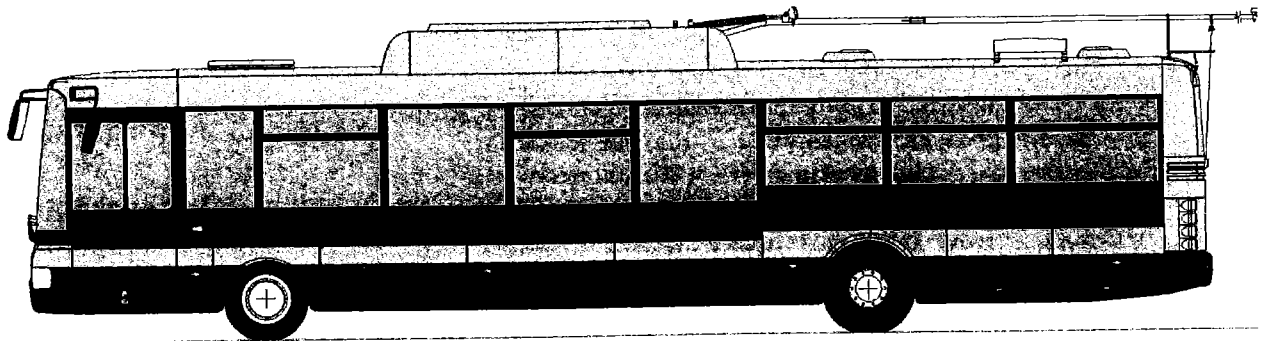




## Podrobný technický popis 12m trolejbusu Škoda 30Tr



Veřejná zakázka  
„Nákup 5 ks nízkopodlažních dvounápravových trolejbusů s alternativním  
pohonem“

## 1 PLNĚNÍ ZÁKLADNÍCH POŽADAVKŮ NA VOZIDLO

Dvounápravový třídvéřový nízkopodlažní trolejbus Škoda 30Tr 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 atmosféry. 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 CTC/TS 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 přísnošti - 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 třídvéřovou karoserií.

Na rámu je namontován hnací agregát a část pomocných agregátů a přístrojů. Na střeše trolejbusu jsou sběrače, střešní jednotka elektrovýzbroje a brzdový odporník.

Trolejbus je vybaven pneumatickým vypružením, výkonným hydraulickým servořízením se stavitelným sloupkem volantu, elektrodynamickou brzdou s možností rekuperace a plynulým dobrzdováním vzduchovou brzdou. Dále je trolejbus vybaven vnějším a vnitřním informačním systémem, který tvoří elektronicky ovládané panely schváleného typu a systém hlášení zastávek

Trolejbus je určen pro hromadnou přepravu osob s častými zastávkami. Tomuto požadavku odpovídá rozmístění sedadel, vyčlenění prostoru pro přepravu dětských kočárků nebo invalidních vozíků, 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/ke 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 pro max. přípustné (konstrukční) zatížení náprav	80
Počet míst k sezení	23
Počet míst k stání	57
Podíl nízké podlahy (nízkopodlažní plocha/celková plocha pro stojící cestující)	100%

**Provozní podmínky:**

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

**Životnost:**

Životnost trolejbusu minimálně 12 let v městském provozu.

**Blokování rozjezdu:**

Blokování rozjezdu trolejbusu před dovržením 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).

## 2.2 Hlavní znaky elektrovýzbroje a vlastností trolejbusu

- IGBT 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 brzdě 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 polarity troleje
- Možný provoz při sníženém napájení (myčka)

**Vliv na okolní prostředí**

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

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

### Provozní náplně

Všechny provozní náplně (maziva, chladící 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, vztahujících se k dané problematice v době dodávky. Trakční obvody jsou konstruovány tak, že umožňují rekuperaci do vlastní spotřeby vozidla, do trakčních baterií a také do trolejové sítě, s korekcí maximálního přípustného napětí obvody zaskokové 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) v souladu s požadavky zadavatele. 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. Vlivem konstrukce trolejové sítě je brán ohled i na delší odizolované úseky při křížení.

Elektrická výzbroj vozidla splňuje kriteria 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 vozidla. Toto zařízení kontroluje izolační stav jednotlivých sekcí trakční elektrovýzbroje.

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

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

Trolejbus je vybaven bleskojistkou a elektronickým zařízením, které při přítomnosti přepětí na vstupech střídačů a měničů svádí toto přepětí krátkodobým paralelním připojením brzdového odporu 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 můstkem. Hlavní přívod i jednotlivé větve elektrické výzbroje 600V jsou jistěny proti přetížení a zkratu tavnými pojistkami.

Obvody soustavy 3x400V, 50Hz jsou jistěny jističi. Obvody soustavy 24 V jsou jistěny jističi. Vypínací charakteristiky jisticích prvků odpovídají jistěným 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.

### 3.2 UMÍSTĚNÍ PŘÍSTROJŮ

Součásti elektrické výzbroje včetně řídicí elektroniky jsou rozmístěny na střeše ve střešní jednotce. Na střeše je umístěn ještě 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 skříni 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 a regulační spínač topení.

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 a topnou jednotkou.

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:

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. 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 elektrovýzbroje 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. Přechod 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 pojmout, zmařena v brzdovém odporníku. Rekuperovaná energie je přednostně využita pro topení nebo napájení pomocných pohonů a pro nabíjení trakční baterie.

Rekupační 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	300 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 přepětovou ochranu pro odporové brzdění	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
Jmenovité vstupní stejnosměrné napětí	750 V
Výstupní trojfázové střídavé napětí	3AC 400 V
Tolerance výstupního napětí při výkonu 1 až 12,5 kVA	+5%
Jmenovitý kmitočet	50 Hz $\pm$ 1%

**3.3.2 NABÍJEČ PALUBNÍ BATERIE**

Napájení palubní sítě 24 V a dobíjení baterií je zajištěno statickým nabíječem vozové baterie, umístěným ve střešním kontejneru společně s trakčním měničem. Výstup 24 V je galvanicky oddělen od trakčního napětí. Nabíječ má rezervu více než 20% vůči celkové maximální proudové spotřebě trolejbusu.

**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	$\pm$ 1%
Rezerva instalovaného výkonu	min 20%

**3.3.3 REGULAČNÍ SPÍNAČ TOPENÍ**

Regulační spínač topení umožňuje ve spolupráci s palubním počítačem plnit požadavek na plné nebo částečné topení prostřednictvím regulované efektivní hodnoty výstupního stejnosměrného proudu.

**3.3.4 MĚNIČ TRAKČNÍ BATERIE**

Měnič je součástí střešní jednotky a ovládá tok energie mezi trakčními bateriemi a vozidlem. Zajišťuje tedy jak nabíjení tak i vybíjení baterie.



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

Měnič smí být krátkodobě přetížen.

### 3.4. 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

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 centrální diagnostice pohonu.

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

### 3.5 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 pokud možno odděleně. 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.

### 3.6 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.

### 3.7 SBĚRAČE

Poloautomatická pneumatická sběrací soustava se sběrací hlavicí pro klínový uhlík o rozměru 102x26x17,5 mm zajišťuje bezpečný a trvalý přenos elektrické energie při všech režimech jízdy v rozmezí výšky trolejového vedení od 3 800 mm do 6 200 mm na trolejových armaturách zadavatele. 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 skřín 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 vypnutí 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	+ 55°
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 přitlačná 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 vztažené 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
Sběrací hlavice ESKO L102/III pro klínový uhlík o rozměru 102x26x17,5 mm, shodná se standardem používaným u zadavatele.	

**3.8 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 a statického nabíječe trolejbusu. Program DIS Sample je součástí diagnostické části řídicích jednotek a zajišťuje ukládání událostí do baterií 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 nasbíraných 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. 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.

**3.9. 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 zavřené typu a jsou bezúdržbové. Vozové baterie jsou umístěny v zásuvném rámu pro pohodlnou údržbu.

### 3.11 TOPENÍ A VĚTRÁNÍ

Z důvodů zajištění tepelného komfortu pro cestující i řidiče je vozidlo vybaveno účinným topením a větráním. Ovládání topení a větrání v salonu pro cestující je nezávislé na topení a větrání v kabině řidiče.

#### Topení a větrání v prostoru pro cestující

Vytápění a větrání prostoru pro cestující je zajištěno v závislosti na venkovních podmínkách.

Přirozené větrání je zajištěno otevíratelnými částmi bočních oken.

Zdrojem teplé vody pro topení je izolovaný elektrický bojler, který je vybaven topnými tyčemi. Jejich napájení z troleje zajišťuje regulační spínač topení umístěný ve střešním kontejneru. Vlastní topidlo je v provedení s „dvojitou izolací“. Tento zdroj slouží i pro vytápění kabiny řidiče a pro ofuk předního skla teplým vzduchem (rozmrazování).

Pod sedadly v interiéru vozidla jsou umístěny vodou vytápěné topné jednotky a konvektory. Každá recirkulační teplovodní topná jednotka se skládá z ventilátoru s elektromotorem a z výměníku voda – vzduch.

Funkce topení se nastavuje z místa řidiče na regulační jednotce topení. Nastavená teplota v prostoru pro cestující je udržována regulací prostorovým termostatem. Topení je v souladu s požadavkem zadavatele omezeno na nepřekročitelnou teplotu 10°C. Teplota vzduchu vycházejícího z topných kanálů nepřesahuje 60°C. Na panelu řidiče je ovladač umožňující nastavení příkonu topné jednotky ve dvou stupních. Výkon nižšího stupně je parametricky softwarově nastavitelný.

#### Topení a větrání kabiny řidiče

Vytápění stanoviště řidiče je zajištěno samostatně ovládaným systémem, který plní zároveň funkci rozmrazování čelního skla. Vytápění kabiny řidiče a její větrání splňuje požadavky ČSN 30 0250 – Trolejbusy, technické požadavky a zkoušky. Topení zajišťuje v celém rozsahu provozních teplot vozidla dostatečnou tepelnou pohodu v kabině řidiče a povrch čelního skla, bočních skel a prvního křídla předních dveří bez kondenzace a námrazy.

Teplý vzduch je do prostoru vháněn proudy u čelního skla a jedním regulovatelným proudem v prostoru pedálů. Systém umožňuje nasávání čerstvého, nebo recirkulačního čistého vzduchu.

Větrání stanoviště řidiče trolejbusu se zajišťuje ventilátorem topného systému s uzavřeným průtokem topného média. Vzduch je rozváděn stejnými proudy, jako v případě topení. Větrání doplňuje posuvné okno v prostoru stanoviště řidiče a dvě uzavíratelné vzduchové trysky na přístrojové desce.

Regulaci větrání stanoviště řidiče trolejbusu provádí obsluha přepínáním počtu otáček ventilátoru ve třech rozsazích přepínačem na panelu řidiče.

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

### 3.12 TRAKČNÍ BATERIE

Trolejbus je vybaven trakčními bateriemi, díky nimž je schopen jízdy mimo trakční vedení v úseku o maximální délce 12 km jednorázově nebo 10 km periodicky, při dodržení podmínky 2 : 1 jízdy v režimu trolej : trakční baterie (při celkovém denním výkonu až 100 km v režimu trakční baterie), při plném zatížení a to i při aktivované klimatizaci nebo topení.

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

Počet modulů v sérii

Počet modulů paralelně

Jmenovité napětí

Množství instalované energie

Celková hmotnost baterií (bez bateriové skříně a chlazení)

Nano Lithium Titanate

26\*

1

608 V\*

42,1 kWh\*

745 kg  $\pm$  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 veřejné zakázky.

Dosažení níže uvedených dojezdových vzdáleností na trakční baterie výrobce garantuje po celou dobu garance životnosti trakční baterie (7 let):

- Potenciál 1 cyklu jízdy na TB aniž by došlo k napojení na trolejové vedení je 12 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 v celém voze.
- Výdrž 10 minut při odstavení vozidla v zastávce s plným výkonem topení v kabině řidiče
- Opakování cyklů jízdy na TB bez trolejového vedení v denním režimu provozu je přibližně 30 cyklů, během nichž je jedinou možností dobíjení TB jízda pod trolejovým vedením v poměru minimálně 2/1 (trolej / baterie).
- Počet kilometrů ujetých denně v režimu trakční baterie nesmí přesahovat 100 km

Trolejbus je vybaven (u řidiče) signalizací stavu nabití TB a přibližného zbývajících dojezdu do vyčerpání její zůstatkové kapacity. Záznam o průběhu nabíjení TB je ukládán v tachografu, kde je rovněž evidována spotřeba při provozu na TB se zobrazením této hodnoty na displeji rychloměru v kabině řidiče.

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

Dodavatel garantuje záruku na trakční baterie v délce 7 let, za podmínek provozních cyklů jak jsou definovány výše a dále při dodržení pokynů uvedených v průvodní technické dokumentaci trolejbusu.

## 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:

0° 20' - 10'

Odklon kola

10° +/- 30'

Příklon čepu

6°

Záklon čepu

0 +/- 1 mm

Sbíhavost

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.

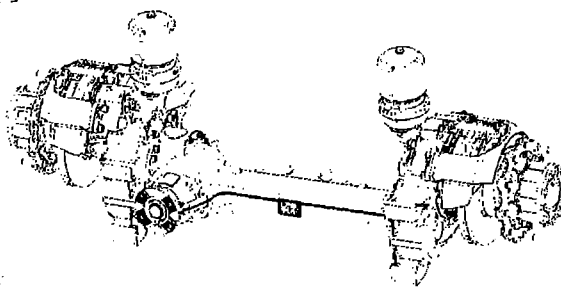
#### **Zadní náprava**

Typ:

ZF AV 132, portálová

Celkový převod:

9, 82 [-]



Viz isometrie  
Echelle: 1:20

Přenos výkonu na zadní hnací nápravu je 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

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 stanicích (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 prvků:**

Na přední nápravě: 2 vlnovcové pružiny

2 teleskopické tlumiče

Na zadní nápravě: 4 vlnovcové pružiny  
4 teleskopické tlumiče

#### 4.4 SYSTÉM ŘÍZENÍ VOZIDLA

System 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 (dobřzd'ování 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, který je přímo součástí kompresoru.

#### 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 přístupné. 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.

#### **System 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. Řídící jednotka EBS zadává požadavek na velikost momentu el. dyn. brzdy do řídicích obvodů trakčního měniče trolejbusu a zpět dostává potvrzení o jeho 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. Brzdný 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 brzdného 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. Brzdý účinek zaniká automaticky po sešlápnutí jízdniho 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 vysunutě plošině. Automatickou funkci staniční brzdy lze vypnout, přitom její blokovací funkce zůstává zachována. Brzda se nesmí používat při opuštění vozidla řidičem.

## 5. KAROSERIE

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

Barevné provedení trolejbusu bude provedeno na přání podle vzoru zadavatele, tj. dvoubarevné provedení (žlutá RAL 1023, modrá RAL 5020). Návrh barevného provedení je součástí nabídkové dokumentace. Konečné provedení, včetně umístění, velikosti a provedení znaku města Teplice, podléhá schválení zadavatelem. Životnost laku je min. 5 let, kdy se počítá s mytím v automatických kartáčových myčkách.

### 5.2 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 rámců.

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 bočních oken jsou v jejich horních polovinách provedeny posuvné ventilačky. Zbývající okna jsou plná.

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

### 5.3 PROVEDENÍ PROSTORU CESTUJÍCÍCH

Rozmístění sedadel je provedeno tak, aby v prostoru proti druhým dveřím zůstal prostor pro umístění dětského kočárku případně dvou invalidních vozíků. Tento prostor je opatřen polstrovanou svislou opěrou. Sedadla cestujících jsou plastová skořepinová s textilním potahem podle přání zákazníka.

Akustická signalizace k řidiči je tlačítka na svislých madlech dveří a v prostoru pro kočárek či invalidní vozík. Přídržná madla a mezistěny budou provedeny ve žluté barvě podle přání zadavatele. 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

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".

Vozidlo bude vybaveno reklamními rámečky Gelso, formátu A3 naležato.

### 5.4 PODLAHA

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

Podlaha je v provedení zajišťující doplňkovou izolaci.

Vozidlo nemá schody u nástupních dveří. Podesty sedadel jsou shodné 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

### 5.5 DVEŘE A PLOŠINA

U trolejbusu jsou použity dvojice dvoukřídlé prosklené dveře šířky 1200 mm a jedny (přední) dvoukřídlé 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.



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 blokován. Na zavírání dveří upozorňuje optická a zvuková signalizace. Při otevřených dveřích je osvětlen nástupní prostor. Přední dveře jsou uzamykatelné, ostatní dveře zajištěné 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 2. dveří před zadní nápravou.

## 5.6 INFORMAČNÍ A ODBAVOVACÍ SYSTÉM

Trolejbus je vybaven vnějším a vnitřním informačním systémem, který tvoří elektronicky ovládané panely schváleného typu a systém hlášení zastávek. Informační systém bude kompatibilní se zařízením používaným v DP města Teplic.

Informační systém je ovládán palubním počítačem. Cestující jsou informováni prostřednictvím alfanumerických panelů a audiohlásiče zastávek. V interiéru je u stropu v místě řidiče umístěn panel znázorňující průběh trasy, dále jsou v interiéru na vhodných místech umístěny reproduktory, které ohlašují průběh trasy případně informace od řidiče.

### Informační panely

- přední jednobarevný LED panel v minimálním rozlišení 144x19 bodů 1 kus
- boční jednobarevný LED panel v minimálním rozlišení 112x19 bodů 1 kus
- zadní jednobarevný LED panel v minimálním rozlišení 32x19 bodů 1 kus
- vnitřní informační panel – plně grafický 19“ LCD displej 1 kus

Pro tyto panely bude připravena kabeláž, konce svedeny do prostoru kabiny řidiče tak, aby bylo možno informační systém propojit se stávajícím odbavovacím systémem TELMAX. Pro komunikaci bude použito rozhraní Ethernet.

Vnější informační panely jsou zastavěny tak, aby bylo možné čistit sklo před informačním panelem z vnitřní strany bez demontáže panelu.

### Odbavovací systém

V kabině řidiče je prostor pro pokladnu a odbavovací systém. Napájení odbavovacího systému 24 V stejnosměrného napětí je vyvedeno do prostoru kabiny řidiče

## 5.7 PRACOVNÍ MÍSTĚ ŘIDIČE

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

Vnitřní rozměry prostoru stanoviště řidiče splňují podmínky ergonomie. Vybavení prostoru odpruženým sedadlem, vytápěním a ventilací poskytuje řidiči dostatečný komfort. Zakrytí horní strany přístrojové skříňě 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, případně boční roletkou. Pracoviště řidiče je vybaveno uzamykatelnou skříňkou pro potřeby řidiče.

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 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.

Sedadlo řidiče trolejbusu je odpružené vzduchovou vlnovcovou pružinou. Sedadlo je vybaveno hlavovou opěrkou, levou loketní opěrkou a vyhříváním. Pomocí ovládacích prvků lze polohu sedadla seřídít 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.

V kabině řidiče je možná montáž chladničky, která pojme 2x 1,5l PET lahev.

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

## 6. OSTATNÍ ZAŘÍZENÍ

### 6.1 OSVĚTLENÍ

Ovládání klasického vnějšího osvětlení a světel pro denní svícení je oddělené se samostatnou kontrolkou na palubní desce. Zadní směrová a koncová světla jsou zdvojená. Vnitřní osvětlení trolejbusu je zajištěno LED světly. První zářivka směrem od řidiče má probarvený kryt zelenou fólií. Nouzové osvětlení se zapíná buď samostatně spínačem, nebo automaticky při poruše hlavního osvětlení. Výkonné osvětlení nástupního prostoru dveří je v provedení LED a zapíná se automaticky při otevření dveří nezávisle na vnitřním i vnějším osvětlení.

Veškerá zamontovaná 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.

### 6.2 SIGNALIZACE

Na vozidle je automatická zvuková signalizace po dobu zavírání dveří. Cestující mají možnost signalizovat řidiči požadavek na zastavení, pomocí tlačítek umístěných ve svislých přídržných tyčích.

#### Čtyři okruhy pro signalizaci cestujících k řidiči

- Žádost o zastavení v příští zastávce: tlačítka ve svislých zadržovacích tyčích s nápisem STOP, po stisknutí kteréhokoliv tlačítka zazní krátce zvukové znamení a rozsvítí se návěstí STOP v prostoru pro cestující a kontrolka na palubní desce. Blokuje se další signalizace tímto okruhem až do otevření dveří.
- Výstup s kočárkem: tlačítko se symbolem kočárku umístěno v prostoru plošiny pro přepravu kočárku, po stisknutí zazní zvukové znamení v kabině řidiče (odlišný tón než při běžné žádosti o zastavení), rozbliká se návěstí STOP v prostoru pro cestující a kontrolka na palubní desce. Světelná signalizace je v činnosti až do otevření dveří, opakovaná signalizace není blokována.
- Výstup invalidy na vozíku: tlačítko umístěno tak, aby bylo dostupné z invalidního vozíku. Další funkce viz kočárky, rozlišení signálů pro řidiče kontrolkou na palubní desce.
- Nouzová signalizace: tlačítka umístěná nad každými dveřmi, po stisknutí se spustí přerušovaný zvukový signál u řidiče a rozblikají se tlačítka nouzové signalizace (červeně). Tato signalizace trvá až do otevření dveří.

### 6.3 SYSTÉM MAZÁNÍ

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

### 6.4 TACHOGRAF

Trolejbus je vybaven záznamovým zařízením – tachografem.

Tachograf je schopen zaznamenávat veličiny specifikované provozovatelem, jako jsou např. zadání jízdy, vzduchové brzdění, elektrodynamické brzdění, ztráta napětí, rozsvícení určitých světel, použití blinkru, použití klaksonu apod.

### 6.5 STAVĚNÍ VÝHYBEK

Stavění výhybek je dálkově ovládané. Tlačítka pro 4 kódové dálkové ovládní výhybek jsou umístěny na přístrojové desce řidiče. Vysílač je kompatibilní se zařízením používaným zadavatelem a není cloněn žádnou kovovou součástí. Tlačítka jsou barevně označena (červená – žlutá – zelená – bílá) v souladu s požadavkem zadavatele.

Trolejbus umožňuje též proudové stavění výhybek.

### 6.6 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. Dokumentace, speciální nářadí a diagnostické vybavení

Součástí dodávky bude průvodní technická dokumentace v obvyklém rozsahu, katalog ND v elektronické podobě a SW potřebný pro diagnostiku dodaných trolejbusů. Počet jednotlivých sad bude zadavatelem upřesněn v kupní smlouvě. Dokumentace bude uvedena v českém jazyce.

Součástí dodávky a její ceny je veškerý software a hardware (pokud ho již provozovatel trolejbusů nemá k dispozici) potřebný pro diagnostiku dodaných trolejbusů. Tato diagnostika vozidla zahrnuje jak elektrovýzbroj trolejbusu, tak i diagnostiku skeletu vozidla – podvozkovou část, vzduchový systém a podobně. Rozsah monitorování, diagnostiky a možnosti SW nastavování jednotlivých parametrů trolejbusu je popsán v průvodní technické dokumentaci trolejbusu.