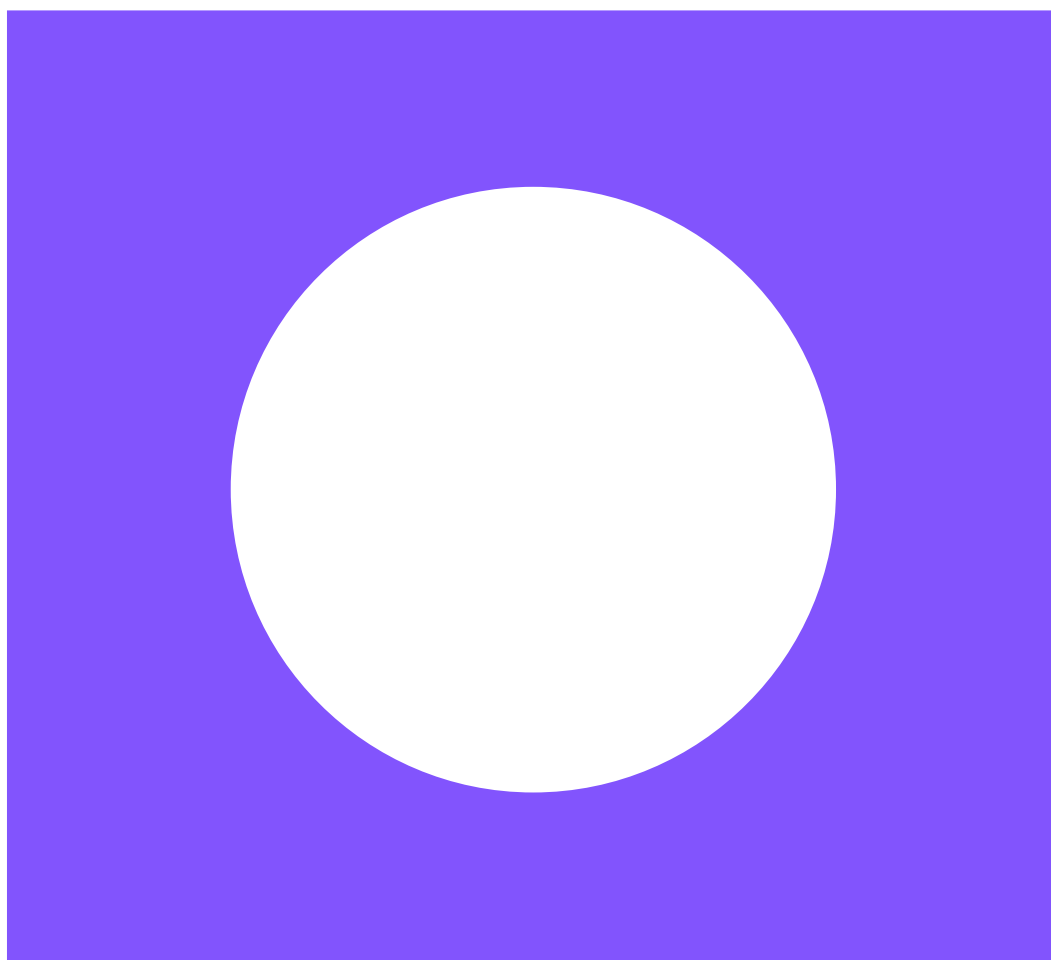




Koncepce čistých pohonů MHD v Brně

Hodnocení

květen 2025

Tato stránka byla záměrně ponechána prázdná.

Mott MacDonald CZ, spol. s
r.o.
Šumavská 525/33
Budova A
Brno - Veveří
602 00
Česká republika

mottmac.com

Statutární město Brno
Dominikánské nám. 196/1
602 00 Brno

Koncepce čistých pohonů MHD v Brně

Hodnocení

květen 2025

Záznam o vydání a revizi

Revize	Datum	Autor	Registrace	Schvalovatel	Popis
01	20/05/2025	DSe, TLi	OSa	OKo	Final

Odkaz v dokumentu: 211 100 053

Tento dokument je vydán pro stranu, která si jej objednala a pouze pro specifické účely spojené s výše uvedeným projektem. Nesmí být využíván jinou stranou ani k jinému účelu.

Nepřijímáme žádnou odpovědnost za důsledky používání tohoto dokumentu jinou stranou nebo jeho používání k jinému účelu. Nepřijímáme žádnou odpovědnost za jakékoli chyby nebo opomenutí způsobená chybami nebo opomenutími v datech, které nám dodaly jiné strany.

Tento dokument obsahuje důvěrné informace a proprietární duševní vlastnictví. Bez našeho svolení a svolení strany, která si jej objednala, nesmí být poskytnut jiným stranám.

Obsah

Shrnutí pro vedoucí pracovníky	1
1 Vstupy do hodnocení	2
1.1 Výchozí stav	2
1.1.1 Scénář bez projektu	2
1.2 Návrhový stav	5
1.2.1 Trolejbusový scénář	5
1.2.2 Kombinovaný scénář	8
1.2.3 Maximální scénář	11
1.3 Dopravní výkony	14
1.3.1 Přepočet na roční hodnoty	14
1.3.2 Roční dopravní výkony	17
1.3.3 Přehled celkových dopravních výkonů	27
1.4 Vstupní jednotkové náklady	29
1.4.1 Jednotkové náklady na dopravní infrastrukturu	29
1.4.2 Ceny vozidel	33
1.4.3 Jednotkové provozní náklady vozidel	35
1.4.4 Jednotkové náklady na emise	35
2 Ekonomické hodnocení	37
2.1 Náklady zahrnuté do hodnocení	37
2.1.1 Investiční náklady na trolejbusovou infrastrukturu	37
2.1.2 Náklady na pořízení vozidel	41
2.2 Provozní náklady vozidel	46
2.3 Náklady na emise	48
2.4 Provozní náklady infrastruktury	50
2.5 Celkové ekonomické zhodnocení	50
3 Finanční hodnocení	51
3.1 Vstupy do výpočtu	51
3.1.1 Vozidla	51
3.1.2 Rozsah provozu	52
3.2 Metodika výpočtu	54
3.2.1 Rozdělení a výběr vozidel	54
3.2.2 Určení závislosti a výpočet nákladů	55
3.3 Výsledky	56
3.3.1 Celkové náklady	57
3.3.2 Jednotkové náklady	57

4 Výběr scénáře

58

Tabulky

Tabulka 1.1: Rozvoj dopravní infrastruktury ve Scénáři bez projektu	2
Tabulka 1.2: Rozvoj infrastruktury ve Trolejbusovém scénáři	5
Tabulka 1.3: Rozvoj infrastruktury v Kombinovaném scénáři	8
Tabulka 1.4: Rozvoj infrastruktury v Maximálním scénáři	11
Tabulka 1.5: Přepočet denní vypravenosti vozidel na roční hodnoty	15
Tabulka 1.6: Přehled dopravního výkonu dle linek pro Scénář bez projektu	18
Tabulka 1.7: Přehled dopravního výkonu dle linek pro Trolejbusový scénář	21
Tabulka 1.8: Přehled dopravního výkonu dle linek pro Kombinovaný scénář	23
Tabulka 1.9: Přehled dopravního výkonu dle linek pro Maximální scénář	25
Tabulka 1.10: Celkový dopravní výkon v období 2025–2039	27
Tabulka 1.11: Index cen stavebních prací	30
Tabulka 1.12: Jednotkové náklady širé trolejbusové tratě	31
Tabulka 1.13: Jednotkové náklady křižovatek	32
Tabulka 1.14: Jednotkové náklady na měnírnu	32
Tabulka 1.15: Jednotkové náklady na nabíjecí body	33
Tabulka 1.16: Jednotkové ceny vozidel a příslušenství	34
Tabulka 1.17: Provozní náklady vozidel zahrnutých do hodnocení	35
Tabulka 1.18: Provozní náklady vozidel zahrnutých do hodnocení v Kč/tunu	36
Tabulka 2.1: Základní parametry socioekonomické analýzy	37
Tabulka 2.2: Investiční náklady na trolejbusovou infrastrukturu v Trolejbusovém scénáři	38
Tabulka 2.3: Investiční náklady na trolejbusovou infrastrukturu v Kombinovaném scénáři	39
Tabulka 2.4: Investiční náklady na trolejbusovou infrastrukturu v Maximálním scénáři	40
Tabulka 2.5: Počty vozidel obnovy v hodnoceném období ve Scénáři bez projektu	41
Tabulka 2.6: Celkové náklady na obnovu vozidel v hodnoceném období ve Scénáři bez projektu v mil. Kč	41
Tabulka 2.7: Počty vozidel obnovy v hodnoceném období v Trolejbusovém scénáři	42
Tabulka 2.8: Celkové náklady na obnovu vozidel v hodnoceném období v Trolejbusovém scénáři v mil. Kč	42
Tabulka 2.9: Počty vozidel obnovy v hodnoceném období v Kombinovaném scénáři	43
Tabulka 2.10: Celkové náklady na obnovu vozidel v hodnoceném období v Kombinovaném scénáři v mil. Kč	44
Tabulka 2.11: Počty vozidel obnovy v hodnoceném období v Maximálním scénáři	44
Tabulka 2.12: Celkové náklady na obnovu vozidel v hodnoceném období v Maximálním scénáři v mil. Kč	45
Tabulka 2.13: Provozní náklady vozidel ve Scénáři bez projektu	46
Tabulka 2.14: Provozní náklady vozidel v Trolejbusovém scénáři	46
Tabulka 2.15: Provozní náklady vozidel v Kombinovaném scénáři	47
Tabulka 2.16: Provozní náklady vozidel v Maximálním scénáři	47

Tabulka 2.17: Přehled provozních nákladů vozidel v Kč v jednotlivých scénářích	47
Tabulka 2.18: Emisní faktory vozidel v g/km	48
Tabulka 2.19: Celkové množství emisí	49
Tabulka 2.20: Celkové náklady na emise v Kč	49
Tabulka 2.21: Provozní náklady infrastruktury	50
Tabulka 2.22: Výsledky ekonomického hodnocení návrhových scénářů v Kč	50
Tabulka 3.1: Celkový počet vozidel v současném stavu a v jednotlivých scénářích	51
Tabulka 3.2: Počet nově pořízených vozidel do roku 2030	52
Tabulka 3.3: Dopravní výkon za rok pro současný stav a scénáře (vozokilometry)	53
Tabulka 3.4: Přepavní kapacita za rok pro současný stav a scénáře (tis. místokilometrů)	53
Tabulka 3.5: Porovnání dopravních výkonů a přepravních kapacit podle trakcí	53
Tabulka 3.6: Rozdělení vozidel do kategorií a výběr referenčních typů pro rok 2030	54
Tabulka 3.7: Přřazení nákladů podle variability na závislou proměnnou	55
Tabulka 3.8: Celkové náklady v cenové úrovni roku 2025 (tis. Kč)	57
Tabulka 3.9: Jednotkové náklady v cenové úrovni roku 2025 (Kč/100 místokm)	57
Tabulka 4.1: Výsledné celkové hodnocení scénářů	59

Obrázky

Obrázek 1.1: Dopravní infrastruktura ve Scénáři bez projektu	2
Obrázek 1.2: Linkové vedení ve Scénáři bez projektu	3
Obrázek 1.3: Obnova vozového parku v letech 2025-2030, Scénář bez projektu	4
Obrázek 1.4: Dopravní infrastruktura v Trolejbusovém scénáři	6
Obrázek 1.5: Linkové vedení v Trolejbusovém scénáři	7
Obrázek 1.6: Obnova vozového parku v letech 2025-2030, Trolejbusový scénář	8
Obrázek 1.7: Dopravní infrastruktura v Kombinovaném scénáři	9
Obrázek 1.8: Linkové vedení v Kombinovaném scénáři	10
Obrázek 1.9: Obnova vozového parku v letech 2025-2030, Kombinovaný scénář	11
Obrázek 1.10: Dopravní infrastruktura v Maximálním scénáři	12
Obrázek 1.11: Linkové vedení v Maximálním scénáři	13
Obrázek 1.12: Obnova vozového parku v letech 2025-2030 v Maximálním scénáři	14
Obrázek 1.13: Dopravní výkon za hodnotící období ve Scénáři bez projektu	27
Obrázek 1.14: Dopravní výkon za hodnotící období v Trolejbusovém scénáři	28
Obrázek 1.15: Dopravní výkon za hodnotící období v Kombinovaném scénáři	28
Obrázek 1.16: Dopravní výkon za hodnotící období v Maximálním scénáři	28
Obrázek 1.17: Náklady zahrnuté v socioekonomickém hodnocení	29
Obrázek 1.18: Schéma rozdělení akce trolejbusová trať propojení vozovny v ul. Horní s ul. Strakonická a Nádražní v Českých Budějovicích	31
Obrázek 1.19: Ceny vozidel a baterií	34
Obrázek 1.20: Provozní náklady vozidel na vozový kilometr	35
Obrázek 2.1: Rozvoj trolejbusové infrastruktury ve všech scénářích	38
Obrázek 2.2: Náklady na infrastrukturu v návrhových scénářích	40

Obrázek 2.3: Náklady na obnovu vozidel za hodnotící období v jednotlivých scénářích	46
Obrázek 2.4: Přehled provozních nákladů vozidel	48
Obrázek 2.5: Postup výpočtu nákladů na emise	49
Obrázek 3.1: Postup výpočtu	54
Obrázek 3.2: Princip výpočtu celkových nákladů na základě závislé proměnné	56

Shrnutí pro vedoucí pracovníky

Třetí část koncepce v úvodu úzce navazuje na předchozí část „Vozidla a síť linek“, pro niž rekapituluje nároky jednotlivých scénářů na dopravní infrastrukturu a obnovu vozového parku. Následuje detailní kalkulace dopravních výkonů na základě plánovaného rozsahu provozu na síti autobusových, trolejbusových (a elektrobusech) linek, jež je vyjádřena v ročních hodnotách, tj. se zohledněním víkendového a prázdninového provozu. V horizontu roku 2030 lze předpokládat dopravní výkony v rozmezí od 2,04 mil. vozokilometrů pro Scénář bez projektu až po 2,09 mil. vozokilometrů pro Trolejbusový i Maximální scénář. Podíl elektrické trakce se pohybuje v rozmezí od 37 do 63 % v závislosti na scénáři (nyní dosahuje tento podíl 23 %).

Důležitým vstupem do ekonomického i finančního hodnocení jsou vstupní jednotkové náklady na vozidla příslušných typů a velikostí, stejně jako na infrastrukturu trolejbusových tratí a nabíjecích bodů. Ke kalkulaci těchto nákladů byla využita rešerše trhu s novými vozidly MHD v České republice a rozbor položkových rozpočtů z realizovaných investic do infrastruktury v posledních šesti letech. Na základě parametrů jednotlivých scénářů (např. počtu vozidel dle typu, délky trolejbusových tratí, počtu měnících apod.) byly sestaveny rozpočty celkových investičních nákladů, rozvržených v čase podle harmonogramu realizace.

Výsledky ekonomického hodnocení porovnávají investované náklady do trolejbusové infrastruktury, náklady na pořízení bezemisních vozidel a přínosy plynoucí z úspor z emisí. Z porovnání všech hodnocených scénářů se ze socioekonomického pohledu jako nejvhodnější ukazuje Trolejbusový scénář. Jeho největším přínosem je efektivita u provozních nákladů vozidel, které tvoří nejnákladnější položku hodnocení. I přes pořízení moderních bezemisních vozidel s vyššími provozními náklady dosahují celkové provozní náklady vozidel Trolejbusového scénáře poklesu oproti Scénáři bez projektu. Významné je i účinnější lokální snížení emisí znečišťujících látek v ovzduší ve srovnání s Kombinovaným scénářem.

Finanční hodnocení bylo provedeno v detailu kalkulačních listů jednotlivých typů vozidel příslušné trakce, které následně vstupují do finančního modelu smlouvy o poskytování veřejných služeb v přepravě cestujících, uzavírané mezi městem Brnem a dopravcem DPMB. Smyslem výpočtu bylo simulovat očekávané náklady na rozsah provozu v horizontu koncepce (2030), ovšem v současné cenové úrovni (2025). Z návrhových scénářů vychází nejlépe Trolejbusový, který je s hodnotou 2,020 miliardy Kč za rok o více než 22 milionů (1 %) dražší než Scénář bez projektu. Téměř srovnatelný je pak Kombinovaný scénář, zatímco Maximální scénář je dle očekávání nejdražší, s odstupem 63 milionů Kč. Ve vyjádření jednotkových nákladů vychází Trolejbusový scénář nejlevněji (96,69 Kč/100 místokm), dokonce i ve srovnání se Scénářem bez projektu. Kombinovaný i Maximální scénář vycházejí již nad 98 Kč za 100 ujetých místokilometrů. Kalkulace finančního modelu byly provedeny s předpokladem získání 50% dotace na investice do bezemisních vozidel a infrastruktury.

Závěrečným doporučením je výběr Trolejbusového scénáře, protože:

- v dopravních ukazatelích efektivně využívá vozový park, kdy nejmenší počet autobusů a trolejbusů ve flotile DPMB dokázal zajistit největší přepravní kapacitu;
- mezi socioekonomickými ukazateli je efektivní u provozních nákladů vozidel, rovněž lze vyzdvihnout benefit snížení lokálních emisí znečištění ovzduší, který není vykoupen vyššími náklady ve srovnání s ostatními návrhovými scénáři;
- ve finančním pohledu dosáhl srovnatelných celkových ročních nákladů s Kombinovaným scénářem, avšak nejvýhodnější jednotkové ceny za ujeté místokilometry.

1 Vstupy do hodnocení

1.1 Výchozí stav

1.1.1 Scénář bez projektu

Scénář bez projektu, obvykle nazýván také Business as usual („BAU“), představuje takový stav a následný vývoj, který by nastal v případě, že by nebyla realizována posuzovaná opatření, resp. investice. Jedná se tedy o současný stav, který je v dalších letech rozšířen o již naplánované investice, popř. změnu linek nebo zasmělněné dodávky nových vozidel, které nejsou součástí navržených opatření.

Dopravní infrastruktura

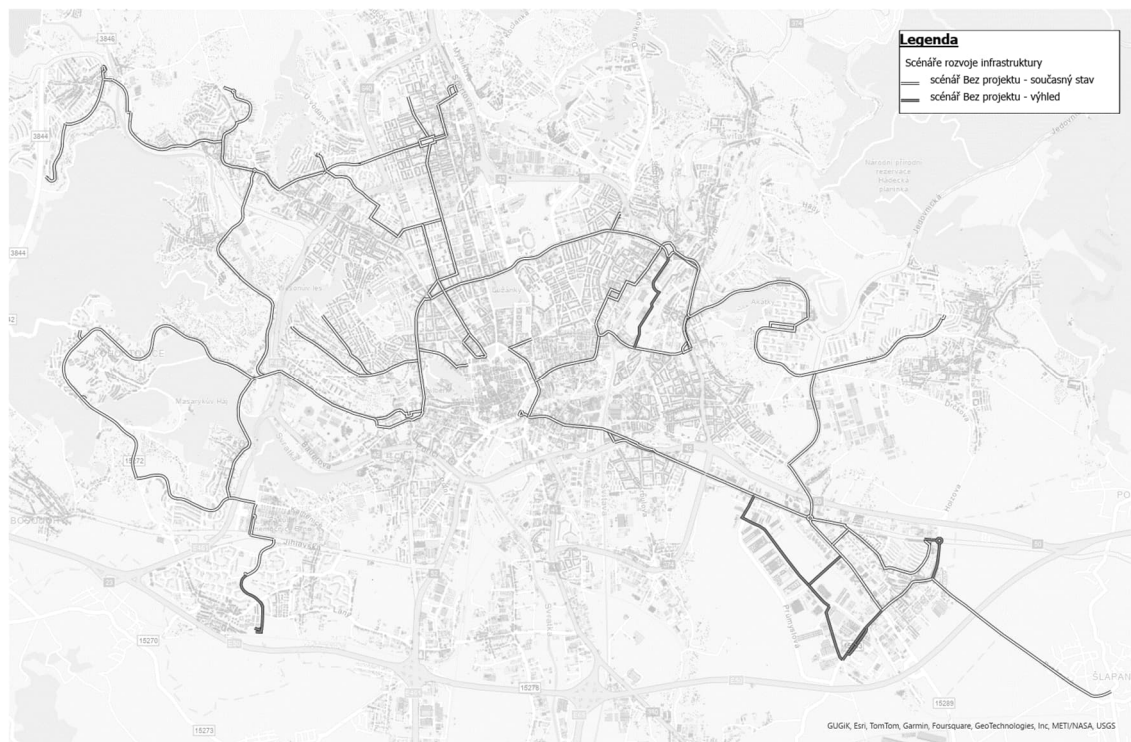
V případě dopravní infrastruktury je ve Scénáři bez projektu vycházeno ze současného uspořádání sítě, která je ve výhledových letech doplněna o investice uvedené v následující tabulce.

Tabulka 1.1: Rozvoj dopravní infrastruktury ve Scénáři bez projektu

Trat'	Rok zprovoznění
Černovické terasy, vč. propojky do vozovny Slatina	2027
Nová Zbrojovka	2028
Starý Lískovec	2028

Zdroj: MM

Obrázek 1.1: Dopravní infrastruktura ve Scénáři bez projektu

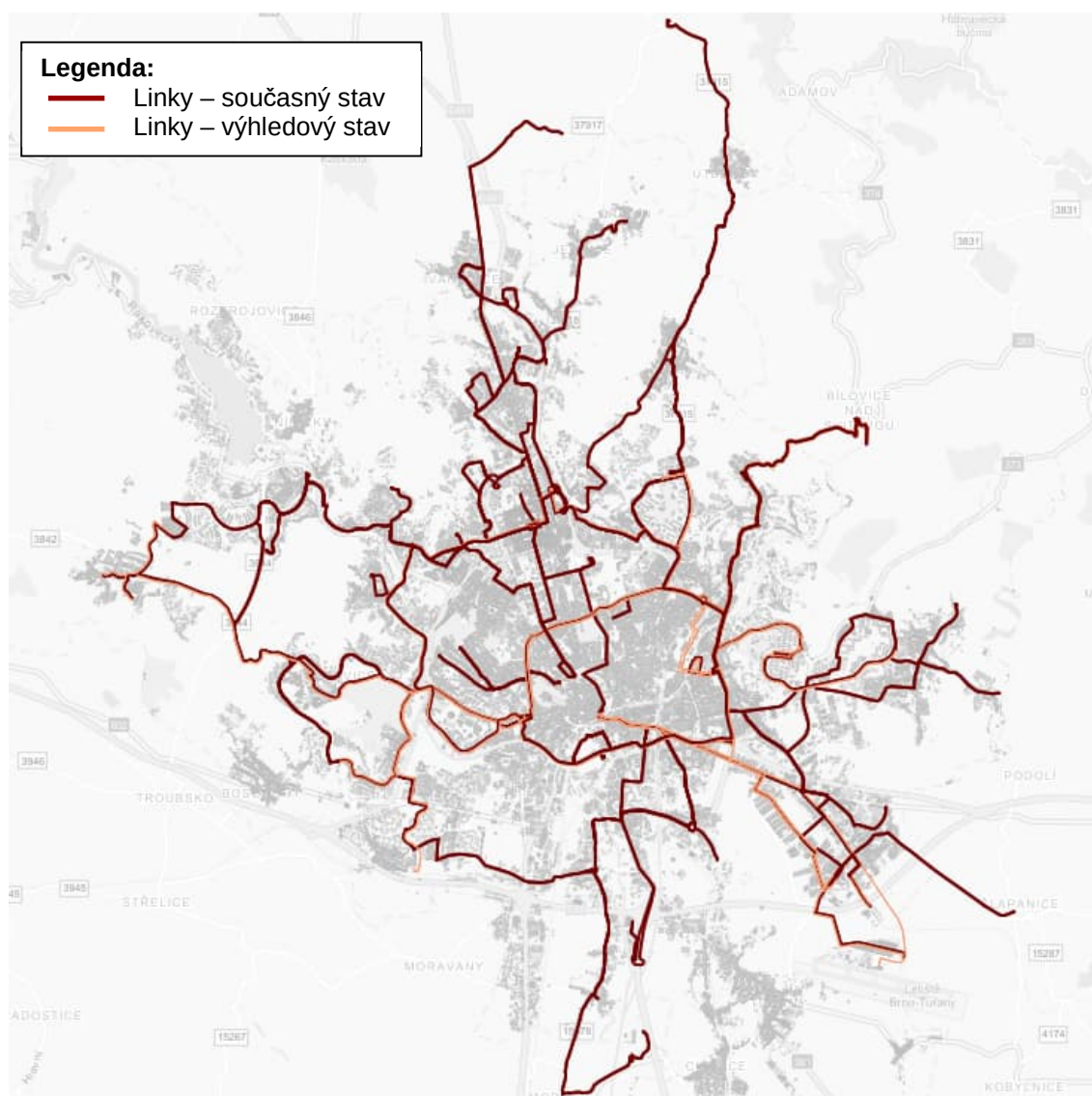


Zdroj: MM

Vedení linek

Z hlediska linkového vedení vychází Scénář bez projektu ze stávajícího linkového vedení (stav 07/2024), který je v průběhu období 2026 – 2030 doplněn o linky 21 a 22 pro obsluhu Černovické terasy a Letiště Tuřany. V návaznosti na zprovoznění těchto linek jsou zrušeny autobusové linky E76 a 77. Do východní části sídliště Lesná je zavedena linka 28 s provozem parciálních trolejbusů jako náhrada autobusové linky 46. Stejná linka dokáže nahradit také jižní část autobusové linky 75 a celou linku E75 mezi Starou osadou a Areálem Slatina. Linka 25 je prodloužena k zastávce Starý Lískovec a linka 26 je vedena přes Novou Zbrojovku. Poslední, avšak významnou změnou je přechod okružních linek 44 a 84 na provoz parciálních kloubových trolejbusů.

Obrázek 1.2: Linkové vedení ve Scénáři bez projektu



Zdroj: MM

Obnova vozového parku

Základním předpokladem Scénáře bez projektu je vyhovění požadavkům legislativy na limitních hodnotách, tedy pořízení 60 % čistých vozidel, z toho ½ bezemisních vozidel a ½ nízkoemisních vozidel. Tento scénář je považován za výchozí a město i DPMB počítají s jeho

splněním. Zbývajících 40 % vozidel budou autobusy s pohonem na motorovou naftu, stejně jako u následujících dvou scénářů.

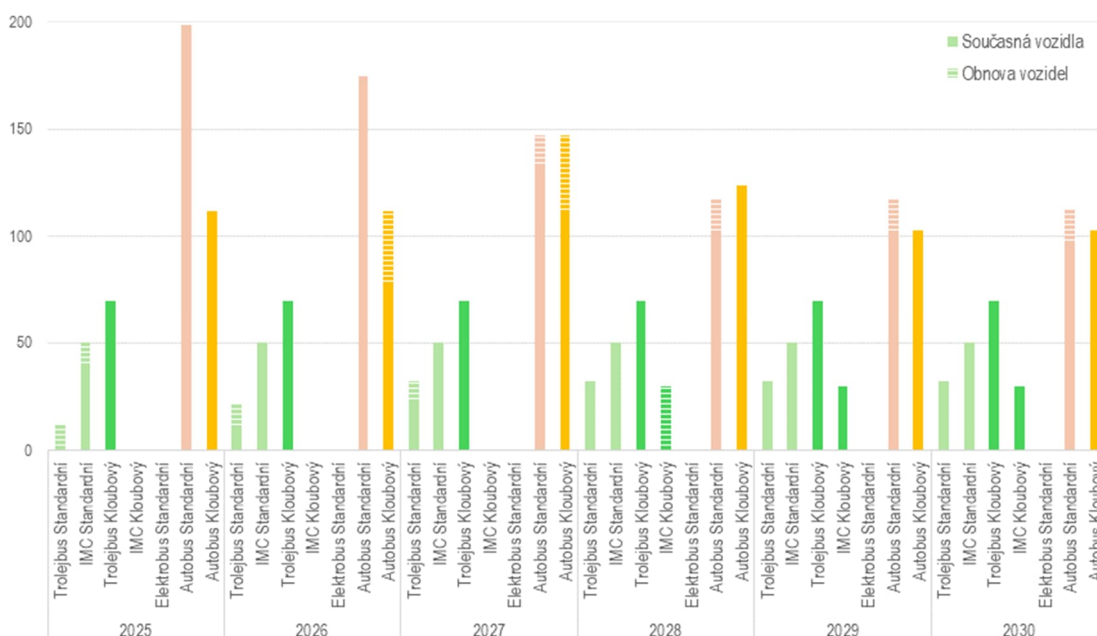
Při plánování obnovy vozového parku v období 2026-2030 je vycházeno z dat o stávajícím vozovém parku (ke dni 01/07/2024). Z těchto dat jsou nejdůležitější údaje o typu vozidla, velikosti, stáří daného vozidla a také o plánované životnosti vozidla.

Ve Scénáři bez projektu je do roku 2030 uvažována obnova vozového parku dle již zasmulvněných nebo pevně plánovaných dodávek nových vozidel. V období po roce 2030 je uvažováno již pouze s udržováním vozového parku a což odpovídá obnově v podobě kus za kus.

Obnova vozového parku do roku 2030 je plánována v následujícím rozsahu:

- Počátkem roku 2025 byla dokončena dodávka 20 parciálních trolejbusů ŠKODA 32 Tr. Počet standardních vozidel vybavených trakční baterií tím vzroste na 50. Celkový počet standardních trolejbusů tak dosáhne 82 kusů.
- V letech 2026-2027 DPMB plánuje vlastní montáž 20 konvenčních standardních trolejbusů SOR TNS 12. Jedná se o dodávku zasmulvněných trolejbusů (do 31. 12. 2025) z celkové opce o počtu 30 kusů. Další 12 vozidel stejného typu má již DPMB k dispozici.
- V období 2026-2030 by měla být dále zasmulvněna dodávka celkem 90 vozidel, z nichž bude 30 vozidel bezemisních, dalších 30 nízkoemisních a zbývajících 30 naftových.
- V roce 2028 dále počítá DPMB s nákupem 30 parciálních kloubových trolejbusů, splňujících definici bezemisního pohonu, které obslouží linky dosud zajišťované kloubovými autobusy. Kloubové trolejbusy bez trakční baterie již pořizovány nebudou.

Obrázek 1.3: Obnova vozového parku v letech 2025-2030, Scénář bez projektu



Zdroj: MM

1.2 Návrhový stav

1.2.1 Trolejbusový scénář

Scénář s projektem vychází se Scénáře bez projektu, který je doplněný o navržené investice do dopravní infrastruktury a s tím související možnosti rozšíření vozového parku o bezemisní vozidla. V návaznosti na tyto změny je také upraveno linkové vedení některých linek, jak bude popsáno dále.

Dopravní infrastruktura

Oproti Scénáři bez projektu je dopravní infrastruktura rozšířena o trolejbusové tratě, nové měnírny a dobíjecí body. Nové trolejbusové tratě budou vybudovány v městské čtvrti Lesná, v ulici Křížíkova, Sportovní, Masná. Dále pak ve východním segmentu města Brna na území městských čtvrtí Židenice a Líšeň jsou plánovány nové tratě vedené ulicemi Otakara Ševčíka/Gajdošova, Líšeňská, Jedovnická/Novolíšeňská a Mífkova.

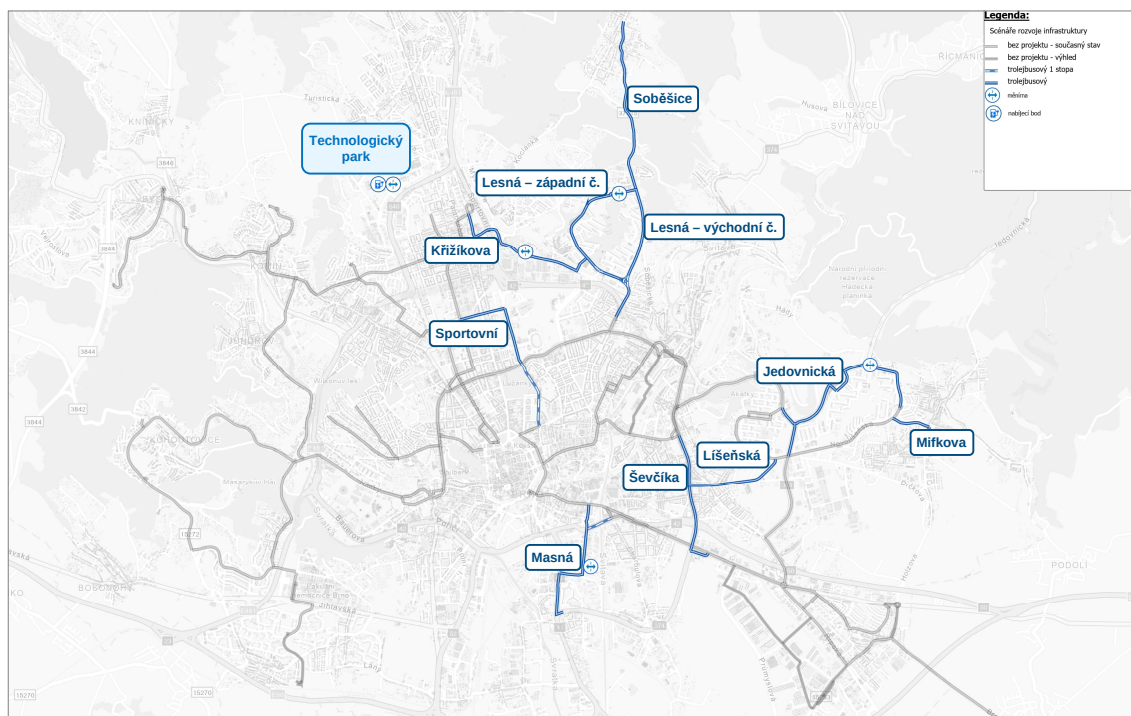
V následující tabulce uvádíme jednotlivé trolejbusové tratě a plánované uvedení do provozu.

Tabulka 1.2: Rozvoj infrastruktury ve Trolejbusovém scénáři

Název	Typ infrastruktury	Rok zprovoznění
Lesná – západní část	Trat'	2028
Lesná – východ část	Trat'	2028
Soběšice	Trat'	2028
Haškova	Měnírna	2028
Křížíkova	Trat'	2029
Křížíkova	Měnírna	2029
Technologický park	Měnírna	2029
Technologický park	Dobíjecí bod	2029
Sportovní	Trat'	2029
Masná	Trat'	2029
Masná	Měnírna	2029
Ševčíka	Trat'	2030
Líšeňská	Trat'	2030
Jedovnická	Trat'	2031
Jedovnická	Měnírna	2031
Mífkova	Trat'	2031

Zdroj: MM

Obrázek 1.4: Dopravní infrastruktura v Trolejbusovém scénáři

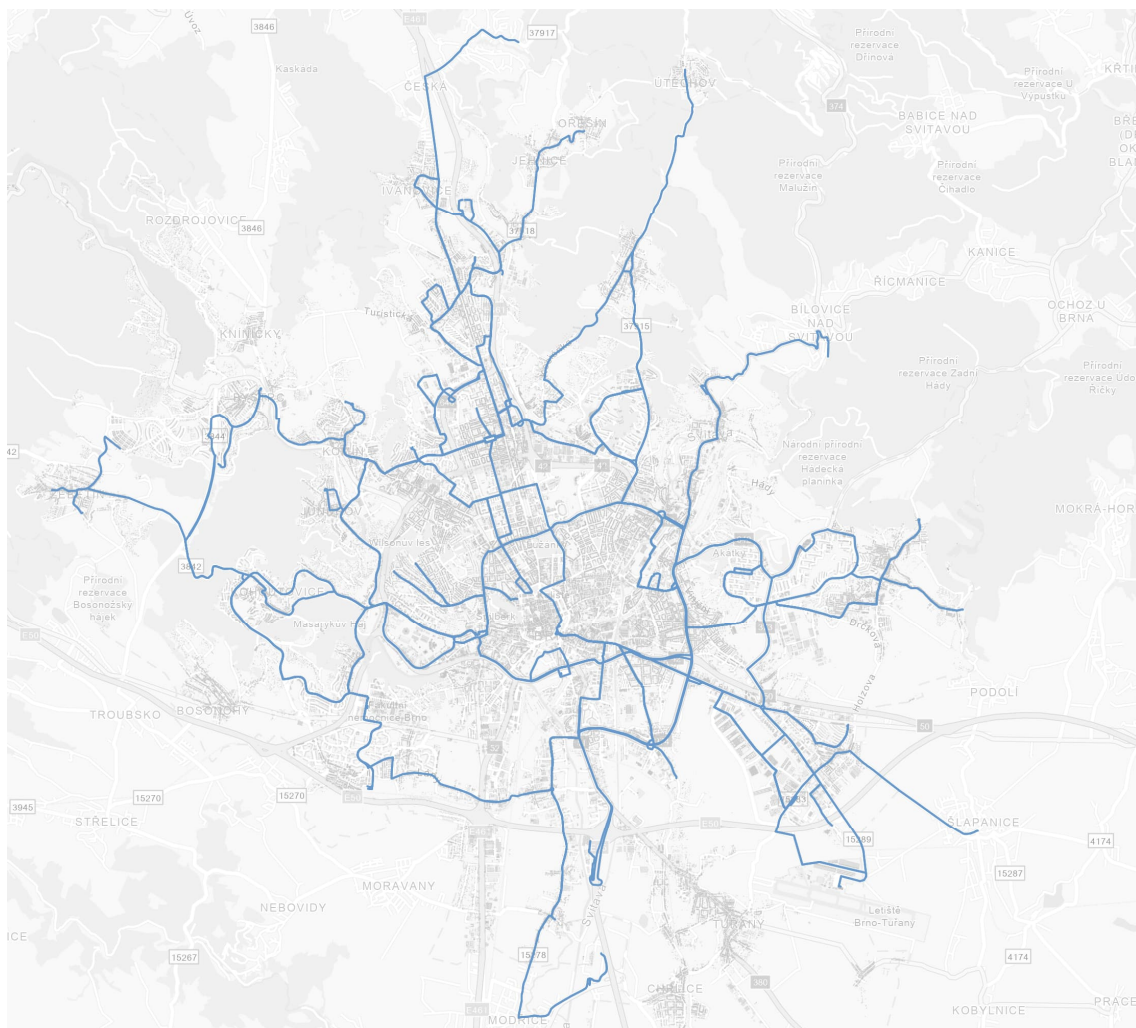


Zdroj: MM

Vedení linek

Ve trolejbusovém scénáři jsou ponechány beze změn trolejbusové linky 31 až 33 a 35 až 39. Oproti tomu jsou zrušeny nebo nahrazeny stávající autobusové linky 44, 46, 50, 55, 57, 58, 67, 77 a 84. Autobusové linky 52 (na Kamechy) a 75 (na Starou osadu) jsou zkráceny. Zbývající trolejbusové linky pak procházejí úpravami zahrnující odlišné vedení linek.

Obrázek 1.5: Linkové vedení v Trolejbusovém scénáři



Zdroj: MM

Obnova vozového parku

Obnova vozového parku v trolejbusovém scénáři splňuje požadavky legislativy formou pořízení celkem 60 parciálních trolejbusů v letech 2026-2030. Spolu s naftovými autobusy bude v tomto období zaslavněna dodávka celkem 100 vozidel. Oproti Scénáři bez projektu je podíl čistých vozidel také 60 %, přičemž všechna čistá vozidla jsou bezemisních.

Stejně jako ve Scénáři bez projektu i trolejbusový scénář potvrzuje záměr DPMB na vlastní montáž již vysoutěžených konvenčních trolejbusů SOR TNS 12. Oproti Scénáři bez projektu je plánována dodávka v plném počtu celkem 30 kusů v letech 2026-2027. Stejně tak se uplatní všech 20 dodaných parciálních trolejbusů ŠKODA 32 Tr dodaných v roce 2025. Specifikem Trolejbusového scénáře je velký nákup 60 kloubových parciálních trolejbusů, určených k provozu na páteřních radiálně-okružních linkách 23 a 30 a tangenciálních linkách 50 a 72 (více v kapitole 2.5.1).

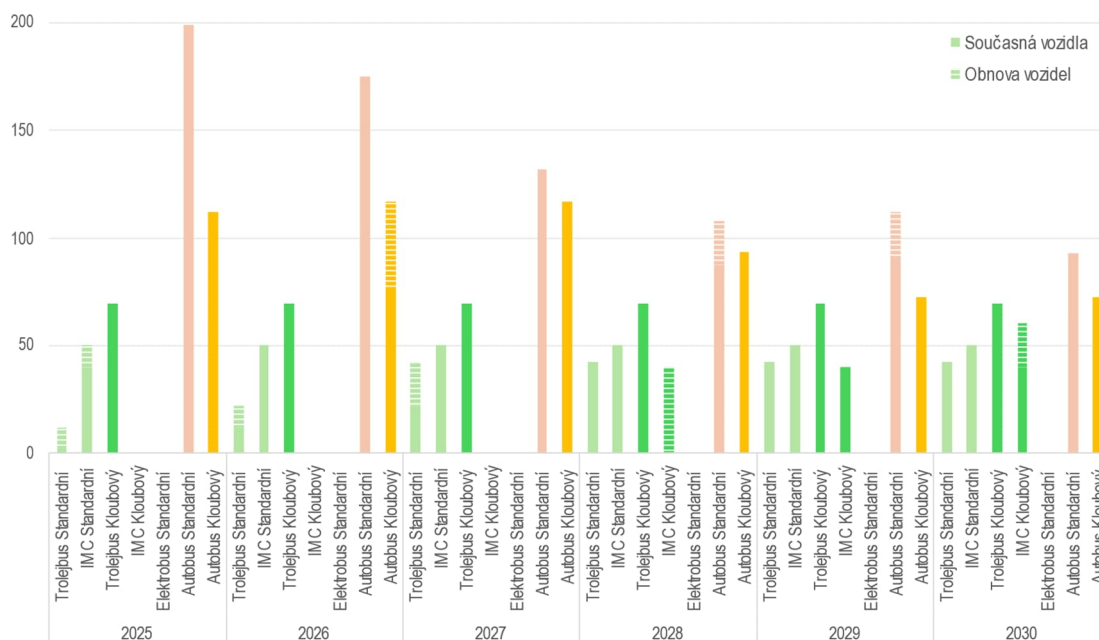
Obnova vozového parku do roku 2030 je plánována v následujícím rozsahu:

- Počátkem roku 2025 byla dokončena dodávka 20 parciálních trolejbusů ŠKODA 32 Tr.
- V letech 2026-2027 DPMB plánuje vlastní montáž 30 konvenčních standardních trolejbusů SOR TNS 12. Jedná se o dodávku zaslavněných trolejbusů (do 31. 12. 2025)

z celkové opce o počtu 30 kusů. Dalších 12 vozidel stejného typu má již DPMB k dispozici.

- V období 2027-2028 je plánován nákup celkem 40 standardních autobusů poháněných naftovým motorem.
- V roce 2028 dále počítá DPMB s nákupem 60 parciálních kloubových trolejbusů, splňujících definici bezemisního pohonu, které obslouží linky dosud zajišťované kloubovými autobusy. Kloubové trolejbusy bez trakční baterie již pořizovány nebudou.

Obrázek 1.6: Obnova vozového parku v letech 2025-2030, Trolejbusový scénář



Zdroj: MM

1.2.2 Kombinovaný scénář

Kombinovaný scénář je co do rozšíření trolejové infrastruktury nejkonzervativnější ze všech Scénářů s projektem. Rozšíření trolejové infrastruktury je plánované pouze v oblasti městské čtvrti Lesná a v ulici Křížíkova. V oblasti vozového parku je flotila rozšířena kromě konvenčních a parciálních trolejbusů nově o bateriové elektrobusy standardní velikosti. V návaznosti na tyto změny je také upraveno linkové vedení některých linek, jak bude popsáno dále.

Dopravní infrastruktura

Oproti trolejbusovému scénáři je dopravní infrastruktura rozšířena o trolejbusové tratě pouze v oblasti městské čtvrti Lesná a trať vedenou ulicí Křížíkova. Menší počet nových trolejbusových tratí je v dopravní infrastruktuře doplněn větším počtem nabíjecí infrastruktury, resp. měniren, které souvisejí se zavedením bateriových elektrobusů.

V následující tabulce uvádíme jednotlivé trolejbusové tratě a plánované uvedení do provozu.

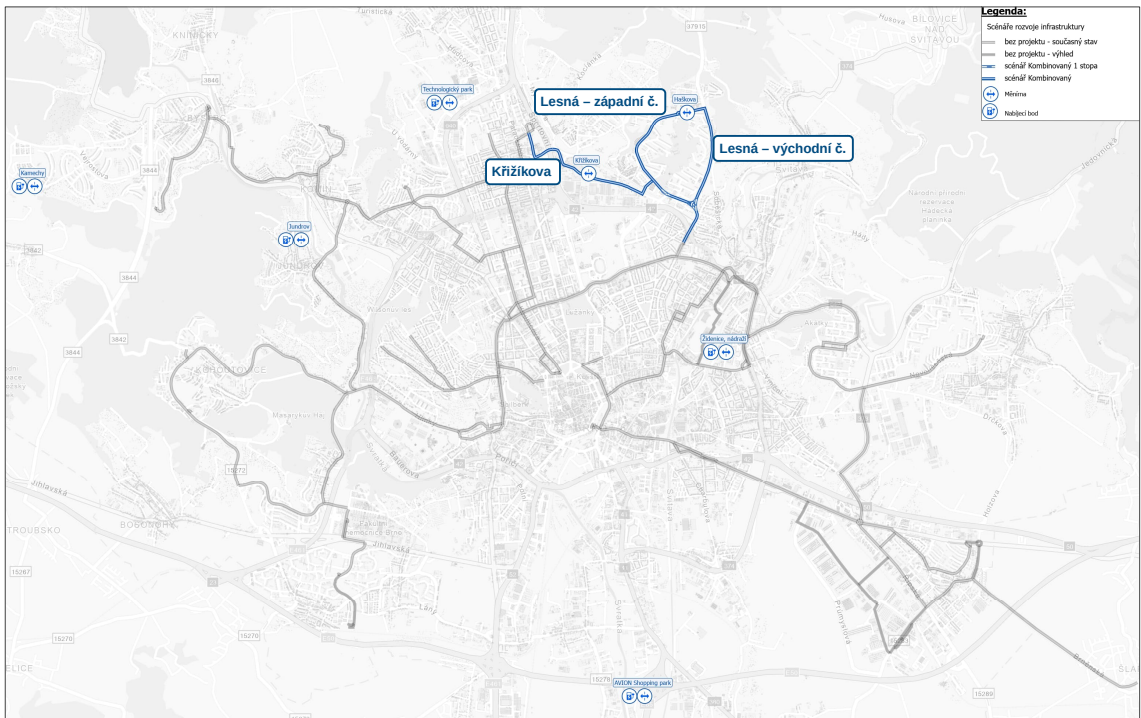
Tabulka 1.3: Rozvoj infrastruktury v Kombinovaném scénáři

Název	Typ infrastruktury	Rok zprovoznění
Lesná – západní část	Trať	2028
Lesná – východ část	Trať	2028
Haškova	Měnírna	2028

Název	Typ infrastruktury	Rok zprovoznění
Židenice nádraží	Měnírna	2028
Židenice nádraží	Dobíjecí bod	2028
Křižíkova	Trať	2029
Křižíkova	Měnírna	2029
Technologický park	Měnírna	2029
Technologický park	Dobíjecí bod	2029
Kamechy	Měnírna	2029
Kamechy	Dobíjecí bod	2029
Jundrov	Měnírna	2029
Jundrov	Dobíjecí bod	2029
AVION Shopping park	Měnírna	2029
AVION Shopping park	Dobíjecí bod	2029

Zdroj: MM

Obrázek 1.7: Dopravní infrastruktura v Kombinovaném scénáři

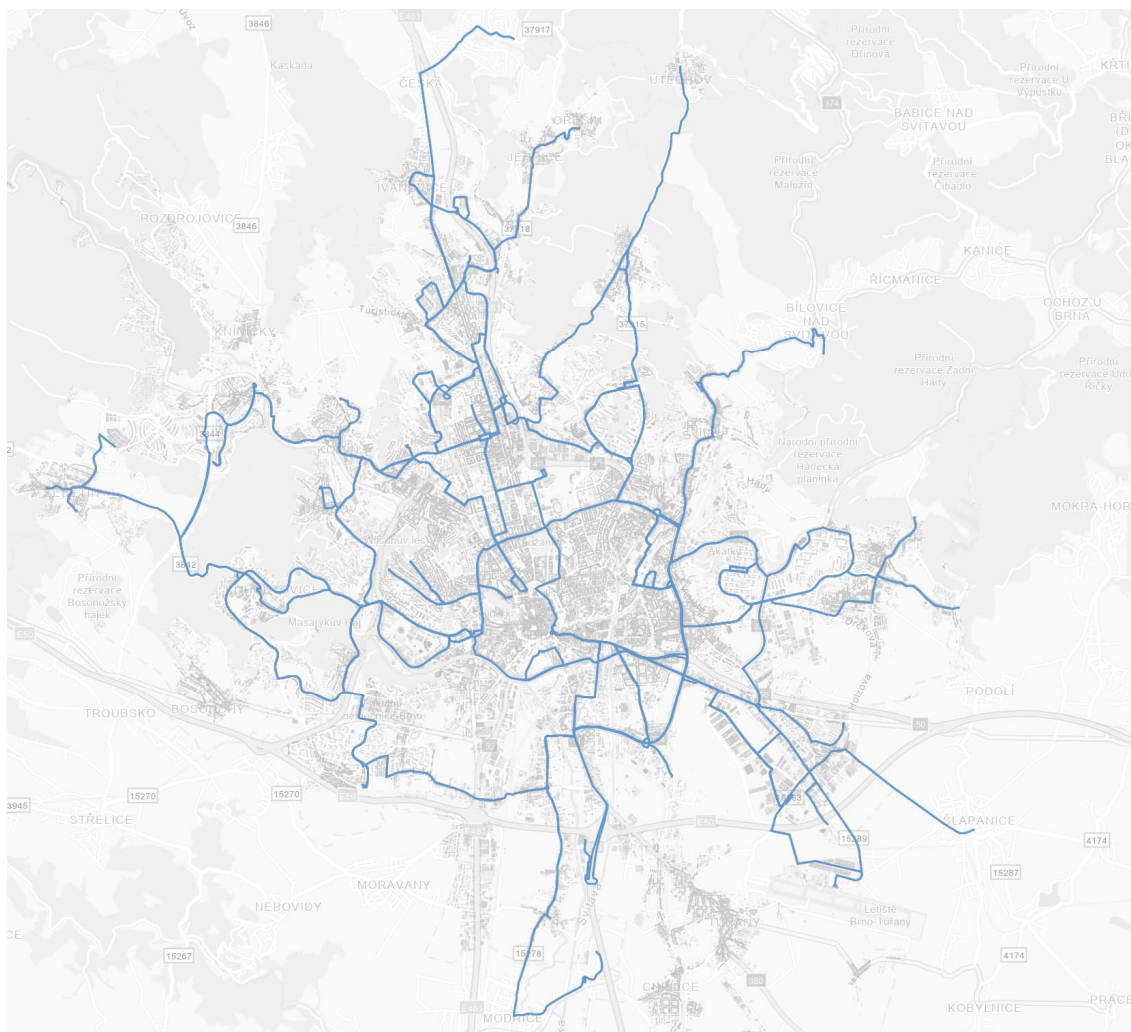


Zdroj: MM

Vedení linek

Kombinovaný scénář využívá kromě konvenčních a parciálních trolejbusů také bateriové elektrobusesy. Z pohledu zásahů do linkového vedení je tento scénář konzervativní, s minimem změn. Beze změn zůstávají téměř všechny trolejbusové linky s výjimkou linek 25, 26 a 27, které jsou upraveny. Nově je zavedena linka 22. V případě autobusových linek dojde k úpravě linek 44, 72 a 84. Linky 46, 57, 77 jsou zrušeny. Zbylé linky zůstávají bez změny vedení, některé linky jsou převedené na bezemisní vozidla.

Obrázek 1.8: Linkové vedení v Kombinovaném scénáři



Zdroj: MM

Obnova vozového parku

Kombinovaný scénář plní požadavky legislativy formou pořízení celkem 33 parciálních trolejbusů a 42 bateriových elektrobusů v letech 2027-28. Spolu s naftovými autobusy bude v tomto období zasmulvněna dodávka celkem 105 vozidel, z nichž 75 bude bezemisních (71 %) a zbývajících 30 emisních s pohonem na motorovou naftu (29 %). Celkově je tedy kombinovaný scénář více ambiciózní než trolejbusový.

Rovněž Kombinovaný scénář potvrzuje záměr DPMB na vlastní montáž již vysoutěžených konvenčních trolejbusů SOR TNS 12 v plném počtu celkem 30 kusů v letech 2026-2027. Scénář počítá se zařazením všech 20 dodaných parciálních trolejbusů ŠKODA 32 Tr v průběhu roku 2025. V roce 2028 je plánován nákup celkem 33 kloubových parciálních trolejbusů. Kombinovaný scénář počítá také se zařazením bateriových elektrobusů, a to v celkovém počtu 42 vozidel, výhradně ve standardní velikostní kategorii. Zavedení elektrobusů může začít v roce 2027.

Legend: Současná vozidla (Current vehicles), Obnova vozidel (Vehicle renewal)

Year	Mode	Současná vozidla	Obnova vozidel
2025	Trolejbus Standardní	10	0
	IMC Standardní	45	0
	Trolejbus Kloubový	70	0
	IMC Kloubový	0	0
2026	Elektrobús Standardní	0	0
	Autobús Standardní	0	200
	Autobús Kloubový	0	110
	Trolejbus Standardní	20	0
2027	IMC Standardní	50	0
	Trolejbus Kloubový	70	0
	IMC Kloubový	0	0
	Elektrobús Standardní	0	0
2028	Autobús Standardní	0	130
	Autobús Kloubový	0	125
	Trolejbus Standardní	40	0
	IMC Standardní	50	0
2029	Trolejbus Kloubový	70	0
	IMC Kloubový	30	0
	Elektrobús Standardní	0	0
	Autobús Standardní	0	85
2030	Autobús Kloubový	0	80
	Trolejbus Standardní	40	0
	IMC Standardní	50	0
	Trolejbus Kloubový	70	0

1.2.3 Maximální scénář

Maximální scénář jde v případě obnovy vozového parku výrazně nad požadavky legislativy a navrhuje v letech 2026-30 pořizovat výhradně bezemisní vozidla v celkovém počtu 130 kusů, z nichž 60 bude parciálních trolejbusů (shodně s Trolejbusovým scénářem) a zbývajících 70 bateriových elektrobuses. Jde o scénář s nejvyšším počtem pořizovaných vozidel, neboť náhradou za kloubové autobusy jsou kromě kloubových parciálních trolejbusů také bateriové elektrobuses standardní velikosti. Navíc je snížen nákup kloubových autobusů v roce 2025 na pouhých 25 kusů.

Rozšíření trolejbusových tratí je shodné s trolejbusovým scénářem. Nad rámec trolejbusového scénáře je dopravní infrastruktura doplněna o nové nabíjecí body a měničky, které jsou potřebné pro obsluhu bateriových elektrobusů.

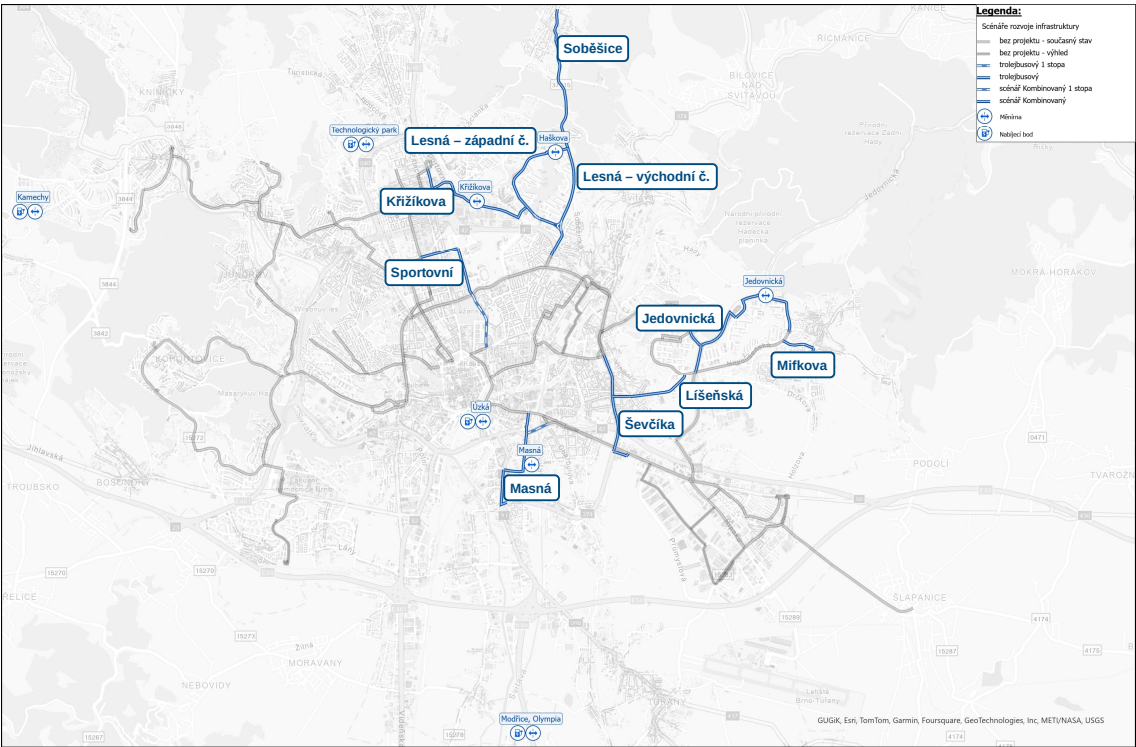
Rozšíření trolejbusových tratí je shodné s trolejbusovým scénářem, který počítá výstavbu trolejbusových tratí v městské čtvrti Lesná s prodloužením do Soběšic, ulicí Křížíkova, Masná. Ve východním segmentu Brna v městské části Brno-Židenice je plánovaná výstavba trolejbusové tratě ulicí Gajdošova / Otakara Ševčíka, Líšeňská/ Tábořská, Jedovnická, Novolíšeňská a ulicí Mifkova.

Název	Typ infrastruktury	Rok zprovoznění
Lesná – západní část	Trať	2028
Lesná – východ část	Trať	2028
Soběšice	Trať	2028
Haškova	Měnírna	2028

Název	Typ infrastruktury	Rok zprovoznění
Křižíkova	Trať	2029
Křižíkova	Mězírna	2029
Sportovní	Trať	2029
Masná	Trať	2029
Masná	Mězírna	2029
Technologický park	Mězírna	2029
Technologický park	Dobíjecí bod	2029
Kamechy	Mězírna	2029
Kamechy	Dobíjecí bod	2029
Ševčíka	Trať	2030
Líšeňská	Trať	2030
Úzká	Mězírna	2030
Úzká	Dobíjecí bod	2030
Modřice, Olympia	Mězírna	2030
Modřice, Olympia	Dobíjecí bod	2030
Jedovnická	Trať	2031
Jedovnická	Mězírna	2031
Mífkova	Trať	2031

Zdroj: MM

Obrázek 1.10: Dopravní infrastruktura v Maximálním scénáři



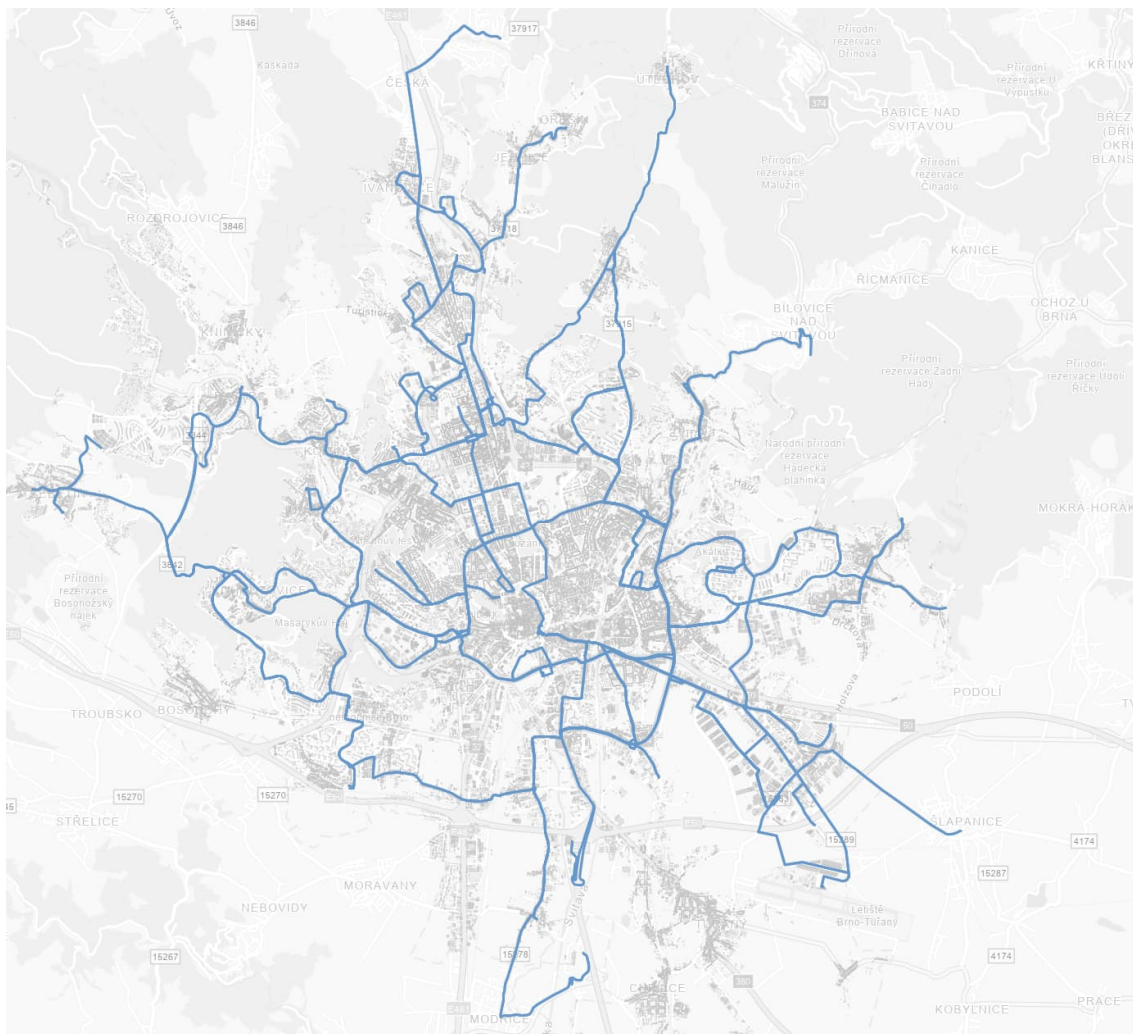
Zdroj: MM

Linkové vedení

Maximální scénář vychází z koncepce trolejbusových linek i nových trolejbusových tratí z Trolejbusového scénáře, nicméně přidává i uplatnění pro 65 bateriových elektrobusů ve flotile

DPMB. Z tohoto důvodu v tomto scénáři dochází k většímu zásahu do autobusových linek, kdy se u linek 52, 67, 72, 75 a 68 mění trasy a linky č. 44, 46, 55, 57, 58, 77 a 84 jsou zrušené, resp. nahrazené. Naopak je nově zavedená linka 43. U trolejbusových linek nedochází k rušení žádné linky, pouze dochází k úpravě trasy u linek 25, 26, 27, 30, 33 a jsou nově zavedené linky 22 a 28.

Obrázek 1.11: Linkové vedení v Maximálním scénáři



Zdroj: MM

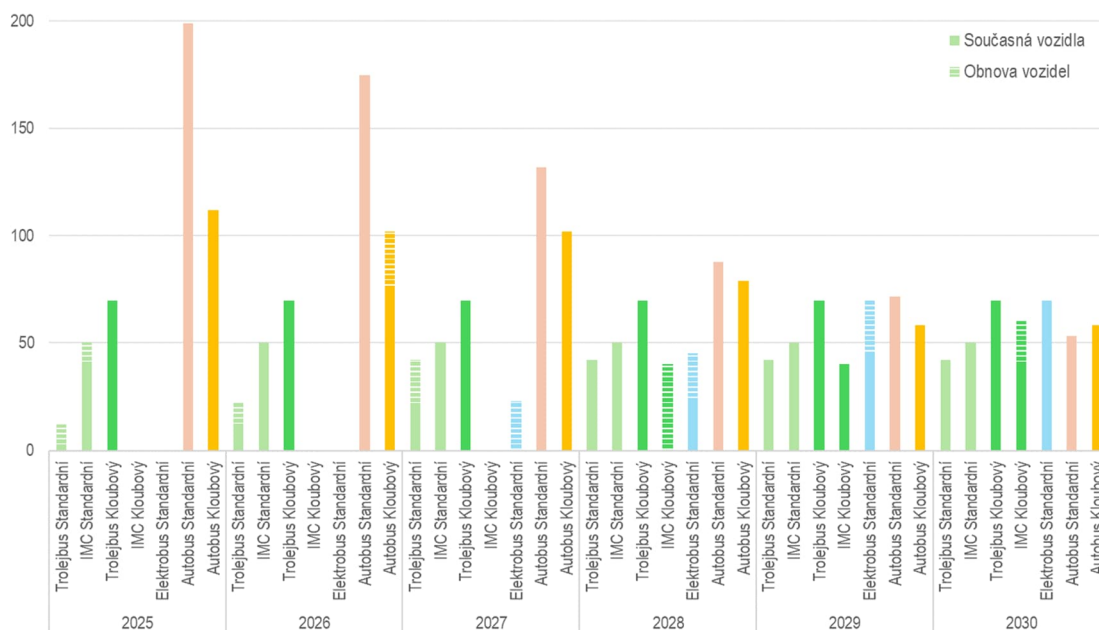
Obnova vozového parku

Maximální scénář jde výrazně nad požadavky legislativy a navrhuje v letech 2026-2030 pořizovat výhradně bezemisní vozidla v celkovém počtu 130 kusů, z nichž 60 bude parciálních trolejbusů (souhlasně s Trolejbusovým scénářem) a zbývajících 70 bateriových elektrobusů.

Maximální scénář je vystavěn na základech Trolejbusového scénáře, takže pro něj platí veškeré záměry k pořizování v trolejbusovém scénáři.

Maximální scénář snižuje záměr pořízení kloubových naftových autobusů na 25 kusů s termínem uzavření smlouvy do konce roku 2025. Další naftové autobusy už nebudou pořizovány, totéž platí i pro nízkoemisní vozidla. Tempo vyřazování autobusů za hranicí životnosti odpovídá předchozím scénářům.

Obrázek 1.12: Obnova vozového parku v letech 2025-2030 v Maximálním scénáři



Zdroj: MM

1.3 Dopravní výkony

Předchozí kapitola se věnovala stručnému přehledu scénářů, které vstupují do hodnocení a ve které byly také představeny cílové stavy počtu vozidel v horizontu roku 2030 ve flotile DPMB. Na základě provozních parametrů linek navrhovaných pro provoz trolejbusů, nebo bateriových elektrobuses byly vypočítány nároky na počet vypravených vozidel v přepravní špičce běžného pracovního dne, resp. byla ověřena frekvence spojů a tedy počet spojů za běžný pracovní den.

1.3.1 Přepočet na roční hodnoty

Pro účely hodnocení jednotlivých scénářů je počet spojů za běžný pracovní den přepočten na roční hodnoty, jelikož základním vstupním údajem pro hodnocení jsou údaje o vozokilometrech ujetých za rok.

Roční hodnoty vozokilometrů vycházejí z počtu spojů za běžný pracovní den a jsou přepočteny na základě denního přepravního výkonu za jednotlivé dny provozního režimu (pracovní den, sobota, neděle, prázdniny) a počtu těchto dnů v roce 2024. Přepočet je proveden pro každou linku zvlášť, v případě nových linek jsou počty spojů přepočteny na základě stávající linky, kterou nová linka nahrazuje. Údaje o přepravním výkonu jednotlivých linek a přepočtovém koeficientu jsou uvedeny v následující tabulce.

Tabulka 1.5: Přepoččet denní vypravenosti vozidel na roční hodnoty

Linka	Nahrazující linka	Denní přepravní výkon v mkm/100				Počet dnů v roce dle provozního režimu				Poměr ročního přepravního výkonu ku pracovnímu dni
		Pracovní den	Sobota	Neděle	Prázdniny	Pracovní den	Sobota	Neděle	Prázdniny	
25		3282	1351	1351	2558	194	82	33	57	285.8
25	25_2	3282	1351	1351	2558	194	82	33	57	285.8
26		2239	1249	1249	2140	194	82	33	57	312.6
26	26_2	2239	1249	1249	2140	194	82	33	57	312.6
27		2011	1427	1427	1916	194	82	33	57	329.9
30		1851	931	931	1429	194	82	33	57	295.8
30	29_1	1851	931	931	1429	194	82	33	57	295.8
31		1462	1102	1102	1149	194	82	33	57	325.5
32		469	231	231	471	194	82	33	57	307.9
33		1296	673	673	1154	194	82	33	57	304.5
34		493	267	267	392	194	82	33	57	301.6
35		228	0	0	228	194	82	33	57	251.0
36		1361	441	441	1289	194	82	33	57	285.2
37		2415	1124	1124	2327	194	82	33	57	302.4
38		283	220	220	288	194	82	33	57	341.4
39		263	188	188	259	194	82	33	57	332.3
41		662	393	393	496	194	82	33	57	305.0
42		645	319	319	645	194	82	33	57	307.9
44		2892	1677	1677	2896	194	82	33	57	317.8
44	44_1	2892	1677	1677	2896	194	82	33	57	317.8
46		754	555	555	716	194	82	33	57	332.8
46	28_3	754	555	555	716	194	82	33	57	332.8
47		323	0	0	323	194	82	33	57	251.0
49		1704	858	858	1270	194	82	33	57	294.4
50		2630	2032	2032	2630	194	82	33	57	339.9

Linka	Nahrazující linka	Denní přepravní výkon v mkm/100				Počet dnů v roce dle provozního režimu				Poměr ročního přepravního výkonu ku pracovnímu dni
		Pracovní den	Sobota	Neděle	Prázdniny	Pracovní den	Sobota	Neděle	Prázdniny	
50	50_1	2630	2032	2032	2630	194	82	33	57	339.9
52		2130	1254	1254	1788	194	82	33	57	309.6
52	52_1	2130	1254	1254	1788	194	82	33	57	309.6
55		991	1017	1017	986	194	82	33	57	368.7
57		2181	1526	1526	1932	194	82	33	57	325.0
57	27_3	2181	1526	1526	1932	194	82	33	57	325.0
58		794	509	509	709	194	82	33	57	318.6
65		335	148	148	262	194	82	33	57	289.4
67		1728	1418	1418	1665	194	82	33	57	343.3
67	67_1	1728	1418	1418	1665	194	82	33	57	343.3
67	34_2	1728	1418	1418	1665	194	82	33	57	343.3
70		975	460	460	941	194	82	33	57	303.3
72		1234	106	176	868	194	82	33	57	245.8
72	72_3	1234	106	176	868	194	82	33	57	245.8
75		1271	670	670	1239	194	82	33	57	310.2
75	75_3	1271	670	670	1239	194	82	33	57	310.2
E76	21_1	529	463	463	529	194	82	33	57	351.7
77		1403	360	360	1381	194	82	33	57	279.6
77	22_1	1403	360	360	1381	194	82	33	57	279.6
84		2738	1541	1541	2734	194	82	33	57	315.6
84	84_1	2738	1541	1541	2734	194	82	33	57	315.6
84	23_1	2738	1541	1541	2734	194	82	33	57	316.7
84	30_1	2738	1541	1541	2734	194	82	33	57	316.7

Zdroj: MM

1.3.2 Roční dopravní výkony

V následujících tabulkách uvádíme přehledně roční dopravní výkon v jednotlivých scénářích. Přehled je uveden po jednotlivých linkách, resp. případných variacích linek a s uvedením typu vozidla a velikosti. V konkrétních scénářích jsou uvedeny všechny linky nebo jejich variace, které se vyskytují v období 2025–2039.

Tabulka 1.6: Přehled dopravního výkonu dle linek pro Scénář bez projektu

Linka	Začátek	Konec	Počet spojů / den	Počet spojů / rok	Délka linky v km	Roční dopravní výkon ve vozkm	Vozidlo	Velikost
25	Osová	Štefánikova čtvrť	238	68,012	21.279	1,447,214	Trolejbus	Kloubový
26	Kamenný vrch	Štefánikova čtvrť	155	48,458	20.479	992,385	Trolejbus	Kloubový
27	Stará osada	Jírova	239	78,848	13.092	1,032,278	Trolejbus	Kloubový
30	Černého	Kr. Pole, nádr.	91	26,922	17.125	461,035	Trolejbus	Standardní
30	Černého	Klarisky	146	43,194	28.466	1,229,568	IMC	Standardní
31	Šlapanice, Kalvodova	Hlavní nádraží	214	69,652	18.979	1,321,928	Trolejbus	Standardní
32	Srbská	Česká	148	45,566	8.400	382,739	Trolejbus	Standardní
33	Slatina, sídliště	Hlavní nádraží	198	60,286	12.705	765,917	Trolejbus	Kloubový
34	Vychodilova	Česká	158	47,654	8.394	400,002	Trolejbus	Standardní
35	Barvičova	Mendlovo nám.	107	26,857	5.186	139,278	Trolejbus	Standardní
36	Komín, sídliště	Česká	164	46,780	13.756	643,521	Trolejbus	Kloubový
37	Nemocnice Bohunice	Mendlovo nám.	110	33,270	19.787	658,311	Trolejbus	Kloubový
37	Jírovcova	Mendlovo nám.	125	37,806	12.665	478,822	Trolejbus	Kloubový
38	Preslova	Komenského nám.	127	43,359	5.646	244,795	Trolejbus	Standardní
39	Barvičova	Komenského nám.	131	43,536	5.174	225,253	Trolejbus	Standardní
41	Kr. Pole, nádr.	Lelekovice, u kříže	59	17,993	20.825	374,703	Autobus	Standardní
41	Kr. Pole, nádr.	Ivanovice, Globus	98	29,888	15.820	472,838	Autobus	Standardní
42	Ivanovice, Globus	Kr. Pole, nádr.	160	49,260	11.325	557,846	Autobus	Standardní
44	ÚAN Zvonařka	ÚAN Zvonařka	106	33,683	23.010	775,056	Autobus	Kloubový
46	Haškova	Erbenova	239	79,533	8.051	640,292	Autobus	Standardní
47	Staré Černovice	Hlavní nádraží	84	21,084	9.028	190,338	Autobus	Standardní
49	Modřice, Olympia	Úzká	110	32,382	28.287	916,004	Autobus	Standardní
49	Přízřenice, smyčka	Úzká	63	18,546	19.402	359,834	Autobus	Standardní
50	Zoologická zahrada	Mariánské nám.	119	40,442	35.912	1,452,369	Autobus	Kloubový

Linka	Začátek	Konec	Počet spojů / den	Počet spojů / rok	Délka linky v km	Roční dopravní výkon ve vozkm	Vozidlo	Velikost
52	Mendlovo nám.	Zoologická zahrada	153	47,362	33.838	1,602,641	Autobus	Standardní
55	Židenice, nádraží	Mariánské údolí	115	42,404	20.781	881,217	Autobus	Standardní
57	Vranov, smyčka	Pálavské nám.	51	16,573	35.577	589,615	Autobus	Standardní
57	Útěchov	Pálavské nám.	36	11,698	28.815	337,079	Autobus	Standardní
57	Klarisky	Pálavské nám.	54	17,548	21.206	372,126	Autobus	Standardní
57	Haškova	Pálavské nám.	106	34,446	15.477	533,111	Autobus	Standardní
58	Líšeň, hřbitov	Židenice, nádr.	131	41,739	15.104	630,440	Autobus	Standardní
65	Řečkovice, nádraží	Technologický park	115	33,279	11.957	397,905	Autobus	Standardní
67	Jundrov	Avion Shopping Park	133	45,658	34.084	1,556,227	Autobus	Standardní
70	Ořešín	Kr. Pole, nádr.	160	48,522	15.051	730,281	Autobus	Standardní
72	Technologický park	Obřany, sídliště	25	6,146	24.782	152,308	Autobus	Kloubový
72	Technologický park	Poliklinika Lesná	62	15,242	13.753	209,622	Autobus	Kloubový
72	Technologický park	Kr. Pole, nádr.	75	18,438	7.935	146,310	Autobus	Kloubový
75	Slatina, nádraží	Obřany, sídliště	81	25,125	23.484	590,026	Autobus	Standardní
75	Vozovna Slatina	Bílovice nad Svitavou	55	17,060	23.007	392,502	Autobus	Standardní
77	Slatinka	Úzká	48	13,422	18.033	242,040	Autobus	Standardní
77	Letiště - log. areál	Úzká	37	10,346	20.276	209,770	Autobus	Standardní
77	Areál Slatina	Úzká	83	23,208	14.354	333,130	Autobus	Standardní
84	Stará osada	Stará Osada	102	32,195	23.397	753,258	Autobus	Kloubový
22_1	Slatinka	Hlavní nádraží	48	13,422	16.494	221,385	IMC	Standardní
22_1	Letiště - log. areál	Hlavní nádraží	37	10,346	18.737	193,849	IMC	Standardní
22_1	Areál Slatina	Hlavní nádraží	83	23,208	12.815	297,416	Trolejbus	Standardní
44_1	ÚAN Zvonařka	ÚAN Zvonařka	100	31,776	22.174	704,592	IMC	Kloubový
52_1	Kamechy	Mendlovo nám.	160	49,528	26.330	1,304,092	Autobus	Standardní
84_1	Stará osada	Stará Osada	100	31,564	22.298	703,805	IMC	Kloubový

Linka	Začátek	Konec	Počet spojů / den	Počet spojů / rok	Délka linky v km	Roční dopravní výkon ve vozkm	Vozidlo	Velikost
21_1	Letiště Tuřany	Hlavní nádraží	60	21,100	17.413	367,422	IMC	Standardní
25_2	Starý Lískovec	Jírova	220	62,868	38.547	2,423,365	Trolejbus	Kloubový
26_2	Kamenný vrch	Pálavské nám.	220	68,778	32.613	2,243,027	Trolejbus	Kloubový
28_3	Haškova	Areál Slatina	100	33,278	22.961	764,102	IMC	Standardní
28_3	Haškova	Stará Osada	120	39,934	11.554	461,403	IMC	Standardní
75_3	Bílovice nad Svitavou	Židenice, nádr.	60	18,612	17.329	322,523	Autobus	Standardní
75_3	Obřany, sídliště	Židenice, nádr.	100	31,018	10.085	312,805	Autobus	Standardní

Zdroj: MM

Tabulka 1.7: Přehled dopravního výkonu dle linek pro Trolejbusový scénář

Linka	Začátek	Konec	Počet spojů / den	Počet spojů / rok	Délka linky v km	Roční dopravní výkon ve vozkm	Vozidlo	Velikost
31	Šlapanice, Kalvodova	Hlavní nádraží	214	69,652	18.979	1,321,928	Trolejbus	Standardní
32	Srbská	Česká	148	45,566	8.400	382,739	Trolejbus	Standardní
33	Slatina, sídliště	Hlavní nádraží	160	48,716	12.705	618,923	Trolejbus	Kloubový
35	Barvičova	Mendlovo nám.	107	26,857	5.186	139,278	Trolejbus	Standardní
36	Komín, sídliště	Česká	164	46,780	13.756	643,521	Trolejbus	Kloubový
37	Nemocnice Bohunice	Mendlovo nám.	110	33,270	19.787	658,311	Trolejbus	Kloubový
37	Jírovcova	Mendlovo nám.	125	37,806	12.665	478,822	Trolejbus	Kloubový
38	Preslova	Komenského nám.	127	43,359	5.646	244,795	Trolejbus	Standardní
39	Barvičova	Komenského nám.	131	43,536	5.174	225,253	Trolejbus	Standardní
41	Kr. Pole, nádr.	Lelekovice, u křiže	59	17,993	20.825	374,703	Autobus	Standardní
41	Kr. Pole, nádr.	Ivanovice, Globus	98	29,888	15.820	472,838	Autobus	Standardní
42	Ivanovice, Globus	Kr. Pole, nádr.	160	49,260	11.325	557,846	Autobus	Standardní
47	Staré Černovice	Hlavní nádraží	84	21,084	9.028	190,338	Autobus	Standardní
49	Modřice, Olympia	Úzká	110	32,382	28.287	916,004	Autobus	Standardní
49	Přízřenice, smyčka	Úzká	63	18,546	19.402	359,834	Autobus	Standardní
65	Řečkovice, nádraží	Technologický park	115	33,279	11.957	397,905	Autobus	Standardní
70	Ořešín	Kr. Pole, nádr.	160	48,522	15.051	730,281	Autobus	Standardní
22_1	Slatinka	Hlavní nádraží	48	13,422	16.494	221,385	IMC	Standardní
22_1	Letiště - log. areál	Hlavní nádraží	37	10,346	18.737	193,849	IMC	Standardní
22_1	Areál Slatina	Hlavní nádraží	83	23,208	12.815	297,416	Trolejbus	Standardní
30_1	Černého	ÚAN Zvonařka	200	63,346	38.209	2,420,387	IMC	Kloubový
52_1	Kamechy	Mendlovo nám.	160	49,528	26.330	1,304,092	Autobus	Standardní
21_1	Letiště Tuřany	Hlavní nádraží	60	21,100	17.413	367,422	IMC	Standardní
23_1	Slatina, sídliště	Kr. Pole, nádr.	100	31,674	35.833	1,134,961	IMC	Kloubový

Linka	Začátek	Konec	Počet spojů / den	Počet spojů / rok	Délka linky v km	Roční dopravní výkon ve vozkm	Vozidlo	Velikost
23_1	ÚAN Zvonařka	Kr. Pole, nádr.	100	31,674	24.099	763,317	IMC	Kloubový
25_2	Starý Lískovec	Jírova	220	62,868	38.547	2,423,365	Trolejbus	Kloubový
26_2	Kamenný vrch	Pálavské nám.	220	68,778	32.613	2,243,027	Trolejbus	Kloubový
27_3	Útěchov	Líšeň, hřbitov	60	19,498	39.095	762,266	IMC	Standardní
27_3	Klarisky	Líšeň, hřbitov	60	19,498	31.486	613,907	IMC	Standardní
27_3	Haškova	Novolíšeňská	100	32,496	18.172	590,531	Trolejbus	Standardní
28_3	Haškova	Areál Slatina	100	33,278	22.961	764,102	Trolejbus	Standardní
28_3	Haškova	Stará Osada	120	39,934	11.554	461,403	Trolejbus	Standardní
29_1	Jundrov	Klarisky	120	35,502	22.147	786,274	IMC	Standardní
34_2	Vychodilova	Avion Shopping Park	120	41,194	26.899	1,108,066	IMC	Standardní
50_1	Zoologická zahrada	Mariánské údolí	120	40,782	61.211	2,496,291	IMC	Kloubový
72_3	Technologický park	Areál Slatina	35	8,604	36.154	311,073	IMC	Kloubový
72_3	Technologický park	Poliklinika Lesná	35	8,604	13.979	120,275	IMC	Kloubový
72_3	Technologický park	Kr. Pole, nádr.	70	17,210	7.946	136,747	IMC	Kloubový
75_3	Bílovice nad Svitavou	Židenice, nádr.	60	18,612	17.329	322,523	Autobus	Standardní
75_3	Obřany, sídliště	Židenice, nádr.	100	31,018	10.085	312,805	Autobus	Standardní

Zdroj: MM

Tabulka 1.8: Přehled dopravního výkonu dle linek pro Kombinovaný scénář

Linka	Začátek	Konec	Počet spojů / den	Počet spojů / rok	Délka linky v km	Roční dopravní výkon ve vozkm	Vozidlo	Velikost
30	Černého	Kr. Pole, nádr.	91	26,922	17.125	461,035	Trolejbus	Standardní
30	Černého	Klarisky	146	43,194	28.466	1,229,568	IMC	Standardní
31	Šlapanice, Kalvodova	Hlavní nádraží	214	69,652	18.979	1,321,928	Trolejbus	Standardní
32	Srbská	Česká	148	45,566	8.400	382,739	Trolejbus	Standardní
33	Slatina, sídliště	Hlavní nádraží	198	60,286	12.705	765,917	Trolejbus	Kloubový
34	Vychodilova	Česká	158	47,654	8.394	400,002	Trolejbus	Standardní
35	Barvičova	Mendlovo nám.	107	26,857	5.186	139,278	Trolejbus	Standardní
36	Komín, sídliště	Česká	164	46,780	13.756	643,521	Trolejbus	Kloubový
37	Nemocnice Bohunice	Mendlovo nám.	110	33,270	19.787	658,311	Trolejbus	Kloubový
37	Jírovcova	Mendlovo nám.	125	37,806	12.665	478,822	Trolejbus	Kloubový
38	Preslova	Komenského nám.	127	43,359	5.646	244,795	Trolejbus	Standardní
39	Barvičova	Komenského nám.	131	43,536	5.174	225,253	Trolejbus	Standardní
41	Kr. Pole, nádr.	Lelekovice, u kříže	59	17,993	20.825	374,703	Autobus	Standardní
41	Kr. Pole, nádr.	Ivanovice, Globus	98	29,888	15.820	472,838	Autobus	Standardní
42	Ivanovice, Globus	Kr. Pole, nádr.	160	49,260	11.325	557,846	Autobus	Standardní
47	Staré Černovice	Hlavní nádraží	84	21,084	9.028	190,338	Autobus	Standardní
49	Modřice, Olympia	Úzká	110	32,382	28.287	916,004	Autobus	Standardní
49	Přízřenice, smyčka	Úzká	63	18,546	19.402	359,834	Autobus	Standardní
58	Líšeň, hřbitov	Židenice, nádr.	131	41,739	15.104	630,440	BEB	Standardní
65	Řečkovice, nádraží	Technologický park	115	33,279	11.957	397,905	Autobus	Standardní
70	Ořešín	Kr. Pole, nádr.	160	48,522	15.051	730,281	Autobus	Standardní
22_1	Slatinka	Hlavní nádraží	48	13,422	16.494	221,385	IMC	Standardní
22_1	Letiště - log. areál	Hlavní nádraží	37	10,346	18.737	193,849	IMC	Standardní
22_1	Areál Slatina	Hlavní nádraží	83	23,208	12.815	297,416	Trolejbus	Standardní

Linka	Začátek	Konec	Počet spojů / den	Počet spojů / rok	Délka linky v km	Roční dopravní výkon ve vozkm	Vozidlo	Velikost
44_1	ÚAN Zvonařka	ÚAN Zvonařka	100	31,776	22.174	704,592	IMC	Kloubový
52_1	Kamechy	Mendlovo nám.	160	49,528	26.330	1,304,092	BEB	Standardní
84_1	Stará osada	Stará Osada	100	31,564	22.298	703,805	IMC	Kloubový
67_1	Jundrov	Avion Shopping Park	120	41,194	34.084	1,404,074	BEB	Standardní
21_1	Letiště Tuřany	Hlavní nádraží	60	21,100	17.413	367,422	IMC	Standardní
25_2	Starý Lískovec	Jírova	220	62,868	38.547	2,423,365	Trolejbus	Kloubový
26_2	Kamenný vrch	Pálavské nám.	220	68,778	32.613	2,243,027	Trolejbus	Kloubový
27_3	Útěchov	Novolíšeňská	60	19,498	31.523	614,634	IMC	Standardní
27_3	Klarisky	Novolíšeňská	60	19,498	23.914	466,276	IMC	Standardní
27_3	Haškova	Novolíšeňská	100	32,496	18.172	590,531	IMC	Standardní
28_3	Haškova	Areál Slatina	100	33,278	22.961	764,102	IMC	Standardní
28_3	Haškova	Stará Osada	120	39,934	11.554	461,403	Trolejbus	Standardní
50_1	Zoologická zahrada	Mariánské údolí	120	40,782	61.211	2,496,291	Autobus	Kloubový
72_3	Technologický park	Areál Slatina	35	8,604	36.154	311,073	IMC	Kloubový
72_3	Technologický park	Poliklinika Lesná	35	8,604	13.979	120,275	IMC	Kloubový
72_3	Technologický park	Kr. Pole, nádr.	70	17,210	7.946	136,747	IMC	Kloubový
75_3	Bílovice nad Svitavou	Židenice, nádr.	60	18,612	17.329	322,523	BEB	Standardní
75_3	Obřany, sídliště	Židenice, nádr.	100	31,018	10.085	312,805	BEB	Standardní

Zdroj: MM

Tabulka 1.9: Přehled dopravního výkonu dle linek pro Maximální scénář

Linka	Začátek	Konec	Počet spojů / den	Počet spojů / rok	Délka linky v km	Roční dopravní výkon ve vozkm	Vozidlo	Velikost
31	Šlapanice, Kalvodova	Hlavní nádraží	214	69,652	18.979	1,321,928	Trolejbus	Standardní
32	Srbská	Česká	148	45,566	8.400	382,739	Trolejbus	Standardní
33	Slatina, sídliště	Hlavní nádraží	160	48,716	12.705	618,923	Trolejbus	Kloubový
35	Barvičova	Mendlovo nám.	107	26,857	5.186	139,278	Trolejbus	Standardní
36	Komín, sídliště	Česká	164	46,780	13.756	643,521	Trolejbus	Kloubový
37	Nemocnice Bohunice	Mendlovo nám.	110	33,270	19.787	658,311	Trolejbus	Kloubový
37	Jírovcova	Mendlovo nám.	125	37,806	12.665	478,822	Trolejbus	Kloubový
38	Preslova	Komenského nám.	127	43,359	5.646	244,795	Trolejbus	Standardní
39	Barvičova	Komenského nám.	131	43,536	5.174	225,253	Trolejbus	Standardní
41	Kr. Pole, nádr.	Lelekovice, u křiže	59	17,993	20.825	374,703	BEB	Standardní
41	Kr. Pole, nádr.	Ivanovice, Globus	98	29,888	15.820	472,838	BEB	Standardní
42	Ivanovice, Globus	Kr. Pole, nádr.	160	49,260	11.325	557,846	BEB	Standardní
47	Staré Černovice	Hlavní nádraží	84	21,084	9.028	190,338	BEB	Standardní
49	Modřice, Olympia	Úzká	110	32,382	28.287	916,004	BEB	Standardní
49	Přízřenice, smyčka	Úzká	63	18,546	19.402	359,834	BEB	Standardní
65	Řečkovice, nádraží	Technologický park	115	33,279	11.957	397,905	BEB	Standardní
70	Ořešín	Kr. Pole, nádr.	160	48,522	15.051	730,281	BEB	Standardní
22_1	Slatinka	Hlavní nádraží	48	13,422	16.494	221,385	IMC	Standardní
22_1	Letiště - log. areál	Hlavní nádraží	37	10,346	18.737	193,849	IMC	Standardní
22_1	Areál Slatina	Hlavní nádraží	83	23,208	12.815	297,416	Trolejbus	Standardní
30_1	Černého	ÚAN Zvonařka	200	63,346	38.209	2,420,387	IMC	Kloubový
52_1	Kamechy	Mendlovo nám.	160	49,528	26.330	1,304,092	BEB	Standardní
21_1	Letiště Tuřany	Hlavní nádraží	60	21,100	17.413	367,422	IMC	Standardní
23_1	Slatina, sídliště	Kr. Pole, nádr.	100	31,674	35.833	1,134,961	IMC	Kloubový

Linka	Začátek	Konec	Počet spojů / den	Počet spojů / rok	Délka linky v km	Roční dopravní výkon ve vozkm	Vozidlo	Velikost
23_1	ÚAN Zvonařka	Kr. Pole, nádr.	100	31,674	24.099	763,317	IMC	Kloubový
25_2	Starý Lískovec	Jírova	220	62,868	38.547	2,423,365	Trolejbus	Kloubový
26_2	Kamenný vrch	Pálavské nám.	220	68,778	32.613	2,243,027	Trolejbus	Kloubový
27_3	Útěchov	Líšeň, hřbitov	60	19,498	39.095	762,266	IMC	Standardní
27_3	Klarisky	Líšeň, hřbitov	60	19,498	31.486	613,907	IMC	Standardní
27_3	Haškova	Novolíšeňská	100	32,496	18.172	590,531	Trolejbus	Standardní
28_3	Haškova	Areál Slatina	100	33,278	22.961	764,102	Trolejbus	Standardní
28_3	Haškova	Stará Osada	120	39,934	11.554	461,403	Trolejbus	Standardní
29_1	Jundrov	Klarisky	120	35,502	22.147	786,274	IMC	Standardní
34_2	Vychodilova	Avion Shopping Park	120	41,194	26.899	1,108,066	IMC	Standardní
50_1	Zoologická zahrada	Mariánské údolí	120	40,782	61.211	2,496,291	IMC	Kloubový
72_3	Technologický park	Areál Slatina	35	8,604	36.154	311,073	IMC	Kloubový
72_3	Technologický park	Poliklinika Lesná	35	8,604	13.979	120,275	IMC	Kloubový
72_3	Technologický park	Kr. Pole, nádr.	70	17,210	7.946	136,747	IMC	Kloubový
75_3	Bílovice nad Svitavou	Židenice, nádr.	60	18,612	17.329	322,523	BEB	Standardní
75_3	Obřany, sídliště	Židenice, nádr.	100	31,018	10.085	312,805	BEB	Standardní

Zdroj: MM

1.3.3 Přehled celkových dopravních výkonů

V předcházející kapitole jsme uvedli roční dopravní výkony za jednotlivé linky v každém hodnoceném scénáři. Celkový roční dopravní výkon se v jednotlivých letech hodnocení, zejména mezi roky 2025–2030, může měnit, a to v závislosti na ukončení stávajících linek, zavedení nových linek, nebo úpravy tras linek související s opatřením realizovaným v konkrétním scénáři.

V následujícím přehledu již uvádíme celkový dopravní výkon za hodnotící období 2025–2039 ve kterém jsou již zahrnuté postupné úpravy linek, ukončení stávajících a zavedení nových linek.

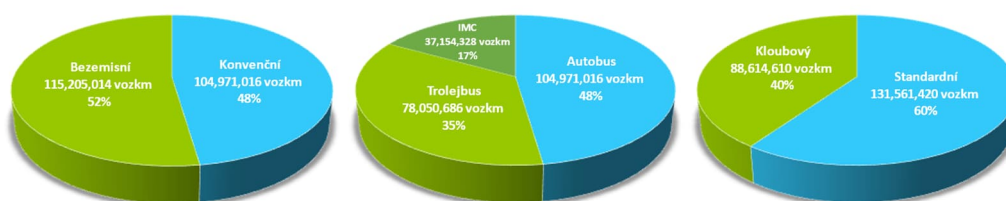
Tabulka 1.10: Celkový dopravní výkon v období 2025–2039

Dopravní výkon ve vozkm ve scénáři						
Vozidlo	Velikost	Pohon	Bez projektu	Trolejbusový	Kombinovaný	Maximální
Autobus	Standardní	Konvenční	84,154,394	57,484,540	44,547,737	24,803,930
Autobus	Kloubový	Konvenční	20,816,622	11,486,518	24,285,719	11,486,518
Trolejbus	Standardní	Bezemisní	25,745,070	28,953,263	28,513,489	28,953,263
Trolejbus	Kloubový	Bezemisní	52,305,616	51,497,151	52,305,616	51,497,151
IMC	Standardní	Bezemisní	21,661,956	24,846,037	26,124,527	24,846,037
IMC	Kloubový	Bezemisní	15,492,372	38,111,952	18,618,362	38,111,952
BEB	Standardní	Bezemisní	0	0	22,488,981	32,680,610
CELKEM			220,176,031	212,379,461	216,884,432	212,379,461

Zdroj: MM

Ve Scénáři bez projektu podíl bezemisních vozidel na celkovém dopravním výkonu dosahuje hodnoty 52 %, zbytek tvoří vozidla s konvenčním pohonem, mezi nimiž jsou zahrnuta i vozidla nízkoe emisní. Z tabulky a následného grafu je také patrné, že ve Scénáři bez projektu je největší podíl vozidel standardní velikosti, konkrétně 60 %.

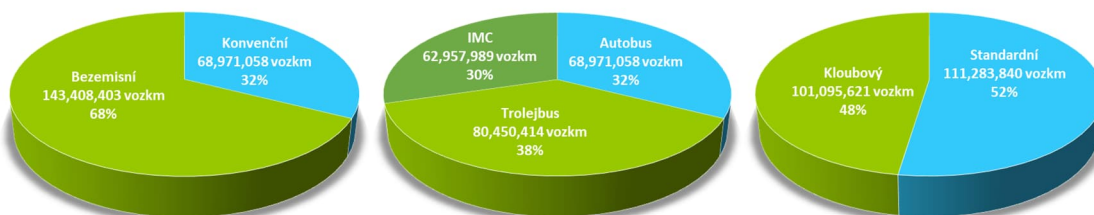
Obrázek 1.13: Dopravní výkon za hodnotící období ve Scénáři bez projektu



Zdroj: MM

V návrhovém Trolejbusovém scénáři je patrný nárůst dopravního výkonu, přibližně o 5.5 mil. vozkm. Výkon bezemisních vozidel vzroste ze 115 mil. vozkm ve Scénáři bez projektu na 154 mil. vozkm, což činí 68 % celkového dopravního výkonu. Podíl kloubových a standardních vozidel je v Trolejbusovém scénáři téměř vyrovnaný.

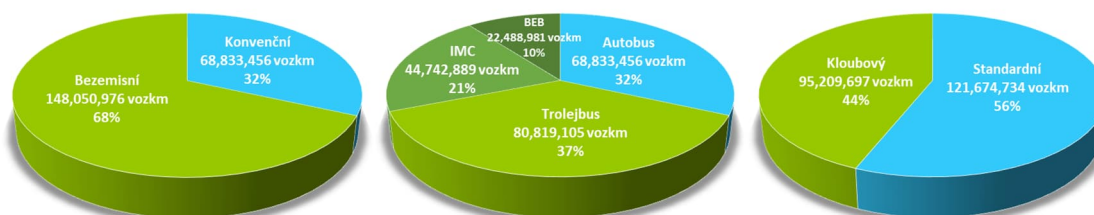
Obrázek 1.14: Dopravní výkon za hodnotící období v Trolejbusovém scénáři



Zdroj: MM

Dopravní výkon v Kombinovaném scénáři je ze všech scénářů nejvyšší. V období 2025-2039 je realizováno celkem 231 mil. vozkm z nichž 69 % výkonů je realizováno bezemisními vozidly. V tomto scénáři je zaveden nový typ vozidla, jedná se o bateriový elektrobus (BEB) a podíl na celkovém dopravním výkonu dosahuje 11 %. Oproti ostatním návrhovým scénářům je podíl kloubových vozidel nižší, konkrétně 44 %, což je ale stále více než je tomu ve Scénáři bez projektu (40 %).

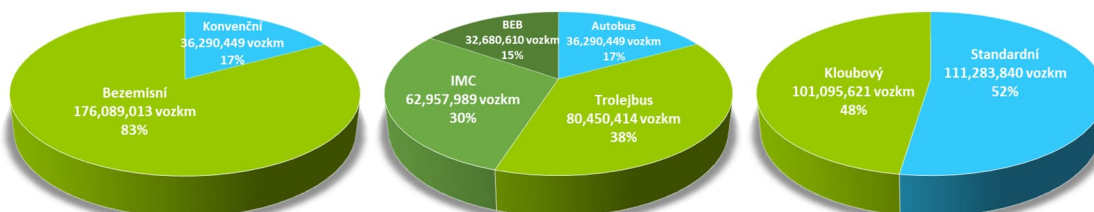
Obrázek 1.15: Dopravní výkon za hodnotící období v Kombinovaném scénáři



Zdroj: MM

V Maximálním scénáři je patrná podobnost se scénářem Trolejbusový, kdy celkový dopravní výkon je stejný 226 mil. vozkm, stejně jako podíl kloubových vozidel. Odlišnost Maximálního scénáře oproti Trolejbusovému spočívá ve složení vozového parku, kdy část autobusů na konvenční pohon je nahrazena elektrickými bateriovými autobusy. Podíl bezemisních vozidel na celkovém dopravním výkonu tak dosahuje hodnoty 84 %.

Obrázek 1.16: Dopravní výkon za hodnotící období v Maximálním scénáři

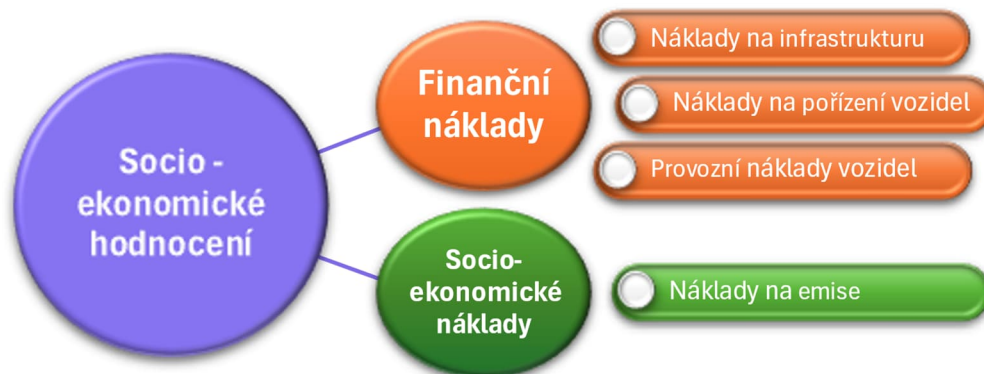


Zdroj: MM

1.4 Vstupní jednotkové náklady

Celkové hodnocení je postaveno na dvou základních pilířích. Prvním pilířem je dopravní část zahrnující dopravní výkony a která byla popsána v kapitole výše a druhým pilířem jsou náklady spojené s proveditelností konkrétních scénářů. Z pohledu hodnocení se jedná o náklady na dopravní infrastrukturu potřebnou pro rozvoj bezemisní dopravy, investice do bezemisních vozidel, provozní náklady vozidel a také o socioekonomické náklady zahrnující negativní vlivy dopravy na znečištění ovzduší a změnu klimatu.

Obrázek 1.17: Náklady zahrnuté v socioekonomickém hodnocení



Zdroj: MM

Aby bylo možné stanovit celkové náklady pro jednotlivé scénáře musí být nejprve stanoveny jednotkové náklady konkrétních položek. Tyto jednotkové náklady jsou pro všechny scénáře stejné a jsou pak násobeny příslušným množstvím v konkrétním scénáři.

1.4.1 Jednotkové náklady na dopravní infrastrukturu

Dopravní podnik města Brna disponuje poměrně rozšířenou sítí trolejbusových tratí. Tato síť může posloužit jako velice dobrá výchozí pozice k dalšímu rozšíření bezemisní nekojlové dopravy. Vhodným doplněním, resp. rozšířením této infrastruktury je možné dosáhnout lepšího využití stávajících bezemisních vozidel a nahradit stávající autobusy za nová bezemisní vozidla.

Výstavba trolejbusových tratí může být různě náročná v závislosti na mnoha aspektech např. na stávající dopravní infrastrukturu nebo na území kterým prochází. Tato studie si neklade za cíl podrobně stanovit náklady na výstavbu nových trolejbusových tratí a související infrastruktury, které mohou být velice rozličné, ale rámcově určit finanční náročnost nových trolejbusových tratí a s tím související infrastruktury a porovnat je mezi jednotlivými scénáři. Pro potřeby této studie byla dopravní infrastruktura rozdělena do následujících položek:

Položka	Jednotky
• Širá trolejbusová trať	Kč / km tratě
• Křižovatka	Kč / rameno křižovatky
• Měnírna	Kč / měnírnu
• Nabíjecí bod	Kč / Nabíjecí bod

Ke stanovení nákladů na trolejbusovou trať vč. křižovatek byly použity podklady z projektů nebo vysoutěžených akcí trolejbusových tratí v České republice v posledních 6 letech.

Pro stanovení jednotkových nákladů infrastruktury jsme použili podklady z následujících akcí:

- I/42 Brno VMO Tomkovo náměstí a I/42 Brno VMO Rokytova, Brno
- Trolejbusová trať propojení trolejbusové vozovny v ulici Horní s ulicemi Strakonická a Nádražní České Budějovice, České Budějovice;
- Rozšíření trolejbusové dopravy Jihlava – sever, Jihlava;
- Prodloužení trolejbusové tratě, ul. Studentská, Pardubice;
- Trolejbusová trať Dukla vozovna – Hlavní nádraží, Pardubice;

Jednotlivé akce byly realizovány v různém časovém období. Z tohoto důvodu jsou ceny jednotlivých akcí sjednoceny do stejné cenové úrovně. Pro účely této studie jsou náklady počítány v cenové úrovni roku 2025, přepočten byl proveden na základě indexu stavebních prací převzatého z Rezortní metodiky pro hodnocení ekonomické efektivnosti projektů dopravních staveb (dále jen Rezortní metodika), vydané Ministerstvem dopravy ČR v roce 2017 a aktualizované v roce 2023. V tabulce níže uvádíme přepočtové koeficienty na cenovou úroveň roku 2025.

Tabulka 1.11: Index cen stavebních prací

Položka	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Index stavebních prací	3.1 %	4.7 %	3.7 %	4.4 %	11.9 %	6.6 %	2.6 %	2.0 %

Zdroj: Rezortní metodika pro hodnocení ekonomické efektivnosti projektů dopravních staveb

V rámci studie jsou navrhovány tratě z velké části v zastavěných částech města a jelikož město Brno disponuje rozsáhlou trolejbusovou sítí, tak v rámci navržených opatření se nelze vyhnout křížení jak návrhových tratí, tak navrhovaných se stávajícími. Tato křížení bývají často investičně náročná, a proto byly jednotkové náklady trolejbusové infrastruktury rozděleny na část samotné trolejbusové tratě a na část křižovatek.

Širá trolejbusová trať

Tato položka slouží ke stanovení nákladů za širou trať jak v zastavěném území, tak i ve volné krajině. V zastavěné části je tato položka použita k nacenění mezi křižovatkových úseků.

Při stanovení této položky jsme vycházeli z podkladů ke stavbě „Trolejbusová trať propojení trolejbusové vozovny v ulici Horní s ulicemi Strakonická a Nádražní České Budějovice“ z roku 2019 a z vysoutěžené ceny této akce.

Náklady na 1 km trolejbusové tratě bez křižovatek byly stanoveny z části propojení ulice Horní po ulici Strakonickou. Samotné křížení ulic Strakonická x Pražská, Nádražní x Jírovcova a Nádražní x Pekárenská bylo z nacenění vyjmuto. Na obrázku níže je schematicky znázorněno rozdělení stavby na část křižovatek (červenou barvou) a část trolejového vedení (černou barvou).

Obrázek 1.18: Schéma rozdělení akce trolejbusová trať propojení vozovny v ul. Horní s ul. Strakonická a Nádražní v Českých Budějovicích

Zdroj: MM

Jelikož jsou v rámci návrhu nových trolejbusových tratí zahrnuty i úseky, kde jsou instalovány stožáry vedení, jsou naceněny i úseky tratí pouze s trakčním vedením. Cena na km této tratě byla stanovena stejným způsobem pouze byly z položkové rozpočtu odstraněny položky týkající se stožárů. Dále jsou v návrzích také jednostopé tratě, na které byly náklady odvozeny od dvoustopé tratě pomocí koeficientu o hodnotě 0.7, který byl stanoven expertním odhadem. V následující tabulce uvádíme výsledné jednotkové ceny na km širé tratě.

Tabulka 1.12: Jednotkové náklady širé trolejbusové tratě

Položka	Cena v Kč
Cena za 1 km dvoustopé trolejbusové tratě	18,500,000
Cena za 1 km jednostopé trolejbusové tratě	13,000,000
Cena za 1 km dvoustopé trolejbusové tratě, pouze trakční vedení	7,700,000
Cena za 1 km jednostopé trolejbusové tratě, pouze trakční vedení	5,400,000

Zdroj: MM

Křižovatka

Jelikož náklady na křižovatku trolejbusové tratě jsou výrazně vyšší, než v případě širé trolejbusové tratě byla vytvořena položka nákladů týkající se křižovatek. Tato položka reprezentuje křížení jak nových trolejbusových tratí, tak i křížení nových trolejbusových tratí se stávajícími.

Křížení trolejbusových tratí může být poměrně různorodé, a proto jsme nákladové položky stanovily pro jedno rameno křižovatky a dále rozdělili dle:

- Velikosti: Malá – rameno s jednou nebo žádnou samostatnou odbočující větví
Velká – rameno se samostatnými odbočujícími větvemi
- Typu infrastruktury: Nová trolejbusová trať x Stávající trolejbusová trať

- Vybavenosti: kompletní trolejbusová trať x pouze trakční vedení

Náklady na rameno křižovatky byly také stanoveny z podkladů k propojení vozovny v ul. Horní s ul. Strakonická a Nádražní České Budějovice. Pro účely stanovení křižovatek jsme vycházeli ze samotného křížení ulic Strakonická x Pražská, Nádražní x Jírovцова a Nádražní x Pekárenská. Na obrázku výše znázorněno červenou barvou.

Tabulka 1.13: Jednotkové náklady křižovatek

Položka	Cena v Kč
Cena za 1 velké rameno nové trolejbusové tratě	4,100,000
Cena za 1 velké úpravu ramena stávající trolejbusové tratě	3,400,000
Cena za 1 velké rameno nové trolejbusové tratě, pouze trakční vedení	2,400,000
Cena za 1 velké úpravu ramena stávající trolejbusové tratě, pouze trakční vedení	2,000,000
Cena za 1 malé rameno nové trolejbusové tratě	2,700,000
Cena za 1 malé úpravu ramena stávající trolejbusové tratě	2,300,000
Cena za 1 malé rameno nové trolejbusové tratě, pouze trakční vedení	1,600,000
Cena za 1 malé úpravu ramena stávající trolejbusové tratě, pouze trakční vedení	1,400,000

Zdroj: MM

Výsledný náklad na výstavbu křižovatky trolejbusové tratě se skládá z nákladů jednotlivých ramen.

Měnírna

Další infrastrukturou potřebnou pro výstavbu trolejbusové tratě jsou měnírny. V některých lokalitách může být významně vyčerpána kapacita měnírny, nebo dokonce není žádná měnírna. Proto je pro proveditelnost jednotlivých scénářů potřeba doplnit infrastrukturu o nové měnírny.

Při stanovení nákladů na měnírny se zvažoval typ měnírny, zda se bude jednat o atypické provedení měnírny se specifickými požadavky, nebo zda bude uvažován menší typ měnírny o velikosti kontejneru.

Na základě diskusí je v projektu uvažováno s menším typem měníren o velikosti kontejneru. Jako nejvhodnější podklad pro stanovení nákladů této měnírny byl zvolen projekt výstavby nové trati v Pardubicích „Trolejbusová trať Dukla vozovna – Hlavní nádraží“ z roku 2021, která zahrnovala výstavbu dvou měníren kontejnerového typu s více vývody, konkrétně:

- MR 1 – Stadion, měnírna napájecí 5 bodů, celkový počet trakčních kabelů je 16 (8 napájecích, 8 zpětných);
- MR 6 – Trojice, měnírna napájecí 2 body, celkový počet trakčních kabelů je 8

V následující tabulce uvádíme přehled jednotkových nákladů na měnírnu. Náklady jsou uvedené v cenové úrovni roku 2025.

Tabulka 1.14: Jednotkové náklady na měnírnu

Položka	Cena v Kč
Náklady na měnírnu – malá, kontejnerový typ, 2 napájecí body	21,200,000
Náklady na měnírnu – malá, kontejnerový typ, 5 napájecích bodů	26,800,000
Průměrný náklad na měnírnu – malá	24,000,000

Zdroj: MM

Nabíjecí bod

Návrhové scénáře se zaměřují na rozvoj čisté mobility obecně a zahrnují, kromě již velice dobře rozvinuté trolejbusové dopravy, také rozvoj, resp. zavedení bateriových elektrických autobusů, které nejsou náročné na výstavbu trolejové infrastruktury. Na druhou stranu provoz bateriových elektrických autobusů vyžaduje instalaci dostatečně husté nabíjecí infrastruktury. Možnosti nabíjení bateriových elektrobuses je velké množství a po diskusi se zástupci DPMB bylo zvoleno maximální využití stávající trolejové infrastruktury.

Pro nabíjení bateriových elektrobuses byla vybrána dvoupólová technologie nabíjení, která má podobu izolovaných úseků trakčního trolejového vedení, kterým zjednodušeně říkáme nabíjecí body. Jedná se o univerzální řešení použitelné pro dva druhy vozidel, parciální trolejbusy a bateriové elektrobusesy.

Pro potřeby nacenění nabíjecích bodů v podobě izolovaných úseků trakčního vedení byly uvažovány úseky trakčního vedení o délce 100 m.

Druhým typem nabíjecího bodu jsou statické nabíječky ve vozovnách, které mají podobu zásuvky a náklady jsou převzaty mezinárodních projektů. Ceny uvedené v tabulce níže jsou v cenové úrovni roku 2025.

Tabulka 1.15: Jednotkové náklady na nabíjecí body

Položka	Cena v Kč
Cena za 1 ks dvoustopého nabíjecího bodu (délka 100 m)	1,850,000
Cena za 1 ks jednostopého nabíjecího bodu (délka 100 m)	1,300,000
Cena za 1 ks nabíjecího bodu ve vozovně	650,000

Zdroj: MM

1.4.2 Ceny vozidel

Pro účely stanovení cen jednotlivých typů vozidel jsme vytvořili databázi vozidel obsahující nákupy vozidel za posledních 6 let. Při vytváření databáze jsme vycházeli ze zveřejněných smluv zahrnující nákup autobusů, trolejbusů a bateriových elektrobusesů na území České republiky, z dotazníku oslovených dopravních podniků a z postřehů klienta. Při sestavování databáze jsme analyzovali pořízení vozidel v těchto městech:

- Praha
- Brno
- Jihlava
- Hradec Králové
- Plzeň
- Opava
- Teplice
- Ostrava

Na základě vyjádření zástupců DPMB jsme upravili cenu standardního trolejbusu, která odpovídá unikátní koncepci Mario. Dle této koncepce jsou výrobcem dodány konstrukce vozidel a následně jsou vozidla kompletovány vlastními zaměstnanci DPMB,

Kombinací těchto podkladů jsme vytvořili robustní databázi zahrnující následující typy vozidel a příslušenství:

- Autobus standardní
- Autobus kloubový

- Trolejbus standardní
- Trolejbus kloubový
- Parciální trolejbus standardní
- Parciální trolejbus kloubový
- Bateriový elektrobus standardní
- Baterie pro elektrobus standardní velikosti

Z podkladů je možné získat informace o typu vozidla, nebo popř. lze zjistit i částečnou specifikaci vozidla.

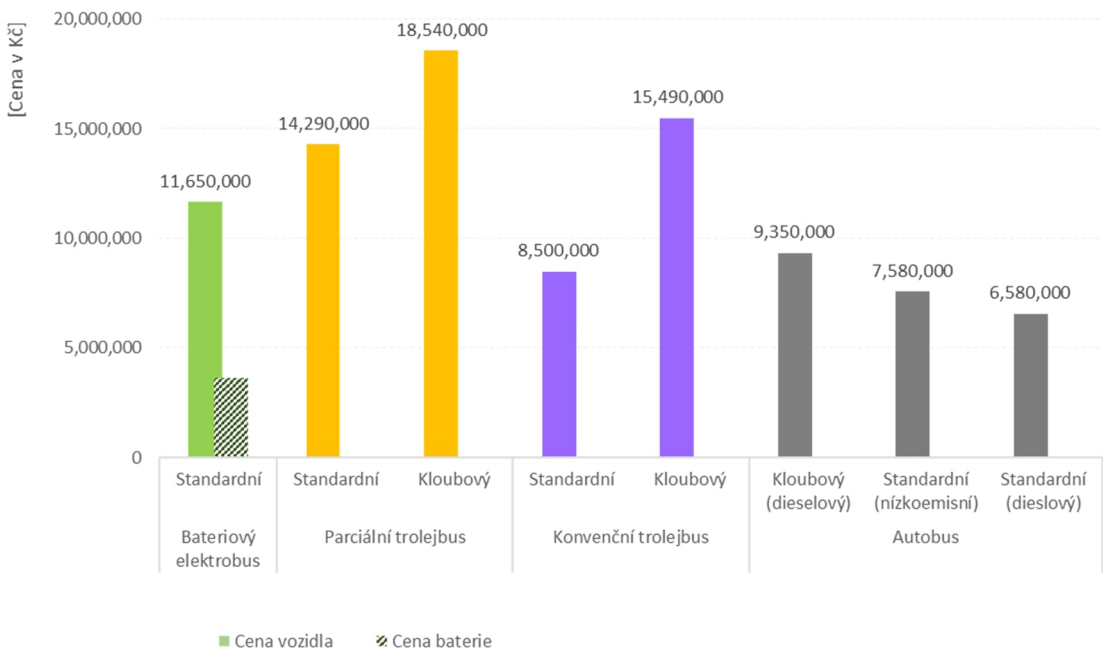
V následující tabulce a grafu uvádíme přehled cen jednotlivých vozidel a baterií, ceny jsou uvedeny v cenové úrovni roku 2025. Pro přepočet cen na cenovou úroveň roku 2025 byl využit Index cen průmyslových výrobců (vozidla bez motocyklů) vydaný Český statistickým úřadem.

Tabulka 1.16: Jednotkové ceny vozidel a příslušenství

Položka	Cena v Kč
Autobus standardní	6,580,000
Autobus kloubový	9,350,000
Autobus standardní nízkoemisní	6,790,000
Trolejbus standardní	8,500,000
Parciální trolejbus standardní	14,290,000
Parciální trolejbus kloubový	18,540,000
Bateriový elektrobus standardní	11,650,000
Baterie pro elektrobus standardní velikosti	3,590,000

Zdroj: MM

Obrázek 1.19: Ceny vozidel a baterií



Zdroj: MM

1.4.3 Jednotkové provozní náklady vozidel

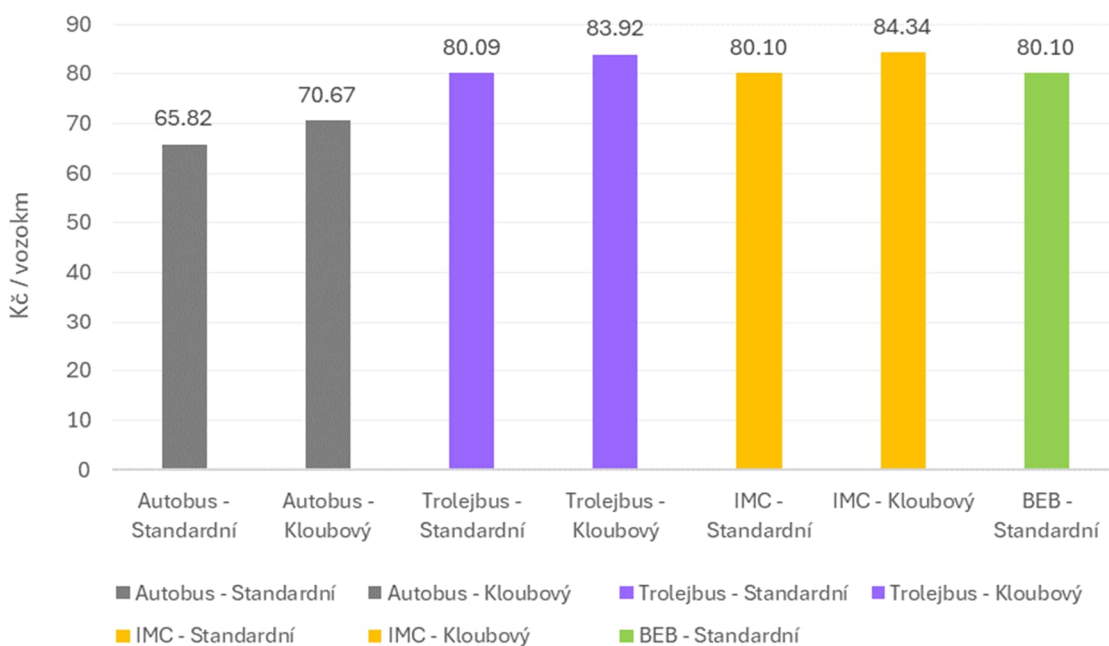
Údaje k provozním nákladům vozidel vycházejí z účetních podkladů poskytnutými zástupci DPMB a byla podána v dostatečné podrobnosti s rozlišením na konkrétní typy vozidel. Na základě těchto dat bylo možné poměrně přesně stanovit jednotkové provozní náklady jednotlivých vozidel, resp. typů vozidel.

Tabulka 1.17: Provozní náklady vozidel zahrnutých do hodnocení

Položka	Kč / vozokm
Autobus standardní	65.82
Autobus kloubový	70.67
Trolejbus standardní	80.09
Trolejbus kloubový	83.92
Parciální trolejbus standardní	80.10
Parciální trolejbus kloubový	84.34
Bateriový elektrobus standardní	80.10

Zdroj: MM

Obrázek 1.20: Provozní náklady vozidel na vozový kilometr



Zdroj: MM

1.4.4 Jednotkové náklady na emise

V rámci socioekonomického hodnocení je posuzován vliv dopravy na znečištění ovzduší a změny klimatu. Provozování vozidel, zejména vozidel spalujících fosilní paliva produkující látky znečišťující ovzduší, přináší negativní účinky na životní prostředí i zdraví lidí. Tyto škodlivé látky vznikají nedokonalým spalováním fosilních paliv, třecím účinkem brzd apod.

Do socioekonomického hodnocení jsou zahrnuty následující polutanty:

- Znečišťující ovzduší
 - pevné částice PM_{2,5}, resp. PM₁₀

- oxidy dusíku NO_x jako prekruzory přízemního ozónu
- nemetanické těkavé organické látky NMVOC jako prekruzory přízemního ozónu
- oxid siřičitý SO₂ jako prekruzory sulfátů
- Změny klimatu
 - oxid uhličitý CO₂ zahrnující oxid uhličitý CO₂, metan CH₄ a oxid dusný N₂O

Mezi nejvýznamnější a nejvíce zmapované negativní účinky na zdraví patří u látek znečišťujících ovzduší například zhoršená funkčnost plic, chronická dýchací onemocnění, zvýšené riziko infarktu nebo rakoviny. Obecně tyto látky mají za následek zvýšenou nemocnost obyvatel a zkracují život. Jednotkové náklady na emise znečištění ovzduší jsou tedy závislé na počtu obyvatel vystavených působení těchto látek. Z výše uvedeného je tedy patrné, že například stejné množství polutantů znečišťujících ovzduší bude mít menší dopad na zdraví a tím i jednotkový náklad například ve volné krajině, a naopak větší v městské zástavbě. Proto je v případě těchto látek zohledněno vedení komunikací z hlediska bezprostředního okolí, které je reprezentované ukazatelem hustoty osídlení. V případě hodnocení bylo posuzováno okolí komunikace do vzdálenosti 200 m. Podrobná metodika rozdělení území a stanovení hustoty osídlení je uvedena v průvodní zprávě „Koncepce čistých pohonů MHD v Brně – Vozidla a síť linek“, kapitole 2.1.

Druhým významným negativním účinkem dopravy je vliv na životní prostředí, zejména vliv na změnu klimatu. Látek způsobujících změnu klimatu je celá řada a bylo by velice obtížné hodnotit, resp. ocenit vliv každé z těchto látek. Proto jsou do socioekonomického hodnocení zahrnuty nejvýznamnější látky zodpovědné za změnu klimatu a mezi které patří výše zmíněný oxid uhličitý, metan a oxid dusný. Tyto látky jsou vyjádřeny jako ekvivalent oxidu uhličitýho. Na rozdíl od látek znečišťujících ovzduší mají látky zodpovědné za změnu klimatu celosvětovou působnost a mezi jejich negativní účinky řadíme vzestup hladiny oceánů způsobený táním ledovců, nebo extrémní projevy počasí jako jsou např. vlny veder, přívalové deště, dlouhé periody sucha, hurikány, tornáda (odborně „tropické cyklóny“) nebo počasí s rizikem lesních požárů (kombinace sucha a větru).

Jednotkové náklady na tunu emisí jednotlivých polutantů vycházejí principiálně z Rezortní metodiky. Náklady z emisí skleníkových plynů byly převzaty z Rezortní metodiky. V případě emisí polutantů znečišťujících ovzduší jsme také vycházeli z Rezortní metodiky, ale některé jednotkové náklady jsou přizpůsobeny městu Brnu a jsou podrobněji rozděleny podle výše zmíněné hustoty osídlení. V následující tabulce uvádíme přehledně vstupní jednotkové náklady na emise v cenové úrovni roku 2025. Jednotlivé intervaly hustoty osídlení odpovídají přepočtené hustotě osídlení dle Rezortní metodiky.

Tabulka 1.18: Provozní náklady vozidel zahrnutých do hodnocení v Kč/tunu

Emise látek	Polutanty	Hustota osídlení (počet obyvatel / km ²)				
		0-150	151-300	301-700	701-1100	1100 a více
Znečištění ovzduší	PM _{2,5}	3,115,665	5,019,682	8,145,900	11,815,800	15,621,598
	PM ₁₀			1,713,616		
	NO _x	640,442		1,073,173		
	NMVOC			47,600		
	SO ₂			501,968		
Změna klimatu	CO ₂ ¹⁾			6,654 – 32,264		

Poznámka: 1) emise v úrovni roku 2025 – 2050

Zdroj: MM, Rezortní metodika

2 Ekonomické hodnocení

Kapitola je věnovaná porovnání jednotlivých scénářů obnovy vozového parku v návaznosti na úpravu linek navržené v předchozí části projektu. Jednotlivé scénáře jsou hodnoceny pohledu dopadu celé společnosti zahrnující jak samotný dopravní podnik, tak i veřejnost.

Socioekonomické hodnocení demonstruje dopady navrženého řešení z pohledu celé společnosti. Do tohoto hodnocení nevstupují některé faktory ovlivňující finanční hodnocení, např. vliv dotací na pořízení bezemisních vozidel, výše jednotlivých daní (typicky daň z přidané hodnoty, daň z příjmů, nebo spotřební daň). Finanční vlivy jsou v socioekonomickém hodnocení eliminovány pomocí konverzních faktorů, které převádí finanční ceny na ceny ekonomické.

Socioekonomické hodnocení je postaveno na základě diskontovaných přírůstkových peněžních toků, které jsou sestaveny z rozdílů Scénáře bez projektu a Scénáře s projektem a jsou porovnány v průběhu hodnotícího období.

Základní parametry socioekonomického hodnocení jsou uvedeny v následující tabulce.

Tabulka 2.1: Základní parametry socioekonomické analýzy

Parametr	Jednotky	Hodnota
Finanční diskontní sazba	%	2
Socio-ekonomická diskontní sazba	%	3
Doba hodnocení	Roky	15
Cenová úroveň	Rok	2025
První rok analýzy	Rok	2025
První rok provozu	Rok	2031

Zdroj: MM

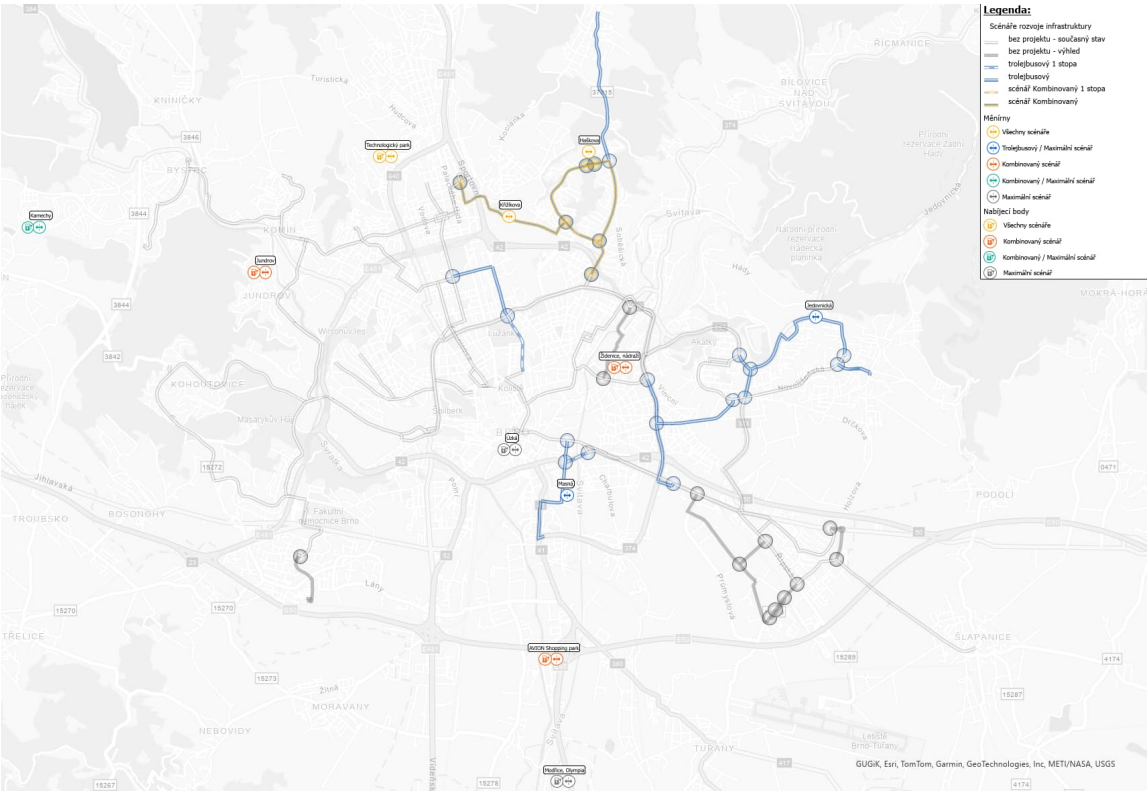
2.1 Náklady zahrnuté do hodnocení

Jedním z nejdůležitějších vstupních nákladů jsou vstupní pořizovací náklady, které umožňují realizaci daného scénáře. Pro realizaci a úspěšné provozování daného scénáře je potřeba rozšířit síť trolejbusových tratí, včetně nových měníren a nabíjecích bodů a dále rozšířit vozový park o bezemisní vozidla.

2.1.1 Investiční náklady na trolejbusovou infrastrukturu

Náklady na infrastrukturu představují část nákladů investovaných do nového trolejového vedení, stožárů trolejového vedení, kabeláže, nových měníren a nabíjecích bodů. Pro každý scénář byl vytvořen souhrn množství, resp. délek jednotlivých položek uvedených v kapitole 1.4.1. Pro přehlednost uvádíme na obrázku níže přehled hodnocené infrastruktury v návrhových scénářích.

Obrázek 2.1: Rozvoj trolejbusové infrastruktury ve všech scénářích



Zdroj: MM

Pro rozložení nákladů v čase jsme uvažovali s jednotnou délkou výstavby 2 roky pro jednotlivé tratě. Tato hodnota je poměrně konzervativní. Pro doplňující infrastrukturu zahrnující nabíjecí body a měřírny jsme uvažovali jeden rok, a to rok předcházející zprovoznění celé tratě, nebo linky.

Náklady na jednotlivé položky infrastruktury rozložené do let výstavby jsou uvedené v následujících tabulkách.

Tabulka 2.2: Investiční náklady na trolejbusovou infrastrukturu v Trolejbusovém scénáři

Položka	Cena celkem	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Tratě			Lesná, Soběšice	Lesná, Soběšice, Křižíkova, Sportovní, Masná	Křižíkova, Sportovní, Masná, Gajdošova, O.Ševčíka, Líšeňská	Gajdošova, O.Ševčíka, Líšeňská, Jedovnická, Mífkova	Jedovnická, Mífkova
Nabíjecí body					Techn.park,		
Měřírny				Lesná	Techn.park, Křižíkova, Masná	Líšeň sever	
Dvoustopé trolejbusové tratě	318,010,135	0	51,077,002	102,085,396	76,962,507	56,919,672	30,965,559
Jednostopé trolejbusové tratě	6,352,333	0	3,176,167	3,176,167	0	0	0
Dvoustopé trolejbusové tratě, pouze TV	0	0	0	0	0	0	0

Položka	Cena celkem	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Tratě			Lesná, Soběšice	Lesná, Soběšice, Křížíkova, Sportovní, Masná	Křížíkova, Sportovní, Masná, Gajdošova, O.Ševčíka, Líšeňská	Gajdošova, O.Ševčíka, Líšeňská, Jedovnická, Mífkova	Jedovnická, Mífkova
Nabíjecí body					Techn.park,		
Měněníy				Lesná	Techn.park, Křížíkova, Masná	Líšeň sever	
Jednostopé trolejbusové tratě, pouze TV	6,918,210	0	0	3,459,105	3,459,105	0	0
Trolejbusová trať Celkem	331,280,678	0	54,253,168	108,720,667	80,421,612	56,919,672	30,965,559
Křižovatky	166,900,000	0	15,800,000	47,400,000	47,850,000	36,050,000	19,800,000
Nabíjecí body	1,300,000	0	0	0	1,300,000	0	0
Měněníy	125,600,000	0	0	26,800,000	72,000,000	26,800,000	0
CELKEM	625,080,678	0	70,053,168	182,920,667	201,571,612	119,769,672	50,765,559

Zdroj: MM

Tabulka 2.3: Investiční náklady na trolejbusovou infrastrukturu v Kombinovaném scénáři

Položka	Cena celkem	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Tratě			Lesná	Lesná, Křížíkova, Sportovní, Masná	Sportovní, Masná		
Nabíjecí body				Lesná, AVION Shop.park	Techn.park, Kamechy, Jundrov	Židenice nádr.	
Měněníy				Lesná, AVION Shop.park	Techn.park, Kamechy, Jundrov, Křížíkova	Židenice nádr.	
Dvoustopé trolejbusové tratě	99,901,684	0	27,870,093	49,950,842	22,080,749	0	0
Jednostopé trolejbusové tratě	6,352,333	0	3,176,167	3,176,167	0	0	0
Dvoustopé trolejbusové tratě, pouze TV	0	0	0	0	0	0	0
Jednostopé trolejbusové tratě, pouze TV	0	0	0	0	0	0	0
Trolejbusová trať Celkem	106,254,017	0	31,046,259	53,127,008	22,080,749	0	0
Křižovatky	49,300,000	0	19,850,000	24,650,000	4,800,000	0	0
Nabíjecí body	20,150,000	0	0	7,800,000	11,050,000	1,300,000	0
Měněníy	170,800,000	0	0	50,800,000	96,000,000	24,000,000	0
CELKEM	346,504,017	0	50,896,259	136,377,008	133,930,749	25,300,000	0

Zdroj: MM

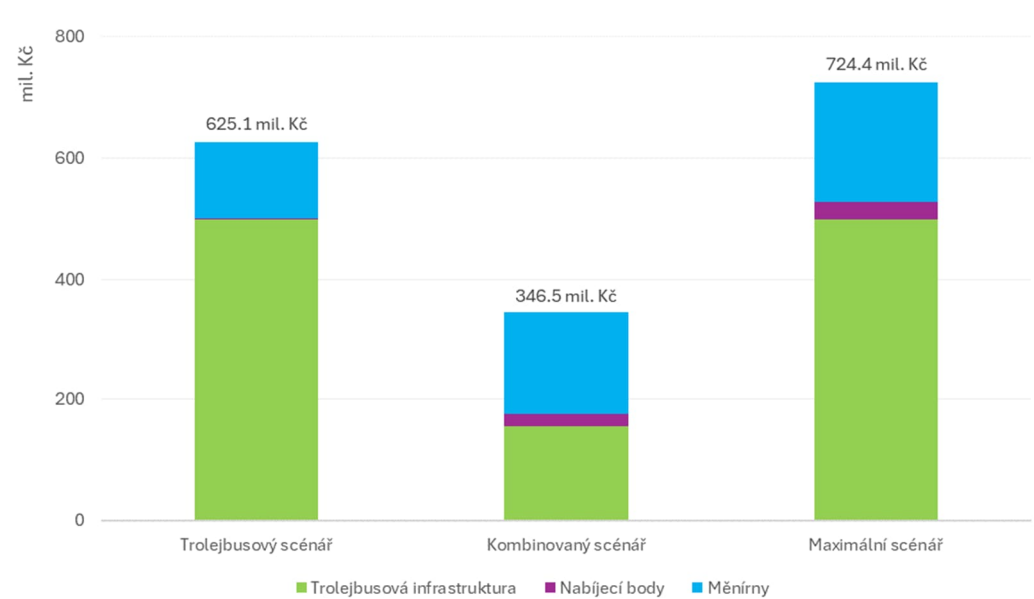
Tabulka 2.4: Investiční náklady na trolejbusovou infrastrukturu v Maximálním scénáři

Položka	Cena celkem	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Tratě			Lesná, Soběšice	Lesná, Soběšice, Křížíkova, Sportovní, Masná	Křížíkova, Sportovní, Masná, Gajdošova, O.Ševčíka, Líšeňská	Gajdošova, O.Ševčíka, Líšeňská, Jedovnická, Mífkova	Jedovnická, Mífkova
Nabíjecí body			Úzká	Lesná	Techn.park, Kamechy	Olympia Modřice	
Měnírny			Úzká	Lesná	Techn.park, Kamechy, Křížíkova, Masná	Olympia Modřice, Líšeň sever	
Dvoustopé trolejbusové tratě	318,010,135	0	51,077,002	102,085,396	76,962,507	56,919,672	30,965,559
Jednostopé trolejbusové tratě	6,352,333	0	3,176,167	3,176,167	0	0	0
Dvoustopé trolejbusové tratě, pouze TV	0	0	0	0	0	0	0
Jednostopé trolejbusové tratě, pouze TV	6,918,210	0	0	3,459,105	3,459,105	0	0
Trolejbusová trať Celkem	331,280,678	0	54,253,168	108,720,667	80,421,612	56,919,672	30,965,559
Křižovatky	166,900,000	0	15,800,000	47,400,000	47,850,000	36,050,000	19,800,000
Nabíjecí body	28,600,000	0	1,300,000	7,800,000	9,750,000	9,750,000	0
Měnírny	197,600,000	0	24,000,000	26,800,000	96,000,000	50,800,000	0
CELKEM	724,380,678	0	95,353,168	190,720,667	234,021,612	153,519,672	50,765,559

Zdroj: MM

Celkové porovnání nákladů na infrastrukturu v návrhových scénářích je pak přehledně uvedeno na následujícím grafu.

Obrázek 2.2: Náklady na infrastrukturu v návrhových scénářích



Zdroj: MM

2.1.2 Náklady na pořízení vozidel

Druhou významnou skupinou nákladů vstupující do hodnocení jsou náklady na pořízení / obnovu vozidel. V průběhu hodnocení jsou vozidla na konci uvažované životnosti nahrazena novými vozidly. V jednotlivých scénářích je obnova vozidel koncipována odlišně v závislosti na rozvoji trolejbusové infrastruktury a strategii rozvoje bezemisní dopravy. Změny v přístupu obnovy vozidel jsou realizovány v období 2025–2030 (fáze realizace), v následujících letech 2031 až 2039 (provozní fáze) je již uvažováno s obnovou vozidel formu kus za kus. V tabulce níže uvádíme přehledně náklady na obnovu vozidel pro jednotlivé scénáře vstupující do hodnocení. V tabulce nejsou uvedeny typy vozidel, u nichž nedochází k rozdílu mezi jednotlivými scénáři.

Tabulka 2.5: Počty vozidel obnovy v hodnoceném období ve Scénáři bez projektu

Fáze	Rok	Trolejbus konvenční		Trolejbus parciální		Elektrobus	Autobus	
		Standardní	Kloubový	Standardní	Kloubový		Standardní	Kloubový
Fáze realizace	2025	10	0	10	0	0	0	0
	2026	10	0	0	0	0	0	35
	2027	10	0	0	0	0	15	35
	2028	0	0	0	30	0	15	0
	2029	0	0	0	0	0	15	0
	2030	0	0	0	0	0	15	0
Provozní fáze	2031	0	0	0	0	0	2	13
	2032	0	0	0	0	0	16	0
	2033	0	0	10	0	0	0	0
	2034	0	0	0	0	0	0	0
	2035	0	0	0	0	0	0	0
	2036	0	20	0	0	0	0	0
	2037	2	20	0	0	0	0	0
	2038	0	0	20	0	0	0	0
	2039	0	0	0	0	0	0	0

Zdroj: MM

Tabulka 2.6: Celkové náklady na obnovu vozidel v hodnoceném období ve Scénáři bez projektu v mil. Kč

Fáze	Rok	Trolejbus konvenční		Trolejbus parciální		Elektrobus	Autobus	
		Standardní	Kloubový	Standardní	Kloubový		Standardní	Kloubový
Fáze realizace	2025	85.0	0.0	142.9	0.0	0.0	0.0	0.0
	2026	85.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	327.3
	2027	85.0	0.0	0.0	0.0	0.0	98.7	327.3
	2028	0.0	0.0	0.0	556.2	0.0	98.7	0.0
	2029	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	98.7	0.0
	2030	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	98.7	0.0
Provozní fáze	2031	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.2	121.6
	2032	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	105.3	0.0
	2033	0.0	0.0	142.9	0.0	0.0	0.0	0.0
	2034	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2035	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2036	0.0	309.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Fáze	Rok	Trolejbus konvenční		Trolejbus parciální		Elektrobus	Autobus	
		Standardní	Kloubový	Standardní	Kloubový	Standardní	Standardní	Kloubový
	2037	17.0	309.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2038	0.0	0.0	285.8	0.0	0.0	0.0	0.0
	2039	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fáze realizace celkem		255.0	0.0	142.9	556.2	0.0	394.8	654.5
Provozní fáze celkem		17.0	619.6	428.7	0.0	0.0	118.4	121.6
Celkem za hodnotící období		272.0	619.6	571.6	556.2	0.0	513.2	776.1

Zdroj: MM

Ve Scénáři bez projektu jsou v období 2025 až 2030 vynaloženy peněžní prostředky na pořízení nových vozidel o celkové výši 2003.4 mil. Kč. V následujících letech v letech 2031–2039 je na obnovu vozového parku vynaloženo celkem 1305.3 mil. Kč. Za celé hodnotící období 2025-2039 je ve Scénáři bez projektu vynaloženo 3308.7 mil. Kč na obnovu vozového parku.

Tabulka 2.7: Počty vozidel obnovy v hodnoceném období v Trolejbusovém scénáři

Fáze	Rok	Trolejbus konvenční		Trolejbus parciální		Elektrobus	Autobus	
		Standardní	Kloubový	Standardní	Kloubový	Standardní	Standardní	Kloubový
Fáze realizace	2025	10	0	10	0	0	0	0
	2026	10	0	0	0	0	0	40
	2027	20	0	0	0	0	0	0
	2028	0	0	0	40	0	20	0
	2029	0	0	0	0	0	20	0
	2030	0	0	0	20	0	0	0
Provozní fáze	2031	0	0	0	0	0	2	13
	2032	0	0	0	0	0	16	0
	2033	0	0	10	0	0	0	0
	2034	0	0	0	0	0	0	0
	2035	0	0	0	0	0	0	0
	2036	0	20	0	0	0	0	0
	2037	2	20	0	0	0	0	0
	2038	0	0	20	0	0	0	0
	2039	0	0	0	0	0	0	0

Zdroj: MM

Tabulka 2.8: Celkové náklady na obnovu vozidel v hodnoceném období v Trolejbusovém scénáři v mil. Kč

Fáze	Rok	Trolejbus konvenční		Trolejbus parciální		Elektrobus	Autobus	
		Standardní	Kloubový	Standardní	Kloubový	Standardní	Standardní	Kloubový
Fáze realizace	2025	85.0	0.0	142.9	0.0	0.0	0.0	0.0
	2026	85.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	374.0
	2027	170.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2028	0.0	0.0	0.0	741.6	0.0	131.6	0.0
	2029	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	131.6	0.0

Fáze	Rok	Trolejbus konvenční		Trolejbus parciální		Elektrobus	Autobus	
		Standardní	Kloubový	Standardní	Kloubový	Standardní	Standardní	Kloubový
Provozní fáze	2030	0.0	0.0	0.0	370.8	0.0	0.0	0.0
	2031	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.2	121.6
	2032	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	105.3	0.0
	2033	0.0	0.0	142.9	0.0	0.0	0.0	0.0
	2034	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2035	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2036	0.0	309.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2037	17.0	309.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2038	0.0	0.0	285.8	0.0	0.0	0.0	0.0
	2039	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fáze realizace celkem		340.0	0.0	142.9	1,112.4	0.0	263.2	374.0
Provozní fáze celkem		17.0	619.6	428.7	0.0	0.0	118.4	121.6
Celkem za hodnotící období		357.0	619.6	571.6	1,112.4	0.0	381.6	495.6

Zdroj: MM

V Trolejbusovém scénáři je celkově vynaloženo 2232.5 mil. Kč na pořízení vozidel v letech 2025–2030. V následujících letech 2031-2039 jsou na obnovu vozidel vynaloženy peněžní prostředky o výši 1305.3 mil. Kč. Celková částka na obnovu vozidel za celé hodnotí období 2025-2039 pak v Trolejbusovém scénáři činí 3537.8 mil. Kč.

Tabulka 2.9: Počty vozidel obnovy v hodnoceném období v Kombinovaném scénáři

Fáze	Rok	Trolejbus konvenční		Trolejbus parciální		Elektrobus	Autobus	
		Standardní	Kloubový	Standardní	Kloubový	Standardní	Standardní	Kloubový
Fáze realizace	2025	10	0	10	0	0	0	0
	2026	10	0	0	0	0	0	35
	2027	20	0	0	0	20	0	15
	2028	0	0	0	33	22	0	0
	2029	0	0	0	0	0	15	0
	2030	0	0	0	0	0	15	0
Provozní fáze	2031	0	0	0	0	0	2	13
	2032	0	0	0	0	0	16	0
	2033	0	0	10	0	0	0	0
	2034	0	0	0	0	0	0	0
	2035	0	0	0	0	0	0	0
	2036	0	20	0	0	0	0	0
	2037	2	20	0	0	0	0	0
	2038	0	0	20	0	0	0	0
	2039	0	0	0	0	0	0	0

Zdroj: MM

Tabulka 2.10: Celkové náklady na obnovu vozidel v hodnoceném období v Kombinovaném scénáři v mil. Kč

Fáze	Rok	Trolejbus konvenční		Trolejbus parciální		Elektrobus	Autobus	
		Standardní	Kloubový	Standardní	Kloubový	Standardní	Standardní	Kloubový
Fáze realizace	2025	85.0	0.0	142.9	0.0	0.0	0.0	0.0
	2026	85.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	327.3
	2027	170.0	0.0	0.0	0.0	233.0	0.0	140.3
	2028	0.0	0.0	0.0	611.8	256.3	0.0	0.0
	2029	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	98.7	0.0
	2030	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	98.7	0.0
Provozní fáze	2031	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.2	121.6
	2032	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	105.3	0.0
	2033	0.0	0.0	142.9	0.0	0.0	0.0	0.0
	2034	0.0	0.0	0.0	0.0	71.8	0.0	0.0
	2035	0.0	0.0	0.0	0.0	79.0	0.0	0.0
	2036	0.0	309.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2037	17.0	309.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2038	0.0	0.0	285.8	0.0	0.0	0.0	0.0
	2039	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fáze realizace celkem		340.0	0.0	142.9	611.8	489.3	197.4	467.5
Provozní fáze celkem		17.0	619.6	428.7	0.0	150.8	118.4	121.6
Celkem za hodnotící období		357.0	619.6	571.6	611.8	640.1	315.8	589.1

Zdroj: MM

V Kombinovaném scénáři je celkově vynaloženo 2248.9 mil. Kč na pořízení vozidel v letech 2025–2030. V následujících letech 2031-2039 jsou na obnovu vozidel a také na výměnu baterií u bateriového autobusu vynaloženy peněžní prostředky o výši 1456.1 mil. Kč. Celková částka na obnovu vozidel za celé hodnotí období 2025-2039 pak v Kombinovaném scénáři činí 3705 mil. Kč.

Tabulka 2.11: Počty vozidel obnovy v hodnoceném období v Maximálním scénáři

Fáze	Rok	Trolejbus konvenční		Trolejbus parciální		Elektrobus	Autobus	
		Standardní	Kloubový	Standardní	Kloubový	Standardní	Standardní	Kloubový
Fáze realizace	2025	10	0	10	0	0	0	0
	2026	10	0	0	0	0	0	40
	2027	20	0	0	0	23	0	0
	2028	0	0	0	40	22	0	0
	2029	0	0	0	0	25	0	0
	2030	0	0	0	20	0	0	0
Provozní fáze	2031	0	0	0	0	0	2	13
	2032	0	0	0	0	0	16	0
	2033	0	0	10	0	0	0	0
	2034	0	0	0	0	0	0	0
	2035	0	0	0	0	0	0	0
	2036	0	20	0	0	0	0	0

Fáze	Rok	Trolejbus konvenční		Trolejbus parciální		Elektrobus	Autobus	
		Standardní	Kloubový	Standardní	Kloubový	Standardní	Standardní	Kloubový
	2037	2	20	0	0	0	0	0
	2038	0	0	20	0	0	0	0
	2039	0	0	0	0	0	0	0

Zdroj: MM

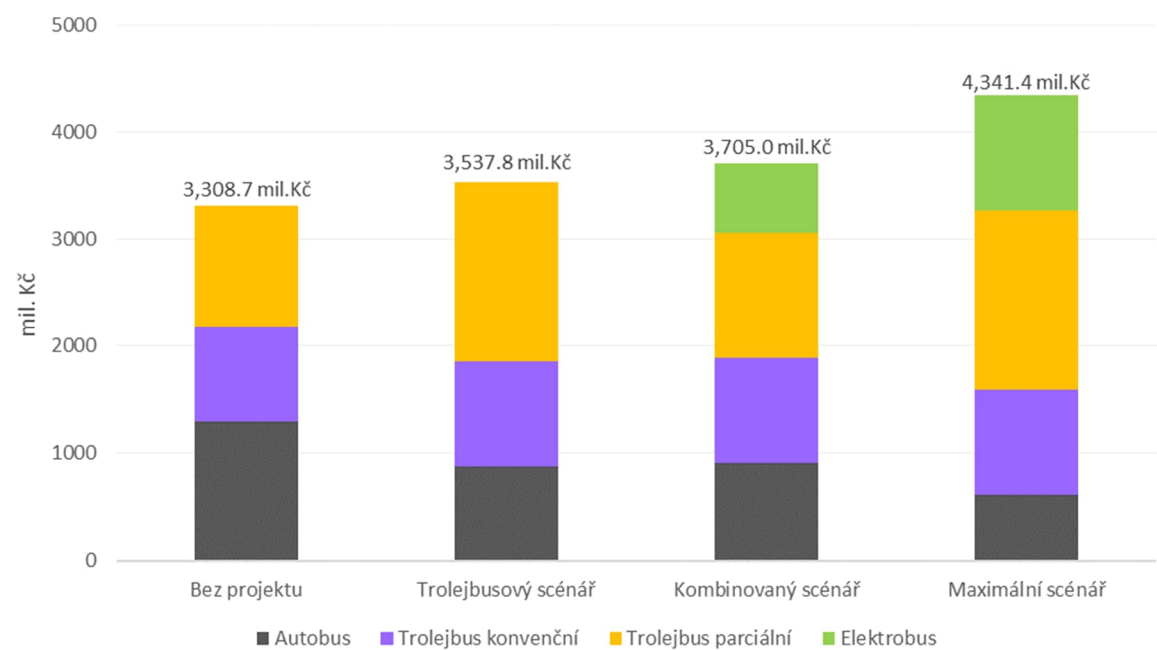
Tabulka 2.12: Celkové náklady na obnovu vozidel v hodnoceném období v Maximálním scénáři v mil. Kč

Fáze	Rok	Trolejbus konvenční		Trolejbus parciální		Elektrobus	Autobus	
		Standardní	Kloubový	Standardní	Kloubový	Standardní	Standardní	Kloubový
Fáze realizace	2025	85.0	0.0	142.9	0.0	0.0	0.0	0.0
	2026	85.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	374.0
	2027	170.0	0.0	0.0	0.0	268.0	0.0	0.0
	2028	0.0	0.0	0.0	741.6	256.3	0.0	0.0
	2029	0.0	0.0	0.0	0.0	291.3	0.0	0.0
	2030	0.0	0.0	0.0	370.8	0.0	0.0	0.0
Provozní fáze	2031	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.2	121.6
	2032	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	105.3	0.0
	2033	0.0	0.0	142.9	0.0	0.0	0.0	0.0
	2034	0.0	0.0	0.0	0.0	82.6	0.0	0.0
	2035	0.0	0.0	0.0	0.0	79.0	0.0	0.0
	2036	0.0	309.8	0.0	0.0	89.8	0.0	0.0
	2037	17.0	309.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2038	0.0	0.0	285.8	0.0	0.0	0.0	0.0
	2039	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Fáze realizace celkem		340.0	0.0	142.9	1,112.4	815.5	0.0	374.0
Provozní fáze celkem		17.0	619.6	428.7	0.0	251.3	118.4	121.6
Celkem za hodnotící období		357.0	619.6	571.6	1,112.4	1,066.8	118.4	495.6

Zdroj: MM

V posledním návrhovém Maximálním scénáři je celkově vynaloženo 2784.8 mil. Kč na pořízení vozidel v letech 2025–2030. V následujících letech 2031-2039 jsou na obnovu vozidel vynaloženy peněžní prostředky o výši 1556.6 mil. Kč. Celková částka na obnovu vozidel za celé hodnotí období 2025-2039 pak v Maximálním scénáři činí 4341.4 mil. Kč.

Obrázek 2.3: Náklady na obnovu vozidel za hodnotící období v jednotlivých scénářích



Zdroj: MM

2.2 Provozní náklady vozidel

Provozní náklady vozidel jsou dány dvěma proměnnými, a to dopravním výkonem a jednotkovými náklady na vozový kilometr, které zahrnují položky opravy a údržby, přímé provozní náklady, mzdové náklady, režijní položky a pojistné.

Výsledné hodnoty v následujících tabulkách a grafech vycházejí z předešlých kapitol 1.3.3 Přehled celkových dopravních výkonů a 1.4.3 Jednotkové provozní náklady vozidel a proto již zde neuvádíme podrobnější údaje.

Tabulka 2.13: Provozní náklady vozidel ve Scénáři bez projektu

Vozidlo	Velikost	Dopravní výkon (vozový kilometr)	Jednotkový náklad (Kč / vozový km)	Celkové provozní náklady (Kč)
Trolejbus konvenční	Standardní	25,745,070	80.09	2,061,974,138
Trolejbus konvenční	Kloubový	52,305,616	83.92	4,389,579,977
Trolejbus parciální	Standardní	21,661,956	80.10	1,735,049,047
Trolejbus parciální	Kloubový	15,492,372	84.34	1,306,692,641
Elektrobus bateriový	Standardní	0	80.10	0
Autobus	Standardní	84,154,394	65.82	5,539,316,686
Autobus	Kloubový	20,816,622	70.67	1,471,091,354
Všechna vozidla		220,176,031	-	16,503,703,843

Zdroj: MM

Tabulka 2.14: Provozní náklady vozidel v Trolejbusovém scénáři

Vozidlo	Velikost	Dopravní výkon (vozový kilometr)	Jednotkový náklad (Kč / vozový km)	Celkové provozní náklady (Kč)
Trolejbus konvenční	Standardní	28,953,263	80.09	2,318,924,712

Vozidlo	Velikost	Dopravní výkon (vozový kilometr)	Jednotkový náklad (Kč / vozový km)	Celkové provozní náklady (Kč)
Trolejbus konvenční	Kloubový	51,497,151	83.92	4,321,732,148
Trolejbus parciální	Standardní	24,846,037	80.10	1,990,083,126
Trolejbus parciální	Kloubový	38,111,952	84.34	3,214,524,348
Elektrobus bateriový	Standardní	0	80.10	0
Autobus	Standardní	57,484,540	65.82	3,783,819,893
Autobus	Kloubový	11,486,518	70.67	811,741,589
Všechna vozidla		212,379,461	-	16,440,825,816

Zdroj: MM

Tabulka 2.15: Provozní náklady vozidel v Kombinovaném scénáři

Vozidlo	Velikost	Dopravní výkon (vozový kilometr)	Jednotkový náklad (Kč / vozový km)	Celkové provozní náklady (Kč)
Trolejbus konvenční	Standardní	28,513,489	80.09	2,283,702,362
Trolejbus konvenční	Kloubový	52,305,616	83.92	4,389,579,977
Trolejbus parciální	Standardní	26,124,527	80.10	2,092,485,813
Trolejbus parciální	Kloubový	18,618,362	84.34	1,570,351,946
Elektrobus bateriový	Standardní	22,488,981	80.10	1,801,290,925
Autobus	Standardní	44,547,737	65.82	2,932,277,330
Autobus	Kloubový	24,285,719	70.67	1,716,249,209
Všechna vozidla		216,884,432	-	16,785,937,562

Zdroj: MM

Tabulka 2.16: Provozní náklady vozidel v Maximálním scénáři

Vozidlo	Velikost	Dopravní výkon (vozový kilometr)	Jednotkový náklad (Kč / vozový km)	Celkové provozní náklady (Kč)
Trolejbus konvenční	Standardní	28,953,263	80.09	2,318,924,712
Trolejbus konvenční	Kloubový	51,497,151	83.92	4,321,732,148
Trolejbus parciální	Standardní	24,846,037	80.10	1,990,083,126
Trolejbus parciální	Kloubový	38,111,952	84.34	3,214,524,348
Elektrobus bateriový	Standardní	32,680,610	80.10	2,617,605,725
Autobus	Standardní	24,803,930	65.82	1,632,675,577
Autobus	Kloubový	11,486,518	70.67	811,741,589
Všechna vozidla		212,379,461	-	16,907,287,226

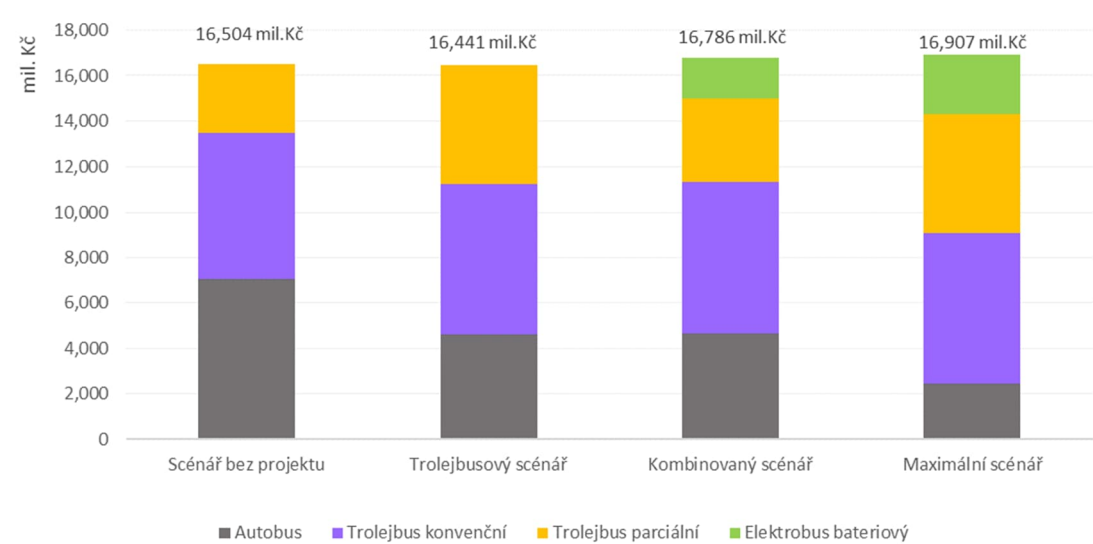
Zdroj: MM

Tabulka 2.17: Přehled provozních nákladů vozidel v Kč v jednotlivých scénářích

Vozidlo	Velikost	Scénář bez projektu	Trolejbusový scénář	Kombinovaný scénář	Maximální scénář
Trolejbus konvenční	Standardní	2,061,974,138	2,318,924,712	2,283,702,362	2,318,924,712
Trolejbus konvenční	Kloubový	4,389,579,977	4,321,732,148	4,389,579,977	4,321,732,148
Trolejbus parciální	Standardní	1,735,049,047	1,990,083,126	2,092,485,813	1,990,083,126
Trolejbus parciální	Kloubový	1,306,692,641	3,214,524,348	1,570,351,946	3,214,524,348
Elektrobus bateriový	Standardní	0	0	1,801,290,925	2,617,605,725
Autobus	Standardní	5,539,316,686	3,783,819,893	2,932,277,330	1,632,675,577
Autobus	Kloubový	1,471,091,354	811,741,589	1,716,249,209	811,741,589
Všechna vozidla		16,503,703,843	16,440,825,816	16,785,937,562	16,907,287,226

Zdroj: MM

Obrázek 2.4: Přehled provozních nákladů vozidel



Zdroj: MM

2.3 Náklady na emise

Oproti předchozím položkám nákladů, které mají provázanost do finančního hodnocení jsou náklady na emise čistě socioekonomickými náklady a nejsou zohledněny ve finančním hodnocení. Celkové náklady na emise vycházejí dopravních výkonů uvedených v kapitole 1.3.3, jednotkových nákladů na jednotlivé polutanty uvedených v kapitole 1.4.4 a emisních faktorů.

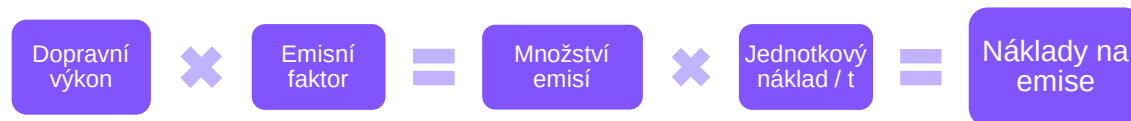
Jednou z proměnných vstupujících do výpočtu jsou tedy i emisní faktory vozidel, které určují kolik emisí konkrétních polutantů vozidlo vyprodukuje za jeden ujetý kilometr. Jedním z podkladů obdržených od DPMB byly i údaje o průměrné spotřebě konkrétních typů vozidel, a proto byla pro potřeby této studie použita metodika vycházející z dokumentu „EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2023 – Update 2024“ (dále jen metodika) Evropské agentury pro životní prostředí. Tato metodika umožňuje stanovit emisní faktory ve větší podrobnosti, např. dle kategorie vozidel, velikosti a emisní normy. Pro výpočet emisních faktorů vozidel byl brán zřetel právě na velikost vozidla, emisní třídu a palivo.

Z výše uvedené metodiky byly převzaty emisní faktory pro jednotlivé typy vozidel, které pak byly následně upraveny na základě průměrné spotřeby konkrétních vozidel vozového parku DPMB a průměrné spotřeby uvažované v metodice.

Tabulka 2.18: Emisní faktory vozidel v g/km

Vozidlo	Velikost	PM2,5	PM10	NOx	NMVOC	SO2	CO2
Trolejbus konvenční	Standardní	0	0	0	0	0	713.6
Trolejbus konvenční	Kloubový	0	0	0	0	0	1019.2
Trolejbus parciální	Standardní	0	0	0	0	0	750.2
Trolejbus parciální	Kloubový	0	0	0	0	0	1153.5
Elektrobus bateriový	Standardní	0	0	0	0	0	759.9
Autobus	Standardní	0.013	0.013	1.425	0.329	0.355	1012.3
Autobus	Kloubový	0.040	0.040	2.797	0.307	0.469	1271.9

Zdroj: MM

Obrázek 2.5: Postup výpočtu nákladů na emise

Zdroj: MM

Výsledné náklady na emise znečišťující ovzduší jsou také závislé, v jakém území jsou emise produkovány. Jak je uvedeno v kapitole 1.4.4 jsou některé polutanty znečišťující ovzduší mají významný negativní vliv na zdraví a kvalitu života obyvatel, a proto je výše jejich dopadu, vyjádřená v peněžní formě určována podle hustoty zalidnění území, ve kterém jsou emise produkovány. V následující tabulce v přehledné formě uvádíme celkové množství vyprodukovaných emisí a následně celkové náklady z emisí v jednotlivých scénářích.

Tabulka 2.19: Celkové množství emisí

Polutanty	Jednotky	Scénář bez projektu	Trolejbusový scénář	Kombinovaný scénář	Maximální scénář
PM2,5	Kg	0.87	0.62	0.62	0.40
PM10	Kg	0.87	0.62	0.62	0.40
NOX	Kg	122.5	84.7	96.7	54.4
NMVOC	Kg	22.9	17.2	11.8	8.9
SO2	Kg	39.3	25.6	26.8	14.1
Celkové množství emisí znečištění ovzduší	kg	186.4	128.7	136.6	78.2
Celkové množství emisí změny klimatu – CO2	t	196,612	184,714	181,926	172,650

Zdroj: MM

Tabulka 2.20: Celkové náklady na emise v Kč

Polutanty	Scénář bez projektu	Trolejbusový scénář	Kombinovaný scénář	Maximální scénář
PM2,5	8,326,691.27	5,721,008	5,875,168	3,816,306
PM10	1,620,005.65	1,141,996	1,133,713	714,340
NOX	125,494,399.7	85,160,238	98,532,079	53,094,850
NMVOC	1,195,978.6	886,219	596,974	435,488
SO2	21,841,594.1	13,952,830	14,716,154	7,323,559
Celkové množství emisí znečištění ovzduší	158,478,669.3	106,862,291.4	120,854,087.3	65,384,543.4
Celkové množství emisí změny klimatu – CO2	2,450,393,242	2,272,063,431	2,231,600,893	2,089,745,508

Zdroj: MM

Výsledky uvedené v tabulce výše potvrzují předpoklad úspěšnost Maximálního scénáře ve snižování emisní zátěže z provozu. Díky zavedení bezemisní dopravy ve větším rozsahu sníží celkové náklady z emisí znečištění ovzduší o více jak 90 mil. Kč oproti Scénáři bez projektu. V případě celkové produkce emisí skleníkových plynů dojde k úspoře nákladů o výši 360 mil. Kč

V případě trolejbusového a kombinovaného scénáře se pozitivně projevuje vliv většího nasazení bezemisních vozidel a také efektivnějšího provozu nasazením kloubových vozidel. Výsledky obou scénářů jsou velmi podobné v případě emisí změny klimatu. V případě emisí znečištění ovzduší je trolejbusový scénář efektivnější z důvodu nižší produkce emisí NOx.

2.4 Provozní náklady infrastruktury

V každém hodnoceném scénáři je uvažován rozvoj trolejbusové infrastruktury. Náklady na opravy a údržbu této infrastruktury představují provozní náklady infrastruktury.

V ekonomickém hodnocení jsou provozní náklady na trolejbusovou infrastrukturu uvažovány jako fixní náklad na 1 km tratě o výši 430 026 Kč a tato hodnota vychází z pokladů DPMB za rok 2024.

Tabulka 2.21: Provozní náklady infrastruktury

Položka	Scénář bez projektu	Trolejbusový scénář	Kombinovaný scénář	Maximální scénář
Provozní náklady infrastruktury	535,328,008	660,244,642	579,520,863	660,244,642

Zdroj: MM

2.5 Celkové ekonomické zhodnocení

V této podkapitole jsou uvedeny souhrnné výsledky ekonomického hodnocení, které porovnávají investované náklady do trolejbusové infrastruktury, náklady na pořízení bezemisních vozidel a přínosy plynoucí z úspor z emisí.

Hodnoty v tabulce níže jsou výsledkem porovnání konkrétního návrhového scénáře se Scénářem bez projektu metodou diskontovaného peněžního toku. V posledním řádku tabulky je pak uvedena Čistá současná hodnota, která je jedním ze základních ukazatelů socioekonomické analýzy.

Tabulka 2.22: Výsledky ekonomického hodnocení návrhových scénářů v Kč

Položky	Trolejbusový scénář	Kombinovaný scénář	Maximální scénář
Úspory nákladů na pořízení vozidel	-152,439,011	-275,568,124	-717,122,140
Úspory provozních nákladů vozidel	48,947,156	-176,987,639	-242,969,281
Úspory nákladů na znečištění ovzduší	45,178,586	33,218,742	81,638,044
Úspory nákladů na změnu klimatu	132,668,070	163,293,795	268,075,473
B Celkové přínosy	74,354,800	-256,043,227	-610,377,904
Náklady na infrastrukturu	462,383,821	259,697,294	536,028,726
Přírůstkové provozní náklady infrastruktury	77,806,572	27,853,421	77,806,572
Zůstatková hodnota	-232,190,039	0	-3,820,934
C Celkové náklady na infrastrukturu	308,000,355	287,550,715	610,014,364
Čistá současná hodnota (NPV=B-C) ¹⁾	-233,645,555	-543,593,942	-1,220,392,267

Poznámky: 1) Diskontované hodnoty v cenové úrovni roku 2025, diskontní sazba 3 %

Zdroj: MM

Z porovnání všech hodnocených scénářů se ze socioekonomického pohledu jako nejvhodnější ukazuje Trolejbusový scénář, který dosahuje nejlepších celkových výsledků. Jako největší přínos se ukazuje nejlepší efektivita u provozních nákladů vozidel, které tvoří nejnákladnější položku hodnocení. I přes pořízení moderních bezemisních vozidel s vyššími provozními náklady dosahují celkové provozní náklady vozidel poklesu oproti Scénáři bez projektu.

3 Finanční hodnocení

Cílem této kapitoly je vyhodnotit finanční dopady investic do infrastruktury a obnovy vozidel v jednotlivých scénářích. Kalkulace vychází ze stávajících parametrů finančního modelu DPMB, který je každoročně sestavován pro určení kompenzace dopravci, vyplácené Statutárním městem Brnem za poskytování veřejných služeb v přepravě cestujících.

Finanční hodnocení bylo připraveno na základě podkladů připravených v úzké spolupráci s odborem controllingu DPMB. Díky tomu mohly být kalkulace provedeny ve větším detailu, než předpokládalo samotné zadání koncepce. Namísto simulace na úrovni výchozího finančního modelu podle vyhlášky č. 296/2010 Sb. byl proveden výpočet v podrobnosti kalkulačních listů jednotlivých typů vozidel dané trakce, která pak následně vstupují do finančního modelu.

Předmětem srovnání jsou čtyři scénáře (Bez projektu, Trolejbusový, Kombinovaný, Maximální) a pro kontext současného stavu je doložena i kalkulace pro rok 2025. Výsledky jsou prezentovány pro cenovou úroveň roku 2025 ve standardních ukazatelích pro brněnskou MHD:

- Celkové náklady – v tisících Kč
- Jednotkové náklady – v Kč na 100 místokilometrů

3.1 Vstupy do výpočtu

Výpočet finančního dopadu je navázán na předchozí části koncepce, z nichž vyplývá síť linek a počty vozidel potřebných pro zajištění dopravní obslužnosti dle jednotlivých scénářů. Rovněž se odkazuje na předchozí kapitolu Ekonomické hodnocení, z níž přebírá výpočty investičních nákladů vozidel a infrastruktury trolejbusových tratí, nabíjecích bodů a souvisejících technologií.

3.1.1 Vozidla

Vozový park DPMB, ať již současný nebo navrhovaný, je členěn do stejných kategorií, jako byly užity v předchozích částech koncepce. Kalkulační listy vedené pro jednotlivé typy vozidel byly rovněž přepočítány do této jednotné struktury, jak je patrné v tabulce níže.

Tabulka 3.1: Celkový počet vozidel v současném stavu a v jednotlivých scénářích

Vozidlo	Velikost	Současný stav	Scénář bez projektu	Trolejbusový scénář	Kombinovaný scénář	Maximální scénář
Trolejbus konvenční	Kloubový	70	70	70	70	70
Trolejbus konvenční	Standardní	12	32	42	42	42
Trolejbus parciální	Kloubový	0	30	60	33	60
Trolejbus parciální	Standardní	50	50	50	50	50
Elektrobus bateriový	Standardní	0	0	0	42	70
Autobus	Kloubový	112	103	73	83	73
Autobus	Standardní	182	113	93	83	53
Autobus	Malý	20	20	20	20	20
Celkem	Kloubový	182	203	203	186	203
Celkem	Standardní	244	195	185	217	215
Celkem	Malý	20	20	20	20	20
Celkem	Celkem	446	418	408	423	438

Jak je patrné z celkových počtů vozidel, scénáře se pohybují v rozmezí od 408 do 438 vozidel. Tento rozdíl je primárně způsobený podílem kloubových a standardních vozidel, kdy k zajištění stejné přepravní kapacity na lince je zapotřebí menší počet kloubových vozidel než standardních. Svou roli hraje rovněž odlišné linkové vedení v jednotlivých scénářích. Vliv má také začlenění nového typu vozidla – bateriového elektrobuse – který je nasazován na stávajících autobusových linkách, avšak vyžaduje svou vlastní provozní rezervu pro zajištění spolehlivé denní výpravy vozidel.

Ve výše uvedených celkových počtech vozidel ve flotile jsou již započtena i nově pořizovaná vozidla, jejichž kategorie a počty se odlišují mezi scénáři. Pro ucelenou představu o nákupech vozidel do roku 2030 slouží následující tabulka. Současný stav zachycuje jeden časový okamžik roku 2025, proto přirozeně žádné nákupy vozidel neobsahuje.

Pro jednotkové ceny pořizovaných vozidel a nabíjecí infrastruktury odkazujeme do kapitoly 2.

Tabulka 3.2: Počet nově pořízených vozidel do roku 2030

Vozidlo	Velikost	Současný stav	Scénář bez projektu	Trolej-busový scénář	Kombi-novaný scénář	Maximální scénář
Trolejbus konvenční	Kloubový	0	0	0	0	0
Trolejbus konvenční	Standardní	0	20	30	30	30
Trolejbus parciální	Kloubový	0	30	60	33	60
Trolejbus parciální	Standardní	0	0	0	0	0
Elektrobus bateriový	Standardní	0	0	0	42	70
Autobus	Kloubový	0	70	40	50	40
Autobus	Standardní	0	60	40	30	0
Autobus	Malý	0	0	0	0	0
Celkem	Kloubový	0	100	100	83	100
Celkem	Standardní	0	80	70	102	100
Celkem	Malý	0	0	0	0	0
Celkem	Celkem	0	180	170	185	200

3.1.2 Rozsah provozu

Rozsah provozu je udáván jednak pomocí dopravního výkonu ve vozokilometrech odjetých na jednotlivých linkách (bez manipulačních a režijních jízd) a také přepravní kapacitou vedenou v místokilometrech. Právě ukazatel přepravní kapacity slouží k vyjádření jednotkových nákladů ve finančním modelu DPMB.

Výpočet místokilometrů je odvozen od vozokilometrů pomocí klíče, který se v podmínkách MHD v Brně uvažuje přes standardizovaný počet míst ve vozidlech:

- 70 míst – Autobus, Trolejbus (konvenční i parciální) a Elektrobus standardní
- 110 míst – Autobus kloubový
- 120 míst – Trolejbus (konvenční i parciální) kloubový

Rozsah provozu pro současný stav odpovídá roku 2025. Pro scénáře je však rozsah provozu uvažován až k jejich naplnění, tedy k časovému horizontu této koncepce, roku 2030.

Tabulka 3.3: Dopravní výkon za rok pro současný stav a scénáře (vozokilometry)

Vozidlo	Velikost	Současný stav	Scénář bez projektu	Trolej-busový scénář	Kombi-novaný scénář	Maximální scénář
Trolejbus konvenční	Kloubový	3,009,219	3,606,491	3,532,995	3,606,491	3,532,995
Trolejbus konvenční	Standardní	1,587,523	1,736,231	2,213,718	1,966,928	2,213,718
Trolejbus parciální	Kloubový	0	1,408,410	3,691,524	1,692,467	3,691,524
Trolejbus parciální	Standardní	614,778	1,622,284	2,030,004	2,227,285	2,030,004
Elektrobus bateriový	Standardní	0	0	0	1,986,984	2,969,612
Autobus	Kloubový	6,669,000	5,081,455	4,101,139	5,349,290	4,101,139
Autobus	Standardní	9,821,000	8,533,433	6,083,539	5,113,828	3,113,926
Autobus	Malý	880,000	880,000	880,000	880,000	880,000
Celkem	Kloubový	9,678,219	10,096,356	11,325,657	10,648,249	11,325,657
Celkem	Standardní	12,023,302	11,891,947	10,327,260	11,295,025	10,327,260
Celkem	Malý	880,000	880,000	880,000	880,000	880,000
Celkem	Celkem	22,581,521	22,868,303	22,532,917	22,823,274	22,532,917

Tabulka 3.4: Přepavní kapacita za rok pro současný stav a scénáře (tis. místokilometrů)

Vozidlo	Velikost	Současný stav	Scénář bez projektu	Trolej-busový scénář	Kombi-novaný scénář	Maximální scénář
Trolejbus konvenční	Kloubový	361,106	432,779	423,959	432,779	423,959
Trolejbus konvenční	Standardní	111,127	121,536	154,960	137,685	154,960
Trolejbus parciální	Kloubový	0	169,009	442,983	203,096	442,983
Trolejbus parciální	Standardní	43,034	113,560	142,100	155,910	142,100
Elektrobus bateriový	Standardní	0	0	0	139,089	207,873
Autobus	Kloubový	733,590	558,960	451,125	588,422	451,125
Autobus	Standardní	687,470	597,340	425,848	357,968	217,975
Autobus	Malý	48,400	48,400	48,400	48,400	48,400
Celkem	Kloubový	1,094,696	1,160,748	1,318,067	1,224,297	1,318,067
Celkem	Standardní	841,631	832,436	722,908	790,652	722,908
Celkem	Malý	48,400	48,400	48,400	48,400	48,400
Celkem	Celkem	1,984,727	2,041,584	2,089,376	2,063,349	2,089,376

Protože se jednotlivé scénáře odlišují mezi jednotlivými traktami, připojena je ještě srovnávací tabulka dopravních výkonů a přepravních výkonů dělená na trolejbus, elektrobus a autobus.

Tabulka 3.5: Porovnání dopravních výkonů a přepravních kapacit podle trakcí

Trakce	Parametr	Současný stav	Scénář bez projektu	Trolej-busový scénář	Kombi-novaný scénář	Maximální scénář
Trolejbus	Výkon (vozokm)	5,211,521	8,373,416	11,468,240	9,493,171	11,468,240
Elektrobus	Výkon (vozokm)	0	0	0	1,986,984	2,969,612
Autobus	Výkon (vozokm)	17,370,000	14,494,887	11,064,677	11,343,119	8,095,065
Celkem	Výkon (vozokm)	22,581,521	22,868,303	22,532,917	22,823,274	22,532,917

Trakce	Parametr	Současný stav	Scénář bez projektu	Trolej-busový scénář	Kombi-novaný scénář	Maximální scénář
Trolejbus	Kapacita (místokm)	515,267	836,884	1,164,003	929,470	1,164,003
Elektrobus	Kapacita (místokm)	0	0	0	139,089	207,873
Autobus	Kapacita (místokm)	1,469,460	1,204,700	925,373	994,790	717,500
Celkem	Kapacita (místokm)	1,984,727	2,041,584	2,089,376	2,063,349	2,089,376

3.2 Metodika výpočtu

Výpočet finančních nároků předložených scénářů byl proveden ve čtyřech krocích:

- Rozdělení vozidel na kategorie dle trakce a velikosti** – pomocí třídění sjednoceného v této koncepci, blíže představeného v kapitole 3.1.1.
- Výběr vozidel pro rok 2030** – očištění nákladových kalkulací o typy vozidel, které budou do roku 2030 vyřazeny; zbývající typy slouží jako vzor pro kalkulaci nákladů na příslušné trakce a kategorie vozidel (s určitými výjimkami – viz dále)
- Výpočet jednotkových nákladů dle závislosti** – přepočtení podle provozních ukazatelů příslušných k jednotlivým kategoriím vozidel (počet vozidel, vozokilometry; místokilometry), doplněný kalkulací odpisů majetku pořízeného v období 2026-2030 (vozidla, infrastruktura).
- Výpočet celkových nákladů pro scénáře** – určení celkových nákladů podle provozních parametrů jednotlivých scénářů (počet vozidel, vozokilometry; místokilometry) a podle časově rozlišené hodnoty odpisů majetku (vozidla, infrastruktura).

Obrázek 3.1: Postup výpočtu



3.2.1 Rozdělení a výběr vozidel

Průběžný výsledek prvních dvou kroků výpočtu zobrazuje tabulka níže. Vozidla jsou rozdělena do kategorií a vymezena jsou vozidla, jejichž životnost přesahuje horizont roku 2030. Tato vozidla tvoří referenční vzorek pro kalkulaci většiny nákladů i pro výhledový vozový park stejné trakce a kategorie (toto se však nevztahuje na odpisy vozidel a nabíjecí infrastrukturu).

Tabulka 3.6: Rozdělení vozidel do kategorií a výběr referenčních typů pro rok 2030

Typ vozidla	Trakce	Velikost	Horizont 2030
IVECO CROSSWAY LE 12M	Autobus	Standardní	NE
IVECO CROSSWAY LE 14,5M	Autobus	Tříosý	NE
SOLARIS URBINO 18 (2014)	Autobus	Kloubový	NE
IVECO CITELIS 12M	Autobus	Standardní	NE
DEKSTRA LF38	Autobus	Mini	NE

Typ vozidla	Trakce	Velikost	Horizont 2030
SOR NBG 12	Autobus	Standardní	NE
IVECO URBANWAY 12M	Autobus	Standardní	NE
STRATOS LF 38	Autobus	Mini	NE
IVECO URBANWAY 18M	Autobus	Kloubový	NE
IVECO CROSSWAY LE LINE	Autobus	Standardní	NE
SOR NS 12	Autobus	Standardní	ANO
SOLARIS URBINO 18 (2022)	Autobus	Kloubový	ANO
SOR ICN 9,5	Autobus	Malý	ANO
ŠKODA 21 Tr	Trolejbus	Standardní	NE
ŠKODA 31 Tr	Trolejbus	Kloubový	ANO
ŠKODA 26 Tr	Trolejbus	Standardní	ANO

3.2.2 Určení závislosti a výpočet nákladů

Ve třetím kroku byly vyhodnoceny kalkulační listy jednotlivých typů, resp. kategorií vozidel a k nim připojené náklady ve struktuře dle tabulky níže. Tyto náklady byly posouzeny z hlediska variability vůči změně počtu vozidel či rozsahu provozu, případně potvrzeny jako položky fixní. Jinými slovy: byla vyhledána jejich nejbližší závislá proměnná, s jejíž změnou dochází i ke změně hodnoty příslušné kalkulační položky. Detaily zobrazuje tabulka níže.

Tabulka 3.7: Přirazení nákladů podle variability na závislou proměnnou

Kalkulační položka	Závislá proměnná (typ variability)
Trakční energie	Místokilometry
Sekundární energie	Místokilometry
Pneumatiky	Místokilometry
Odpisy DPMHD	Fixní pro stávající vozidla + odpisy plánovaných investic
Pojistné DPMHD	Počet vozidel
DOŠ, DOČ – Denní ošetření, očista	Vozokilometry
KP – Kontrolní prohlídky	Vozokilometry
SO – Střední opravy	Vozokilometry
CO – Celkové opravy	Vozokilometry
BO – Běžné opravy	Vozokilometry
Záruční opravy	Vozokilometry
Havárie	Vozokilometry
Vandalismus	Vozokilometry
Troleje	Rozsah sítě trakčního vedení + odpisy plánovaných investic
Zabezpečení provozu dopravy	Vozokilometry
Náklady řidičů	Vozokilometry
Správní režie	Místokilometry
Ostatní	Místokilometry

Samotný výpočet nákladů pro jednotlivé kalkulační položky probíhal tak, že pro každý řádek byla vyhledána hodnota závislé proměnné v příslušném scénáři a jednotkový náklad byl touto hodnotou vynásoben.

Obrázek 3.2: Princip výpočtu celkových nákladů na základě závislé proměnné



Zvláštní postup byl zvolen u těchto kalkulačních položek:

- V případě odpisů vozidel byly ke stávajícím vozidlům odepisovaným až k horizontu roku 2030 připočítány odpisy nových vozidel podle jejich očekávaných pořizovacích cen.
- V případě trolejbusové infrastruktury bylo zjištěno, že více než 90 % stávajících nákladů spadá do provozu, oprav a údržby (nikoliv odpisů), proto byla jejich očekávaná výše přizpůsobena změně rozsahu spravované sítě trakčního trolejového vedení. K této hodnotě pak byly přičteny odpisy plánovaných investic do infrastruktury, obdobně jako u vozidel.

Důležité je rovněž zmínit, že pro všechna pořizovaná vozidla elektrické trakce (trolejbusy, elektrobusy) byla uvažována dotace ve výši 50 % hodnoty investice. Rovněž v případě investic do nabíjecí infrastruktury (trolejbusové tratě, trolejové stopy, nabíjecí stopy, měnírny) byla uvažována dotace 50 %. Tím se finanční model odlišuje od ekonomického hodnocení, kam se udělování dotací nezohledňuje.

3.3 Výsledky

Výsledky jsou představeny v podobě kalkulace nákladů na zajištění dopravní obslužnosti v autobusové a elektrické (trolejbusové, elektrobusové) trakci. Výpočty pro tramvaje nebyly prováděny, protože se jich tato koncepce přímo netýká. Stejně tak nebyly posuzovány změny výnosů ve finančním modelu, na něž by scénáře měly mít vliv, protože nedochází ke změně velikosti obsluhované sítě. Rovněž rozsah provozu na síti se mezi scénáři odlišuje jen v jednotkách procent, takže ani zde nevidíme potenciální ovlivnění poptávky a tím i výnosů.

Všechny vypočtené náklady jsou vyjádřeny v cenové úrovni roku 2025. Pro scénáře odpovídají jejich naplněné podobě v horizontu roku 2030, při uvažování počtu vozidel a rozsahu provozu uváděných v kapitole 3.1. Pro současný stav pochopitelně reprezentují náklady na zajištění dopravní obslužnosti podle objednávky v roce 2025.

3.3.1 Celkové náklady

Celkové náklady u Scénáře bez projektu dosahují 1,998 miliardy Kč a převyšují tak současný stav o 171 milionů Kč. Zde je nutné si uvědomit, že současný stav však není možné prolongovat s ohledem na požadavky současné legislativy pro obnovu vozového parku, zatímco Scénář bez projektu je minimalistickou variantou, jak tyto požadavky naplnit. Z návrhových scénářů vychází nejlépe Trolejbusový, který je s hodnotu 2,020 miliardy Kč o 22,5 milionu dražší. Srovnatelný je pak Kombinovaný scénář s náklady vyššími o 28,5 mil. Kč. Maximální scénář je dle očekávání nejdražší, s odstupem 63 milionů Kč od Scénáře bez projektu a více než 40 milionů Kč od Trolejbusového scénáře, s nímž kompletně sdílí síť trolejbusových linek, avšak odlišuje se dodatečným nákupem elektrobusů namísto naftových autobusů, navzdory 50% dotaci.

Tabulka 3.8: Celkové náklady v cenové úrovni roku 2025 (tis. Kč)

Trakce	Velikost	Současný stav	Scénář bez projektu	Trolejbusový scénář	Kombinovaný scénář	Maximální scénář
Elektro	Kloubový	330,730	488,647	710,275	519,512	708,612
Elektro	Standardní	259,927	338,340	419,219	587,990	689,258
Autobus	Kloubový	507,923	463,126	362,433	462,677	362,433
Autobus	Standardní	683,854	644,516	465,225	393,021	237,418
Autobus	Malý	44,776	63,169	63,169	63,169	63,169
Elektro	Celkem	590,657	826,987	1,129,494	1,107,502	1,397,870
Autobus	Celkem	1,236,552	1,170,811	890,827	918,867	663,019
Celkem	Celkem	1,827,209	1,997,798	2,020,322	2,026,370	2,060,889

3.3.2 Jednotkové náklady

Náklady vyjádřené na 100 ujetých místokilometrů poskytují odlišný pohled na výhodnost scénářů. Pomineme-li současné náklady na úrovni 90,20 Kč/100 místokm, je nejvýhodnější Trolejbusový scénář. Proti Scénáři bez projektu je o 1,17 Kč/100 místokm levnější, protože klade důraz na větší zapojení kloubových vozidel, která poskytují vyšší kapacitu při nižším nájezdu vozokilometrů (viz srovnání v kapitole 3.1.2). Trolejbusový scénář také přibližuje jednotkové náklady trolejbusové a autobusové trakce. Kombinovaný i Maximální scénář vycházejí již nad 98 Kč za 100 ujetých místokilometrů.

Tabulka 3.9: Jednotkové náklady v cenové úrovni roku 2025 (Kč/100 místokm)

Trakce	Velikost	Současný stav	Scénář bez projektu	Trolejbusový scénář	Kombinovaný scénář	Maximální scénář
Elektro	Kloubový	79.86	81.20	81.93	81.70	81.74
Elektro	Standardní	152.62	143.92	141.12	135.89	136.50
Autobus	Kloubový	69.24	82.85	80.34	78.63	80.34
Autobus	Standardní	101.32	107.90	109.25	109.79	108.92
Autobus	Malý	136.37	130.51	130.51	130.51	130.51
Elektro	Celkem	101.07	98.82	97.04	103.64	101.89
Autobus	Celkem	85.79	97.19	96.27	92.37	92.41
Celkem	Celkem	90.20	97.86	96.69	98.21	98.64

4 Výběr scénáře

Závěrečná kapitola této části koncepce se zaměřuje na srovnání dopravních charakteristik, socio-ekonomického hodnocení a finančního modelování pro návrhové scénáře. Cílem je vybrat jeden doporučený scénář, který bude v závěrečné části koncepce rozpracován do podrobnosti akčního plánu.

Při zpracování koncepce vznikly celkem čtyři scénáře možného vývoje: výchozí Scénář bez projektu, který kromě čistých (bezemisních) vozidel pořizuje v období let 2026-2030 také částečně čistá (nízkoemisní) vozidla, aby splnil požadavky legislativy (viz kapitolu 1.1). Vůči tomuto scénáři jsou sestaveny tři návrhové scénáře, pracující ve stejném období pouze s pořizováním čistých vozidel, nikoliv však částečně čistých vozidel, a to v podílu 60-100 % na celkové obnově vozového parku (viz kapitolu 1.2). Zbývající podíl investic do vozového parku je zajištěn libovolným typem vozidla.

Vyhodnocení je provedeno pomocí vyčíslených ukazatelů v tabulce níže a jejich porovnání:

1. Dopravní ukazatele

- Dopravní výkony (udávané ve vozokilometrech ujetých za kalendářní rok) signalizují náročnost zajištění provozu vozidel po síti MHD. Typicky se z této veličiny generují náklady na řidiče a řízení provozu, a také náklady na opravy a údržbu vozidel. Čím menší je hodnota dopravního výkonu, tím výhodnější je scénář pro dopravce. Proto se Trolejbusový a Maximální scénář umisťují na přední pozici.
- Přepravní kapacita (udávaná v místokilometrech za kalendářní rok) vystihuje počet míst nabízených pro uspokojení přepravní poptávky. Nákladově ovlivňuje tento parametr především spotřebu energií a pohonných hmot, a také přímého materiálu, kam náleží například pneumatiky. Větší kapacita znamená výhodu pro plánování dopravy i cestovní komfort cestujících. Výhodnější jsou v tomto pohledu opět Trolejbusový a Maximální scénář.
- Počet vozidel (vyjádřený celkovým počtem trolejbusů, elektrobusů a autobusů ve flotile) vystihuje nároky na velikost vozového parku k zajištění dopravní obslužnosti. Při srovnatelných výkonech a kapacitách platí, že nižší hodnota počtu vozidel znamená efektivnější využití vozového parku. V tomto směru vítězí Trolejbusový scénář.

2. Ekonomika

- Náklady na celkové množství emisí znečištění ovzduší (vyjádřené v tisících Kč na celé hodnotící období 2025-2039) vystihují finanční vyjádření (monetizaci) emisí znečišťujících látek z provozu nekolejové MHD v Brně. Důležité jsou zejména pro posouzení lokálního dopadu emisí v ulicích města pro jeho obyvatele a návštěvníky. Čím nižší je hodnota, tím menší dopady jsou na kvalitu ovzduší ve městě. Maximální scénář je tedy nejvýhodnější.
- Náklady na celkové množství emisí změny klimatu – CO₂ (vyjádřené v tisících Kč na celé hodnotící období 2025-2039) vyjadřují monetizaci dopadu na klimatickou změnu, k níž přispívají mj. emise skleníkových plynů z dopravy. V tomto případě převažuje globální vliv, ovšem v projektových žádostech o dotace jde o přísně sledovaný parametr. Maximální scénář je i v tomto případě nejvýhodnější.
- Náklady na pořízení vozidel (vyjádřené v tisících Kč) vyjadřují celkové investiční náklady na obnovu vozového parku všech typů nekolejových vozidel. Pro účely ekonomické analýzy zde nemohou být započteny dotace. Trolejbusový scénář dosáhl nejlepšího výsledku.
- Investiční náklady infrastruktury (vyjádřené v tisících Kč) v sobě zahrnují výstavbu trolejbusových tratí, měníren, nabíjecích bodů a kabelových tras pro zajištění provozu trolejbusů a elektrobusů. Nezahrnují však případné doprovodné investice do vozoven. Kombinovaný scénář zde s velkým odstupem dosahuje nejlepšího výsledku.

3. Finance

- Celkové náklady AD+TD (v tisících Kč / rok) vystihují odhad nákladů vynaložených na financování dopravní obslužnosti autobusy, trolejbusy a elektrobusy pro rozsah provozu v roce 2030, vyčíslený v cenové úrovni 2025. Pro investice do vozidel a infrastruktury bezemisní dopravy je uvažována dotační podpora 50 %. Nejnižší roční náklady vykazuje Trolejbusový scénář, těsně následovaný Kombinovaným scénářem.
- Jednotkové náklady TD+AD (v Kč na 100 místokilometrů) vyjadřují přepočet celkových nákladů podle nabízené přepravní kapacity. Čím nižší hodnota, tím lze jeden místokilometr nabízený cestujícím pořídít levněji. V tomto ohledu vítězí Trolejbusový scénář.

Tabulka 4.1: Výsledné celkové hodnocení scénářů

Skupina ukazatelů	Ukazatel	Jednotky	Trolejbusový scénář	Kombinovaný scénář	Maximální scénář
Dopravní ukazatele	Dopravní výkony	vozokm	212,379,461	216,884,432	212,379,461
			1	3	1
	Přepravní kapacita	místokm	19,806,478,185	19,699,537,882	19,806,478,185
			1	3	1
	Počet vozidel	voz	408	423	438
			1	2	3
	AD+TD				
			1	2	3
Socio-ekonomické ukazatele	Náklady na emise znečištění ovzduší	tis. Kč	106,863	120,854	65,385
			2	3	1
	Náklady na emise změny klimatu – CO ₂	tis. Kč	2,272,063	2,231,601	2,089,746
			3	2	1
	Náklady na pořízení vozidel	tis. Kč	3,537,800	3,554,200	4,090,100
			1	2	3
	Investiční náklady infrastruktury	tis. Kč	625,081	346,504	724,380
			2	1	3
Finanční ukazatele	Celkové náklady	tis. Kč / rok	2,020,322	2,026,370	2,060,889
			1	2	3
	Jednotkové náklady	Kč/100 místokm	96.69	98.21	98.64
			1	2	3

Zdroj: MM

Výběr **Trolejbusového scénáře** byl ve shodě zadavatele a zhotovitele podpořen závěry:

- V dopravních ukazatelích efektivně využívá vozový park, kdy nejmenší počet autobusů a trolejbusů ve flotile DPMB dokázal zajistit největší přepravní kapacitu. Tím lze předpokládat i nižší personální nároky na řidiče pro zajištění špičkové denní vypravenosti. Na rozdíl od Maximálního scénáře zde není nutné vytváření rezervy pro zařazení elektrobusů.
- Mezi socioekonomickými ukazateli lze vyzdvihnout benefit snížení lokálních emisí znečištění ovzduší, který překonává Kombinovaný scénář, byť samozřejmě prohrává se scénářem Maximálním, který skvělých výsledků dosahuje za cenu vysokých investičních nákladů. V ekonomickém hodnocení se nezohledňují případné dotace, náklady jsou tedy úplné.
- Ve finančním pohledu dosáhl srovnatelných celkových ročních nákladů s Kombinovaným scénářem, ovšem v jednotkové ceně se výhodnost Trolejbusového scénáře již projevuje zřetelněji. Těchto výsledků je dosaženo za předpokladu dosažení 50% dotace na pořízení bezemisních vozidel a související infrastruktury.

