

Pravidelná autobusová doprava se provozuje **ve městech a obcích již kolem 5 000 obyvatel**. Je vhodná pro zajištění dopravních proudů v rozmezí **do 5 tisíc cestujících za hodinu**. Převážná rychlost autobusové dopravy ve městech se pohybuje podle vzdálenosti zastávek **do 20 km/h**.

Hlavní výhodou autobusu jsou **nízké investiční a provozní náklady a flexibilita**.

Tabulka 1: Technické parametry nízkopodlažního kloubového autobusu SOR NB 18 (IVECO) - zdroj: DPP

výška	2 900 mm
šířka	2 550 mm
délka	18 750 mm
výška podlahy	340 mm
minimální poloměr oblouku (stopový)	19,5 m
minimální poloměr oblouku (obrysový)	22,5 m
maximální stoupavost	28 %
nájezdové úhly vpředu / vzadu	7 % / 7 %
míst k sezení	44 + 1
míst k stání	117
celková kapacita	161 + 1
maximální provozní rychlost	80 km/h
celková užitečná hmotnost	25 500 kg
motor	Naftový čtyřdobý přeplňovaný šestiválec s mezichlazením plnicího vzduchu, s přímým vstřikem, chlazený kapalinou



Obrázek 3: Boční profil

1.4.2 AUTOBUS A AUTOBUSOVÁ DOPRAVA

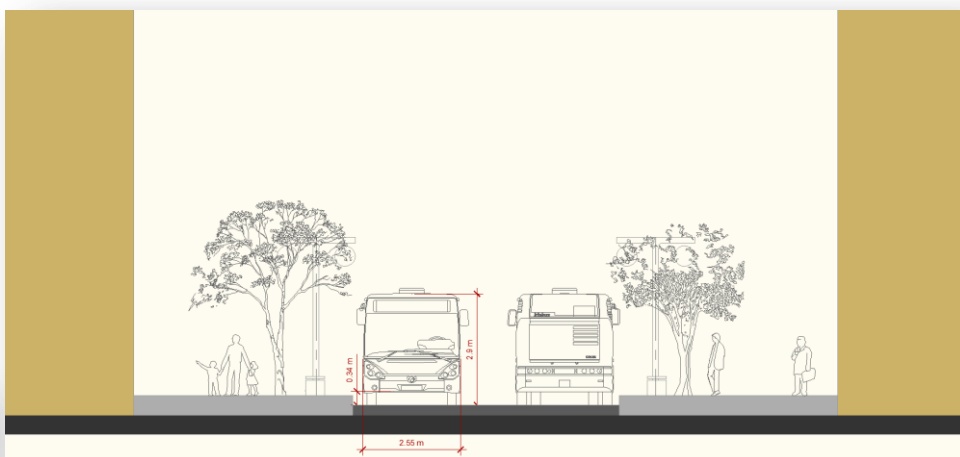
1.4.2.1 DEFINICE, HISTORIE A TYPOLOGIE

Autobus je **motorové vozidlo, provozované na pozemních komunikacích a určené pro hromadnou přepravu osob**.

Autobus je poháněn (*převážně*) **vznětovým motorem**, výjimečně motorem benzinovým (*malé autobusy*) či motorem hybridním. V poslední době se prosazuje **pohon na zemní plyn**. Zkouší se provoz **elektrobusů**.



Obrázek 1: Autobus městské hromadné dopravy v Praze



Obrázek 2: Vnější profil městského nízkopodlažního autobusu

HISTORIE¹

Autobus byl vynalezen v roce 1885 v Německu a **poprvé nasazen do pravidelného městského provozu v Londýně roku 1899**. Jako masový druh hromadné dopravy osob se rozšířil zejména po druhé světové válce v padesátých letech minulého století.

První autobus MHD v Praze se na krátkou dobu objevil v roce 1908 a pak opakovaně již na trvalo v roce 1925. Dnes v Praze a jejím okolí jezdí cca 300 autobusových linek.

TYPOLOGIE AUTOBUSŮ

TECHNICKÁ TYPOLOGIE AUTOBUSŮ

Existují tyto základní typy autobusů (podrobně viz Tabulka 2):

- **Mikrobus** (autobus na bázi dodávky do 3,5 t; viz Obrázek 4)
- **Minibus** (autobus na bázi dodávky do 6 t; viz Obrázek 5)
- **Midibus** (zkrácená verze autobusu; viz Obrázek 6)
- **Standartní autobus** (viz Obrázek 1; Obrázek 7)
- **Třínápravový autobus** (prodloužená verze autobusu; viz Obrázek 8)
- **Kloubový autobus** (velkokapacitní autobus, náhrada za dříve užívaný autobus s přívěsem; viz Obrázek 9)
- Dvoukloubový autobus (v českých podmínkách se neužívá)
- **Patrový autobus** (v českých podmínkách se neužívá)
- Otevřený autobus (turistický)
- Otevřený patrový autobus (turistický)
- **Nízkopodlažní autobus**
- Speciální autobus

Speciálními typy autobusů jsou (zpravidla se jedná o individuální úpravy, přestavby a vestavby):

- **Cyklobusy** (vybavené místem a nosiči pro současnou přepravu kol)
- **Skibusy** (vybavené místem a nosiči pro současnou přepravu lyží a snowboardů)
- **Autobusy pro přepravu handicapovaných osob** (paratransit, určené a vybavené pro přepravu cestujících na invalidních vozících)
- Školní autobusy a autobusy pro přepravu dětí
- Věžeňské autobusy
- **VIP autobusy**
- Letištní autobusy
- Terénní autobusy
- Presentační a konferenční autobusy
- Kinobusy
- Hotelbusy
- Autobusy, s kempingovými vestavbami a hotelbusy
- Autobusy, sloužící jako pojízdné knihovny
- Autobusy, sloužící jako pojízdné prodejny
- Autobusy, sloužící jako pojízdné ošetřovny
- Policejní autobusy
- Autobusy, sloužící jako pojízdné opravny
- Autobusy, sloužící jako pojízdné dílny
- Stěhovací autobusy aj.



Obrázek 4: Mikrobus



Obrázek 5: Minibus místní autobusové dopravy v rámci integrovaného systému MHD v Praze



Obrázek 6: Midibus (zkrácená verze autobusu na cca 10 m) na méně zatížených linkách MHD v Praze



Obrázek 7: Standartní autobus MHD v Praze

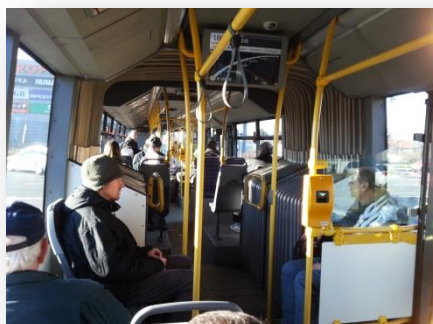
¹ <http://cs.wikipedia.org/wiki/Autobus>



Obrázek 8: Třinápravový autobus regionální autobusové dopravy v Praze



Obrázek 9: Kloubový autobus MHD v Praze



Obrázek 10: Členité řešení plochy nízkopodlažního autobusu ve srovnání s jednoduchým a účelným členěním plochy autobusu s podlahou nad nápravami kol

Nízkopodlažní autobus

Za nízkopodlažní se považuje autobus, v němž je nejméně 35 % plochy pro stojící cestující **dosažitelných ze země jediným stupněm**, přičemž je stanovena maximální výška tohoto stupně (32 - 36 cm).

Autobusy s nízkou podlahou po celé délce (*nikoliv po celé ploše*) konstrukčně řeší umístění sedaček na vyvýšených stupních (*nad nápravami, převodovkou a motorem*).

Na rozdíl od nízkopodlažních tramvají je **nízkopodlažní konstrukce autobusem velkým problémem vnitřní dispozice autobusu**. Z důvodů nároků technického řešení zavěšení náprav se z vnitřního prostoru stává dramaticky členěná plocha s četnými výstupky a více méně nelogicky umístěnými sedačkami. Vyřešení tohoto konstrukčního problému je jednou z hlavních výzev autobusové dopravy ve městech do budoucna.

Součástí nízkopodlažní koncepce autobusů je i jejich přizpůsobení k **dopravě handicapovaných osob**. Jde o přizpůsobení k přepravě invalidních vozíků. V tomto ohledu není ani tak problémem technické řešení, jako doba stání autobusu na zastávce, která musí být v případě potřeby prodloužena až na 10 - 15 minut.

Tabulka 2: Typologie autobusů (*technické specifikace jsou přibližné*)

typ autobusu	maximální obsazenost	uspořádání sedadel	šířka	délka	výška	celková hmotnost
mikrobus	7 / 9	tři řady po třech včetně řidiče (případně první resp. druhá řada po dvou)	do 2 m	do 5 m	cca 2 m	do 3,5 t
minibus	17/20	první řada s řidičem čtyři nebo pět řad po třech (dva+ulička+jeden) šestá řada čtyři	do 2 m	do 7 m	cca 3 m	do 6 t
midibus	25/30	standartní uspořádání řad po třech/čtyřech sedačkách	cca 2,5 m (2,55)	cca 9 m	3 - 3,5 m	do 10 t
standartní autobus	55 nebo 30 sedících a 70 stojících	standartní uspořádání řad po třech/čtyřech sedačkách	cca 2,5 m (2,55)	cca 12 m	3 - 3,5 m	do 20 t
třinápravový autobus	70 nebo až 120 sedících / stojících	standartní uspořádání řad po třech/čtyřech sedačkách	cca 2,5 m (2,55)	cca 15 m	3 - 3,5 m	do 25 t
kloubový autobus	až 150	standartní uspořádání řad po třech/čtyřech sedačkách	cca 2,5 m (2,55)	do 20 m	3 - 3,5 m	do 30 t
dvoukloubový autobus	až 200	standartní uspořádání řad po třech/čtyřech sedačkách	cca 2,5 m (2,55)	do 25 m	3 - 3,5 m	cca 30 t
patrový autobus speciální		v profilu standartního, třinápravového nebo kloubového autobusu			do 4.4 m	Do 20/25/30 t
				Viz výše		

autobus

Technická životnost autobusu výše uvedených kategorií se pohybuje v rozmezí do 15 let.



Obrázek 11: Školní autobus a autobus pro handicapované osoby v systému MHD v Bratislavě

AUTOBUSY NA PLYNOVÝ A ELEKTRICKÝ POHON

Plynobusy a elektrobusy, jsou, stejně jako dříve **gyrobusy**², **ekologickou alternativou pro pohon vznětovým (eventuálně benzinovým) motorem**.

Hlavním cílem hledání alternativního pohonu je **dosažení ekologicky přijatelných parametrů autobusové dopravy**, snížení emisí jedovatých látek a skleníkových plynů resp. snížení vnějšího hluku a vibrací. Tyto **požadavky se týkají především městského prostředí** a tedy **městských autobusů** resp. autobusů, provozovaných v centrální zóně města, v lázeňských městech, ve městech s hustou residenční zástavbou atd.

Nejužívanější ekologickou **alternativou autobusové dopravy jsou trolejbusy**, ty však vyžadují instalaci trolejového vedení, které je investičně a provozně náročné, hyzdí městské prostředí a omezuje flexibilitu linkové sítě.

Proto jsou hledány technologické cesty bez trolejí a těmi jsou dnes především plynobusy a elektrobusy, případně autobusy na hybridní pohon.

Autobus na plynový pohon

Plynobusem rozumíme autobus na plynový pohon.

Plynobusy jsou ekologičtější variantou autobusů a hodí se proto, jak bylo řečeno výše, pro centrální zóny měst, residenční čtvrtě, lázeňská města ap.

CNG je zkratka pro **stlačený zemní plyn (Compressed Natural Gas)**³. Je to plyn, který je dostupný v plynovodní síti. Pro účely dopravy se stlačuje cca 200 x pomocí vysokotlakých kompresorů. I po té zůstává v plynné formě, proto v případě úniku dochází k jeho odvětrávání. Při spalování má výrazně nižší produkci CO₂ a proto je považován za ekologické palivo. Navíc to je palivo levnější.

BioCNG je **stlačený biometan**. Biometan se vyrábí z obnovitelných zdrojů či odpadu.

² Trolejbusy se setrvačníkem pro překonávání úseků bez trolejí.

³ www.cng.cz



Obrázek 12: Autobus systému MHD v Bratislavě



Obrázek 13: Kloubový autobus systému MHD v Hamburku



Obrázek 14: Hybridní autobus systému MHD v Postupimi



Obrázek 15: Třínápravový autobus systému MHD v Kodani



Obrázek 16: Autobus na hybridní diesel-elektrický pohon v Praze (Mercedes) má baterie umístěné v zádí vozidla

Nádrže s CNG se v autobusech z bezpečnostních důvodů umísťují na střeše. Naplňování nádrží probíhá ve speciálních plnicích stanicích, které se umísťují v místě dep autobusů. Existuje i veřejná síť plnicích stanic, která však není tak rozvětvená, jako síť plnicích stanic LPG. Akční radius autobusů na CNG je menší. Nicméně naplnění nádrží je postačující pro celodenní provoz městských autobusů.

Zemní plyn může být v dopravě používán nejen ve stlačené formě, ale také **ve zkapalněné formě** - tzv. **LNG**. Zkapalněný plyn se používá pro vozidla, u kterých se vyžaduje větší akční radius (například dálková nákladní automobilová doprava).

V dopravě se používá ještě **kapalný ropný plyn - LPG (Liquid Petroleum Gas)**. Tento plyn je vedlejším produktem těžby a zpracování ropy. LPG je v kapalném stavu, proto v případě úniku nedochází k jeho odvětrávání. Automobily na LPG mají z tohoto důvodu zakázaný vjezd do uzavřených prostor garáží.

Pořizovací hodnota autobusů na stlačený zemní plyn je vyšší než pořizovací hodnota autobusů se vznětovým motorem. Díky nižším provozním nákladům je však návratnost investice deklarována kolem tří let. Na pořízení autobusů na CNG pohon navíc velmi často přispívá Evropská unie.

Autobus na elektrický pohon

Elektrobusem rozumíme **autobus na elektrický pohon**.

Nejedná se o trolejbus, protože elektrobusem je provozován **nezávisle na vnější elektrické trakci**. **Zdrojem** elektrického proudu jsou **baterie**.

Elektrobusem mají **krátkou dojezdovou vzdálenost**. V současné době se tato vzdálenost pohybuje na úrovni do 160 km, což by ale mohlo provozu ve městech vyhovovat.

Jiným problémem elektrobusem je dobíjení. Elektrobusem se dobíjí na **dobíjecích stanicích**. Doba dobíjení se pohybovala v řádech několika hodin⁴, dnes může být zkrácena až na 60 minut. To by byla přijatelná doba na koncových stanicích autobusových linek. **Ve Vídni** se využívá princip rychlodobíjení po cca 8 - 15 km ujeté vzdálenosti. Dobíjení trvá 15 minut a chrání baterie, které se nevybíjí úplně. Využívá se stejnosměrné trakčního vedení tramvají 650 kV. V Praze se tento elektrobusem zkoušel, ale neosvědčil se. Hlavním důvodem je kopcovitý terén.

Výhodou elektrobusem jsou ekologické parametry provozu, nulová spotřeba ve stání, rekuperace. **Problémem elektrobusem** je, vedle nižších užitných vlastností (*dojezdová vzdálenost, doba nabíjení*), zejména jejich vysoká pořizovací cena a krátká technická životnost drahých baterií.

Elektrobusem jsou technologicky ve fázi možné výroby a obchodní nabídky. Jejich praktické rozšíření je však spíše otázkou budoucnosti. Dnes je z trhu vytlačují plynobusem, které jsou v technickém vývoji dale.

Možnou variantou elektrobusem jsou **autobusem na hybridní pohon**. Hybridní pohon se prosadil u osobních automobilech, proto je jednou z možných cest i pro autobusy.

TYPLOGIE AUTOBUSŮ PODLE POUŽITÍ

Podle použití se autobusy člení do skupin (*charakteristické vybavení těchto autobusů je popsáno výše*):

- **Místní autobus** (zpravidla mini a midibus, slouží k obsluze menších sídel)
- **Městský autobus**
- **Příměstský autobus**
- Meziměstský autobus
- Dálkový autobus
- Turistický autobus
- Speciální typy autobusů

VÝROBCI AUTOBUSŮ V ČESKÉ REPUBLICE

V České republice se výrobou autobusů standardní velikosti a užitkové konfigurace zabývají či zabývaly společnosti:

⁴ Cca 8 hodin

- **IVECO Czech Republic a.s.** (dříve Karosa; autobusy řady Irisbus; www.iveco.com/czech)
- **SOR Libchavy s.r.o.** (autobusy řady SOR; www.sor.cz)
- Tedom a.s. (v roce 2012 byla výroba autobusů ukončena, www.tedom.cz)

Tyto společnosti nabízí i plynobusy a společnost SOR nabízí rovněž elektrobusy.

1.4.2.2 AUTOBUSOVÁ DOPRAVA

Autobusová doprava je hromadná přeprava osob, zajišťovaná autobusy.

Veřejná a neveřejná autobusová doprava

Autobusová doprava, která je **z principu hromadnou dopravou**, se dělí na:

- **veřejnou** (veřejně dostupnou) a
- **neveřejnou** (nedostupnou pro veřejnost).

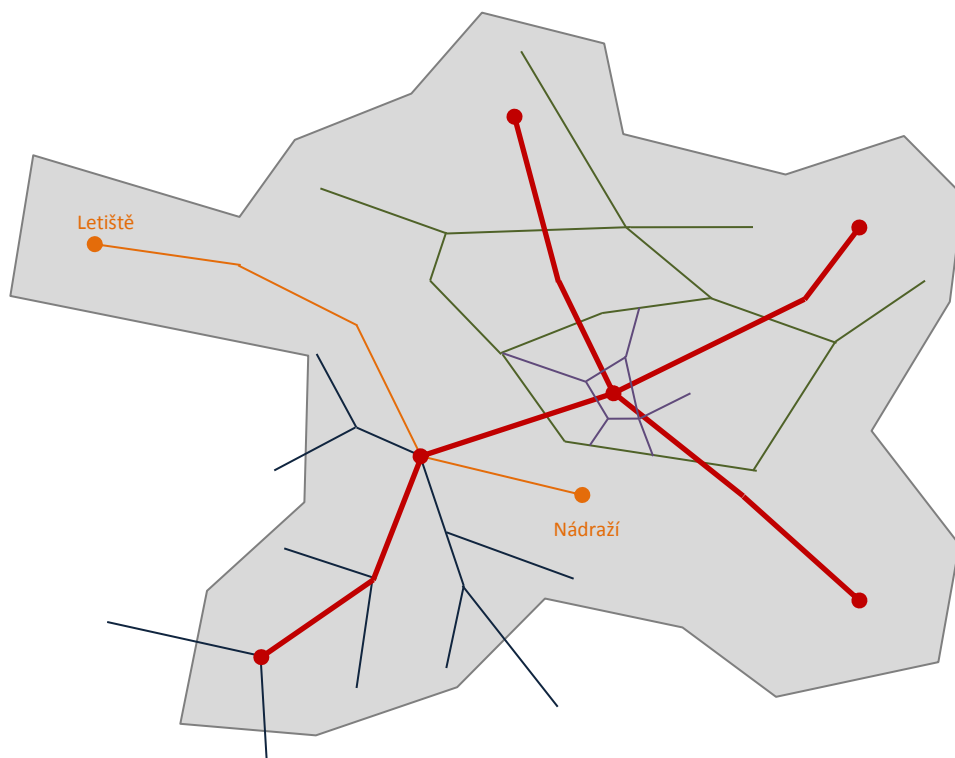
MÍSTO AUTOBUSOVÉ DOPRAVY V DOPRAVNÍ SOUSTAVĚ MĚSTSKÉ AGLOMERACE

Pravidelná autobusová doprava se provozuje **ve městech a obcích již kolem 5 000 obyvatel**. Je vhodná pro zajištění dopravních proudů v rozmezí **do 5 tisíc cestujících za hodinu** (minibusy i do 1 000 cestujících za hodinu, midibusy pro zajištění dopravních proudů do 2 tisíc cestujících za hodinu, naopak metrobuses pro zajištění dopravních proudů do 10 - 15 000 cestujících za hodinu).

Průměrná vzdálenost autobusových zastávek autobusové sítě ve městech činí cca 200 - 300 m.

Přepavní rychlost autobusové dopravy se pohybuje podle vzdálenosti zastávek **do 20 km/h ve městech**, přibližně do 40 - 60 km / h v meziměstské dopravě a do 80 km/h v mezinárodní autobusové dopravě. Jízdní rychlost autobusů odpovídá rychlostním limitům příslušného území.

Přednosti a nedostatky autobusové dopravy (ve srovnání s ostatními druhy dopravy) vymezují její **použití zejména na méně zatížené linky** v okrajové zástavbě měst a ve vnější aglomerační zóně. Hodí se zejména do rozvolněné zástavby, kde autobus prokáže svou hlavní výhodu a sice flexibilitu a územní pokrývnost. Funkčnost autobusu závisí na kvalitě uliční a silniční sítě.



Obrázek 17: Pokryvná doprava (zelená), návazná tj. návozná/rozvozná doprava (modrá) ve vztahu k páteřní kolejové dopravě (červená), místní doprava (fialová) a doplňková doprava (oranžová)

Standartní městský autobus se hodí pro systém (tyto funkce zpravidla plní současně):

- **základní dopravní obsluhy území** (pokrývá území základní dopravní obsluhou, proto se někdy používá pojem *pokryvné dopravy*),
- **návazné dopravy** (navazuje dopravní proudy k přestupnímu uzlu páteřní dopravy a rozvádí je od nich, proto se někdy používají termíny *návozná* a *rozvozná doprava*),
- **náhradní dopravy** (krátkodobé nebo i dlouhodobé nahrazení jiného dopravního spojení, zpravidla tramvajové dopravy, metra či železniční dopravy),
- **doplňkové dopravy** (zajišťuje doplňkovou dopravní obsluhu vybraných směrů - například sportovních a veletržních areálů, obchodních center, letišť či přístavů apod.) k systémům páteřního resp. magistrálního typu a
- **speciální dopravy** (zajišťuje dopravní služby pro vybrané skupiny obyvatel).

Malé typy autobusů (*mini a midibusy*) mohou pomoci s **místní dopravní obsluhou** v centrální zóně měst a na území menších sídel v aglomerační zóně.



Obrázek 18: Systém linkového taxi, provozovaný na bázi minibusů v Minsku



Obrázek 19: Bělorusko si zachovává nezávislost v oblasti výroby tramvají, trolejbusů a autobusů: Kloubový autobus MHD v Minsku (výroba BelkommunalMasch, Minsk)

Teritorium působnosti autobusové dopravy

Konstrukce a vybavení autobusů se mění podle charakteru použití a zejména podle teritoria působnosti.

Podle teritoria působnosti rozlišujeme autobusovou dopravu:

- **městskou** (číslované linky v řádech kilometrů, řekněme 5 - 10 km, sedící i stojící cestující, držadla pro stojící cestující, nízká podlaha, velký počet dveří, značkovač jízdenek, informační systém, GPS lokalizace, jednotné barevné označení, provozní rychlost do 50 km, přepravní rychlost do 20 km/h, jízda po uliční síti),
- **příměstskou** a regionální (číslované linky v řádech desítek kilometrů, řekněme 20 - 80 km, převažují sedící cestující, menší počet dveří, prodej jízdenek u řidiče, nízká podlaha není standardem, jednotné barevné označení, případně barevné označení podle

přepravce, provozní rychlost do 90 km, přepravní rychlost cca do 30 - 40 km/h, jízda po místních komunikacích),

- **meziměstskou** a dálkovou (linky v řádek desítek až stovek kilometrů, řekněme 100 - 400 km, výhradně sedící cestující, jedny dveře, prodej jízdenek u řidiče, možná klimatizace, místo pro zavazadla pod podlahou, provozní rychlost do 120 km, přepravní rychlost do 50 - 60 km/h, jízda převážně po komunikacích první třídy a po rychlostních komunikacích resp. po dálnicích, možná přestávka na odpočinek, tachograf),
- **mezinárodní** (linky v řádech stovek až tisíců kilometrů, řekněme 200 - 2000 km, vybavení toaletami, videem, klimatizace, tónovaná skla, sklopné sedačky, stínící záclonky, místo pro zavazadla pod podlahou, eventuálně přídavný zavazadlový box, dva řidiči na výměnu, provozní rychlost do 120 km, jízda převážně po dálnicích, povinné přestávky na odpočinek, tachograf).

AUTOBUSOVÉ LINKY

Podle pravidelnosti se autobusová linka dělí zejména na:

- **pravidelnou** (linkovou) a
- **příležitostnou** (např. zájezdovou, u jednorázových akcí, jízdy bez pevného jízdního řádu a pevně určených tras a zastávek atd.).

Součástí **linkově organizované autobusové dopravy ve městech** a v městských aglomeracích je provoz:

- **pravidelných denních linek** městské či regionální autobusové dopravy (denní linky v intervalech 5 minut až 1 hodina s rozlišením intervalů podle období dne a s rozlišením linkového uspořádání i intervalů podle dne v týdnu);
- **nočních linek** (autobusové linky provozované v nočních hodinách například od 0.00 do 5.00, sdružují provoz denních linek a nahrazují některé linky tramvajové či provoz metra);
- **občasných linek** (dopravní obsluha veletržních a sportovních areálů v době konání veletržních, společenských a sportovních akcí);
- **rekreačních linek** (dopravní obsluha rekreačních areálů o víkendu, v letním či v zimním období - například přeprava lyžařů či cyklistů - tzv. Skibusy resp. Cyklobusy);
- **speciálních linek** (linky pro přepravu handicapovaných osob - Paratransit, linky školních autobusů, linky dopravní obsluhy nákupních center, linky dopravní obsluhy letišť - tzv. Aerobusy, linky spojující nádraží - tzv. Railbuses apod.);
- **náhradních linek** (linky dočasně nahrazující provoz tramvaje, metra, železnice apod.).

V Praze je snaha organizovat městskou autobusovou dopravu hierarchicky a částečně ji rozdělit podle specifických skupin cestující veřejnosti⁵:

- **základní autobusová síť** složená z pravidelných denních a nočních linek, včetně linek návazné dopravy;
- **překryvná síť zrychlených spojů** - předcházela zavedení terminologie páteřních autobusových linek, má smysl na dlouhých linkách, zrychlené spoje nestaví na každé zastávce;
- **páteřní síť autobusových linek (metrobusy)** - kapacitní autobusová doprava o velkém výkonu a krátkých intervalech na vybraných směrech, ve své podstatě investičně levnější alternativa páteřních kolejových systémů (dále viz paragraf 1.4.2.6);
- **linky pro místní obsluhu** - linky místní obsluhy městských částí, převážně provozované midibusy, proto se někdy mluví o midibusové síti linek;
- **účelové linky** - rekreační linky a linky obsluhy sportovních a rekreačních areálů;
- **linka k ZOO** - účelová linka spojující stanici metra se vstupem do areálu Pražské zoologické zahrady, nezastavuje na mezilehlých zastávkách čtvrti Troja;
- **školní linky** - linky, provozované před zahájením a po skončení školního vyučování zpravidla na periferii města a v příměstské zóně;
- **linky pro tělesně postižené osoby** - linky sloužící tělesně postiženým spoluobčanům, spojující navíc navzájem zdravotnická zařízení, výhodou je výrazně delší doba stání na zastávkách a asistence při nástupu/výstupu, je-li potřeba;

SPECIÁLNÍ AUTOBUSOVÁ DOPRAVA V PRAZE

Pokud se týká **speciálních linek v Praze**, jsou provozovány dvě speciální linky pro tělesně postižené osoby (autobusy jsou přizpůsobeny pro přepravu invalidních vozíků, jízdní řád je přizpůsoben pro nakládání a vykládání invalidních vozíků). Linky prochází kromě jiného kolem významných nemocnic a končí zpravidla u stanic metra, které jsou přizpůsobeny nástupu osob se sníženou pohyblivostí. V Praze je provozována také linka na zavolání. Hlavním problémem speciálních linek je jejich rentabilita, protože se jedná o veřejnou službu, určenou minoritním skupinám obyvatelstva. Jejich efekt je společenský a ne ekonomický.



Obrázek 20: Midibus, zajišťující místní dopravní obsluhu v Praze

⁵ Skupiny s různými požadavky na kvalitu dopravní obsluhy



Obrázek 21: Autobusová dráha s bočním vedením

AUTOBUSOVÁ DRÁHA

Jedná se o speciální jízdní dráhu, která autobus nejen nese, ale také směrově vede (*O-bahn, Spurbus, Busbahn, guided busway*).

Využívány jsou dva technické principy: boční vedení speciálními obrubníky (*na autobusech jsou umístěny vedoucí kolečka*) nebo centrální vedení vedoucí kolejnici pod autobusem (*opět s kolečky umístěnými na autobusu*).

Autobus je z běžné komunikace na autobusovou dráhu naváděn trychtýřovitým zúžením.

Cílem autobusové dráhy je vyšší bezpečnost autobusové dopravy při vysokých rychlostech, úspora místa a přesnější navádění autobusu k nástupní hraně nástupiště.

Autobusová dráha slouží především systémům metrobuseů nebo autobusové dopravě ve městech. Výhodné je prostorové spojení autobusové dráhy s tramvajovým tělesem.

Jinou formou autobusové dráhy jsou tramvaje na pneumatikách s vedoucí kolejnici. V tomto případě jsou základem speciální vozidla, podobná tramvajím. Rozdíl je také v pohonu. Tramvaje na pneumatikách mají elektrický pohon.

Autobusová dráha byla instalována například v Birminghamu, v Adelaidu, v Nancy, v Essenu.

Možné je také bezdotykové vedení pomocí radiových signálů nebo optické vedení.

Tento princip byl zaveden například v Ruen a ve Furtu resp. v Eindhovenu.

- linky dopravní obsluhy satelitních obchodních center - jsou podporou dopravní obslužnosti těchto center, propojují je se stanicemi metra, zpravidla jsou dotovány operátory těchto center;
- linky dopravní obsluhy satelitních administrativních center - obdoba předešlého;
- letištní linky, spojující stanice metra a Hlavní nádraží/nádraží Holešovice v Praze s letištěm (Airbusy);
- příležitostné linky, slouží k dočasné obsluze potřebného směru (*například výstaviště apod.*).

V případě pražské autobusové dopravy je nutné říci, že se její filosofie metodou zkoušek a omylů teprve formuje. Současně si hledá svou úlohu v rámci širšího systému kolejové dopravy a také systému dopravní obsluhy příměstské zóny.

Linkově organizovaná doprava se uplatňuje i v dopravě meziměstské a mezinárodní.

Prostorová organizace sítě autobusových linek

Sít autobusových linek organizujeme jako (*viz obrázky v paragrafu věnované tramvajové dopravě*):

- **radiální** (*v celoměstském kontextu spíše přechází do diagonální, radiální síť bývá na periferii - napájecí soustava k metru*)
- **diagonální**
- **okružní resp. radiálně okružní**
- **tangenciální**
- **příměstskou**
- **meziměstskou**

1.4.2.3 TECHNICKÉ PRVKY AUTOBUSOVÉ DOPRAVY

DOPRAVNÍ CESTA

Autobusová doprava je provozovaná **na běžné síti pozemních komunikací**, přičemž se využívají komunikace všech kategorií tj.:

- **místní komunikace** (*pro místní dopravu a MHD*):
 - obslužné,
 - sběrné,
 - rychlostní;
- **silnice a pozemní komunikace II. a III. třídy** (*pro městské a příměstské autobusy*);
- **silnice a pozemní komunikace I.** (*pro příměstskou, meziměstskou a dálkovou dopravu*);
- **rychlostní komunikace a dálnice** (*pro příměstskou, meziměstskou, dálkovou a mezinárodní dopravu*).

Stavebně - technické prvky autobusové dopravy

Specifickými stavebně - technickými a technologickými prvky autobusové dopravy na komunikační síti jsou:

- **Vyhrazené jízdní a rozřaďovací pruhy**
- **Preference autobusů v rámci signálních plánů SSZ**
- **Zastávky a zastávkové pruhy**
- **Autobusová nádraží**
- **Odstavná parkoviště autobusů**
- **Autobusová obratiště**
- **Autobusová depa a opravný**

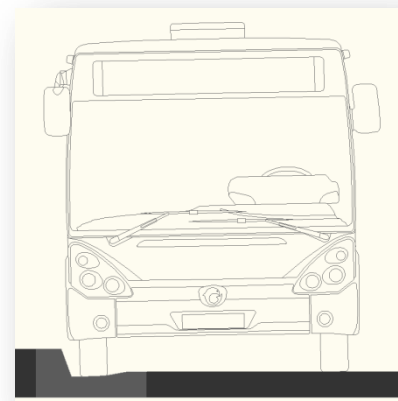
Autobusová doprava velmi výjimečně využívá pro autobusovou dopravu samostatné komunikace (*autobusové dráhy - například pro metrobusey; viz poznámka vedle a Obrázek 21*).

Vyhrazené jízdní a rozřaďovací pruhy

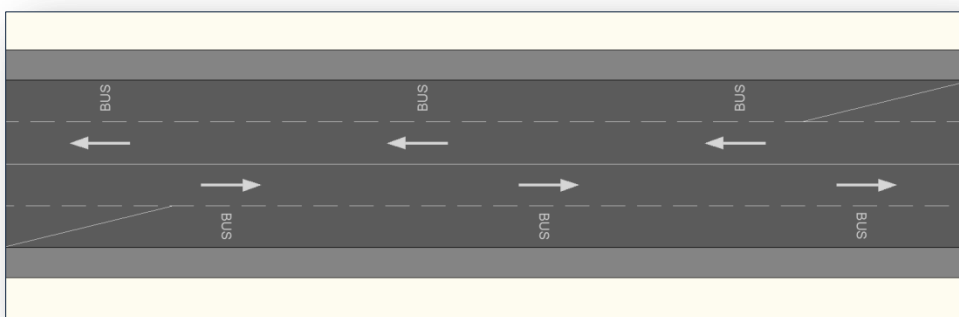
Hlavní nevýhodou autobusové dopravy je její **závislost na dopravní situaci na pozemních komunikacích**. Nejedná se tedy o prostorově segregovaný typ MHD. Dopravní závislost autobusové dopravy na jiných druzích dopravy na pozemních komunikacích je příčinou jejího zpomalení, omezením pro její kvalitu a spolehlivost, rizikem pro její bezpečnost. Tento problém lze částečně řešit preferenčními opatřeními na silniční a uliční síti a v stavebně - technické části zejména vyhrazením:

- **speciálních jízdních pruhů** pro provoz autobusové dopravy a také
- **speciálních rozřaďovacích pruhů** na křižovatkách.

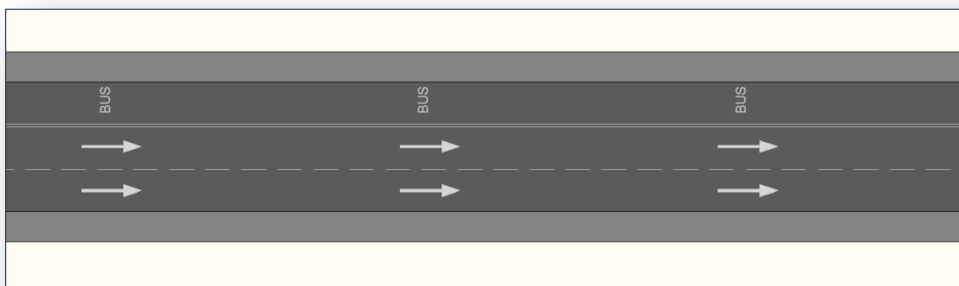
Pro potřeby vyhrazených i rozřaďovacích pruhů se využívá **vodorovné a vertikální dopravní značení** na běžných komunikacích (*výjimečně fyzické oddělovací prvky, oddělené jízdní pruhy apod.*) a také **kamerový dohledový systém**, který slouží k dohledu nad případným porušováním pravidel ze strany ostatních účastníků provozu.



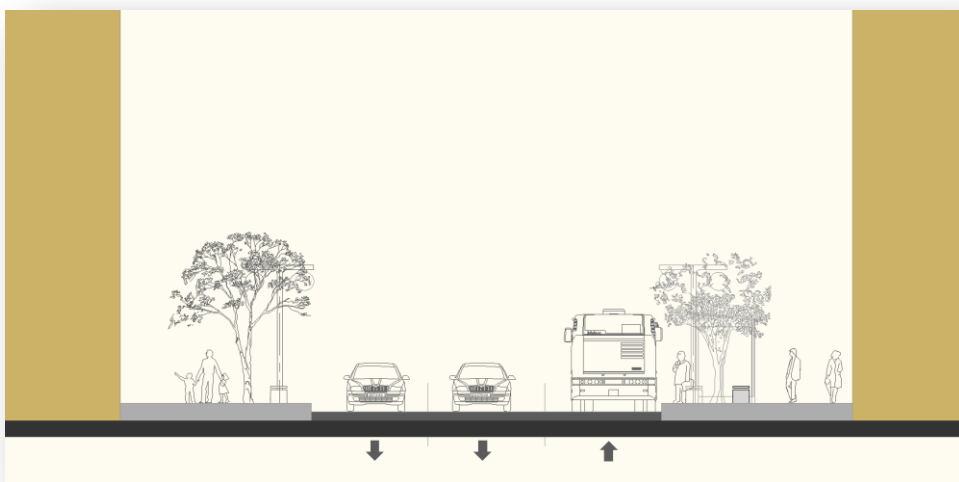
Obrázek 22: Kasselský obrubník



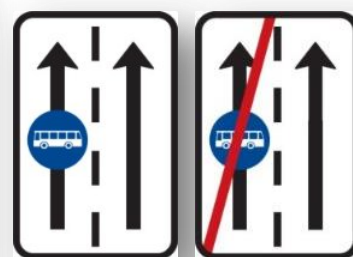
Obrázek 24: Čtyřpruhová nerozdělená komunikace s souběžnými vyhrazenými pruhy pro jízdu autobusů, vozidel taxi a speciálních vozidel (*běžně užívaná v Praze*)



Obrázek 26: Jednosměrná dvoupruhová komunikace s vyhrazeným protisměrným pruhem pro jízdu autobusů, vozidel taxi a speciálních vozidel (*užívá se často v Petrohradě*)



Obrázek 23: Jednosměrný provoz na komunikaci s protisměrným vyhrazeným pruhem pro provoz městského autobusu garantuje, že vyhrazený pruh nebude zneužíván nedisciplinovanými řidiči



Obrázek 25: Dopravní značka: Vyhrazený jízdní pruh (*IP20a a IP20b*)



Obrázek 27: Preferenční pruh městské autobusové dopravy spojený se zastávkou (preferenční pruh při výjezdu ze zastávky a vjezdu do křižovatky, řízené SSZ)



Obrázek 28: Dopravní značka autobusová zastávka

Vyhrazené a rozřaďovací pruhy jsou označeny nápisem BUS (viz Obrázek 24), neslouží však jen pro autobusy, ale také pro **vozidla taxislužby, vozidla záchranné zdravotní služby, požární vozidla, vozidla policie** atd.

V zahraničí (USA) jsou tyto vyhrazené jízdní pruhy určeny i pro **plně obsazená vozidla IAD** a to v rámci preferenčních opatření, zaměřených na podporu větší obsazenosti vozidel při cestě do práce (*společná cesta sousedů, přibírání pasažérů po cestě apod.*).

V některých městech (platí to například ve velkém pro Petrohrad) se využívá **provoz autobusové dopravy na odděleném tramvajovém tělese**, případně **jízdní pruh autobusové dopravy, umístěný v protisměru proti dopravnímu proudu IAD** (toto řešení odstraňuje problémy s narušováním pravidel ze strany ostatních řidičů tam, kde takový problém reálně existuje, protože jízda v protisměru je obecně považována za výrazně větší riziko, než jízda ve vyhrazeném souběžném pruhu; viz Obrázek 26 a Obrázek 23).

Preference autobusů v rámci signálních plánů SSZ

V rámci signálních plánů světelných signalizačních zařízení (SSZ) lze uplatnit tzv.:

- **statické (nedynamické) řízení** (mechanické prodloužení fází pro směry s provozem MHD)
- **dynamické řízení** (změna signálního plánu na vnější podnět buď z vozidla MHD nebo z čidla, zaznamenávajícího příjezd vozidla MHD na křižovatku):
 - **absolutní** (okamžitá změna přednosti jízdy ve prospěch vozidla MHD)
 - **podmíněné** (upravující signální plán tak, aby byl umožněn průjezd vozidla MHD co nejdříve)

Aby bylo toto preferenční opatření využívající SSZ dostatečně účinné, je vhodné ho **kombinovat se zřízením vyhrazeného rozřaďovacího pruhu na křižovatce**.

AUTOBUSOVÉ ZASTÁVKY

Autobusová zastávka je veřejné místo, určené k nastupování do autobusů, k vystupování z nich nebo k přestupování mezi nimi.

Typologie zastávek

Rozeznáváme následující typy autobusových zastávek:

- **běžná nácestná zastávka** autobusové dopravy (na zastávce staví všechny vyznačené autobusové spoje);
- **nástupní / výstupní zastávka** (slouží pouze k nástupu nebo pouze k výstupu cestujících);
- **manipulační zastávka** (slouží ke krátkodobému odstavení vozidel na trase, zpravidla na obratišti, za výstupní zastávkou nebo před zastávkou nástupní, na zastávce se nenastupuje a nevystupuje);
- **sdrúžená zastávka MHD** (slouží k nastupování cestujících do autobusů, trolejbusů a tramvají, vystupování cestujících z nich nebo k přestupování mezi nimi).

Zastavování vozidel na zastávce může být:

- **stálé** (stálá zastávka, kde zastavují všechny označené autobusy),
- **na znamení** (zastávka, kde označené autobusy staví pouze na znamení),
- **občasné** (zastávka, kde zastavují označené autobusy pouze v určený čas, například pracovního dne, nebo o víkendy, v době konání akce apod.),
- **kombinované** (zastávky, kombinující výše uvedený režim zastavování).

Linková taxi⁶

Linková taxi, velmi rozšířená forma autobusové dopravy v zemích bývalého Sovětského svazu (provozuje se na bázi mini a midibusů), vyjíždí ze stálé zastávky a po trase staví na místech, která určí cestující uvnitř vozidla. Cestující mohou také v libovolném místě trasy vozidlo zastavit mávnutím ruky. Vozidlo zastaví, je-li v něm volné místo.

⁶ více viz paragraph 1.4.2.6

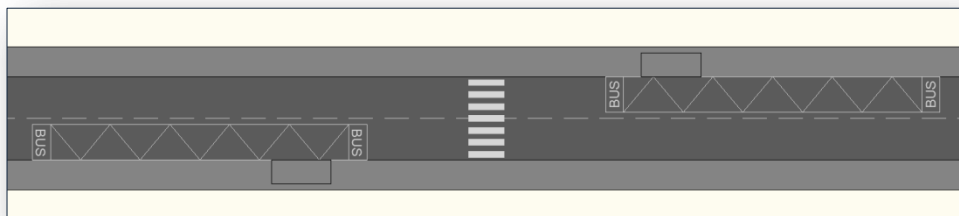
Tento režim **nevyžaduje žádné zastávky** na trase a významným způsobem **zkracuje pěší dostupnost MHD**. Naopak zpomaluje autobusovou dopravu, protože autobusy zastavují běžně i po padesáti či stovech metrů. Naopak nezastavují na málo vytížených zastávkách, kde nikdo nenastupuje ani nevystupuje. Systém je nicméně velmi oblíbený i proto, že frekvence autobusů na lince je velmi vysoká (*vyšší než v případě pravidelné autobusové dopravy*). Frekvence ovšem není garantována jízdním řádem. Naopak nižší bývá kultura přepravy.

Linková taxi jsou provozována soukromými přepravci zpravidla bez veřejné dotace. I přesto bývají levnější než dotovaná pravidlená autobusová doprava. Ruská města začínají diktovat přísná pravidla pro provoz linkových taxi, která zvyšují jejich kulturu a bezpečnost. Pravidla jsou součástí provozních licencí a jejich porušení je pokutováno, případně hrozí odebrání licence.

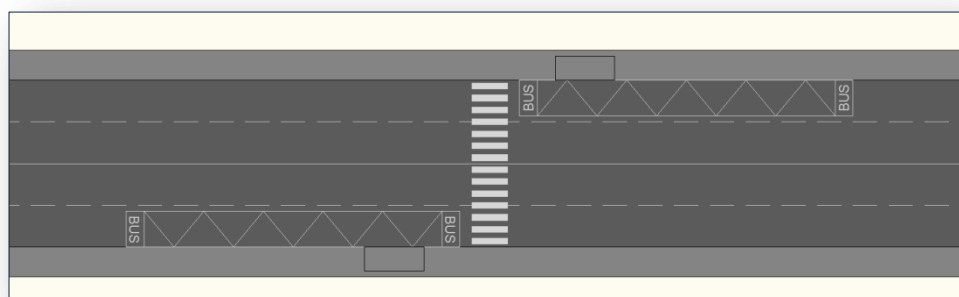
Stavebně technické uspořádání a parametry zastávek

Autobusové zastávky **podle míry segregace od ostatního provozu na pozemní komunikaci** dělíme na:

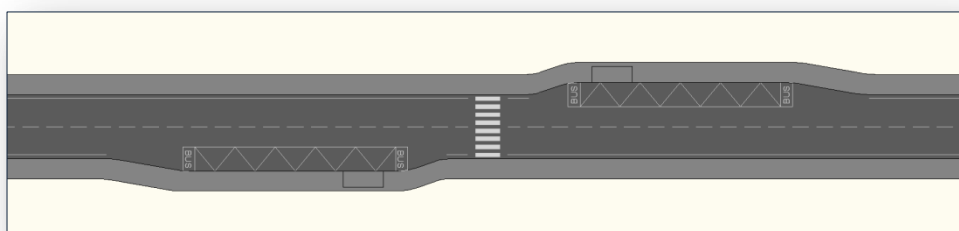
- **nácestné** (*autobus vybočuje z jízdního pruhu, zastávka je označena vodorovným a svislým značením, viz Obrázek 29 a Obrázek 30*),
- **se zastávkovým polozálivem** (*neumožňuje plné vybočení autobusu, přesto však usnadňuje objíždění stojícího autobusu projíždějícími vozidly, používá se tam, kde ve stísněných prostorech není možné realizovat plný záliv zastávky, viz Obrázek 31*)
- **se zastávkovým zálivem:**
 - **v zastávkovém pruhu bez fyzického oddělení** (*autobus vybočuje do samostatného zastávkového pruhu, viz Obrázek 33 a Obrázek 34*),
 - **v zastávkovém pruhu s dělicím ostrůvkem** (*autobus vybočuje do samostatného zastávkového pruhu, který je navíc od provozu na pozemní komunikaci oddělen dělicím ostrůvkem, viz Obrázek 35*)



Obrázek 29: Nácestná zastávka autobusu na dvoupruhové směrově nerozdělené komunikaci



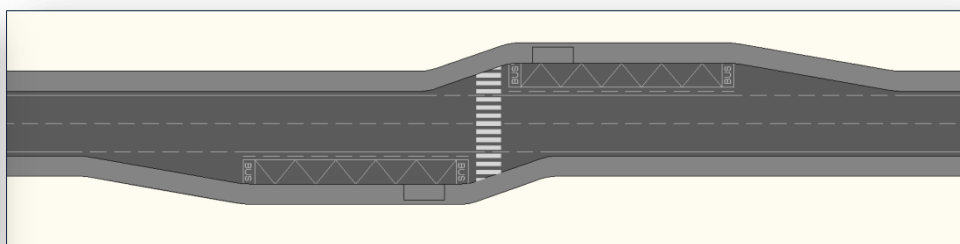
Obrázek 30: Nácestná zastávka autobusu na čtyřpruhové směrově nerozdělené komunikaci



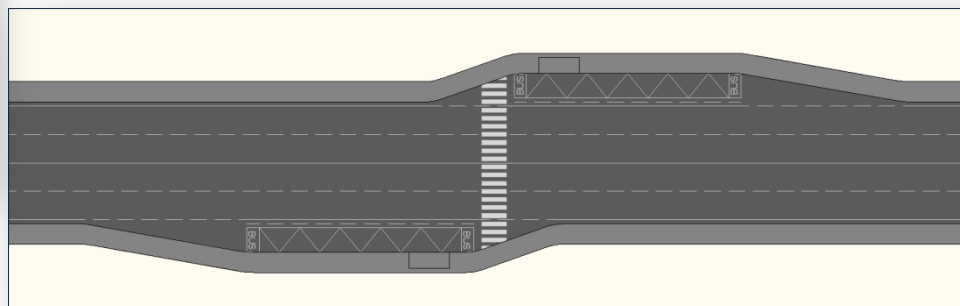
Obrázek 31: Zastávka autobusu se zastávkovým polozálivem na dvoupruhové směrově nerozdělené komunikaci



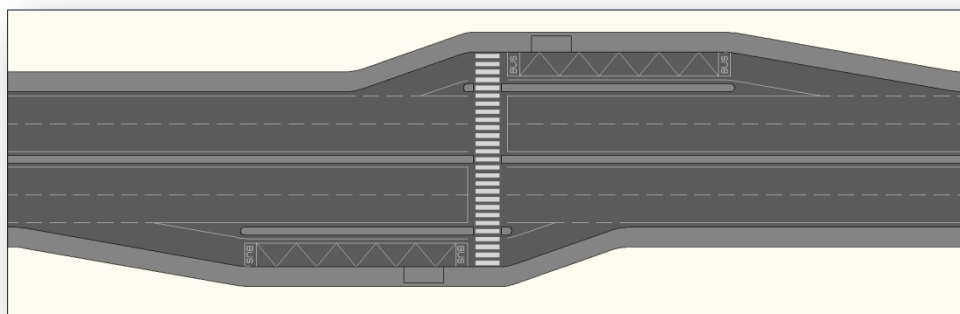
Obrázek 32: Označník zastávky městské autobusové dopravy v Praze



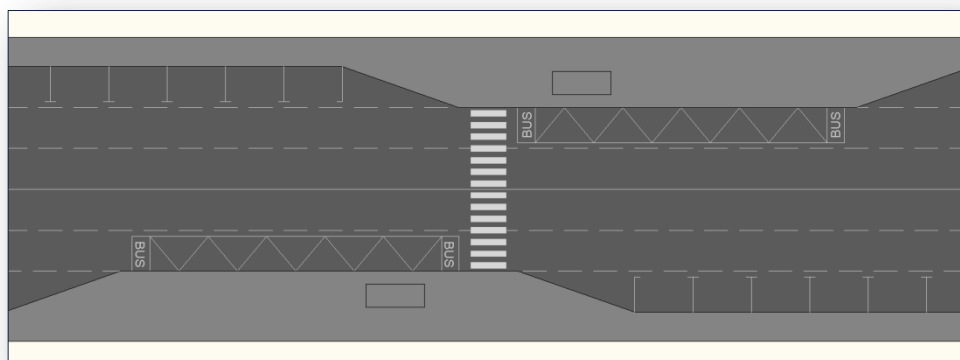
Obrázek 33: Zastávka autobusu v zastávkovém neodděleném pruhu na dvoupruhové směrově nerozdělené komunikaci



Obrázek 34: Zastávka autobusu v zastávkovém neodděleném pruhu na čtyřpruhové směrově nerozdělené komunikaci



Obrázek 35: Zastávka autobusu v zastávkovém odděleném pruhu na čtyřpruhové směrově rozdělené komunikaci



Obrázek 36: Zastávka autobusu se zastávkovým mysem na šestipruhé směrově nerozdělené komunikaci s bočními stáními pro motorová vozidla (u nás nepoužívaná varianta)

- **se zastávkovým mysem** (rozšíření chodníku směrem k jízdnímu pruhu zpravidla na úkor podélných stání vozidel, viz Obrázek 36)

Nástupní hrana zastávky je přibližně stejně dlouhá, jako je délka minimálně dvou autobusů, provozovaných na lince (například 12 m pro standardní autobus) s tím, že je nutné k délce

autobusu přičíst minimální odstup od předchozího autobusu (*těsné podélné řazení: 1 m; tj. celkem $12 \cdot 2 + 1 = 25$ m*).

Problémem autobusu, zastavujícího u nástupní hrany zastávky je vzdálenost mezi touto nástupní hranou a nástupním schůdkem vozidla. V provozu jsou tyto vzdálenosti různé a velmi často dochází k tomu, že jsou cestující nuceni nastupovat s úrovně vozovky. Aby k tomu nedocházelo, jsou na některých zastávkách používány tzv. **kasselské obrubníky** (viz Obrázek 22), které citlivě uchopí kola autobusu před zastávkou a dovedou je do potřebné vzdálenosti od nástupní hrany.

Délka odbočovacího a připojovacího pruhu závisí na návrhové rychlosti komunikace. Na našich obrázcích je pro neoddělený zastávkový pruh délka odbočovacího pruhu 20 m a připojovacího pruhu 10 m, což odpovídá návrhové rychlosti 50 km/h a nulovému podélnému sklonu.

Šířka chodníků nebo nástupiště v místě zastávky musí být minimálně 2 m (*1,7 m ve stísněných podmínkách*).

VYBAVENÍ AUTOBUSOVÝCH ZASTÁVEK

Vybavení zastávek tvoří zejména:

- **označníky,**
- **přístřešky,**
- **informační systém** pro cestující,
- **prodejní automat** jízdenek,
- **ochranné zábradlí.**

Označníky

Označníky označují místo zastávky (viz Obrázek 32), přepravce, čísla linek, a jsou nositeli základních přepravních informací a sice jízdních řádů, tarifních a přepravních pokynů, informací o mimořádných opatřeních, omezeních provozu atd.

Přístřešky

Přístřešek pro cestující se navrhuje:

- **s přesahem přes hranu nástupiště** (minimální hloubka přístřešku 2 m, minimální výška přístřešku nad vozovkou 4,2 m, přesah minimálně 0,5 m),
- **bez přesahu přes hranu nástupiště** (minimální hloubka přístřešku 2 m, minimální výška přístřešku v nejnižší části 2,2 m).

Ideální jsou **přístřešky z hliníkových profilů se stěnami z bezpečnostních skel** (ze zadu a ze stran) s odpadkovými koši, se sedačkami pro cestující, informační tabulí a tabulemi pro umístění reklam.

Informační systémy

V poslední době začínají být součástí zastávek jednoduché **informační systémy** (viz Obrázek 38 a Obrázek 41), informující cestující o příštím spoji a o případných komplikacích v provozu, případně složitější informační systémy, umožňující navíc hledání vhodného spoje a komunikaci s pracovníky informačního centra⁷. Jednoduché informační systémy se začínají u nás zavádět převážně na tramvajové síti⁸. V podstatě je jen otázkou času, kdy se stanou běžnou součástí všech zastávek MHD.

Prodejní automaty

Prodejní automaty se umísťují na místech, kde jsou rentabilní a neexistuje alternativní možnost zakoupení jízdenek (*například u řidiče*).



Obrázek 40: Přístřešek skupinové zastávky autobusové dopravy



Obrázek 39: Přístřešky zastávek autobusové dopravy (s odděleným pruhem pro přednostní výjezd autobusu na světelně řízené křižovatce)



Obrázek 38: Informační systém MHD v Praze

⁷ v Praze funguje takový informační systém v metru

⁸ u tramvajové dopravy v Praze na bázi systému DORIS, u autobusové dopravy v Praze na bázi systému AUDIS



Obrázek 41: Informační systém městské autobusové dopravy MHD v Hamburku

Ochranné zábradlí

Ochranné zábradlí má za cíl chránit cestující nebo chodce před vstupem či pádem do vozovky. Umísťují se na těch zastávkách, kde takové nebezpečí ve zvýšeném rozsahu hrozí, tj. na zatížených zastávkách, na chodnících s velkým pěším provozem, podél komunikací se silným provozem a vysokou rychlostí projíždějících vozidel, s provozem těžkých nákladních automobilů atd.

Vhodná je **integrace označníků, přístřešků, informačních systémů a prodejních automatů s jízdenkami do jednoho typového objektu.**

AUTOBUSOVÁ NÁDRAŽÍ

Autobusová nádraží jsou **místem nástupu, výstupu a přestupu cestujících většího počtu linek autobusové dopravy.** Zpravidla bývají vybavena **nádražní budovou.**

Nejsou-li autobusová nádraží vybavena nádražní budovou, jsou nazývána **autobusovými stanovišti.**

Autobusová nádraží jsou především **místem začátku či konce** autobusových linek a také **místem přestupu** mezi jednotlivými autobusovými linkami a z autobusu na ostatní druhy veřejné dopravy.

Stavebně technické řešení autobusového nádraží

Autobusová nádraží vedle dostatečného počtu **stání/zastávek/nástupišť** (*mnohdy oddělených pro výstup a pro nástup cestujících*) zajišťují také **místo pro krátké odstavení autobusů.**

Autobusová nádraží jsou běžně vybavena **dopravní kanceláří, místem pro odpočinek řidičů, prodejnou jízdenek, informační kanceláří, čekárnami pro cestující, toaletami** apod. Jsou-li místem koncentrace velkého objemu cestujících, patří k jejich běžnému vybavení bufety, kavárny, restaurace, prodejny potravin, tisku aj. Tyto funkce jsou soustředěny v **nádražní budově.**

Autobusová nádraží jsou zpravidla **uzavřena pro ostatní provoz na komunikační síti** (*jsou od komunikační sítě provozně oddělena*). Jejich geometrické řešení odpovídá provozu *autobusů (šířka pruhů, poloměry oblouků, nosnost vozovky aj.).*

Jednotlivá stání/zastávky/nástupiště bývají umístěna **za sebou** buď po obvodu nebo v souběžných nástupních ostrůvcích. Autobusy jsou na zastávkách řazeny:

- **v těsném řazení** (*těsně za sebou ve vzdálenosti cca 1 m*);
- **v polotěsném řazení** (*v takové vzdálenosti od sebe, aby mohly autobusy vyjet bez couvání*).

Jiným způsobem uspořádání autobusových stání je uspořádání **příčné** (*výjimečně u nástupišť, často u odstavných stání*) nebo **šikmé** (*časté v obou případech*).

Nástupní ostrůvky bývají propojeny:

- **úrovňovými přechody;**
- **pochody** (*pohodlnější pro cestující, ale investičně náročnější*) nebo
- **nadchody** (*méně pohodlné pro cestující, ale investičně méně náročnější*).

Pěší trasy prostorově i výškově navazují na pěší trasy ostatních druhů dopravy. Pěší trasy jsou usměrňovány informačním systémem a pokud je potřeba k zajištění bezpečnosti cestujících - zábradlím. Nástupní ostrůvky bývají zpravidla průběžně zastřešeny, zastřešeny bývají i pěší trasy.

V českém prostředí je výjimečné využívání plně **zastřešených, uzavřených autobusových nádraží** (*příklad takových nádraží lze najít v New Yorku, ve Washingtonu, v Londýně*), bývají však zřizována **polozastřešená, otevřená nádraží, patrová nádraží** (*Brno*) nebo **nádraží na střeše jiných objektů** (*železničních nádraží, nákupních center, parkovišť osobních automobilů, například České Budějovice*).

Autobusová nádraží ve struktuře MHD a autobusové terminály MHD

Autobusová nádraží většinou **slouží meziměstské autobusové dopravě.** Tím však, že jsou cílem a zdrojem velkého objemu dopravy, jsou významným prvkem systému MHD. Provoz autobusových nádraží je spojen s ostatními druhy MHD přestupními pěšími trasami, častý bývá sdružený provoz meziměstské a městské autobusové dopravy.

Dříve byla stavěna **autobusová nádraží oddělená od ostatních dopravních uzlů ve městě**, dnes se prosazuje **vzájemná integrace** těchto **dopravních uzlů**. Ideální je model autobusového nádraží v sousedství železničního nádraží, nebo dokonce na jeho střeše či na střeše nádražní budovy. Tento model maximálně zkracuje přestupní trasy. Smysl takového řešení je však nutné posuzovat v kontextu logiky dopravních proudů. Pokud je autobusové i železniční nádraží spíše cílem/zdrojem dopravních proudů (*podíl přestupů je minimální*), pak má smysl pouze jejich sousedství. Výhody je naopak nutné hledat ve sdružení řady funkcí tj. čekáren, prodejen jízdních dokladů, míst občerstvení apod.

Specifickou formou autobusových nádraží jsou **autobusové terminály MHD** u stanic metra, železničních nádraží, letišť apod. Časté jsou **sdružené formy nádraží meziměstské autobusové dopravy a autobusových terminálů MHD**. Někdy terminály MHD slouží i k odbavení meziměstské autobusové dopravy, jindy autobusové nádraží slouží i jako terminál pro linky MHD.

Odstavná parkoviště autobusů

Odstavná parkoviště autobusů slouží ke krátkodobému parkování či dlouhodobému odstavení autobusů.

Parkováním vozidel rozumíme krátkodobé umístění vozidla mimo jízdní pruh komunikace. V případě autobusové dopravy máme na mysli parkování mezi jednotlivými jízdami, parkování po dobu odpočinku řidiče apod.

Odstavením vozidel rozumíme dlouhodobé umístění vozidla mimo jízdní pruh komunikace. V případě autobusové dopravy máme na mysli odstavení vozidla na dobu, kdy je autobus mimo provoz, tj. zpravidla v noci, v období dopravního sedla, o svátcích apod.

Pro potřebu parkování autobusů jsou využívána/využívány autobusová nádraží, autobusové terminály, autobusová obřiště nebo manipulační zastávky. Řidiči zaparkovaných autobusů se zpravidla pohybují nedaleko od svého vozidla (*v prostoru pro odpočinek řidičů*), případně odpočívají uvnitř vozidla.

Pro potřebu odstavení autobusů jsou zpravidla využívána autobusová depa nebo autobusové garáže. Odstavené autobusy se nachází na hlídáných či nehlídáných parkovištích s tím, že řidiči nejsou u vozidla přítomni.

Nároky na plochu a prostorové parametry parkovacích ploch pro autobusy stanovuje státní norma (*návrh parkovacích a odstavných ploch se řídí normou ČSN 73 6056 Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel a normou ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací*).

Šířka jednotlivého stání je (*šířka autobusu je cca 2,5 m*):

- V případě kolmého stání - 3,5 m
- V případě šikmého stání 75° - 3,6 m
- V případě šikmého stání 60° - 4 m
- V případě šikmého stání 45° - 4,9 m
- v případě podélného stání- 3,25 m

Délka jednotlivého stání odpovídá délce nejdelšího parkovaného autobusu (*délky autobusů 10, 12, 15, 20 m, viz Tabulka 2: Typologie autobusů (technické specifikace jsou přibližné)*):

- V případě kolmého stání - 16,5 m
- V případě šikmého stání 75° - 16,5 m
- V případě šikmého stání 60° - 15,5 m
- V případě šikmého stání 45° - 13,5 m
- v případě podélného stání- 19 m

Šířka jízdního pruhu pro příjezd / odjezd vozidla:

- V případě kolmého stání: 19,5 / 18 m
- V případě šikmého stání 75°: 16,5 - 15,5 m
- V případě šikmého stání 60°: 15,5 / 11 m
- V případě šikmého stání 45°: 13,5 / 9 m
- v případě podélného stání: 4,5 / 0 m



Obrázek 42: Autobusový terminál MHD u letiště v Praze



Obrázek 43: Autobusový terminál u koncové stanice metra (Praha, Zličín)



Obrázek 44: Odstavné parkoviště autobusového terminálu u stanice metra, kolmá stání (Praha, Českomoravská)



Obrázek 45: Autobusové terminály MHD mohou sloužit i k odbavení autobusů meziměstských linek (Praha, Zličín)

Autobusová obratiště

Autobusová obratiště slouží k **obrácení směru jízdy autobusu**. Zřizují se zpravidla na místě konce autobusových linek nebo v místě úvratě autobusové linky⁹.

Rozlišujeme autobusová obratiště:

- okružní;
- úvratová;
- kombinovaná.

Nejčastěji jsou zřizována **okružní obratiště**.

Poloměr vnitřního a vnějšího oblouku se stanovuje podle technických parametrů provozovaných autobusů. Pro standartní městské autobusy (délka do 12 m) je:

- poloměr vnitřního oblouku 13 m;
- poloměr vnějšího oblouku 20 m.

ŘÍZENÍ AUTOBUSOVÉ DOPRAVY

Autobusová doprava je řízená provozními dispečinkami a centrálním dispečinkem řízení MHD.

Provoz autobusů v Praze je řízen systémem **AUDIS**, do kterého jsou zapojeny všechny autobusy MHD DPP a významná část autobusů příměstské autobusové dopravy, provozovaných v rámci Pražské integrované dopravy.

Poloha autobusů je sledována prostřednictvím **GPS jednotek**, umístěných ve vozidlech. Určení polohy vozidla pomocí tohoto systému je možné s přesností kolem 20 m. Jednotka v autobusu předává pomocí radiokomunikace¹⁰ do centrálního počítače krátkou datovou zprávu (*SDS*¹¹).

Centrální obrazovka na základě zjištěných informací poskytuje především **přehled o jednotlivých vozidlech na lince**. Zeleně jsou zobrazena vozidla v toleranci, červeně vozidla, jedoucí předčasně (*vozidla jedoucí předčasně o víc jak 60 sekund navíc blikají*), žlutě jsou zobrazena opožděná vozidla. Další obrazovka poskytuje souhrnnou informaci o celkovém stavu provozu na mapovém podkladě.

Systém umožňuje **přímou komunikaci s řidiči** a dálkovou komunikaci s cestujícími na zastávkách i ve vozidlech prostřednictvím odpovídajících informačních systémů. V autobusech se zobrazuje řidiči jízdní plán včetně případného odklonu od jízdního řádu.

Systém je dobrým základem pro rozvíjení dalších funkcí zejména v oblasti komunikace s cestující veřejností, pro sledování provozu (*monitoring*), výkaznictví (*reporting*), průzkumy a provozní analýzy apod.

Obdobné systémy jsou provozovány v Brně, Českých Budějovicích v Plzni apod.

1.4.2.4 ORGANIZACE A FINANCOVÁNÍ AUTOBUSOVÉ DOPRAVY

ORGANIZACE PROVOZU AUTOBUSOVÉ DOPRAVY

Autobusovou dopravu provozují veřejní i soukromí přepravci, velmi často současně. Ve městech si zpravidla administrativně vyhrazuje právo udělovat provozní koncese jednotlivým přepravcům. V aglomeracích a regionech si toto právo vyhrazuje **organizátor integrované dopravy**¹², jeho kompetence však umožňují pouze právo zahrnout linku do systému integrované dopravy nebo ji do tohoto systému nezahrnout. Organizátor integrované dopravy, ani administrativní regionu nemají obecně až na výjimky právo autobusovou linku soukromého přepravce zakázat.

⁹ Jde o zastávku, která bývá umístěna na konci ulice či obce, kam autobus zajíždí, pro pokračování jízdy se však musí vrátit.

¹⁰ Systém TETRA Městského rádiového systému

¹¹ Short Data Servis

¹² V Praze například ROPID

Velmi účinným nástrojem organizace autobusové dopravy je nicméně **dotování** autobusové dopravy. Přepravce dostane dotaci, pokud splní dané podmínky, zejména pokud se začlení do jednotného systému organizace autobusové dopravy a dodrží stanovená kritéria kvality.

Ve městech bývají uplatněny tyto modely organizace autobusové dopravy:

- autobusovou dopravu ve městě provozuje **výhradně jediný přepravce určený městem**, zpravidla organizace vlastněná a řízená městem;
- autobusovou dopravu ve městě může na některých (*zpravidla zbytkových*) linkách provozovat **jiný přepravce na bázi outsourcingu**¹³;
- autobusovou dopravu **na vybraných linkách** může **na základě koncese města**¹⁴ či regionu provozovat **jiný přepravce** (*zpravidla méně vytížené linky, místní linky nebo linky vybíhající za hranice města, linky regionální autobusové dopravy*);
- autobusovou dopravu **obecně** provozují **soukromí přepravci na základě koncese** udělené městem či regionem (*jednotliví koncesionáři provozují vždy určitý balík linek*);
- **město či region provozuje dotovanou autobusovou dopravu** některým z výše uvedených způsobů, **soukromí přepravci současně provozují** podle své libovůle také **nedotovanou tj. komerční autobusovou dopravu**¹⁵;
- autobusová doprava je **plně v rukou soukromých přepravců**, kteří ji provozují svobodně čistě v souladu s platným právním řádem a obecně závaznými technickými normami, nepotřebují k tomu provozní koncesi.

Monopolizace autobusové dopravy může vést k lepší organizaci (*viz integrované dopravní soustavy*) a vyšší kvalitě přepravy, zpravidla je však méně hospodárná. Bezpochyby zajišťuje dopravní obslužnost celého území tj. i míst, která jsou pro soukromé přepravce nezajímavá.

Naopak **autobusová doprava provozovaná na tržní bázi** vede k její vysoké rentabilitě, ke zvýšení kvality na vytížených spojích. Naopak nepřispívá k dobré organizaci dopravní sítě¹⁶ a dopravní obsluze komerčně nezajímavých míst a přepravních směrů. Pokud dojde k vyhrcované konkurenci přepravců, snižuje se v zájmu udržení rentability v prostředí cenové války významným způsobem kvalita a bezpečnost autobusové dopravy (*viz například provoz linkového taxi v řadě míst Ruské federace*).

Proti decentralizaci autobusové dopravy silně bojují **odborníci**. Ve městech, kde je jejich vliv silný není decentralizace autobusové dopravy možná. Naopak je reálná tam, kde se teprve autobusová doprava zavádí nebo tam, kde obecně nemají odborníci silné slovo. Síla a zájem odborů se vždy projeví, pokud se plánuje projekt outsourcingu autobusových linek.

FINANCOVÁNÍ AUTOBUSOVÉ DOPRAVY

Podle způsobu financování lze autobusovou dopravu dělit na:

- **dotovanou** (*zajišťující dopravní obslužnost území na základě objednávky veřejného sektoru; v ruském prostředí se používá pojem sociální*),
- **komerční** (*financovanou pouze z jízdného*).

Provoz komerční autobusové dopravy je rentabilní pouze na zatížených linkách, proto mají soukromí přepravci zájem především o vyzobávání právě těchto linek. Nerentabilní linky přenechávají dotacím či veřejnému sektoru. Městské a regionální administrativy proto udělují koncese (*viz dále*) v balících linek, kde k vybraným rentabilním linkám přidružují linky nerentabilní nebo koncesi provozu na rentabilních linkách udělují za poplatek. Tyto a jiné modely organizace provozu však do značné míry závisí na právním řádu té které země.

¹³ Outsorcingový model předpokládá, že je objednatelem provozovatel systému MHD tj. dopravní podnik

¹⁴ Koncesi na základě výběrového řízení poskytuje veřejný sektor nebo integrátor veřejné dopravy

¹⁵ Velmi častý model v Ruské federaci

¹⁶ Tuto organizaci však nevylučují, zejména pokud se najde subjekt, který se organizace a sjednocení přepravních podmínek ujme

1.4.2.5 PŘEDNOSTI, NEDOSTATKY, PŘÍLEŽITOSTI A RIZIKA AUTOBUSŮ A AUTOBUSOVÉ DOPRAVY

PŘEDNOSTI AUTOBUSŮ A AUTOBUSOVÉ DOPRAVY

Přednosti autobusu ve srovnání s ostatními druhy hromadné dopravy:

- Vysoká prostorová **přizpůsobivost** autobusové sítě, její možná hustota, umožňující velké pokrytí území a tím nízkou pěší dostupnost zastávek
- Velká **typologická škála vozového parku**, umožňující přizpůsobit výkonové a kvalitativní ukazatele autobusové dopravy reálným potřebám
- Velká škála možného využití, slouží nejen k pravidelné linkové organizované autobusové dopravě, umožňuje i **alternativní organizaci provozu** v podobě radiobusů (*autobusů na zavolání*), linkového taxi (*zastávky v libovolném místě na trase*)
- Autobusy jsou vhodné jako **náhradní doprava** pro případ výpadku jiných druhů dopravy, případně pro posílení určitých linek v případě mimořádných dopravních situací
- **V případě technické poruchy autobusu ho lze operativně nahradit jiným** a navíc **lze nepojízdný autobus na trase obejít**, čímž není provoz autobusové linky/sítě významně narušen
- Provoz autobusů **není ohrožen výpadkem elektrické energie**
- Autobus lze provozovat i v podmínkách **mimořádného stavu, přírodních katastrof či válečného konfliktu**
- **Možnost využití vozového parku i pro jiné účely** než pro městskou a regionální dopravu a naopak, mobilizační schopnost autobusů (*tento důvod vyžaduje držet určitý rozsah vozového parku v některých městech pro potřeby případné evakuace*)
- Možnost využití autobusů pro **testování objemů přepravních proudů**
- **Nízké nároky na budování speciální technické infrastruktury** dopravní sítě, případně nutné uzpůsobení existující sítě (*využívá se existující komunikační síť; nepatří pro autobusové dráhy metrobuse*)
- Může využívat komunikační síť měst a aglomerací včetně rychlostních komunikací, které mu umožňují dosahovat vyšší přepravní rychlosti i na větší vzdálenosti
- **Žádné dodatečné nároky na prostor** (*vyjma zálivů zastávek, obrátíšť, autobusových nádraží, odstavných parkovišť a garáží*)
- Možnost **zastavování přímo u hrany chodníků**, tj. ideální návaznost na pěší dopravu
- Velmi **dobrá průchodnost hustou zástavbou** (*ve srovnání s povrchovou tramvají například, menší poloměry zatáček, platí zejména pro užití mikrobuse, minibusů a midibusů*)
- **Rychlost srovnatelná s městskou tramvají** (*omezená dopravními omezeními na uliční / silniční síti - ve městech 50 km/h, což v průměru znamená cca 30 km/h*)
- **Relativně nízká pořizovací hodnota**, týkající se v podstatě pouze pořízení vozového parku (*cena nového autobusu MHD se pohybuje kolem 2,5 - 3 milionů korun, autobus na zemní plyn lze pořídit za cenu kolem 4,5 milionů korun*) a prostředků pro jeho údržbu
- **Relativní provozní efektivnost** ve srovnání s ostatními druhy dopravy, zejména díky nižším nákladům na dopravní cestu a na údržbu (*cca 8,6 Kč na 1 km, což představuje cca 2600 Kč za den při proběhu kolem cca 300 km za den*)
- **Rentabilita i při nízkých přepravních proudech**
- Relativní **dostupnost energetických zdrojů** na celém obsluhovaném území či podél celé trasy spoje (*netýká se zemního plynu, kde jsou potřebné speciální plnicí stanice*)
- Investiční dostupnost autobusů otvírá cestu ke **konkurenci většího počtu přepraveců**, tržní prostředí autobusové dopravy následně vede ke **zlevnění a zkvalitnění služeb** pro cestující veřejnost

NEDOSTATKY

Nedostatky autobusu ve srovnání s ostatními druhy hromadné dopravy:

- **Nízká obsaditelnost vozidel** a tím **relativně nízká výkonnost**
- **Negativní hygienické a ekologické aspekty** provozu autobusové dopravy (*emise, exhalace, hluk, vibrace, prach*), emise vznětového motoru autobus znevýhodňují v husté zástavbě a v centru měst, autobus není vhodný do lázeňských sídel
- Spalovací motory autobusů využívají **neobnovitelné zdroje energie**

- Spalovací motor je v provozu tj. má spotřebu a emise i když je autobus v klidu na zastávce
- **Spalovací motory** mají ve srovnání s elektrickými motory **nízkou životnost**
- Autobus je díky vznětovému motoru **hlučnější než prostředky na bázi elektrické trakce**,
- Autobus **není vhodný do území s velkým převýšením**, tam se lépe uplatní trolejbus
- **Nižší kvalita dopravní obsluhy** ve srovnání s kolejovou dopravou (*nerovnosti na komunikacích se přenáší do kabiny, ostřejší zatáčky, brzdění, vyšší vnitřní hlučnost*)
- **Hůře** se řeší technická konstrukce autobusu s ohledem na **požadavek nízké podlahy** (*kola a nápravy nedovolují snížit podlahu po celé ploše autobusu*)
- Využívání autobusu **komplikuje provoz na pozemních komunikacích** ostatním vozidlům, zpomaluje dopravní proud, zastávky narušují plynulost dopravního proudu
- Pohotovostní hmotnost autobusu přispívá k větší amortizaci uliční/silniční sítě, srovnatelné s nákladními automobily kolem 10 tun
- Autobusová doprava je **závislá na dopravní situaci** na pozemních komunikacích, její pravidelnost ovlivňují dopravní zácpy, je proto méně spolehlivý než tramvaje například
- Problematická **spolehlivost v zimním období** za sněhu a náledí
- Autobus, provozovaný na otevřené komunikační síti je **častějším účastníkem dopravních nehod**, ohrožení osob mimo autobus je vyšší než u ostatních druhů dopravy
- **Nízká technická životnost autobusů (8-10 let)**

PŘÍLEŽITOSTI

Některá negativa autobusů a autobusové dopravy je možné řešit úpravou jejich technické koncepce. Jedná se zejména o:

- Možnost **využití pohonu na zemní plyn**, který nabízí nižší provozní náklady (*návratnost vyšších investic do pohonu se pohybuje kolem 3,5 roků*) a snížení emisí jedovatých a skleníkových plynů
- Technické přizpůsobení autobusů přepravě osob se sníženou pohyblivostí vedle nízké podlahy přiblíží jejich použití pro **přepravu handicapovaných osob**, ve městech lze nasadit speciální autobusy pro přepravu handicapovaných osob (*mini a midibusy na speciálních linkách - paratransit*)
- Vyřešení **technických problémů, souvisejících s uplatněním nízké podlahy**, snížení podlahy po celé ploše a jednoduché, logické uspořádání vnitřní plochy
- Zrychlení autobusové dopravy ve městech vyčleněním **vyhrazených pruhů pro provoz autobusů** a speciálních vozidel
- Určitou příležitostí pro prosazení vyšší rychlosti, plynulosti a pravidelnosti autobusové dopravy je **využívání tramvajového tělesa**, tak jako tomu je například v Petrohradě, současná konstrukce tramvajových tratí v Praze však takovému provoznímu řešení brání
- Lze více rozvinout **flexibilní formy organizace autobusové dopravy** - radiobusy, linková taxi
- Lze více rozvinout místní autobusovou dopravu na bázi midi a minibusů a místních forem „**Bus and Ride**“ (*autobusové dopravy navazující na páteřní kolejovou dopravu ve vnějších zónách aglomerace*)
- Lze podpořit efektivnost škol zavedením **školních autobusů** v regionech

RIZIKA

Dlouhodobá rizika autobusu:

- rizikem technické konstrukce autobusu je, že se nepodaří v dohledné době vyřešit **závislost autobusů na užívání vznětového motoru**, který spotřebovává neobnovitelné zdroje energie a produkuje jedovaté a skleníkové plyny,
- autobusovou dopravu mohou zasáhnout **zvýšené nároky technických norem** (*zejména v oblasti ochrany životního prostředí*), které jejich konstrukci a provoz prodraží,
- nebezpečím pro rentabilitu autobusové dopravy by bylo zavedení a důsledné vyžadování **progresivní ekologické daně** ve městech,
- prostorové potřeby náprav, převodu a umístění motoru ještě dlouho nedovolí vyřešit **nízkopodlažní řešení autobusu po celé jeho ploše**,
- sdílení společných komunikací s IAD ve městech bude dlouhodobě komplikovat **provozní spolehlivost autobusové dopravy** na jedné straně a plynulost individuální automobilové dopravy na straně druhé,

- autobus bezplatně využívá dopravní cestu, **poplatky za užívání dopravní cesty** by byly velmi logické, navíc pokud by byly progresivní v závislosti na hmotnosti vozidla, toto řešení značně znevýhodní autobusovou dopravu ve srovnání s ostatními druhy doprav
- uvolnění pravidel pro **soukromé provozování autobusové dopravy** nepřinese jen pozitivní výsledky, naopak bude zdrojem značných rizik zejména v oblasti kvality dopravní obsluhy území

1.4.2.6 MODIFIKACE

LINKOVÉ TAXI

Linkové taxi je autobusová doprava, provozovaná na pevné trase po stanovené lince bez určení nástupních a výstupních bodů.

Místo nástupu a výstupu určuje cestující dohodou s řidičem. Toto místo leží na trase autobusu. Na ulici si cestující může autobus zastavit mávnutím. **Výchozí zastávka** je jako jediná na trase pevná a zpravidla se nachází v centru města, u stanice metra, u nádraží, letiště, přístavu či u jiného dopravně významného uzlu.

Trasy linkového taxi prochází po komunikacích páteřního významu. Je to proto, že se jedná o komerční typ dopravy a její provozovatelé mají zájem na vysoké rentabilitě provozu.

Linkové taxi je provozováno **v malém časovém odstupu jednotlivých vozidel**, ne však podle pravidelného jízdního řádu. Autobusy vyjíždí po optimálním obsazení na výchozí zastávce. V reálu jsou intervaly výrazně nižší než u tradiční autobusové dopravy a to i při vysoké průměrné obsazenosti vozidel.

Jízdné je jednotné bez určení délky cesty a je srovnatelné, případně nižší ve srovnání s jízdným tradičního autobusu MHD.

Linkové taxi provozují **soukromí přepravci bez subvencí** velmi často v konkurenčním vztahu k veřejné dopravě.

Je to velmi flexibilní a proto značně **oblíbený typ autobusové dopravy**. Výhodou je zejména velmi nízká pěší dostupnost cílů přepravy, výhodný je také nízký interval a nízká cena.

Linkové taxi je dopravní prostředek, rozšířený, kromě jiného, v zemích bývalého Sovětského svazu. Čeští turisté si navykli posuzovat tuto formu dopravy s despektem a to zejména díky nízké kvalitě přepravy. Časy se však mění a vozový park linkového taxi se zásadním způsobem mění k lepšímu. Petrohrad například uděluje koncese provozovatelům linkového taxi pouze za předpokladu, že bude zajišťováno podle stanovených pravidel kvality novými midibusy (*ne tedy mikrobusey či minibusy na bázi dodávek, jako dříve*), s jednotným barevným odlišením, proškolenými a pravidelně prozkušovanými řidiči atd.

AUTOBUS NA ZAVOLÁNÍ

Technologie **autobusu na zavolání** („*dial-a-ride*“) vychází z předem určené trasy, kterou lze na základě přání konkrétního cestujícího ve vozidle či na telefonu modifikovat tak, že autobus zastaví na cestujícím či vzájemnou dohodou určeném místě, nezřídka před domem, jež je zdrojem či cílem dopravy.

Optimalizace trasy se řeší prostřednictvím standartní matematické úlohy o nejkratší cestě na síti (*úlohu zpravidla řeší dispečink, případně intuitivně řidič autobusu*).

Oboustrannou provozní a organizační výhodu představuje **dohoda o pravidelném zastavování autobusu na určeném místě ve stanovenou dobu** - například při jízdě do práce, dětí do školy ap. Funkční variací autobusu na zavolání může být proto například **pravidelný sběr cestujících v malé obci při jejich ranní cestě na nádraží příměstské železnice** a obdobně jejich odpolední rozvoz do místa bydliště. V takovém případě může jít o rozšíření systému pravidelné místní dopravy, která by jinak zápasila s rentabilitou. V daném případě se autobus na zavolání navíc stává i alternativou pro systém P+R, v rámci kterého by občané jinak museli na nádraží cestovat vlastními vozy.

Původně vycházela filosofie autobusu na zavalání ze **snahy veřejné dopravy konkurovat kvalitě IAD¹⁷**. V kulturním prostředí, jako je naše, a v prostředí, kde existují rozvinuté systémy MHD, se však tento **systém prosazuje spíše u speciální dopravy**, konkrétně u dopravy handicapovaných osob, školní dopravy, dopravy na letiště apod. Oproti taxislužbě je hlavní výhodou výrazně nižší jízdné (*jež je však pochopitelně vyšší, než u pravidlené autobusové dopravy¹⁸*).

Autobus na zavalání řeší problém docházkové vzdálenosti, doby čekání na spoj, manipulace s těžkými a početnými zavazadly a individuálních potřeb specifických skupin cestujících. Z těchto důvodů je autobus na zavalání vhodný pro rozptýlenou residenční zástavbu a málo zatížené spoje, protože se principiálně pohybuje **na hranici individuální a veřejné dopravy**. Proto jsou k tomuto druhu dopravy používány **mikrobusy** a výjimečně **minibusy**. Provozovatelé bývají zpravidla soukromí.

METROBUS

Metrobus (anglicky BRT = Bus Rapid Transit) je **systém rychlé autobusové dopravy**, zajišťované velkokapacitními autobusy na vyhrazených pruzích, případně na samostatných komunikacích ve velmi krátkých intervalech. Zastávky metrobusu jsou uzpůsobeny pohybu velkého počtu cestujících, tj. jsou řešeny mimoúrovňově.

Metrobus je forma **pátevní nebo magistralní kapacitní dopravy v městských aglomeracích**, která má být investičně zajímavější, než je například výkonově srovnatelná koncepce rychlé tramvaje. Metrobus je propagován zejména výrobcí autobusů a provozovateli autobusové dopravy.

Má bezpochyby řadu výhod, pro některá města je zajímavou příležitostí, má však také řadu závažných nedostatků a rizik.

Hlavní **výhodou metrobusu** je, že jeho **koncepce harmonicky navazuje na koncepci rozvoje pátevní komunikační sítě městské aglomerace** a zejména na rozvoj sítě radiálních rychlostních komunikací. Cílem měst je však význam radiál ve městech omezovat a automobilovou dopravu zachytávat už na periferii měst. Metrobus tak navazuje na něco, co je pro města nechtěné.

Hlavním **nedostatkem** koncepce je skutečnost, že **popírá klíčovou výhodu autobusové dopravy a sice její prostorovou flexibilitu a územní pokrývnost**. Té je dosahováno rozvětvenou linkovou sítí. Metrobus naopak **linky sdružuje do magistralních tras**, na nichž však s obtížemi prokáže své výhody oproti kolejovým systémům dopravy. Pokud dosahuje například vysokých výkonů nasazením velkého počtu velkokapacitních autobusů, pak pro provoz kolejových systémů postačuje prodloužení vozových souprav.

Koncepce metrobusu by měla určitý význam, pokud by spojovala rozptýlené linky z oblasti do magistrál v centrální zóně města. Výhodou pro cestující by bylo, že by nebylo nutné přestupovat. Nakolik je však tato výhoda oprávněná a významná, je těžké odpovědět.

¹⁷ Přiblížit se kvalitě dopravy „od domu k domu“

¹⁸ neplatí pro dopravu handicapovaných osob, která je dotovaná