

Modernizácia električiek s výmenou stredného článku za nízkopodlažný a generálna oprava v základnej verzii zahŕňa:

1. Technická špecifikácia

1.1 Články skrine vozidla (A,B):

- a) kompletnú demontáž všetkých dielov a komponentov, vrátane kabeláže
- b) kompletne očistenie skríň vozidla a ich opieskovanie,
- c) defektoskopickú kontrolu všetkých nosných častí skríň vozidla – hrúbok materiálov a zvarových spojov
- d) opravu a výmenu častí, pri ktorých boli zistené defektoskopické vady a výmenu všetkých dielov, kde hrúbka materiálu dosiahla hodnoty menej ako 80% pôvodnej hrúbky materiálu, vystuženie v miestach rohovníkov a čiel,
- e) opravu kostry a zvarov vozidla,
- f) opravu strechy vozidla vrátane odkvapníčiek, rešpektujúc požiadavku na dodržanie hydroizolačných vlastností strechy po dobu 15 rokov, zrušenie pôvodného systému vykurovania salónu pre cestujúcich umiestneného v streche článkov,
- g) výmenu opláštenia vozidla za nerezové, opravu plient a výmenu vozidlovej izolácie za novú,
- h) opravu spodku vozidla, t.j. výmena všetkých prístrojových skríň za nerezové, výmena baterkovej skrine, oprava spriahadiel a kotevníkov, vzduchovodov pre chladienie motorov, ochranného zariadenia (metly), držiakov hadíc pieskovania a kráľovských čapov (nicohlavov),
- i) výmenu schodov za nerezové, výroba schodov do nízkopodlažnej časti vozidla,
- j) kompletne lakovanie vozidla (antikorózna ochrana, abrázii odolávajúci náter, antivibračný náter, ošetrovanie dutín, lakovanie vozidla) v zmysle design manuálu obstarávateľa,
<https://intranet.dpmk.sk/AutoIndex/index.php?dir=Dizajn%20manu%C3%A1l/Dokumenty/&file=Design%20manual%20DPMK.pdf>
- k) repasovanie pôvodných komponentov, v prípade neopraviteľnosti výmena za nové, kompletnú výmenu kabeláže,
- l) montáž vozidla do konečného funkčného stavu

1.2 V rámci GO vykonať na vozových skrinách:

- a) výmenu dverí za nové s pôvodným spôsobom otvárania, s ochranou proti zovretiu prekážky, napr. pomocou kontaktnej gumovej lišty, výmenu pôvodných dverných pohonov za nové; Osvetlenie nástupného priestoru v čase od otvorenia dverí do rozjazdu vozidla, ktoré za zníženej viditeľnosti umožní bezpečný nástup cestujúcich a zároveň dostatočnú viditeľnosť priestoru dverí z miesta vodiča bez toho, aby dochádzalo k oslneniu vodiča (napr. cez spätné zrkadlo). Pri prvých dverách toto osvetlenie vypínateľné vodičom. Presvetlenie priestoru dverí intenzívnou svetelnou clonou vytvorenou zeleným a červeným LED osvetlením (zelené pri otvorených dverách, červené pri zatváraní dverí – výstraha a zatvorenie).

- b) výmenu všetkých skiel okien za sklá v determálnom prevedení (bez použitia fólie na povrchu skla). Odtieň skla nesmie negatívne ovplyvňovať čitateľnosť elektronických informačných panelov. Inštalácia dodatočnej a v prípade potreby vymeniteľnej ochrannnej fólie z interiéru brániacej vandalizmu na všetkých sklách v priestore cestujúcich. Posuvné otváranie v hornej časti – podľa pôvodného prevedenia. Výmena čelných skiel.
- c) vybavenie oboch stanovišť vodiča vonkajšími spätnými zrkadlami, vyhrievanými a elektricky nastaviteľnými z miesta vodiča. Právě vonkajšie spätné zrkadlo umiestniť tak, aby bolo vidieť zvonku na ostatné dvere pri otvorených predných dverách. Ľavé spätné zrkadlo umiestniť tak, aby jeho vlastnou konštrukciou nedošlo k obmedzeniu priameho výhľadu vodiča električky vpred a šikmo vľavo; súčasne v prípade oboch zrkadiel (v oboch kabínach) tak, aby sa minimalizovala aj možnosť ohrozenia osôb pri pohybe vozidla v ich blízkosti
- d) výmenu mechanizmov stieračov a ostrekovačov čelných skiel – viacrýchlostný jednoramenný stierač celého čelného okna s intervalovým spínačom a elektrickým ostrekovačom
- e) výmenu podlahy - vodovzdorná preglejka zospodu opatrená termoizolačným nástrekom, alebo polyetylénovou penou s uzavretou štruktúrou materiálu v samozhášacom prevedení (pod kabínou vodiča zosilniť izolačnú vrstvu podlahy z dôvodu zvýšenia tepelnej pohody na stanovišti vodiča). Podlahová krytina v protišmykovom prevedení, hladká, zváraná bez líšt alebo striekaná, s možnosťou umývania podlahy vyplachovaním tlakovou vodou, vo farbe tmavomodrej (indigová); výrazná žltá podlahová krytina v priestore prahov dver, v priestore šikmých častí podlahy, v priestore pre detský kočiar, bicykel, vozík pre telesne postihnutých vrátane piktogramu a v priestore vedľa kabíny vodiča, v ktorom by stojaci cestujúci bránili výhľadu vodiča vrátane piktogramu „dve šľapy“ prečiarknuté krížikom.
Konečné prevedenie podlahovej krytiny podlieha schváleniu zadávateľom.
- f) výmenu harmonikových prechodových mechov a návalkov prechodov medzi článkami za nové,
- g) výmenu vnútorného obloženia skriň a stropu vozidla s kompletnou výmenou izolačných vrstiev - v zmysle platnej EN, opravu okopových plechov (krytov kúrenia),
- h) kompletná výmena zádržných tyčí (madiel) a ich koncoviek, výroba a úprava madiel z dôvodu zabudovania nízkopodlažného stredného článku, všetko v nerezovom prevedení, montáž zásteniek, inštalovanie pomocných madiel pri sedadlách pre invalidných cestujúcich, montáž bezpečnostných pásov na uchytenie cestujúcich na invalidných vozíkoch.
- i) úprava uchytenia sedadiel do bočnice vozidla pomocou šikmých vzpier, antikoročná a povrchová úprava uchytenia, výmena sedadiel pre cestujúcich za nové,
- j) výmena skrine pieskovacieho zariadenia a skrine pre uloženie batérie za nerezovú,
- k) výmena pôvodného interiérového osvetlenia za nové v LED prevedení - úsporné, neoslňujúce osvetlenie s dlhou životnosťou svetelných zdrojov, nezávislé od napájania z trakčného vedenia. Tri prevádzkové režimy – plné osvetlenie, polovičné osvetlenie a núdzové osvetlenie. Funkcia núdzového osvetlenia pri výpadku hlavného osvetlenia.

- l) nahradenie pôvodného systému temperovania salónu cestujúcich novými podsedadlovými temperovacími 600V agregátmi potrebného výkonu – po 3ks v článkoch A, B a 2 ks v článku C,
- m) montáž elektronického vnútorného a vonkajšieho informačného systému pre cestujúcich, kompatibilného so systémom už používaným v DPMK (technická špecifikácia v zmysle bodu **2.1 Konfigurácia odbavovacieho a informačného systému**) výmenu pôvodného vonkajšieho osvetlenia vozidla (denné svietenie, stretávacie a diaľkové svetlá, obrysové, smerové a brzdoé svetlá) za nové v prevedení LED, s dlhou životnosťou a doplnením:
 - bočných obrysových svetiel na skrini vozidla,
 - 2 párov smerových svetiel na článku C,
 - Predných a zadných hmlových svetiel
 - núdzových červených LED pásových svetiel pre prípad núdzového brzdienia
 - Príprava vozidla na dodatočnú inštaláciu predných zelených brzdoých LED pásových svetiel (svetlo sa má rozsvietiť pri brzdení vozidla, aby chodec videl, že vozidlo brzdí, zatiaľ nemá oporu v zákone)
- n) výmenu pôvodnej vozidlovej akumulátorovej batérie za novú, s minimálnou údržbou, dlhou životnosťou, nízkymi prevádzkovými nákladmi, s kapacitou a výkonom pre napájanie ovládacích obvodov, magnetických koľajnicových brzd aj pri výpadku dobíjania a pre režim manipulačného - batériového pojazdu.
- o) zachovanie a oprava inštalovaného systému ovládania elektromagnetických koľajových výhybiek pomocou elektromagnetu umiestneného pod vozidlom,
- p) kompletnú výmenu všetkých gumených dielov za nové,
- q) výmena pieskovacích zariadení za nové - Pretlakové podávanie (nie gravitačné) s podtlakovým prisávaním piesku, pred obe kolesá prednej nápravy predného podvozka a pred obe kolesá aspoň jedného ďalšieho podvozka v zadnej polovici vozidla (nie posledného), pre každý smer jazdy. Každý sypač musí mať samostatný zdroj vzduchu a od rýchlosti závislé regulovateľné dávkovanie množstva piesku za jednotku času. Zásobník piesku pre každý sypač musí byť elektricky temperovaný, s objemom minimálne 30 l piesku dosiahnuteľným pri strojovom plnení, vybavený snímačom množstva piesku. Sypače sa uvedú do činnosti automaticky na základe vyhodnotenia sklzu/šmyku a pri použití núdzovej brzdy alebo prostredníctvom nožného spínača v kabíne vodiča. Sypače musia mať možnosť servisného nastavenia trvalého zablokovania činnosti pri sklze (rozjazde). Množstvo piesku sypaného na koľajnice nesmie ohroziť funkciu koľajnicových brzd, koľajových zabezpečovacích obvodov, ak budú použité a spoľahlivosť ukoľajnenia vozidla. Po skúsenostiach iných DP nepožadujeme elektricky vyhrievané trysky pred kolesami, stačí ukončenie hadicou.

1.3 Elektrická výzbroj: (pozn. v DPMK, a.s. je polarita koľají +, trolejové vedenie -)

- a) vykonať demontáž a komplexnú opravu pôvodnej elektrickej výzbroje (stykačových skríň, linkových stykačov, stykačov, pulzných meničov, tlmičiek, odpojovačov, regulátorov, trakčných motorov, ako aj kaloriferov, sypačov piesku, atď.) v rozsahu GO, jej nastavenie a opätovnú montáž na vozidlo,
- b) vymeniť statické meniče za nový typ (podľa potrieb palubnej siete),
- c) kompletne vymeniť kabeľáž vrátane výmeny starých konektorov za nové,

- d) nahradit' jestvujúci systém protisklzovej ochrany s otáčkovými snímačmi novým systémom s napäťovými snímačmi v trakčnom obvode,
- e) vybaviť vozidlo digitálnym elektromerom na meranie spotreby elektrickej energie a spotreby trakčnej energie s možnosťou sťahovania údajov cestou palubného počítača,
- f) Núdzový batériový pojazd - vozidlo vybaviť režimom núdzového pojazdu z 24 V akumulátorovej batérie pre prípad jazdy v bežnom úseku trate. Kapacita batérie v stave bežného prevádzkového nabitia musí umožniť jazdu normálne obsadeného vozidla na vodorovnej priamej trati dĺžky minimálne 100 m. V tomto režime je prípustné obmedzenie funkcií vozidla na nevyhnutnú mieru pri zachovaní bezpečnostných funkcií, napríklad núdzové vnútorné osvetlenie, vonkajšie osvetlenie, ovládanie mechanických a magnetických brzd. Batéria musí byť chránená pred nevratným poškodením následkom hlbokého vybitia.

1.4 Podvozky

Komplexná celková oprava podvozkov v rozsahu GO, t.j. po vyviazaní podvozkov a demontáži všetkých súčastí, vrátane kabeláže vykonať:

- a) opieskovanie, defektoskopia a výmenu opotrebovaných, resp. poškodených častí rámov, a držiakov, kontrolu zvarov a antikoróziu úpravu,
- b) komplexnú opravu prevodoviek, dodanie nových kolies - monoblokov (viď výkres), antikoróziu úpravu,
- c) komplexnú opravu kotúčových a koľajnicových brzd, opravu brzdíčov, nastavenie brzd,
- d) komplexnú opravu motorov,
- e) kompletizáciu podvozkov, vrátane novej kabeláže,

1.5 Výmena stredného článku „C“ za nízkopodlažný

- a) výmena pôvodného stredného článku za nový nízkopodlažný, so zosilnenými rohovníkmi, homologizovaný pre prevádzku na električkových tratiach v SR, vrátane antikorózneho ochrany a povrchovej úpravy v zmysle design manuálu obstarávateľa,
- b) podlaha vyhotovená ako u článkov „A“ a „B“
- c) vykurovanie priestoru stredného článku riešiť podsedadlovými a podschodovými agregátmi 600 V DC potrebného výkonu – 2 ks,
- d) výmenu dverí za nové - pôvodný spôsob otvárania, s ochranou proti zovretiu prekážky, napr. pomocou kontaktnej gumovej lišty, výmenu pôvodných dverných pohonov za nové;
- e) interiér zhodný s článkami „A“ a „B“, s tepelnou a zvukovou izoláciou bočníc a stropu so zníženou horľavosťou,
- f) v časti so zníženou podlahou riešiť zníženie vodorovných zádržných tyčí - madiel,
- g) okná tvarovo riešiť podľa celkového designu článku „C“;
- h) doplnenie smerových svetiel (celkovo na jednej strane vozidla 4 ks smerových svetiel)

1.6 Uplatnenie modernizačných prvkov:

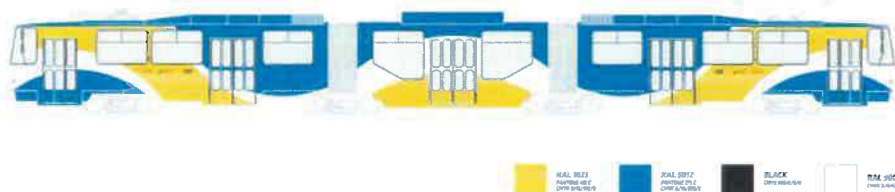
- a) kompletná modernizácia oboch kabín vodiča so zmenou ovládania vozidla na ručné:

- nový panel vodiča s modernými ovládacími prvkami, kompletná výmena elektroinštalácie,
 - ručný kontrolér na ľavú ruku s funkciou mŕtveho muža, možnosťou dvojsmerného vyklopenia a tlačidlom zvonca, s lakťovou opierkou, pieskovanie ovládané pedálom,
 - výmena tachografu za novší typ (napr. CTM TM14),
 - nové anatomické, vyhrievané, pneumaticky odpružené a nastaviteľné sedadlo pre vodiča s vysokým operadlom, s pravou a ľavou nastaviteľnou sklopnou lakťovou opierkou a opierkou hlavy, s možnosťou nastavenia sklonu operadla a sedadla, s nastaviteľnou bedrovou a stehennou opierkou, s možnosťou otočenia doprava o min 90 stupňov; Nosnosť sedadla min. 150 kg, elektricky výškovo nastaviteľná nožná podpera
 - klimatizácia kabíny vodiča,
 - samostatné stropné osvetlenie kabíny vodiča (LED)
 - elektrický výstražný zvonec umiestnený zvonku pod kabínou vodiča
 - vnútorné spätné zrkadlo na sledovanie interiéru vozidla,
 - elektricky ovládaná protisľnečná roleta na čelnom, ľavom a pravom bočnom okne,
 - autorádio s neodnímateľným predným panelom, USB vstupom a reproduktormi pre vodiča, chladnička na 2x štandardnú 1,5 l PET fľašu, miesto na zavesenie vešiakového ramienka na vrchný odev, odkladacie miesto (schránka) na služobné potreby vodiča a osobné veci. Konektor USB 5V/ min. 2A s trvale skratuvzdorným výstupom pre dobíjanie spotrebnej elektroniky, rádiostanica (v zmysle bodu **2.1 Konfigurácia odbavovacieho a informačného systému**).
 - miesto (držiak) na výhybkovú tyč (kľúč na prestavovanie výhybiek), na ručný hasiaci prístroj predpísanej veľkosti a náplne, držiak, resp. priestor na umiestnenie lekárníčky, výstražnej vesty, držiak na nápoje v poháriku 0,2-0,3 l, miesto pre pokyny pre vodiča (zložka formátu A4 a hrúbky cca 50mm),
- b) Sedadlá pre cestujúcich - sedadlo s penovým vankúšom a moderným odolným koženkovým povrchom na sedacej a opieracej časti s celkovou konštrukciou odolnou proti poškodeniu cestujúcimi, najmä proti nadmernému opotrebovaniu na exponovaných miestach sedadla. Farebné prevedenie koženkového povrchu – štandardné sedadlá – modrá (podľa dizajnmanuálu); sedadlá pre seniorov a matky s deťmi – tmavá oranžová (podľa dizajnmanuálu) s vnoreným piktogramom seniora a matky; farba škrupiny v tmavom odtieni. Škrupinu ako celok koncipovať v prevedení umožňujúcom ľahké čistenie po aplikácii nežiaducich nápisov (graffiti). Sedadlá pre cestujúcich nesmú byť kotvené do podlahy vozidla v miestach, kde by také kotvenie sťažovalo upratovanie podlahy.
- c) vozidlo vybaviť systémom samoobslužného dopytového otvárania dverí cestujúcimi zvnútra i zvonka po ich odblokovaní vodičom,
- d) v interieri vozidla najviac v 2-metrovom rozmedzí inštalovať tlačidlo signalizácie vodičovi slúžiace aj ako dopytové pre najbližšie dvere; pri sedadlách pre invalidných cestujúcich v krajných článkoch a v strednom článku, ako aj pri stanovišti invalidných vozíkov, bicyklov a kočíkov v strednom článku inštalovať tlačidlo signalizácie vodičovi aj do bočnice
- e) doplnenie informačného systému o zvukový systém pre prípad potreby podať informácie(v zmysle bodu **2.1 Konfigurácia odbavovacieho a informačného systému**).

- f) doplnenie informačného systému pre nevidiacich o orientačný zvukový maják pre nevidiacich a slabozrakých, ktorý sa aktivuje prostredníctvom povelovej súpravy pre nevidiacich a slabozrakých na vyhradenej frekvencii
- g) dva jednoramenné zberače prúdu (polpantografy) s dvoma spoločne odpruženými grafitovými lepenými kontaktnými lištami. Elektrický pohon 24V DC, ovládaný z miesta vodiča so signalizáciou polohy a chodu pohonu. Doba zdvihu a doba poklesu max. 7 sekúnd pri menovitom ovládacom napätí. Núdzové ručné ovládanie z interiéru vozidla. Zberače musia byť elektricky blokované aby nedošlo k prepojeniu napájacích úsekov cez vozidlo aj pri núdzovom ručnom ovládaní. Možnosť použitia oboch pantografov v servisnom režime pri zimnej údržbe trate (prvý v poradí len mechanicky, druhý s odberom).
- h) Zakrytie priestorov podvozkov s otvárateľnými krytmi a s ponechaným otvorom/prístupom k páke odbrzdzenia zaistovacej brzdy pre prípad poruchy na linke
- i) Odnímateľné zakrytie priestoru čela vozidla pod predným nárazníkom, s ponechaným výrezom pre spriahadlo
- j) inštalácia interiérovej vozidlovej klimatizácie do všetkých článkov vozidla., celkový chladiaci výkon min. 30 kW ,konštrukčné riešenie musí rešpektovať pevnosť kostry vozidla v oblasti strechy a bočníc, ako aj únosnosť podvozkov"

1.7 Pieskovanie a lakovanie vozidla

- a) **Pieskovanie** – vykonať oceľovou drôťou, podľa normy ISO 12944 v čistote min. Sa 2,
- b) **Antivibračný náter** – vykonať hmotou napr. Antisonor RF 502.3 o hrúbke cca. 3mm (suchá vrstva),
- c) **Ošetrenie dutín** – vykonať prípravkom napr. Cortec VpCI 386D,
- d) **Lakovanie spodku vozidla (šasi)**
- e) **Lakovanie podvozkov** - použiť lakovací systém napr. SERVIND, dvojvrstvový, základový náter Etokat Aktiv Primer – 80 mikrometrov, vrchná farba Colortar EP BS – 140 mikrometrov, farebné vyhotovenie podľa zadania objednávateľa (RAL 7042).
- f) **Lakovanie – vonkajší lak** – použiť lakovací systém napr. SERVIND, trojvrstvový, C5 antikorózna ochrana, základný náter ABT LV 350-50 mikrometrov, základovací plnič ABT LV 251 UHS Primer-80 mikrometrov, vrchná farba ABT LV 252-50 mikrometrov, farebné vyhotovenie podľa zadania objednávateľa (RAL 5012, 9003, 1023) – definitívne prevedenie podlieha schváleniu objednávateľa



g) **Lakovanie – vnútorný lak** - použiť lakovací systém napr. SERVIND, dvojvrstvový, C3 antikorózna ochrana, základovací plnič ABT LV 251 UHS Primer-60 mikrometrov, vrchná farba ABT LV 252-50 mikrometrov, farebné vyhotovenie podľa zadania objednávateľa použiť lakovací systém SERVIND, dvojvrstvový, C3 antikorózna ochrana, základovací plnič ABT LV 251 UHS Primer-60 mikrometrov, vrchná farba ABT LV 252-50 mikrometrov, farebné vyhotovenie podľa zadania objednávateľa (RAL 9003).

2. Riadiaci, informačný, kontrolný a odbavovací systém (RIKOS)

2.1 Konfigurácia odbavovacieho a informačného systému

Kamerový systém vozidla:

- kamerový systém vozidla s monitorom pre vodiča min. 10"
- kamerový systém musí zaznamenávať situáciu v každom dverovom priestore, situáciu v salóne, dopravnú situáciu pred vozidlom a v kabíne vodiča. Rozmiestnenie kamier a funkcie kamerového systému spresní obstarávateľ s úspešným uchádzačom.
- minimálne 12 ks kamier s vysokou kvalitou obrazu
- ukladanie dát zabezpečiť na priemyselný SSD s úložnou kapacitou postačujúcou na uloženie záznamu zo všetkých kamier po dobu minimálne 14 dní – SSD v antivibračnom prevedení uchytené odpruženým spôsobom, musí ísť o digitálny systém s úložnou kapacitou minimálne 1 TB
- záznamová jednotka musí byť osadená modulom a anténou GPS pre synchronizáciu dátumu a času, pre účely servisu a sťahovania dát musí byť dobre prístupná pre pracovníkov obstarávateľa (bez potreby demontáže krytov a odstavenia vozidla z prevádzky). Záznamová jednotka musí byť antivibračného prevedenia, uchytená vo vozidle odpruženým spôsobom a musí ísť o digitálny systém.
- typ záznamovej jednotky, jej umiestnenie, uchytenie a softvér na jej ovládanie musí úspešný uchádzač odsúhlasiť s obstarávateľom

Informačný a odbavovací systém:

Všetky prvky informačného systému musia byť plne kompatibilné so súčasne používaným informačným systémom u obstarávateľa (**TransData – TransOffice**), preto ich výber podlieha schváleniu obstarávateľa, vid' ďalej:

- Informačné tabule pre cestujúcich s technológiou DOT LED (plnofarebný LED svietidlá):
- 2 ks čelná tabuľa - rozmer 120 x 19/20 – v prevedení LED s plnofarebným spektrom RGB, RGBW s vysokou svietivosťou - musí byť kompatibilná s našim palubným počítačom a ostatnými zariadeniami vozidla
- 4 ks bočná tabuľa – rozmer 120 x 19/20 - v prevedení LED s plnofarebným spektrom RGB, RGBW s vysokou svietivosťou - musí byť kompatibilná s našim palubným počítačom a ostatnými zariadeniami
- 3 ks - informačný LCD monitor do interiéru vozidla vo veľkosti 32:9 v prevedení „V“, tento monitor bude zobrazovať údaje z palubného počítača (linka, smer, čas, aktuálna zastávka, nasledujúce zastávky – s možnosťou zobraziť informácie o prípojných spojoch a prestupoch) + reklamné údaje definované obstarávateľom – možnosť rozdeliť daný displej v určitom momente na 2x 16:9 (na ľavej strane sa budú zobrazovať

- informácie o trase linky a na pravej užitočné informácie pre cestujúcich) - musí byť kompatibilná s našim palubným počítačom a ostatnými zariadeniami (v súčasnosti používame palubné počítače mijola EMX7 a novší typ TransData VESNA), presné umiestnenie LCD monitora/monitorov po dohode a schválení obstarávateľa
- rozhlasové zariadenie kompatibilné s tými, ktoré používa DPMK, a.s.
 - vozidlo musí obsahovať hlásenie zastávok do interiéru vozidla cez reproduktory
 - zabudované reproduktory v interiéri pre cestujúcich (strop alebo bočné steny), minimálne 8 ks
 - **rozvodná doska:**
 - zariadenie pre pripojenie ovládaných periférnych zariadení k palubnému počítaču vo vozidlách
 - priemyselné prevedenie vhodné do vozidiel (prašnosť, otrasy, teplotné podmienky)
 - ethernetový switch, minimálne 5 portov s konektormi s aretáciou (push-pull)
 - digitálny input (minimálne 4 ks)
 - digitálny output (minimálne 2 ks)
 - 1-wire (minimálne 3 ks)
 - komunikácia RS 485, resp. ekvivalent
 - Pre informovanie cestujúcich vodičom umiestniť na pulte vodiča mikrofón. Vozidlo musí byť vybavené systémom vnútorného a vonkajšieho ozvučenia. Vnútorné ozvučenie priestoru pre cestujúcich zabezpečiť reproduktormi umiestnenými v stropných častiach neďaleko dverí (aj s možnosťou hlásenia cez mikrofón od vodiča). Vonkajší reproduktor umiestnený v prednej a zadnej časti vozidla využiť pre samostatné informovanie nevidomých.
 - Wifi pre cestujúcich v celom salóne vozidla (SIM kartu zabezpečí obstarávateľ).

Všeobecné technické požiadavky na dodané komponenty IS:

- rozvod kabeláže ku každým dverám, ku všetkým infotabuliam a LCD monitorom a do kabín vozidla ako predpríprava na zapojenie palubného počítača, znehodnocovačov cestovných lístkov a čítačiek bezkontaktných čipových kariet, resp. čítačiek bankových kariet
- rozvod kabeláže pre palubný počítač umiestnený v kabíne vodiča je potrebné ukončiť do zbernice CAN
- rozvod kabeláže pre znehodnocovače cestovných lístkov a čítačky bezkontaktných čipových kariet, resp. čítačky bankových kariet budú umiestnené v zvodoch zvislých madiel pre cestujúcich pri každých dverách vozidla
- konečné vyhotovenie kabeláže bude úspešný uchádzač/predávajúci konzultovať s obstarávateľom/kupujúcim pred začiatkom výroby
- rozhranie dát: rozhranie pre servis dát Ethernet/RS485/RS232/IBIS/CAN-štandardné typy rozhraní na všetkých nami prevádzkovaných vozidlách všetkých typov a všetkých značiek, kde každé z rozhraní ovláda inú časť dátových tokov
- priemyselné prevedenie vhodné do vozidiel (prašnosť, otrasy, teplotné podmienky)

Palubný počítač:

Minimálne požiadavky Aplikácie palubného počítača na hardvérové parametre:

- nízkoenergetický viacjadrový procesor ARM 32bit. s minimálnym taktom 1GHz
- minimálne 1GB RAM

- minimálne 2 nezávislé fyzicky oddelené úložné partície
- dátový priestor minimálne 32GB TLC SSD disk, 4GB eMMC FLASH a 512MB SLC SD

Minimálne požiadavky Aplikácie palubného počítača na komunikačné rozhrania

- minimálne LTE modem spätne kompatibilný s 3G aj 2G GSM sieťou
- WiFi 802.11 a/b/g/n s podporou WPA2
- minimálne 1xRS 485, 2 x USB minimálne 2.0
- ethernet min. 10/100/1000Mbps s priemyselnými konektormi
- systém určovania polohy GPS a/alebo Glonass a/alebo Galileo, s podporou asistovaného nábehu systému pre rýchly štart

Požiadavky aplikácie na zobrazovaciu jednotku:

- pomer strán displeja 16:9
- minimálne 10,1 "
- minimálna šírka 1024px, minimálna výška 600px
- svietivosť minimálne 500 cd
- životnosť displeja minimálne 30 000 hodín
- bezpečnostné sklo s povrchovou úpravou anti-glare proti odrazu svetla
- kapacitný dotykový displej odolný voči rušeniu do 10V/m
- 2D, 3D grafická akcelerácia, hardvérová akcelerácia videa v režime FullHD
- senzor okolitého jas

Požiadavky Aplikácie palubného počítača na audio rozhranie:

- možnosť meniť hlasitosť na úrovni softvéru operačného systému
- zabudovaný digitálny mikrofón
- externe prepojitelný analógový mikrofón
- minimálne 2 audio kanály do vozidla minimálne 2 x 16 W s možnosťou priameho pripojenia audio sústavy vozidla
- interný audio kanál vodičovi minimálne 2W

Ostatné hardvérové požiadavky:

- minimálne 4 x SAM modul
 - batéria Li-Ion min. 2 x 3500mAh
 - bezpečné mechanické prevedenie
 - priemyselné konektory
 - variabilné uchytenie pomocou RAM držiaka
 - lakované dosky plošných spojov pre zabezpečenie väčšej spoľahlivosti a odolnosti
- Certifikát 2014/53/EU RED smernice (radio equipment device) a certifikát krytia minimálne IP 43 alebo „ekvivalentný“.

Požiadavky na softvérové vybavenie:

- operačný systém Linux verzie 3.14 alebo novší
- grafická knižnica Qt framework 5.5.1 alebo novšia
- knižnice špecifických funkcií hardvéru
 - ovládač pre RS485 – popis metód pre komunikáciu cez RS485 (napr. pre informačné tabule)
 - nastavenie inicializačných parametrov
 - čítanie dát zo zbernice
 - zápis dát na zbernicu

- ovládač pre zvukový hlásič – popis metód pre komunikáciu so zvukovým hlásičom
- nastavenie hlasitosti
- nastavenie kanála – interný/externý/vodič
- nastavenie zvukového súboru pre prehranie
- prehranie zvukového súboru – vo formáte mp3
- zastavenie prehrávania súboru
- prehranie pípnutia
- ovládač pre čítačku kontaktných kariet (SAM modul) – popis metód pre prácu s kontaktnou kartou podľa normy ISO 7816
- konfigurácia čítačky kontaktných kariet
- zistenie stavu čítačky kontaktných kariet
- čítanie a zápis dát na kontaktnú kartu
- modul VOIP
- spustenie aplikácie VoipClient
- zaslanie žiadosti o hovor
- systémové funkcie
- získanie SNR zariadenia
- ovládanie podsvietenia
- power management (stav batérie a napájania)
- získanie verzie systému a hardvérovej konfigurácie
- X server s podporou dotykového displeja (vrátane podpory 3D akcelerácie Mesa)
- FTP client / server
- tftp client / server
- rsync client / server
- ssh / scp client / server
- ppp client / server
- snmp client
- databázový systém sqlite3
- xmlstartlet client
- komunikačná služba dbus
- správa wifi cez nástroj wpa
- príkazy: sh, curl, wget, killall, ln, mount, mkdir, chmod, mv, rm, echo, cp, md5sum, cksum, wc, cat, route, iptables, tar, gz, unzip, cut, diff, read, ifconfig, ip, gdb, ngc, scp, zcat, grep, dd, df, date, touch, ls, sort, ping, tail
- systémové programy: tcpdump, nc, ppp, mc, sed, realpath, awk, tr, ssh-keygen, ldd, objdump, fsck, iwconfig, alsa, gdb, valgrind, openssl, qdbus, sip, sudo, gunzip, snmp, ethtool
- knižnice: expat, qrencode, asound, freetype, png, ssl, zlib
- voip framework pjsip (vrátane pjsua)
- mapový framework osmscout
- multimediálny framework gstreamer (vrátane audio a video kodekov)
- interpret python 2.7.9
- nástroj pre správu nábehu systému init.d
- možnosť rozšíriť aplikačné balíčky podľa potreby
- SDK pre vývoj aplikácie vrátane nástroja toolchain

Označovač cestovných lístkov:

výkonný viacjadrový procesor min. 1GHz
pamäť

- RAM – min. 512 MB
 - interná FLASH pamäť – min. 8 GB
- čitateľný farebný dotykový kapacitný displej
- uhlopriečka displeja – min. 5.7"
 - rozlíšenie – min. 480×640 pixelov
 - svietivosť – min. 450 cd
- detekcia okolitého jasu s možnosťou automatickej zmeny podsvietenia displeja
- Komunikačné rozhrania:
- Ethernet 10/100/1000Mbps
 - RS-232
- Čítačka BČK – interná (parametre):
- podpora štandardu ISO 14443 A, B
 - akceptované typy kariet:
 - Mifare Classic
 - Mifare DESFire EV1
 - Mifare DESFire EV2
 - ISO 7816 – min. 3 x SAM slot (protokoly T=0, T=1)

Ďalšie požiadavky

- audio výstup
- mechanická konštrukcia
- ergonomický dizajn – jedno celistvé zariadenie
- antivandal prevedenie
- ochrana displeja – tvrdené sklo min. 2 mm, odolnosť IK07

Parametre označovača papierových lístkov (pre konfiguráciu s označovačom):

- ihličková tlačiareň
- šírka lístka – 35 mm
- životnosť – min 100 000 000 znakov"

Parametre pre internú čítačku EMV kariet (pre konfiguráciu s EMV platbou):

- platba debetnou a kreditnou bankovou kartou
- certifikácia podľa pravidiel PCI DSS
- PCI PTS 5.x alebo novší
- EMC certifikát
- platobný modul musí byť akceptovateľný slovenskými bankami

Parametre tlačiarne cestovných lístkov (pre konfiguráciu s EMV platbou)

- typ tlače – termálna
- rýchlosť tlače – min. 100 mm/s
- životnosť tlačovej hlavy – min. 100 mil. pulzov
- životnosť rezačky – min. 1 000 000 zárezov
- šírka papiera 80 mm
- priemer rolky papiera min. 70 mm
- mechanizmus zabráňujúci vypadnutiu lístka (napr. priestor/miska pre odobratie lístka)
- snímače zamedzujúce upchaniu papiera

Požadované parametre pre HW zariadenia do vozidla

- napájanie z palubnej siete vozidla 24 V
- pracovné napätie 10 až 36 V
- rozsah pracovných teplôt – 20 stupňov Celzia až + 60 stupňov Celzia
- relatívna vlhkosť vzduchu 5 % až 85 % bez kondenzácie
- stupeň ochrany IP 30
- Prepäťová ochrana
- Ochrana proti prúdovým špičkám
- Ochrana proti prepólovaniu
- Nábeh a vypnutie ovládané blokovacím signálom z palubného počítača

Požadované konfigurácie dodávaných odbavovacích zariadení :

1. čítačka BČK s označovačom papierových cestovných lístkov – zariadenie určené na :
 - platbu cestovného dopravnou kartou
 - označenie papierového cestovného lístka
 - overenie platnosti časového lístka na BČK
2. čítačka BČK s tlačiarňou a EMV platbou – zariadenie určené na :
 - platbu cestovného dopravnou kartou
 - overenie platnosti časového lístka na BČK
 - platbu debetnou aj kreditnou kartou (EMV platba)
 - tlač dokladu – cestovného lístka – pri EMV platbe"

počet čítačiek: k 1. a posledným dverám - 1 x BČK s označovačom papierových cestovných lístkov, 2 - 4. dvere - 1 x BČK s tlačiarňou a EMV platbou a 1 x BČK s označovačom papierových cestovných lístkov,

Súčasťou dodávky je aj odovzdanie:

- všetkých prístupových hesiel a práv k zariadeniu (prístup, web rozhranie a pod.)

Požiadavky na nainštalované nástroje a konfiguráciu v systéme ktorý je bezplatný softvér, voľne dostupný a voľne šíriteľný bez nutnosti vlastníctva autorských práv napr.:

- Operačný systém Linux verzie 4.1 a viac
- X server s podporou dotykového displeja prostredníctvom tslib
- FTP client / server
- rsync client / server
- ssh client / server
- xmlstartlet client
- príkazy sh, curl, wget, killall, ln, mount, mkdir, chmod, mv, rm, echo, cp, md5sum, wc, cat, route, iptables, tar, gz, unzip, cut, diff, read, ifconfig, gdb, ngc, scp
- nástroj pre správu balíčkov pacman
- nástroj pre správu nábehu systému initNG
- Qt framework 5.9 a viac

Rádiostanica:

- rádiostanica kompatibilná s tými, ktoré používa DPMK, a.s. – rádiostanica musí byť kompatibilná pre prácu v systéme Motorola Mototrbo rádiovéj siete CAP+ vo verzii PLUS, musí byť nová a doposiaľ nepoužívaná
- použité rádiostanice v DPMK, a.s.: MOTOROLA typ DM 4600E alebo novší model následníka tejto rádiostanice (v prípade, že typ DM 4600E sa bude len dopredávať a na trhu bude jeho novší nástupca, požadujeme dodanie tohto novšieho nástupcu) na frekvencii 459,550 MHz,

verzia so samostatným ovládaním, vrátane antény so ziskom signálu (min. 3 dBd) a nízkofrekvenčný koaxiálny kábel s konektorom k rádiostanici, rádiostanice nemôžu byť ošetrované prístupovým kódom – heslom

-umiestnenie antény rádiostanice voči umiestneniu antény rádia podlieha schvaľovaniu obstarávateľa a musí byť certifikovaná pre dráhové vozidlá

napájanie k rádiostanici a autorádiu s meničom 24 V na 12 V

APC (automatické počítanie cestujúcich):

Obstarávateľ požaduje zabezpečiť každé dvere systémom APC - automatickým systémom sčítania cestujúcich, ktorý musí byť kompatibilný s existujúcim informačným systémom vo vozidlách (v súčasnosti používame palubné počítače mijola EMX7 a novší typ TransData VESNA). vo vozidlách. Dáta z APC požadujeme exportovať do palubného počítača vozidla s následnou možnosťou vyhodnocovania v rámci obslužného softvérového nástroja dispečerského systému.

3. Legislatíva

Odobrané električky po vykonaní GO musia spĺňať všetky zákonom a normami stanovené podmienky pre prevádzku, vrátane podmienok prevádzky v mestskej a prímestskej hromadnej doprave osôb stanovené všeobecne záväznými právnymi predpismi platnými na území Slovenskej republiky. Súčasne musia byť dodané električky spôsobilé k okamžitému uvedeniu do prevádzky bez akýchkoľvek dodatočných technických alebo iných úprav a bez akýchkoľvek dodatočných povolení, skúšok a iných legislatívnych procesov, ktoré znemožnia ich okamžité uvedenie do prevádzky.

Realizácia skúšok, technicko -bezpečnostná skúška (TBS) na električkách je podmienená, okrem prítomnosti skúšobných komisárov prítomnosťou zástupcov zo strany objednávateľa.

4. Splnenie podmienok pre prevádzku :

- a) v zmysle Vyhlášky č. 205/2010 Z.z. v platnom znení, príloha č. 4 časť 4 zariadenie E6, v prípade inštalovania nového typu elektrickej výzbroje je potrebné pred uvedením do prevádzky vykonať posúdenie projektovej dokumentácie elektrických zariadení (ďalej texte iba EZ), zároveň po inštalácii nového EZ a výzbroji vydať východiskovú revíziu správu EZ, v zmysle legislatívy Slovenskej republiky revíznym technikom elektrického zariadenia (RT EZ) s osvedčením vydaným Dopravným úradom Slovenskej republiky;
- b) v zmysle vyhlášky č. 205/2010 Z.z. v platnom znení, dodržať § 22, § 22a, § 23, § 102, § 103, §106, § 107;
- c) v zmysle vyhlášky č. 351/2010 Z.z. v platnom znení dodržať § 38, § 89, §90, §91, § 92, príloha č. 2 prvá, druhá a tretia časť, príloha č. 3 prvá, druhá časť;
- d) spracovanie novej technickej dokumentácie EZ so zmenami, resp. typu dráhového vozidla;
- e) posúdenie technickej dokumentácie Ministerstvom dopravy a výstavby Slovenskej republiky a Dopravným úradom;
- f) schválenie nových typov EZ výzbroje dráhového vozidla;
- g) vykonanie typových skúšok dráhového vozidla;
- h) vydanie nových technických podmienok výrobcu (TPV) vrátane zapracovania zmien, podmienok údržieb, kontrol, prehliadok (PTK) resp. technicko-bezpečnostnej skúšky TBS (rozsah a interval);
- i) vykonanie jazdných skúšok pred uvedením do prevádzky;
- j) vykonanie technicko-bezpečnostnej skúšky (TBS) pred uvedením do prevádzky, zápis

- do technického preukazu (TP) vozidla, vrátane zápisu zmien v zmysle legislatívy;
- k)** zapísanie zmien do technického preukazu (TP) vozidla na Ministerstve dopravy a výstavby Slovenskej republiky, Dopravný úrad v prípade potreby;
 - l)** schválenie vozidla do prevádzky na Ministerstve dopravy a výstavby Slovenskej republiky;
 - m)** zabezpečenie požadovaných úkonov pre schválenie vozidla do prevádzky v zmysle pokynov poverených právnických osôb (PPO) Ministerstva dopravy a výstavby Slovenskej republiky, Dopravného úradu;
 - n)** odovzdanie vozidla s kompletnou technickou a prevádzkovou dokumentáciou v súlade s legislatívou Slovenskej republiky pre okamžité nasadenie vozidla do prevádzky;
 - o)** zaškolenie personálu – autoškola, dielne, vodiči, PTK.

5. Sprievodná dokumentácia - po realizácii požadovaných služieb je dodávateľ povinný dodať objednávateľovi:

- a)** s každým odovzdaným vozidlom dodať dve sady užívateľskej dokumentácie (elektrická a mechanická časť), ktorá musí zahŕňať všetky zmeny voči pôvodnému vyhotoveniu vozidla;
- b)** pre každý typ vozidla dodať objednávateľovi návody na použitie, údržbárske príručky od zabudovaných modernizačných komponentov;
- c)** kompletnú výkresovú dokumentáciu električiek
- d)** katalóg náhradných dielov (ND);
- e)** protokoly o predpísaných skúškach pre opravy vykonané zvaraním,
- f)** kompletnú dokumentáciu z vykonaných NDT skúšok dielov v zmysle TPV, zvarov, personálu, prístrojového vybavenia,
- g)** dodať spracované technologické postupy pre DO, KP, SP, VP a GO, postupy výkonu revízií a PTK,

Prílohy:

Príloha č.1: výkres monoblok