalizaci produkce rizikových emisí a finančních nákladů.

7. Vyhodnocení záměru – shrnutí a závěr

Klimatické změny a s nimi související rizika patří mezi nejvýznamnější výzvy současnosti. Cílem studie bylo v rámci posuzování vlivů na životní prostředí identifikovat, ve vztahu k předloženému záměru a konkrétnímu území, relevantní rizika a případná adaptační opatření.

Pro záměr „Silnice I/42 Brno VMO v úseku tunel Vinohrady – D1“ platí, že realizací záměru dojde k přesunu dopravy ze stávajících komunikací na rychlejší a plynulejší komunikaci městského okruhu, čímž dojde ke snížení imisního zatížení obyvatel ve stávajících lokalitách. V rámci výstavby nové komunikace se nepředpokládá zásadní navýšení vyvolané dopravy, i z toho důvodu, že její součástí není výstavba žádné nové infrastruktury či občanské vybavenosti.

Veškeré imisní příspěvky koncentrací uvažovaných hlavních škodlivin emitovaných silniční dopravou na posuzované komunikaci budou setrvávat zhruba v úrovni povolených imisních limitů. Predikce trendu navýšení emisí znečišťujících látek z dopravy, stejně jako množství skleníkových plynů, je v podstatě přímo úměrná navyšování množství dopravy. V rámci navrženého záměru tak bude docházet spíše k přesměrování negativních vlivů dopravy na rychlejší komunikaci, která má za účel zajištění vyšší plynulosti dopravy a vyšší komfort řidičů.

Klimatická rizika, jimž bude navrhovaný záměr vystaven, jsou uvedena v kap. 4. Hlavní adaptační opatření, jimž je potřeba věnovat pozornost, se týkají zejména bezpečnosti obyvatel (stanovení objízdné trasy, údržba vozovky, preventivní příprava na přicházející negativní povětrnostní vlivy, ale i výstavba protipovodňových systémů), podpora retenční schopnosti všech nově navržených ploch (retenční zařízení, vsakovací příkopy), zohlednění použitých materiálů při výstavbě zejména manipulačních a odstavných ploch jakožto prevence přehřívání lokality v důsledku zvýšení procenta vyasfaltované plochy (zastínění pomocí vertikálních stěn, světlé materiály, propustné povrchy, výsadba vegetace včetně vhodného managementu její údržby) i z důvodu odolnosti výstavby vůči klimatickým extrémům. Též je potřeba věnovat zvýšenou pozornost komplexní údržbě vozovky a přilehlých ploch z důvodu snížení emisí prachových částic vznikajících v důsledku otěrů brzd a pneumatik a resuspenzi prachu z vozovky.

8. Použité podklady a zdroje

- Silnice I/42 Brno VMO v úseku tunel Vinohrady – D1, oznámení dle zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí, zpracovatel Ing. Michal Damek, RNDr. Věra Tížková, říjen 2017
- Rozptylová studie č. 1888/18/RS, vypracovaná ve smyslu zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, ve znění pozdějších předpisů, zpracovatel: E-expert, spol. s r.o., Mrštíkova 883/3, 709 00 Ostrava – Mariánské Hory, červenec 2018
- I/42 Brno VMO Tahová studie v úseku Husovický tunel – D1 včetně HDM – 4, zpracovatel PK OSSENDORF s.r.o., Tomešova 1, 602 00 Brno, 06/2016
- Generel regionálního a nadregionálního ÚSES na území Jihomoravského kraje, AGERIS s.r.o., prosinec 2003
- ADAPTAČNÍ OPATŘENÍ NA ZMÍRŇOVÁNÍ VLIVU KLIMATICKÝCH ZMĚN PRO MĚSTO BRNO, Nadace Partnerství, květen 2017
- Zásady pro rozvoj adaptací na změnu klimatu ve městě Brně s využitím ekosystémově založených přístupů, projekt Urban Adapt, prosinec 2016
- www.klimatickazmena.cz
- Metodický výklad k aplikaci vybraných nových pojmů a požadavků zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivů na životní prostředí), ve znění pozdějších předpisů a zejména ve znění zákona č. 26/2017 Sb., Ministerstvo životního prostředí ČR, říjen 2017
- Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR, mezioborová spolupráce, Ministerstvo životního prostředí ČR, 2015
- Doporučení Evropské komise pro zohlednění klimatických rizik v procesech EIA a SEA, Jiří Dusík a Michal Musil
- Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Environmental Impact Assessment, European Commission, 2013
- Výstupy regionálních klimatických modelů na území ČR pro období 2015 až 2060, Katedra fyziky atmosféry, Matematicko-fyzikální fakulta, Univerzita Karlova v Praze, 2015