
Druh dokumentu: Technický popis vozidla

Vozidlo: Trolejbus s trakční baterií ŠKODA 36 Tr

Projekt:

VŠEOBECNÁ ČÁST

Dvounápravový třídvéřový plně nízkopodlažní trolejbus Škoda 36 Tr je určený pro městskou hromadnou dopravu osob v trakční síti se jmenovitým napětím 600V DC nebo 750 V DC, v době dodávky je v souladu s právními předpisy platnými na území České republiky k provozu na trolejbusových dráhách a splňuje požadavky platných, níže uvedených norem a předpisů:

ČSN ISO 1176	Silniční vozidla. Hmotnosti. Terminologie a kódy
ČSN 30 0025	Základní automobilové názvosloví. Základní části a ústrojí vozidel, příslušenství, výstroj a výbava. Definice základních pojmů
ČSN 30 0038	Základní automobilové názvosloví. Třírozměrná referenční soustava. Definice
ČSN 30 0250	Trolejbusy – Technické požadavky a zkoušky
ČSN EN 50502	Drážní zařízení – Drážní vozidla – Elektrická zařízení trolejbusů – Bezpečnostní požadavky a systémy sběračů proudu
ČSN EN 50 153 ed.3	Drážní zařízení – Drážní vozidla – Opatření na ochranu před úrazem elektrickým proudem
ČSN EN 50 163 ed.2	Drážní zařízení – Napájecí napětí trakčních soustav
ČSN EN 50 124-1 ed.2	Drážní zařízení-Koordinace izolace Část 1 : Základní požadavky-Vzdušné vzdálenosti a povrchové cesty pro všechna elektrická a elektronická zařízení.
ČSN EN 50 121-3-1 ed.4	Drážní zařízení- Elektromagnetická kompatibilita – Část 3-1: Drážní vozidla – Vlak a celé vozidlo
ČSN EN 50 155 ed.4	Drážní zařízení- Elektronická zařízení drážních vozidel.
ČSN EN 61 373 ed.2	Drážní zařízení-Zařízení drážních vozidel-Zkoušky rázy a vibracemi
ČSN 33 2000-4-41 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-4-42 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-42: Bezpečnost-Ochrana před účinky tepla
ČSN 33 3516	Předpisy pro trakční vedení tramvajových a trolejbusových drah
ČSN 34 1500 ed.2	Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení - Předpisy pro elektrická trakční zařízení
ČSN 34 5145 ed.2	Názvosloví pro elektrická trakční zařízení
ČSN EN 60 060-1	Technika zkoušek vysokým napětím. Část 1: Obecné definice a požadavky na zkoušky
ČSN EN 50 125-1 ed.2	Drážní zařízení- Podmínky prostředí pro zařízení-Část 1: Drážní vozidla a jejich zařízení
ČSN EN 60 721-2-1	Klasifikace podmínek prostředí - Část 2-1: Podmínky vyskytující se v přírodě - Teplota a vlhkost vzduchu
ČSN EN 60 721-3-5	Klasifikace podmínek prostředí - Část 3: Klasifikace skupin parametrů prostředí a jejich stupňů přísnosti - Oddíl 5: Zařízení pozemních vozidel
ČSN EN 60 060-2 ed.2	Technika zkoušek vysokým napětím - Část 2: Měřicí systémy
ČSN EN 12 464-1	Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovních prostorů - Část 1: Vnitřní pracovní prostory
ČSN EN 60 349-2 ed.2	Elektrická trakce - Točivé elektrické stroje pro kolejová a silniční vozidla - Část 2: Střídavé motory napájené z elektronických měničů
ČSN 36 2255	Elektrická trakční výzbroj. Elektrické přístroje hnacích vozidel

ČSN EN 3-7 (389100)	Přenosné hasicí přístroje - Část 7: Vlastnosti, požadavky na hasicí schopnost a zkušební metody
ČSN EN 3-10 (389100)	Přenosné hasicí přístroje – Část 10: Ustanovení pro hodnocení shody přenosného hasicího přístroje podle EN 3-7.
Zákon č. 22/1997 Sb.	Zákon o technických požadavcích na výrobu – ve znění pozdějších předpisů.
Zákon č. 266/1994 Sb.	Zákon o dráhách ve znění pozdějších předpisů.
Zákon č. 361/2000 Sb.	Zákon o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů (zákon o silničním provozu) a ve znění pozdějších předpisů
Zákon č. 411/2005 Sb.	Zákon, kterým se mění zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
Zákon č. 56/2001 Sb.	Zákon o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích
Vyhláška č. 100/1995 Sb.	Vyhláška Ministerstva dopravy a spojů, kterou se stanoví podmínky pro provoz, konstrukci a výrobu určených technických zařízení a jejich konkretizace ve znění pozdějších předpisů.
Vyhláška č. 173/1995 Sb.	Vyhláška Ministerstva dopravy a spojů, kterou se vydává dopravní řád drah ve znění pozdějších předpisů.
Vyhláška č. 42/1996 Sb.	Dohoda o přijetí jednotných podmínek pro homologaci (ověřování shodnosti) a o vzájemném uznávání homologace výstroje a součástí motorových vozidel.
Vyhláška č. 104/1997 Sb.	Vyhláška Ministerstva dopravy a spojů, kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích.
Vyhláška č. 341/2014 Sb.	Vyhláška o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích.

Mezinárodní normy, předpisy a doporučení:

Trolejbus plní v přiměřené míře předpisy EHK nebo jejich ekvivalentní směrnice EHS/ES podle požadavků zákona 56/2001 Sb. a vyhlášky MD 341/2014 Sb. Jedná se zejména o následující předpisy.

EHK č. 11	Dveře, vstup, výstup do vozidla
EHK č. 13	Brzdy a brzdění
EHK č. 17	Pevnost sedadel a úchyty
EHK č. 18	Zařízení proti neoprávněnému užití
EHK č. 21	Vnitřní vybavení vozidel (výčnělky)
EHK č. 28	Houkačky
EHK č. 34	Nebezpečí požáru
EHK č. 35	Uspořádání pedálů
EHK č. 39	Rychloměry
EHK č. 43	Bezpečnostní skla
EHK č. 46	Zpětná zrcátka, jejich montáž
EHK č. 48	Montáž zařízení pro osvětlení
EHK č. 79	Systémy řízení motorových vozidel
EHK č. 107	Konstrukce autobusů

U zařízení, která jsou v tomto dokumentu přímo jmenována značkou nebo typem si dodavatel vyhrazuje právo dodat zařízení jiné značky či typu, které plní stejné parametry.

A. POPIS TROLEJBUSU – ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE

Městský 100% nízkopodlažní trolejbus kategorie M3 je určen pro hromadnou přepravu osob s častými zastávkami. Tomuto požadavku odpovídá i rozmístění sedadel. V prostoru druhých dveří je vytvořen prostor pro přepravu kočárku nebo invalidního vozíku.

Vozidlo vychází z koncepce nízkopodlažní modulární stavby. Má 100% podíl nízké podlahy ku ploše určené pro stojící cestující. Případné podesty a stupně pod sedadly jsou co nejvíce omezeny. Nad nutnými podběhy nad koly jsou umístěny sedačky, aby prostor pro cestující byl optimálně využit. Průchozí prostor uvnitř trolejbusu je bez schodů.

Nástup a výstup cestujících může probíhat z úrovně vozovky, ale i ze zastávkových ostrůvků. Nástupní výška 340 mm u předních, středních i zadních dveří tyto okolnosti respektuje. K usnadnění nástupu a výstupu cestujících je vozidlo vybaveno systémem kneeling při kterém dojde k snížení nástupní hrany dveří. Pneumatický systém podvozku umožňuje i funkci zvednutí výšky karoserie.

Základní parametry:

Výrobce trolejbusu:	ŠKODA ELECTRIC a.s.
Délka	12 020 mm
Šířka	2 550 mm*
*Největší šířku vozidla přesahují pouze dopředu i dozadu sklopné části zpětných zrcátek.	
Výška	3 420 mm
Rozvor	5 805 mm
Převis karosérie přední/zadní	2 750 / 3465 mm
Úhel nájezdu vpředu / vzadu	7° / 7°
Hmotnost prázdného vozidla	13 040 kg ± 3%
Celková hmotnost vozidla	18 140 kg ± 3%
Maximální rychlost (omezení nastavitelné softwarově)	70 km/h
Podíl nízké podlahy: (nízkopodlažní plocha/celková plocha pro stojící cestující)	100 %
Počet náprav:	2
Počet poháněných náprav:	1
Počet řízených náprav:	1
Počet dveří pro nástup a výstup:	3 dvoukřídlé dveře
Skladba dveří	2 + 2 + 2
Šířka dveří (bez madel a vodícího mechanismu)	1200 mm / 1200 mm / 1200 mm
Šířka jednoho křídla předních dveří	650 mm
Nástupní výška předních/ prostředních/ zadních dveří	340 / 340 / 340 mm
Celkový počet sedadel	27
Počet sedadel dostupných z nízké podlahy	6
Celkový počet cestujících	75 osob
Počet míst pro cestující na invalidním vozíku	1
Deklarovaná životnost vozidla	12 let

B. ELEKTRICKÁ VÝZBROJ

Trakční obvody jsou konstruovány tak, že umožňují rekuperovanou energii využít pro vlastní spotřebu vozidla, rekuperaci zpět do troleje nebo pro dobíjení trakčních baterií.

Elektrická výzbroj vozidla včetně trakční baterie splňuje kritéria ochrany proti úrazu elektrickým proudem v souladu s výše uvedenou legislativou. Obvody 24 VDC jsou galvanicky oddělené od trolejových obvodů.

Výzbroj je zakrytována tak, aby nemohlo dojít k náhodnému dotyku a úrazu elektrickým proudem. Vozidlo je vybaveno systémem automatického monitorování izolačního stavu vozidla.

Hlavní stykače zajišťují odpojení vstupních trolejových obvodů od elektrické výzbroje vozidla. Hlavní přívod i jednotlivé větve elektrické výzbroje jsou jištěny proti přetížení a zkratu.

Obvody soustavy 3x400V, 50Hz a soustavy 24 V jsou jištěny jističi. Vypínací charakteristiky jisticích prvků odpovídají jištěným spotřebičům.

Komponenty automobilní elektrické a elektronické řídící výzbroje jsou určeny pro napětí 24 V a dimenzovány tak, aby při normálním provozu nedošlo k jejich poškození.

B.1 TRAKČNÍ MOTOR

Trolejbus pohání jeden centrální trakční motor asynchronního provedení s cizí ventilací. Motor je bezúdržbový, bezpřevodový a je osazen hlavním čerpadlem posilovače, teplotními čidly a čidlem otáček.

Základní parametry:

Typ:	1ML 3438 K/4
Výrobce:	ŠKODA ELECTRIC a.s.
Jmenovitý výkon:	180 kW
Počet pólových dvojic:	2 [-]
Třída izolace:	220
Hmotnost:	310 kg ± 5%

B.2 MOTORY POMOCNÝCH POHONŮ

Motory pomocných pohonů mají minimální nároky na údržbu a slouží pro zajištění funkce vzduchotlakých systémů, pomocného čerpadla posilovače, ventilátorů či kompresoru klimatizace. Jmenovitě se jedná o:

- Motor vzduchového kompresoru
- Motor pomocného čerpadla posilovače
- Motor ventilátoru trakčního motoru
- Motor kompresoru klimatizace
- Motory ventilátorů střešní jednotky

B.3 STŘEŠNÍ JEDNOTKA

Střešní jednotka obsahuje výkonovou část vstupních obvodů, trakční měnič, měnič pro pomocné pohony, nabíječ vozové baterie.

Střešní jednotka je určena pro montáž na střechu trolejbusu. Je elektricky propojena se sběrači, trakčním motorem, brzdovým odporníkem, vozovou baterií, motory pomocných pohonů.

Střešní jednotka je rozdělena na dva prostory. V horním prostoru s krytím IP 55 jsou umístěny výkonové a řídicí obvody měničů a ve spodním prostoru s krytím IP 23 jsou umístěny chladiče výkonových měničů a ventilátory.

Střešní jednotka je opatřena odklápěcím víkem s mechanickým zajištěním ve vyklopené poloze.

Základní parametry:

Typ	SJ 10
Výrobce	ŠKODA ELECTRIC a.s.
Hmotnost	650 kg ± 5%
Způsob chlazení	AF (vzduchové, nucené)
Stupeň ochrany krytem (ČSN EN 60529):	
čistý prostor skříně	IP 55
vzduchové kanály	IP 23 M

B.4 TRAKČNÍ BATERIE

Trolejbus je vybaven trakční baterií pro nezávislý pojezd mimo trakční vedení. Přechod z režimu jízdy „napájení z troleje“ na režim „trakční baterie“ je možný i za jízdy při dodržení Návodu k obsluze vozidla. Přechod z režimu jízdy „trakční baterie“ na režim „napájení z troleje“ je možný pouze za stání vozu při dodržení Návodu k obsluze vozidla.

Díky trakční baterii je trolejbus schopen ujet mimo trakční vedení úsek o délce 12 km, v provozních podmínkách linkového vedení DPP a.s., při 30% výkonu topení prostoru cestujících, plném výkonu topení řidiče nebo plném běhu klimatizace. Dále musí být dodržena podmínka 2 : 1 vzdálenosti a času v režimu trolej : trakční baterie. Dobíjení trakční baterie bude možné jak za jízdy pod trolejovým vedením, tak i při stání zapnutého trolejbusu pod trolejovým vedením.

Trakční baterie je umístěna ve schráně v zadní části trolejbusu a je spojena se zvláštním měničem (nabíječem) umístěným ve střešní jednotce.

Trakční baterie je uložena ve dvou uzavřených bateriových skříních s dvojitou izolací. Pro zajištění optimálních provozních podmínek je trolejbus vybaven nuceným vzduchovým chlazením trakční baterie. V prostoru trakčních baterií je instalován monitorovací protipožární systém.

Trolejbus je konstruován tak, aby v případě demontáží trakčních baterií nebo jejich vyřazení z činnosti byl schopen provozu při připojení na trolejovou síť kupujícího.

Základní parametry:

Výrobce	ŠKODA ELECTRIC a.s
Typ skříně	TBS 5.1
Počet skříní na voze	2
Typ bateriových článků	Nano Lithium Titanate
Počet modulů v sérii	28
Počet modulů paralelně	1
Množství instalované energie	42 kWh
Maximální vybíjecí výkon	150 kW
Maximální vybíjecí proud	250 A
Jmenovitý dobíjecí výkon z troleje v provozu / noční dobíjení	45 kW / 15 kW
Maximální dobíjecí proud (při brzdění)	250 A
Celková hmotnost baterií (včetně příslušenství)	1160 kg ± 5%

B.5 SBĚRAČE

Poloautomatické sběrače proudu se sběrací hlavicí pro klínový uhlík o rozměru 102x26x17,5 mm zajišťují bezpečný a trvalý přenos elektrické energie při všech rozmezích výšky trolejového vedení od 3 800 mm do 6 200 mm. Sběrače jsou vybaveny mechanickými dorazy pro výškové a boční vychýlení. Základna sběračů nepřenáší vibrace a rázy na skříň vozidla.

Řidič má na pultu k dispozici tlačítko pro stažení sběračů pod háky a také tlačítko pro připojení sběračů k trolejovému vedení v místech, kde je k tomu trolejové vedení připraveno. Systém je kompatibilní se systémem nasazovacích stříšek. Zároveň je zajištěno automatické stažení sběračů při nežádoucím vypadnutí sběračů z trolejového vedení.

Sběrací soustava je vybavena kamerou.

Základní parametry:

Typ:	TSS 20.4.9
Výrobce:	Faiveley Transport Czech a.s.
Poloautomatické s horními laminátovými sběračovými tyčemi.	
Maximální úhel natočení sběrače	$\pm 55^\circ$
Maximální provozní vybočení trolejbusu od osy trolej. vedení (při výšce troleje 5500 mm)	4500 mm
Maximální pracovní výška	6200 mm
Minimální pracovní výška	3800 mm
Výška pro obsluhu sběrací botky	-1350 mm [*]
Přítlačná síla botky sběrače na trolej:	70 – 120 N (při výšce sběrače 5,5 m)
Jmenovité napětí:	600 V, 750 V
Krytí	IP 00
Jmenovitý proud	600 A
Maximální rozjezdový proud	800 A
Bleskojistka (typ)	SBKB 1/10/G

B.6 BRZDOVÝ ODPORNÍK

Brzdový odporník je umístěn na střeše vozidla mimo střešní kontejner. Má dostatečné krytí a je odolný proti povětrnostním podmínkám (déšť, sníh, listí), má chlazení přirozené vzduchové náporové. Je dostatečně dimenzován pro požití brzděné energie vozidla.

Základní parametry:

Typ	3PQ4-B00456
Výrobce	Gino GmbH, SRN
Jmenovité napětí	900V
Špičkový výkon	240 kW, 13s
Stupeň krytí	IP20
Chlazení	vzduchové náporové

B.7 TOPENÍ A VĚTRÁNÍ

Z důvodů zajištění tepelného komfortu pro cestující i řidiče je vozidlo vybaveno účinným topením a větráním. Zdrojem tepla je bojler, umístěný v zadní části vozu, pro vytápění prostoru pro řidiče i cestujících systémem teplovodního topení.

Základní parametry:

Typ	TJ40
-----	------

Výrobce	Eltop
Výkon	39,6 kW
Jmenovité napětí	540V DC

Vytápění a větrání prostoru pro cestující je zajištěno v závislosti na venkovních podmínkách a požadavcích stanovených normou ČSN 30 02 50.

Přirozené větrání je zajištěno kombinací posuvných částí bočních oken (přibližně 1/3 výšky okna je posuvná).

Trolejbus je vybaven elektrickým teplovodním topením, přičemž je zajištěno, aby cestující nemohli přijít do styku s částmi s nebezpečným napětím nebo s částmi s teplotou vyšší než přípouští příslušné předpisy. Nastavená teplota topení v prostoru pro cestující je udržována regulací prostorovým termostatem bez zásahu řidiče a je zobrazena na pultu řidiče.

Ve vozidle je instalována vozová klimatizační jednotka s funkcí topení.

Základní parametry:

Typ	Revo Global 250
Výrobce	Valeo
Chladicí výkon	25 kW
Množství vzduchu	4600 m ³ /h
Napájení kompresoru	3 x 400V AC
Hmotnost (bez kompresoru)	100 kg ± 5%

Kompresor klimatizace je napájen ze speciálního DC/AC měniče.

Základní parametry:

Typ	SM 39
Výrobce	ŠKODA ELECTRIC a.s
Jmenovitý výkon	13 kVA
Hmotnost	120 kg ± 5%
Způsob chlazení	AF (vzduchové, nucené)

Stupeň ochrany krytem (ČSN EN 60529):

Electronické prvky	IP 55
Vzduchový kanál	IP 23 M

Chod klimatizace je řízen automaticky podle nastavené teploty v salonu a je nezávislý na chodu klimatizace pro řidiče. Základní nastavení teploty pro cestující: topení do 17°C, chlazení klimatizací od 26°C. Bude možná servisně nastavitelná korekce teplot v rozmezí +/-4°C.

Stanoviště řidiče má větrací a vytápěcí systém, který je ovládán nezávisle na větrání a topení v prostoru pro cestující. Vytápění kabiny řidiče a její větrání splňuje požadavky vyhlášky č.341/2002Sb.

Ochlazování vzduchu v kabině řidiče v letních měsících zajišťuje plnohodnotná klimatizace Valeo Citysphere S, která je umístěná na střeše nad kabinou řidiče.

B.8 AKUMULÁTOROVÉ BATERIE

Ve výbavě vozidla jsou k napájení soustavy nízkonapěťových zařízení dvě 12 V olověné bezúdržbové vozové baterie. Pro dosažení 24 V jsou tyto dvě baterie zapojeny v sérii. Tyto baterie jsou zavřeného typu v plastickém pouzdře.

Základní parametry:

Typ:	olověné,
Kapacita:	240 Ah
Jmenovité napětí jedné vozové baterie:	12 V
Počet kusů	2

Regulace nabíjení je nastavena tak, aby úroveň nabití baterie byla trvale nejméně na 70 – 80 % jmenovité kapacity a zároveň je zajištěna ochrana proti přebíjení. Při poruše statického nabíječe zaručují tyto baterie provoz vozidla po omezenou dobu.

B.9 DIAGNOSTIKA POHONU A VOZIDLA

Diagnostickeý systém elektrovýzbroje umoŹňuje zaznamenávat, získávat a analyzovat všechny informace a data, která souvisí s provozem hlavního pohonu, pomocných pohonů a statického nabíječe, měniče klimatizace.

Program DIS Sample je součástí diagnostické části řídících jednotek a zajišťuje ukládání událostí do paměti řídící jednotky. Vybrané události jsou asociované se záznamem naměřených hodnot veličin v čase před a po výskytu události. Vybrané události mají svůj čítač výskytů se zobrazením reálného data a času výskytu události. Dále umoŹňuje monitorování systému v reálném čase.

Program DISMON představuje aplikaci běžící na osobním počítači pod operačním systémem Windows. Komunikuje s jednotkou řízení pohonu trolejbusu přes rozhraní ethernet a zajišťuje zobrazovací a editační funkce informací nasbíraných v paměti řídící jednotky systémem DIS Sample.

Počítač se připojuje k vozidlu přes zásuvku, která umoŹňuje přístup ke všem řídícím jednotkám Škoda, které jsou propojeny CAN linkou. Diagnostická zásuvka včetně zásuvky 24V pro napájení je umístěna na rozvodné desce.

B.10 ZAŘÍZENÍ PRO MONITOROVÁNÍ IZOLAČNÍHO STAVU

Zařízení pro monitorování izolačního stavu je systém, který nepřetržitě monitoruje izolační stav trolejbusu. Pokud je izolační odpor monitorované izolace nižší než nastavená mez, přístroj informuje řidiče výrazným způsobem, nejdříve opticky i akusticky ve dvou úrovních (výstraha a nebezpečí) o poruše izolačního systému vozidla. Řidič pak postupuje dle instrukcí v návodu k údržbě a obsluze. Vyhlášení výstrahy a nebezpečí je uloženo do centrální diagnostiky pohonu.

Přístroj komunikuje s řídící elektronikou vozidla. Správná činnost přístroje je monitorována a jeho porucha je signalizována řidiči.

Přístroj dále umoŹňuje měření izolačního stavu nezávislým externím přístrojem.

B.11 OSTATNÍ VOZOVÉ SYSTÉMY

Trolejbus je dále osazen následujícími systémy a zařízeními pro provoz u DPP a.s.:

Kamerový systém pro sledování interiéru a exteriéru vozu

Informační systém dle specifikace DPP a.s.

Odbavovací systém dle specifikace DPP a.s.

Tlačítka cestujících pro signalizaci řidiči a samoobslužné ovládání dveří

Tachograf pro nehodový záznam, včetně vlastní kamery

C. PODVOZEK

Nosná část karosérie určená pro upevnění jednotlivých agregátů vozidla je konstruována s dostatečnou tuhostí, aby v podmínkách městského provozu měla dostatečnou životnost. Neodpružené hmoty jsou konstruovány s co nejmenší hmotností.

Integrální elektronicky řízené pneumatické pérování ECAS se zajištěním stability vozidla tlumí přenášené vibrace, takže nedochází k přenášení dynamických sil a účinků jedoucího vozidla na karosérii. Účinné odpružení s dorazy doplňují vhodné tlumiče. Koncepce podvozku umožňuje snadnou opravitelnost, případně výměnu vadných částí.

C.1 MECHANISMUS ŘÍZENÍ

Systém řízení vozidla obsahuje hydraulický posilovač řízení. Hydraulický rozvod posilovače řízení trolejbusu je osazen dvěma čerpadly, hlavním a pomocným. Hlavní čerpadlo je osazené na trakčním motoru a je účinné při rychlostech nad 5 km/h. Pomocné čerpadlo v zadní části vozu je poháněno stáloběžným motorem zajišťující ovládání servořízení při stání vozidla, při jeho pohybu i při couvání.

C.2 PŘEDNÍ NÁPRAVA

Konstrukce přední nápravy splňuje podmínky komfortní jízdy v náročném prostředí městského provozu s dostatečnou délkou životnosti.

Typ:	ZF RL 82 EC (nezávislé zavěšení)
Max. povolené zatížení nápravy	7 500 kg
Základní rozměr pneumatiky	275/70 R 22,5
Typ brzdy	kotoučová

C.3 ZADNÍ HNACÍ NÁPRAVA

Hnací náprava je dimenzována s ohledem na zatížení a podmínky městského provozu vozidel.

Typ:	ZF AV 133
portálová, hnací náprava pro nízkopodlažní vozidla	
Max. povolené zatížení nápravy	13000 kg
Základní rozměr pneumatiky	275/70 R 22,5
Typ brzdy	kotoučová
Celkový převod:	9,83 [-]

C.4 PNEUMATICKÝ OKRUH

Zdrojem stlačeného vzduchu je dostatečně výkonný kompresor. Součástí pneumatického okruhu je také vysoušeč vzduchu a odlučovač. Vypuštění kondenzátu ze vzduchojemů probíhá automaticky a nejsou tak potřeba žádné speciální přípravy ani přístup pod trolejbus.

C.5 BRZDY

Trolejbus je vybaven třemi na sobě nezávislými brzdami. Soustavy zajišťující provozní i parkovací brzdění, popř. odlehčovací brzdění mají některé společné části. Ovládací systémy provozního a parkovacího brzdění jsou na sobě nezávislé. Trolejbus plní hodnoty zpomalení dané platnou legislativou s dostatečnou rezervou.

C.6 CENTRÁLNÍ MAZÁNÍ

Trolejbus je vybaven systémem centrálního mazání podvozku. Mazacími místy jsou čepy přední nápravy. Zásobník maziva je dostupný na dobře přístupném místě.

D. KAROSERIE, DVEŘE, PROSTOR PRO CESTUJÍCÍ

Karosérie trolejbusu splňuje základní požadavky na bezpečnou a pohodlnou přepravu cestujících. Je vybavena třemi dvoukřídlými dveřmi s nástupní hranou ve výšce 340 mm, která respektuje jak nástup z vozovky tak i z vyvýšeného chodníku. Druhé dveře jsou vybaveny manuálně vyklápěnou plošinou pro nástup a výstup osob na invalidním vozíku. Prostor pro pohyb cestujících v interiéru vozidla je bez schodů nebo bez stupňovitě vyvýšených míst a to v celé ploše určené pro stojící cestující.

Karoserie je v přiměřené míře utěsněna proti vnikání prachu, vody a jiných nečistot. Střecha a boky jsou tepelně a hlukově izolovány.

S ohledem na dlouhou životnost je věnována pozornost korozní odolnosti materiálu a jeho zpracování, především zabránění vzniku elektrických článků při kontaktu různorodých materiálů (např. ocel, hliník). Ošetření karoserie kataforézou zaručuje stálou korozní odolnost karoserie, a to i při dodržení předepsané technologie opravy nebo výměny části profilů v důsledku nehody.

Plocha střechy, určená k práci na zařízeních umístěných na střeše, je dostatečně únosná. Schůdky k výstupu na střechu nejsou instalovány, předpokládá se přístup z montážních plošin.

Boční skla jsou v determálním provedení (bez použití folie na povrchu skla). Odstín skla negativně neovlivňuje čitelnost elektronických informačních panelů.

Trolejbus je vybaven vnějším osvětlením v souladu s příslušnou legislativou. Zadní světla brzdová, obrysová a směrová jsou zdvojena. Jedna sada světel umístěna v horní části zádě vozu.

Světla pro denní svícení jsou aktivována automaticky, s možností vypnutí. Provedení světel přednostně LED technologií.

Osvětlen je také nástupní prostor v době od otevření dveří do rozjezdu vozu. To zajišťuje bezpečný nástup cestujících a zároveň dostatečnou viditelnost prostoru dveří z místa řidiče i při snížené viditelnosti, aniž by docházelo k oslnění řidiče.