

Technická špecifikácia

Dodávka nízkopodlažných 18 metrových trolejbusov

Dopravný podnik Bratislava, akciová spoločnosť

2020

A. Úvod – všeobecné požiadavky

Trolejbus musí vyhovovať platným slovenským technickým normám, bezpečnostným, hygienickým, požiarным a environmentálnym a iným súvisiacim zákonom, vyhláškam, normám a predpisom, ktoré budú platné v okamihu schvaľovania trolejbusu pre prevádzku na trolejbusových dráhach v Slovenskej republike. Ak má vyšší záväzný predpis prísnejšie požiadavky ako boli pôvodné zadávacie požiadavky obstarávateľskej organizácie, musí byť rešpektovaný vyšší predpis.

Trolejbus musí spĺňať najmä:

- legislatívne podmienky dráhových vozidiel v zmysle zákona č. 513/2010 Z. z. o dráhach a o zmene a doplnení niektorých zákonov (ďalej len „zákon o dráhach“),
- vyhlášky MDPT SR č. 351/2010 Z. z. o dopravnom poriadku dráh v znení neskorších predpisov,
- vyhlášky MDPT SR č. 205/2010 Z. z. o určených technických zariadeniach a určených činnostiach a činnostiach na určených technických zariadeniach (ďalej len „vyhlášky o UTZ“) v znení neskorších predpisov,
- aktuálne podmienky pre prevádzku vozidiel na pozemných komunikáciách všeobecne a ďalej v mestskej hromadnej doprave osôb platné v Slovenskej republike,
- európske normy a odporúčania pre autobusy a trolejbusy,
- limity emisií rádiového rušenia podľa STN EN 50 121-3-1,
- EHK 51 a zákona č. 126/2006 Z. z. o verejnom zdravotníctve a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.

Trolejbus musí vyhovovať aj podmienkam a parametrom trolejbusovej dráhy obstarávateľskej organizácie.

Zhotoviteľ trolejbusu a zhotoviteľia rozhodujúcich častí musia spĺňať podmienky § 17 zákona o dráhach.

Zhotoviteľ trolejbusu musí zaručovať kontrolu nad celým výrobným procesom trolejbusu systémom manažérstva kvality podľa noriem radu STN ISO 9000.

Predpokladaný priemerný ročný kilometrický prebeh jedného trolejbusu je 60 000 km. Maximálny ročný kilometrický prebeh jedného trolejbusu 70 000 km. Predpokladaná maximálna denná doba prevádzky 20 hodín. Životnosť trolejbusu najmenej 15 rokov (180 mesiacov).

B. Základná charakteristika trolejbusu

Trojnápravový plne nízkopodlažný trolejbus dĺžkovej kategórie 18 metrov, určený pre ťažkú mestskú pravostrannú prevádzku, napájaný z elektrickej trakčnej siete s menovitým napätím 600 V DC alebo 750 V DC, a z vlastnej trakčnej batérie dobíjanej z trakčnej siete. Základné vyhotovenie každého trolejbusu musí byť zhodné, použité komponenty a agregáty identické, použiteľné bez prispôsobovania a nastavovania, medzi trolejbusmi ľubovoľne zameniteľné.

Všetky trolejbusy musia byť navrhnuté a skonštruované s cieľom čo najviac znížiť, zjednodušiť a uľahčiť údržbu, demontáž a montáž dielov. Všetky diely podliehajúce nastavovaniu, kontrole, demontáži kvôli prehliadke, údržbe alebo výmene, musia byť riadne prístupné a ľahko odnímateľné. Miesta na kontrolu a otvory na dopĺňovanie prevádzkových náplní musia byť na prístupných miestach bez demontáže akýchkoľvek častí. Ak je potrebné niektoré časti v pravidelných intervaloch kontrolovať prostredníctvom meracieho zariadenia, musia byť tieto časti umiestnené na prístupnom mieste.

Pripojenie pre diagnostické zariadenia musí byť centralizované, umiestnené na dobre prístupnom mieste. Odčítanie a výklad diagnostických údajov z pamäti záznamníka sa musí uskutočniť rýchlym a jasným spôsobom, pomocou vhodného zariadenia a prehľadného softvéru.

C. Základné technické parametre

1.1 Hmotnosť

Najväčšia prípustná hmotnosť	28,0 t
Najväčšia prípustná hmotnosť pripadajúca na jednotlivú nápravu	10,0 t
Najväčšia prípustná hmotnosť pripadajúca na hnaciu nápravu	11,5 t

1.2 Rozmery

Najväčšia šírka	2,55 m
Najväčšia výška so zaistenými zberačmi	3,60 m
Najväčšia dĺžka	18,75 m

1.3 Jazdné vlastnosti

Maximálna rýchlosť servisne nastaviteľná parametrom	aspoň 65 km/h
Stúpanosť trolejbusu obsadeného na hodnotu O_5 , obmedzené trvanie 5 min.	min. 15 %
<i>*) Stúpanosť trolejbusu obsadeného na hodnotu O_5, obmedzené trvanie 5 min.</i>	<i>min. 12 %</i>
Stúpanosť trolejbusu obsadeného na hodnotu O_5 , bez časového obmedzenia	min. 8 %
ustálenou rýchlosťou aspoň 30 km/h.	
<i>*) Stúpanosť trolejbusu obsadeného na hodnotu O_5, bez časového obmedzenia</i>	<i>min. 8 %</i>
<i>ustálenou rýchlosťou aspoň 24 km/h.</i>	
Priemerné zrýchlenie na vodorovnej dráhe v rozsahu 0 – 25 km/h	1,2 m/s ²
<i>*) Priemerné zrýchlenie na vodorovnej dráhe v rozsahu 0 – 20 km/h</i>	<i>0,96 m/s²</i>
Maximálne spomalenie prevádzkovej elektrodynamickej brzdy na vodorovnej dráhe	1,2 m/s ²
Elektrodynamická brzda musí umožňovať rekuperáciu energie pri brzdení v poradí: do obvodov vlastnej spotreby trolejbusu, na dobíjanie trakčnej batérie, do trolejového vedenia a musí byť funkčná bez obmedzenia alebo prerušenia brzdového účinku i pri krátkodobej alebo trvalej neschopnosti obvodov vlastnej spotreby trolejbusu, trakčnej batérie alebo trolejového vedenia prijať rekuperovanú energiu.	
<i>Údaje označené *) sú platné pre napájanie z trakčnej batérie.</i>	

1.4 Napájanie trolejbusu

Z trolejovej siete:	
Menovité napätie trolejovej siete	600 V DC alebo 750 V DC STN EN 50 163 tab. 1
Servisná zmena nastavenia trolejbusu pre menovité napätie trolejovej siete softvérovým parametrom.	
Výška trolejového vedenia menovitá (povolený rozsah)	5,5 m (4,0 – 6,2 m)
Rozstup trolejových vodičov (povolený rozsah)	600 mm (500 – 650 mm)
Polarita vedenia:	kladný pól spravidla vľavo
Z trakčnej batérie podľa čl. 2.5	

1.5 Obsaditeľnosť trolejbusu

Hodnota O_8 musí byť najmenej 115.
 Podiel hodnôt S_e a O_8 musí byť najmenej 0,20.

Uchádzač v ponuke uvedie skutočné hodnoty pre 1 Trolejbus podľa tabuľky:

Hodnota	Popis	Určenie/výpočet
Se	Počet miest na sedenie	Počet miest na sedenie bez započítania sklápacích sedadiel, ak sú použité a sedadla vodiča
P	Plocha určená pre stojacich cestujúcich v m^2	Plocha určená pre stojacich cestujúcich; do plochy podlahy pre stojacich cestujúcich sa nezapočítava najmä plocha pod sedadlami, priestor pre vodiča a výhľad vodiča, plocha zasahujúca do otvárania dverí, priestor, v ktorom cestujúci nemôžu stáť a ďalšie stanovené plochy podľa predpisu EHK/OSN č. 107
St_5	Počet miest na státie pri 5 os./ m^2	Súčin hodnoty P a čísla 5
St_8	Počet miest na státie pri 8 os./ m^2	Súčin hodnoty P a čísla 8
O_5	Obsaditeľnosť pri 5 stojacich os./ m^2	Súčet hodnoty Se a hodnoty St_5
O_8	Obsaditeľnosť pri 8 stojacich os./ m^2	Súčet hodnoty Se a hodnoty St_8
m	Pohotovostná hmotnosť	Pohotovostná hmotnosť vozidla kategórie M3, triedy I podľa predpisu EHK/OSN č. 107.

Uchádzač ďalej v ponuke uvedie reálnu obsaditeľnosť konkrétneho ponúkaného trolejbusu, pri ktorej nedôjde k prekročeniu hmotnostných limitov vrátane povolených hmotnostných nápravových tlakov trolejbusu.

1.6 Nízkopodlažnosť

Celú plochu podlahy, ktorá je k dispozícii stojacim cestujúcim tvorí plocha bez schodov s prístupom ku každým dverám. Sklon každej chodbičky, priestoru dverí, alebo časti plochy podlahy medzi každým vyhradeným sedadlom pre telesne postihnutého alebo sedadlom umiestneným na nízkej podlahe alebo priestorom pre invalidné vozíky a najmenej jedným kombinovaným vchodom a východom nesmie prekročiť hodnotu 8 % (s vypnutým zariadením na zníženie/naklonenie trolejbusu – kneeling). Počet miest na sedadlách umiestnených na nízkej podlahe min. 6 (rozšírené sedadlo s veľkosťou 1,5 ak je použité, sa počíta za 1 miesto).

Výška nástupnej hrany všetkých dverí pre cestujúcich bez použitia kneelingu max. 360 mm nad úrovňou vozovky pri predpísanom tlaku hustenia pneumatík a pohotovostnej hmotnosti. V ponuke uchádzač uvedie aj výšku nástupnej hrany s použitím kneelingu.

1.7 Klimatická odolnosť

Trolejbus a všetky jeho zariadenia musia byť bez obmedzenia spôsobilé na prevádzku v rozsahu parametrov prostredia v klimatickom pásme lokality Bratislava, Slovenská republika. Parkovanie trolejbusu sa predpokladá na otvorenom nekrytom priestranstve s rozsahom teplôt vzduchu – 25°C až + 42°C a relatívnej vlhkosti vzduchu do 100 %.

Pripravenosť na prevádzku trolejbusu a všetkých jeho zariadení, vrátane riadiaceho, informačného a komunikačného systému z vypnutého stavu musí byť dosiahnutá najneskôr do 10 minút.

Nadmorská výška trolejbusovej dráhy obstarávateľskej organizácie 130 - 300 m n. m.

V zimnom období sú komunikácie ošetrované chemicky. Trolejbus musí tomuto prostrediu odolávať počas celej doby predpokladanej životnosti. Hodnota izolačného odporu elektrických zariadení a elektrických obvodov nesmie byť negatívne ovplyvnená prevádzkou v prostredí podľa tohto článku.

V špecifikácii ponúkaného trolejbusu je možné uviesť aj ďalšie základné údaje.

Uchádzač musí k ponuke priložiť rozmerový výkres trolejbusu.

C. Elektrická časť

2.1 Zberače

Trolejbus bude vybavený poloautomatickými tyčovými zberačmi s ovládaním nasadenia a stiahnutia zberačov zo stanovišťa vodiča. Stiahnutie a zaistenie zberačov v stiahnutej polohe bude automatické, počas státia alebo počas jazdy. Nasadenie zberačov na trolejové vedenie bude poloautomatické, na určených miestach trolejbusovej dráhy, pomocou navádzacej striešky počas státia trolejbusu.

Tyčový zberač bude vybavený zberačovou hlavou, určenou pre vymeniteľnú uhlíkovú vložku - dvojúkosový uhlíkový šmyk s rozmermi 25,8x17,5x102 mm. Zberače vrátane zberačových hláv budú priamo zameniteľné za zberače používané obstarávateľskou organizáciou na ostatných trolejbusoch bez akýchkoľvek úprav. Zberačové hlavy musia byť z hľadiska rozmerov zhodné so zberačovými hlavami používanými na trolejbusovej dráhe obstarávateľskej organizácie. Zberače v stiahnutom a zaistenom stave nesmú presahovať dĺžku trolejbusu o viac ako 1200 mm.

Zberače musia umožniť jazdu (zníženou rýchlosťou) do vzdialenosti min. 4,5 m od osi trolejového vedenia.

Zberač musí mať možnosť nastavenia prítlačnej sily zberačovej hlavy na trolejový vodič. Menovitý prítlak zberačovej hlavy je 80 N, musí byť servisne nastaviteľný v intervale minimálne ± 10 N. Konštatný prítlak v celom rozsahu pracovnej výšky trolejového vedenia.

Manipulácia so zberacou hlavou (údržba, výmena uhlíkového šmyku) musí byť možná z úrovne vozovky vo vzdialenosti najviac 2,5 m od každej bočnej steny trolejbusu vo výške max. 1,5 m od úrovne vozovky.

Každý zberač bude vybavený manipulačným lanom a zariadením na jeho trvalé udržiavanie v napnutom stave. Každý zberač bude vybavený zariadením na stiahnutie zberača na úroveň strechy po jeho vypadnutí z trolejového vedenia. Obstarávateľská organizácia požaduje také technické riešenie zariadenia na stiahnutie zberačov, ktoré zabezpečí čo najrýchlejšiu reakciu na vypadnutie zberača z trolejového vedenia, s ohľadom na minimalizáciu škôd na infraštruktúre, ako aj na trolejbus. Trolejbus bude vybavený vodiacim zariadením, ktoré zabezpečí, aby manipulačné laná nepresahovali bočný obrys trolejbusu od úrovne vozovky po výšku 3,2 m (približne výška strechy).

Uchádzač v ponuke uvedie typ, výrobcu a základné parametre zberacej sústavy.

2.2 Trakčný menič

Samostatný frekvenčný menič pre napájanie trakčného motora s použitím prvkov IGBT, riadených mikroprocesorovým regulátorom. Diagnostika trakčného meniča s pamäťou prevádzkových stavov a chybových hlásení, s prípojkou na notebook v interiéri trolejbusu.

Riadenie trakčného meniča musí zabezpečiť prevádzkové elektrodynamické brzdenie s možnosťou softvérového nastavenia priebehu brzdenia. Elektrodynamické brzdenie musí byť funkčné bez zníženia alebo prerušenia brzdového účinku aj pri výpadku napájacieho napätia alebo pri skrate trolejového vedenia, pri krátkodobej alebo trvalej neschopnosti obvodov vlastnej spotreby trolejbusu, trakčnej batérie alebo trolejového vedenia prijať rekuperovanú energiu. Rekuperácia brzdovej energie musí smerovať prednostne do obvodov vlastnej spotreby trolejbusu, na dobíjanie trakčnej batérie, do trolejového vedenia. Rekuperáciu do trolejového vedenia musí byť možné dočasne krátkodobo zablokovat' tlačidlom na stanovišti vodiča. Brzdový rezistor musí byť dimenzovaný na trvalú prevádzku bez rekuperácie.

Plynulá zmena krútiaceho momentu motora v celom rozsahu otáčok.

Maximálny odoberaný trakčný prúd softvérovo nastaviteľný. Automatické prepínanie pri zmene polarít trolejového vedenia.

Uchádzač uvedie v ponuke typ, výrobcu, hmotnosť, rozmery a ďalšie technické parametre trakčného meniča.

V ponuke uchádzač predloží:

- prehľadové obvodové a blokové schémy elektrickej výzbroje vrátane zoznamu funkčných jednotiek,

- trakčnú charakteristiku (max. ťažnú silu/brzdú silu elektrodynamickej brzdy – EDB pre rozsah rýchlosti od 0 po maximálnu), pre pohotovostnú hmotnosť vozidla a pre obsadenie Os s parametrom jazdných odporov pre sklon $0 - \pm 15\%$ odstupňované po 1 %. Záporné hodnoty pre brzdenie EDB na spáde.

2.3 Pomocné pohony

Zdroj pomocných napätí – statický menič – pre napájanie pomocných pohonov, s nezávislými výstupmi dostatočného výkonu pre:

- nabíjanie akumulátorovej batérie a napájanie palubnej siete. Výstupné napätie 28 V DC, s minimálne 25 % rezervou inštalovaného výkonu, s možnosťou softvérového nastavenia nabíjacej charakteristiky podľa druhu použitej akumulátorovej batérie,
- napájanie motora pohonu kompresora, výstupné napätie 3x400 V AC. Tento výstup musí byť zálohovaný z batérie po dobu výpadku trakčného napätia v trvaní najmenej 15 sekúnd. Rozbeh motora musí zodpovedať charakteristike nábehu kompresora,
- napájanie motora pomocného čerpadla servoriadenia. Výstupné napätie 3x400 V AC. V prípade použitia len jedného čerpadla servoriadenia napájaného zo zdroja pomocných napätí musí byť tento výstup zálohovaný z batérie po dobu min. 15 s,
- napájanie klimatizácie trolejbusu (kabína vodiča a priestor pre cestujúcich). Výstupné napätie 3x400 VAC.

Statický menič musí pracovať v stanovenom rozsahu trolejového napätia a všetky jeho výstupy musia byť galvanicky oddelené od trolejového napätia s izolačnou hladinou podľa platnej normy. Statický menič a trakčný menič môžu byť umiestnené pod jedným spoločným krytom.

Krytie zariadenia musí zodpovedať umiestneniu na trolejbuse a vplyvom okolitého prostredia. Uchádzač v ponuke uvedie typ, výrobcu, hmotnosť, rozmery a ďalšie technické parametre meniča pre pomocné pohony.

2.4 Trakčný motor

Trolejbus bude vybavený trakčným motorom poháňajúcim strednú alebo zadnú nápravu. Druh trakčného motora: asynchrónny s kotvou nakrátko, alebo synchronný s permanentnými magnetmi, trojfázový, úplne uzavretý, bezúdržbový. Požadovaná záruka na životnosť ložísk 500 000 km. Trvalý výkon motora minimálne 240 kW. Prípustné je použitie motora bez prídavnej prevodovky alebo motora s integrovanou prevodovkou so stálym prevodovým pomerom do jedného celku. Uchádzač uvedie v ponuke typ, výrobcu, hmotnosť, rozmery a ďalšie technické parametre trakčného motora.

2.5 Zariadenie pre nezávislú jazdu

Trolejbus musí byť vybavený trakčnou batériou pre jazdu bez napájania z trolejového vedenia s jazdnými vlastnosťami podľa čl. 1.3.

Ovládanie a funkčnosť systémov trolejbusu (najmä jazdy a brzdenia) v režime napájania z trakčnej batérie musia byť rovnaké ako v režime napájania z trolejového vedenia. Prechod trolejbusu z režimu napájania z trolejového vedenia na režim napájania z trakčnej batérie musí byť možný aj počas jazdy trolejbusu. Spätný prechod z režimu napájania z trakčnej batérie na napájanie z trolejového vedenia bude realizovaný počas státia trolejbusu na určených miestach trolejbusovej dráhy.

Pre dimenzovanie trakčnej batérie je potrebné uvažovať s nasledujúcimi hodnotami dojazdu, podľa toho, ktorá je najmenej priaznivá pre zaťažovanie trakčnej batérie:

Podiel trasy vrátane obrátov pod trolejovým vedením 60 % z celkovej dĺžky trasy alebo času jazdy. Podiel trasy vrátane obrátov mimo trolejového vedenia 40 % z celkovej dĺžky trasy alebo času jazdy.

Max. km prebeh vozidla mimo trolejového vedenia 125 km/deň.

Max. km prebeh mimo trolejového vedenia na 1 jazdu tam a späť (1 kolo) 10 km.

Čas jazdy pod trolejovým vedením vrátane státia, na 1 jazdu tam a späť (1 kolo) na referenčnej linke 47 min.

Čas jazdy mimo trolejového vedenia vrátane státia, na 1 jazdu tam a späť (1 kolo) na referenčnej

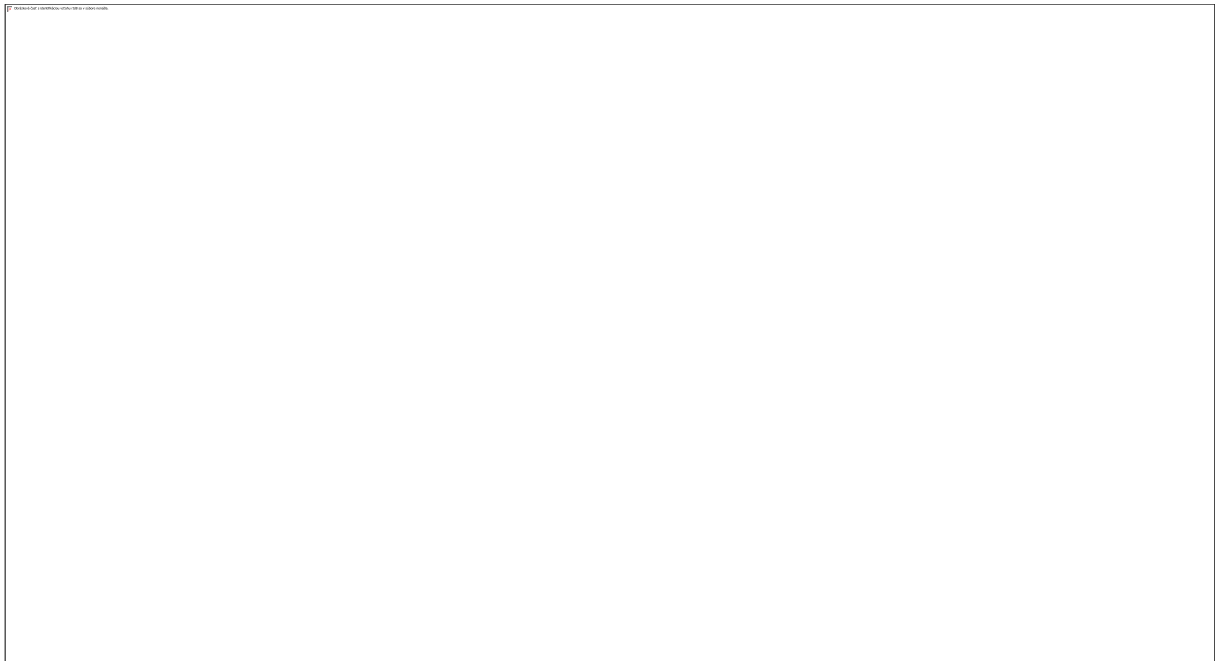
linke 31 min.

Požadovaný dojazd musí byť dosiahnutý s použitím kúrenia alebo klimatizácie za všetkých prevádzkových a klimatických podmienok s využívaním maximálnych povolených rýchlostí, pri obsadení vozidla O₅ podľa článku 1.5 a so zastavovaním na všetkých zastávkach, križovatkách a pred ostatnými prekážkami po dobu zaručenej životnosti trakčnej batérie.

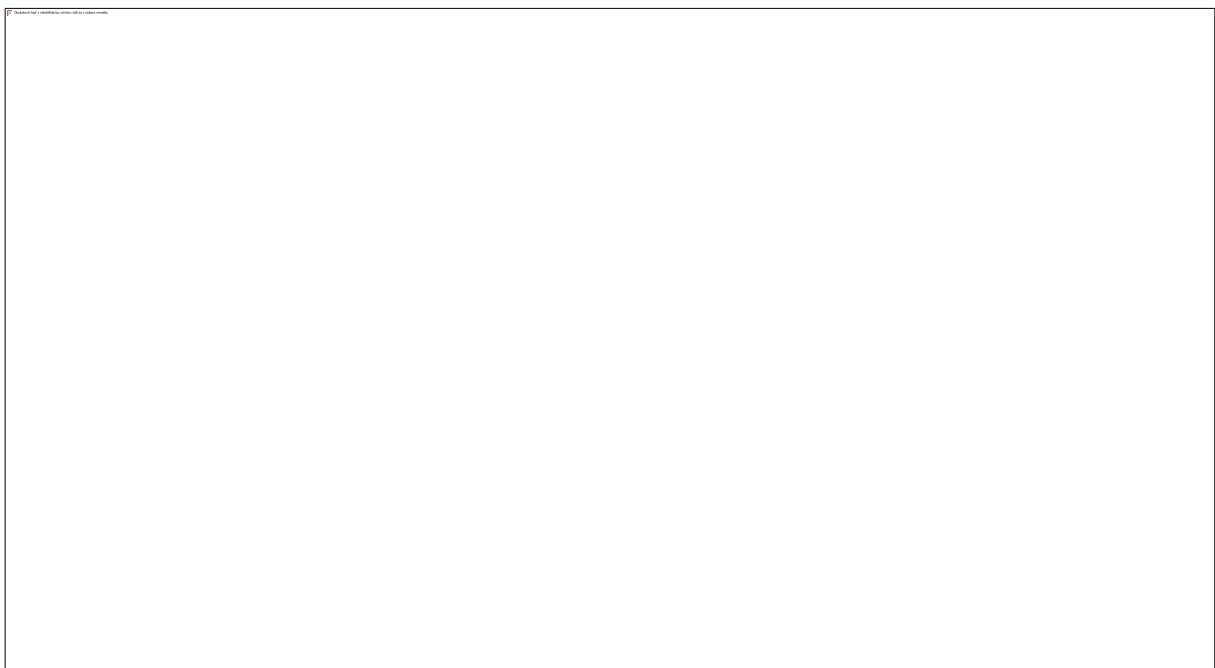
Nabíjanie trakčnej batérie je možné len prostredníctvom zberačov z trolejového vedenia počas jazdy a stáť v úsekoch pod trolejovým vedením.

Samostatné nabíjacie stanice nie sú k dispozícii.

Prevažujúci profil trate rovinatý. Referenčná linka 61 sa skladá z úsekov podľa nasledujúcich obrázkov:



Obr. 1. Referenčná linka 61, 1. úsek pod trolejovým vedením



Obr. 2 Referenčná linka 61, 2. úsek mimo trolejového vedenia

Obstarávateľská organizácia požaduje záruku na životnosť trakčnej batérie v dĺžke minimálne 7 rokov (84 mesiacov). Životnosť trakčnej batérie je ukončená, akonáhle jej kapacita dosiahne 80% menovitej hodnoty.

Na prístrojovej doske trolejbusu bude inštalovaný ukazovateľ smeru toku energie z/do batérie, stavu nabitia trakčnej batérie s rozlíšením na 1 %, trolejového napätia a celkového prúdu na zberačoch.

Uchádzač musí byť schopný dodať náhradnú trakčnú batériu po celú dobu životnosti trolejbusu. Na základe požiadavky obstarávateľskej organizácie, musí uchádzač zaistiť bezplatný odber a likvidáciu trakčnej batérie s ukončenou životnosťou.

Trolejbus bude konštruovaný tak, aby v prípade demontáže trakčnej batérie bol schopný trvalej prevádzky pri pripojení na trolejové vedenie a bez potreby vykonať konštrukčné úpravy na trolejbuse, napríklad kvôli zmene rozloženia nápravového zaťaženia.

Uchádzač v ponuke uvedie druh, typ, výrobcu, počet, hmotnosť, rozmery a ďalšie technické parametre trakčnej batérie.

2.6 Akumulátorová batéria palubnej siete

Bezúdržbová akumulátorová batéria, s dlhou životnosťou, nízkymi prevádzkovými nákladmi, s kapacitou a výkonom pre napájanie ovládacích obvodov. Menovité napätie palubnej siete 24 V DC. Na trolejbuse bude inštalovaná zásuvka určená na dobitie batérie palubnej siete z vonkajšieho zdroja. Typ zásuvky REALS RBE160 24V A1155. Batéria musí byť umiestnená na takom mieste, aby ani pri poruche nemohli splodiny nabíjania, dym alebo elektrolyt priamo alebo nepriamo prostredníctvom vzduchotechniky preniknúť do priestoru cestujúcich. Prístup k batérii musí byť zvonka vozidla.

2.7 Napät'ová a prepät'ová ochrana

Elektrické zariadenie trolejbusu musí bez poškodenia zniesť prekročenie alebo pokles trakčného napätia mimo dovolených hodnôt. Je prípustné v tomto stave obmedziť funkčnosť trakčnej výzbroje (vypnúť pohon). Prekročenie stanoveného rozsahu trakčného napätia (prepätie, podpätie) musí byť signalizované vizuálne (napr. číslcový voltmeter, stĺpcový ukazovateľ a pod.) na stanovišti vodiča.

Trolejbus musí byť vybavený ochranou proti atmosférickému prepätiu v trolejovej sieti podľa príslušnej technickej normy.

2.8 Kontrola izolácie

Trolejbus musí byť vybavený zariadením na nepretržité monitorovanie napätia na kostre trolejbusu voči potenciálu zeme a stavu izolácií jednotlivých napät'ových sústav trolejbusu podľa príslušnej technickej normy. Zariadenie musí signalizovať na stanovišti vodiča, ak toto napätie prekročí 30 V. V prípade, keď napätie prekročí 50 V, zariadenie musí signalizovať opticky a akusticky na stanovišti vodiča neschopnosť trolejbusu na ďalšiu prevádzku s cestujúcimi. Zariadenie musí realizovať automatizovanú jednorazovú kontrolu prvých a druhých izolácií obvodov napät'ovej sústavy 600 V DC (750 V DC) a izolácie obvodov napät'ovej sústavy 3x400 V AC. Zariadenie musí vhodne registrovať vznik a miesto poruchy izolácie a tieto informácie uchovať aj po jej odstránení alebo zániku.

Zariadenie musí umožniť jednotlivé ručné meranie izolácií obvodov všetkých napät'ových sústav. Zariadenie musí byť plne funkčné pri izolovanej sústave trakčnej siete i v trakčnej sieti s jedným pólom uzemneným. Súčasťou dodávky musí byť softvér s licenciou na stiahnutie a zobrazenie zaznamenaných údajov.

Uchádzač v ponuke uvedie typ, popis činnosti zariadenia a výrobcu zariadenia.

2.9 Meranie spotreby elektrickej energie

Trolejbus musí byť vybavený meraním prijatej energie s rozlíšením energie na trakčnú a pre pomocné pohony a do trolejového vedenia rekuperovanej elektrickej energie. Zapisovanie hodnôt prijatej a vrátenej energie má byť realizované automaticky v primeraných intervaloch v tachografe,

v palubnom počítači a zobrazované na paneli vodiča (môže byť aj zobrazovacia jednotka tachografu). Zariadenie musí umožniť odpočet spotreby a rekuperácie (kumulované súčty).

Meranie elektrickej energie spotrebovanej na trakčný pohon a na napájanie pomocných pohonov a elektrickej energie rekuperovanej do trolejovej siete. Rozlíšenie energie z/do trolejovej siete a z/do trakčnej batérie. Spôsob zápisu a zobrazovania bude dohodnutý s vybraným uchádzačom.

2.10 Ovládanie výhybiiek

Trolejbus musí umožniť rádiové ovládanie výhybiiek používaných na trolejbusovej dráhe obstarávateľskej organizácie.

Rádiové ovládanie plne kompatibilné s rádiovým ovládaním používaným na trolejbusovej dráhe obstarávateľskej organizácie. Ovládač rádiového ovládania výhybiiek pevne zabudovaný na stanovišti vodiča.

Príprava na montáž systému automatického ovládania trolejových výhybiiek. Káblková trasa v chráničke od palubného počítača po umiestnenie vysielача na streche v zadnej časti vozidla. Držiak na umiestnenie vysielача.

D. Mechanická časť

3.1 Nástupné dvere

Dvere pre cestujúcich na pravej strane trolejbusu. Počet dverí pre cestujúcich 4. Šírka otvorených dverí medzi krídlami bez započítania držiadiel, ak sú použité, najmenej 1 200 mm. Výška dverí najmenej 1900 mm. Dvere musia mať dve krídla zhodnej šírky. Krídla dverí po celej výške presklené. Zasklenie dverí determálnym sklom so zníženou priepustnosťou tepla, s tónovaním s mierou zatmavenia min. 65%, okrem oboch krídel prvých dverí, ktoré budú číre.

Ochrana proti zovretiu prekážky pri zatváraní. Dvere v pohybe sa musia dať zastaviť silou 147 N. Pri náraze do prekážky sa dvere musia samočinne otvoriť a znova zatvoriť, po troch neúspešných pokusoch ostanú otvorené.

Otváranie dverí dovnútra alebo von - predsvuné do 80 mm rovnobežne s vonkajším povrchom karosérie, alebo kombinácia oboch spôsobov. V prípade otvárania predných dverí von, nesmie dôjsť ku kolízii žiadnej časti dverí s pravým predným kolesom pri akomkoľvek prevádzkovom nastavení rejdú (vytočení).

Vodivé časti krídel nástupných dverí musia byť elektricky izolované od potenciálu kostry trolejbusu. Minimálny izolačný odpor 5 MΩ /1000 V. Zosilnená izolácia.

Všetky dvere trolejbusu okrem predných musia byť uzamykateľné zvnútra - s ochranou pred neoprávnenou manipuláciou zo strany cestujúcich, alebo zvonka, predné len zvonka, vhodným univerzálnym kľúčom. Univerzálny kľúč bude súčasťou výbavy dodanej s každým trolejbusom v počte podľa čl. 4.8 Súčasť dodávky, odsek 4, odrážka Povinná výbava.

3.2 Ovládanie dverí

Programovateľné ovládanie dverí s predvoľbou (dopytové). Uchádzač v ponuke uvedie, ktoré parametre a v akom rozsahu je možné zákazníkovi (kvalifikovaným servisom obstarávateľskej organizácie) meniť.

Trolejbus musí mať všetky dvere ovládateľné zo stanovišťa vodiča a každé jednotlivé dvere presvetlenými ovládačmi umiestnenými v blízkosti dverí alebo na dverách na vnútornej i vonkajšej strane trolejbusu. Ovládanie predných dverí podľa čl. 4.3 Pracovisko vodiča, prvý odsek.

Možnosť otvárania a zatvárania každých dverí samostatnými ovládačmi a všetkých dverí súčasne jedným ovládačom na stanovišti vodiča. Voliteľné ovládanie jednotlivých krídel prvých dverí.

Uplatnenie predvoľby na otvorenie dverí je signalizované na presvetlených ovládačoch na vnútornej strane trolejbusu, prislúchajúcich k jednotlivým dverám. Stav možnosti uplatnenia predvoľby z vonkajšej strany trolejbusu je aktívny a signalizovaný na presvetlenom ovládači na vonkajšej strane trolejbusu až po zastavení a zabrzdení trolejbusu automatickou zastávkovou brzdou. Uplatnenie predvoľby od cestujúcich je na stanovišti vodiča signalizované jeden krát akusticky pri prvom uplatnení predvoľby a trvale aktívne opticky signalizované po celý čas až do

zastavenia a otvorenia dverí. Na základe uplatnenej predvoľby sa príslušné dvere otvoria po aktivácii uvoľnenia dverí na stanovišti vodiča a po zastavení trolejbusu. Po deaktivovaní uvoľnenia dverí sa všetky otvorené dvere zatvoria.

Ovládač pre aktiváciu a deaktiváciu predvoľby musí byť dvojpohodový, napríklad kolískový prepínač. Uzatvorená poloha všetkých dverí trolejbusu je aktívne signalizovaná na stanovišti vodiča.

Trolejbus bude vybavený manuálne vypínateľným režimom automatického zatvárania dverí. Pre režim automatického zatvárania dverí môže byť využitý snímač systému počítania cestujúcich (APC).

Všetky ovládače predvoľby dverí (tlačidlá) pre cestujúcich musia byť vo vyhotovení s hmatovou odozvou (tlačidlo sa aktivuje mechanickým stlačením) a ich súčasti musia byť jednoducho vymeniteľné.

Tlačidlá umiestnené na vonkajšom povrchu karosérie alebo na krídlach dverí (aj z vnútornej strany, ak sú použité) musia byť odolné proti vniknutiu prachu a chránené proti tryskajúcej vode alebo proti účinkom dočasného ponorenia do vody (stupeň krytia aspoň IP65/IP67 podľa STN EN 60529).

Núdzové otváranie dverí zvonka aj z vnútra musí byť nezávislé na prívode energie a zabezpečené proti neúmyselnej manipulácii ochranným krytom.

Z dôvodu unifikácie ovládacích prvkov vozidiel, akustickej a optickej signalizácie vo vzťahu k cestujúcim si obstarávateľská organizácia vyhradzuje právo konzultovať a schváliť ponúkané riešenie.

3.3 Pneumatický systém

Trolejbus bude vybavený systémom stlačeného vzduchu, určeným najmä na zabezpečenie pruženia a udržiavania konštantnej svetlej výšky bez ohľadu na zaťaženie trolejbusu, zníženia pravej strany trolejbusu v zastávke (kneeling), ovládanie brzdového systému a pruženie sedadla vodiča.

Zdrojom stlačeného vzduchu bude kompresor s výkonom, ktorý zaručí dosiahnutie menovitej hodnoty tlaku vzduchu najneskôr do 8 minút od zapnutia kompresora pri prázdnom vzduchovom okruhu. Stlačený vzduch bude upravovaný vysúšačom a odlučovačom oleja. Trolejbus bude vybavený panelom s kontrolnými prípojkami na meranie tlaku vzduchu v jednotlivých okruhoch.

Uchádzač v ponuke uvedie typ, parametre a výrobcu kompresora, výrobcu tlakových nádob, spôsob ochrany pred prienikom oleja a kondenzátu do systému.

Výrobca tlakových nádob musí mať odbornú spôsobilosť podľa Vyhlášky o UTZ.

3.4 Brzdový systém

Trolejbus musí byť vybavený prevádzkovou elektrodynamickou brzdou účinnou až do rýchlosti najviac 5 km/h, s možnosťou softvérového nastavenia priebehu brzdného účinku (vyjadreného merateľnou veličinou, napríklad brzdovým spomalením, brzdým prúdom trakčného motora alebo tlakom vzduchu v pneumatickom okruhu) v závislosti na dráhe chodu (hlbke stlačenia) brzdového pedála, havarijnou pneumatickou dvojakruhovou brzdou pôsobiaceou na všetky kolesá trolejbusu, zaistovacou (parkovacou) brzdou, ovládanou ručným ventilom, automatickou zastávkovou brzdou (s možnosťou vypnutia), účinkujúcou pri zastavení trolejbusu. Uvoľnenie brzdy nastane automaticky bez zásahu vodiča, po dosiahnutí softvérového nastaveného krútiaceho momentu, potrebného k bezpečnému rozjazdu trolejbusu, za podmienok: neaktívne blokovanie rozjazdu pri otvorených dverách alebo vyklopenej plošine a neuplatnená predvoľba, resp. pri núdzovo vypnutom blokovaní rozjazdu pri otvorených dverách. Požadujeme optickú signalizáciu stavu zastávkovej brzdy na stanovišti vodiča. Vypínač zastávkovej brzdy bude umiestnený na prístrojovej doske.

Prevádzková a havarijná brzda sa musia ovládať spoločným pedálom, pričom v hornej časti chodu pedálu sa ovláda brzda prevádzková elektrodynamická, v spodnej časti brzda pneumatická. Presné rozhranie účinku elektrodynamickej a pneumatickej brzdy sa overí alebo nastaví počas skúšobnej prevádzky a podlieha odsúhlaseniu obstarávateľskou organizáciou.

Pneumatická brzda s kotúčovými brzdami na všetkých nápravách, s inštalovaným systémom ABS, EBS a ASR.

Optická signalizácia dosiahnutia max. dovoleného opotrebenia brzdového obloženia na prístrojovej doske.

3.5 Riadenie, nápravy, pneumatiky

Trolejbus musí byť vybavený hydraulickým posilňovačom riadenia alebo iným technickým riešením, ktoré zabezpečí neprekročenie predpísanej ovládacej sily na volante (v zmysle predpisu EHK č. 79), a to aj v prípade ťahania trolejbusu.

Uchádzač v ponuke uvedie typ, výrobcu a ďalšie technické parametre posilňovača riadenia alebo iného riešenia, ktoré zabezpečí neprekročenie predpísanej ovládacej sily na volante.

Predná náprava s nezávislým zavesením kolies a s kotúčovými brzdami. Hnacia náprava portálová s kotúčovými brzdami a s vhodným stálym prevodom podľa parametrov trakčného pohonu.

Uchádzač v ponuke uvedie typ, výrobcu a ďalšie technické parametre náprav.

Nízkoprofilové, bezdušové, so zosilnenou bočnicou, určené pre mestské zaťaženie. Trolejbus musí mať na prednej a všetkých hnacích nápravách použité pneumatiky rovnakých rozmerov. Trolejbus bude dodaný s pneumatikami na jazdu na snehu (označené „M+S“, „M.S.“ alebo „M & S“).

Uchádzač v ponuke uvedie typ, rozmer a výrobcu pneumatík.

3.6 Centrálné mazanie

Trolejbus musí byť vybavený centrálnym mazacím systémom s funkciou spätného hlásenia. Mazací systém má zabezpečiť premazávanie všetkých exponovaných častí podvozku, kĺbového spojenia, prípadne iných častí, pričom nesmie dochádzať k znečisťovaniu okolia vytlačeným mazivom. Plnenie zásobníka maziva musí byť prístupné z vonkajšej strany trolejbusu z úrovne vozovky.

Uchádzač v ponuke uvedie typ, rozsah mazania a výrobcu zariadenia.

3.7 Karoséria

Antikorózna ochrana celého skeletu kataforézou alebo použitie nehrdzavejúcich materiálov (nehrdzavejúca oceľ, hliník alebo jeho zliatiny, nekovové kompozitné materiály). Musia byť vylúčené kombinácie materiálov spôsobujúce vzájomnú elektrochemickú koróziu.

Strecha trolejbusu musí byť vybavená bezpečnostnými príchytkami pre zaistenie osôb pri práci na streche trolejbusu a dostatočne širokými lávkami pre pohyb osôb, pokrytými dielektrickým kobercom, alebo protišmykovým povrchom strechy s ekvivalentnou nosnosťou. Strecha, boky a podlaha trolejbusu musia byť tepelne izolované. Farebné riešenie vonkajšieho povrchu karosérie bude v súlade s princípmi farebného riešenia ostatných vozidiel prevádzkovaných obstarávateľskou organizáciou a bude prerokované s víťazným uchádzačom. Základom farebného vyhotovenia karosérie vozidiel je farebný odtieň RAL 3020 a RAL 9005. Strecha a komponenty na streche budú vo farebnom odtieni RAL 9010, okrem zberačov a komponentov vyhotovených napríklad z nehrdzavejúcej ocele, hliníka v prírodnom odtieni a podobne. Uchádzač v ponuke predloží názornú vizualizáciu ponúkaného vozidla v najmenej troch variantoch farebného riešenia, ktoré podliehajú schváleniu obstarávateľskou organizáciou.

Veká prednej, zadnej a bočných schrán budú vybavené vekami s plynokvapalinovými vzperami, uzamykateľné zámkom s univerzálnym kľúčom (napríklad vonkajší štvorhran 8 mm). Počet kľúčov podľa čl. 4.8 Súčasť dodávky, odsek 4, odrážka Povinná výbava.

Predpísané vonkajšie osvetlenie s LED technológiou. Samostatné svietidlá na denné svietenie, závislé od prepínača smeru jazdy – vypnuté v polohe N. Automatické zapínanie stretávacích svetiel za súmraku, alebo združeným ovládačom.

Predné hmlové svetlá, môžu byť vybavené halogénovými žiarovkami.

Zdvojené brzdové a zadné, obrysové a smerové svetlá. Druhá sústava zadných svetiel umiestnená v hornej časti zadného čela.

Predný a zadný nájazdový uhol minimálne 7°.

E. Vybavenie trolejbusu

4.1 Priestor pre cestujúcich

Sedadlá

Sedadlá pre cestujúcich budú v umývateľnom vyhotovení - plastová škrupina s vymeniteľným hladkým koženým alebo koženkovým čalúnením, odolným proti poškodeniu cestujúcimi.

Vyhradené sedadlá určené pre cestujúcich s obmedzenou schopnosťou pohybu, tehotné ženy a pod. musia mať jasne odlišiteľný kožený alebo koženkový pot'ah modrej farby, na ktorom bude znázornené ich prednostné využitie prostredníctvom piktogramu. Pod alebo v tesnej blízkosti k minimálne jednému vyhradenému sedadlu musí byť dostatočný priestor pre vodiaceho psa. Vyhotovenie a rozmiestnenie sedadiel s piktogramom musí víťazný uchádzač konzultovať a podlieha schváleniu obstarávateľskou organizáciou.

Záchytné tyče a zásteny

Záchytné držiadlá (okrem držiadiel, ktoré sú súčasťou operadla sedadiel pre cestujúcich) musia byť vyhotovené z nehrdzavejúcej ocele s prírodnou matnou povrchovou úpravou (kefovaný). Po celej dĺžke trolejbusu musí byť zabezpečené bezpečné držanie pre stojacich cestujúcich. Visiace držiadlá pre cestujúcich nižšieho veku na vodorovných držiadlách pod stropom minimálne 2 ks na 1 m dĺžky držiadla. Sedadlá, medzi ktorými nie je vodorovná záchytná tyč, musia byť vybavené zvislou záchytnou tyčou. V priestore dverí nemontovať rozdeľovacie držiadlá. Zásteny na ochranu cestujúcich pred otvoreným krídlom dverí vyhotoviť na celú výšku z bezpečnostného skla, vsadeného medzi bočnicu vozidla a záchytnú tyč. Kovové spojky tyčí, lakované, podobného odtieňa.

Priestor pre kočík, invalidný vozík, bicykel

Trolejbus bude vybavený predpísaným počtom priestorov určených na prepravu jedného detského kočíka, invalidného vozíka, alebo jeden bicykel (nie súčasne s detským kočíkom alebo s invalidným vozíkom), v blízkosti druhých dverí. Pre jeden invalidný vozík sa zabezpečí v priestore pre cestujúcich osobitná plocha o šírke najmenej 750 mm a dĺžke 1300 mm. Pozdĺžna rovina tejto osobitnej plochy je rovnobežná s pozdĺžnou rovinou vozidla a povrch podlahy tejto zvláštny plochy je vybavený protišmykovou úpravou. Priestor pre invalidný vozík bude vybavený obmedzovacím systémom, ktorý zaručí stabilitu invalidného vozíka. Trolejbus musí byť konštruovaný tak, aby počas prepravy bicykla cestujúci mal možnosť vhodným spôsobom (jednoducho, rýchlo a spoľahlivo) zabezpečiť bicykel proti pohybu, napríklad pri prudkom brzdení trolejbusu.

V priestore určenom na prepravu detského kočíka, resp. invalidného vozíka, nesmú byť osadené sklápacie sedadlá na bočnej stene trolejbusu.

Priestor na prepravu batožiny

Interiér vozidla bude v každom článku vybavený najmenej jedným trojpodlažným regálom na uloženie cestovnej batožiny, jedno podlažie bude vytvorené priamo na podlahe. Konštrukcia regálu musí byť dostatočne tuhá, s nosnosťou zodpovedajúcou predpokladanému zaťaženiu. Podlaha a police musia byť vybavené zábranou proti vypadnutiu uloženej batožiny a proti poškodeniu okien a vnútorného bočného obkladu kolieskami batožiny. Prístup k oknu musí zostať zachovaný kvôli čisteniu. Povrchová úprava konštrukcie regálu zhodná s povrchovou úpravou záchytných tyčí. Rozmery a hmotnosť batožiny uvažovať podľa limitov v leteckej doprave pre štandardnú podanú (check-in) batožinu. Minimálna požadovaná kapacita priestorov na prepravu batožiny je 10 ks batožiny rozmerov 75 x 55 x 35 cm a 8 ks batožiny rozmerov 65 x 38 x 30 cm spolu v celom vozidle.

Konkrétne vyhotovenie dohodne obstarávateľská organizácia s víťazným uchádzačom.

Podlaha

Hladká protišmyková podlahová krytina, vodotesne vyhotovená bez krycích líšt, umožňujúca mokré čistenia podlahy vyplachovaním vodou. Príklopky v podlahe musia byť uzamykateľné špeciálnym nástrojom. V uzamknutej polohe musia príklopky vodotesne doliehať a nesmú prevyšovať rovinu okolitej podlahy vrátane zámkov alebo rukovätí.

Žltá podlahová krytina v priestore prahov dverí, v priestore šikmých častí podlahy. V priestore pre detský kočík a vozík pre telesne postihnutých vrátane piktogramu umiestneného priamo na

podlahe. V priestore vedľa kabíny vodiča, v priestore predných dverí musí byť jasne naznačený zákaz stáť v zornom poli vodiča.

Hrany a plochy nástupného schodu v každých dverách musia byť elektricky izolované od potenciálu kostry trolejbusu. Minimálny izolačný odpor 5 MΩ / 1000 V. Zosilnená izolácia.

Protišmyková úprava hrany nástupného schodu.

Plošina pre nástup s invalidným vozíkom

Výklopná ručne ovládaná, so sklápacou rukoväťou zapustenou pod úroveň povrchu, od potenciálu kostry trolejbusu elektricky izolovaná plošina, umiestnená v druhých dverách spredu. Minimálny izolačný odpor 5 MΩ / 1000 V. Zosilnená izolácia.

Vo vyklopenom stave blokovanie zatvorenia dverí a rozjazdu trolejbusu. Po zatvorení dverí bude blokovanie rozjazdu od náhodne nadvihnutej plošiny neaktívne.

Nosnosť minimálne 300 kg. Využitelná šírka minimálne 800 mm.

Sklon rampy, keď je vysunutá alebo rozložená na obrubníku vysokom 150 mm, by nemal presiahnuť 12 %. Sklon rampy, ktorá je vysunutá alebo rozložená na úroveň vozovky, nesmie presiahnuť 36 %.

Kľúč na zaistenie / odistenie plošiny, ak je použitý, bude súčasťou výbavy v počte podľa čl. 4.8 Súčasť dodávky, odsek 4, odrážka Povinná výbava.

Uchádzač v ponuke uvedie typ, výrobcu a ďalšie technické parametre plošiny.

Okná

Determinálne bočné okná priestoru pre cestujúcich (sklo so zníženou priepustnosťou tepla) s tónovaním skiel s mierou zatmavenia min. 65%, okrem skla oboch krídel prvých dverí a plôch pred vonkajšími elektronickými informačnými panelmi). Vodorovne delené bočné okná, s posuvnou otváracou časťou v maximálnom možnom počte z celkového počtu. Možnosť zaistenia posuvných okien zámkom s univerzálnym kľúčom (napríklad vonkajší štvorhran 8 mm). Univerzálny kľúč bude súčasťou výbavy dodanej s každým trolejbusom v počte 4 ks. Číra ochranná fólia proti poškodeniu skla z vnútornej strany.

Kladivká na rozbitie skiel pre prípad núdzového úniku z trolejbusu zaistené proti odcudzeniu oceľovým lankom so samonavíjacím zariadením, umiestnené tak, aby nedochádzalo k ich samovoľnému uvoľneniu napríklad pri opretí cestujúcich. ~~Uvoľnenie kladivka z držiaka bude signalizované vodičovi opticky a akusticky.~~

Osvetlenie

Osvetlenie priestoru pre cestujúcich energeticky úspornými svetelnými zdrojmi s dlhou životnosťou (LED, farba svetla prednostne teplá biela).

Osvetlenie nástupných priestorov závislé od vonkajšieho osvetlenia trolejbusu a otvorenia dverí.

Vnútorne osvetlenie musí spĺňať hygienické a bezpečnostné požiadavky pre dráhové vozidlá.

Interiér

Interiér trolejbusu bude vybavený najmenej 12 ks USB zásuviek typ A s napätím 5 V, s výstupným prúdom najmenej 2,1 A, zabudovanými v bočniciach trolejbusu. Poloha zásuviek podlieha odsúhlaseniu obstarávateľskou organizáciou.

Otvárateľné rámy (fabióny) pre informácie pre cestujúcich formátu A3 naležato nad bočnými oknami trolejbusu – podľa priestorového usporiadania, v čo najväčšom počte. Fabióny musia byť osadené tak, aby prípadne neovplyvňovali prúdenie vzduchu z výduchov rozvodu vzduchu.

Všetky popisy vo trolejbuse musia byť v slovenskom jazyku a v anglickom jazyku.

Z dôvodu unifikácie popisov použitých vo trolejbusoch, všetky texty, vzhľad piktogramov, rozmery a ich umiestnenie stanoví obstarávateľská organizácia.

Vnútorne usporiadanie interiéru, rozmiestnenie záchytných tyčí, polohu, druh a orientáciu sedadiel a ďalšieho vybavenia (napríklad potahová látka čalúnenia sedadiel, podlahová krytina, farebné vyhotovenie karosérie, a pod.) dohodne obstarávateľská organizácia s víťazným uchádzačom.

4.2. Vnútorň signálny systém

Trolejbus musí byť vybavený komunikačným a signálným systémom medzi cestujúcimi a vodičom, prostredníctvom akustickej a optickej signalizácie v priestore pre cestujúcich.

Systém musí obsahovať:

Predvoľby otvárania dverí cestujúcimi.

Núdzovú signalizáciu cestujúceho k vodičovi. Núdzová signalizácia nesmie byť obmedzená počtom stlačení, resp. po prvom stlačení signalizácia musí zniet' prerušovane až do zastavenia trolejbusu.

Signalizáciu nástupu / výstupu cestujúceho s detským kočíkom.

Signalizáciu nástupu / výstupu cestujúceho v invalidnom vozíku.

Akustickú a optickú signalizáciu ukončenia nástupu pre cestujúcich vo trolejbuse aj mimo trolejbusu spojenú s následným automatizovaným zatváraním dverí.

Akustickú signalizáciu straty trolejového napätia.

Jednotlivé signalizácie musia byť navzájom rozlíšiteľné a samostatne ovládané.

Signalizácia STOP nad každými dverami.

Funkcie a spôsob vyhotovenia jednotlivých signalizácií musí víťazný uchádzač konzultovať s obstarávateľskou organizáciou.

4.3 Pracovisko vodiča

Pracovisko vodiča musí byť úplne oddelené od priestoru cestujúcich zástenou s presklením, bez odrazov v zornom poli vodiča), s priamym výhľadom vodiča cez čelné sklo do pravého späťho zrkadla, na nástupný schod predných dverí a na pravú stranu, bez zmeny polohy vodiča sediaceho na sedadle. Otvorené dvere kabíny sa musia dať zaistiť v polohe, ktorá zamedzí prístupu cestujúcich do kabíny a do priestoru predných dverí.

Ergonomicky usporiadané ovládacie prvky na pracovisku vodiča. Nastaviteľný volant spoločne s prednou prístrojovou doskou. Pedále ovládania akcelerácie a brzdy vyhotoviť tak, aby os otáčania pedálov bola na podlahe.

Podsvietenie ovládacích prvkov a kontroliek na prístrojových doskách realizované svetelnými zdrojmi s dlhou životnosťou, napr. LED. Možnosť regulácie jasu podsvietenia.

Sedadlo vodiča elektricky vyhrievané a vetrané, pneumaticky odpružené, výškovo, vzdialenosťou od volantu a podľa hmotnosti vodiča nastaviteľné, s výškovo nastaviteľnou hlavovou opierkou, s lakt'ovými opierkami, s bedrovou opierkou, bez bezpečnostného pásu, otočné doprava s aretáciou.

Všetky signalizačné, kontrolné a ovládacie prístroje musia byť trvanlivým spôsobom označené, jednoznačne čitateľné za všetkých svetelných podmienok. Popis prístrojov a ďalšie popisy v kabíne vodiča v slovenskom jazyku.

Vyhrievané vonkajšie späťné zrkadlá nastaviteľné z miesta vodiča, ľahko prispôsobiteľné jazde cez umývaciu linku.

Účinné odrosovanie čelných skiel, ktoré zabezpečí nerušený výhľad vrátane výhľadu do späťných zrkadiel.

Sklá oboch krídel predných dverí určených na výhľad vpravo číre, vybavené účinným rozmrazovaním (napr. elektrickým vyhrievaním).

Elektricky vyhrievané číre sklo okna na ľavej strane v kabíne vodiča, pre nerušený výhľad do ľavého späťného zrkadla, počas dažďa a ako ochrana proti zahmlievaniu.

Tienidlo nad čelným sklom, napr. roleta, musí účinne zabrániť oslneniu vodiča v maximálnej možnej šírke čelného skla až po miesto ktoré by zabráňovalo výhľadu vodiča do pravého späťného zrkadla. V prípade rolety, jej materiál nesmie mať štruktúru sieťky a oslnenie nesmie nastať ani medzi roletou a ľavým stĺpikom karosérie.

Roleta na ľavom okne, dĺžka rolety musí umožniť zatieniť celé okno, avšak nesmie brániť pri pohľade do ľavého späťného zrkadla.

Primeraný uzamykateľný odkladací priestor pre osobné a výstrojné veci vodiča v priestore kabíny. Autorádio s USB vstupom, s neodnímateľným pevným predným panelom a s aspoň dvoma reproduktormi v kabíne vodiča.

Dvojité zásuvka USB typ A s napätím 5 V s výstupným prúdom najmenej 2 x 2,1 A.

Štandardná autozásuvka s napätím 24 V, 10 A.

Zásuvka s napätím 1 AC 230V 50 Hz, 1 kVA.

Zásuvky umiestniť na prístupné miesto a označiť hodnotou napätia a max. prúdu.

Nehlučná chladnička na nápoje s vnútorným objemom minimálne na 2 ks štandardných PET fliaš s objemom 1,5 litra v priestore kabíny vodiča, alebo v blízkosti kabíny vodiča. Ochladzovacia

schopnosť najmenej o 20°C pod teplotu okolia. V prípade umiestnenia chladničky mimo kabíny, bude v kabíne jeden termoelektrický chladiaci box na jednu 1,5 l fľašu.

Samostatne ovládané stropné osvetlenie kabíny vodiča.

Mikroklimatické podmienky pracoviska vodiča musia vyhovovať požiadavkám pre dráhové vozidlá.

4.4 Vykurovanie, vetranie a klimatizácia

Požiadavky:

Plne klimatizovaný trolejbus so samostatnou jednotkou pre kabínu vodiča a jednou alebo viacerými samostatnými jednotkami priestoru pre cestujúcich s navzájom nezávislým ovládaním.

Tepelný komfort priestoru pre cestujúcich zabezpečuje jedna alebo viac klimatizačných jednotiek s funkciou chladenia, vetrania a vykurovania (s elektrickým ohrevom – nie v režime tepelného čerpadla), alebo len s funkciou chladenia a vetrania, a samostatné vykurovacie jednotky, alebo ich kombinácia, ktorých úlohou je udržanie vnútornej teploty v rozpätí +7 až +25°C v zimnom období a v rozpätí +17 až +30°C v letnom období v závislosti na vonkajšej teplote (pri vonkajšej teplote vzduchu nad +40°C musí byť teplotný rozdiel najmenej 10°C). Regulácia podľa vhodnej regulačnej krivky, s možnosťou ručného nastavenia setpointu v rozsahu $\pm 4^{\circ}\text{C}$ s krokom 1°C.

Rozvod vzduchu pre chladenie, vykurovanie a vetranie kabíny vodiča musí byť oddelený od systému chladenia, vykurovania a vetrania priestoru pre cestujúcich.

Chladenie, vykurovanie a vetranie kabíny vodiča a priestoru pre cestujúcich musí zabezpečiť dodržanie mikroklimatických hygienických podmienok platných pre dráhové vozidlá v celom požadovanom teplotnom rozsahu okolia.

Vetranie kabíny vodiča posuvným bočným oknom.

Vetranie priestoru pre cestujúcich aj bočnými posuvnými oknami a elektricky výklopnými strešnými oknami v prednej, a ak to umožní konštrukcia strechy, aj v zadnej časti trolejbusu.

Vykurovanie elektrické.

Konkrétne usporiadanie posuvných okien na vetranie interiéru spresní obstarávateľská organizácia s vybraným uchádzačom.

Uchádzač v ponuke uvedie typ, výrobcu a technické parametre klimatizačných jednotiek.

4.5 Tachograf

Trolejbus musí byť vybavený schváleným tachografom s jednotným prenosom zaznamenaných dát na server obstarávateľskej organizácie. Súčasťou dodávky musí byť softvér s licenciou na stiahnutie, zobrazenie a vyhodnotenie zaznamenaných údajov. Tachograf, prenosová cesta (WiFi) a vyhodnocovací softvér musia byť 100 % kompatibilné so systémom používaným na trolejbusoch obstarávateľskej organizácie.

Tachograf musí registrovať zmeny v závislosti od ubehnutej dráhy a času, registrovať zmeny stavu minimálne 40 binárnych a 8 analógových signálov a to aj počas státia trolejbusu.

Tachograf musí zaznamenávať údaje v 2 slučkách:

- dĺžka záznamu nehodovej pamäti (krátka slučka) aspoň 2 km pri vzorkovaní 25 cm
- dĺžka záznamu dlhej slučky aspoň 2 000 km pri vzorkovaní 1 meter

Tachograf musí umožniť zápis dát na pamäťovú kartu MicroSD minimálne 32 GB, zápis všetkých dát do vnútornej pamäte záznamového zariadenia aj bez prítomnosti karty microSD, komunikovať s PC cez rozhranie USB, LTE modem a WiFi, umožniť prenos dát zo záznamového zariadenia na server pomocou bezdrôtovej siete kompatibilnej so systémom prevádzkovaným v obstarávateľskej organizácii.

Vyhodnocovací softvér musí pracovať v prostredí Windows 8/10 a v prostredí Windows Mobile (pre PDA).

Definovanie zaznamenávaných veličín (jazda, brzda a pod.) a vzorkovanie bude dohodnuté až s víťazným uchádzačom.

4.6 Informačný, komunikačný a riadiaci systém

Podrobná špecifikácia sa nachádza v samostatnej prílohe.

4.7 Lekárnička

Obsah lekárničky musí vyhovovať predpisom platným pre vozidlá mestskej hromadnej dopravy v SR v čase schvaľovania trolejbusu pre jeho použitie na dráhach v SR.

4.8 Súčasť dodávky

1. Súčasťou dodávky trolejbusov musí byť:

- schválenie typu dráhového vozidla a vydanie povolenia na prevádzku dodávaného typu trolejbusu na trolejbusových dráhach SR plne na náklady dodávateľa,
- uvedenie trolejbusov do prevádzky,
- zaškolenie zamestnancov kupujúceho na obsluhu, údržbu a servis dodaných trolejbusov výhradne v mieste prevádzkovania a v slovenskom jazyku,
- zaškolenie zamestnancov kupujúceho na údržbu, opravy a servis všetkých komponentov trolejbusov (trakčný menič, menič pomocných pohonov, trakčný motor, kompresorové sústrojenstvo, nápravy, systém pérovania, dverové systémy a pod.) v slovenskom jazyku,
- katalóg náhradných dielov všetkých komponentov trolejbusov v elektronickej podobe s možnosťou zobrazovania dielov a montážnych skupín na monitore PC, platná aktualizácia katalógu minimálne počas životnosti trolejbusu na 6 licencií v slovenskom jazyku,
- kompletná technická dokumentácia k trolejbusom v slovenskom jazyku v rozsahu:
 - technický popis a návod na obsluhu a servis (údržbu a opravy) trolejbusu,
 - technické popisy a návody a servisné pokyny na obsluhu, údržbu a opravy jednotlivých celkov a agregátov trolejbusu vrátane potrebnej výkresovej dokumentácie,
 - rozmerový výkres trolejbusu s usporiadaním interiéru,
 - obvodové a zapojovacie schémy hlavných, pomocných a riadiacich obvodov (obvody 600 V/750 V a 24 V súvisiace s ovládaním trolejbusu) a ostatných elektrických obvodov vrátane nadväzností medzi elektrickými obvodmi jednotlivých dodávateľov podľa skutočného vyhotovenia trolejbusov vrátane popisu jednotlivých prístrojov, alebo iná forma servisnej dokumentácie umožňujúca diagnostiku a hľadanie porúch, napríklad interaktívny softvér.
 - schémy vzduchových rozvodov,
 - schémy hydraulických rozvodov,
 - schémy a popis obvodov zaist'ujúcich elektrickú bezpečnosť trolejbusov,
 - schémy a popis zariadenia tarifného systému,
 - úplný zoznam odporúčaného servisného zariadenia, špeciálneho náradia a montážnych prípravkov potrebných pre servis (údržbu a opravy) dodaných trolejbusov,
- súpis všetkých potrebných zaškolení pre zamestnancov servisu a údržby a vodičov nevyhnutných pre správnu obsluhu, údržbu a opravy a zaškolenie pracovníkov obstarávateľskej organizácie v slovenskom jazyku.

Návody na obsluhu, údržbu a opravy musia obsahovať aj vyhodnotenie bezpečnostných rizík a opatrenia, prevenciu a odporúčané ochranné pracovné pomôcky.

2. S každou dodávkou víťazný uchádzač dodá kompletnú technickú dokumentáciu v 10 sadách, podľa skutočného vyhotovenia v rozsahu podľa bodu 1 tejto časti v jazyku podľa dohody s obstarávateľskou organizáciou.

3. S prvým trolejbusom víťazný uchádzač dodá:

- protokol o určení vonkajších vplyvov 5 ks (STN 33 2000-5-51, STN EN 50125-1),
- technické podmienky trolejbusu 5 ks,
- 3 notebooky vrátane softvérových licencií pre diagnostiku všetkých komponentov trolejbusov vrátane aktualizácie softvéru po dobu deklarovanej životnosti trolejbusu,
- úplnú sadu odporúčaného servisného zariadenia, špeciálneho náradia a montážnych prípravkov v počte potrebnom pre servis (údržbu a opravy) celej dodávky trolejbusov,

- súpis všetkých potrebných zaškolení pre zamestnancov servisu (údržba a opravy) a vodičov nevyhnutných pre správnu obsluhu a údržbu.

4. S každým trolejbusom víťazný uchádzač dodá obstarávateľskej organizácii dokumentáciu v slovenskom jazyku:

- prehlásenie o zhode trolejbusu so schváleným typom,
- protokoly o skúškach rozhodujúcich komponentov trolejbusu,
- revíziu správu s prílohami:
 - elektrického zariadenia trolejbusu,
 - tlakovzdušného systému, vyhotovené revíznymi technikmi s platným oprávnením pre SR vydaným Dopravným úradom.

povinnú výbavu podľa platných predpisov:

1 ks rezervného kolesa (pneumatika s diskom, s najvyšším indexom nosnosti, aký je na trolejbuse použitý), 4 ks kľúčov na zaistenie zámku plošiny, ak je použitý, (4 ks univerzálny kľúč na dvere, okná a schrány, pokiaľ sú rovnaké, inak z každého 4 ks.

Pre podmienky technickej špecifikácie platí:

Pokiaľ vyšší záväzný predpis má iné, prísnejšie, požiadavky, ako sú nižšie uvádzané požiadavky obstarávateľa, musí byť rešpektovaný vyšší predpis (zákony, vykonávacie vyhlášky, STN a iné normy).