



Název akce	Aktualizace Rezortní metodiky pro hodnocení ekonomické efektivity 2022	
Druh dokumentace	Doplněk k původnímu vydání (rozšíření)	
Část	Kapitoly 3.4, 5.1, 8.1 a 8.2	05/2022
Objednatel	Státní fond dopravní infrastruktury Sokolovská 1955/278 190 00 Praha 9	
Zhotovitel	SUDOP PRAHA a.s. středisko 205 – koncepce dopravy Olšanská 1a 130 80 Praha 3 – Žižkov	
Odpovědný zpracovatel projektu	Ing. Martin Večeřa, Ph.D	
Zpracovali	Ing. Martin Večeřa, Ph.D Ing. Markéta Rožníková Ing. Kateřina Hladká, Ph.D.	
Kontroloval	Ing. Andrea Plišková	

O B S A H

ÚVOD	4
3 ANALYTICKÁ ČÁST – FÁZE I.	5
3.4 KLIMATICKÉ ZMĚNY – DALŠÍ KROKY V RÁMCI ANALÝZY	5
5 HODNOTICÍ ČÁST – FÁZE III.	10
5.1 ANALÝZA NÁKLADŮ A PŘÍNOSŮ – CBA.....	10
8 DATOVÁ ČÁST	12
8.1 MĚRNÉ HODNOTY, FORMÁTY	12
8.2 INDEXACE	19
DOPORUČENÁ LITERATURA A ZDROJE	21

SEZNAM ZKRATEK

CBA	analýza nákladů a přínosů (cost – benefit analysis)
CÚ	cenová úroveň
EIB	European investment bank (Evropská investiční banka)
EU	Evropská unie
HDP	hrubý domácí produkt
IAD	individuální automobilová doprava
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (Mezivládní panel pro změnu klimatu)
KF	konverzní faktor
letkm	letadlový kilometr
LNV	lehká nákladní vozidla
MD ČR	Ministerstvo dopravy České republiky
plavkm	plavidlový kilometr
RCP	Representative Concentration Pathways (Reprezentativní směry vývoje koncentrací)
ŘSD	Ředitelství silnic a dálnic
SFDI	Státní fond dopravní infrastruktury
TNV	těžká nákladní vozidla
vozokm	vozidlový kilometr
vlkm	vlakový kilometr

ÚVOD

V návaznosti na ukončení programového období 2014 – 2020 a vydání nových doporučujících materiálů na evropské úrovni (zejména **Economic Appraisal Vademecum 2021-2027**, Directorate-General for Regional and Urban Policy, EC, 09/2021 a **Technické pokyny k prověřování infrastruktury z hlediska klimatického dopadu v období 2021– 2027, Sdělení komise 2021/C 373/01**) vyvstala v roce 2022 potřeba aktualizace původních metodických doporučení týkajících se zpracování CBA a koncepčních studií obsažených v Rezortní metodice pro hodnocení ekonomické efektivity projektů dopravních staveb, MD ČR, 2017 (dále jen Metodika). Aktualizace se zaměřuje především na oblast dopadů dopravy a dopravní infrastruktury na klimatickou změnu a je dodatečně doplněna o nejnovější poznatky na tomto poli.

Protože souběžně s touto aktualizací jsou řešeny ještě další změny a úpravy Metodiky a jejích příloh, je předkládaná změna pro oblast klimatu vydána jako samostatný dokument, který plní roli dodatku původní Metodiky a obsahuje nové znění dotčených upravovaných kapitol. Veškeré ostatní části původního textu Metodiky zůstávají zachovány v nezměněné podobě.

Součástí dodatku je rovněž aktualizovaná verze CBA tabulek, které nově obsahují nejen odlišné postupy v oblasti dopadů na životní prostředí, ale i aktuální makroekonomické ukazatele. Z důvodu zachování konzistentnosti dodatku a Metodiky samotné jsou i nadále všechny (nové i původní) měrné hodnoty uváděny v CÚ 2017.

Dále jsou uvedeny upravované kapitoly č. 3.4, 5.1.3 iii. Externí náklady dopravy, 8.1.14 a 8.2 dle číslování původního dokumentu Metodiky, které v tomto znění nahrazují původní verzi.

3 ANALYTICKÁ ČÁST – FÁZE I.

V původním dokumentu od str. 25

3.4 Klimatické změny – další kroky v rámci analýzy

V původním dokumentu od str. 30



Důsledky změny klimatu jsou v Evropě i na celém světě stále citelnější. Proto je třeba (v souladu s politikou EU) problematice věnovat zvýšenou pozornost i v rámci navrhování a hodnocení projektů dopravní infrastruktury už od samého začátku projektového cyklu.

Technické pokyny k prověřování infrastruktury z hlediska klimatického dopadu v období 2021 – 2027 (2021/C 373/01) by měly být integrovány do přípravy a prověřování projektů infrastruktury z hlediska klimatického dopadu na období 2021 – 2027. Prověření se týká dle tabulky 2 na str. 20 Technických pokynů - silniční a železniční infrastruktury a městské dopravy. Doporučeno je u projektů infrastruktury, u nichž bylo provedeno posouzení vlivů na životní prostředí (EIA) a nejpozději do roku 2021 vydáno povolení, k nimž byly uzavřeny potřebné dohody o financování (včetně financování z prostředků EU) a u nichž začnou stavební práce nejpozději v roce 2022, provést prověřování z hlediska klimatického dopadu podle těchto pokynů.

Při zpracování takového posouzení a návrhů je doporučeno vycházet ze závazného dokumentu vydaného MD ČR z června 2017 - „Odborný podklad k zohlednění dopadů změny klimatu při přípravě projektů dopravní infrastruktury“ zpracované Českým hydrometeorologickým ústavem a Matematicko-fyzikální fakultou UK. Pro úvodní analýzy typu prověřování budou použity klimatické projekce vycházející z RCP¹ 4.5 nebo RCP 8.5. Tento odborný podklad poskytuje údaje pro hodnocení zranitelnosti a rizik pro relevantní meteorologické prvky.

Scénář RCP 4.5 označuje IPCC² za přechodný scénář. Emise v RCP 4.5 dosahují vrcholu kolem roku 2040, poté klesají. V RCP 8.5 emise nadále rostou po celé 21. století.

Proces prověřování z hlediska klimatického dopadu je rozdělen do dvou pilířů (zmírňování, přizpůsobení) a dvou fází (prověření, podrobná analýza). Dle tabulky 2 Technického pokynu (Kontrolní seznam pro prověřování – stanovení uhlíkové stopy – příklady kategorií projektů), patří silniční a železniční infrastruktura, městská doprava, přístavy a logistické platformy do kategorie projektů, kde se posouzení uhlíkové stopy vyžaduje.

Opatření pro přizpůsobení se změně klimatu se u projektů infrastruktury soustředí na zajištění vhodné úrovně odolnosti vůči dopadům změny klimatu, což zahrnuje akutní události, jako jsou intenzivnější povodně, lijáky, období sucha, vlny veder, lesní požáry, vichřice, sesuvy půdy a hurikány, jakož i chronické události, jako jsou změny množství průměrných srážek, půdní vlhkosti a vlhkosti vzduchu.

¹ Reprezentativní směry vývoje koncentrací

² Mezivládní panel pro změnu klimatu

Existují dva hlavní způsoby, jak přistupovat ke změně klimatu – **mitigace** a **adaptace**. Mitigace, neboli zmírňování, se zaměřuje zejména na příčiny změny klimatu snižováním emisí skleníkových plynů. Adaptace se zabývá neodvratnými důsledky změny klimatu a snahou o snížení rizik.

Záměry adaptované na změnu klimatu – jejich hlavním cílem je snížit svou zranitelnost vůči rizikům změny klimatu, součástí těchto záměrů jsou například zpracované povodňové plány.

Při posuzování měnícího se klimatu se za klíčové změny považují následující klimatické faktory (nazývané rovněž primární klimatické faktory, angl. primary climate drivers):

- teplota (změny v průměrných teplotách i frekvenci a rozsahu extrémních teplot),
- srážky (dešťové, sněhové apod.), změny v průměrném množství srážek, frekvenci a síle extrémních srážkových jevů,
- rychlost větru (průměrná i maximální rychlost větru),
- vlhkost,
- sluneční záření.

Změny v těchto primárních klimatických faktorech mají za následek různé složení nebezpečí souvisejících se změnou klimatu s možnými dopady na záměr. K druhům nebezpečí, která by se měla při hodnocení zranitelnosti posoudit, se řadí následující rizika uvedená v tabulce 3.4.

riziko (hrozba)
Rostoucí průměrná teplota vzduchu
Extrémní nárůsty teplot a vlny veder
Změny v průměrném množství dešťových srážek
Změny v extrémním množství dešťových srážek
Povodně
Půdní eroze
Nestabilita půdy / sesuvy půdy / laviny
Průměrná rychlost větru
Sucho
Mrazy
Škody vlivem mrznutí a tání
Tabulka 3.4 – Možná rizika související se změnou klimatu vhodná k prověření

Mitigační opatření

Snižování emisí skleníkových plynů a posilování jejich propadů (mitigace) je nedílnou součástí řešení problematiky změny klimatu a jejich negativních dopadů.

13. září 2021 byl v usnesení vlády České republiky schválen Národní akční plán adaptace na změnu klimatu – 1. aktualizace pro období 2021 – 2025 a Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR – 1. aktualizace pro období 2021 – 2030. Zpracovaný dokument je v souladu s Adaptační strategií EU (2021).

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0082&from=EN>

Fáze koncepce

Již v době strategických rozhodnutí a když je projekt nejméně přesně definován je třeba řešit problematiku odolnosti vůči změnám klimatu a provést analýzu rizik a nejistot. V tomto stupni přípravy je doporučováno provést analýzu zranitelnosti a rizika dle následující tabulky.

rozhodnutí/ analýza	analýza hlavních cílů vůči změně klimatu	příslušné moduly
Studie možností a příležitostí	S ohledem na životnost projektu, je třeba zvážit, jak současné a budoucí klimatické podmínky by mohly mít vliv na úspěch projektu, např.: <ul style="list-style-type: none"> ▪ cena a dostupnost vstupů ▪ dodavatelé ▪ tržní poptávka po zboží a službách 	Analýza citlivosti, hodnocení expozice, analýza zranitelnosti
Předběžná studie proveditelnosti (pre-feasibility study)	Identifikovat a formulovat zranitelnost a rizika spojená se změnou klimatu ve všech oblastech, které se týkají studie proveditelnosti – lokalita, místo projektu, finanční a ekonomické podmínky, právní, environmentální a sociální podmínky.	Analýza citlivosti, hodnocení expozice, analýza zranitelnosti, posouzení rizik
Studie proveditelnosti	Formulovat všechna rizika s ohledem na změnu klimatu, spojená s projektem a vyhodnotit varianty z hlediska rizik	Analýza citlivosti, hodnocení expozice, analýza zranitelnosti, riziková analýza, identifikace adaptačních opatření

Tabulka 3.5 – Význam odolnosti vůči změně klimatu ve fázi koncepce.

Fáze územní přípravy

V průběhu fází územní přípravy je třeba podrobněji vyhodnotit odolnost projektu vůči změně klimatu. Vzhledem k přesnějším informacím o projektu je třeba provést podrobnější analýzy vůči změně klimatu, jak je popsáno v následující tabulce. V případě vyhodnocení zranitelnosti a rizika projektu vzhledem ke klimatu jako zanedbatelné není třeba navrhnout opatření pro zvýšení odolnosti projektu vůči změně klimatu.

rozhodnutí/ analýza	hlavní cíle odolnosti vůči změně klimatu	příslušné moduly	výstupy z ...
EIA	Identifikovat environmentální změny, které mohou způsobit změnu klimatu a případně dopad na projekt	Riziková analýza Návrh adaptačních opatření	Podrobná technická studie, případně rozpracovaná Studie proveditelnosti

Tabulka 3.6 – Význam odolnosti vůči změně klim. ve fázi rozhodnutí činěných ve fázi územní přípravy

Analýza citlivosti projektu by měla být provedena ve vztahu k celé řadě klimatických proměnných a klimatických rizik. Následující tabulka poskytuje soupis, nikoli vyčerpávající seznam faktorů, které by měly být vzaty do úvahy.

klíčové klimatické proměnné	klimatická rizika
Roční/měsíční průměrná teplota vzduchu	Povodně
Extrémní teploty (frekvence)	Eroze půdy
Roční/měsíční průměrné srážky	Svahové nestability/sesuvy
Extrémní srážky	Přívalové deště/bouřky
Průměrná rychlost větru	Dostupnost vody
Maximální rychlosti větru	Tepelné ostrovy ve městech
Vlhkost	
Sluneční záření	

Tabulka 3.7 – Klíčové klimatické proměnné a klimatická rizika

klíčové klimatické proměnné	zranitelnost z hlediska geografické polohy	vlivy spojené se změnou klimatu	adaptační opatření
Změny teploty Změny srážek Extrémní srážky Sucho a šíření požárů Zvýšení rychlosti větru a bouřky	Záplavové území Nížiny Horské oblasti Údolí Strmé svahy	Může mít vliv na silnice a chodníky Může mít vliv na založení komunikace Může mít kritický vliv na dopravní infrastrukturu Může mít za následek poškození infrastruktury a vznik poruch infrastruktury	Návrh zakládání Využití materiálů Návrh odvodnění a posouzení možného erozního ovlivnění Návrh inženýrských opatření (hráže, apod.) Návrh údržby, monitoringu a systému výstražné služby Zvýšená údržba Zohlednění v systému územního plánování Ekologické řízení

Tabulka 3.8 – Příklad adaptačních opatření

Pozn.: Ekologické řízení – systémy řízení v oblasti životního prostředí, které souvisí s ochranou životního prostředí a trvale udržitelným rozvojem

Zvýšená údržba – týká se např. údržby mimolesní zeleně v blízkosti dopravní infrastruktury a možností ohrožení pádu stromů z důvodu silných větrů a bouřek

Návrh inženýrských opatření (hráže apod.) – budování protierozních či protipovodňových hrází

5 HODNOTICÍ ČÁST – FÁZE III.

V původním dokumentu od str. 42

5.1 Analýza nákladů a přínosů – CBA

V původním dokumentu od str. 42

5.1.3 Ekonomická analýza



iii. Externí náklady dopravy

V původním dokumentu od str. 75

Vzhledem ke své povaze nejsou externality zachyceny v rámci hodnocení přímých přínosů projektu a je třeba je vyhodnotit zvlášť. Konkrétní postup při vyhodnocování jejich vlivu je uveden dále.

Nehodovost

Vzhledem ke své povaze nesou veškeré činnosti v dopravě pro uživatele riziko, že dojde k nehodě. Nehody vozidel, resp. plavidel, se vyskytují ve všech druzích dopravy, ať již jsou způsobeny mechanickou poruchou nebo častěji selháním lidského faktoru. Úplnost, kvalita a integrace signalizačních (silniční, železniční atd.) a bezpečnostních (zejména železniční) systémů významně přispívá ke snížení míry nehod, a to je třeba vzít v úvahu v ekonomické analýze.

Přínosy v oblasti bezpečnosti se zejména týkají silniční dopravy. Ekonomický přínos však vzniká nejen v důsledku přímého zlepšení podmínek bezpečnosti silničního provozu, ale i nepřímo, například převedením cestujících nebo nákladu k jiným, statisticky bezpečnějším formám dopravy, jako je železniční a vodní doprava. V obou případech se tento přínos počítá v rámci ekonomické analýzy, přičemž rozlišuje mezi počtem zamezených **smrtelných úrazů, vážných zranění a lehkých zranění** a vzniknuvší **hmotnou škodou**.

Pro stanovení přínosu ze snížení nehodovosti je třeba vyčíslit nehodovost pro variantu Bez projektu a pravděpodobnost snížení počtu nehod v případě realizace projektu (v souvislosti s konkrétním provedeným infrastrukturním opatřením).

Úspory ze snížení nehodovosti v dopravě se vyjádří od doby uvedení bezpečnostního prvku do provozu, tzn. po investici.

Způsob vyčíslení a ocenění efektu změny nehodovosti je podrobněji popsán v datové části, konkrétně v části 8.1.14 – Externality.

Hluk

Mezi další faktory, které mohou být zahrnuty do ekonomické analýzy dopravních projektů, je **vliv hluku**. Tento faktor musí být zahrnutý do analýzy CBA všech projektů, jejichž cílem je snížit hladinu hluku.

Základní informace o vlivech hluku, jejichž zdrojem je hodnocený záměr a jejich posouzení ve srovnání se současným stavem je uvedeno v dokumentaci EIA. V případě, že pro daný záměr nebude zpracováno vyhodnocení vlivů na ŽP dle zákona č. 100/2001 Sb., bude proveden výpočet ekvivalentní hladiny hluku

ve vzdálenosti 25 m. Na základě tohoto výpočtu bude stanoveno hlukové zatížení a předběžně stanoven hygienický limit hluku a rámcově navržen rozsah protihlukových opatření. Zvuky jsou přirozenou a důležitou součástí prostředí člověka, jsou základem řeči a příjmu informací, mohou přinášet příjemné zážitky. Zvuky příliš silné, příliš časté nebo působící v nevhodné situaci a době však mohou na člověka působit nepříznivě.

Obecně se tyto **zvuky, které jsou nechtěné, obtěžující nebo mají dokonce škodlivé účinky, nazývají hlukem bez ohledu na jejich intenzitu.**

Nepříznivé účinky hluku na lidské zdraví jsou obecně definovány jako morfologické nebo funkční změny organismu, které vedou ke zhoršení jeho funkcí, ke snížení kompenzační kapacity vůči stresu nebo zvýšení vnímavosti k jiným nepříznivým vlivům prostředí.

Způsob vyčíslení a ocenění efektu hluku je podrobněji popsán v datové části, konkrétně v části 8.1.14 – Externality.

Znečištění ovzduší

Investice do dopravy mohou významně ovlivnit kvalitu ovzduší, a to buď snížením, nebo zvýšením úrovně emisí látek znečišťujících ovzduší. Účinky na znečištění ovzduší z velké části závisí na typu investice, přičemž změna emisí v porovnání se základní variantou může být buď pozitivní, nebo negativní. Každá analýza nákladů a přínosů by měla zahrnout **ekonomické náklady znečištění ovzduší**, které sestávají z účinků na zdraví, škod na stavbách a materiálech, ztrát na zemědělské produkci a dopadů na ekosystémy a biodiverzitu.

Způsob vyčíslení a ocenění efektu znečištění ovzduší je podrobněji popsán v datové části, konkrétně v části 8.1.14 – Externality.

Změna klimatu

Každá analýza nákladů a přínosů by měla zahrnovat **ekonomické náklady změny klimatu** vyplývající z pozitivních nebo negativních změn emisí skleníkových plynů. Pokud jde o dopravu, hlavními emisemi skleníkových plynů jsou **oxid uhličitý (CO_2)**, **oxid dusný (N_2O)** a **metan (CH_4)**. Tyto emise přispívají ke globálnímu oteplování, což má různé dopady, jako je stoupaní hladiny moří, dopady v oblasti zemědělství, zdravotnictví, ekosystémů a biodiverzity, nárůst extrémních povětrnostních vlivů atd. Klimatické změny mají tedy globální dopad, a tudíž související náklady nesouvisí s místem investice (což je případ látek znečišťujících ovzduší).

Hodnocení emise skleníkových plynů v dopravní infrastruktuře se bude především vztahovat k **důsledkům projektových činností** (vozidla využívající dopravní infrastrukturu, včetně převedení na jiný druh dopravy).

Způsob vyčíslení a ocenění efektu změny klimatu je podrobněji popsán v datové části, konkrétně v části 8.1.14 – Externality.

Konkrétní měrné hodnoty **všech externalit** je třeba v čase upravit podle růstu reálného HDP (viz část 8.2 – Indexace) na obyvatele s **elasticitou 0,7** (dle doporučení „Guide to CBA of Investment Projects, 2014 – 2020“ EK, 12/2014). **Výjimku tvoří hodnoty ocenění CO_{2e} od roku 2022 vč.** (shrnuté v tabulce 8.58 v dalším textu), **kteřé v sobě již navyšování v jednotlivých letech mají zahrnuto.**

8 DATOVÁ ČÁST

V původním dokumentu od str. 104

8.1 Měrné hodnoty, formáty

V původním dokumentu od str. 104



8.1.14 Externality

V původním dokumentu od str. 126

Nehodovost

Změny v míře nehodovosti se kvantifikují pomocí porovnání míry nehodovosti pro variantu Bez projektu a variantu s projektem. Nehody jsou rozděleny do tří kategorií: s úmrtím, se zraněním (rozlišuje se lehké a těžké zranění) a s hmotnou škodou. Zdrojem pro aktuální statistické údaje o nehodách je v případě silniční dopravy především Silniční databanka Ostrava, v případě železniční dopravy statistická data Drážní inspekce a Správy železnic týkající se konkrétních traťových úseků a u vodní dopravy potom údaje poskytnuté Státní plavební správou.

Metoda pro kvantifikaci míry nehodovosti³ předpokládá v případě silniční dopravy úpravu statistických dat pomocí koeficientů pro neohlášené nehody. Tyto koeficienty platí pouze pro silniční dopravu a důvodů pro jejich použití je několik. Výsledky nehod jsou monitorovány pouze po dobu 30 dní po nehodě. Toto časové omezení způsobuje podhodnocení reálných výsledků, neboť reálný rozsah výsledků může být zjištěn až po uplynutí období delšího než 30 dní. Dále řidiči nemají povinnost hlásit dopravní nehodu Policii ČR, pokud zjevná škoda na jednom ze zúčastněných vozidel nepřesahuje 100 000 Kč, nedošlo ke zranění a usmrcení osob nebo nevznikla škoda na majetku třetí osoby.

Z důvodu omezení modelu HDM-4, který neumožňuje rozlišovat položky s lehkým a těžkým zraněním, jsou v případě silniční dopravy evidovány pouze položky „se zraněním“. Hodnoty korekčního faktoru pro jednotlivé druhy nehod jsou uvedeny v následující tabulce.

nehoda	průměrná hodnota korekčního faktoru
S úmrtím	1,02
Se zraněním	2,81
Hmotná škoda	6,00

Tabulka 8.53 – Korekční faktory pro neohlášené dopravní nehody (pouze pro silniční dopravu)

Zdroj: HEATCO - *Developing Harmonized European Approaches for Transport Costing and Project Assessment*, 2004 – 2006

³ dle doporučení HEATCO - „Developing Harmonized European Approaches for Transport Costing and Project Assessment“, 2004 - 2006

Pokud nejsou k dispozici specifické údaje o nehodách pro konkrétní projekt, doporučuje se využít průměrnou míru nehodovosti v celé České republice.

Pro konkrétní výpočet nehodovosti v případě silniční dopravy se doporučuje využít model HDM-4. Do tohoto modelu se zadává tzv. relativní nehodovost, kterou poskytuje ŘSD ČR. V poskytnutých hodnotách je již zahrnuta úprava nehodovosti o korekční faktory pro neohlášené dopravní nehody.

V případě železniční a vodní dopravy je potom třeba odborným odhadem stanovit míru snížení nehodovosti po realizaci investice (na základě konkrétních typů nehod, které se v rámci dané infrastruktury v minulosti staly, případně celorepublikových průměrů).

Typické prvky pro snížení nehodovosti na jednotlivých druzích infrastruktury:

- Silnice – celkové zlepšení povrchu vozovky, instalace svodidel, úprava a doplnění vodorovného i svislého dopravního značení, zlepšení rozhledových poměrů
- Železnice – zabezpečovací zařízení, sdělovací zařízení, zařízení pro pohyb osob (mimoúrovňové přístupy na nástupiště a k vlakům – podchody, lávky), nástupiště, odstranění úrovňových přejezdů nebo zajištění volného schůdného a manipulačního prostoru na mostech
- Voda – svodidla plavebních komor, úvazná zařízení v plavebních komorách, v rejdách a čekacích stánkách plavebních komor, dělicí zdi a usměrňovací stavby, chránící plavidla před příčným prouděním, úvazná zařízení v přístavech a přístavištích, garantovaná plavební hloubka bez místních poruch a závad

Takto zjištěná míra nehodovosti potom vstupuje do výpočtu v závislosti na intenzitě dopravy v jednotlivých letech hodnocení.

Ocenění jednotlivých druhů nehod je uvedeno v následující tabulce. Hodnoty lze použít pro všechny dopravní módy.

nehoda	jednotková hodnota	jednotky
S úmrtím	20 790 000	Kč/osoba
S těžkým zraněním*	5 033 600	Kč/osoba
S lehkým zraněním	649 800	Kč/osoba
S hmotnou škodou	344 900	Kč/nehoda

Tabulka 8.54 – Jednotkové společenské náklady nehodovosti [Kč], CÚ 2017

*v případě silniční dopravy se eviduje jen položka „se zraněním“ oceněná jako 942 053 Kč/osoba

Zdroj: Centrum dopravního výzkumu v.v.i., přepočteno na CÚ 2017 SUDOP

Skutečné úspory ze změn v nehodovosti pro konkrétní rok se vypočítají pomocí přírůstkové metody jako násobek **změny nehodovosti za rok a jednotkové hodnoty společenských nákladů na nehodu**.

V případě menších projektů, kde nejsou k dispozici podrobné údaje a statistiky dopravních nehod, případně při výpočtech změny externích nákladů při převedení dopravy z jednoho módu na jiný (nebo pro indukovanou dopravu) lze vycházet ze zjednodušených průměrných hodnot v následující tabulce.

druh dopravy, jednotka	dopravní mód	průměrné měrné náklady
Osobní doprava [Kč/1000 oskm]	IAD	1 039
	BUS	396
	Silniční osobní CELKEM	1 080
	Železniční	19
Nákladní doprava [Kč/1000 tkm]	LNV	1 808
	TNV	328
	Silniční nákladní CELKEM	547
	Železniční	6

Tabulka 8.55 – Jednotkové externí náklady nehod, CÚ 2017

Zdroj: *External Costs of Transport in Europe, Delft 2011, přepočteno na CÚ 2017 a Kč SUDOP*

Hluk

V případě, že jsou k dispozici podrobné konkrétní výpočty vystavení obyvatelstva hlukové zátěži plynoucí z dopravy (např. většina silničních projektů nebo některé specifické železniční projekty), je třeba ve výpočtu použít ocenění s využitím jednotkových nákladů v následující tabulce (pro všechny **osoby zasažené hlukem** – tyto osoby většinou nejsou účastníky dopravy).

Pozn. Pro projekty v oblasti silniční dopravy (případně ve specifických případech, kdy má projekt nezanedbatelný vliv na snížení nebo odstranění hlukové zátěže) je předpokládáno vyčíslení hlukové zátěže pomocí nástroje EXNAD nebo jiným vhodným způsobem, který zohlední specifika projektu.

dopravní mód	hladina hluku v dB(A)				
	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79
Silnice	2 252	3 828	5 436	8 363	11 032
Železnice	643	2 252	3 828	6 755	9 424

Tabulka 8.56 – Jednotkové náklady hluku v Kč / osoba / rok, CÚ 2017

Zdroj: *External Costs of Transport in Europe, Delft 2011, přepočteno na CÚ 2017 a Kč SUDOP*

V případě menších projektů, kde nejsou k dispozici podrobné údaje (např. hluková studie), případně při výpočtech změny externích nákladů při převedení dopravy z jednoho módu na jiný (bez dostatečně podrobných informací o jednom z dopravních módů) lze vycházet ze zjednodušených průměrných hodnot v následující tabulce.

druh dopravy, jednotka	dopravní mód	průměrné měrné náklady
Osobní doprava [Kč/1000 oskm]	IAD	55
	BUS	51
	Železniční	39
Nákladní doprava [Kč/1000 tkm]	LNV	203
	TNV	58
	Železniční	32

Tabulka 8.57 – Zjednodušené jednotkové externí náklady hluku dle módů, CÚ 2017

Zdroj: *External Costs of Transport in Europe, Delft 2011, přepočteno na CÚ 2017 a Kč SUDOP*

Pozn.: V případě vodní dopravy jsou hladiny hluku zanedbatelné, a proto je možné je ve výpočtu s dostatečnou přesností považovat za nulové.

Znečištění životního prostředí

Další významné přínosy vyplývající z realizace projektu jsou vlivy na znečištění životního prostředí.

Seznam sledovaných znečišťujících látek v ekonomické analýze zahrnuje:

- pevné částice PM_{2,5} resp. PM₁₀, které způsobují respirační a kardiovaskulární onemocnění,
- NM VOC jako prekurzory⁴ ozónu,
- NO_x jako prekurzory ozónu a nitrátů,
- SO₂ jako prekurzory sulfátů.

Změny ve znečištění se vypočítají pomocí přírůstkové metody jako násobek **změny znečišťujících látek v tunách za rok a jednotkové hodnoty společenských nákladů na znečišťující látku v daném roce**. Hodnota znečištění je generována v souladu s růstem dopravy.

Tabulky měrných hodnot pro jednotlivé typy znečištění stejně jako doporučené emisní faktory pro zjednodušené ohodnocení jednotlivých dopravních módů jsou prezentovány dále (souhrnně s náklady z emisí skleníkových plynů).

Náklady z emisí skleníkových plynů

Pro kvantifikaci společenských nákladů emisí skleníkových plynů se doporučují následující kroky:

1. Stanovení množství dodatečně emitovaných nebo ušetřených tun CO₂, N₂O a CH₄ (například za použití emisních faktorů specifických pro projekt, v závislosti na druhu dopravy a dopravním módu, průměrné rychlosti, hustotě provozu, vyjádřených v gramech na 1 000 vozkm);
2. Provedení všech množství skleníkových plynů z kroku 1 na ekvivalenty CO₂ (CO_{2e}):
 - CO_{2e} (v tunách) = CO₂ (v tunách) × 1,

⁴ prekurzor = sloučenina, která se účastní chemické reakce, kdy vzniká jiná sloučenina

- CO_{2e} (v tunách) = CH_4 (v tunách) \times 25,
- CO_{2e} (v tunách) = N_2O (v tunách) \times 298;

3. Kvantifikace nákladů využitím jednotkových nákladů na jednu tunu CO_{2e} .

Z důvodu globálního vlivu emisí skleníkových plynů, pro všechny země jsou doporučené stejné jednotkové náklady ve výši 90 EUR na jednu tunu CO_{2e} (doporučená hodnota pro rok 2010, „Aktualizovaná příručka o externích nákladech dopravy“, RICARDO-AEA, Zpráva pro Evropskou komisi, Generální ředitelství pro dopravu a mobilitu, vyd. 01/2014). **Toto ocenění platí při vyčíslení nákladů na emise skleníkových plynů před rokem 2022.**

Na základě doporučení formulovaného v materiálu **Technické pokyny k prověřování infrastruktury z hlediska klimatického dopadu v období 2021 – 2027** z r. 2021 jsou následně **od roku 2022 včetně** pro všechny další roky uvažovány jednotkové náklady vyplývající ze stínových cen uhlíku zveřejněných EIB jako nejlepší dostupný odhad nákladů na splnění cíle omezení nárůstu teploty stanoveného v tzv. Pařížské dohodě. Hodnoty stínových cen uhlíku pro jednotlivé roky jsou v následující tabulce.

rok	Kč/tunu CO_{2e}	rok	Kč/tunu CO_{2e}	rok	Kč/tunu CO_{2e}	rok	Kč/tunu CO_{2e}
2022	3 128	2030	6 860	2038	12 924	2046	18 878
2023	3 594	2031	7 628	2039	13 665	2047	19 646
2024	4 061	2032	8 396	2040	14 405	2048	20 414
2025	4 527	2033	9 165	2041	15 146	2049	21 183
2026	4 994	2034	9 933	2042	15 887	2050	21 951
2027	5 460	2035	10 701	2043	16 628	2051	21 951
2028	5 927	2036	11 442	2044	17 369	2052	21 951
2029	6 393	2037	12 183	2045	18 110	2053	21 951

Tabulka 8.58 – Jednotkové náklady CO_{2e} od roku 2022 vč. [Kč/tunu], CÚ 2017

Zdroj: *Technické pokyny k prověřování infrastruktury z hlediska klimatického dopadu v období 2021 – 2027, 09/2021; přepočteno na CÚ 2017 a Kč SUDOP*

Po r. 2050 je v dalších letech (jak je naznačeno v tabulce výše) **doporučeno použít konstantní hodnotu stanovenou pro rok 2050.**

V následujících souhrnných tabulkách jsou dále uvedeny ostatní měrné hodnoty nákladů na znečištění životního prostředí, ale i náklady z emisí skleníkových plynů (CO_2) pro **výpočty před rokem 2022.**

V případě, že nejsou dostupné podrobnější výpočty, je možné pro vyčíslení množství nejdůležitějších polutantů využít zjednodušené emisní faktory v členění dle jednotlivých druhů dopravy a dopravních módů, které jsou uvedeny dále.

charakter zástavby	jednotkové náklady polutantů					
	CO ₂	NO _x	SO ₂	NM VOC	PM _{2,5}	PM ₁₀
Mimo město	2 877	504 724	451 145	52 685	1 375 556	551 095
Předměstí					2 187 533	875 725
Město					6 894 628	2 760 095

Tabulka 8.59 – Jednotkové náklady sledovaných polutantů v dopravě [Kč/tunu], CÚ 2017

Zdroj: Aktualizovaná příručka o externích nákladech dopravy, RICARDO-AEA, Zpráva pro Evropskou komisi, Generální ředitelství pro dopravu a mobilitu, vyd. 01/2014; přepočteno na CÚ 2017 a Kč SUDOP

Pozn. město – 1500 obyvatel/km²; předměstí - 300 obyvatel/km²; mimo město – méně než 150 obyvatel/km²; **hodnoty CO₂ platí pouze pro období před rokem 2022**

dopravní mód, jednotka	dopravní mód	emisní faktor					
		CO ₂	NO _x	SO ₂	PM _{2,5}	PM ₁₀	
Silniční doprava [g/vozkm]	IAD – průměr	180,000	0,512	0,006	0,029	0,051	
	IAD – město	240,000	0,683	0,007	0,039	0,068	
	BUS – dálkový	783,000	4,779	0,051	0,098	0,942	
	BUS – město	862,000	5,261	0,057	0,108	1,038	
Železniční doprava [g/vlkm]	DIESEL	regionální	1 848,000	0,206	0,002	0,337	1,987
		dálkový	9 765,000	1,089	0,009	1,781	10,500
	ELEKTRO	regionální	2 766,000	0,017	0,000	0,032	0,188
		dálkový	6 915,000	0,043	0,000	0,080	0,469
Letecká doprava [g/letkm]	vnitrostátní	6 612,000	2,107	0,017	0,246	0,000	
	mezistátní	23 251,119	7,410	0,059	0,865	0,000	

Tabulka 8.60 – Emisní faktory sledovaných polutantů **osobní** dopravy

Zdroj: „EIB Project Carbon Footprint Methodologies, Methodologies for the Assessment of Project GHG Emissions and Emission Variations“, European Investment Bank, ver.11.2 – 02/2022; „Externí náklady dopravy v Evropě“, CE Delft, aktualizace 11/2011; dopočet SUDOP

Pozn.:

- Pro přepočtení byla uvažována **kapacita 450 sedadel pro dálkové, 240 pro regionální elektrické a 120 pro regionální dieselové vlaky (jednotky)**, která dobře vystihuje obecný stav na české železniční síti a nejrozšířenější využívání typových vozidel a jednotek podle trakce. V případě potřeby srovnání elektrické a dieselové trakce v konkrétním ekonomickém hodnocení je třeba uvažovat v regionální dopravě srovnatelné kapacity, tzn. např. vydělit emisní faktor pro regionální elektrické vlaky dvěma nebo pracovat v jednotkách „g CO₂/sedadlokkm“.

2. **V odůvodněných specifických případech** je možné využít i podrobnější členění např. v silniční osobní dopravě pro zohlednění podílu elektrických a hybridních pohonů (dle přílohy 1 **EIB Project Carbon Footprint Methodologies**).
3. V případě nutnosti použití **konkrétního výpočtu energetické náročnosti** např. v železniční dopravě (**vysokorychlostní provoz v elektrické trakci**) je **emisní hodnota** platná pro ČR při zohlednění aktuálního energetického mixu (rok 2022) **461 gCO₂/kWh**. Každý individuální výpočet, který pracuje s jinými, než výše uvedenými sazbami, je nutné konkrétně podrobně doložit.

dopravní mód, jednotka	dopravní mód	emisní faktor				
		CO ₂	NO _x	SO ₂	PM _{2,5}	PM ₁₀
Silniční doprava [g/vozkm]	LNV	241,000	0,694	0,002	0,045	0,059
	TNV	604,000	7,626	0,027	0,202	0,111
Železniční doprava [g/vlkm]	DIESEL	11 434,000	4,353	0,035	6,957	89,301
	ELEKTRO	7 657,722	0,204	0,002	0,366	4,700
Letecká doprava [g/letkm]		32 550,000	10,374	0,083	1,211	0,000
Vodní doprava [g/plavkm]		23 909,450	370,100	2,946	10,700	0,000

Tabulka 8.61 – Emisní faktory sledovaných polutantů nákladní dopravy

Zdroj: „EIB Project Carbon Footprint Methodologies, Methodologies for the Assessment of Project GHG Emissions and Emission Variations“, European Investment Bank, ver. 11.2 – 02/2022; „Externí náklady dopravy v Evropě“, CE Delft, aktualizace 11/2011; „Nákladní doprava – emise nákladních dopravních módů“, CE Delft, 1/2017, dopočet SUDOP

Pozn.

1. Pro průměrný nákladní vlak bylo **uvažováno ložení 516 t** (zahrnuje vyvážený mix různých typů vlaků). Ve specifických případech, kdy je předpokládané ložení výrazně odlišné od uvedeného, je vhodné provést individuální přepočty emisního faktoru se zohledněním reálného ložení.
2. **V odůvodněných specifických případech** je možné využít i podrobnější členění (dle přílohy 1 **EIB Project Carbon Footprint Methodologies**).
3. V případě nutnosti použití **konkrétního výpočtu energetické náročnosti** např. v železniční dopravě je **emisní hodnota** platná pro ČR při zohlednění aktuálního energetického mixu (rok 2022) **461 gCO₂/kWh**. Každý individuální výpočet, který pracuje s jinými, než výše uvedenými sazbami, je nutné konkrétně podrobně doložit.

Pro **projekty v oblasti silniční infrastruktury** je jak u osobní, tak u nákladní dopravy předpokládáno vyčíslení množství jednotlivých polutantů **pomocí nástroje EXNAD**.

V kapitole 8.1.15 oproti původnímu znění Metodiky nedochází ke změnám, s výjimkou označení tabulky 8.61 (Struktura investičních nákladů z hlediska složek pro výpočet KF – investiční náklady), která má nově číslo 8.62.

Obdobně to platí i pro tabulku 8.62 (Struktura provozních nákladů z hlediska složek pro výpočet KF – provozní náklady), která má nově číslo 8.63.

8.2 Indexace

V původním dokumentu od str. 135



Při práci s měrnými hodnotami nákladů a přínosů v rámci provádění CBA je v rámci zohlednění vývoje cen v čase nutné pracovat s indexací vstupů podle makroekonomických dat a predikcí. Ať už se jedná o převod vstupních hodnot na cenovou úroveň výpočtu (za pomoci inflačních koeficientů, případně sazeb HDP s příslušnou elasticitou) nebo o zohlednění změn socioekonomických přínosů během hodnocení (růst HDP s příslušnou elasticitou).

Sazby pro cenové úpravy vstupů jsou shrnuty v následující tabulce.

rok	míra inflace	index cen stavebních prací	růst HDP	růst reálných mezd
2012	3,3	-0,7	-0,7	-0,8
2013	1,4	-1,1	0,0	-1,6
2014	0,4	0,5	2,3	2,6
2015	0,3	0,0	5,5	2,8
2016	0,7	0,0	2,4	3,8
2017	2,5	0,0	5,4	4,3
2018	2,1	0,8	3,2	6,0
2019	2,8	1,3	3,0	5,0
2020	3,2	2,35	-5,8	0,0
2021	3,8	3,7	3,1	2,4
2022	8,5	2,0	3,0	-1,8
2023 – 2050	2,49	2,0	1,96	1,85

Tabulka 8.64 – Makroekonomické ukazatele [%]

Zdroj – Zpráva o měnové politice - zima 2022 – ČNB, resp. opatření SFDI č.j. 154/SFDI/320096/16105/2021 (Index cen stavebních prací)

Obecně platí, že v případě **investičních a provozních nákladů infrastruktury** se úprava cenové úrovně uvedené v příslušné tabulce provádí s využitím inflačních koeficientů cen stavebních prací (pro investiční náklady) resp. obecné inflace (v případě provozních nákladů infrastruktury i vozidel).

V případě **provozních nákladů na provozování dopravy** se změna cenové úrovně provádí s využitím obecné inflace a indexu růstu reálných mezd, který je následně aplikován po celou dobu hodnocení (na rozdíl od inflace). Pro úpravu **provozních nákladů vozidel** se použije pouze obecná inflace.

Pro úpravy cenové úrovně **socioekonomických přínosů** (úspory času, externí náklady dopravy, případně přiměřeným způsobem případné ostatní socioekonomické přínosy) se kromě obecné inflace využívá ještě koeficientu růstu HDP s příslušnou elasticitou (uvedenou v příslušné části kapitoly 5.1.3). Navyšování měrných nákladů se předpokládá i po dobu hodnocení (jedná se ovšem pouze o navyšování o růst HDP snížený příslušnou elasticitou). Výjimkou z výše uvedeného je **ocenění změn klimatu od roku 2022 vč.** (hodnoty CO_{2e}), které je uvedeno v tabulce 8.58. Tyto hodnoty socioekonomických nákladů **již zohledňují budoucí vývoj a nelze na ně uplatnit další navyšování s ohledem na růst HDP.**

Hodnoty uvedené v tabulce výše budou jednou ročně aktualizovány (prostřednictvím vydání nové verze CBA tabulek) dle aktuální verze **Zprávy o měnové politice** (která od roku 2021 nahradila původně vydávanou Zprávu o inflaci) v příslušném období (s výjimkou indexu cen stavebních prací). V této zprávě jsou kromě údajů za skončený rok také údaje pro výhled na dva příští roky. Hodnoty pro další období budou vypočteny jako průměr hodnot od roku 2010 do aktuálního roku.

Index cen stavebních prací bude aktualizován jednou ročně na základě platného opatření SFDI (naposledy č.j. 154/SFDI/320096/16105/2021) vč. výhledu.

DOPORUČENÁ LITERATURA A ZDROJE

- Technické pokyny k prověřování infrastruktury z hlediska klimatického dopadu v období 2021– 2027, Sdělení komise 2021/C 373/01, 09/2021
- Economic Appraisal Vademecum 2021-2027, Directorate-General for Regional and Urban Policy, EC, 09/2021
- EIB Project Carbon Footprint Methodologies, Methodologies for the assessment of project greenhouse gas emissions and emission variations, European Investment Bank, ver. 11.2 - 02/2022
- Rezortní metodika pro hodnocení ekonomické efektivity projektů dopravních staveb, MD ČR 2017