**Dopadové hodnotenie projektov financovaných v rámci prioritnej osi č. 3 Verejná osobná doprava**

**OP Integrovaná infraštruktúra**

**2014 – 2020**

**Záverečná správa**

(Komplexné poradenstvo v oblasti implementácie

OP Integrovaná infraštruktúra 2014 – 2020)

Júl 2022

Zadávateľ: Ministerstvo dopravy a výstavby Slovenskej republiky

Námestie Slobody č. 6, 810 05 Bratislava

Vypracoval: EUROTARGET, s.r.o.

Pribinova 25, 811 09 Bratislava

Spolupráca: FINSTRACO, s.r.o.

Pribinova 25, 811 09 Bratislava

Prof. Ing. Jozef Gnap, PhD.

OBSAH

[Zoznam Tabuliek 8](#_Toc110503138)

[Zoznam grafov 11](#_Toc110503139)

[Použité skratky 12](#_Toc110503140)

[ÚVOD 14](#_Toc110503141)

[I. Príspevok hodnotených projektov k stanoveným ukazovateľom výstupu Prioritnej osi 3 Verejná osobná doprava 16](#_Toc110503142)

[1.1 Posúdenie príspevku zrealizovaných projektov k čerpaniu alokovaných zdrojov EŠIF 18](#_Toc110503143)

[II. Hodnotenie projektov 21](#_Toc110503144)

[DPB, Obnova vozidlového parku električiek v Bratislave - opcia na 15 ks jednosmerných električiek 21](#_Toc110503145)

[1. Zhodnotenie vplyvu intervencie na oblasť atraktivity VOD 23](#_Toc110503146)

[1.1 Ponuka spojov a dopravné výkony 23](#_Toc110503147)

[1.2 Bezpečnosť dopravy 24](#_Toc110503148)

[1.3 Úspora cestovného času 25](#_Toc110503149)

[1.4 Komfort a kvalita ponuky prepravných služieb 28](#_Toc110503150)

[1.5 Prístupnosť VOD 30](#_Toc110503151)

[1.6 Spoľahlivosť prevádzky 30](#_Toc110503152)

[1.7 Podiel nových energeticky úsporných vozidiel 31](#_Toc110503153)

[1.8 Deľba prepravnej práce verejnej osobnej dopravy 31](#_Toc110503154)

[2. Zhodnotenie vplyvu intervencie na oblasť životného prostredia 32](#_Toc110503155)

[2.1 Zníženie emisií do ovzdušia 32](#_Toc110503156)

[2.2 Spotreba energií 33](#_Toc110503157)

[2.3 Hluková záťaž a vibrácie 35](#_Toc110503158)

[3. Zhodnotenie vplyvu intervencie na oblasť nákladov na opravy a údržbu električiek 36](#_Toc110503159)

[Obnova vozidlového parku električiek v Košiciach –1. časť 39](#_Toc110503160)

[1. Zhodnotenie vplyvu intervencie na oblasť atraktivity VOD 41](#_Toc110503161)

[1.1 Ponuka spojov a dopravné výkony 42](#_Toc110503162)

[1.2 Komfort a kvalita ponuky prepravných služieb 43](#_Toc110503163)

[1.3 Prístupnosť VOD 44](#_Toc110503164)

[1.4 Spoľahlivosť prevádzky 45](#_Toc110503165)

[1.5 Bezpečnosť dopravy 46](#_Toc110503166)

[1.6 Úspora cestovného času 46](#_Toc110503167)

[1.7 Podiel nových energeticky úsporných vozidiel 47](#_Toc110503168)

[1.8 Deľba prepravnej práce verejnej osobnej dopravy 47](#_Toc110503169)

[2. Zhodnotenie vplyvu intervencie na počet cestujúcich električkami MHD v Košiciach 49](#_Toc110503170)

[3. Zhodnotenie vplyvu intervencie na oblasť životného prostredia 52](#_Toc110503171)

[3.1 Zníženie emisií do ovzdušia 52](#_Toc110503172)

[3.2 Úspory trakčnej energie 54](#_Toc110503173)

[3.3 Hluková záťaž a vibrácie 57](#_Toc110503174)

[4. Zhodnotenie vplyvu intervencie na oblasť nákladov na opravy a údržbu električiek 57](#_Toc110503175)

[Modernizácia električkových tratí – Dúbravsko-Karloveská radiála 60](#_Toc110503176)

[1. Zhodnotenie vplyvu intervencie na oblasť konkurencieschopnosti VOD 62](#_Toc110503177)

[1.1 Ponuka spojov v cestovnom poriadku MHD a dopravné výkony 62](#_Toc110503178)

[1.2 Bezpečnosť dopravy 65](#_Toc110503179)

[1.3 Úspora cestovného času 66](#_Toc110503180)

[1.4 Spoľahlivosť, komfort a kvalita ponuky prepravných služieb 67](#_Toc110503181)

[2. Zhodnotenie vplyvu intervencie na oblasť životného prostredia 68](#_Toc110503182)

[2.1 Zníženie emisií do ovzdušia 68](#_Toc110503183)

[2.2 Hluková záťaž a vibrácie 69](#_Toc110503184)

[Modernizácia električkových tratí v Košiciach - 2. etapa – 1. časť 71](#_Toc110503185)

[1. Zhodnotenie vplyvu intervencie na oblasť konkurencieschopnosti VOD 72](#_Toc110503186)

[1.1 Ponuka spojov a dopravné výkony 72](#_Toc110503187)

[1.2 Bezpečnosť dopravy 74](#_Toc110503188)

[1.3 Úspora cestovného času 75](#_Toc110503189)

[1.4 Spoľahlivosť, komfort a kvalita ponuky prepravných služieb 77](#_Toc110503190)

[1.5 Deľba prepravnej práce verejnej osobnej dopravy v Košiciach 78](#_Toc110503191)

[2. Zhodnotenie vplyvu intervencie na oblasť životného prostredia 79](#_Toc110503192)

[2.1 Zníženie emisií do ovzdušia 80](#_Toc110503193)

[2.2 Hluková záťaž a vibrácie 81](#_Toc110503194)

[Nízkopodlažné a energeticky úsporné trolejbusy a trolejbusy s pomocným pohonom pre Žilinu 82](#_Toc110503195)

[1. Zhodnotenie vplyvu intervencie na oblasť atraktivity VOD 84](#_Toc110503196)

[1.1 Ponuka spojov a dopravné výkony 84](#_Toc110503197)

[1.2 Komfort a kvalita ponuky prepravných služieb 85](#_Toc110503198)

[1.3 Prístupnosť VOD 87](#_Toc110503199)

[1.4 Spoľahlivosť prevádzky 87](#_Toc110503200)

[1.5 Bezpečnosť dopravy 88](#_Toc110503201)

[1.6 Úspora cestovného času 89](#_Toc110503202)

[1.7 Podiel nových energeticky úsporných vozidiel 89](#_Toc110503203)

[1.8 Deľba prepravnej práce verejnej osobnej dopravy v Žiline 90](#_Toc110503204)

[2. Zhodnotenie vplyvu intervencie na počet cestujúcich trolejbusmi MHD v Žiline 90](#_Toc110503205)

[3. Zhodnotenie vplyvu intervencie na oblasť životného prostredia 93](#_Toc110503206)

[4. Zhodnotenie vplyvu intervencie na oblasť nákladov na opravy a údržbu trolejbusov 98](#_Toc110503207)

[Nízkopodlažné a energeticky úsporné trolejbusy a trolejbusy s pomocným pohonom pre Žilinu – OPCIA 100](#_Toc110503208)

[1. Zhodnotenie vplyvu intervencie na oblasť atraktivity VOD 102](#_Toc110503209)

[1.1 Ponuka spojov a dopravné výkony 103](#_Toc110503210)

[1.2 Komfort a kvalita ponuky prepravných služieb 103](#_Toc110503211)

[1.3 Prístupnosť VOD 105](#_Toc110503212)

[1.4 Spoľahlivosť prevádzky 106](#_Toc110503213)

[1.5 Bezpečnosť dopravy 106](#_Toc110503214)

[1.6 Úspora cestovného času 107](#_Toc110503215)

[1.7 Podiel nových energeticky úsporných vozidiel 109](#_Toc110503216)

[1.8 Deľba prepravnej práce verejnej osobnej dopravy v Žiline 110](#_Toc110503217)

[2. Zhodnotenie vplyvu intervencie na oblasť životného prostredia 110](#_Toc110503218)

[2.1 Úspory trakčnej energie 111](#_Toc110503219)

[2.2 Zníženie emisií do ovzdušia 113](#_Toc110503220)

[2.3 Hluková záťaž a vibrácie 114](#_Toc110503221)

[3. Zhodnotenie vplyvu intervencie na oblasť nákladov na opravy a údržbu trolejbusov 115](#_Toc110503222)

[Nízkopodlažné a energeticky úsporné trolejbusy a trolejbusy s pomocným pohonom pre Žilinu – 2. čASť 117](#_Toc110503223)

[1. Zhodnotenie vplyvu intervencie na oblasť atraktivity VOD 119](#_Toc110503224)

[1.1 Ponuka spojov a dopravné výkony 119](#_Toc110503225)

[1.2 Komfort a kvalita ponuky prepravných služieb 120](#_Toc110503226)

[1.3 Prístupnosť VOD 122](#_Toc110503227)

[1.4 Spoľahlivosť prevádzky 122](#_Toc110503228)

[1.5 Bezpečnosť dopravy 123](#_Toc110503229)

[1.6 Úspora cestovného času 124](#_Toc110503230)

[1.7 Podiel nových energeticky úsporných vozidiel 125](#_Toc110503231)

[1.8 Deľba prepravnej práce verejnej osobnej dopravy v Žiline 126](#_Toc110503232)

[2. Zhodnotenie vplyvu intervencie na oblasť životného prostredia 126](#_Toc110503233)

[2.1 Úspory trakčnej energie 127](#_Toc110503234)

[2.2 Zníženie emisií do ovzdušia 129](#_Toc110503235)

[2.3 Hluková záťaž a vibrácie 131](#_Toc110503236)

[3. Zhodnotenie vplyvu intervencie na oblasť nákladov na opravy a údržbu električiek 131](#_Toc110503237)

[dPMP, Modernizácia vozového parku trolejbusov v Prešove 134](#_Toc110503238)

[1. Zhodnotenie vplyvu intervencie na oblasť atraktivity VOD 136](#_Toc110503239)

[1.1 Ponuka spojov a dopravné výkony 137](#_Toc110503240)

[1.2 Komfort a kvalita ponuky prepravných služieb 137](#_Toc110503241)

[1.3 Prístupnosť VOD 139](#_Toc110503242)

[1.4 Spoľahlivosť prevádzky 139](#_Toc110503243)

[1.5 Bezpečnosť dopravy 140](#_Toc110503244)

[1.6 Úspora cestovného času 141](#_Toc110503245)

[1.7 Podiel nových energeticky úsporných vozidiel 143](#_Toc110503246)

[1.8 Deľba prepravnej práce verejnej osobnej dopravy v Prešove 144](#_Toc110503247)

[2. Zhodnotenie vplyvu intervencie na oblasť životného prostredia 144](#_Toc110503248)

[2.1 Úspory trakčnej energie 145](#_Toc110503249)

[2.2 Zníženie emisií do ovzdušia 146](#_Toc110503250)

[2.3 Hluková záťaž a vibrácie 147](#_Toc110503251)

[3. Zhodnotenie vplyvu intervencie na oblasť nákladov na opravy a údržbu trolejbusov 147](#_Toc110503252)

[dPMP, Modernizácia vozového parku trolejbusov v Prešove – ii. ETAPA 150](#_Toc110503253)

[1. Zhodnotenie vplyvu intervencie na oblasť atraktivity VOD 152](#_Toc110503254)

[1.1 Ponuka spojov a dopravné výkony 152](#_Toc110503255)

[1.2 Komfort a kvalita ponuky prepravných služieb 153](#_Toc110503256)

[1.3 Prístupnosť VOD 155](#_Toc110503257)

[1.4 Spoľahlivosť prevádzky 155](#_Toc110503258)

[1.5 Bezpečnosť dopravy 156](#_Toc110503259)

[1.6 Úspora cestovného času 157](#_Toc110503260)

[1.7 Podiel nových energeticky úsporných vozidiel 159](#_Toc110503261)

[1.8 Deľba prepravnej práce verejnej osobnej dopravy v Prešove 159](#_Toc110503262)

[2. Zhodnotenie vplyvu intervencie na oblasť životného prostredia 160](#_Toc110503263)

[2.1 Úspory trakčnej energie 160](#_Toc110503264)

[2.2 Zníženie emisií do ovzdušia 161](#_Toc110503265)

[2.3 Hluková záťaž a vibrácie 162](#_Toc110503266)

[3. Zhodnotenie vplyvu intervencie na oblasť nákladov na opravy a údržbu trolejbusov 163](#_Toc110503267)

[III. hlavné závery z hodnotenia jednotlivých projektov 165](#_Toc110503268)

[1. Projekty modernizácie infraštruktúry MHD (ŠC 3.1) 166](#_Toc110503269)

[1.1 Vplyv investícií z prostriedkov OPII alokovaných do modernizácie a rekonštrukcie pre IDS a pre mestskú dráhovú dopravu na zníženie negatívnych vplyvov na životné prostredie (hluková záťaž, emisie CO2, NO2 a PM10) 170](#_Toc110503270)

[2. Projekty modernizácie vozidlového parku (ŠC 3.2) 172](#_Toc110503271)

[2.1 Vplyv investícií z prostriedkov OPII alokovaných do obnovy mobilných prostriedkov dráhovej MHD na zníženie negatívnych vplyvov na životné prostredie (hluková záťaž, emisie CO2, NO2 a PM10) 178](#_Toc110503272)

[2.2 Hluková záťaž a vibrácie 181](#_Toc110503273)

[2.3 Zníženie nákladov na údržbu a opravy 181](#_Toc110503274)

[IV. Inkluzívny, inteligentný a udržateľný rast 183](#_Toc110503275)

[V. odporúčania vyplývajúce z dopadového hodnotenia 184](#_Toc110503276)

[Prílohy 189](#_Toc110503277)

[Príloha č. 1](#_Toc110503278)[: Formulár dotazníka za ŠC 3.1 190](#_Toc110503279)

[Príloha č. 2](#_Toc110503280)[: Formulár dotazníka za ŠC 3.2 193](#_Toc110503281)

[Príloha č. 3](#_Toc110503282)[: Prehľad o odpovediach respondentov za ŠC 3.1 197](#_Toc110503283)

[Príloha č. 4](#_Toc110503284)[: Prehľad o odpovediach respondentov za ŠC 3.2 198](#_Toc110503285)

[POUŽITÁ LITERATÚRA 199](#_Toc110503286)

[CD 200](#_Toc110503287)

# Zoznam Tabuliek

[Tabuľka č. 1: Stanovené ukazovatele výstupu v rámci PO3 16](#_Toc110502036)

[Tabuľka č. 2: Príspevok hodnotených projektov k plneniu ukazovateľa výstupu v rámci ŠC 3.1 16](#_Toc110502037)

[Tabuľka č. 3: Príspevok hodnotených projektov k plneniu ukazovateľa výstupu v rámci ŠC 3.2 17](#_Toc110502038)

[Tabuľka č. 4: Čerpanie zdrojov OPII v rámci PO3 VOD v EUR 18](#_Toc110502039)

[Tabuľka č. 5: Prehľad čerpania jednotlivých projektov 20](#_Toc110502040)

[Tabuľka č. 6: Počet nehodových udalostí električiek 25](#_Toc110502041)

[Tabuľka č. 7: Počet cestujúcich MHD 26](#_Toc110502042)

[Tabuľka č. 8: Projekcia počtu cestujúcich električkami 27](#_Toc110502043)

[Tabuľka č. 9: Úspora cestovného času 27](#_Toc110502044)

[Tabuľka č. 10: Porovnanie priemernej spotreby elektrickej energie pôvodných električiek a nových električiek 33](#_Toc110502045)

[Tabuľka č. 11: Predpokladaná úspora trakčnej energie v dôsledku realizácie projektu 34](#_Toc110502046)

[Tabuľka č. 12: Vonkajší hluk nových a pôvodných električiek podľa technických údajov 36](#_Toc110502047)

[Tabuľka č. 13: Porovnanie vývoja nákladov na údržbu a opravy električiek 37](#_Toc110502048)

[Tabuľka č. 14: Počet nehodových udalostí 46](#_Toc110502049)

[Tabuľka č. 15: Deľba prepravnej práce podľa počtu prepravených osôb 48](#_Toc110502050)

[Tabuľka č. 16: Deľba prepravnej práce podľa prepravného výkonu 48](#_Toc110502051)

[Tabuľka č. 17: Počet prepravených osôb električkami 50](#_Toc110502052)

[Tabuľka č. 18: Projekcia počtu cestujúcich 50](#_Toc110502053)

[Tabuľka č. 19: Podiel obyvateľov mesta Košice cestujúcich MHD 52](#_Toc110502054)

[Tabuľka č. 20: Počet prepravených cestujúcich novými električkami 52](#_Toc110502055)

[Tabuľka č. 21: Počet prepravených osôb električkami 53](#_Toc110502056)

[Tabuľka č. 22: Ocenenie inkrementálnych environmentálnych vplyvov z realizácie projektu 54](#_Toc110502057)

[Tabuľka č. 23: Porovnanie spotreby trakčnej energie 54](#_Toc110502058)

[Tabuľka č. 24: Porovnanie priemernej spotreby elektrickej energie pôvodných električiek a nových električiek 55](#_Toc110502059)

[Tabuľka č. 25: Predpokladaná úspora trakčnej energie v dôsledku realizácie projektu 55](#_Toc110502060)

[Tabuľka č. 26: Vonkajší hluk nových a pôvodných električiek podľa technických údajov 57](#_Toc110502061)

[Tabuľka č. 27: Vývoj nákladov na opravy a udržiavanie vrátane náhradných dielov 58](#_Toc110502062)

[Tabuľka č. 28: Porovnanie vývoja nákladov na opravy a údržbu 59](#_Toc110502063)

[Tabuľka č. 29: Prehľad vývoja dopravných výkonov 74](#_Toc110502064)

[Tabuľka č. 30: Počet nehodových udalostí električiek 75](#_Toc110502065)

[Tabuľka č. 31: Priemerná prevádzková rýchlosť električiek 76](#_Toc110502066)

[Tabuľka č. 32: Počet cestujúcich na modernizovanej trati električky 76](#_Toc110502067)

[Tabuľka č. 33: Úspora cestovného času cestujúcich 77](#_Toc110502068)

[Tabuľka č. 34: Deľba prepravnej práce podľa počtu prepravených osôb 78](#_Toc110502069)

[Tabuľka č. 35: Deľba prepravnej práce podľa prepravného výkonu 79](#_Toc110502070)

[Tabuľka č. 36: Počet nehodových udalostí trolejbusov 88](#_Toc110502071)

[Tabuľka č. 37: Cestovný čas osôb cestujúcich trolejbusmi v Žiline 89](#_Toc110502072)

[Tabuľka č. 38: Počet cestujúcich trolejbusmi mestskej dopravy Žilina 91](#_Toc110502073)

[Tabuľka č. 39: Faktory podpory rastu počtu cestujúcich 92](#_Toc110502074)

[Tabuľka č. 40: Projekcia vývoja počtu cestujúcich trolejbusmi 92](#_Toc110502075)

[Tabuľka č. 41: Porovnanie priemernej spotreby elektrickej energie pôvodných a nových trolejbusov 93](#_Toc110502076)

[Tabuľka č. 42: Celková spotreba trakčnej elektrickej energie pred a po realizácii projektu obnovy trolejbusov 94](#_Toc110502077)

[Tabuľka č. 43: Ceny elektrickej energie v roku 2015 pred realizáciou projektu a v roku 2019 po realizácii projektu 94](#_Toc110502078)

[Tabuľka č. 44: Porovnanie spotreby energie 95](#_Toc110502079)

[Tabuľka č. 45: Objem nepriamych emisií z prevádzky trolejbusov 97](#_Toc110502080)

[Tabuľka č. 46: Údaje o vonkajšom a vnútornom hluku na základe technických údajov o nových a pôvodných trolejbusoch 97](#_Toc110502081)

[Tabuľka č. 47: Náklady na opravy pred a po realizácii projektu obnovy trolejbusov 98](#_Toc110502082)

[Tabuľka č. 48: Porovnanie vývoja nákladov na údržbu a opravy trolejbusov 99](#_Toc110502083)

[Tabuľka č. 49: Počet nehodových udalostí trolejbusov 106](#_Toc110502084)

[Tabuľka č. 50: Trend vývoja počtu cestujúcich trolejbusmi 108](#_Toc110502085)

[Tabuľka č. 51: Úspora cestovného času v dôsledku zrýchlenia priemernej rýchlosti trolejbusov 109](#_Toc110502086)

[Tabuľka č. 52: Porovnanie priemernej spotreby elektrickej energie pôvodných a nových trolejbusov 111](#_Toc110502087)

[Tabuľka č. 53: Celková spotreba trakčnej elektrickej energie pred a po realizácii projektu obnovy trolejbusov 111](#_Toc110502088)

[Tabuľka č. 54: Ceny elektrickej energie v roku 2017 pred realizáciou projektu a v roku 2020 po realizácii projektu 112](#_Toc110502089)

[Tabuľka č. 55: Vyhodnotenie intervencie v nasadení nových 12 trolejbusov typu ŠKODA 27 Tr 112](#_Toc110502090)

[Tabuľka č. 56: Výstupy výpočtu nepriamych emisií z prevádzky trolejbusov v MHD Žilina v roku 2012 a v roku 2019 (po obnove vozidlového parku) za pracovný deň 114](#_Toc110502091)

[Tabuľka č. 57: Údaje o vonkajšom a vnútornom hluku na základe technických údajov o nových a pôvodných trolejbusoch 114](#_Toc110502092)

[Tabuľka č. 58: Náklady na opravy pred a po realizácii projektu obnovy trolejbusov 115](#_Toc110502093)

[Tabuľka č. 59: Porovnanie vývoja nákladov na údržbu a opravy trolejbusov 116](#_Toc110502094)

[Tabuľka č. 60: Počet nehodových udalostí 123](#_Toc110502095)

[Tabuľka č. 61: Trend počtu cestujúcich trolejbusmi 125](#_Toc110502096)

[Tabuľka č. 62: Úspora cestovného času cestujúcich 125](#_Toc110502097)

[Tabuľka č. 63: Porovnanie priemernej spotreby elektrickej energie 127](#_Toc110502098)

[Tabuľka č. 64: Porovnanie celkovej spotreby elektrickej energie 127](#_Toc110502099)

[Tabuľka č. 65: Porovnanie cien elektrickej energie 128](#_Toc110502100)

[Tabuľka č. 66: Porovnanie spotreby trakčnej energie 128](#_Toc110502101)

[Tabuľka č. 67: Výstupy výpočtu nepriamych emisií z prevádzky trolejbusov v MHD Žilina v roku 2012 a v roku 2019 (po obnove vozidlového parku) za pracovný deň 130](#_Toc110502102)

[Tabuľka č. 68: Vonkajší a vnútorný hluk v priestore pre cestujúcich nových a pôvodných trolejbusoch podľa technických údajov 131](#_Toc110502103)

[Tabuľka č. 69: Náklady na opravy pred a po realizácii projektu obnovy trolejbusov 132](#_Toc110502104)

[Tabuľka č. 70: Porovnanie vývoja nákladov na údržbu a opravy trolejbusov 132](#_Toc110502105)

[Tabuľka č. 71: Počet nehodových udalostí 140](#_Toc110502106)

[Tabuľka č. 72: Dlhodobý trend vývoja počtu cestujúcich 142](#_Toc110502107)

[Tabuľka č. 73: Projekcia úspor času 143](#_Toc110502108)

[Tabuľka č. 74: Porovnanie priemernej spotreby elektrickej energie 145](#_Toc110502109)

[Tabuľka č. 75: Porovnanie spotreby trakčnej energie 145](#_Toc110502110)

[Tabuľka č. 76: Údaje o vonkajšom a vnútornom hluku na základe technických údajov o nových a pôvodných trolejbusoch 147](#_Toc110502111)

[Tabuľka č. 77: Porovnanie vývoja nákladov na údržbu a opravy trolejbusov 148](#_Toc110502112)

[Tabuľka č. 78: Počet nehodových udalostí 156](#_Toc110502113)

[Tabuľka č. 79: Porovnanie vplyvu realizácie projektu na vývoj počtu cestujúcich 158](#_Toc110502114)

[Tabuľka č. 80: Porovnanie priemernej spotreby elektrickej energie 160](#_Toc110502115)

[Tabuľka č. 81: Porovnanie spotreby trakčnej energie 161](#_Toc110502116)

[Tabuľka č. 82: Údaje o vonkajšom a vnútornom hluku na základe technických údajov o nových a pôvodných trolejbusoch 162](#_Toc110502117)

[Tabuľka č. 83: Porovnanie vývoja nákladov na údržbu a opravy trolejbusov 163](#_Toc110502118)

[Tabuľka č. 84: Projekcia počtu cestujúcich 175](#_Toc110502119)

[Tabuľka č. 85: Úspora cestovného času 176](#_Toc110502120)

[Tabuľka č. 86: Podiel nových vozidiel po realizácii projektov 177](#_Toc110502121)

[Tabuľka č. 87: Celkový energetický mix dodávateľov za rok 2021 179](#_Toc110502122)

[Tabuľka č. 88: Vývoj nákladov na opravy a udržiavanie vrátane náhradných dielov 182](#_Toc110502123)

# Zoznam grafov

[Graf č. 1: Podiel čerpania hodnotených projektov na celkovom certifikovanom čerpaní (EÚ zdroj) 19](#_Toc110447003)

[Graf č. 2: Porovnanie vývoja spotreby trakčnej energie bez realizácie a v dôsledku realizácie projektu 35](#_Toc110447004)

[Graf č. 3: Porovnanie vývoja nákladov na údržbu a opravy 37](#_Toc110447005)

[Graf č. 4: Trend vývoja počtu cestujúcich električkami bez realizovania projektu 51](#_Toc110447006)

[Graf č. 5: Porovnanie vývoja spotreby trakčnej energie bez realizácie projektu a v dôsledku realizácie projektu 56](#_Toc110447007)

[Graf č. 6: Trend vývoja nákladov na údržbu a opravy v podmienkach nerealizovania projektu 58](#_Toc110447008)

[Graf č. 7: Porovnanie vývoja spotreby trakčnej energie bez realizácie projektu a v dôsledku realizácie projektu 95](#_Toc110447009)

[Graf č. 8: Porovnanie vývoja nákladov na údržbu a opravy 99](#_Toc110447010)

[Graf č. 9: Porovnanie vývoja spotreby trakčnej energie 113](#_Toc110447011)

[Graf č. 10: Porovnanie vývoja nákladov na údržbu a opravy 116](#_Toc110447012)

[Graf č. 11: Porovnanie vývoja spotreby trakčnej energie 129](#_Toc110447013)

[Graf č. 12: Porovnanie vývoja nákladov na údržbu a opravy 133](#_Toc110447014)

[Graf č. 13: Porovnanie spotreby trakčnej energie 146](#_Toc110447015)

[Graf č. 14: Porovnanie vývoja nákladov na údržbu a opravy 148](#_Toc110447016)

[Graf č. 15: Porovnanie spotreby trakčnej energie 161](#_Toc110447017)

[Graf č. 16: Porovnanie nákladov na údržbu a opravy 163](#_Toc110447018)

[Graf č. 17: Celkový energetický mix dodávateľov za rok 2021 180](#_Toc110447019)

# Použité skratky

APC zariadenia na automatické sčítavanie počtu cestujúcich vo vozidlách VOD (Automatic Passenger Counter)

CBA Analýza nákladov a prínosov (Cost Benefit Analysis)

CH4 metán

CKO centrálny koordinačný orgán

CO oxid uhoľnatý

CO2 oxid uhličitý

DPB Dopravný podnik Bratislava

DPMK Dopravný podnik mesta Košice

DPMP Dopravný podnik mesta Prešov

DPMŽ Dopravný podnik mesta Žilina

EFRR Európsky fond regionálneho rozvoja

EIA Posudzovanie vplyvov na životné prostredie (Environmental Impact Assessment)

EK Európska komisia

EO hodnotiaca/evaluačná otázka

EŠIF Európske štrukturálne a investičné fondy

EÚ Európska únia

FA finančná analýza

FS štúdia uskutočniteľnosti (Feasibility Study)

IAD individuálna automobilová doprava

IDS Integrovaný dopravný systém

IKT informačno – komunikačné technológie

IS informačný systém

KF Kohézny fond

ks kus

MČ mestská časť

MDV SR Ministerstvo dopravy a výstavby Slovenskej republiky

MET modernizácia električkových tratí

MHD mestská hromadná doprava

miestokm kilometer na 1 ponúkané miesto vo vozidle

MIRRI SR Ministerstvo investícií, regionálneho rozvoja a informatizácie Slovenskej republiky

NN nízke napätie

N2O oxid dusný

NOx oxid dusíka

O3 ozón

OPD Operačný program Doprava 2007 - 2013

OPII Operačný program Integrovaná infraštruktúra 2014 - 2020

oshod jazdný čas v hodinách na osobu

oskm kilometer na osobu

PM pevné prachové častice (Particular Mather)

PM10 pevné prachové častice s aerodynamickým priemerom menším ako tisícina milimetra

PO prioritná os

PS Program Slovensko 2021 – 2027

PUM plán udržateľnej mobility

PUMM plán udržateľnej mestskej mobility

RIUS Regionálna integrovaná územná stratégia

RO Riadiaci orgán Operačného programu Integrovaná infraštruktúra 2014 - 2020

RPDI ročné priemerné dopravné intenzity

SO2 oxid siričitý

SR Slovenská republika

ŠC špecifický cieľ

ŠR SR Štátny rozpočet Slovenskej republiky

TZL tuhé znečisťujúce látky

ÚGD Územný generel dopravy

vlhod vlaková hodina

vlkm vlakový kilometer

VN vysoké napätie

VOC prchavé organické zlúčeniny

VOD verejná osobná doprava

vzkm vozidlový kilometer

VS výročná správa

ZoDSVZ Zmluva o dopravných službách vo verejnom záujme

# ÚVOD

Dopadové hodnotenie projektov je zamerané na posúdenie výsledkov a prínosov vybraných projektov, ktorých realizácia bola spolufinancovaná z verejných zdrojov v rámci Operačného programu Integrovaná infraštruktúra 2014 – 2020, Prioritnej osi 3 Verejná osobná doprava

* Špecifického cieľa 3.1 – Zvýšenie atraktivity verejnej osobnej dopravy prostredníctvom modernizácie a rekonštrukcie infraštruktúry IDS a mestskej dráhovej dopravy
* Špecifického cieľa 3.2 – Zvýšenie atraktivity verejnej osobnej dopravy prostredníctvom obnovy mobilných prostriedkov dráhovej MHD.

Jedná sa o zadávateľom stanovenú reprezentatívnu vzorku 9 projektov, ktorých realizácia bola úspešne zavŕšená v priebehu rokov 2016 - 2021. Dva z uvedených vybraných projektov boli zamerané na modernizáciu infraštruktúry VOD - významných úsekov električkových tratí MHD v Bratislave a v Košiciach. Ďalšie z vybraných projektov riešili obnovu mobilných prostriedkov dráhovej dopravy (električiek a trolejbusov) určených pre potreby prevádzky MHD v Bratislave, v Košiciach, v Žiline a v Prešove.

Všeobecným cieľom realizácie uvedených projektov bolo prispieť k dlhodobému efektívnemu zabezpečovaniu dopravnej obslužnosti významných mestských oblastí v jednotlivých územiach Slovenska a v kontexte toho k vytváraniu podmienok pre podporu dlhodobo udržateľnej mobility obyvateľstva.

Zámerom dopadového hodnotenia je poskytnúť kvalifikovanú funkčnú bázu informácií pre Riadiaci orgán OPII o výsledkoch a prínosoch implementovaných projektov z hľadiska naplnenia cieľa a výsledkov stanovených na úrovni Prioritnej osi 3 Verejná osobná doprava v rámci špecifických cieľov 3.1 a 3.2. Výsledky hodnotenia zároveň vytvoria podklad pre skvalitnenie a zefektívnenie procesov prípravy, riadenia a implementácie EŠIF a ostatných zdrojov financovania.

V rámci procesu hodnotenia bola spracovaná a v apríli 2022 zadávateľovi odovzdaná úvodná správa k dopadovému hodnoteniu, ktorá tvorí neoddeliteľnú súčasť celkového procesu a výstupov hodnotenia. Vecne je zameraná na pomerne podrobnú špecifikáciu účelu, úloh, cieľov a predmetu hodnotenia vrátane stanovenia metodického prístupu k procesu hodnotenia a formy výstupov.

Predložená záverečná správa je spracovaná v zmysle špecifikácií úvodnej správy. Jej súčasťou sú konkrétne zistenia z uskutočnených analýz jednotlivých projektov tak, aby mohli dať konkrétne odpovede na zadávateľom stanovené hodnotiace otázky na úrovni jednotlivých projektov, ktoré boli následne zhrnuté za všetky hodnotené projekty tak, aby umožnili zovšeobecniť získané výsledky v rámci odpovedí na hodnotiace otázky.

Pri spracovaní predmetného dopadového hodnotenia bola popri využití metód Desk research, terénneho prieskumu a následnej telefonickej dokumentácie s vybranými prijímateľmi a ich kompetentnými zástupcami ohľadne doplnenia potrebných informácií, štatistických metód, či kvantitatívnych a hlavne kvalitatívnych metód využívaná metóda kontrafaktuálnej analýzy, ktorá umožňuje porovnať vplyv intervencie v istom stanovenom časovom období.

V štandardnom konkurenčnom prostredí je v rámci aplikácie kontrafaktuálnej analýzy vzájomne porovnávaný vývoj podnikateľského subjektu v sledovanej oblasti, ktorý bol predmetom intervencie z verejných zdrojov s obdobným podnikateľským subjektom, ktorý verejnú intervenciu nezískal, s tým že zistený rozdiel v ich vývoji po ukončení intervencie by mal vyjadrovať efekt intervencie.

Dopravcovia pôsobiaci v oblasti verejnej osobnej dopravy však nepôsobia v štandardnom konkurenčnom prostredí. Vzhľadom na spoločenskú potrebu zabezpečovania dopravnej obslužnosti zvereného územia zverujú verejné subjekty (štát i samosprávy) poskytovanie prepravných služieb za presne stanovených podmienok v oblasti VOD podľa tzv. zmlúv o poskytovaní služieb vo verejnom záujme. Teda pri poskytovaní prepravných služieb VOD sú znaky „štandardného komerčného“ prostredia výrazným spôsobom limitované. Objednávateľ prepravných služieb veľmi striktne v rámci ZoDSVZ stanovuje dopravcovi podmienky poskytovania služieb, požadovaný rozsah dopravných výkonov a v neposlednom rade taktiež ceny cestovného, pri ktorých zohrávajú dôležitú úlohu viaceré politické a sociálno-ekonomické faktory.

Z uvedeného dôvodu je pri realizácii predloženého hodnotenia nástrojmi kontrafaktuálnej analýzy posudzovaná alternatíva vývoja pri poskytnutí verejnej intervencie na realizáciu projektu a alternatíva vývoja bez poskytnutia uvedenej intervencie rovnakému subjektu. Účinok intervencie je potom stanovený na základe porovnania rozdielov vo vývoji stanovených aspektov a charakteristík oboch alternatív v určitom časovom období po ukončení intervencie, keď by sa už mal efekt danej intervencie dostatočne prejaviť.

Kvalita dopadového hodnotenia zodpovedá rozsahu a kvalite dostupných informácií a údajov. Nie všetky potrebné podklady a otázky boli zo strany prijímateľov postúpené, nie všetky majú prijímatelia k dispozícii vo svojej evidencii, resp. nie všetky sledujú. V tom prípade bolo zo strany riešiteľského tímu pristúpené k hodnoteniu aspoň na všeobecnejšej úrovni.

# Príspevok hodnotených projektov k stanoveným ukazovateľom výstupu Prioritnej osi 3 Verejná osobná doprava

V rámci PO 3 VOD boli stanovené nasledovné ukazovatele výstupu:

Tabuľka č. 1: Stanovené ukazovatele výstupu v rámci PO3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ukazovateľ výstupu | Merná jednotka | Cieľová hodnota (2023) |
| Celková dĺžka nových alebo zmodernizovaných tratí pre električky alebo metro | km | 18,5 |
| Počet vybudovaných terminálov osobnej dopravy | počet | 3 |
| Počet nových mobilných prostriedkov dráhovej mestskej hromadnej dopravy (električky, trolejbusy) vhodných tiež pre cestujúcich s obmedzenou mobilitou | počet | 98 |
| Celková suma oprávnených výdavkov po ich certifikácii certifikačným orgánom a predložení žiadostí o platby Európskej komisii | EUR | 1. 514 118 |

Zdroj: Operačný program Integrovaná infraštruktúra 2014 – 2020, www.opii.gov.sk

Dva projekty, ktoré sú predmetom dopadového hodnotenia prispeli významným, až 79,22 % podielom k plneniu stanoveného ukazovateľa výstupu Celková dĺžka nových alebo zmodernizovaných tratí pre električky alebo metro v km v rámci ŠC 3.1. Zo stanovenej cieľovej hodnoty modernizovaných tratí 18,5 km bolo v uvedených projektoch modernizovaných 14,655 km električkových tratí.

Tabuľka č. 2: Príspevok hodnotených projektov k plneniu ukazovateľa výstupu v rámci ŠC 3.1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ukazovateľ výstupu | Merná jednotka | Plnenie za PO3 | Cieľová hodnota (2023) | Skutočne preukázaná hodnota (2023) | PODIEL  na plnení  za PO3 |
| CO15 - P0013 Celková dĺžka nových alebo zmodernizovaných tratí pre električky alebo metro v km | km | 18,5 |  | | |
| Modernizácia električkových tratí - Dúbravsko-Karloveská radiála | km |  | 6,770 | 6,770 | 36,59 % |
| Modernizácia električkových tratí  v Košiciach - 2. etapa - 1. časť | km |  | 7,900 | 7,885 | 42,62 % |
| SPOLU |  |  | 14,670 | 14,655 | 79,22 % |

Zdroj: vlastné spracovanie s využitím údajov z www.opii.gov.sk

V rámci ŠC 3.2 bol stanovený ukazovateľ výstupu Počet nových mobilných prostriedkov dráhovej mestskej hromadnej dopravy (električky, trolejbusy) vhodných tiež pre cestujúcich s obmedzenou mobilitou v celkovom počte 98 kusov. V rámci realizácie hodnotených projektov bolo obstaraných a do prevádzky MHD úspešne zaradených celkovo 82 električiek/trolejbusov. To znamená, že realizáciou hodnotených projektov bolo dosiahnuté plnenie tohto ukazovateľa za daný ŠC v rozsahu 83,67 %.

Tabuľka č. 3: Príspevok hodnotených projektov k plneniu ukazovateľa výstupu v rámci ŠC 3.2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ukazovateľ výstupu | Merná jednotka | Plnenie za PO3 | Cieľová hodnota (2023) | Skutočne preukázaná hodnota (2023) | PODIEL na plnení  za PO3 |
| O0088 - PO222 Počet nových mobilných prostriedkov dráhovej mestskej hromadnej dopravy (električky, trolejbusy) vhodných tiež pre cestujúcich s obmedzenou mobilitou | počet | 98,0 |  | | |
| DPB, Obnova vozidlového parku električiek v Bratislave – opcia na 15 ks jednosmerných električiek | počet |  | 15,000 | 15,000 | 15,31 % |
| Obnova vozidlového parku električiek  v Košiciach – 1. časť | počet |  | 13,000 | 13,000 | 13,27 % |
| Nízkopodlažné a energeticky úsporné trolejbusy a trolejbusy s pomocným pohonom pre Žilinu | počet |  | 15,000 | 15,000 | 15,31 % |
| Nízkopodlažné a energeticky úsporné trolejbusy a trolejbusy s pomocným pohonom pre Žilinu - opcia | počet |  | 12,000 | 12,000 | 12,24 % |
| Nízkopodlažné a energeticky úsporné trolejbusy a trolejbusy s pomocným pohonom pre Žilinu - 2. časť | počet |  | 2,000 | 2,000 | 2,04 % |
| DPMP, Modernizácia vozového parku trolejbusov v Prešove | počet |  | 15,000 | 15,000 | 15,31 % |
| DPMP, Modernizácia vozového parku trolejbusov v Prešove - II. etapa | počet |  | 10,000 | 10,000 | 10,20 % |
| SPOLU |  |  | 82,000 | 82,000 | 83,67 % |

Zdroj: vlastné spracovanie s využitím údajov z www.opii.gov.sk

Z uvedeného prehľadu je evidentné, že vybraná vzorka projektov posudzovaných v rámci tohto hodnotenia dopadov z ich realizácie významnou mierou prispejú k plneniu stanovených ukazovateľov oboch špecifických cieľov, čo svedčí o skutočnosti, že je pre potreby vecného hodnotenia dostatočne reprezentatívna a má potrebnú vypovedaciu hodnotu.

# 1.1 Posúdenie príspevku zrealizovaných projektov k čerpaniu alokovaných zdrojov EŠIF

Celková úroveň čerpania Operačného programu Integrovaná infraštruktúra patrí medzi najlepšie spomedzi operačných programov SR. V rámci prioritnej osi 3 Verejná osobná doprava je možné v zmysle pravidiel Európskej únie pre čerpanie finančných prostriedkov finančných záväzkov na obdobie rokov 2014 – 2020 podľa princípu n+3 vyčerpať 369 337 000 EUR. K ultimu roka 2021 dosahovala hodnota zazmluvnených projektov 330 646 884 EUR, čo predstavuje 89,52 % podiel na alokácii prioritnej osi. Do konca programového obdobia zostáva uzatvoriť zmluvy o poskytnutí NFP a následne vyčerpať 10,48 % objemu alokácie.

K referenčnému dátumu 01. 06. 2022 bol v rámci Prioritnej osi 3 Verejná osobná doprava stav čerpania finančných prostriedkov zo zdrojov EÚ nasledovný:

Tabuľka č. 4: Čerpanie zdrojov OPII v rámci PO3 VOD v EUR

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Názov prioritnej osi | Alokácia  (EÚ zdroj) | Celkové certifikované čerpanie k 1. 6. 2022 (EÚ zdroj) | Podiel čerpania prioritnej osi  (EÚ zdroj) | Potreba dočerpania  z alokácie  (EÚ zdroj) |
| PO3 Verejná osobná doprava | 369 337 000,00 | 189 799 519,00 | 51,39 | 179 537 480,81 |

Zdroj: vlastné spracovanie s využitím údajov z www.opii.gov.sk

Údaje preukazujú, že z celkovej alokácie zdrojov EÚ v hodnote 369 337 000 EUR boli certifikačným orgánom certifikované oprávnené výdavky v čiastke 189 799 519 EUR, čo predstavuje temer 52 % podiel na celkových alokovaných zdrojoch EÚ.

V rámci uskutočneného dopadového hodnotenia bol vyhodnotený i finančný ukazovateľ výkonnostného rámca PO3 Verejná osobná doprava - Celková suma oprávnených výdavkov po ich certifikácii certifikačným orgánom prostredníctvom výberovej vzorky zrealizovaných projektov ŠC 3.1. a ŠC 3.2. Nasledujúci graf prehľadne zobrazuje príspevok uvedených projektov na certifikovanom čerpaní zdrojov EÚ k 1. júnu 2022.

Graf č. 1: Podiel čerpania hodnotených projektov na celkovom certifikovanom čerpaní (EÚ zdroj)

Zdroj: vlastné spracovanie s využitím údajov z www.opii.gov.sk

Suma oprávnených výdavkov výberovej vzorky projektov po ich certifikácii certifikačným orgánom dosahuje 189 216 236,12 EUR, čo predstavuje 99,69 % podiel na celkovom certifikovanom čerpaní PO 3 k 1. júnu 2022. Je teda možné skonštatovať, že intervencia verejných zdrojov EÚ do realizácie uvedených projektov mala svoje opodstatnenie. Finančné prostriedky z fondov EÚ boli účinne využité, hodnotené projekty dosiahli svoje kvalitatívne ciele a prispeli k naplneniu ŠC 3.1 a ŠC 3.2 v rámci PO3.

Tabuľka č. 5: Prehľad čerpania jednotlivých projektov

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| P. č. | Názov projektu | Čerpanie  (EÚ zdroj) | Podiel čerpania projektov na celkovom certifikovanom čerpaní  (EÚ zdroj) | Podiel čerpania projektov na celkovej alokácií PO 3  (EÚ zdroj) |
| 1. | DPB, Obnova vozidlového parku električiek v Bratislave – opcia na 15 ks jednosmerných električiek | 31 237 585,00 | 16,46 % | 8,46 % |
| 2. | Obnova vozidlového parku električiek v Košiciach – 1. časť | 16 021 871,73 | 8,44 % | 4,34 % |
| 3. | Modernizácia električkových tratí - Dúbravsko-Karloveská radiála | 48 583 528,59 | 25,60 % | 13,15 % |
| 4. | Modernizácia električkových tratí v Košiciach - 2. etapa – 1. časť | 69 406 565,31 | 36,57 % | 18,79 % |
| 5. | Nízkopodlažné a energeticky úsporné trolejbusy a trolejbusy  s pomocným pohonom pre Žilinu | 7 107 407,41 | 3,74 % | 1,92 % |
| 6. | Nízkopodlažné a energeticky úsporné trolejbusy a trolejbusy  s pomocným pohonom pre Žilinu  - opcia | 5 265 537,52 | 2,77 % | 1,43 % |
| 7. | Nízkopodlažné a energeticky úsporné trolejbusy a trolejbusy  s pomocným pohonom pre Žilinu -- 2. časť | 1 022 289,25 | 0,54 % | 0,28 % |
| 8. | DPMP, Modernizácia vozového parku trolejbusov v Prešove | 6 387 629,19 | 3,37 % | 1,73 % |
| 9. | DPMP, Modernizácia vozového parku trolejbusov v Prešove  - II. etapa | 4 183 822,12 | 2,20 % | 1,13 % |
| SPOLU | | 189 216 236,12 | 99,69 % | 51,23 % |

Zdroj: vlastné spracovanie s využitím údajov z www.opii.gov.sk

# Hodnotenie projektov

# DPB, Obnova vozidlového parku električiek v Bratislave - opcia na 15 ks jednosmerných električiek

Číslo projektu: 311031A347

Prijímateľ: Dopravný podnik Bratislava

Obdobie realizácie: október 2014 – december 2016

Posudzovaný projekt bol realizovaný v rámci Operačného programu Integrovaná infraštruktúra 2014 – 2020, Špecifický cieľ 3.2 Zvýšenie atraktivity verejnej osobnej dopravy prostredníctvom modernizácie mobilných prostriedkov dráhovej dopravy MHD. Celkové oprávnené výdavky po uskutočnení procesu verejného obstarávania dosiahli 36 750 170,00 EUR, nenávratný finančný príspevok predstavoval 34 912 661,50 EUR. Čerpaný príspevok zo zdrojov EÚ v rámci Kohézneho fondu po certifikácii predstavoval 31 237 585,00 EUR.

Zrealizovaný projekt bol zameraný na nákup 15 kusov jednosmerných, veľkokapacitných a nízkopodlažných električiek určených pre potreby prevádzky MHD v Bratislave, a to v rámci opcie. Opcia tvorila súčasť zmluvy na dodanie 15 kusov jednosmerných električiek, ktorých obstaranie bolo spolufinancované z Operačného programu Doprava 2007 – 2013. Cena za vozidlá bola zmluvne stanovená pre pôvodných i opčných električkách na čiastku 36 750 000,00 EUR (bez DPH), a teda cena jednej električky dosiahla 2 450 000,00 EUR. Nové električky typu T29 boli dodávané a uvádzané do prevádzky v období od októbra 2014 do apríla 2016 a postupne nahrádzali doteraz využívané zastarané a poruchové vozidlá T3.

Cieľom projektu bolo zlepšiť kvalitu poskytovaných služieb Dopravným podnikom Bratislava na kostrovej sieti nosného subsystému verejnej osobnej dopravy a prispieť k zatraktívneniu integrovaného dopravného systému so zámerom pozitívne ovplyvniť deľbu prepravnej práce v prospech ekologicky priaznivých dopravných módov prostredníctvom obstarania nových električiek.

Projekt sledoval nasledovné špecifické ciele:

* zvýšenie komfortu a kultúry cestovania verejnou osobnou dopravou vplyvom lepších technických parametrov a technologického vybavenia vozidla,
* poskytovanie dostatočnej prepravnej kapacity cestujúcim predovšetkým v čase prepravnej špičky a uspokojenie ich prepravných potrieb MHD,
* zvýšenie cestovnej rýchlosti vozidiel,
* rast spoľahlivosti a presnosti MHD, zabezpečenie časovej nadväznosti jednotlivých spojov v rámci MHD a IDS,
* pokles výskytu dopravných kongescií,
* podpora zmeny preferencie voľby dopravného módu v prospech MHD,
* zlepšenie dostupnosti verejnej MHD osobám s obmedzenou schopnosťou pohybu,
* zvýšenie bezpečnosti a plynulosti verejnej osobnej dopravy,
* zníženie prevádzkových náklady, najmä nákladov na opravy a údržbu vozidiel,
* pokles energetickej náročnosti pri poskytovaní dopravných výkonov,
* zníženie vplyvu negatívnych environmentálnych dopadov z dopravy a zaťaženia obyvateľstva hlukom a vibráciami.

Ciele projektu, podľa monitorovacích správ prijímateľa, boli dosiahnuté predovšetkým ponukou komfortnej, spoľahlivej a ekologicky vyhovujúcej prepravy novými električkami pre všetkých obyvateľov mesta a jeho návštevníkov.

Dôsledná preukázateľnosť pozitívnych výsledkov projektu v období po jeho ukončení v roku 2016 je však skreslená pôsobením dvoch neštandardných avšak významným spôsobom ovplyvňujúcich faktorov – rekonštrukciou električkových tratí a pandémiou COVID-19 a tiež nie je vo všetkých oblastiach preukázaná potrebnými číselnými hodnotami.

Zrealizovaný projekt obnovy časti vozidlového parku električiek v Bratislave je hodnotený s využitím nástrojov kontrafaktuálnej analýzy v porovnaní s „teoretickou“ alternatívou, že by daný projekt nebol realizovaný. Teda hodnotené sú v podstate dve situácie, a to z aspektu porovnania rozdielov vo vývoji poskytovania služieb MHD v Bratislave vo viacerých parciálnych oblastiach, a tiež z celkového pohľadu. Zmeny v rozsahu a v kvalite poskytovaných prepravných služieb vplývajú na vývoj počtu cestujúcich VOD a istý podiel na tom má zrealizovaný projekt.

Pri porovnaní ukazovateľov, ktoré je možné vyjadriť kvantitatívne, je využívané štatistické inštrumentárium v podobe trendovej extrapolácie hodnôt časových radov. Spomedzi merateľných prínosov je možné takto hodnotiť vplyv na vývoj počtu cestujúcich, úspory cestovného času, náklady na energie a náklady na údržbu a opravy električiek.

Viaceré faktory ovplyvňujúce vývoj v posudzovanej oblasti však nie je možné vyjadriť kvantitatívne. V tomto prípade je pri hodnotení aplikovaná kvalitatívna analýza porovnávajúca rozdiely vo vývoji MHD v dôsledku realizácie projektu s prispením verejnej intervencie s vývojom MHD bez realizácie predmetného projektu.

Externé vplyvy, vrátane tých náhodných, sú obsiahnuté v oboch vývojových trendoch – vývoj MHD bez zrealizovania projektu a vývoj vplyvom uskutočnenia projektu, a tak nevyžadujú osobitnú procedúru ich separovania, ich dosah je v oboch prípadoch rovnaký. Týka sa to predovšetkým vplyvu vývoja sociálno-ekonomických faktorov, či neštandardných podmienok počas obdobia rokov 2019 – 2021, kedy v dôsledku rekonštrukcie električkových tratí na Dúbravsko-Karloveskej radiále, či výstavbe 1. etapy novej trate do Petržalky s ukončením v roku 2016, bolo potrebné uskutočniť významné výluky a obmedzenia v prevádzke električiek. To predstavovalo nepriaznivý faktor z pohľadu cestujúcej verejnosti i dopravcu. Dôsledkom toho bola potreba náhrady prevádzkovaných električiek autobusmi MHD tak, aby v konečnom dôsledku mohla byť zabezpečovaná MHD v meste.

K ďalším veľmi významným faktorom patril vplyv obmedzení MHD počas najvýraznejšieho pandemického obdobia rokov 2020 – 2021. Cestujúca verejnosť v dôsledku pandémie COVID-19, aj vďaka protipandemickým opatreniam nariadenými vládou SR, výrazne zmenila svoje dopravné správanie, obmedzila mobilitu a pomerne logicky začala uprednostňovať IAD, na kratšie vzdialenosti bicykle, chôdzu, či iné alternatívne možnosti dopravy.

Tieto externé faktory skresľujú merateľné ukazovatele a zhoršujú výsledky trendových funkcií. V súvislosti s tým je evidentné, že prispievajú k dlhodobejšie pôsobiacim neštandardným podmienkam v prevádzke MHD a nie je jednoznačné, či sa všetky pozitívne efekty v plnej miere neprejavia až po dlhšom časovom období.

# Zhodnotenie vplyvu intervencie na oblasť atraktivity VOD

Na atraktivitu VOD popri modernej a technicky spôsobilej koľajovej infraštruktúre významne vplýva z pohľadu cestujúcej verejnosti očakávaný rozsah a kvalitatívne parametre prepravných služieb. Popri dostatočnej dostupnosti, kapacite a frekvencii liniek MHD, patrí k významným faktorom kvalitný park koľajových vozidiel s vyspelými technickými a technologickými prvkami a s modernou výbavou a v neposlednom rade aj spoľahlivosť, plynulosť a bezpečnosť dopravy.

* 1. **Ponuka spojov a dopravné výkony** – celková dĺžka prepravnej siete MHD dosahuje v súčasnom období približne 667 km, električkové trate sa na nej podieľajú 6,4 %, podiel električkových liniek na prepravnej sieti MHD dlhodobo tvorí cca 7,5 %. Pritom podiel na realizovaných dopravných výkonoch je oveľa väčší – pri vyjadrení vo vzkm predstavuje 19,6 % a v miestokm dosahuje 21,8 %. To svedčí o tom, že električková doprava poskytuje najväčšiu kapacitu vozidiel v pomere ku realizovaným výkonom vozidiel na 1 km i napriek jej nízkemu podielu na prepravnej sieti MHD, pričom jej prevádzka je realizovaná na najviac využívaných a vyťažených úsekoch dopravnej siete MHD.

Z hľadiska posúdenia vplyvu projektu na prepravnú ponuku patrí k významným faktorom kapacita vozidiel. Kapacita vozidiel pre cestujúcich vplyvom uskutočnenia projektu vzrástla celkovo o 1 200 miest. Pri pôvodných vozidlách T3 bola kapacita v jednom vozidle 162 miest (21 sediacich + 141 stojacich za podmienky 5 cestujúcich/m2) a pri nových vozidiel T29 až 242 miest (70 + 172). V rámci zaradenia nových veľkokapacitných vozidiel typu T29 do prevádzky teda vzrástla prepravná ponuka pre cestujúcich v jednom vozidle oproti pôvodným električkám T3 o 80 miest na sedenie/státie, čo pri 15 vozidlách predstavuje prírastok ponúkanej kapacity o 1 200 miest a celkovú ponúkanú kapacitu nových električiek pre 3 630 cestujúcich.

K zvýšeniu ponuky spojov vďaka realizácii projektu prispela, podľa informácií od príjemcu, aj o niečo vyššia frekvencia spojov, čo skrátilo pre cestujúcich čakaciu dobu na jednotlivé spoje a premietlo sa do poklesu celkového času prepravy cestujúcich. „Historické“ údaje o frekvencii spojov za roky 2013 a 2017 však DPB nemá k dispozícii, takže ani nemôžu byť analyzované z hľadiska posúdenia vplyvu projektu. Zvyčajná frekvencia spojov v čase dopravnej špičky býva 5 minút.

V roku 2013, čo je rok pred realizáciou projektu dosahovala ponuka v električkovej doprave 1 264 978 tis. miestokm. V roku 2017, ktorý je prvým rokom po ukončení realizácie projektu a prevádzky nových električkových vozidiel vzrástla dopravná ponuka na 2 472 275 tis miestokm. To predstavuje prírastok 207,3 mil. miestokm (16,4 %) a v ďalšom roku 2018 o 20 071 tis. miestokm. V roku 2019 bol zaznamenaný medziročný pokles o 114 371 tis. miestokm, čo súviselo aj so začiatkom modernizácie Dúbravsko-Ružinovskej radiály a s presunom cestujúcich smerom k využívaniu náhradnej autobusovej dopravy.

Vzhľadom na vplyvy uvádzané vyššie je vidieť, že dopravné výkony vďaka realizácii projektu nastúpili v rokoch 2017 – 2018 na trajektóriu rastu v porovnaní s vývojom v prípade, ak by projekt nebol realizovaný. Tento rast však bol prerušený externými vplyvmi (výluky spojené s rekonštrukciou koľajovej infraštruktúry Dúbravsko-Karloveskej radiály v období rokov 2019 – 2021 a nástup pandémie COVID-19 od roku 2020). Preto nemožno jednoznačne preukázať, aký presne by bol vývoj v oblasti dopravných výkonov v ďalších rokoch a či realizácia projektu oproti alternatíve neuskutočnenia projektu prispela k ich rastu aj v dlhodobejšom časovom horizonte do roku 2023/2025. Je však preukázateľné, že realizácia projektu prispela k zvýšeniu prepravnej ponuky električkovej dopravy v dôsledku ponuky väčšej kapacity vozidiel a vytvorenia podmienok pre možnosť rastu frekvencie prepravy.

* 1. Bezpečnosť dopravy - vyššia kvalita poskytovania dopravných služieb VOD súvisí aj s nehodovosťou, s počtom nehôd, s ich rozsahom a s možnými následkami, je prejavom zvýšenia frekvencie vozidiel a dopravného výkonu.

Porovnanie vývoja nehodovosti bez realizovania projektu a po realizovaní projektu v bezpečnosti dopravy naznačuje, že po realizovaní projektu neprišlo k zníženiu počtu nehodových udalostí v porovnaní s vývojom, ak by nebol projekt uskutočnený. Vývoj nehodovosti nie je priaznivý, je však ovplyvnený aj výlukami v preprave električiek počas rokov 2015 – 2018 a tiež zníženou mobilitou počas obdobia pandémie v 2020 - 2021. Porovnanie vývoja nehodovosti v rokoch 2013 a 2017 je nasledovné:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 2013 | 2017 |
| Celkový počet | 213 | 279 |
| Z vlastného zavinenia | 31 | 26 |
| Z cudzieho zavinenia | 182 | 253 |
| Počet zranených osôb | 24 | 17 |
| Počet usmrtených | 1 | 3 |

Tabuľka č. 6: Počet nehodových udalostí električiek

Zdroj: DPMK – prevzaté údaje z vyplneného dotazníka

Porovnanie počtu nehodových udalostí ukazuje, že v porovnávaných rokoch počet nehôd vzrástol takmer o 30,99 % Na tomto raste nie je možné objektívnym spôsobom vyjadriť vplyv realizácie projektu v porovnaní s vývojom pred jeho uskutočnením, lebo ide o celú sieť mestskej električkovej dopravy a poskytnutá štatistika nehodovosti neidentifikuje podrobnosti ich príčin, nemôže objektívnym spôsobom vyjadrovať vplyv realizácie projektu v porovnaní s vývojom, ak by projekt nebol uskutočnený. Počet nehodových udalostí z vlastného zavinenia zo strany prevádzkovateľa MHD v Bratislave mierne klesol, ich závažnosť je tiež o niečo nižšia. Kým v roku 2013 podľa údajov prijímateľa z 24 zranení iba 2 zranenia boli z viny dopravcu, v roku 2017 z viny dopravcu nedošlo k žiadnemu zraneniu, vzrástol však počet usmrtených osôb na 3, ani tie však neboli zapríčinené vinou dopravcu.

Modernizácia električiek prispela k vyššiemu komfortu cestovania v nových električkách a to lepšou vybavenosťou zastávok a bezbariérovému prístupu k ním, nízkopodlažnosťou vozidiel, ktorá eliminuje možnosť úrazov pri nástupe/výstupe resp. pohybe vo vozidle, snímačmi priestoru dverí zabraňujúcemu privretiu, inštalovanému vizuálnemu a akustickému informačného systému a tiež kamerového systému, ktorý umožňuje sledovať dianie v interiéri vozidla a bezprostredné okolie električky po oboch stranách vozidla.

* 1. **Úspora cestovného času** – úsporu cestovného času cestujúcich ovplyvňujú ťažiskovo nasledovné faktory – počet cestujúcich a prevádzková rýchlosť vozidiel, či priemerná dĺžka cestovnej vzdialenosti zo strany cestujúceho.

Počet cestujúcich MHD – zhodnotenie vplyvu realizácie projektu na vývoj počtu cestujúcich a porovnanie s predpokladaným vývojom, ak by projekt nebol uskutočnený je metodicky pomerne komplikované predovšetkým z dôvodu možnej presnosti využitia relevantných disponibilných údajov. K dispozícii sú dva možné prístupy, ktoré však majú svoje obmedzenia:

* využitie údajov na základe počtu predaných cestovných lístkov,
* využitie údajov získaných zo zariadení na automatické sčítanie počtu cestujúcich (APC).

Evidencia o počte predaných cestovných lístkov, ktorú má k dispozícii DPB, závisí od viacerých druhov cestovných lístkov. V prípade predplatených cestovných lístkov s rôznou časovou platnosťou nie sú však presne zaevidované počty jázd jednotlivých cestujúcich jednotlivými dopravnými druhmi MHD a jednotlivými vozidlami MHD.

Z uvedeného dôvodu táto evidencia iba obmedzeným spôsobom vyjadruje skutočný počet prepravených cestujúcich na relevantných tratiach a „projektových“ vozidlách.

V tejto súvislosti je komplikovanejšia situácia aj s evidenciou počtu prepravených osôb vo väzbe na IDS BK. Pre viaceré typy a druhy dopravy sú v rámci IDS k dispozícii rôzne druhy cestovných lístkov z hľadiska viacerých taríf, rôznej časovej platnosti možného počtu ciest, cestovných zón a tiež možnosti zakúpenia u ktoréhokoľvek dopravcu a rôznych iných možností ich obstarania.

I z uvedeného dôvodu sa v nových vozidlách stávajú bežným vybavením zariadenia na sčítavanie cestujúcich (APC), ktoré umožňujú pri vstupe do vozidla prostredníctvom senzorov automaticky zrátavať cestujúcich. APC umožňujú teda získať presnú evidenciu o počte cestujúcich v danom vozidle, či na danej trati a získať presné štatistické súbory využiteľné aj na rôzne analytické účely. V súčasnosti je však problémom, že v starších vozidlách nie sú zariadenia APC inštalované.

Počty cestujúcich, ktorí si kúpia cestovný lístok v rámci IDS BK sú zisťované iba na základe evidencie počtu predaných CL a prepočítavané na jednotlivých dopravcov podľa dokumentu ŠÚ SR „Metodické vysvetlivky k obsahu výkazu Dop 1-12 a Dop 6-01“ z roku 2017. Jedná sa teda iba o štatistický údaj stanovený na základe kalkulačného vzorca.

Nové električky obstarané v rámci realizácie projektu sú určené pre celú dopravnú sieť električiek v meste, a preto sa hodnotenie vplyvu projektu obnovy električiek na počet cestujúcich dotýka celej MHD. Na základe časového radu údajov o počte cestujúcich MHD podľa počtu predaných cestovných lístkov za obdobie rokov 2010 – 2015, ukazuje predikcia počtu cestujúcich MHD v Bratislave kolísavý trend, ktorý sa prejavuje aj pri počte cestujúcich električkami.

Tabuľka č. 7: Počet cestujúcich MHD

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
| 246 506 | 243 044 | 247 114 | 252 672 | 250 481 | 249 719 | 246 268 | 250 376 | 249 615 | 246 164 |

Zdroj: DPB, v tis. osôb

Tabuľka č. 8: Projekcia počtu cestujúcich električkami

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| v tis. osôb |  | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
| Bez realizácie projektu |  | 70 106 | 68 388 | 72 130 | 67 593 | 65 204 | 64 492 | 63 779 | 63 067 | 62 355 | 61 643 |
| Po realizácii projektu | 70 106 | | 70 691 | 71 976 | 71 893 | 71 822 | 71 751 | 71 680 | 71 610 | 71 539 | 71 468 |
| Prírastok cestujúcich vďaka realizácii projektu | 0 | | 2 303 | -154 | 4 300 | 6 618 | 7 259 | 7 901 | 8 543 | 9 184 | 9 825 |

Zdroj: vlastné výpočty

Projekcia počtu cestujúcich v nových vozidlách ukazuje, že sa ich počet postupne zvyšuje bez špecifického určenia radiály, na ktorej budú obnovené električky využívané. Podľa trendu vývoja počtu cestujúcich električkami by mal vzrásť za obdobie rokov 2016 - 2025 ich počet o 1,94 %, avšak vďaka realizácii projektu až o 16,9 %.

Porovnanie s obdobným projektom obnovy električiek v Košiciach s prihliadnutím na rozdielny počet obyvateľov a tzv. nasávaciu schopnosť mesta v podobe počtu každodenne prichádzajúcich do oboch miest, ukazuje, že projektované prírastky cestujúcich električkami v Košiciach sú nižšie ako v Bratislave. V roku 2020 projektovaný prírastok počtu cestujúcich v Bratislave dosahuje 3 892 000 osôb, v Košiciach 1 114 000 osôb. Vzhľadom na rozdielny počet obyvateľov v oboch mestách vrátane zohľadnenia denne dochádzajúcich osôb sa javí prínos projektu z hľadiska prírastku počtu cestujúcich v Bratislave väčší ako v Košiciach.

Nové električky nie sú priamo určené na prevádzku na konkrétnych bratislavských tratiach, príjemca predpokladá, že budú využívané predovšetkým na „radiálových“ tratiach. Z toho je zrejmé, že pri predpokladanom vývoji v oblasti úspory cestovného času vďaka realizácii projektu v porovnaní s tým, ak by projekt nebol realizovaný, je potrebné zohľadňovať predovšetkým parameter rastu prevádzkovej rýchlosti električiek. V rámci disponibilnej technickej dokumentácie projektu modernizácie Dúbravsko-Karloveskej radiály je uvedené, že preferencia električiek na križovatkách prispieva k rastu prevádzkovej rýchlosti na tejto trati a k skráteniu času jazdy približne o 1,5 minúty. Pri zovšeobecnení na ďalšie trate a bez ďalších zásahov by mal vývoj v oblasti úspory cestovného času dosiahnuť v rokoch 2017 – 2025, vďaka realizácii projektu, celkovú hodnotu 892 800 hodín.

Tabuľka č. 9: Úspora cestovného času

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
| Prírastok počtu cestujúcich v tis. osôb | 3 579 | 3 741 | 3 810 | 3 892 | 3 974 | 4 056 | 4 138 | 4 220 | 4 302 |
| Časová úspora  v hodinách | 89 475 | 93 525 | 95 250 | 97 300 | 99 350 | 101 400 | 103 450 | 105 500 | 107 550 |

Zdroj: vlastné výpočty

**1.4 Komfort a kvalita ponuky prepravných služieb** - kvalitu vozového parku, podľa očakávaní cestujúcej verejnosti, štandardne určuje predovšetkým moderný, udržiavaný a pohodlný interiér vozidiel bez zjavných obmedzení pri pohybe a predovšetkým pri nastupovaní do/vystupovaní z vozidla. Nezanedbateľnou je i vybavenosť vozidiel potrebnými bezpečnostnými prvkami a vyspelými technológiami umožňujúcimi poskytovanie viacerých doplnkových služieb. K dôležitým atribútom, ktoré ovplyvňujú atraktivitu pri využívaní VOD patria pre cestujúceho i náklady spojené s cestovaním, ktoré sa premietajú do ceny cestovných lístkov.

V nadväznosti na realizáciu posudzovaného projektu boli pôvodné vozidlá T3 postupne presunuté do záloh, resp. využívané v menej frekventovaných prepravných časoch. Na frekventovaných vyťaženejších električkových tratiach, predovšetkým na bratislavských radiálach, boli postupne nahradené novými modernými, technicky a technologicky vyspelejšími električkami T29.

Dodávateľom nových električiek Škoda 29T ForCity Plus (T29) je česká ŠKODA TRANSPORTATION a.s. Obstaranie uvedených električiek nadväzuje na predchádzajúce obstaranie 15 kusov jednosmerných a 30 kusov dvojsmerných električiek v rámci zrealizovaného projektu spolufinancovaného z OPD v rokoch 2007 – 2013. Spolu s novými 15 vozidlami obstaranými v rámci tohto projektu sa priaznivým smerom synergicky zmenila veková štruktúra vozidiel, čo významnou mierou prispelo k skvalitneniu ponuky prepravných služieb dopravcom. V roku 2013 z celkového počtu 228 električiek bolo až 89,04 % vo veku nad 20 rokov a nad 16 rokov až 99,13 %. Po realizácii uvedených projektov poklesol v roku 2017 podiel električiek vo veku nad 20 rokov na 67,86 % pri celkovom počte 224 vozidiel. Až 26,79 % podiel vozidiel dosahoval vek menej ako 5 rokov.

Ako už bolo uvedené, vďaka realizácii projektu vzrástla ponúkaná kapacita o 1 200 miest pre cestujúcich.

Nové električky sú nízkopodlažné a jednočlánkové. Mali by byť určené predovšetkým na prevádzku na bratislavských radiálach, na ktorých sú k dispozícii obratiská, jednosmernosť teda nie je obmedzujúcim parametrom. Až 87 % podiel nízkej podlahy a priestor pre umiestnenie detských kočíkov, invalidných vozíkov, či bicyklov prispel k rastu prístupnosti MHD pre cestujúcu verejnosť. Nízkopodlažnosť zvýšila bezpečnosť a komfort pri pohybe v interiéri a predovšetkým pri nástupe a výstupe aj pre osoby s obmedzenou pohyblivosťou. Vybavenosť vozidiel klimatizáciou určenou na vetranie, vykurovanie, chladenie, či filtráciu vzduchu umožňuje celoročne v interiéri udržiavať nastavenú pohodovú teplotu pre cestujúcich i pre obsluhujúceho vodiča, čo prispieva k rastu komfortu.

Vozidlá sú opatrené WI-FI pripojením, vizuálnym informačným systémom s LCD monitormi zobrazujúcimi informácie o nasledujúcich zastávkach, resp. iné potrebné dopravné informácie. Vizuálny IS je kombinovaný s akustickým informačným systémom, čo je dôležité predovšetkým pre nevidiacich cestujúcich. V interiéroch vozidiel sú použité materiály odolné proti vandalizmu. Vo vozidlách je zároveň umiestnené zariadenie na evidenciu počtu cestujúcich (APC).

Pôvodne prevádzkované električky typu T3 sú už značne zastarané a opotrebované s prevádzkovým vekom viac ako 15 rokov. I keď neboli úplne vyradené z prevádzky, ich využiteľnosť v dopravnej prevádzke je obmedzená. Z dôvodu zastaranosti neplnia požiadavky na moderné technické a technologické parametre, väčšina použitých technológií je kvôli veku vozidiel už prekonaná a neposkytujú očakávaný komfort pre cestujúcich.

Zároveň v nedostatočnej miere spĺňajú technické predpoklady pre poskytovanie dopravných služieb pre cestujúcich s obmedzenou mobilitou a vzhľadom na absenciu nízkopodlažnosti sťažujú ich nástup/výstup a pohyb vo vozidle.

Celkový stav pôvodných električiek dosť je opotrebovaný, jazdné vlastnosti zhoršujú komfort cestujúcich, trakčné vlastnosti znižujú priemernú cestovnú rýchlosť a prispievajú k predlžovaniu cestovného času. Majú nižšiu disponibilnú kapacitu pre prepravované osoby. Električky už v súčasnom období neposkytujú ani očakávané pohodlie pre cestujúcich, sú vybavené obmedzeným rozsahom IKT.

Všetky uvedené faktory negatívne ovplyvňovali záujem o využívanie električkovej dopravy v meste.

Dlhodobý trend naznačuje klesajúcu tendenciu počtu cestujúcich električkami a to aj napriek tomu, že za obdobie 2017 – 2021 vzrástol počet obyvateľov Bratislavy o 10,7 %. Z toho nemožno usudzovať, že príčinou poklesu je iba zastaraný vozidlový park električiek, svoj podiel má rast počtu automobilov a teda individuálnej automobilovej dopravy, rast podnikateľského sektora v meste a s tým súvisiaca snaha zachovania vysokej mobility, dovtedy nevyprofilovaná parkovacia politika podporujúca využívanie VOD, rozširovanie a zahusťovanie sídlisk, suburbálne satelity a ich rozširovanie a pomalé prispôsobovanie siete električkovej dopravy trvalému i prechodnému výskytu obyvateľov.

Bez realizácie posudzovaného projektu by táto nepriaznivá situácia pokračovala (i keď pôvodné električky v obmedzenom rozsahu zostali v prevádzke ako náhradné, či využívané mimo dopravnej špičky), čo negatívne ovplyvňovalo záujem o využívanie električkovej dopravy v meste a odrazilo sa na poklese počtu cestujúcich VOD a pretavilo by sa aj do neefektívneho rastu prevádzkových nákladov.

Zmeny v prepravnej ponuke a vybavenosť nových „projektových“ vozidiel patria k faktorom pozitívne ovplyvňujúcim komfort pre cestujúcu verejnosť bratislavskou MHD a v porovnaní s vybavenosťou pôvodných električiek, v prípade ak by sa projekt nerealizoval, výrazne prispievajú k trendu vývoja smerujúceho k rastu atraktívnosti VOD.

Dokladujú to i výsledky prieskumov hodnotenia kvality poskytovaných služieb zo strany cestujúcej verejnosti s využitím aplikácie Staffino[[1]](#footnote-1) funkčnej od septembra 2016. V hodnoteniach cestujúcich je oceňovaný predovšetkým rast komfortu, presnosť, minimalizácia výpadkov spojov a čistota vo vozidlách.

* 1. **Prístupnosť VOD** - realizácia projektu prispela k zlepšeniu prístupnosti nových vozidiel obstaraných v rámci projektu v porovnaní s pôvodne prevádzkovanými električkami a s vývojom v podmienkach ak by sa projekt nerealizoval a to pre viaceré skupiny cestujúcej verejnosti.

Pri desiatich vstupných dvojkrídlových dverách v nových vozidlách (päť na každej strane električky) je aplikované bezbariérové riešenie s úrovňou podlahy 550 mm nad temeno koľajnice. Podiel nízkej podlahy vo vozidle dosahuje 87 %. Vytvorením podmienok pre zjednodušenie nástupu/výstupu a pohybu v interiéri električkových vozidiel prispela realizácia projektu k lepšej prístupnosti pre tie osoby, ktoré sú pohybovo hendikepované, majú zníženú pohyblivosť a ťažkosti s nastupovaním a s vystupovaním a teda doteraz boli prinútení zriecť sa možnosti využívania verejnej dopravy a využívania električkovej dopravy. Nové vozidlá a stavebne modernizované zastávky na bezbariérový prístup túto skutočnosť zmenili a vytvorili predpoklady a podmienky pre využitie nových prepravných možností pre spomínané skupiny obyvateľov, osoby s detským kočíkom, deťom a pod.

K zvýšeniu prístupnosti pre špecifické kategórie cestujúcich prispelo i vybavenie priestorov pre umiestnenie 2 invalidných vozíkov a detských kočíkov vybavené bezpečnostnými pásmi. Pri vstupe do vozidla je k dispozícii ručne ovládaná výklopná plošina. V neposlednom rade pozitívne ovplyvňuje prístupnosť dopravy i vybavenie informačnými komunikačnými systémami, ktoré sú vyhovujúce pre hendikepovaných občanov a to predovšetkým vizuálny IS užitočný osobitne pre sluchovo postihnutých cestujúcich a tiež akustický IS potrebný aj pre zrakovo postihnutých.

Vyššie uvedené vybavenie električiek umožňuje zabezpečiť pre verejnosť bezpečné a kvalitné dopravné služby VOD aj v súlade s požiadavkami STN EN 13816 - Logistika a služby. Verejná osobná doprava. Definícia, ciele a meranie kvality služby.

* 1. **Spoľahlivosť prevádzky** - pri porovnaní nezanedbateľného atribútu atraktívnosti a konkurencieschopnosti MHD týkajúceho sa spoľahlivosti prevádzky a presnosti dodržiavania cestovného poriadku sa v „projektovej“ alternatíve situácia výrazne zlepšila.

Využívanie nových vozidiel je oveľa spoľahlivejšie predovšetkým v dôsledku menšieho počtu porúch a výpadkov z prevádzky, čo sa premietlo do lepšieho dodržiavania cestovného poriadku na električkových tratiach.

Pôvodne používané električkové vozidlá charakterizovala znížená miera spoľahlivosti, nakoľko z dôvodu zastaranosti a opotrebovanosti boli značne poruchové, často mali výpadky z prevádzky, čo spôsobovalo rušenie spojov, alebo potrebu operatívnej náhrady zálohovými vozidlami a negatívne sa premietalo do rastúcej nedôvery zo strany cestujúcich a tiež do ekonomiky prevádzky.

Je však potrebné uviesť, že k rastu spoľahlivosti prevádzky električiek pri dodržiavaní cestovného poriadku nemalou mierou prispelo aj začatie využívania preferencie koľajovej dopravy na križovatkách na zmodernizovaných električkových tratiach, čo zlepšilo plynulosť jazdy a znížilo zdržiavanie sa vozidiel pri čakaní na prednosť v jazde.

* 1. **Podiel nových energeticky úsporných vozidiel** na celkovom počte mobilných prostriedkov dráhovej MHD – realizácia projektu prispela k pozitívnej zmene vekovej štruktúry električkových vozidiel, ktorá sa premietla do zlepšenia vybavenia modernými technickými a technologickými prvkami v nových vozidlách. Tieto sú v porovnaní s pôvodnými električkami energeticky úspornejšie, environmentálne ohľaduplnejšie a prevádzkovo efektívnejšie.

Porovnanie údajov z výročných správ DPB za roky 2013 (pred realizáciou projektu) a 2017 (po ukončení realizácie projektu):

* realizáciou projektu prišlo k poklesu podielu električkových vozidiel nad 20 rokov veku o 55,56 percentuálnych bodov a nad 15 rokov veku o 44,48 percentuálnych bodov a to z 99,12 % podielu na 44,64 % podiel,
* zaradením 15 kusov nových projektových električiek T29 vzrástol ich počet 30 kusov, čím ich podiel na celkovom vozidlovom parku dráhovej MHD dosiahol 13,39 %.
  1. **Deľba prepravnej práce verejnej osobnej dopravy** – deľba prepravnej práce je vyjadrená ako podiel dopravných výkonov podľa jednotlivých druhov dopravy. Údaje sú získavané z výsledkov prieskumov dopravného správania. Podľa údajov z prieskumu realizovanom[[2]](#footnote-2) v roku 2014 pre potreby spracovania ÚGD vyplýva deľba prepravnej práce v Bratislave medzi IAD a MHD v pomere 54 : 46. IAD je v rámci deľby prepravnej prác prevažujúca, súvisí predovšetkým s plnením pracovných povinností. MHD je využívaná skôr pri dochádzaní do škôl, za nákupmi, k lekárovi, či v prípade administratívneho vybavovania. Pri podrobnejšom členení deľby prepravnej práce na základe uvedeného uskutočneného prieskumu dosahuje pomer IAD : MHD : iné tzv. mäkké módy (chôdza a bicykel) pomerové hodnoty 52,8 : 35,4 : 11,8. Podľa projekcií z dopravného modelu[[3]](#footnote-3), ktorý bol vytvorený pre potreby spracovania ÚGD by sa do roku 2040 mal podiel IAD zachovať, či skôr čiastočne posilniť. Uvedené projekcie v deľbe prepravnej práce však môže významným spôsobom ovplyvniť parkovacia politika mesta a jeho MČ, regulácia dopravy v jednotlivých častiach mesta, posilnenie IDS a v neposlednom rade rast cien palív.

Realizácia projektu mala vplyv na vekovú štruktúru vozidiel, obnovenie poruchových vozidiel spôsobujúcich zvýšené náklady dopravcu pri predlžovaní ich prevádzky, umožnila zrýchliť prevádzkovú rýchlosť, zvýšiť cestovné pohodlie, ušetriť cestovný čas cestujúcich, prevádzkové náklady dopravcu, zlepšiť environmentálne charakteristiky električkovej dopravy. Jeho ďalší prínos, okrem skôr spomínaných, je v umožnení rozšíriť ponuku pre cestujúcich na hlavných radiálach aj v špičkových hodinách, dopravu uspôsobiť tak, aby poskytla príležitosť pre intenzívnejšie využívanie električiek ako základu integrovaného dopravného systému mesta a to jednak pre vstupy zo suburbárnych oblastí do mesta a pre lepšie dopravné spojenie jednak mestských častí a sídliskových komplexov mesta a tým vplývala na obmedzenie autobusovej a individuálnej automobilovej dopravy.

# Zhodnotenie vplyvu intervencie na oblasť životného prostredia

Pri posudzovaní intervencie na oblasť životného prostredia boli zohľadňované pravdepodobné vplyvy na:

* emisie znečisťujúcich látok a skleníkových plynov do ovzdušia,
* efektívnu spotrebu energií,
* záťaž obyvateľstva hlukom a vibráciami.

Prijímateľ v rámci odpovedí v realizovanom dotazníkovom prieskume uviedol, že vplyv realizácie projektu na oblasť životného prostredia sa premietla do zníženia spotreby elektrickej energie a posudzovanie poklesu emisií znečisťujúcich a škodlivých látok a hluku je nerelevantné. Údaje nesleduje a nemá ich k dispozícii. Z uvedeného dôvodu možno posúdiť uvedené emisie iba na všeobecnejšej úrovni.

**2.1 Zníženie emisií do ovzdušia** - vo všeobecnosti platí, že MHD prepravujúca väčší počet osôb v jednom vozidle je v porovnaní s IAD podstatne ekologickejšia (má nižšie externality na jedného prepraveného cestujúceho) a elektrické dráhové vozidlá sú environmentálne ohľaduplnejšie ako nízko kapacitné cestné dopravné prostriedky, najmä osobné automobily[[4]](#footnote-4).

Dopravnou prevádzkou je najviac postihované ovzdušie v dôsledku spaľovania uhľovodíkových palív v spaľovacích motoroch dopravných prostriedkov, kde dochádza k tvorbe toxických a karcinogénnych látok - prchavých organických zlúčenín VOC, oxidu uhoľnatého CO, oxidov dusíka NOx, oxidu siričitého SO2, tuhých znečisťujúcich látok TZL a ťažkých kovov a tiež látok, ktoré sa podieľajú na globálnom otepľovaní atmosféry a stenčovaní ozónovej vrstvy - oxidu uhličitého CO2, oxidu dusného N2O, či metánu CH4.

Pri prevádzke električiek využívajúcich trakčnú elektrickú energiu nie sú emisie CO2 primárne. Emisie CO2 sú pri električkových vozidlách MHD produkované predovšetkým nepriamymi emisiami v dôsledku spôsobu výroby využívanej elektrickej energie. Životné prostredie zaťažujú týmito emisiami najmä autobusy MHD.

V prípade posudzovaného projektu zníženie množstva emisií znečisťujúcich látok do ovzdušia priamo ovplyvňujú nasledovné faktory:

* nižšia spotreba energií, ktorá pri porovnateľných výkonoch prevádzky nových vozidiel poklesla v porovnaní s prevádzkou zastaraných vozidiel,
* lepšia úroveň technického vybavenia prevádzkovaných električiek, ktorá štandardne pri nových vozidlách vďaka moderným a účinnejším technológiám prispieva k znižovaniu emisií.

Nové električky zvyšujú kvalitatívnu úroveň ponúkaných prepravných služieb.

* 1. Spotreba energií – v rámci opcie bolo dodaných 15 električiek typu T29, ktoré nahradili pôvodné električky ZT3. Počet pôvodných električiek je dvojnásobný, nakoľko boli používané ako dve zapriahnuté vozidlá. Tieto boli plnohodnotne nahradené novými električkami.

Tabuľka č. 10: Porovnanie priemernej spotreby elektrickej energie pôvodných električiek a nových električiek

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Typ novej električky | Počet vozidiel | Priemerná spotreba elektrickej energie  v kWh/100 km | Typ pôvodnej električky | Počet vozidiel | Priemerná spotreba elektrickej energie  v kWh/100 km |
| Škoda 29T ForCity Plus (T29) | 15 | 336,3 | ČKD TATRA T3 | 30 (2 x 15) | 413,90 (2 x 206,95) |

Zdroj: DPB

Z uvedenej tabuľky vyplýva pokles spotreby elektrickej energie v nových vozidlách oproti spotrebe v pôvodných vozidlách o 77,6 kWh/100 km.

**Tabuľka č. 11: Predpokladaná úspora trakčnej energie v dôsledku realizácie projektu**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Spotreba trakčnej elektrickej energie v kWh | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| Bez realizácie projektu | 4 316 164 | 4 316 164 | 4 316 164 | 3 884 547 | 3 884 547 |
| Po realizácii projektu | 3 511 275 | 3 511 275 | 3 511 275 | 3 160 147 | 3 160 147 |
| Vplyv projektu (úspora) | 804 889 | 804 889 | 804 889 | 724 400 | 724 400 |
| Úspora - prírastkovo | 804 889 | 1 609 778 | 2 414 667 | 3 139 067 | 3 863 467 |
| Spotreba trakčnej elektrickej energie bez projektu - prírastkovo | 4 316 164 | 8 632 327 | 12 948 491 | 16 833 038 | 20 717 586 |
| Spotreba trakčnej elektrickej energie po projekte - prírastkovo | 3 511 275 | 7 022 549 | 10 533 824 | 13 693 971 | 16 854 118 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Spotreba trakčnej elektrickej energie v kWh | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
| Bez realizácie projektu | 4 316 164 | 4 316 164 | 4 316 164 | 4 316 164 |
| Po realizácii projektu | 3 511 275 | 3 511 275 | 3 511 275 | 3 511 275 |
| Vplyv projektu (úspora) | 804 889 | 804 889 | 804 889 | 804 889 |
| Úspora - prírastkovo | 4 668 356 | 5 473 245 | 6 278 134 | 7 083 023 |
| Spotreba trakčnej elektrickej energie bez projektu - prírastkovo | 25 033 749 | 29 349 913 | 33 666 076 | 37 982 240 |
| Spotreba trakčnej elektrickej energie po projekte - prírastkovo | 20 365 393 | 23 876 668 | 27 387 942 | 30 899 217 |

Zdroj: vlastný výpočet

\*Projekcia vychádza z prínosu ročného jazdného výkonu nových električiek v MHD Bratislava v roku 2019,ktorým bol nahradený rovnaký ročný jazdný výkon električiek pred projektom.

Pre roky 2020 a 2021 bolo uvažované z dôvodu protipandemických opatrení proti šíreniu pandémie COVID-19 s poklesom ročného jazdného výkonu o 20 % oproti roku 2019.

**Graf č. 2: Porovnanie vývoja spotreby trakčnej energie bez realizácie a v dôsledku realizácie projektu**

Zdroj: vlastné spracovanie

Úsporou spotreby trakčnej energie budú klesať aj nepriame emisie vznikajúce pri výrobe elektrickej energie, ktoré sú však závislé od vývoja energetického mixu výroby elektrickej energie v SR. Napríklad v roku 2015 špecifické (merné) emisie CO2e prepočítané na celkovú dodanú elektrinu do elektrizačnej sústavy boli 141,7 g/kWh a v roku 2019 106,7 g/kWh[[5]](#footnote-5). Tieto informácie sú v SR známe za roky 2015 až 2021 a preto len tieto roky boli kalkulované pri úsporách nepriamych emisií.

Na základe úspory trakčnej energie v rokoch 2017 a 2021 bola vypočíta úspora nepriamych emisií CO2e :

Rok 2017: 110 511 kg,

Rok 2018: 109 869 kg,

Rok 2019: 85 881 kg,

Rok 2020: 55 271 kg,

Rok 2021: 59 328 kg.

**2.3 Hluková záťaž a vibrácie** pri prevádzke električiek vzniká predovšetkým odvaľovaním kovového kolesa vozidla po kovovej koľajnici a pri brzdení vozidiel. V prípade tohto projektu nebolo realizované meranie vnútorného ani vonkajšieho hluku električiek pred realizáciou a po realizácii projektu.

Tabuľka č. 12: Vonkajší hluk nových a pôvodných električiek podľa technických údajov

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Typ novej električky | Vonkajší hluk stojace vozidlo [dB] | Vonkajší hluk idúce vozidlo [dB] | Typ pôvodnej električky | Vonkajší hluk stojace vozidlo [dB] | Vonkajší hluk idúce vozidlo [dB] |
|
| Škoda 29 T2 ForCity Plus | do 65 | do 80 | ČKD TATRA T3 | do 80 | do 80 |

Zdroj: spracovanie na základe DPMB, ČSN 28 1300, Škoda Transportation a.s

Emitovaný vonkajší hluk vozidla neprekročil hladiny hluku podľa ČSN 28 1300. Meranie vonkajšieho hluku električky (zapnuté všetky zariadenia, zatvorené okná, prázdne vozidlo) bolo vykonané v súlade s normou STN ISO 3095 vo vzdialenosti 7,5 m od koľaje a vo výške 1,2 až 1,5 m nad temenom koľaje.

1. Zhodnotenie vplyvu intervencie na oblasť nákladov na opravy a údržbu električiek

Podľa údajov prijímateľa v dôsledku realizácie projektu došlo k zníženiu nákladov na údržbu a opravy električiek v DPB:

* náklady na opravy a udržiavanie električiek pred realizáciou projektu v roku 2014 dosahovali 5 069 764,99 EUR,
* náklady na opravy a udržiavanie električiek rok po ukončení realizácie projektu v roku 2017 dosiahli 4 801 017,52 EUR.

Na znížených nákladoch na opravu a údržbu sa bezprostredne po realizácii projektu podieľal pokles priemerného prevádzkového veku parku električkových vozidiel, a s tým spojený pokles ich poruchovosti. Do úspory nákladov sa však dočasne premietla aj poskytnutá 36 mesačná záručná doba na nové vozidlá, kedy za opravy a údržby zodpovedá za presne stanovených podmienok dodávateľ vozidiel. Postupom času však bude potrebné vykonávať z dôvodu ubehnutých km aj pri nových vozidlách rozsiahlejšie kontroly a údržbu tak, ako stanovuje výrobca. Je teda zrejmé, že náklady na údržbu a opravy vozidiel budú postupom času rásť, prevádzkované vozidlá si budú vyžadovať pravidelné zásahy v oblasti prevádzkovej údržby vrátane opráv, ktoré budú i vzhľadom na ich vyspelé technologické súčasti náročnejšie ako v prípade pôvodne prevádzkovaných vozidiel. Odrazí sa to v oblasti vstupných nákladov (súčiastky, materiál, energie a pod.), ale zásahy budú i náročnejšie na kvalifikovanú a skúsenú pracovnú silu. Zo spracovanej projekcie vývoja uvedených nákladov vyplýva, že vývoj uvedených nákladov bude dynamickejší v prípade, ak by projekt obnovy vozidiel nebol uskutočnený v porovnaní s vývojom v dôsledku zrealizovaného projektu. Inkrementálne rozdiely v nasledovnej tabuľke a v názornom grafickom zobrazení vyjadrujú prínos zo zrealizovaného projektu vo vývoji nákladov na údržbu a opravy električiek v porovnaní s vývojom, ak by projekt nebol realizovaný a pôvodné vozidlá by naďalej boli využívané v prevádzke pri zachovanom rozsahu a poskytovaných výkonoch.

Tabuľka č. 13: Porovnanie vývoja nákladov na údržbu a opravy električiek

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| v EUR | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| Bez realizácie projektu | 5 069 764 | 5 221 857 | 5 378 513 | 5 539 868 | 5 706 064 |
| Po realizácii projektu | 4 801 017 | 4 801 017 | 4 801 017 | 4 945 048 | 5 093 399 |
| Vplyv projektu (úspora) | 268 747 | 420 840 | 577 496 | 594 820 | 612 665 |
| Úspora - prírastkovo | 268 747 | 689 587 | 1 267 083 | 1 861 903 | 2 474 568 |
| Náklady bez realizácie projektu - prírastkovo | 5 069 764 | 10 291 621 | 15 670 134 | 21 210 002 | 26 916 066 |
| Náklady po realizácii projektu - prírastkovo | 4 801 017 | 9 602 034 | 14 403 051 | 19 348 099 | 24 441 498 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| v EUR | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
| Bez realizácie projektu | 5 877 246 | 6 053 563 | 6 235 170 | 6 422 225 |
| Po realizácii projektu | 5 246 201 | 5 403 587 | 5 565 695 | 5 732 665 |
| Vplyv projektu (úspora) | 631 045 | 649 976 | 669 475 | 689 560 |
| Úspora - prírastkovo | 3 105 613 | 3 755 589 | 4 425 065 | 5 114 625 |
| Náklady bez realizácie projektu - prírastkovo | 32 793 312 | 38 846 875 | 45 082 045 | 51 504 270 |
| Náklady po realizácii projektu - prírastkovo | 29 687 698 | 35 091 285 | 40 656 980 | 46 389 645 |

Zdroj: Vlastné spracovanie na základe údajov z dotazníka DPB

Graf č. 3: Porovnanie vývoja nákladov na údržbu a opravy

Zdroj: vlastné spracovanie na základe údajov z dotazníka DPB

Na základe spracovanej projekcie vývoja nákladov na opravy a údržbu by v podmienkach bez realizácie projektu mali do roku 2025 vzrásť na približne 6,4 mil. EUR. V podmienkach s realizáciou projektu obstarania nových električiek by mali dosiahnuť 5,7 mil. EUR, t. j. ročná úspora nákladov v roku 2025 dosiahne 700 000 EUR, čo však závisí aj od poskytovaného dopravného výkonu električiek. Kumulatívna úspora nákladov na opravy a údržbu by mala po skončení realizácie projektu v období rokov 2017 – 2023 (koniec programového obdobia v zmysle pravidla n+3) dosiahnuť hodnotu 3 755 590 EUR a do roku 2025 vzrásť až na 5 114 625 EUR.

# Obnova vozidlového parku električiek v Košiciach –1. časť

Číslo projektu: 311031A511

Prijímateľ: Dopravný podnik mesta Košice

Obdobie realizácie: marec 2016 – apríl 2018

Posudzovaný projekt bol realizovaný v rámci Operačného programu Integrovaná infraštruktúra 2014 – 2020, Špecifický cieľ 3.2 Zvýšenie atraktivity verejnej osobnej dopravy prostredníctvom modernizácie mobilných prostriedkov dráhovej dopravy MHD. Celkové oprávnené výdavky po uskutočnení procesu verejného obstarávania dosiahli 18 850 481,00 EUR, nenávratný finančný príspevok predstavoval 17 907 956,95 EUR, z toho príspevok EÚ 16 021 871,33 EUR.

Zrealizovaný projekt bol zameraný na obstaranie 13 električkových vozidiel určených pre potreby prevádzky MHD v Košiciach. Cena vozidiel dosiahla 18 837 000,00 EUR (bez DPH) a teda cena jednej električky bola 1 449 000,00 EUR. Nové električky typu Vario LF2 plus od českého výrobcu Aliancia TW Team, boli postupne dodávané a uvádzané do prevádzky v období od mája 2017 do februára 2018. Nové vozidlá postupne nahrádzali doteraz využívané zastarané a poruchové vozidlá Tatra 3 (T3), ktoré boli následne vyraďované z prevádzky.

Podľa štúdie uskutočniteľnosti mala realizácia projektu cieľovo prispieť:

* k obnove vozidlového parku električiek MHD v Košiciach nahradením opotrebovaných a zastaraných vozidiel,
* k zvýšeniu konkurenčnej schopnosti MHD,
* k uľahčeniu prepravy osôb so zníženou pohyblivosťou,
* k rastu spoľahlivosti mestského dopravného systému,
* k zníženiu poruchovosti koľajových vozidiel a tým i k zníženiu nákladov na údržbu a prevádzku vozidiel,
* k zavedeniu moderných technológií do systémov riadenia dopravy,
* k zavedeniu systému rekuperácie, ktorý prispieva k zníženiu spotreby energií,
* k zníženiu produkcie hluku a vibrácií spôsobených prevádzkou električiek.

Podľa informácií z predložených monitorovacích správ prijímateľa boli uvedené ciele dosiahnuté. V rámci monitorovacích správ dopravný podnik vyhodnotil vplyv realizácie projektu na verejnú prepravu osôb v meste a na hospodárske výsledky DPMK ako pozitívne, čo sa prejavilo predovšetkým:

* kladnými prírastkami počtu cestujúcich električkovou dopravou,
* zlepšením kvality ponúkanej prepravy, úsporou prepravného času a uľahčením prepravy osôb so zníženou pohyblivosťou,
* znížením prevádzkových nákladov v položke opravy a udržiavanie vozidiel, úsporami počtu pracovníkov potrebných na vykonávanie údržby a opráv nových vozidiel a ušetreným časom v tejto oblasti,
* úsporou nákladov na súčiastky a náhradné diely,
* znížením hluku, vibrácií a prašnosti pri prevádzke nových električiek.

Dôsledná preukázateľnosť pozitívnych výsledkov projektu v období po jeho ukončení je však skreslená pôsobením dvoch neštandardných avšak významným spôsobom ovplyvňujúcich faktorov – rekonštrukciou električkových tratí a pandémiou COVID-19 a tiež nie je vo všetkých oblastiach preukázaná potrebnými číselnými hodnotami.

Zrealizovaný projekt obnovy časti vozidlového parku električiek v Košiciach je hodnotený s využitím nástrojov kontrafaktuálnej analýzy v porovnaní s „teoretickou“ alternatívou, že by daný projekt nebol realizovaný. Teda hodnotené sú v podstate dve situácie a to z aspektu porovnania rozdielov vo vývoji poskytovania služieb MHD v Košiciach vo viacerých parciálnych oblastiach a tiež z celkového pohľadu. Zmeny v rozsahu a v kvalite poskytovaných prepravných služieb vplývajú na vývoj počtu cestujúcich VOD a istý podiel na tom má zrealizovaný projekt.

Pri porovnaní ukazovateľov, ktoré je možné vyjadriť kvantitatívne, je využívané štatistické inštrumentárium v podobe trendovej extrapolácie hodnôt časového radu rokov 2010/2012 až 2015. Extrapolácia je spracovaná do roku 2023, ktorý predstavuje rok ukončenia programového obdobia Operačného programu Integrovaná infraštruktúra 2014 – 2020 a predĺžená do roku 2025. Toto predĺženie je spracované z dôvodu, aby sa mohli výraznejšie prejaviť všetky dôsledky realizovania/nerealizovania projektu obnovy električiek, ktorých pôsobenie si možno vyžaduje dlhšie časové obdobie.

Viaceré faktory ovplyvňujúce vývoj v posudzovanej oblasti však nie je možné vyjadriť kvantitatívne. V tomto prípade je pri hodnotení aplikovaná kvalitatívna analýza porovnávajúca rozdiely vo vývoji MHD v dôsledku realizácie projektu s prispením verejnej intervencie s vývojom MHD bez realizácie predmetného projektu.

Vzhľadom na potrebu kompatibility údajov sú hodnoty výkonových ukazovateľov za roky 2010 – 2015 prevzaté z výročných správ DPMK a sú použité pri extrapolácii najvhodnejšieho trendu do roku 2025 bez realizovania projektu, nakoľko rok 2016 je už rokom realizácie projektu.

Hodnoty výkonových ukazovateľov počas realizácie projektu v rokoch 2016 – 2018 a do roku 2020 predstavujú skutočne vykázané údaje, ktoré sú k dispozícii z výročných správ DPMK, z monitorovacích správ projektu po skončení jeho realizácie, z dotazníka k hodnoteniu dopadov vybratých projektov realizovaných v rámci OPII, či z verejne dostupných zdrojov.

Dotazník bol spracovaný riešiteľským tímom a prijímateľmi vyplnený pre potreby dopadového hodnotenia.

Uvedené údaje sú využité pri spracovaní trendovej analýzy uskutočneného projektu. Voľba trendovej funkcie pre špecifikáciu trendov vývoja je závislá od miery rozptylu hodnôt časového radu pri použití indexu determinácie r2. Obidve trendové funkcie sú navzájom porovnávané a rozdiel hodnôt merateľných ukazovateľov v tomto prípade vyjadruje prínos realizácie projektu obnovy vozidiel.

Externé vplyvy vrátane tých náhodných sú obsiahnuté v oboch vývojových trendoch, a tak nevyžadujú osobitnú procedúru ich separovania, ich vplyv je v oboch prípadoch rovnaký. Týka sa to predovšetkým vplyvu vývoja sociálno-ekonomických faktorov, či neštandardných podmienok počas obdobia rokov 2014 – 2018, kedy v dôsledku rekonštrukcie električkových tratí bolo potrebné uskutočniť významné výluky a obmedzenia v prevádzke električiek. To predstavovalo nepriaznivý faktor z pohľadu cestujúcej verejnosti i dopravcu. Dôsledkom toho bola potreba náhrady prevádzkovaných električiek autobusmi MHD tak, aby v konečnom dôsledku mohla byť zabezpečovaná MHD v meste.

K ďalším veľmi významným faktorom patril vplyv obmedzení MHD počas najvýraznejšieho pandemického obdobia rokov 2020 – 2021. Cestujúca verejnosť v krátkom časovom období po nasadení nových električiek do prevádzky MHD v dôsledku nástupu pandémie COVID-19 výrazne zmenila svoje dopravné správanie, obmedzili mobilitu a pomerne logicky začali uprednostňovať IAD, bicykle, či iné možnosti mobility. MHD sa prakticky do stavu pred obdobím pandémie v plnej miere nevrátila až do súčasného obdobia i z toho dôvodu, že riziká pandémie síce klesli, ale nie sú úplne anulované.

Oba tieto externé faktory skresľujú merateľné ukazovatele a zhoršujú výsledky trendových funkcií. V súvislosti s tým je evidentné, že prispeli k dlhodobejšie pôsobiacim neštandardným podmienkam v prevádzke MHD a v kombinácii s pomerne krátkym obdobím po ukončení realizácie posudzovaného projektu nie je jednoznačné, či sa v súčasnom období už môžu efekty projektu prejaviť v plnej miere a či nebudú preukázateľnejšie až po dlhšom časovom období.

# Zhodnotenie vplyvu intervencie na oblasť atraktivity VOD

Na atraktivitu VOD popri modernej a technicky spôsobilej koľajovej infraštruktúre významne vplýva očakávaný rozsah a kvalitatívne parametre prepravných služieb z pohľadu cestujúcej verejnosti. Popri dostatočnej dostupnosti, kapacite a frekvencii liniek MHD, patrí k významným faktorom kvalitný park koľajových vozidiel s modernou výbavou a v neposlednom rade aj spoľahlivosť, plynulosť a bezpečnosť dopravy.

* 1. Ponuka spojov a dopravné výkony - dopravná sieť pravidelnej VOD električkovej trakcie dosahuje približne 34 km a tvorí ju 7 vnútromestských liniek. Túto sieť dopĺňa 8 účelových zmluvných liniek v dĺžke 13 km električkovej rýchlodráhy spájajúcej mesto s oceliarňami U. S. Steel, pričom frekvencia spojov je naviazaná na zmenovú prevádzku tejto spoločnosti.

Prepravnú ponuku električkovej dopravy ovplyvňuje predovšetkým kapacita vozidiel, frekvencia dopravy a realizované dopravné výkony.

V rámci zaradenia nových vozidiel typu Vario LF2 plus do prevádzky vzrástla prepravná ponuka pre cestujúcich v jednom vozidle oproti pôvodným električkám T3 o 61 miest na sedenie/státie, čo pri 13 vozidlách predstavuje rast o 793 miest, ktoré sú k dispozícii cestujúcim.

V období pred začiatkom postupného uvádzania nových vozidiel do prevádzky dosahovala v roku 2016 frekvencia spojov v piatich intervalových režimoch hodnoty 12´/15´/20´/20´/30´. V dôsledku uvedenia do prevádzky všetkých nových vozidiel prišlo v roku 2018 v cestovnom poriadku k zmene ponuky spojov a ich intervaly mohli byť skrátené na 10´/12´/15´/20´/20´. Zároveň mohol vzrásť i počet špičkových spojov na zmluvných linkách „R“.

Uvedené zvýšenie frekvencie spojov vplyvom realizácie projektu prispelo k skráteniu čakacej doby na spoje zo strany cestujúcich, čo sa premietlo do poklesu celkového času prepravy cestujúcich a do pozitívneho ovplyvnenia počtu cestujúcich.

Relevantnosť zmien však možno posudzovať iba z krátkodobého hľadiska, nakoľko ich výpovedná hodnota je ovplyvňovaná jednak výlukami spojenými s rekonštrukciou koľajovej infraštruktúry v rokoch 2014 – 2018 a tiež rokmi pandémie 2020 – 2021 a s tým spojenými nepriaznivými zmenami v dopyte v oblasti VOD. Z uvedeného dôvodu je zmysluplné navzájom porovnávať predovšetkým roky 2013 a 2019.

V roku 2013, čo je posledný rok pred výlukami električkovej dopravy, dosahovala ponuka v električkovej doprave 460 mil. miestokm spojov. V roku 2019, ktorý je prvým rokom po ukončení výluk a prvým uceleným rokom prevádzky nových električkových vozidiel vzrástla dopravná ponuka na 539 mil. miestokm, čo predstavuje prírastok 79 mil. miestokm (17,2 %). I keď dopravné výkony električiek boli počas rekonštrukcie infraštruktúry ovplyvnené presunom cestujúcich na autobusy, v roku 2019 vzrástli v porovnaní s rokom 2013 o 160 tis. vzkm (5,37 %), pričom však dopravné výkony mestských autobusov vyjadrené vo vzkm v uvedenom období vzrástli o 13,68 %.

Vzhľadom na vplyvy uvádzané vyššie nemožno jednoznačne preukázať, že dopravné výkony električkovej dopravy vzrástli vplyvom realizácie projektu. Realizácia projektu však oproti alternatíve neuskutočnenia projektu prispela k zvýšeniu prepravnej ponuky električkovej dopravy a to v dôsledku ponuky väčšej kapacity vozidiel a možnosti rastu frekvencie prepravy.

* 1. Komfort a kvalita ponuky prepravných služieb - kvalitu vozidlového parku, podľa očakávaní cestujúcej verejnosti, štandardne určuje predovšetkým moderný, udržiavaný a pohodlný interiér bez zjavných obmedzení pri pohybe a predovšetkým pri nastupovaní do/vystupovaní z vozidla. Nezanedbateľnou je i vybavenosť vozidiel potrebnými bezpečnostnými prvkami a vyspelými technológiami umožňujúcimi poskytovanie viacerých doplnkových služieb. K dôležitým atribútom, ktoré ovplyvňujú atraktivitu pri využívaní VOD patria i náklady spojené s cestovaním pre cestujúceho a premietajú sa do ceny cestovných lístkov.

V nadväznosti na realizáciu posudzovaného projektu boli uvedené vozidlá T3 v celkovom počte 32 kusov v období od marca 2017 do marca 2018 postupne vyradené z prevádzky, odpredané a nahradené novými modernými, technicky a technologicky vyspelejšími električkami Vario LF2 plus.

Dodávateľom nových električiek Vario LF2 plus je česká Aliancia TW Team, ktorá ich vyrába od roku 2009. Obstaranie uvedených električiek nadväzuje na predchádzajúce obstaranie 33 kusov vozidiel tohto typu spolufinancovaného z OPD v rokoch 2007 – 2013. Spolu s novými vozidlami obstaranými v rámci posudzovaného projektu tak dosiahol podiel vozidiel typu Vario LF2 plus na celkovom vozovom parku električiek prevádzkovanom v rámci MHD v Košiciach temer 47 %.

Nové vozidlá majú kapacitu 166 cestujúcich, z toho 44 sediacich cestujúcich a 122 miest na státie pri obsaditeľnosti 5 osôb na 1 m2. Vozidlá sú dvojčlánkové a nízkopodlažné. Nízkopodlažnosť vozidiel a priestor pre umiestnenie detských kočíkov, invalidných vozíkov, či bicyklov s držiakmi a s madlami pre cestujúcich prispel k rastu prístupnosti MHD pre cestujúcu verejnosť. Nízkopodlažnosť zvýšila bezpečnosť a komfort pri pohybe v interiéri a predovšetkým pri nástupe a výstupe aj pre osoby s obmedzenou pohyblivosťou. Vybavenosť vozidiel klimatizáciou umožnila celoročne v interiéri udržiavať nastavenú pohodovú teplotu pre cestujúcich i pre obsluhujúceho vodiča, čím zvýšila komfort. Vozidlá sú opatrené vizuálnym informačným systémom s LCD monitormi zobrazujúcimi informácie o nasledujúcich zastávkach, resp. iné potrebné dopravné informácie. Vizuálny IS je kombinovaný s akustickým informačným systémom, čo je dôležité predovšetkým pre nevidiacich cestujúcich.

Pôvodne prevádzkované električky typu TATRA 3 (T3) od českého výrobcu ČKD Praha boli už značne zastarané a opotrebované s prevádzkovým vekom viac ako 15 rokov, viaceré dosahovali vek 30 rokov. Z dôvodu zastaranosti vozidlá neplnili požiadavky na moderné technické a technologické parametre, väčšina použitých technológií bola kvôli veku vozidiel už prekonaná a neposkytovali komfort pre cestujúcich na očakávanej úrovni.

Uvedené vozidlá zároveň nespĺňali technické predpoklady pre poskytovanie dopravných služieb pre cestujúcich s obmedzenou mobilitou a vzhľadom na absenciu nízkopodlažnosti sťažovali ich nástup/výstup a pohyb vo vozidle.

Celkový vnútorný stav električiek bol opotrebovaný, jazdné vlastnosti zhoršovali komfort cestujúcich. Električky už v súčasnom období neposkytovali ani očakávané pohodlie pre cestujúcich, boli vybavené laminátovými sedadlami, obmedzeným informačným systémom IS - svetelnou výstrahou „nevystupovať“ umiestnenou nad všetkými troma vstupnými dverami a tlačidlom záchrannej brzdy. Pri rekonštrukcii niektorých vozidiel v rokoch 1999 – 2001 bol však doplnený optický informačný systém BUSE so základnými dopravnými informáciami a tlačidlá na samoobslužné otváranie dverí.

Disponibilná kapacita vozidiel bola 105 osôb, tvorilo ju 23 miest na sedenie, ktoré dopĺňala plocha pre 82 stojacich cestujúcich (v podmienkach normálnej obsaditeľnosti 5 stojacich osôb na 1 m2).

Všetky uvedené faktory negatívne ovplyvňovali záujem o využívanie električkovej dopravy v meste. Dokladujú to údaje o vývoji v počte cestujúcich uvedené v časti 2.

Bez realizácie posudzovaného projektu by táto nepriaznivá situácia pokračovala, električky by zrejme i napriek zastaranému vybaveniu mohli byť spôsobilé na prevádzku ešte v časovom období niekoľkých rokov (možno aj pri ich čiastočnej rekonštrukcii), čo by však negatívne ovplyvňovalo záujem o využívanie električkovej dopravy v meste a odrazilo sa v poklese počtu cestujúcich VOD a pretavilo by sa aj do neefektívneho rastu prevádzkových nákladov. Prijímateľ by nemal v tak krátkom časovom období realizácie projektu k dispozícii dostatok vlastných/úverových zdrojov na realizáciu tejto investície, resp. možno by ju musel rozložiť na dlhšie časové obdobie a prínosy pre VOD by boli časovo oneskorené.

Zmeny v prepravnej ponuke a vybavenosť nových „projektových“ vozidiel patria k faktorom pozitívne ovplyvňujúcim komfort pre cestujúcu verejnosť košickou MHD a v porovnaní s vybavenosťou pôvodných električiek, v prípade ak by sa projekt nerealizoval, výrazne prispievajú k trendu vývoja smerujúceho k rastu atraktívnosti VOD. Dokladujú to i výsledky prieskumu hodnotenia MHD v Košiciach.[[6]](#footnote-6)

* 1. Prístupnosť VOD - realizácia projektu prispela k zlepšeniu prístupnosti nových vozidiel obstaraných v rámci projektu v porovnaní s pôvodne prevádzkovanými električkami a s vývojom v podmienkach ak by sa projekt nerealizoval pre viaceré skupiny cestujúcich.

Dva vstupy do vozidla medzi podvozkami vozidla majú zníženú podlahu, sú bezbariérové, bez schodov s úrovňou podlahy 350 mm nad temeno koľajnice. Dva krajné vstupy do vozidla majú jeden schod. Nízkopodlažná časť interiéru tvorí 43 % celkovej plochy podlahy električky. Vytvorením podmienok pre zjednodušenie nástupu/výstupu a pohybu v interiéri električkových vozidiel prispela realizácia projektu k lepšej prístupnosti a teda využiteľnosti električkovej dopravy zo strany všetkých kategórií cestujúcej verejnosti, predovšetkým však seniorov a občanov s obmedzenou mobilitou. K zvýšeniu prístupnosti pre špecifické kategórie cestujúcich prispelo i vybavenie priestorov v interiéri vozidiel umožňujúcich umiestenie kočíkov, invalidných vozíkov a bicyklov. V neposlednom rade pozitívne ovplyvňuje prístupnosť dopravy i vybavenie informačnými komunikačnými systémami, ktoré sú vyhovujúce pre hendikepovaných občanov a to predovšetkým vizuálny IS užitočný osobitne pre sluchovo postihnutých cestujúcich a tiež akustický IS potrebný aj pre zrakovo postihnutých.

Vyššie uvedené vybavenie električiek umožňuje zabezpečiť pre verejnosť bezpečné a kvalitné dopravné služby VOD aj v súlade s požiadavkami STN EN 13816 - Logistika a služby. Verejná osobná doprava. Definícia, ciele a meranie kvality služby.

* 1. Spoľahlivosť prevádzky - pri porovnaní nezanedbateľného atribútu atraktívnosti a konkurencieschopnosti MHD týkajúceho sa spoľahlivosti prevádzky a presnosti dodržiavania cestovného poriadku sa v “projektovej“ alternatíve situácia výrazne zlepšila.

Využívanie nových vozidiel je oveľa spoľahlivejšie predovšetkým v dôsledku menšieho počtu porúch a teda výpadkov z prevádzky, čo sa premietlo do lepšieho dodržiavania cestovného poriadku na električkových tratiach.

Pôvodne používané električkové vozidlá charakterizovala nízka miera spoľahlivosti, nakoľko z dôvodu zastaranosti a opotrebovanosti boli značne poruchové, často mali výpadky z prevádzky, čo spôsobovalo rušenie spojov, alebo potrebu operatívnej náhrady zálohovými vozidlami a negatívne sa premietalo do rastúcej nedôvery zo strany cestujúcich a tiež do ekonomiky prevádzky. Početnosť porúch, podľa vyjadrenia prijímateľa, v prípade prevádzky pôvodných vozidiel rástla dynamickejšie ako počet ročných odjazdených kilometrov, čo dokladuje zhoršený technický stav týchto vozidiel, ktorý sa premietol do častejšej prevádzkovej nespôsobilosti a zhoršujúcej sa spoľahlivosti.

Je však potrebné uviesť, že k rastu spoľahlivosti prevádzky električiek pri dodržiavaní cestovného poriadku nemalou mierou prispelo aj začatie využívania preferencie koľajovej dopravy na križovatkách na zmodernizovaných električkových tratiach, čo zlepšilo plynulosť jazdy a znížilo zdržiavanie sa vozidiel pri čakaní na prednosť v jazde.

* 1. Bezpečnosť dopravy – vyššia kvalita poskytovaných dopravných služieb VOD súvisí s nehodovosťou, s počtom nehôd a ich rozsahom a s možnými následkami je prejavom zvýšenia frekvencie vozidiel a dopravného výkonu. Bezpečnosť je ovplyvňovaná aj pôsobením ľudského faktora.

Porovnanie vývoja bez realizovania projektu a v dôsledku realizovania projektu v bezpečnosti dopravy ukazuje, že zrealizovanie projektu neprispelo k zníženiu počtu nehodových udalostí v porovnaní s vývojom, ak by nebol projekt uskutočnený. Vývoj je však pravdepodobne ovplyvnený aj výlukami v preprave električiek počas rokov 2015 – 2018 a tiež zníženou mobilitou počas obdobia pandémie v rokoch 2020 - 2021. Pre elimináciu vplyvu týchto faktorov je porovnaný vývoj medzi rokmi 2015 a 2019.

Tabuľka č. 14: Počet nehodových udalostí

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 2015 | 2019 |
| Celkový počet | 82 | 96 |
| Z vlastného zavinenia | 13 | 10 |
| Z cudzieho zavinenia | 69 | 86 |
| Počet zranených osôb | 8 | 5 |
| Počet usmrtených | 0 | 0 |

Zdroj: DPMK – prevzaté údaje z vyplneného dotazníka

Porovnanie počtu nehodových udalostí nie je však v dostatočnej miere presné a nemôže objektívnym spôsobom vyjadrovať iba vplyv realizácie projektu v porovnaní s vývojom, že by projekt nebol uskutočnený. Poklesol však počet nehodových udalostí z vlastného zavinenia zo strany prevádzkovateľa MHD v Košiciach (DPMK).

K rastu bezpečnosti cestovania v nových električkách prispela aj lepšia vybavenosť vozidiel v porovnaní s pôvodnými električkami. Týka sa to predovšetkým nízkopodlažnosti vozidiel, ktorá eliminuje úrazy pri nástupe/výstupe a pohybe vo vozidle, inštalovaného moderného vizuálneho a akustického informačného systému a v neposlednom rade kamerového systému, ktorý umožňuje sledovať dianie vo vozidlách.

* 1. Úspora cestovného času - priemerná obežná rýchlosť MHD (ubehnuté vlkm/vlhod. pracovného času vodičov električiek) za celú električkovú trakciu sa v jednotlivých rokoch 2013 – 2020 stabilne pohybovala v intervale 13 – 14 km/hod. Výnimkou bol iba rok 2017, kedy klesla na 12,9 km/hod. a to v dôsledku zvoleného spôsobu riešenia veľkých výluk súvisiacich s modernizáciou infraštruktúry električiek.

Podľa údajov od prijímateľa sa v rámci prevádzky nových električiek mierne predĺžil traťový cestovný čas, pre cestujúcich bolo však predĺženie kompenzované rastom frekvencie vozidiel. V dopravnej špičke nové vozidlá umožnili mierny rast frekvencie a to o 2/3/5/10 minút, čo v priemere predstavuje skrátenie o 5 minút. V dôsledku toho poklesla čakacia doba cestujúcich na daný spoj a teda i celkový čas cestovania novými „projektovými“ električkami v porovnaní s celkovým časom cestovania pri prevádzke pôvodných električiek typu T3.

Úspora cestovného času, ktorého súčasťou je i čas jazdy medzi zastávkami MHD, by mala byť evidentnejšia po rekonštrukcií električkových tratí a úplnej obnove vozidlového parku električiek v Košiciach.

* 1. **Podiel nových energeticky úsporných vozidiel** na celkovom počte mobilných prostriedkov dráhovej MHD – realizácia projektu prispela k pozitívnej zmene štruktúry električkových vozidiel, ktorá sa premietla do zlepšenia vybavenia modernými technickými a technologickými prvkami v nových vozidlách, ktoré sú energeticky úspornejšie, environmentálne ohľaduplnejšie a prevádzkovo efektívnejšie.

Porovnanie údajov z výročných správ DPMK za roky 2016 (pred realizáciou projektu) a 2018 (po ukončení realizácie projektu):

* realizácia projektu umožnila vyradiť 32 vozidiel typu T3 s priemerným vekom 32,79 rokov. V rokoch 2016 – 2018 v nadväznosti na obstaranie 32 električiek typu Vario LF2 plus (v rámci predchádzajúceho projektu spolufinancovaného zo zdrojov OPD), tak mohlo byť vyradených spolu 55 zastaraných vozidiel typu T3. Zaradením 13 vozidiel typu Vario LF2 plus poklesol celkový počet električiek o 27 kusov (zo 128 na 98 kusov),
* vďaka realizácii projektu poklesol priemerný vek vozidiel od zaradenia do prevádzky o 4,82 roka (z 20,98 na 16,16) a priemerný vek po renovácii vozidiel o 4,71 roka (z 19,08 na 14,37),
* realizáciou projektu prišlo v roku 2018 v porovnaní s rokom 2016 k poklesu podielu električkových vozidiel nad 15 rokov veku zo 73,60 % na 53,06 %,
* zaradením nových projektových električiek vzrástol podiel vozidiel tohto typu na 46 kusov, čím ich podiel na celkovom vozidlovom parku dráhovej MHD vzrástol o 20,54 percentuálnych bodov, keď dosiahol 46,94 % oproti 26,4 % podielu v roku 2016.

* 1. **Deľba prepravnej práce verejnej osobnej dopravy** – deľba prepravnej práce v Košiciach VOD v Košiciach dlhodobo dosahuje pomer približne 40 : 60 v prospech IAD.

Tabuľka č. 15: Deľba prepravnej práce podľa počtu prepravených osôb

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| v % | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
| Autobusy MHD | 25,2 | 24,9 | 24,9 | 28,9 | 27,6 | 28,2 | 27,6 | 26,8 | 25,9 |
| Električky | 11,3 | 11,6 | 10,8 | 8,0 | 11,2 | 8,8 | 9,7 | 11,4 | 10,0 |
| Trolejbusy\* | 3,5 | 3,4 | 3,4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| IAD | 60,0 | 60,1 | 60,9 | 63,1 | 61,2 | 63,0 | 62,7 | 61,8 | 64,1 |

Zdroj: Štúdia uskutočniteľnosti vrátane CBA projektu, DPMK, 2013 - kalkulácie v CBA spracované s využitím dopravného modelu a upravené vlastnými prepočtami zohľadňujúcimi výluky električiek počas rekonštrukcie tratí a začiatok pandémie v roku 2020

\*Od 01/02/2015 z prevádzkových dôvodov dočasne pozastavená prevádzka trolejbusov

Deľba prepravnej práce v sledovanom období bola poznačená výlukami električiek počas rekonštrukcie tratí, kedy prepravu osôb zabezpečovala autobusová doprava, v dôsledku čoho jej podiel v tomto období vzrástol. Súčasne však vzrástol podiel IAD, ktorý pokračoval aj v rokoch po realizovaní projektu. Vývoj v počte prepravených osôb električkami sa až v roku 2019 vrátil k predprojektovému stavu. Celkovo však realizácia projektu a sprevádzkovanie nových električkových vozidiel (i v dôsledku pôsobenia neštandardného faktora COVID-19) nesmerovala k zmene deľby prepravnej práce v prospech rastu prepravených osôb mestskou VOD.

Tabuľka č. 16: Deľba prepravnej práce podľa prepravného výkonu

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| v oskm | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
| Autobusy MHD | 20,8 | 20,7 | 21,0 | 23,9 | 23,0 | 23,2 | 22,9 | 22,3 | 22,6 |
| Električky | 9,7 | 9,0 | 9,4 | 6,6 | 9,3 | 7,3 | 8,0 | 9,4 | 7,0 |
| Trolejbusy\* | 2,8 | 2,8 | 2,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| IAD | 66,7 | 67,5 | 66,7 | 69,5 | 67,7 | 69,5 | 69,1 | 68,3 | 70,4 |

Zdroj: Štúdia uskutočniteľnosti vrátane CBA projektu, DPMK, 2013 - kalkulácie v CBA spracované s využitím dopravného modelu a upravené vlastnými prepočtami zohľadňujúcimi výluky električiek počas rekonštrukcie tratí a začiatok pandémie v roku 2020

\*Od 01/02/2015 z prevádzkových dôvodov dočasne pozastavená prevádzka trolejbusov

Prepravná práca posudzovaná podľa oskm naznačuje, že narastá individuálna automobilová doprava a v mestskej hromadnej doprave sa mierne skracujú prepravné vzdialenosti.

Vzhľadom na dosiaľ nenasýtený trh vlastníctva osobných automobilov možno očakávať rast podielu IAD a MHD znižovať aj pri prípadnej stabilizácii ponuky MHD z hľadiska zlepšujúceho sa rozsahu a kvalitatívnych parametrov služieb. V dlhodobejšom časovom horizonte je podľa viacerých dostupných zdrojov predpokladaná zmena deľby prepravnej práce zo súčasného podielu 40 % : 60 % na podiel 30 % : 70 % v prospech IAD. Pri mierne rastúcom celkovom potenciálnom dopyte na projektovanej úrovni približne 280 000 cestujúcich osôb, tak možno predpokladať, že DPMK prepraví v rámci MHD pri nezmenenej ponuke cca 84 000 cestujúcich denne a pri pretrvávajúcom 30 % podiele električkovej trakcie bude predstavovať 25 200 prepravených osôb električkami denne, teda asi 61 320 000 cestujúcich za rok. Uvedená prognóza však nemusí byť naplnená, ak bude v Košickom a v susediacom Prešovskom kraji do reálnej prevádzky plne zavedený IDS, ktorý je pripravovaný organizátorom IDS východ, s.r.o.[[7]](#footnote-7) Uvedenú prognózu tiež môže ovplyvniť vývoj ceny palív (ropy a benzínu), ktoré sú zatiaľ v rámci IAD v SR najviac využívané, parkovacia politika, regulácia dopravy v širšom centre Košíc a v neposlednom rade podpora udržateľnosti dopravy, či iné možné faktory.

# Zhodnotenie vplyvu intervencie na počet cestujúcich električkami MHD v Košiciach

Zhodnotenie vplyvu realizácie projektu na vývoj počtu cestujúcich a porovnanie s predpokladaným vývojom, ak by projekt nebol uskutočnený je metodicky pomerne komplikované predovšetkým z dôvodu možnej presnosti využitia relevantných disponibilných údajov. K dispozícii sú dva možné prístupy, ktoré však majú svoje obmedzenia:

* využitie údajov na základe počtu predaných cestovných lístkov,
* využitie údajov získaných zo zariadení na automatické sčítanie počtu cestujúcich (APC).

Evidencia o počte predaných cestovných lístkov, ktorú má k dispozícii DPMK, závisí od viacerých druhov cestovných lístkov. V prípade predplatených cestovných lístkov s rôznou časovou platnosťou nie sú však presne zaevidované počty jázd jednotlivých cestujúcich jednotlivými dopravnými druhmi MHD a jednotlivými vozidlami MHD.

Z uvedeného dôvodu táto evidencia iba obmedzeným spôsobom vyjadruje skutočný počet prepravených cestujúcich na relevantných tratiach a „projektových“ vozidlách.

V tejto súvislosti nastane komplikovanejšia situácia aj s evidenciou počtu prepravených osôb vo väzbe na zavedenie IDS Východ (pre Košický a Prešovský kraj) do reálnej prevádzky. Pre viaceré typy a druhy dopravy budú v rámci IDS k dispozícii rôzne druhy cestovných lístkov z hľadiska viacerých taríf, rôznej časovej platnosti možného počtu ciest, cestovných zón a tiež možnosti zakúpenia u ktoréhokoľvek dopravcu a rôznych možností ich obstarania.

I z uvedeného dôvodu sa v nových vozidlách stávajú bežným vybavením zariadenia na sčítanie cestujúcich (APC), ktoré umožňujú pri vstupe do vozidla prostredníctvom senzorov automaticky zrátavať cestujúcich. APC umožňujú teda získať presnú evidenciu o počte cestujúcich v danom vozidle, či na danej trati a získať presné štatistické súbory využiteľné aj na rôzne analytické účely. V súčasnosti je však problémom, že v starších vozidlách nie sú APC inštalované a počty cestujúcich môžu byť zisťované iba na základe evidencie počtu predaných CL, ktorú má k dispozícii DPMK.

Na základe údajov z VS DPMK (teda podľa počtu predaných CL) vykazoval počet cestujúcich MHD počas rokov 2012 - 2017 mierny pokles a to ročne v priemere o 0,4 %. V roku 2016 bol zaznamenaný malý prírastok počtu prepravených osôb o 0,5 %, čo má zrejme relevanciu na fakt, že v roku 2015 bola z prevádzkových dôvodov dočasne pozastavená prevádzka trolejbusov a začiatkom roka 2016 boli do prevádzky uvedené zrekonštruované električkové trate. V nasledujúcich rokoch extrapolácia trendu ukazuje miernejšie klesanie počtu prepravených osôb.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
| 25 378 | 25 131 | 24 541 | 25 233 | 23 605 | 16 982 | 24 922 | 19 168 | 21 453 | 25 794 |

Tabuľka č. 17: Počet prepravených osôb električkami

Zdroj: VS DPMK 2010 – 2020, v tis. osôb

Tabuľka č. 18: Projekcia počtu cestujúcich

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Počet prepravených cestujúcich električkami v tisíc osôb | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
| Bez realizovania projektu | 23 348 | 23 805 | 22 832 | 23 289 | 22 317 | 22 773 | 21 801 | 22 257 | 21 285 | 21 742 |
| Po uskutočnení projektu | 23 921 | 24 001 | 23 438 | 23 567 | 23 054 | 23 133 | 22 620 | 22 700 | 22 187 | 22 266 |
| Vplyv projektu na počet cestujúcich | 573 | 196 | 606 | 278 | 737 | 360 | 819 | 443 | 902 | 524 |

Zdroj: vlastné výpočty s využitím trendových funkcií vychádzajúcich z reálnych údajov za roky 2010 – 2015

Počty cestujúcich električkami mestskej dopravy v Košiciach za roky 2010 – 2019 vykazujú cyklický vývoj pri miernom poklese dopravného výkonu električiek. Tento cyklický trend sa premietol aj do prognózy počtu cestujúcich v podmienkach, keby nebol realizovaný projekt obnovy električkových vozidiel v rokoch 2016 - 2017.

**Graf č. 4: Trend vývoja počtu cestujúcich električkami bez realizovania projektu**

Zdroj: vlastné spracovanie

Obnova vozidlového parku električiek mestskej dopravy Košice sa v počte cestujúcich prejavila síce oscilujúcim prírastkom, projekt však zmiernil mieru klesania počtu prepravených osôb a malou mierou ovplyvnil počet cestujúcich na električkových tratiach. V období rokov 2016 - 2017 bol dosiahnutý prírastok počtu prepravených osôb električkami o 769 tis. osôb, v období rokov 2018 - 2025 projekcia odhaduje prírastok 4 669 tis. osôb.

Ak by projekt nebol realizovaný, počet cestujúcich prepravených električkami by bol do roku 2020 menší o 2 390 tis. osôb. Uskutočnenie projektu v rokoch 2016 - 2017 mierne zvýšilo počet prepravených osôb, do roku 2020 vzrástol o uvedených 2 390 tis. osôb. Do roku 2025 sa uvedený počet cestujúcich, podľa projektovaných údajov vzrastie o 5 438 tis. osôb, čo možno považovať za pozitívny vplyv projektu.

Vývoj počtu cestujúcich bol analyzovaný aj z viacerých demografických hľadísk. Počet obyvateľov mesta Košíc za obdobie 2010 – 2021 klesol o 6 428 osôb. Aj podiel cestujúcich verejnou osobnou dopravou postupne klesal, za obdobie 2010 - 2020 až o 4,62 % na úroveň 34,7 % z počtu obyvateľov. Preprava električkovou dopravou však nezaznamenala klesajúci trend, počet obyvateľov cestujúcich električkami v roku 2019 dosiahol 10,81 % a bol na úrovni rokov 2010 - 2012. Z tohto možno usudzovať, že zrealizovanie projektu obnovy vozidiel v rokoch 2016 – 2017 malo iba mierny vplyv na voľbu obyvateľov mesta cestovať električkovou dopravou a v podstate bol zachovaný predprojektový počet cestujúcich. Prispela však k tomu i rekonštrukcia električkových tratí a s tým súvisiaca obmedzená preprava električkami v rokoch 2014 a 2018, čo spôsobilo zmeny v deľbe prepravnej práce v prospech autobusovej dopravy a IAD. Počet osôb využívajúcich IAD vzrástol v období 2012 – 2019 o 7,4 %, celkový dopravný výkon v oskm za rovnaké obdobie vzrástol 8,5 %.

Tabuľka č. 19: Podiel obyvateľov mesta Košice cestujúcich MHD

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| v % | 2010 | 2012 | 2014 | 2016 | 2018 | 2020 |
| Cestujúci MHD celkom | 39,33 | 36,16 | 35,02 | 34,77 | 34,35 | 34,71 |
| Cestujúci električkami | 10,85 | 10,22 | 9,86 | 10,42 | 8,99 | 7,81 |

Zdroj: VS DPMK a vlastné výpočty

Podľa informácií od prijímateľa a z vyššie uvedených prieskumov boli zmeny súvisiace s uvedením nových vozidiel do prevádzky vnímané zo strany verejnosti pozitívne, čo sa začalo odrážať aj v raste počtu cestujúcich. Po začiatku pandémie v roku 2020 bol však tento trend narušený a zaznamenaný presun cestujúcich smerom k využívaniu IAD. V súčasnom období nie je možné jednoznačne vyhodnotiť, či je uvedená zmena krátkodobá, alebo zmenené dopravné správanie bude mať dlhodobejší charakter. Vyplýva to i z údajov prijímateľa poskytnutých v rámci následných monitorovacích správ projektu, keď novými „projektovými“ vozidlami Vario LF2 plus po ich postupnom uvedení do prevádzky bol prepravený nasledovný počet cestujúcich:

Tabuľka č. 20: Počet prepravených cestujúcich novými električkami

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | Kumulatívne\* |
| 1 191 706 | 5 514 847 | 5 666 395 | 4 037 584 | 3 906 137 | 20 316 669 |

Zdroj: DPMK – prevzaté údaje z vyplneného dotazníka

\*vlastný výpočet

I v tomto prípade možno pozorovať klesajúci počet cestujúcich, ovplyvnený predovšetkým pandemickým obdobím, ktorý však nie je možné explicitne porovnať s vývojom v prípade zachovania prevádzky pôvodných električkových vozidiel, ktoré boli vyradené z prevádzky.

# Zhodnotenie vplyvu intervencie na oblasť životného prostredia

Pri posudzovaní intervencie na oblasť životného prostredia boli zohľadňované pravdepodobné vplyvy na:

* emisie znečisťujúcich látok a skleníkových plynov do ovzdušia,
* efektívnu spotrebu energií,
* záťaž obyvateľstva hlukom a vibráciami.

**3.1 Zníženie emisií do ovzdušia** - vo všeobecnosti platí, že MHD prepravujúca väčší počet osôb v jednom vozidle je v porovnaní s IAD podstatne ekologickejšia (má nižšie externality na jedného prepraveného cestujúceho) a elektrické dráhové vozidlá sú environmentálne ohľaduplnejšie ako nízko kapacitné cestné dopravné prostriedky, najmä osobné automobily[[8]](#footnote-8).

Dopravnou prevádzkou je najviac postihované ovzdušie v dôsledku spaľovania uhľovodíkových palív v spaľovacích motoroch dopravných prostriedkov, kde dochádza k tvorbe toxických a karcinogénnych látok - prchavých organických zlúčenín VOC, oxidu uhoľnatého CO, oxidov dusíka NOx, oxidu siričitého SO2, tuhých znečisťujúcich látok TZL a ťažkých kovov a tiež látok, ktoré sa podieľajú na globálnom otepľovaní atmosféry a stenčovaní ozónovej vrstvy - oxidu uhličitého CO2, oxidu dusného N2O, či metánu CH4.

Emisie CO2 sú pri prevádzke elektrických vozidlách MHD produkované predovšetkým nepriamymi emisiami v dôsledku spôsobu výroby využívanej elektrickej energie. Životné prostredie zaťažujú týmito emisiami najmä autobusy MHD.

V prípade posudzovaného projektu zníženie množstva emisií znečisťujúcich látok do ovzdušia priamo ovplyvňujú nasledovné faktory:

* nižšia spotreba trakčnej elektrickej energie, ktorá pri porovnateľných výkonoch prevádzky nových vozidiel poklesla v porovnaní s prevádzkou zastaraných vozidiel,
* lepšia úroveň technického vybavenia prevádzkovaných električiek, ktorá štandardne pri nových vozidlách vďaka moderným a účinnejším technológiám prispieva k znižovaniu emisií.

K znižovaniu emisii však sprostredkovane napomáha aj výmena zastaraných električiek za nové vozidlá, ktorá prispieva k rastu atraktívnosti a konkurenčnej schopnosti električkovej dopravy. Nové električky zvýšili kvalitatívnu úroveň ponúkaných prepravných služieb. To sa premietlo aj do získania nových cestujúcich v rokoch 2018 a 2019, pozri nasledujúcu tabuľku.

Tabuľka č. 21: Počet prepravených osôb električkami

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
| 16 982 | 24 922 | 19 168 | 21 453 | 25 794 |

Zdroj: VS DPMK 2010 – 2020, v tis. osôb

Dokladuje to i bilancia očakávaných vplyvov projektu na životné prostredie spracovaná na základe CBA projektu.

Tabuľka č. 22: Ocenenie inkrementálnych environmentálnych vplyvov z realizácie projektu

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| v EUR | 2016 | 2017 | 2018 |
| Celkový vplyv | -13 665 | -27 877 | -42 651 |
| Vplyv električiek | 2 031 | 4 144 | 6 340 |
| Vplyv autobusov | 18 122 | 36 969 | 56 562 |
| Vplyv osobných áut | -33 818 | -68 989 | -105 554 |

Zdroj: CBA projektu

**3.2 Úspory trakčnej energie** - nové električky nahradili zastarané vozidlá typu T3, ktoré boli postupne v rokoch 2016 – 2018 vyradené z prevádzky v celkovom počte 55 kusov.

Skladba vozového parku električiek k 31. 03. 2017 (pred dodaním ďalších 13 ks električiek Vario LF2 plus):

* + cca 30 m – 19 ks (11 x KT8, 8 x KT8.RN2)
  + cca 23 m – 33 ks (33 x Vario LF2 plus)
  + cca 15 m – 65 ks (34 x T3, 1 x T3 MOD, 29 x T6, 1 x Vario LF1).

Skladba vozového parku od 31. 03. 2018 (po dodaní všetkých električiek Vario LF2 plus) až do súčasného obdobia

* + cca 30 m – 19 ks (11 x KT8, 8 x KT8.RN2)
  + cca 23 m – 46 ks (46 x Vario LF2 plus)
  + cca 15 m – 33 ks (2 x T3, 1x T3 MOD, 29 x T6, 1 x VLF 1).

Realizáciou projektu nastali v porovnaní s tým, že by sa projekt neuskutočnil úspory trakčnej energie, a to predovšetkým z dôvodov:

* modernejších technológií trakčných motorov (asynchrónne motory),
* využívania rekuperácie energie pri brzdení,
* zníženia celkovej hmotnosti vozidla.

Tabuľka č. 23: Porovnanie spotreby trakčnej energie

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| rok | Koľajová doprava | Ubehnuté vzkm | Spotreba v KWh |
| 2015 | celkom | 2 059 553 | 8 447 466 |
| na 1 vzkm |  | 4,102 |
| 2019 | celkom | 3 438 897 | 11 324 507 |
| na 1 vzkm |  | 3,293 |

Zdroj: DPMK - prevzaté údaje z vyplneného dotazníka

Znížením spotreby trakčnej energie z 4,102 kWh/vzkm na 3,293 kWh/vzkm poklesli aj nepriame emisie, ktoré vznikajú pri výrobe elektrickej energie. V roku 2015 špecifické (merné) emisie CO2 prepočítané na celkovú dodanú elektrinu do elektrizačnej sústavy boli 141,7 g/kWh a v roku 2019 106,7 g/kWh[[9]](#footnote-9).

Pokles emisií CO2 znížením spotreby o 0,808 kWh/vzkm je spôsobený zmenou špecifických emisií CO2 za porovnávané roky je 229,88 g za každý vzkm. Celkové výsledky výpočtov sú uvedené nižšie.

Zníženie spotreby trakčnej elektrickej energie v dôsledku realizácie projektu obnovy električiek v MHD Košice dokladuje i porovnanie priemernej spotreby elektrickej energie v kWh/100 km pri nových električkách Vario LF2 plus a pri pôvodných električkách.

Tabuľka č. 24: Porovnanie priemernej spotreby elektrickej energie pôvodných električiek a nových električiek

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Typ novej električky | Počet vozidiel | Priemerná spotreba elektrickej energie  v kWh/100 km | Typ pôvodnej električky | Počet vozidiel | Priemerná spotreba elektrickej energie  v kWh/100 km |
| Vario LF2 plus | 46\* | 227,50 | T3 | 57 | 474,8\*\* |

Zdroj: DPMK - prevzaté údaje z vyplneného dotazníka

*\** Vozidlá dodané v rámci projektov spolufinancovaných z OPD a z OPII (33+13 ks)

\*\* Priemerná hodnota za všetky typy používaných električiek v DPMK T3, T6, KT8D5, keďže nebolo možné v minulosti sledovanie spotreby trakčnej energie na jednotlivé električky

Tabuľka č. 25: Predpokladaná úspora trakčnej energie v dôsledku realizácie projektu

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Spotreba trakčnej energie v kWh\* | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| Bez realizácie projektu | 11 189 556 | 11 189 556 | 8 951 645 | 8 951 645 |
| Po realizácii projektu | 5 316 675 | 5 316 675 | 4 253 340 | 4 253 340 |
| Vplyv projektu (ročná úspora) | 5 872 881 | 5 872 881 | 4 698 305 | 4 698 305 |
| Kumulovaná úspora | 5 872 881 | 11 745 762 | 16 444 067 | 21 142 372 |
| Spotreba trakčnej elektrickej energie bez projektu - kumulovane | 11 189 556 | 22 379 112 | 31 330 757 | 40 282 402 |
| Spotreba trakčnej elektrickej energie po projekte - kumulovane | 5 316 675 | 10 633 350 | 14 886 690 | 19 140 030 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Spotreba trakčnej energie v kWh\* | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
| Bez realizácie projektu | 11 189 556 | 11 189 556 | 11 189 556 | 11 189 556 |
| Po realizácii projektu | 5 316 675 | 5 316 675 | 5 316 675 | 5 316 675 |
| Vplyv projektu (ročná úspora) | 5 872 881 | 5 872 881 | 5 872 881 | 5 872 881 |
| Kumulovaná úspora | 27 015 253 | 32 888 134 | 38 761 015 | 44 633 896 |
| Spotreba trakčnej elektrickej energie bez projektu - prírastkovo | 51 471 958 | 62 661 514 | 73 851 070 | 85 040 626 |
| Spotreba trakčnej elektrickej energie po projekte - prírastkovo | 24 456 705 | 29 773 380 | 35 090 055 | 40 406 730 |

Zdroj: vlastný výpočet

\* Projekcia vychádza z prínosu ročného jazdného výkonu nových električiek v MHD Košice v roku 2019 v hodnote 2 333 000 km, ktorým bol nahradený rovnaký ročný jazdný výkon električiek pred projektom

Pre roky 2020 a 2021 bolo uvažované z dôvodu protipandemických opatrení proti šíreniu pandémie COVID-19 s poklesom ročného jazdného výkonu o 20 % oproti roku 2019.

**Graf č. 5: Porovnanie vývoja spotreby trakčnej energie bez realizácie projektu a v dôsledku realizácie projektu**

Zdroj: vlastné spracovanie

Na grafe je názorne zobrazené porovnanie predpokladaného vývoja spotreby trakčnej energie v prípade, že by projekt nebol realizovaný a v prípade realizácie projektu (prírastkovo) v kWh za roky 2018 - 2025 a tiež ročná úspora spotreby trakčnej energie.

Úsporou spotreby trakčnej energie budú klesať aj nepriame emisie vznikajúce pri výrobe elektrickej energie, ktoré sú však závislé od vývoja energetického mixu výroby elektrickej energie v SR.

Na základe úspory trakčnej energie v rokoch z tabuľky č. 25 bola vypočíta úspora nepriamych emisií CO2e :

Rok 2018: 801 648 kg,

Rok 2019: 626 636 kg,

Rok 2020: 358 480 kg,

Rok 2021: 384 791 kg.

Prevádzkou nových električiek s nižšou spotrebou trakčnej elektrickej energie klesajú nepriame emisie, ktoré vznikajú pri výrobe elektrickej energie a sú závislé na tzv. energetickom mixe výroby elektrickej energie a závisia aj od dodávateľa elektrickej energie. S ohľadom na finančné možnosti objednávateľa dopravných služieb je možné aj v SR uzatvoriť zmluvy na garantované dodávky tzv. zelenej energie[[10]](#footnote-10).

**3.3 Hluková záťaž a vibrácie** pri prevádzke električiek vzniká predovšetkým odvaľovaním kovového kolesa vozidla po kovovej koľajnici a pri brzdení vozidiel.

Tabuľka č. 26: Vonkajší hluk nových a pôvodných električiek podľa technických údajov

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Typ novej električky | Vonkajší hluk stojace vozidlo [dB] | Vonkajší hluk idúce vozidlo [dB] | Typ pôvodnej električky | Vonkajší hluk stojace vozidlo [dB] | Vonkajší hluk idúce vozidlo [dB] |
|
| Vario LF2 plus | do 65 | do 80 | ČKD TATRA T3 | do 80 | do 80 |

Zdroj: spracovanie na základe DPMB, ČSN 28 1300

Emitovaný vonkajší hluk vozidla neprekročil hladiny hluku podľa ČSN 28 1300.

Metódy merania hladiny hluku stanovuje STN ISO 3095. Hladina vonkajšieho hluku u idúceho vozidla po oboch stranách vozidla vo vzdialenosti 7,5 m od stredu osi vozidla vo výške 1,2 m nad povrchom vozovky pri nájazdových rýchlostiach vozidla 30 km.h-1, 40 km.h-1 a 50 km.h-1 nesmie prekročiť 80 dB.

# Zhodnotenie vplyvu intervencie na oblasť nákladov na opravy a údržbu električiek

Náklady na opravy a údržbu vrátane materiálu a náhradných dielov za všetky električky využívané v rámci MHD Košice dosahovali v roku 2015 0,69 EUR/vzkm, za nové električky Vario LF2plus predstavovali len 0,021 EUR/vzkm.

Keďže prvé električky Vario LF2plus boli DPMK dodané už v roku 2014, v rámci projektu spolufinancovaného z OPD, aj pri tomto type je možné pozorovať nárast priemerných nákladov v roku 2019 oproti roku 2015, kedy už prvé dodané električky mali vek 4 roky a z dôvodu ubehnutých km bolo potrebné vykonávať rozsiahlejšie kontroly a údržby stanovené výrobcom (náklady sa zvýšili na 0,164 EUR/vzkm) Preto pri odhade trendu vývoja nákladov na údržbu a opravy do roku 2025 bolo zohľadnené postupné zvyšovanie nákladov na údržbu a opravy električiek obstaraných na základe tohto projektu.

V rokoch 2009 – 2019 bola hodnota nákladov na opravy a udržiavanie všetkých vozidiel (vrátane náhradných dielov) nasledovná:

Tabuľka č. 27: Vývoj nákladov na opravy a udržiavanie vrátane náhradných dielov

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| v EUR | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
| Všetky vozidlá | 1 403 630 | 1 456 179 | 1 415 297 | 1 470 661 | 1 504 911 |
| Z toho električky |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| v EUR | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
| Všetky vozidlá | 1 504 911 | 1 539 162 | 1 573 413 | 1 607 663 | 1 641 914 | 1 637 649 |
| Z toho električky |  |  |  |  |  | 384 169 |

Zdroj: VS DPMK a vyplnený dotazník

Graf č. 6: Trend vývoja nákladov na údržbu a opravy v podmienkach nerealizovania projektu

Zdroj: vlastné spracovanie

V podmienkach bez realizácie projektu by do roku 2025 náklady na opravy a údržbu vozidiel DPMK vzrástli na 1 881 669 EUR.

V podmienkach s realizáciou projektu obstarania nových električiek poklesnú celkové ročné náklady na údržbu a opravy na 1 126 014 EUR, t. j. ročná úspora nákladov v roku 2018 dosiahne 515 900 EUR a v závislosti od dopravného výkonu električiek do roku 2025 môže vzrásť na 755 655 EUR za predpokladu dopravného výkonu 3,2 mil. vzkm. Kumulatívna úspora nákladov na opravy a údržbu by mala do roku 2023 (koniec programového obdobia v zmysle pravidla n+3) dosiahnuť hodnotu 3 809 042 EUR a do roku 2025 vzrásť až na 5 132 101 EUR.

Tabuľka č. 28: Porovnanie vývoja nákladov na opravy a údržbu

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| v EUR | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| Bez realizovania projektu | 1 641 914 | 1 676 165 | 1 710 416 | 1 744 666 |
| Po uskutočnení projektu | 1 126 014 | 1 126 014 | 1 126 014 | 1 126 014 |
| Úspora | 515 900 | 550 151 | 584 402 | 618 652 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| v EUR | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
| Bez realizovania projektu | 1 778 917 | 1 813 168 | 1 847 418 | 1 881 669 |
| Po uskutočnení projektu | 1 126 014 | 1 126 014 | 1 126 014 | 1 126 014 |
| Úspora | 652 903 | 687 154 | 721 404 | 755 655 |

Zdroj: Vlastné spracovanie s využitím údajov z CBA

Je potrebné poznamenať, že náklady na opravy a údržbu rastú v ostatných rokoch 2020 - 2022 aj z dôvodu tlaku na zvyšovanie miezd pracovníkov opráv a údržby.

# Modernizácia električkových tratí – Dúbravsko-Karloveská radiála

Číslo projektu: 311031Z323

Prijímateľ: Mesto Bratislava

Obdobie realizácie: jún 2019 – september 2021

Posudzovaný projekt bol realizovaný v rámci Operačného programu Integrovaná infraštruktúra 2014 – 2020, Prioritná os Verejná osobná doprava, Špecifický cieľ 3.1 Zvýšenie atraktivity verejnej osobnej dopravy prostredníctvom modernizácie a rekonštrukcie infraštruktúry IDS a mestskej dráhovej dopravy. Podľa zmluvy o poskytnutí NFP na realizáciu projektu predstavujú celkové oprávnené výdavky 66 205 040,95 EUR, z toho EÚ zdroje dosahujú 56 274 284,81 EUR a zdroje zo ŠR SR 6 620 504,10 EUR. Skutočné čerpanie EÚ zdrojov z Kohézneho fondu dosiahlo 48 583 528,59 EUR.

Realizácia projektu vychádzala z koncepcie rozvoja mestskej hromadnej dopravy v Bratislave na roky 2013 – 2025, časť Rozvoj a modernizácia technickej infraštruktúry dopravnej siete električkových a trolejbusových tratí.

Zrealizovaný projekt bol zameraný na modernizáciu dvojkoľajovej električkovej trate na Dúbravsko-Karloveskej radiále v úseku od tunela na Nábreží arm. gen. L. Svobodu (MČ Staré mesto) cez MČ Karlova Ves až po križovatku ulice Schneidera Trnavského s Hanulovou/Bagarovou ulicou v MČ Dúbravka. Realizácia projektu nadviazala na modernizáciu električkovej trate v Dúbravke v úseku od križovatky ulíc Schneidera Trnavského s Hanulovou/Bagarovou ulicou po križovatku ulíc Saratovská – Pri kríži v dĺžke 1,9 km, ktorej uskutočnenie bolo spolufinancované z OPD 2007 – 2013. Realizácia posudzovaného projektu tak zavŕšila modernizáciu Dúbravsko-Karloveskej radiály v celej dĺžke trate.

Stavebná realizácia pôvodnej električkovej trate z polovice minulého storočia zodpovedala technickej úrovni a investičnému vkladu doby zhotovenia a nepredvídala rast počtu obyvateľov mestských častí – Karlova Ves a Dúbravka a s tým spojenú väčšiu intenzitu osobnej dopravy. V súčasnosti verejná doprava na tejto radiále obsluhuje okolo 120 000 obyvateľov uvedených MČ a priľahlých spádových oblastí. Je jednou z hlavných tratí integrovanej osobnej dopravy BSK v meste.

Cieľom komplexnej modernizácie pri realizácii posudzovaného projektu bolo nahradenie zastaraných a opotrebovaných konštrukcií električkovej trate za nové progresívne prvky a prostredníctvom toho dosiahnutie príspevku k rastu atraktívnosti verejnej osobnej dopravy v meste, k rastu konkurenčnej schopnosti environmentálne ohľaduplnej električkovej dopravy v porovnaní s ostatnými druhmi dopravy, najmä s individuálnou automobilovou dopravou a ku zvýšeniu počtu cestujúcich využívajúcich verejnú osobnú dopravu. Za tým účelom bol projekt zameraný predovšetkým na:

- výmenu zastaraných a opotrebovaných konštrukcií koľají v dotknutom úseku električkovej trate,

- vytvorenie potrebných podmienok pre systém integrovanej osobnej dopravy, ktorého súčasťou je električková radiála, vytvorenie väzieb na ostatné dopravné systémy verejnej MHD v Bratislave a v jej okolí a to poskytnutím dostatočnej kapacity, rýchlosti a kvality služieb cestujúcej verejnosti,

- dosiahnutie technických a technologických štandardov moderných koľajových systémov zabezpečujúcich zvýšenie bezpečnosti prevádzky MHD, rast bezpečnosti a komfortu cestujúcich, splnenie požiadaviek na elimináciu nepriaznivých účinkov dopravy na životné prostredie a na obyvateľov (predovšetkým emisie, hluk, vibrácie).

Uvedené ciele boli, podľa informácií prijímateľa splnené a realizácia projektu pozitívnym spôsobom ovplyvnila verejnú prepravu osôb v meste a to predovšetkým obyvateľov dotknutých mestských častí a okolia mesta prostredníctvom ponuky komfortnej, spoľahlivej a ekologicky vyhovujúcej prepravy, skrátením jazdného času, odstránením prekážok spomaľujúcich jazdu električiek, modernizáciou jestvujúcich a vybudovaním nových zastávok a prestupných uzlov s bezbariérovým prístupom, ale i estetickou úpravou verejného priestoru v okolí trate a poklesom prašnosti, hlučnosti a vibrácií pri prevádzke električiek.

Realizácia projektu bola v plánovanom termíne stavebne ukončená a v dôsledku odstraňovania nedorobkov a vád bolo zatiaľ povolené iba jej predčasné užívanie a to od 26. októbra 2020. V dôsledku toho je preskúmanie preukázateľnosti dopadov zo zrealizovaného projektu modernizácie električkovej trate výrazne poznačené krátkym obdobím od uvedenia prevádzky, ktoré je naviac skreslené pôsobením neštandardného, avšak významným spôsobom ovplyvňujúceho faktora v podobe pandémie COVID-19 premietajúceho sa negatívne do nižšej mobility obyvateľstva a s tým súvisiacich obmedzení v rámci využívania MHD od začiatku roka 2020 temer až do súčasného obdobia.

Z uvedeného dôvodu je i spracovanie porovnávacej analýzy posudzujúcej vývoj z hľadiska dopadov a prínosov zo zrealizovaného projektu oproti vývoju v prípade, ak by projekt nebol realizovaný, značne obmedzené. Potrebné informácie a údaje nemá z uvedených objektívnych príčin k dispozícii ani prijímateľ projektu (nesleduje ich) a neuviedol ich ani v disponibilnej monitorovacej správe projektu, či vo vyplnenom dotazníku v rámci realizovanej dotazníkovej akcie. Je teda logické, že kvantifikovateľné ukazovatele, umožňujúce porovnanie a tým ani potrebné časové rady údajov charakterizujúce vývoj, nie sú k dispozícii. Veľmi krátka doba po realizácii projektu je zároveň nepostačujúca na zistenie, prejavenie sa a objektívne posúdenie všetkých efektov, ktoré projekt priniesol, keď naviac, ich prejaveniu sa bránili aj mimoriadne podmienky a obmedzenia v súvislosti s pandémiou.

Z týchto príčin je pri porovnaní vývoja bez realizácie a s realizáciou projektu využité predovšetkým kvalitatívne hodnotenie projektu, ktoré aspoň v obmedzenom rozsahu umožňuje objektívne posúdiť skutočné efekty zo zrealizovanej intervencie.

# Zhodnotenie vplyvu intervencie na oblasť konkurencieschopnosti VOD

Ku konkurenčnej schopnosti VOD z pohľadu cestujúcej verejnosti prispieva popri ponuke dostatočného rozsahu a kvalitatívnych parametrov prepravných služieb dráhovými vozidlami aj moderná a technicky spôsobilá infraštruktúra, ktorá pozitívne ovplyvňuje dostupnosť VOD, plynulosť jazdy, rýchlosť vozidiel, či bezpečnosť a spoľahlivosť dopravy.

Tak ako je uvedené nižšie, realizácia projektu prispela k zvýšeniu traťovej rýchlosti pre električkovú dopravu na zmodernizovanej trati a k zlepšeniu kvalitatívnych parametrov ponuky aj prostredníctvom modernizácie súvisiacej infraštruktúry.

Bol pritom dosiahnutý pozitívny synergický efekt medzi už zrealizovanou obnovou mobilných prepravných prostriedkov a modernizáciou trate, keď nové električky môžu byť prevádzkované na zmodernizovanej magistrále.

Prínos zámeru projektu nie je v súčasnom období možné dostatočne podložiť štatistickými údajmi pre krátkosť prevádzky zmodernizovanej trate a s tým súvisiaci nedostatok disponibilných údajov a nemožno ho ani porovnať s iným podobným projektom.

**1.1 Ponuka spojov v cestovnom poriadku MHD a dopravné výkony** - celková dĺžka zmodernizovanej trate dosahuje 6,77 km, čo predstavuje podiel 15,9 % na prepravnej sieti električiek v Bratislave.

Z hľadiska vplyvu električkovej infraštruktúry, pôsobí na prepravnú ponuku spojov a poskytované dopravné výkony električkovej trakcie MHD predovšetkým technický a technologický stav dráhovej infraštruktúry.

Všeobecne možno konštatovať, že pred realizáciou projektu bola električková trať na radiále, v dotknutom úseku od tunela na Nábreží arm. gen. L. Svobodu po križovatku ulice Schneidera Trnavského s Hanulovou/Bagarovou ulicou, vrátane jej technologického vybavenia technicky a morálne zastaraná, opotrebovaná a nevyhovujúca, predovšetkým:

* koľajnice tvaru 49El uložené prevažne na betónových podvaloch v otvorenom koľajovom lôžku boli za hranicou odporúčanej životnosti v dôsledku dlhoročnej prevádzky od sedemdesiatich rokov minulého storočia a poveternostných vplyvov,
* odvodnenie bolo riešené pozdĺžnou drenážou s kontrolnými šachtami uloženými medzi koľajami na niektorých úsekoch,
* trakčné vedenie so zastaranými prvkami vyžadovalo výmenu trakčných stožiarov s umiestnením do osi trate, kompletne nové rozvody napájacích a spätných káblov zo štyroch jestvujúcich meniarní, ktoré vyžadovali výmenu transformátorov a usmerňovačov,
* zastarané konštrukcie výhybiek majúce za následok obmedzenia rýchlosti na viacerých úsekoch trate s potrebou modernizácie a automatizácie výhybiek. V meniarni Karlova Ves bolo pritom jestvujúce napájacie káblové vedenie staré viac ako 40 rokov.

Opotrebované koľaje a trakčné vedenie zároveň neboli úplne vhodné pre prevádzku nových moderných električiek, ktorými DPB (ako správca dopravnej infraštruktúry MHD a zároveň dopravca) postupne dopĺňa a modernizuje svoj vozový park električiek. Na „projektovom“ úseku trate sa nachádzalo 13 električkových zastávok s 26 nástupiskami z väčšej časti vybavenými dosť zastaranými prístreškami, ktoré neboli riešené bezbariérovým prístupom, neboli vybavené dostatočným informačným systémom a iným potrebným vybavením. Na trati sa nachádzalo aj 17 priechodov pre chodcov, pričom nie všetky boli vybavené svetelnou signalizáciou. Dopĺňali ich 2 podchody a 3 nadchody pre chodcov, ktoré nespĺňali podmienky bezbariérového prístupu. Trať križovalo 17 priecestí pre autá (z nich iba 8 bolo svetelne riadených), jeden cestný a jeden diaľničný nadjazd. Medzi zastávkami Molecova a Dolné Krčace sa nachádzalo dvojkoľajné obratisko. Nie všetky vodivé oceľové zariadenia na trati nachádzajúce sa v zóne trolejového vedenia spĺňali ochranné opatrenia v intenciách STN 50122-1 „Dráhové aplikácie. Pevné inštalácie. Elektrická bezpečnosť, uzemňovanie a spätné vedenie. Časť 1: Ochranné opatrenia proti zásahu elektrickým prúdom“.

V rámci realizácie posudzovaného projektu bola v porovnaní so stavom bez realizácie projektu:

* kompletne zmodernizovaná samotná električková trať v nezmenených smerových a výškových polohách – úplná výmena koľajového spodku (za účelom zvýšenia jeho únosnosti) a zvršku spolu s odvodnením a úpravami geometrickej polohy koľají pre potreby zvýšenia prevádzkovej rýchlosti,
* vybudované nové trakčné vedenie - jedna z najdôležitejších súčastí modernizácie,
* zmodernizované meniarne napájajúce trolejové vedenie, pričom káblové vedenie bolo nahradené optickým káblom,
* zmodernizované obratisko, ktoré bolo obojstranne zapojené a bolo v ňom zavedené riadenie ovládania výhybiek s využitím svetelnej signalizácie,
* vybudované konštrukcie priecestí na princípe pevnej jazdnej dráhy,
* doplnená chýbajúca svetelná signalizácia na cestných kríženiach tam, kde doteraz absentovala, s využitím funkcionality dynamického riadenia s absolútnou preferenciou električiek na všetkých kríženiach trate, čo je prínosom pre rast bezpečnosti a plynulosti jazdy električiek a napomáha ku skráteniu jazdného času,
* niektoré menej významné cestné kríženia boli v záujme zvýšenia bezpečnosti a plynulosti premávky zrušené,
* modernizované boli objekty nástupísk zastávok tak, aby pôsobili dizajnovo estetickejšie, mali zabezpečený bezbariérový prístup a boli vybavené osvetlenými prístreškami, automatmi na výdaj cestovných lístkov, či elektronickým informačným systémom,
* vybudované boli 2 nové prestupné uzly medzi jednotlivými dopravnými módmi (autobusy a električky) – integrované združené zastávky (Molecova, Damborského), ktoré prispievajú nielen k zrýchleniu prestupov cestujúcich, ale i k rastu ich bezpečnosti,
* modernizované súvisiace podchody a priechody.

Prepravnú ponuku električkovej dopravy popri stave infraštruktúry významným spôsobom ovplyvňujú aj poskytované dopravné výkony, frekvencia dopravy a kapacita využívaných mobilných prostriedkov.

Projekt bol realizovaný v období od júna 2019 do marca 2021. Počas jeho realizácie boli realizované rozsiahle výluky električkovej dopravy a električková doprava bola nahradená autobusovou dopravou. To významným spôsobom pôsobilo aj na pokles rozsahu ponuky električkovej MHD v tejto oblasti a na jej dopravné výkony.

Technické parametre zmodernizovanej trate (upravené geometrické polohy koľají, náhrada zastaraných konštrukcií výhybiek novými, mazanie koľajníc v oblúkoch) vytvárajú podmienky pre umožnenie zvýšenia prevádzkovej rýchlosti električiek smerom do budúcnosti až na 65 km/hod. z pôvodnej prevádzkovej rýchlosti 50 km/hod. pred realizáciou projektu i napriek tomu, že v súčasnom období je na električkových tratiach v Bratislave povolená maximálna traťová rýchlosť 50 km/hod.

Na radiále sú po modernizácii električkovej trate rovnako ako pred jeho realizáciou v prevádzke 2 linky:

* linka 4 premávajúca z Dúbravky cez Karlovú Ves, Špitálsku a Trnavské mýto na Zlaté Piesky,
* linka 9 premávajúca z Karlovej Vsi cez Špitálsku a Trnavské Mýto do Ružinova.

Na týchto linkách je v pracovných dňoch počas školského roku v prevádzke 56 vozidiel, v pracovných dňoch a cez prázdniny 45 vozidiel a vo voľných dňoch 30 električiek. Frekvencia oboch liniek po realizácii projektu vzrástla v rannej špičke na 4 minúty, v sedlách počas dňa na 5 minút a počas víkendu na 7 – 8 minút. Znamená to, že pre cestujúcich z Karlovej Vsi dosahuje po realizácii projektu frekvencia liniek v špičke 2 minúty. Pred modernizáciou trate bola frekvencia v rannej špičke z Dúbravky a z Karlovej Vsi pre všetky linky 8 minút a mimo špičky 15 minút.

V dôsledku toho na úseku trate prislúchajúcom Dúbravke vzrástla frekvencia spojov vďaka zrealizovaniu projektu o 4 minúty a na úseku v Karlovej Vsi o 6 minút. V pracovných dňoch sú všetky vozidlá veľkokapacitné a teda ponuka spojov a ich kapacita po ukončení realizácie projektu vzrástla.

Dopravný výkon električiek - údaje sú k dispozícii z VS DPB a z vyplneného dotazníku zo strany prijímateľa za obdobie rokov 2013 – 2021, a to iba za celú električkovú sieť. Nemôžu preto explicitne vyjadrovať vplyv projektu v tejto oblasti, nakoľko jeho realizácia bola zavŕšená v septembri 2021. Naviac počas rekonštrukcie tratí v období rokov 2019 – 2021 boli realizované na radiále výluky a prevádzka električiek na modernizovaných úsekoch bola nahradená mestskou autobusovou dopravou a taktiež disponibilné údaje za roky 2020 - 2021 za celú sieť sú poznačené pandémiou. Z uvedených dôvodov nie je možné presne posúdiť vplyv realizácie projektu na vývoj dopravných výkonov.

Z obdobných dôvodov nie je možné posúdiť ani vplyv projektu na vývoj podielu VOD na deľbe prepravnej práce.

**1.2 Bezpečnosť dopravy** - bezpečnosť je popri ľudskom faktore zásadným spôsobom ovplyvňovaná technickým stavom dopravnej infraštruktúry a vozidlového parku.

Porovnanie vývoja bezpečnosti dopravy bez realizovania projektu a v dôsledku zrealizovania projektu modernizácie električkovej trate ukazuje, že zrealizovanie projektu by malo prispieť k rastu bezpečnosti prevádzky na trati a bezpečnosti cestujúcich predovšetkým:

* vybudovaním svetelnej signalizácie na doteraz neriadených priecestiach,
* zrušením niektorých nechránených priecestí cez električkovú trať, čo eliminuje možné kolízne body,
* vybudovaním združených prestupových uzlov medzi autobusmi a električkami, čo obmedzuje prechod prestupujúcich osôb cez cestnú komunikáciu,
* vybudovaním svetelnej signalizácie a výstražnej zvukovej signalizácie na priechodoch pre chodcov,
* vybudovaním priechodov pre chodcov mimo zastávok MHD v tvare Z tam, kde je to možné,
* aplikáciou osvetlenia v priestoroch prístreškov a na zastávkach,
* bezbariérovými prístupmi na zastávky,
* aplikovaním vodiacich a varovných pásov pre zrakovo postihnuté osoby na prístupových dlažbách.

Efekty týchto opatrení v podobe poklesu nehodových udalostí a ich závažnosti budú zrejme evidentné až po uplynutí istého obdobia od ukončenia realizácie projektu v septembri, po odstránení nedorobkov a vád, po skolaudovaní stavby a po jej uvedení do štandardného užívania. V tejto súvislosti je však treba zohľadniť aj skutočnosť, že rast bezpečnosti prevádzky a cestujúcich popri technickom stave trate a vozidiel významne ovplyvňuje aj ľudský faktor.

**1.3 Úspora cestovného času** – podľa údajov prijímateľa sa vďaka realizácii projektu skrátil jazdný čas električiek na zmodernizovanej trati o 3,45 minúty v porovnaní s jazdným časom pred realizáciou projektu. Zrušenie traťových obmedzení z dôvodov opotrebovanosti a zanedbanosti trate a výhybiek zrýchlilo jazdný čas o 1 minútu, zavedenie preferencie električiek na križovatkách s inými druhmi dopravy 1,5 minúty a zvýšenie maximálnej prevádzkovej rýchlosti skrátilo jazdný čas o 0,95 min.

Vzhľadom na skutočnosť, že potrebné údaje o počte cestujúcich na „projektovej“ trati nie sú k dispozícii z dôvodu ich nesledovania zo strany prijímateľa a tiež krátkosti času od ukončenia realizácie projektu, kedy začala byť radiála v dočasnom užívaní, je predpokladaná úspora času zo strany spracovateľov iba kalkulovaná. Využité sú pri tom dostupné údaje a informácie aj zo štúdie uskutočniteľnosti projektu, prijímateľa a z DPB.

V štúdii uskutočniteľnosti z roku 2014 sú uvedené nasledovné údaje o počte cestujúcich na danej trati:

* 14,35 mil. osôb za rok 2011
* 12,69 mil. osôb za rok 2012
* 10,87 mil. osôb za rok 2013.

Z týchto údajov je zrejmý očakávaný pokles počtu cestujúcich, pričom v rokoch 2021 – 2025 by sa mal počet cestujúcich pohybovať v intervale medzi 10,76 mil. – 10,34 mil. osôb a v roku 2021 dosiahnuť hodnotu 10 766 892 osôb pri priemernej cestovnej vzdialenosti jedného cestujúceho 3,8 km.

Z uvedeného vyplýva, že priemerná cestovná vzdialenosť predstavuje 0,5613 podiel na celkovej dĺžke trate 6,77 km a úspora času jedného cestujúceho pri uvedenej priemernej cestovnej vzdialenosti dosahuje 1,936485 minút pre 10 766 892 cestujúcich 20 849 925 minút, celkovo dosahuje v roku 2021 úspora cestovného času cestujúcich 347 498 hodín. Pri stanovenej hodnote časovej úspory 6,44 EUR/hod. (metodická príručka CBA), by mala dosahovať takto kalkulovaná úspora času cestujúcich 2 237 892 EUR za rok 2021, čo je o 18,4 % viac ako v projekte plánovaná hodnota 1 889 774 EUR.

Pokračovanie úspor cestovného času v ďalších rokoch predstavuje očakávaný prínos z realizácie projektu v tejto oblasti v porovnaní s vývojom, ak by sa projekt neuskutočnil.

V tejto súvislosti je potrebné uviesť, že prijímateľ a ani DPB v súčasnom období zatiaľ nesleduje údaje o prepravných tokoch cestujúcich v dostatočnej traťovej podrobnosti. Situácia by sa mohla zmeniť po aplikácii APC zariadení do všetkých vozidiel MHD.

K dispozícii nie sú ani relevantné údaje o individuálnej automobilovej doprave, nakoľko nebolo realizované zisťovanie intenzity cestnej dopravy v tejto časti mesta. Tieto údaje by taktiež mohli pomôcť pri precizovaní kalkulácií o úsporách cestovného času, nakoľko IAD tvorí významný zdroj cestujúcich VOD prostredníctvom ich presunu z IAD na VOD a to pri splnení očakávaní dostatočného rozsahu a kvalitnej ponuky služieb MHD.

**1.4 Spoľahlivosť, komfort a kvalita ponuky prepravných služieb** – rast spoľahlivosti komfortu a kvality služieb MHD podmieňuje popri rozsahu a kvalitatívnych aspektoch ponuky vozidiel aj stav infraštruktúry. Infraštruktúra modernizovaná v rámci realizácie projektu k tomu prispieva predovšetkým technicky a technologicky spôsobilým stavom koľajiska a trakčného vedenia, inštalovanými bezpečnostnými prvkami, dostupnosťou a vybavenosťou zastávok MHD a v neposlednom rade technickými podmienkami na umožnenie dostatočnej rýchlosti a plynulosti jazdy.

Na “projektovom“ úseku električkovej trate boli pôvodne zastarané a opotrebované koľaje, ktoré boli na viacerých miestach poškodené, či zdeformované. To malo za následok nadmerný hluk a vibrácie pri prevádzke vozidiel.

Podobne i trakčné vedenie, štyri meniarne, kabeláž a obratisko na konci MČ Karlovej Vsi možno charakterizovať značnou technickou a technologickou zastaranosťou a opotrebovanosťou, keď viaceré prvky boli na/po hranici životnosti.

Obdobná situácia charakterizovala i stav jestvujúcich zastávok – opotrebovanosť a zanedbanosť prístreškov, nevhodné umiestnenie, absencia bezbariérovosti, či nedostatočná vybavenosť modernými informačnými a komunikačnými systémami a podobne. Všetky uvedené faktory znižovali požadovaný a očakávaný komfort zo strany cestujúcej verejnosti a spoľahlivosť poskytovania prepravných služieb a negatívne ovplyvňovali záujem o využívanie električkovej dopravy. Bez uskutočnenia posudzovaného projektu by táto nepriaznivá situácia pokračovala.

Vďaka realizácii posudzovaného projektu zameraného na modernizáciu električkovej trate na stanovenom úseku Dúbravsko-Karloveskej radiály, ktorá je po modernizácii technicky kvalitnejšia a lepšie vybavená prvkami moderných technológií, vzrástla spoľahlivosť, komfort a tiež kultúra a kvalita prepravných služieb a to predovšetkým v dôsledku:

* zníženia negatívneho vplyvu technického a technologického stavu koľajiska a s tým spojeného obmedzovania prevádzky električiek (vrátane rýchlostných obmedzení z dôvodu nevyhovujúceho stavu trate),
* vytvorenia podmienok na zvýšenie prevádzkovej rýchlosti vozidiel,
* rastu frekvencie spojov,
* rastu plynulosti jazdy - i v dôsledku aplikácie nového signalizačného svetelného systému, ktorý umožňuje preferenciu koľajovej dopravy na všetkých kríženiach trate a zníženia počtu krížení,
* poklesu porúch na tratiach a na trakčnom vedení, obmedzenia kolíznych situácií a s tým súvisiacich výpadkov spojov,
* možnosti pohotovejšieho riešenia náhradnej dopravy električkami, či autobusmi v prípade porúch vďaka „zobojsmerneniu“ a modernizácii obratiska na konci Kalovej Vsi,
* modernizácie jestvujúcich zastávok s bezbariérovým prístupom, novým verejným osvetlením, modernými IS (automaty na kúpu cestovných lístkov, integrované USB porty pre nabíjanie mobilných telefónov zabudované do masívnych lavičiek), smetnými košmi na plasty a zmiešaný odpad a pod.,
* vybudovania nových prestupných uzlov v mieste pomerne veľkej koncentrácie prestupujúcich cestujúcich medzi električkovými a autobusovými vozidlami,
* zlepšenia prístupu na zastávky z hľadiska bezpečnosti,
* zníženia hluku a vibrácií pri prevádzke električiek, ako je uvedené v ďalšej časti,
* vytvorenia lepšieho prepojenia električkovej dopravy v rámci dopravných uzlov IDS,

a v neposlednom rade predovšetkým skrátenia jazdného času električiek na zmodernizovanej trati.

# Zhodnotenie vplyvu intervencie na oblasť životného prostredia

Pri posudzovaní dopadov intervencie na modernizáciu infraštruktúry električkovej dopravy je adekvátne posudzovať jej vplyvy na oblasť životného prostredia predovšetkým z hľadiska pravdepodobných účinkov na:

* emisie znečisťujúcich látok a skleníkových plynov do ovzdušia,
* záťaž obyvateľstva hlukom a vibráciami.

**2.1 Zníženie emisií do ovzdušia** - vo všeobecnosti platí, že MHD prepravujúca väčší počet osôb v jednom vozidle je v porovnaní s IAD podstatne ekologickejšia (má nižšie externality na jedného prepraveného cestujúceho) a elektrické dráhové vozidlá sú environmentálne ohľaduplnejšie ako nízko kapacitné cestné dopravné prostriedky, najmä osobné automobily a motocykle[[11]](#footnote-11).

Dopravnou prevádzkou je najviac postihované ovzdušie v dôsledku spaľovania uhľovodíkových palív v spaľovacích motoroch dopravných prostriedkov, kde dochádza k tvorbe toxických a karcinogénnych látok - prchavých organických zlúčenín VOC, oxidu uhoľnatého CO, oxidov dusíka NOx, oxidu siričitého SO2, tuhých znečisťujúcich látok TZL a ťažkých kovov a tiež látok, ktoré sa podieľajú na globálnom otepľovaní atmosféry a stenčovaní ozónovej vrstvy - oxidu uhličitého CO2, oxidu dusného N2O, či metánu CH4.

Pri prevádzke električiek využívajúcich trakčnú elektrickú energiu nie sú emisie CO2 primárne. Emisie CO2 sú pri dráhových vozidlách MHD produkované predovšetkým nepriamymi emisiami v dôsledku spôsobu výroby využívanej elektrickej energie. Životné prostredie zaťažujú týmito emisiami najmä autobusy MHD. Prijímateľ a ani DPB nesleduje spotreby trakčnej energie na jednotlivé trate.

V prípade posudzovaného projektu zníženie množstva emisií znečisťujúcich látok do ovzdušia v porovnaní s alternatívou, ak by modernizácia nebola uskutočnená priamo ovplyvňujú nasledovné faktory:

* zníženie energetickej náročnosti prevádzky modernizovaných meniarní, časti trakčných vedení a ostatných silnoprúdových káblových rozvodov, ako aj modernizácie riadiaceho systému,
* pokles nepriamych emisií vznikajúcich pri výrobe elektrickej energie vplyvom zníženia spotreby trakčnej energie v dôsledku zlepšených technických a technologických parametrov zmodernizovaných tratí s vymenenými opotrebovanými koľajnicami bez poškodení a deformácií,
* pokles emisií zo spotreby nafty v dôsledku poklesu potrebných výjazdov k opravám a k údržbe električkových tratí,
* pokles emisií v dôsledku nižšej potreby využívania náhradnej autobusovej dopravy v dôsledku minimalizovania výluk na električkových tratiach,
* zníženie prašnosti v dôsledku aplikácie „zeleného trávnika“ na povrchu trate na viacerých úsekoch.

K znižovaniu emisií však sprostredkovane napomáha aj rast atraktívnosti električkovej dopravy pre cestujúcu verejnosť, keď modernizované trate prispievajú k rastu kvalitatívnej úrovne ponúkaných prepravných služieb. To sa logicky premieta aj do získania nových cestujúcich, ktorí v súčasnosti využívajú IAD a tým sprostredkovane prispievajú k poklesu emisií škodlivých látok a k zmierneniu nepriaznivých ekologických dopadov z cestnej dopravy.

**2.2 Hluková záťaž a vibrácie** – modernizáciou električkových tratí poklesli negatívne vplyvy prevádzky električkovej dopravy na okolie z hľadiska hlučnosti a vibrácií, k čomu prispeli predovšetkým nasledovné technické riešenia:

* pružné upevnenie koľaje skrutkovým typom VOSSLOH Skl.12 na nosnej betónovej doske, pod ktorou je umiestnená trvale pružná podložka,
* koľajnice zvarené do bezstykovej koľaje,
* otvorený električkový zvršok v úseku Hanulova – obratisko Karlova Ves,
* oddelený zvršok električkovej trate - antivibračná rohož uložená bezprostredne pod koľajové lôžko,
* pevná jazdná dráha v úseku od tunela po Karlovu Ves pozostávajúca zo žliabkových koľajníc obalených gumovým elastickým opláštením,
* inštalovanie zariadení na mazanie koľajníc v oblúkoch menších polomerov.

Pred realizáciou projektu neboli vykonané merania hluku na dotknutej električkovej trati, preto ani nebolo možné priamo zhodnotiť vplyv modernizácie električkovej trate na zlepšenie hlukových pomerov. Prijímateľ však pristúpil k náhradnému posúdeniu a uskutočnil merania počas stavebných prác na dvoch technicky a prevádzkovo identických úsekoch, pričom jeden z nich bol nezmodernizovaný a na druhý bol už zmodernizovaný. Výsledky meraní boli následne porovnané.

Podľa hlukovej štúdie z roku 2014 realizáciou projektu malo dôjsť k zníženiu emisií hluku z električkovej dopravy o cca 3,0 dB, a to pri splnení podmienky realizovania protihlukových úprav, ktoré boli zapracované do projektovej dokumentácie. Vyššie uvedenými meraniami vykonanými za účelom overenia účinnosti protihlukových opatrení bolo preukázané, že modernizáciou poklesli emisie hluku z električkovej dopravy o 4,0 dB až 14,5 dB, v závislosti od konkrétneho úseku trate a typu električiek.

Uvedené merania potvrdili skutočnosť, že realizácia projektu prispela k poklesu emisií hluku na zmodernizovanej trati.

# Modernizácia električkových tratí v Košiciach - 2. etapa – 1. časť

Číslo projektu: 311031B896

Prijímateľ: Mesto Košice

Obdobie realizácie: január 2014 – marec 2019

Posudzovaný projekt bol realizovaný v rámci Operačného programu Integrovaná infraštruktúra 2014 – 2020, Prioritná os Verejná osobná doprava, Špecifický cieľ 3.1 Zvýšenie atraktivity verejnej osobnej dopravy prostredníctvom modernizácie a rekonštrukcie infraštruktúry IDS a mestskej dráhovej dopravy. Poskytnutý nenávratný finančný príspevok predstavoval 77 572 043,58 EUR, z toho príspevok EÚ 69 406 565,31 EUR.

Zrealizovaný projekt bol zameraný na modernizáciu električkových tratí v centre a v širšom centre Košíc a to v celkovej dĺžke 7,9 km električkových tratí. To predstavuje podiel 23,4 % z celkovej dĺžky električkových tratí v meste.

Cieľom projektu bolo skvalitniť a zmodernizovať parametre koľajovej infraštruktúry pre električkovú dopravu a tým zatraktívniť verejnú dopravu a zvýšiť počet cestujúcich využívajúcich verejnú osobnú dopravu a za tým účelom predovšetkým:

* obnoviť a zmodernizovať jestvujúce trate (spodok a zvršok, trakčné vedenie, kabeláž) v jestvujúcom koridore,
* zlepšiť komfort prepravy, znížiť hlučnosť, vibrácie a prašnosť,
* uľahčiť nástupy/výstupy v priestoroch zastávok predovšetkým pre cestujúcich so zníženou pohyblivosťou a s detským kočíkom,
* zmodernizovať riadiaci systém mestskej dopravy a tým zlepšiť jeho spoľahlivosť,
* prispieť k ratu počtu cestujúcich MHD,
* znížiť náklady na údržbu tratí a súvisiacich častí infraštruktúry tratí,
* znížiť energetickú náročnosť prevádzky modernizáciou meniarní, časti trakčných vedení a ostatných silnoprúdových káblových rozvodov.

Uvedené ciele boli, podľa informácií z monitorovacích správ prijímateľa a z vyplnených prieskumných dotazníkov, splnené a realizácia projektu pozitívnym spôsobom ovplyvnila verejnú prepravu osôb v meste a ekonomiku DPMK, čo sa prejavilo predovšetkým:

* zlepšením kvality prepravy, úsporou času cestujúcich a uľahčením prepravy osôb so zníženou pohyblivosťou a s detskými kočíkmi,
* prírastkami počtu cestujúcich električkovou dopravou,
* znížením nákladov na opravy a udržiavanie tratí,
* znížením hluku, vibrácií a prašnosti pri prevádzke električiek.

Dôsledná preukázateľnosť pozitívnych výsledkov projektu v dopadovom období po jeho ukončení v marci 2019 je však poznačená krátkym obdobím po sprevádzkovaní zmodernizovanej električkovej trate, ktoré je naviac skreslené pôsobením neštandardného, avšak významným spôsobom ovplyvňujúceho faktora v podobe pandémie COVID-19, ktorý sa od roku 2020 negatívne premietol do nižšej mobility obyvateľstva a s tým súvisiacich obmedzení v rámci MHD.

Výsledky zrealizovaného projektu modernizácie časti električkových tratí v Košiciach sú hodnotené s využitím nástrojov kontrafaktuálnej analýzy prostredníctvom porovnania s vývojom, ktorý by nastal, keby projekt nebol realizovaný. Pre porovnávanie sú síce k dispozícii aj podobné projekty obnovy tratí mestských dopravných podnikov, ich rozsah a podmienky sú však natoľko odlišné, že ich nemožno využiť na porovnávanie. Z uvedeného dôvodu je použité porovnávanie dvoch situácií v rámci mesta Košice a to vývoj bez obnovy jestvujúcej časti tratí električiek s vývojom po obnove „projektovej“ časti trate.

V konečnom dôsledku sa porovnávané zmeny v rozsahu a v kvalite poskytovaných prepravných služieb komplexne premietajú do ich hodnotenia zo strany cestujúcej verejnosti a vyúsťujú do zmeny vývoja počtu cestujúcich VOD vďaka zrealizovania projektu v porovnaní s predpokladaným vývojom, ak by projekt nebol realizovaný.

Pokiaľ ide o vplyv projektu na počet cestujúcich električkami v Košiciach, projekt modernizácie infraštruktúry bol realizovaný v približne rovnakom období ako projekt obnovy parku električkových vozidiel a tak efekty oboch projektov pôsobia navzájom, prelínajú sa a nemožno ich objektívnym spôsobom oddeliť.

# 1. Zhodnotenie vplyvu intervencie na oblasť konkurencieschopnosti VOD

Ku konkurenčnej schopnosti VOD z pohľadu cestujúcej verejnosti prispieva popri ponuke dostatočného rozsahu a kvalitatívnych parametrov prepravných služieb dráhovými vozidlami aj moderná a technicky spôsobilá infraštruktúra, ktorá pozitívne ovplyvňuje atraktivitu, dostupnosť VOD, plynulosť jazdy, rýchlosť vozidiel, či bezpečnosť a spoľahlivosť dopravy.

* 1. **Ponuka spojov a dopravné výkony** - dopravná sieť pravidelnej VOD v Košiciach dosahuje 193,35 km, z toho dĺžka tratí električkovej trakcie predstavuje 33,7 km, t. j. 17,4 % podiel.

Z hľadiska vplyvu infraštruktúry tratí, pôsobí na prepravnú ponuku spojov a poskytované dopravné výkony električkovej trakcie MHD predovšetkým technický a technologický stav infraštruktúry.

Všeobecne možno konštatovať, že pred realizáciou projektu boli električkové trate a ich technologické vybavenie zastarané, opotrebované a veľkým podielom za hranicou odporúčanej životnosti. Súviselo to predovšetkým:

* s výškovými a smerovými deformáciami koľají v traťových úsekoch a obratiskách,
* s absenciou dilatačných zariadení,
* s fyzickým a s morálnym opotrebovaním konštrukcie koľají v dôsledku dlhoročnej prevádzky a poveternostných vplyvov,
* s tým súvisiacim nedostatočným odvodnením viacerých úsekov tratí, čo malo za následok narušenie stability prevádzkovaných vozidiel,
* s morálne a technologicky zastaranými železobetónovými panelmi BKV so žliabkami, do ktorých sú upevňované koľajnice a bez pružných prepojení ktoré prispievajú k nadmernému hluku a k značným vibráciám pri prevádzke električiek,
* so zastaraným trakčným vedením, silnoprúdovou kabelážou a opotrebovanou technológiou meniarní,
* s potrebou modernizácie a automatizácie výhybiek.

Realizácia uvedeného projektu spolu s už zrealizovanou modernizáciou tratí v rámci predchádzajúcich projektov ovplyvnila synergicky pozitívnym smerom pokrok v modernizácii električkových tratí, a to v záujme postupného dosiahnutia požadovaných prevádzkových parametrov, ktoré sú nevyhnutné aj pre využívanie rastúceho podielu nových moderných električkových vozidiel.

V rámci realizácie posudzovaného projektu boli popri kompletnej modernizácii samotných tratí (koľajový spodok a zvršok), modernizované obratiská, križovatky, meniarne, svetelná signalizácia a systém diaľkového riadenia a ovládania riadenia električkovej dopravy. Zabudované boli moderné progresívne prvky zlepšujúce technické a technologické parametre tratí. Zmodernizované boli trakčné vedenia a s tým súvisiace zariadenia a infraštruktúra, silnoprúdové technologické zariadenia, VN a NN vedenia vrátane napájacích spätných káblov.

Prepravnú ponuku električkovej dopravy popri stave infraštruktúry významným spôsobom ovplyvňujú aj poskytované dopravné výkony, frekvencia dopravy a kapacita využívaných mobilných prostriedkov.

Projekt bol realizovaný v období od januára 2014 do marca 2019. Počas obdobia jeho realizácie boli uskutočnené rozsiahle výluky električkovej dopravy, ktorá bola nahradená autobusovou dopravou. To významným spôsobom pôsobilo aj na rozsah ponuky v tejto oblasti.

Podľa údajov z VS DPMK pred realizáciou projektu v roku 2013 (ucelený rok pred realizáciou projektu) dosahovala v Košiciach ponuka spojov električkami 474 828 tis. miestokm, čo predstavovalo 29,214 % podiel na ponuke MHD. V roku 2019, teda v roku ukončenia realizácie projektu (za ktorým nasledovali roky pandémie a s tým spojený pokles záujmu o prepravu verejnou dopravou) vzrástla ponuka na 559 812 tis. miestokm, teda o 84 984 tis. miestokm (prírastok 17,90 percentuálneho bodu) a to i vďaka modernizácií „projektových“ električkových tratí v centre mesta a v jeho širšom okolí.

Vďaka zlepšeniu technických a technologických parametrov na zmodernizovaných úsekoch električkových tratí mohla vzrásť frekvencia spojov. Oproti obdobiu pred realizáciou projektu vzrástla frekvencia spojov v piatich intervalových režimoch z 12´/15´/20´/20´/30´ na 10´/12´/15´/20´/20´ v roku ukončenia realizácie projektu 2019. Taktiež vzrástol počet špičkových spojov na zmluvných linkách „R“, čo prispelo k skráteniu čakacej doby na spoje a premietlo sa aj do počtu cestujúcich.

Dopravný výkon električiek za obdobie 2013 - 2021 nevyjadruje úplne vplyv projektu z dôvodov, že počas rekonštrukcie tratí v období rokov 2014 – 2019 boli realizované výluky a prevádzka električiek na modernizovaných úsekoch bola nahradená mestskou autobusovou dopravou. Roky 2020 - 2021 sú zasa poznačené pandémiou a iba čiastočným návratom k plnému dopravnému výkonu. Avšak po realizácii projektu badať postupný medziročný rast dopravných výkonov v električkovej MHD.

Tabuľka č. 29: Prehľad vývoja dopravných výkonov

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| v tis. vzkm | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
| Električky | 3 814 | 3 793 | 2 060 | 3 097 | 2 281 | 2 726 | 3 439 | 3 220 |
| Autobusy | 10 518 | 11 071 | 12 906 | 11 728 | 12 447 | 12 743 | 11 961 | 11 342 |

Zdroj: VS DPMK

**1.2 Bezpečnosť dopravy** - kvalitatívne aspekty poskytovania dopravných služieb VOD významným spôsobom vyjadruje aj nehodovosť, a to z hľadiska počtu nehôd, ich rozsahu a následkov, ktorá je prejavom bezpečnosti dopravy. Bezpečnosť je popri ľudskom faktore zásadným spôsobom ovplyvňovaná technickým stavom dopravnej infraštruktúry a tiež vozidlového parku.

Porovnanie vývoja bezpečnosti dopravy bez realizovania projektu a v dôsledku zrealizovania projektu modernizácie vybraných úsekov električkových tratí ukazuje, že zrealizovanie projektu pravdepodobne neprispelo výraznejšou mierou k zníženiu počtu nehodových udalostí v porovnaní s vývojom, ak by projekt nebol uskutočnený.

Tabuľka č. 30: Počet nehodových udalostí električiek

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 2015 | 2019 |
| Celkový počet | 82 | 96 |
| Z vlastného zavinenia | 13 | 10 |
| Z cudzieho zavinenia | 69 | 86 |
| Počet zranených osôb | 8 | 5 |
| Počet usmrtených | 0 | 0 |

Zdroj: DPMK – prevzaté údaje z vyplneného dotazníka

Porovnanie počtu nehodových udalostí pred a po realizácii projektu poukazuje na to, že vzrástol celkový počet udalostí, o 17,1 %. Na zvýšení sa však podieľali nehody z cudzej viny, nehodové udalosti z vlastnej viny poklesli. Taktiež poklesla závažnosť nehôd, čo je badateľné na nižšom počte zranených osôb.

Tento vývoj však nemôže objektívnym spôsobom vyjadrovať iba vplyv realizácie projektu v porovnaní s vývojom, že by projekt nebol uskutočnený, nakoľko popri technickom stave tratí a vozidiel má významný podiel predovšetkým ľudský faktor.

K rastu bezpečnosti premávky v projektovej alternatíve v porovnaní so situáciou bez realizácie projektu prispelo zrealizovanie cestno-koľajových prejazdov, dobudovanie a modernizácia oznamovacej infraštruktúry, osadenie ohrevov na výhybkách, zmodernizovanie elektrickej kabelizácie a meniarní, verejného osvetlenia, jestvujúcich zastávok a vybudovanie nových zastávok a tiež osadenie bezpečnostných prvkov pre nevidiacich.

* 1. **Úspora cestovného času** – modernizácia 7,9 km koľajovej dráhy, odstránenie traťových nerovností zapríčiňujúcich obmedzenie rýchlosti v daných úsekoch, modernizácia a obnova koľajovej infraštruktúry vrátane riešenia preferencie električiek na križovatkách pred inou dopravou sa prejavili vo zvýšení prevádzkovej rýchlosti a tým aj v úspore cestovného času cestujúcich.

Podľa údajov z CBA a z monitorovacích správ prijímateľa by bez realizácie projektu priemerná cestovná rýchlosť klesala a v roku 2025 by dosiahla 86 % pokles rýchlosti oproti roku 2019. Uvádzané údaje o prevádzkovej rýchlosti električiek za obdobie 2022 - 2025 sa dotýkajú celého parku električkových vozidiel a na všetkých električkových tratiach, pričom do roku 2025 by synergický efekt v úspore prepravného času mal dosiahnuť 4,43 minúty v dôsledku modernizácie infraštruktúry, ale aj sprevádzkovania nových vozidiel.

Porovnávacia analýza sa dotýka projektu modernizácie 7,9 km traťového úseku z celkového počtu 33,7 km električkových tratí mesta Košice. Z údajov o priemernej prevádzkovej rýchlosti električiek nie je však možné identifikovať iba tú časť, ktorá súvisí s modernizovaným úsekom tratí, tieto údaje nie sú zo strany DPMK sledované. Pri porovnaní s obdobným projektom modernizácie Dúbravsko-Karloveskej radiály v Bratislave s dĺžkou 6,77 km poklesol prepravný čas vďaka realizácii projektu o 3,4 minúty predovšetkým v dôsledku zvýšenia prepravnej rýchlosti a preferencie električiek na križovatkách.

Tabuľka č. 31: Priemerná prevádzková rýchlosť električiek

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| v km/hod | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
| Bez realizácie projektov | 13,43 | 13,12 | 12,81 | 12,50 | 12,19 | 11,87 | 11,56 |
| S realizáciou projektov | 14,9 | 15,09 | 15,27 | 15,45 | 15,63 | 15,81 | 15,99 |
| Zvýšenie | 1,48 | 2,37 | 2,46 | 3,35 | 3,44 | 4,34 | 4,43 |

Zdroj: CBA , monitorovacia správa projektu

V monitorovacích správach prijímateľa a v CBA je uvádzaný celkový počet cestujúcich električkami v roku 2019, avšak nie sú sledované údaje o počte cestujúcich na modernizovanej trati. Počet cestujúcich 26 768 000 osôb sa týka aj tých, ktorí necestujú na modernizovanej trati a v tomto kontexte nezískajú žiadnu úsporu cestovného času.

Počet cestujúcich na modernizovanej trati bol preto odhadnutý s využitím prepočtov počtu cestujúcich na 1 km električkovej trate. V roku 2019 sa električkami prepravilo celkovo 26 768 000 osôb, na km električkovej trate teda v priemere 794 302 osôb a na projektom dotknutej modernizovanej trati v dĺžke 7,9 km 6 274 991 osôb. Títo cestujúci v roku 2019 celkovo ušetrili 154 783 hodín.

Pri spracovanom trende vývoja úspor cestovného času do roku 2025 je využívaná projekcia počtu cestujúcich električkami, ktorá má mierne klesajúcu tendenciu a z tohto počtu je odvodený počet cestujúcich na modernizovanej trati.

Tabuľka č. 32: Počet cestujúcich na modernizovanej trati električky

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| v tis. osôb | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
| Počet cestujúcich električkami spolu | 26 768 | 26 559 | 26 351 | 26 141 | 25 932 | 25 722 | 25 514 |
| Počet cestujúcich na modernizovanej trati | 6 275 | 6 226 | 6 177 | 6 128 | 6 079 | 6 030 | 5 981 |

Zdroj: vlastné výpočty

Údaje o úspore cestovného času na modernizovanej trati 1,48/2,37 min. za rok 2019/2020 boli prevzaté z monitorovacej správy projektu a stanovené v súlade s metodikou CBA. Rovnako boli využité aj údaje o účele cesty, t. j. 26 % : 74 % (pracovné cesty : nepracovné cesty). Úspora cestovného času za obdobie od ukončenia realizácie projektu v roku 2019 do roku 2025 kumulatívne dosiahne hodnotu 1 357 174 hodín, čo v prepočte predstavuje 6 767 683 EUR.

Tabuľka č. 33: Úspora cestovného času cestujúcich

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
| Úspora času v hod. z toho: | 154 783 | 204 421 | 202 823 | 201 202 | 199 593 | 197 976 | 196 376 |
| Pracovné cesty (26%) | 40 244 | 53 150 | 52 734 | 52 313 | 51 894 | 51 474 | 51 058 |
| Nepracovné cesty (74%) | 114 539 | 151 272 | 150 089 | 148 890 | 147 699 | 146 502 | 145 318 |
| Úspora cestovného času v EUR | 771 840 | 1 019 367 | 1 011 396 | 1 003 315 | 995 288 | 987 227 | 979 250 |

Zdroj: vlastné výpočty s využitím údajov z monitorovacích správ projektu

* 1. Spoľahlivosť, komfort a kvalita ponuky prepravných služieb – rast spoľahlivosti komfortu a kvality služieb MHD podmieňuje popri rozsahu a kvalitatívnych aspektoch ponuky vozidiel aj stav infraštruktúry. Infraštruktúra k tomu prispieva predovšetkým technicky a technologicky spôsobilým stavom koľajiska a trakčného vedenia, inštalovanými bezpečnostnými prvkami, dostupnosťou a vybavenosťou zastávok MHD a v neposlednom rade aj technickými podmienkami na umožnenie dostatočnej rýchlosti a plynulosti jazdy.

Na dotknutých úsekoch električkových tratí boli v prevádzke zastarané a opotrebované koľaje, ktoré boli na viacerých miestach poškodené, či zdeformované. To malo za následok nadmerný hluk a vibrácie pri prevádzke vozidiel, ktoré zaťažovali okolie tratí. Podobne i trakčné vedenie, meniarne, kabeláž a tiež obratiská možno charakterizovať značnou technickou a technologickou zastaranosťou a opotrebovanosťou, keď viaceré prvky boli na/po hranici životnosti. Obdobná situácia charakterizovala i stav zastávok – zanedbanosť, zastaranosť, prístupnosť s bariérami, nie celkom vhodné umiestnenie, absencia informačných a komunikačných systémov a podobne. Všetky uvedené faktory znižovali požadovaný komfort a spoľahlivosť poskytovania prepravných služieb a negatívne ovplyvňovali záujem o využívanie električkovej dopravy v meste. Bez realizácie posudzovaného projektu by táto nepriaznivá situácia pokračovala.

Vďaka realizácii posudzovaného projektu zameraného na modernizáciu stanovených úsekov električkových tratí, ktoré sú po modernizácii technicky kvalitnejšie a vybavenejšie prvkami moderných technológií, vzrástla spoľahlivosť, komfort a tiež kvalita prepravných služieb a to predovšetkým v dôsledku:

* zníženia negatívneho vplyvu technického stavu koľajiska a s tým spojeného obmedzovania prevádzky električiek (vrátane rýchlostných obmedzení),
* zníženia porúch na tratiach, možnosti vykoľajenia prevádzkovaných vozidiel a obmedzenia kolíznych situácií a s tým súvisiacich výpadkov spojov,
* zníženia hluku a vibrácií pri prevádzke električiek,
* poklesu počtu porúch na tratiach a na trakčnom elektrickom vedení,
* vytvorenia podmienok na celej zmodernizovanej trati pre zvýšenie prevádzkovej rýchlosti vozidiel,
* rastu plynulosti jazdy - i v dôsledku aplikácie nového signalizačného svetelného systému, ktorý umožňuje preferenciu koľajovej dopravy na križovatkách,
* modernizácie jestvujúcich zastávok a dobudovania nových zastávok vo frekventovaných uzloch, ktoré umožňujú bezbariérový prístup, sú opatrené novým verejným osvetlením a IKT s potrebnými dopravnými informáciami,
* vhodného umiestnenia zastávok z hľadiska bezpečného prístupu,
* zlepšenia, spresnenia a zrýchlenia toku prevádzkových dopravných informácií z tratí na dopravný dispečing v dôsledku modernizácie dispečerského systému a nainštalovaných optických káblov,
* vytvorenia prepojenia električkovej dopravy v rámci dopravných uzlov IDS.
  1. **Deľba prepravnej práce verejnej osobnej dopravy v Košiciach** – deľba prepravnej práce VOD v Košiciach dlhodobo dosahuje pomer približne 40 : 60 v prospech IAD.

Tabuľka č. 34: Deľba prepravnej práce podľa počtu prepravených osôb

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| v % | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
| Autobusy MHD | 25,2 | 24,9 | 24,9 | 28,9 | 27,6 | 28,2 | 27,6 | 26,8 | 25,9 |
| Električky | 11,3 | 11,6 | 10,8 | 8,0 | 11,2 | 8,8 | 9,7 | 11,4 | 10,0 |
| Trolejbusy\* | 3,5 | 3,4 | 3,4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| IAD | 60,0 | 60,1 | 60,9 | 63,1 | 61,2 | 63,0 | 62,7 | 61,8 | 64,1 |

Zdroj: Štúdia uskutočniteľnosti vrátane CBA projektu, DPMK, 2013 - kalkulácie v CBA spracované s využitím dopravného modelu a upravené vlastnými prepočtami zohľadňujúcimi výluky električiek počas rekonštrukcie tratí a začiatok pandémie v roku 2020

\* Od 01/02/2015 z prevádzkových dôvodov dočasne pozastavená prevádzka trolejbusov

Deľba prepravnej práce v sledovanom období bola poznačená výlukami električiek počas realizácie projektu modernizácie električkových tratí, kedy prepravu osôb zabezpečovala autobusová doprava, v dôsledku čoho jej podiel v tomto období vzrástol. Súčasne však vzrástol podiel IAD, ktorý pokračoval aj v rokoch po ukončení realizácie projektu. Vývoj v počte prepravených osôb električkami sa po ukončení realizácie projektu v roku 2019 vrátil k obdobiu začiatku realizácie projektu v roku 2014, v ktorom medziročne vzrástol podiel električkovej dopravy o 0,4 percentuálneho bodu. Celkovo sa však, i v dôsledku pôsobenia neštandardného faktora COVID19, vyvíjala deľba prepravnej práca skôr v prospech rastu prepravených osôb IAD, keď jej podiel vzrástol v období v roku 2019 o 0,8 percentuálneho bodu v porovnaní s rokom 2013.

Tabuľka č. 35: Deľba prepravnej práce podľa prepravného výkonu

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| v oskm | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
| Autobusy MHD | 20,8 | 20,7 | 21,0 | 23,9 | 23,0 | 23,2 | 22,9 | 22,3 | 22,6 |
| Električky | 9,7 | 9,0 | 9,4 | 6,6 | 9,3 | 7,3 | 8,0 | 9,4 | 7,0 |
| Trolejbusy\* | 2,8 | 2,8 | 2,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| IAD | 66,7 | 67,5 | 66,7 | 69,5 | 67,7 | 69,5 | 69,1 | 68,3 | 70,4 |

Zdroj: Štúdia uskutočniteľnosti vrátane CBA projektu, DPMK, 2013 - kalkulácie v CBA spracované s využitím dopravného modelu a upravené vlastnými prepočtami zohľadňujúcimi výluky električiek počas rekonštrukcie tratí a začiatok pandémie v roku 2020

\*Od 01/02/2015 z prevádzkových dôvodov dočasne pozastavená prevádzka trolejbusov

Údaje o prepravnej práci posudzovanej podľa oskm naznačujú, že narástol podiel individuálnej automobilovej dopravy, pričom v mestskej hromadnej doprave sa mierne skracujú prepravné vzdialenosti.

Vzhľadom na dosial nenasýtený trh vlastníctva osobných automobilov je predpoklad, že sa bude zrejme podiel IAD zvyšovať a MHD znižovať aj pri prípadnej stabilizácii ponuky MHD z hľadiska zlepšujúceho sa rozsahu a kvalitatívnych parametrov služieb. V dlhodobejšom časovom horizonte je možné podľa viacerých dostupných zdrojov očakávať zmenu deľby prepravnej práce zo súčasného podielu 40 % : 60 % na podiel 30 % : 70 % a to v prospech IAD. Pri mierne rastúcom celkovom potenciálnom dopyte približne 280 000 cestujúcich osôb, možno predpokladať, že DPMK prepraví v rámci MHD pri nezmenenej ponuke cca 84 000 cestujúcich denne. Pri pretrvávajúcom 30 % podiele električkovej trakcie to bude predstavovať 25 200 prepravených osôb električkami denne, teda asi 61 320 000 cestujúcich za rok. Uvedená prognóza však nemusí byť naplnená, ak bude v Košickom a susediacom Prešovskom kraji do reálnej prevádzky plne zavedený IDS, ktorý je pripravovaný organizátorom IDS východ, s.r.o.[[12]](#footnote-12)

Uvedená prognóza je však zrejme modifikovateľná aj vplyvom vývoja cien palív (ropy a benzínu), ktoré sú zatiaľ v rámci IAD v SR najviac využívané, parkovacou politikou mesta, reguláciou dopravy v širšom centre Košíc a v neposlednom rade výraznou podporou udržateľnosti dopravy, či inými nástrojmi a pôsobením iných faktorov.

# Zhodnotenie vplyvu intervencie na oblasť životného prostredia

Pri posudzovaní dopadov intervencie na modernizáciu infraštruktúry električkovej dopravy je adekvátne posudzovať jej vplyvy na oblasť životného prostredia z hľadiska pravdepodobných účinkov na:

* emisie znečisťujúcich látok a skleníkových plynov do ovzdušia,
* záťaž obyvateľstva hlukom a vibráciami.

**2.1 Zníženie emisií do ovzdušia** - vo všeobecnosti platí, že MHD prepravujúca väčší počet osôb v jednom vozidle je v porovnaní s IAD podstatne ekologickejšia (má nižšie externality na jedného prepraveného cestujúceho) a elektrické dráhové vozidlá sú environmentálne ohľaduplnejšie ako nízko kapacitné cestné dopravné prostriedky, najmä osobné automobily a motocykle[[13]](#footnote-13).

Dopravnou prevádzkou je najviac postihované ovzdušie v dôsledku spaľovania uhľovodíkových palív v spaľovacích motoroch dopravných prostriedkov, kde dochádza k tvorbe toxických a karcinogénnych látok - prchavých organických zlúčenín VOC, oxidu uhoľnatého CO, oxidov dusíka NOx, oxidu siričitého SO2, tuhých znečisťujúcich látok TZL a ťažkých kovov a tiež látok, ktoré sa podieľajú na globálnom otepľovaní atmosféry a stenčovaní ozónovej vrstvy - oxidu uhličitého CO2, oxidu dusného N2O, či metánu CH4.

Emisie CO2 sú pri elektrických dráhových vozidlách MHD produkované predovšetkým nepriamymi emisiami v dôsledku spôsobu výroby využívanej elektrickej energie. Životné prostredie zaťažujú týmito emisiami najmä autobusy MHD.

V prípade posudzovaného projektu zníženie množstva emisií znečisťujúcich látok do ovzdušia v porovnaní s alternatívou, ak by modernizácia nebola uskutočnená priamo ovplyvňujú nasledovné faktory:

* zníženie energetickej náročnosti prevádzky modernizovaných meniarní, časti trakčných vedení a ostatných silnoprúdových káblových rozvodov, ako aj modernizáciou riadiaceho systému
* pokles nepriamych emisií vznikajúcich pri výrobe elektrickej energie vplyvom zníženia spotreby trakčnej energie v dôsledku zlepšených technických a technologických parametrov zmodernizovaných tratí s vymenenými opotrebovanými koľajnicami bez poškodení a deformácií
* pokles emisií zo spotreby nafty v dôsledku zníženia potrebných výjazdov k opravám a k údržbe električkových tratí
* pokles emisií v dôsledku nižšej potreby využívania náhradnej autobusovej dopravy počas výluk na električkových tratiach.

K znižovaniu emisií však sprostredkovane napomáha aj rast atraktívnosti električkovej dopravy pre cestujúcu verejnosť, keď modernizované trate a rastúci podiel využívania nových vozidiel prispieva k rastu kvalitatívnej úrovne ponúkaných prepravných služieb. To sa logicky premieta aj do získania nových cestujúcich, ktorí v súčasnosti využívajú IAD, čím prispievajú k poklesu emisií škodlivých látok a k zmierneniu nepriaznivých ekologických dopadov z cestnej dopravy.

**2.2 Hluková záťaž a vibrácie** – modernizáciou električkových tratí poklesli negatívne vplyvy prevádzky električkovej dopravy na okolie (hlučnosť a vibrácie).

Zníženie je preukázateľné vďaka uskutočneniu merania hluku na niektorých vybraných úsekoch pred rekonštrukciou a po rekonštrukcii tratí. Výsledky meraní uskutočnených spoločnosťou Euroakustik, s.r.o sú obsiahnuté v dokumente „Meranie akustických parametrov električkových koľajových vozidiel pri prevádzkovaní na modernizovanej električkovej trati na ulici Tr. SNP v Košiciach“. Merania preukázali významné zníženie akustických parametrov pri prejazdoch električkových vozidiel pred modernizáciou a po modernizácii o 11 - 12 decibelov. To predstavuje prínos intervencie v tejto oblasti v porovnaní s vývojom, ak by projekt nebol uskutočnený.

# Nízkopodlažné a energeticky úsporné trolejbusy a trolejbusy s pomocným pohonom pre Žilinu

Číslo projektu: 311031C214

Prijímateľ: Dopravný podnik mesta Žilina

Obdobie realizácie: september 2016 – máj 2018

Posudzovaný projekt bol realizovaný v rámci Operačného programu Integrovaná infraštruktúra 2014 – 2020, Špecifický cieľ 3.2 Zvýšenie atraktivity verejnej osobnej dopravy prostredníctvom modernizácie mobilných prostriedkov dráhovej dopravy MHD. Celkové oprávnené výdavky po uskutočnení procesu verejného obstarávania dosiahli 8 361 918,50 EUR, nenávratný finančný príspevok predstavoval 7 943 822,58 EUR, z toho príspevok EÚ 7 107 405,48 EUR.

Zrealizovaný projekt bol zameraný na obstaranie 15 nízkopodlažných a energeticky úsporných trolejbusov určených pre potreby prevádzky MHD v Žiline. Z uvedeného počtu bolo 12 trolejbusov trojnápravových kĺbových typu ŠKODA 27 Tr a 3 kusy dvojnápravových sólo trolejbusov typu ŠKODA 26 Tr s pomocným batériovým pohonom.

Cena vozidiel:

* typu ŠKODA 27 Tr dosiahla 7 011 000,00 EUR (bez DPH) za 12 kusov, teda cena 1 trolejbusu bola 584 250,00 EUR,
* typu ŠKODA 26 Tr predstavovala 1 343 850,00 EUR (bez DPH) za 3 kusy, teda cena 1 vozidla 447 950,00 EUR.

Dodávateľom nových trolejbusov bola česká spoločnosť ŠKODA ELECTRIC a.s. Trolejbusové vozidlá boli postupne dodávané a uvádzané do prevádzky v období od novembra 2017 do marca 2018. Nové vozidlá postupne nahrádzali doteraz využívané zastarané a poruchové vozidlá ŠKODA 14 Tr a ŠKODA 15 Tr, ktoré boli následne vyraďované z prevádzky a to v celkovom počte 16 kusov.

Podľa štúdie uskutočniteľnosti mala realizácia projektu cieľovo prispieť:

* k obnove vozidlového parku trolejbusov nákladovo a energeticky úspornejšími vozidlami,
* k zvýšeniu atraktivity VOD a spoľahlivosti systému MHD,
* k zvýšeniu počtu cestujúcich a ku skráteniu prepravného času,
* k zníženiu prevádzkových nákladov na trakčnú energiu a na opravy a údržbu vozidiel.

Podľa informácií z predložených monitorovacích správ prijímateľa boli uvedené ciele dosiahnuté a prínosy projektu oproti pôvodnému stavu možno preukázať predovšetkým:

* prírastkom počtu cestujúcich trolejbusovou dopravou,
* zlepšením kvality a spoľahlivosti prepravy, úsporou prepravného času cestujúcich, uľahčením prepravy osôb so zníženou pohyblivosťou, resp. s detským kočíkom a s inými prvkami vybavenia moderných trolejbusov a pod.,
* poklesom prevádzkových nákladov najmä v položkách výdavkov na trakčnú energiu a na opravy a udržiavanie vozidiel,
* celkový čas cestovania sa skrátil v dôsledku rastu spoľahlivosti a presnosti spojov.

Dôsledná preukázateľnosť pozitívnych výsledkov projektu v dopadovom období po jeho ukončení je však skreslená pôsobením neštandardného, avšak významným spôsobom ovplyvňujúceho faktora, pandémiou COVID-19. Ovplyvňuje ju i nie vždy dostatočný rozsah potrebných vstupných informácií a údajov.

Zrealizovaný projekt obnovy časti vozového parku trolejbusov v Žiline je hodnotený s využitím nástrojov kontrafaktuálnej analýzy v porovnaní s „teoretickou“ alternatívou, že by daný projekt nebol realizovaný. Teda hodnotené sú v podstate dve situácie a to z aspektu porovnania rozdielov vo vývoji poskytovania služieb MHD v Žiline vo viacerých parciálnych oblastiach a tiež z celkového pohľadu. V konečnom dôsledku sa porovnávané zmeny v rozsahu a v kvalite poskytovaných prepravných služieb komplexne premietajú do ich hodnotenia zo strany cestujúcej verejnosti a vyúsťujú do zmeny vývoja počtu cestujúcich VOD v dôsledku zrealizovania projektu v porovnaní s predpokladaným vývojom, ak by projekt nebol realizovaný.

Pri porovnaní ukazovateľov, ktoré je možné vyjadriť kvantitatívne (vývoj počtu cestujúcich, či úspory prevádzkových nákladov), je využívané štatistické inštrumentárium v podobe trendovej extrapolácie hodnôt časových radov za roky 2011/2012 - 2015 (teda za obdobie bez realizácie intervencie) a počas obdobia realizácie projektu. Extrapolácia je spracovaná do roku 2023, ktorý predstavuje rok ukončenia programového obdobia Operačného programu Integrovaná infraštruktúra 2014 – 2020 a predĺžená je do roku 2029. Toto predĺženie je spracované z dôvodu, aby sa mohli výraznejšie prejaviť účinky realizovania/nerealizovania projektu obnovy trolejbusov, ktorých pôsobenie si možno vyžaduje dlhšie časové obdobie.

Viaceré faktory ovplyvňujúce vývoj v posudzovanej oblasti však nie je možné vyjadriť kvantitatívne. V tomto prípade je pri hodnotení aplikovaná kvalitatívna analýza porovnávajúca rozdiely vo vývoji MHD v dôsledku realizácie projektu s prispením verejnej intervencie s predpokladaným vývojom MHD v prípade, ak by predmetný projekt nebol realizovaný.

Vzhľadom na potrebu kompatibility údajov sú hodnoty výkonových ukazovateľov za roky 2010 – 2015 prevzaté z výročných správ DPMK a sú použité pri extrapolácii najvhodnejšieho trendu do roku 2029 bez realizovania projektu, nakoľko rok 2016 je už rokom realizácie projektu.

Hodnoty výkonových ukazovateľov počas realizácie projektu v rokoch 2016 – 2018 a do roku 2020 predstavujú skutočne vykázané údaje, ktoré sú k dispozícii z výročných správ DPMŽ, z monitorovacích správ projektu po skončení jeho realizácie, z dotazníka k hodnoteniu dopadov projektov realizovaných v rámci OPII, či z verejne dostupných zdrojov. Dotazník bol spracovaný riešiteľským tímom a prijímateľmi vyplnený pre potreby dopadového hodnotenia.

Uvedené údaje sú využité pri spracovaní trendovej analýzy uskutočneného projektu. Voľba trendovej funkcie je závislá od miery rozptylu hodnôt časového radu pri použití indexu determinácie r2. Obidve trendové funkcie sú navzájom porovnávané a rozdiel hodnôt merateľných ukazovateľov v tomto prípade vyjadruje prínos realizácie projektu obnovy vozidiel.

Externé vplyvy vrátane tých náhodných sú obsiahnuté v oboch vývojových trendoch a tak nevyžadujú osobitnú procedúru ich separovania, ich vplyv je v oboch prípadoch rovnaký. Týka sa to predovšetkým vplyvu vývoja sociálno-ekonomických faktorov, či vplyvu obmedzení MHD počas najvýraznejšieho pandemického obdobia rokov 2020 – 2021. Cestujúca verejnosť v krátkom časovom období po nasadení nových trolejbusov do prevádzky MHD v dôsledku nástupu pandémie COVID-19 výrazne zmenila svoje dopravné správanie, obmedzila mobilitu a pomerne logicky začali uprednostňovať IAD, bicykle, či iné možnosti mobility. MHD sa prakticky do stavu pred obdobím pandémie v plnej miere nevrátila až do súčasného obdobia i z toho dôvodu, že riziká pandémie obmedzujúce mobilitu síce klesli, ale nie sú úplne anulované.

Tento externý faktor skresľuje merateľné ukazovatele a zhoršuje výsledky trendových funkcií. V súvislosti s tým je evidentné, že prispel k dlhodobejšie pôsobiacim neštandardným podmienkam v prevádzke MHD a v kombinácii s pomerne krátkym obdobím po ukončení realizácie posudzovaného projektu nie je úplne jednoznačné, či sa v súčasnom období už môžu efekty projektu prejaviť v plnej miere a či nebudú preukázateľnejšie až po dlhšom časovom období.

# Zhodnotenie vplyvu intervencie na oblasť atraktivity VOD

Na atraktivitu VOD popri moderných vozidlách a technicky spôsobilej koľajovej infraštruktúre významne vplýva očakávaný rozsah a kvalitatívne parametre požadovaných prepravných služieb z pohľadu cestujúcej verejnosti. Popri dostatočnej dostupnosti, kapacite a frekvencii liniek MHD, je to kvalitný park koľajových vozidiel s modernou výbavou a v neposlednom rade aj spoľahlivosť, plynulosť a bezpečnosť dopravy.

* 1. Ponuka spojov a dopravné výkony - dopravná sieť pravidelnej VOD trolejbusovej trakcie v Žiline dosahuje 23,2 km a dĺžka prevádzkovaných trolejbusových liniek 128,3 km.

Prepravnú ponuku trolejbusovej dopravy ovplyvňuje predovšetkým kapacita vozidiel, frekvencia dopravy a realizované dopravné výkony. V rokoch 2010 – 2020 tvoril priemerný podiel trolejbusovej dopravy na poskytovaných výkonoch MHD vyjadrených vo vzkm 55,3 %.

Nové vozidlá boli postupne dodané a zaradené do prevádzky počas obdobia november 2017 – marec 2018. Podľa vyjadrenia prijímateľa, v rámci dotazníkovej akcie realizovanej riešiteľským tímom, nebolo cieľom realizácie projektu zvýšiť kapacitu prepravnej ponuky, ale zmodernizovať vozidlový park a zvýšiť atraktivitu a prístupnosť VOD. Kapacita cestujúcich v nových vozidlách v podstate neprevýšila výraznejším spôsobom kapacitu pôvodných zastaraných trolejbusov typu ŠKODA 14 Tr a ŠKODA 15 Tr.

Realizáciou projektu neprišlo k zmenám v cestovnom poriadku MHD, avšak celkový čas cestovania sa o niečo skrátil, a to v dôsledku spoľahlivosti a presnosti spojov.

Dopravný výkon trolejbusov sa v období rokov 2010 – 2019 dlhodobo pohybuje v rozsahu okolo 1 750 000 vzkm. V porovnaní s rokom 2015 vzrástli dopravné výkony MHD v roku 2019 o 74 800 vzkm (+2,11 %), výkony v trolejbusovej doprave však v uvedenom období poklesli o 56 800 vzkm, t. j. o 3,15 %, pričom pokles dopravných výkonov relevantných k projektu bol o niečo menší, o 2,79 %.

Z uvedeného vyplýva, že nie je explicitne preukázateľné, že realizácia projektu v porovnaní so situáciou bez realizácie projektu výraznejšie ovplyvnila ponuku spojov, disponibilnú kapacitu trolejbusov, či dopravné výkony, čo však podľa prijímateľa nebolo cieľom realizácie projektu.

* 1. Komfort a kvalita ponuky prepravných služieb - kvalitu vozového parku, podľa očakávaní cestujúcej verejnosti, štandardne určuje predovšetkým moderný, udržiavaný a pohodlný interiér bez zjavných obmedzení pri pohybe a predovšetkým pri nastupovaní/vystupovaní z vozidla. Nezanedbateľnou je i vybavenosť vozidiel potrebnými bezpečnostnými prvkami a vyspelými technológiami umožňujúcimi poskytovanie viacerých doplnkových služieb. K dôležitým atribútom, ktoré ovplyvňujú atraktivitu pre cestujúceho pri využívaní VOD patria i náklady spojené s cestovaním, ktoré sa premietajú do ceny cestovných lístkov.

V nadväznosti na realizáciu posudzovaného projektu boli pôvodné vozidlá ŠKODA 14 Tr a ŠKODA 15 Tr v celkovom počte 16 kusov postupne vyradené z prevádzky a nahradené novými modernými, technicky a technologicky vyspelejšími trolejbusmi ŠKODA 26 Tr a ŠKODA 27 Tr.

Podiel nových vozidiel obstaraných v rámci posudzovaného projektu na celkovom vozovom parku trolejbusov prevádzkovanom v rámci MHD Žilina dosiahol 13,4 %.

Nové vozidlo typu ŠKODA 26 Tr má kapacitu 91 cestujúcich, z toho 30 sediacich cestujúcich a 61 miest na státie pri obsaditeľnosti 5 osôb/m2, pri 3 kusoch dosahuje kapacita 273 cestujúcich. Trolejbus typu ŠKODA 27 Tr má kapacitu 131 (42/89) cestujúcich, 12 vozidiel tak dosahuje kapacitu 1 572 cestujúcich. Celková kapacita nových trolejbusov predstavuje 1 845 osôb, pri pôvodných vozidlách to bolo spolu 1 848 osôb. Znamená to, že realizácia projektu v podstate neprispela k rastu kapacity vozidiel.

Nové vozidlá typu ŠKODA 26 Tr sú dvojnápravové a trojdverové, typu ŠKODA 27 Tr sú trojnápravové a štvordverové. Vozidlá majú dvere so šírkou 1 250 mm, čo umožňuje oproti pôvodným vozidlám skrátiť čas nástupu/výstupu cestujúcich. Na rozdiel od pôvodných vozidiel sú oba typy nových vozidiel nízkopodlažné, majú k dispozícii priestor pre umiestnenie detských kočíkov a invalidných vozíkov, čo prispieva k rastu prístupnosti MHD i pre špecifické skupiny cestujúcej verejnosti. Nízkopodlažnosť zvyšuje bezpečnosť a komfort pri pohybe v interiéri a predovšetkým pri nástupe a výstupe aj pre osoby s obmedzenou pohyblivosťou. Vybavenosť priestorov pre cestujúcich klimatizáciou, vrátane kabínky vodiča, umožňuje celoročne v interiéri udržiavať nastavenú pohodovú teplotu pre cestujúcich i pre obsluhujúceho vodiča, čo prispieva k zvýšeniu komfortu prepravy. Vozidlá sú opatrené WI-FI pripojením na sieť pre cestujúcu verejnosť a možnosťou nabíjania mobilných zariadení v USB zásuvke, kamerovým systémom, vizuálnym informačným systémom s LCD monitormi zobrazujúcimi informácie o nasledujúcich zastávkach, resp. iné potrebné dopravné informácie. Vizuálny IS je kombinovaný s akustickým informačným systémom, čo je dôležitým prínosom predovšetkým pre slabozrakých a nevidiacich cestujúcich.

Pôvodne prevádzkované trolejbusy boli už značne zastarané a opotrebované a teda neplnili požiadavky na moderné technické a technologické parametre, väčšina použitých technológií bola kvôli veku vozidiel už prekonaná a neposkytovali komfort pre cestujúcich na očakávanej úrovni.

Uvedené vozidlá poskytovali iba základnú úroveň komfortu pre cestujúcich – vetranie posuvnými oknami, elektrické teplovzdušné temperovanie, informácie v rozsahu základného elektronického IS s absenciou akustického systému pre nevidiacich. Zároveň nespĺňali technické predpoklady pre poskytovanie dopravných služieb pre cestujúcich s obmedzenou mobilitou a vzhľadom na absenciu nízkopodlažnosti sťažovali ich nástup/výstup a pohyb vo vozidle.

Celkový vnútorný stav trolejbusov bol opotrebovaný, jazdné vlastnosti zhoršovali komfort cestujúcich. Trolejbusy už v súčasnom období neposkytovali ani očakávané pohodlie pre cestujúcich.

Všetky uvedené faktory negatívne ovplyvňovali záujem o využívanie trolejbusovej dopravy v meste.

Bez realizácie posudzovaného projektu by táto nepriaznivá situácia pokračovala, trolejbusy by pri rastúcej náročnosti na opravy a údržbu zrejme i napriek zastaranému vybaveniu mohli byť spôsobilé na prevádzku ešte v časovom období niekoľkých rokov (možno aj pri ich čiastočnej rekonštrukcii), čo by negatívne mohlo ovplyvniť záujem o využívanie trolejbusovej dopravy v meste a odrazilo sa v poklese počtu cestujúcich VOD a pretavilo by sa aj do neefektívneho rastu prevádzkových nákladov. Prijímateľ by nemal v tak krátkom časovom období realizácie projektu k dispozícii dostatok vlastných/úverových zdrojov na realizáciu posudzovaného investičného projektu, resp. možno by investície musel rozložiť na dlhšie časové obdobie a prínosy pre VOD by boli časovo oneskorené.

Moderné vybavenie nových „projektových“ vozidiel patrí k faktorom pozitívne ovplyvňujúcim komfort a atraktivitu pre cestujúcu verejnosť MHD v Žiline a v porovnaní s vybavenosťou pôvodných trolejbusov, v prípade ak by sa projekt nerealizoval.

* 1. Prístupnosť VOD - k dôležitým atribútom pri porovnávaní rastu atraktivity VOD a komfortu pre cestujúcich patrí zvýšenie prístupnosti nových vozidiel obstaraných v rámci projektu v porovnaní s pôvodne prevádzkovanými trolejbusmi a s vývojom v podmienkach ak by sa projekt nerealizoval, je ich „celonízkopodlažný“ prístup. Vstupy do vozidla sú znížené a vnútorné priestory bezbariérové. Vytvorením podmienok pre zjednodušenie nástupu/výstupu a pohybu v interiéri električkových vozidiel prispela realizácia projektu k lepšej prístupnosti a teda využiteľnosti trolejbusov zo strany všetkých kategórií cestujúcej verejnosti, predovšetkým však seniorov a občanov s obmedzenou mobilitou.

K rastu prístupnosti pre špecifické kategórie cestujúcich prispelo i vybavenie priestorov v interiéri vozidiel umožňujúcich umiestenie kočíkov a invalidných vozíkov a tiež vybavenie manuálne ovládanou nájazdovou plošinou a systémom kneeling umožňujúcim naklonenie vozidla, pri ktorom prichádza k zníženiu nástupnej hrany dverí o 70 mm.

V neposlednom rade pozitívne ovplyvňuje prístupnosť dopravy i vybavenie informačnými komunikačnými systémami, ktoré sú vyhovujúce pre hendikepovaných občanov, a to predovšetkým vizuálny IS užitočný osobitne pre sluchovo postihnutých cestujúcich a tiež akustický IS potrebný predovšetkým pre zrakovo postihnutých cestujúcich.

Vyššie uvedené vybavenie trolejbusov umožňuje zabezpečiť pre verejnosť bezpečné a kvalitné dopravné služby VOD aj v súlade s požiadavkami STN EN 13816 - Logistika a služby. Verejná osobná doprava. Definícia, ciele a meranie kvality služby.

* 1. **Spoľahlivosť prevádzky** - pri porovnaní nezanedbateľného atribútu atraktívnosti a konkurencieschopnosti MHD týkajúceho sa spoľahlivosti prevádzky a presnosti dodržiavania cestovného poriadku sa v „projektovej“ alternatíve situácia zlepšila.

Využívanie nových vozidiel je oveľa spoľahlivejšie predovšetkým v dôsledku zlepšenia technického stavu vozidlového parku, odstránenia/minimalizovania počtu porúch a teda výpadkov z prevádzky a potreby opráv, čo sa premietlo do lepšieho dodržiavania cestovných poriadkov.

Pôvodne používané trolejbusy charakterizovala podstatne nižšia miera spoľahlivosti, nakoľko z dôvodu zastaranosti a opotrebovanosti boli poruchové a pomerne často vypadávali z prevádzky, čo spôsobovalo nedodržiavanie grafikonu z dôvodu omeškania, rušenie spojov, alebo potrebu operatívnej náhrady zálohovými vozidlami a v konečnom dôsledku sa negatívne premietalo do poklesu počtu cestujúcich (o 29,9 % v roku 2015 v porovnaní s rokom 2010) a tiež do ekonomiky prevádzky.

* 1. **Bezpečnosť dopravy** - kvalitatívne aspekty poskytovania dopravných služieb VOD významným spôsobom vyjadruje aj nehodovosť, a to z hľadiska počtu nehôd a ich rozsahu a následkov, ktorá je prejavom bezpečnosti dopravy. Bezpečnosť je popri ľudskom faktore zásadným spôsobom ovplyvňovaná stavom dopravnej infraštruktúry a vozidlového parku.

Porovnanie vývoja bezpečnosti dopravy bez realizovania projektu a v dôsledku zrealizovania projektu ukazuje, že zrealizovanie projektu pravdepodobne neprispelo výraznejšou mierou k zníženiu počtu nehodových udalostí v porovnaní s vývojom, ak by nebol projekt uskutočnený.

Tabuľka č. 36: Počet nehodových udalostí trolejbusov

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 2015 | 2019 |
| Celkový počet MHD | 81 | 122 |
| Z toho celkový počet | 20 | 25 |
| V tom z vlastného zavinenia | 7 | 10 |
| V tom počet zranených osôb | 5 | 2 |
| V tom počet usmrtených | 0 | 0 |

Zdroj: DPMŽ – prevzaté údaje z vyplneného dotazníka

Porovnanie počtu nehodových udalostí pred a po realizácii projektu poukazuje na to, že o niečo vzrástol počet udalostí pri trolejbusoch (podiel 2,5 % na MHD) a tiež počet nehôd z vlastného zavinenia, avšak poklesla závažnosť nehôd, čo je badateľné na nižšom počte zranených osôb.

Tento vývoj však nemôže objektívnym spôsobom vyjadrovať iba vplyv realizácie projektu v porovnaní s vývojom, že by projekt nebol uskutočnený, nakoľko popri technickom stave vozidiel má významný podiel predovšetkým ľudský faktor.

K bezpečnosti cestovania v nových trolejbusoch prispela aj lepšia vybavenosť vozidiel v porovnaní s pôvodnými trolejbusmi. Týka sa to predovšetkým aplikovania ABS systému, či nízkopodlažnosti vozidiel, ktorá eliminuje úrazy pri nástupe/výstupe a pohybe vo vozidle, ale i inštalovaného moderného vizuálneho a akustického informačného systému a v neposlednom rade kamerového systému, ktorý umožňuje sledovať dianie vo vozidlách.

* 1. **Úspora cestovného času** – podľa informácií z CBA projektu spracovanej v prípravnej etape projektu by mala obnova trolejbusov a zvýšenie počtu cestujúcich ovplyvniť aj dobu strávenú prepravou. CBA počítala so zvýšením frekvencie jázd, s rastom prevádzkovej rýchlosti trolejbusov, s úpravou tratí a signalizácie, teda s faktormi ovplyvňujúcimi celkovú dobu prepravy cestujúcich. Neuvádza však ako sa zmení prepravná doba. V intenciách CBA porovnanie hodnôt času stráveného cestujúcimi v trolejbusoch bez realizovania projektu s hodnotami po realizovaní projektu ukazuje, že cestujúci by mali ušetriť prepravný čas a to v roku 2018 po uskutočnení projektu o 68 680 hodín/rok. V roku 2023 by mala úspora cestovného času vzrásť na 143 717 hodín a v roku 2029 na 153 569 hodín. V kumulovanej podobe by mala úspora cestovného času do roku 2023 predstavovať 737 786 hodín a do roku 2029 až 1 634 252 hodín.

Tabuľka č. 37: Cestovný čas osôb cestujúcich trolejbusmi v Žiline

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| cestovný čas v hodinách | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
| Bez projektu | 3 413 309 | 3 451 234 | 3 489 581 | 3 528 355 | 3 567 559 | 3 607 198 |
| Po projekte | 3 379 176 | 3 382 555 | 3 385 937 | 3 389 323 | 3 426 983 | 3 465 060 |
| Úspora času cestovania | 34 133 | 68 679 | 103 644 | 139 032 | 140 576 | 142 138 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| cestovný čas v hodinách | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 |
| Bez projektu | 3 647 278 | 3 687 803 | 3 728 779 | 3 770 210 | 3 812 101 | 3 854 458 | 3 897 285 |
| Po projekte | 3 503 561 | 3 542 489 | 3 581 850 | 3 621 649 | 3 661 889 | 3 702 577 | 3 743 716 |
| Úspora času cestovania | 143 717 | 145 314 | 146 929 | 148 561 | 150 212 | 151 881 | 153 569 |

Zdroj: CBA projektu

Na rozdiel od údajov z CBA sa podľa informácií od prijímateľa DPMŽ v rámci uskutočnenej dotazníkovej akcie pre potreby spracovania dopadového hodnotenia v dôsledku realizácie projektu nezmenil cestovný poriadok trolejbusov (nezmenila sa frekvencia jázd), zachovaná zostala i priemerná prevádzková rýchlosť trolejbusových vozidiel a priemerný cestovný čas (príjemca nekvantifikoval) sa skrátil iba v dôsledku rastu spoľahlivosti a presnosti spojov.

* 1. **Podiel nových energeticky úsporných vozidiel** na celkovom počte mobilných prostriedkov dráhovej MHD – realizácia projektu prispela k pozitívnej zmene štruktúry trolejbusových vozidiel, ktorá sa premietla do zlepšenia vybavenia modernými technickými a technologickými prvkami v nových vozidlách, ktoré sú energeticky úspornejšie, environmentálne ohľaduplnejšie a prevádzkovo efektívnejšie.

Realizácia projektu umožnila vyradiť 16 zastaraných trolejbusových vozidiel typu ŠKODA 14 Tr s priemerným vekom 22 rokov a ŠKODA 13 Tr s priemerným vekom 19 rokov. Pritom výrobcom predpísaná životnosť vozidiel bola stanovená na 12 rokov.

Vďaka realizácii projektu mohli byť vyradené vozidlá nahradené novými modernými vozidlami ŠKODA 26 Tr a ŠKODA 27 Tr. Z celkového počtu 112 prevádzkovaných trolejbusov v MHD Žilina dosiahol v roku 2018 podiel uvedených nových vozidiel 13,4 %. To prispelo k poklesu priemerného veku vozidiel MHD.

* 1. **Deľba prepravnej práce verejnej osobnej dopravy v Žiline** – podľa údajov z Územného generelu dopravy Žilina (UGD)[[14]](#footnote-14) z roku 2017 dosahovala v roku 2015 deľba prepravnej práce medzi MHD a IAD pomer 26,40 : 73,60 v prospech IAD. Do roku 2025 by sa mal na základe prepočítaných údajov z dopravného modelu tento pomer zmeniť na 33,51 : 66,49. Znamená to rast podielu MHD o 7,11 percentuálnych bodov v priebehu 10 rokov. Z uvedeného vyplýva, že UGD počíta s posilnením MHD a to za predpokladu vytvorenia podmienok pre rast jej konkurenčnej schopnosti, tak aby bola atraktívna pre cestujúcu verejnosť. Potenciál cestujúcich MHD pre tento rast tvoria osoby s trvalým, či prechodným bydliskom v meste a pravidelne dochádzajúce osoby v celkovom počte cca 126 tis. osôb.

Celkovo však realizácia projektu a sprevádzkovanie nových trolejbusov nepreukazuje v krátkom časovom období od roku 2018 do súčasnosti badateľné zmeny v deľbe prepravnej práce v prospech MHD a to i v dôsledku pôsobenia neštandardného faktora COVID-19 od roku 2020. I keď podľa informácií od prijímateľa je zaznamenaný mierny rast počtu cestujúcich, vrátane platiacich cestujúcich. To vytvára možný potenciál pre pozitívne zmeny v deľbe prepravnej práce v prospech využívania MHD. Tento môže byť posilnený v dohľadnom období nasledujúcich rokov sprevádzkovaním IDS ŽSK. V júli 2022 bola spustená pilotná fáza integrovaného dopravného systému IDS. Ovplyvniť to môžu i rastúce ceny palív a parkovacia politika vrátane iných nástrojov podporujúcich udržateľnosť dopravy v meste.

# Zhodnotenie vplyvu intervencie na počet cestujúcich trolejbusmi MHD v Žiline

Zhodnotenie vplyvu realizácie projektu na vývoj počtu cestujúcich a porovnanie s predpokladaným vývojom, ak by projekt nebol uskutočnený je metodicky pomerne komplikované predovšetkým z dôvodu možnej nepresnosti využitia relevantných disponibilných údajov na základe počtu predaných cestovných lístkov.

Evidencia o počte predaných cestovných lístkov, ktorú má k dispozícii DPMŽ, závisí od viacerých druhov cestovných lístkov. V prípade predplatených cestovných lístkov s rôznou časovou platnosťou nie sú presne zaevidované počty jázd jednotlivých cestujúcich jednotlivými dopravnými módmi MHD a jednotlivými vozidlami MHD.

Z uvedeného dôvodu táto evidencia iba obmedzeným spôsobom vyjadruje skutočný počet prepravených cestujúcich na relevantných tratiach a „projektových“ vozidlách. Iné údaje však momentálne nie sú k dispozícii. Vozidlá MHD v Žiline nie sú dosiaľ vybavené zariadeniami na automatické sčítanie počtu cestujúcich (APC), ktoré umožňujú presnú evidenciu o počte prepravených osôb v jednotlivých vozidlách MHD. Inštaláciu APC do vozidiel však prijímateľ pripravuje.

Na druhej strane (bez aplikovania APC vo všetkých vozidlách VOD) nastane komplikovanejšia situácia s evidenciou počtu prepravených osôb aj vo väzbe na zavedenie IDS ŽSK do reálnej prevádzky. Pre viaceré typy a druhy dopravy budú v rámci IDS k dispozícii rôzne druhy cestovných lístkov z hľadiska viacerých taríf, rôznej časovej platnosti možného počtu ciest, cestovných zón a tiež možnosti zakúpenia u ktoréhokoľvek dopravcu a rôznych možností ich obstarania.

Počty cestujúcich za roky 2006 – 2017 boli prevzaté z výročných správ DPMŽ. Od roku 2018 až po súčasné obdobie už vo VS nie sú uvádzané údaje o počte prepravených cestujúcich trolejbusmi a ani o dopravných výkonoch. Pre trendovú extrapoláciu počtu cestujúcich do roku 2029 v podmienkach realizovania projektu bol teda použitý časový rad údajov za obdobie rokov 2006 – 2015. Nakoľko bol projekt realizovaný od októbra 2016 do mája 2018, pôvodný časový rad bol predĺžený o počty cestujúcich v týchto rokoch a doplnený o údaje za roky 2018 a 2019, kedy už boli všetky nové trolejbusy v prevádzke. Trend vývoja počtu cestujúcich trolejbusmi podľa tohto časového radu vyjadruje až do roku 2029 počty cestujúcich po obnove trolejbusového parku. Rozdiel hodnôt uvedených extrapolácií vyjadruje vplyv realizácie projektu. Pandemické obdobie 2020 - 2022 nebolo do projekcií zahrnuté z dôvodu, aby sa výrazne nezhoršil rozptyl hodnôt časových radov, čo by mohlo znehodnotiť trend prognózy.

Tabuľka č. 38: Počet cestujúcich trolejbusmi mestskej dopravy Žilina

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| v tis. osôb | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
| Bez realizácie projektu | 7 825 | 7 859 | 7 907 | 7 955 |
| S realizáciou projektu | 7 825 | 7 933 | 8 042 | 8 153 |
| Rozdiel | 0 | 74 | 135 | 198 |

Zdroj: Vlastné výpočty s využitím trendových funkcií

Vývoj počtu cestujúcich pred realizovaním projektu sa v období rokov 2007 - 2016 pohyboval v intervale medzi 7,7 – 7,9 mil. osôb. Projekcia trendu počtu cestujúcich do roku 2029 ukazuje mierny medziročný prírastok, ktorý by v roku 2029 dosiahol 8,48 mil. osôb, Teda za obdobie rokov 2015 - 2029 by prírastok cestujúcich dosiahol 658 tis. osôb, priemerný ročný prírastok by tak predstavoval 43,8 tis. cestujúcich.

Realizácia projektu obnovy trolejbusov zvýšila záujem cestujúcich o trolejbusovú dopravu, prírastok v rokoch 2016 - 2018 činil 220 tis. osôb, oproti stavu bez zrealizovania projektu, kedy by vzrástol 960 tis. osôb. Zrejme to ovplyvnili najmä nasledovné faktory, ktorých zmeny však nie sú výrazné a dôležitý je zrejme vplyv rastu atraktivity a komfortu prepravy.

Tabuľka č. 39: Faktory podpory rastu počtu cestujúcich

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 2015 | 2018 |
| Priemerná prepravná rýchlosť trolejbusov v km/hod | 20,19 | 19,79 |
| Prepravná kapacita miest na sedenie/státie:   * + ŠKODA 14 Tr a 26 Tr   + ŠKODA 15 Tr a 27 Tr | 28/54  44/105 | 30/61  42/89 |
| Priemerná frekvencia jázd trolejbusov v min. | 20 | 15 |
| Priemerná denná obsadenosť v % | 53,0 | 54,5 |

Zdroj: VS DPMŽ a vlastné prepočty

V nasledujúcich rokoch po uskutočnení projektu by mal počet cestujúcich rásť a trend rastu ukazuje nasledujúca tabuľka.

Tabuľka č. 40: Projekcia vývoja počtu cestujúcich trolejbusmi

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| v tis. osôb | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 |
| Bez realizácie projektu | 8 003 | 8 051 | 8 099 | 8 147 | 8 195 | 8 243 | 8 291 | 8 339 | 8 387 | 8 435 | 8 483 |
| Po realizácii projektu | 8 420 | 8 572 | 8 725 | 8 877 | 9 023 | 9 181 | 9 333 | 9 486 | 9 638 | 9 790 | 9 942 |
| Rozdiel | 417 | 521 | 626 | 730 | 828 | 938 | 1 042 | 1 147 | 1 251 | 1 355 | 1 459 |

Zdroj: vlastné výpočty s využitím trendových funkcií vychádzajúcich z reálnych údajov za roky 2010 – 1015

Nerealizovanie projektu by sa prejavilo na počte cestujúcich iba pomalými prírastkami priemerne okolo 43 800 osôb ročne. Za obdobie 2015 - 2029 by pribudlo cca 8,4 % cestujúcich. Uskutočnenie projektu zvýšilo záujem o cestovanie trolejbusmi a počet cestujúcich by do roku 2029 vzrástol o 27,05 %. Vplyv obmedzení prepravy počas pandémie COVID-19 nie je v projekcii zahrnutý.

Porovnávaním projektu metódou rozdielov v rozdieloch je prínos obnovy trolejbusových vozidiel vyjadrený počtom cestujúcich zrejmejší. Bez realizácie projektu by bol dosahovaný priemerný ročný rozdiel prírastku cestujúcich 83 000 osôb/rok, vďaka realizácii by mal tento rozdiel v počte prepravených osôb za rok dosiahnuť hodnotu 152 000. Teda rozdiel rozdielov predstavuje 69 000 osôb/rok, čo znamená čistý prínos projektu vyjadrený počtom nových cestujúcich.

# Zhodnotenie vplyvu intervencie na oblasť životného prostredia

Pri posudzovaní intervencie na oblasť životného prostredia boli zohľadňované vplyvy na:

* efektívnu spotrebu energií,
* emisie znečisťujúcich látok a skleníkových plynov do ovzdušia,
* záťaž obyvateľstva hlukom a vibráciami.

Prijímateľ v rámci odpovedí v realizovanom dotazníkovom prieskume uviedol, že vplyv realizácie projektu na oblasť životného prostredia sa premietla predovšetkým do zníženia spotreby elektrickej energie a do poklesu emisií znečisťujúcich a škodlivých látok a hluku.

3.1 **Úspory trakčnej energie** - všetky pôvodné trolejbusy boli nahradené novými „projektovými“ trolejbusmi a pôvodné boli vyradené z prevádzky.

Tabuľka č. 41: Porovnanie priemernej spotreby elektrickej energie pôvodných a nových trolejbusov

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Typ nového trolejbusu | Počet vozidiel | Priemerná spotreba elektrickej energie v kWh/100 km | Typ pôvodného trolejbusu | Počet vozidiel | Priemerná spotreba elektrickej energie  v kWh/100 km |
| ŠKODA 26 Tr | 3 | 146,04 | ŠKODA 14 Tr | 8 | 142,37 |
| ŠKODA 27 Tr | 12 | 203,25 | ŠKODA 15 Tr | 8 | 218,29 |

Zdroj: DPMK – prevzaté údaje z vyplneného dotazníka

Ako je zrejmé z tabuľky, priemerná spotreba elektrickej energie v kWh/100 km nových a pôvodných trolejbusov sa u porovnávaných 12 trolejbusoch typu ŠKODA 27 Tr oproti typu ŠKODA 15 Tr znížila. Pri 3 trolejbusoch typu ŠKODA 26 Tr mierne vzrástla, avšak pri týchto trolejbusoch je väčšia kapacita počtu miest na sedenie a státie v porovnaní s pôvodnými trolejbusmi typu ŠKODA 14 Tr. Z toho vyplýva, že ak by sa pri type trolejbusu ŠKODA 26 Tr porovnávala spotreba na oskm, tak pri nových trolejbusoch bude priemerná spotreba nižšia o 0,0160 kWh/oskm v porovnaní s pôvodným trolejbusom typu ŠKODA 14 Tr.

Tabuľka č. 42: Celková spotreba trakčnej elektrickej energie pred a po realizácii projektu obnovy trolejbusov

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Merná jednotka | 2015 | 2019 |
| Spotreba el. energie | kWh | 4 129 696 | 4 182 588 |
| Náklady na el. energiu | EUR | 482 401,24 | 546 596,16 |
| Najazdené kilometre | km | 1 804 331 | 1 747 545 |
| Spotreba na 100 km | kWh/100 km | 228,8769 | 239,3408 |
| Náklady na 100 km | EUR/100 km | 26,7357 | 31,2779 |

Zdroj: DPMŽ – vyplnený dotazník

V tabuľke je uvedené porovnanie spotreby elektrickej energie a ceny za elektrickú energiu prepočítané na 100 km.

Spotreba elektrickej energie na 100 km v roku 2019 je vyššia ako v roku 2015, čo je ovplyvnené viacerými faktormi. Asi najvýznamnejším faktorom je počasie, presnejšie vonkajšia teplota, či už v zime, keď je potrebné vykurovať, alebo v lete, keď je potrebné používať klimatizačné jednotky na zabezpečenie teplotných podmienok pre cestujúcich. Počet dní, kedy je potrebné používať klimatizáciu v nových trolejbusoch sa aj v Žiline každoročne zvyšuje. Na druhej strane modernú a kvalitnú verejnú osobnú dopravu je potrebné vybaviť klimatizovanými dopravnými prostriedkami, aby sa zvýšila jej konkurencieschopnosť voči individuálnej osobnej doprave.

Ďalším faktorom je skladba vozidiel, ktoré sú nasadzované do prevádzky. V roku 2019 bol v prevádzke vyšší počet klimatizovaných trolejbusov oproti roku 2015.

Jednoduché porovnanie nákladov na elektrickú energiu na 100 km nie je však celkom korektné, pretože ceny v roku 2019 boli vyššie, ako ceny v roku 2015.

Tabuľka č. 43: Ceny elektrickej energie v roku 2015 pred realizáciou projektu a v roku 2019 po realizácii projektu

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Druh tarify  v EUR/MWh | 2015 | 2019 |
| WT (víkendová tarifa) | 36,30 | 43,39 |
| VT (vysoká tarifa) | 48,77 | 56,09 |
| NT (nízka tarifa) | 35,52 | 43,17 |

Zdroj: disponibilné zdroje Stredoslovenská energetika, a.s.

Napriek nasadeniu nových úspornejších trolejbusov z vyššie uvedených dôvodov nedošlo k zníženiu celkovej spotreby elektrickej energie, avšak k zníženiu spotreby trakčnej energie z 4,102 kWh/1vzkm na 3,293 kWh/1vzkm. Náklady na trakčnú energiu sa zvýšili najmä v dôsledku rastu ceny elektrickej energie.

Na druhej strane intervencia v nasadení nových 12 trolejbusov typu ŠKODA 27 Tr je z hľadiska úspory trakčnej energie v kWh evidentná, čo dokladujú údaje v nasledovnej tabuľke.

Tabuľka č. 44: Porovnanie spotreby energie

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Spotreba trakčnej elektrickej energie v kWh | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
| Bez realizácie projektu | 1 483 811 | 1 335 430 | 1 335 430 | 1 483 811 | 1 483 811 | 1 483 811 | 1 483 811 |
| Po realizácii projektu | 1 381 578 | 1 243 420 | 1 243 420 | 1 381 578 | 1 381 578 | 1 381 578 | 1 381 578 |
| Vplyv projektu (úspora) | 102 233 | 92 010 | 92 010 | 102 233 | 102 233 | 102 233 | 102 233 |
| Úspora - prírastkovo | 102 233 | 194 243 | 286 253 | 388 487 | 490 720 | 592 953 | 695 187 |
| Spotreba trakčnej elektrickej energie bez projektu - prírastkovo | 1 483 811 | 2 819 241 | 4 154 671 | 5 638 482 | 7 122 293 | 8 606 104 | 10 089 915 |
| Spotreba trakčnej elektrickej energie po projekte - prírastkovo | 1 381 578 | 2 624 998 | 3 868 417 | 5 249 995 | 6 631 573 | 8 013 150 | 9 394 728 |

Zdroj: vlastný výpočet

V tabuľke je uvedená predpokladaná spotreba trakčnej elektrickej energie bez realizácie projektu a vplyvom realizácie projektu za obdobie 2019 - 2025.

Pri výpočte spotreby trakčnej energie bolo uvažované s poklesom jazdného výkonu trolejbusov počas rokov 2020 - 2021 o 10 % z dôvodu protipandemických opatrení proti šíreniu pandémie COVID-19, ktoré viedli k celkovému zníženiu mobility.

Graf č. 7: Porovnanie vývoja spotreby trakčnej energie bez realizácie projektu a v dôsledku realizácie projektu

Zdroj: vlastné spracovanie

Pri vyhodnotení intervencie v tabuľke a na grafe neboli pritom vzaté do úvahy 3 trolejbusy typu ŠKODA 26 Tr, ktoré majú tiež nižšiu spotrebu trakčnej elektrickej energie na kWh/oskm, ale približne rovnakú priemernú spotrebu v kWh/100 km ako vyradené trolejbusy.

3.2 **Zníženie emisií do ovzdušia** - vo všeobecnosti platí, že MHD prepravujúca väčší počet osôb v jednom vozidle je v porovnaní s IAD podstatne ekologickejšia (má nižšie externality na jedného prepraveného cestujúceho) a elektrické dráhové vozidlá sú environmentálne ohľaduplnejšie ako nízko kapacitné cestné dopravné prostriedky, najmä osobné automobily[[15]](#footnote-15).

Dopravnou prevádzkou je najviac postihované ovzdušie v dôsledku spaľovania uhľovodíkových palív v spaľovacích motoroch dopravných prostriedkov, kde dochádza k tvorbe toxických a karcinogénnych látok - prchavých organických zlúčenín VOC, oxidu uhoľnatého CO, oxidov dusíka NOx, oxidu siričitého SO2, tuhých znečisťujúcich látok TZL a ťažkých kovov a tiež látok, ktoré sa podieľajú na globálnom otepľovaní atmosféry a stenčovaní ozónovej vrstvy - oxidu uhličitého CO2, oxidu dusného N2O, či metánu CH4.

Emisie CO2 sú pri trolejbusových vozidlách MHD produkované predovšetkým nepriamymi emisiami v dôsledku spôsobu výroby využívanej elektrickej energie. Životné prostredie zaťažujú týmito emisiami najmä autobusy MHD.

Úsporou spotreby trakčnej energie budú klesať aj nepriame emisie vznikajúce pri výrobe elektrickej energie, ktoré sú však závislé od vývoja energetického mixu výroby elektrickej energie v SR.

Z údajov poskytnutých DPMŽ bola vypracovaná a publikovaná autormi zo Žilinskej univerzity v Žiline, Katedry cestnej a mestskej dopravy vedecká štúdia o vplyve obnovy vozidlového parku na priame aj nepriame emisie[[16]](#footnote-16). Navrhnutá metodika výpočtu priamych a nepriamych emisií je výsledkov vlastného výskumu. Na základe regresných funkcií boli získané hodnoty nepriamych emisií pre rôzne druhy pohonných látok vrátane výroby elektrickej energie pre SR. V nasledovnej tabuľke sú uvedené výstupy výpočtu nepriamych emisií z prevádzky trolejbusov v MHD Žilina v roku 2012 (pred obnovou) a v roku 2019 (po obnove vozidlového parku) a to za pracovný deň v kilogramoch. Vzhľadom na to, že sa nezmenil denný jazdný výkon trolejbusov, tak vypočítane výsledky poukazujú na úsporu v štyroch položkách nepriamych emisií.

Uvedená úspora by nenastala, keby posudzovaný projekt nebol realizovaný, a to i v kombinácii s nasledujúcimi projektami obnovy trolejbusov v Žiline, čo sa premietlo do pozitívneho synergického efektu.

Tabuľka č. 45: Objem nepriamych emisií z prevádzky trolejbusov

za pracovný deň

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| v kg | Počet trolejbusov v prevádzke | Počet najazdených kilometrov | CO2 | CO | NOX | PM |
| 2012 | 30 | 5 889 | 1 288,967 | 0,347 | 1,826 | 0,152 |
| 2019 | 29 | 5 885 | 1 071,991 | 0,368 | 1,157 | 0,058 |
| Úspora | 1 | 4 | 216,976 | 0,021 | 0,669 | 0,094 |

Zdroj: Spracované na základe3

Na základe úspory trakčnej energie v rokoch z tabuľky č. 44 bola vypočíta úspora nepriamych emisií CO2e :

Rok 2019: 1 090 kg,

Rok 2020: 7 020 kg,

Rok 2021: 7 535 kg.

Vzhľadom na to, že sú publikované nepriame špecifické (merné) emisie CO2e pre SR len pre roky 2015 - 2021[[17]](#footnote-17) výpočet bol spracovaný za roky 2019 - 2021.

3.3 **Hluková záťaž a vibrácie** – podľa informácií DPMŽ nebolo realizované meranie vnútorného ani vonkajšieho hluku trolejbusov pred realizáciou a po realizácii projektu. Merania boli realizované výrobcom pri schvaľovaní trolejbusov do prevádzky.

Tabuľka č. 46: Údaje o vonkajšom a vnútornom hluku na základe technických údajov o nových a pôvodných trolejbusoch

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Typ nového trolejbusu | Vonkajší hluk [dB] | Vnútorný hluk [dB] | Typ pôvodného trolejbusu | Vonkajší hluk [dB] | Vnútorný hluk [dB] |
|  |
| ŠKODA 26 Tr | 76 | 69 | ŠKODA 14 Tr | 80 | 79,5 |  |
| ŠKODA 27 Tr | 75,2 | 76 | ŠKODA 15 Tr | 80 | 79,8 |  |

Zdroj: DPMŽ, Škoda Transportation a.s.

Metódy merania hladiny hluku stanovuje STN ISO 3095 a STN ISO 3381. Požiadavky na hlučnosť trolejbusov je v ČSN 30 0250. Hladina vonkajšieho hluku u idúceho vozidla po oboch stranách vozidla vo vzdialenosti 7,5 m od stredu osi vozidla vo výške 1,2 m nad povrchom vozovky pri nájazdových rýchlostiach vozidla 30 km.h-1, 40 km.h-1 a 50 km.h-1 nesmie prekročiť 80 dB.

Hladina vonkajšieho hluku tlakovzdušných systémov stojacieho vozidla po jeho oboch stranách nesmie prekročiť hodnotu 72 dB. Hladina vnútorného hluku u idúceho vozidla vo výške 1,2 m nad podlahou vozidla pri rýchlostiach odpovedajúcich 40 % a 85 % maximálnej konštrukčnej rýchlosti vozidla nesmie prekročiť:

1. na stanovišti vodiča hodnotu 78 dB,
2. v priestoroch pre cestujúcich hodnotu 80 dB.

Hladina vnútorného hluku stojaceho vozidla vo výške 1,2 m nad podlahou vozidla pri chode vykurovacieho a vetracieho zariadenia a najčastejšie používaným spôsobom ofukovania s vypnutým odmrazovacím systémom nesmie prekročiť:

1. na stanovišti vodiča hodnotu 65 dB,
2. v priestoroch pre cestujúcich hodnotu 70 dB.

# Zhodnotenie vplyvu intervencie na oblasť nákladov na opravy a údržbu trolejbusov

Prostredníctvom realizácie projektu poklesol priemerný vek prevádzkovaných vozidiel DPMŽ, zvýšila sa spoľahlivosť prevádzky MHD, spoje na linkách nie sú vynechávané v dôsledku zníženia poruchovosti a nutnosti opráv a údržby. DPMŽ evidoval nárast počtu cestujúcich ako aj mierne zvýšenie počtu platiacich cestujúcich. Ďalší nárast výrazne ovplyvnili preventívne opatrenia proti šíreniu pandémie COVID-19.

Tabuľka č. 47: Náklady na opravy pred a po realizácii projektu obnovy trolejbusov

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Stredisko | Obdobie | Počet trolejbusov | Náklady na  opravy celkom v EUR | Priemerné náklady na opravy  1 trolejbusu v EUR |
| 430 | 2015 | 41 | 574 920 | 14 022 |
| 451 | 2019 | 15 | 182 633 | 12 176 |

Zdroj: DPMŽ

Úspory nákladov súvisia najmä s poskytnutou 36 mesačnou záručnou dobou. Zároveň je zrejmé, že nové vozidlá nie sú poruchové a nevyžadujú toľko servisných zásahov z titulu svojho veku, v porovnaní so starými trolejbusmi, ktoré boli v roku 2015 za hranicou technickej životnosti.

Úspory nákladov na opravu 1 trolejbusu predstavujú približne 1 846 EUR. Na druhej strane náklady na údržbu a opravy v roku 2019 sú ovplyvnené zvýšením nákladov na mzdy a odvody z miezd pracovníkov údržby DPMŽ a zvýšením nákladov na energie na prevádzku opravárenských hál.

V nasledovnej tabuľke je uvedený vývoj nákladov na údržbu a opravy bez realizácie projektu obnovy trolejbusov a s realizáciou projektu obnovy a vplyv realizácie projektu na úsporu tejto položky.

Tabuľka č. 48: Porovnanie vývoja nákladov na údržbu a opravy trolejbusov

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Náklady na údržbu a opravy v EUR | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
| Bez realizácie projektu | 210 330 | 216 640 | 223 139 | 229 833 | 236 728 | 243 830 | 251 145 |
| Po realizácii projektu | 182 633 | 182 633 | 182 633 | 188 112 | 193 755 | 199 568 | 205 555 |
| Vplyv projektu (úspora) | 27 697 | 34 007 | 40 506 | 41 721 | 42 973 | 44 262 | 45 590 |
| Úspora - prírastkovo | 27 697 | 61 704 | 102 210 | 143 931 | 186 904 | 231 166 | 276 756 |
| Náklady bez realizácie projektu - prírastkovo | 210 330 | 426 970 | 650 109 | 879 942 | 1 116 671 | 1 360 501 | 1 611 646 |
| Náklady po realizácii projektu - prírastkovo | 182 633 | 365 266 | 547 899 | 736 011 | 929 766 | 1 129 334 | 1 334 889 |

Zdroj: vlastné spracovanie s využitím údajov z CBA

Graf č. 8: Porovnanie vývoja nákladov na údržbu a opravy

Zdroj: vlastné spracovanie

Pri výpočte nákladov bolo uvažované s trojročnou (36 mesačnou) záručnou dobou na nové trolejbusy a s medziročným rastom nákladov o 3 %.

# Nízkopodlažné a energeticky úsporné trolejbusy a trolejbusy s pomocným pohonom pre Žilinu – OPCIA

Číslo projektu: 311031N691

Prijímateľ: Dopravný podnik mesta Žilina

Obdobie realizácie: február 2018 – máj 2019

Posudzovaný projekt bol realizovaný v rámci Operačného programu Integrovaná infraštruktúra 2014 – 2020, Špecifický cieľ 3.2 Zvýšenie atraktivity verejnej osobnej dopravy prostredníctvom modernizácie mobilných prostriedkov dráhovej dopravy MHD. Celkové oprávnené výdavky dosiahli 6 194 750,02 EUR, poskytnutý nenávratný finančný príspevok predstavoval 5 885 012,52 EUR, z toho čerpaný príspevok EÚ po certifikácii certifikačným orgánom 5 265 537,52 EUR.

Zrealizovaný projekt bol zameraný na nákup 12 nízkopodlažných trolejbusov určených pre potreby prevádzky MHD v Žiline a to v rámci opcie. Opcia tvorila súčasť pôvodnej zmluvy na dodanie 15 kusov trolejbusov, ktorých obstaranie bolo taktiež spolufinancované z Operačného programu Integrovaná infraštruktúra 2014 – 2020. Realizácia posudzovaného projektu priamo nadväzuje na uvedený projekt realizovaný v období od marca 2016 do apríla 2018, ktorý je taktiež posudzovaný v rámci spracovávaného dopadového hodnotenia.

Z celkového počtu 12 vozidiel bolo 6 trolejbusov trojnápravových kĺbových typu ŠKODA 27 Tr Solaris (T27) a 6 dvojnápravových sólo trolejbusov typu ŠKODA 26 Tr Solaris (T26) s pomocným batériovým pohonom.

Jednotková cena za vozidlá nakupované v rámci opcie bola zmluvne stanovená tak, ako pri pôvodných zmluvných vozidlách. Pri trojnápravovom trolejbuse dosiahla 584 250,00 EUR a pri dvojnápravovom sólo trolejbuse zasa 447 950,00 EUR. Celková cena za 6 + 6 trolejbusov tak predstavovala čiastku 6 193 200,00 EUR (bez DPH). Nové vozidlá boli postupne dodávané a uvádzané do prevádzky v období od júla 2018 do apríla 2019. Nahrádzali pritom pôvodné zastarané a poruchové vozidlá ŠKODA 14 Tr (T14) a ŠKODA 15 Tr (T15), ktoré boli následne všetky vyradené z prevádzky.

Podľa spoločnej štúdie uskutočniteľnosti „Strategické rozvojové zámery podniku“ mala realizácia vozidlových projektov cieľovo prispieť:

* k obnove vozidlového parku trolejbusov nákladovo a energeticky úspornejšími vozidlami,
* k zvýšeniu atraktivity VOD a spoľahlivosti systému MHD,
* k zvýšeniu počtu cestujúcich a ku skráteniu prepravného času,
* k zníženiu prevádzkových nákladov na trakčnú energiu a na opravy a údržbu.

Podľa informácií z predložených monitorovacích správ prijímateľa k projektu boli uvedené ciele dosiahnuté a prínosy projektu oproti pôvodnému stavu možno preukázať predovšetkým:

* prírastkom počtu cestujúcich trolejbusovou dopravou,
* zlepšením kvality a spoľahlivosti prepravy, úsporou prepravného času cestujúcich, uľahčením prepravy osôb so zníženou pohyblivosťou, resp. s detským kočíkom a s inými prvkami vybavenia moderných trolejbusov a pod.,
* poklesom prevádzkových nákladov najmä v položkách výdavkov na trakčnú energiu a na opravy a udržiavanie vozidiel,
* skrátením celkového času cestovania v dôsledku rastu spoľahlivosti a presnosti spojov.

Dôsledná preukázateľnosť pozitívnych výsledkov projektu v dopadovom období po jeho ukončení je však značne skreslená pôsobením neštandardného, avšak významným spôsobom ovplyvňujúceho faktora, pandémiou COVID-19. Ovplyvňuje ju i nie vždy dostatočný rozsah a kvalitatívna úroveň potrebných vstupných informácií a údajov.

Dopadové hodnotenia zrealizovaného projektu obnovy časti vozového parku trolejbusov v Žiline využíva nástroje kontrafaktuálnej analýzy v porovnaní s „teoretickou“ alternatívou, že by daný projekt nebol realizovaný. Teda hodnotené sú v podstate dve situácie a to z aspektu porovnania rozdielov vo vývoji poskytovania služieb MHD v Žiline vo viacerých parciálnych oblastiach a tiež z celkového pohľadu. V konečnom dôsledku sa porovnávané zmeny v rozsahu a v kvalite poskytovaných prepravných služieb komplexne premietajú do ich hodnotenia zo strany cestujúcej verejnosti a vyúsťujú do zmeny vývoja počtu cestujúcich VOD v dôsledku zrealizovania projektu v porovnaní s predpokladaným vývojom, ak by projekt nebol realizovaný.

Pri porovnaní ukazovateľov, ktoré je možné vyjadriť kvantitatívne (vývoj počtu cestujúcich, či úspory prevádzkových nákladov), je využívané štatistické inštrumentárium v podobe trendovej extrapolácie hodnôt časových radov za roky 2011/2012 - 2015 (teda za obdobie bez realizácie intervencie) a počas obdobia realizácie projektu. Extrapolácia je spracovaná do roku 2023, ktorý predstavuje rok ukončenia programového obdobia Operačného programu Integrovaná infraštruktúra 2014 – 2020 a predĺžená je do roku 2029. Toto predĺženie je spracované z dôvodu, aby sa mohli výraznejšie prejaviť účinky realizovania/nerealizovania projektu obnovy trolejbusov, ktorých pôsobenie si vyžaduje dlhšie časové obdobie.

Viaceré faktory ovplyvňujúce vývoj v posudzovanej oblasti však nie je možné vyjadriť kvantitatívne. V tomto prípade je pri hodnotení aplikovaná kvalitatívna analýza porovnávajúca rozdiely vo vývoji MHD v dôsledku realizácie projektu s prispením verejnej intervencie s predpokladaným vývojom MHD v prípade, ak by predmetný projekt nebol realizovaný.

Vzhľadom na potrebu kompatibility údajov sú hodnoty výkonových ukazovateľov za roky 2010 – 2017 prevzaté z výročných správ DPMŽ a sú použité pri extrapolácii najvhodnejšieho trendu do roku 2025 bez realizovania projektu, nakoľko rok 2018 je už rokom realizácie projektu.

Hodnoty výkonových ukazovateľov počas realizácie projektu v rokoch 2018 – 2019 a do roku 2020 sú vykázané údaje z výročných správ DPMK, z monitorovacích správ projektu po skončení jeho realizácie, z dotazníka k hodnoteniu dopadov projektov realizovaných v rámci OPII, či z verejne dostupných zdrojov. Dotazník bol spracovaný riešiteľským tímom a prijímateľmi vyplnený pre potreby dopadového hodnotenia.

Uvedené údaje sú využité pri spracovaní trendovej analýzy uskutočneného projektu. Voľba trendovej funkcie je závislá od miery rozptylu hodnôt časového radu pri použití indexu determinácie r2. Obidve trendové funkcie sú navzájom porovnávané a rozdiel hodnôt merateľných ukazovateľov v tomto prípade vyjadruje prínos realizácie projektu obnovy vozidiel.

Externé vplyvy vrátane tých náhodných sú obsiahnuté v oboch vývojových trendoch a tak nevyžadujú osobitnú procedúru ich separovania, ich vplyv je v oboch prípadoch rovnaký. Týka sa to predovšetkým vplyvu vývoja sociálno-ekonomických faktorov, či vplyvu obmedzení MHD počas najvýraznejšieho pandemického obdobia rokov 2020 – 2021. Cestujúca verejnosť vo veľmi krátkom časovom období po nasadení nových trolejbusov do prevádzky MHD v dôsledku nástupu pandémie COVID-19 výrazne zmenila svoje dopravné správanie, obmedzila mobilitu a pomerne logicky začala uprednostňovať IAD, bicykle, či iné možnosti mobility. MHD sa prakticky do stavu pred obdobím pandémie v plnej miere nevrátila až do súčasného obdobia i z toho dôvodu, že riziká pandémie obmedzujúce mobilitu síce klesli, ale nie sú úplne anulované.

Tento externý faktor skresľuje merateľné ukazovatele a zhoršuje výsledky trendových funkcií. V súvislosti s tým je evidentné, že prispel k dlhodobejšie pôsobiacim neštandardným podmienkam v prevádzke MHD a v kombinácii s veľmi krátkym obdobím po ukončení realizácie posudzovaného projektu nie je úplne jednoznačné, či sa v súčasnom období už môžu efekty projektu prejaviť v plnej miere a či nebudú preukázateľnejšie až po dlhšom časovom období.

# Zhodnotenie vplyvu intervencie na oblasť atraktivity VOD

Na atraktivitu VOD popri modernej a technicky spôsobilej koľajovej infraštruktúre významne vplýva očakávaný rozsah a kvalitatívne parametre očakávaných a požadovaných prepravných služieb z pohľadu cestujúcej verejnosti. Popri dostatočnej dostupnosti, kapacite a frekvencii liniek MHD, patrí k významným faktorom kvalitný park koľajových vozidiel s modernou výbavou a v neposlednom rade aj spoľahlivosť, plynulosť a bezpečnosť dopravy. Nezanedbateľná je i cenová dostupnosť.

**1.1 Ponuka spojov a dopravné výkony** - dopravná sieť pravidelnej VOD trolejbusovej trakcie v Žiline dosahuje 23,2 km a celková dĺžka prevádzkovaných trolejbusových liniek 126,6 km.

Prepravnú ponuku trolejbusovej dopravy ovplyvňuje predovšetkým kapacita vozidiel, frekvencia dopravy a realizované dopravné výkony. V rokoch 2010 – 2020 tvoril priemerný podiel trolejbusovej dopravy na poskytovaných výkonoch MHD vyjadrených vo vzkm 55,3 %.

Nové vozidlá boli postupne dodané a zaradené do prevádzky počas obdobia júl 2018 – apríl 2019. Podľa vyjadrenia prijímateľa v rámci dotazníkovej akcie nebolo cieľom realizácie projektu zvýšiť kapacitu prepravnej ponuky, ale zmodernizovať vozidlový park a zvýšiť atraktivitu a prístupnosť VOD. Kapacita cestujúcich v nových vozidlách v podstate neprevýšila výraznejším spôsobom kapacitu pôvodných zastaraných trolejbusov typu T14 a T15.

Realizáciou projektu neprišlo k zmenám v cestovnom poriadku MHD, avšak celkový čas cestovania sa o niečo skrátil a to v dôsledku spoľahlivosti a presnosti spojov.

Dopravný výkon trolejbusov sa v období rokov 2010 – 2019 dlhodobo pohybuje v rozsahu okolo 1 750 000 vzkm. V porovnaní s rokom 2017 (rok pred realizáciou projektu) poklesli v pandemickom roku 2020 (rok po ukončení realizácie projektu) dopravné výkony MHD o 24 800 vzkm (-0,7 %), výkony v trolejbusovej doprave však v uvedenom období vzrástli o 50 300 vzkm, t. j. o 2,59. Pri porovnaní s rokom 2019 (rok ukončenia projektu a predpandemický rok) výkony MHD oproti roku 2017 pritom vzrástli o 90 100 vzkm (2,55 %) a dopravné výkony trolejbusovej dopravy sa zvýšili o 56 800 vzkm (+3,35 %).

Z uvedeného vyplýva, že nie je celkom preukázateľné, že by realizácia projektu v porovnaní so situáciou bez realizácie projektu v tak krátkom čase výraznejšie ovplyvnila ponuku spojov, disponibilnú kapacitu trolejbusov, či dopravné výkony, čo však podľa prijímateľa nebolo cieľom realizácie projektu.

Možný synergický efekt z oboch projektov realizovaných počas rokov 2016 až 2019 (15 + 12 nových trolejbusov) však spôsobil, že medziročné výkony trolejbusovej v dopravy neklesli, ale mierne vzrástli a to i napriek poklesom výkonov celej MHD.

**1.2 Komfort a kvalita ponuky prepravných služieb** - kvalitu vozového parku, podľa očakávaní cestujúcej verejnosti, štandardne určuje predovšetkým moderný, udržiavaný a pohodlný interiér bez obmedzení pri pohybe a predovšetkým pri nastupovaní/ vystupovaní z vozidla. Nezanedbateľnou je i vybavenosť vozidiel potrebnými bezpečnostnými prvkami a vyspelými technológiami umožňujúcimi poskytovanie viacerých doplnkových služieb. K dôležitým atribútom, ktoré ovplyvňujú atraktivitu pre cestujúcich pri využívaní VOD patria i náklady cestovania.

V nadväznosti na realizáciu posudzovaného projektu boli pôvodné vozidlá T14 a T15 v celkovom počte 12 kusov postupne vyradené z prevádzky a nahradené 12 novými modernými, technicky a technologicky vyspelejšími trolejbusmi T26 a T27.

Vďaka realizácii projektu vzrástol v roku 2019 podiel nových vozidiel na celkovom vozovom parku trolejbusov prevádzkovanom v rámci MHD Žilina dosiahol 23,60 %.

Nové vozidlo typu T26 má kapacitu 91 cestujúcich, z toho 30 sediacich cestujúcich a 61 miest na státie pri obsaditeľnosti 5 osôb/m2, pri 6 kusoch dosahuje kapacita 546 cestujúcich. Trolejbus typu T27 má kapacitu 131 (42/89) cestujúcich, 6 vozidiel tak dosahuje kapacitu 786 cestujúcich. Celková kapacita nových trolejbusov teda predstavuje 1 332 osôb, pri pôvodných vozidlách to bolo spolu 1 386 osôb. Znamená to, že realizácia projektu neprispela k rastu kapacity vozidiel.

Nové vozidlá typu T26 sú dvojnápravové a trojdverové, typu T27 sú trojnápravové a štvordverové. Vozidlá majú dvere so šírkou 1 250 mm, čo umožňuje oproti pôvodným vozidlám skrátiť čas nástupu/výstupu cestujúcich. Na rozdiel od pôvodných vozidiel sú oba typy nových vozidiel nízkopodlažné, majú k dispozícii priestor pre umiestnenie detských kočíkov a invalidných vozíkov, čo prispieva k rastu prístupnosti MHD i pre špecifické skupiny cestujúcej verejnosti. Nízkopodlažnosť zvyšuje bezpečnosť a komfort pri pohybe v interiéri a predovšetkým pri nástupe a výstupe aj pre osoby s obmedzenou pohyblivosťou. Vybavenosť priestorov pre cestujúcich klimatizáciou, vrátane kabínky vodiča, umožňuje celoročne v interiéri udržiavať nastavenú pohodovú teplotu pre cestujúcich i pre obsluhujúceho vodiča, čo prispieva k zvýšeniu komfortu prepravy. Vozidlá sú opatrené WI-FI pripojením na sieť pre cestujúcu verejnosť a možnosťou nabíjania mobilných zariadení v USB zásuvke, kamerovým systémom, vizuálnym informačným systémom s LCD monitormi zobrazujúcimi informácie o nasledujúcich zastávkach, resp. iné potrebné dopravné informácie. Vizuálny IS je kombinovaný s akustickým informačným systémom, čo je dôležitým prínosom predovšetkým pre nevidiacich cestujúcich.

Trolejbusy T26 sú vybavené lítiovými batériami, ktorých energia je využívaná pri jazde mimo trakčného vedenia, resp. v prípade výpadku napätia v trakčnom vedení.

Pôvodne prevádzkované trolejbusy boli už značne zastarané a opotrebované a teda neplnili požiadavky na moderné technické a technologické parametre, väčšina použitých technológií bola kvôli veku vozidiel už prekonaná a neposkytovali komfort pre cestujúcich na očakávanej úrovni.

Uvedené vozidlá poskytovali iba základnú úroveň komfortu pre cestujúcich – vetranie posuvnými oknami, elektrické teplovzdušné temperovanie, informácie v rozsahu základného elektronického IS s absenciou akustického systému pre nevidiacich. Zároveň nespĺňali technické predpoklady pre poskytovanie dopravných služieb pre cestujúcich s obmedzenou mobilitou a vzhľadom na absenciu nízkopodlažnosti sťažovali ich nástup/výstup a pohyb vo vozidle.

Celkový interiér trolejbusov bol opotrebovaný, jazdné vlastnosti zhoršovali komfort cestujúcich. Trolejbusy už v súčasnom období neposkytovali ani očakávané pohodlie pre cestujúcich.

Všetky uvedené faktory negatívne ovplyvňovali záujem o využívanie trolejbusovej dopravy v meste.

Bez realizácie posudzovaného projektu by táto nepriaznivá situácia pokračovala, trolejbusy by pri rastúcej náročnosti na opravy a údržbu i napriek zastaranému vybaveniu mohli byť spôsobilé na prevádzku ešte v časovom období niekoľkých rokov (možno aj pri ich čiastočnej rekonštrukcii), čo by však negatívne ovplyvňovalo záujem o využívanie trolejbusovej dopravy v meste a odrazilo sa v poklese počtu cestujúcich VOD a pretavilo by sa aj do neefektívneho rastu prevádzkových nákladov. Prijímateľ by nemal v tak krátkom časovom období realizácie projektu k dispozícii dostatok vlastných/úverových zdrojov na realizáciu posudzovaného investičného projektu, resp. možno by investície musel rozložiť na dlhšie časové obdobie a prínosy pre VOD by boli časovo oneskorené.

Moderné vybavenie nových „projektových“ vozidiel patrí k faktorom pozitívne ovplyvňujúcim komfort a atraktivitu pre cestujúcu verejnosť MHD v Žiline a v porovnaní s vybavenosťou pôvodných trolejbusov, v prípade ak by sa projekt nerealizoval, prispieva k trendu vývoja smerujúceho k rastu atraktívnosti VOD.

**1.3 Prístupnosť VOD** - k dôležitým atribútom pri porovnávaní rastu atraktivity VOD a komfortu pre cestujúcich patrí zvýšenie prístupnosti nových vozidiel obstaraných v rámci projektu v porovnaní s pôvodne prevádzkovanými trolejbusmi a s vývojom v podmienkach ak by sa projekt nerealizoval, je ich „celonízkopodlažný“ prístup. Vstupy do vozidla i vnútorné priestory sú bezbariérové. Vytvorením podmienok pre zjednodušenie nástupu/výstupu a pohybu v interiéri trolejbusových vozidiel prispela realizácia projektu k lepšej prístupnosti a teda využiteľnosti trolejbusov zo strany všetkých kategórií cestujúcej verejnosti, predovšetkým však seniorov a občanov s obmedzenou mobilitou.

K rastu prístupnosti pre špecifické kategórie cestujúcich prispelo i vybavenie priestorov v interiéri vozidiel umožňujúce umiestenie kočíkov a invalidných vozíkov a tiež vybavenie manuálne ovládanou nájazdovou plošinou a systémom kneeling, ktorý umožňuje naklonenie vozidla pre zníženie nástupnej hrany dverí o 70 mm.

V neposlednom rade pozitívne ovplyvňuje prístupnosť dopravy i vybavenie informačnými komunikačnými systémami, ktoré sú vyhovujúce pre hendikepovaných občanov a to predovšetkým vizuálny IS užitočný osobitne pre sluchovo postihnutých cestujúcich a tiež akustický IS potrebný aj pre zrakovo postihnutých.

Vyššie uvedené vybavenie trolejbusov umožňuje zabezpečiť pre verejnosť bezpečné a kvalitné dopravné služby VOD aj v súlade s požiadavkami STN EN 13816 - Logistika a služby. Verejná osobná doprava. Definícia, ciele a meranie kvality služby.

**1.4 Spoľahlivosť prevádzky** - pri porovnaní nezanedbateľného atribútu atraktívnosti a konkurencieschopnosti MHD týkajúceho sa spoľahlivosti prevádzky a presnosti dodržiavania cestovného poriadku sa v “projektovej“ alternatíve situácia zlepšila.

Využívanie nových vozidiel je oveľa spoľahlivejšie predovšetkým v dôsledku zlepšenia technického stavu vozidlového parku, zmenšenia počtu porúch a výpadkov z prevádzky pre potrebu opráv, čo sa premietlo do lepšieho dodržiavania cestovných poriadkov a do poklesu oneskorení.

Pôvodne používané trolejbusy charakterizovala podstatne nižšia miera spoľahlivosti, nakoľko z dôvodu zastaranosti a opotrebovanosti boli poruchové a pomerne často vypadávali z prevádzky, čo spôsobovalo nedodržiavanie grafikonu z dôvodu omeškania, rušenie spojov, alebo potrebu operatívnej náhrady zálohovými vozidlami a v konečnom dôsledku sa negatívne premietalo do rastúcej nedôvery zo strany cestujúcich a tiež do ekonomiky prevádzky.

**1.5 Bezpečnosť dopravy** - kvalitatívne aspekty poskytovania dopravných služieb VOD významným spôsobom vyjadruje aj nehodovosť, a to z hľadiska počtu nehôd a ich rozsahu a následkov, ktorá je prejavom bezpečnosti dopravy. Bezpečnosť je popri ľudskom faktore zásadným spôsobom ovplyvňovaná stavom dopravnej infraštruktúry a vozidlového parku.

Porovnanie vývoja bezpečnosti dopravy bez realizovania projektu a v dôsledku zrealizovania projektu ukazuje, že uskutočnenie projektu pravdepodobne zatiaľ neprispelo k zníženiu počtu nehodových udalostí v porovnaní s vývojom, ak by nebol projekt uskutočnený.

Tabuľka č. 49: Počet nehodových udalostí trolejbusov

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 2017 | 2020 |
| Celkový počet MHD | 65 | 104 |
| Z toho celkový počet | 14 | 36 |
| V tom z vlastného zavinenia | 5 | 23 |
| V tom počet zranených osôb | 2 | 3 |
| V tom počet usmrtených | 0 | 0 |

Zdroj: DPMK – prevzaté údaje z vyplneného dotazníka

Porovnanie počtu nehodových udalostí pred a po realizácii projektu poukazuje na to, že vzrástol počet nehodových udalostí trolejbusov. Podiel udalostí trolejbusov na MHD vzrástol z 21,54 % v roku 2017 na 34,62 % v roku 2020. Vzrástol aj počet a podiel nehôd z vlastného zavinenia, a počet i podiel zranených osôb.

Tento vývoj však nemôže objektívnym spôsobom vyjadrovať iba vplyv realizácie projektu v porovnaní s vývojom, že by projekt nebol uskutočnený, nakoľko popri technickom stave vozidiel a rôznych iných faktoroch má významný vplyv predovšetkým ľudský faktor, ale aj stav cestnej siete, trolejového vedenia a prevádzkové podmienky. Vplyv realizácie projektu na znížení nehodovosti nie je možné v tomto prípade preukázať.

K bezpečnosti cestovania v nových trolejbusoch prispela aj lepšia vybavenosť vozidiel v porovnaní s pôvodnými trolejbusmi. Týka sa to predovšetkým aplikovania elektronického brzdového systému WABCO, či nízkopodlažnosti vozidiel, ktorá eliminuje úrazy pri nástupe/výstupe a pohybe vo vozidle, manuálna výklopná plošina so systémom kneeling, ale i inštalovaný moderný vizuálny a akustický informačný systém a v neposlednom rade kamerový systém, ktorý umožňuje sledovať dianie vo vozidlách.

**1.6 Úspora cestovného času** – celkovú úsporu cestovného času cestujúcich ovplyvňuje počet cestujúcich, priemerná dĺžka cestovnej vzdialenosti zo strany cestujúceho a prevádzková rýchlosť vozidiel.

Vývoj počtu cestujúcich – zhodnotenie vplyvu realizácie projektu na vývoj počtu cestujúcich a porovnanie s predpokladaným vývojom, ak by projekt nebol uskutočnený je metodicky pomerne komplikované predovšetkým z dôvodu možnej nepresnosti využitia relevantných disponibilných údajov na základe počtu predaných cestovných lístkov

Evidencia o počte predaných cestovných lístkov, ktorú má k dispozícii DPMŽ, závisí od viacerých druhov cestovných lístkov. V prípade predplatených cestovných lístkov s rôznou časovou platnosťou nie sú presne zaevidované počty jázd jednotlivých cestujúcich jednotlivými druhmi dopravy v rámci MHD a jednotlivými vozidlami MHD.

Z uvedeného dôvodu táto evidencia iba obmedzeným spôsobom vyjadruje skutočný počet prepravených cestujúcich na relevantných tratiach a „projektových“ vozidlách. Iné údaje však nie sú k dispozícii. Vozidlá MHD v Žiline nie sú dosiaľ vybavené zariadeniami na automatické sčítanie počtu cestujúcich (APC), ktoré umožňujú presnú evidenciu o počte prepravených osôb v jednotlivých vozidlách MHD. Inštaláciu APC do vozidiel však prijímateľ pripravuje, avšak pri tomto hodnotení nie sú údaje z APC k dispozícii.

Na druhej strane (bez aplikovania APC vo všetkých vozidlách VOD) nastane komplikovanejšia situácia s evidenciou počtu prepravených osôb vo väzbe na zavedenie IDS ŽSK do reálnej prevádzky. Pre viaceré typy a druhy dopravy budú v rámci IDS k dispozícii rôzne druhy cestovných lístkov z hľadiska viacerých taríf, rôznej časovej platnosti možného počtu ciest, cestovných zón a tiež možnosti zakúpenia u ktoréhokoľvek dopravcu a rôznych možností ich obstarania.

Podľa údajov DPMŽ ponúka trolejbusová doprava bez obnovy vozového parku v pracovné dni 483 spojov a v nepracovné dni 345 spojov. Celková dĺžka trolejbusových liniek dosahuje 126, 6 km, priemerná dĺžka jednej linky je 10,55 km a priemerné trvanie prepravy na jednej linke predstavuje 32,58 minút.

V roku 2013 sa trolejbusmi prepravilo 7 590 000 cestujúcich, v roku 2014 to bolo 7 718 000 osôb a v roku 2015 dosiahol počet cestujúcich trolejbusmi 7 966 000 osôb. Realizácia skoršieho projektu „Nízkopodlažné a energeticky úsporné trolejbusy a trolejbusy s pomocným pohonom pre Žilinu“ prispela k prírastku 281 000 cestujúcich. Tento údaj bol zahrnutý aj do časového radu počtu cestujúcich a do projektovaného trendu vývoja počtu cestujúcich v podmienkach, keby sa posudzovaný projekt obnovy nerealizoval. Pri spracovaní projekcií vývoja boli využité dve trendové funkcie, lineárna s indexom determinácie 0,97, ktorá predikovala budúci počet cestujúcich v roku 2025 na hodnotu 9 460 000 osôb. Logaritmická trendová funkcia s indexom determinácie 0,95 naznačila o málo miernejší trend rastu počtu cestujúcich vyvolaný jednak prirodzeným prírastkom, resp. úbytkom počtu cestujúcich bez obnovy trolejbusových vozidiel a jednak vplyvom prvého projektu obnovy vozidiel realizovaného v období 09/2016 – 05/2018. To sa prejavilo už v roku 2018, kedy bola v apríli ukončená realizácia prvého projektu a vo februári sa začal realizovať posudzovaný projekt, pričom prvé vozidlá boli dodané a zaradené do prevádzky v júli. Znamená to, že v roku 2018 sa v počte cestujúcich súčasne začali prejavovať vplyvy dvoch projektov obnovy vozidiel.

Tabuľka č. 50: Trend vývoja počtu cestujúcich trolejbusmi

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| v tis. osôb | Počet cestujúcich bez uskutočnenia projektu | Počet cestujúcich  po uskutočnení projektu | Prírastok počtu cestujúcich |
| 2013 | 7 590 | 7 590 | 0 |
| 2014 | 7 718 | 7 718 | 0 |
| 2015 | 7 966 | 7 966 | 0 |
| 2016 | 8 121 | 8 121 | 0 |
| 2017 | 8 276 | 8 276 | 0 |
| 2018 | 8 462 | 8 462 | 0 |
| 2019 | 8 690 | 8 920 | 230 |
| 2020 | 8 831 | 9 211 | 380 |
| 2021 | 9 058 | 9 501 | 443 |
| 2022 | 9 199 | 9 792 | 593 |
| 2023 | 9 426 | 10 083 | 657 |
| 2024 | 9 567 | 10 373 | 806 |
| 2025 | 9 795 | 10 664 | 869 |

Zdroj: vlastné výpočty s využitím údajov z CBA a VS DPMŽ

Podľa projekcie môže počet cestujúcich za obdobie 2019 - 2025 vzrásť o 3 978 000 osôb. Keby neboli realizované oba projekty obnovy parku trolejbusov, možno z trendovej funkcie odvodiť mierny priemerný ročný prírastok v počte 157 878 cestujúcich ročne. Po realizovaní projektov obnovy by sa mal zvýšiť priemerný ročný prírastok 568 392 osôb.

Úspora cestovného času – úsporu cestovného času ovplyvnili dva faktory. Prvým je vyššia prevádzková rýchlosť nových trolejbusov, ktorá by bola bez realizovania projektu v priemere za všetkých 12 liniek 19,29 km/hod. Pritom nie je kalkulované so zmenou počtu liniek, či zmenou ich celkovej dĺžky, ktorá zostala 126,6 km. Priemerná doba prepravy na trolejbusovej linke dosahuje v pracovných dňoch 32,58 minút a v nepracovných dňoch 30,75 minút. Časová úspora je 1,83 min. CBA uvádza úsporu cestovného času akoby všetci cestujúci cestovali celú dĺžku trate, čo zrejme nezodpovedá realite. Ak predpokladáme, že cestujúci cestujú v priemere 60 % dĺžky alebo trvania cesty linky, potom úspora cestovného času je iná, ako uvádza CBA. Cestujúci môže, pri tomto predpoklade ušetriť 1,098 minúty.

Tabuľka č. 51: Úspora cestovného času v dôsledku zrýchlenia priemernej rýchlosti trolejbusov

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
| Počet cestujúcich trolejbusmi v tis. osôb | 9 211 | 9 501 | 9 792 | 10 083 | 10 373 | 10 664 |
| Časová úspora pri 60 % dĺžky trate v min. | 1,098 | 1,098 | 1,098 | 1,098 | 1,098 | 1,098 |
| Ušetrený čas v hod. | 168 561 | 173 872 | 173 872 | 184 511 | 189 830 | 195 149 |

Zdroj: vlastné výpočty s využitím údajov z CBA

Cestovný čas sa znížil aj v nepracovných dňoch, kedy sú intervaly dlhšie, ako v pracovných dňoch. Cestujúci tak ušetria cestovný čas bez rozdielu, či ide o pracovný a nepracovný deň. Priemerný cestovný čas sa skrátil aj v dôsledku rastu spoľahlivosti a presnosti spojov.

**1.7 Podiel nových energeticky úsporných vozidiel** na celkovom počte mobilných prostriedkov dráhovej MHD – realizácia projektu prispela k pozitívnej zmene štruktúry trolejbusových vozidiel, ktorá sa premietla do zlepšenia vybavenia modernými technickými a technologickými prvkami v nových vozidlách, ktoré sú energeticky úspornejšie, environmentálne ohľaduplnejšie a prevádzkovo efektívnejšie.

Realizácia projektu umožnila vyradiť 12 zastaraných trolejbusových vozidiel typu T14 a T15, ktorých priemerný vek bol podľa údajov prijímateľa viac ako 23 rokov, všetky boli za hranicou svojej životnosti a vo veľmi zlom technickom stave. Pritom výrobcom predpísaná životnosť vozidiel bola stanovená na 12 rokov.

Vďaka realizácii projektu mohli byť vyradené vozidlá nahradené novými modernými vozidlami T26 a T27. Z celkového počtu 89 prevádzkovaných trolejbusov v MHD Žilina dosiahol v roku 2019 podiel uvedených nových vozidiel 23,6 % oproti 13,4 % v roku 2018. To prispelo k poklesu priemerného veku vozidiel MHD.

**1.8 Deľba prepravnej práce verejnej osobnej dopravy v Žiline** – podľa údajov z Územného generelu dopravy Žilina (ÚGD)[[18]](#footnote-18) z roku 2017 dosahovala v roku 2015 deľba prepravnej práce medzi MHD a IAD pomer 26,40 : 73,60 v prospech IAD. Do roku 2025 by sa mal na základe prepočítaných údajov z dopravného modelu tento pomer zmeniť na 33,51 : 66,49. Znamená to rast podielu MHD o 7,11 percentuálnych bodov v priebehu 10 rokov. Z uvedeného vyplýva, že UGD počíta s posilnením MHD a to za predpokladu vytvorenia podmienok pre rast jej konkurenčnej schopnosti, tak aby bola atraktívna pre cestujúcu verejnosť. Potenciál cestujúcich MHD pre tento rast tvoria osoby s trvalým, či prechodným bydliskom v meste a pravidelne dochádzajúce osoby v celkovom počte cca 126 tis. osôb.

Je prirodzené, že celkovo však realizácia projektu a sprevádzkovanie nových trolejbusov nepreukazuje v tak krátkom časovom období od roku 2019 do súčasnosti badateľné zmeny v deľbe prepravnej práce v prospech MHD a to i v dôsledku pôsobenia neštandardného faktora COVID19 od roku 2020. I keď podľa informácií od prijímateľa je zaznamenaný mierny rast počtu cestujúcich, vrátane platiacich cestujúcich, čo vytvára možný potenciál pre pozitívne zmeny v deľbe prepravnej práce v prospech využívania MHD. Tento môže byť posilnený v dohľadnom období nasledujúcich rokov sprevádzkovaním IDS ŽSK, ale i rastúcimi cenami palív a parkovacou politikou mesta, vrátane iných nástrojov podporujúcich udržateľnosti dopravy v meste. V júli 2022 bola spustená pilotná fáza integrovaného dopravného systému,

# Zhodnotenie vplyvu intervencie na oblasť životného prostredia

Pri posudzovaní intervencie na oblasť životného prostredia boli zohľadňované pravdepodobné vplyvy na:

* efektívnu spotrebu energií,
* emisie znečisťujúcich látok a skleníkových plynov do ovzdušia,
* záťaž obyvateľstva hlukom a vibráciami.

Prijímateľ v rámci odpovedí v realizovanom dotazníkovom prieskume uviedol, že vplyv realizácie projektu na oblasť životného prostredia sa premietla predovšetkým do zníženia spotreby elektrickej energie a do poklesu emisií znečisťujúcich a škodlivých látok a hluku.

**2.1 Úspory trakčnej energie** - všetky pôvodné trolejbusy boli nahradené novými „projektovými“ trolejbusmi a pôvodné boli vyradené z prevádzky. Zároveň boli nové vozidlá vybavené systémom rekuperácie elektrickej energie pre napájanie vlastných spotrebičov ako aj spätného vrátenia energie do trolejovej siete.

Tabuľka č. 52: Porovnanie priemernej spotreby elektrickej energie pôvodných a nových trolejbusov

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Typ nového trolejbusu | Priemerná spotreba elektrickej energie  v kWh/100 km | Typ pôvodného trolejbusu | Priemerná spotreba elektrickej energie  v kWh/100 km |
| T26 | 145,62 | T14 | 170,73 |
| T27 | 197,75 | T15 | 243,81 |

Zdroj: DPMŽ – prevzaté údaje z vyplneného dotazníka

Ako je zrejmé z tabuľky, priemerná spotreba elektrickej energie v kWh/100 km nových sa v porovnaní s pôvodnými trolejbusmi pomerne výrazne znížila z 414,54 kWh/100km na 343,37 kWh/100 km.

Tabuľka č. 53: Celková spotreba trakčnej elektrickej energie pred a po realizácii projektu obnovy trolejbusov

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Merná jednotka | 2017 | 2020 |
| Spotreba el. energie | kWh | 4 135 105 | 3 975 637 |
| Cena el. energie | EUR | 495 544,75 | 510 237,91 |
| Najazdené kilometre | km | 1 690 720 | 1 740 999 |
| Spotreba na 100 km | kWh/100 km | 244,5766 | 228,3538 |
| Náklady na 100 km | EUR/100 km | 29,3097 | 29,3072 |

Zdroj: DPMŽ – vyplnený dotazník

V tabuľke je uvedené porovnanie spotreby elektrickej energie a ceny za elektrickú energiu prepočítané na 100 km rok pred realizáciou projektu a rok po ukončení jeho realizácie.

Spotreba elektrickej energie na 100 km v roku 2020 je nižšia ako v roku 2017, celkovo prišlo k úspore spotreby trakčnej energie o 159 468 kW.

K úspore došlo aj v nákladoch na spotrebovanú elektrickú energiu na 100 km napriek tomu, že jednotkové ceny v roku 2020 boli oproti roku 2017 vyššie.

Tabuľka č. 54: Ceny elektrickej energie v roku 2017 pred realizáciou projektu a v roku 2020 po realizácii projektu

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Druh tarify  v EUR/MWh | 2017 | 2020 |
| WT (víkendová tarifa) | 36,24 | 43,39 |
| VT (vysoká tarifa) | 48,55 | 56,09 |
| NT (nízka tarifa) | 35,47 | 43,17 |

Zdroj: DPMŽ – vyplnený dotazník

Nasadením nových energeticky úspornejších trolejbusov došlo k zníženiu spotreby elektrickej energie. Náklady na trakčnú energiu sa mierne znížili aj napriek rastu ceny elektrickej energie.

Intervencia v podobe nasadenia 12 nových trolejbusov je z hľadiska úspory trakčnej energie v kWh evidentná, čo názorne zobrazujú údaje v nasledovnej tabuľke.

Tabuľka č. 55: Vyhodnotenie intervencie v nasadení nových 12 trolejbusov typu ŠKODA 27 Tr

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Spotreba trakčnej elektrickej energie v kWh | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
| Bez realizácie projektu | 1 301 145 | 1 301 145 | 1 301 145 | 1 301 145 | 1 301 145 | 1 301 145 |
| Po realizácii projektu | 1 078 148 | 1 078 148 | 1 078 148 | 1 078 148 | 1 078 148 | 1 078 148 |
| Vplyv projektu (úspora) | 222 997 | 222 997 | 222 997 | 222 997 | 222 997 | 222 997 |
| Úspora - prírastkovo | 222 997 | 445 994 | 668 991 | 892 988 | 1 114 985 | 1 337 982 |
| Spotreba trakčnej elektrickej energie bez projektu - prírastkovo | 1 301 145 | 2 602 290 | 3 903 434 | 5 204 579 | 6 505 724 | 7 806 869 |
| Spotreba trakčnej elektrickej energie po projekte - prírastkovo | 1 078 148 | 2 156 295 | 3234 443 | 4 312 591 | 5 390 739 | 6 468 886 |

Zdroj: vlastný výpočet s využitím údajov z CBA

V tabuľke je uvedená predpokladaná spotreba trakčnej elektrickej energie bez projektu a po projekte za obdobie 2020 - 2025.

Pri výpočte spotreby bolo uvažované s poklesom jazdného výkonu trolejbusov počas rokov 2020 - 2021 o 10 % z dôvodu protipandemických opatrení, ktoré viedli k celkovému zníženiu mobility.

Graf č. 9: Porovnanie vývoja spotreby trakčnej energie

Zdroj: vlastné spracovanie

Pri vyhodnotení intervencie na realizáciu projektu v tabuľke a na grafe je zrejmé, že sú v porovnaní s vývojom bez realizácie projektu dosahované pozitívne výsledky v úspore trakčnej elektrickej energie.

**2.2 Zníženie emisií do ovzdušia** - vo všeobecnosti platí, že MHD prepravujúca väčší počet osôb v jednom vozidle je v porovnaní s IAD podstatne ekologickejšia (má nižšie externality na jedného prepraveného cestujúceho) a elektrické dráhové vozidlá sú environmentálne ohľaduplnejšie ako nízko kapacitné cestné dopravné prostriedky, najmä osobné automobily[[19]](#footnote-19).

Dopravnou prevádzkou je najviac postihované ovzdušie v dôsledku spaľovania uhľovodíkových palív v spaľovacích motoroch dopravných prostriedkov, kde dochádza k tvorbe toxických a karcinogénnych látok - prchavých organických zlúčenín VOC, oxidu uhoľnatého CO, oxidov dusíka NOx, oxidu siričitého SO2, tuhých znečisťujúcich látok TZL a ťažkých kovov a tiež látok, ktoré sa podieľajú na globálnom otepľovaní atmosféry a stenčovaní ozónovej vrstvy - oxidu uhličitého CO2, oxidu dusného N2O, či metánu CH4.

Pri prevádzke trolejbusov využívajúcich elektrickú trakčnú energiu nie sú emisie CO2 primárne. Emisie CO2 sú pri dráhových vozidlách MHD produkované predovšetkým nepriamymi emisiami v dôsledku spôsobu výroby využívanej elektrickej energie, ktoré závisia na tzv. energetickom mixe výroby elektrickej energie.

Z údajov poskytnutých DPMŽ bola vypracovaná a publikovaná autormi zo Žilinskej univerzity v Žiline, Katedry cestnej a mestskej dopravy, vedecká štúdia o vplyve obnovy vozidlového parku na priame aj nepriame emisie.[[20]](#footnote-20) Navrhnutá metodika výpočtu priamych a nepriamych emisií je výsledkov vlastného výskumu. Na základe regresných funkcií boli získané hodnoty nepriamych emisií pre rôzne druhy pohonných látok vrátane výroby elektrickej energie pre SR. V nasledovnej tabuľke sú výstupy výpočtu nepriamych emisií z prevádzky trolejbusov v MHD Žilina v roku 2012 (pár rokov pred obnovou trolejbusov) a v roku 2019 (v podstate po ukončení obnovy trolejbusových vozidiel, nakoľko nové vozidlá boli v prevádzke od apríla 2019) za pracovný deň v kilogramoch. Vzhľadom na to, že sa nezmenil denný jazdný výkon trolejbusov, tak vypočítane výsledky poukazujú na úsporu v štyroch položkách nepriamych emisií. Uvedená úspora by nebola dosiahnutá, keby neboli vďake verejným intervenciám realizované projekty obnovy trolejbusov v Žiline.

Tabuľka č. 56: Výstupy výpočtu nepriamych emisií z prevádzky trolejbusov v MHD Žilina v roku 2012 a v roku 2019 (po obnove vozidlového parku) za pracovný deň

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| v kg | Počet trolejbusov v prevádzke | Počet najazdených kilometrov | CO2 | CO | NOX | PM |
| 2012 | 30 | 5 889 | 1 288,967 | 0,347 | 1,826 | 0,152 |
| 2019 | 29 | 5 885 | 1 071,991 | 0,368 | 1,157 | 0,058 |
| Rozdiel | 1 | 4 | * 216,976 | + 0,021 | -0,669 | -0,094 |

Zdroj: Spracované na základe4

Prevádzkou nových trolejbusov s nižšou spotrebou trakčnej elektrickej energie klesajú aj tzv. nepriame emisie, ktoré vznikajú pri výrobe elektrickej energie a sú závislé na tzv. energetickom mixe výroby elektrickej energie.

Na základe úspory trakčnej energie v rokoch z tabuľky č. 55 bola vypočíta úspora nepriamych emisií CO2e :

Rok 2020: 17 014 kg,

Rok 2021: 18 263 kg.

**2.3 Hluková záťaž a vibrácie** – podľa informácií DPMŽ nebolo realizované meranie vnútorného ani vonkajšieho hluku trolejbusov pred realizáciou a po realizácii projektu.

Tabuľka č. 57: Údaje o vonkajšom a vnútornom hluku na základe technických údajov o nových a pôvodných trolejbusoch

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Typ nového trolejbusu | Vonkajší hluk [dB] | Vnútorný hluk [dB] | Typ pôvodného trolejbusu | Vonkajší hluk [dB] | Vnútorný hluk [dB] |
|  |
| ŠKODA 26 Tr | 76 | 69 | ŠKODA 14 Tr | 80 | 79,5 |  |
| ŠKODA 27 Tr | 75,2 | 76 | ŠKODA 15 Tr | 80 | 79,8 |  |

Zdroj: DPMŽ, Škoda Transportation a.s. a ČSN 30 0250

# 3. Zhodnotenie vplyvu intervencie na oblasť nákladov na opravy a údržbu trolejbusov

Prostredníctvom realizácie projektu poklesol priemerný vek prevádzkovaných vozidiel DPMŽ, zvýšila sa spoľahlivosť prevádzky MHD, spoje na linkách nie sú vynechávané v dôsledku zníženia poruchovosti a nutnosti opráv a údržby. DPMŽ evidoval nárast počtu cestujúcich ako aj mierne zvýšenie počtu platiacich cestujúcich až do obdobia pandémie.

Tabuľka č. 58: Náklady na opravy pred a po realizácii projektu obnovy trolejbusov

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Stredisko | Obdobie | Náklady na  opravy celkom v EUR | Priemerné náklady na opravy na 1 trolejbusu  v EUR |
| 430 | 2017 | 565 981 | 11 791 |
| 451 | 2020 | 129 547 | 10 796 |

Zdroj: Údaje z DPMŽ

Emisie na CO2: https://www.seas.sk/o-nas/zivotne-prostredie/ochrana-ovzdusia/emisie-co2/

Úspory nákladov súvisia najmä s poskytnutou 36 mesačnou záručnou dobou. Zároveň je zrejmé, že nové vozidlá nie sú poruchové a nevyžadujú toľko servisných zásahov z titulu svojho veku, v porovnaní so starými trolejbusmi, ktoré boli pred realizáciou projektu za hranicou technickej životnosti. Opačne, v roku 2020 sú ovplyvnené aj zvýšením nákladov na mzdy a odvody z miezd pracovníkov údržby DPMŽ a zvýšením nákladov na energie na prevádzku opravárenských hál, čo zasa prispelo k zníženiu úspor v tejto oblasti.

Úspory nákladov na opravy a údržbu 1 trolejbusu pred a po realizácii projektu predstavujú približne 995 EUR, pri 12 vozidlách je to 11 940 EUR. Projekcia vývoja nákladov na údržbu a opravy v prípade, ak by nebol realizovaný posudzovaný projekt a v prípade jeho realizácie je názorne porovnaná v nasledovnej tabuľke a na spracovanom grafe.

Tabuľka č. 59: Porovnanie vývoja nákladov na údržbu a opravy trolejbusov

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Náklady na údržbu a opravy v EUR | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
| Bez realizácie projektu | 141 492 | 145 737 | 150 109 | 154 612 | 159 250 | 164 028 |
| Po realizácii projektu | 129 547 | 129 547 | 129 547 | 133433 | 137 436 | 141 560 |
| Vplyv projektu (úspora) | 11 945 | 16 190 | 20 562 | 21 179 | 21 814 | 22 468 |
| Úspora - prírastkovo | 11 945 | 28 135 | 48 697 | 69 875 | 91 689 | 114 158 |
| Náklady bez realizácie projektu - prírastkovo | 141 492 | 287 229 | 437 338 | 591 950 | 751 200 | 915 228 |
| Náklady po realizácii projektu  - prírastkovo | 129 547 | 259 094 | 388 641 | 522 074 | 659 511 | 801 070 |

Zdroj: vlastné spracovanie s využitím údajov z CBA

Graf č. 10: Porovnanie vývoja nákladov na údržbu a opravy

Zdroj: vlastné spracovanie

Pri výpočte nákladov bolo uvažované s trojročnou (36 mesačnou) záručnou dobou na nové trolejbusy a s medziročným rastom nákladov o 3 %.

# Nízkopodlažné a energeticky úsporné trolejbusy a trolejbusy s pomocným pohonom pre Žilinu – 2. čASť

Číslo projektu: 311031Q300

Prijímateľ: Dopravný podnik mesta Žilina

Obdobie realizácie: október 2018 – marec 2020

Posudzovaný projekt bol realizovaný v rámci Operačného programu Integrovaná infraštruktúra 2014 – 2020, Špecifický cieľ 3.2 Zvýšenie atraktivity verejnej osobnej dopravy prostredníctvom modernizácie mobilných prostriedkov dráhovej dopravy MHD. Celkové oprávnené výdavky dosiahli 1 236 175,06 EUR, schválený nenávratný finančný príspevok predstavoval 1 174 356,30 EUR, z toho čerpaný príspevok EÚ po certifikácii certifikačným orgánom 1 022 289,25 EUR.

Zrealizovaný projekt bol zameraný na nákup 2 nízkopodlažných trolejbusov s pomocným pohonom určených pre potreby prevádzky na nezatrolejovaných tratiach územia rekreačného a oddychového areálu Vodné dielo Žilina. Pred realizáciou projektu bolo toto územie obsluhované dieselovými autobusmi.

Projekt bol pokračovaním riešenia situácie mestskej hromadnej dopravy v Žiline, formou ekologizácie dopravy prostredníctvom obnovy vozidlového parku, pričom svojim zameraním priamo nadviazal na 2 predchádzajúce projekty – obstaranie 15 ks trolejbusov a obstaranie 12 ks trolejbusov formou opcie, ktoré sú taktiež predmetom dopadového hodnotenia.

V rámci realizácie projektu boli obstarané 2 dvojnápravové sólo trolejbusové vozidlá s pomocným batériovým pohonom typu ŠKODA 26 TrA Solaris (T26A). Dodávateľom trolejbusov bola česká spoločnosť ŠKODA ELECTRIC a.s.

Jednotková cena za vozidlo bola zmluvne stanovená na 598 000,00 EUR, celková cena za 2 trolejbusy tak predstavovala čiastku 1 196 000,00 EUR (bez DPH). Nové vozidlá boli postupne dodávané a uvádzané do prevádzky na jar roku 2020. Nahradili pritom pôvodné dve zastarané a poruchové vozidlá ŠKODA 14 Tr (T14), ktoré boli následne vyradené z prevádzky.

Hlavným cieľom projektu bolo rozšírenie ekologickej hromadnej dopravy a zvyšovanie atraktivity a konkurencieschopnosti MHD v meste Žilina.

K parciálnym cieľom projektu patrilo:

* zvýšiť spoľahlivosť mestskej hromadnej dopravy,
* poskytnúť cestujúcim väčší komfort a kvalitu prepravy,
* podporiť záujem obyvateľov o verejnú osobnú dopravu,
* doplniť vozový park trolejbusov aj pre riešenie mimoriadnych situácií v prevádzke MHD.

Dôsledná preukázateľnosť pozitívnych výsledkov projektu v dopadovom období po jeho ukončení v roku 2020 je však značne skreslená pôsobením neštandardného, avšak významným spôsobom ovplyvňujúceho faktora, pandémiou COVID-19. Ovplyvňuje ju i nie vždy dostatočný rozsah a kvalitatívna úroveň potrebných vstupných informácií a údajov.

Dopadové hodnotenie zrealizovaného projektu obnovy časti vozového parku trolejbusov v Žiline využíva nástroje kontrafaktuálnej analýzy porovnaním s „teoretickou“ alternatívou, že by daný projekt nebol realizovaný. Teda hodnotené sú v podstate dve situácie a to z aspektu porovnania rozdielov vo vývoji poskytovania služieb MHD v Žiline vo viacerých parciálnych oblastiach a tiež z celkového pohľadu. V konečnom dôsledku sa porovnávané zmeny v rozsahu a v kvalite poskytovaných prepravných služieb komplexne premietajú do ich hodnotenia zo strany cestujúcej verejnosti a vyúsťujú do zmeny vývoja počtu cestujúcich VOD v dôsledku zrealizovania projektu v porovnaní s predpokladaným vývojom, ak by projekt nebol realizovaný.

Pri porovnaní ukazovateľov, ktoré je možné vyjadriť kvantitatívne (vývoj počtu cestujúcich, úspory cestovného času, či úspory prevádzkových nákladov v položke opravy a údržba a v položke spotreba energií), je využívané štatistické inštrumentárium v podobe trendovej extrapolácie hodnôt časových radov za obdobie bez realizácie intervencie a počas obdobia realizácie projektu. Extrapolácia je spracovaná do roku 2023, ktorý predstavuje rok ukončenia programového obdobia Operačného programu Integrovaná infraštruktúra 2014 – 2020 a predĺžená je do roku 2025. Toto predĺženie je spracované z dôvodu, aby sa mohli výraznejšie prejaviť účinky realizovania/nerealizovania projektu obnovy trolejbusov, ktorých pôsobenie si možno vyžaduje dlhšie časové obdobie.

Viaceré faktory ovplyvňujúce vývoj v posudzovanej oblasti však nie je možné vyjadriť kvantitatívne. V tomto prípade je pri hodnotení aplikovaná kvalitatívna analýza porovnávajúca rozdiely vo vývoji MHD v dôsledku realizácie projektu s prispením verejnej intervencie s predpokladaným vývojom MHD, ak by predmetný projekt nebol realizovaný.

Vzhľadom na potrebu dlhších časových radov hodnoty výkonových ukazovateľov do roku 2017 (rok pred začiatkom realizácie projektu) boli prevzaté z výročných správ DPMŽ a sú použité pri extrapolácii najvhodnejšieho trendu do roku 2025 bez realizovania projektu.

Hodnoty výkonových ukazovateľov počas realizácie projektu v rokoch 2018 – 2020 sú údaje, ktoré sú k dispozícii z výročných správ DPMŽ, z monitorovacích správ projektu po skončení jeho realizácie, z dotazníka k hodnoteniu dopadov projektov realizovaných v rámci OPII, či z verejne dostupných zdrojov. Dotazník bol spracovaný riešiteľským tímom a prijímateľmi vyplnený pre potreby dopadového hodnotenia.

Uvedené údaje sú využité pri spracovaní trendovej analýzy uskutočneného projektu. Voľba trendovej funkcie pre špecifikáciu trendov vývoja je závislá od miery rozptylu hodnôt časového radu pri použití indexu determinácie r2. Obidve trendové funkcie sú navzájom porovnávané a rozdiel hodnôt merateľných ukazovateľov v tomto prípade vyjadruje prínos realizácie projektu obnovy vozidiel.

Externé vplyvy, vrátane tých náhodných, sú obsiahnuté v oboch vývojových trendoch a tak nevyžadujú osobitnú procedúru ich separovania, ich vplyv je v oboch prípadoch rovnaký. Týka sa to predovšetkým vplyvu vývoja sociálno-ekonomických faktorov, či vplyvu obmedzení MHD počas najvýraznejšieho pandemického obdobia rokov 2020 – 2021. Cestujúca verejnosť už v období nasadenia nových trolejbusov do prevádzky MHD v dôsledku nástupu pandémie COVID-19 výrazne zmenila svoje dopravné správanie, obmedzila mobilitu a pomerne logicky začala uprednostňovať IAD, bicykle, či iné možnosti mobility. MHD sa prakticky do stavu pred obdobím pandémie v plnej miere nevrátila až do súčasného obdobia i z toho dôvodu, že riziká pandémie obmedzujúce mobilitu síce klesli, ale nie sú úplne anulované.

Krátke obdobie po ukončení realizácie projektu spolu s uvedeným externým faktorom do značnej miery skresľujú merateľné ukazovatele a zhoršujú kvalitu výsledkov trendových funkcií. V súvislosti s tým je evidentné, že pandémia prispela k dlhodobejšie pôsobiacim neštandardným podmienkam v prevádzke MHD. V kombinácii s veľmi krátkym obdobím po ukončení realizácie posudzovaného projektu nie je úplne jednoznačné, či sa v súčasnom období už môžu efekty projektu prejaviť v plnej miere a či nebudú preukázateľnejšie až po dlhšom časovom období.

# 1. Zhodnotenie vplyvu intervencie na oblasť atraktivity VOD

Na atraktivitu VOD popri modernej a technicky spôsobilej koľajovej infraštruktúre významne vplýva očakávaný rozsah a kvalitatívne parametre očakávaných a požadovaných prepravných služieb z pohľadu cestujúcej verejnosti. Popri dostatočnej dostupnosti, kapacite a frekvencii liniek MHD, patrí k významným faktorom kvalitný park koľajových vozidiel s modernou výbavou a v neposlednom rade aj spoľahlivosť, plynulosť a bezpečnosť dopravy. Nezanedbateľná je i cenová dostupnosť prepravných služieb.

**1.1 Ponuka spojov a dopravné výkony** - dopravná sieť pravidelnej VOD trolejbusovej trakcie v Žiline dosahuje 23,2 km a dĺžka prevádzkovaných trolejbusových liniek 126,6 km.

Prepravnú ponuku trolejbusovej dopravy ovplyvňuje predovšetkým kapacita vozidiel, frekvencia dopravy a realizované dopravné výkony. V rokoch 2010 – 2020 tvoril priemerný podiel trolejbusovej dopravy na poskytovaných výkonoch MHD vyjadrených vo vzkm 55,3 %.

Nové vozidlá boli dodané a zaradené do prevádzky v máji 2020. Podľa vyjadrenia prijímateľa v rámci dotazníkovej akcie nebolo cieľom realizácie projektu zvýšiť kapacitu prepravnej ponuky, ale zmodernizovať vozidlový park, zvýšiť atraktivitu a prístupnosť VOD a zlepšiť jej environmentálne dopady. Kapacita cestujúcich v nových vozidlách v podstate výraznejšie neprevýšila kapacitu pôvodných zastaraných trolejbusov typu T14, ktoré boli následne vyradené z prevádzky.

Realizáciou projektu neprišlo k zmenám v cestovnom poriadku MHD, avšak celkový čas cestovania sa o niečo skrátil predovšetkým lepšej spoľahlivosti a presnosti spojov.

Dopravný výkon trolejbusov sa v období rokov 2010 – 2019 dlhodobo pohyboval v rozsahu okolo 1 750 000 vzkm. V porovnaní s rokom 2017 (rok pred realizáciou projektu) vzrástli i napriek vplyvu obmedzenia mobility v dôsledku pandémie v roku 2021 (rok po ukončení realizácie projektu) dopravné výkony trolejbusovej dopravy o 9 317 vzkm (+9,18 %).

Z uvedeného vyplýva, že nemôže byť celkom preukázateľné, či realizácia projektu v porovnaní so situáciou bez realizácie projektu v tak krátkom čase výraznejšie ovplyvnila ponuku spojov, disponibilnú kapacitu trolejbusov, či dopravné výkony, avšak možno badať náznaky pozitívneho vývoja tejto oblasti. A to i napriek tomu, že to podľa prijímateľa nebolo cieľom realizácie projektu.

Treba zohľadniť i skutočnosť, že možný synergický efekt zo všetkých troch projektov realizovaných počas obdobia rokov 2016 - 2020 (15 + 12 + 2 nové trolejbusy) zrejme spôsobil, že medziročné výkony trolejbusovej dopravy neklesli, ale mierne vzrástli a to i napriek poklesom výkonov celej MHD.

**1.2 Komfort a kvalita ponuky prepravných služieb** - kvalitu vozového parku, podľa očakávaní cestujúcej verejnosti, štandardne určuje predovšetkým moderný, udržiavaný a pohodlný interiér bez zjavných obmedzení pri pohybe a predovšetkým pri nastupovaní/ vystupovaní z vozidla. Nezanedbateľnou je i vybavenosť vozidiel potrebnými bezpečnostnými prvkami a vyspelými technológiami umožňujúcimi poskytovanie viacerých doplnkových služieb. K dôležitým atribútom, ktoré ovplyvňujú atraktivitu pre cestujúcich pri využívaní VOD patria i náklady spojené s cestovaním, ktoré sa premietajú do ceny cestovných lístkov.

V nadväznosti na realizáciu posudzovaného projektu boli 2 vozidlá T14 vyradené z prevádzky a nahradené 2 novými modernými, technicky a technologicky vyspelejšími trolejbusmi T26A.

Vďaka realizácii projektu vzrástol v roku 2020 podiel nových vozidiel na celkovom vozovom parku trolejbusov prevádzkovanom v rámci MHD Žilina a dosiahol 95,65 %.

Nové vozidlo typu T26A má kapacitu 76 cestujúcich, z toho 25 sediacich cestujúcich a 51 miest na státie (pri obsaditeľnosti 5 osôb/m2), pri 2 kusoch dosahuje kapacitu 152 cestujúcich. Pri pôvodných vozidlách to bolo spolu 164 osôb. Znamená to, že realizácia projektu v podstate neprispela k rastu kapacity vozidiel.

Nové vozidlá typu T26A sú dvojnápravové a trojdverové. Vozidlá majú dvere so šírkou 1 250 mm, čo umožňuje oproti pôvodným vozidlám skrátiť čas nástupu/výstupu cestujúcich. Na rozdiel od pôvodných vozidiel sú nové vozidlá nízkopodlažné, majú k dispozícii priestor pre umiestnenie detských kočíkov a invalidných vozíkov, čo prispieva k rastu prístupnosti MHD i pre špecifické skupiny cestujúcej verejnosti. Nízkopodlažnosť zvyšuje bezpečnosť a komfort pri pohybe v interiéri a predovšetkým pri nástupe a výstupe aj pre seniorov a tiež osoby s obmedzenou pohyblivosťou. Vybavenosť priestorov pre cestujúcich klimatizáciou, vrátane kabínky vodiča, umožňuje celoročne v interiéri udržiavať nastavenú pohodovú teplotu pre cestujúcich i pre obsluhujúceho vodiča, čo prispieva k zvýšeniu komfortu prepravy. Vozidlá sú opatrené WI-FI pripojením na sieť pre cestujúcu verejnosť a možnosťou nabíjania mobilných zariadení v USB zásuvke, kamerovým systémom, vizuálnym informačným systémom s LCD monitormi zobrazujúcimi informácie o nasledujúcich zastávkach, resp. iné potrebné dopravné informácie. Vizuálny IS je kombinovaný s akustickým informačným systémom, čo je dôležitým prínosom predovšetkým pre nevidiacich cestujúcich.

Trolejbusy T26A sú vybavené lítiovými batériami, ktorých energia je využívaná pri jazde mimo trakčného vedenia, resp. v prípade výpadku napätia v trakčnom vedení na iných nezatrolejovaných linkách.

Pôvodne prevádzkované trolejbusy T14 boli už značne zastarané a opotrebované a teda neplnili požiadavky na moderné technické a technologické parametre. Väčšina použitých technológií bola kvôli veku vozidiel už prekonaná. To neposkytovalo komfort pre cestujúcich na očakávanej úrovni.

Uvedené vozidlá poskytovali iba základnú úroveň komfortu pre cestujúcich – vetranie posuvnými oknami, elektrické teplovzdušné temperovanie, informácie v rozsahu základného elektronického IS s absenciou akustického systému pre nevidiacich. Zároveň nespĺňali technické predpoklady pre poskytovanie dopravných služieb pre cestujúcich s obmedzenou mobilitou a vzhľadom na absenciu nízkopodlažnosti sťažovali ich nástup/výstup a pohyb vo vozidle.

Celkovo bol interiér trolejbusov opotrebovaný, jazdné vlastnosti zhoršovali komfort cestujúcich. Trolejbusy už v súčasnom období neposkytovali ani očakávané pohodlie pre cestujúcich.

Všetky uvedené faktory negatívne ovplyvňovali záujem o využívanie trolejbusovej dopravy v meste.

Bez realizácie posudzovaného projektu by táto nepriaznivá situácia pokračovala, trolejbusy by pri rastúcej náročnosti na opravy a údržbu (zrejme i napriek zastaranému vybaveniu) mohli byť spôsobilé na prevádzku ešte v časovom období niekoľkých rokov (možno aj pri ich čiastočnej rekonštrukcii). To by však negatívne ovplyvňovalo záujem o využívanie trolejbusovej dopravy v meste a odrazilo sa v poklese počtu cestujúcich VOD a pretavilo by sa aj do neefektívneho rastu prevádzkových nákladov. Prijímateľ by nemal v tak krátkom časovom období realizácie projektu k dispozícii dostatok vlastných/úverových zdrojov na realizáciu posudzovaného investičného projektu, resp. možno by investície musel rozložiť na dlhšie časové obdobie a prínosy pre VOD by boli časovo oneskorené.

Moderné vybavenie nových „projektových“ vozidiel patrí k faktorom pozitívne ovplyvňujúcim komfort a atraktivitu pre cestujúcu verejnosť MHD v Žiline a v porovnaní s vybavenosťou pôvodných trolejbusov, v prípade ak by sa projekt nerealizoval, prispieva k trendu vývoja smerujúceho k rastu atraktívnosti VOD.

**1.3 Prístupnosť VOD** - k dôležitým atribútom pri porovnávaní rastu atraktivity VOD a komfortu pre cestujúcich patrí zvýšenie prístupnosti nových vozidiel obstaraných v rámci projektu (v porovnaní s pôvodne prevádzkovanými trolejbusmi a s vývojom v podmienkach, ak by sa projekt nerealizoval), je ich „celonízkopodlažný“ prístup. Vstupy do vozidla i vnútorné priestory sú bezbariérové. Vytvorením podmienok pre zjednodušenie nástupu/výstupu a pohybu v interiéri trolejbusových vozidiel prispela realizácia projektu k lepšej prístupnosti a teda využiteľnosti trolejbusov zo strany všetkých kategórií cestujúcej verejnosti, predovšetkým však seniorov a občanov s obmedzenou mobilitou.

K rastu prístupnosti pre špecifické kategórie cestujúcich prispelo i vybavenie interiérových priestorov vozidiel umožňujúce umiestenie kočíkov a invalidných vozíkov a tiež vybavenie manuálne ovládanou nájazdovou plošinou a systémom kneeling, ktorý umožňuje naklonenie vozidla pre zníženie nástupnej hrany dverí o 70 mm.

V neposlednom rade pozitívne ovplyvňuje prístupnosť dopravy i vybavenie informačnými komunikačnými systémami, ktoré sú vyhovujúce pre hendikepovaných občanov a predovšetkým vizuálny IS užitočný osobitne pre sluchovo postihnutých cestujúcich a tiež akustický IS potrebný aj pre zrakovo postihnutých.

Vyššie uvedené vybavenie trolejbusov umožňuje zabezpečiť pre verejnosť bezpečné a kvalitné dopravné služby VOD aj v súlade s požiadavkami STN EN 13816 - Logistika a služby. Verejná osobná doprava. Definícia, ciele a meranie kvality služby.

**1.4 Spoľahlivosť prevádzky** - pri porovnaní nezanedbateľného atribútu atraktívnosti a konkurencieschopnosti MHD týkajúceho sa spoľahlivosti prevádzky a presnosti dodržiavania cestovného poriadku sa v “projektovej“ alternatíve situácia zlepšila.

Využívanie nových vozidiel je oveľa spoľahlivejšie predovšetkým v dôsledku zlepšenia technického stavu vozidlového parku, odstránenia/minimalizovania počtu porúch a teda výpadkov z prevádzky a potreby opráv, čo sa premietlo do lepšieho dodržiavania cestovných poriadkov a poklesu oneskorení.

Pôvodne používané trolejbusy charakterizovala podstatne nižšia miera spoľahlivosti, nakoľko z dôvodu zastaranosti a opotrebovanosti boli poruchové a pomerne často vypadávali z prevádzky. To spôsobovalo nedodržiavanie grafikonu z dôvodu omeškania, rušenie spojov, alebo potrebu operatívnej náhrady zálohovými vozidlami a v konečnom dôsledku sa negatívne premietalo do rastúcej nedôvery zo strany cestujúcich a tiež do ekonomiky prevádzky.

**1.5 Bezpečnosť dopravy** - kvalitatívne aspekty poskytovania dopravných služieb VOD významným spôsobom vyjadruje aj nehodovosť, a to z hľadiska počtu nehôd a ich rozsahu a následkov, ktorá je prejavom bezpečnosti dopravy. Bezpečnosť je popri ľudskom faktore zásadným spôsobom ovplyvňovaná stavom dopravnej infraštruktúry a vozidlového parku.

Porovnanie vývoja bezpečnosti dopravy bez realizovania projektu a v dôsledku zrealizovania projektu ukazuje, že uskutočnenie projektu pravdepodobne neprispelo výraznejšou mierou k zníženiu počtu nehodových udalostí v porovnaní s vývojom, ak by nebol projekt uskutočnený.

Tabuľka č. 60: Počet nehodových udalostí

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 2017 | 2021 |
| Celkový počet MHD | 65 | 70 |
| Z toho celkový počet - trolejbusy | 1 | 2 |
| V tom z vlastného zavinenia | 1 | 1 |
| V tom počet zranených osôb | 0 | 0 |
| V tom počet usmrtených | 0 | 0 |

Zdroj: DPMŽ – prevzaté údaje z vyplneného dotazníka

Porovnanie počtu nehodových udalostí pred a po realizácii projektu poukazuje na to, že o niečo vzrástol počet nehodových udalostí aj pri trolejbusoch. Podiel udalostí trolejbusov na MHD vzrástol z 1,54 % v roku 2017 na 2,86 % v roku 2021. Nevzrástol počet a podiel nehôd z vlastného zavinenia a závažnosť nehodových udalostí zostala bez zmeny.

Vplyv realizácie projektu na znížení nehodovosti nie je možné v tomto prípade preukázať.

K bezpečnosti cestovania v nových trolejbusoch prispela aj lepšia vybavenosť vozidiel v porovnaní s pôvodnými trolejbusmi. Týka sa to predovšetkým aplikovania elektronického brzdového systému WABCO, či nízkopodlažnosti vozidiel, ktorá eliminuje úrazy pri nástupe/výstupe a pohybe vo vozidle, manuálna výklopná plošina so systémom kneeling, ale i inštalovaný moderný vizuálny a akustický informačný systém a v neposlednom rade kamerový systém, ktorý umožňuje sledovať dianie vo vozidlách.

**1.6 Úspora cestovného času** – úsporu cestovného času cestujúcich ovplyvňuje ťažiskovo celkový počet cestujúcich a prevádzková rýchlosť vozidiel, ale i priemerná dĺžka cestovnej vzdialenosti zo strany cestujúceho.

Vývoj počtu cestujúcich – zhodnotenie vplyvu realizácie projektu na vývoj počtu cestujúcich a porovnanie s predpokladaným vývojom, ak by projekt nebol uskutočnený je metodicky pomerne komplikované predovšetkým z dôvodu možnej nepresnosti využitia relevantných disponibilných údajov na základe počtu predaných cestovných lístkov

Evidencia o počte predaných cestovných lístkov, ktorú má k dispozícii DPMŽ, závisí od viacerých druhov cestovných lístkov. V prípade predplatených cestovných lístkov s rôznou časovou platnosťou nie sú presne zaevidované počty jázd jednotlivých cestujúcich jednotlivými druhmi dopravy v rámci MHD a jednotlivými vozidlami MHD.

Z uvedeného dôvodu táto evidencia iba obmedzeným spôsobom vyjadruje skutočný počet prepravených cestujúcich na relevantných tratiach a „projektových“ vozidlách. Iné údaje však momentálne nie sú k dispozícii. Vozidlá MHD v Žiline nie sú dosiaľ vybavené zariadeniami na automatické sčítanie počtu cestujúcich (APC), ktoré umožňujú presnú evidenciu o počte prepravených osôb v jednotlivých vozidlách MHD. Inštaláciu APC do vozidiel však prijímateľ pripravuje.

Na druhej strane (bez aplikovania APC vo všetkých vozidlách VOD) nastane komplikovanejšia situácia s evidenciou počtu prepravených osôb aj vo väzbe na zavedenie IDS ŽSK do reálnej prevádzky. Pre viaceré typy a druhy dopravy budú v rámci IDS k dispozícii rôzne druhy cestovných lístkov z hľadiska viacerých taríf, rôznej časovej platnosti možného počtu ciest, cestovných zón a tiež možnosti zakúpenia u ktoréhokoľvek dopravcu a rôznych možností ich obstarania.

Podľa údajov DPMŽ v rámci monitorovacích správ projektu sa splnenie cieľov projektu prejavilo predovšetkým „zhustením“ intervalov v pracovných dňoch v pracovných dňoch a to z východiskového stavu 483 spojov na 514 spojov. Zvýšenie počtu denných spojov o 31 sa premieta aj do počtu cestujúcich trolejbusmi. V období 2021 - 2025 sa, oproti predchádzajúcemu projektu, o niečo zvýši počet cestujúcich, spolu o 171 385 osôb.

Tabuľka č. 61: Trend počtu cestujúcich trolejbusmi

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Počet cestujúcich bez projektu | Počet cestujúcich po projekte | Prírastok počtu cestujúcich |
| 2020 | 441 550 | 441 550 | 0 |
| 2021 | 452 900 | 475 040 | 22 140 |
| 2022 | 459 950 | 490 595 | 30 645 |
| 2023 | 471 300 | 506 150 | 34 850 |
| 2024 | 478 350 | 518 650 | 40 300 |
| 2025 | 489 750 | 533 200 | 43 450 |

Zdroj: vlastné výpočty s využitím údajov z CBA

Pri porovnaní s predchádzajúcimi hodnotenými projektami DPMŽ, na ktorý tento projekt plynule nadväzuje, so zameraním na obnovu parku trolejbusových vozidiel, je zrejmé, že prírastok počtu cestujúcich je adekvátny počtu vozidiel. Vzhľadom na skutočnosť, že realizácia projektu bola zavŕšená v covidovom období - v marci 2020, prírastok počtu cestujúcich je o niečo dynamickejší až od roku 2022 a v roku 2021 – 2022 nebol v plnej miere dosiahnutý predpokladaný vývoj prírastku počtu cestujúcich.

Úspora cestovného času – časové úspory sú cestujúcimi dosahované vďaka zvýšenej priemernej rýchlosti vozidiel, vrátane rastu presnosti a spoľahlivosť dopravy, ktorá pri 2 nových trolejbusoch pri cestovaní na 60 % dĺžky trate dosahuje v priemere 0,18 minúty.

Tabuľka č. 62: Úspora cestovného času cestujúcich

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
| Počet cestujúcich trolejbusmi | 0 | 475 040 | 490 595 | 506 150 | 518 650 | 533 200 |
| Úspora času pri 60 % dĺžky trate v min. | 0 | 0,18 | 0,18 | 0,18 | 0,18 | 0,18 |
| Úspora času v hod. | 0 | 1 425 | 1 472 | 1 518 | 1 556 | 1 560 |

Zdroj: vlastné výpočty

Vďaka realizácii projektu bude v rokoch 2021 – 2023 dosiahnutá úspora cestovného času cestujúcich v rozsahu 4 415 hodín a 7 531 hodín do roku 2025.

**1.7 Podiel nových energeticky úsporných vozidiel** na celkovom počte mobilných prostriedkov dráhovej MHD – realizácia projektu prispela aj pri dvoch nových vozidlách k pozitívnej zmene štruktúry trolejbusových vozidiel. To sa premietlo do zlepšenia vybavenia modernými technickými a technologickými prvkami v nových vozidlách, ktoré sú energeticky úspornejšie, environmentálne ohľaduplnejšie a prevádzkovo efektívnejšie v porovnaní s pôvodnými zastaranými vozidlami.

Realizácia projektu umožnila vyradiť 2 zastarané trolejbusové vozidlá typu T14, ktorých priemerný vek bol podľa údajov prijímateľa viac ako 23 rokov, všetky boli za hranicou svojej životnosti a v zlom technickom stave. Pritom výrobcom predpísaná životnosť vozidiel bola stanovená na 12 rokov.

Vďaka realizácii projektu mohli byť vyradené vozidlá nahradené novými modernými vozidlami T26A. Z celkového počtu 46 prevádzkovaných trolejbusov v MHD Žilina dosiahol v roku 2020 podiel uvedených nových vozidiel 95,65 % oproti 71,43 % v roku 2018. To prispelo k poklesu priemerného veku vozidiel MHD.

**1.8 Deľba prepravnej práce verejnej osobnej dopravy v Žiline** – podľa údajov z Územného generelu dopravy Žilina (ÚGD)[[21]](#footnote-21) z roku 2017 dosahovala v roku 2015 deľba prepravnej práce medzi MHD a IAD pomer 26,40 : 73,60 v prospech IAD. Do roku 2025 by sa mal na základe prepočítaných údajov z dopravného modelu tento pomer zmeniť na 33,51 : 66,49. Znamená to istú pravdepodobnosť rastu podielu MHD o 7,11 percentuálnych bodov v priebehu 10 rokov. Z uvedeného vyplýva, že ÚGD počíta s posilnením MHD a to za predpokladu vytvorenia podmienok pre rast jej konkurenčnej schopnosti, tak aby bola atraktívna pre cestujúcu verejnosť. Potenciál cestujúcich MHD pre tento rast tvoria osoby s trvalým, či prechodným bydliskom v meste a pravidelne dochádzajúce osoby v celkovom počte cca 126 tis. osôb.

Je prirodzené, že celkovo zatiaľ realizácia projektu a sprevádzkovanie nových trolejbusov nemôže preukázať v tak krátkom časovom období od ukončenia realizácie projektu v marci 2021 do súčasnosti badateľné zmeny v deľbe prepravnej práce v prospech MHD, Je to dôsledok pôsobenia neštandardného faktora COVID-19 od roku 2020. I keď podľa informácií od prijímateľa je zaznamenaný mierny rast počtu cestujúcich, vrátane platiacich cestujúcich, čo vytvára možný potenciál pre pozitívne zmeny v deľbe prepravnej práce v prospech využívania MHD. Tento môže byť posilnený v dohľadnom období nasledujúcich rokov sprevádzkovaním IDS ŽSK, ale i rastúcimi cenami palív a parkovacou politikou mesta, vrátane iných nástrojov podporujúcich udržateľnosť dopravy v meste. V júli 2022 bola spustená pilotná fáza integrovaného dopravného systému, Prispieť k posilneniu podielu MHD môže prispieť i pozitívna reakcia cestujúcej verejnosti, ktorá jednoznačne vyplýva z vyjadrení respondentov v rámci elektronických prieskumov DPMŽ[[22]](#footnote-22).

# 2. Zhodnotenie vplyvu intervencie na oblasť životného prostredia

Pri posudzovaní intervencie na oblasť životného prostredia boli zohľadňované vplyvy na:

* efektívnu spotrebu energií,
* emisie znečisťujúcich látok a skleníkových plynov do ovzdušia,
* záťaž obyvateľstva hlukom a vibráciami.

Prijímateľ v rámci odpovedí v realizovanom dotazníkovom prieskume uviedol, že vplyv realizácie projektu na oblasť životného prostredia sa premietla predovšetkým do zníženia spotreby elektrickej energie a do poklesu emisií znečisťujúcich a škodlivých látok a hluku.

**2.1 Úspory trakčnej energie** – k úsporám prispelo, že obidva pôvodné trolejbusy T14 boli nahradené novými energeticky úspornými trolejbusmi T26A a pôvodné boli vyradené z prevádzky.

Zároveň boli nové vozidlá vybavené systémom rekuperácie elektrickej energie pre napájanie vlastných spotrebičov ako aj spätného vrátenia energie do trolejovej siete.

Tabuľka č. 63: Porovnanie priemernej spotreby elektrickej energie

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Typ nového trolejbusu | Priemerná spotreba elektrickej energie  v kWh/100 km | Typ pôvodného trolejbusu | Priemerná spotreba elektrickej energie  v kWh/100 km |
| T26A | 120,70 | T14 | 170,73 |

Zdroj: DPMŽ – prevzaté údaje z vyplneného dotazníka

Ako je zrejmé z tabuľky, priemerná spotreba elektrickej energie v kWh/100 km nových sa v porovnaní s pôvodnými trolejbusmi pomerne výrazne znížila o 50,03 kWh/100 km, zo 170,73 kWh/100km na 120,70 kWh/100 km.

Tabuľka č. 64: Porovnanie celkovej spotreby elektrickej energie

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Rok | Merná jednotka | 2017 | 2021 |
| Spotreba el. energie | kWh | 4 135 105 | 4 021 236 |
| Cena el. energie | EUR | 495 544,75 | 601 185,49 |
| Najazdené kilometre | km | 1 690 720 | 1 712 517 |
| Spotreba na 100 km | kWh/100 km | 244,5766 | 234,8144 |
| Náklady na 100 km | EUR/100 km | 29,3097 | 35,1054 |

Zdroj: DPMŽ – vyplnený dotazník

V tabuľke je uvedené porovnanie spotreby elektrickej energie a ceny za elektrickú energiu prepočítané na 100 km výkonu, rok pred realizáciou projektu a rok po ukončení jeho realizácie.

Spotreba elektrickej energie na 100 km v roku 2021 je nižšia ako v roku 2017, celkovo v tomto období vďaka realizácii projektu prišlo k úspore spotreby trakčnej energie o 113 869 kW.

Tabuľka č. 65: Porovnanie cien elektrickej energie

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Druh tarify  v EUR/MWh | 2017 | 2021 |
| WT (víkendová tarifa) | 36,24 | 60,55 |
| VT (vysoká tarifa) | 48,55 | 78,40 |
| NT (nízka tarifa) | 35,47 | 59,43 |

Zdroj: DPMŽ – vyplnený dotazník

Nasadením nových energeticky úspornejších trolejbusov došlo k zníženiu spotreby elektrickej energie. Náklady na trakčnú energiu vzrástli predovšetkým v dôsledku rastu ceny elektrickej energie.

Intervencia v podobe nasadenia 2 nových trolejbusov je z hľadiska úspory trakčnej energie v kWh evidentná, čo názorne zobrazujú údaje v nasledovnej tabuľke.

Tabuľka č. 66: Porovnanie spotreby trakčnej energie

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| v kWh | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
| Bez realizácie projektu | 189 101 | 189 101 | 189 101 | 189 101 | 189 101 |
| Po realizácii projektu | 133 687 | 133 687 | 133 687 | 133 687 | 133 687 |
| Vplyv projektu (úspora) | 55 414 | 55 414 | 55 414 | 55 414 | 55 414 |
| Úspora - prírastkovo | 55 413 | 110 826 | 166 240 | 221 653 | 277 066 |
| Spotreba trakčnej elektrickej energie bez projektu - prírastkovo | 189 101 | 378 201 | 567 302 | 756 402 | 945 503 |
| Spotreba trakčnej elektrickej energie po projekte - prírastkovo | 133 687 | 267 375 | 401 062 | 534 749 | 668 437 |

Zdroj: vlastný výpočet s využitím údajov z CBA

V tabuľke a na grafe je porovnaný predpokladaný spotreby trakčnej elektrickej energie bez realizácie projektu a po realizácii projekte za obdobie 2021 - 2025.

Graf č. 11: Porovnanie vývoja spotreby trakčnej energie

Zdroj: vlastné spracovanie

Pri vyhodnotení intervencie na realizáciu projektu v tabuľke a na grafe je zrejmé, že sú v porovnaní s vývojom bez realizácie projektu dosahované pozitívne výsledky v úspore trakčnej elektrickej energie o 247 066 kWh.

**2.2 Zníženie emisií do ovzdušia** - vo všeobecnosti platí, že MHD prepravujúca väčší počet osôb v jednom vozidle je v porovnaní s IAD podstatne (má nižšie externality na jedného prepraveného cestujúceho) a elektrické dráhové vozidlá sú environmentálne ohľaduplnejšie ako nízko kapacitné cestné dopravné prostriedky, najmä osobné automobily[[23]](#footnote-23).

Dopravnou prevádzkou je najviac postihované ovzdušie v dôsledku spaľovania uhľovodíkových palív v spaľovacích motoroch dopravných prostriedkov, kde dochádza k tvorbe toxických a karcinogénnych látok - prchavých organických zlúčenín VOC, oxidu uhoľnatého CO, oxidov dusíka NOx, oxidu siričitého SO2, tuhých znečisťujúcich látok TZL a ťažkých kovov a tiež látok, ktoré sa podieľajú na globálnom otepľovaní atmosféry a stenčovaní ozónovej vrstvy - oxidu uhličitého CO2, oxidu dusného N2O, či metánu CH4.

Využitie 2 nových trolejbusov T26A na linky, kde boli prevádzkované aj autobusy na fosílne palivá (motorovú naftu) prispeje k poklesu priamych emisií. Ich nasadenie na linky do rekreačnej oblasti Vodné dielo Žilina ako predĺženie trolejbusových liniek prispeje k zlepšeniu životného prostredia v tejto časti Žiliny. Tiež ich nasadenie na linky, kde je vykonávaná údržba trolejového vedenia, a do realizácie projektu bola využívaná náhradná autobusová doprava, šetrí životné prostredie najmä kvalitu ovzdušia.

Pri prevádzke trolejbusov využívajúcich elektrickú trakčnú energiu nie sú emisie CO2 primárne. Emisie CO2 sú pri dráhových vozidlách MHD produkované predovšetkým nepriamymi emisiami v dôsledku spôsobu výroby využívanej elektrickej energie, ktoré závisia na tzv. energetickom mixe výroby elektrickej energie.

Z údajov poskytnutých DPMŽ bola vypracovaná a publikovaná autormi zo Žilinskej univerzity v Žiline, Katedry cestnej a mestskej dopravy, vedecká štúdia o vplyve obnovy vozidlového parku na priame aj nepriame emisie.[[24]](#footnote-24) Navrhnutá metodika výpočtu priamych a nepriamych emisií je výsledkom vlastného výskumu. Na základe regresných funkcií boli získané hodnoty nepriamych emisií pre rôzne druhy pohonných látok vrátane výroby elektrickej energie pre SR. V nasledovnej tabuľke sú výstupy výpočtu nepriamych emisií z prevádzky trolejbusov v MHD Žilina v roku 2012 (pár rokov pred obnovou trolejbusov) a v roku 2019 (v podstate pred ukončením obnovy trolejbusových vozidiel, ktoré boli zaradené do prevádzky v 2020) a to za pracovný deň v kilogramoch. Vzhľadom na to, že sa nezmenil denný jazdný výkon trolejbusov vo vzkm, vypočítane výsledky poukazujú na úsporu v štyroch položkách nepriamych emisií. Uvedená úspora by nebola dosiahnutá, keby neboli vďaka verejným intervenciám realizované projekty obnovy trolejbusov v Žiline.

Tabuľka č. 67: Výstupy výpočtu nepriamych emisií z prevádzky trolejbusov v MHD Žilina v roku 2012 a v roku 2019 (po obnove vozidlového parku) za pracovný deň

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| v kg | Počet trolejbusov v prevádzke | Počet najazdených kilometrov | CO2 | CO | NOX | PM |
| 2012 | 30 | 5 889 | 1 288,967 | 0,347 | 1,826 | 0,152 |
| 2019 | 29 | 5 885 | 1 071,991 | 0,368 | 1,157 | 0,058 |
| Rozdiel | 1 | 4 | * 216,976 | + 0,021 | -0,669 | -0,094 |

Zdroj: Spracované na základe 5

V prípade posudzovaného projektu zníženie množstva emisií znečisťujúcich látok do ovzdušia priamo ovplyvnila:

* nižšia spotreba energií, ktorá pri porovnateľných výkonoch prevádzky nových vozidiel poklesla v porovnaní s prevádzkou zastaraných vozidiel,
* lepšia úroveň technického vybavenia prevádzkovaných trolejbusov, ktorá štandardne pri nových vozidlách vďaka moderným a účinnejším technológiám prispieva k znižovaniu emisií,
* nasadenie nových trolejbusov na linky do rekreačnej oblasti Vodné dielo Žilina, kde boli pred realizáciou projektu využívané naftové autobusy.

K znižovaniu emisií však sprostredkovane napomohla aj výmena zastaraných trolejbusov za nové vozidlá tým, že prispieva k rastu atraktívnosti a konkurenčnej schopnosti trolejbusovej dopravy. Nové trolejbusy zvyšujú kvalitatívnu úroveň ponúkaných prepravných služieb. To sa logicky premieta aj do získania nových cestujúcich, ktorí v súčasnosti využívajú IAD a tým prispievajú k poklesu emisií škodlivých látok a k zmierneniu nepriaznivých ekologických dopadov z cestnej dopravy, čo dokladujú aj údaje o vývoji počtu cestujúcich, ktorý je však zároveň ovplyvnený pandemickou situáciou.

Prevádzkou nových trolejbusov s nižšou spotrebou trakčnej elektrickej energie klesajú aj tzv. nepriame emisie, ktoré vznikajú pri výrobe elektrickej energie a sú závislé na tzv. energetickom mixe výroby elektrickej energie.

Na základe úspory trakčnej energie v rokoch z tabuľky č. 66 bola vypočíta úspora nepriamych emisií CO2e :

Rok 2020: 4 228 kg,

Rok 2021: 4 538 kg.

**2.3 Hluková záťaž a vibrácie** – podľa informácií DPMŽ nebolo realizované meranie vnútorného ani vonkajšieho hluku trolejbusov pred realizáciou a po realizácii projektu. V tabuľke sú však uvedené údaje od výrobcu, ktoré dokladujú pokles.

Tabuľka č. 68: Vonkajší a vnútorný hluk v priestore pre cestujúcich nových a pôvodných trolejbusoch podľa technických údajov

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Typ nového trolejbusu | Vonkajší hluk [dB] | Vnútorný hluk [dB] | Typ pôvodného trolejbusu | Vonkajší hluk [dB] | Vnútorný hluk [dB] |
|  |
| Škoda 26Tr A Solaris | 76 | 69 | ŠKODA 14 Tr | 80 | 79,5 |  |

Zdroj: DPMŽ a Škoda Transportation a.s.

# Zhodnotenie vplyvu intervencie na oblasť nákladov na opravy a údržbu električiek

Prostredníctvom realizácie projektu poklesol priemerný vek prevádzkovaných vozidiel DPMŽ, zvýšila sa spoľahlivosť prevádzky MHD, spoje na linkách nie sú vynechávané v dôsledku zníženia poruchovosti a nutnosti opráv a údržby. DPMŽ evidoval nárast počtu cestujúcich ako aj mierne zvýšenie počtu platiacich cestujúcich až do obdobia pandémie.

Tabuľka č. 69: Náklady na opravy pred a po realizácii projektu obnovy trolejbusov

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Stredisko | Obdobie | Náklady na  opravy celkom v EUR | Priemerné náklady na opravy na 1 trolejbusu  v EUR |
| 430 | 2017 | 565 981 | 11 791 |
| 451 | 2021 | 12 562 | 8 781 |

Zdroj: Údaje z DPMŽ

Úspory nákladov súvisia najmä s poskytnutou 36 mesačnou záručnou dobou. Zároveň je zrejmé, že nové vozidlá nie sú poruchové a nevyžadujú toľko servisných zásahov z titulu svojho veku, v porovnaní so starými trolejbusmi, ktoré boli pred realizáciou projektu za hranicou technickej životnosti. Opačne, v roku 2020 sú ovplyvnené aj zvýšením nákladov na mzdy a odvody z miezd pracovníkov údržby DPMŽ a zvýšením nákladov na energie na prevádzku opravárenských hál, čo zasa prispelo k zníženiu úspor v tejto oblasti.

Priemerné náklady na opravy a udržiavanie jedného trolejbusu vďaka realizácii projektu poklesli o 3 010 EUR, t. j. o 25,53 %, pri 2 vozidlách je to 6 020 EUR.

Projekcia vývoja nákladov na údržbu a opravy v prípade, ak by nebol realizovaný posudzovaný projekt a v prípade jeho realizácie je názorne porovnaná v nasledovnej tabuľke a na spracovanom grafe.

Tabuľka č. 70: Porovnanie vývoja nákladov na údržbu a opravy trolejbusov

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| v EUR | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
| Bez realizácie projektu | 23 582 | 24 289 | 25 018 | 25 769 | 26 542 |
| Po realizácii projektu | 17 562 | 17 562 | 17 562 | 18 089 | 18 632 |
| Vplyv projektu (úspora) | 6 020 | 6 727 | 7 456 | 7 680 | 7 910 |
| Úspora - prírastkovo | 6 020 | 12 747 | 20 204 | 27 883 | 35 794 |
| Náklady bez realizácie projektu - prírastkovo | 23 582 | 47 871 | 72 890 | 98 658 | 125 200 |
| Náklady po realizácii projektu - prírastkovo | 17 562 | 35 124 | 52 686 | 70 775 | 89 406 |

Zdroj: vlastné spracovanie s využitím údajov z CBA

Graf č. 12: Porovnanie vývoja nákladov na údržbu a opravy

Zdroj: vlastné spracovanie

Pri výpočte nákladov bolo uvažované s trojročnou (36 mesačnou) záručnou dobou na nové trolejbusy a s medziročným rastom nákladov o 3%.

# dPMP, Modernizácia vozového parku trolejbusov v Prešove

Číslo projektu: 311031A805

Prijímateľ: Dopravný podnik mesta Prešov

Obdobie realizácie: október 2015 – december 2017

Posudzovaný projekt bol realizovaný v rámci Operačného programu Integrovaná infraštruktúra 2014 – 2020, Špecifický cieľ 3.2 Zvýšenie atraktivity verejnej osobnej dopravy prostredníctvom modernizácie mobilných prostriedkov dráhovej dopravy MHD. Celkové oprávnené výdavky dosiahli 7 909 914,65 EUR, schválený nenávratný finančný príspevok predstavoval 7 514 418,92 EUR, z toho čerpaný príspevok EÚ po certifikácii certifikačným orgánom 6 387 629,19 EUR.

Zrealizovaný projekt bol zameraný na nákup 15 nízkopodlažných trolejbusov určených pre potreby prevádzky dráhovej MHD v Prešove. Z uvedeného počtu bolo obstaraných 10 kĺbových trolejbusov ŠKODA 31 Tr SOR (T31 SOR) a 5 štandardných trolejbusov ŠKODA 30 Tr SOR (T30 SOR).

Dodávateľom trolejbusov bola česká spoločnosť ŠKODA ELECTRIC a.s.:

* jednotková cena za vozidlo T30 SOR bola zmluvne stanovená na 436 026,17 EUR, celková cena za 5 trolejbusov tak predstavovala čiastku 2 180 130,85 EUR (bez DPH),
* jednotková cena vozidla T31 SOR dosahovala 571 610,28 EUR, za 10 vozidiel 5 716 102,80 EUR (bez DPH).

Nové vozidlá boli postupne dodávané a uvádzané do prevádzky v období od decembra 2016 do apríla 2017. Nahradili dovtedy využívané zastarané a poruchové vozidlá ŠKODA 14 Tr (T14) a ŠKODA 15 Tr (T15), ktoré boli následne vyraďované z prevádzky a ďalej využívané ako záložné vozidlá.

Hlavným cieľom projektu bolo rozšírenie ekologickej hromadnej dopravy a zvyšovanie atraktivity a konkurencieschopnosti MHD v meste Žilina.

Realizácia projektu mala prostredníctvom obnovy vozidlového parku prispieť:

* k zvýšeniu kapacity a ponuky prepravných služieb obyvateľom,
* k rastu spoľahlivosti dopravy a k zníženiu poruchovosti vozidiel,
* k uľahčeniu prepravy osôb so zníženou pohyblivosťou a orientáciou, či invalidných vozíkov a kočíkov,
* k vytvoreniu podmienok pre prevádzku s nižšou produkciou hluku a vibrácií,
* k zníženiu nákladov na prevádzku,

a prostredníctvom toho:

* podporiť, aby sa trolejbusová trakcia stala nosnou kostrou dopravného systému s rastúcim podielom na prepravných výkonoch v MHD,
* zvrátiť doterajší nepriaznivý vývoj v deľbe prepravnej práce v osobnej doprave medzi VOD a IAD v prospech MHD,
* vytvoriť podmienky pre trvalo udržateľnú mestskú mobilitu.

Podľa informácií z predložených monitorovacích správ prijímateľa boli uvedené ciele dosiahnuté a prínosy projektu oproti pôvodnému stavu preukázané.

Dôslednú preukázateľnosť pozitívnych výsledkov projektu v dopadovom období po jeho ukončení v roku 2017 ovplyvňuje nie vždy dostatočný rozsah a kvalitatívna úroveň potrebných vstupných informácií a údajov a následne je taktiež skreslená pôsobením neštandardného, avšak významným spôsobom ovplyvňujúceho faktora, pandémiou COVID-19 od začiatku roku 2020.

Dopadové hodnotenie zrealizovaného projektu obnovy časti vozového parku trolejbusov v Prešove využilo nástroje kontrafaktuálnej analýzy v porovnaní s „teoretickou“ alternatívou, že by daný projekt nebol realizovaný. Hodnotené sú dve situácie a to z aspektu porovnania rozdielov vo vývoji poskytovania služieb MHD v Prešove vo viacerých parciálnych oblastiach, ktoré sú zamerané na obsah hodnotiacich otázok stanovených zadávateľom a následne z celkového pohľadu dopadov.

Porovnávané zmeny v rozsahu a v kvalite poskytovaných prepravných služieb komplexne premietajú do ich hodnotenia zo strany cestujúcej verejnosti a do vývoja počtu cestujúcich VOD v dôsledku zrealizovania projektu v porovnaní s predpokladaným vývojom, ak by projekt nebol realizovaný.

Pri porovnaní ukazovateľov, ktoré je možné vyjadriť kvantitatívne (vývoj počtu cestujúcich, úspory cestovného času, či úspory prevádzkových nákladov v položke opravy a údržba a v položke spotreba energií), je využívané štatistické inštrumentárium v podobe trendovej extrapolácie hodnôt časových radov za obdobie bez realizácie intervencie a počas obdobia realizácie projektu. Extrapolácia je spracovaná do roku 2023, ktorý predstavuje rok ukončenia programového obdobia Operačného programu Integrovaná infraštruktúra 2014 – 2020 a predĺžená je do roku 2025. Toto predĺženie je spracované z dôvodu, aby sa mohli výraznejšie prejaviť účinky realizovania/nerealizovania projektu obnovy trolejbusov, ktorých pôsobenie si možno vyžaduje dlhšie časové obdobie.

Viaceré faktory ovplyvňujúce vývoj v posudzovanej oblasti však nie je možné vyjadriť kvantitatívne. V tomto prípade je pri hodnotení aplikovaná kvalitatívna analýza porovnávajúca rozdiely vo vývoji MHD v dôsledku realizácie projektu s prispením verejnej intervencie s predpokladaným vývojom MHD, ak by predmetný projekt nebol realizovaný.

Hodnoty výkonových ukazovateľov do roku 2015 (rok pred začiatkom realizácie projektu) sú prevzaté z výročných správ DPMP a sú použité pri extrapolácii najvhodnejšieho trendu do roku 2025 bez realizovania projektu, nakoľko rok 2016 je už rokom realizácie projektu.

Hodnoty výkonových ukazovateľov počas realizácie projektu v rokoch 2016 – 2017 predstavujú skutočne vykázané údaje, ktoré sú k dispozícii z výročných správ DPMP, z monitorovacích správ projektu po skončení jeho realizácie, z dotazníka k hodnoteniu dopadov projektov realizovaných v rámci OPII, či z verejne dostupných zdrojov. Dotazník bol spracovaný riešiteľským tímom a prijímateľmi vyplnený pre potreby dopadového hodnotenia.

Uvedené údaje sú využité pri spracovaní trendovej analýzy uskutočneného projektu. Voľba trendovej funkcie je závislá od miery rozptylu hodnôt časového radu pri použití indexu determinácie r2. Obidve trendové funkcie sú navzájom porovnávané a rozdiel hodnôt merateľných ukazovateľov v tomto prípade vyjadruje prínos realizácie projektu obnovy vozidiel.

Externé vplyvy, vrátane tých náhodných, sú obsiahnuté v oboch vývojových trendoch a tak nevyžadujú osobitnú procedúru ich separovania, ich vplyv je v oboch prípadoch rovnaký. Týka sa to predovšetkým vplyvu vývoja sociálno-ekonomických faktorov, či vplyvu obmedzení MHD:

* počas veľkej rekonštrukcie križovatiek na území mesta v roku 2019, kedy bola nahradená veľká časť trolejbusovej dopravy autobusmi,
* počas najvýraznejšieho pandemického obdobia rokov 2020 – 2021, kedy cestujúca verejnosť výrazne zmenila svoje dopravné správanie, obmedzila mobilitu a pomerne logicky začala uprednostňovať IAD, bicykle, či iné možnosti mobility. MHD sa prakticky do stavu pred obdobím pandémie v plnej miere nevrátila až do súčasného obdobia i z toho dôvodu, že riziká pandémie obmedzujúce mobilitu síce klesli, ale nie sú úplne anulované.

Pomerne krátke obdobie po ukončení realizácie projektu spolu s uvedenými externými faktormi do značnej miery skresľujú merateľné ukazovatele a zhoršujú kvalitu výsledkov trendových funkcií. V súvislosti s tým je evidentné, že pandémia prispela k dlhodobejšie pôsobiacim neštandardným podmienkam v prevádzke MHD. V kombinácii s veľmi krátkym obdobím po ukončení realizácie posudzovaného projektu nie je úplne jednoznačné, či sa v súčasnom období už môžu efekty projektu prejaviť v plnej miere a či nebudú preukázateľnejšie až po dlhšom časovom období.

# Zhodnotenie vplyvu intervencie na oblasť atraktivity VOD

Na atraktivitu VOD popri modernej a technicky spôsobilej infraštruktúre (trolejové napájanie, kvalita ciest) významne vplýva očakávaný rozsah a kvalitatívne parametre očakávaných a požadovaných prepravných služieb z pohľadu cestujúcej verejnosti. Popri dostatočnej dostupnosti, kapacite a frekvencii liniek MHD, patrí k významným faktorom kvalitný park koľajových vozidiel s modernou výbavou a v neposlednom rade aj spoľahlivosť, plynulosť a bezpečnosť dopravy. Nezanedbateľná je i cenová dostupnosť prepravných služieb.

**1.1 Ponuka spojov a dopravné výkony** – trolejbusová doprava je v Prešove ponúkaná na 8 linkách, ktorých dĺžka dosahuje 65 km.

Prepravnú ponuku trolejbusovej dopravy ovplyvňuje predovšetkým kapacita vozidiel, frekvencia dopravy a realizované dopravné výkony. V rokoch 2010 – 2020 tvoril priemerný podiel trolejbusovej dopravy na poskytovaných výkonoch MHD vyjadrených vo vzkm 39,73 %.

Nové vozidlá boli dodávané a postupne zaraďované do prevádzky v období od decembra 2016 do apríla 2017. Ponúkaná kapacita pre cestujúcich v nových vozidlách oproti pôvodným trolejbusom vzrástla o 585 miest. Pôvodné zastarané trolejbusy ponúkali spolu 1 590 miest pre sediacich a stojacich cestujúcich a nové vozidlá pre 2 175 osôb za podmienky započítania 5 stojacich osôb/1 m2

Podľa údajov prijímateľa v dôsledku realizácie projektu prišlo v pracovných dňoch k miernemu zvýšeniu spojov. Frekvencia spojov bola poskytovaná v intervaloch 15´/10´- 12´/15´- 20´/12´- 15´/30´. Cestovný poriadok sa však menil častejšie v reakcii na protipandemické opatrenia. Celkový čas cestovania pozitívne ovplyvnila realizácia projektu prostredníctvom lepšej spoľahlivosti a presnosti spojov.

Dopravné výkony trolejbusov pred realizáciou projektu v roku 2016 dosahovali 1,910 tis. vzkm. Rok po realizácii projektu (2018), predstavovali 1 961 tis. vzkm, čo znamená prírastok 51 tis. vzkm (+2,61 %). V priebehu rokov 2018 – 2021 boli poskytované v priemere ročne výkony na úrovni 1 950 tis. vzkm (pri nezapočítaní jednorazového poklesu v pandemickom roku 2020), čo je viac ako pred realizáciou projektu.

Z uvedeného vyplýva, že vývoj vďaka realizácii projektu v porovnaní s vývojom bez realizácie projektu preukázal pozitívny príspevok projektu k rastu disponibilnej kapacity trolejbusov, k lepšej ponuke spojov a k poskytovaným dopravným výkonom a to i napriek krátkemu obdobiu a pandemickým obmedzeniam.

**1.2 Komfort a kvalita ponuky prepravných služieb** - kvalitu vozového parku určuje predovšetkým moderný, udržiavaný a pohodlný interiér bez zjavných obmedzení pri pohybe a predovšetkým pri nastupovaní/ vystupovaní z vozidla. Nezanedbateľnou je i vybavenosť vozidiel potrebnými bezpečnostnými prvkami a vyspelými technológiami umožňujúcimi poskytovanie viacerých doplnkových služieb. K dôležitým atribútom, ktoré ovplyvňujú atraktivitu pre cestujúcich pri využívaní VOD patria i náklady spojené s cestovaním, ktoré sa premietajú do ceny cestovných lístkov.

V nadväznosti na realizáciu posudzovaného projektu a zaradenie nových vozidiel do prevádzky MHD mohli byť z prevádzky vyradené zastarané vozidlá typu T14 a T15 a prevedené na využívanie ako záložné vozidlá.

Vďaka realizácii projektu vzrástol podiel nových vozidiel na celkovom vozovom parku trolejbusov, v dôsledku čoho dosiahol v roku 2018 priemerný vek trolejbusov 7,35 roka.

Nové vozidlo typu T30 SOR má kapacitu 97 cestujúcich, z toho 35 sediacich cestujúcich a 62 miest na státie (pri obsaditeľnosti 5 osôb/m2), pri 5 kusoch trolejbusov dosahuje kapacita 485 cestujúcich. Nový trolejbus T31 SOR má kapacitu 169 cestujúcich, z toho 53 miest pre sediacich a 116 pre stojacich cestujúcich. Za nové vozidlá spolu je pre cestujúcich ponúkaná kapacita 2 175 miest, čo znamená prírastok kapacity oproti pôvodným vozidlám o 585 miest. Realizácia projektu tak prispela k rastu kapacity vozidiel.

Nové vozidlá typu T30 SOR sú dvojnápravové a majú štvoro dvojkrídlových dverí, vozidlá T31 SOR sú trojnápravové, kĺbové a vybavené piatimi dvojkrídlovými dverami. Na rozdiel od pôvodných vozidiel sú všetky vozidlá nízkopodlažné, majú nainštalovanú nástupnú plošinu, k dispozícii priestor pre umiestnenie detských kočíkov a invalidných vozíkov, čo prispieva k rastu prístupnosti MHD i pre špecifické skupiny cestujúcej verejnosti. Nízkopodlažnosť zvyšuje bezpečnosť a komfort pri pohybe v interiéri a predovšetkým pri nástupe a výstupe aj pre seniorov a osoby s obmedzenou pohyblivosťou. Vybavenosť priestorov pre cestujúcich klimatizáciou umožňuje celoročne v interiéri udržiavať nastavenú pohodovú teplotu pre cestujúcich, čo prispieva k zvýšeniu komfortu prepravy. Vozidlá sú opatrené samoobslužným otváraním dverí z vonkajšej strany vozidla, kamerovým systémom a moderným informačným systémom.

Pôvodne prevádzkované trolejbusy T14 a T15 boli už značne zastarané a opotrebované a teda neplnili požiadavky na moderné technické a technologické parametre. Väčšina použitých technológií bola kvôli veku vozidiel už prekonaná. To neposkytovalo komfort pre cestujúcich na očakávanej úrovni.

Uvedené vozidlá poskytovali iba základnú úroveň komfortu pre cestujúcich, pričom nespĺňali technické predpoklady pre poskytovanie dopravných služieb pre cestujúcich s obmedzenou mobilitou a vzhľadom na absenciu nízkopodlažnosti sťažovali ich nástup/výstup a pohyb vo vozidle.

Celkovo bol interiér trolejbusov opotrebovaný, jazdné vlastnosti zhoršovali komfort cestujúcich.

Všetky uvedené faktory negatívne ovplyvňovali záujem o využívanie trolejbusovej dopravy v meste.

Bez realizácie posudzovaného projektu by táto nepriaznivá situácia pokračovala, trolejbusy by pri rastúcej náročnosti na opravy a údržbu (zrejme i napriek zastaranému vybaveniu) mohli byť využívané v prevádzke ešte v časovom období niekoľkých rokov (možno aj pri ich čiastočnej rekonštrukcii). To by však negatívne ovplyvňovalo záujem o využívanie trolejbusovej dopravy v meste, odrazilo sa v poklese počtu cestujúcich VOD a pretavilo by sa aj do neefektívneho rastu prevádzkových nákladov.

Moderné vybavenie nových „projektových“ vozidiel patrí k faktorom zvyšujúcim komfort a atraktivitu pre cestujúcu verejnosť MHD v Prešove a v porovnaní s vybavenosťou pôvodných trolejbusov, v prípade ak by sa projekt nerealizoval, prispieva k trendu vývoja smerujúceho k rastu atraktívnosti VOD.

**1.3 Prístupnosť VOD** - k dôležitým atribútom pri porovnávaní rastu atraktivity VOD a komfortu pre cestujúcich patrí zvýšenie prístupnosti nových vozidiel obstaraných v rámci projektu (v porovnaní s pôvodne prevádzkovanými trolejbusmi a s vývojom v podmienkach, ak by sa projekt nerealizoval), je ich nízkopodlažný prístup, čo vytvára výrazne zlepšenie podmienok pre zjednodušenie nástupu/výstupu pre seniorov, občanov s obmedzenou mobilitou, ale i rodičov s kočíkmi.

K rastu prístupnosti pre špecifické kategórie cestujúcich prispelo i vybavenie interiérových priestorov vozidiel umožňujúce umiestenie kočíkov a invalidných vozíkov a tiež vybavenie manuálne ovládanou nájazdovou plošinou.

V neposlednom rade pozitívne ovplyvnilo prístupnosť dopravy i vybavenie informačnými komunikačnými systémami aj pre sluchovo zrakovo postihnuté osoby.

Vyššie uvedené vybavenie trolejbusov umožňuje zabezpečiť pre verejnosť bezpečné a kvalitné dopravné služby VOD aj v súlade s požiadavkami STN EN 13816 - Logistika a služby. Verejná osobná doprava. Definícia, ciele a meranie kvality služby.

**1.4 Spoľahlivosť prevádzky** - pri porovnaní nezanedbateľného atribútu atraktívnosti a konkurencieschopnosti MHD týkajúceho sa spoľahlivosti prevádzky a presnosti dodržiavania cestovného poriadku sa v “projektovej“ alternatíve situácia zlepšila.

Využívanie nových vozidiel je oveľa spoľahlivejšie predovšetkým v dôsledku zlepšenia technického stavu vozidlového parku, odstránenia/minimalizovania počtu porúch a teda výpadkov z prevádzky a potreby opráv, čo sa premietlo do lepšieho dodržiavania cestovných poriadkov a poklesu oneskorení.

Pôvodne používané trolejbusy charakterizovala podstatne nižšia miera spoľahlivosti, nakoľko z dôvodu zastaranosti a opotrebovanosti boli poruchové a pomerne často vypadávali z prevádzky. To spôsobovalo nedodržiavanie grafikonu z dôvodu omeškania, rušenie spojov, alebo potrebu operatívnej náhrady zálohovými vozidlami a v konečnom dôsledku sa negatívne premietalo do rastúcej nedôvery zo strany cestujúcich a tiež do hospodárnosti prevádzky.

Podľa štúdie realizovateľnosti Obnova vozového parku trolejbusov a modernizácia trolejbusových tratí v meste Prešov[[25]](#footnote-25) z roku 2015 pri dennej výprave 29 trolejbusov v pracovné dni:

* bolo v roku 2014 evidovaných 2 998 porúch, v roku 2015 to bolo 2 411,
* počet nevypravených trolejbusov z technických príčin (opravy, servisné a revízne prehliadky, technická kontrola) dosiahol v roku 2014 počet 1 661 vozidiel a v roku 2015 poklesol na 1 328.

V oboch prípadoch bol pokles spôsobený zaradením 1 nového trolejbusu do prevádzky. Koeficient správkovosti v roku 2014 dosiahol 13,58 %, pričom dlhodobo rástol predovšetkým v dôsledku zvyšujúceho sa priemerného veku vozidlového parku. Koeficient využitia vozového parku trolejbusov predstavoval v roku 2014 54,18 %

**1.5 Bezpečnosť dopravy** - kvalitu poskytovania dopravných služieb VOD významným spôsobom vyjadruje aj nehodovosť, a to z hľadiska počtu nehôd a ich rozsahu a následkov, ktorá je prejavom bezpečnosti dopravy. Bezpečnosť je popri ľudskom faktore zásadným spôsobom ovplyvňovaná stavom dopravnej infraštruktúry a vozidlového parku.

Porovnanie vývoja bezpečnosti dopravy bez realizovania projektu a v dôsledku zrealizovania projektu ukazuje, že uskutočnenie projektu prispelo k zníženiu počtu nehodových udalostí v porovnaní s vývojom, ak by nebol projekt uskutočnený.

Tabuľka č. 71: Počet nehodových udalostí

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 2016 | 2021 |
| Celkový počet MHD | 65 | 54 |
| Z toho celkový počet - trolejbusy | - | - |
| V tom z vlastného zavinenia | 41 | 28 |
| V tom počet zranených osôb | 41 | 27 |
| V tom počet usmrtených | 0 | 0 |

Zdroj: DPMP – prevzaté údaje z vyplneného dotazníka, rok 2021 nie je však podľa prijímateľa úplne definitívny

Porovnanie počtu nehodových udalostí rok pred a po realizácii projektu poukazuje na to, že poklesol počet nehodových udalostí za MHD o 11, t. j. o 16,9 percentuálnych bodov. Pozitívne poklesol i počet udalostí z „vlastnej“ viny o 31,7 % a vďaka poklesu počtu zranených osôb zrejme aj závažnosť nehodových udalostí.

Tento vývoj však nemôže objektívnym spôsobom vyjadrovať iba vplyv realizácie projektu v porovnaní s vývojom, že by projekt nebol uskutočnený, nakoľko popri technickom stave vozidiel a rôznych iných faktoroch má významný vplyv predovšetkým ľudský faktor. Vplyv realizácie projektu na znížení nehodovosti nie je možné v tomto prípade preukázať.

K bezpečnosti cestovania v nových trolejbusoch prispela aj lepšia vybavenosť vozidiel v porovnaní s pôvodnými trolejbusmi. Týka sa to predovšetkým aplikovania systému zabezpečenia účinného brzdenia ABS, systému regulácie prešmykovania kolies ASR, či nízkopodlažnosti vozidiel, ktoré eliminuje úrazy pri nástupe/výstupe a pohybe vo vozidle, manuálnej výklopnej plošiny so systémom kneeling, ale aj inštalovaného moderného informačného a tiež kamerového systému.

**1.6 Úspora cestovného času** – úsporu cestovného času cestujúcich ovplyvňuje ťažiskovo celkový počet cestujúcich, prevádzková rýchlosť vozidiel, ale i priemerná dĺžka cestovnej vzdialenosti zo strany cestujúceho.

Vývoj počtu cestujúcich – zhodnotenie vplyvu realizácie projektu na vývoj počtu cestujúcich a porovnanie s predpokladaným vývojom, ak by projekt nebol uskutočnený je metodicky pomerne komplikované predovšetkým z dôvodu možnej nepresnosti využitia relevantných disponibilných údajov na základe počtu predaných cestovných lístkov

Evidencia o počte predaných cestovných lístkov, ktorú má k dispozícii DPMP, závisí od viacerých druhov cestovných lístkov. V prípade predplatených cestovných lístkov s rôznou časovou platnosťou nie sú presne zaevidované počty jázd jednotlivých cestujúcich jednotlivými druhmi dopravy v rámci MHD a jednotlivými vozidlami MHD.

Z uvedeného dôvodu táto evidencia nevyjadruje skutočný počet prepravených cestujúcich na relevantných tratiach a „projektových“ vozidlách. Iné údaje však momentálne nie sú k dispozícii. Vozidlá MHD v Prešove nie sú dosiaľ vybavené zariadeniami na automatické sčítanie počtu cestujúcich (APC), ktoré umožňujú presnú evidenciu o počte prepravených osôb v jednotlivých vozidlách MHD. Uvedeným zariadením nie sú vybavené ani všetky nové trolejbusy a podľa vyjadrenia prijímateľa ani všetky „projektové“ trolejbusy.

Na druhej strane (bez aplikovania APC vo všetkých vozidlách VOD) nastane komplikovanejšia situácia s evidenciou počtu prepravených osôb aj vo väzbe na zavedenie IDS Východ pre Prešovský a Košický kraj do reálnej prevádzky. Pre viaceré typy a druhy dopravy budú v rámci IDS k dispozícii rôzne druhy cestovných lístkov z hľadiska viacerých taríf, rôznej časovej platnosti možného počtu ciest, cestovných zón a tiež možnosti zakúpenia u ktoréhokoľvek dopravcu a rôznych možností ich obstarania.

Spomedzi cieľov projektu obnovy trolejbusov v DPMP je kvantitatívne vyjadriteľný a pre porovnávaciu analýzu použitý počet cestujúcich v podmienkach bez obnovy trolejbusov a po obnove. Podľa časového radu údajov o počte cestujúcich získaných z výročných správ dopravcu za roky 2012 - 2019 bol vypočítaný trend vývoja počtu cestujúcich trolejbusmi do roku 2025. Nerealizovanie projektu obnovy trolejbusov by sa prejavilo postupným klesaním počtu cestujúcich a v roku 2025 by ich počet dosahoval iba 13 042 000 osôb. Počas obdobia rokov 2015 - 2025 by sa znížil počet cestujúcich o 9,2 % a to z úrovne 14 365 000 na 13 042 000 cestujúcich. Nové trolejbusy vrátane zvýšenia frekvencie a obnova trolejového vedenia prispievajú k rastu záujmu obyvateľov o trolejbusovú prepravu.

Dlhodobé trendy vyjadrené logaritmickou a lineárnou funkciou sú veľmi blízke, indexy determinácie dosahujú približne 0,57 a projektujú prírastok počtu cestujúcich do roku 2025 až 3 321 000 cestujúcich. Tento vývoj je však zrejme príliš optimistický a nie úplne reálny i vo väzbe na to, že v roku 2018 vykázal DPMP skutočný počet cestujúcich trolejbusovou trakciou 14 838 000 osôb.

Tabuľka č. 72: Dlhodobý trend vývoja počtu cestujúcich

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| v tis. osôb | Počet cestujúcich bez projektu | Počet cestujúcich po projekte | Prírastok počtu cestujúcich |
| 2012 | 15 393 | 15 393 | 0 |
| 2013 | 15 273 | 15 273 | 0 |
| 2014 | 14 614 | 14 614 | 0 |
| 2015 | 14 365 | 14 365 | 0 |
| 2016 | 14 854 | 14 854 | 0 |
| 2017 | 14 453 | 14 453 | 0 |
| 2018 | 14 277 | 14 838 | 561 |
| 2019 | 14 100 | 14 599 | 499 |
| 2020 | 13 924 | 14 553 | 629 |
| 2021 | 13 747 | 14 487 | 740 |
| 2022 | 13 571 | 14 422 | 851 |
| 2023 | 13 394 | 14 356 | 962 |
| 2024 | 13 218 | 14 290 | 1 072 |
| 2025 | 13 042 | 14 224 | 1 182 |

Zdroj: vlastné výpočty

Vďaka realizácii projektu by mal počet cestujúcich vyjadrený inkrementálnou hodnotou vzrásť do roku 2023 o 4,241 mil. a do roku 2025 o 6,496 mil. osôb.

Úspory času - v MHD Prešov ponúka trolejbusová trakcia 8 liniek s celkovou dĺžkou 58,8 km, pričom doba potrebná na prekonanie tejto vzdialenosti je podľa cestovného poriadku 202 minút. V roku 2015 bola priemerná prevádzková rýchlosť trolejbusov 21,40 km/hod a priemerná miera využitia kapacity spojov 78,3 %. Priemerná rýchlosť trolejbusu dosahovala 17,61 km/hod. pri maximálnej povolenej rýchlosti 50 km/hod.

Nové vozidlá sú nasadzované do prevádzky frekventovanejšie a dosahujú v pracovné dni priemernú rýchlosť 17,02 km/hod., čím usporia pri normálnej prevádzke v priemere 2,0 minúty. V čase kongescií je trvanie jazdy na jednej linke približne dvojnásobné. Bližšie údaje o počte a trvaní kongescií nie sú k dispozícii.

Tabuľka č. 73: Projekcia úspor času

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Počet cestujúcich bez projektu  v tis. osôb | Počet cestujúcich po projekte  v tis. osôb | Prírastok počtu cestujúcich  v tis. osôb | Úspora času  v hod. |
| 2012 | 15 393 | 15 393 | 0 | 0 |
| 2013 | 15 273 | 15 273 | 0 | 0 |
| 2014 | 14 614 | 14 614 | 0 | 0 |
| 2015 | 14 365 | 14 365 | 0 | 0 |
| 2016 | 14 854 | 14 854 | 0 | 0 |
| 2017 | 14 453 | 14 453 | 0 | 0 |
| 2018 | 14 277 | 14 838 | 561 | 18 713 |
| 2019 | 14 100 | 14 599 | 499 | 16 628 |
| 2020 | 13 924 | 14 553 | 629 | 20 979 |
| 2021 | 13 747 | 14 487 | 740 | 24 669 |
| 2022 | 13 571 | 14 422 | 851 | 28 359 |
| 2023 | 13 394 | 14 356 | 962 | 32 049 |
| 2024 | 13 218 | 14 290 | 1 072 | 35 739 |
| 2025 | 13 042 | 14 224 | 1 182 | 39 429 |

Zdroj: vlastné výpočty

Podľa trendu vývoja počtu cestujúcich trolejbusmi v období 2018 - 2023 môže byť dosiahnutá úspora času v rozsahu 141 395 cestovných hodín a do roku 2025 až 216 563 hodín.

**1.7 Podiel nových energeticky úsporných vozidiel** na celkovom počte mobilných prostriedkov dráhovej MHD – realizácia projektu prispela prostredníctvom obstarania 15 nových vozidiel k pozitívnej zmene štruktúry trolejbusových vozidiel. To sa premietlo do zlepšenia vybavenia modernými technickými a technologickými prvkami v nových vozidlách, ktoré sú energeticky úspornejšie, environmentálne ohľaduplnejšie a prevádzkovo efektívnejšie v porovnaní s pôvodnými zastaranými vozidlami.

Realizácia projektu umožnila vyradiť z prevádzky zastarané trolejbusové vozidlá typu T14 a T15 a preradiť ich do prevádzkovej zálohy, kde sú využívané ako náhradné vozidlá v prípade výpadkov trolejbusov z dôvodu porúch, či potrebnej opravy a pod.

Vďaka realizácii projektu mohli byť z prevádzky vyradené vozidlá nahradené novými modernými vozidlami T30 SOR a T31 SOR. To prispelo k poklesu priemerného veku vozidiel MHD. Z celkového počtu 43 prevádzkovaných trolejbusov dosiahol k ultimu roka 2017 podiel uvedených nových vozidiel 34,9 % a podiel vozidiel do 10 rokov veku 74,4 %.

**1.8 Deľba prepravnej práce verejnej osobnej dopravy v Prešove** – podľa údajov zo Stratégie udržateľného rozvoja v meste Prešov[[26]](#footnote-26) dosahuje deľba prepravnej práce medzi MHD a IAD pomer 42 : 58 v prospech IAD. Do roku 2040 by sa mal tento pomer zmeniť na 48 : 52. Znamená to predpoklad rastu podielu MHD o 6 percentuálnych bodov. Z uvedeného vyplýva, že stratégia počíta s posilnením MHD a to za predpokladu vytvorenia podmienok pre rast jej konkurenčnej schopnosti, tak aby bola atraktívna pre cestujúcu verejnosť. Potenciál rastu predpokladá predovšetkým zvýšenie rozsahu a skvalitnenie služieb MHD, čo by malo spôsobiť prechod istého počtu cestujúcich, ktorí v súčasnosti využívajú IAD smerom k využívaniu MHD. Pre potreby spracovania Stratégie udržateľného rozvoja v meste Prešov bol realizovaný dotazníkový prieskum, ktorého vyhodnotenie je súčasťou dokumentácie.

Realizácia projektu a sprevádzkovanie nových trolejbusov v roku 2017 nemôže preukázať v tak krátkom časovom období badateľné zmeny v deľbe prepravnej práce v prospech MHD. A to i v dôsledku pandémie, keď verejnosť pomerne výrazne obmedzila svoju mobilitu a v prípade potreby skôr preferovala IAD. Podľa informácií od prijímateľa je však v ostatnom období zaznamenaný mierny rast počtu cestujúcich, čo vytvára možný potenciál pre pozitívne zmeny aj v deľbe prepravnej práce v prospech využívania MHD. Tento potenciál môže byť v nasledujúcich rokoch posilnený sprevádzkovaním IDS Východ, ale i rastúcimi cenami palív a parkovacou politikou mesta, vrátane iných nástrojov podporujúcich udržateľnosť dopravy v meste.

# Zhodnotenie vplyvu intervencie na oblasť životného prostredia

Pri posudzovaní intervencie na oblasť životného prostredia boli zohľadňované vplyvy na:

* efektívnu spotrebu energií,
* emisie znečisťujúcich látok a skleníkových plynov do ovzdušia,
* záťaž obyvateľstva hlukom a vibráciami.

Prijímateľ v rámci odpovedí v realizovanom dotazníkovom prieskume uviedol, že vplyv realizácie projektu na oblasť životného prostredia sa premietla predovšetkým do zníženia spotreby elektrickej energie a do poklesu emisií znečisťujúcich a škodlivých látok a hluku.

**2.1 Úspory trakčnej energie** – k úsporám prispelo, že pôvodné trolejbusy T14 a T15 boli nahradené novými energeticky úspornými trolejbusmi T30 SOR a T31 SOR, pôvodné trolejbusy boli vyradené z prevádzky a preradené do prevádzkovej zálohy.

Zároveň boli nové vozidlá vybavené systémom rekuperácie elektrickej energie pre napájanie vlastných spotrebičov ako aj spätného vrátenia energie do trolejovej siete.

Tabuľka č. 74: Porovnanie priemernej spotreby elektrickej energie

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Typ nového trolejbusu | Priemerná spotreba elektrickej energie  v kWh/100 km | Typ pôvodného trolejbusu | Priemerná spotreba elektrickej energie  v kWh/100 km |
| T30 SOR | 150,47 | T14 | 162,45 |
| T31 SOR | 86,55 | T15 | 113,26 |

Zdroj: DPMP – prevzaté údaje z vyplneného dotazníka

Ako je zrejmé z tabuľky, priemerná spotreba elektrickej energie v kWh/100 km nových sa v porovnaní s pôvodnými trolejbusmi pomerne výrazne znížila a to o 38,69 kWh/100 km, z 275,71 kWh/100km na 237,02 kWh/100 km.

Projekcia vývoja v oblasti spotreby elektrickej energie vďaka realizácii projektu obstarania 15 nových trolejbusov v porovnaní s vývojom bez realizácie projektu dokladuje prínosy projektu v podobe úspor trakčnej energie v hodnote 455 940 kWh do roku 2023 a v hodnote 613 161 kWh do roku 2025.

Tabuľka č. 75: Porovnanie spotreby trakčnej energie

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| v kWh | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
| Bez realizácie projektu | 992 380 | 992 380 | 893 142 | 893 142 | 992 380 | 992 380 | 992 380 | 992 380 |
| Po realizácii projektu | 913 769 | 913 769 | 822 392 | 822 392 | 913 769 | 913 769 | 913 769 | 913 769 |
| Vplyv projektu (úspora) | 78 611 | 78 611 | 70 750 | 70 750 | 78 611 | 78 611 | 78 611 | 78 611 |
| Úspora - prírastkovo | 78 610 | 157 221 | 227 970 | 298 719 | 377 330 | 455 940 | 534 550 | 613 161 |
| Spotreba trakčnej elektrickej energie bez projektu - prírastkovo | 992 380 | 1 984 759 | 2 877 901 | 3 771 043 | 4 763 423 | 5 755 802 | 6 748 182 | 7 740 562 |
| Spotreba trakčnej elektrickej energie po projekte - prírastkovo | 913 769 | 1 827 539 | 2 649 931 | 3 472 324 | 4 386 093 | 5 299 862 | 6 213 632 | 7 127 401 |

Zdroj: vlastný výpočet s využitím údajov z CBA

Vplyv realizácie projektu na vývoj spotreby trakčnej energie v porovnaní s vývojom, ak by posudzovaný projekt nebol uskutočnený a v prevádzke by boli naďalej využívané pôvodné trolejbusové vozidlá je názorne zobrazený na nasledovnom grafe, kde je zrejmé, že s postupujúcim časom je dynamika inkrementálnych úspor väčšia.

Graf č. 13: Porovnanie spotreby trakčnej energie

Zdroj: vlastné spracovanie

**2.2 Zníženie emisií do ovzdušia** - vo všeobecnosti platí, že MHD prepravujúca väčší počet osôb v jednom vozidle je v porovnaní s IAD podstatne ekologickejšia (má nižšie externality na jedného prepraveného cestujúceho) a elektrické dráhové vozidlá sú environmentálne ohľaduplnejšie ako nízko kapacitné cestné dopravné prostriedky, najmä osobné automobily[[27]](#footnote-27).

Dopravnou prevádzkou je najviac postihované ovzdušie v dôsledku spaľovania uhľovodíkových palív v spaľovacích motoroch dopravných prostriedkov, kde dochádza k tvorbe toxických a karcinogénnych látok - prchavých organických zlúčenín VOC, oxidu uhoľnatého CO, oxidov dusíka NOx, oxidu siričitého SO2, tuhých znečisťujúcich látok TZL a ťažkých kovov a tiež látok, ktoré sa podieľajú na globálnom otepľovaní atmosféry a stenčovaní ozónovej vrstvy - oxidu uhličitého CO2, oxidu dusného N2O, či metánu CH4.

Pri prevádzke trolejbusov využívajúcich trakčnú elektrickú energiu nie sú emisie CO2 primárne. Emisie CO2 sú pri dráhových vozidlách MHD produkované predovšetkým nepriamymi emisiami v dôsledku spôsobu výroby využívanej elektrickej energie.

V prípade posudzovaného projektu je pravdepodobné, že zníženie množstva emisií znečisťujúcich látok do ovzdušia priamo ovplyvnila:

* nižšia spotreba energií, ktorá pri porovnateľných výkonoch prevádzky nových vozidiel poklesla v porovnaní s prevádzkou zastaraných vozidiel,
* lepšia úroveň technického vybavenia prevádzkovaných trolejbusov, ktorá štandardne pri nových vozidlách vďaka moderným a účinnejším technológiám prispieva k znižovaniu emisií.

Prevádzkou nových trolejbusov s nižšou spotrebou trakčnej elektrickej energie klesajú aj tzv. nepriame emisie, ktoré vznikajú pri výrobe elektrickej energie a sú závislé na tzv. energetickom mixe výroby elektrickej energie.

Na základe úspory trakčnej energie v rokoch z tabuľky č. 75 bola vypočítaná úspora nepriamych emisií CO2e :

Rok 2018: 10 730 kg

Rok 2019: 8 387 kg,

Rok 2020: 5 398 kg,

Rok 2021: 5 794 kg.

**2.3 Hluková záťaž a vibrácie** – podľa informácií DPMP nebolo realizované meranie vnútorného ani vonkajšieho hluku trolejbusov pred realizáciou a po realizácii projektu. Údaje poskytnuté výrobcom uvádzajú mierne zvýšenie pri vnútornom hluku, avšak hladiny hluku neprekračujú normatívne limitné hodnoty.

Tabuľka č. 76: Údaje o vonkajšom a vnútornom hluku na základe technických údajov o nových a pôvodných trolejbusoch

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Typ nového trolejbusu | Vonkajší hluk [dB] | Vnútorný hluk [dB] | Typ pôvodného trolejbusu | Vonkajší hluk [dB] | Vnútorný hluk [dB] |
|  |
| T30 SOR | 80 | 80 | ŠKODA 14 Tr | 80 | 79,5 |  |
| T31 SOR | 80 | 80 | ŠKODA 15 Tr | 80 | 79,8 |  |

Zdroj: DPMŽ a Škoda Transportation a.s.

# Zhodnotenie vplyvu intervencie na oblasť nákladov na opravy a údržbu trolejbusov

Prostredníctvom realizácie projektu poklesol priemerný vek prevádzkovaných vozidiel DPMP, zvýšila sa spoľahlivosť prevádzky MHD, spoje na linkách nie sú vynechávané v dôsledku zníženia poruchovosti a nutnosti opráv a údržby.

Projekcia vývoja nákladov na údržbu a opravy trolejbusov v prípade, ak by nebol realizovaný posudzovaný projekt a v prípade jeho realizácie je názorne porovnaná v nasledovnej tabuľke a na spracovanom grafe.

Tabuľka č. 77: Porovnanie vývoja nákladov na údržbu a opravy trolejbusov

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| v EUR | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | | 2023 | 2024 | 2025 |
| Bez realizácie projektu | 20 450 | 21 996 | 22 656 | 23 336 | 24 036 | | 24 757 | 25 499 | 26 264 |
| Po realizácii projektu | 26 628 | 19 600 | 20 188 | 20 794 | 21 417 | | 22 060 | 22 722 | 23 403 |
| Úspora | -6 178 | 2 396 | 2 468 | 2 542 | 2 619 | | 2 697 | 2 777 | 2 861 |
| Úspora - prírastkovo | -6 178 | -3 782 | -1 314 | 1 228 | 3 846 | | 6 543 | 9 320 | 12 181 |
| Náklady bez realizácie projektu - prírastkovo | 20 450 | 42 446 | 65 102 | 88 437 | 112 473 | 137 230 | | 162 729 | 188 994 |
| Náklady po realizácii projektu - prírastkovo | 26 628 | 46 228 | 66 416 | 87 210 | 108 627 | 130 687 | | 153 409 | 176 812 |

Zdroj: Vlastné spracovanie s využitím údajov z CBA

Graf č. 14: Porovnanie vývoja nákladov na údržbu a opravy

Zdroj: vlastné spracovanie

Vyššie náklady na opravy v roku 2018 boli spôsobené opravou nového trolejbusu po dopravnej nehode. Najväčšiu položku tvoria mzdy zamestnancov údržbových pracovísk a náhradné diely.

Úspory nákladov súvisia najmä s poskytnutou 36 mesačnou záručnou dobou vozidlá a s predpokladaným medziročným rastom nákladov o 3 %. Zároveň je zrejmé, že nové vozidlá nie sú poruchové a nevyžadujú toľko servisných zásahov z titulu svojho veku, v porovnaní so starými trolejbusmi, ktoré boli pred realizáciou projektu za hranicou technickej životnosti. Opačne, v roku 2020 sú ovplyvnené aj zvýšením nákladov na mzdy a odvody z miezd pracovníkov údržby DPMP a zvýšením nákladov na energie na prevádzku opravárenských hál, čo zasa prispelo k zníženiu úspor v tejto oblasti.

# dPMP, Modernizácia vozového parku trolejbusov v Prešove – ii. ETAPA

Číslo projektu: 311031ABL7

Prijímateľ: Dopravný podnik mesta Prešov

Obdobie realizácie: január 2020 – december 2020

Posudzovaný projekt bol realizovaný v rámci Operačného programu Integrovaná infraštruktúra 2014 – 2020, Špecifický cieľ 3.2 Zvýšenie atraktivity verejnej osobnej dopravy prostredníctvom modernizácie mobilných prostriedkov dráhovej dopravy MHD. Celkové oprávnené výdavky dosiahli 4 928 877,72 EUR, schválený nenávratný finančný príspevok predstavoval 4 682 433,83 EUR, z toho čerpaný príspevok EÚ po certifikácii certifikačným orgánom 1 183 822,12 EUR.

Zrealizovaný projekt bol zameraný na nákup 10 nízkopodlažných trolejbusov určených pre potreby prevádzky dráhovej MHD v Prešove. Z uvedeného počtu bolo obstaraných 6 kĺbových trolejbusov ŠKODA 31 Tr SOR (T31 SOR) a 4 štandardné trolejbusy ŠKODA 30 Tr SOR (T30 SOR).

Dodávateľom trolejbusov bola česká spoločnosť ŠKODA ELECTRIC a.s.:

* jednotková cena za vozidlo T30 SOR bola zmluvne stanovená na 436 026,17 EUR, celková cena za 4 trolejbusy tak predstavovala čiastku 1 744 104,68 EUR (bez DPH),
* jednotková cena vozidla T31 SOR dosahovala 571 610,28 EUR, za 6 vozidiel 3 429 661,68 EUR (bez DPH).

Nové vozidlá boli postupne dodávané a uvádzané do prevádzky v období od januára do decembra 2020. Nahradili dovtedy využívané zastarané a poruchové vozidlá ŠKODA 14 Tr (T14) a ŠKODA 15 Tr (T15).

Hlavným cieľom projektu bolo zvýšenie atraktivity a konkurencieschopnosti verejnej osobnej dopravy prostredníctvom modernizácie vozidlového parku trolejbusov.

Realizácia projektu mala prostredníctvom obnovy vozového parku prispieť:

* k zvýšeniu kvality MHD a komfortu pre cestujúcich,
* k rastu kapacity a ponuky prepravných služieb obyvateľom,
* k rastu plynulosti prevádzky a prepravnej rýchlosti,
* k poklesu hlučnosti a negatívnych environmentálnych dopadov pri prevádzke trolejbusov,
* k zníženiu nákladov na prevádzku.

Podľa informácií z predložených monitorovacích správ prijímateľa boli uvedené ciele dosiahnuté a prínosy projektu oproti pôvodnému stavu preukázané.

Dôsledná preukázateľnosť výsledkov projektu v dopadovom období po jeho ukončení v roku 2020 ovplyvnil nie vždy dostatočný rozsah a kvalitatívna úroveň potrebných vstupných informácií a údajov a následne je taktiež skreslená pôsobením neštandardného, avšak významným spôsobom ovplyvňujúceho faktora, pandémiou COVID-19 od začiatku roka 2020.

Dopadové hodnotenie zrealizovaného projektu obnovy časti vozového parku trolejbusov v Prešove využilo kontrafaktuálnu analýzu na hodnotenie dvoch situácií a to z aspektu porovnania rozdielov vo vývoji poskytovania služieb MHD v Prešove vo viacerých parciálnych oblastiach, ktoré sú zamerané na obsah hodnotiacich otázok stanovených zadávateľom a následne z celkového pohľadu dopadov.

V konečnom dôsledku sa porovnávané zmeny v rozsahu a v kvalite poskytovaných prepravných služieb komplexne premietajú do ich hodnotenia zo strany cestujúcej verejnosti a vyúsťujú do zmeny vývoja počtu cestujúcich VOD v dôsledku zrealizovania projektu v porovnaní s predpokladaným vývojom, ak by projekt nebol realizovaný.

Pri porovnaní ukazovateľov, ktoré je možné vyjadriť kvantitatívne (vývoj počtu cestujúcich, úspory cestovného času, či úspory prevádzkových nákladov v položke opravy a údržba a v položke spotreba energií), je využívané štatistické inštrumentárium v podobe trendovej extrapolácie hodnôt časových radov za obdobie bez realizácie intervencie a počas obdobia realizácie projektu. Extrapolácia je spracovaná do roku 2023, ktorý predstavuje rok ukončenia programového obdobia Operačného programu Integrovaná infraštruktúra 2014 – 2020 a predĺžená do roku 2025. Toto predĺženie je spracované z dôvodu, aby sa mohli výraznejšie prejaviť účinky realizovania/nerealizovania projektu obnovy trolejbusov, ktorých pôsobenie si možno vyžaduje dlhšie časové obdobie.

Viaceré faktory ovplyvňujúce vývoj v posudzovanej oblasti však nie je možné vyjadriť kvantitatívne. V tomto prípade je pri hodnotení aplikovaná kvalitatívna analýza porovnávajúca rozdiely vo vývoji MHD v dôsledku realizácie projektu s prispením verejnej intervencie s predpokladaným vývojom MHD, ak by predmetný projekt nebol realizovaný.

Vzhľadom na potrebu kompatibility údajov sú hodnoty výkonových ukazovateľov do roku 2019 (rok pred začiatkom realizácie projektu) prevzaté z výročných správ DPMP a sú použité pri extrapolácii najvhodnejšieho trendu do roku 2025 bez realizovania projektu, nakoľko rok 2020 je už rokom realizácie projektu.

Hodnoty výkonových ukazovateľov počas realizácie projektu v roku 2020 predstavujú skutočne vykázané údaje, ktoré sú k dispozícii z výročných správ DPMP, z monitorovacích správ projektu po skončení jeho realizácie, z dotazníka k hodnoteniu dopadov projektov realizovaných v rámci OPII, či z verejne dostupných zdrojov. Dotazník bol spracovaný riešiteľským tímom a prijímateľmi vyplnený pre potreby dopadového hodnotenia.

Uvedené údaje sú využité pri spracovaní trendovej analýzy uskutočneného projektu. Voľba trendovej funkcie pre špecifikáciu trendov vývoja je závislá od miery rozptylu hodnôt časového radu pri použití indexu determinácie r2. Obidve trendové funkcie sú navzájom porovnávané a rozdiel hodnôt merateľných ukazovateľov v tomto prípade vyjadruje prínos realizácie projektu obnovy vozidiel.

Externé vplyvy, vrátane tých náhodných, sú obsiahnuté v oboch vývojových trendoch a tak nevyžadujú osobitnú procedúru ich separovania, ich vplyv je v oboch prípadoch rovnaký. Týka sa to predovšetkým vplyvu vývoja sociálno-ekonomických faktorov, či vplyvu obmedzení MHD počas najvýraznejšieho pandemického obdobia rokov 2020 – 2021, kedy cestujúca verejnosť výrazne zmenila svoje dopravné správanie, obmedzila mobilitu a pomerne logicky začala uprednostňovať IAD, bicykle, či iné možnosti mobility. MHD sa prakticky do stavu pred obdobím pandémie v plnej miere nevrátila až do súčasného obdobia i z toho dôvodu, že riziká pandémie obmedzujúce mobilitu síce klesli, ale nie sú úplne anulované.

Pomerne krátke obdobie po ukončení realizácie projektu k ultimu roka 2020 spolu s pôsobením faktora pandémie do značnej miery skresľujú merateľné ukazovatele a zhoršujú kvalitu výsledkov trendových funkcií. Pandémia prispela k dlhodobejšie pôsobiacim neštandardným podmienkam v prevádzke MHD. V kombinácii s veľmi krátkym obdobím po ukončení realizácie posudzovaného projektu nie je úplne jednoznačné, či sa v súčasnom období už môžu efekty projektu prejaviť v plnej miere a či nebudú preukázateľnejšie až po dlhšom časovom období.

# Zhodnotenie vplyvu intervencie na oblasť atraktivity VOD

Na atraktivitu VOD popri modernej a technicky spôsobilej infraštruktúre (trolejové napájanie, kvalita ciest) významne vplýva očakávaný rozsah a kvalitatívne parametre požadovaných prepravných služieb z pohľadu cestujúcej verejnosti. Popri dostatočnej dostupnosti, kapacite a frekvencii liniek MHD, patrí k významným faktorom kvalitný park koľajových vozidiel s modernou výbavou a v neposlednom rade aj spoľahlivosť, plynulosť a bezpečnosť dopravy. Nezanedbateľná je i cenová dostupnosť prepravných služieb.

**1.1 Ponuka spojov a dopravné výkony** – trolejbusová doprava je v Prešove ponúkaná na 8 linkách, ktorých dĺžka dosahuje 65 km.

Prepravnú ponuku trolejbusovej dopravy ovplyvňuje predovšetkým kapacita vozidiel, frekvencia dopravy a realizované dopravné výkony. V rokoch 2010 – 2020 tvoril priemerný podiel trolejbusovej dopravy na poskytovaných výkonoch MHD vyjadrených vo vzkm 39,73 %.

Nové vozidlá boli dodávané a postupne zaraďované do prevádzky v období v priebehu roka 2020. Pôvodné zastarané trolejbusy ponúkali spolu kapacitu 1 438 miest pre sediacich a stojacich cestujúcich a nové vozidlá pre 1 402 osôb za podmienky započítania 5 stojacich osôb/1 m2. Znamená to, že kapacita nových vozidiel sa v porovnaní s pôvodnými veľmi nezmenila, mierne klesla. Rast kapacity však podľa vyjadrení prijímateľa nebol cieľom realizácie projektu.

Podľa údajov prijímateľa v dôsledku realizácie projektu prišlo v pracovných dňoch k miernemu zvýšeniu spojov. Frekvencia spojov bola poskytovaná v intervaloch 15´/10´- 12´/15´- 20´/12´- 15´/30´. Cestovný poriadok sa však menil častejšie v reakcii na protipandemické opatrenia. Celkový čas cestovania pozitívne ovplyvnila realizácia projektu prostredníctvom lepšej spoľahlivosti a presnosti spojov.

Dopravné výkony trolejbusov pred realizáciou projektu v roku 2019 dosahovali 1 987 tis. vzkm. Rok po realizácii projektu (2021), predstavovali 1 906 tis. vzkm, čo znamená pokles o 81 tis. vzkm (-4,08 %). V priebehu rokov 2019 – 2021 boli poskytované v priemere ročne výkony na úrovni 1 947 tis. vzkm (pri nezapočítaní jednorazového poklesu v pandemickom roku 2020), čo je o 2,04 % menej ako pred realizáciou projektu.

Z uvedeného vyplýva, že vďaka realizácii projektu v porovnaní s vývojom bez realizácie projektu ponuka disponibilnej kapacity trolejbusov čiastočne klesla, spoje a poskytované dopravné výkony sa v podstate nezmenil. Vzhľadom ku krátkemu obdobiu prevádzkovania nových trolejbusov od roku 2021 naviac ovplyvnených i pandemickými obmedzeniami, nie možné vplyv realizácie projektu zatiaľ objektívne preukázať.

**1.2 Komfort a kvalita ponuky prepravných služieb** - kvalitu vozového parku, podľa očakávaní cestujúcej verejnosti, štandardne určuje predovšetkým moderný, udržiavaný a pohodlný interiér bez zjavných obmedzení pri pohybe a predovšetkým pri nastupovaní/ vystupovaní z vozidla. Nezanedbateľnou je i vybavenosť vozidiel potrebnými bezpečnostnými prvkami a vyspelými technológiami umožňujúcimi poskytovanie viacerých doplnkových služieb. K dôležitým atribútom, ktoré ovplyvňujú atraktivitu pre cestujúcich pri využívaní VOD patria i náklady spojené s cestovaním.

V nadväznosti na realizáciu posudzovaného projektu a zaradenie nových vozidiel do prevádzky MHD mohli byť z prevádzky vyradené zastarané vozidlá typu T14 a T15, pričom časť z nich bola prevedená na využívanie ako záložné vozidlá.

Vďaka realizácii projektu vzrástol podiel nových vozidiel na celkovom vozovom parku trolejbusov, v dôsledku čoho dosiahol v roku 2021 priemerný vek trolejbusov 7,02 roka oproti 7,74 v roku 2019.

Nové vozidlo typu T30 SOR má kapacitu 97 cestujúcich, z toho 35 sediacich cestujúcich a 62 miest na státie (pri obsaditeľnosti 5 osôb/m2), pri 4 kusoch trolejbusov dosahuje kapacita 288 cestujúcich. Nový trolejbus T31 SOR má kapacitu 169 cestujúcich, z toho 53 miest pre sediacich a 116 pre stojacich cestujúcich. Za nové vozidlá spolu je pre cestujúcich ponúkaná kapacita 1 402 miest, čo znamená mierny pokles kapacity oproti pôvodným vozidlám o 36 miest (o 2,5 %).

Nové vozidlá typu T30 SOR sú dvojnápravové a majú štvoro dvojkrídlových dverí, vozidlá T31 SOR sú trojnápravové, kĺbové a vybavené piatimi dvojkrídlovými dverami. Na rozdiel od pôvodných vozidiel sú všetky vozidlá nízkopodlažné, majú nainštalovanú nástupnú plošinu, k dispozícii priestor pre umiestnenie detských kočíkov a invalidných vozíkov, čo prispieva k rastu prístupnosti MHD i pre špecifické skupiny cestujúcej verejnosti. Nízkopodlažnosť zvyšuje bezpečnosť a komfort pri pohybe v interiéri a predovšetkým pri nástupe a výstupe aj pre seniorov a osoby s obmedzenou pohyblivosťou. Vybavenosť priestorov pre cestujúcich klimatizáciou umožňuje celoročne v interiéri udržiavať nastavenú pohodovú teplotu pre cestujúcich, čo prispieva k zvýšeniu komfortu prepravy. Vozidlá sú opatrené samoobslužným otváraním dverí z vonkajšej strany vozidla, kamerovým systémom a moderným informačným systémom.

Pôvodne prevádzkované trolejbusy T14 a T15 boli už značne zastarané a opotrebované a teda neplnili požiadavky na moderné technické a technologické parametre. Väčšina použitých technológií bola kvôli veku vozidiel už prekonaná. To neposkytovalo komfort pre cestujúcich na očakávanej úrovni.

Uvedené vozidlá poskytovali iba základnú úroveň komfortu pre cestujúcich, pričom nespĺňali technické predpoklady pre poskytovanie prepravných služieb pre cestujúcich s obmedzenou mobilitou a vzhľadom na absenciu nízkopodlažnosti sťažovali ich nástup/výstup a pohyb vo vozidle.

Celkovo bol interiér trolejbusov opotrebovaný, jazdné vlastnosti zhoršovali komfort cestujúcich. Trolejbusy už v súčasnom období neposkytovali ani očakávané pohodlie pre cestujúcich.

Všetky uvedené faktory negatívne ovplyvňovali záujem o využívanie trolejbusovej dopravy v meste.

Bez realizácie posudzovaného projektu by táto nepriaznivá situácia pokračovala, trolejbusy by pri rastúcej náročnosti na opravy a údržbu (zrejme i napriek zastaranému vybaveniu) mohli byť využívané v prevádzke ešte v časovom období niekoľkých rokov (možno aj pri ich čiastočnej rekonštrukcii). To by však negatívne ovplyvňovalo záujem o využívanie trolejbusovej dopravy v meste, odrazilo sa v poklese počtu cestujúcich VOD a pretavilo by sa aj do neefektívneho rastu prevádzkových nákladov. Vďaka realizácii projektu boli tieto vozidlá vyradené z bežnej prevádzky a časť presunutá medzi záložné vozidlá.

Moderné vybavenie nových „projektových“ vozidiel patrí k faktorom pozitívne ovplyvňujúcim komfort a atraktivitu pre cestujúcu verejnosť MHD v Prešove a v porovnaní s vybavenosťou pôvodných trolejbusov, v prípade ak by sa projekt nerealizoval, prispel k trendu vývoja smerujúceho k rastu atraktívnosti VOD.

**1.3 Prístupnosť VOD** - k dôležitým atribútom pri porovnávaní rastu atraktivity VOD a komfortu pre cestujúcich patrí zvýšenie prístupnosti nových vozidiel obstaraných v rámci projektu (v porovnaní s pôvodne prevádzkovanými trolejbusmi a s vývojom v podmienkach, ak by sa projekt nerealizoval), je ich nízkopodlažný prístup, čo vytvára výrazne zlepšenie podmienok pre zjednodušenie nástupu/výstupu pre seniorov, občanov s obmedzenou mobilitou, ale i rodičov s kočíkmi.

K rastu prístupnosti pre špecifické kategórie cestujúcich prispelo i vybavenie interiérových priestorov vozidiel umožňujúce umiestenie kočíkov a invalidných vozíkov a tiež vybavenie manuálne ovládanou nájazdovou plošinou.

V neposlednom rade pozitívne ovplyvnilo prístupnosť dopravy i vybavenie informačnými komunikačnými systémami potrebnými aj pre sluchovo zrakovo postihnuté osoby.

Vyššie uvedené vybavenie trolejbusov umožnila zabezpečiť pre verejnosť bezpečné a kvalitné dopravné služby VOD aj v súlade s požiadavkami STN EN 13816 - Logistika a služby. Verejná osobná doprava. Definícia, ciele a meranie kvality služby.

**1.4 Spoľahlivosť prevádzky** - pri porovnaní nezanedbateľného atribútu atraktívnosti a konkurencieschopnosti MHD týkajúceho sa spoľahlivosti prevádzky a presnosti dodržiavania cestovného poriadku sa v “projektovej“ alternatíve situácia zlepšila.

Využívanie nových vozidiel je oveľa spoľahlivejšie predovšetkým v dôsledku zlepšenia technického stavu vozidlového parku, odstránenia/minimalizovania počtu porúch a teda výpadkov z prevádzky a potreby opráv, čo sa premietlo do lepšieho dodržiavania cestovných poriadkov a k poklesu oneskorení.

Pôvodne používané trolejbusy charakterizovala podstatne nižšia miera spoľahlivosti, nakoľko z dôvodu zastaranosti a opotrebovanosti boli poruchové a pomerne často vypadávali z prevádzky. To spôsobovalo nedodržiavanie grafikonu z dôvodu omeškania, rušenie spojov, alebo potrebu operatívnej náhrady zálohovými vozidlami a v konečnom dôsledku sa negatívne premietalo do rastúcej nedôvery zo strany cestujúcich a tiež do hospodárnosti prevádzky.

Podľa štúdie realizovateľnosti Obnova vozového parku trolejbusov a modernizácia trolejbusových tratí v meste Prešov[[28]](#footnote-28) z roku 2015 pri dennej výprave 29 trolejbusov v pracovné dni:

* bolo v roku 2014 evidovaných 2 998 porúch, v roku 2015 to bolo 2 411,
* počet nevypravených trolejbusov z technických príčin (opravy, servisné a revízne prehliadky, technická kontrola) dosiahol v roku 2014 počet 1 661 vozidiel a v roku 2015 poklesol na 1 328.

V oboch prípadoch bol pokles spôsobený zaradením 1 nového trolejbusu do prevádzky. Koeficient správkovosti v roku 2014 dosiahol 13,58 %, pričom dlhodobo rástol predovšetkým v dôsledku zvyšujúceho sa priemerného veku vozidlového parku. Koeficient využitia vozového parku trolejbusov predstavoval v roku 2014 54,18 %.

**1.5 Bezpečnosť dopravy** - kvalitatívne aspekty poskytovania dopravných služieb VOD významným spôsobom vyjadruje aj nehodovosť a to hľadiska počtu nehôd a ich rozsahu a následkov, ktorá je prejavom bezpečnosti dopravy. Bezpečnosť je popri ľudskom faktore zásadným spôsobom ovplyvňovaná stavom dopravnej infraštruktúry a vozidlového parku.

Porovnanie vývoja bezpečnosti dopravy bez realizovania projektu a v dôsledku zrealizovania projektu ukazuje, že uskutočnenie projektu prispelo k zníženiu počtu nehodových udalostí v porovnaní s vývojom, ak by nebol projekt uskutočnený.

Vzhľadom na skutočnosť, že prijímateľ neposkytol údaje o nehodových udalostiach v roku 2019, teda v roku bezprostredne predchádzajúcom realizáciu projektu, nie je možné explicitne posúdiť zmeny za rok 2021 (rok po ukončení realizácie projektu) v porovnaní s rokom 2019. Z uvedeného dôvodu je porovnanie roku 2021 spracované porovnaním s rokom 2016, čo sú 3 roky pred začiatkom realizácie.

Tabuľka č. 78: Počet nehodových udalostí

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 2016 | 2021 |
| Celkový počet MHD | 65 | 54 |
| Z toho celkový počet - trolejbusy | - | - |
| V tom z vlastného zavinenia | 41 | 28 |
| V tom počet zranených osôb | 41 | 27 |
| V tom počet usmrtených | 0 | 0 |

Zdroj: DPMP – prevzaté údaje z vyplneného dotazníka, rok 2021 nie je však podľa prijímateľa úplne definitívny

Porovnanie počtu nehodových udalostí 3 roky pred a rok po realizácii projektu poukazuje na to, že poklesol počet nehodových udalostí za MHD o 11, t. j. o 16,9 percentuálnych bodov. Pozitívne poklesol i počet udalostí z „vlastnej“ viny o 31,7 % a vďaka poklesu počtu zranených osôb zrejme aj závažnosť nehodových udalostí.

Tento vývoj však nemôže objektívnym spôsobom vyjadrovať iba vplyv realizácie projektu v porovnaní s vývojom, že by projekt nebol uskutočnený, nakoľko popri technickom stave vozidiel a rôznych iných faktoroch má významný vplyv predovšetkým ľudský faktor. Vplyv realizácie projektu na znížení nehodovosti nie je možné v tomto prípade preukázať.

K bezpečnosti cestovania v nových trolejbusoch prispela aj lepšia vybavenosť vozidiel v porovnaní s pôvodnými trolejbusmi. Týka sa to predovšetkým aplikovania systému zabezpečenia účinného brzdenia ABS, systému regulácie prešmykovania kolies ASR, či nízkopodlažnosti vozidiel, ktoré eliminuje úrazy pri nástupe/výstupe a pohybe vo vozidle, manuálnej výklopnej plošiny so systémom kneeling, ale aj inštalovaného moderného informačného a tiež kamerového systému.

**1.6 Úspora cestovného času** – úsporu cestovného času cestujúcich ovplyvňuje ťažiskovo celkový počet cestujúcich, prevádzková rýchlosť vozidiel, ale i priemerná dĺžka cestovnej vzdialenosti zo strany cestujúceho.

Vývoj počtu cestujúcich – zhodnotenie vplyvu realizácie projektu na vývoj počtu cestujúcich a porovnanie s predpokladaným vývojom, ak by projekt nebol uskutočnený je metodicky pomerne komplikované predovšetkým z dôvodu možnej nepresnosti využitia relevantných disponibilných údajov na základe počtu predaných cestovných lístkov

Evidencia o počte predaných cestovných lístkov, ktorú má k dispozícii DPMP, závisí od viacerých druhov cestovných lístkov. V prípade predplatených cestovných lístkov s rôznou časovou platnosťou nie sú presne zaevidované počty jázd jednotlivých cestujúcich jednotlivými druhmi dopravy v rámci MHD a jednotlivými vozidlami MHD.

Z uvedeného dôvodu táto evidencia iba obmedzeným spôsobom vyjadruje skutočný počet prepravených cestujúcich na relevantných tratiach a „projektových“ vozidlách. Iné údaje však v súčasnej dobe nie sú k dispozícii. Vozidlá MHD v Prešove nie sú dosiaľ vybavené zariadeniami na automatické sčítanie počtu cestujúcich (APC), ktoré umožňujú presnú evidenciu o počte prepravených osôb v jednotlivých vozidlách. Uvedeným zariadením nie sú vybavené ani všetky nové trolejbusy a podľa vyjadrenia prijímateľa ani všetky „projektové“ trolejbusy.

Bez aplikovania APC vo všetkých vozidlách VOD nastane komplikovanejšia situácia s evidenciou počtu prepravených osôb aj vo väzbe na zavedenie IDS Východ pre Prešovský a Košický kraj do reálnej prevádzky. Pre viaceré typy a druhy dopravy budú v rámci IDS k dispozícii rôzne druhy cestovných lístkov z hľadiska viacerých taríf, rôznej časovej platnosti možného počtu ciest, cestovných zón a tiež možnosti zakúpenia u ktoréhokoľvek dopravcu a rôznych možností ich obstarania.

Treba uviesť predovšetkým skutočnosť, že podľa údajov z DPMP dlhodobo klesá počet cestujúcich MHD. Medzi rokmi 2010 a 2019 nastal pokles počtu cestujúcich MHD za rok o 7,7 mil. osôb, teda o 20,0 %. Neuskutočnenie oboch posudzovaných projektov modernizácie trolejbusov by sa prejavilo pokračovaním v postupnom poklese počtu cestujúcich.

Vďaka uskutočneniu prvého projektu obnovy 15 trolejbusov sa zmenil časový rad údajov 2012 - 2019 o skutočne prepravené osoby trolejbusmi v rokoch 2017 – 2019, čo ovplyvnilo i projekciu. V podmienkach, ak by sa neuskutočnila žiadna obnova trolejbusových vozidiel, trendová analýza indikuje klesanie počtu cestujúcich tak, že v roku 2025 by bolo trolejbusmi prepravených iba 84,7 % cestujúcich z roku 2012.

V podmienkach obnovy trolejbusov trend vývoja počtu cestujúcich vykazuje mierne klesajúcu tendenciu a oproti stavu bez obnovy vozidiel možno zaznamenať aj prírastky počtu cestujúcich, ktoré sú spôsobené kumulatívnym vplyvom realizácie oboch projektov a zároveň prirodzeným prírastkom cestujúcich. Posudzovaný projekt by mal zvýšiť záujem o cestovanie za obdobie rokov 2021 - 2025 o 4 807 000 osôb. Pritom rok 2020 s projektovaným počtom cestujúcich 10 197 000 (medziročný pokles o 4 402 000 cestujúcich) nebol z dôvodov vplyvu pandémie do časového radu predikcie zahrnutý. Tento neštandardný faktor by výrazne zdeformoval trend vývoja v nasledujúcich rokoch a počet cestujúcich by v roku 2025 klesol na úroveň 10 769 000 osôb, čo nezodpovedá reálnemu vývoju.

Tabuľka č. 79: Porovnanie vplyvu realizácie projektu na vývoj počtu cestujúcich

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| v tis. osôb | Počet cestujúcich bez realizácie projektu | Počet cestujúcich po realizácii projektu | Prírastok počtu cestujúcich |
| 2012 | 15 393 | 15 393 | 0 |
| 2013 | 15 273 | 15 273 | 0 |
| 2014 | 14 614 | 14 614 | 0 |
| 2015 | 14 365 | 14 365 | 0 |
| 2016 | 14 854 | 14 854 | 0 |
| 2017 | 14 453 | 14 453 | 0 |
| 2018 | 14 838 | 14 838 | 0 |
| 2019 | 14 599 | 14 599 | 0 |
| 2020 | 10 197 | 10 197 | 0 |
| 2021 | 13 747 | 14 487 | 740 |
| 2022 | 13 571 | 14 422 | 851 |
| 2023 | 13 394 | 14 356 | 961 |
| 2024 | 13 218 | 14 290 | 1 072 |
| 2025 | 13 042 | 14 224 | 1 183 |

Zdroj: vlastné spracovanie

Realizácia projektu prispela k zmierneniu dlhodobého trendu poklesu cestujúcich trolejbusovou dopravou v Prešove.

Časové úspory cestujúcich – CBA a ani disponibilná dokumentácia k projektu nepredpokladajú, že obnovou 10 trolejbusov budú dosiahnuté časové úspory. K určitej časovej úspore dochádza iba zvýšením frekvencie spojov, skrátením čakacej doby na spoje, avšak vzhľadom na veľmi krátke obdobie od uvedenia nových vozidiel nie je možné vplyv týchto faktorov explicitne kvantifikovať a vyhodnotiť a teda špecifikovať časové úspory vyplývajúce z realizácie projektu.

**1.7 Podiel nových energeticky úsporných vozidiel** na celkovom počte mobilných prostriedkov dráhovej MHD – realizácia projektu prispela prostredníctvom obstarania 10 nových vozidiel k pozitívnej zmene štruktúry trolejbusových vozidiel. To sa premietlo do zlepšenia vybavenia modernými technickými a technologickými prvkami v nových vozidlách, ktoré sú energeticky úspornejšie, environmentálne ohľaduplnejšie a prevádzkovo efektívnejšie v porovnaní s pôvodnými zastaranými vozidlami.

Realizácia projektu umožnila vyradiť z prevádzky časť zastaraných trolejbusových vozidiel typu T14 a T15 a časť z nich preradiť do prevádzkovej zálohy, kde sú využívané ako náhradné vozidlá v prípade výpadkov trolejbusov z dôvodu porúch, či potrebnej opravy a pod.

Vďaka realizácii projektu mohli byť z prevádzky vyradené vozidlá nahradené novými modernými vozidlami T30 SOR a T31 SOR. To prispelo k poklesu priemerného veku vozidiel trolejbusov zo 7,74 % v roku 2021 na 7,02 % v roku 2019. Z celkového počtu 65 prevádzkovaných trolejbusov dosiahol k ultimu roka 2021 podiel uvedených nových vozidiel 23,08 % a podiel vozidiel do 10 rokov veku 55,38 %.

**1.8 Deľba prepravnej práce verejnej osobnej dopravy v Prešove** – podľa údajov zo Stratégie udržateľného rozvoja v meste Prešov[[29]](#footnote-29) dosahuje deľba prepravnej práce medzi MHD a IAD pomer 42 : 58 v prospech IAD. Do roku 2040 by sa mal tento pomer zmeniť na 48 : 52. Znamená to predpoklad rastu podielu MHD o 6 percentuálnych bodov. Z uvedeného vyplýva, že stratégia počíta s posilnením MHD a to za predpokladu vytvorenia podmienok pre rast jej konkurenčnej schopnosti, tak aby bola atraktívna pre cestujúcu verejnosť. Potenciál rastu predpokladá predovšetkým zvýšenie rozsahu a skvalitnenie služieb MHD, čo by malo spôsobiť prechod istého počtu cestujúcich, ktorí v súčasnosti využívajú IAD smerom k využívaniu MHD. Pre potreby spracovania Stratégie udržateľného rozvoja v meste Prešov bol realizovaný dotazníkový prieskum, ktorého vyhodnotenie je súčasťou dokumentácie.

Realizácia projektu a sprevádzkovanie nových trolejbusov v roku 2017 nemôže preukázať v tak krátkom časovom období badateľné zmeny v deľbe prepravnej práce v prospech MHD. A to i v dôsledku pandémie, keď verejnosť pomerne výrazne obmedzila svoju mobilitu a v prípade potreby skôr preferovala IAD. Podľa informácií od prijímateľa je však v ostatnom období zaznamenaný mierny rast počtu cestujúcich, čo vytvára možný potenciál pre pozitívne zmeny v deľbe prepravnej práce v prospech využívania MHD. Tento potenciál môže byť v nasledujúcich rokoch posilnený sprevádzkovaním IDS Východ, ale i rastúcimi cenami palív a parkovacou politikou mesta, vrátane iných nástrojov podporujúcich udržateľnosť dopravy v meste.

# Zhodnotenie vplyvu intervencie na oblasť životného prostredia

Pri posudzovaní intervencie na oblasť životného prostredia boli zohľadňované vplyvy na:

* efektívnu spotrebu energií,
* emisie znečisťujúcich látok a skleníkových plynov do ovzdušia,
* záťaž obyvateľstva hlukom a vibráciami.

Prijímateľ v rámci odpovedí v realizovanom dotazníkovom prieskume uviedol, že vplyv realizácie projektu na oblasť životného prostredia sa premietla predovšetkým do zníženia spotreby elektrickej energie a do poklesu emisií znečisťujúcich a škodlivých látok a hluku.

**2.1 Úspory trakčnej energie** – k úsporám prispelo, že pôvodné trolejbusy T14 a T15 boli nahradené novými energeticky úspornými trolejbusmi T30 SOR a T31 SOR, pôvodné trolejbusy boli čiastočne vyradené z prevádzky a niektoré z nich preradené do prevádzkovej zálohy.

Zároveň boli všetky nové vozidlá vybavené systémom rekuperácie elektrickej energie pre napájanie vlastných spotrebičov ako aj spätného vrátenia energie do trolejovej siete.

Tabuľka č. 80: Porovnanie priemernej spotreby elektrickej energie

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Typ nového trolejbusu | Priemerná spotreba elektrickej energie v kWh/100 km | Typ pôvodného trolejbusu | Priemerná spotreba elektrickej energie v kWh/100 km |
| T30 SOR | 139,99 | T25 | 123,37 |
| T31 SOR | 99,96 | T24 | 78,50 |

Zdroj: DPMP – prevzaté údaje z vyplneného dotazníka

Ako je zrejmé z tabuľky priemerná spotreba elektrickej energie v kWh/100 km nových a pôvodných trolejbusov sa u porovnávaných typov 6 ks trolejbusov Škoda TR31 oproti Škode TR25 mierne zvýšila.

Vzhľadom na vyššiu obsaditeľnosť (ponuku miest na sedenie a státie) nových kĺbových trolejbusov Škoda TR31 je priemerná spotreba nižšia 0,8283 kWh/100 mkm (miestokilometrov) oproti pôvodným trolejbusom Škoda TR25 0,9276 kWh/100 mkm.

Pri 4 ks trolejbusoch Škoda TR30 sa priemerná spotreba elektrickej energie v kWh/100 km nových a pôvodných trolejbusov sa u porovnávaných typov 6 ks trolejbusov Škoda TR31 oproti Škode TR24 mierne zvýšila.

Projekcia vývoja v oblasti spotreby elektrickej energie je v tabuľke nižšie.

Tabuľka č. 81: Porovnanie spotreby trakčnej energie

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| v kWh | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
| Bez realizácie projektu | 799 763 | 799 763 | 799 763 | 799 763 | 799 763 |
| Po realizácii projektu | 935 962 | 935 962 | 935 962 | 935 962 | 935 962 |
| Vplyv projektu (zvýšenie spotreby) | 136 199 | 136 199 | 136 199 | 136 199 | 136 199 |
| zvýšenie - prírastkovo | 136 199 | 272 398 | 408 597 | 544 796 | 680 995 |
| Spotreba trakčnej elektrickej energie bez projektu - prírastkovo | 799 763 | 1 599 527 | 2 399 290 | 3 199 054 | 3 998 817 |
| Spotreba trakčnej elektrickej energie po projekte - prírastkovo | 935 962 | 1 871 925 | 2 807 887 | 3 743 850 | 4 679 812 |

Zdroj: vlastný výpočet s využitím údajov z CBA

Vplyv realizácie projektu na vývoj spotreby trakčnej energie v porovnaní s vývojom, ak by posudzovaný projekt nebol uskutočnený a v prevádzke by boli naďalej využívané pôvodné trolejbusové vozidlá je názorne zobrazený na nasledovnom grafe.

Graf č. 15: Porovnanie spotreby trakčnej energie

Zdroj: vlastné spracovanie

**2.2 Zníženie emisií do ovzdušia** - vo všeobecnosti platí, že MHD prepravujúca väčší počet osôb v jednom vozidle je v porovnaní s IAD podstatne ekologickejšia (má nižšie externality na jedného prepraveného cestujúceho) a elektrické dráhové vozidlá sú environmentálne ohľaduplnejšie ako nízko kapacitné cestné dopravné prostriedky, najmä osobné automobily[[30]](#footnote-30).

Dopravnou prevádzkou je najviac postihované ovzdušie v dôsledku spaľovania uhľovodíkových palív v spaľovacích motoroch dopravných prostriedkov, kde dochádza k tvorbe toxických a karcinogénnych látok - prchavých organických zlúčenín VOC, oxidu uhoľnatého CO, oxidov dusíka NOx, oxidu siričitého SO2, tuhých znečisťujúcich látok TZL a ťažkých kovov a tiež látok, ktoré sa podieľajú na globálnom otepľovaní atmosféry a stenčovaní ozónovej vrstvy - oxidu uhličitého CO2, oxidu dusného N2O, či metánu CH4.

Pri prevádzke trolejbusov využívajúcich trakčnú elektrickú energiu nie sú emisie CO2 primárne. Emisie CO2 sú pri dráhových vozidlách MHD produkované predovšetkým nepriamymi emisiami v dôsledku spôsobu výroby využívanej elektrickej energie

Prevádzkou nových trolejbusov s vyššou spotrebou trakčnej elektrickej energie poklesli aj nepriame emisie, ktoré vznikajú pri výrobe elektrickej energie a sú závislé na tzv. energetickom mixe výroby elektrickej energie.

Na základe prírastku spotreby trakčnej energie v roku z tabuľky č. 81 bol vypočítaný nárast nepriamych emisií CO2e :

Rok 2021: 11 154 kg.

**2.3** **Hluková záťaž a vibrácie** – podľa informácií DPMP nebolo realizované meranie vnútorného ani vonkajšieho hluku trolejbusov pred realizáciou a po realizácii projektu.

Vyhodnotenie hlukovej záťaže je na základe technických údajov poskytnutých výrobcom uvádza mierne zvýšenie pri vnútornom hluku, avšak hladiny hluku neprekračujú normatívne limitné hodnoty.

Tabuľka č. 82: Údaje o vonkajšom a vnútornom hluku na základe technických údajov o nových a pôvodných trolejbusoch

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Typ nového trolejbusu | Vonkajší hluk [dB] | Vnútorný hluk [dB] | Typ pôvodného trolejbusu | Vonkajší hluk [dB] | Vnútorný hluk [dB] |
|  |
| T30 SOR | 80 | 80 | ŠKODA 14 Tr | 80 | 79,5 |  |
| T31 SOR | 80 | 80 | ŠKODA 15 Tr | 80 | 79,8 |  |

Zdroj: DPMŽ a Škoda Transportation a.s.

# Zhodnotenie vplyvu intervencie na oblasť nákladov na opravy a údržbu trolejbusov

Prostredníctvom realizácie projektu poklesol priemerný vek prevádzkovaných vozidiel DPMP, zvýšila sa spoľahlivosť prevádzky MHD, spoje na linkách nie sú vynechávané v dôsledku zníženia poruchovosti a nutnosti opráv a údržby.

Tabuľka č. 83: Porovnanie vývoja nákladov na údržbu a opravy trolejbusov

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| v EUR | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
| Bez realizácie projektu | 148 520 | 152 976 | 157 565 | 162 292 | 167 161 |
| Po realizácii projektu | 24 510 | 24 510 | 24 510 | 25 245 | 26 003 |
| Vplyv projektu (úspora) | 124 010 | 128 466 | 133 055 | 137 047 | 141 158 |
| Úspora - prírastkovo | 124 010 | 252 476 | 385 530 | 522 577 | 663 735 |
| Náklady bez realizácie projektu - prírastkovo | 148 520 | 301 496 | 459 060 | 621 352 | 788 513 |
| Náklady po realizácii projektu - prírastkovo | 24 510 | 49 020 | 73 530 | 98 775 | 124 778 |

Zdroj: Vlastné spracovanie s využitím údajov z CBA

Graf č. 16: Porovnanie nákladov na údržbu a opravy

Zdroj: Vlastné spracovanie

Projekcia vývoja nákladov na údržbu a opravy trolejbusov v prípade, ak by nebol realizovaný posudzovaný projekt a v prípade jeho realizácie je názorne porovnaná v nasledovnej tabuľke a na spracovanom grafe s využitím podkladov z CBA. Vyplýva z nich inkrementálna úspora v tejto nákladovej položke do roku 2023 o 385 530 EUR a do roku 2025 o 663 735 EUR.

Úspory uvedených nákladov v prvých troch rokoch prevádzky súvisia najmä s 36 mesačnou záručnou dobou na vozidlá a s tým, že nové vozidlá nie sú tak poruchové a nevyžadujú toľko servisných zásahov ako pôvodné trolejbusy, ktoré boli pred realizáciou projektu za hranicou technickej životnosti.

V roku 2021 sú tieto náklady ovplyvnené predovšetkým zvýšením miezd a odvodov pracovníkov údržby DPMP a rastom nákladov na energie v prevádzke opravárenských hál.

# hlavné závery z hodnotenia jednotlivých projektov

Dopadové hodnotenie bolo realizované na zadávateľom stanovenej reprezentatívnej vzorke dopravných investičných projektov spolufinancovaných v rámci OPII, Prioritná os 3 Verejná osobná doprava:

* Špecifický cieľ 3.1 – Zvýšenie atraktivity verejnej osobnej dopravy prostredníctvom modernizácie a rekonštrukcie infraštruktúry IDS a mestskej dráhovej dopravy,
* Špecifický cieľ 3.2 – Zvýšenie atraktivity verejnej osobnej dopravy prostredníctvom obnovy mobilných prostriedkov dráhovej MHD.

Kvalita a rozsah hodnotenia boli do veľkej miery podmienené dostupnosťou a vypovedacou schopnosťou potrebných vstupných informácií a údajov. Vo viacerých hodnotených oblastiach sú informácie nedostupné, alebo majú pomerne obmedzený a formálny rozsah, či prijímatelia ich vôbec neevidujú so zdôvodnením, že to nie je povinnosť a nikto to od nich nežiada. Pritom je zrejmé, že by mohli byť nápomocné aj v ich vlastných rozhodovacích a riadiacich procesoch, či pre ich akcionárov.

I napriek tomu, že temer vo všetkých zámeroch a cieľoch projektov je zakomponovaný pozitívny environmentálny vplyv z ich realizácie (úspora energií, emisie škodlivých látok do ovzdušia, či pokles hluku a vibrácií v interiéroch vozidiel MHD a v ich bezprostrednom okolí), relevantné kvantitatívne hodnoty preukazujúce dosahovanie týchto cieľov nie sú stanovené. Zväčša nie sú úspory sledované a hodnotené z hľadiska posudzovania príčin a dôsledkov vývoja a prijatia opatrení na elimináciu prípadného nepriaznivého vývoja, či už v procese realizácie projektov, ale i v dopadovom období po ukončení realizácie.

Taktiež nie sú požadované informácie v tejto oblasti od dodávateľov mobilných prostriedkov v procese verejného obstarávania. Podľa názoru riešiteľského tímu aj vzhľadom na rastúce potreby ochrany životného prostredia, ktoré sú pretavené do viacerých strategických dokumentov na nadnárodnej i národnej úrovni, by mali byť limitné jednotkové hodnoty pre jednotlivé ukazovatele zakomponované ako kritérium pre posúdenie technickej spôsobilosti ponuky uchádzačov a presné údaje by mali byť aj súčasťou zmluvy s dodávateľom.

I v iných oblastiach týkajúcich sa realizácie a dopadov projektov, viacerí prijímatelia skôr iba konštatujú daný jav/stav bez vysvetlenia príčinných súvislostí, čo je pre analýzy a kvalifikované rozhodnutia v tejto oblasti nepostačujúce. Častokrát sa spoliehajú na CBA analýzy spracované pred viacerými rokmi, alebo iné koncepčné dokumenty, ktoré nie vždy priamo súvisia so špecifickými podmienkami daného projektu.

Platí to o prípravnom období projektu, o období jeho realizácie a tiež o dopadovom období po ukončení realizácie.

Z uvedeného dôvodu riešiteľský tím považuje za potrebné aj pre realizáciu dopadových hodnotení v nastávajúcom programovom období v rámci dopravných projektov, ktoré budú spolufinancovaná z Programu Slovensko 2021 – 2027:

* zjednotiť metodiku evidencie, vykazovania a hodnotenia ukazovateľov v jednotlivých oblastiach týkajúcich sa spolufinancovaných projektov (počet cestujúcich, náklady na opravy a údržbu vozidiel, náklady na energie a pod.)
* usmerniť prijímateľov už v etape prípravy projektov, či najneskôr pri podpise ŽoNFP, že je žiadúce využívať jednotnú metodiku vykazovania, sledovania a hodnotenia relevantných ukazovateľov.

# 1. Projekty modernizácie infraštruktúry MHD (ŠC 3.1)

V rámci ŠC 3.1 bola hodnotená vzorka 2 projektov zameraných na modernizáciu infraštruktúry mestskej dráhovej dopravy:

* Modernizácia električkových tratí - Dúbravsko-Karloveská radiála,
* Modernizácia električkových tratí v Košiciach – 2. etapa – 1. časť.

Prvý z uvedených projektov bol realizovaný v období jún 2019 – september 2021, druhý v období január 2014 – marec 2019. Zmodernizované úseky električkových tratí sú od ukončenia realizácie projektov už istý čas v bežnej prevádzke a slúžia potrebám MHD v Bratislave a v Košiciach. Aj keď od ukončenia realizácie prvého projektu uplynul pomerne krátky čas, je možné u oboch projektov posúdiť, či a do akej miery boli dosiahnuté plánované výsledky a aké sú, i keď krátkodobé, dopady z ich realizácie a to prostredníctvom odpovedí na zadávateľom stanovené otázky.

Hlavná hodnotiaca otázka v rámci ŠC 3.1

Ktoré výsledky z intervencií alokovaných v rámci PO3 OPII prispeli rozhodujúcou mierou k zvýšeniu atraktivity verejnej osobnej dopravy prostredníctvom modernizácie a rekonštrukcie infraštruktúry pre mestskú dráhovú dopravu?

Pri podrobnom hodnotení dopadov uvedených projektov bolo preukázané opodstatnenie spolufinancovania ich realizácie zo zdrojov OPII. Projekty boli vecne odôvodnené a zamerané na komplexnú rekonštrukciu električkových tratí v dvoch najväčších slovenských mestách, v Bratislave a v Košiciach. Oba úseky zmodernizovaných električkových tratí patria k ťažiskovým v rámci nosného systému MHD oboch miest. Zmodernizovaných bolo spolu 14,67 km tratí, čo predstavuje 79,22 % podiel z plánovanej dĺžky 18,5 km v rámci ŠC 3.1. Modernizácia prispela ku skvalitneniu prepravy cestujúcich v rámci MHD, k zlepšeniu prístupu, plynulosti a pravidelnosti premávky MHD, ale tiež k úspore cestovného času a k ďalším benefitom nielen pre cestujúcich obyvateľov daného mesta, ale i pre verejnosť v spádových alebo nadväzujúcich oblastiach k uvedeným tratiam a v neposlednom rade i pre dopravcu. Tým boli naplnené ciele oboch projektov stanovené investorom/prijímateľom intervencie. Stanovené ukazovatele výstupu boli v oboch hodnotených projektoch v úplnosti splnené, čo potvrdzuje účinnosť intervencií alokovaných na realizáciu uvedených projektov. V kombinácii s realizáciou projektov obnovy električkových vozidiel bol dosiahnutý synergický efekt, ktorý sa premietol do zvýšenia atraktivity VOD pre cestujúcu verejnosť na projektových uvedených tratiach a prejavil sa v nižšie uvedených výsledkoch za jednotlivé oblasti.

* **Zvýšenie konkurencieschopnosti verejnej osobnej dopravy v porovnaní s individuálnou osobnou dopravou v dôsledku modernizácie a rekonštrukcie infraštruktúry pre mestskú dráhovú dopravu**

Potreba skvalitnenia ponuky MHD v záujme rastu konkurenčnej schopnosti verejnej osobnej dopravy je zdôrazňovaná v dokumentácii k obom projektom. Z tohto pohľadu je modernizácia tratí a súvisiacej infraštruktúry električkovej dopravy v uvedených projektoch akcentovaná predovšetkým ako nástroj na dosiahnutie dostatočnej kapacity, primeranej prepravnej rýchlosti, spoľahlivosti a plynulosti jazdy električiek a komfortného prístupu cestujúcich bez zjavných prekážok a obmedzení.

V tomto zmysle možno výsledky posudzovaných projektov vyhodnotiť ako prínos pre zlepšenie vnímania VOD zo strany cestujúcej verejnosti, čo sa pretavuje i v jej atraktívnosti a raste konkurencieschopnosti voči iným druhom dopravy, najmä voči osobnej automobilovej doprave.

Nemožno však v najbližšom období očakávať, že modernizácia tratí alebo vozidiel mestskej hromadnej dopravy sama osebe spôsobí rýchly rast konkurencieschopnosti s ostatnými dopravnými možnosťami. Tie budú aj v budúcnosti do istej miery zachované a to z viacerých príčin. Prvou je rast vybavenosti obyvateľov väčších miest automobilmi a pracovná potreba rýchlej komunikácie v intravilánoch mesta a v jeho okolí. Rast pracovných príležitosti a príjmov v porovnaní s inými územiami krajiny sú tiež faktorom podporujúcim individuálnu dopravu. Suburbanizácia taktiež zvyšuje nároky na prepravu do miest a pomalé riešenie dopravného spojenia verejnou dopravou medzi mestom a suburbárnym sídlom je príčinou pomalého klesania podielu individuálnej osobnej dopravy v deľbe dopravnej práce najmä väčších miest. Tento vývoj však môžu ovplyvniť opatrenia samospráv v oblasti parkovacej politiky, regulácie dopravy v jednotlivých častiach mesta, posilnenie IDS a v neposlednom rade rast cien palív.

* Ponuka spojov v cestovnom poriadku MHD a dopravné výkony

Realizácia oboch projektov prispela k vytvoreniu podmienok pre zvýšenie ponuky spojov a dopravných výkonov električkovej trakcie MHD predovšetkým zlepšením technického a technologického stavu dráhovej infraštruktúry prostredníctvom komplexnej výmeny koľajísk, výhybiek, trakčného vedenia, rozvodov, modernizácie meniarní a obratísk, či vybudovaním/prebudovaním svetelnej signalizácie a cestných krížení. Rast kapacity tratí a opatrenia v preferencii jazdy električiek umožnili zvýšiť frekvenciu spojov, plynulosť jazdy a zrýchliť prejazd cez križovatky, čo prispelo k zvýšeniu prevádzkovej rýchlosti a poklesu spotreby cestovného času.

Reálny rast dopravných výkonov električiek však bol v posudzovanom období negatívne ovplyvnený samotnou rekonštrukciou električkových tratí. Táto bola prirodzene sprevádzaná rozsiahlymi dočasnými výlukami a presunom cestujúcich smerom k využívaniu náhradnej autobusovej dopravy, druhým faktorom bol nástup pandémie COVID-19 začiatkom roka 2020, ktorá výrazným spôsobom obmedzila mobilitu obyvateľstva, zmenila podmienky práce a dopravné správanie sa obyvateľstva a presmerovala ho k preferovaniu využívania IAD, resp. na kratšie vzdialenosti aj k využívaniu bicyklov, či pešej chôdze.

Vplyv realizácie projektu modernizácie električkových tratí na Dúbravsko-Karloveskej radiále na dopravné výkony nie je možné objektívne posúdiť i z dôvodu krátkeho obdobia od ukončenia rekonštrukcie a iba predčasného povolenia prevádzky koncom októbra 2020 a potreby odstraňovania nedorobkov a závad.

* Bezpečnosť dopravy

Pri posudzovaní hodnotených projektov nie je možné úplne objektívne vyhodnotiť ich vplyv na oblasť bezpečnosti dopravy. Popri technickom stave infraštruktúry ovplyvňuje bezpečnosť aj technický stav vozidiel a v neposlednom rade pôsobenie ľudského faktora, čo nie je možné úplne separovať.

Modernizácia tratí vytvorila podmienky pre vyššiu bezpečnosť a obmedzenie kolíznych situácií prostredníctvom vybudovania svetelnej či zvukovej signalizácie na priechodoch pre chodcov a priecestiach križujúcich trať cestnými vozidlami. Modernizácia a prebudovanie zastávok na bezbariérový prístup, v Bratislave a aj na vybudovanie združených prestupových uzlov, sú príspevkom k rýchlejším a bezpečnejším presunom cestujúcich v rámci IDS BK.

Podľa evidovaného počtu nehodových udalostí nie je možné v tak krátkom časovom období vyhodnotiť vplyv realizácie projektu i z toho dôvodu, že zo strany prijímateľov sú k dispozícii iba údaje o počte nehôd a ich dôsledkoch, ale chýba evidencia či prípadná analýza ich príčin a zodpovednosti.

* Úspora cestovného času cestujúcich verejnou osobnou dopravou

K úsporám cestovného času vďaka realizácii posudzovaných projektov prispieva predovšetkým vytvorenie podmienok pre zvýšenie prevádzkovej rýchlosti električiek v dôsledku odstránenia obmedzení v traťovej rýchlosti z dôvodov opotrebovanosti koľají a výhybiek a tiež v dôsledku zavedenia preferencií električiek na kríženiach trate s inými druhmi dopravy.

Celková úspora sa odvíja od počtu cestujúcich na posudzovaných úsekoch tratí a priemernej cestovnej vzdialenosti. S využitím disponibilných údajov z CBA hodnotených projektov bola kvantifikovaná úspora cestovného času vďaka realizácii projektu modernizácie električkovej trate v Košiciach do roku 2023 v rozsahu 199 593 hodín a do roku 2025 196 376 hodín. V Bratislave je úspora kvantifikovaná v roku 2023 v hodnote 340 563 hodín a 333 376 hodín v roku 2025.

Celková úspora cestovného času vďaka verejným intervenciám z OPII dosiahne v roku 2023 540 156 hodín a v roku 2025 530 181 hodín. Úspora cestovného času dosiahnutá vďaka realizácii uvedených projektov tak predstavuje dôležitý sociálnoekonomický efekt posudzovaných projektov.

* Zvýšenie spoľahlivosti, komfortu a kvality služieb poskytovaných subjektami zabezpečujúcimi verejnú dopravu

Modernizácia dôležitých úsekov električkových tratí v Bratislave a v Košiciach prispela k rastu spoľahlivosti, komfortu a kvalitatívnych aspektov prepravných služieb tým, že v jej dôsledku boli pre prevádzku VOD na uvedených tratiach k dispozícii:

* technicky a technologicky spôsobilé koľajiská so zrekonštruovaným zvrškom i spodkom, s vymeneným trakčným vedením, s novými bezpečnostnými prvkami, ktoré zvýšili kapacitu tratí, umožnili zvýšiť prevádzkovú rýchlosť a plynulosť jazdy bez zbytočných porúch, kolízií, spomalení a zdržaní a v neposlednom rade aj pokles emisií hluku a vibrácií pri prevádzke električiek,
* dostupnejšie a dizajnovo atraktívnejšie zastávky vybavené bezbariérovým a bezpečným prístupom, osvetlením a modernými informačnými systémami,
* vybudované nové zastávky na frekventovaných uzloch tratí prepájajúce bez zjavných rizík viaceré druhy mestskej a prímestskej dopravy v rámci IDS.
* Zvýšenie podielu verejnej osobnej dopravy na deľbe prepravnej práce

V deľbe prepravnej práce na Slovensku dlhodobo prevláda individuálna automobilová doprava. Dôvodom je „historicky“ nedostatočná ponuka a kvalitatívne nedostatky VOD a dynamicky rastúca vybavenosť obyvateľov automobilmi vyvolaná ich sťaženou dostupnosťou v nedávnej minulosti.

Počas realizácie posudzovaných projektov boli rozsiahle výluky na modernizovaných električkových tratiach. I keď bola preprava presmerovaná na využívanie náhradnej autobusovej dopravy, avšak pomerne veľká časť cestujúcej verejnosti začala intenzívnejšie využívať aj IAD a to predovšetkým z dôvodu rýchlejšieho a jednoduchšieho presunu do cieľa a vlastnej ochrany pred nákazou. Uvedená zmena dopravného správania sa v prospech IAD bola posilnená i opatreniami v dôsledku nástupu COVID-19. Toto pandemické obdobie nie je zatiaľ úplne ukončené a zmeny v dopravnom správaní v prospech VOD sa vyznačujú skôr istou mierou zotrvačnosti, a vyžadujú si zrejme dlhšie obdobie. K zmene dopravného správania v prospech VOD však prispejú vysoké ceny palív, politika samospráv v oblasti parkovania a regulovania prístupu do niektorých mestských lokalít, rozširovanie IDS a budovanie záchytných parkovísk na prístupoch do mesta.

Vzhľadom na krátky čas od ukončenia modernizácie a sprevádzkovania tratí (najmä v Bratislave) a tiež malej pozornosti venovanej dopravnými podnikmi deľbe prepravnej práce v mestách, nie je možné dostatočne objektívne posúdiť vplyv realizácie projektu na oblasť deľby prepravnej práce. Vyžaduje si to skôr dlhšie obdobie prevádzky zmodernizovaných tratí a uvedomenie si poznatku, že dopravné údaje a informácie zdanlivo vzdialené predmetu činnosti dopravného podniku sú dôležitým východiskom pre rozvoj mestskej hromadnej dopravy.

# 1.1 Vplyv investícií z prostriedkov OPII alokovaných do modernizácie a rekonštrukcie pre IDS a pre mestskú dráhovú dopravu na zníženie negatívnych vplyvov na životné prostredie (hluková záťaž, emisie CO2, NO2 a PM10)

Obidva hodnotené projekty mali vo svojich cieľoch deklarovanú potrebu zlepšenia dopadov na oblasť životného prostredia. Podľa rozhodnutia príslušných okresných úradov životného ani jeden z nich nepodliehal hodnoteniu dopadov na životné prostredie podľa prílohy 8 zákona 24/2006.

Pri posudzovaní dopadov modernizácie električkových tratí v Košiciach bolo v etape prípravy projektu spojené v štúdii uskutočniteľnosti (vrátane CBA) posúdenie modernizácie uvedenej trate spolu s obnovou električiek. Z uvedeného dôvodu nebolo možné vyhodnotiť dopady na životné prostredie samostatne a do potrebnej hĺbky. V disponibilnej dokumentácii projektov chýbala podrobnejšia kvantifikácia všetkých environmentálnych prínosov projektu potrebná na vykonanie hodnotiacej analýzy.

Na základe toho bol zhodnotený vplyv na oblasť životného prostredia z hľadiska pravdepodobných účinkov na:

* emisie znečisťujúcich látok a skleníkových plynov do ovzdušia,
* záťaž obyvateľstva hlukom a vibráciami.

Pri posudzovaní dopadov uvedených projektov bolo zistené, že realizácia oboch projektov v porovnaní s vývojom pred modernizáciou tratí pozitívne prispela k poklesu emisií znečisťujúcich látok do ovzdušia predovšetkým v dôsledku:

* zníženia energetickej náročnosti prevádzky zmodernizovaných meniarní, trakčných vedení, káblových rozvodov a riadiaceho systému,
* poklesu nepriamych emisií vznikajúcich pri výrobe elektrickej energie vplyvom zníženia spotreby trakčnej energie v dôsledku zlepšených technických a technologických parametrov zmodernizovaných tratí.

Pri posúdení emisií v dopravnej prevádzke na elektrických tratiach bola zohľadňovaná i skutočnosť, že veľkokapacitná dráhová doprava je v porovnaní s IAD podstatne ekologickejšia (má nižšie externality na jedného prepraveného cestujúceho) a elektrické dráhové vozidlá sú environmentálne ohľaduplnejšie ako nízko kapacitné cestné dopravné prostriedky, najmä osobné automobily[[31]](#footnote-31).

Z tohto pohľadu pri hodnotení úspor bolo vzatá do úvahy aj skutočnosť, že rozsah nepriamych emisií je závislý od spôsobu výroby elektrickej energie a od zloženia tzv. energetického mixu výroby elektrickej energie.

Pri zohľadnení týchto skutočností je zrejmé, že zrealizované projekty prinášajú benefity aj z tohto pohľadu, keď presun určitej časti cestujúcich z IAD na VOD ako reakcia na kvalitnejšiu a atraktívnejšiu ponuku prináša úsporu znečisťujúcich emisií škodlivých látok do ovzdušia.

Realizáciou oboch projektov pozitívne poklesla aj hluková záťaž a vibrácie z prevádzky koľajových vozidiel na zmodernizovaných tratiach a to predovšetkým vďaka použitému technickému riešeniu nových koľají bez deformácií a vytvoreniu podmienok na mazanie koľajníc v oblúkoch menších polomerov.

Zníženie emisií hluku bolo v oboch prípadoch overené meraním intenzity hluku a spracovaním hlukových štúdií, ktoré potvrdili pokles intenzity hluku spolu o 15,0 – 16,5 dB v závislosti od miesta merania (v Bratislave o 4,0 – 4, 5 dB a v Košiciach o 11,0 – 12,0 dB). To predstavuje prínos intervencie v tejto oblasti oproti predošlému stavu infraštruktúry.

# Projekty modernizácie vozidlového parku (ŠC 3.2)

V rámci ŠC 3.2 bola hodnotená výberová vzorka 7 projektov zameraných na modernizáciu mobilných prostriedkov dráhovej MHD:

* DPB, Obnova vozidlového parku električiek v Bratislave – opcia na 15 ks jednosmerných električiek,
* Obnova vozidlového parku električiek v Košiciach – 1. časť,
* Nízkopodlažné a energeticky úsporné trolejbusy a trolejbusy s pomocným pohonom pre Žilinu,
* Nízkopodlažné a energeticky úsporné trolejbusy a trolejbusy s pomocným pohonom pre Žilinu – opcia,
* Nízkopodlažné a energeticky úsporné trolejbusy a trolejbusy s pomocným pohonom pre Žilinu – 2. časť,
* DPMP, Modernizácia vozového parku trolejbusov v Prešove,
* DPMP, Modernizácia vozového parku trolejbusov v Prešove – II. etapa.

Dva z uvedeného zoznamu projektov sú vecne zamerané na obstaranie nových električiek a zvyšných päť projektov na obstaranie nových trolejbusov. Všetky uvedené projekty boli realizované v období od októbra 2014 do decembra 2020. Nové vozidlá sú od ukončenia realizácie projektov už istý čas v prevádzke MHD (iba dva z nich približne dva roky) a je možné posúdiť, či a do akej miery boli dosiahnuté plánované výsledky a aké sú, i keď pomerne krátkodobé, dopady z ich realizácie a to prostredníctvom odpovedí na zadávateľom stanovené otázky.

Hlavná hodnotiaca otázka v rámci ŠC 3.2

Ktoré výsledky z intervencií alokovaných v rámci PO3 OPII prispeli rozhodujúcou mierou k zvýšeniu atraktivity verejnej osobnej dopravy prostredníctvom mobilných prostriedkov MHD?

Pri podrobnom hodnotení dopadov uvedených projektov bolo preukázané opodstatnenie spolufinancovania ich realizácie zo zdrojov OPII. Projekty boli vecne odôvodnené a zamerané na obnovu vozového parku mobilných prostriedkov VOD, ktoré sú v prevádzke na príslušných nosných tratiach MHD.

Realizáciou uvedených projektov bolo obstaraných a do prevádzky MHD zaradených spolu 82 mobilných prostriedkov, z toho 28 električiek a 54 trolejbusov. Naplneniu plánovaného počtu 98 mobilných prostriedkov MHD, prispela realizácia uvedených projektov 83,67 % podielom. Z tohto uhla pohľadu predstavuje výber uvedených projektov dostatočne reprezentatívnu vzorku pre potreby hodnotenia.

Modernizácia vozového parku MHD prispela ku skvalitneniu prepravy cestujúcich v rámci MHD, k zlepšeniu a skvalitneniu ponuky prepravných služieb zo strany dopravcov prostredníctvom environmentálne ohľaduplných dráhových mobilných prostriedkov. Tým boli naplnené ciele všetkých projektov stanovené prijímateľmi intervencie. Stanovené ukazovatele výstupu boli pri všetkých realizovaných projektoch v plnej miere splnené, čo potvrdzuje účinnosť intervencií z verejných zdrojov poskytnutých na realizáciu uvedených projektov. V kombinácii s realizáciou projektov obnovy električkových tratí v Bratislave a v Košiciach bol dosiahnutý dôležitý synergický efekt, ktorý sa premietol do rastu atraktivity VOD pre cestujúcu verejnosť.

* Ponuka spojov v cestovnom poriadku MHD a dopravné výkony

Realizáciou všetkých projektov celkovo vzrástla kapacita nových vozidiel pre cestujúcich v porovnaní s pôvodne prevádzkovanými o 2 499 miest na sedenie a státie pri štandarde 5 osôb/m2. Ponuka sa výrazne zvýšila v prípade 15 nových električiek pre Bratislavu (+1 200 miest), v prípade 13 električiek pre Košice (+819) a v prípade 15 trolejbusov pre Prešov (+585). Realizáciou zvyšných projektov poklesla kapacita miest pre cestujúcich spolu o 105 miest. Pri týchto projektoch však prijímatelia deklarovali, že zámerom projektu nebol rast kapacity, vozidiel, ale skvalitnenie ponuky prepravných služieb.

Frekvencia spojov a poskytované dopravné výkony sa v dôsledku realizácie projektov podľa informácií od prijímateľov výraznejšie nezmenili, zmeny nastali iba v niektorých prípadoch a to mierne. O niečo vzrástla frekvencia spojov v Bratislave a v Košiciach a pri ostatných hodnotených zmeny nenastali. Tento vývoj však bol ovplyvnený predovšetkým obdobím pandémie COVID-19, kedy v dôsledku obmedzenej mobility klesol dopyt cestujúcich a bola potrebná pružná reakcia dopravcu. Druhým dôležitým faktorom boli dlhšie výluky spojené s rekonštrukciou električkových tratí v Bratislave a v Košiciach, či s opravami ciest v Prešove, ktoré mali za následok obmedzenie premávky dráhovej MHD a presmerovali ju na využívanie autobusovej dopravy, či IAD. Z uvedených dôvodov nie je možné explicitne preukázať v tak krátkom časovom a predovšetkým v neštandardnom období vplyv realizácie hodnotených projektov na ponuku spojov a ponúkané dopravné výkony. Vo všeobecnosti celkové pozitívne skrátenie času prepravy bolo skôr spôsobené rastom spoľahlivosti a presnosti spojov obsluhovaných novými vozidlami.

* Bezpečnosť dopravy

Vplyv realizácie projektov na oblasť bezpečnosti je posudzovaný z dvoch aspektov.

Z hľadiska počtu nehôd a závažnosti ich dôsledkov nie je možné explicitne vyhodnotiť bezprostredný vplyv využívania nových vozidiel v dopravnej prevádzke. Technický stav nových vozidiel prispieva k rastu bezpečnosti jazdy, nezanedbateľným je však i vplyv dopravnej infraštruktúry a predovšetkým náhodné zlyhanie ľudského faktora. Tieto veci nie je možné z dôvodu absencie potrebných informácií separovať a objektívne vyhodnotiť bezprostredný vplyv zo zrealizovania projektu.

Podľa evidovaného počtu nehodových udalostí nie je možné v tak krátkom časovom období od ukončenia realizácie viacerých hodnotených projektov objektívne vyhodnotiť vplyv ich realizácie na bezpečnosť premávky i z toho dôvodu, že zo strany prijímateľov sú k dispozícii iba údaje o počte nehôd a ich dôsledkoch, ale chýba evidencia či prípadná analýza ich príčin a zodpovednosti.

Z druhého uhľa pohľadu je však zrejmé, že realizácia projektov významne prispela k rastu bezpečnosti cestujúcich prostredníctvom vybavenosti vozidiel, ktoré zvyšujú bezpečnosť, predovšetkým bezbariérový prístup aplikovaný vo všetkých vozidlách, ktorý eliminuje možnosť úrazov pri nástupe/výstupe, či pohybe v interiéri, výklopné plošiny, vizuálny a akustický, či informačný systém a v neposlednom rade i moderný brzdový systém obmedzujúci možnosť kolíznych situácií.

* Prístupnosť verejnej osobnej dopravy

Realizácia všetkých hodnotených projektov výrazným spôsobom zlepšila prístupnosť VOD pre cestujúcu verejnosť. Najdôležitejším atribútom tohto zlepšenia, ktorý sa už stáva štandardom, je umožnenie nízkopodlažného prístupu, čo zlepšuje a zjednodušuje možnosti využívania VOD zo strany seniorov, občanov s obmedzenou mobilitou, ale i rodičov s kočíkmi. K zlepšeniu prístupnosti prispelo i vybavenie interiérových priestorov vozidiel umožňujúce umiestenie kočíkov a invalidných vozíkov a tiež vybavenie manuálne ovládanou nájazdovou plošinou. V neposlednom rade pozitívne ovplyvnilo prístupnosť dopravy i vybavenie informačnými a komunikačnými systémami potrebnými aj pre sluchovo a zrakovo postihnuté osoby.

* Úspora cestovného času cestujúcich verejnou osobnou dopravou

Úsporu cestovného času cestujúcich ovplyvňuje celkový počet cestujúcich, prevádzková rýchlosť vozidiel, ale i priemerná dĺžka cestovnej vzdialenosti zo strany cestujúceho.

Stanovenie počtu cestujúcich je metodicky pomerne komplikované, nakoľko nie sú k dispozícii potrebné údaje, resp. sú veľmi nepresné a stanovené na základe evidencie počtu predaných cestovných lístkov. Túto evidenciu majú k dispozícii jednotlivé dopravné podniky, závisí od viacerých druhov cestovných lístkov. V prípade predplatených cestovných lístkov s rôznou časovou platnosťou nie sú presne zaevidované počty jázd jednotlivých cestujúcich jednotlivými druhmi dopravy v rámci MHD a jednotlivými vozidlami MHD.

Z uvedeného dôvodu táto evidencia iba obmedzeným spôsobom vyjadruje skutočný počet prepravených cestujúcich na relevantných tratiach a „projektových“ vozidlách. Iné údaje však v súčasnej dobe nie sú k dispozícii. Vozidlá jednotlivých dopravných podnikov nie sú dosiaľ vybavené zariadeniami na automatické sčítanie počtu cestujúcich (APC), ktoré umožňujú presnú evidenciu o počte prepravených osôb v jednotlivých vozidlách. Uvedeným zariadením nie sú vybavené ani všetky nové trolejbusy obstarávané s príspevkom z EÚ zdrojov. A podľa vyjadrenia, napr. DPMP nie sú aplikované ani vo všetkých „projektových“ trolejbusoch.

Bez aplikovania APC vo všetkých vozidlách VOD nastane komplikovanejšia situácia s evidenciou počtu prepravených osôb aj vo väzbe na rozšírenie zavedenia reálnej prevádzky IDS. Pre viaceré typy a druhy dopravy budú v rámci IDS k dispozícii rôzne druhy cestovných lístkov z hľadiska viacerých taríf, rôznej časovej platnosti možného počtu ciest, cestovných zón a tiež možnosti zakúpenia u ktoréhokoľvek dopravcu a rôznych možností ich obstarania. Preto je nevyhnutné podporovať dopravné podniky a ich zriaďovateľov smerom k potrebe aplikovania APC zariadení, ktoré je nevyhnutné nielen pre analytické účely na centrálnej úrovni, ale i na lokálnej a miestnej úrovni v záujme skvalitnenia procesov riadenia a rozhodovania.

Pri posudzovaní jednotlivých projektov bola s využitím trendových funkcií spracovaná projekcia počtu cestujúcich a stanovený prírastok porovnaním vývoja bez realizácie projektu a po jeho realizácii. Z uvedených projekcií vychádza celkový prírastok počtu cestujúcich za všetky zrealizované a posudzované projekty do roku 2023 v hodnote 47,245 mil. osôb a do roku 2025 až 58,074 mil. osôb. Podrobnejšie údaje za jednotlivé projekty sú názorne uvedené v nasledovnej tabuľke.

Tabuľka č. 84: Projekcia počtu cestujúcich

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| v tis. osôb | Bez uskutočnenia projektu | | Po uskutočnení projektu | | Prírastok cestujúcich vďaka realizácii projektu | |
| 2023 | 2025 | 2023 | 2025 | 2023 | 2025 |
| DPB, Obnova vozidlového parku električiek v Bratislave – opcia na  15 ks jednosmerných električiek | 63 067 | 61 643 | 71 610 | 71 468 | 8 543 | 9 825 |
| Obnova vozidlového parku električiek v Košiciach – 1. časť | 22 257 | 21 742 | 22 700 | 22 266 | 443 | 524 |
| Nízkopodlažné a energeticky úsporné trolejbusy a trolejbusy s pomocným pohonom pre Žilinu | 8 195 | 8 291 | 9 023 | 9 333 | 828 | 1 042 |
| Nízkopodlažné a energeticky úsporné trolejbusy a trolejbusy s pomocným pohonom pre Žilinu - opcia | 9 426 | 9 795 | 10 083 | 10 664 | 657 | 869 |
| Nízkopodlažné a energeticky úsporné trolejbusy a trolejbusy s pomocným pohonom pre Žilinu - 2. časť | 471 300 | 489 750 | 506 150 | 533 200 | 34 850 | 43 450 |
| DPMP, Modernizácia vozového parku trolejbusov v Prešove | 13 394 | 13 042 | 14 356 | 14 224 | 962 | 1 182 |
| DPMP, Modernizácia vozového parku trolejbusov v Prešove - II. etapa | 13 394 | 13 042 | 14 356 | 14 224 | 962 | 1 182 |
| Spolu |  |  |  |  | 47 245 | 58 074 |

Zdroj: vlastné spracovanie

S využitím uvedených projekcií a údajov o zmenách v prevádzkovej rýchlosti vozidiel a priemernej dĺžke a dobe prepravy bola za posudzované projekty stanovená možná úspora cestovného času. Na základe projekcie dosiahne v roku 2023 celková úspora cestovného času za všetky hodnotené projekty 465 245 hodín a v roku 2025 to bude predstavovať 490 617 hodín. Uvedené úspory cestovného času dosiahnuté vďaka realizácii hodnotených projektov predstavujú možno významný sociálnoekonomický efekt.

Do týchto projekcií nie sú zakomponované projekty obnovy vozidlového parku električiek v Košiciach a trolejbusov v Prešove – II. etapa z dôvodu absencie potrebných podkladov.

Tabuľka č. 85: Úspora cestovného času

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| v hod. | Bez uskutočnenia projektu | | Po uskutočnení projektu | | Úspora | |
| 2023 | 2025 | 2023 | 2025 | 2023 | 2025 |
| DPB, Obnova vozidlového parku električiek v Bratislave – opcia na  15 ks jednosmerných električiek |  |  | 103 450 | 107 550 | 103 450 | 107 550 |
| Obnova vozidlového parku električiek v Košiciach – 1. časť |  |  |  |  | 0 | 0 |
| Nízkopodlažné a energeticky úsporné trolejbusy a trolejbusy  s pomocným pohonom pre Žilinu | 3 647 278 | 3 728 779 | 3 503 561 | 3 581 850 | 143 717 | 146 929 |
| Nízkopodlažné a energeticky úsporné trolejbusy a trolejbusy s pomocným pohonom pre Žilinu - opcia |  |  | 184 511 | 195 149 | 184 511 | 195 149 |
| Nízkopodlažné a energeticky úsporné trolejbusy a trolejbusy s pomocným pohonom pre Žilinu - 2. časť |  |  | 1 518 | 1 560 | 1 518 | 1 560 |
| DPMP, Modernizácia vozového parku trolejbusov v Prešove |  |  | 32 049 | 39 429 | 32 049 | 39 429 |
| DPMP, Modernizácia vozového parku trolejbusov v Prešove - II. etapa |  |  |  |  | 0 | 0 |
| Spolu |  |  |  |  | 465 245 | 490 617 |

Zdroj: vlastné spracovanie

Úspora cestovného času dosiahnutá vďaka realizácii uvedených projektov tak predstavuje dôležitý sociálnoekonomický efekt posudzovaných projektov.

* Zvýšenie spoľahlivosti, komfortu a kvality služieb v dôsledku obnovy mobilných prostriedkov dráhovej MHD

Využívanie nových vozidiel obstaraných v rámci realizácie hodnotených projektov je spoľahlivejšie vďaka lepšiemu technickému stavu vozidlového parku, minimalizovaniu počtu porúch a výpadkov z prevádzky, či potreby opráv, čo sa premietlo do poklesu potreby využívania záložných vozidiel a lepšieho dodržiavania cestovných poriadkov a k poklesu oneskorení.

Komfort a kvalita ponúkaných služieb vo vzťahu ku všetkým novým vozidlám vzrástla, čo súviselo aj s ich moderným vzhľadom a vybavením, udržiavaným a pohodlným interiérom bez zjavných obmedzení pri pohybe a pri nastupovaní/vystupovaní z vozidla. Vo vozidlách sú tiež aplikované potrebné bezpečnostné prvky, klimatizácia, kamerový systém vrátane vizuálneho a akustického informačného systému.

* Podiel nových energeticky úsporných vozidiel s moderným pohonom na celkovom počte mobilných prostriedkov dráhovej MHD obstaraných z POII do PO3, ŠC3.2

Realizácia posudzovaných projektov prispela k pozitívnej zmene vekovej štruktúry vozového parku jednotlivých dopravných podnikov. Z bežnej prevádzky boli vyradené vekovo najstaršie vozidlá za hranicou technickej životnosti, To sa premietlo do zlepšenia vybavenia modernými technickými a technologickými prvkami v nových vozidlách, ktoré sú energeticky úspornejšie, environmentálne ohľaduplnejšie a prevádzkovo efektívnejšie. Podiel nových vozidiel na vozidlovom parku dopravcov po realizácii projektov dosiahol nasledovné hodnoty:

Tabuľka č. 86: Podiel nových vozidiel po realizácii projektov

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| v % | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 |
|  | DPB | DPMK | Mesto Bratislava | Mesto Košice | DPMŽ | DPMŽ | DPMŽ | DPMP | DPMP |
| Podiel | 13,39 | 46,94 | - | - | 13,4 | 23,6 | 23,6 | 34,9 | 23,1 |

Zdroj: VS dopravných podnikov

* Zvýšenie podielu verejnej osobnej dopravy na zmene deľby prepravnej práce

Deľba prepravnej práce medzi verejnou osobnou dopravou a automobilovou osobnou dopravou sa na Slovensku pomerne dlhé obdobie vyvíja v prospech IAD. VOD bola dlhodobo zanedbávaná, investične poddimenzovaná, čo sa premietlo do stavu zastaranej infraštruktúry a vozidlového parku, pričom zmena tohto stavu je finančne a časovo náročná. Vzhľadom na nedostatočný rozsah a kvalitatívne parametre ponúkaných služieb VOD občania preferujú IAD. Zmena ich dopravného správania v prospech rastu využívania IAD vyžaduje dlhšie obdobie.

Realizácia projektov zameraných na obnovu infraštruktúry dráhovej dopravy a dráhových vozidiel v súčasnom období zatiaľ nepreukázala badateľné zmeny v deľbe prepravnej práce v prospech MHD. A to i v dôsledku pôsobenia pandémie, keď verejnosť pomerne výrazne obmedzila svoju mobilitu a v prípade potreby skôr preferovala IAD. I keď jestvuje potenciál pre pozitívne zmeny, nestihol sa v tak krátkom období výraznejšie prejaviť. Uvedený potenciál môže byť v nasledujúcich rokoch posilnený sprevádzkovaním IDS vo väčších sídlach a ich okolí, kde sú zaznamenávané intenzívnejšie prepravné toky cestujúcich dochádzajúcich za prácou, vzdelávaním, či rôznymi inými aktivitami. Dynamiku zmien môže ovplyvniť i rast palív a cieľavedomá parkovacia politika vo väčších mestách, vrátane iných nástrojov podporujúcich udržateľnosť dopravy.

# Vplyv investícií z prostriedkov OPII alokovaných do obnovy mobilných prostriedkov dráhovej MHD na zníženie negatívnych vplyvov na životné prostredie (hluková záťaž, emisie CO2, NO2 a PM10)

Všetci prijímatelia v rámci prípravnej etapy projektov zapracovali do súvisiacich dokumentov ciele zamerané na zníženie negatívnych environmentálnych vplyvov, ktorá boli zamerané na pokles emisií znečisťujúcich látok, úspory v spotrebe energií, či zníženie hluku z dopravných aktivít. Plnenie uvedených cieľov však zväčša nesledujú a nevyhodnocujú. Taktiež zrejme nevyžadujú informácie o jednotkových emisiách v procese verejného obstarávania od výrobcov/dodávateľov. I vzhľadom na skutočnosť, že obstarávanie mobilných prostriedkov zmysle platnej legislatívy nepodlieha posudzovaniu vplyvov na životné prostredie potrebné údaje nie sú k dispozícii. Touto skutočnosťou je ovplyvnené i spracovanie dopadového hodnotenia.

Z uvedených dôvodov boli pri posudzovaní dopadov intervencií na oblasť životného prostredia zohľadňované pravdepodobné vplyvy na:

* efektívnu spotrebu energií,
* emisie znečisťujúcich látok a skleníkových plynov do ovzdušia,
* záťaž obyvateľstva hlukom a vibráciami.
* Úspory trakčnej energie

V dôsledku nasadenia nových technologicky vyspelých dráhových vozidiel s elektrickým trakčným pohonom do prevádzky MHD prišlo pri všetkých posudzovaných projektoch k úsporám energií. Popri využívaní energeticky úsporných technológií asynchrónnych trakčných motorov bol dosiahnutý pokles spotreby aj tým, že nové vozidlá sú vybavené systémom rekuperácie trakčnej energie vznikajúcej pri brzdení pre napájanie vlastných spotrebičov a pre spätné vrátenie energií do siete a v neposlednom rade aj znížením celkovej hmotnosti vozidiel.

Priemerná spotreba energií sa pri prevádzke „projektových“ vozidiel v porovnaní s pôvodnými vozidlami znížila o 457,29 kWh/100 km. Projekcia úspor spotreby energií za jednotlivé projekty dokladuje, že do roku 2023 by mala dosiahnuť sumárna úspora v spotrebe trakčnej elektrickej energie za všetky hodnotené projekty 35 300 619 kWh a do roku 2025 až 48 238 287 kWh.

* Emisie znečisťujúcich látok a skleníkových plynov do ovzdušia

Pri prevádzke dráhových vozidiel s nižšou spotrebou trakčnej elektrickej energie poklesli aj nepriame emisie, ktoré vznikajú pri výrobe elektrickej energie a sú závislé na tzv. energetickom mixe výroby elektrickej energie.

Národný energetický mix predstavuje prehľad podielov jednotlivých zdrojov energie na celkovej vyrobenej elektrine a je zverejnený na základ povinnosti OKTE, a.s. Organizátor krátkodobého trhu s elektrinou) podľa zákona č. 251/2012 Z. z. § 37 ods. 6 písm. o). Národný energetický mix slúži dodávateľom pre stanovenie ich energetického mixu (podielu jednotlivých zdrojov elektriny na dodávke) na tú časť elektriny, ktorá nie je podložená uplatnenými zárukami pôvodu v súlade s príslušnými predpismi.

Dodávateľ môže navýšiť podiel jedného druhu zdroja pre daného koncového odberateľa len v prípade, že sa preukáže uplatnenými zárukami pôvodu v prospech daného odberateľa.

Národný energetický mix bol stanovený na základe metodiky Asociácie vydavateľských orgánov (Association of Issuing Bodies, „AIB“). Táto metodika je využívaná všetkými účastníckymi štátmi.

Tabuľka č. 87: Celkový energetický mix dodávateľov za rok 2021

|  |  |
| --- | --- |
| Celkový energetický mix dodávateľov | 2021 |
| Celkový objem (TWh) | 28,03 |
| Ostatné obnoviteľné zdroje | 0,31 % |
| Biomasa | 4,80 % |
| Solárne zdroje | 3,29 % |
| Geotermálne zdroje | 0,00 % |
| Veterné zdroje | 0,53 % |
| Vodné zdroje | 20,67 % |
| Jadrové zdroje celkom | 47,80 % |
| Ostatné fosílne zdroje | 3,97 % |
| Čierne uhlie | 1,02 % |
| Hnedé uhlie | 2,52 % |
| Ropné produkty | 1,05 % |
| Plynné palivo | 14,04 % |

Zdroj: vlastné spracovanie na základe OKTE

Graf č. 17: Celkový energetický mix dodávateľov za rok 2021

Zdroj: vlastné spracovanie na základe OKTE

Je predpoklad, že po spustení tretieho bloku Atómovej elektrárne v Mochovciach do prevádzky v treťom štvrťroku 2022, ktorý pokryje približne 13 % z celkovej spotreby elektrickej energie SR sa energetický mix z hľadiska podielu neekologických zdrojov ešte zlepší.

Popri nepriamom vplyve zo spôsobu výroby energií na vývoj emisií škodlivých a znečisťujúcich látok zníženie emisií priamo ovplyvňuje ich nižšia spotreba, ktorá pri porovnateľných výkonoch prevádzky nových vozidiel poklesla v porovnaní s prevádzkou zastaraných vozidiel a tiež lepšia úroveň technického vybavenia prevádzkovaných dráhových vozidiel, ktorá štandardne pri nových vozidlách vďaka moderným a účinnejším technológiám prispieva k znižovaniu emisií.

K znižovaniu emisii však sprostredkovane napomohla aj výmena zastaraných vozidiel za nové vozidlá tým, že prispela k rastu atraktívnosti a konkurenčnej schopnosti trolejbusovej dopravy. Nové vozidlá prispeli k zvýšeniu kvalitatívnej úrovne ponúkaných prepravných služieb a tým vznikol priestor pre získanie nových cestujúcich, ktorí doteraz využívali IAD. To prispieva k poklesu emisií škodlivých látok a k zmierneniu nepriaznivých ekologických dopadov z cestnej dopravy.

Boli vypočítané úspory nepriamych emisií (CO2e) z prevádzky nových dopravných prostriedkov za jednotlivé projekty. Výstupy výpočtov sú uvedené pri jednotlivých projektoch.

Na základe projekcie úspor spotreby energií za jednotlivé projekty, by do roku 2023 mala dosiahnuť sumárna úspora v spotrebe trakčnej elektrickej energie za všetky hodnotené projekty 35 300 619 kWh, čo je úspora nepriamych emisií 2 891 120 kg CO2e a do roku 2025 až 48 238 287 kWh, čo je úspora nepriamych emisií 3 950 715 kg CO2e. Pri tomto výpočte sa vychádzalo zo špecifických (merných) emisií, prepočítaných na celkovú dodanú elektrinu do elektrizačnej sústavy SR za rok 2021.

Pre znižovanie nepriamych emisií z prevádzky električkovej a trolejbusovej v SR je potrebné vytvoriť predpoklady na prechod na garantovanú zelenú elektrickú energiu, ktorá je na 100 % vyrobená z obnoviteľných zdrojov energie ako sú slnko, vietor, voda, biomasa a ďalšie[[32]](#footnote-32).

2.2 Hluková záťaž a vibrácie – podľa informácií prijímateľov neboli realizované merania vnútorného ani vonkajšieho hluku pred realizáciou a po realizácii projektu.

Bolo realizované porovnanie hluku emitujúceho novými a pôvodnými vozidlami MHD podľa technických údajov poskytnutých výrobcom vozidiel, ktoré dokladujú pri všetkých projektoch zníženie emisií hluku vo vonkajšom prostredí. Pri emisiách hluku v interiéroch vozidiel je výrobcom taktiež uvádzaný pokles emisií hluku. Veľmi mierny prírastok emitovaného hluku je uvádzaný v interiéroch vozidiel v projektoch obnovy trolejbusov v Prešove. Hladiny hluku v interiéroch a v exteriéroch vozidiel neprekračujú limitné hodnoty stanovené príslušnými technickými normami.

# 2.3 Zníženie nákladov na údržbu a opravy

Porovnávanie projektov obnovy vozidlového parku ukázalo, že jednotliví prijímatelia majú rôzny prístup k vyčísleniu nákladov na údržbu a opravy nových vozidiel. Spravidla sú oveľa nižšie, ako náklady na údržbu a opravy jestvujúcich vozidiel a tým sa získavajú nákladové úspory. Je isté, že nové vozidlá sú v prvých rokoch menej náročné na opravy, sú niekoľko rokov v garancii zo strany výrobcu. Z toho však nevyplýva, že nové vozidlá, modernejšie, lepšie vybavené, musia mať aj v ďalších rokoch nižšie náklady na údržbu a opravy. Nové vozidlá a ich agregáty majú výrobcom predpísanú životnosť, podrobný technický rozpis údržby a opráv po určitom dopravnom výkone, technicky a bezpečnostne danú dobu výmeny alebo kontroly, ktorý by dopravné podniky mali dodržiavať. Okrem toho, nové vozidlá sú vybavené radom elektronicky kontrolovaných okruhov, čidlami a pod. a tieto je potrebné pravidelne kontrolovať a udržiavať. To vyžaduje vybavenie pracovísk údržby prístrojmi, nástrojmi a kvalifikovanou silou. Náklady tohto druhu sa však v dokumentácii k projektom neobjavujú.

Pri zohľadnení týchto skutočností bola spracovaná s využitím trendových funkcií projekcia vývoja nákladov na údržbu a opravy porovnávajúca vývoj bez realizácie projektu a s realizáciou projektu. Inkrementálne údaje udávajú úspory v tejto položke do roku 2023 v čiastke 1 544 490 EUR, ktoré do roku 2025 vzrastú na úroveň 1 665 202 EUR. Tieto úspory predstavujú vplyv z realizácie projektu obnovy.

Tabuľka č. 88: Vývoj nákladov na opravy a udržiavanie vrátane náhradných dielov

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| v EUR | Bez uskutočnenia projektu | | Po uskutočnení projektu | | Úspora | |
| 2023 | 2025 | 2023 | 2025 | 2023 | 2025 |
| DPB, Obnova vozidlového parku električiek v Bratislave – opcia na 15 ks jednosmerných električiek | 6 053 563 | 6 422 225 | 5 403 587 | 5 732 665 | 649 976 | 689 560 |
| Obnova vozidlového parku električiek v Košiciach – 1. časť | 1 813 168 | 1 881 669 | 1 126 014 | 1 126 014 | 687 154 | 755 655 |
| Nízkopodlažné a energeticky úsporné trolejbusy a trolejbusy s pomocným pohonom pre Žilinu | 236 728 | 251 145 | 193 755 | 205 555 | 42 973 | 45 590 |
| Nízkopodlažné a energeticky úsporné trolejbusy a trolejbusy s pomocným pohonom pre Žilinu - opcia | 154 612 | 164 028 | 133 433 | 141 560 | 21 179 | 22 468 |
| Nízkopodlažné a energeticky úsporné trolejbusy a trolejbusy s pomocným pohonom pre Žilinu - 2. časť | 25 018 | 26 542 | 17 562 | 18 632 | 7 456 | 7 910 |
| DPMP, Modernizácia vozového parku trolejbusov v Prešove | 24 757 | 26 264 | 22 060 | 23 403 | 2 697 | 2 861 |
| DPMP, Modernizácia vozového parku trolejbusov v Prešove - II. etapa | 157 565 | 167 161 | 24 510 | 26 003 | 133 055 | 141 158 |
| Spolu |  |  |  |  | 1 544 490 | 1 665 202 |

Zdroj: vlastné spracovanie

# Inkluzívny, inteligentný a udržateľný rast

Vplyv modernizácie VOD na inkluzívny, inteligentný a udržateľný rast vyplýva zo Správy Európskej komisie o Slovensku z roku 2020, v ktorej EK odporučila podporovať udržateľnú VOD. Pod uvedeným sa rozumejú najmä investície do VOD v rámci miest a prímestských oblastí. Cieľ prechodu na nízkouhlíkovú dopravu predstavujú aktivity týkajúce sa budovania a modernizácie infraštruktúry, budovanie inteligentných križovatiek s preferenciou vozidiel verejnej osobnej dopravy a nákupu nových vozidiel s preferenciou trolejbusov, električiek a autobusov na alternatívne palivá v zmysle platnej legislatívy.

Jedným z cieľov investícií do PO 3 bola preto aj podpora udržateľného, inkluzívneho a inteligentného rastu. V dôsledku nasadenia nových technologicky vyspelých dráhových vozidiel s elektrickým trakčným pohonom a využívania energeticky úsporných technológií bol dosiahnutý pokles spotreby energie. Udržateľnosť projektov PO 3 znamená, že pokles energie je priamo úmerný zvýšeniu bezpečnostných štandardov, pohodlia cestujúcich a to pri zachovaní rovnakých dopravných výkonov. Ide o nevyhnutný predpoklad napĺňania záväzkov v rámci Balíka Fit for 55 a dosiahnutie uhlíkovej neutrality. Hoci u električiek aj trolejbusov neexistujú priame emisie (nakoľko ich zdroj energie je elektrina), nepriame emisie vyplývajú priamo z energetického mixu, ktorý v podmienkach SR momentálne tvoria aj neekologické zdroje.

V oblasti digitalizácie VOD zohráva dôležitú úlohu zavádzanie nových tarifných, informačných a dispečerských systémov s cieľom zlepšiť informovanosť cestujúcich a zber dát v kontexte rozvoja inteligentnej mobility. Tieto aktivity výrazným spôsobom prispievajú k zlepšeniu verejného zdravia prostredníctvom zníženia znečistenia ovzdušia, hluku a zvýšením bezpečnosti. Zvýšením časových úspor cestujúcich, frekvencií spojov a zabezpečením bezbariérovosti vozidiel prispieva VOD k pozitívnej deľbe osobnej prepravy. Inkluzivita prínosov projektov tak napomáha k zabezpečeniu sociálnej aj územnej súdržnosti a poskytuje zamestnávateľom aj zamestnancom možnosti rýchlej, finančne efektívnej, bezpečnej a hlavne energicky úspornej prepravy a podporu hospodárstva s vysokou mierou zamestnanosti. Rovnako v neposlednom rade má uvedené vplyv aj na potenciálny rast cestujúcich vo VOD a postupné znižovanie IAD najmä vo veľkých mestách a prímestských oblastiach.

Okrem PO 3 OPII, ktorá bola a momentálne ešte je jedným z hlavných zdrojov investícií do, budú do budúcnosti dôležitú úlohu zohrávať aj disponibilné zdroje financovania na tieto aktivity najmä Program Slovensko v programovom období 2021 – 2027 ako aj investície Plánu obnovy a odolnosti (Komponent 3).

# odporúčania vyplývajúce z dopadového hodnotenia

Vybrané projekty realizované v rámci OP Integrovaná infraštruktúra 2014 – 2020, PO 3 Verejná osobná doprava s ich špecifickými cieľmi - zvýšenie atraktivity verejnej osobnej dopravy prostredníctvom modernizácie a rekonštrukcie infraštruktúry dopravných systémov mestskej dráhovej dopravy a obnovy mobilných prostriedkov MHD, riešili nevyhovujúci stav mestskej hromadnej dopravy a to jednak jej infraštruktúry a jednak vozového parku. Tento vznikol v minulosti nedostatočnou pozornosťou a iba minimálnym investovaním do mestskej dopravy. Zodpovednosť za verejnú dopravu miest bola prenechaná samosprávnym inštitúciám, ktoré neboli a nie sú investične schopné, bez štátnej pomoci, mestské dopravné systémy udržiavať a modernizovať. Tým sa vytvorili podmienky, že absorpčná schopnosť investícií do vozidiel a infraštruktúry podnikov mestskej dopravy je veľká.

Posudzované projekty riešili niektoré naliehavé problémy obnovy mestských systémov dopravy v snahe udržať dopravnú obslužnosť obyvateľom, zabrániť klesajúcemu záujmu obyvateľov o verejnú dopravu a zhoršovaniu dopravnej situácie miest. Nemohli vyriešiť všetky problémy. Problém ďalšieho rozvoja, udržania modernej a súčasnosti zodpovedajúcej prepravy obyvateľov vo väčších mestách a ich okolí sú naďalej nedoriešené, najmä znášanie finančného bremena spojené s ich trvalým fungovaním a rozvojom. Intervencie a cudzie zdroje poskytované projektom boli a sú významné, riešia aktuálne problémy verejnej osobnej dopravy miest, avšak bez prijatia a podpory jednoznačnej dlhodobej koncepcie rozvoja mestskej hromadnej dopravy, jej podnikov a zodpovednosti za rozvoj, nie je možné dlhodobo sa spoliehať iba na ne. Problémy by sa neriešili, iba hromadili.

Obnovovanie dopravných prostriedkov naznačuje potrebu výrazne zmeniť prístup k službe poskytovania verejnej osobnej dopravy a dopravnej obslužnosti vo väčších mestách. Zmena sa musí dotýkať technickej a aj ekonomickej stránky podnikov mestskej dopravy. Technická je riadená príslušnými dopravnými podnikmi. K ekonomickej situácii dopravných podnikov, najmä investičnej, sa ukazuje potreba dosahovať vyššiu mieru investičnej efektívnosti, analyticky posudzovať kapitálový vklady porovnávané s reálnym viacročným prínosom a s očakávanými hospodárskymi výsledkami dopravných podnikov. A to nielen v etape prípravy projektov, ale aj v post-projektovej etape. Odporúčame popri projektových ukazovateľoch efektívnosti FNPV(K), FNPV(C) určených na výpočet finančnej medzery, rozšíriť rozsah ukazovateľov posudzovania efektívnosti investície o výstižnejšie výkonové alebo nákladové ukazovatele pripadajúce na jednotku investície.

Z porovnávacej analýzy prínosov vybraných projektov vyplynuli niektoré poznatky na ktoré chceme obrátiť pozornosť riadiacich orgánov.

* Etapa prípravy projektov

Príprava projektov sa riadi metodickými pokynmi EÚ a vo svojom úhrne projekt vypracovaný podľa platnej metodiky postačuje na posúdenie vhodnosti projektu pre príslušný operačný program. Menej postačujúci je pre národné či lokálne na posúdenie efektívnosti investície v porovnaní s inými investičnými potrebami a možnosťami. Problémy sa objavujú v kvalite, úplnosti a správnosti požadovaných informácií a údajov o uvažovanej investícii.

Projekty sa vypracúvajú na obdobie životnosti projektu bez predchádzajúcej dôkladnejšej analýzy obdobia pred projektom. Uvádzanie údajov za dva alebo tri roky pred obdobím projektu nepostačuje na hodnotenie a najmä na analýzu potrebnosti investície, jej hodnoty, zamerania a na to, či vývoj počas životnosti projektu prináša pozitívne výsledky, v ktorej oblasti a koľko. Vypracovaniu štúdie uskutočniteľnosti by mala predchádzať dôkladná hodnotová analýza zo strany prijímateľa a realizátora projektu a z jej výsledkami pristúpiť k vypracovaniu štúdie uskutočniteľnosti.

Odporúčame aby riadiaci orgán ekonomickými kritériami posúdil, či navrhovaná investícia je dostatočne efektívna a aký bude mať prínos. Neúplne sú dokumentované rozhodujúce ukazovatele predprojektového obdobia, chýba faktorová analýza ozrejmujúca, ktoré faktory sú určujúce pre vývoj zamýšľaného cieľa projektu. Ak by mala byť cieľom napr. zmena deľby dopravnej práce, potom v predprojektovej príprave by mali byť špecifikované faktory, ktoré najviac môžu ovplyvniť deľbu dopravnej práce a identifikovať, či navrhovaný projekt pôsobí v tomto smere. Avšak nie iba deklaratívne.

Jednotnosť údajov a metodika ich tvorby je často rozdielna. V údajovej báze projektov sa nachádza niekoľko rôznych údajov o tej istej skutočnosti, ktorá je zisťovaná alebo vykazovaná rozdielnou metodikou. Pritom absentuje metodika ich vzniku, rozdiely oproti štandardnému obsahu a príčiny rozdielnosti. Osobitne sa to dotýka výkonových ukazovateľov, prevádzkových nákladov a ich kalkulácie a environmentálnych ukazovateľov. Rozdiely sa objavujú v údajoch o nákladoch získavané z rôznych prameňov, napr. z CBA a z výročných správ.

Odporúčame zjednotiť metodiku evidencie nákladov podľa druhov a dodržiavať ju aj v kalkuláciách a výkazoch a tiež v projektovej dokumentácii.

* Etapa vypracovania projektu

Nedodržiava sa zásada, že každý projekt by mal byť dokumentovaný samostatnou štúdiou uskutočniteľnosti v podrobnosti postačujúcej pre posúdenie jeho prijateľnosti. Odvolávanie sa na rôzne dokumenty - generely, alebo iné dlhodobé koncepcie rozvoja mesta, či jeho oblastí činností, je síce možný potrebný a úsporný zdroj informácií, avšak vždy to je iba pomocný a nepostačujúci zdroj pre posúdenie konkrétneho projektu a efektívnosti vkladanej investície.

Štúdie uskutočniteľnosti nie sú dostatočne koncipované na analýzu a posúdenie alternatívneho využitia investície. Pritom práve alternatívy investovania, v analytickej a nie verbálnej podobe, by mali byť kľúčovou časťou projektov posudzovania prínosov a vhodnosti jeho realizácie, z časového i finančného hľadiska.

Štúdie uskutočniteľnosti sú v niektorých prípadoch prehustené nepotrebnými podrobnosťami a inokedy zasa chýbajú dôležité údaje. Typický príklad sú enviro ukazovatele projektu, ktoré dopravné podniky neevidujú, podobne sú zriedkavé údaje o spotrebe trakčnej energie, deľbe dopravnej práce v meste súvisiace s projektom, vplyv na životné prostredie a pod., ktoré sa jednoducho odôvodňujú – sme dopravný podnik. Preto sa nesleduje ako dopravné prostriedky zamorujú ovzdušie mesta, o koľko sa projektom znížia exhaláty, emisie hluku alebo oxidov, ako sa zmení deľba dopravnej práce verejnej dopravy mesta a pod., dôležité pri rozhodovaní. V tomto smere je žiadúca koordinácia a spolupráca s útvarmi životného prostredia a samospráv a požadovať, aby sa vyjadrovali nielen k projektu a jeho zámerom, ale posúdili aj environmentálny dopad.

Zdrojom údajov pre posudzovateľov projektu by mali byť aj iné dokumenty zhotovené prijímateľom, napr. výročné správy, ktoré mnohokrát obsahujú veľa podružných a nepotrebných údajov a hlavné informácie vynechávajú. Tak napr. výkonové ukazovatele dopravného podniku sa v ostatných výročných správach už neobjavujú alebo len jediným údajom, ale, napr. podrobnosti o súťaži vodičov vozidiel MHD výročná správa bohato komentuje. Riadiace orgány dopravných podnikov/akcionári by mali predpísaný obsah výročných správ usmerniť tak, aby boli využiteľné pri komplexnom monitorovaní ukazovateľov výsledkov činnosti podnikov a jednotlivých projektov. O výsledkoch projektov je len nepatrná zmienka, že sú realizované.

Údajové „skoky“ nie sú objasnené a dokumentované. V evidencii nákladov sa staršie údaje neupravujú na metodické alebo iné zmeny a tak časové rady údajov nie sú využiteľné pre ich nehomogénnosť. Napríklad údaje o nákladoch na údržbu a opravy sa náhle znížia na malú čiastku, hoci obdobie predtým boli viacnásobne vyššie.

Posudzované projekty vykazujú úsporu času ako jednu z hlavných ekonomických výhod. Hodnota časových úspor sa však umelo zvyšuje tým, že sa počíta za všetkých cestujúcich, teda aj tých, ktorí danými prostriedkami necestujú a s projektom vôbec nesúvisia.

Úspory nákladov na údržbu a opravy patria medzi dôležitý druh úspor prevádzkových nákladov projektu. Vysoké úspory sa vykazujú v rokoch zavedenia nových dopravných prostriedkov do prevádzky, kedy sú ešte v záručnej dobe. Je síce oprávnené predpokladať, že nové vozidlá v záručnej dobe budú mať nižšie náklady na opravy, po jej skončení však vzrastú na obvyklú úroveň najmä tým, že nové moderné vozidlá majú predpísaný iný cyklus opráv, určenú kontrolnú a pravidelnú údržbu, inú životnosť agregátov, kvalifikovanú resp. preškolenú pracovnú silu a to všetko vyžaduje vynaložiť dodatočné náklady. Naviac, technické zariadenia dielní a potrebné kontrolné a meracie prístroje predstavujú dodatočné náklady prevádzky súvisiace s obnovou vozidlového parku a o tých sa priamo neuvažuje.

Odporúčame metodicky doriešiť problém garančnej doby a jej premietania do nákladov na opravy a do nákladov započítať aj vybavenie dielní novými prístrojmi a zariadeniami požadovanými pre nové vozidlá. Iba v jednom z projektov sa vyskytla zmienka o vzniku samostatnej dielne na opravy nových vozidiel. Avšak chýba informácia o tom akým spôsobom sa ušetria náklady na údržbu a opravy, ako sa zmení systém opráv nových mobilných prostriedkov a s tým súvisiace náklady. Odporúčame preto podmieniť vykazovanú úsporu tohto druhu nákladov analytickým odôvodnením jej oprávnenosti, časovanie i pokiaľ ide o jej každoročnú výšku. Monitorovať tieto náklady najmenej 5 rokov po skončení projektu (3 roky garancia a 2 post-projektové roky) a pre porovnanie s nákladmi aspoň 5 rokov pred projektom.

Evidencia a meranie environmentálnych ukazovateľov prijímateľov je na nízkej úrovni alebo žiadna. Vzhľadom na ich významnosť pre projekt i mesto, odporúčame, aby štúdie uskutočniteľnosti obsahovali výsledky predprojektových meraní hluku, emisií, prachu a pod. a v období post-projektovom sa tieto parametre vyhodnocovali spolu s ostatnými hlavnými ukazovateľmi efektívnosti projektu.

Odporúčame osobitnú pozornosť venovať vykazovaniu spotreby trakčnej energie a jej úsporám. A to nielen v etape spracovania štúdie uskutočniteľnosti, ale aj vo verejných obstarávaniach na vozidlá MHD. Nemala by byť rozhodujúca len cena vozidla, ale aj spotreba trakčnej energie, pri električkách a trolejbusoch vyjadrená v kWh/100 km prepočítaná napr. na miestokm (počet miest na sedenie a státie spolu) daného vozidla.

Odporúčame vypracovať pre prijímateľov intervencie súbor požiadaviek na záručné lehoty už pri obstarávaní dopravných prostriedkov VOD a riešenie reklamácii a nákladov spojených s opravami a údržbou nových dopravných prostriedkov, ktoré dopravca ešte nemá zaradené do vozidlového parku

* Post-projektová etapa

Absentuje akákoľvek post-projektová analýza, hodnotenie prínosov projektov je neúplné a redukované len na monitorovacie správy. Monitorovacie správy sledujú iba jeden alebo dva určené ukazovatele vhodné pre makroúroveň aj vymedzená zostava ukazovateľov post-projektového hodnotenia prínosov projektu aspoň za 5 rokov po ukončení projektu a zodpovedajúcu národným cieľom programov. Prvá skupina by mala analyticky poskytnúť informáciu o každom cieli projektu, druhá skupina by mala vyjadriť efektívnosť, prínos, investície podrobnejšie premietnutú do hlavných hospodárskych výsledkov podniku.

Taktiež odporúčame, aby pri národných projektoch nad stanovený limit príspevku bolo od prijímateľa v rámci dopadového obdobia požadované spracovanie ex-post CBA, predovšetkým v časti ekonomickej analýzy, ktorá posúdi skutočné sociálno-ekonomické prínosy zo zrealizovaného projektu a porovná ich s predpokladanými/plánovanými prínosmi v etape prípravy projektu.

# Prílohy

# Príloha č. 1

# : Formulár dotazníka za ŠC 3.1

DOTAZNÍK

k hodnoteniu dopadov projektov realizovaných v rámci OPII

Prioritná os 3 VOD, Špecifický cieľ 3.1

Názov projektu:

Číslo projektu:

Prijímateľ:

Obdobie realizácie:

1. Uveďte vplyv realizácie projektu na rast konkurenčnej schopnosti VOD v porovnaní s individuálnou automobilovou dopravou z hľadiska:

* sociálneho a ekonomického prostredia a rozvoja Bratislavy
* cestujúcej verejnosti
* prínosov pre prijímateľa

1. Ktoré z vyššie uvedených vplyvov najviac ovplyvnili konkurenčnú pozíciu VOD? Uveďte, prosím, päť vplyvov v poradí od najväčších po najmenšie:
2. Na ktoré cieľové skupiny mala realizácia projektu najväčší vplyv?
3. V čom a do akej miery zodpovedajú skutočné prínosy zo zrealizovaného projektu predpokladom, na ktorých bolo založené sociálno-ekonomické hodnotenie projektu v období jeho prípravy?
4. Špecifikujte prípadné neočakávané efekty zo zrealizovania projektu v členení na:

* pozitívne
* negatívne

1. Ako a v čom sa vplyvom zrealizovania projektu zmenila dopravná situácia v príslušnej lokalite?
2. Ktoré faktory prispeli k zmene ponuky a kvalitatívnych parametrov služieb dopravcu na „projektovej“ trati?
3. Uveďte zmeny v cestovnom poriadku po ukončení realizácie projektu v porovnaní so situáciou pred realizáciou projektu:
4. Ako sa zmenila v dôsledku uskutočnenia projektu spoľahlivosť a presnosť premávky na „projektovej“ trati a ktoré technické a dopravné parametre ju ovplyvnili?
5. Ako sa zmenila v dôsledku realizácie projektu kapacita a priepustnosť električiek na „projektovej“ trati a ktoré technické a dopravné parametre ju ovplyvnili?
6. Kvantifikujte, prosím, priemernú rýchlosť a priemerný čas jazdy na „projektovej“ trati rok pred realizáciou projektu a rok po ukončení realizácie projektu.

Zároveň uveďte v čom a ako sa vplyvom uskutočnenia projektu zmenili technické a dopravné podmienky pre zmenu traťovej rýchlosti a pre zmenu jazdného času vozidiel:

1. Uveďte zmeny v dopravnom výkone po ukončení realizácie projektu v porovnaní so situáciou pred realizáciou projektu:
2. Aké technické podmienky, či iné, faktory prispeli k zmenám v oblasti bezpečnosti premávky na „projektovej“ trati?
3. Uveďte štatistické údaje o ročných nehodových udalostiach na „projektovej“ trati rok pred realizáciou projektu a rok po ukončení realizácie projektu:

* celkový počet nehodových udalostí
* počet nehodových udalostí z „vlastnej“ viny
* počet zranených osôb
* počet usmrtených

1. Uveďte podiel deľby prepravnej práce medzi MHD a IAD na „projektovej“ trati rok pred realizáciou projektu a rok po ukončení realizácie projektu:
2. Ako ovplyvnila realizácia projektu zmeny v oblasti vplyvov na životné prostredie - emisie CO2, NO2 a PM10? Špecifikujte, prosím, jednotlivé vplyvy, ktoré ovplyvnili zmeny:

a kvantifikujte množstvo emisií rok pred realizáciou projektu a rok po ukončení realizácie projektu:

* množstvo emisií CO2 pred realizáciou projektu:
* množstvo emisií CO2 po realizácii projektu:
* množstvo emisií NO2 pred realizáciou projektu:
* množstvo emisií NO2 po realizácii projektu:
* množstvo emisií PM10 pred realizáciou projektu:
* množstvo emisií PM10 po realizácii projektu:

1. Boli vykonané merania hluku a vibrácií pri prevádzke „projektovej“ električkovej trate pred realizáciou projektu a po ukončení jeho realizácie?

Ak áno, prosíme uviesť celkové hodnoty hluku z uvedených meraní:

* hodnoty hluku pred začatím realizácie projektu
* hodnoty hluku po ukončení realizácie projektu

1. Boli vykonané merania spotreby elektrickej energie u rovnakého typu električiek rok pred realizáciou projektu a rok po realizácii projektu na “projektovej“ električkovej trati?

Ak áno, prosíme uviesť celkové hodnoty z uvedených meraní dokladujúce zmeny spotreby:

1. Uveďte, prosím, náklady na energie pri prevádzke „projektovej“ električkovej trate rok pred realizáciou projektu a rok po realizácii projektu?
2. Vznikli vďaka realizácii projektu nové nadväzujúce aktivity, ktoré by neboli možné bez realizácie projektu?
3. Ak áno, uveďte, prosím, konkrétne aktivity:
4. Uveďte, prosím, hodnoty merateľných ukazovateľov výsledku projektu:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Výsledkový ukazovateľ** | **Plánovaný stav** | **Skutočný stav k 31. 12. 2021** | **Skutočný stav k 30. 04. 2022** |
| P0652 Úspora času vo verejnej osobnej doprave (EUR) |  |  |  |

Ďakujeme za Vašu ochotu a kvalifikované odpovede na všetky položené otázky, ktoré napomôžu MDV SR skvalitniť programovanie, riadenie a implementáciu projektov v oblasti verejnej osobnej dopravy.

# Príloha č. 2

# : Formulár dotazníka za ŠC 3.2

DOTAZNÍK

k hodnoteniu dopadov projektov realizovaných v rámci OPII

Prioritná os 3 VOD, Špecifický cieľ 3.2

Názov projektu:

Číslo projektu:

Prijímateľ:

Obdobie realizácie:

1. Mala realizácia projektu vplyv na rast konkurenčnej schopnosti VOD v porovnaní s individuálnou automobilovou dopravou z pohľadu cestujúcej verejnosti?

Uveďte, prosím, aj krátke zdôvodnenie:

1. Aké vybavenie, resp. technické parametre, nových električiek prispeli k rastu komfortu a atraktívnosti MHD pre cestujúcu verejnosť:
2. Na ktoré cieľové skupiny mala realizácia projektu najväčší vplyv?
3. V čom a do akej miery zodpovedajú skutočné prínosy zo zrealizovaného projektu predpokladom, na ktorých bolo založené sociálno-ekonomické hodnotenie projektu v období jeho prípravy?
4. Špecifikujte, prosím, prípadné neočakávané efekty zo zrealizovania projektu v členení na:

* pozitívne
* negatívne

1. Ako a v čom sa vplyvom zrealizovania projektu zmenila dopravná situácia v Bratislave?

Uveďte, prosím, aj krátke zdôvodnenie:

1. Viedla realizácia projektu k zmene dopravného správania sa cestujúcej verejnosti?

Uveďte, prosím, aj krátke zdôvodnenie:

1. Ako sa zmenila ponuka a kvalitatívne parametre prepravných služieb v dôsledku zrealizovania projektu a čo k tomu prispelo?
2. Aké zmeny nastali v ponuke spojov v cestovnom poriadku MHD po ukončení realizácie projektu v porovnaní so situáciou pred realizáciou projektu:
3. Ako sa zmenila v dôsledku uskutočnenia projektu spoľahlivosť a presnosť premávky električiek a ktoré faktory mali na uvedenú zmenu vplyv?
4. Ako sa zmenila v dôsledku uskutočnenia projektu prístupnosť električiek pre určité skupiny cestujúcich, resp. aj pre celú cestujúcu verejnosť?
5. Ako sa zmenila v dôsledku realizácie projektu kapacita prepravnej ponuky MHD a ktoré technické parametre nových električiek umožnili zmenu?
6. Kvantifikujte, prosím, priemernú rýchlosť a priemerný cestovný čas pred realizáciou projektu a rok po ukončení realizácie projektu.

Zároveň uveďte, prosím, v čom a ako sa vplyvom uskutočnenia projektu zmenili podmienky pre zmenu traťovej rýchlosti a pre zmenu cestovného času:

1. Uveďte, prosím, údaje o dopravnom výkone električiek vo vzkm rok pred realizáciou projektu a rok po ukončení realizácie projektu:
2. Aké technické parametre nových električiek, či iné faktory, prispeli k zmenám v oblasti bezpečnosti premávky po ukončení realizácie projektu v porovnaní so situáciou pred realizáciou projektu:
3. Uveďte, prosím, akými bezpečnostnými prvkami pre cestujúcich sú vybavené nové električky:
4. Uveďte, prosím, štatistické údaje o ročných nehodových udalostiach pri prevádzke MHD a z toho električiek rok pred realizáciou projektu a rok po ukončení realizácie projektu:

* celkový počet nehodových udalostí
* počet nehodových udalostí z „vlastnej“ viny
* počet zranených osôb
* počet usmrtených

1. Uveďte, prosím, podiel deľby prepravnej práce medzi MHD a IAD rok pred realizáciou projektu a rok po ukončení realizácie projektu:
2. Boli všetky pôvodné električky nahradené novými „projektovými“ električkami vyradené z prevádzky?

Ak nie, spresnite informáciu, prosím:

1. Ako ovplyvnila realizácia projektu zmeny v oblasti vplyvov na životné prostredie - emisie CO2, NO2 a PM10? Špecifikujte, prosím, jednotlivé technické parametre vozidiel, ktoré ovplyvnili zmeny:

a kvantifikujte množstvo emisií rok pred realizáciou projektu a rok po ukončení realizácie projektu:

* množstvo emisií CO2 pred realizáciou projektu:
* množstvo emisií CO2 po realizácii projektu:
* množstvo emisií NO2 pred realizáciou projektu:
* množstvo emisií NO2 po realizácii projektu:
* množstvo emisií PM10 pred realizáciou projektu:
* množstvo emisií PM10 po realizácii projektu:

1. Boli vykonané merania vnútorného a vonkajšieho hluku a vibrácií pri prevádzke električiek pred realizáciou projektu a po ukončení jeho realizácie?

Vyplňte, prosím, nasledovnú tabuľku:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Typ novej električky | Počet vozidiel | Počet miest na sedenie/ státie | Vnútorný hluk (dB) | Vonkajší hluk (dB) | Typ pôvodnej električky | Počet vozidiel | Počet miest na sedenie/ státie | Vnútorný hluk (dB) | Vonkajší hluk (dB) |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. Boli vykonané merania spotreby trakčnej energie električiek rok pred a rok po ukončení realizácie projektu, resp. je spotreba uvedená v technickej dokumentácii výrobcu pôvodných i nových vozidiel?

Vyplňte, prosím, nasledovnú tabuľku:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Typ novej električky | Počet vozidiel | Počet miest na sedenie/ státie | Priemerná spotreba elektrickej energie v  kWh/100 km | Poznámka | Typ pôvodnej električky | Počet vozidiel | Počet miest na sedenie/ státie | Priemerná spotreba elektrickej energie v  kWh/100 km | Poznámka |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. Došlo v dôsledku realizácie projektu k zmene nákladov na trakčnú energiu pri prevádzke električiek?

Uveďte, prosím, údaje o uvedených nákladoch rok pred realizáciou projektu a rok po realizácii projektu?

* náklady na trakčnú energiu električiek rok pred realizáciou projektu
* náklady na trakčnú energiu električiek rok po ukončení realizácie projektu

Uveďte, prosím, aj zdôvodnenie úspor:

1. Došlo v dôsledku realizácie projektu k zmene nákladov na opravy a udržiavanie električiek?

Uveďte, prosím, údaje o uvedených nákladoch za rok pred realizáciou projektu a za rok po realizácii projektu?

* náklady na opravy a udržiavanie električiek rok pred realizáciou projektu
* náklady na opravy a udržiavanie električiek rok po ukončení realizácie projektu

Uveďte, prosím, aj zdôvodnenie úspor:

1. Vznikli vďaka realizácii projektu nové nadväzujúce aktivity, ktoré by neboli možné bez realizácie projektu?
2. Ak áno, uveďte, prosím, konkrétne aktivity:
3. Sú všetky nové električky vybavené zariadeniami na sčítanie počtu cestujúcich (APC)?
4. Uveďte, prosím, hodnoty merateľných ukazovateľov výsledku projektu:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Výsledkový ukazovateľ** | **Plánovaný stav** | **Skutočný stav k 31. 12. 2021** | **Skutočný stav k 30. 04. 2022** |
| P0144 Počet cestujúcich prepravených dráhovou MHD v mestách Bratislava, Košice, Žilina, Prešov a Banská Bystrica (počet) |  |  |  |

Ďakujeme za Vašu ochotu a kvalifikované odpovede na všetky položené otázky, ktoré napomôžu MDV SR skvalitniť programovanie, riadenie a implementáciu projektov v oblasti verejnej osobnej dopravy.

# Príloha č. 3

# : Prehľad o odpovediach respondentov za ŠC 3.1

Prehľad o odpovediach respondentov na

dotazníky k hodnoteniu dopadov projektov realizovaných

v rámci OPII Prioritná os 3 VOD,

Špecifický cieľ 3.1

* Modernizácia električkových tratí Dúbravsko-Karloveská radiála
* Modernizácia električkových tratí v Košiciach – 2. etapa – 1. časť

# Príloha č. 4

# : Prehľad o odpovediach respondentov za ŠC 3.2

Prehľad o odpovediach respondentov na

dotazníky k hodnoteniu dopadov projektov realizovaných

v rámci OPII Prioritná os 3 VOD,

Špecifický cieľ 3.2

* DPB, Obnova vozidlového parku električiek v Bratislave – opcia na 15 ks jednosmerných električiek
* Obnova vozidlového parku električiek v Košiciach – 1. časť
* Nízkopodlažné a energeticky úsporné trolejbusy a trolejbusy s pomocným pohonom pre Žilinu
* Nízkopodlažné a energeticky úsporné trolejbusy a trolejbusy s pomocným pohonom pre Žilinu – opcia
* Nízkopodlažné a energeticky úsporné trolejbusy a trolejbusy s pomocným pohonom pre Žilinu – 2 časť
* DPMP, Modernizácia vozového parku trolejbusov v Prešove
* DPMP, Modernizácia vozového parku trolejbusov v Prešove – II. etapa

# POUŽITÁ LITERATÚRA

Strategický plán rozvoja dopravy SR do roku 2030

Stratégia rozvoja verejnej osobnej a nemotorovej dopravy SR do roku 2020

Koncepcia mestského rozvoja Slovenskej republiky do roku 2030

Partnerská dohoda SR na roky 2014 – 2020

Operačný program Integrovaná infraštruktúra 2014 – 2020

Súhrnné správy o aktivitách hodnotenia a výsledkoch hodnotení Operačného programu Integrovaná infraštruktúra 2014 – 2020 za roky 2015 – 2021

Výročné správy o vykonávaní OPII za roky 2015 – 2020

Regionálny plán udržateľnej mobility Bratislavského samosprávneho kraja

Stratégia rozvoja dopravy a dopravných stavieb mesta Košice – Plán udržateľnej mobility

Plán udržateľnej mobility Košického samosprávneho kraja

Plán udržateľnej mobility Prešovského samosprávneho kraja

Stratégia udržateľného rozvoja dopravy a mobility Žilinského samosprávneho kraja

Plán dopravnej obslužnosti Bratislavského samosprávneho kraja

Plán dopravnej obslužnosti Prešovského samosprávneho kraja

Plán dopravnej obslužnosti Žilinského samosprávneho kraja

Stratégia udržateľného rozvoja dopravy mesta Prešov

Územný generel dopravy mesta Žilina s Plánom udržateľnej mobility

Územný generel hl. mesta Bratislavy

Dokumentácia prijímateľov (Štúdia uskutočniteľnosti projektu, CBA, Monitorovacie správy)

Štatistické údaje a informácie - Štatistický úrad SR, Inštitút informatiky a štatistiky, EUROSTAT, Enviroportal.sk.

Európska komisia, Generálne riaditeľstvo pre mobilitu a dopravu, Essen, H., Fiorello, D., El Beyrouty, K., et al., Handbook on the external costs of transport : version 2019 – 1.1, Publications Office, 2020, <https://data.europa.eu/doi/10.2832/51388>

# CD

1. <https://staffino.com/blog/sk/dopravny-podnik-prekvapilo-velke-mnozstvo-hodnoteni-co-prezradili-cestujuci-na-mhd/>;

   <https://bratislavaden.sk/cestujuci-uz-niekolko-mesiacov-hodnotia-bratislavsku-mhd-co-prezradili/> [↑](#footnote-ref-1)
2. <https://bratislava.sk/sk/uzemny-generel-dopravy> [↑](#footnote-ref-2)
3. Dopravný model pre potreby spracovania návrhovej časti ÚGD je spracovaný ako štvorstupňový predikčný model s maticou dopravných vzťahov zdroj/cieľ. Vychádza zo zrealizovaných dopravných prieskumov a predikuje vývoj dopravy v Bratislave v časových horizontoch rokov 2014 (východiskový stav), 2020, 2025, 2030 a 2040. [↑](#footnote-ref-3)
4. Európska komisia, Generálne riaditeľstvo pre mobilitu a dopravu, Essen, H., Fiorello, D., El Beyrouty, K., et al., *Handbook on the external costs of transport : version 2019 – 1.1*, Publications Office, 2020, <https://data.europa.eu/doi/10.2832/51388> [↑](#footnote-ref-4)
5. https://www.seas.sk/o-nas/zivotne-prostredie/ochrana-ovzdusia/emisie-co2/ [↑](#footnote-ref-5)
6. <https://imhd.sk/ke/doc/sk/15721/Vysledky-prieskumu-spokojnosti-DPMK>;

   https://www.teraz.sk/kosicky-kraj/kosice-v-mhd-je-problem-najma-nepori/215141-clanok.html [↑](#footnote-ref-6)
7. https://idsvychod.sk/ [↑](#footnote-ref-7)
8. Európska komisia, Generálne riaditeľstvo pre mobilitu a dopravu, Essen, H., Fiorello, D., El Beyrouty, K., et al., *Handbook on the external costs of transport : version 2019 – 1.1*, Publications Office, 2020, <https://data.europa.eu/doi/10.2832/51388> [↑](#footnote-ref-8)
9. https://www.seas.sk/o-nas/zivotne-prostredie/ochrana-ovzdusia/emisie-co2/ [↑](#footnote-ref-9)
10. https://www.zse.sk/zelena-elektrina [↑](#footnote-ref-10)
11. Európska komisia, Generálne riaditeľstvo pre mobilitu a dopravu, Essen, H., Fiorello, D., El Beyrouty, K., et al., *Handbook on the external costs of transport : version 2019 – 1.1*, Publications Office, 2020, <https://data.europa.eu/doi/10.2832/51388> [↑](#footnote-ref-11)
12. https://idsvychod.sk/ [↑](#footnote-ref-12)
13. Európska komisia, Generálne riaditeľstvo pre mobilitu a dopravu, Essen, H., Fiorello, D., El Beyrouty, K., et al., *Handbook on the external costs of transport : version 2019 – 1.1*, Publications Office, 2020, <https://data.europa.eu/doi/10.2832/51388> [↑](#footnote-ref-13)
14. https://www.zilina.sk/uzemne-planovanie/uzemne-generely/ [↑](#footnote-ref-14)
15. Európska komisia, Generálne riaditeľstvo pre mobilitu a dopravu, Essen, H., Fiorello, D., El Beyrouty, K., et al., *Handbook on the external costs of transport : version 2019 – 1.1*, Publications Office, 2020, <https://data.europa.eu/doi/10.2832/51388> [↑](#footnote-ref-15)
16. Konečný, V.; Gnap, J.; Settey, T.; Petro, F.; Skrúcaný, T.; Figlus, T. Environmental Sustainability of the Vehicle Fleet Change in Public City Transport of Selected City in Central Europe. Energies 2020, 13, 3869. https://doi.org/10.3390/en13153869 [↑](#footnote-ref-16)
17. https://www.seas.sk/o-nas/zivotne-prostredie/ochrana-ovzdusia/emisie-co2/ [↑](#footnote-ref-17)
18. https://www.zilina.sk/uzemne-planovanie/uzemne-generely/ [↑](#footnote-ref-18)
19. Európska komisia, Generálne riaditeľstvo pre mobilitu a dopravu, Essen, H., Fiorello, D., El Beyrouty, K., et al., *Handbook on the external costs of transport : version 2019 – 1.1*, Publications Office, 2020, <https://data.europa.eu/doi/10.2832/51388> [↑](#footnote-ref-19)
20. Konečný, V.; Gnap, J.; Settey, T.; Petro, F.; Skrúcaný, T.; Figlus, T. Environmental Sustainability of the Vehicle Fleet Change in Public City Transport of Selected City in Central Europe. Energies 2020, 13, 3869. https://doi.org/10.3390/en13153869 [↑](#footnote-ref-20)
21. <https://www.zilina.sk/uzemne-planovanie/uzemne-generely/> [↑](#footnote-ref-21)
22. https://www.dpmz.sk/n911/ [↑](#footnote-ref-22)
23. Európska komisia, Generálne riaditeľstvo pre mobilitu a dopravu, Essen, H., Fiorello, D., El Beyrouty, K., et al., *Handbook on the external costs of transport : version 2019 – 1.1*, Publications Office, 2020, <https://data.europa.eu/doi/10.2832/51388> [↑](#footnote-ref-23)
24. Konečný, V.; Gnap, J.; Settey, T.; Petro, F.; Skrúcaný, T.; Figlus, T. Environmental Sustainability of the Vehicle Fleet Change in Public City Transport of Selected City in Central Europe. Energies 2020, 13, 3869. https://doi.org/10.3390/en13153869 [↑](#footnote-ref-24)
25. <https://www.opii.gov.sk/ckfinder/userfiles/files/Studia_DPMP_SK-1.pdf>, str. 28 - 30 [↑](#footnote-ref-25)
26. https://www.presov.sk/strategia-udrzatelneho-rozvoja-dopravy-mesta-presov [↑](#footnote-ref-26)
27. Európska komisia, Generálne riaditeľstvo pre mobilitu a dopravu, Essen, H., Fiorello, D., El Beyrouty, K., et al., *Handbook on the external costs of transport : version 2019 – 1.1*, Publications Office, 2020, <https://data.europa.eu/doi/10.2832/51388> [↑](#footnote-ref-27)
28. <https://www.opii.gov.sk/ckfinder/userfiles/files/Studia_DPMP_SK-1.pdf>, str. 28 - 30 [↑](#footnote-ref-28)
29. https://www.presov.sk/strategia-udrzatelneho-rozvoja-dopravy-mesta-presov [↑](#footnote-ref-29)
30. Európska komisia, Generálne riaditeľstvo pre mobilitu a dopravu, Essen, H., Fiorello, D., El Beyrouty, K., et al., *Handbook on the external costs of transport : version 2019 – 1.1*, Publications Office, 2020, <https://data.europa.eu/doi/10.2832/51388> [↑](#footnote-ref-30)
31. Európska komisia, Generálne riaditeľstvo pre mobilitu a dopravu, Essen, H., Fiorello, D., El Beyrouty, K., et al., *Handbook on the external costs of transport : version 2019 – 1.1*, Publications Office, 2020, <https://data.europa.eu/doi/10.2832/51388> [↑](#footnote-ref-31)
32. https://www.zse.sk/zdroje-zelena-elektrina [↑](#footnote-ref-32)