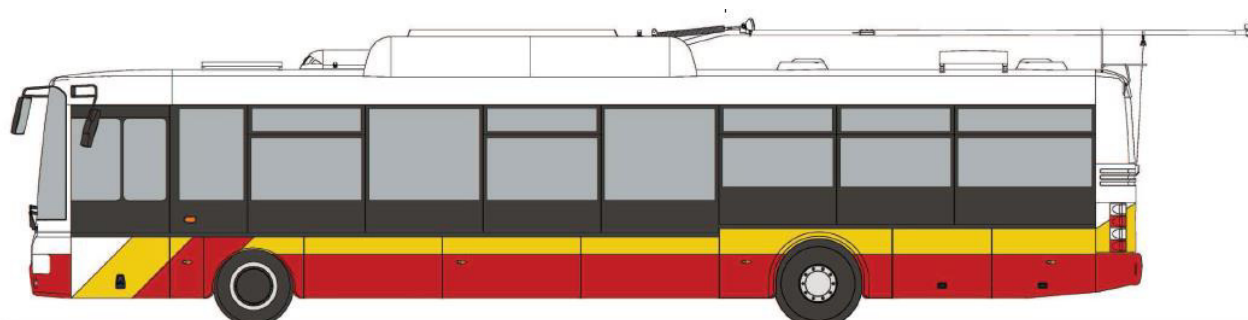


Technická specifikace Vozidla



Podrobný technický popis 12m trolejbusu Škoda 30 Tr SOR



Pronájem 1 ks nízkopodlažního dvounápravového trolejbusu s alternativním pohonem tr. baterií pro Prahu z dodávky Hradec Králové 2017.

1. PLNĚNÍ ZÁKLADNÍCH POŽADAVKŮ NA VOZIDLO

Dvounápravový čtyřdveřový nízkopodlažní trolejbus Škoda 30 Tr SOR je určený pro městskou hromadnou dopravu osob v trakční síti se jmenovitým napětím 600 V DC a splňuje požadavky platných, níže uvedených norem a předpisů:

ČSN ISO 1176	Silniční vozidla. Hmotnosti. Terminologie a kódy
ČSN EN ISO 9223	Koroze kovů a slitin. Korozní agresivita atmosfér. Klasifikace
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	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.2	Drážní zařízení- Elektromagnetická kompatibilita – Část 3-1: Drážní vozidla – Vlak a celé vozidlo
ČSN EN 50 155 ed.3	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.2	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 33 4200	Elektrotechnické předpisy. Ochrana rádiového příjmu před rušením. Základní ustanovení
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 70 1500	Bezpečnostní sklo vrstvené. Sklo pro zasklívání čelních oken dopravních prostředků. Společná ustanovení
ČSN 70 1550	Bezpečnostní sklo tvrzené. Sklo pro zasklívání dopravních prostředků. Společná ustanovení
ČSN 73 6110	Projektování místních komunikací
ČSN 73 6175	Měření a hodnocení nerovnosti povrchů vozovek
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 úchytů
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

2. ZÁKLADNÍ TECHNICKÁ DATA TROLEJBUSU A JEHO KOMPONENT

2.1 VŠEOBECNĚ

Dvounápravový trolejbus je určený pro městskou hromadnou dopravu v trakční síti se jmenovitým napětím 600/750 V DC. Jedná se o dvounápravový vůz s hnací zadní nápravou a samonosnou celokovovou čtyřdveřovou karoserií.

Na rámu je namontován hnací agregát a část pomocných agregátů a přístrojů. Na střeše trolejbusu jsou sběrače, střešní jednotka elektrovýzbroje, klimatizační jednotka, měnič klimatizace, skříň tlumivky a brzdový odporník. V zadní schráně jsou umístěny skříň trakčních baterií.

Trolejbus je vybaven pneumatickým vypružením, výkonným hydraulickým servořízením se stavitelným sloupkem volantu, elektrodynamickou brzdou s možností rekuperace a plynulým dobrzdováním vzduchovou brzdou.

Trolejbus je určen pro hromadnou přepravu osob s častými zastávkami. Tomuto požadavku odpovídá rozmístění sedadel, vyčlenění prostoru pro přepravu dětského kočárku nebo invalidního vozíku, pro přepravu tělesně postižených osob. Vůz je také vybaven nájezdovou plošinou pro usnadnění nástupu osob s omezenou schopností pohybu.

Vozidla vychází z koncepce nízkopodlažní modulární stavby. Má 100% podíl nízké podlahy k 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.

Nástup a výstup cestujících může probíhat z úrovně vozovky, ale i ze zastávkových ostrůvků s výškou až 250 mm. Nástupní výška 320 mm všech dveří tyto okolnosti respektuje. K usnadnění nástupu a výstupu cestujících je vozidlo vybaveno systémem kneeling - naklápění při kterém dojde ke snížení nástupní hrany dveří.

Při provozu v zimním období je umožněn provoz při vzniku běžné námrazy na trolejovém vedení. Vozidla umožňují také průjezd myčkou při sníženém napětí v tzv. režimu myčka.

Trolejbus je zajištěn proti neoprávněnému použití dle platných předpisů v České republice.

Rozměry:

Délka vozidla (bez sběračů)	12.180 mm
Šířka vozidla	2.550 mm
Výška vozidla přes stažené sběrače	3.400 mm
Rozvor náprav	6.180 mm
Délka převisu trolejbusu přední	2.470 mm
Délka převisu trolejbusu zadní	3.530 mm
Úhly předního / zadního převisu trolejbusu	7° / 7°

Šířka předních / ostatních dveří 860 / 1200 mm

Výška podlahy trolejbusu od vozovky:

V celé délce vozidla	360 mm
Nad hnací nápravou	470 mm
U nástupní hrany dveří	320 mm
U nástupní hrany dveří při snížení výšky nakloněním trolejbusu	240 mm

Průměr zatáčení:

Maximální vnější obrysový průměr zatáčení 24.000 mm

Maximální rychlost (nastavitelné omezení) 65 km/h

Obsaditelnost:

Počet míst celkem	72 (*)
Počet míst k sezení	27
Počet míst k stání	45 (*)
Podíl nízké podlahy (nízkopodlažní plocha/celková plocha pro stojící cestující)	100%

(*Uvedená obsaditelnost cestujícími je platná pro technicky přípustné zatížení náprav (5 600/12 000kg).

Provozní podmínky:

Rozsah provozních teplot -30 °C - +40 °C

Životnost:

Životnost trolejbusu minimálně 12 let v městském provozu.

Blokování rozjezdu:

Blokování rozjezdu trolejbusu před dovřením všech dveří a před sklopením plošiny pro nástup osob na invalidním vozíku do polohy pro jízdu.

Rekuperace:

Rekuperace el. energie zpět do troleje při brždění trolejbusu s ochranou proti zkratu na troleji s max. napětím do 800V pro napájecí systém 600V.

(Maximální rekuperační napětí je nastavitelné parametricky).

Rekuperovaná energie je přednostně využita pro dobíjení trakční baterie a pro vnitřní spotřebu pomocných pohonů a nabíječe palubní baterie 24V.

2.2 HLAVNÍ ZNAKY ELEKTROVÝZBROJE A VLASTNOSTÍ TROLEJBUSU

- IGBT/SiC technologie
- mikroprocesorové řízení
- Asynchronní pohon: prakticky bezúdržbový, bezkontaktní přechod mezi režimy Jízda- Brždění i pro změnu směru jízdy
- 4 kvadrantový provoz (jízda i brzda) s ochranou proti zkratu na troleji
- Rekuperace energie při brždě do troleje
- dvoupedálové ovládání
- Plynulá regulace momentů až do nulových otáček
- Řízení elektrovýzbroje pomocí komunikace CAN

- Komfortní diagnostický a informační systém ovládaný prostřednictvím PC z interiéru vozu
- Automatické přepínání napájení měničů při změně polaroty troleje
- Možný provoz při sníženém trolejovém napětí (režim myčka)

Vliv na okolní prostředí

Trolejbus splňuje evropské normy a doporučení pro autobusy, zejména v oblasti brzd, hluku, vibrací, osvětlení, EMC.

Elektrická výzbroj vozidla splňuje kritéria ochrany proti úrazu elektrickým proudem podle příslušné legislativy.

Provozní náplně

Všechny provozní náplně (maziva, chladicí kapaliny apod.) jsou v návodu na údržbu a dílenských příručkách předepsány pomocí obecně užívané technické specifikace.

3 ELEKTRICKÁ VÝZBROJ

3.1 VŠEOBECNĚ

Trakční elektrické zařízení trolejbusu bude provozováno na stávající trolejové síti o napětí 600 V DC v rozmezí od 400 až 720V, resp. 800V při rekuperaci. Svým technickým provedením splňuje požadavky platných ČSN a EN, vztahujících se k dané problematice v době dodávky. Trakční obvody jsou konstruovány tak, že umožňují rekuperaci do vlastní spotřeby vozidla, do trakční baterie a také do trolejové sítě, s korekcí maximálního přípustného napětí obvodem záskokové odporové brzdy. Systém rekuperace umožňuje bezproblémové přejíždění sekčních izolátorů, odizolovaných úseků a míst troleje, kde jsou trolejové vodiče v armaturách zkratovány.

Vozidlo má možnost snadného odečtu spotřeby energie (kWh). Je umožněno zobrazování hodnot na displeji řidiče s možností denního odečtu naměřených údajů. Měření probíhá za stání i při jízdě vozidla.

Řidič si může na displeji zobrazit i další důležité provozní údaje, například hodnotu trakčního napětí, proudu, tlak ve vzduchovém okruhu atd.

Při provozu v zimním období je počítáno se vznikem námrazy na trolejovém vedení. Sepnutím tlačítka „Námraza“ na pultu řidiče se nastaví parametry řízení pohonu tak, aby jízda po namrzlém vedení byla usnadněna. Je brán ohled i na delší odizolované úseky při křížení.

Elektrická výzbroj vozidla splňuje kritéria ochrany proti úrazu elektrickým proudem. Trakční elektrovýzbroj je v provedení s dvojitou izolací. Obvody 400VAC nebo 24 VDC jsou galvanicky oddělené od napájecí sítě.

Výzbroj je zakrytována tak, aby nemohlo dojít k náhodnému dotyku a úrazu elektrickým proudem. Vozidlo je vybaveno systémem automatického monitorování izolačního stavu. Tento systém, hlídač izolačního stavu, kontroluje izolační stav jednotlivých sekcí trakční elektrovýzbroje.

Agregáty trolejbusu nejsou rušeny vnějšími vlivy – např. vysílačkami, mobilními telefony, dálkovým ovládaním apod.

Elektrická výzbroj funguje i při náhlých změnách trolejového napětí, elektrodynamická brzda funguje i při přerušení dodávky elektrické energie a kolísání napětí, např. při přejezdu izolovaných úseků na troleji, nebo při vypadnutí sběračů.

Trolejbus je vybaven bleskojistkou a elektronickým zařízením, které při přítomnosti přepětí na vstupech střídačů a měničů svádí toto přepětí krátkodobým paralelním připojením brzdového odporníku k troleji při současném automatickém odpojení trakčního zařízení trolejbusu od sítě 600V.

Hlavní stykače na přívodech trolejového napětí, zajišťují odpojení trolejbusu od troleje při nadproudu. Správná polarita vstupního napětí je zajištěna diodovým rekuperačním můstkem. Hlavní přívod i jednotlivé

větve elektrické výzbroje 600V jsou jištěny proti přetížení a zkratu, kromě elektronických ochran, také tavnými pojistkami.

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

Komponenty automobilní elektrické a elektronické řídicí výzbroje jsou určeny pro napětí 24 V a dimenzovány tak, aby při normálním provozu nedošlo k jejich poškození. Součástí nabídkové dokumentace je také blokové schéma elektrické výzbroje, viz. příloha.

3.2 UMÍSTĚNÍ PŘÍSTROJŮ

Součásti elektrické výzbroje včetně řídicí elektroniky jsou rozmístěny na střeše, ve střešní jednotce. Na střeše je umístěn ještě, měnič pro kompresor klimatizace, brzdový odporník a sběrače. Trakční baterie je umístěna v zadní schráně trolejbusu. Navijáky lan sběračů jsou umístěny vně na zadní stěně trolejbusu.

Umístění přístrojů a řídicí elektroniky je snadno přístupné. Jištění rozvodů automobilních a řídicích obvodů, pomocná elektronika a řízení informačních systémů je umístěno v salonu vozu v rozvodné skříně ve stropním kanálu za kabinou řidiče, případně ve schráně elektroniky. Schrány a skříně s elektrickou výzbrojí zamezují průniku vlhkosti a nečistot a jsou dostatečně větrány. Je zajištěn dobrý přístup pro připojení měřicí a diagnostické techniky.

3.3 STŘEŠNÍ JEDNOTKA

Střešní jednotka obsahuje výkonovou část vstupních obvodů, trakční měnič, měnič pro pomocné pohony, nabíječ vozové baterie, regulační spínač topení a měnič nabíječe trakční baterie.

Střešní jednotka je určena pro montáž na střechu trolejbusu. Je elektricky propojena se sběrači, trakčním motorem, trakční baterií, brzdovým odporníkem, vozovou baterií, motory pomocných pohonů, topnou jednotkou, přístrojovou skříní s tlumivkou měniče nabíječe trakční baterie a měničem kompresoru klimatizace.

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 odklápečím víkem s mechanickým zajištěním ve vyklopené poloze.

Základní parametry:

Výrobce	ŠKODA ELECTRIC a.s.
Způsob chlazení	AF (vzduchové, nucené)
Stupeň ochrany krytem (ČSN EN 60529):	
čistý prostor skříně	IP 55
vzduchové kanály	IP 23 M

Popis a základní parametry jednotlivých funkčních částí střešní jednotky jsou uvedeny v následujících odstavcích.

3.3.1 TRAKČNÍ MĚNIČ

Vozidlo je vybaveno systémem bezztrátové regulace rozjezdu a elektrodynamickou brzdou s plnou rekuperací do obou polarit troleje. Měnič je umístěn ve střešním kontejneru, je řízený mikroprocesorovým regulátorem a je sestaven z výkonových IGBT modulů. Výkonové parametry střídače jsou zvoleny tak, že je schopen trvale napájet instalovaný trakční asynchronní motor z napájecí sítě o jmenovitém napětí 600V DC, případně přes měnič trakční baterie, z této baterie. Dimenzování součástí a krytí kontejneru zajišťuje vysokou spolehlivost měniče a ochranu před vlhkem, teplotou a prašností. Provedení řídicí elektroniky umožňuje snadnou a komfortní diagnostiku i měření okamžitých stavů měniče v reálném čase pomocí notebooku. Diagnostická přípojka je umístěna v interiéru vozu. Řízení elektrovýstroje je pomocí komunikace CAN. Trakční měnič je koncipován jako čtyřkvadrantový střídač s ochranou proti zkratu na troleji. Vstupní obvody zajišťují automatické bezkontaktní přepínání vstupu měniče při změně polarity troleje. Přejít mezi režimy Jízda a Brzda a změna směru jízdy jsou bezkontaktní. Měnič je určen pro napájení asynchronních trakčních motorů a umožňuje plynulou regulaci momentu až do nulových otáček. Měnič umožňuje provoz i při napájení sníženým trolejovým napětím (myčka). Chlazení měniče je vzduchové s nucenou ventilací. Během brzdění trolejbusu funguje trakční motor jako generátor a rekuperovaná elektrická energie se vrací do trolejové sítě, pokud ji tato může přijmout. Pokud je napětí troleje na maximální hodnotě, je energie, kterou není schopna trolejová síť, ani vlastní spotřeba vozidla pojmout, zmařena v brzdovém odporu. Rekuperovaná energie je přednostně využita pro topení nebo klimatizaci a napájení pomocných pohonů a pro nabíjení trakční baterie. Rekuperační výkonová část střídače je vybavena obvody, které vypínají rekuperaci při zkratu na troleji, aniž by se přerušil proces brzdění.

Základní parametry:

Výrobce	ŠKODA ELECTRIC a.s.
Typ	součást střešní jednotky
Jmenovitý výstupní střídavý proud	310 A
Maximální výstupní střídavý proud	500 A
Jmenovitý výkon	260 kVA
Frekvenční rozsah:	0-150 Hz
Výstupní trojfázové střídavé napětí	3AC 0 - 420 V
Modulační frekvence:	2 kHz
Hodnota stejnosměrného napětí pro odporové brzdění	nastavitelná do 1000V
Nastavená hodnota stejnosměrného napětí pro elektronickou přepěťovou ochranu	1250 V \pm 3 %

3.3.2 MĚNIČ PRO POMOCNÉ POHONY

Ve střešní jednotce je umístěn měnič s výstupem 3AC 400 V, 50Hz pro napájení asynchronních motorů kompresoru, ventilátorů a pomocného čerpadla servořízení. Měnič pro pomocné pohony odděluje galvanicky vstupní trolejové napětí od svého výstupního třífázového napětí 3AC 400 V, 50 Hz pro napájení asynchronních motorů pomocných pohonů. Měnič má dostatečnou rezervu instalovaného výkonu s rezervou min. 10% vůči instalované spotřebě. Rozběhová špička vybraných spotřebičů je omezena spouštěním po rozběhové rampě.

Základní parametry:

Výrobce	ŠKODA ELECTRIC a.s.
Typ	součást střešní jednotky
Jmenovitý výkon	10 kVA
Výstupní trojfázové střídavé napětí	3AC 400 V
Tolerance výstupního napětí při výkonu 1 až 12,5 kVA	\pm 5%

Jmenovitý kmitočet 50 Hz ± 1%

3.3.3 NABÍJEČ PALUBNÍ BATERIE

Napájení palubní sítě 24 V a dobíjení baterií je zajištěno statickým nabíječem vozové baterie, umístěným ve střešním kontejneru. Výstup 24 V je galvanicky oddělen od trakčního napětí. Nabíječ má rezervu více než 20% vůči celkové maximální proudové spotřebě trolejbusu. Nabíječ je schopen pracovat také jako inverzně, tedy čerpat energii z baterie 24V do meziobvodu.

Základní parametry:

Výrobce	ŠKODA ELECTRIC a.s.
Typ	součást střešní jednotky
Jmenovité výstupní stejnosměrné napětí	24 V
Rozsah nastavení výstupního stejnosměrného napětí	24 V až 30 V
Tolerance výstupního napětí při zátěži 30A až 270A	±1%
Rezerva instalovaného výkonu	min 20%

3.3.4 REGULAČNÍ SPÍNAČ TOPENÍ

Regulační spínač topení umožňuje ve spolupráci s palubním počítačem plnit požadavek na plný nebo snížený výkon topení, prostřednictvím regulované efektivní hodnoty výstupního stejnosměrného napětí.

3.3.5 MĚNIČ TRAKČNÍ BATERIE

Měnič je součástí střešní jednotky a ovládá tok energie mezi trakční baterií a vozidlem. Zajišťuje tedy jak nabíjení tak i odběr z trakční baterie.

Výstupní napětí:	400 - 900V DC
Jmenovitý efektivní výstupní proud:	150 A

Měnič smí být krátkodobě přetížen.

Součástí měniče je tlumivka, která je umístěna ve zvláštní skříni mimo střešní jednotku.

3.4 DIAGNOSTIKA POHONU A TROLEJBUSU

Diagnostický a informační systém umožňuje zaznamenávat, získávat a analyzovat všechny informace a data, která souvisí s provozem hlavního pohonu, pomocných pohonů, měniče kompresoru klimatizace a nabíječe trakční baterie trolejbusu.

Program DIS Sample je součástí diagnostické části řídicích jednotek a zajišťuje ukládání událostí do zálohované paměti řídicí 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 umožňuje monitorování systému v reálném čase.

Program DISMON představuje aplikaci běžící na osobním počítači pod operačním systémem Windows. Komunikuje s jednotkou řízení pohonu trolejbusu a zajišťuje zobrazovací, ladící a editační funkce informací nastřádaných v paměti řídicí jednotky diagnostického systému.

Počítač se připojuje k vozidlu přes zásuvku, která umožňuje přístup ke všem řídicím jednotkám Škoda, které jsou propojeny CAN linkou nebo Ethernetem. Diagnostická zásuvka je umístěna na rozvodné desce ve stropním žlabu za řidičem. Popis aktuální verze programu DISMON je součástí průvodní technické dokumentace trolejbusu.

Vozidlová část má diagnostické zásuvky umístěny v blízkosti diagnostické zásuvky Škoda.

3.5 ZAŘÍZENÍ PRO MONITOROVÁNÍ IZOLAČNÍHO STAVU

Přístroj je mikroprocesorem řízený hlídač izolačního stavu trolejbusu. Při své činnosti cyklicky monitoruje stav první i druhé izolace jednotlivých přístrojů trakční výzbroje a signalizuje okruh, ve kterém je zhoršený izolační stav. Obvod se zhoršeným izolačním stavem je na přístroji indikován a tento stav je udržován v paměti přístroje, i když důvod poruchy pominul.

Dále přístroj monitoruje rozdíl potenciálů mezi trolejbusovou karoserií a vozovkou (nebezpečné napětí na karoserii).

Přístroj monitoruje také izolační stav soustavy 3 x 400V AC a trakční baterie.

Pokud je napětí karoserie proti vztažnému „zemnímu“ potenciálu vyšší než nastavená mez, nebo izolační odpor měřené izolace je nižší než nastavená mez, přístroj informuje řidiče výrazným způsobem opticky i akusticky ve dvou úrovních (výstraha a nebezpečí) o neschopnosti vozidla pro další provoz. Při vyhlášení výstrahy nebo nebezpečí je událost zaznamenána v diagnostice hlídače izolace.

Měření izolačního stavu prvních i druhých izolací nezávislým externím přístrojem je možné ze svorkovnice pro měření izolačního stavu, umístěné na přístroji.

3.6 KABELÁŽ

Elektrický rozvod vozidla je veden v kabelových svazcích se zaústěním do rozvodných skříní a schrán. Kabelové svazky jsou mechanicky chráněny. Jsou napojeny na jednotlivé spotřebiče pomocí vhodných spolehlivých konektorů nebo svorkovnic. Provedení elektroinstalace zamezuje vzniku elektromagnetického rušení. Rozdílné napěťové soustavy jsou svazkovány a vedeny odděleně, případně je oddělení zajištěno zesílenou izolací. Kabelové rozvody jsou provedeny tak, že jejich délky, počty vodičů a jejich spoje jsou minimalizovány, což je umožněno použitím sběrnicevého systému v řídicích a ovládacích obvodech. Kabeláž trakční výzbroje vozidla je provedena z kabelů určených pro drážní vozidla s odolností proti požáru. Silové kabely jsou v provedení se zesílenou izolací, jsou obtížně hořlavé, retardují plamen a neuvolňují při hoření halogeny. Elektroinstalace je dostatečně chráněna proti korozi a mechanickému poškození.

3.7 SBĚRNICOVÝ SYSTÉM

Vozidlo je vybaveno sběrnicevým systémem CAN pro datové, řídicí, diagnostické a informační přenosy s odděleným systémem diagnostiky. Veškerá elektroinstalace sběrnicevého systému vozu je provedena systémem MULTIPLEX. Sběrnicevý systém kabeláž zjednodušuje, zpřehledňuje, byl minimalizován počet kabelů. Vzájemné propojení sběrnic a propojení sběrnice s přístroji je pomocí rychle rozpojitelných konektorů. Pro řízení informačních a tarifních zařízení je použit centrální palubní počítač. Rozbočovače sběrnice, spojovací palubní počítač s periferiemi, jako jsou označovače jízdenek, informační tabla, akustická ústředna jsou na místech přístupných při servisu vozidla. Řídicí počítače střešní jednotky jsou vybaveny komunikací Ethernet.

3.8 SBĚRAČE

Poloautomatická pneumatická sběrací soustava se sběrací hlavicí pro klínový uhlík o rozměru 102x26x17,5 mm a lomenými tyčemi zajišťuje bezpečný a trvalý přenos elektrické energie při všech režimech jízdy v rozmezí výšky trolejového vedení od 3 800 mm do 6 200 mm. Sběrače jsou vybaveny mechanickými

dorazy pro výškové a boční vychýlení, které umožňují jízdu trolejbusu vychýleného až 4,5 m od osy troleje. 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 trolejové vedení vybaveno naváděcími stříškami. Zároveň je zajištěno automatické stažení sběračů při nežádoucím vypadnutí sběračů z trolejového vedení.

Bezpečná ruční manipulace se sběrači ze země je zajištěna elektricky odizolovanými lany. Vozidlo je vybaveno dvěma pružinovými navijáky těchto lan. Vedení lan je provedeno s co nejmenším odporem skluzu.

Základní parametry:

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 [*]
Nastavitelná přítlačná síla botky sběrače na trolej:	70 – 130 N (při výšce sběrače 5,5 m)
Jmenovité napětí:	600 V, 750 V
Krytí	IP 00
Jmenovitý proud	600 A
Bleskojistka (typ)	SBKB 1/10/G
Maximální rychlost vzad	5 km/h

[*] poznámka: uvedené rozměry jsou vztaženy k rovině střechy trolejbusu.

Horní zalomená sběračová tyč

Materiál:	laminát
Elektrická pevnost:	13 kV/mm
Tepelná stálost:	-50 °C až +150 °C
Průhyb konce tyče při 80 N:	max. 300 mm

3.9 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.

Jmenovité napětí	900V
Špičkový výkon	240 kW, 13s
Odpor	1,34 Ω (při 20°C)
Stupeň krytí	IP20
Chlazení	vzduchové náporové

3.10 VOZOVÁ BATERIE

Ve výbavě vozidla jsou k napájení soustavy nízkonapěťových zařízení dvě 12 V vozové baterie. Pro dosažení 24 V jsou tyto dvě baterie zapojeny v sérii. Tyto baterie jsou zavřeného typu a jsou bezúdržbové. Vozové baterie jsou umístěny v zásuvném rámu pro pohodlnou údržbu.

3.11 TOPENÍ, VĚTRÁNÍ, KLIMATIZACE

Trolejbus je vybavený účinným systémem topení a větrání. Topení je teplovodní s ohřevem topného média elektrickým výměníkem. Napájení tohoto výměníku je zajištěno ze střešní jednotky. Výměník má dvojitou izolaci a jeho výkon je regulovatelný. Regulace topení v prostoru cestujících zajišťuje prostorový termostat, který ovládá radiátory topení salónu. Teplota vzduchu vystupující z topných kanálů nepřesahuje 60°C. Rozvod topení se skládá ze dvou nezávislých okruhů, které jsou odděleny elektromagnetickými ventily. Toto oddělení zajišťuje možnost nezávislé regulace topení cestujících a topení řidiče, případně deaktivaci topení v prostoru pro cestující při zachování aktivního topení v prostoru pro řidiče.

Větrání prostoru pro cestující je přetlakové. Přísun vzduchu je zajištěn střešními ventilátory a ventilátory frontboxu. Ventilaci pak doplňují boční okna s horní posuvnou otevíratelnou částí a prostou výměnu vzduchu umožňuje také klimatizační jednotka. Všechna posuvná okna v prostoru pro cestující jsou vybavena aretací pro možnost zamezit jejich otevírání cestujícími.

Topení v kabině řidiče je ovládáno nezávisle na topení v salonu cestujících. Topení poskytuje dostatečný tepelný komfort v celém rozsahu provozních teplot. Topení plní zároveň i funkci rozmrazování a odmrazování čelního skla. Sklo prvních dveří je odmrazováno elektrickým vyhříváním.

Regulace topení je na stanovišti řidiče ovládáno nastavením množství a teploty vzduchu. Řidič má možnost nastavit také směr výstupu vzduchu.

Kabina je dále vybavena ještě přídatným topením řidiče.

Větrání kabiny řidiče zajišťují ventilátory frontboxu s možností volby rychlosti otáčení ventilátoru. Doplnkovou možností je větrání otevíratelným oknem řidiče.

Prostor pro cestující je vybaven klimatizací. Jednotka klimatizace je umístěna na střeše trolejbusu a slouží k chlazení prostoru cestujících i řidiče. Kompresor klimatizace je napájen měničem, který je umístěn v samostatné skříni na střeše trolejbusu.

Klimatizovaný vzduch je rozveden kanály v podhledech do celého prostoru cestujících. Chod klimatizace je řízen automaticky podle nastavené teploty v salonu a je nezávislý na chodu klimatizace pro řidiče.

Ve vozidle je instalována klimatizační jednotka následujících parametrů:

Chladicí výkon	24 kW
Množství vzduchu výparníku	4400 m ³ /h
Napájení kompresoru	3 x 400V AC, 20A
Napájení ventilátorů	24V / 48A

Kompresor klimatizace je napájen ze speciálního DC/AC měniče, který má následující parametry:

Výrobce	Škoda Electric a.s.
Vstupní parametry	
Jmenovité napětí	600 V DC
Minimální napětí	400 V DC
Maximální napětí	900 V DC
Pracovní napětí řídicích obvodů	18 V to 30 V

Chlazení	vzduchové, nucené
Všeobecné parametry	
Rozměry	
Délka	1560 mm
Šířka	420 mm
Výška	400 mm
Krytí podle ČSN EN 60529	
Elektronické prvky	IP 55
Vzduchový kanál	IP 23 M

3.12 TRAKČNÍ BATERIE

Trolejbus je vybaven trakční baterií, díky níž je schopen jízdy mimo trakční vedení v úseku o maximální délce 9 km, v provozních podmínkách linkového vedení DPMP a. s., při průměrném 30% výkonu topení prostoru cestujících, běhu klimatizace, a veškeré další běžné spotřebě provozní energie vozidla s rezervou na výdrž při odstavení vozidla mimo trakční vedení s dostatečným výkonem topení řidiče v délce trvání 10 minut, při jmenovitém dojezdu. Vytápění a klimatizace salónu vozidla se při stání vozidla mimo trolejové vedení delším než 1 minuta automaticky vypne. Dále musí být dodržena podmínka 2 : 1 jízdy a času v režimu trolej : trakční baterie (při celkovém denním výkonu až 100 km v režimu trakční baterie).

Trakční baterie jsou umístěny ve schráně v zadní části trolejbusu a jsou spojeny se zvláštním měničem (nabíječem) umístěným ve střešní jednotce.

Trakční baterie jsou uloženy v uzavřené bateriové skříni s dvojitou izolací. Pro zajištění optimálních provozních podmínek trakčních baterií je trolejbus vybaven nuceným vzduchovým chlazením trakčních baterií.

Základní parametry trakčních baterií

Typ bateriových článků	Nano Lithium Titanate
Počet modulů v sérii	26*
Počet modulů paralelně	1
Jmenovité napětí	608 V*
Množství instalované energie	42,1 kWh*
Celková hmotnost baterií (bez bateriové skříně a chlazení)	745 kg ± 5%*

* - Uváděný počet modulů trakční baterie a parametry s tím spojené se mohou změnit, pokud se v případě realizace projektu ukáže, že to je nutné pro splnění požadavků uvedených v zadání.

Dosažení níže uvedených dojezdových vzdáleností na trakční baterie výrobce garantuje po celou dobu garance životnosti trakční baterie (5 let nebo 100.000 km ujetých v režimu trakční baterie, podle toho co nastane dříve):

- Potenciál 1 cyklu jízdy na TB aniž by došlo k napojení na trolejové vedení je 9 km jízdy při plném vytížení vozidla, při zastavování na zastávkách, křižovatkách a s ohledem na všechny situace běžně vznikající v režimu MHD, při 30% výkonu topení prostoru cestujících.
- Výdrž 10 minut při odstavení vozidla v zastávce s plným výkonem topení v kabině řidiče

- dodržení podmínky 2 : 1 jízdy a času v režimu trolej : trakční baterie, během nichž je jedinou možností dobíjení TB jízda pod trolejovým vedením.
- Počet kilometrů ujetých denně v režimu trakční baterie nesmí přesahovat 100 km

Trolejbus je vybaven (u řidiče) signalizací stavu nabití TB.

Trolejbusy jsou schopny běžného provozu v trolejovém režimu i v případě demontáže a následné absence TB.

Dodavatel garantuje záruku na trakční baterie v délce 5 let nebo 100.000 km ujetých v režimu trakční baterie (podle toho co nastane dříve), za podmínek výše a dále při dodržení pokynů uvedených v průvodní technické dokumentaci trolejbusu.

Celkový maximální počet cyklů nabíjení/vybíjení je omezen.

Výše uvedené parametry jsou převzaty z podmínek pro provoz vozidla v Hradci Králové, které se liší od požadavku DP Praha, na zkušební linku. Tyto parametry mohou být překračovány, je ovšem pak nutno počítat se zkrácením životnosti trakční baterie. Limitní hodnoty teplot a napětí na článcích jsou monitorovány systémem BMU, který zároveň i řídí nabíjení a vybíjení trakční baterie tak, aby nedošlo k poškození článků. Předpokládáme, že po určité době provozu bude provedena, po vzájemné dohodě, zkouška kondice a kapacity.

Z uvedených parametrů je jasné, že trolejbus zvládne bez problémů nasazení na plánované lince Palmovka – Letňany, s vloženým úsekem s připojením na trolej, ve kterém bude docházet jednak k částečnému dobíjení trakční baterie a současně k úspoře energie čerpané z trakční baterie při jízdě do kopce. Odstavení vozidla se plánuje v prostorech garáží Klíčov, bez možnosti připojení k troleji. Nájezd na linku a z linky bude v režimu trakční baterie. Vozidlo není vybaveno zásuvkou pro připojení externí nabíječky.

Trakční baterie vyžaduje pravidelné balancování, předpokládáme alespoň jedenkrát týdně několika hodinové (noční) připojení na trolej, nebo alespoň připojení na nabíječku 24V, se zapnutými obvody 24V, když bude vůz odstaven z provozu. Podrobnosti budou uvedeny v Návodu na obsluhu.

Omezujícím faktorem pro nabíjení za stání je max. teplota botky sběrače a trolejového vedení. Nyní uvažujeme max. proud z troleje 70A, po změření v reálném provozu, může být upraveno (zvýšeno). Pokud má být vozidlo za stání vytápěno, bude nabíjecí příkon pro trakční baterii snížen o proud příkonu topení.

V příloze je uveden typický cyklus vybíjení / nabíjení na lince Palmovka – Letňany, se zapnutým topením.

4 PODVOZEK

4.1 NÁPRAVY

Trolejbus má dvě nápravy z toho přední náprava je řídicí a zadní náprava je hnací.

Přední náprava

S nezávislým zavěšením kol na příčných ramenech, lichoběžníkové konstrukce, výrobce: SOR Libchavy.

Geometrie:

Odklon kola	0° 20' -10'
Příklon čepu	10° +/-30'
Záklon čepu	6°
Sbíhavost	0+/-1 mm

Konstrukce přední nápravy a řízení spolu s celkovou geometrií podvozku umožňuje dosáhnout poloměrů

zatáčení uvedených na typovém výkresu v příloze 1. V této příloze jsou rovněž uvedeny parametry dosahů sběračové soustavy.

Zadní náprava

Typ: ZF AV 132, portálová
Celkový převod: 9, 82 [-]

Přenos výkonu na zadní hnací nápravu je izolačním kloubovým hřídelem

4.2 KOLA A PNEUMATIKY

Na voze jsou použity radiální nízkoprofilové pneumatiky se zesílenými boky pro městský provoz.

Pneumatiky: 285/70 R 19,5, M+S pro přední nápravu
275/70 R22,5 M+S pro zadní nápravu
Ráfky ocelové: 7,5 x 19,5 pro přední nápravu
7,5 x 22,5 pro zadní nápravu

Za všemi koly jsou umístěny lapače nečistot.

Opce:

Každý dodaný trolejbus bude vybaven rezervním kolem každého rozměru. Rezervní kola budou dodána v příbalu.

4.3 VYPRUŽENÍ

Pneumatické s tříbodovou elektronickou regulací světlé výšky ECAS od firmy Wabco. Dva snímače ovládají pružiny zadní nápravy, jeden snímač ovládá pružiny přední nápravy. Je zde možnost sklonění pravé strany vozidla ve stanici (tzv. kneeling). Nástupní hrana všech dveří se může příklekem snížit až o 80 mm z normální nástupní výšky 320 mm, tj. na 240 mm.

Osazení prvky:

Na přední nápravě: 2 vlnovcové pružiny
2 teleskopické tlumiče

Na zadní nápravě: 4 vlnovcové pružiny
4 teleskopické tlumiče

4.4 SYSTÉM ŘÍZENÍ VOZIDLA

Systém řízení vozidla obsahuje hydraulický posilovač řízení.

Hydraulický rozvod posilovače řízení trolejbusu má dva nezávislé hydrogenerátory. Jeden hydrogenerátor je připojen na trakční motor a zajišťuje posilovací účinek servořízení za jízdy, druhý hydrogenerátor je poháněn pomocným stáloběžným motorem a zlepšuje ovládání servořízení při stání vozidla, při jeho pohybu malými rychlostmi (dobrždování při zastavování, rozjezd vozidla) a při couvání. V případě poruchy posilování nebo při tažení vozu nepřekračují síly na volantu limity podle EHK 79.

Řízení se skládá se ze sloupku řízení s řídicím kolem, hydraulickým posilovačem a převodovkou, dále je mechanismus řízení tvořen podélnou hlavní řídicí tyčí a třemi příčnými spojovacími tyčemi nesenými dvěma předlohovými pákami. Řídicí tyče jsou opatřeny kulovými klouby. Hydročerpadlo je poháněno od pomocného motoru.

4.5 KOMPRESOROVÁ SOUSTAVA, PNEUMATICKÝ SYSTÉM

Pneumatický systém tvoří kompresor, trubkové rozvody, vzduchojemy a vzduchové přístroje a ventily. Vzduchová soustava trolejbusu je vybavena moderními vzduchovými prvky umožňujícími snadné ovládání důležitých funkcí jako např. brzdění, ovládání dveří, regulaci pérování, naklápění ve stanici (kneeling) s možností snadné kontroly funkce důležitých okruhů.

Zdroj tlakového vzduchu je dostatečně výkonný rotační lamelový kompresor s vysokou životností, s nízkými nároky na údržbu a málo hlučný.

Kompresorové soustrojí je poháněno asynchronním motorem.

Vzduchový rozvod vozidla umožňuje plynulé zásobování všech vzduchotlakých agregátů za všech potencionálně možných provozních režimů. Je vybaven vysoušečem vzduchu a odlučovačem oleje. Je proveden z antikoročních materiálů s dostatečnou vnitřní světlostí, která snižuje možnost vzniku kondenzátu, jeho zamrznutí v zimním období. Vysoušeč splňuje 60°C teplotní rozdíl tlakového rosného bodu.

Pneumatický systém je chráněn pojistným ventilem.

4.6 BRZDNÉ SYSTÉMY

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. Kontrola funkce a seřízení brzd jsou jednoduché a seřizovací a mazací místa snadno přístupná. Konstrukce a ovládání brzdového systému odpovídá příslušné legislativě. Dvouokruhový pneumatický brzdový systém splňuje požadavky EHK 13.

Používané brzdové obložení splňuje současné ekologické požadavky o nezávadnosti a brzdy, brzdové obložení neobsahují azbest. Brzdy nejsou zdrojem hluku (pískání, drhnutí apod.)

Výrobce tlakových nádob je Vaněk Trutnov. Tlakové nádoby jsou označeny značkou shody CE. Vzduchojemy mají zajištěnou provozní způsobilost po celou dobu životnosti vozidla. Odkalovací místa vzduchojemů jsou opatřena lanky.

Systém EBS/ABS/ASR

V trolejbusu je instalován moderní systém EBS který automaticky zajišťuje přednostní použití elektrodynamické brzdy, pouze pokud není účinek této brzdy dostupný, aktivuje se brzda vzduchová. Dále je trolejbus vybaven systémem ABS /ASR proti blokování a skluzu kol v okamžiku rozjezdu nebo při brzdění, se senzory otáček na všech kolech.

Řidič má na palubní desce indikaci poruch těchto systémů. Řídicí jednotka EBS zadává požadavek na velikost momentu elektrodynamické brzdy do řídicích obvodů trakčního měniče trolejbusu a zpět dostává potvrzení o jejího plnění. Dále v okamžiku aktivace systému ABS / ASR je vhodně upravena velikost tažné síly nebo brzdného momentu elektrodynamické brzdy.

Vozidlo je vybaveno systémem EBS WABCO.

Provozní a nouzové brzdění je ovládáno jedním pedálem umístěným vpravo od sloupku řízení.

Brzda provozní

Provozní brzda je elektrodynamická brzda, působící na kola hnací nápravy s pneumatickým dobrzděním všech kol do zastavení vzduchovou, dvoukruhovou kotoučovou brzdou, působící na všechna kola. Elektrodynamická brzda je účinná téměř až do nulové rychlosti a proto je opotřebení brzdových destiček minimální.

Provozní brzda umožňuje ovládání pohybu vozidla a jeho spolehlivé, rychlé a účinné zastavení z jakékoliv rychlosti a při každé okamžité hmotnosti na všech svazích (klesání či stoupání), které při provozu vozidla přicházejí v úvahu. Brzdový účinek je vzhledem k poloze brzdového pedálu plynule progresivní. Trolejbus je vybaven kotoučovými brzdami na všech kolech.

Brzda parkovací (zajišťovací)

Parkovací brzda zabezpečuje stání trolejbusu ve svahu (klesání či stoupání) i za nepřítomnosti řidiče. Parkovací brzda tvoří nezávislý okruh brzdového systému. Je pružinová a působí na všechna kola zadní nápravy. Ovládá se ručním proporčním vzduchovým ventilem, umístěným na levé straně pultu řidiče. Při ztrátě tlaku v pneumatickém okruhu brzdového systému jsou kola zadní nápravy zabrzděna.

Systém brzdového ústrojí pro parkovací brzdění je aktivován v zabrzděné poloze výhradně mechanickými částmi. Parkovací brzda zaručuje, že trolejbus může stát bez časového omezení bez pohybu ve stoupání 18%, sklonem do kopce i z kopce.

Nouzové brzdění

Vzduchová brzda má dva okruhy. První okruh působí na kola zadní hnací nápravy, druhý okruh na kola přední nápravy. Při vzniklé poruše na brzdovém systému provozní brzdy je umožněno řidiči nouzové brzdění, které zastaví vozidlo na předepsané vzdálenosti, přičemž se brzdí jen jedním okruhem vzduchové brzdy. V případě poruchy jednoho okruhu vzduchové brzdy, brzdí zbývající okruh. V případě poruchy elektrodynamické brzdy brzdí oba okruhy brzdy vzduchové. Nouzové brzdění je odstupňovatelné a řidič je ze svého stanoviště ovládá společným pedálem vpravo od sloupku řízení,

Nouzově lze zabrzdit i zajišťovací parkovací pružinovou brzdou, přičemž řidič musí ovládat řízení vozidla jednou rukou.

Staniční brzda

Doplňkovým brzdovým systémem je staniční brzda. Tato brzda zajišťuje dočasné automatické zabrzdění vozidla v městském provozu. Aktivuje se automaticky povelom z regulátoru trakčního měniče při zastavení vozidla a při současném sešlápnutí brzdového pedálu. Brzdový účinek zaniká automaticky po sešlápnutí jízdního pedálu a po nárůstu tažné síly na úroveň, která znemožňuje couvnutí trolejbusu při rozjezdu do svahu. Staniční brzda automaticky blokuje jízdu trolejbusu při stání vozidla při otevřených dveřích a při vysunutém plošině. Automatickou funkci staniční brzdy lze vypnout, přitom její blokovací funkce zůstává zachována. Brzda se nesmí používat při opuštění vozidla řidičem.

4.7 SYSTÉM MAZÁNÍ

Trolejbus je vybaven systémem centrálního mazání Tribotech, jež slouží k mazání přední nápravy.

5. KAROSERIE

Trolejbus Škoda 30Tr SOR je postaven na karoserii městského nízkopodlažního autobusu SOR NB12. Jedná se o dvounápravový vůz s hnací zadní nápravou a samonosnou čtyřdveřovou karoserií.

Karosérie vozidla je panelová, samonosná, skelet z ocelových uzavřených profilů svařený s rámem podvozku.

Rám je prostorový, svařovaný z ocelových uzavřených profilů obdélníkového průřezu. Obložení karoserie je z polyesterových laminátů. Dutiny a spodek vozidla jsou ošetřeny voskovými nástřiky, spodní část skeletu pro zvýšení antikorozi odolnosti je zhotovena z nerezových profilů a opláštění karoserie z plastových materiálů. Konstrukčně je karosérie řešena tak, aby bylo zabráněno hromadění nečistot a vody. Pro tepelnou izolaci vozidla jsou použity polystyrenové desky o tloušťce 40 mm, a to v panelech postranic a střechy.

Životnost laku počítá s mytím v automatických kartáčových myčkách.

5.1 ZASKLENÍ VOZU

Zasklení oken je provedeno probarvenými skly. Čelní okno je bezpečnostní, vrstvené, zadní a boční okna a skla dveří jsou bezpečnostní, tvrzená, vlepovaná do rámu.

Čelní informační panel za čirým sklem bude odmrazován ofukem předního skla.

Okno u řidiče se skládá z pevné spodní části, střední části posuvné a z horního pevného dílu. Čelní a boční okna řidiče mají odmrazování. U některých bočních oken salónu jsou v jejich horní části provedeny posuvné ventilačky. Zbývající okna jsou plná.

Kladívka pro rozbítí oken v případě nouze jsou připevněna na sloupcích postranice.

5.2 PROVEDENÍ PROSTORU CESTUJÍCÍCH

Rozmístění sedadel je provedeno tak, aby v prostoru proti třetím dveřím zůstal prostor pro umístění dětského kočárku případně invalidního vozíku. Tento prostor je opatřen polstrovanou svislou opěrou.

Sedadla cestujících jsou plastová skořepinová s čalouněním sedací i opěradlové části.

Akustická signalizace k řidiči je tlačítka na svislých madlech dveří a v prostoru pro kočárek či invalidní vozík s rozlišením piktogramů na displeji řidiče. Nástupní prostor předních dveří není osazen madlem. Držadla pro cestující nižšího vzrůstu na vodorovných zadržovacích tyčích u stropu minimálně 2 ks na 1 m délky tyče v místech, kde není dostatek zadržovacích tyčí nebo sedadel pro cestující s držadly na opěrkách. Přídržná madla a mezistěny jsou žluté barvy.

Vedle kabiny řidiče a dále v salónu jsou umístěna u 2., 3. a 4. dveří zrcátka pro lepší dohled nad nástupním prostorem těchto dveří.

Trolejbus plní počet nouzových východů, které jsou dány předpisovou základnou a jsou označeny příslušnými piktogramy. Jako nouzový východ jsou označeny nástupní dveře a boční pevná okna s označením "NOUZOVÝ VÝCHOD".

Opce:

Vozidlo bude vybaveno reklamními rámečky, umožňujícími umístění minimálně 4 plakátů formátu A3 na šířku.

Trolejbus je vybaven zařízením (wifi router), které umožní připojení cestujících k free Wifi. V interiéru trolejbusu jsou také umístěny zásuvky USB pro nabíjení tabletu, telefonu.

5.3 PODLAHA

Podlaha trolejbusu je vyrobena z voděodolné překližky, podlahové krytiny jsou z PVC s protiskluzovou povrchovou úpravou, světlé barvy. Svařovaná podlahová krytina je vytažená přes boky vozidla, umožňující snadné mytí.

Podlaha v nástupních prostorech je v provedení zajišťující doplňkovou izolaci.

Vozidlo nemá schody u nástupních dveří. Krytina podest sedadel je shodná s provedením podlahy.

Vedle dveří kabiny řidiče (v nástupním prostoru 1. dveří) je výstražná žlutá plocha SAFE BUS. Žlutě zvýrazněná je i podlahová krytina v prostoru prahů dveří.

5.4 DVEŘE A PLOŠINA

U trolejbusu jsou použity troje dvoukřídle prosklené dveře šířky 1200 mm a jedny (přední) dvoukřídle prosklené dveře šířky 860 mm. Dveřní křídla při otevírání vjíždí do vozidla. Ovládání dveří je pneumatické. Ovládání tlačítek dveří provádí řidič pravou rukou. Funkce otevírání dveří je během jízdy zablokována. Dveře řidiče je možno otevřít zvenku mechanickým spínačem, kdy zavření dveří je umožněno pouze při aktivované parkovací brzdě. První křídlo předních dveří má elektrické odmrazování a odmlžování ofukem.

Dveře jsou v uzavřené poloze mechanicky zajištěny proti otevření. Zajištění proti sevření cestujících je zabezpečeno opětovným otevřením křídla dveří. Dveře je možno nouzově odjistit a otevřít zevnitř i z vnějšku vozidla, ovladače nouzového otevření jsou chráněny proti neúmyslné manipulaci krytem a jsou označeny. Při neuzavřených dveřích je rozjezd blokovan. Na zavírání dveří upozorňuje optická a zvuková signalizace. Při otevřených dveřích a dále až do rozjezdu trolejbusu je osvětlen nástupní prostor. Přední dveře jsou uzamykatelné, ostatní dveře zajistitelné zevnitř s ochranou proti neoprávněné manipulaci se zámkem ze strany cestujících.

Trolejbus je vybaven manuálně ovládanou nájezdovou plošinou s bezpečnostním čidlem, která je umístěna v prostoru 3. dveří před zadní nápravou.

5.5 INFORMAČNÍ, ODBAVOVACÍ A KOMUNIKAČNÍ SYSTÉM

5.5.1 TACHOGRAF

Tachograf umožňuje záznam a vyčítání zaznamenávaných veličin externím zařízením. Veličiny jsou zaznamenávané v rámci smyčky krátkého záznamu 1 500 m a smyčky dlouhého záznamu minimálně 500 km.

Tachograf registruje změnu rychlosti v závislosti od ujeté dráhy a času a umožňuje registrovat více než 16 binárních veličin, jako např. zadání jízdy, brzdění, ztráta napětí, použití směrových světel, použití klaksonu apod.. Dále jsou zaznamenávány a zobrazovány analogové veličiny (proudy, napětí apod.) a spotřeby el. energie. Všechny zaznamenávané a zobrazované analogové a dvojstavové veličiny jsou přenášeny do tachografu po sběrnici CAN a jsou zaznamenávané i v čase stání vozidla. Počítadla energií jsou zobrazena i na displeji řidiče.

Opce:

Definování zaznamenávaných veličin v režimech jízda, brzda a perioda vzorkování budou dohodnuté s provozovatelem.

.

5.5.2 RADIOSTANICE

Opce:

Vozidlo bude připraveno na montáž radiostanice. Trolejbus je vybaven střešní anténou 2A35, frekvence 160 MHz, včetně anténního svodu. Dále bude osazeno na pultu řidiče tlačítko pro klíčování radiostanice.

5.5.3 INFORMAČNÍ PANELY

Trolejbus je vybaven informačními elektronickými panely, které jsou kompatibilní s odbavovacím systémem EM TEST a softwarem pro tvorbu jízdních řádů společnosti FS SOFTWARE s.r.o. Každý trolejbus je vybaven následující sestavou informačních panelů.

- 1 ks přední informační panel - LED,
- 1 ks boční oboustranný informační panel – LED, LCD,
- 1 ks zadní informační panel - LED,
- 1 ks vnitřní informační panel „V“ – LCD (umístění bude upřesněno),

- 1 ks vnitřní elektronický informační panel jednořádkový - LED.

Panely jsou umístěny v interiéru trolejbusu.

5.5.4 INFORMAČNÍ SYSTÉM PRO NEVIDOMÉ

Trolejbus je vybaven systémem pro podávání informací osobám nevidomým a slabozrakým, vnější reproduktor umístěný dole u předních dveří. U řidiče je umístěn odposlechový reproduktor

5.5.5 ROZHLASOVÉ ZAŘÍZENÍ

Pro informování cestujících řidičem je na pultu řidiče umístěný mikrofon. Vozidlo je vybaveno systémem vnitřního a vnějšího ozvučení s rozvodem elektroinstalace zakončeným ve vozidlovém elektrorozvaděči. Vnitřní ozvučení salonu cestujících je třemi reproduktory umístěnými ve stropních partiích nedaleko dveří.

5.5.6 STAVĚNÍ VÝHYBEK

Opce:

Trolejbus je vybaven systémem indukčního (systém VETRA) a rádiového stavění výhybek.

Tlačítka pro 4 kódové rádiové ovládání výhybek jsou umístěny na přístrojové desce řidiče. Vysilač je umístěný v horní části čela trolejbusu a není cloněn žádnou kovovou součástí.

5.5.7 SIGNALIZAČNÍ A OVLÁDACÍ ZAŘÍZENÍ PRO CESTUJÍCÍ

Pro cestující ve voze a nastupující jsou následující snadno přístupná tlačítka a ovladače:

- předvolby otevření dveří
- nouzové uvolnění dveří
- signalizace k řidiči - STOP
- signalizace výstupu kočárku
- požadavek na plošinu (invalidní vozík).

Všechny dveře jsou vybaveny signalizací, která se spouští před počátkem zavírání dveří a automaticky pokračuje během zavírání dveří. Popis funkce: stisknutím tlačítek dveří se spouští zvuková a světelná výstražná signalizace, po 3 sekundách činnosti signalizace se dveře při pokračující zvukové a světelné signalizaci zavřou. Signalizace se vypíná automaticky při dovržení dveří. Proces zavírání dveří je možné kdykoliv zastavit povelom k otevření dveří. Vnější i vnitřní nástupní prostor je v době od otevření do zavření dveří výkonně osvětlován bez vazby na vnější osvětlení. Při zavírání dveří svítí červená svítidla nade dveřmi společně se zvukovou signalizací 3sec před zavíráním a v průběhu zavírání.

Vozidlo je vybaveno systémem poptávkového otevírání vnitřními a vnějšími tlačítky u všech dveří.

Na palubní desce řidiče je vypínač pro zapnutí – vypnutí předvolby samoobslužného otvírání dveří a tlačítka pro otevření jen prvních dveří a otevření ostatních dveří. V blízkosti tlačítek pro ovládání dveří na pultu řidiče je umístěno tlačítko pro ruční ovládání zvukové a optické signalizace NENASTUPOVAT a NEVYSTUPOVAT.

U místa pro kočárek je tlačítko signalizace výstupu s kočárkem, které slučuje též funkci předvolby otevření dveří.

U dveří s výklopnou plošinou je umístěno vnější modré tlačítko poptávky na plošinu. Tlačítko poptávky na plošinu je přístupné osobě na vozíku a to i při otevřených dveřích. U stanoviště pro tělesně postižené musí

být tlačítko signalizace k řidiči, které slučuje též funkci poptávky na plošinu a předvolby otevření dveří. Tato tlačítka jsou kromě viditelných pokynů opatřena symbolem invalidního vozíku. Po stisku tohoto tlačítka se po zastavení v zastávce příslušné dveře otevřou.

Nad každými dveřmi je umístěn ovladač mechanického uvolnění dveřního mechanismu pro případ nouze. Ovladač je zajistitelný proti svévolné manipulaci ochranným krytem. V bezprostředním okolí každého z ovladačů je místo pro nalepení samolepky s návodem.

5.5.8 ODBAVOVACÍ ZAŘÍZENÍ.

Opce:

Trolejbus bude připraven pro instalaci dodatečných periferních zařízení (kabeláž v madlech), konkrétní provedení bude upřesněno před podpisem smlouvy.

5.6 PRACOVIŠTĚ ŘIDIČE

Stanoviště řidiče trolejbusu je zvýšené, oddělené od prostoru cestujících kabinou. Kabina se skládá ze stěny za řidičem a příčné prosklené přepážky vedoucí od zadní stěny k přístrojové desce, prostor kabiny je oddělen prosklenými dveřmi od prostoru pro cestující. Dveře kabiny řidiče budou vybaveny uzamykatelnou zásuvkou na mince a okénkem pro prodej jízdenek.

Vnitřní rozměry prostoru stanoviště řidiče splňují podmínky ergonomie. Vybavení prostoru odpruženým sedadlem, vytápěním a ventilací poskytuje řidiči dostatečný komfort. Zakrytí horní strany přístrojové skříně včetně pultu řidiče je zhotoveno z materiálu s polomatným rastrovaným povrchem v tmavém odstínu. Proti oslnění je řidič chráněn sluneční stahovací clonou, umístěnou za čelním sklem pod informačním tablem. Pracoviště řidiče je vybaveno uzamykatelnou skříňkou pro potřeby řidiče. V kabině je zajištěn odkládací prostor pro tašku, kabát řidiče, 1,5 l PET lahev i pro další osobní věci řidiče (peněženka, mobil, klíče, brýle, ...) a také držák služebního jízdního řádu formátu A5 s osvětlením.

V kabině je umístěno schéma pracoviště řidiče s popisem rozmístění kontrolních a ovládacích prvků.

Proti oslnění je řidič chráněn sluneční stahovací clonou, umístěnou za čelním sklem pod informačním tablem a clonou boční.

Osvětlení stanoviště řidiče je samostatně ovládané. Kontrolní přístroje a ovladače v pracovním prostoru řidiče jsou podsvětleny při zapnutí vnějšího nočního osvětlení vozidla, přístroje mají regulovatelnou intenzitu podsvětlení. Hluk a vibrace na stanovišti řidiče odpovídají předpisové základně.

Palubní deska je integrovaná, spojená s pohyblivým sloupkem volantu. Jsou zde sdružené přístroje a panely kontrolních světel. Všechny přístroje jsou přehledně umístěny v zorném poli řidiče.

Řidič může sledovat na displeji obraz kamery monitorující nástupní prostor zadních dveří. Trolejbus je vybaven také couvací kamerou. K její aktivaci na pultu řidiče dojde automaticky při navolení jízdy zpět.

Sedadlo řidiče trolejbusu je odpružené vzduchovou vlnovcovou pružinou. Sedadlo je vybaveno hlavovou opěrkou, levou loketní opěrkou a vyhříváním. Pomocí ovládacích prvků lze polohu sedadla seřídit dle anatomických zásad pro neunavující sezení.

Dveře i posuvné okno řidiče jsou utěsněny pryžovými profily. Proti vnikání prachu podlahou jsou rovněž utěsněny pedály a sloupek řízení. Je použit přetlakový systém větrání.

Stěrače, ostřikovače

Dvouraménková stírací souprava s nastavitelným intervalem stírání, vybavená ostřikovačem s tryskami na stíracích raménkách zajišťuje stírání předepsané plochy předního skla.

Zrcátka

Dvě vnější zpětná zrcátka, jsou vyhřívaná a elektricky ovládaná. Zrcátka jsou řádně upevněna, takže za jízdy nevibrují. Pravé vnější zpětné je umístěno tak, že je vidět na zadní dveře i při otevřených předních dveřích. Zrcátka jsou snadno demontovatelná z karoserie

5.7 OSVĚTLENÍ

Ovládání klasického vnějšího osvětlení a světel pro denní svícení je oddělené se samostatnou kontrolkou na palubní desce. Denní světla jsou provedení LED s automatickým rozsvěcováním s možností vypnutí této funkce při stání. Zadní směrová a koncová světla jsou zdvojená. Vnitřní osvětlení trolejbusu je zajištěno LED světly. Nouzové osvětlení se zapíná buď samostatně spínačem, nebo automaticky při poruše hlavního osvětlení. Osvětlení prostoru cestujících je provedení LED s tím, že první světlo za řidičem má zelené probarvení, aby neoslňovalo řidiče. Výkonné osvětlení nástupního prostoru dveří je v provedení LED a zapíná se automaticky při otevření dveří nezávisle na vnitřním i vnějším osvětlení.

Veškerá světelná technika trolejbusu je převzata ze shodné mechanické části autobusu, kde byla homologována jak z hlediska použití homologovaných svítlen, tak z hlediska jejich umístění a použitých zdrojů světla. Navíc je montován jeden reflektor na sběrač k osvětlení troleje.

6. DALŠÍ VÝBAVA VOZU

- zakládací klíny (2ks)
- výstražný trojúhelník
- bezpečnostní vesta pro řidiče
- lékárnička podle platné legislativy
- hasicí přístroje podle platné legislativy
- v interiéru jsou umístěna kladívka pro rozbití skel pro nouzový únik

7. PRŮVODNÍ TECHNICKÁ DOKUMENTACE

S vozidlem bude dodán Návod na obsluhu a údržbu.

Opce:

K trolejbusu bude dodán návod k obsluze a údržbě, katalog ND, dílenské příručky jednotlivých agregátů, plán údržby, schémata elektroinstalace, včetně montážních a obvodových a diagnostických postupů v tištěné podobě a na CD-ROM.

Součástí dodávky je veškerý software potřebný pro diagnostiku dodaných trolejbusů.

8. PŘÍLOHY

- 1 **Typový výkres, ET0298D**
- 2 **Výkres barevného provedení, ET60305P**
- 3 **Blokové schéma, ET60913P**
- 4 **Průběh SOC na lince Palmovka - Letňany**