

## Podrobná špecifikácia Kupujúcim požadovaných technických parametrov predmetu Zmluvy

(ďalej len „Technická špecifikácia EJ“)

Predmetom zákazky je nákup elektrických jednotiek pre regionálnu dopravu na Slovensku. Maximálna prevádzková rýchlosť  $\geq 160\text{km/h}$ , napájací systém 25 kV/50Hz, rozchod km/hod., s rozchodom 1 435 mm s minimálnou obsaditeľnosťou 530 miest v druhej triede a 30 miest v 1. triede. Riadiaci systém EJ musí umožňovať viacnásobné riadenie minimálne dvoch EJ.

EJ musia v rozsahu a v kvalite spĺňať podmienky stanovené technickými špecifikáciami interoperability (TSI) pre konvenčné vlaky, predpisy a normy platné v Slovenskej republike (SR), vyhláškami Medzinárodnej železničnej únie (UIC) a to ku dátumu ich prevzatia.

Všetky EJ musia byť z hľadiska technického konceptu identické, a medzi jednotlivými kusmi nesmú byť nijaké odlišnosti.

Súčasťou predmetu zákazky je dodanie sprievodnej technickej dokumentácie, zaškolenie zamestnancov obstarávateľa z obsluhy, údržby a prevádzky predmetu zákazky požadovaný inventár a dodanie diagnostických zariadení.

Predmet zákazky bude pozostávať z dodania 4 ks EJ.

Predmet zákazky musí spĺňať technické podmienky stanovené v nasledujúcom texte.

**Opis predmetu zákazky je špecifikovaný v nasledovných bodoch a prílohách:**

- 1. bod - Všeobecný popis EJ
- 2. bod - Rozsah použitia EJ
- 3. bod - Základné technické parametre EJ
- 4. bod - Požiadavky na konštrukciu EJ
- 5. bod - Požiadavky Informačný systém
- 6. bod - Systém merania spotreby elektrickej energie
- 7. bod - Vizuál EJ
- 8. bod - Inventár EJ
- 9. bod - Požiadavky na plán údržby a opráv
- 10. bod - Požiadavky na dokumentáciu
- 11. bod - Požiadavky na diagnostické zariadenia
- 12. bod - Spôsob výpočtu nákladov na prevádzku a údržbu

- PRÍLOHA č.1 – Moma server
- PRÍLOHA č.2 - Požiadavky spojené s nevidiacimi a slabozrakými
- PRÍLOHA č.3 – Vizuál EJ: Zoznam náterových látok, fólií a čistiacich prostriedkov schválených pre aplikáciu na ŽKV a rozsah ich platnosti súhlasu
- PRÍLOHA č.4 – Vizuál EJ: Dizajn manuál pre ŽKV regionálnej dopravy

*pozn.: PRÍLOHY č. 1 – 4 vid' samostatné dokumenty*

### 1. Všeobecný popis EJ

- 1.1. Elektrická jednotka (EJ) je zložená z viacerých vozňov / častí s nízkopodlažnými vstupmi, s priestormi pre cestujúcich 1. a 2. triedy.
- 1.2. Jednotka je riešená ako priechodná s dvomi nepriechodnými stanovišťami rušňovodiča umiestnenými na koncoch jednotky.
- 1.3. EJ musí byť konštruovaná v zhode s príslušnými technickými normami EN, STN, TSI, vyhláškami UIC, technickými a dodacími podmienkami vybraných zariadení, hygienickými a právnymi predpismi v SR.

- 1.4. EJ musí byť vybavená zariadením určeným pre viacnásobné riadenie minimálne 2ks EJ, klimatizáciou, zariadením na meranie spotreby elektriny, elektropneumatickou priamočinnou brzdou, samočinnou tlakovou brzdou, magnetickou koľajnicovou brzdou, záchrannou brzdou s premostením a zaistovacou brzdou.
- 1.5. EJ musí byť vybavená informačným a komunikačným systémom, kamerovým systémom, systémom počítania cestujúcich, Wi-Fi
- 1.6. V EJ musí byť aspoň jedno oddelenie ponúkajúce priestor pre imobilných cestujúcich na vozíkoch, jeho súčasťou je WC pre imobilných cestujúcich na vozíkoch. V EJ musia byť ďalšie priestory pre kočíky a bicykle. EJ musí spĺňať TSI týkajúce sa osôb so zníženou pohyblivosťou - Nariadenie komisie (EÚ) č. 1300/2014 (ďalej len TSI č. 1300/2014).
- 1.7. Vzhľadom na požadovanú prepravnú kapacitu cestujúcich a obmedzenie z hľadiska dĺžky EJ môže byť z hľadiska koncepcie ako dvojpodlažná resp. čiastočne dvojpodlažná.

## 2. Rozsah použitia EJ:

- 2.1. Prechodnosť EJ „Sk“ - na tratiach manažéra infraštruktúry ŽSR ku dňu prevzatia EJ na traťových úsekoch uvedených v bode 2.10..
- 2.2. Všetky náklady spojené so schvaľovacím procesom EJ vrátane skúšobných jazd a skúšok znáša dodávateľ EJ.
- 2.3. Rozchod 1435 mm.
- 2.4. Sklon hlavy koľajnice 1 : 20 a 1 : 40,
- 2.5. Prevádzka na tratiach s napájacími sústavami 25kV/50Hz,
- 2.6. Výška nástupíšť 250 až 550 mm nad temenom koľajnice
- 2.7. Maximálny sklon trate 30 ‰,
- 2.8. Teplotné rozmedzie vonkajších teplôt -30 °C do +40° C,
- 2.9. Maximálna nadmorská výška 1200 m,
- 2.10. Schválená prechodnosť EJ v aktívnom režime minimálne na traťových úsekoch :
  - 2.10.1. Bratislava hl.st. - Galanta - N. Zámky - Štúrovo - št.hr. (smer Szob).
  - 2.10.2. Bratislava hl.st. - Malacky - Kúty - št.hr (smer Břeclav).
  - 2.10.3. Bratislava hl.st. - Trnava - Trenčín - Žilina.
  - 2.10.4. Bratislava hl.st. - Bratislava N. Mesto - Rusovce - št.hr (smer Rajka).
  - 2.10.5. N. Zámky - Šurany - Levice - Zvolen - B. Bystrica
  - 2.10.6. Palárikovo - Šurany
  - 2.10.7. N. Zámky - Komárno - št.hr (smer Komárom)
  - 2.10.8. Galanta - Sereď - Leopoldov
  - 2.10.9. Trnava - Sereď
- 2.11. Základné radenie súpravy je samostatná EJ. Variantné riešenie je radenie dvoch EJ do jedného vlaku s plnohodnotnou prevádzkou jedným rušňovodičom z jedného riadiaceho stanovišťa. Možnosť ťahania rovnakej EJ v nečinnom režime s funkčnými iba brzdami rýchlosťou minimálne 160 km/h. Možnosť ťahania EJ pomocným rušňom cez pomocný adaptér rýchlosťou minimálne 120 km/h.

## 3. Základné technické parametre EJ

- 3.1. Najvyššia prevádzková rýchlosť  $\geq 160$  km/h.
- 3.2. Konštrukčná rýchlosť minimálne  $\geq 170$  km/h.
- 3.3. Menovité napájacie napätia s toleranciami podľa EN 50163 25kV/50Hz.
- 3.4. Ostatné parametre pre rozhranie s trakčným napájaním podľa EN 50 388.
- 3.5. Maximálna hmotnosť na nápravu 22,5 t.
- 3.6. Maximálna dĺžka EJ musí byť do 160 m
- 3.7. Chodové vlastnosti vozidla vrátane akostného čísla chodu Wz v zvislom a priečnom smere podľa EN 14 363 bod 5.
- 3.8. Najmenší menovitý polomer koľajového oblúka, ktorým musí byť schopná EJ prechádzať horizontálny oblúk traťovou rýchlosťou 150 m a pri rýchlosti do 10 km/h 100 m.

- 3.9. Menovitý polomer oblúka vydutého a vypuklého zaoblenia koľaje v pozdĺžne orientovanej vertikálnej rovine, po ktorej môže ešte bezpečne EJ prechádzať počas prevádzky 1 000 m a pri rýchlosti najviac 10 km/h 500 m.
- 3.10. Nepožaduje sa prechod zvažným pahorkom.
- 3.11. Hluk musí spĺňať podmienky Nariadenia komisie (EÚ) č. 1304/2014.
- 3.12. Menovitý trvalý výkon EJ minimálne 3,6 MW.
- 3.13. Počet hnacích náprav na jednotke musí byť minimálne 30 %.
- 3.14. Hodnota skutočného účinníka musí byť v zmysle TSI pre rozsah výkonov 50 -100 % menovitého výkonu, minimálne 0,95. EJ nesmie byť zdrojom rušiaceho prúdu koľajových obvodov v zmysle bodu B.18 tretej časti Prílohy č. 2 Vyhlášky 351/2010 Z. z.
- 3.15. Pevnostné parametre musia spĺňať STN EN 12 663-1 a STN EN 15 227 kategória CI, scenáre 1- 4 - Rozhodnutie Nariadenie komisie (EÚ) č. 1302/2014 (ďalej len „TSI č. 1302/2014“).
- 3.16. Životnosť skrine musí byť minimálne 40 rokov pri uchádzačom stanovenej údržbe a stanovených podmienkach.
- 3.17. Vybavenie musí zodpovedať modernému, účelnému a príjemnému vzhľadu bez mimoriadnych nárokov na údržbu, dodatočne ľahko vymeniteľné pri opravárenských prácach, umožňujúce ľahký prístup k zariadeniam pri ich údržbe a zároveň odolné voči krádeži. V EJ vytvoriť priestor pre úschovu inventáru jednotky
- 3.18. Materiály používané pri výrobe musia byť odolné voči vandalizmu a rýchlemu opotrebeniu.
- 3.19. EJ musí byť vyrobená z materiálov likvidovateľných, alebo recyklovateľných v rámci krajín EÚ.
- 3.20. Z hľadiska protipožiarnej bezpečnosti musí byť vybavený vhodnou požiarou signalizáciou, pričom použité materiály musia vyhovovať STN EN 45545.
- 3.21. V priestore na čele vozňa s riadiacim stanovišťom umiestniť akustické výstražné zariadenia a píšťalu.
- 3.22. Na čelách EJ pod stanovišťom rušňovodiča musia byť umiestnené pluhy, ktoré musia spĺňať STN EN 15 227 a TSI č. 1302/2014.
- 3.23. EJ musí mať protisklzovú a protišmykovú ochranu
- 3.24. Pred prvou nápravou v každom smere jazdy EJ musí byť zabezpečené pieskovanie.
- 3.25. Na prvej náprave predného podvozku musí byť namontované zariadenie na mazanie okolesníkov.
- 3.26. Vybavenie priestorov pre cestujúcich musí zodpovedať vyhláške UIC 567.
- 3.27. Prechodové zariadenie medzi vozňami musí spĺňať požiadavky TSI č. 1302/2014 a TSI č. 1300/2014, musí byť tepelne aj hlukovo izolované a podlaha bude v jednej rovine s nadväzujúcou podlahou vozňa.
- 3.28. Vozidlové batérie musia byť dimenzované pre koncept EJ z hľadiska vlastnej spotreby, a požiadaviek na zabezpečenie bezpečného stavu EJ. Návestné osvetlenie a núdzové osvetlenie jednotky musí byť funkčné minimálne 5 hodín.

#### 4. Požiadavky na konštrukciu EJ

##### 4.1. Pojazd

- 4.1.1. Musí spĺňať požiadavky stanovené vyhláškami STN EN 13749, STN EN 13103, STN EN 13104 a STN EN 14 363.
- 4.1.2. Podvozky dvojnápravové s primárnym vypružením a pneumatickým sekundárnym vypružením.
- 4.1.3. Pohon náprav musí byť zabezpečený prostredníctvom asynchrónnych trakčných motorov.
- 4.1.4. Podvozok musí byť vybavený pozdĺžnymi tlmičmi vrtivého pohybu.

- 4.1.5. Dvojkolesia monoblokové, s brzdovými kotúčmi (možnosť použitia delených kotúčov), vyhovujúce STN EN 13 262.
- 4.1.6. Jazdný obrys kolesa S 1002 podľa STN EN 13 715 + A1.
- 4.1.7. Nápravové ložiská musia mať ochranu pred prechodom spätných prúdov (uzemňovač).
- 4.1.8. Veľkosť prechodového elektrického odporu všetkých vodivých častí EJ a použitých dvojkolesí voči koľaji musí zodpovedať ustanoveniam podľa STN EN 50 153.
- 4.1.9. Pri poškodení pneumatického vypruženia musí byť zabezpečená bezpečná jazda EJ zníženou rýchlosťou minimálne  $\geq 120$  km/h. Poškodenie pneumatického vypruženia musí byť signalizované na stanovišti rušňovodiča.

#### 4.2. Brzdy

- 4.2.1. Systém brzdy musí mať automatické nastavenie brzdného účinku podľa hmotnosti vozidla závislej na jeho obsadení cestujúcimi. Brzdové komponenty musia spoľahlivo pracovať v rozmedzí teplôt  $-30^{\circ}\text{C}$  do  $+70^{\circ}\text{C}$ .
- 4.2.2. Systém musí obsahovať nasledovné druhy brzd :
  - 4.2.2.1. elektrodynamickú s možnosťou rekuperácie do TNS (možnosť navolenia obsluhou EJ) a možnosť marenia do odporu / reostatu.,
  - 4.2.2.2. samočinnú pneumatickú,
  - 4.2.2.3. elektropneumatickú, priamočinnú, napájanú z napájacieho potrubia,
  - 4.2.2.4. magnetickú koľajnicovú brzdu,
  - 4.2.2.5. zaisťovaciú,
  - 4.2.2.6. záchrannú, s možnosťou premostenia,
  - 4.2.2.7. čistiacu, klátikovú brzdu,
  - 4.2.2.8. brzdiace percentá prázdnej EJ: R v intervale 150 - 170 %.
- 4.2.3. Elektronické protišmykové zariadenie spĺňajúce podmienky TSI (STN EN 15 595).
- 4.2.4. Brzda musí byť za všetkých pomerov účinná bez nebezpečných nárazov a ťahov.
- 4.2.5. Zaisťovacia brzda musí udržať prázdnu, vyzbrojenú stojaciú EJ na spáde trate 35%.
- 4.2.6. Ťahadlá ovládania záchranej brzdy vlaku musia byť umiestnené v oddieloch pre cestujúcich a v nástupných priestoroch.

#### 4.3. Ťažné a narážacie ústrojenstvo

- 4.3.1. Čelá EJ pod kabínou rušňovodiča musia byť vybavené automatickým spriahadlom.
- 4.3.2. V spriahadlách musia byť rozhrania pre všetky komunikačné a ovládacie prvky pre viacčlenné riadenie EJ.
- 4.3.3. EJ musí byť vybavená prenosným adaptérom pre automatické spriahadlo umožňujúce spojenie s vozidlom so štandardným spriahadlovým ústrojenstvom. Adaptér musí byť umiestnený v každom krajnom hlavovom vozni.

#### 4.4. Napájacie systémy

- 4.4.1. EJ musí byť schopná prevádzky bez obmedzení minimálne na trakčnom systéme 25kV/50Hz.
- 4.4.2. Musí byť zabezpečené pripojenie EJ na externú sieť 3x400V/50Hz pomocou prípojok z vonkajšej časti EJ.
- 4.4.3. V každom nástupnom priestore musí byť k dispozícii zásuvka 230V/50Hz minimálne 16A (pre pripojenie vysávača) pri dodržaní STN EN 60077. Táto funkcia musí byť zabezpečená aj pri pripojení EJ na sieť 3x400V/50Hz.

#### 4.5. Požiadavky na trakčný reťazec

- 4.5.1. Na EJ musia byť nainštalované dva polopantografy pre systém 25kV/50Hz. Polopantograf musí byť v zmysle požiadaviek infraštruktúry ŽSR (šírka lyžiny, pracovná výška zberača, obloženie lyžiny )
- 4.5.2. Prevádzkovo musí byť umožnené plnohodnotné napájanie EJ z iba jedného zberača a to pri aktívnom ktoromkoľvek zberači. Na každom hlavovom vozni musí byť umiestnený jeden zberač.
- 4.5.3. Hlavný vypínač musí mať životnosť minimálne 100 tis. zopnutí / rozopnutí.
- 4.5.4. Pri prevedení s viacerými trakčnými transformátormi musí byť možnosť, v prípade poruchy jedného z nich, obmedzenej prevádzky EJ na ostatné transformátory, resp. dodávateľ navrhne iné riešenie núdzového dojazdu pri poruche jedného transformátora.
- 4.5.5. V rámci jednotky musia byť kompresory/kompresor bezolejového vyhotovenia so sušičkou vzduchu.
- 4.5.6. Trakčné meniče musia umožňovať samostatné trakčné riadenie hnacích podvozkových skupín.
- 4.5.7. Elektrodynamická brzda musí mať režimy: rekuperácia do TNS (SW blokovateľná), rekuperácia do vlastnej spotreby, marenie energie do odporníka a prechod medzi režimami musí byť bez časových, resp. energetických prestávok, aby nedochádzalo ku reštartom napájacích komponentov jednotiek.

#### 4.6. Zabezpečovacie zariadenia, rýchlomer, RDST

- 4.6.1. Vlakový zabezpečovač ETCS Level 2 (minimálne požiadavky BL3, SRS 3.4.0 v zmysle TSI CCS)
- 4.6.2. Vlakový zabezpečovač Mirel VZ1 (v04 CSH). Potvrdenie bdlosti (tlačidla, kontroléry, húkačka, píšťala, pedál),
- 4.6.3. Vlakové zabezpečovače musia mať komunikačné prepojenie. Možnosť prepínania zabezpečovačov bez nutnosti zastavenia EJ resp. rýchlostného obmedzenia z toho vyplývajúceho.
- 4.6.4. Vlakový zabezpečovač musí byť schopný automatického prepnutia do režimu Stand-By pri viacčlennom riadení EJ.
- 4.6.5. Elektronický rýchlomer komunikačne prepojený so zabezpečovačom Mirel VZ1. Elektronický rýchlomer musí snímať okrem funkcionalít prevádzkového stavu HKV ( rýchlosť aktuálna, rýchlosť predvolená, tlak v hlavnom potrubí, aktívne stanovište, číslo rušňovodiča, číslo vlaku, režim HKV ) aj v danom čase aktuálne funkcionality a stavy vlakového zabezpečovača Mirel VZ1 ( režim zabezpečovača, vybavenie bdlosti (tlačidla, kontroléry, húkačka, píšťala, pedál), intervencie NZ1, NZ2, NZ3, NZ4, NZ5, prenos kódov z traťovej časti LS-Autoblok). Elektronický rýchlomer musí mať časovú značku z GPS. funkčnosť a snímané vstupy / výstupy vlakového zabezpečovača,, funkčnosť RDST, tlak v hlavnom potrubí, funkčnosť nástupných dverí , navolený režim čelného a koncového osvetlenia EJ, použitie zvukových výstražných zariadení, stav zberača / zberačov (zdvihnutý/nezdvihnutý/funkčnosť ADD), stav hlavných vypínačov AC systému (zapnutý/vypnutý), pripojenie EJ na vonkajšie napájanie, požiarne ústredňu, prejdenú dráhu EJ.
- 4.6.6. Vozidlová rádiostanica
  - 4.6.6.1. Prevádzkové režimy GSM-R / GSM-P (SIM-karty dodá objednávateľ)
  - 4.6.6.2. Analógové režimy 450MHz /150MHz vrátane všetkých špecifikácií pre prechodnosť Sk (TRS/Multikom)

#### 4.6.7. Záznamové zariadenie Black-Box s funkciami :

- 4.6.7.1. Záznam zvuku z komunikácie cez RDST (vrátane záznamu ticha).
  - 4.6.7.2. Záznam zvuku z priestoru stanovišť
  - 4.6.7.3. Videozáznam z jazdy vlaku (kamera za čelným oknom v mieste stieranom stieračom)
  - 4.6.7.4. Polohová a časová značka do záznamov cez GPS
  - 4.6.7.5. Kapacita archívu minimálne 240 hodín
  - 4.6.7.6. GSM modul, GPS modul vrátane antén a zosilňovačov, automatická synchronizácia. Snímanie pohybu , polohy a rýchlosti HKV.
  - 4.6.7.7. Integrovaný LTE modul pre možné rozšírenie o prenos dát.
  - 4.6.7.8. Systém a subsystémy musia zodpovedať EN50155, EN50121-3-2, EN50124-1, EN61373, EN45545
  - 4.6.7.9. Čelné kamery musia byť v zmysle požadovanej špecifikácie plniť parametre minimálne : mobilná IP kamera, FullHD rozlíšenie 1920x1080 bodov (min 25 snímok/s), H.264/MJPEG, uhol záberu minimálne 100°, Krytie IP67 a IK10, citlivosť v noci, 3D redukcia šumu, podpora audia
  - 4.6.7.10. Zberačové kamery musia byť v zmysle požadovanej špecifikácie plniť parametre minimálne : FullHD rozlíšenie 1920x1200 bodov (min 25 snímok/s), H.264/MJPEG, uhol záberu minimálne 50°, Krytie IP6K9K a IK10+, citlivosť v noci v IR prísvietením, 3D redukcia šumu. Zberačová kamera bude umiestnená externe , preto musí mať ochranné vyhrievané sklo pre zabezpečenie snímania pri mínusových vonkajších teplotách
  - 4.6.7.11. Náležitosti v zmysle GDPR so slučkovým premazávaním a dobou archivácie min 240 hodín.
  - 4.6.7.12. Kamerový systém so slučkovým premazávaním a dobou archivácie min 10 kalendárnych dní. (záznam aj kamier bočných). Možnosť stiahnutia údajov do notebooka s možnosťou prehliadania bežnými SW (napr. VLC)
- 4.6.8. Akustické výstražné zariadenia (húkačka / píšťala ).
- 4.6.9. Integrovaná požiarňa ústredňa s čidlami v priestoroch pre cestujúcich, aj v priestoroch trakčných meničov a rozvádzačov.

#### 4.7. Osvetlenie EJ

- 4.7.1. Osvetlenie interiéru musí byť zabezpečené LED svietidlami s moderným dizajnom vrátane núdzového osvetlenia v súlade s požiadavkami vyhlášky UIC 555 a STN EN 13 272.
- 4.7.2. Osvetlenie interiéru EJ musí byť minimálne v režimoch : Plné , tlmené na 50% intenzity , núdzové.
- 4.7.3. Centrálné ovládanie osvetlenia priestorov pre cestujúcich musí byť aj z kabíny rušňovodiča.
- 4.7.4. Čelné návestné osvetlenie musí byť zabezpečené LED svietidlami. Čelné svetlá musia mať vymeniteľný krycí panel.
- 4.7.5. Čelné reflektory musia byť zabezpečené LED svietidlami.. Čelné svetlá musia mať vymeniteľný krycí panel. Reflektor musí mať možnosť prepínania minimálne v 3 režimoch ( diaľkový , tlmený , vypnutý).

#### 4.8. Riadiaci systém

- 4.8.1. Celý riadiaci systém musí byť mikroprocesorový s vlastnou diagnostikou, ktorý musí zaisťovať v zmysle nižšie uvedených požiadaviek riadenie a ovládanie samostatnej EJ aj EJ v rámci viacnásobného riadenia. V rámci viacnásobného riadenia môžu byť spojené minimálne 2 EJ.
- 4.8.2. Riadiaci systém EJ musí spĺňať aj nasledovné požiadavky:
  - 4.8.2.1. Riadiaci systém musí byť v redundantnom prevedení (jedna porucha systému nesmie mať vplyv na chod celej EJ).

- 4.8.2.2. Riadiaci systém musí byť v súlade so štandardmi EN50121-3-2, EN50124-1, EN 50155, EN 50325-4, EN 61373, IEC 61375 a UIC 612.
- 4.8.2.3. Diaľkový prenos informácií vrátane diagnostických údajov o stave zariadení na EJ, bude zabezpečený cez jednu totožnú komunikačnú jednotku, ktorá zabezpečuje prenos informácií v rámci informačného a komunikačného systému.
- 4.8.2.4. Možnosť režimu aktívneho odstavenia EJ. EJ má zdvihnutý zberač, sú funkčné i všetky systémy EJ okrem bezpečného blokovania trakcie.
- 4.8.2.5. Možnosť odpojiť jednotlivé trakčné podvozky z aktívneho stanovišťa EJ. V rámci viacčlenného riadenia EJ možnosť odpájania motorových skupín všetkých EJ z riadiaceho stanovišťa EJ, na ktorej je aktívne stanovište rušňovodiča.
- 4.8.2.6. Systém automatickej regulácie rýchlosti (navolenie požadovanej rýchlosti v krokoch po 10 km/h a s možnosťou regulácie +/- 5km/h v rozmedzí 0 až 160 km/h.
- 4.8.2.7. Možnosť ovládania osvetlenia, kúrenia/klimatizácie, informačného systému, kamerového systému, návestného osvetlenia na všetkých jednotkách aj v rámci viacčlenného riadenia EJ.
- 4.8.2.8. Možnosť prechodu medzi riadiacimi stanovišťami v rámci EJ aj v rámci EJ spriahnutých vo viacčlennom riadení bez nutnosti deaktivovať jednotky.
- 4.8.2.9. Riadiaci systém musí, v prípade poruchy, vyhodnotiť poruchu v rámci EJ a určiť, či je EJ schopná ďalšej prevádzky (a v akom režime) alebo či EJ nie je schopná ďalšej prevádzky.
- 4.8.2.10. Riadiaci systém musí mať, v spojitosti s automatickou reguláciou rýchlosti, funkciu „pomalá cesta“ - odpočítava koniec úseku (koniec dĺžky vlaku).
- 4.8.2.11. Riadiaci systém musí mať funkciu elektronickej knihy opráv.
- 4.8.2.12. Riadiaci systém musí umožniť blokovat' / odblokovať rekuperáciu do TNS cez základné menu na DMI.
- 4.8.2.13. Riadiaci systém musí mať rozhrania do informačných systémov, kamerových systémov, systému merania spotreby elektrickej energie a systému spočítavania cestujúcich a umožňovať ich diagnostiku.
- 4.8.2.14. Všetky zadávania údajov pre potrebu prevádzky EJ sa musia zadávať cez jedno rozhranie (DMI- displej podľa štandardu UIC612).
- 4.8.2.15. Číslo rušňovodiča sa musí dať vložiť cez čipovú kartu.
- 4.8.2.16. Komunikačné prostredie medzi rušňovodičom a riadiacim systémom musí byť minimálne v slovenskom jazyku.

#### **4.9. Priestorové usporiadanie EJ**

##### **4.9.1. Požiadavky na kabíny rušňovodiča**

- 4.9.1.1. Uzavretý, samostatne klimatizovaný priestor.
- 4.9.1.2. Vstupné dvere z priestoru pre cestujúcich. Pripúšťajú sa mimo toho aj bočné nástupné dvere.
- 4.9.1.3. Vstupné dvere z priestoru od cestujúcich, s možnosťou zatienenia priezoru (presklenie, kukátko). Zamkynanie univerzálnym kľúčom od EJ a kľúčom od konkrétnej EJ.
- 4.9.1.4. Rozhrania informačného systému, kamerového systému, systému počítania cestujúcich a systému požiarnej signalizácie.
- 4.9.1.5. 1 x dvojfázovka 230 V/ 50 Hz vybavená aj s USB portom s celkovým možným odberom minimálne 10A.

- 4.9.1.6. Bočné okno s možnosťou otvorenia pre sledovanie výpravy vlaku a posun, resp. ako núdzový východ.
- 4.9.1.7. Stredový riadiaci pult s rozložením rozhraní pre ovládanie jednotky pre pravostranné riadenie. Rozhrania pre všetky ovládané zariadenia v rámci vlaku.
- 4.9.1.8. Výškovo aj smerovo nastaviteľné sedadlo pre rušňovodiča a ďalšie jedno sklopné sedadlo pre sprevádzajúce osoby vlakového personálu a pre účel zaškolenia personálu, z ktorého osoba musí mať výhľad cez čelné okno.
- 4.9.1.9. Priestor pre služobné písomné náležitosti.
- 4.9.1.10. Možnosť nastavovania osvetlenia priestoru v troch úrovniach a plynulé nastavovanie osvetlenia pultu.  
Termobox na každom stanovišti. Pri každom riadiacom pulte musí byť umiestnený box na chladenie nápojov vo fľaši.
- 4.9.1.11. Na čele EJ musí byť umiestnené vyhrievané bezpečnostné sklo, stierač a systém ostrekovania. Stierač musí mať funkciu cyklovača a možnosť jedného cyklu. Napĺňanie kvapaliny do ostrekovača z vonkajšej strany EJ.
- 4.9.1.12. Všetky okná na stanovišti musia mať zatieňovací systém s možnosťou úplného prekrytia skiel.
- 4.9.1.13. Pre spätný pohľad musia byť nainštalované výklopné vyhrievané spätné zrkadla alebo spätné kamery.

#### 4.9.2. Priestory 1. triedy

- 4.9.2.1. Priestor musí byť celistvý v jednom vozni a musí byť umiestnený na poschodí. Vybavenie priestorov pre cestujúcich musí byť v súlade s UIC 567.
- 4.9.2.2. Farebné riešenie a prevedenie interiéru sa musí vykonať podľa Dizajn manuálu pre 1 triedu prílohy č.4 opisu k rozsahu požiadaviek objednávateľa na EJ na vysokej estetickú úroveň s modernými prvkami.
- 4.9.2.3. Vo vozni / článku jednotky, kde je priestor pre 1. triedy musí byť umiestnená WC bunka.
- 4.9.2.4. Sedadlá 1. triedy musia byť polohovateľné a pevnostného zhotovenia v zmysle UIC 566. Materiály musia vyhovovať podľa STN EN 45545 Priečne usporiadanie sedadiel bude 2+1.
- 4.9.2.5. Na okrajoch každého dvojsedadla budú opierky rúk, pričom na strane okna môže byť pevná a na strane chodbičky musí byť sklápatelná. V strede dvojsedadla budú dve sklopné opierky rúk. V prípade samostatného sedadla musia byť opierky z každej strany a prevedenie pevné a sklápatelné obdobne ako pri dvojsedadle.
- 4.9.2.6. Na okrajoch sedadla zo strany chodby umiestniť držadlo (madlo) v kontrastnom odtieni voči okoliu.
- 4.9.2.7. Na čalúnenie sedacej a chrbtovej časti, opierky hlavy a opierky ruky použiť kožený materiál. Na opierke hlavy pomocou suchých zipsov alebo cvokov uchytit' vymeniteľnú podušku s vyšitým logom ZSSK. Rám a kostra sedadla musí byť povrchovo upravená komaxitovaním, použitie plastových krytov je povolené.
- 4.9.2.8. Každé sedadlo 1. triedy musí mať v dosahu zásuvku 230V/50Hz s USB portom.
- 4.9.2.9. Z každého sedadla 1. triedy musí byť výhľad na LCD informačného systému.
- 4.9.2.10. Podlaha musí byť s kobercom koncepčne určenom pre nadmerne namáhané prostredie z hľadiska oterov a znečistenia. Bez viditeľných spojov.
- 4.9.2.11. Usporiadanie sedadiel požadujeme kombinované, teda oproti sebe (face to face) alebo za sebou (face to back).
- 4.9.2.12. Ukotvenie sedadiel musí umožňovať jednoduché čistenie podlahy. Pripevnenie sedadiel požadujeme kombinované do podlahy a do bočnice, prípadne iba do bočnice (Cantilever).

- 4.9.2.13. Stolíky budú medzi sedadlami usporiadanými oproti sebe (face to face). Prevedenie stolíkov požadujeme výsuvné resp. rozkladacie, ktorých dĺžka medzi každým párom dvojsedadiel a jednosedadiel budú v jednej rovine s koncom dvojsedadla a jednosedadla. V prípade sedadiel s usporiadaných za sebou (face to back) dosadiť sklopný stolík zabudovaný do opierky chrbta sedadla pred daným miestom na sedenie. Na chrbte opierky dosadiť sieťkové vrečko..
- 4.9.2.14. Každé okno musí byť vybavené zatahovacími roletkami.
- 4.9.2.15. Koše vhodne umiestniť pod stolík, resp. v rámci stola, pre ľahký prístup pre cestujúcich. Každé sedadlo musí mať rámček pre papierové miestenky. Formát papierovej miestenky je 105x30mm.
- 4.9.2.16. Police na batožinu musia byť umiestnené pozdĺžne na oboch stranách oddielu. V oddieloch je možné dosadenie držiakov aj pre nadrozmernú batožinu.
- 4.9.2.17. Strop oddielov EJ riešiť esteticky a moderne s integrovanými výdychmi klimatizácie, zabudovaným osvetlením a ďalších prípadných zariadení, ktoré budú farebne prispôbené k farebnému odtieňu obkladu.

#### 4.9.3. Priestory 2. triedy

- 4.9.3.1. Vybavenie priestorov pre cestujúcich musí byť v súlade TSI č.1300/2014.
- 4.9.3.2. Farebné riešenie a prevedenie interiéru požadujeme vykonať podľa Dizajn manuálu pre 2. triedu v zmysle prílohy č.4 opisu k rozsahu požiadaviek objednávateľa na EJ na vysokej estetickú úroveň s modernými prvkami.
- 4.9.3.3. Sedadlá 2. triedy musia byť v súlade s hygienickými požiadavkami a pevnostného zhotovenia v zmysle UIC 566. Materiály musia vyhovovať podľa STN EN 45545. Sedadlá musia zabezpečiť komfortné sedenie v čase minimálne 3 hodín.
- 4.9.3.4. Na okrajoch každého dvojsedadla budú opierky rúk, pričom na strane okna môže byť pevná a na strane chodbičky musí byť sklápatelná. V prípade samostatného sedadla musia byť opierky z každej strany a prevedenie pevné a sklápatelné obdobne ako pri dvojsedadle. Materiál opierky rúk, plast.
- 4.9.3.5. Na okrajoch sedadla zo strany chodby umiestniť držadlo (madlo) v kontrastnom odtieni voči okoliu.
- 4.9.3.6. Na čalúnenie sedacej a chrbtovej časti požadujeme použiť potahovú látku a na opierky hlavy koženku. Rám a kostra sedadla musí byť povrchovo upravená komaxitovaním, použitie plastových krytov je povolené.
- 4.9.3.7. Zásuvky 230V/50Hz a USB musia byť rovnomerne rozmiestnené v rámci EJ tak, aby 1 zásuvka pripadala najviac na 2 pevné sedadlá.
- 4.9.3.8. V rámci EJ môže byť maximálne 10% sklápacích sedadiel.
- 4.9.3.9. V priestore pre cestujúcich musia byť rovnomerne rozmiestnené LCD informačného systému.
- 4.9.3.10. Podlahová krytina musí byť protišmyková, homogénna, ktorej min hrúbka je 2mm s ktorou bude jednoduchá údržba hlavne v rohoch a v mieste prechodu.
- 4.9.3.11. Usporiadanie sedadiel požadujeme kombinovane, teda oproti sebe (face to face) alebo za sebou (face to back). Rozmiestnenie sedadiel rešpektuje rozstup okenných otvorov.
- 4.9.3.12. Ukotvenie sedadiel musí umožňovať jednoduché čistenie podlahy. Pripevnenie sedadiel požadujeme kombinované do podlahy a do bočnice, prípadne iba do bočnice (Cantilever).
- 4.9.3.13. Stolíky budú medzi sedadlami usporiadanými oproti sebe (face to face).
- 4.9.3.14. Koše vhodne umiestniť pod stolík. Police na batožinu musia byť umiestnené pozdĺžne na oboch stranách oddielu. V oddieloch je možné dosadenie držiakov aj pre nadrozmernú batožinu.

- 4.9.3.15. Každé pevné sedadlo musí mať rámček pre papierové miestenky. Formát papierovej miestenky je 105x30mm.
- 4.9.3.16. V rámci EJ môže byť maximálne 10% sklopných sedadiel 2. triedy.
- 4.9.3.17. Prednostné sedadlá v zmysle TSI č. 1300/2014 požadujeme umiestniť do vozňa v blízkosti WC, určeného pre imobilných cestujúcich.
- 4.9.3.18. Oddiely pre cestujúcich musia byť vybavené dostatočným počtom držiadiel pre stojacich cestujúcich.
- 4.9.3.19. Strop oddielov EJ riešiť esteticky a moderne s integrovanými výdychmi klimatizácie, zabudovaným osvetlením a ďalších prípadných zariadení, ktoré budú farebne prispôbené k farbe obkladu.

#### 4.9.4. Priestory pre imobilných cestujúcich

- 4.9.4.1. Priestory musia byť v zmysle TSI 1300/2014
- 4.9.4.2. V rámci EJ musí byť umožnená bezpečná preprava minimálne 2ks imobilných cestujúcich na vozíčkoch.
- 4.9.4.3. Priestorové umiestnenie vozíčkov musí byť maximálne v jednom vozni / článku EJ.
- 4.9.4.4. Priestor musí byť označený ako z exteriéru EJ (piktogramy) tak aj z interiéru EJ (piktogramy, grafické znázornenie na podlahe).
- 4.9.4.5. V priestore priláhlom k miestam pre prepravu imobilných cestujúcich musí byť aj WC bunka usporiadaná v zmysle TSI. V rámci tejto WC bunky musí byť aj prebaľovací pult.
- 4.9.4.6. Z každého miesta pre imobilného cestujúceho na vozíčku musí byť priamy výhľad na LCD informačného systému.
- 4.9.4.7. Rampa alebo zdvíhacia plošina pre nástup imobilných cestujúcich z nástupišťa 220-280mm nad TK.

#### 4.9.5. Priestory pre prepravu bicyklov

- 4.9.5.1. V rámci EJ musí byť umožnená bezpečná preprava minimálne 15ks bicyklov pre dospelých.
- 4.9.5.2. Priestory musia byť označené ako z exteriéru EJ (piktogramy) tak aj z interiéru EJ (piktogramy, grafické znázornenie na podlahe).

#### 4.9.6. Nástupné priestory

- 4.9.6.1. EJ musí mať minimálne 10 obojstranných nástupných priestorov
- 4.9.6.2. V priestore musí byť umiestnený kôš pre netriedený odpad (minimálne 40L) a pre plasty (minimálne 40L). a menšie koše pre papier a sklo.
- 4.9.6.3. V nástupných priestoroch musí byť LCD informačného systému.
- 4.9.6.4. Pri dverách musí byť z každej strany madlo pre uľahčenie nástupu / výstupu cestujúcich z nástupíšť nižších ako 550mm nad TK. Madlo musí byť v kontrastnom odtieni voči okoliu.
- 4.9.6.5. Výška hrany všetkých nástupných priestorov musí byť vo výške 550mm nad TK.
- 4.9.6.6. Pomocný výsuvný/výklopný schodík pre uľahčenie nástupu z nástupíšť vo výške 200-280mm pre umožnenie nástupu z nižších nástupíšť a výsuvný schodík na premostenie medzery medzi vozidlom a nástupišťom vo výške 550mm nad TK
- 4.9.6.7. Nástupné dvere - vyhotovením musia zodpovedať podmienkam pre regionálnu prevádzku - dvojkřídlové predsuvné elektricky ovládateľné dvere na každej strane o svetlej šírke minimálne 1300 mm. Požadujú sa dverové křídla s dostatočne veľkou presklenou časťou. Ovládanie na tlačidlá s pamäťou.

- 4.9.6.8. Výška nástupnej hrany jednotky musí umožňovať úrovňový prístup z nástupišťa s nástupnou hranou 550 mm nad temenom koľajnice, spĺňajúce požiadavky TSI č. 1300/2014. Zároveň musí byť umožnený nástup z nástupišťa s nástupnou hranou 250 mm v zmysle TSI 1300/2014 pri rôznom stave opotrebenia kolies.
- 4.9.6.9. V zmysle TSI č.1300/2014 musia byť :
- 4.9.6.9.1. miestne ovládané, s automatickým časovým zatváraním,
  - 4.9.6.9.2. centrálné zatvárané zo stanovišťa rušňovodiča,
  - 4.9.6.9.3. umožňujúce jednostranné uvoľňovanie blokovania dverí zo stanovišťa rušňovodiča,
  - 4.9.6.9.4. počas jazdy sa musia v závislosti na rýchlosti automaticky zatvárať a blokovat',
  - 4.9.6.9.5. vybavené zvukovou a svetelnou signalizáciou zatvárania dverí podľa TSI č.1300/2014.
  - 4.9.6.9.6. Systém blokovania nástupných dverí musí byť nadviazaný na ovládanie trakcie EJ.
- 4.9.6.10. Vnútorne dvere musia byť elektricky ovládané v čo najväčšej miere presklené s minimálnou šírkou rámu. Ovládanie na tlačidlá alebo fotobunku
- 4.9.6.11. Dvere(nástupné aj interiérové) musia mať ochranu proti privretiu cestujúcich.
- 4.9.6.12. Dĺžka otvorenia dverí musí byť SW nastaviteľná.

#### 4.9.7. Priestory WC buniek

- 4.9.7.1. V rámci EJ musia byť minimálne 4WC bunky, pričom minimálne 1 musí byť prispôbena pre imobilných cestujúcich. WC musia byť s uzatvoreným odpadovým systémom. Rozmerovo a vybavením musia vyhovovať TSI č.1300/2014 2008/164/ES.
- 4.9.7.2. V nástupnom priestore vozidla s oddelením pre imobilných cestujúcich musí byť WC s uzatvoreným odpadovým systémom pre imobilných cestujúcich s vozičkom podľa TSI 1300/2014.
- 4.9.7.3. Minimálne 1 WC bunka musí byť vo vozni / článku EJ kde sa nachádza priestor 1. triedy
- 4.9.7.4. Nad umývadlom musí byť zrkadlo.
- 4.9.7.5. WC vybaviť dávkovačom tekutého mydla, teplovzdušným sušičom rúk, držiakom toaletného papiera, zrkadlom, odpadkovým košom (zabudovaným) s objemom minimálne 20L (40 L v bunke s prebaľovacím pultom), osvetlením nad zrkadlom, senzorickou batériou.
- 4.9.7.6. Tvar podlahovej vaničky musí umožňovať mokré aj suché čistenie. Prevedenie WC bunky musí byť prispôbena pre ľahké čistenie a v čo najväčšej miere odolné voči vandalizmu.
- 4.9.7.7. Odpadová nádrž musí spĺňať podmienky vyhlášky UIC 563.
- 4.9.7.8. Zásobovanie vodou:
- 4.9.7.8.1. Rozvod vody zhotovený z trubiek, ktorých materiál neovplyvní kvalitu vody musí vyhovovať príslušným vyhláškam UIC a umožňovať úplné automatické vypustenie vody - ochrana proti zamrznutiu vodného okruhu.
  - 4.9.7.8.2. Plnenie nádrží na vodu musí byť z oboch strán EJ.
  - 4.9.7.8.3. Na oboch stranách skrine EJ musí byť umiestnený vodoznak s indikáciou do vozidlovej diagnostiky.

#### 4.9.8. Priestory prechodov medzi vozňami / článkami EJ

- 4.9.8.1. Priestory musia byť izolované od akustických a teplotných prechodov medzi interiérom a exteriérom EJ ako aj prachotesné a vodotesné
- 4.9.8.2. Prechod medzi vozňami / časťami EJ musí byť bezpečný z hľadiska prechodu cestujúcich aj pri prejazde minimálnymi oblúkmi prevádzkovou rýchlosťou vrátane oblúkov protismerných.
- 4.9.8.3. Minimálna svetla šírka prechodu musí byť 60cm a výška minimálne 190cm.

#### 4.9.9. Okná

- 4.9.9.1. Sklá bočných okien musia byť so súčiniteľom prechodu tepla  $\leq 2,5$  W/m<sup>2</sup>.K, so zníženou priepustnosťou infračerveného svetla (tónované) a musia vyhovovať vyhláske UIC 564-1. V rámci interiéru musia byť okna s vetračkami resp. bez vetračiek ak je zabezpečené vetranie cez kanály klimatizácie (ako núdzové vetranie v prípade výpadku klimatizácie).
- 4.9.9.2. Čelné sklo stanovišťa rušňovodiča musí spĺňať nasledovné požiadavky:
  - 4.9.9.2.1. jednodielne, bezpečnostné
  - 4.9.9.2.2. nesmie skresľovať farby
  - 4.9.9.2.3. vlepéné do čelnej časti,
  - 4.9.9.2.4. vybavené rozmrazovacím zariadením neviditeľným voľným okom v smere jazdy,
  - 4.9.9.2.5. vybavené ostrekovačmi,
  - 4.9.9.2.6. vybavené jedným stieračom spĺňajúcim požiadavky UIC 625-2.
- 4.9.9.3. Bočné okná stanovišťa rušňovodiča musia byť otvárateľné

#### 4.10. Vykurovanie, vetranie a klimatizácia

- 4.10.1. Teplota vzduchu v priestoroch pre cestujúcich, v predstavkoch nástupných priestoroch a rýchlosť jeho prúdenia musia vyhovovať STN EN 14750-1 pre stredoeurópske klimatické podmienky, klimatickú zónu II.
- 4.10.2. Klimatizácia stanovišťa rušňovodiča musí byť nezávislá od klimatizácie priestorov pre cestujúcich.
- 4.10.3. V kabíne rušňovodiča musia byť zabezpečené optimálne podmienky podľa STN EN 14 813-1 zóna II.
- 4.10.4. Regulácia klimatizácie v priestore pre cestujúcich musí byť riadená v závislosti aj od množstva CO<sub>2</sub> pre zabezpečenie kyslíkovej pohody cestujúcich v zmysle TSI.

### 5. Požiadavky na informačný systém

#### 1. Informačný systém

Požadované informácie podávané systémom sú v zásade tieto:

- Základné dopravné informácie vizuálne aj akustické (trasa a aktuálna poloha vlaku, označenie a smerovanie jednotlivých vozidiel)
- Doplnkové dopravné informácie (časy podľa cestovného poriadku, informácie o IDS v regionálnej doprave, mimoriadne udalosti v doprave, možnosti prestupu, prípadne ďalšie informácie podľa spresnenia dopravcu)
- Ďalšie informácie všeobecného charakteru, ktoré priamo nesúvisia s dopravnou situáciou, tieto informácie podľa rozhodnutia dopravcu alebo prevádzkovateľa nemusia byť konkrétne ISC poskytované, je však nutné, aby celý systém ISC bol pripravený pre takýto účel v prípade aj dodatočného rozhodnutia poskytovať informácie takéhoto druhu. Do informácií všeobecného charakteru spadá aj zobrazovanie contentu. (Zobrazovanie rôznych informácií, prezentácií a videí určených pre marketingové účely)

Požiadavky na ISC:

- a) Zabezpečiť automatický akusticko - vizuálny informačný a komunikačný systém pre cestujúcich s ovládaním podľa GPS polohy vlaku. V prípade výpadku GPS bude automatický mód zabezpečený na základe prejdenej vzdialenosti, napr. z protišmykového systému, resp. zo snímačov rýchlosti (v prípade vybavenia vozidla systémom Mirel, ISC bude umožňovať získať polohu aj na základe dráhových impulzov zo spomenutého systému)
- b) Informačný systém musí byť v súlade so štandardmi EN50121-3-2, EN50124-1, EN 50155, EN 50325-4 (v prípade využitia CAN siete), EN 61373, EN 61375, UIC 176, UIC 612, TSI 1300/2014, TSI č. 1302/2014
- c) Možnosť centrálného vzdialeného prístupu a správy z jedného bodu (možnosť upgrade z jedného bodu) - musí byť zabezpečená väzba na už existujúcu integračnú platformu komunikácie, medzi dráhovými vozidlami a vozidlovým serverom ZSSK. ISC musí plne podporovať túto komunikáciu. Komunikačné rozhranie medzi dráhovými vozidlami a vozidlovým serverom ZSSK je bližšie špecifikované v bode 7. - Komunikačné rozhranie servera ZSSK
- d) Dialkový prenos všetkých informácií v rámci informačno - komunikačného a riadiaceho systému, musí byť zabezpečený cez jednu komunikačnú jednotku, ktorá musí podporovať technológiu GSM-P, GSM-R, UMTS a LTE
- e) Informačný systém musí byť schopný prevádzky aj pri výpadku dátových pripojení (dáta potrebné pre chod systému sú nahraté vo vozidle v podobe offline dát). Systém musí byť v budúcnosti schopný pracovať aj s online dátami (napr. informácia o nástupišti, meškani, informácií z IDS)
- f) WiFi pripojenie ako ďalšia alternatíva pre prenos dát. Táto WiFi sieť nebude dostupná (viditeľná) cestujúcim. Vozidlom bude táto WiFi sieť automaticky využívaná len ak bude v jej dosahu a bude slúžiť len na komunikáciu medzi vozidlom a centrálnym serverom. Všetky prevádzkové komunikačné kanály ISC musia byť bezpečne oddelené od verejnej siete
- g) Informačný systém musí byť schopný prevádzky i v neprítomnosti vysokého napätia a to po dobu minimálne 30 minút
- h) Nahrávanie údajov pre potreby ISC (napr. GVD) aj prenos obsahu na vozidlo je požadované primárne prostredníctvom bezkáblovej dátovej siete z vozidlového servera ZSSK. V prípade výpadku alebo nedostupnosti siete je možné nahráť dáta pre chod ISC priamo vo vozidle ručne cez USB pripojenie alebo ethernetové pripojenie
- i) Ovládanie ISC pomocou dotykového displeja ovládacej riadiacej jednotky systému, umiestnenej na stanovišti rušňovodiča. Umiestnenie ovládacieho displeja musí rešpektovať zásady jednotného európskeho stanovišťa rušňovodiča v zmysle UIC 612. V prípade načítania napr. nesprávneho č. vlaku, alebo iného chybného stavu, musí byť umožnené nastaviť správne číslo vlaku pomocou ovládacieho displeja. Musí byť umožnené aj zadávanie mimoriadností. Ovládanie ISC v rámci vlaku v rovnakom čase je možné vždy len z jedného miesta
- j) možnosť riadiť ISC jednotlivo aj združene v rámci viacčlenného riadenia jednotiek
- k) spojovanie ISC medzi ucelenými jednotkami musí byť realizované v rámci automatického spriahadla
- l) medzivožňové prepojenie v rámci elektrickej ucelenej jednotky sa odporúča realizovať zbernicou ETB podľa EN 61375-2-5 a prenos audio signálu vo forme VoIP
- m) pri ucelených jednotkách, ktoré je možné rozdeliť (v prípade mimoriadnej situácie, napr. údržbe) je nevyhnutné použiť jednoducho rozoberateľný spoj, pre ťahané vedenie, ktoré využíva ISC; použité konektory musia byť certifikované pre železničnú dopravu
- n) informačný systém musí vedieť spolupracovať so slepeckými vysielačkami a poskytovať aj vonkajšie akustické hlásenia ich užívateľom (akustický maják)
- o) stlačením určeného tlačidla musí byť umožnené cestujúcim zvoliť si funkciu „zastávka na znamenie“ pričom tento dopyt bude signalizovaný rušňovodičovi (celá funkcia “zastávky na znamenie” musí byť v zmysle TSI)
- p) Pre elektrickú ucelenú jednotku je možné použiť jednu riadiacu a komunikačnú jednotku, ktorá zabezpečí riadenie ISC a zber a distribúciu dát pre viaceré vozne v rámci elektrickej ucelenej jednotky, V prípade spojenia viacerých elektrických ucelených jednotiek, do jedného vlaku, sa jedna z pripojených riadiacich a komunikačných jednotiek stane hlavnou, tzv. Master a zabezpečí jednotné hlásenia a zobrazovania informácií pre celý vlak tak aby akustické a vizuálne informácie boli vo vzájomnom súlade. Všetky ostatné riadiace a komunikačné jednotky sa prepnú do stavu Slave a len prijímajú a zobrazujú informácie z Master riadiacej a komunikačnej jednotky. V prípade prerušenia konektivity medzi viacerými pripojenými elektrickými jednotkami sa jednotlivé riadiace a komunikačné jednotky prepnú do stavu Master. V rámci jedného vlaku môže byť viacero Master riadiacich a komunikačných jednotiek, avšak nijako sa tým nesmie ovplyvniť kvalita poskytovaných informácií
- q) Content spoločne s playlistami sa požaduje do vozidiel primárne nahrávať pomocou mobilnej dátovej siete GSM (LTE). Spôsob bezkáblovej komunikácie musí byť navrhnutý tak, aby bol odolný

proti výpadkom komunikácie a minimalizoval sa objem prenášaných dát (tzn. pripojovanie prerušených prenosov, rozdielová synchronizácia multimedialných súborov contentu na základe obsahu playlistov; informačný systém musí podporovať formáty contentu MPEG2 a MPEG4 (H.264); v prípade nedostupnosti bezkáblovej komunikácie musí byť možné content nahráť náhradným spôsobom rovnako ako v prípade cestovného poriadku (GVD)

r) Všetky cestujúcim prístupné komponenty systému musia byť navrhnuté tak aby v čo najväčšej miere odolávali prejavom vandalizmu

s) Informačný systém pre cestujúcich nesmie v prípade neúplných, prípadne inak nekorektných zdrojových dát spôsobených technickou poruchou, zobrazovať a ani hlásiť mylné informácie

t) poskytovanie akustických aj vizuálnych informácií min. v slovenskom a anglickom jazyku a možnosť rozšírenia o ďalšie svetové jazyky, (napr. nemecký)

### **Vizuálna časť informačného systému pre cestujúcich:**

Vizuálna časť systému je tvorená informačnými displejmi typu LED a LCD.

Pozostáva z nasledovných informačných displejov:

- Vonkajšie čelné LED displeje
- Vonkajšie bočné LED smerové displeje
- Vnútorne LCD displeje
- Vnútorne riadiace dotykové LCD displeje na stanovišti rušňovodiča

#### **Vonkajšie čelné LED displeje**

- v prípade jednoradkového displeja zobrazuje cieľovú stanicu vycentrovanú na stred; v prípade použitia varianty dvojradkového displeja okrem cieľovej stanice zobrazuje aj dôležité nácestné stanice

- v prípade zaradenia vlaku do IDS je potrebné aby displej umožňoval aj zobrazenie označenia linky napr.

S10 Bratislava hl.st.

- umožňuje zobrazenie mimoriadností inverzným písmom
- sú situované po jednom kuse na oboch čelách ucelenej jednotky v zmysle TSI
- technické prevedenie sa požaduje v zmysle noriem EN 50155, EN 61373, EN 61375 a napájací rozsah v rozsahu od 16,8 do 33,6V

#### **Vonkajšie bočné LED smerové displeje**

Zobrazujú dopravné informácie o nasledujúcom priebehu trasy vlaku cestujúcim na nástupišti.

Požadované informácie a spôsob ich zobrazenia:

- Východisková a cieľová stanica
- Všetky stanice/zastávky, na ktorých vlak zastavuje (vrátane zastávok na znamenie); zobrazenie sa mení v závislosti od prejdenej zastávky a v prípade, že zastávky nie je možné zobrazit' naraz, sú zobrazované cyklicky
- Označenie linky (v prípade zaradenia do IDS)
- podpora zobrazenia textu formou „bežiacoho textu“ sprava-dolava pričom spôsob rolovania musí byť v zmysle TSI
- umožňuje zobrazenie mimoriadností inverzným písmom
- automatické nastavenie jasu v závislosti na intenzite okolitého osvetlenia (musí byť zabezpečená dobrá čitateľnosť aj na priamom slnku)
- displeje sa požaduje umiestniť do bočnice vozidla; počet, umiestnenie a čitateľnosť sa požaduje v zmysle UIC 176 a TSI 1300/2014 rovnako i ďalšie požiadavky vyplývajúce zo spomínaných uvedených noriem a taktiež aj v prípade vyššie platných revízií
- displej musí podporovať zobrazenie minimálne dvoch riadkov textu a umožniť zobrazit' cieľovú stanicu zvýrazneným (tučným) písmom; požaduje sa schopnosť zobrazenia min. 20 znakov v jednom riadku (odporúča sa aspoň 25 znakov), pričom veľkosť písma musí byť min. 30 mm
- technické prevedenie sa požaduje v zmysle noriem EN 50155, EN 61373, EN 61375 a napájací rozsah v rozsahu od 16,8 do 33,6V DC

#### **Vnútorne LCD displeje**

Vnútorne LCD displeje poskytujú informácie o priebehu trasy vlaku cestujúcim vo vozidle. Umožňujú taktiež v prípade požiadavky zobrazenie Contentu (doplňkových informácií).

Požadované informácie a spôsob ich zobrazenia:

- trasa vlaku (číslo vlaku, kategória, východisková a cieľová stanica, nácestné stanice, doplnkové informácie ako dátum, čas, vonkajšia teplota)
- plánovaná trasa a plánovaný cestovný poriadok (trasa, príchod, odchod),
- predpoklad vývoja cestovného poriadku (on-line poloha) na základe skutočnej polohy vlaku (trasa, príchod, odchod),
- nástupište/ koľaj príchodu a odchodu daného vlaku (ak je táto informácia k dispozícii),
- zobrazenie mimoriadností - informovanie o meškani, „nevystupujte“ a pod.,
- mapy s aktuálnou polohou (podpora tejto funkcionality v prípade požiadavky)
- prehrávanie contentu (multimediálny obsah)
- LCD displeje sa požaduje umiestniť vo vozidle tak aby počet, umiestnenie a čitateľnosť bola v zmysle UIC 176 a TSI 1300/2014 rovnako i ďalšie požiadavky vyplývajúce zo spomínaných uvedených noriem a taktiež aj v prípade vyššie platných revízií
- Veľkosť LCD displeja je požadovaná min. 18“ (palcov) s pomerom strán 16:9 (rozlíšenie WXGA 1366x768)
- LCD displeje musia byť v bezpečnostnom prevedení, ktoré v čo najväčšej miere odolávajú prejavom vandalizmu.
- technické prevedenie sa požaduje v zmysle noriem EN 50155, EN 61373, EN 61375 a napájací rozsah v rozsahu od 16,8 do 137,5 V DC

### **Content**

Ide o doplnkové dopravné informácie ako sú: poloha, rýchlosť, poloha na mape, aktuálne počasie, informácie o prípojoch, mimoriadne informácie (meškanie, situácie na trati...), a multimediálny obsah (videá, obrázky, prezentácie, html).

Content spoločne s playlistami sa bude do vozidiel primárne nahrávať pomocou mobilnej dátovej siete GSM (LTE). Spôsob bezkáblovej komunikácie musí byť navrhnutý tak, aby bol odolný proti výpadkom komunikácií a minimalizoval sa objem prenášaných dát (tzn. pripojovanie prerušených prenosov, rozdielová synchronizácia multimediálnych súborov contentu na základe obsahu playlistov). Požadované podporované kodeky pre prehrávanie videa sú MPEG2, MPEG4 (H.264).

V prípade nedostupnosti bezkáblovej komunikácie musí byť možné content nahráť náhradným spôsobom a to ručne prostredníctvom USB, ETH alebo wifi pripojenia.

Zobrazenie multimediálneho obsahu nesmie byť zobrazované v čase, kedy je žiaduce zobrazit' dopravné informácie (napr. tesne pred príchodom do stanice, pri pobyte v stanici,..) resp. vtedy kedy by mohlo nezobrazením dopravných informácií dôjsť k zmätočným situáciám u cestujúcich pri orientovaní sa o priebehu cesty.

### **Vnútorne riadiace dotykové LCD displeje**

Vnútorne riadiace dotykové LCD displeje slúžia primárne na ovládanie ISC a zobrazenie diagnostických dát priamo vo vozidle. Sú umiestnené po jednom kuse na oboch stanovištiach rušňovodiča. Displej môže byť umiestnený buď ako samostatný displej, alebo v prípade, že ovládanie ISC využíva, resp. je integrované do iného displeja na stanovišti rušňovodiča, nie je nutné použiť samostatný displej. V oboch prípadoch je však nevyhnutné rešpektovať zásady jednotného európskeho stanovišta rušňovodiča v zmysle UIC 612. V prípade použitia samostatného displeja je požadovaná veľkosť riadiaceho displeja min. 10”(palcov).

### **Akustická časť informačného systému pre cestujúcich**

Akustická časť informačného a komunikačného systému musí byť z dôvodu prevádzkovej bezpečnosti realizovaná samostatne, oddelene od optického aj riadiaceho systému ISC s tým, že musí mať prvky aktivácie a využitia z automatickej prevádzky a riadenia ISC. Akustická časť informačného systému zabezpečuje automatické i živé hlásenia cestujúcim. Automatické hlásenia informujú o priebehu cesty ako je napr. nasledujúca stanica, cieľová stanica, zastávka na znamenie, prípadne možnosti prestupu ak sú tieto dáta v systéme. Hlásenia musia byť hlásené s dostatočným predstihom aby sa cestujúci stihli pripraviť k výstupu. Audio hlásenia musia byť pre celý vlak jednotné a nie je možné aby sa prekrývalo viac hlásení naraz. Audio hlásenia a vizuálne hlásenia musia byť poskytované vzájomnej zhode. Živé hlásenia (mimoriadnosti) majú prioritu pred ostatnými hláseniami.

Akustické hlásenie sa generuje jednotne pre celý vlak a je zostavené z dopredu štúdiovo nahratých jednotných audio samplov. Základným zdrojom samplov sú nahrávky vo formáte MP3 (norma MPEG-1

layer 3, vzorkovacia frekvencia 44,1 kHz, prenosová rýchlosť 64 kbit/s, CBR, mono), ktoré sú majetkom Obstarávateľa. Pre nastavenie hlasitosti jednotlivých samplov platia príslušné body vyhlášky UIC 568 za použitia referenčného samplu 1000 Hz. Sample sú nahraté pre každú stanicu. Názvy jednotlivých audio súborov, ich členenie a organizáciu v pamäti systému (adresári) sú jednotné. Ďalej sú nahraté špeciálne sample pre hlásenia mimoriadnych udalostí a pre hlásenia určitých prevádzkových stavov vlaku (zástávka na znamenie, nasledujúca stanica, cieľová stanica, atď.). Zoznam akustických hlásení a ich použitie v jednotlivých situáciách musí byť možné užívateľský konfigurovať.

Je možné využiť namiesto hlásenia prostredníctvom audio samplov aj generátor hlasu - syntetický hlas, avšak tento spôsob hlásenia musí byť najskôr odprezentovaný Objednávateľovi. Až po písomnom odsúhlasení Objednávateľom bude môcť byť tento spôsob hlásenia nasadený aj do vozidiel.

Požiadavky na systém:

- a) Akustický systém musí byť v súlade s normami UIC 440, UIC 558, UIC 568, TSI 1302/2014, TSI 1300/2014, EN 50121-3-2, EN50124-1, EN 50155, EN 61373, EN 61375
- b) Možnosť riadiť akustickú časť komunikačného systému jednotlivo pre ucelenú jednotku aj združene v rámci viacčlenného riadenia (spojenia) jednotiek
- c) Zabezpečenie hlásenia digitálnym hlásičom automaticky v závislosti od polohy vlaku
- d) Digitálnu ústredňu zabezpečujúcu kvalitné prehrávanie audio hlásení
- e) Vnútroň akustický informačný systém pre cestujúcich musí zabezpečiť ozvučenie vo všetkých priestoroch jednotky aj v prípade zloženej súpravy jednotiek
- f) Požaduje sa automatická regulácia hlasitosti v závislosti na intenzite okolitého hluku z pozadia
- g) Na stanovišti rušňovodiča umiestniť odposluch (pre kontrolu) automaticky generovaných akustických hlásení, ktorého hlasitosť je možné regulovať samostatne, nezávisle od nastavenia hlasitosti hlásení pre cestujúcich vo vozidle
- h) Umožniť živé hlásenie cestujúcim z pultu rušňovodiča
- i) Umožniť služobné telefonovanie medzi jednotlivými stanovišťami rušňovodiča
- j) Možnosť pripojenia externého zdroja audio signálu a jeho prehrávanie (napr. mp3 prehrávač)
- k) Požaduje sa do každého nástupného priestoru umiestniť núdzovú hlasitú hovorovú jednotku pre potreby komunikácie cestujúceho s rušňovodičom v súlade s normami UIC568, UIC558, TSI č. 1302/2014. Jednotka musí obsahovať prvok aktivácie kamerového systému (miesto z ktorého bude vykonávaný núdzový hovor, musí byť prednostne zobrazený na monitore v kabíne rušňovodiča).
- l) Požaduje sa dosadenie vonkajšieho akustického informačného systému pre nevidiacich a slabozrakých, ktorý pozostáva z reproduktorov pri nástupných dverách a z navádzajúceho akustického rádiomajáka. Systém sa požaduje realizovať podľa odsúhlaseného projektu Unie nevidiacich a slabozrakých Slovenska (ÚNSS).

### Systém na počítanie cestujúcich

Systém na počítanie cestujúcich slúži na počítanie osôb pri prechode nástupnými dverami. Poskytuje relevantné štatistické údaje zasielané na centrálny komunikačný server ZSSK. Údaje budú následne vyhodnocované v podobe, zostáv, grafov atď. na strane ZSSK.

Požiadavky na systém:

- a) Obojsmerné anonymné počítanie cestujúcich pri nastupovaní a vystupovaní
- b) Snímače umiestnené v priestore každých nástupných dverí aby bol čo najpresnejšie zaznamenaný pohyb cestujúcich (snímače nesmú tvoriť prekážku pri nastupovaní/vystupovaní pre cestujúcich)
- c) Presnosť merania min. 98%
- d) Schopnosť pracovať v režime 24 hodín, 7 dní v týždni
- e) Výstupné dáta vo formáte JSON
- f) Dáta zasielať ihneď po odchode zo stanice/zastávky
- g) Schopnosť rozlišovať a zasielať dáta na základe typu jazdy (zasielať dáta len ak sa jedná o jazdu s cestujúcimi, dáta neposielať ak sa jedná o posun alebo služobnú jazdu). Prípadne je možné zasielať aj dáta zozbierané pri posune alebo služobnej jazde, avšak musia mať príznak týchto jazd
- h) Možnosť sériového zapojenia snímačov
- i) Možnosť zretiazenia viacerých vyhodnocovacích jednotiek

- j) Zaznamenávanie a zasielanie dát naviazaných na dátum, čas, GPS polohu, resp. zastávku. č. vlaku, UIC číslo vozidla, dvere snímania
- k) Schopnosť rozlišovať výšku postavy (dospelá osoba, dieťa), prípadne aj teplotný senzor na rozlišovanie osôb od nadrozmerných predmetov, prípadne batožín
- l) Prepojenie na ISC z dôvodu diagnostiky systému (prípadne ďalších možností využitia, napr. využitie komunikačnej jednotky ISC)
- m) Uchovanie zaznamenaných dát v pamäti pri výpadku el. energie
- n) Upgrade SW a FW cez komunikačnú jednotku ISC
- o) Možnosť Ethernetového prepojenie s ďalšími systémami
- p) Diagnostikovanie chýb a varovanie pri poruchách
- q) Rozsah pracovnej teploty -25°C - +70°C
- r) Snímače s minimálnym priemyselným krytím IP 65
- s) Požadované normy pre snímače: RoHS; EN 50155; EN 61373 category 1, Class B; EN 50121-3-2; EN50102 - IK08; UL94-V-0
- t) Požadované normy pre vyhodnocovaciu jednotku: EN 50155; EN 61373 category 1, class B; EN 50121-3-2
- u) Odporúčaná maximálna spotreba 2A pri 24V
- v) Dodanie výkresovej dokumentácie elektrickej a mechanickej časti a technické podmienky zariadenia - rozumie sa tým technická dokumentácia v súlade s platnými normami

### Kamerový systém

Kamerový systém je určený na monitorovanie vnútorného a vonkajšieho priestoru vozidla.

Požiadavky na systém:

- a) Vnútorný kamerový systém s pokrytím 100 % priestoru interiéru vozidla
- b) Vonkajší kamerový systém zabezpečuje sledovanie diania v smere jazdy obojsmerne a sledovanie priestoru čelných spriahel, a zberačové kamery Ak nebudú na EJ elektricky vyhrievané výklopné spätné zrkadlá musia byť nainštalované Bočné kamery s funkciou spätných zrkadiel . Záznam z čelných kamier, kamier priestorov automatických spriahel a zberačových kamier musí byť paralelne archivovaný aj v BlackBoxe spolu so zvukovým záznamom RDST a priestoru stanovišťa.
- c) Sledovanie obrazu zo všetkých kamier a prepínanie medzi nimi je možné prostredníctvom dotykového displeja na aktívnom stanovišti rušňovodiča. Pri návrhu spôsobu zobrazovania a ovládania kamerového systému je nevyhnutné rešpektovať zásady jednotného európskeho stanovišťa rušňovodiča v zmysle UIC 612.
- d) V režime spätných zrkadiel v režime „pobyt“ sa automaticky na stanovišti rušňovodiča zobrazí aktuálna strana a aj vnútorný priestor pri dverách určený pre nástup a výstup cestujúcich (podľa strany odblokovania dverí). V režime „jazda“ sa automaticky zobrazenie prepne na interiérové kamery. Ovládací displej pre zobrazovanie kamier sa požaduje o veľkosti 15“ (palcov), ak na riadiacom pulte vodiča bude dostatočne veľký priestor na umiestnenie takejto obrazovky prípadne iný spôsob umiestnenia obrazovky nebude brániť v bezpečnom výhľade vodiča z vozidla. Ak na riadiacom pulte vodiča nebude dostatočne veľký priestor na umiestnenie 15“ displeja a ani iné umiestnenie nebude vhodné, tak je možné použitie aj menšieho displeja minimálne však o veľkosti 11“.
- e) Kamerový systém musí byť schopný komunikovať aj s inými systémami vo vozidle pomocou vstupno-výstupného rozhrania alebo Ethernetových vstupov pre zobrazenie časti vozidla (napr. pri nežiaducom otvorení dverí, aktivácii núdzovej hlasitej hovorovej jednotky, aktivácii núdzovej brzdy, zastávky na znamenie, atď..)
- f) V prípade stlačenia dopytovacieho tlačidla pre zastávku na znamenie a núdzovej hlasitej hovorovej jednotky sa automaticky na stanovišti rušňovodiča zobrazí miesto, kde bolo tlačidlo stlačené
- g) Komunikácia a prenos video streamu medzi zobrazovacou jednotkou a IP kamerami musí byť zabezpečená pomocou ETH spojenia a napájanie IP kamier sa požaduje prostredníctvom technológie PoE. Rovnako musí byť zabezpečené prepojenie kamerového systému medzi jednotkami rovnakého radu (pri ich spojení) prostredníctvom automatického spriahadla.
- h) Možnosť riadiť kamerový systém jednotlivo po súprave aj združene v rámci viacčlenného riadenia jednotiek pomocou dotykového displeja.
- i) Pre eliminovanie vplyvu nepriaznivých poveternostných podmienok na kvalitu záznamu (napr. námraza, zahmlievanie) sa odporúča vybaviť externé kamery výhrevným telesom (externé napájanie max 24V DC)
- j) Vonkajšie kamery musia v dostatočnej rozlišovacej kvalite snímať obraz aj pri slabých svetelných podmienkach prípadne môžu byť vybavené IR svetlom.
- k) Prevedenie vonkajších IP kamier nesmie zasahovať do jazdného profilu vozidla

- l) Prevádzkové riešenie monitorovacieho kamerového systému musí vyhovovať právnym predpisom platným na území SR. Doba uchovania záznamu z kamier sa požaduje v dĺžke 240 hodín (10 dní).
- m) Možnosť stiahnuť kamerový záznam na stanovišti rušňovodiča na USB disk, alebo prostredníctvom ETH a Wi-Fi pripojenia a rovnako aj prostredníctvom GSM (LTE) pripojenia. (Pre tento účel je možné využiť pripojenie na komunikačnú jednotku ISC).
- n) Záznamová jednotka musí umožňovať kontinuálny záznam video streamov z IP kamier v závislosti od veľkosti úložného média. Ako úložné médium sa požaduje využitie industriálnych záznamových diskov typu SSD. Odporúča sa pre ochranu záznamu a odstránenie zbytočného premazávania záznamu „hluchým miestom“, aby kamery zaznamenávali obraz len v prípade zaznamenania pohybu pred kamerou.
- o) Kamerový systém musí byť v súlade so štandardmi EN50121-3-2, EN50124-1, EN 50155 a EN 61373, EN 61375, STN EN 45545-2+A1:2016
- p) Kamery musia byť v prevedení, ktoré v čo najväčšej miere odolávajú prejavom vandalizmu.
- q) Zobrazovanie a záznam video streamov vo formáte H.264 s minimálnym rozlíšením 1920x1080 (Full HD).
- r) Pre vonkajšie kamery sa stupeň ochrany krytom vyžaduje minimálne IP 66
- s) Pri všetkých komponentoch kamerového systému využívajúcich ETH prepojenie sa požaduje prepojenia zabezpečiť prostredníctvom konektorov M12
- t) Možnosť vzdialenej diagnostiky celého systému prostredníctvom Wi-Fi a GSM (LTE) technológie

### Poruchy a diagnostika

- Systém musí umožňovať diagnostiku všetkých svojich častí ako je vizuálna časť, akustická časť, systém na počítanie cestujúcich, kamerový systém, WiFi služba pre cestujúcich, a aj monitorovanie častí tretích strán ako sú napr. dvere, klimatizácia, WC
  - Jednotlivé systémy musia byť navrhnuté tak, aby v prípade akejkoľvek poruchy (napr. výpadku komunikácie a pod.) nedošlo k podávaniu chybných alebo neaktuálnych informácií, tzn. Informačné displeje sa prepnú do stavu bez zobrazenia a chybné generovanie akustických hlásení nebude reprodukované cestujúcim.
- V prípade, že to nebude technicky možné, musí byť na to upozornená obsluha vozidla. Dôležité poruchy, resp. mimoriadne prevádzkové stavy systému, sa musia logovať. Taktiež je nutné logovať aj dôležité prevádzkové stavy systému, ako je voľba vlaku, príchod/odchod z/do zastávok, zastávky na znamenie a ich obsluhu cestujúcimi aj rušňovodičom, výber mimoriadnych správ obsluhou vozidla, nahratie dát obsluhou, apod.
- Diagnostický systém bude zhromažďovať unifikované diagnostické dáta zo všetkých svojich častí a ich komponentov. Forma diagnostických dát musí umožniť ukladať diagnostické udalosti (events), časové rady veličín (traces), okamžité hodnoty (snaps), definovať ich viacjazyčné popisy, priority, závažnosti, atď. v zmysle vyhlášky UIC 557. Diagnostické záznamy musia byť tiež doplnené o hodnoty GPS.
  - Diagnostické údaje sa musia online prenášať na centrálny systém pre diagnostiku, t.j. centrálny komunikačný server ZSSK. Diagnostické údaje musia byť zároveň uložené v internej kruhovej pamäti vozidla pre prípad nedostupnosti online pripojenia a možnosti neskoršej synchronizácie na centrálny komunikačný server ZSSK, ale aj pre prípad miestneho vyčítania pomocou diagnostického počítača údržby priamo na vozidle. Diagnostické údaje musí byť možné zobraziť na displeji riadiacej jednotky ISC a to ako aktuálne hodnoty, tak aj prehľadanie historických hodnôt v záznamoch pamäte diagnostického systému.

### WiFi pre cestujúcich:

- a) Technologický celok pre zabezpečenie wi-fi konektivity pre cestujúcich musí byť v súlade so štandardmi EN50121-3-2, EN50124-1, EN 50155 a EN 61373, minimálne IP54 standard.
- b) použité technológie na pripojenie do internetu 2G, 3G a 4G, ako aj možnosť upgrade alebo doplnenie na akúkoľvek generáciu (napr. 5G) s možnosťou prioritizácie vybranej technológie. Použité technológie do internetu nemôžu byť technologicky zastaralé, resp. nesmie byť o technológii známe, že bude v dohľadnej dobe jej prevádzka ukončená. Požaduje sa využiť také technológie, ktoré spĺňajú najmodernejšie štandardy aktuálneho obdobia. Použitá technológia by nemala byť staršia ako dve posledné najmodernejšie technológie poskytované na trhu.
- c) Minimálny počet SIM kariet v rámci jedného technologického celku je 6 ks.

- d) Technologický celok musí byť schopný obsahovať a prevádzkovať minimálne 3 ks SIM kariet súčasne. Taktiež musí obsahovať minimálne 3 LTE modemy, aby bola zabezpečená simultánna podpora slovenských aj zahraničných operátorov.
- e) Antény na príjem signálu do vlakovej súpravy musia byť umiestnené na streche vozidla, musia byť certifikované pre železničnú dopravu na území SR vo využívaní pod trolejovým vedením 25 kV AC, 50 Hz a aj pod trolejovým vedením s jednosmerným napájaním. Musia prijímať signál k technológiám 2G, 3G a 4G a možnosť prijímať signál aj pre vyššiu generáciu (napr. 5G). Antény nemôžu presahovať cez jazdný profil.
- f) Na jeden up-link musia byť použité minimálne dve antény.
- g) Medzi uplinkami zabezpečiť loadbalancing - symetria vyťažovania uplinkov podľa aktuálnej dostupnosti siete.
- h) Zariadenia na príjem signálu z antén musia spĺňať požiadavku na príjem signálu z antén pre 2G, 3G a 4G, a možnosť prijímať signál aj pre vyššiu generáciu (napr. 5G). technológiu v pásmach 800/900/1800/2100/2600Mhz s prioritou LTE.
- i) Zvolená technológia Wi-Fi systému musí poskytnúť z každého miesta vo vozidle cestujúcim plnohodnotné pripojenie bez obmedzení, minimálne pre taký počet cestujúcich aký je počet sedadiel vo vozidle.
- j) Zariadenia na šírenie signálu vo vozňoch musia šíriť signál technológiou wi-fi 2,4 a 5 GHz 802.11 b/g/n, 802.11ac a 3x3 MIMO.
- k) Šírenie signálu vo vlakovej súprave medzi jednotlivými AP (prístupovými bodmi) musí byť riešené prostredníctvom ethernetového kábla, nie vzduchom. V prípade rozpojenia ucelenej jednotky (v prípade mimoriadnej situácie) je nevyhnutné vybaviť prepojovacie ethernetové vedenie rozoberateľným spojom a to konektorom typu M12
- l) Všetky konektory použité v rámci technologického celku musia obsahovať poistný závitový prstenec alebo iný poistný mechanizmus, aby nedošlo k ich samovoľnému vysunutiu.
- m) Šírenie wi-fi signálu v rámci interiéru vozidla sa požaduje šíriť prostredníctvom smerových antén (v prípade dosiahnutia lepších vlastností šírenia signálu je možné použiť aj všesmerové antény).
- n) Na pripojenie cestujúcich do internetu musí byť použité jednotné SSID. V prípade potreby musí byť možné vytvoriť viaceré SSID na základe požiadavky obstarávateľa.
- o) Technologický celok musí poskytovať prioritizáciu spojenia na úrovni užívateľa alebo na úrovni vyššieho logického celku (SSID) - QoS.
- p) Prístup do internetu bez nutnosti zadávania prihlasovacieho mena a hesla. V prípade požiadavky obstarávateľa možnosť zmeniť prihlasovanie s menom a heslom.
- q) V riešení musí byť použitý lokálny webový server pre možnosť zadania uvítacej stránky a pri prihlásení cestujúceho musí byť zabezpečené prihlásenie najskôr na túto uvítaciu stránku a až následne do internetu.
- r) Riešenie musí poskytovať (byť súčasťou dodaného riešenia a nesmie predstavovať dodatočné náklady) nastavenie reštrikčných pravidiel - content filtering, website filtering, per client web filtering, IP filtering, MAC address filtering.
- s) Riešenie musí poskytovať (byť súčasťou dodaného riešenia a nesmie predstavovať dodatočné náklady) - štatistiky prístupu do internetu, monitoring výpadkov.
- t) Musí byť poskytnutý (byť súčasťou dodaného riešenia a nesmie predstavovať dodatočné náklady) diaľkový dohľad k aktívnym prvkom s prístupom pre zamestnancov obstarávateľa. Prístup cez meno a heslo.
- u) Proaktívny monitoring využitia spotreby dát na použitých SIM kartách v zariadení s možnosťou zaslania informácie o stave prečerpaných dát.
- v) Dodanie výkresovej dokumentácie elektrickej a mechanickej časti a technické podmienky zariadenia - rozumie sa tým technická dokumentácia v súlade s platnými normami vrátane návodu na obsluhu a údržbu k zariadeniam pre WiFi.
- w) Súčasťou dodávky sú aj samolepiace informačné piktogramy „FREE WiFi“, ktoré budú vhodne a esteticky umiestnené na viditeľnom mieste
- x) Požadujeme nainštalovať zariadenia tak, aby zamestnanci ZSSK - teda sprevádzajúci personál vo vlaku - obsluhoval technológiu iba v jednom bode (napr. v elektrickej rozvodnej skrini) prístupnom pre sprevádzajúci personál, kde bude k dispozícii na ovládanie Wi-Fi technológie istič, ktorý bude mať polohy I - zapnutý a poloha 0 - vypnutý. Iný zásah sprevádzajúceho personálu do technológie nebude možný.
- y) Riešenie incidentov - záručný servis.
- z) Dodané koncové zariadenia budú servisované dodávateľom buď na diaľku vzdialenou správou alebo vykonaním zásahu servisného technika priamo na mieste použitia daného zariadenia a to

bud' opravou alebo výmenou zariadenia za nové spolu s inštaláciou a otestovaním funkčnosti. V prípade potreby bude umožnené vykonať opravu zamestnancom dodávateľa vo východiskovej a cieľovej stanici.

SIM karty s aktívnym dátovým programom dodá ZSSK.

## 6. Systém merania spotreby elektrickej energie

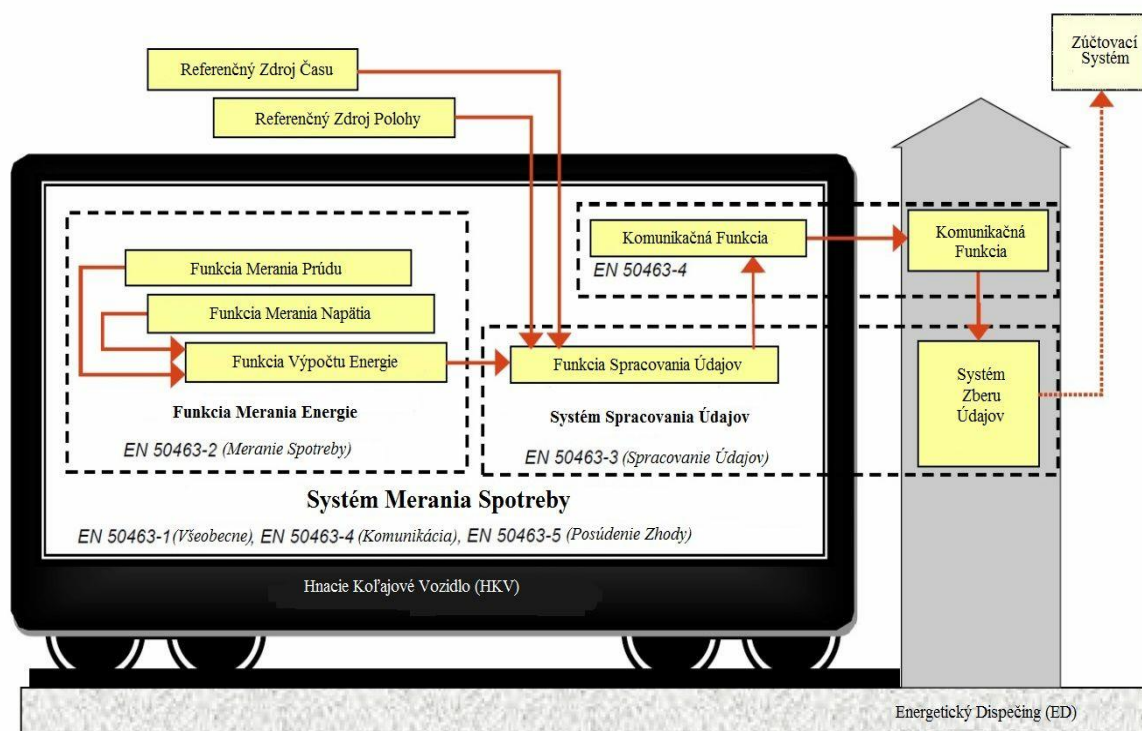
### 1. Požiadavky na merací systém spotreby elektriny v EJ a HKV

Elektrická jednotka (EJ) resp. HKV musí byť vybavené meracím systémom spotreby elektriny (MSE-O), v súlade s EN 50463 - 1 až 5:2017 a s úplným znením zákona č. 251/2012 Z. z. o energetike a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov. EJ resp. HKV budú vykonávať dopravný výkon na 25 kV napäťovom systéme s možnosťou rekuperácie do nadradenej napäťovej sústavy 25 kV.

MSE-O musí spĺňať podmienky úplného znenia zákona č. 157/2018 Z. z. o metrológii a o zmene a doplnení niektorých zákonov v úplnom znení zákona č. 513/1991 Z. z. Ďalej musí MSE-O spĺňať Nariadenie komisie EÚ č. 1302/2014 TSI LOC&PAS a podmienky stanovené v dokumente :*“Technické podmienky obchodného merania na HKV“* schválené Železnicami Slovenskej republiky (ďalej len „ŽSR“) platných ku dňu 4. 4. 2019, ako prevádzkovateľom distribučnej sústavy. Úspešný uchádzač musí predložiť súhlasné stanovisko ŽSR, Železničná energetika Bratislava s navrhovaným MSE-O a jeho jednotlivých komponentov. Súhlasné stanovisko ŽSR musí úspešný uchádzač predložiť v termíne pred schválením typu elektrickej jednotky (uvedenie prvej elektrickej jednotky do prevádzky).

Každá EJ resp. HKV ako pohyblivé odberné miesto v dikcii vyhlášky č. 24/2013 Úradu pre reguláciu sieťových odvetví musí mať samostatný MSE-O. Pred odovzdaním EJ resp. HKV obstarávateľovi musí dodávateľ preveriť funkčnosť meracieho systému, správnosť a úplnosť prenášaných dát z EJ resp. HKV do Elektroenergetického dispečingu (ED) a naopak v súčinnosti s obstarávateľom. Dodávateľ pripraví a nainštaluje jednotlivé komponenty meracieho systému tak, aby mohli byť prevádzkovateľom distribučnej sústavy (ktorým je ŽSR), zaplombované (bližšie popísané v bode 4.7). Všetky prvky (okrem lokomotívnych terminálov resp. multifunkčných displejov) meracieho systému spotreby elektriny na HKV a EJ sa nachádzajú v jednom vozni EJ, resp. HKV.

Základná funkčná schéma MSE-O na základe EN 504 63:2017 je zobrazená na obrázku nižšie:



## 2. Požiadavky a technické podmienky MSE-O na základe nariadenia EÚ č. 1302/2014 TSI LOC&PAS

MSE-O ako celok musí byť schopný na základe EN 504 63-1 až 5:2017 a Nariadenia komisie EÚ č. 1302/2014 TSI LOC&PAS spĺňať nasledovné funkcionality: Funkcia merania energie, Funkcia výpočtu energie, Funkcia merania napätia, Funkcia merania prúdu, Funkcia spracovania dát a Funkcia komunikácie. **Obstarávateľ požaduje, aby bola funkcia výpočtu energie, funkcia spracovania dát (CEBD, Reading Block) a funkcia komunikácie (CEBD a Reading Block,) zlúčená - integrovaná do jedného zariadenia. Funkcia spracovania dát (terminálové údaje) a funkcia komunikácie (terminálové údaje) bude zabezpečená samostatným komunikačným modulom.**

### 2.1 Funkcia merania energie

Vyžaduje sa splnenie všeobecných požiadaviek, ktoré sú uvedené v bode 4.2 normy EN 50463-2:2017. Obstarávateľ stanovuje navyše nasledovné špecifikácie:

- Vyžaduje sa, aby MSE-O bolo použiteľné a vyhovujúce platnej legislatíve vo všetkých napätových systémoch pre ktoré je HKV konštruované. Znamená to, že ak je napr. HKV resp. EJ konštruované pre DC trakciu 3kV aj AC trakciu 25 kV 50 Hz, musí byť MSE-O vybavené pre oba tieto napätové systémy.
- Určené meradlá podliehajú legálnej metrologickej kontrole v zmysle Zákona č.157/2018 Z. z. o metrologii a musia byť označené metrologickou značkou.

### 2.2 Funkcia výpočtu energie

Vypočítava hodnoty energie z výstupných obvodov prúdových a napätových meničov. Vyžaduje sa splnenie všeobecných požiadaviek, ktoré sú stanovené v bode 4.4. normy EN 50463-2:2017. Obstarávateľ stanovuje tieto špecifikácie:

- elektromer vypočítava nasledovné hodnoty, ktoré spoločne tvoria energetické dáta:

- Spotrebovaná činná energia
  - Vyrobená činná energia
  - Spotrebovaná jalová energia (len pri striedavých elektromeroch)
  - Vyrobená jalová energia (len pri striedavých elektromeroch).
- b) Údaje o spotrebe musia byť vyjadrené, zobrazované, prenášané v primárnych hodnotách. Prevodový faktor  $k$  je násobiteľ pre výpočet primárnych hodnôt. Prevodový faktor „ $k$ “ nesmie byť zmeniteľný bez porušenia metrologického zabezpečenia.
- c) Elektromer musí vytvárať a prenášať údaje o prírastkové hodnoty (delta)  $P+$ ,  $P-$ , (na striedavej trakcii aj  $Q+$ ,  $Q-$ ), na konci každej 5 min. meracej periódy.
- d) Elektromer súčasne musí vytvárať a prenášať údaje o spotrebe  $AP+$ ,  $AP-$  (na striedavej trakcii aj  $AQ+$ ,  $AQ-$ ), ako stavy číselníkov (index) na konci každej 1 min meracej periódy.
- e) Elektromer musí mesačne vytvárať a prenášať kumulované registre o spotrebe elek. energie.
- f) Údaje o spotrebe sa vyjadrujú v kWh a kVA<sub>h</sub> a údaje o výkone v kW, resp. kVA<sub>r</sub>.
- g) Vyžaduje sa použitie elektromera pre činnú energiu s triedou presnosti 0,5 R alebo 0,2 R. Pre jalovú zložku môže byť trieda presnosti najviac 1.

Funkcionality výpočtu energie:

- a) Prevodová konštanta „ $k$ “ výpočtu energie podľa prevodových faktorov napätových a prúdových meničov musí byť nastaviteľná v parametrizačnom režime so záznamom udalostí a ukončením platnosti certifikátu o overení. Po nastavení novej prevodovej konštanty je potrebné meradlo nanovo podrobiť následnému overeniu. Zmena prevodovej konštanty nemôže byť vykonaná bez porušenia overovacej plomby. Po vykonaní zmeny kalibračné stredisko následne overí a zaplombuje meradlo.

## Meniče

Meniče (prevodníky, senzory alebo meracie transformátory) merajú primárne vstupné napätie alebo prúd a poskytujú sekundárny výstup pre účely funkcie výpočtu energie. Prevody jednotlivých meničov resp. transformátorov musia byť v súlade s prevodom funkcie výpočtu energie. Za parametrizáciu a zosúladenie vyššie spomenutých výstupov MSE-O zodpovedá dodávateľ.

### 2.3 Funkcia merania napätia

Vyžaduje sa splnenie všeobecných požiadaviek, ktoré sú stanovené v bode 4.3.3 normy EN 50463-2:2017. Primárne napätie meracieho transformátora napätia (MTN) má byť rovnaké ako menovité napätie najvyššieho trakčného systému na ktoré je HKV resp. EJ konštruované za podmienky dodržania všetkých požiadaviek pre každú napätovú úroveň. Z hľadiska merania v 25 kV striedavej sústave sa požaduje použitie MTN so sekundárnym napätím 100 V (pri menovitom napätí na primári najvyššieho trakčného systému), ktoré vyhovujú metrologickým požiadavkám pre určené meradlá. Elektronické prevodníky v striedavej sústave nemôžu byť použité, nakoľko nevyhovujú metrologickým požiadavkám pre určené meradlá.

Vyžaduje sa použitie transformátorov s triedou presnosti 0,5 R.

### 2.4 Funkcia merania prúdu

Vyžaduje sa splnenie všeobecných požiadaviek, ktoré sú stanovené v bode 4.3.4 normy EN 50463-2:2017. Z hľadiska merania v striedavej sústave sa požaduje použitie meracích transformátorov prúdu (MTP) so sekundárnym prúdom 5 A, ktoré vyhovujú metrologickým požiadavkám pre určené meradlá. Elektronické prevodníky v striedavej sústave nevyhovujú metrologickým požiadavkám pre určené meradlá.

Meracie transformátory musia mať plombovateľnú svorkovnicu alebo konektor tak, aby nebolo možné odpojiť vstupnú alebo výstupnú časť bez jej porušenia. Merací transformátor prúdu s rozoberateľným jadrom musí mať skrutky spájajúce jeho časti plombovateľné, tak aby sa zamedzilo jeho rozobratiu.

Vyžaduje sa použitie transformátorov s triedou presnosti 0,5 R.

## 2.5 Funkcia spracovania dát

Vyžaduje sa splnenie všeobecných požiadaviek, ktoré sú stanovené v norme EN50463-3:2017. Systém spracovania dát na konci každej meracej periódy vytvára kompilované fakturačné energetické dáta (CEBD) obsahujúce nasledovné údaje:

- a) Dátum, čas;
- b) Energetické dáta, delta hodnoty 5 min.;
- c) Údaj o polohe;
- d) Identifikácia miesta spotreby CPID (formát uvedený v 4.2.5.2 EN 50463-1:2017);
- e) Príznačky kvality údajov (kódy);
- f) Energetické dáta, stavy číselníkov (index hodnoty);
- g) Kód trakčného systému.

Systém spracovania dát musí počas minimálne 60 dní uchovávať dáta nasledovne:

- SW a systémové parametre
- CEBD; posledných 60 dní
- Log súbory k CEBD dátam; posledných 60 dní
- 1 minútové indexové energetické dáta a GPS údaje; posledných 60 dní

Obstarávateľ vyžaduje záznam závažných udalostí a zmien v elektromere do log súboru (zmena parametrov, konštanty k, zmena času a pod.) a prenos do dátovej centrály podľa bodu 4.11 EN 50463-3:2017. Systém spracovania dát by mal byť vybavený funkciou watchdog pre autonómny reštart v prípade zastavenia vykonávaných funkcií. Odporúča sa, aby pre rozšírenie úložiska dát bola vstavaná interná pamäť.

DHS musí byť schopný prijímať dáta o polohe z palubnej lokalizačnej funkcie, ktorá poskytuje dáta o polohe z externého zdroja (GPS anténa). Môže prijímať aj dáta o polohe z ďalších lokalizačných zdrojov. Dáta o polohe musia byť založené na Svetovom Geodetickom systéme WGS verzia 84 a musia spĺňať požiadavky normy EN 504 63: 2017.

## 2.6 Funkcia Komunikácie

Vyžaduje sa splnenie všeobecných požiadaviek, ktoré sú uvedené v norme EN 50463-4:2017.

Administráciu integrovanej komunikačnej jednotky pre prenos a spracovanie CEBD, Reading block údajov bude vykonávať Prevádzkovateľ distribučnej sústavy (ŽSR) - údaje budú prenášané priamo na server PDS ŽSR. Administráciu komunikačnej jednotky pre prenos a spracovanie terminálových údajov (viď 2.6.1) bude vykonávať obstarávateľ - údaje budú prenášané priamo na server obstarávateľa. Komunikačná jednotka musí obsahovať minimálne jeden slot pre SIM kartu. Prístup pre konfiguráciu komunikačných jednotiek musí byť viacúrovňový zabezpečený heslom pre PDS ako aj pre verejného obstarávateľa. Administrátorský prístup musí umožňovať zmenu hesiel CEBD a Reading Block. Údaje budú prenášané sieťou GSM Public pomocou integrovanej komunikačnej jednotky s inštalovanou SIM kartou ŽSR s nastavením APN do zberovej centrály ŽSR na zabezpečený S/FTP server 1 a v prípade neúspešného odoslania na zabezpečený S/FTP server 2.

Doplňkové informácie a údaje o realizovanom výkone EJ resp. HKV tzv. terminálové údaje budú prenášané sieťou GSM Public pomocou samostatnej komunikačnej jednotky s inštalovanou SIM kartou obstarávateľa s nastavením APN do zberovej centrály obstarávateľa na zabezpečený S/FTP server 1 a v prípade neúspešného odoslania na zabezpečený S/FTP server 2 server verejného obstarávateľa.

Štruktúra terminálových údajov:

1 minútové údaje s 5 minútovou periódou nepravidelne odosielané z lokomotívneho terminálu resp. multifunkčného displeja, len ak boli terminálové údaje zmenené vždy v celej piatej minúte.

Údaje o spotrebe (CEBD a Reading Block) a GPS polohe sú ďalej spracovávané SW ED Prevádzkovateľa DS-ŽSR a terminálové údaje (vždy v zimnom čase) sú ďalej spracovávané SW ED obstarávateľa. Modem musí umožňovať prenos údajov vo viacerých frekvenčných pásmach, tak aby boli pokryté oblasti používania. Komunikačná jednotka musí umožňovať roaming režim.

Cez komunikačnú jednotku a SIM kartu PDS musí byť umožnený vzdialený prístup k elektromeru a GPS, nastaveniu a odčítaniu údajov. Cez komunikačnú jednotku a SIM kartu obstarávateľa musí byť umožnený vzdialený prístup k parametrizácii komunikačnej jednotky pre prenos terminálových údajov. Obstarávateľ požaduje dodať od dodávateľa softvér pre parametrizáciu integrovanej komunikačnej jednotky pre prenos CEBD a Reading blocks údajov -tento softvér bude ďalej poskytnutý tretej strane (ŽSR, ŽE) - prevádzkovateľovi distribučnej sústavy.

Obstarávateľ požaduje dodať od dodávateľa softvér pre parametrizáciu samostatnej komunikačnej jednotky pre prenos terminálových údajov obstarávateľa v rozsahu parametrizácie vykonávanej v súčasnosti.

Obstarávateľ zároveň požaduje od dodávateľa nevýhradnú časovo neobmedzenú licenciu na používanie softvéru na parametrizáciu integrovanej komunikačnej jednotky, ako aj výslovný súhlas na jeho poskytnutie tretej osobe - prevádzkovateľovi distribučnej sústavy (t.j. súhlas na poskytnutie sublicencie). V súčasnosti sa využíva k parametrizácii „Device Builder“.

Požaduje sa splnenie podmienok kybernetickej bezpečnosti, firewall funkcionality, záznam neúspešných prihlásení, FTP log, časová ochrana pred prelomením hesla generovaním hesiel.

Komunikačná jednotka musí umožňovať použitie PIN kódu SIM karty a kontrolu sily signálu. Synchronizácia času je cez NTP server PDS resp. obstarávateľa, alebo v prípade výpadku cez GPS. Obstarávateľ požaduje vytváranie a zasielanie Reading Block obsahujúci okrem povinných údajov:

- Trakčný systém 1 min. údaje
- Index práce 1 min. údaje (stavy číselníkov AP+, AP-, AQ+, AQ-) tzn. registre
- Poloha 1 min. údaje
- Rýchlosť 1 min. údaje

V súčasnosti komunikácia medzi komunikačnou jednotkou a lokomotívnymi terminálmi resp. multifunkčnými displejmi prebieha cez rozhranie EIA-485 (pôvodne označované ako RS 485 - dvojdružové poloduplexné, multibodové sériové spojenie) a využíva komunikačný protokol IEC1107.

### **2.6.1 Špecifikácia funkcionalít lokomotívneho terminálu (LT) resp. multifunkčného displeja (MD).**

Lokomotívny terminál resp. multifunkčný displej (MD- softvérová náhrada LT) je umiestnený na stanovištiach rušňovodiča a slúži na zadávanie terminálových dát (číslo rušňovodiča, ktoré môže zadať dvoma spôsobmi a to ručne, alebo pomocou bezkontaktnéj čipovej karty (BČK) LT resp. MD automaticky do odosielaného súboru dopĺňa nuly do druhého nepoužitého spôsobu, v prípade čísla rušňovodiča 6 núl a v prípade BČK karty 8 núl pre identifikáciu spôsobu v centrále ED), číslo vlaku, hmotnosť vlaku, použitie HKV, druh výkonu, kód dopravcu, dátum, čas a číslo ďalšieho HKV a použitie ďalšieho HKV pre 12 kusov HKV pripojených k vlaku) rušňovodičom. Všetky základné údaje (číslo rušňovodiča (max. 6 číslic), číslo vlaku (max. 6 číslic), hmotnosť vlaku (max. 4 číslice), použitie HKV (1 číslica), druh výkonu (2 číslice), kód dopravcu (1 číslica) sa na hlavnej obrazovke zobrazujú v šiestich riadkoch. Číslo ďalšieho HKV (max. 7 číslic) a použitie ďalšieho HKV (max. 2 číslice) sa zobrazujú na ďalších dvoch obrazovkách po šiestich riadkoch. LT resp. MD tiež slúži na zobrazovanie správ zasielaných z ED na celej ploche hlavnej obrazovky LT resp. MD spolu s trvalým výstražným zvukovým znamením. Správa zmizne, zvukový signál zmlkne a LT resp. MD sa vráti do pôvodného režimu až po potvrdení prečítania správy rušňovodičom. Typ a štruktúra výstupných súborov musí byť vo formáte ABL, tak ako je to v súčasnosti na HKV resp. EJ obstarávateľa.

### **3. Metrologické požiadavky na jednotlivé komponenty MSE-O**

Meradlá spotreby elektriny na HKV v zmysle Nariadenia Európskej komisie EÚ č.1302/2014 o technickej špecifikácii interoperability musia spĺňať požiadavky normy EN 50463-2:2017. V zmysle

zákona č. 251/2012 Z. z o energetike a o zmene a doplnení niektorých zákonov sa na meranie spotreby elektriny používa určené meradlo s odkazom na Zákon č. 157/2018 Z. z. o metrologii a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších zmien.

Jednotlivé druhy meradiel musia splniť ďalej uvedené metrologické požiadavky.

### 3.1 Požiadavky na elektromery

Pre účely obchodného merania sa na HKV zriaďuje priebehové meranie typu A podľa § 39 vyhlášky č. 24/2013 Z. z.

Striedavé elektromery musia vyhovieť:

- a) požiadavkám Nariadenia Európskej komisie EÚ č.1302/2014 o technickej špecifikácii interoperability, splnením normy EN 50463-2:2017 v triede presnosti 0,5 R;
- b) požiadavkám platnej metrologickej legislatívy SR, najmä zákona č. 157/2018 Z. z. o metrologii a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších zmien a vyhlášky ÚNMS SR č. 210/2000 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení neskorších predpisov alebo nariadeniu vlády č. 145/2016 Z. z o sprístupňovaní meradiel na trhu,
- c) požiadavkám konštrukcie statických elektromerov, bez pohyblivých súčastí,
- d) požiadavkám na watt hodinové elektromery triedy presnosti 0,5 S alebo lepšej podľa Vyhlášky ÚNMS SR č. 161/2019 Z. z., alebo triedy elektromera C podľa Nariadenia vlády č. 145/2016 Z. z.
- e) požiadavkám na var hodinové elektromery triedy presnosti 1 podľa Vyhlášky ÚNMS SR č. 161/2019 Z. z.

### 3.2 Požiadavky na meracie transformátory prúdu a napätia (MTP, MTN)

Meracie transformátory prúdu a napätia musia vyhovieť:

- a) požiadavkám Nariadenia Európskej komisie EÚ č.1302/2014 o technickej špecifikácii interoperability, splnením normy EN 50463-2:2017 v triede presnosti 0,5 R,
- b) požiadavkám platnej metrologickej legislatívy SR, najmä zákona č. 157/2018 Z. z. o metrologii a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších zmien a vyhlášky ÚNMS SR č. 161/2019 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole v znení neskorších predpisov,
- c) požiadavkám na meracie transformátory napätia triedy presnosti 0,5 a prúdu 0,5 S alebo lepšej podľa Vyhlášky ÚNMS SR č. 161/2019 Z. z. a STN EN 61869-1,2,3 prípadne STN EN 61869-4.

### 3.3 Metrologické charakteristiky meracej súpravy

Požiadavky na presnosť komponentov meracích súprav je uvedená v kapitole 3. 3. Metrologické požiadavky na jednotlivé komponenty MSE-O **Chyba! Nenašiel sa žiaden zdroj odkazov..** Prevod meracích transformátorov prúdu a napätia musí byť vhodne zosúladený s meracím rozsahom elektromerov. U meracích transformátorov sa táto požiadavka aplikuje na príslušné sekundárne vinutie. Určené meradlá musia byť zabezpečené overovacou značkou. Dodatočné požiadavky na určené meradlá stanovuje príloha č. 2.

### 3.4 Požiadavky z hľadiska vplyvu prostredia

Meracie súpravy musia vo všeobecnosti vyhovovať podmienkam prostredia definovaným v EN 50463-2:2017. Ďalej uvedené rozsahy vplyvov prostredia platia pre územie Slovenska. Ak sa uvažuje

zariadenie obchodného merania s medzinárodnou platnosťou, musia sa vplyvy prostredia zväžiť osobitne.

### **Nadmorská výška**

Volí sa trieda nadmorskej výšky podľa STN EN 50125-1:2015 takto:

- A2 pre trakčné napät'ové úrovne 25 kV, 50 Hz; 3 kV DC.

### **Teplota**

Volia sa teplotné triedy podľa EN 50463-1:2017.

Pre elektronické zariadenia meracej súpravy sa volia teplotné triedy podľa STN EN 50155:2018 takto:

- T3 pre trakčné napät'ové úrovne 25 kV, 50 Hz; 3 kV DC.

Pre iné zariadenia meracej súpravy sa volia teplotné triedy podľa STN EN 50125-1: 2015 takto:

- T3 pre trakčné napät'ové úrovne 25 kV, 50 Hz; 3 kV DC.

### **Vlhkosť**

Zariadenia meracej súpravy musia spĺňať požiadavky EN 50463-1:2017 a STN EN 50125-1:2015.

### **Pohyb vzduchu**

Zariadenia meracej súpravy musia spĺňať požiadavky EN 50463-1:2017 a STN EN 50125-1:2015.

### **Dážď**

Zariadenia meracej súpravy musia spĺňať požiadavky EN 50463-1:2017 a STN EN 50125-1:2015.

### **Sneh a krúpy**

Zariadenia meracej súpravy musia spĺňať požiadavky EN 50463-1:2017 a STN EN 50125-1:2015.

### **Námraza**

Zariadenia meracej súpravy musia spĺňať požiadavky EN 50463-1:2017 a STN EN 50125-1:2015.

### **Slnčné žiarenie**

Zariadenia meracej súpravy musia spĺňať požiadavky EN 50463-1:2017 a STN EN 50125-1:2015.

### **Blesk**

Zariadenia meracej súpravy musia spĺňať požiadavky EN 50463-1:2017 a STN EN 50125-1:2015.

### **Znečistenie**

Zariadenia meracej súpravy musia spĺňať požiadavky EN 50463-1:2017 a STN EN 50125-1:2015.

### **Vibrácie a rázy**

Zariadenia meracej súpravy musia spĺňať požiadavky EN 50463-1:2017 a STN EN 50155:2018.

### **Elektromagnetické prostredie**

Zariadenia meracej súpravy musia spĺňať požiadavky nariadenia vlády 127/2016 Z. z. o elektromagnetickej kompatibilite a EN 50463-1:2017.

## **4. Konštrukčné požiadavky**

### **4.1 Rozsahy meraných veličín**

Menovité primárne napätie meracích transformátorov napätia musí byť v súlade s EN 50463-2:2017.

Menovitý primárny prúd meracích transformátorov prúdu sa volí v súlade s EN 50463-2:2017 s ohľadom na menovitý prúd HKV.

Menovitý sekundárny výstup meracích transformátorov napätia musí byť:

- merací transformátor napätia: 100 V (AC)

Menovitý sekundárny výstup meracích transformátorov prúdu musí byť:

- merací transformátor prúdu: 5 A resp. 1A (AC)

#### 4.2 Snímanie polohy HKV

GPS anténa musí byť kombinovaná s GSM anténami (GPS+GSM+GSM) pre zasielanie CEBD a Reading Block údajov a doplnkových (terminálových) údajov o vlaku z TL resp. MD. Môže byť umiestnená na čelnom skle len ak je uhol sklonu skla minimálne 30° od vertikálnej roviny. Inak musí byť umiestnená na streche vozidla tak, aby bola zabezpečená viditeľnosť aspoň do jedného smeru s uhlom 150° a voľná vertikálna viditeľnosť. V tomto prípade musí byť anténa umiestnená na streche vozidla, musí sa dodržať stanovený kinematický obrys vozidla a vzdušné vzdialenosti od živých častí trakčnej výzbroje na streche vozidla podľa STN EN 50124-1:2018

Kábel od antény sa musí viesť po streche kovovou uzemnenou rúrkou. Vo vnútri vozidla sa musí kábel viesť tak, aby nedošlo k jeho mechanickému poškodeniu a musí byť privedený do blízkosti elektromerového rozvádzača.

#### 4.3 Elektromerový rozvádzač

Elektromerový rozvádzač obsahuje tieto zariadenia:

- elektromer,
- jednotka pre spracovanie GPS signálu,
- jednotka pre komunikáciu s elektromerom, pre prenos údajov, komunikáciu s dátovou centrárou PDS a pre komunikáciu s LT resp. MD obstarávateľa,
- napájacia jednotka,
- svorkovnice, konektory pre pripojenie externých zariadení (MTP, MTN, napájanie, GPS jednotka, ..), odporúča sa, aby použitý konektor umožňoval skratovanie výstupu z MTP.

Funkcia niekoľkých prvkov elektromerového rozvádzača môže byť zlúčená do jedného prístroja. Všetky zariadenia meracej súpravy MSE-O musia vyhovovať požiadavkám súboru noriem EN 50463:2017. Požiadavky na elektromer sú stanovené v bode 3.1.

Elektromer musí mať možnosť odpočtu nameraných údajov na diaľku a miestne cez vstavené komunikačné rozhranie. Zdrojom napätia je napájacia jednotka. Napájacia jednotka musí byť vybavená funkciou samotestu a indikáciou poruchy a preťaženia (napr. signalizáciou LED diódami) a musí vyhovovať STN EN 50155:2018.

Podľa priestorových možností na HKV je možné umiestniť elektromerový rozvádzač na stanovište rušňovodiča, alebo do strojovne na prístupnom mieste bez nutnosti demontáže zábran. Umiestnenie elektromerovej skrine, ako aj schémy zapojenia meracej súpravy a jednotlivé použité komponenty odsúhlasí PDS v rámci prípravy projektovej dokumentácie. Umiestnenie elektromerovej skrine prípadne jej jednotlivých komponentov musí byť navrhnuté tak, aby bol k týmto zariadeniam umožnený prístup pracovníka PDS za účelom vykonania kontroly zistenia odobratého množstva elektriny.

#### 4.4 Umiestnenie meracích transformátorov a ich vlastnosti

Meracie transformátory použité pre účely obchodného merania spotreby elektriny musia byť osadené tak, aby ich svorky boli prístupné vizuálnej kontrole, bolo možné ich zabezpečiť plombou a neporušenosť plomby vizuálne skontrolovať.

Meracie transformátory prúdu musia byť umiestnené tak, aby snímali celú spotrebu HKV, vrátane spotreby pomocných pohonov, vykurovania vlaku a priebežného elektrického vedenia vlaku. Meracie transformátory napätia je potrebné umiestniť tak, aby bol minimalizovaný úbytok napätia medzi stykom trolej - zberač a miestom napätového meniča. Táto podmienka je splnená, ak je napätový snímač pripojený k trakčnému obvodu na streche HKV alebo najďalej v mieste ukončenia kábla, ktorým je trakčné napätie privedené zo strechy vozidla do vnútra skrine vozidla.

Možné riešenie umiestnenia meradiel je zobrazené v prílohe č. 1.

Ak sa na meranie prúdu použije merací transformátor na striedavý prúd, tento nesmie byť aplikovaný na silový trakčný kábel s feromagnetickým tienením. Menovitý zaťažovací výkon MTN na striedavé napätie musí byť aspoň 5 VA. Menovitý výkon MTP musí byť volený tak, aby bolo dodržané minimálne zaťaženie MTP (20% z menovitého), ale nebolo prekročené jeho maximálne zaťaženie za predpokladu  $1,2 I_{\max}$  a impedancie použitej prúdovej slučky vrátane elektromera.

#### 4.5 Napájanie

Zdrojom energie pre napájanie meracej súpravy je akumulátor HKV. Napätie akumulátora dodávateľ privedie ku elektromerovej skrini káblom, ktorý tu zakončí stanoveným spôsobom. V prívode musí byť zaradený plombovateľný istič napájania. Istič bude namontovaný na prístupnom mieste v blízkosti elektromerovej skrine. Napájací kábel nesmie byť nikde prerušený a musí byť trvale pripojený na akumulátor.

Vo funkcii napájacieho kábla sa nesmie použiť skriňa vozidla. Pre napájanie elektromerovej skrine sa uvažuje potrebný príkon vypočítaný z nasledujúceho vzorca:

$P = 30 + 5n$ ,  $n$  - počet elektronických meracích prevodníkov napájaných z elektromerového rozvádzača. Príkon je vo W.

#### 4.6 Bezpečnosť a kabeláž

Všetky elektrické zariadenia použité v meracej súprave musia byť z bezpečnostného hľadiska navrhnuté vzhľadom na podmienky ich použitia. Ochrana pred nebezpečným dotykom živých a neživých častí musí vyhovovať STN EN 50153:2015 a EN 50463-1: 2017. Vzdušné vzdialenosti a povrchové cesty elektrických zariadení musia vyhovovať STN EN 50124-1:2018, čo musí byť preukázané príslušnými dokladmi. Pre ukladanie káblov na vozidlách platí STN EN 50343:2018.

Kabeláž je potrebné uložiť tak, aby pri bežnej prevádzke nebola ohrozená jej mechanická celistvosť. Prednostne sa použije uloženie pod strechou vozidla, tak aby bola jej celistvosť vizuálne kontrolovateľná. Pri takomto uložení nie je nevyhnutné kabeláž ukladať do ochranných rúrok alebo podobných zábran. V miestach, kde je ohrozená mechanická celistvosť kabeláže je použitie ochranných rúrok nevyhnutné.

Na prepojenie zariadení meracej súpravy sa ako funkčný vodič nesmie použiť kostra vozidla. Použitý vodič musí byť celistvý. Pripojenie ochranných vodičov meracej súpravy ku kostre vozidla musí byť riešené tak, aby sa zabránilo vzniku vyrovnávacích prúdov v ochranných vodičoch. Pre dimenzovanie a istenie vodičov platí STN EN 50343:2018.

Merací transformátor napätia musí byť istený na sekundárnej strane. Istenie meracieho transformátora prúdu na sekundárnej strane je zakázané. Pre prívody od meracích prevodníkov k elektromerom sa použijú tienené Cu vodiče s maximálnou dĺžkou 30 m a s prierezom aspoň 2,5 mm<sup>2</sup> pre napätové obvody a prierezom aspoň 4,0 mm<sup>2</sup> pre prúdové obvody (pri sekundárnom prúde MTP 5 A). Odlišné riešenie podlieha schváleniu PDS ŽSR. Tienenie sa pripojí iba na strane elektromerového rozvádzača. Odporúča sa použiť twistované vodiče.

#### 4.7 Plombovanie

Všetky svorkovnice v meracom okruhu musia byť plombovateľné plombami PDS.

Plombou sa následne opatrí:

- elektromerový rozvádzač,
- všetky konektory elektromerového rozvádzača,
- istič napájania elektromerového rozvádzača,
- svorkovnice MTP, MTN, elektromera

## **5. Požadovaná dokumentácia k MSE-O**

### **5.1 Vyhlásenia ES o zhode s TSI**

Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2008/57/ES zo 17. júna 2008 o interoperabilite systému železníc v Spoločenstve, Príloha IV: *Vyhlásenie ES o zhode s vhodnosti na použitie komponentov interoperability* uvádza:

Preveruje sa, či prvky merania vyhovujú podmienkam Nariadenia komisie EÚ č. 1302/2014 (TSI LOC&PAS) a zahŕňa:

- buď posúdenie skutočnej zhody komponentov interoperability s technickými špecifikáciami, ktoré sa majú dodržať a ktoré vykonáva notifikovaný orgán alebo orgány, pričom sa komponent posudzuje izolovane,
- alebo posúdenie/hodnotenie vhodnosti na použitie komponentu interoperability, ktoré vykonáva notifikovaný orgán alebo orgány, pričom sa komponent posudzuje v rámci železničného prostredia, a najmä v prípadoch, keď ide o rozhrania, vo vzťahu k technickým špecifikáciám určeným na kontrolu, najmä tých, čo majú funkčný charakter.

Postupy posudzovania, ktoré uplatňujú notifikované orgány v etape projektovania a výroby, vychádzajú z modulov definovaných v rozhodnutí 768/2008/ES v súlade s podmienkami uvedenými v TSI.

### **5.2 Vyžadované doklady na preukázanie zhody s Nariadením komisie EÚ č. 1302/2014 (TSI LOC&PAS)**

Certifikát ES (stanovisko o zhode meracej súpravy a jej jednotlivých komponentov s TSI LOC&PAS) vydaný notifikovanou osobou v Európskej únii v slovenskom, českom alebo anglickom jazyku.

### **5.3 Posúdenie zhody v zmysle EN 50463:2017**

Vydáva metrologické laboratórium, ktoré má akreditáciu pre výkon činností. Každý prvok meracieho reťazca, ktorý má byť použitý v MSE-O podlieha posúdeniu zhody, ktoré sa vykonáva nasledovnými metódami:

- a) Vonkajšia prehliadka zariadenia
- b) Typová skúška
- c) Kusová skúška

### **5.4 Vyžadované doklady na preukázanie zhody s normou EN 50463:2017**

Prehlásenie o zhode s normou EN 50463:2017 preukazuje výrobca alebo dovozca vykonaním typovej skúšky na základe meraní a stanovených postupov. Certifikáty o overení z akreditovaného laboratória v EÚ pre každé použité meradlo, ktorým sa preukazuje zhoda elektromera, meničov (transformátorov) s normou EN 50463:2017. Súčasťou certifikátu musia byť namerané údaje, referenčné údaje, vypočítané chyby merania a najvyššie prípustné chyby merania v zmysle EN 50463:2017.

### **5.5 Vyžadované doklady pre určené meradlá**

- Schválenie typu

Vyžaduje sa preukázanie certifikátom schválenia typu EÚ vydaného metrologickou autoritou v EÚ resp. certifikátom národného schválenia typu, platného na území v SR vydaného SMÚ pre určené meradlá (meracie transformátory a elektromer).

- Overenie určeného meradla

Vyžaduje sa odovzdanie originálov certifikátov o overení, ktoré je platné na celom území EÚ resp. na Slovensku, pre každé určené meradlo samostatne (meracie transformátory, elektromer). Pri striedavej trakcii je nutné overiť aj jalovú zložku. Certifikát o overení pre určené meradlá musí preukázať aj splnenie dodatočných požiadaviek na určené meradlá, ktoré stanovuje príloha č.2.

## 5.6 Ďalšia požadovaná dokumentácia

- technický popis zariadení meracieho reťazca MSE-O a jeho jednotlivých komponentov, vrátane lokalizačnej funkcie,
- opis komunikácie medzi vozidlovou komunikačnou funkciou a zariadeniami späťmi so zemou na základe ustanovení bodu 4.2.8.2.8 Nariadenia Komisie EÚ č. 1302/2014 TSI LOC &PAS,
- zoznam použitých komponentov,
- pokyny pre montáž a uvedenie do prevádzky,
- dokumentácia pre obsluhu a údržbu zariadenia na základe ustanovení Nariadenia Komisie EÚ č.1302/2014 TSI LOC &PAS bod 4.2.12.3, musia tu byť uvedené aj všetky pravidelne postupy overovania komponentov meracieho reťazca, ktoré slúžia na zaistenie požadovanej úrovne presnosti počas doby životnosti.
- bezpečnostné predpisy,
- jednopólová schéma zapojenia a schéma skutočného zapojenia.

### Zoznam odkazovaných predpisov a noriem

- Zákon NR SR č. 157/2018 Z. z. o metrológii a o zmene a doplnení niektorých zákonov.
- Zákon NR SR č. 251/2012 Z. z. o energetike a o zmene a doplnení niektorých zákonov.
- Nariadenie vlády č. 145/2016 Z. z o sprístupňovaní meradiel na trhu.
- Nariadenie vlády č. 127/2016 Z. z. o elektromagnetickej kompatibilite
- Vyhláška č. 24/2013 Z. z. Úradu pre reguláciu siet'ových odvetví, ktorou sa ustanovujú pravidlá pre fungovanie vnútorného trhu s elektrinou a pravidlá pre fungovanie vnútorného trhu s plynom.
- Vyhláška č. 351/2010 Z. z. Ministerstva dopravy, pôšt a telekomunikácií Slovenskej republiky o dopravnom poriadku dráh.
- Vyhláška č. 161/2019 Zb. Úradu pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo SR o meradlách a metrologickej kontrole.
- Vyhláška č. 205/2010 Ministerstva dopravy, pôšt a telekomunikácií Slovenskej republiky o určených technických zariadeniach a určených činnostiach a činnostiach na určených technických zariadeniach
- STN EN 50124-1: 2018 Dráhové aplikácie. Koordinácia izolácie. Časť 1: Základné požiadavky. Vzdušné vzdialenosti a povrchové cesty pre všetky elektrické a elektronické zariadenia
- STN EN 50125-1:2015 Dráhové aplikácie. Podmienky prostredia pre zariadenia. Časť 1: Koľajové vozidlá a zariadenia na koľajových vozidlách
- STN EN 50153:2015 Dráhové aplikácie. Dráhové vozidlá. Ochranné opatrenia vzťahujúce sa na elektrické ohrozenie
- STN EN 50155:2018 Dráhové aplikácie. Elektronické zariadenia koľajových vozidiel
- STN EN 50163:2005 Dráhové aplikácie. Napájacie napätia trakčných sústav
- STN EN 50343:2018 Dráhové aplikácie. Dráhové vozidlá. Pravidlá na inštaláciu káblov

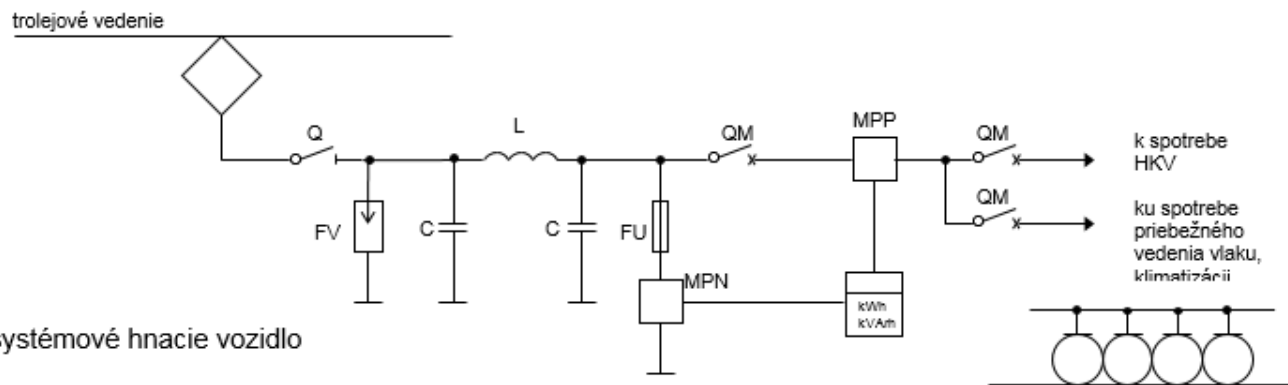
- EN 50463-1:2017 Dráhové aplikácie. Meranie energie na koľajových vozidlách. Časť 1: Všeobecne
- EN 50463-2:2017 Dráhové aplikácie. Meranie energie na koľajových vozidlách. Časť 2: Meranie energie
- EN 50463-3:2017 Dráhové aplikácie. Meranie energie na koľajových vozidlách. Časť 3: Spracovanie údajov
- EN 50463-4:2017 Dráhové aplikácie. Meranie energie na koľajových vozidlách. Časť 4: Komunikácia
- EN 50463-5:2017 Dráhové aplikácie. Meranie energie na koľajových vozidlách. Časť 5: Posudzovanie
- STN EN 60044-1:2003 Prístrojové transformátory. Časť 1: Transformátory prúdu
- STN EN 61869-1:2010 Prístrojové transformátory. Časť 1: Všeobecné požiadavky
- STN EN 61869-2:2013 Prístrojové transformátory. Časť 2: Dodatočné požiadavky na transformátory
- STN EN 61869-3:2012 Prístrojové transformátory. Časť 3: Osobitné požiadavky na indukčné transformátory napätia
- STN EN 61869-4:2015 Prístrojové transformátory. Časť 4: Dopĺňajúce požiadavky na kombinované transformátory
- Nariadenia Európskej komisie EÚ o technickej špecifikácii interoperability č.1302/2014 LOC&PAS.
- Rozhodnutie Európskeho parlamentu a Rady č. 768/2008/ES z 9. júla 2008 o spoločnom rámci na uvádzanie výrobkov na trh a o zrušení rozhodnutia 93/465/EHS

Zoznam príloh:

Príloha č. 1: Odporúčané umiestnenie meracích súprav na HKV.

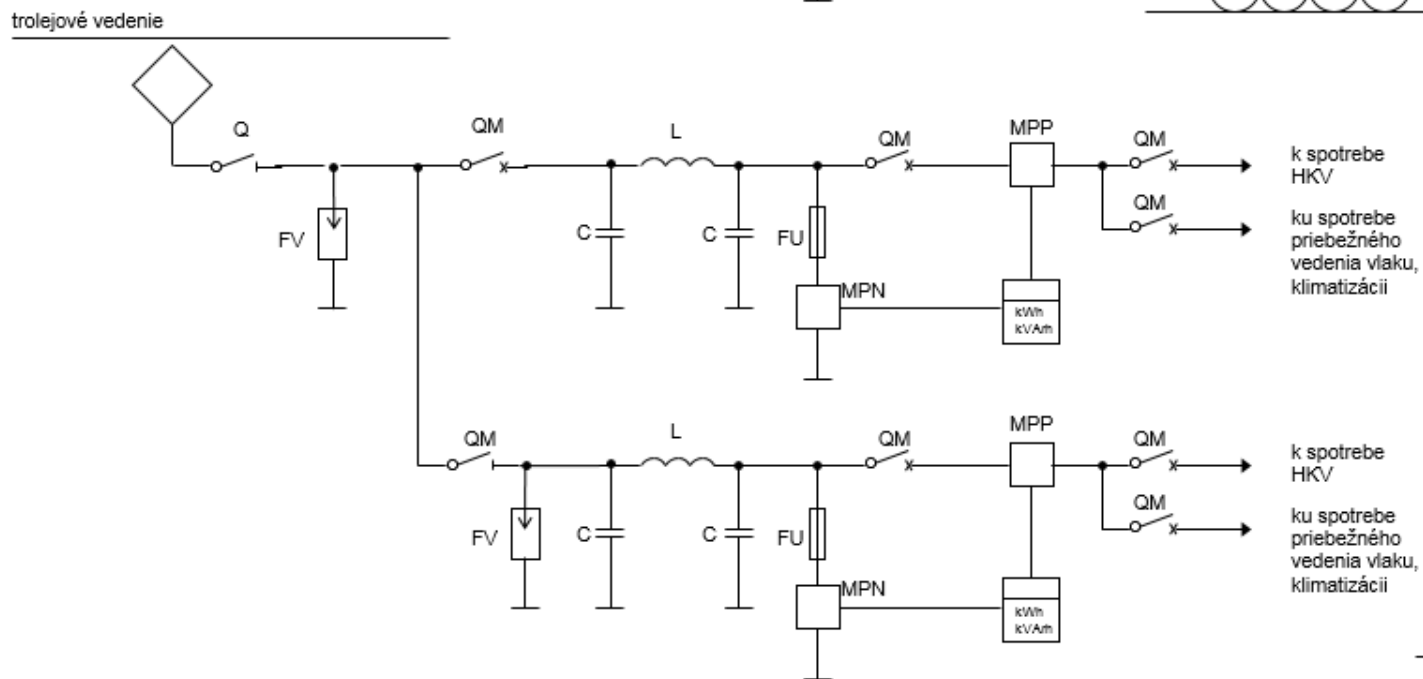
Príloha č. 2: Dodatočné požiadavky na metrologickú kontrolu určených meradiel.

### jednosystémové hnacie vozidlo



**Vysvetlivky:**  
 MPN - merací prevodník napätia  
 MPP - merací prevodník prúdu  
 FV - prepäťová ochrana  
 C - kondenzátor  
 L - indukčnosť  
 FU - istiaci prvok proti nadprúdu  
 QM - vypínač  
 Q - odpájač

### dvojsystémové hnacie vozidlo



Systém 1

Systém 2

### Dodatočné požiadavky na metrologickú kontrolu určených meradiel.

Táto príloha stanovuje dodatočné požiadavky na metrologickú kontrolu určených meradiel pri ich prvotnom overovaní alebo následnom overovaní.

U určených meradiel použitých ako súčasť obchodného merania na HKV, sa okrem požiadaviek metrologickej legislatívy (všeobecná kontrola), musí pri overení alebo kalibrácii preukázať zhoda vlastností meradiel s Nariadením Európskej komisie č. 1302/2014 a požiadavkami EN 50463-2:2017 (špecifická kontrola) v rozsahu uvedenom v tejto prílohe.

Špecifická kontrola sa vykoná pri referenčných podmienkach, alebo pri referenčných podmienkach použitých pri všeobecnej kontrole.

#### Referenčné podmienky:

Ovplyvňujúca veličina	Referenčná hodnota	Prípustná tolerancia
Teplota okolia	23 °C	±2 °C
Napájacie napätie	Menovitá hodnota	±5 %
Prúd, napätie	Pri menovitých hodnotách	Zvlnenie menšie ako 1 %
Veľkosť záťaže	Menovitá	Maximálna (najmenšia dovolená hodnota záťažovej impedancie prevodníka)
Jednosmerné magnetické pole vonkajšieho pôvodu	Nulové	Stála hodnota indukcie menšia ako 0,05 mT
Elektromagnetické vysokofrekvenčné pole, 30 kHz až 2 GHz	Nulové	< 1 V/m
Rušenie šírené vedením vyvolané vysokofrekvenčným poľom 150 kHz až 80 MHz	Nulové	-

#### A: Striedavé elektromery na činnú energiu

Musí sa preukázať zhoda požiadaviek EN 50463-2: s týmito podmienkami:

- a) *Skúška chodu pod napätím (chod naprázdno)*: Ak sa pri všeobecnej kontrole vykonala skúška pod napätím tak, že z jej výsledkov plyní splnenie nižšie stanovených požiadaviek, tak sa už táto špecifická kontrola pre túto skúšku nemusí vykonať.

Pri tejto skúške je prúdový obvod otvorený a na napäťový vstup je privedené napätie, ktoré odpovedá napätiu  $U_{max2}$ . Doba trvania skúšky musí byť minimálne 24 hod.

Počas skúšky sa hodnota registra nesmie zmeniť o viac ako:

$$x = N \cdot U \cdot I \cdot 10^{-6} \quad [\text{kWh}; \text{V}, \text{A}]$$

Za U, I sa dosadí horná hranica menovitého rozsahu príslušného vstupu elektromera.

Za U, I sa dosadia primárne alebo sekundárne hodnoty odpovedajúceho prevodníka resp. transformátora podľa toho, či elektromer vyhodnocuje spotrebu na primárnej alebo sekundárnej strane. N je číselná časť označenia triedy presnosti elektromera. Skúška sa vykoná pri referenčných podmienkach.

- b) *Skúška nábehu*: Ak sa pri všeobecnej kontrole vykonala skúška nábehu tak, že z jej výsledkov plyní splnenie nižšie stanovených požiadaviek, tak sa už táto špecifická kontrola pre túto skúšku nemusí vykonať.

Pri tejto skúške elektromer musí zaznamenávať a pokračovať v zaznamenávaní energie pri prúde 0,4% z dolnej hranice menovitého rozsahu prúdového vstupu elektromera a napätí  $U_{nim2}$  (uvažované cez príslušný prevodník resp. transformátor napätia). Ak je elektromer schopný záznamu

v oboch smeroch toku energie, potom sa preveria oba smery. Skúška sa vykoná pri referenčných podmienkach.

- c) *Skúška presnosti*: Ak sa pri všeobecnej kontrole vykonala skúška presnosti tak, že z jej výsledkov plynie splnenie nižšie stanovených požiadaviek, tak sa už táto špecifická kontrola pre túto skúšku nemusí vykonať. V opačnom prípade je potrebné vykonať špecifickú skúšku v pracovných bodoch tak, aby boli prekontrolované chyby elektromera aj v krajných hodnotách napätia a prúdu nepokrytých pri všeobecnej kontrole.

Kontrola sa vykoná pre uvažované prevodníky resp. transformátory napätia a prúdu vzhľadom na ktoré sa stanoví a v protokole o overení uvedie uvažovaná menovitá hodnota napätového vstupu elektromera  $U_{nECF}$  a uvažovaná menovitá hodnota prúdového vstupu elektromera  $I_{nECF}$ . Ak je elektromer schopný zaznamenávať spotrebu v oboch smeroch toku energie, potom sa preveria oba smery.

Pre elektromery triedy presnosti 0,5 R podľa EN 50463-2:2017 nesmie byť prekročená relatívna chyba elektromera v percentách vo všetkých pracovných bodoch podľa nasledujúcej tabuľky:

	$U_{min1}$	$U_n$	$U_{max2}$
$0,1 \cdot I_n$	0,5	0,5	0,5
$I_n$	0,5	0,5	0,5
$1,2 \cdot I_n$	0,5	0,5	0,5

V prípade, že elektromer je určený pre viacero trakčných systémov, musí sa overenie vykonať v rozmedzí tých  $U_{min1}$  a  $U_{max2}$ , ktorým zo všetkých uvažovaných trakčných systémov zodpovedá najmenšia resp. najvyššia hodnota  $U_{nECF}$ . Napätie  $U_n$  sa potom zvolí proporcionálne k použitým hodnotám  $U_{min1}$  a  $U_{max2}$ .

V prípade, že elektromer je určený pre viacero trakčných systémov, musí sa overenie vykonať v takom rozmedzí  $0,1 \cdot I_n$  a  $1,2 \cdot I_n$ , ktorým zo všetkých uvažovaných trakčných systémov zodpovedá najmenšia resp. najvyššia hodnota  $I_{nECF}$ . Prúd  $I_n$  sa potom zvolí proporcionálne k použitým hodnotám  $0,1 \cdot I_n$  a  $1,2 \cdot I_n$ . Overenie sa vykoná pri referenčných podmienkach.

V protokole o overení musia byť uvedené aj nasledovné informácie:

- interne nastavená konštanta elektromera, pri ktorej bolo overenie vykonané,
- ak je to aplikovateľné, verzia softvéru.

## B: Striedavé elektromery na jalovú energiu

Musí sa preukázať zhoda požiadaviek EN 50463-2:2017 s týmito podmienkami:

- d) *Skúška presnosti*: Ak sa pri všeobecnej kontrole vykonala skúška presnosti tak, že z jej výsledkov plynie splnenie nižšie stanovených požiadaviek, tak sa už špecifická kontrola pre túto skúšku nemusí vykonať. V opačnom prípade je potrebné vykonať špecifickú skúšku v pracovných bodoch tak, aby boli prekontrolované chyby elektromera aj v krajných hodnotách napätia a prúdu nepokrytých pri všeobecnej kontrole.

Kontrola sa vykoná pre uvažované prevodníky resp. transformátory napätia a prúdu vzhľadom na ktoré sa stanoví a v protokole o overení uvedie uvažovaná menovitá hodnota napätového vstupu elektromera  $U_{nECF}$  a uvažovaná menovitá hodnota prúdového vstupu elektromera  $I_{nECF}$ . Ak je elektromer schopný zaznamenávať spotrebu v oboch smeroch toku energie, potom sa preveria oba smery.

Pre elektromery triedy presnosti 1 R (1R - iba pre jalovú zložku) podľa EN 50463-2:2017 nesmie byť prekročená relatívna chyba elektromera v percentách vo všetkých pracovných bodoch podľa nasledujúcej tabuľky:

	$U_{min1}$	$U_n$	$U_{max2}$
$0,1 \cdot I_n$	1	1	1
$I_n$	1	1	1
$1,2 \cdot I_n$	1	1	1

V prípade, že elektromer je určený pre viacero trakčných systémov, musí sa overenie vykonať v rozmedzí tých  $U_{min1}$  a  $U_{max2}$ , ktorým zo všetkých uvažovaných trakčných systémov zodpovedá najmenšia resp. najvyššia hodnota  $U_{nECF}$ . Napätie  $U_n$  sa potom zvolí proporcionálne k použitým hodnotám  $U_{min1}$  a  $U_{max2}$ .

V prípade, že elektromer je určený pre viacero trakčných systémov, musí sa overenie vykonať v takom rozmedzí  $0,1 \cdot I_n$  a  $1,2 \cdot I_n$ , ktorým zo všetkých uvažovaných trakčných systémov zodpovedá najmenšia resp. najvyššia hodnota  $I_{nECF}$ . Prúd  $I_n$  sa potom zvolí proporcionálne k použitým hodnotám  $0,1 \cdot I_n$  a  $1,2 \cdot I_n$ . Tieto hodnoty platia pre induktívny aj kapacitný režim a musia byť preverené. Overenie sa vykoná pri referenčných podmienkach. V protokole o overení musia byť uvedené aj nasledovné informácie:

- interne nastavená konštanta elektromera, pri ktorej bolo overenie vykonané,
- ak je to aplikovateľné, verzia softvéru.

### C: Meracie transformátory prúdu

Pre meracie transformátory prúdu sa musí preukázať zhoda s požiadavkami EN 50463-2:2017 v nasledovnom rozsahu:

a) dodržanie relatívnej chyby prevodu podľa nasledovnej tabuľky:

trieda presnosti	10% $I_n$	100% $I_n$	120% $I_n$
0,2 R	0,2	0,2	0,2
0,5 R	0,5	0,5	0,5

b) dodržanie maximálneho fázového posunu v minútach podľa nasledovnej tabuľky:

trieda presnosti	10% $I_n$	100% $I_n$	120% $I_n$
0,2 R	10	10	10
0,5 R	30	30	30

Menovitý primárny prúd transformátora  $I_n$  stanoví objednávateľ overenia s ohľadom na reálne použitie transformátora. V prípade, že transformátor prúdu je určený pre viacero trakčných systémov, musí sa 10%  $I_n$  aplikovať na najmenší menovitý primárny prúd a 120%  $I_n$  aplikovať na najväčší menovitý primárny prúd. Overenie sa vykoná pri referenčných podmienkach.

Ak sa pri všeobecnej kontrole vykonala skúška presnosti tak, že z jej výsledkov plynie splnenie požiadaviek uvedených vyššie, špecifická kontrola pre túto skúšku sa už nemusí vykonať. V opačnom prípade je potrebné vykonať špecifickú skúšku v pracovných bodoch tu stanovených.

### D: Meracie transformátory napätia

Pre meracie transformátory napätia a sa musí preukázať zhoda s požiadavkami EN 50463-2:2017 v nasledovnom rozsahu:

a) dodržanie relatívnej chyby prevodu podľa nasledovnej tabuľky:

trieda presnosti	$U_{min1}$	$U_n$	$U_{max2}$
0,2 R	0,2	0,2	0,2
0,5 R	0,5	0,5	0,5

b) dodržanie maximálneho fázového posunu v minútach podľa nasledovnej tabuľky:

trieda presnosti	$U_{min1}$	$U_n$	$U_{max2}$
0,2 R	10	10	10
0,5 R	20	20	20

Menovité napätie  $U_n$  je v súlade s STN EN 50163:2005.

V prípade, že transformátor napätia je určený pre viacero trakčných systémov, musí sa  $U_{min1}$  uvažovať ako najmenšia možná hodnota a  $U_{max2}$  ako najvyššia možná hodnota z uvažovaných trakčných systémov. Overenie sa vykoná pri referenčných podmienkach.

Ak sa pri všeobecnej kontrole vykonala skúška presnosti tak, že z jej výsledkov plynie splnenie požiadaviek uvedených vyššie, špecifická kontrola pre túto skúšku sa už nemusí vykonať. V opačnom prípade je potrebné vykonať špecifickú skúšku v pracovných bodoch tu stanovených.

## 7. Vizuál EJ

### Komplexné požiadavky

- 7.1. Kupujúci si vyhradzuje právo na vizuálne prevedenie exteriéru EJ, ktoré je spojené s povrchovou úpravou skrine náterovými látkami resp. úpravou skrine fóliou. Vizuálne riešenie bude predmetom osobitného rokovania s dodávateľom EJ, pričom kupujúci nebude požadovať zmeny konceptu technického prevedenia skrine resp. jej časti z dôvodu farebnej vizualizácie.
- 7.2. Interiérový dizajn EJ musí zohľadňovať podmienky prevedenia Dizajn manuálu pre vozidlá ZSSK určené pre regionálnu dopravu, je uvedený v Prílohe č. 4 Opisu predmetu zákazky. Objednávateľ si vyhradzuje právo navrhnúť a upraviť dizajnové riešenie interiérových častí a materiálové prevedenie sedadiel, podlahy, madiel, políc, odpadových košov, sklenených predeľovacích plôch a obloženia a interiérových a exteriérových popisov EJ.
- 7.3. Dizajn manuál exteriéru aj interiéru jednotky bude po spracovaní tvoriť samostatný dokument, ktorý podpíšu osoby oprávnené kupujúceho a dodávateľa EJ.
- 7.4. Náter skrine, strechy, podvozku a spodku musí byť vykonaný náterovými látkami s antigraffiti efektom, ktorý zabezpečí jednoduché odstránenie graffiti náterov, a pomalšie starnutie laku. Nátery realizovať v rozsahu LAK I, v zmysle požiadaviek UIC 842, predpisu V98/25 a požiadaviek uvedených v Smernici č. 2\_66\_UP\_v2 - Technické podmienky náterových látok pre aplikáciu na ŽKV a jej príloh .
- 7.5. Použité náterové systémy musia byť schválené do termínu aplikácie. V súčasnosti na ZSSK sú schválené náterové látky a systémy a rozsah ich platnosti sú uvedené v Prílohe č.3 Opisu predmetu zákazky - Zoznam NL, fólií a čistiacich prostriedkov schválených pre aplikáciu na ŽKV a rozsah ich platnosti súhlasu (tento zoznam je priebežne aktualizovaný a doplňovaný). V prípade návrhu iného spôsobu povrchovej úpravy musí byť uvedený spôsob povrchovej úpravy do dňa realizácie schválený zo strany ZSSK.
- 7.6. Obstarávateľ požaduje min. 6 ročnú záruku na vykonanú povrchovú úpravu.
- 7.7. Exteriérové a interiérové popisy vozňa požadujeme vykonať zmysle normy TSI, TNŽ 28 0080, TNŽ 28 0091, UIC 413, 580, 438-1. Popisy požadujeme zhotoviť fóliou, ktorá musí byť schválená do termínu aplikácie. V súčasnosti schválené fólie na popis interiéru a exteriéru sú uvedené v Prílohe č.3 Opisu predmetu zákazky - Zoznam NL, fólií a čistiacich prostriedkov schválených pre aplikáciu na ŽKV a rozsah ich platnosti súhlasu. Všetky bezpečnostné popisy formou nálepiek musia byť v jazyku Slovenskom, Anglickom, Nemeckom a Francúzskom.
  - 7.7.1. Interiérové a exteriérové popisy musia byť odsúhlasené obstarávateľom.
  - 7.7.2. EJ musí mať očíslované / označené v rámci EJ jednotlivé kolesa každého dvojkolia , dvojkolia, nástupne priestory a dvere nástupných priestorov.
  - 7.7.3. Súčasťou dodávky bude v elektronickej podobe komplet databáza všetkých popisov / piktogramov / označené v rámci EJ pre dodatočné vyrezanie na plotry resp. vytlačení na priemyselnej tlačiarni a to v takom formáte súboru, aby bol daný formát prehliadateľný vo voľno-šíriteľných programov (Například PDF, JPEG,...

- 7.8. Súčasťou dodávky bude technický vizuál EJ, ktorý bude určený ako podklad pre prípadné spracovanie podkladov pre firemný resp. komerčný polep.
- 7.9. Dodávateľ EJ najneskôr do 2 kalendárnych mesiacov od účinnosti zmluvy navrhne základné dizajnové riešenie EJ s exteriérovými a interiérovými popismi.

## 8. Inventár EJ

- 8.1. Obloženie zberača - sada pre 1 zberač
- 8.2. Adaptér automatické spriahlo - šroubovka 2ks s každou EJ (1ks umiestnenie v každom hlavovom vozni )
- 8.3. Výmenná časť šmykadla stierača - 4ks
- 8.4. Návestné reflexné označenie - sada pre obidve čelá EJ
- 8.5. Ochranné sklá spodných návestných svetiel - sada pre jedno čelo EJ
- 8.6. Lekárnička - 1ks na každé stanovište
- 8.7. Zarážky - 8ks s každou EJ ( 4ks umiestnenie v každom hlavovom vozni )
- 8.8. Napájací kábel 3x400V/50Hz pre externé napájanie dĺžky minimálne 20m.
- 8.9. Ochranné kryty na čelné automatické spriahla (plastový protikus).
- 8.10. Kľúče od dverí a uzamykacích krytov v rámci EJ v počte 3ks z každého typu mimo kľúčov pre rušňovodičov, ktoré musia byť vyhotovené v počte 5ks.
- 8.11. Ochranná helma , reflexná vesta a nepremokavý reflexný plášť v počte 2ks na každom stanovišti.
- 8.12. LED prenosné svietidlo v počte 1ks na každom stanovišti
- 8.13. Rebríky pre núdzový výstup z kabíny a z poschodových vozňov ( 1ks v každej kabíne a v každom poschodovom vozni)

## 9. Požiadavky na plán údržby a opráv

Základné zásady údržby železničných koľajových vozidiel sú upravené všeobecne záväznými právnymi predpismi (zákon č. 513/2009 Z. z. o dráhach v znení neskorších zmien, vyhláška MDPaT SR č. 351/2010 Z. z. o dopravnom poriadku dráh), a prebraných právne záväzných aktov Európskej únie, smernice Európskeho parlamentu a Rady 2008/57/ES o interoperabilite systému železníc v Spoločenstve, a nariadenia komisie EU 1302/2014 o technickej špecifikácii interoperability týkajúcej sa subsystému železničných koľajových vozidiel, rušňov a osobných železničných koľajových vozidiel železničného systému v Európskej únii.

Technickú dokumentáciu potrebnú pre údržbu požaduje kupujúci dodať pri prvej elektrickej jednotke odovzdanej do prevádzky od dodávateľa.

### **1302/2014/EU**

#### Bod 4.2.12.1 Všeobecné ustanovenia

Dodanie kompletnej dokumentácie podľa ustanovení 4.2.12, kde sa uvádza dokumentácia vyžadovaná v ustanovení bodu 2.4, prílohy VI k smernici 2008/57/ES (ustanovenie s názvom – „Súbor technickej dokumentácie“):

- celkové a podrobné výkresy v súlade s realizáciou, elektrickými a hydraulickými schémami, schémy kontrolných okruhov, opis systémov spracovania dát a automatických systémov, prevádzkové a údržbárske príručky atď.

Túto dokumentáciu, ktorá je súčasťou súboru technickej dokumentácie, zostaví notifikovaný orgán a musí byť pripojená k vyhláseniu ES o overení.

Dokumentácia, ktorá je súčasťou súboru technickej dokumentácie, sa odovzdá žiadateľovi a žiadateľ ju uchová počas celej prevádzkovej činnosti subsystému.

Požadovaná dokumentácia sa týka základných parametrov, ktoré sú uvedené v tejto norme. Jej obsah je opísaný v ďalších ustanoveniach.

#### Bod 4.2.12.2 Všeobecná dokumentácia

Musí zabezpečiť opis koľajového vozidla:

- celkové výkresy vozidla,

- výkresy elektrických, pneumatických a hydraulických schém, popis návodu schém riadiacich obvodov potrebných na vysvetlenie fungovania a prevádzky príslušných systémov zabudovaných v koľajovom vozidle.

Opis počítačových palubných systémov, vrátane opisu funkcií, špecifikácii rozhraní, spracovania údajov a protokoly.

Hmotnostná bilancia v zmysle ustanovení 4.2.2.10

Zaťaženie náprav a vzdialenosť náprav v zmysle ustanovení 4.2.3.2.1

Skúšobný protokol o dynamickom správaní pri jazde v zmysle ustanovení 4.2.3.4.2

Predpoklad posúdenia zaťaženia v zmysle ustanovení 4.2.3.5.1

Brzdový účinok v zmysle ustanovení 4.2.4.5

Prítomnosť toaliet v jednotke, vlastnosti splachovacích prostriedkov, čistá voda, úprava vypustenej vody v zmysle ustanovení 4.2.5.1

Opatrenia ktoré sa prijali v súvislosti so zvoleným rozsahom parametrov prostredia v zmysle ustanovení 4.2.6.1

Trakčný výkon s zmysle ustanovení 4.2.8.1.1

#### Bod 4.2.12.3 Dokumentácia týkajúca sa údržby

Údržba je súbor činností, ktoré sú určené na udržiavanie, funkčnej jednotky v stave alebo na vrátenie jednotky do stavu, v ktorom je schopná plniť požadovanú funkciu, pričom sa musí neustále zabezpečovať neporušenosť bezpečnostných systémov a súlad s príslušnými normami.

Musia poskytovať informácie potrebné na vykonávanie činností v oblasti údržby železničných koľajových vozidiel.

Plán údržby a jeho zdôvodnenie: musí vysvetľovať, vymedzovať a navrhovať činnosti v oblasti údržby s cieľom zabezpečiť, aby sa vlastnosti železničného koľajového vozidla udržali v prijateľných hraničných hodnotách používania počas celej životnosti vozidla. Tento súbor musí obsahovať vstupné údaje na stanovenie kritérií kontroly a pravidelnosti vykonávania jednotlivých činností plánovanej preventívnej údržby.

Opis údržby vysvetľuje ako sa musia vykonávať jednotlivé činnosti v oblasti údržby.

#### Bod 4.2.12.3.1 Plán údržby a jeho zdôvodnenie

Plán údržby a jeho zdôvodnenie musí obsahovať:

- precedensy, zásady a metódy, ktoré sa používajú pri plánovaní údržby elektrickej jednotky
- profil používania: hraničné hodnoty bežného používania jednotky km prebeh/ mesiac, klimatické obmedzenia, povolené typy zaťaženia
- relevantné údaje, ktoré sa používajú pri navrhovaní údržby a pôvod týchto údajov a skúseností
- skúšky, vyšetrenia a výpočty, ktoré sa vykonali na účely návrhu údržby.

Výsledné zhrnutie prostriedkov, nástrojov, zariadení potrebných na predpísanú údržbu podľa ustanovenia bodu 4.2.12.3.2 „Dokumentácia údržby“.

#### **Úspešný uchádzač predloží nasledovné:**

- Plán údržby a opráv počas predpokladanej životnosti 40 rokov
- Rozsah údržby a opráv rozdelený do jednotlivých udržiavacích stupňov
- Mazací plán (typ maziva, veľkosť náplne, periodicita výmeny/dopĺňania)
- Potrebný materiál pre jednotlivé udržiavacie stupne

#### Bod 4.2.12.3.2 Opis údržby

Opis údržby opisuje, ako sa musia vykonávať činnosti v oblasti údržby:

Činnosti údržby zahŕňajú všetky potrebné činnosti, ako sú kontroly, monitorovanie, skúšanie, meranie, výmeny, nastavenia, opravy.

Činnosť údržby je potrebné rozdeliť na:

- Riadenú plánovanú preventívnu údržbu EO, EM, EV
- Opravnú údržbu EH
- V jednotlivých kontrolných a udržiavacích stupňoch (PV, E0, EM, EV, EVY, EH) rozpracovať popis vykonávaných operácií na všetkých zariadeniach vyžadujúcich údržbu, pričom tieto operácie sú rozdelené na jednotlivé profesie podľa tabuľky

Názov zariadenia	popis operácie	Prehliadka alebo oprava						Profesia (Z, E, L, M, K, P, F, R, )
		PV	E0	EM	EV	EVY	EH	
1. Nápravné ložiská	- prehliadka ložiska	X	X	X	X	X	X	Z
	- demontáž a údržba				X	X	X	Z
....								

**Vysvetlivky :**

**Profesie:**

- Z** – zámočník
- E** – elektromechanik
- L** – elektronik
- M** – maliar
- K** – defektoskopista
- P** – pomocný robotník
- F** – externá firma (dodávateľsky)
- R** – rušňovodič

**Skratky:**

- PV** – Prehliadka pred výkonom
- E0** – Prevádzkové ošetrenie
- EM** – Malá prehliadka
- EV** – Veľká prehliadka
- EH** – Hlavná oprava
- EVY** – Prehliadka vyvážovacia

**Opis údržby musí obsahovať:**

- hierarchiu komponentov a funkčný opis: v hierarchii určiť hranice železničných koľajových vozidiel tým, že sa uvedú všetky položky, ktoré sú súčasťou štruktúry pri výrobe daného železničného koľajového vozidla a použitím vhodného počtu samostatných úrovní. Na najnižšej úrovni hierarchie musí byť vymeniteľná položka,
- schematické nákresy obvodov, nákresy prepojení a nákresy inštalácie vedení,
- zoznam súčastí: zoznam súčastí musí obsahovať technické opisy náhradných dielov (vymeniteľné jednotky a ich referenčné čísla, aby bolo možné identifikovať a obstarávať správne náhradné súčasti, diely. Tento zoznam musí obsahovať všetky súčasti, ktoré je možné vymeniť za určitých podmienok alebo v prípade ktorých sa vyžaduje výmena po elektrickej alebo mechanickej poruche alebo v prípade ktorých možno predpokladať potrebu výmeny po náhodnom poškodení (napr. čelné sklo). Musí sa uviesť komponent interoperability a odkaz na príslušné vyhlásenie o zhode,
- musia sa uviesť hraničné hodnoty pre komponenty, ktoré sa nesmú prekročiť v prevádzke. Povoľuje sa možnosť špecifikácie prevádzkového obmedzenia v zhoršenom režime (keď sa dosiahne hraničná hodnota),
- povinnosti vyplývajúce z európskych právnych predpisov: keď komponenty alebo systémy podliehajú špecifickým povinnostiam vyplývajúcich z európskych právnych predpisov, tieto povinnosti sa musia uviesť v dokumentácií,

- štruktúrovaný súbor úloh zahrňujúci činnosti, postupy, prostriedky, ktoré navrhuje uchádzač na vykonanie údržby,
- opis činnosti údržby.

#### **Zdokumentovať sa musia tieto aspekty údržby:**

- výkresy s pokynmi na demontáž/montáž, potrebné na správnu vymeniteľnosť súčastí
- kritéria údržby
- kontroly a skúšky
- nástroje a materiály potrebné na vykonanie údržby
- spotrebný materiál, ktorý sa vyžaduje na vykonanie úlohy
- osobné ochranné prostriedky a vybavenie
- potrebné skúšky a postupy, ktoré sa musia vykonať po každom výkone údržby pred opätovným uvedením železničného koľajového vozidla do prevádzky
- príručky a zariadenia potrebné na zisťovanie porúch (diagnostika porúch) pre všetky racionálne predvídateľné situácie. Patria sem funkčné schematické nákresy systémov ako aj počítačových diagnostických systémov
- mazací plán
- potrebný materiál pre jednotlivé udržiavacie stupne

#### Bod 4.2.12.4 Prevádzková dokumentácia

Technická dokumentácia potrebná na prevádzku elektrickej jednotky musí pozostávať:

- Opis prevádzky v bežnom režime vrátane prevádzkových vlastností a obmedzení elektrickej jednotky (napr. rozmery (obrys) vozidla, maximálna konštrukčná rýchlosť, zaťaženie náprav, brzdivý účinok ...).
- Opis rôznych racionálne predvídateľných zhoršených režimov v prípade závažných porúch zariadení alebo funkcií súvisiacich s bezpečnosťou, uvedených v EU 1302/2014 spolu s príslušnými prijateľnými obmedzeniami a prevádzkovými podmienkami elektrickej jednotky, ktoré by mohli nastať. Táto technická prevádzková dokumentácia musí byť súčasťou súboru technickej dokumentácie.

#### Bod 4.2.12.5 Diagram zdvíhania a pokyny na zdvíhanie

##### Dokumentácia musí obsahovať:

- opis postupov na zdvíhanie a nakoľajovanie a súvisiace pokyny
- opis rozhraní pre zdvíhanie a nakoľajovanie

#### Bod 4.2.12.6 Opis týkajúci sa záchranných akcií

##### Dokumentácia musí obsahovať:

- opis postupov používania núdzových opatrení a súvisiacich preventívnych opatrení, ktoré je potrebné vykonať, napr. používanie núdzových východov, vstup do železničného koľajového vozidla pri záchrannej akcii, odpojenie bŕzd, uzemnenie, odtiahnutie,
- opis účinkov vykonaných opísaných núdzových opatrení, napr. zníženie brzdivého účinku po odpojení bŕzd a podobne.

## **10. Požiadavky na dokumentáciu**

### **10.1. Dokumentácia všeobecne**

- 10.1.1. Požadovaná dokumentácia (podľa rozpisu uvedeného v nasledovnom texte) v tlačenej podobe bude vo formáte A4, schémy budú vyskladané do formátu A4.
- 10.1.2. Požadovaná dokumentácia v elektronickej podobe bude vo formáte pdf., resp. pri dokumentoch s aktívnymi odkazmi si formát súboru zvolí uchádzač s podmienkou, že zabezpečí pre obstarávateľa SW (bez obmedzení počtu inštalácií) pre prehliadanie uvedeného formátu.
- 10.1.3. Dokumenty v elektronickej podobe budú odovzdané na USB-klúčoch.
- 10.1.4. Ak nebude uvedené inak, tak kompletná dokumentácia, okrem dokumentácie v spojitosti s konkrétnym inventárnym číslom EJ, bude odovzdaná s prvým EJ.
- 10.1.5. Náklady na dokumentáciu, vrátane nákladov na jej doručenie do miesta preberania EJ, zabezpečí na svoje náklady uchádzač.

## **10.2. Návod na obsluhu EJ**

Návod na obsluhu EJ musí obsahovať minimálne kapitoly :

- 10.2.1. Sprevádzkovanie EJ
- 10.2.2. Prevádzková obsluha EJ- rušňovodič
- 10.2.3. Prevádzková obsluha EJ- vlakový personál
- 10.2.4. Základné schémy VN obvodov
- 10.2.5. Základné schémy NN obvodov
- 10.2.6. Obsluha vlakového zabezpečovača
- 10.2.7. Obsluha rýchlomera
- 10.2.8. Obsluha informačných systémov
- 10.2.9. Obsluha kamerového systému
- 10.2.10. Obsluha rádiostanice
- 10.2.11. Prehľad vozidlovej diagnostiky
- 10.2.12. Aktívne odstavenie
- 10.2.13. Ťahanie neaktívnej EJ
- 10.2.14. Zadávanie prevádzkových údajov
- 10.2.15. Popis EJ
- 10.2.16. Popis riadiaceho systému, vrátane alarmov
- 10.2.17. Prechod medzi stanovišťami
- 10.2.18. Návod na klimatizáciu
- 10.2.19. Hygienický kútik (WC bunky)
- 10.2.20. Návod na funkčné celky pre imobilných cestujúcich (rampy, plošiny, ...)
- 10.2.21. Rozpájanie vozňov v rámci jednotky (delenie jednotky)
- 10.2.22. Viacčlenné riadenie EJ
- 10.2.23. Núdzové režimy EJ
- 10.2.24. Ovládanie na WC bunky
- 10.2.25. Detailný popis trakčných schém, schém pomocných pohonov, schém NN časti v rámci EJ
- 10.2.26. Detailný popis vzduchových obvodov v rámci EJ
- 10.2.27. Dodanie návodov v zmysle bodu 1.1: v počte 40x v tlačenej podobe a 5x v elektronickej podobe
  - Dodanie návodov podľa bodu 10.2 s prevzatím prvej EJ

## **10.3. Návody (zborníky) na plánovanú údržbu EJ**

- 10.3.1. Zborník pre vykonanie opravy EJ v rozsahu E0
- 10.3.2. Zborník pre vykonanie opravy EJ v rozsahu EM
- 10.3.3. Zborník pre vykonanie opravy EJ v rozsahu EV
- 10.3.4. Zborník pre vykonanie opravy EJ v rozsahu EVy
- 10.3.5. Zborník pre vykonanie opravy EJ v rozsahu EH
  - Dodanie návodov v zmysle bodov 10.3. v počte 5x v tlačenej podobe a 5x v elektronickej podobe s prevzatím prvej EJ

## **10.4. Ostatné návody na EJ**

- 10.4.1. Návod na váženie a nastavovanie rozloženia váh EJ(4x v tlačenej a 2x v elektronickej podobe)
- 10.4.2. Návod na nakolajovanie EJ (4x v tlačenej a 2x v elektronickej podobe)
- 10.4.3. Návod pre záchranné zložky (4x v tlačenej a 2x v elektronickej podobe)
- 10.4.4. Návod - mazací plán (4x v tlačenej a 2x v elektronickej podobe)
- 10.4.5. Návod na čistenie exteriéru a interiéru EJ vrátane určenia prípravkov na čistenie. Samostatne musia byť určené prípravky na čelné sklá, bočné sklá, potahy sedadiel, podlahy, vnútorné obloženia a prípravok na strojové čistenie EJ
- 10.4.6. Návod na nastavovanie čelného osvetlenia EJ
  - Dodanie návodov v zmysle bodov 1.0.4. v počte 3x v tlačenej podobe a 5x v elektronickej podobe s prevzatím prvej EJ

## 10.5. Katalógy a schémy od EJ

10.5.1. Dokumentácia v tlačenej podobe (Katalóg náhradných dielov pre každý diel/vozeň EJ samostatne v rozsahu) :

- 10.5.1.1. mechanická časť - skriňa, podvozky, strecha
- 10.5.1.2. komponenty VN časti elektrických obvodov
- 10.5.1.3. komponenty NN časti elektrických obvodov
- 10.5.1.4. Komponenty vzduchovej časti
- 10.5.1.5. Výkresy pre každý diel/vozeň EJ samostatne v rozsahu:
- 10.5.1.6. Elektrické schémy VN časti EJ(kompletný rozsah) + montážne schémy
- 10.5.1.7. Elektrické schémy NN časti EJ(kompletný rozsah) + montážne schémy
- 10.5.1.8. Zapojenie RDST - montážne schémy
- 10.5.1.9. Zapojenie vlakového zabezpečovača, rýchlomeru, RDST
- 10.5.1.10. Zapojenie informačných systémov, kamerových systémov
- 10.5.1.11. Zapojenie systému požiarnej ústredne a systému počítania cestujúcich
- 10.5.1.12. Zapojenie vzduchových obvodov
- 10.5.1.13. Mechanické výkresy (zostavové výkresy)
- 10.5.1.14. Výkresy rozvodov vody, vodné ústrojenstvá, výkresy od WC buniek
- 10.5.1.15. Katalóg náhradných dielov - priestor riadiacich stanovišť

Všetky komponenty musia mať uvedené materiálové číslo výrobcu náhradného dielu, názov výrobcu komponentu ako aj uvedené číslo výkresu. Jednotlivé komponenty musia byť podrobne rozpísané na ich podskupiny a príslušne označené (materiálové číslo, názov výrobcu a číslo výkresu).

10.5.2. Dokumentácia v elektronickej podobe :

- 10.5.2.1. interaktívne zobrazovania v priestore vozňa s odkazom na komponent / výrobcu / počet týchto komponentov v rámci EJ/ typ / označenie od výrobcu komponentu.
- 10.5.2.2. Databázové rozhranie kompletných katalógov náhradných dielov v rozsahu komponent / výrobcu / počet týchto komponentov v rámci EJ/ typ / označenie od výrobcu komponentu.
  - Dodanie náležitosti podľa bodu 10.5. s prevzatím prvej EJ.

## 10.6. Dokumentácia od rozhodujúcich komponentov EJ:

Musí byť vypracovaná v rozsahu technických podmienok v tlačenej podobe (4x) a elektronickej podobe (4x) pre nasledujúce komponenty:

- 10.6.1. Trakčný transformátor, vstupný menič (riadený usmerňovač), trakčné meniče, meniče pomocných pohonov, trakčný motor, zberače, hlavné vypínače, kompresory, sušiče vzduchu, tlakové nádoby

- 10.6.2. Vlakový zabezpečovač ETCS
- 10.6.3. Vlakový zabezpečovač Mirel VZ1
- 10.6.4. Elektronicky rýchlomer
- 10.6.5. Rádiostanica
- 10.6.6. BlackBox
- 10.6.7. Riadiaci systém
- 10.6.8. Zberače
- 10.6.9. Odpojovače, hlavné vypínače
- 10.6.10. Hnací podvozok, bežný podvozok
- 10.6.11. Dvojkolesia, nápravy, monobloky,
- 10.6.12. Prevodovky, nápravové ložiská
- 10.6.13. Brzdové kotúče, brzdové obloženie
- 10.6.14. Informačný systém, kamerový systém, systém počítania cestujúcich Systém požiarnej signalizácie
- 10.6.15. Čelne bezpečnostné sklá, všetky druhy ostatných skiel použitých v rámci EJ
- 10.6.16. Návestné osvetlenie, reflektory
- 10.6.17. Automatické spriahadlo, medzivožňové spriahadlá, prechodové mechy
- 10.6.18. Nástupné dvere, prechodové dvere, WC bunky
- 10.6.19. Čelný pluh
- 10.6.20. Akustické výstražné zariadenia
- 10.6.21. Sedadlo rušňovodiča, sedadla interiéru
  - Dodanie dokumentácie podľa bodu 10.6 s prevzatím každej EJ.

#### **10.7. Vozidlová dokumentácia odovzdaná s prvým kusom EJ:**

- 10.7.1. Rozhodnutie o schválení typu dráhového vozidla vydané schvaľovacím orgánom v súlade s platnými normami a právnymi predpismi platnými v Slovenskej republike podľa § 21 Zákona č. 513/2009 Z. z. o dráhach a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov (ďalej len „Zákon o dráhach“)
- 10.7.2. Povolenie na uvedenie železničného vozidla (EJ) do prevádzky od Dopravného úradu SR v zmysle Zákona o dráhach
- 10.7.3. Vyhlásenie o preukázaní zhody so schváleným typom EJ
- 10.7.4. Protokol o určení prostredia EJ
- 10.7.5. Protokol o vykonanej technicko-bezpečnostnej skúške v zmysle § 23 zákona o dráhach a § 92 vyhlášky MDPT SR č. 351/2010 Z. z. o dopravnom poriadku dráh (ďalej len „vyhláška MDPT SR“)
- 10.7.6. Protokol o vykonanej technickej kontrole EJ
- 10.7.7. Technické podmienky pre EJ vypracované v rozsahu podľa Prílohy č. 2 k Vyhláške MDPT SR
- 10.7.8. Protokoly od UTZ - tlakové zariadenia
- 10.7.9. Protokol od UTZ - Elektrotechnické zariadenia
- 10.7.10. Protokol z revíznej správy elektrických zariadení
- 10.7.11. Tlačená kópia výrobných štítkov vozňov EJ
- 10.7.12. Protokol z váženia EJ
- 10.7.13. Protokoly z kusových skúšok od Trakčného transformátora, trakčných motorov, trakčných a pomocných meničov, hlavných vypínačov, prepajovačov, odpojovačov, zberačov, brzdiča, kontrolérov, kompresora, požiarnej ústredne, riadiaceho systému, monoblokov, náprav, tlmičov, automatického spriahadla, medzivožňových spriahadiel, tlakových nádob, vlakového zabezpečovača, rýchlomera, RDST, čerpadiel oleja, motorov ventilátorov a kompresorov, sušičky, prevodovky, nástupných dverí, klimatizácie.

- Požadovaná dokumentácia v časti „10.7“ Dokumentácia od EJ odovzdaná s prvým kusom EJ musí byť dodaná 2x v tlačenej podobe a 2x v elektronickej podobe

#### 10.8. Dokumentácia od vozidla dodávaná od 2. ks EJ

- 10.8.1. Povolenie na uvedenie železničného vozidla (EJ) do prevádzky od Dopravného úradu SR podľa Zákona o dráhach
- 10.8.2. Vyhlásenie o preukázaní zhody so schváleným typom dráhového vozidla
- 10.8.3. Protokol o určení prostredia
- 10.8.4. Protokol o vykonanej technicko-bezpečnostnej skúške podľa § 23 zákona o dráhach a § 92 vyhlášky MDPT SR
- 10.8.5. Protokol o vykonanej technickej kontrole EJ
- 10.8.6. Protokol od UTZ - vlakový zabezpečovač
- 10.8.7. Protokol od UTZ - elektrotechnické zariadenia
- 10.8.8. Protokol o prostredí EJ
- 10.8.9. Protokol z revíznej správy elektrických zariadení
- 10.8.10. Tlačená kópia výrobných štítkov vozňov EJ
- 10.8.11. Protokol z váženia EJ
- 10.8.12. Protokoly z kusových skúšok od Trakčného transformátora, trakčných motorov, trakčných a pomocných meničov, hlavných vypínačov, prepájačov, odpojovačov, zberačov, brzdiča, kontrolérov, kompresora, požiarnej ústredne, riadiaceho systému, monoblokov, náprav, tlmičov, automatického spriahadla, medzivozňových spriahadiel/podvozkov, tlakových nádob, vlakového zabezpečovača, rýchlomera, RDST, čerpadiel oleja, motorov ventilátorov a kompresorov, sušiča, prevodovky, nástupných dverí, klimatizácie.

- Požadovaná dokumentácia v časti „10.8“ Dokumentácia od vozidla dodávaná od 2. ks EJ musí byť dodaná 2x v tlačenej podobe a 2x v elektronickej podobe.

#### 11. Požiadavky na diagnostické zariadenia

- 11.1. 1x - diagnostické zariadenie pre vlakový zabezpečovač ETCS. Bude slúžiť pre overovanie funkčnosti funkcionality vlakového zabezpečovača, vrátane komponentu pre simuláciu traťových kódov (balíza testovacia).
- 11.2. 1x - diagnostické zariadenie pre vlakový zabezpečovač Mirel VZ1. Bude slúžiť pre overovanie funkčnosti funkcionality vlakového zabezpečovača, vrátane komponentu pre simuláciu traťových kódov LS.
- 11.3. 1x - diagnostické zariadenia pre elektronicky rýchlomer . Bude slúžiť pre sťahovanie a vyhodnocovanie archivovaných údajov
- 11.4. 1x - diagnostické zariadenie pre BlackBox pre vyhodnocovanie prevádzkových stavov EJ
- 11.5. 1x - diagnostické zariadenie pre komunikačné rozhrania automatických spriahadiel na čelách EJ
- 11.6. 1x - diagnostické zariadenie informačného systému pre testovanie systému a možnosť aktualizácií databáz pre vizuálne zobrazovacie zariadenia a akustické hlásenia
- 11.7. 1x - diagnostické zariadenie pre nastavovanie zberača na EJ
- 11.8. 1x - diagnostické zariadenie pre kontrolu požiarneho systému
- 11.9. 1x - diagnostické zariadenie pre overovanie funkcionality RDST
- 11.10. 1x - diagnostická centrála (HW a SW) pre grafické znázornenie údajov prenášaných z Dialkovej diagnostiky EJ. Systém prenosu údajov z dialkovej diagnostiky EJ musí predávajúci prispôbiť požiadavkám Kupujúceho a SW úprav, vrátane protokolov a oživenie systému na serveri Kupujúceho zabezpečiť Predávajúci bezodplatne. Bez súhlasu Kupujúceho nemôžu byť údaje z EJ prenášané na iné zariadenia ako server Kupujúceho. Prenos informácií on-line s možnosťou úprav na pevný interval. Rozhranie zariadenia (SW aplikácia) musí byť pre obsluhu cez SW okná, ktorých obsahom bude prehľad EJ a základných prevádzkových údajov, prehľad aktuálneho stavu rozhodujúcich funkčných stavov EJ, história alarmov jednotlivých EJ.

- 11.11. 1x - diagnostické zariadenia nástupných dverí
- 11.12. 1x - diagnostické zariadenie pre WC bunky
- 11.13. 1x - diagnostické zariadenie pre klimatizáciu EJ
- 11.14. 1x - diagnostické zariadenia pre systém počítania cestujúcich1x - diagnostické zariadenie na meranie okolesníkov
- 11.15. 1x - diagnostické zariadenie čelného automatického spriahla
  - Všetky diagnostické zariadenia podľa bodu 11 budú kupujúcemu odovzdané s prvou EJ.
  - Pre všetky diagnostické zariadenia podľa bodov 1.1-1.15 musí dodávateľ zabezpečiť bezplatnú podporu počas obdobia 10 rokov.

## 12. Spôsob výpočtu nákladov na prevádzku a údržbu

Uchádzačom ponúkané jednotky **nesmú mať vyššie náklady na prevádzku a údržbu ako 0,007 eur/sedadlo/km.**

**Uchádzač predloží výpočet nákladov na prevádzku a údržbu po dobu životného cyklu jednej EJ, ktorý bude jedným z kritérií na vyhodnotenie ponúk.**

Prepočítané náklady na údržbu (opravy) a prevádzku EJ ( $n_{up}$ ) po dobu životného cyklu jednej EJ, t.j. 40 rokov, vzťahujúce sa na 1 sedadlo a jeden kilometer:

- náklady na preventívnu údržbu jednej jednotky, ktorej rozsah je stanovený návodom na údržbu vozidla výrobcom a záväznými právnymi predpismi platnými k dátumu vyhlásenia predmetnej verejnej súťaže – potrebný materiál, náplne, mzdy, technológia;
- náklady na korekčnú údržbu jednej jednotky s cieľom vrátiť po poruche EJ do prevádzkyschopného stavu) – potrebný materiál, náplne, mzdy, technológia.

Pre výpočet uchádzač použije za každú jednotku nasledovné vstupné údaje:

- Predpokladaný kilometrický prebeh každej jednotky za deň: 600 km
- Predpokladaný kilometrický prebeh každej jednotky za rok: 210 000 km
- Predpokladaný kilometrický prebeh každej jednotky za 40 rokov: L= 8 400 000 km
- Jednotková cena práce údržby ZSSK: 24 €/Nh
- Jednotková cena za dopravnú cestu na neelektrifikovanej trati vzťahujúca sa na hnacie vozidlo : S=1,33€/1 000 hrtkm

Ostatné vstupné údaje (potrebný materiál, náplne) sú kalkulované v cenách roku 2019. Všetky vstupné údaje budú v okamžiku vyhodnocovania dodržania stanovených nákladov na údržbu a prevádzku prepočítané k cenám roku 2019, a to podľa Indexov cien priemyselných výrobcov v SR (60 % CL302 Výroba železničných lokomotív a vozového parku a 40 % CJ27 Výroba elektrických zariadení vychádzajúcich z cenových indexov stanovených Slovenským štatistickým úradom (<https://slovak.statistics.sk>)).

Výpočet nákladov na údržbu a prevádzku bude vykonaný podľa vzorca:

$$n_{up} = \frac{N_{up} + N_{uk} + N_c}{S_{poc} \times 8400000}$$

- $n_{up}$  hodnota nákladov na prevádzku a údržbu jednej EJ (EURO/km\*sedadlo)
- $N_{up}$  náklady na plánovanú údržbu jednej EJ (EURO)
- $N_{uk}$  náklady na korekčnú údržbu jednej EJ (EURO)
- $S_{poc}$  počet sedadiel (vrátane sklopných) v dodanej EJ

**N<sub>c</sub>** náklady na prevádzku EJ (EURO)

**Q** – hmotnosť jednej EJ so sediacimi cestujúcimi (t)

$$N_c = \frac{Q}{1000} \times 1,33 \times 8400000$$

Pokiaľ sú v súťažných podkladoch, v technických správach, vo Výkresoch/Projektovej dokumentácii alebo v inej dokumentácii poskytnutej obstarávateľom uvedené konkrétne výrobky alebo konkrétny výrobca atď. podľa ustanovenia § 42 zákona o verejnom obstarávaní, sú uvedené len ako referenčné a uchádzač môže ponúknuť popísané výrobky/zariadenia alebo ekvivalentné výrobky/zariadenia. Všetky ekvivalentné návrhy k výrobkom/zariadeniam uvedeným v Prílohe č. 3 Opisu predmetu zákazky budú podliehať schvaľovaciemu procesu v zmysle Smernice Technické podmienky náterových látok - pre aplikáciu na ŽKV 2\_66\_UP\_v2.