TECHNICKÁ SPECIFIKACE PŘEDMĚTU PLNĚNÍ

Obsah

[1 Základní princip vozidla 5](#_Toc94518052)

[2 Rychlost vozu a její určování 5](#_Toc94518053)

[3 Brzdy vozu 5](#_Toc94518054)

[4 Principy brzdění 5](#_Toc94518055)

[4.1 provozní brzdění 5](#_Toc94518056)

[4.2 zajišťovací brzda 5](#_Toc94518057)

[4.3 nouzová brzda 6](#_Toc94518058)

[4.4 záchranná brzda 6](#_Toc94518059)

[5 Základní funkční nastavení vozu 6](#_Toc94518060)

[6 Protismyková a protiskluzová ochrana 7](#_Toc94518061)

[7 Stanoviště obsluhy 7](#_Toc94518062)

[7.1 základní funkční režimy vozidla 7](#_Toc94518063)

[7.2 pomocné funkční režimy vozidla 7](#_Toc94518064)

[7.2.1 jízda na baterii bez trolejového napětí 7](#_Toc94518065)

[7.2.2 jízda na námraze a sníženém trolejovém napětí 7](#_Toc94518066)

[7.2.3 režim STANDBY 8](#_Toc94518067)

[7.2.4 režim ODSTAVENO / TEMPEROVÁNO 8](#_Toc94518068)

[7.2.5 režim TEST 8](#_Toc94518069)

[7.2.6 režim UZEMNĚNO 8](#_Toc94518070)

[7.2.7 režim INSTRUKTOR 8](#_Toc94518071)

[7.2.8 režim ÚKLID 9](#_Toc94518072)

[7.3 zadání směru jízdy vozidla 9](#_Toc94518073)

[7.4 řadič 9](#_Toc94518074)

[7.5 signalizační prvky 10](#_Toc94518075)

[7.6 displej nadřazeného řízení (NŘ) 10](#_Toc94518076)

[7.7 ovládací prvky 10](#_Toc94518077)

[7.7.1 ovládací prvky dveří 10](#_Toc94518078)

[7.7.2 ovládací prvky havarijních / nouzových prostředků 10](#_Toc94518079)

[7.7.3 vytápění, větrání a klimatizace stanoviště obsluhy 11](#_Toc94518080)

[7.7.4 sedadlo obsluhy a prvky komfortu 11](#_Toc94518081)

[7.7.5 sluneční clona 11](#_Toc94518082)

[7.7.6 zpětná zrcátka 11](#_Toc94518083)

[7.7.7 kamerový systém 11](#_Toc94518084)

[7.7.8 stěrač a ostřikovač 12](#_Toc94518085)

[7.7.9 Elektrické ovládání sypačů písku 13](#_Toc94518086)

[7.7.10 přístup na stanoviště a oddělení stanoviště od prostoru cestujících 13](#_Toc94518087)

[7.7.11 odkládací místa na stanovišti 13](#_Toc94518088)

[7.7.12 provozní výbava stanoviště 13](#_Toc94518089)

[7.8 tachograf 14](#_Toc94518090)

[7.8.1 analogové stopy 14](#_Toc94518091)

[7.8.2 digitální stopy 14](#_Toc94518092)

[7.8.3 krátká smyčka 14](#_Toc94518093)

[7.8.4 dlouhá smyčka 14](#_Toc94518094)

[8 Globální navigační satelitní systém (GNSS) 15](#_Toc94518095)

[9 Poruchové principy řízení vozidla 15](#_Toc94518096)

[10 Rozjezd vozu 16](#_Toc94518097)

[10.1 provozní stav 16](#_Toc94518098)

[10.2 poruchový stav 16](#_Toc94518099)

[11 Systém komunikace a komptability vozidla s prostředím zadavatele 16](#_Toc94518100)

[12 Dveře cestujících 17](#_Toc94518101)

[12.1 dveřní AUTOMAT pro zavírání 18](#_Toc94518102)

[12.2 informace o stavu dveří a žádostí řidiči 19](#_Toc94518103)

[12.3 prvky ovládání dveří ze stanovišť obsluhy 19](#_Toc94518104)

[12.3.1 ovládání dveří pro cestující 20](#_Toc94518105)

[12.3.2 služební ovládání dveří 20](#_Toc94518106)

[12.4 prvky ovládání dveří cestujících 20](#_Toc94518107)

[12.4.1 ovládá cestující 20](#_Toc94518108)

[12.4.2 služební manipulace 21](#_Toc94518109)

[12.5 principy funkce dveřního systému 21](#_Toc94518110)

[12.5.1 akustické výstupy 21](#_Toc94518111)

[12.5.2 vizuální výstupy 21](#_Toc94518112)

[12.6 servisní, služební a poruchové stavy 22](#_Toc94518113)

[12.7 automatické počítání cestujících 22](#_Toc94518114)

[12.7.1 základní technické parametry 23](#_Toc94518115)

[13 Teplotní komfort prostoru cestujících 23](#_Toc94518116)

[14 Osvětlení vozu 24](#_Toc94518117)

[14.1 vnitřní osvětlení 24](#_Toc94518118)

[14.2 vnější osvětlení 24](#_Toc94518119)

[14.2.1 denní svícení 24](#_Toc94518120)

[14.2.2 potkávací svícení 24](#_Toc94518121)

[14.2.3 dálkové svícení 24](#_Toc94518122)

[14.2.4 brzdové svícení 24](#_Toc94518123)

[14.2.5 znamení o změně směru jízdy 24](#_Toc94518124)

[14.2.6 ostatní osvětlení 24](#_Toc94518125)

[14.3 nouzové stavy osvětlení 25](#_Toc94518126)

[15 Komunikační, odbavovací a informační systém 25](#_Toc94518127)

[15.1 komunikace vozidla s technologiemi 25](#_Toc94518128)

[15.2 komunikace s dispečinkem 25](#_Toc94518129)

[15.3 vyhlašování zastávek 25](#_Toc94518130)

[15.4 komunikace obsluha / cestující 25](#_Toc94518131)

[15.5 zobrazovací prvky 26](#_Toc94518132)

[15.5.1 čelní vnější transparenty 26](#_Toc94518133)

[15.5.2 boční vnější transparenty 26](#_Toc94518134)

[15.5.3 boční vnější rozbrazovače kódu oběhu 26](#_Toc94518135)

[15.5.4 vnitřní transparenty oznamující následující trasu spoje 26](#_Toc94518136)

[15.5.5 vnitřní transparenty oznamující ostatní informace 26](#_Toc94518137)

[15.6 označovače jízdenek a validátory 26](#_Toc94518138)

[16 Elektrická výzbroj vozu 26](#_Toc94518139)

[16.1 síť 24 V 27](#_Toc94518140)

[16.2 síť 3x400V 28](#_Toc94518141)

[17 Trakční pohon 28](#_Toc94518142)

[18 Podvozky 28](#_Toc94518143)

[19 Pískování 30](#_Toc94518144)

[20 Obecné požadavky ke konstrukci a vybavení vozidla 30](#_Toc94518145)

[20.1 vlastnosti laků a barev 30](#_Toc94518146)

[20.2 obložení interiéru 30](#_Toc94518147)

[20.3 tepelná a hluková izolace 30](#_Toc94518148)

[20.4 podlaha 30](#_Toc94518149)

[20.5 okna v salonu vozu 31](#_Toc94518150)

[20.5.1 okna v kabině řidiče a zadní okno 31](#_Toc94518151)

[20.5.2 okna boční 31](#_Toc94518152)

[20.5.3 jiné interiérové skleněné plochy 31](#_Toc94518153)

[20.6 sedadla cestujících 31](#_Toc94518154)

[20.7 zádržné tyče 31](#_Toc94518155)

[20.8 spojení a přechod mezi články 31](#_Toc94518156)

[20.9 přípustné poškození vozidla 31](#_Toc94518157)

[20.10 spřahovací zařízení 32](#_Toc94518158)

[20.11 nápisy, znaky a piktogramy 32](#_Toc94518159)

[21 Princip údržby vozidla u zadavatele 32](#_Toc94518160)

[21.1 kontrolní prohlídka (KP) 32](#_Toc94518161)

[21.2 velká kontrolní prohlídka (VKP) 32](#_Toc94518162)

[21.3 pravidelná údržba (PU) 32](#_Toc94518163)

[21.4 pravidelná oprava (PO) 32](#_Toc94518164)

[22 Shrnutí návrhu technických požadavků pro novou tramvaj 33](#_Toc94518165)

[22.1 obecná technická specifikace – shrnutí 34](#_Toc94518166)

# Základní princip vozidla

Poptáván je, jednosměrný, nízkopodlažní, max. 32 m dlouhý tramvajový vůz s klimatizací pro cestující a řidiče. Zadavatel požaduje, aby nízkopodlažní provedení bylo v celé délce vozidla a připouští zvýšenou podlahu za posledními 6. dveřmi cestujících směrem k zadnímu čelu vozu, tato zvýšená plocha ve voze však nesmí přesáhnout 15% celkové plochy interiéru vozidla a zasahovat do prostoru dveří. Všechny podvozky musí být otočné a uloženy pod karoserií. Průjezdní profil „T“, popř. „KT“, který musí splňovat ČSN 28 0318. Všechny podvozky musí být hnací. Vůz musí být vybaven 6 předsuvnými dvoukřídlými dveřmi minimální šířky 1 300 mm. Dveře musí být umístěny vpravo po směru jízdy vpřed. Dveře musí být rovnoměrně rozmístěné po celé délce vozu, přičemž zadavatel připouští možnost, aby krajní dveře (první a poslední) vozidla byly ve zkosené části karoserie. Vůz musí být plně trakční a všechny kola zajišťována elektricky ovládanou mechanickou třecí brzdou (dále jen MECHANICKÁ BRZDA). Vůz musí být vybaven nadřazeným řízením. Řídící a ovládací povely či signály se budou přenášet komunikační sítí. Řídící síť bude CAN nebo ethernet. Komunikace mezi kritickými uzly musí probíhat šifrovaně. Pomocné sítě budou ethernet. Stanoviště obsluhy bude vybaveno centrálním displejem, ručním řadičem, palubním počítačem a běžnými ovládacími prvky. Vozidlo musí kritické signály pro jízdu, brzdu, záchranou brzdu přenášet i analogově, aby v případě selhání komponent nadřazeného řízení bylo v omezeném funkčním stavu schopno jízdy do místa opravy. Vozidlo bude navrženo dle jednotného vizuálu PID (určí zadavatel). Vozidlo musí umožnit provoz u nástupní hrany nástupiště výšky 260 mm nad TK a vzdálenosti 1300 mm od osy koleje, zároveň musí umožnit provoz u nástupní hrany výšky 290 mm nad TK a vzdálenosti 1350 mm od osy koleje (s ohledem na stavební tolerance doporučujeme +-20 mm).

# Rychlost vozu a její určování

K definování rychlosti (zobrazení obsluhy) a ujeté vzdálenosti vozu slouží první dvojkolí, nejlépe však pravé přední kolo, tyto hodnoty jsou zapisovány i do tachografu.

# Brzdy vozu

ELEKTRODYNAMICKÁ BRZDA – provozní, nouzová

MECHANICKÁ BRZDA – zajišťovací, záchranná, záskoková při výpadku elektrodynamické

KOLEJNICOVÁ BRZDA\* – záchranná, nouzová, protismyková, přímou volbou obsluhy

\* - tento režim musí vozidlo umět aktivovat v zcela vypnutém stavu s funkční baterií

# Principy brzdění

## provozní brzdění

Uplatňuje se ELEKTRODYNAMICKÁ BRZDA do rychlosti 1-0 km/h na rovině a 7-0 km/h na místech s náročnějšími sklonovými poměry. Poté přebírá brzdění mechanická brzda do zastavení. Převzetí brzdy musí být plynulé bez zjevného dynamického rázu vozidlem. Při provozním brzdění nesmí docházet k poškozování jízdního profilu kol.

## zajišťovací brzda

Uplatňuje se MECHANICKÁ BRZDA a slouží k uvedení vozidla do klidu a následnému trvalému udržení plně obsazeného (8os/m2) vozidla v klidu kdekoli v síti zadavatele.

Nouzově přebírá funkci provozní brzdy, a to při ztrátě elektrodynamické brzdy za každý podvozek jednotlivě pokud není řečeno jinak.

## nouzová brzda

Je kombinací ELEKTRODYNAMICKÉ a KOLEJNICOVÉ BRZDY. Při jejím účinkování nesmí docházet k poškození jízdní plochy kol. Má dva stupně intenzity. NOUZOVÁ BRZDA 1 je kombinací maximálního provozního zpoždění a účinku kolejnicových brzd posledních dvou podvozků. NOUZOVÁ BRZDA 2 je 1.stupeň rozšířený o všechny kolejnicové brzdy.

## záchranná brzda

Je kombinací MECHANICKÉ BRZDY v maximálním účinku a všech KOLEJNICOVÝCH BRZD. Tato brzda nesmí být ovlivněna jakýmkoliv SW řízením, či překlenovacími principy. Při použití jsou aktivní všechny bezpečnostní zvonce.

# Základní funkční nastavení vozu

Maximální provozní (konstrukční) rychlost 80 km/h při jízdě VPŘED. Maximální přípustná provozní rychlost 10 km/h při jízdě VZAD pokud není řečeno jinak. Po výpadku trolejového napájení je možný rozjezd či obnovení akcelerace vozu po přechodu páky ručního řadiče z polohy VÝBĚH do jízdních poloh, pokud není řečeno jinak.

Systém vozidla může akceptovat aktivační / deaktivační, stavové změny ovlivňující bezpečnost a trakční poměry jen za BEZPEČNÉHO STÁNÍ, tj. za stání vozidla s polohou páky ručního řadiče v poloze MAXIMÁLNÍ PROVOZNÍ BRZDA, pokud není řečeno jinak.

Vozidlo musí zaručovat vždy stejné dynamické vlastnosti bez vlivu užitečného obsazení, rychlosti a průměru kol. Tj. musí výkonově kompenzovat vlivy užitečného obsazení, rychlosti a průměru kol. Jízdní odpory a svahové poměry musí ovlivňovat dynamické vlastnosti vozu, avšak vozidlo musí vždy dosáhnout maximální rychlosti, nebo zastavit. Tedy i na tratích s maximálními sklonovými poměry. Brzdění nesmí být ovlivněno jakoukoli hodnotou trakčního napětí. Vozidlo je vybaveno ochranou proti pohybu v opačném směru, než je navoleno obsluhou. Vozidlo po 60 sekundách nečinnosti obsluhy samovolně zastaví MAXIMÁLNÍ PROVOZNÍ BRZDOU. Nečinnosti se rozumí, neprovádění manipulace s řadičem, displejem obsluhy či s tlačítkem bdělost. Veškeré přechodové jevy mezi zrychlením, výběhem a brzdou musí mít náběhové křivky, aby přechodový jev byl komfortní pro cestující.

Vozidlo bude vybaveno volitelným omezovačem rychlosti, v případě, že v okamžiku navolení obsluhou bude rychlost vozu vyšší, dojde k aktivaci zpomalení vozu odpovídající 2/3 hodnotě maximální provozního zpoždění do okamžiku dosažení navoleného omezení. V případě, že vozidlo jede rychlosti nižší, nic se neděje do okamžiku dosažení rychlosti navoleného omezení, potom vůz nepřekračuje navolenou hodnotu. Pokud obsluha zadá jízdu, vozidlo udržuje rychlost na hodnotě omezovače. Pokud jede výběhem rychlost může klesat s ohledem na jízdní odpory. Pokud obsluha zadá brzdu, vůz reaguje na povel řadiče. Po rozjezdu opět dodrží navolené omezení. V případě ukončení požadavku omezení vůz převezme požadavek od řadiče. Nově zadaná hodnota omezovače ruší předchozí. Omezovač obsluha zruší odkliknutím požadavku či vyklopením páky řadiče.

V případě rychlostního omezení vyvolaného Elektronickou mapou sítě (viz. popis systému v kapitole č. 11) je při rychlosti do 20 km/h (včetně) povoleno trvale překročení rychlosti o 2 km/h. Nad tuto hranici o 5 km/h. V případě, že detekuje žádnou reakci ze strany obsluhy na přicházející omezení dojde k zpomalení vozu intenzitou MAXIMÁLNÍ PROVOZNÍ BRZDY. Ovšem pokud je rozdíl jen do 5 km/h od hranice pro překročení (tedy 7 či 10 km/h) toto zpomalení bude jen jako zpomalení na navolení omezovače obsluhou. Systém vozu se k udržení rychlosti za místem počátku omezení bude chovat jako k navolenému omezení obsluhou. Omezení Elektronickou mapou musí respektovat navolený omezovač obsluhou či omezení software vozu a nesmí je zrušit.

# Protismyková a protiskluzová ochrana

Protiskluzové a protismykové ochrany se uplatňují téměř při všech režimech jízdy a mají zajistit bezpečnou a plynulou jízdu zejména za snížených adhezních podmínek. Jsou zakázány při záchranné brzdě. Automatické pískování je povoleno pouze při brzdění vozu. Obsluha má možnost dočasně vyřadit skluzovou ochranu.

# Stanoviště obsluhy

Na stanovišti obsluhy jsou soustředěny ovládací a většina jisticích prvků sítě 24 V. Taktéž jsou na stanovišti či jeho bezprostřední blízkosti umístěny všechny pomůcky vyžadující zajištění provozu tramvají. Poloha  
a principy ovládacích / signalizačních prvků vozidla musí respektovat již obdobná provozovaná vozidla zadavatele, tak aby nedocházelo k omylům s jejich použitím. Vozidlo je vybaveno pomocným stanovištěm obsluhy v zadní části vozu. Na stanovišti je umístěn displej nadřazeného řízení a palubní počítač (dále jen NŘ a PP) dále jejich reproduktory (jeden NŘ, druhý PP) a mikrofon PP. Vozidlo a stanoviště musí být vybaveno antikolizním systémem (dle metodiky zadavatele).

Vozidlo musí umožňovat připojení standardizovaného ovládání instruktora pro zastavení vozu (definuje zadavatel). Stanoviště musí být uzpůsobeno pro snadný úklid navlhčenými prostředky, udržení čistoty a imunní vůči nechtěnému krátkodobému kontaktu s tekutinou (např. rozlitý nápoj obsluhy).

V prostoru stanoviště nesmí být umístěn žádný agregát, který by svým samovolným provozním hlukem (včetně opotřebovaného či poruchového stavu) mohl obtěžovat obsluhu.

## základní funkční režimy vozidla

a) zcela nefunkční vozidlo – nesignalizovaný stav

b) vozidlo s aktivovanou vozovou baterií – signalizováno BATERIE

c) vozidlo s aktivovanými silovými pomocnými obvody – signalizováno ZAPNUTO

d) vozidlo s aktivovaným trakčním obvodem – signalizováno TRAKCE

Přechod stavu vozu z bodu a) do bodu b) musí být signalizováno jedním úderem výstražného zvonce. Přechod vozu z bodu b) do budu a) musí vozidlo potlačit (automaticky vyčkat) až do ukončení vypínacích procesů vozu, zejména dochlazení topnic a úplného dokončení oboustranné aktualizace dat. V některých definovaných režimech vozidla může být vyžadováno vypínání či zapínání jednotlivých komponent v závislosti na dalších popsaných funkcí vozidla. V režimech BATERIE a ZAPNUTO vůz musí mít nastavenu maximální rychlost na 10 km/h.

## pomocné funkční režimy vozidla

### jízda na baterii bez trolejového napětí

Vozidlo musí být schopno při výpadku trolejového napětí jízdy 200 metrů po rovině včetně oblouků na kapacitu baterie v omezeném režimu.

### jízda na námraze a sníženém trolejovém napětí

Vozidlo musí být schopno jízdy v mycím stroji na snížené trolejové napětí a namrzlé troleji s nedokonalým přenosem trolejového napětí. V tomto režimu změny úrovně napětí nesmí docházet k vynucovanému zastavení vozu a vozidlo akceleruje okamžitě pokud je přítomno nějaké trolejové napětí a páka řadiče v poloze JÍZDA. Jízda v tomto režimu musí být podmíněna trvalým tisknutím tlačítka BDĚLOST pro kontrolu přítomnosti obsluhy na stanovišti.

* + 1. režim STANDBY

Tento režim slouží k provozním úsporám při krátkodobém odstavení. Režim se automaticky aktivuje po 60 sekundách od přepnutí vozu z TRAKCE do ZAPNUTO. Režim se automaticky deaktivuje přepnutím vozu ze ZAPNUTO do TRAKCE.

Obsluha může navíc režim aktivovat či deaktivovat přímo spínačem, ale jen v režimu ZAPNUTO. Tento režim je zakázán, pokud je vozidlo v nouzových režimech.

Režim spočívá:

- Aktivace spořiče na LCD zobrazovačích (vyjma displeje NŘ, kamerového systému a PP)

- Ztlumení jasu na minimální úroveň všech ledkových zobrazovačů

- deaktivace / utlumení zařízení nutně nepotřebných k stání vozu

- zhasnutí reflektorů

### režim ODSTAVENO / TEMPEROVÁNO

Tento režim slouží k provozním úsporám při dlouhodobém odstavení mimo kryté stání. Režim obsluha volí a deaktivuje spínačem po síti ethernet. Režim musí vypnout všechny celky, které nejsou nezbytně nutné pro jeho funkci. V případě výpadku trolejového napětí nad 10 minut, či závadě ohrožující bezpečnou funkci se vozidlo musí vypnout. Z důvodu nočního odstavování vozů v blízkosti obytné zástavby, musí režim vůz ztišit na maximální možnou úroveň.

Režim spočívá:

- Vypnutí (zhasnutí) všech zobrazovacích zařízení

- Vypnutí radiostanice

- Odpojení kamerových systémů od napájení

- Vypnutí trakčních jednotek (zejména nuceného chlazení)

- Teplota v salonu a stanovišti musí být udržována na 10oC

- Možnost ovládání dveří cestujících tlačítky poptávky se zavíráním v režimu AUTOMAT

### režim TEST

Obsluha má možnost spínačem aktivovat a deaktivovat testovací režim sloužící ke kontrole funkčnosti zařízení před výjezdem na trať.

Režim spočívá:

- rozsvícení veškerého osvětlení

- možnosti otevírání / zavírání dveří pomocí tlačítek poptávky cestujícího

### režim UZEMNĚNO

Obsluha elektronicky navolí tento režim pro uzemnění silových obvodů.

### režim INSTRUKTOR

Tento režim umožňuje plné ovládání a užívání vozu. Navíc je připojeno ovládání instruktora pro zastavení vozu. Ovládání instruktora musí být připojitelné do vozů.

### režim ÚKLID

Tento režim má za úkol v maximální míře zabezpečit vozidlo během úklidu, aby nedošlo k nechtěným manipulacím s vozem. Navolení režimu musí být možné z vnější strany vozidla na jeho začátku i konci. Režim je možné navolit jen externím prostředkem (klíč). Základní režim je aktivní 45 minut. Tento režim musí být i zapnutelný a vypnutelný bez časového omezení. Po deaktivování režimu se vozidlo musí vrátit do výchozího stavu, tedy i ODSTAVENO / TEMPEROVÁNO.

Režim spočívá v aktivaci:

- Rozsvícení vnitřního osvětlení

- možnosti otevírání / zavírání dveří pomocí tlačítek poptávky cestujícího

- možnosti kontroly množství písku v jímkách sypačů

- ovládání výšky podnožky

- ovládání sluneční clony

- ovládání dalších elektricky polohovatelných celků, které mohou bránit plnému úklidu

## zadání směru jízdy vozidla

Volba směru jízdy se provádí ovládáním univerzální kličkou obsluhy přepínače dle standartu zadavatele.

Akceptace požadavku obsluhy na změnu směru jízdy vozu smí proběhnout jen za bezpečného stání vozu.

Základní stavy:

VPŘED – ovládání z předního stanoviště, při splnění podmínek rozjezdu vozidlo se rozjíždí dopředu

„NULA“ – vozidlo nereaguje na pokusy o rozjezd

VZAD – znamená možnost ovládání vozu z pomocného stanoviště. Při splnění podmínek k rozjezdu se vozidlo rozjíždí dozadu. Při ovládání z předního stanoviště, dojde k zastavení vozidla po ujetí 2 metrů a další pokus o rozjezd je blokován. V tomto režimu je po použití pomocného stanoviště blokován další rozjezd z předního stanoviště do okamžiku změny volby směru vozu. Za splnění určitých podmínek je možné ovládání i z předního stanoviště bez omezení (viz další kapitoly č. 9 a 10).

## řadič

Řadič bude zajišťovat zejména ruční ovládání tažné a brzdné síly. Dále pomocné funkce tlačítky a vyklopením páky směrem k sedačce obsluhy. Chod páky řadiče musí obsahovat tyto polohy:

- JÍZDA

- MANIPULACE (rozjezd na 1 km/h, popřípadě udržování konstantní rychlosti ve stoupání)

- VÝBĚH

- MALÁ BRZDA (udržuje konstantní rychlost z kopce)

- BRZDA

- MAXIMÁLNÍ PROVOZNÍ BRZDA (základní výchozí poloha a poloha bezpečného stání)

- NOUZOVÁ BRZDA 1

- NOUZOVÁ BRZDA 2

Polohy MANIPULACE, VÝBĚH a MAXIMÁLNÍ PROVOZNÍ BRZDA mají zvýrazněnou polohu v chodu. Z polohy JÍZDA musí být páka samovolně tlačena minimálně do polohy VÝBĚH, pokud páka překmitne až do polohy BRZDA, není to považováno za vadu. Zadavatel nepřipouští rozjezd vozidla z polohy „MAXIMÁLNÍ PROVOZNÍ BRZDA“. Vyžaduje plynulý rozjezd z polohy „NULA“.

Polohy NOUZOVÁ BRZDA 1 a 2 se samovolně vrací do polohy MAXIMÁLNÍ PROVOZNÍ BRZDA. Tlačítko na pravé straně ručního řadiče aktivuje po dobu stisku výstražný zvonec v závislosti na směru jízdy vozu. Tlačítko na levé straně po dobu stisku aktivuje dálkové svícení (tzv. režim SVĚTELNÁ HOUKAČKA) a dále sestupnou hranou deaktivuje trvale rozsvícená dálková světla. Vyklopením páky řadiče dojde k povelu zavírání dveří (náběžná hrana výstraha, sestupná zavření dle principů pro zavření dveří), odjištění mechanické brzdy (náběžná hrana) při rozjezdu ze svahu, zrušení omezovače rychlosti (náběžná hrana). Funkce vyklopení páky vozidlo musí vykonat v uvedeném pořadí, pokud tyto funkcionality jsou v daný okamžik přípustné, jinak přichází na řadu další funkce.

## signalizační prvky

Vozidlo musí být vybaveno soustavou signalizačních prvků, které v potřebném místě a čase upozorňují obsluhu na skutečný stav věcí či varovné, které vybízejí obsluhu k dalším krokům. Signalizační prvky jsou optické a akustické. Signalizační prvky musejí být vybaveny regulací intenzity. Základním prvkem signalizace je displej NŘ umístěný na panelu obsluhy. Některé ovládací prvky musí mít interní kontrolu (kontrolku) jejich aktivace či použití. Mechanická brzda bude mít vlastní samostatné kontrolky pro každou jednotlivou brzdu zvlášť. Tyto kontrolky musí být funkční i v nouzových režimech řízení vozu. Akustická signalizace bude provedena reproduktorem NŘ, který bude reagovat na příslušné stavy či přechodové jevy vozu definované zadavatelem. Vozidlo bude vybaveno bezpečnostními mechanickými zvonci na obou koncích vozu.

## displej nadřazeného řízení (NŘ)

Zde se primárně zobrazuje informace o rychlosti vozu. Podružně o aktivní elektronické mapě, času, trolejovém a palubním napětí, proudů trakčních pohonů a případný jejich skluz či smyk. Dále stav podvozků, mechanických brzd, kolejnicových brzd, sypačů, volby směru jízdy, směru stavění vlakové cesty, dveří a kamer. V případě závad jejich stručný popis a indikování místa či komponentu v půdorysném náčrtu vozu. Neobvyklé stavy musí být na displeji heslovitě vypsány (např. „porucha pohonu A“) v barvách vážnosti informace / poruchy. V podružných nabídkách je možné zobrazovat detailnější rozpisy či návody, nebo přímo ovládání některých provozních komponent vozu (kamerový systém, vypínaní podvozků atp.).

Displej slouží i k výpisu zaznamenaných poruchových záznamů, zobrazení základních diagnostických tabulek všech komponent vozu a jejich stavových či měřitelných veličin. Do těchto obrazovek je možné nahlížet po přihlášení proškolené obsluhy. Displej musí být schopen vytvářet kopie pracovních obrazovek a v definovaný okamžik je uvolnit k vyčtení.

## ovládací prvky

Preferujeme kompaktní bloky ovládacích prvků v mikrospínačovém provedení, připevněné na rám panelu.

Každé sepnutí ovládacího prvku na stanovišti je signalizováno pípnutím, nebo odezvou mechaniky spínače, jako akceptace přijetí požadavku obsluhy systém vozu.

### ovládací prvky dveří

Dveře obsluha ovládá přes samostatně vyměnitelný blok spínačů se signalizací stavu. Spínač pro uvolnění dveří obsluhou musí být umístěn duplicitně (paralelně), např v madle na panelu.

### ovládací prvky havarijních / nouzových prostředků

Ovládací prvky havarijních / nouzových prostředků musí obsahovat krytku/clonu, tak aby bylo znemožněna jejich aktivace nechtěným dotykem. Ze zvyklostí zadavatele se jedná o NOUZOVÝ DOJEZD, HAVARIJNÍ POJEZD, PŘEMOSTĚNÍ OMEZOVAČŮ, BLOKOVÁNÍ DVEŘÍ a BLOKOVÁNÍ PLOŠINY vozíčkářů. Na panelu obsluhy bude zcela vpravo umístěn aretovaný spínač NOUZOVÉ BRZDY 2. Na panelu obsluhy bude zcela vlevo umístěn aretovaný spínač ZÁCHRANNÉ BRZDY. V pomocném zadním stanovišti bude umístěn aretovaný spínač ZÁCHRANNÉ BRZDY. V případě použití vnějších samostatných elektrických dveří obsluhy, musí být v kabině instalováno jejich nouzové mechanické otevření.

### vytápění, větrání a klimatizace stanoviště obsluhy

Stanoviště obsluhy bude vybaveno vytápěcím a chladícím systémem, který bude zajišťovat též odmrazování a odmlžování předního a bočních oken. Rozvod vzduchu musí umožnovat jak spodní, tak horní přívod vzduchu k obsluze. Čelní okno a okno v části průhledu do zpětného zrcátka na straně dveří a zpětná zrcátka musí mít elektrické předtápění s časovým omezením sepnutí (15 min). Topení na stanovišti obsluhy musí být aktivní i při kladných teplotách, jeho disfunkci může aktivovat jen vnitřní ochrana proti poškození zařízení. Kabina musí být vybavena otevíracími, posuvnými okny a náporovým systémem větrání.

### sedadlo obsluhy a prvky komfortu

Sedadlo obsluhy bude obsahovat výškové a podélné nastavení a stejně tak umožňovat nezávislé nastavení sklonu opěradla a sedáku. Sedák a zádové opěradlo musí být čalouněné a z prodyšného potahu. Sedadlo musí mít sklopné loketní opěrky s aretací poloh a možnost pneumatického nastavení tuhosti vypružení. Podnožka obsluhy musí obsahovat výškové nastavení a ovladač zvonku (vpravo) a pískovačů (vlevo). Pro případ výcviků nových pracovníků musí být zajištěn prostor a čalouněný sedák pro instruktora. Tento předmět může být sklopný či odnímatelný, pokud není využíván.

### sluneční clona

Kabina bude vybavena elektricky nastavitelnou sluneční clonou s částečnou propustností světla. Pouze přímo osově před sedadlem obsluhy budeobdélník z neprůsvitného materiálu a umístěn horizontálně cca 500 mm široký, 200 mm vysoký. Spodní hrana obdélníku bude začínat se spodní hranou clony. Clona musí umožnit pohyb mezi spodní a horní hranou okna.

### zpětná zrcátka

Vozidlo bude vybaveno vnějšími vyhřívanými zrcátky s el. polohovatelnými skly po obou stranách vozidla. Zrcátko na straně dveří musí být velké. Postavení zrcadel musí umožňovat průjezd vozidla s cestujícími celou kolejovou sítí v pracovní pozici. V případě jízdy bez cestujících musí vozidlo projet se sklopenými zrcátky (typicky objekty vozoven). V případě využití hrazd pro umístění zpětných zrcátek, musí být aretovatelné v libovolné pozici a elektricky polohovatelné, pokud je obsluha nedokáže přímo ovládat.

### kamerový systém

Vozidlo bude vybaveno kamerovým systém zachycující vnější i vnitřní situaci vozidla. Vnější kamery budou 4. Jedna snímající levý bok, tři snímající pravý bok vozidla. Vnitřní kamery musejí snímat každý článek jako celek a dále prostor pomocného stanoviště s výhledem za vůz, prostor jednotlivých dveří. Dále bude jedna čelní nehodová kamera. Všechny kamery budou mít ukládaný šifrovaný záznam v časové smyčce 48 hodin s možností vyčítání dat dle platné národní legislativy a postupů nastavených zadavatelem. Záznamy musí být ukládány do samostatně oddělených a zabezpečených paměťových úložišť. Záznam z paměťových úložišť musí mít možnost vyčítání dat NTB nebo samotným vyjmutím disku. Zabezpečení musí být provedeno mechanicky zámkem a softwarovým klíčem. Všechny záznamy kamer musí mít synchronizovaný záznam s časem PP a tachografem v rozlišení min. 1920x1080, FPS 30 s možností snížení rozlišení a FPS. Nehodová kamera musí být umístěna tak, aby eliminovala odlesky světla protijedoucích vozidel a zároveň byl prostor před ní stírán stěračem. V kabině budou umístěny monitory, na kterých obsluha bude mít možnost nastavení zobrazení jednotlivých kamer a kvadratické pohledy. Monitory musí umožňovat nastavení kontrastu i jasu až do možnosti úplného zhasnutí. Záznam i zobrazení obsluze vnějších bočních kamer bude v zrcadlovém zobrazení. Kamerový systém musí fungovat s kamerami ve standartních zobrazovacích protokolech. S ohledem na skutečnost, že dosavadní zkušenosti na světovém trhu s kamerovými systémy jsou takové, že konkrétní výrobky jsou dostupné v řádu jednotek let, musí software kamerového systému akceptovat kameru jiného výrobce. Toto může být docíleno externím nástrojem, který bude mít zadavatel k dispozici.

Parametry vnitřních kamer:

* typ senzoru a velikost: 1 /2,9 1/3” Progressive Scan CMOS
* minimální rozlišení: Full HD 1920 x 1080
* komprese videa: H.264/MJPEG
* minimální snímkování: 50Hz: 25fps (1920 x 1080)
* automatické přepínání: Den / Noc
* 3D-DNR
* Digital WDR
* objektiv: 2,8 mm s možností výměny 3,6mm, 6mm, 8mm
* minimální horizontální úhel záběru kamery: větší než 110°
* zajištění funkčnosti při teplotě od -30°C až +60°C
* podporované komunikační protokoly: potřebné pro činnost systému, Vapix
* standardy: potřebné pro činnost systému
* požadované napájení: PoE (802.3at, Power over Ethernet)
* Stupeň krytí min. IP 66
* Stupeň odolnosti IK 10
* připojení kamery: M12 D-Coded
* Normy: EN50155, EN45545, EN50121

Zadavatel připouští i lepší hodnotové parametry odpovídající času realizace zakázky.

Parametry vnějších kamer:

* objektiv: 3,6 mm s možností výměny 6 mm, 8 mm
* kamera vč. krytu
* IR přisvětlení
* Automatické vyhřívání kamerového krytu +24V DC

Zadavatel připouští i lepší hodnotové parametry odpovídající času realizace zakázky.

### stěrač a ostřikovač

Vozidlo bude vybaveno velkoplošnými stěrači čelních oken. Dále doplňkovým stěračem pro pohledovou část do zrcátka na straně dveří, pokud je úhel tohoto okna větší než 10o od podélné osy vozidla. Přední stěrač a doplňkový budou vybaveny dešťovým senzorem.

Čelní stěrač bude dále vybaven:

- Ovládáním ostřikovače

- Aktivací jednoho stěru

- Aktivací trvalého stírání. Pokud vozidlo zastaví, stěrač se přepne do režimu „cyklovače“ s deseti sekundovou prodlevou. Původní režim se aktivuje zadáním jízdy na řadiči.

Funkce zadního stěrače bude podmíněna stisknutím spínače BDĚLOST a příslušného ovladače stěrače.

### Elektrické ovládání sypačů písku

Vozidlo bude mít na stanovišti i pomocném stanovišti elektronický spínač pískování.

### přístup na stanoviště a oddělení stanoviště od prostoru cestujících

Vozidlo bude vybaveno jedním samostatným vstupem na stanoviště obsluhy z vnějšku vozu a jedním z prostoru pro cestující. V případě, pokud výrobce dostatečně odůvodní, že samostatné dveře obsluhy nejsou možné, budou obsluze sloužit 1. dveře cestujících. V tomto případě musí dveře zástěny mít aretovanou polohu otevření tak, aby zamezily nežádoucímu výstupu cestujících, pokud obsluha 1. dveře cestujících chce využít pro služební potřebu. Dále dveře zástěny musí umožnit uvolnění aretace zmíněné v předešlé větě, tak aby šlo ze stanoviště volně procházet do salonu cestujících. I v této služební poloze je nutné zajistit aretaci otevřených dveří. Zástěna stanoviště a dveře zástěny budou skleněné rámové se zatónováním zaručujícím eliminaci nočního oslnění práce obsluhy z prostoru cestujících. Musí eliminovat tlakové poměry vzduchu mezi stanovištěm a prostorem pro cestující. Přístup na stanoviště musí zajistit elektronický ČIP systému Mifare/Desfire z vnější strany vozidla. Zástěna musí obsahovat mechanický zámek pro možnost uzamčení stanoviště.

### odkládací místa na stanovišti

Na stanovišti musí být místo, kam obsluha může zavěsit části oděvu. V prostoru stanoviště musí být 2 místa, které zajistí stabilitu nádob na nápoje. Jako referenční uvažujeme 2dl hrnek běžných rozměrů a běžný 1dl kelímek z automatu na kávu. Dále musí být v prostoru stanoviště řidiče umístěn chladící box o velikosti cca 10 až 15 litrů. V prostoru stanoviště musí být místo na odložení zavazadla obsluhy (min. 40x25cm).

### provozní výbava stanoviště

Stanoviště či jeho vhodné okolí musí zajistit umístění:

- stavěcího klíče

- čtyř zakládacích klínů pod kola

- košťátka pro čištění výhybek

- háku na čištění výhybek

- háku a klíče pro obsluhu nájezdové plošiny

- odložení desek jízdního řádu

- odložení knihy průvodních listů vozu

- zámkových klíčů pro nouzové případy

- zdroj 24 V (autokonektor), volně přístupný

- USB konektor a držák na telefon, příp. na tablet

- zdroj 230 V pro servisní účely

- hasicí přístroj

- lékárničku

- nástroje nouzové manipulace

- nouzová ovládací místa (elektrický a mechanický odpojovač baterie a trakčního napětí, uzemňovač, mechanické stažení PTG)

- nádobu a pomůcky pro doplnění písku na konečných

* + 1. pomocné stanoviště

Obsluha pomocného stanoviště musí mít dobrý výhled ze zadního okna. Zajištěno bude uzamykatelným krytem (vnější čtyřhran). Slouží pro ovládání vozu pro jízdu VZAD a musí obsahovat:

- sdružený přepínač pro ovládání jízdy a brzdy

- přepínač směrových světel

- aretovaný spínač ZÁCHRANNÉ BRZDY

- spínač pro aktivaci stěrače

- spínač BDĚLOST (aktivace stanoviště + zavíraní dveří + sklopení zrcátek)

- spínač pískování

Sdružený spínač jízdy / brzdy musí obsahovat 3. stupně zadání jízdy. První musí mít stejnou funkci jako poloha MANIPULACE při rozjezdu vozu. Dále „nulový“ stupeň a tři stupně intenzity provozní brzdy a poslední odpružený stupeň NOUZOVÉ BRZDY 2. Všechny ovládače vyjma ZÁCHRANNÉ BRZDY jsou aktivní při zadání směru VZAD a po prvním stisku spínače BDĚLOST do zrušení volby směru vozu VZAD. Rozjezd vozu, akcelerace a jízda výběhem je možná pouze při stisku spínače BDĚLOST. Při ztrátě signálu BDĚLOST musí dojít k zastavení vozu na MAXIMÁLNÍ PROVOZNÍ BRZDU.

Přenosný technologický žebřík pro přístup na střechu vozidla (nebude-li vozidlo vybaveno sklopnými stupačkami) může být umístěn kdekoliv ve vozidle s jednoduchým přístupem pro řidiče.

## tachograf

Vozidlo bude vybaveno záznamovým zařízením, které musí zajišťovat zaznamenání definovaných stavů v záznamových smyčkách. Tyto stavy definuje zadavatel na základě možností dodaného vozu. Frekvence zápisu musí být 100 ms, nebo 25 cm. Zařízení musí být synchronizováno s PP, NADŘAZENÝM ŘÍZENÍM a NEHODOVOU KAMEROU. Vozidlo musí umožnit přímé stažení záznamové smyčky.

### analogové stopy

Předpoklad využití cca 10 stop a budou určeny zadavatelem

### digitální stopy

Tyto stopy zaznamenávají prosté aktivní stavy požadovaných agregátů. Předpoklad využití cca 40 stop.

Příklad požadovaných bodů záznamu:

- zelená linka dveří, přítomnost páky řadiče v několika definovaných polohách, použití ZÁCHRANNÉ BRZDY a NOUZOVÉ BRZDY 1 a 2, stav mechanické třecí brzdy, používání směrových světel

- další budou určeny zadavatelem

### krátká smyčka

Tato smyčka uchovává informace o posledních třech kilometrech jízdy. Vozidlo musí umožnit uložení 5 krátkých smyček do okamžiku jejich odečtení z paměti. V případě dostupnosti serveru pro ukládání dat budou tyto data odeslány.

### dlouhá smyčka

Tato smyčka uchovává informace o posledních cca deseti tisících kilometrech jízdy. V případě dálkového přenosu dat, se data posílají ve formátu dlouhé smyčky.

# Globální navigační satelitní systém (GNSS)

Záměrem GNSS je zajištění přesné polohy vozidla a nastavení vlastností systému podle požadavků zadavatele. GNSS se posuzuje jako celek až po koncové zařízení (např. dohledové centrum) se svými parametry a cílovými funkcemi. Nedílnou součástí GNSS je vícefrekvenční přijímač (přijímače) na střeše vozidla, který je schopen vyhodnotit přesnost polohy z využívaných systémů GPS, GALILEO, GLONASS a BEIDOU.

GNSS musí umět vyhodnotit tyto základní kritéria, jejichž parametry určí zadavatel:

* Přesnost (Accuracy)
* Integrita (Integrity)
* Kontinuita (Continuity)
* Dostupnost (Availability)
* Spolehlivost (Reliability)
* Bezpečnost (Safety)

Pro potřeby drážní dopravy jsou dále stanoveny tyto tři úrovně bezpečnosti (poskytnutá úroveň bude součástí hodnotících kritérií):

* ***I. úroveň bezpečnosti*** – horizontální chyba měření nepřesahuje v 99,8 % všech případů hranici 1 metr. V praxi lze takto přesný lokátor použít například k určování, v jakém pruhu se vozidlo pohybuje, velice přesně jsou také určovány veličiny jako rychlost, zrychlení.
* ***II*. *úroveň bezpečnosti*** – horizontální chyba nepřesahuje 4 metry v 95 % případech. Tento typ lokátoru můžeme použít například pro přesné sledování vozidel v režimu ADR. Systém odpovídá požadavkům na službu SoL a zaručuje vysokou integritu systému.
* ***III*. *úroveň bezpečnosti***– horizontální chyba přístroje se pohybuje do 30 metrů v 95 % případů. Takovýto lokátor lze srovnat, co se týká přesnosti s dnešními navigačními přístroji.

# Poruchové principy řízení vozidla

Stav poruchových situací musí být obsluze sdělován vizuální tříbarevnou logikou na displeji a akustickou výstrahou:

VÝSTRAHA: Zelená + jedno pípnutí – situace nevyžaduje zvláštních opatření

ZÁVADA: Oranžová + jedno troj pípnutí – situace vyžaduje úkon ze strany obsluhy

KRITICKÁ CHYBA: Červená + tři troj pípnutí – vozidlo není schopno další jízdy

V případě indikace ZÁVADY, nebo KRITICKÉ CHYBY vozidlo nesmí být schopno akcelerace, ale nesmí být samovolně zastaveno. Další rozjetí může být akceptováno až po provedení příslušných kroků obsluhou. Výjimku tvoří závady vedoucí k přerušení zelené linky dveří, popřípadě aktivaci záchranné brzdy, kdy vozidlo musí příslušným druhem brzdy zastavit. Jakékoliv kroky obsluhy můžou být vozidlem akceptovány jen za bezpečného stání vozu. Na základě vážnosti poruchového stavu, musí být obsluha schopna navolit následující režimy:

NOUZOVÝ DOJEZD (ND) – vozidlo musí být v případě selhání systému či komunikační sítě schopno dojet do vozovny. Maximální rychlost bude 20 km/h.

HAVARIJNÍ POJEZD (HP) – vozidlo při odstavení většího počtu celků či některých částí komunikace musí být schopno jízdy, byť v omezeném režimu, dle vážnosti poruchového stavu. Maximální rychlost bude omezena na 40 km/h. V tomto stavu je možno odjistit mechanickou brzdu řadičem bez přítomnosti 600 V. V případě poruchy v obvodu plošiny vozíčkáře, je po akceptaci obsluhou navolením režimu BLOKOVÁNÍ PLOŠINY možný provoz bez omezení, tento stav bude řidiči signalizován na displeji. V případě neuzavření zelené linky dveří, obsluha provede aktivaci režimu BLOKOVÁNÍ DVEŘÍ a HP, poté bude umožněna jízda. V tomto stavu po rozjezdu vozu se systémy vozidla nesmí pokoušet zelenou linku uzavřít, popřípadě nuceně zavřít dveře.

Režim PŘEMOSTĚNÍ OMEZOVAČŮ + HP deaktivuje veškeré SW ochrany např. couvnutí, hlídání směru pohybu vozu a hlídání ujeté vzdálenosti. V režimech BATERIE a ZAPNUTO navyšuje maximální rychlost při jízdě VPŘED na 40 km/h. Tento režim umožňuje i s vozidlem hýbat se silným ovlivněním dynamických účinků např. spojením s jiným nefunkčním vozem, popřípadě pokud je vozidlo samotné v poruše. Režim PŘEMOSTĚNÍ OMEZOVAČŮ + HP + přihlášení oprávněné obsluhy ČIPEM nastavuje maximální rychlost zpětného pohybu na 30 km/h. Vozidlo, pokud z jakéhokoliv důvodu překročí maximální povolenou rychlost nastavenou systémem vozu o 5 km/h, dojde k automatické aktivaci MECHANICKÉ BRZDY a zastavení vozidla. Neplatí pro Elektronickou mapu a omezovač rychlosti.

Pozn:

V případě selhání ¼ trakčního výkonu a ¼ mechanických brzd (pokud to povaha závady umožní) musí být vozidlo schopné jízdy s cestujícími po zbytek denního výkonu bez nutnosti volby HP. V případě poruchy mechanické brzdy, musí být vozidlo v režimu HP schopno ujet 150 metrů bez nutnosti vadnou brzdu odjistit.

# Rozjezd vozu

Rozjezd vozu je možný po ustálení všech nastavení vozu z výchozího stavu BEZPEČNÉHO STÁNÍ a splnění podmínek pro rozjezd. Jedinou výjimkou je zelená linka dveří, kdy její akceptování je možné i v jakékoli brzdové poloze ručního řadiče včetně polohy VÝBĚH. Tedy v okamžik neuzavření zelené linky nesmí systém vozu zrušit předchozí povel „BEZPEČNÉHO STÁNÍ“. V žádném případě nesmí dojít k rozjezdu vozu, pokud je páka řadiče v jízdní poloze a následně dojde k uzavření zelené linky, povel pro rozjezd musí přijít až na základě uzavření zelené linky a následného přechodu páky řadiče z polohy VÝBĚH do polohy jízdních stupňů, popřípadě vyklopení páky pro odjištění MECHANICKÉ BRZDY.

* 1. provozní stav

Vůz se smí silově rozjet pouze pokud:

- je navolen SMĚR jízdy

- je navolen režim TRAKCE

- je sepnutá ZELENÁ LINKA dveří

- není systémem detekována žádná ZÁVADA či KRITICKÁ CHYBA

- je TROLEJOVÉ NAPĚTÍ

- je zadán požadavek od ŘADIČE

Při nesplnění těchto podmínek nesmí dojít k umožnění rozjezdu vozu.

* 1. poruchový stav

V případě, že nelze dodržet všechny podmínky z předchozího bodu musí se uplatnit dle aktuální povahy situace kroky dle kapitoly 9. Důležitou okolností je, že v těchto stavech vozidlo musí být schopno být odvlečeno nebo odsunuto jiným vozem.

# Systém komunikace a komptability vozidla s prostředím zadavatele

– zadavatel využívá k podpoře obsluhy Elektronickou mapu sítě. Jedná se o soubor značek a logických závislostí na které musí vozidlo automaticky zareagovat bez zásahu řidiče. Jedná se zejména omezené rychlosti, ovládání vnitřního osvětlení, aktivace sytému přimazávání okolků, vysílání pokynů pro vyhlašování zastávek, zaznamenání průjezdu určitým bodem a kontrola postavení vlakové cesty. Některé tyto procesy jsou koordinovány s informačním systémem. Vozidlo musí umět sdílet informace o své poloze a záboru koleje v rámci Elektronické mapy, kalibrace poloh vozu je založena na RFID technologii

– zadavatel využívá radiotelefonní síť TETRA k přenosu dat a komunikace obsluhy s dispečinkem

– zadavatel využívá jednotný sytém zobrazování a ovládání informačního systému

– zadavatel využívá radiových povelů k stavění vlakové cesty

– zadavatel musí splňovat nároky na zobrazování informací pro cestující dle standardů a požadavků organizace ROPID (viz Příloha č. 1) této technické specifikace)

– zadavatel musí zaručit reakci vozidel na dálkové povely hendikepovaných dle závazných standardů.

– zadavatel využívá trojznakový vizuální systém označování vlaků (pořadí linky)

– vozidlo musí přijímat a implementovat data pro informační systémy a elektronickou mapu přes Wi-Fi v pásmu 5GHz pouze v servisních objektech a jejich venkovních plochách zadavatele.

– vozidlo musí v definované okamžiky umět odeslat své vybrané informace (poruchy online, systémové soubory přes Wi-Fi)

– kód čipu (technologie Mifare / Desfire) pro otevření dveří kabiny se musí propisovat do tachografu

– vozidlo musí být vybaveno čtečkou RFID tagů umístěných v podélné ose ve středu koleje a ve svislé ose na úrovni temene kolejnice

– na podvozcích musí být zajištěna možnost umístění čipů vždy na prvním dvojkolím po směru jízdy. Čipy musí být umístitelné cca 15 cm nad TK

– vozidlo musí být vybaveno komunikací pro dopravu dle protokolu 802.11x v pásmu 5,9 GHz

– zadavatel využívá uzavřený systém jedinečných mechanických zámků stanovišť a služebních prostor vozidla

– zadavatel používá sjednocený typ žebříků pro nouzový výstup na střechu vozu (pokud nebude vozidlo řešeno konstrukčně jinak)

– zadavatel využívá jednotný systém tachografů, jejich vyhodnocování a archivaci

Zadavatel používá dále komunikační systémy:

IRCOM – univerzální komunikační modul pro dopravní prostředky. Umožňuje optický přenos dat prostřednictvím infračerveného záření a umožňuje datovou komunikaci pomocí datových rozhraní s palubním počítačem vozu. Zařízení je realizováno jako samostatná jednotka určená k montáži na střechu vozu. Přístrojová skříň je vyrobena z plastu (polykarbonát), ve které je umístěna procesorová deska s infračerveným vysílačem a přijímačem.

TRAMVYS – rádiový vysílač umístěný pod přední částí vozu, který umožňuje vysíláním signálu na krátkou vzdálenost přestavovat výhybky ve směru vlevo, vpravo a rovně, resp. blokovat výhybky, podle nastavení vstupních řídících signálů z palubního počítače vozu.

# Dveře cestujících

Dveře pro cestující jsou klíčovou komponentou v ohledu bezpečnosti provozu. Jejich ovládání i funkce musí být sjednoceny se stávajícími provedeními. Z těchto důvodu musí dveře a jejich principy ovládání splňovat a obsahovat:

* Dveře se mohou otevřít jen za BEZPEČNÉHO STÁNÍ vozu.
* Dveře se pokynem obsluhy (případně systémem DVEŘNÍ AUTOMAT) mohou zavřít a uzavřít zelenou linku vždy, pokud to je možné.
* Centrální otevření obsluhou.
* Otevřením pouze prvních a pouze posledních dveří obsluhou.
* Poptávkovým požadavkem otevření cestujících.
* Tlačítky pro volbu použití nájezdové plošiny.
* Tlačítky pro výstup / nástup s kočárkem.
* Tlačítky pro znamení k řidiči.
* Umožnění otevření poptávaných dveří obsluhou – tzv. uvolnění.
* Akustickou signalizaci zavírání, která nesmí překračovat hygienické limity dle standardu zadavatele.
* Vnější vizuální signalizaci zavírání červené barvy.
* Vnitřní vizuální signalizaci zavírání červené barvy.
* Centrální zavření obsluhou. Náběžná hrana požadavku je začátek signalizace a sestupná začátek fyzického zavírání.
* Doba akustické signalizace nesmí být kratší než 3 sekundy před začátkem pohybu křídel.
* Akustická signalizace se musí vypnout v poslední čtvrtině chodu křídel, optická je aktivní do bezpečného uzavření.
* Síla sevření překážky nesmí přesáhnout 147 N.
* Ochranu proti sevření primárně vykonává nadproudová ochrana a sekundárně dotykové lišty.
* V případě aktivace ochrany proti sevření, se za stálé výstrahy křídla musí pootevřít cca o 10 cm a znovu pokusit o zavření. Po třetím neúspěšném pokusu se dveře plně otevřou.
* Povel obsluhy pro otevření je vždy nadřazen povelu pro zavření. Zavírací proces musí být okamžitě přerušen a být aktivováno otevření dveří.
* Povel pro centrální uzavření od obsluhy do 2 sekund od okamžiku přerušení centrální zelené linky dveří musí být okamžitý, tedy bez prodlevy leč výstrahy jsou aktivní.
* Dveře jsou vybaveny optickou závorou pro zjišťování možnosti zavření v automatickém režimu.
* Poptávkové otevření dveří je aktivní od okamžiku aktivace obsluhou do jeho zrušení pokynem pro zavření dveří, nebo zrušením podmínek pro otevření dveří.
* I zavřené dveře v poptávkovém režimu opticky signalizují výstrahu od její aktivace do doby sepnutí centrální zelené linky.
* Dveřní křídla musejí udržet svou polohu v otevřeném stavu i na trati s max. klesáním či stoupáním.
* Dveře se musí uzavřít a otevřít i na příčném stavebním převýšení trati 150 mm při aktivní ventilaci.
* Dveřní mechanismus musí být dostatečně tuhý, dveřní křídla nesmí za jízdy rezonovat a klepat se, musí vytvořit dostatečný odpor padající osobě.
* Dveře musí mít dodatkové osvětlení hrany prahu, které nesmí oslňovat obsluhu.
* Tlačítka ovládání dveří nesmí být součástí skleněné výplně dveří, tzn. při destrukci skla musí být pevně uchycena k rámu.
* Skleněné výplně jednoho křídla dveří nesmí být vyhotoveny z jednoho celistvého skla.
  1. dveřní AUTOMAT pro zavírání

Vozidlo musí splňovat následující požadavky pro zavření dveří v režimu automat:

* Dveřní automat se volí zvláštním spínačem na panelu obsluhy (trvale zapnuto či vypnuto).
* Uvolněním poptávky obsluhou a aktivním spínačem AUTOMAT se dveře v tomto módu zavírají.
* Každé dveře individuálně zahajují proces po 5 sekundách od maximálního otevření, popřípadě sestupné hrany uvolnění optické závory.
* Výstrahy zavírání v automatu jsou aktivní jen pro jednotlivé dveře a jsou přerušované za stejných pravidel jako pro centrální zavření, s tím, že se výstrahy vypínají uzavřením příslušných dveří.
* Tlačítko žádosti o nájezdovou plošinu zruší zavírání v režimu dveřní automat u příslušných dveří a navolí příslušné dveře pro otevření.
* Tlačítko kočárek prodlouží dobu zavření z 5 na 20 sekund a navolí příslušné dveře pro otevření.
* V případě, že dveře v jakémkoli režimu zavírání či výstrahy obdrží požadavek cestujícího na otevření, detekují přerušení optické závory, nebo vyhodnotí sevření překážky musí přerušit výstrahu a úplně se otevřít se zahájením nového procesu zavírání po 5 vteřinách.
* V případě uvolnění obsluhou dveří, dveře, které nemají splněné podmínky pro signál zelené linky se znovu otevírají a zahajují nový odpočet pro další zavření.
* Povel centrální zavření je nadřazen funkci automat a dveře se zavírají dle běžného protokolu.

## informace o stavu dveří a žádostí řidiči

Základní informace o stavu jednotlivých dveří se obsluze zobrazují na displeji nadřazeného řízení. Dále podružně na kontrolkách či podsvícení ovládacích spínačů.

* Požadavek na otevření / uvolnění dveří obsluhou si vůz musí pamatovat 3 sekundy před zastavením vozu.
* Gong oznamuje poptávku cestujícího pro otevření dveří.
* Gong oznamuje uzavření zelené linky celého vozu.
* Zelená barva označuje bezpečné uzavření dveří.
* Červená jejich otevření a připravenost k povelu zavřít.
* Žlutá znamená požadavek na otevření cestujícím do okamžiku uvolnění obsluhou.
* V případě, že některé dveře v režimu uvolnění poptávky zůstávají zavřené či se zavřou, jsou zelené se žlutým orámováním svého symbolu.
* V případě, že obsluha uvolní dveře pro poptávku, ale žádné dveře se neotevřou, je toto signalizováno zhasnutím zelené kontrolky ovladače dveří a rozblikáním červené. Tento stav nastane i po uzavření dveří v režimu automat, kdy je bude možné stále poptat.
* V případě, že od vzestupné hrany povelu pro centrální zavření dojde k požadavku k otevření poptávkou cestujícího, musí zaznít gong a dojít „k žluté“ signalizaci řidiči o této skutečnosti. Na displeji dojde ke žlutému orámování červených dveří. Poté se podbarví buď červeně, při akceptaci obsluhy pro otevření či žlutě po sepnutí zelené linky.
* Jen displej – modrá ikona vozíčkáře znamená požadavek na plošinu, zobrazuje se vně i uvnitř schématu vozu.
* Jen displej – modrá ikona kočárku znamená požadavek výstupu kočárku (u každých dveří zvláště), její zrušení nastává zavřením. Ikonka kočárku se musí zobrazit i při stisku tlačítka znamení k řidiči 2x za sebou u jedněch dveří.
* Stisk znamení k řidiči od cestujícího je signalizováno gongem, zobrazením černé hvězdičku na displeji NŘ u předmětných dveří a zároveň aktivuje dveře jako poptávkové navolené cestujícím.
* V případě použití nouzového otevření dveří cestujícím, je tento stav signalizován zvoněním výstražných zvonců, rozsvícením výstrahy příslušných dveří a aktivací NOUZOVÉ BRZDY 1. Dveře se zobrazí jako otevřené s tím, že na displeji je v jejich obrysu vyobrazen vykřičník. Zvonec se deaktivuje vypnutím TRAKCE. Systém se vrátí do normálu zrušením požadavku na nouzové otevření. Po bezprostřední deaktivaci dveřní křídla zůstávají tam kde byly a čekají na další manipulaci (i provozní).
* během jízdy vozu má možnost obsluha resetovat veškerá navolení a požadavky cestujících (dle tohoto bodu), stiskem centrálního zavření dveří po dobu 3 sekund.
  1. prvky ovládání dveří ze stanovišť obsluhy
     1. ovládání dveří pro cestující
* Tlačítko centrálního otevření
* Tlačítko uvolnění poptávkového otevření
* Tlačítko otevření pouze 1. dveří
* Tlačítko otevření pouze posledních dveří
* Tlačítko centrálního zavření
* Tlačítko pro trvalé zapnutí či vypnutí automatického zavírání dveří – AUTOMAT
* Vyklopení páky řadiče pro zavření

### služební ovládání dveří

V jakémkoli stupni zapnutí vozidla a při funkční baterii musí samostatné dveře řidiče, popřípadě 1. dveře cestujících (pokud vozidlo nemá samostatné vnější dveře řidiče) být otevíratelné na čip jak z venku, tak vnitřku vozu. Každé načtení čipu znamená opačný povel, přičemž reverzace je okamžitá, dveře nečekají na dosažení úplného zavření či otevření.

První dveře cestujících v každém případě (pokud je aktivní nadřazené řízení) musí umět navolit režim SLUŽEBNÍ PRŮCHOD. Tento režim se navolí delším stiskem samostatného spínače pro ovládání 1. dveří, a to pouze pokud dveře byly zavřené. Dveře se ovládají stiskem poptávky cestujícího a okamžitě se otevírají či zavírají bez ohledu, zda dosáhly koncové polohy. Po dobu rozepnutí zelené linky signalizují výstrahy pro zavření. Samostatné dveře řidiče, pokud jimi bude vozidlo vybaveno, musí mít samostatné tlačítko pro otevření / zavření v kabině. Zástěnové dveře, pokud jimi bude vozidlo vybaveno, musí být vybaveny mechanickým zámkem, dále ze strany cestujících pevným hmatníkem a vnitřní klikou.

V pomocném stanovišti je umístěno tlačítko ovládání dveří, jeho stiskem se všechny dveře aktivují do režimu poptávkové volby cestujících s automatickým zavíráním, navíc nejbližší dveře pomocnému stanovišti se rovnou otevřou a zůstávají otevřené do zmáčknutí tlačítka pro poptávkové otevření dveří, na které zareagují zavřením. Každý další stisk tlačítka poptávky je zase otevře či zavře bez jakékoli prodlevy. Zmáčknutí tlačítka „BDĚLOST“ plní funkci centrálního zavření dveří z pomocného stanoviště.

Poblíž posledních dveří cestujících musí být umístěna čtečka technologie Mifare / Desfire, která bude mít za úkol vyslat povel centrálního zavření dveří po načtení čipu zpřístupňujícího stanoviště obsluhy.

## prvky ovládání dveří cestujících

Symboly na tlačítku nesmí být v přímém kontaktu s prsty (aby nedošlo k jejich smazání). V případě, že vnitřní uspořádání interiéru může vytvářet bariéry (typicky podvozkové podesty) musí být vnitřní tlačítka pro poptávku umístěna i kritických zónách, odkud by hrozilo nemožnost navolení tlačítka poptávky pro shluk cestujících.

* Tlačítko poptávky cestujícího bude se zeleným dotykovým středem v podsvíceném provedení se žlutým lemem.
* Tlačítko pro kočárek a vozíčkáře bude s modrou dotykovou plochou v podsvíceném provedení s modrým lemem.
* Tlačítka poptávky cestujících nesmí být na zádržných tyčích.

### ovládá cestující

* Tlačítko vnější na každém křídle pro poptávku
* Tlačítko vnitřní na každém křídle pro poptávku
* Tlačítko vnitřní pro poptávku, dosažitelné z míst k sezení pro zdravotně hendikepované
* Tlačítko vnější pro kočárek na všech křídlech určených pro nástup kočárku
* Tlačítko vnitřní pro kočárek na všech křídlech určených pro výstup kočárku
* Tlačítko vnitřní pro kočárek v místě pro přepravu kočárku
* Tlačítko vnější pro požadavek nájezdové plošiny na místě pro vozíčkáře
* Tlačítko vnitřní pro požadavek nájezdové plošiny na místě pro vozíčkáře
* Tlačítko znamení k řidiči
* Vnitřní mechanickou zaplombovanou páku nouzového otevření každých dveří
  + 1. služební manipulace
* Vnější pákové nouzové otevření 1. dveří pro cestující (zajištěné čtyřhranem za dvířky). Během manipulace musí být možné otevření dveří do maximální polohy.
* Mechanický zámek křídel dveří, aby šly zamknout v uzavřené poloze
* Servisní tlačítko v každém pohonu dveří pro otevírání a zavírání
* Vypínač napájení řídící jednotky v každém pohonu dveří dosažitelný i pro vzrůstem menší obsluhu.
* 1. dveře cestujících, pokud nebude kabina řidiče oddělena od prostoru pro cestující musí mít v prostoru mechanismu těchto dveří funkci blokování proti používání cestujícími.

## principy funkce dveřního systému

* + 1. akustické výstupy
* Gong na stanovišti po sepnutí zelené linky
* Gong na stanovišti po 1. navolení poptávky dveří od cestujícího, tento gong se musí znovu ozvat po náběžné hraně centrálního povelu pro zavření dveří, či po rozjezdu vozu.
* Gong na stanovišti po použití znamení k řidiči
* Gong na stanovišti po nástupu / výstupu kočárku (2x za sebou znamení k řidiči)
* Gong na stanovišti po žádosti o použití nájezdové plošiny
* Krátké zaznění výstrahy příslušných dveří jako odezva cestujícímu na znamení k řidiči
* Výstraha dveří před a během zavírání
* Výstraha dveří u služebního otevření a zavření
* Přerušovaná výstraha dveří před a během zavírání v režimu AUTOMAT

### vizuální výstupy

* Podsvícená zelená barva na stanovišti – dveře jsou v pořádku, uzavřená zelená linka
* Podsvícená žlutá barva na stanovišti – byla aktivován poptávka cestujícího na dveře
* Podsvícená červená barva na stanovišti – rozepnutá zelená linka
* Zelená barva se žlutým orámováním na displeji obsluhy – dveře připravené k otevření na poptávku cestujícího
* Šedá barva na displeji obsluhy – dveře bez komunikace
* Šedá barva se zeleným orámováním na displeji obsluhy – dveře bez komunikace, ale s uzavřenou zelenou linkou pomocí uzamčení křídel
* Červená barva s černým vykřičníkem na displeji obsluhy – dveře s použitím nouzového otevření
* Červená výstraha před a během zavírání dveří
* Červená výstraha u zavřených dveří od povelu k centrálnímu zavření do uzavření zelené linky
* Přerušovaná červená výstraha před a během zavírání dveří v režimu AUTOMAT
* Trvalá červená výstraha u mechanicky uzamčených dveří
* Tlačítka předvolby otevření musí být podsvícena, jako akceptace požadavku cestujícího
* Vnější tlačítka předvolby musí být podsvícena během stání po dobu uvolnění dveří obsluhou k poptávkovému otevírání
* V režimu AUTOMAT od okamžiku zahájení odpočítávání 5 sekund pro zavření do okamžiku uzavření vnější i vnitřní tlačítka poptávky zeleně blikají
* Tlačítka kočárku a nájezdové plošiny musí být podsvícena jako akceptace požadavku
* Tlačítka znamení k řidiči, kočárku a plošiny aktivují tlačítka předvolby příslušných dveří
  1. servisní, služební a poruchové stavy
* Řídící jednotka dveří musí zobrazovat kód stavu dveří (včetně chybových) a zároveň tento kód musí být vysílán do nadřazeného řízení
* Každé dveře musí obsahovat dva snímače polohy zavřených dveří, aby i při nefunkční řídící jednotce bylo možné bezpečně rozpoznat polohu dveří a po jejich mechanickém zajištění pokračovat v provozu s cestujícími
* Řídící jednotka musí umožňovat spuštění servisního cyklování křídel (minimálně 100 cyklů, pokud jej obsluha neukončí dříve)
* Vozidlo musí dokázat aktivovat režim při úklidu, tak aby bylo možné libovolné dveře otevírat a zavírat opakovaným použitím tlačítek předvolby cestujících
* V případě, že není možné docílit sepnutí zelené linky je možná další jízda vozidla s využitím HP + BLOKOVÁNÍ DVEŘÍ. Tento režim, musí i deaktivovat aktivní nouzové otevření dveří
* Musí být zajištěn servisní přístup k pohonu dveří, tak aby byl možný jednoduchý přístup k základním servisním úkonům
* Zakrytí dveřního pohonu musí umožňovat úplné snesení krytu i samotného pohonu dveří bez nutnosti demontáže i částečné jiných součástí vozidla
* Po použití nouzového otevření dveří nesmí dojít k samovolnému deaktivování tohoto stavu. Páka musí zůstat viditelně odjištěna. Deaktivování musí být provedeno silovým působením na páku směrem k výchozímu stavu

## automatické počítání cestujících

Automatickým počítáním cestujících (dále jen APC) musí být osazeno všech 6 dveří pro cestující. Systém APC musí být složeno z čidel umístěných v horní části dveřního prostoru, datových a napájecích kabelů a záznamového zařízení pro příjem a zpracování dat. Zařízení nesmí zasahovat do světlé výšky dveří a nesmí omezovat pohyb cestujících. Všechny komponenty musí být ve vozidle propojeny přes páteřní síť vozidla ethernet. Záznamovou jednotku je nutné propojit přes ethernet nebo jinou komunikační linku s PP, který jednotce poskytne data, která jsou nezbytná pro spárování hodnot z čidel. Jsou to název zastávky, číslo linky, čas, datum apod. Zaznamenaná data z čidel, je nutné uložit do záznamové jednotky s dostatečnou pamětí. Data po přenosu na server se musí ze záznamové jednotky odmazat. Zařízení musí detekovat cestující při nástupu do vozidla, při výstupu a při současném nástupu a výstupu do vozidla. Systém APC musí mít vlastní diagnostiku, která musí upozornit na závadu obsluhu vozidla. Systém APC nesmí být ovlivněn vnějšími vlivy, jako jsou světelné a povětrnostní podmínky, denní doba (světlo/tma), roční období (léto/zima) apod. Software pro vlastní analýzu dat je nutné dodat bez licenčního omezení na počet uživatelů či zařízení. Systém APC musí být bezobslužný, vyhodnocení a přenos dat musí probíhat automaticky. APC se zapne automaticky při startu vozu. Napájení systému je z palubní sítě 24 V – obvod OIS. Minimální přesnost počítání cestujících musí být 90 %.

### základní technické parametry

|  |  |
| --- | --- |
| Nahrávání | Možnost nastavení cyklického přepisu |
| Napájení | 24V DC (9…32V DV), napájení externích zařízení: 12V DC, max 2A |
| Provozní teplota | -40° C až +85° C, vlhkost: 10 - 90 % |
| Instalace, servis | Snadná instalace / deinstalace, služby a konfigurace přes webové rozhraní, aktualizace přes USB, bezúdržbová jednotka |
| Certifikace | Standardy pro železniční prostředí (EN 50155 apod.) |
| Přesnost snímače | min. 90 % |
| Stupeň krytí | IP65 |

Zadavatel připouští i lepší hodnotové parametry odpovídající času realizace zakázky.

# Teplotní komfort prostoru cestujících

Teplotní komfort musí být v souladu s platnou hygienickou normou. Interiér musí být udržován v tepelné pohodě topením, prostou ventilací a klimatizací. Systém musí být nastaven tak, aby přinášel vysoký komfort, tepelnou stabilitu za nízké hlukové zátěže. Systém musí predikovat potřeby udržení tepelné pohody a je nepřípustné, aby pulsoval mezi maximy a minimy povolených teplot úplným odstavováním či nabíháním do výkonových maxim agregátů. Systém musí být vybaven měřením teploty salonu přímo v salonu každého článku vozu. Instalovaný topný výkon vozu nesmí být nižší než 24 kW. Při venkovní teplotě pod 5o C musí být sytém schopen udržovat vnitřní teplotu na horní hranici přípustných teplot. Systém musí počítat i s využitím otevřených oken v mimo chladící režimy. Systém musí být vybaven i recirkulací vzduchu, avšak do maximální hodnoty 80 % objemu recirkulace Tento stav může být potlačen při prvním startu systému pro rychlé vyrovnání teplot. Systém musí dávat přednost maximálnímu výkonu ventilace s nulovou recirkulací vzduchu před prvním spuštěním klimatizace s recirkulací. V tomto režimu musí být účinně vyřešen přetlak vzduchu v salonu. Kanály rozvodu vzduchu musí zajišťovat rovnoměrný rozvod objemu vzduchu s výjimkou prostoru zadního čelního okna, kde nesmí docházet k lokálnímu přehřátí. Systém musí uregulovat do 3 minut skokovou změnu venkovní teploty (např. výjezd z vozu z vozovny). Systém musí mít teplotní křivku včetně mezí nastavitelnou uživatelsky.

V případě výpadku chladící jednotky, musí vozidlo zajistit v příslušném oddíle maximální výkon ventilace s nulovou recirkulací vzduchu. Systém musí být navržen tak, aby i maximální úsporné míře byl schopen temperovat dlouhodobě odstavené vozidlo na teplotu 10oC s minimálním počtem aktivních celků vozu.

# Osvětlení vozu

Osvětlení vozu bude provedeno LED technologiemi. Všechna svítidla musí umožňovat snadnou údržbu, seřízení, výměnu či výměnu jejich částí.

* 1. vnitřní osvětlení

Musí zajišťovat rovnoměrné osvětlení interiéru. Dveřní portály musí mít nasvětlenou hranu schodu dodatkovým světlem, které bude intenzivně svítit při otevřených dveřích. V jistých stavech může kopírovat zabarvení stavu dveří. Stanoviště obsluhy musí být vybaveno vnitřním osvětlením.

* 1. vnější osvětlení

Kabeláž k vnějšímu osvětlení nesmí být přichycena k vyměnitelným částem karoserie. Kabeláž všech světel musí mít na vstupu do pevné části skříně rozebíratelné zatěsněné spojení. U partií s předpokládaným častým potenciálem nehod, je požadováno konektorové provedení.

* + 1. denní svícení

Denní svícení bude aktivní při režimu vozu „TRAKCE“.

* + 1. potkávací svícení

Potkávací svícení je ovládatelné obsluhou v aktivních režimech vozu s možností zhasnutí čelních reflektoru pro režim obrysového svícení.

### dálkové svícení

Vozidlo musí umožnit trvalé zapnutí dálkových světel při současném používání potkávacího osvětlení. Vozidlo musí umožňovat režim tzv. SVĚTELNÉ HOUKAČKY, kdy po dobu stisku spínače svítí dálkové reflektory (spínač na páce ručního řadiče).

### brzdové svícení

Brzdová světla budou svítit vždy, pokud vozidlo bude nuceně (výkonově zpomalovat), tedy i v případě, že zpomalení bude vyvozeno automatickými procesy či systémy vozu. Pokud bude vozidlo brzdit se zpožděním odpovídajícím MAXIMÁLNÍ PROVOZNÍ BRZDĚ či vyšším na zadním čele musí svítit přídavné brzdové světlo. Brzdová světla budou svítit i pokud vozidlo stojí a je zajištěno zajišťovací brzdou.

### znamení o změně směru jízdy

Vozidlo bude vybaveno takovým typem směrových světel, aby barvu svícení určoval kryt světla, nebo vybaveno LED technologií. Vozidlo musí umožnovat aktivaci výstražného blikání

### ostatní osvětlení

Vozidlo bude vybaveno couvacím reflektorem (reagujícím na povel VZAD) a zadním mlhovým světlem

## nouzové stavy osvětlení

Vozidlo bude vybaveno nouzovým vnitřním osvětlením, které musí zůstat aktivní při poruše hlavního a činit alespoň 20 % normálního stavu. V tomto stavu musí zůstat funkční osvětlení nástupní hrany otevřených dveří. V poruchového stavu, kdy vozidlo bude el. energií zásobovat jen vozová baterie, musí zůstat aktivní čelní osvětlení, koncová světla a brzdová světla.

# Komunikační, odbavovací a informační systém

Tato část blíže specifikuje a doplní body z kapitoly 11.

Základem je uzavřená ethernetová páteřní síť propojující hlavní uzly systému. Vozidlo bude vybaveno obslužným terminálem (PALUBNÍ POČÍTAČ dále jen PP), který má za úkol přijímat povely obsluhy na základě kterých se provádí zobrazování dat na transparentech, kódování vlaku do systému komunikace zadavatele, vyhlašování zastávek a radiokomunikace s dispečinkem (datová i verbální). PP a jeho komunikační periferie musí zůstat zapnuty 60 minut po úplném vypnutí vozu. Zobrazovací prvky se vypínají současně s vozem, popřípadě v definovaných režimech vozu. Pokud probíhá aktualizace dat musí se vypnout až po dokončení procesu. Veškeré prvky vyžadující datové aktualizace to musejí umět na základě vzdáleného přenosu dat (např. FTP), tak přímým vstupem přes obecně rozšířená rozhraní (USB, atp.).

* 1. komunikace vozidla s technologiemi

- vozidlo musí vzdáleně přijmout data pro informační systém, Elektronickou mapu

- vozidlo musí vzdáleně odeslat vybraná data o svém stavu či poloze či datové soubory např. smyčky tachografu, logy chyb v systému elektronické mapy

- vozidlo musí být vybaveno zařízením pro komunikaci s dopravní infrastrukturou pomocí protokolu 802.11.xx

- vozidlo musí být vybaveno vysílačem pro stavění vlakové cesty

- vozidlo musí být vybaveno přijímačem signálu od nevidomých a prostřednictvím PP podat informaci řidiči, či aktivovat příslušné funkce vozu

* 1. komunikace s dispečinkem

- verbálně radiostanicí Motorola přes povely PP

- mikrofon PP obsluhy musí být samo nastavitelný a držet v definované poloze, popř. instalované hands free

- vůz musí být vybaven reproduktorem PP

- datové oboustranné zprávy

## vyhlašování zastávek

- vozidlo musí být vybaveno systémem pro správu dat o zastávkách ve formátu definovaného zadavatelem a zprostředkovávat je PP

- vozidlo automaticky vyhlašuje zastávky dle PP a navíc je vybaveno manuálním spouštěčem

## komunikace obsluha / cestující

- vozidlo musí být vybaveno vnitřním oboustranným dorozumívacím zařízením

- obsluha musí mít možnost hovořit do reproduktorů vyhlašování zastávek, přes mikrofon radiostanice, tento stav aktivuje PP

- vozidlo musí být vybaveno vnějším reproduktorem v přední části vozu, který ovládá PP

- vozidlo musí být vybaveno systémem informujícím napříč vozem, že již někdo požádal o navolení dveří

## zobrazovací prvky

Základní princip je, že transparenty směřující vně vozu jsou v monochromním LED provedení. S informacemi pro cestující v oranžové barvě, s informacemi pro služební potřebu v bílé (pořadová čísla). Transparenty směřující dovnitř v LCD provedení. Všechny prvky musejí disponovat regulací jasu. V případě „rotujících“ textů musí být pohyb plynulý. Pokud zobrazovací část je volně dostupná cestujícím jsou vyžadovány ochranné prostředky (fólie, sklo). Všechny ledkové zobrazovače musí mít režim pro kontrolu funkčnosti všech ledek. Tento režim může být časové omezený. V případě potřeby musí transparenty umět zobrazit definované symboly na základě kódu PP. Zobrazovací technologie se musí, na základě povelu, nuceně vypnout a oživit, nebo stáhnout jas a aktivovat spořič.

### čelní vnější transparenty

- zobrazují číslo linky a textovou informaci v minimálním rozlišení 19x112 bodů, s tím že pokud to konstrukce čela umožní preferujeme 19x140 bodů (Strukturu dat a zobrazení určuje zadavatel a dodavatel ji musí splnit). Transparenty jsou umístěny na obou koncích vozu.

* + 1. boční vnější transparenty

- zobrazují číslo linky a textovou informaci v minimálním rozlišení 19x120 bodů

- v případě, že zadní strana transparentu je pohledová, musí umožnit umístění například schéma sítě v podélných násobcích formátu A3

- transparenty musí být rovnoměrně rozmístěny podél vozu v počtu 3 kusů na straně dveří

- na levé straně bude na prvním článku jeden transparent s číslem linky s formátem 19x28 bodů

### boční vnější rozbrazovače kódu oběhu

* zobrazují tříznakový kód oběhu vozu (strukturu dat a zobrazení určuje zadavatel a dodavatel ji musí splnit)
  + 1. vnitřní transparenty oznamující následující trasu spoje

Tyto transparenty budou minimálním počty tří kusů, tak aby bylo na ně rovnoměrně a nerušeně vidět z celého prostoru vozu. (Strukturu dat a zobrazení určuje zadavatel a dodavatel ji musí splnit)

* + 1. vnitřní transparenty oznamující ostatní informace

Tyto transparenty budou umístěny tak, aby na ně bylo možné vidět z podstatné části vozu. (Strukturu dat a zobrazení určuje zadavatel a dodavatel ji musí splnit)

## označovače jízdenek a validátory

V prostoru vozu musí být rovnoměrně umístěny u každých dveří označovače jízdenek, které musí zobrazovat tarifní pásmo a čas, kterým bude jízdenka označena. V prostoru pro cestující, nejlépe uprostřed salonu vozu, musí být umístěn jeden validátor pro bezkontaktní platbu jízdného.

# Elektrická výzbroj vozu

Vůz bude určen pro napájecí napětí 600-750 V DC. Pomocné palubní napětí 24 V DC. Napětí pro pomocné pohony 3x400V AC. Veškeré odnímatelné díly musí být uzemněny k potenciálu kolejnice, jestliže není stanoveno jinak. Volná kabeláž zejména na střeše vozu musí být v zákrytu před UV zářením a nesmí být trvale vystavena vodě. Kabely budou pouze měděné a samozhášivé. Kabely a svazky různých napájecích soustav musí být od sebe fyzicky oddělené.

Vůz musí být vybaven odpojovačem baterie, bleskojistkou, přepěťovou ochranou, nadproudovou ochranou, rychlovypínačem a odpojovačem/uzemňovačem. Odpojovač baterie a odpojovač/uzemňovač musí mít elektrické ovládání s možností ručního ovládání. Vůz bude vybaven elektricky ovládaným pantografem s uhlíkovou dvoj lištou s nouzovým mechanickým ovládáním. Provozní přítlačná síla pantografového sběrače k trolejovému vodiči je max 120 N. Lišta pantografu se musí dotýkat trakčního vedení na úrovni středu 1. podvozku. Obvody s kondenzátory musí být bez napětí do 120 sekund od vypnutí obvodu.

Instalovaný vstupní filtr bude potlačovat vysokofrekvenční rušení a přechodové jevy způsobované spínáním polovodičových prvků jednotek pohonu. Maximální odběr pomocných pohonů a topení 100 A. Maximální dynamický i statický trakční odběr 1200 A.

Hodnota odporu mezi oběma koly na nápravě nesmí být vyšší než 0,1 Ω.

Vozidlo musí být vybaveno zemnícími propojkami. Zemnící propojky musí být instalovány tak, aby eliminovaly průchod proudu nad dovolenou mez přes upevňovací body, prvky přenosu tažné síly, vypružení, ložiska, převodovky a pryžové prvky.

Na podvozku musí být instalován společný zemnící bod všech jeho částí. Veškeré ucelené komponenty mající řídící, diagnostický a servisní software musejí být připojitelné z prostoru stanoviště obsluhy. K tomuto kroku musí být dodány servisní PC s podpůrnými a diagnostickými software pro údržbu zadavatelem. Dodavatel musí po dobu životnosti vozu servisní PC udržovat funkční (viz bod 22.2).

Musí být zajištěna průchodnost po střeše vozidla od předku až po záď. K tomuto musí být uzpůsobeny všechny kontejnery výzbroje vozu. Nad místy, kde by stoupnutím hrozilo poškození komponent či kabeláže, musí být zřízena pochozí lávka. Kabely smyčky přecházející přes kloubové spojení článku musí být na obou stranách odpojitelné od skříní článku vozu. Při násilném vymezení jejich délky se musí alespoň na jedné straně samovolně rozpojit, tak, aby byl ochráněn zbytek elektroinstalace článku vozu.

V případě vzduchového chlazení prvků elektrovýzbroje, musí být použito účinných prostředků k zabránění znečištění prostoru elektrovýzbroje, či chladičů výkonových prvků. V případě použití výměnných zábran vstupu nečistot musí být výměnné z vnější strany krytu zařízení. Kontejnerové skříně elektrovýzbroje musí být vybaveny goretexovými membránami zaručujícími odstup vlhkosti.

## síť 24 V

Jistícími prvky sítě budou jističe umístěné zejména na stanovišti obsluhy. S ohledem na délku kabeláže je možné umístit jističe i v jednotlivých článcích vozu, avšak shromážděné na jednom místě. V případě užití dalších elektronických jisticích prvků v obvodu 24 V a dobíjení nepřístupných obsluze, musí být dálkově vypnutelné a zapnutelné obsluhou z vnitřku vozu. Vůz musí být vybaven nouzovým aktivováním nabíječů při podpětí baterie. Vůz musí být vybaven ochranou před úplným vybitím vozové baterie a signalizace menšího napětí než 19 V.

Zdroj palubního napětí v režimech ZAPNUTO a TRAKCE zajištují nabíječe. V režimu BATERIE vozová baterie.

Soustava musí dodávat proud při jmenovitém napětí 24 V s tím, že na všech přípojných bodech sítě při maximálním odběru včetně stavu naprázdno se bude napětí pohybovat v rozsahu od 21 V do 28 V.

Vůz musí být vybaven dvěma nabíječi, kdy i na jeden musí být schopen jízdy. Vůz musí zaručit omezenou jízdu na baterii při výpadku trolejového napětí. Vůz musí být vybaven zásuvkou pro možnost externího dobíjení vozové baterie.

V případě poruchy nabíjení musí kapacita baterie vydržet minimálně jednu hodinu na bezpečný provoz:

a) Nouzové osvětlení

b) Ovládání dveří (omezený režim)

c) Ovládání pohonu a brzdění (nepřetržitě)

d) Indikační a ovládací prvky na stanovišti obsluhy (nepřetržitě)

e) Zvonec

f) Kolejnicové brzdy (3x sepnutí po dobu 20 sekund)

g) Ovládání pantografu

h) Stěrač předního skla (nepřetržitě)

## síť 3x400V

Jmenovité napětí přístrojů napájených střídavým proudem bude 400 V, 50 Hz. Střídavá síť bude třífázová. Pro úklid vozidla bude k dispozici jednofázové napájení 230 V, 50 Hz s příkonem do 2 kVA se zásuvkou na stanovišti obsluhy.

# Trakční pohon

Pohon vozidla zahrnuje měnič, asynchronní trakční motory, mechanický přenos momentu, mechanickou třecí brzdu, řízení pohonu, brzdový odporník, řízení mechanické brzdy, řízení smyku a skluzu, ochranné přístroje obvodů a příslušenství. Pohon vozu musí být založen na IGBT prvcích, řízených mikroprocesorovým regulátorem. Zadavatel připouští i lepší hodnotové parametry odpovídající času realizace zakázky.

Řízení pohonu každého podvozku musí být nezávislé na ostatních. Výjimku tvoří navýšení momentů aktivních pohonů pro kompenzaci neaktivních za předpokladů dobré adheze. Při brzdění s neaktivní  
¼ ELEKTRODYNAMICKÉ BRZDY nesmí docházet k záskoku MECHANICKÉ BRZDY. Každá větev s trakčním motorem musí jít vypnout samostatně. Rozjezdové a brzdné křivky musejí mít náběžné hrany. Pohon musí mít integrovanou skluzovou a smykovou ochranu zajišťující eliminaci skluzu i smyku. Elektrodynamická brzda bude pracovat jako rekuperační do 1-0 km/h na rovině a 7-0 km/h na místech s náročnějšími sklonovými poměry. Poté přebírá brzdění vozidla MECHANICKÁ BRZDA, tak aby přechod byl zcela plynulý, bez škubnutí při zastavení. Maximální hodnota rekuperačního napětí je 820 V při trolejovém napětí 600 V. Přebytek energie vůz maří v brzdových odpornících.

Vůz musí být vybaven spínačem vypnutí rekuperace. V případě brzdění do odporníků musí být zajištěno jejich rovnoměrné využití. Brzdové odporníky musí být dimenzovány tak, aby vydržely zátěž trvalé vypnuté rekuperace. Rekuperace musí být zahájena kdykoliv i po jejím přerušení. Rekuperace musí zajistit napájení vnitřní spotřeby vozidla, i pokud je rekuperace do trakční soustavy nemožná či nuceně zakázána. Ovládací obvody a zdroje ovládacího napětí budou od silových obvodů galvanicky odděleny. Jeden trakční motor musí pohánět dvě kola, která musí být v mechanické vazbě.

Pohony musí být doplněny o kompletní diagnostický nástroj včetně online sledování všech proměnných. Proměnné musí být zobrazeny v podružných nabídkách displeje obsluhy. Řídící jednotka bude zajišťovat nepřetržitě monitorování kritických parametrů (např. proudů motorů, proudů spínacích zařízení a teplot komponentů). Řídící jednotka, příslušný software a přístroje budou dostatečně reagovat na zjišťování a napravování všech chybných a potenciálně škodlivých podmínek tak, aby bylo zabráněno nebo minimalizováno poškození zařízení. Pro omezení zkreslení záznamu a výpočtu rychlosti vlaku je možné mírné omezení trakčních vlastností prvního dvojkolí ve směru jízdy při detekci skluzu smyku.

# Podvozky

Všechny podvozky musí být otočné. Zadavatel uvádí, že „otočný podvozek“ má mechanickou volnost podle svislé osy. Podvozky mohou být otočné kolem čepu, popř. je možno využít i jiný způsob otáčení podvozku vůči skříni (příslušného článku) tramvaje. Skříň vozidla je na podvozcích uložena s možností otočení, aby bylo minimalizováno silové působení mezi kolem a kolejnicí. Otočné uložení skříně na podvozku při průjezdu vozidla všemi provozními směrovými oblouky až do minimálního poloměru 18 m, nesmí být jakýmkoliv způsobem pomocí dodatečných konstrukčních prvků omezena. Jakékoli další mechanické spojení či omezení mezi podvozkem a skříní (příslušným článkem), zabraňující volnému otáčení podvozků, vylučuje splnění výše uvedeného požadavku v tomto odstavci. Musí být zajištěna možnost servisního otočení a provozování podvozku o 180° vůči směru jízdy.

Podvozek je vybaven 4 koly, z nichž dvě musí být propojena přímou mechanickou vazbou, zaručující neproklouznutí jednoho kola vůči druhému. Podvozek a kola musí umožňovat používání obručí širokých  
86–120 mm. Zadavatel preferuje kola se šířkou 100 mm. Rozvor podvozku musí být 1800-1900 mm. Rozchod kol na podvozku musí být 1435 mm.

První dvojkolí musí být vybaveno přimazáváním proti zvýšenému hluku průjezdu obloukem. Trysky musí umožňovat nastavení pro aplikaci jak na okolky, tak nákolky, nebo na příslušné části kolejnice. Systém musí obsluhu upozornit na prázdnost zásobníku. Kola musí být odpružená s gumovou vložkou. Podvozek musí mít primární i sekundární vypružení. Konstrukce podvozku musí zajistit neusazování nečistot a odtok vody ze základen vypružení. Trakční motor musí být demontovatelný i v zavázaném stavu podvozku. Počet elektromechanických třecích brzd musí být minimálně roven počtu dvojkolí. Mechanická brzda musí umožňovat mechanické nouzové odbrzdění v běžném provozu. S ¼ nouzově odbrzděných brzd z celkové počtu, musí být vůz stále schopný provozu s cestujícími. Vůz musí být vybaven přímou signalizací neodbrzdění brzdy. Vůz musí být vybaven signalizací nouzově odbrzděné brzdy. Mechanická brzda, musí umožňovat zrušení nouzového odbrzdění z vnitřku vozu i za pohybu vozu. Pokud bude vozidlo vybaveno převodovkami musí mít olejoznaky a možnost provozní výměny oleje s možností sledování hladiny. Podvozek musí mít dvě kolejnicové brzdy s přítlačnou silou minimálně 70kN. Vůz musí umožnit samostatnou aktivaci ½ a všech kolejnicových brzd ve všech (včetně zcela vypnutého vozu) režimech vozu, pokud je přítomno 24 V.

Kola musí vydržet minimálně nájezd 300 000 km do výměny obručí. Obruče kol musejí být vyměnitelné v zavázaném stavu podvozku. Zadavatel požaduje indikaci pro vizuální kontrolu protočené obruče vůči náboji kola, přičemž elektronická indikace na displeji nadřazeného řízení je výhodou.

U všech součásti podvozku, s výjimkou kol, kolejnicových brzd a ochranných rámů, bude dodržena jejich svislá vzdálenost od temene kolejnice nejméně 60 mm za všech provozních podmínek. V rámci 1. podvozku musí být zajištěno umístění čtecí hlavy RFID technologie v ose koleje. Podvozky musí být vybaveny čipy evidence podvozků zadavatele. Musí být zajištěno bezpečné uchycení podvozku k rámu vozidla i při zvednutí vozu. U kol musí být použity blatníky a zástěrky, aby byl zajištěno co nejmenší znečištění okolí.

V případě použití bočních zákrytů podvozků musí být lehké, odnímatelné a na konci nesmí vibrovat. Musí umožňovat kontrolu brzdového obložení, polohu kolejnicových brzd a doplňování provozních náplní. Před 1. podvozkem musí být umístěna výškově nastavitelná ochrana v celé šířce vozu. Náběžná hrana musí být opatřena gumovou vrstvou. Před každým kolem náběžným kolem podvozku musí být výškově stavitelná zábrana, která umožňuje nastavení v rozsahu 30-70 mm nad TK ve všech rozsazích provozního nastavení a zatížení vozu. Zábrana musí překážku směřovat mimo vůz. Toulce sypačů musí proud písku směřovat přímo do styku kola a kolejnice a musí být výškově nastavitelné s ohledem na max a min průměr kola. Konstrukce musí umožňovat soustružení kol podúrovňovým zařízením přímo na voze do hodnoty 5 mm nad minimální průměr kola. Hodnota průměru nového kola musí být min. 670 mm. Provozuschopnost kol musí být zajištěna do průměru kola s hodnotou min. 590 mm.

V případě, že část, která má nejnižší světlost a zároveň je pevností náchylná na výskyt vrubů či ztenčení průřezu, musí být překryta ochranou, která se může poškodit namísto kritické části.

Zhotovitel musí dodat pro každý desátý dodaný vůz jednu sadu technologických podvozků pod celý vůz, které umožní náhradu trakčních podvozků po dobu jejich opravy a posun s celým vozem včetně průjezdů oblouky.

Zhotovitel musí dodat pro každý desátý dodaný vůz jednu sadu technologických podvozků umožňujících posun s jednotlivými články vozidla včetně průjezdu oblouky.

Konstrukce podvozku a vozidla musí umožňovat použití havarijních podvozků zadavatele pod kola podvozku pro případ neschopnosti dvojkolí se otáčet. V případě, že toto nejde zajistit, musí dodavatel dodat havarijní podvozky na míru svému výrobku.

# Pískování

Vozidlo bude vybaveno pískovači před všemi podvozky. Před prvním dvojkolím musí být na obou stranách.

Zásobníky písku musí být z vnějšku vozu strojně plněny tlakovou pistolí dle systému zadavatele, tak z vnitřku vozu nádobou. Zásobníky musí mít kontrolu plnosti. Systém vozu musí obsluhu upozornit při poklesu plnosti pod 25 % objemu jímky.

# Obecné požadavky ke konstrukci a vybavení vozidla

Veškeré dutiny skříně i podvozků budou ošetřeny konzervačním voskem a opatřeny odtokem vody. Na střeše vozu se nesmí hromadit voda a vytvářet louže. Na střeše vozu musí být instalovány kotvící oka rovnoměrně rozmístěné. Na střeše musí být instalovány min. 4x závěsná místa nouzových žebříků pro výstup na střechu. Vnější opláštění vozu musí být provedeno z materiálů nepodléhajících korozi.

Konstrukce a umístění servisních i nehodových zvedacích míst skříně vozu a podvozků musí umožňovat použití současných prostředků a technologií zadavatele a složek integrovaného záchranného systému.

* 1. vlastnosti laků a barev

Spodek vozu bude ošetřen antivibračním izolačním a protikorozním nátěrem.

* 1. obložení interiéru

Bude provedeno bloky se zaoblenými hranami. Povrch musí být hladký v konstantním barevném provedení celého dílu. Mezi jednotlivými díly nesmějí vznikat průchozí spáry. Obložení nesmí rezonovat. Díly musí být odnímatelné bez nutnosti úplné demontáže sousedního dílu. V případě spojovacího tmelení nesmí být toto tmelení nosné. Obložení musí být ošetřeno antivandalskou technologií.

Partie obložení v přechodu střecha / bočnice musí obsahovat uchycení reklamních sdělení v podélných násobcích formátu A3.

* 1. tepelná a hluková izolace

Prvky vozu a skříně budou ošetřeny hlukovou a tepelnou izolací v maximální možné míře.

* 1. podlaha

Podlaha musí být ve vodě odolném provedení. Musí být provedeno vyspádování s odtokem vody v nejnižším bodě. Podlahová krytina Altro. V podlaze nesmí být ukotveno žádné vybavení vozu. Podlaha musí být strojově čistitelná. Šířka podlahové uličky nesmí klesnout pod 500 mm.

V kloubovém spojení článků nemusí být použito Altro, ale musí být podlaha ošetřena protiskluzovou technologií.

Podlaha v nástupních prostorech nesmí přesáhnout výšku 350 mm nad temenem kolejnice. Přiblížení výšce 290 mm v portálech dveří cestujících je vyžadováno.

* 1. okna v salonu vozu

Okna v salonu vozu (vyjma zadního okna) budou vybavena ochrannou antivandalskou fólií 175 μm, vypouklé části oken 100 μm. Fólie bude se 70% propustností světla se zabarvením definovaným zadavatelem.

* + 1. okna v kabině řidiče a zadní okno

Tato okna budou v bezpečnostním provedení z lepeného dvouvrstvého skla. Na stanovišti řidiče musí být vyhřívaná všechna okna, tedy i boční.

* + 1. okna boční

Boční okna musí obsahovat posuvná otevírací okna s madly bez aretací a uzamykání.

* + 1. jiné interiérové skleněné plochy

Musí být z dvouvrstvého bezpečnostního skla s aplikovanou antivandalskou folií.

## sedadla cestujících

Sedadla cestujících musí zaručit, že nedojde ke sklouznutí sedícího člověka ani při NOUZOVÉ BRZDĚ 2. Sedadla musí být v provedení měkčeného (polstrovaného) a omyvatelného povrchu (typ ekokůže, koženka aj.) sedáku a opěráku. Sedák a opěrák musí být jednoduše vyměnitelný. Zadní strana musí být opravitelná lakováním. Vozidlo musí mít nejméně nadpoloviční většinu sedadel orientovaných po směru jízdy VPŘED. V interiéru vozu musí být umístěno min. 60 sedadel pro cestující. Sedačky nesmí být umístěné na vyvýšených podlahových podestách a sedící cestující se musí dotýkat nohami přímo podlahy vozidla. Sedadla a jejich zástavba musí umožňovat montážní posunutí sedadla o 5 cm ke středu vozu. Výměna sedadla musí být proveditelná z interiéru jedním pracovníkem.

## zádržné tyče

Zádržné tyče budou vyrobeny z nerezové kartáčované oceli. Vybrané spojky tyčí musí být v černé barvě. Zádržný systém musí umožňovat vedení kabeláže k označovačům.

* 1. spojení a přechod mezi články

Konstrukce musí zaručovat celistvost a bezpečnost i v nehodovém postavení článků mezi sebou, tedy do vyčerpání vůle v dorazech. Přechodový měch musí být zhotoven pouze z přímých lamel, v nejjednodušším konstrukčním provedení. Vodorovná část musí zaručovat odtok vody např. spádem. Lamely u stojícího vozidla a v přímé vodorovné koleji musí být orientovány svisle a kolmo k podélné ose vozu. Spojení článků mezi sebou nesmí být provedeno prostým čepem u kterého hrozí destrukce při prostém opotřebení průřezu či nedodržení technologie montáže.

* 1. přípustné poškození vozidla

Vozidlo musí odolat při nárazu do hmotné překážky v 15 km/h bez zborcení vnitřních struktur vozu mimo přípustné tolerance pro další provoz. Vozidlo musí umožňovat nenáročnou opravu čelních partií článků po deformaci při nárazu do hmotné překážky do rychlosti 30 km/h. Hmotnou překážkou se rozumí tramvaj shodného typu.

* 1. spřahovací zařízení

Vozidlo bude na obou koncích vybaveno skládacím spřáhlem s hlavou používanou zadavatelem. K uvedení do pracovní pozice smí být použito maximálně stavěcího klíče.

* 1. nápisy, znaky a piktogramy

Veškeré prvky musí odpovídat zvyklostem a požadavkům zadavatele. Vozidlo těmito prvky osazuje zhotovitel na základě předané technické specifikace objednatelem.

# Princip údržby vozidla u zadavatele

Údržby vozidla musí být soustředěny do ucelených servisních cyklů dle ujetých kilometrů vozidla. Žádná součást vozu nesmí vyžadovat údržbu, čištění či výměnu filtru jindy než při dosažení proběhu servisního cyklu. Servisní proběh nejzákladnějšího (nejnižšího) stupně pravidelné kontrolní prohlídky musí být minimálně 50 000 km.

* 1. kontrolní prohlídka (KP)

Jedná se nejnižší údržbový cyklus, kdy se pouze kontrolují základní komponenty a funkce vozu. Přípustná je pouze plánovaná výměna součástí, u kterých je předpokládáno provozní opotřebení. Veškeré kontrolované zařízení musí být přístupno pomocí jednoduchých mechanických principů nevyžadujících nářadí např. západek, klipsen. Agregáty s médii musí být vybaveny kontrolními otvory viditelnými zvenčí zařízení a doplnitelné bez nutnosti demontáže sousedních celků.

* 1. velká kontrolní prohlídka (VKP)

Tento úkon nahrazuje každé třetí KP. Zde je již možné provádět větší rozsah prací s využitím dílenských technologií, ale stále se jedná o provozní kontrolní prohlídku na vozovně.

* 1. pravidelná údržba (PU)

Tento úkon nahrazuje každé druhé VKP. Jedná se o stupeň opravy v dílenském prostředí s úkolem opravy pouze násilně či abrazivně poškozených částí skříně vozu. Lak vozu se opravuje pouze lokálně. U elektro komponentů je předpokládaná pouze výměna či ošetření silových doteků, kde je předpokládáno možné provozní opalování. Není předpokládaná úplná demontáž kontejnerů a zařízení výzbroje. Je předpokládána oprava podvozků včetně výměny obručí.

* 1. pravidelná oprava (PO)

Tento stupeň nahrazuje každé čtvrté PU. V tomto stupni údržby se předpokládá úplná demontáž odnímatelných částí vozidla. Jejich oprava, výměna opotřebených částí a zpětná montáž. Je předpokládaná celoplošná obnova laku. Připouští se opravy formou svařování.

# Shrnutí návrhu technických požadavků pro novou tramvaj

Předmětem veřejné zakázky je řádná a bezvadná dodávka a uvedení do provozu nových a nízkopodlažních tramvají, splňujících technické parametry požadované zadavatelem v tabulce 1 s názvem „Požadovaná specifikační data“ a v Příloze č.1 – Standardy kvality tramvají.

Tabulka 1 – Požadovaná specifikační data

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | | | |
| **Specifikační data** | **Parametry** |  | **Poznámky** |
| celková délka vozidla přes spřáhla | max. 34 000 | mm |  |
| celková délka skříně vozidla | max. 32 000 | mm |  |
| výška vozidla od temene kolejnice se spuštěným a zajištěným sběračem | max. 3 565 | mm |  |
| šířka skříně vozidla | min. 2 400, max. 2 500 | mm |  |
| Dvojkolí pro rozchod koleje | 1 435 | mm |  |
| obsaditelnost vozu | min. 220 | osob | sedící + 5 stojících osob/m2 |
| počet míst - k sezení | min. 60 | osob |  |
| počet míst - k stání | min. 160 | osob | 5 stojících osob/m2 |
| počet stání pro vozíky pro invalidy | min. 2 |  |  |
| počet stání pro kočárky | min. 2 |  |  |
| maximální provozní rychlost | 80 | km.h-1 |  |
| max. zrychlení a zpomalení prázdného vozu | 1,8 | m.s-2 |  |
| max. zpomalení nouzové brzdy | 3,8 | m.s-2 |  |
| sedadla cestujících | měkčený (polstrovaný) povrch |  |  |
| podlahová krytina | ALTRO |  |  |
| otočný podvozek - počet | 4 |  |  |
| - rozvor | max. 1 900 | mm |  |
| - hmotnost - podvozek A | max. 5 000 | kg |  |
| - hmotnost - podvozek B | max. 5 000 | kg |  |
| - hmotnost - podvozek C | max. 5 000 | kg |  |
| - hmotnost - podvozek D | max. 5 000 | kg |  |
| hmotnost na nápravu pro prázdné vozidlo | max. 5 000 | kg |  |
| hmotnost prázdného vozidla s novými koly | max. 43 000 ± 5 % | kg |  |
| hmotnost plně obsazeného vozidla (sedící + 5 osob/m2) s novými koly | 59 000 ± 5 % | kg |  |
| počet brzděných náprav (dvojice kol) | 8 |  |  |
| systém elektrického napájení | 600 - 750 (U jm.) | VDC | max. 820V – 970V |
| počet trakčních motorů | 8 |  |  |
| výkon trakčních motorů | 8 x max. 90 | kW | asynchronní |
| zajišťovací brzda | elektromechanická |  |  |
| regulace pohonu | pulsní regulace |  |  |
| měnič | 600 - 750VDC/24  600 -750VDC/3x400 | VDC  VAC |  |
| napětí baterie   * minimální * maximální | 21  28 | VDC  VDC |  |
| topný systém salónu (min. 24 kW na vůz) | 600 - 750  3x400 | VDC  VAC | střešní klimatizační jednotky |
| topný systém stanoviště (6 kW na kabinu řidiče) | 600 - 750  3x400 | VDC  VAC | klimatizace |
| osvětlení salonu | 24 | VDC |  |
| Výška podlahy nad temenem kolejnice v nástupních prostorech | max. 350 | mm |  |

## obecná technická specifikace – shrnutí

* článkové jednosměrné nízkopodlažní vozidlo
* životnost vozidla min. 30 let
* otočné podvozky, rozchod 1435 mm
* průměr kol: nové – min. 670 mm, ještě provozuschopné 590 mm
* nutné přizpůsobení stávající infrastruktuře Opravny tramvají a vozoven

(svařovací, lakýrnické a laminátovací boxy, pojezd na vzduchovém polštáři, zvedáky 12x10t, údržbové lávky, montážní kanály, mycí rámy apod.) bez nutnosti dalších stavebních úprav

* elektrovýzbroj dimenzovaná na jmenovité napětí až 750 V
* klimatizace kabiny řidiče i salonu vozu
* proběh životnosti kol minimálně 300tis. km
* jízdní obrys PR-K, případně jiný, který bude vyhovující pro kombinaci použitých typů kolejnic.
* nutná bezproblémová udržovatelnost kol oběma stávajícími podúrovňovými soustruhy v DPP
* nutné jednoduché rozčlánkování vozidla
* nutná jednoduchá demontáž a montáž podvozků
* nutná jednoduchá demontáž a montáž kol
* konstrukci hrubé stavby vozidla je nutno navrhnout jako jednoduše opravitelnou
* nutná manipulace s každým článkem samostatně
* konstrukce zvedacích míst – kombinace zvedacích ploch a zvedacích čepů
* poloautomatický pantografový sběrač proudu dvoj lištový se vzdáleností os lišt 300 mm
* střední zpomalení a zrychlení 1,6 m.s-2 z rychlosti 40 km/h (nezávislé na zatížení vozu)
* maximální zpomalení a zrychlení 1,8 m.s-2 (nezávislé na zatížení vozu)
* maximální zpomalení nouzové brzdy 3,8 m.s-2
* schopnost manipulace tram stejného typu, popř. jiného typu provozovaného v Praze na trati s podélným sklonem až85 promile.
* zvedací místo na každém čele (pro lano)
* zvedací místa na boku (Lukas, polštáře)
* předsuvné dveře s ochrannou dotykovou lištou
* dveře kabiny řidiče
* energetická náročnost závislá na hmotnosti vozu
* kolejnicové brzdy min. 70 kN
* možnost rychlé a levné opravy a odstranění následků „malých“ dopravních nehod - tzv. plenty na rychlozámky či rychlouzávěry, bez vnitřních výztužných částí, vnější osvětlení napojené konektory
* navrhnout optimální výhledové poměry řidiče
* navrhnout průjezdní profily vozu. Protijedoucí vozidla nesmí být v kolizi jakoukoliv svojí částí v žádném místě tramvajové tratě v Praze. Zadavatel preferuje průjezdní profil „T“, avšak připouští i obrys vozu s profilem KT8NObrys vozidla musí být v souladu s ČSN 28 0318 a zároveň za žádné okolnosti být horší, než stávají vozy 15T, KT8N,
* optimální chodové vlastnosti vozidla v kolejích (sinusování apod.)
* přimazávání hlavy kolejnice a okolků kol nezávislé na řidiči
* hodnota odporu mezi oběma koly na nápravě/nápravnici nesmí být vyšší než 0,1 Ω
* hodnota rekuperačního napětí nesmí překročit 900 V DC
* poloha lišty sběrače musí být v ose prvního podvozku, avšak nikoliv dále než 4,5 m od čela vozu
* první dvojkolí podvozku musí být max. 3,8 m od čela vozu
* prostor umístění TRAMVYS na úrovni první osy podvozku cca 20 cm od temene vnější kolejnice
* Umístění vysílače rádiových povelů, případně obousměrného komunikačního zařízení požadujeme na voze umístit na podlahu vpravo ve směru jízdy, mimo rozchod kolejí, do vzdálenosti cca 20 cm od vnějšího kola a cca 400 cm od čela vozu. V prostoru pod anténou vysílače nesmí být žádné kovové prvky
* Pro spolehlivou funkci kolejového obvodu musí být splněna podmínka odporu mezi koly na ose nejvíce 1 Ohm a indukčnost musí být menší než 2 µHenry. Platí to pro všechny osy vozu
* prostor pro umístění vysílače na ovládání radiovýhybek před první osou prvního podvozku
* propojení zařízení pro ovládání radiovýhybek a zápis do fronty pro SSZ prostřednictvím ethernetu s komunikačním zařízením ve voze s možností přenosu obousměrných informací ze zařízení, část informací ze zařízení zobrazovat řidiči na panelu
* přítlačná síla pantografového sběrače k trolejovému drátu stejná jako u v současné době používaných tramvají všech typů, tj. max. 120 N
* ochrana proti neúmyslnému couvnutí vozu
* rozložení kontejnerů výzbroje a dalších komponentů tak, aby byl nápravový tlak rovnoměrně rozložen mezi všechny podvozky s tolerancí max. 10 %
* elektrifikovaný vůz, bez potřeby hydraulických obvodů
* elektromechanické zajišťovací brzdy s několikastupňovým řízením
* plnohodnotné automatické dobíjení vozu při ztrátě TN i při jízdě výběhem
* posuvné větrací části oken
* předsuvné dveře pro cestující
* kola složená šroubovaná
* konstrukční rychlost 80 km/h
* antikolizní systém dle specifikace objednatele
* ochranný rám pevný (náběžná hrana musí být gumová)
* minimální průjezdný poloměr oblouku 18 m
* schopnost rekuperace do sítě
* průjezdnost vozidla výškou sněhu 100 mm a vodou 60 mm nad temenem kolejnice
* schopnost provozu vozidla na tratích v ČR při teplotách okolního prostředí -30 °C až +50 °C
* vozidlo musí být vybaveno technologií a komponenty, které vykazují maximální spolehlivost provozu za minimálně vynaložené náklady na preventivní servis.
* automat rozsvícení a zhasnutí světel při setmění, resp. rozednění s možností deaktivace
* noční podsvícení definovaných tlačítek (určí zadavatel)
* tlačítko posledních dveří na panelu řidiče pro dobíhání cestujících
* mezičlánkové svorkovnice
* diagnostické programy vybraných komponent dle aktuálního OS
* dešťový senzor

Příloha č. 1

