

## **Priloga 1**

### **Tehnične zahteve za nabavo nove dizel lokomotive za premik**

## Vsebina

Tehnične zahteve za nabavo nove dizel lokomotive za premik .....	1
<b>1. UVOD .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Zahteve za strojevodsko kabino .....</b>	<b>5</b>
2.1 Ergonomija vozniškega pulta .....	6
2.2 Klimatski pogoji v strojevodski kabini .....	7
2.3 Notranja razsvetljava .....	7
2.4 Označbe v strojevodski kabini.....	7
2.5 Orodje in oprema v strojevodski kabini.....	7
2.6 Splošne zahteve požarne varnosti .....	8
2.7 Kontrolni elementi in diagnostika .....	8
<b>3. Motorni prostor .....</b>	<b>8</b>
<b>4. Vlečna in odbojna naprava .....</b>	<b>8</b>
<b>5. Dizel motor in prenosnik.....</b>	<b>9</b>
<b>6. Kardanske gredi .....</b>	<b>10</b>
<b>7. Sistem za gorivo in rezervoar za gorivo .....</b>	<b>10</b>
<b>8. Izpušni sistem .....</b>	<b>10</b>
<b>9. Sistem hlajenja dizel motorja in prenosnika .....</b>	<b>10</b>
<b>10. Kompresor in pnevmatski sistem .....</b>	<b>10</b>
<b>11. Zvočne opozorilne naprave - sirena .....</b>	<b>11</b>
<b>12. Sistem zavor .....</b>	<b>12</b>
<b>13. Generator in električni tokokrog.....</b>	<b>13</b>
<b>14. Baterije.....</b>	<b>13</b>
<b>15. Zunanje luči .....</b>	<b>13</b>
<b>16. Oprema radio-dispečerske naprave .....</b>	<b>14</b>
<b>17. Varnostne naprave na lokomotivi .....</b>	<b>15</b>
<b>18. Avtostop naprava - vlakovna varnostna naprava .....</b>	<b>15</b>
<b>19. Okvir – glavni nosilec lokomotive .....</b>	<b>15</b>
<b>20. Barvanje lokomotive.....</b>	<b>16</b>
<b>21. Kolesne dvojice .....</b>	<b>16</b>
<b>22. Naprava za peskanje in mazanje sledilnih vencev .....</b>	<b>16</b>
<b>23. Čistilec tira .....</b>	<b>17</b>
<b>24. Posebni ukrepi za vnetljive tekočine .....</b>	<b>17</b>
<b>25. Dokumentacija za delovanje in vzdrževanje .....</b>	<b>17</b>
25.1 Splošna dokumentacija .....	17
25.2 Dokumentacija za vzdrževanje.....	17
25.3 Datoteka vzdrževanja .....	18

25.4	Vzdrževanje in razpoložljivost .....	18
<b>26.</b>	<b>Opis vzdrževalnih dejavnosti .....</b>	<b>18</b>
<b>27.</b>	<b>Dokumentacija o delovanju.....</b>	<b>18</b>
27.1	Navodilo za dvig.....	19
27.2	Postopki za uporabo nujnih ukrepov.....	19
<b>28.</b>	<b>Ocena skladnosti ali primernosti za uporabo .....</b>	<b>19</b>
28.1	Obratovalno dovoljenje za lokomotivo .....	19
<b>29.</b>	<b>Šolanje osebja za upravljanje in vzdrževanje .....</b>	<b>19</b>
<b>30.</b>	<b>Varstvo okolja .....</b>	<b>20</b>

## 1. UVOD

Lokomotiva mora biti nova, mora imeti izpolnjene pogoje za vožnjo po območju Industrijskih tirov koprskega pristanišča in na območju JŽI v Republiki Sloveniji.

Lokomotiva mora biti izdelana in opremljena z opremo za obratovanje skladno z nacionalnimi predpisi o varnosti železniškega prometa, pri izdelavi morajo biti upoštevani veljavni EN, CEN, CENELEC in TSI standardi za posamezno področje, kot tudi obvezne UIC objave, ki zadevajo posamezno področje. Uporabljeni standardi tehnične specifikacije za interoperabilnost in obvezne objave UIC.

Za električne komponente je zahteva elektromagnetna združljivost EMC.

Oprema lokomotive mora biti kompatibilna z infrastrukturo na območju industrijskih tirov koprskega pristanišča in na tiri JŽI postaje Koper tovorna v Republiki Sloveniji.

Tabela 1:

Tehnične zahteve nove dizel lokomotive

Širina tira	1435 mm
Dolžinska masa	6,4 t/m
Svetli profil vozila	UIC 505 – 1 ali EN 15273-2
Okolje in klimatsko območje delovanja v skladu z EN 50125-1	-25°C do + 40°C
Maksimalna hitrost (minimalno)	80 km/h
Maksimalna hitrost pri premiku	40 km/h
Ena avtomatska in ena navadna spenjača	UIC
Vlečna sila pri speljevanju - premik	minimalno 230 kN
Vlečna moč na (kolesih)	minimalno 450 kW
Vlečna sila $\mu = 0,33$	minimalno 190 kN
Masa opremljene lokomotive v skladu z EN 15663	min 60,0 t
<b>Oсна obremenitev</b>	<b>maksimalno 22,5 t</b>
Zasedba lokomotive	enojna
Sistem zavor	UIC - GP
Razpored osi	C
<b>Minimalni polmer loka proge</b>	<b>80 m</b>
<b>Prenosnik</b>	<b>Hidravlični ali električni</b>
Hidravlični prenosnik z osnimi prenosi	Voith ali »enakovreden« (v primeru hidravličnega prenosnika)

## 2. Zahteve za strojevodsko kabino

Lokomotiva mora imeti eno centralno strojevodsko kabino. Ogrevanje kabine mora biti izvedeno preko grelnika s hladilno tekočino dizel motorja in ventilatorjem. Prezračevanje mora omogočati pretok svežega zraka minimalno 30 m<sup>3</sup>/h na osebo. Kabina mora biti opremljena s klimatsko napravo in toplotno in protihrupno izolirana v skladu s TSI.

Dostop do kabine mora biti varen, postavitve vstopnih vrat mora biti diagonalno na kabino.

Stopnice, ročaji, oprijemi morajo omogočati varno in enostavno uporabo, ter biti načrtovani ergonomsko. Stopnice ne smejo imeti robov, ki bi povzročali ovire za čevlje. Zunanja vrata vozniške kabine morajo imeti najmanjšo svetlo odprtino 1675 x 500 mm. Vrata za dostop v vozniško kabino morajo biti zasnovana tako, da se nepooblaščenim osebam prepreči vstop v kabino bodisi, da je kabina zasedena ali ne, in tako, da strojevodja lahko zapusti kabino brez uporabe orodja ali ključa. Dostop do vozniške kabine mora biti neodvisen od oskrbe lokomotive z energijo. Zunanja vrata vozniške kabine se ne smejo nenamerno odpirati.

Predviden mora biti izhod iz kabine v skladu TSI.

Kabina mora imeti podaljšano streho za zaščito stekla pred dežjem.

Ohišje kabine mora biti elastično montirano na glavni nosilec lokomotive, pod kabine mora biti varen proti drsenju in enostaven za čiščenje.

Okna morajo omogočiti dobro preglednost, čelna stekla z varnostnimi stekli, stranska okna morajo biti opremljena z drsnimi vodili za odpiranje, stranska okna morajo biti izdelana iz treh delov. Sredinski izhod izpušnih plinov iz dizel motorja. Vetrobransko steklo in vsa stekla v kabini ne smejo spremeniti barv signalov. Njihova kakovost mora biti takšna, da ostane steklo v primeru poškodbe še vedno ostane v okvirju, ter zagotavlja varno nadaljevanje vožnje.

Vetrobransko steklo ne sme povzročati večjega popačenja vidnega polja, ne sme povzročati sekundarne slike, ki bi motila ali zmedla strojevodjo. Strojvodja mora biti zaščiten pred prebojem vetrobranskega stekla.

Vgrajeni morajo biti električni brisalci stekel na čelnih steklih z regulacijo hitrosti brisanja.

Okna opremljena z zračnimi šobami za ogrevanje stekla.

Vetrobranska stekla morajo biti izdelana v skladu z UIC 651 s senčniki.

Upravljalna pulta morata biti dva in montirana na desni strani kabine v vsaki smeri vožnje.

Kabina mora biti oblikovana tako, da omogoča strojevodji vožnjo v sedečem položaju in v več različnih položajih. Omogočiti mora strojevodji jasen in neoviran pogled na signale na levi in desni strani ravne proge ter v lokih ter zaščito pred zunanjimi viri vizualnih motenj zaradi:

- utripanja na spodnjem robu vetrobranskega stekla, ki bi lahko povečalo utrujenost strojevodje,
- sonca, bleska žarometov nasproti vozečih vozil in drugih vizuelnih informacij,
- lokacija kabinske opreme ne sme ovirati ali izkrivljati strojevodji zunanjih informacij,
- velikost, namestitve in oblika oken ne sme omejevati strojevodji zunanjega pogleda,
- čistilne naprave morajo zagotoviti čiščenje vetrobranskega stekla tako, da je vozniku omogočen jasen pogled v večini zunanjih vremenskih razmer in pogojev obratovanja.

Kabina mora vsebovati dva komandna pulta vsak na desni strani v obe smeri vožnje ki vsebuje:

- nastavljivo naslonjalo za noge s stikalom za budnik in sireno,
- stikalo budnika na podu pod vsakim stranskim oknom,
- stikalo budnika pri vsakem kontrolerju,
- osvetljen nosilec voznega reda ali tabličnega računalnika,

- električni priključek 230 V, 6A,
- električni priključek 12 V, 10 A,
- stikalo za spremembo smeri vožnje,
- stikalo za upravljanje vlečne sile lokomotive – kontroler z električnim prenosom signala pulzni
- blokada kontrolerja na neaktivni strani kabine,
- vklop komandnega pulta s pritiskom na gumb,
- pulzni el. krmiljen direktni zaviralnik – ročica za krmiljenje zavore,
- zaviralnik za indirektno zavoro – ročica za krmiljenje indirektnih zavore,
- tipka za vklop zavore v sili sos – stop,
- stikalo za vklop in izklop ter indikator stanja vzmetno akumulacijske zavore,
- mikrofona za UKV napravo,
- prikazovalnik hitrosti in vlečne sile ustreza tudi multifunkcijski prikaz na obeh straneh kabine,
- prikaz tlaka v pnevmatskem sistemu na vsaki strani kabine prikaz tlaka zraka v glavnem rezervoarju in vodu glavnih rezervoarjev,
- prikaz tlaka zraka v glavnem zavornem vodu – manometer – analogni,
- prikaz tlaka v zavornih valjih – manometer – analogni,
- prikaz podatkov diagnostike ustreza monitor – prikaz porabe goriva, diagnostika delovanja dizel motorja, prikaz vlečne sile, število vrtljajev dizel motorja, temperatura hladilne tekočine, zaščita pred pregrevanjem in zaščita pred hladnim zagonom, prikaz količine goriva v rezervoarju, temperatura olja v prenosniku, izpis okvar pri delovanju lokomotive, diagnostika, pomoč strojevodji,
- v primeru okvare senzorjev mora omogočati izklop varovalnih elementov za krajši čas za umik lokomotive na popravilo,
- stikalno ploščo,
- prikaz baterijske napetosti in polnitve baterij,
- stikala za posluževanje ASN naprave,
- prikaz stanja vlakovne varnostne naprave,
- vse naprave za upravljanje vozila pri premiku morajo biti montirane na levi in na desni strani kabine za vožnje na desni strani kabine v smeri vožnje.

V primeru, da bodo prikaz hitrosti, tlaki zavore (GPV, GZV in zavorni valji) ter stanje vlakovne varnostne naprave prikazani v digitalni obliki na monitorju morajo biti vse te vrednosti stalno vidne tudi pri menjavi menijev na monitorju.

## 2.1 Ergonomija voznškega pulta

Vozniški pult ter oprema za nadzor in upravljanje morata biti razporejena tako, da strojevodji omogočata pri uporabi voznškega sedeža normalno držo, ne da bi imel ovirano svobodo gibanja.

Upravljalni in nadzorni elementi morajo biti jasno označeni.

Pri uporabi ročice za vleko in ali zaviranje kombinirano ena ali ločeno, se mora za povečanje moči vleke prestaviti ročico naprej od strojevodje in za zaviranje prestaviti ročico nazaj proti

strojevodju. Če je pri tem mogoče aktivirati zavoro v sili, mora biti položaj zaviranja v sili jasno ločen od drugih položajev ročice.

Razporeditev in izvedba stikal na krmilnem pultu mora ob normalnem posluževanju preprečevati naključne rabe stikal.

## 2.2 Klimatski pogoji v strojevodski kabini

Kabina mora biti klimatizirana in možno vpihovanje toplega zraka v nožno nišo.

Klimatske razmere, kakovost zraka in vsebnost CO<sup>2</sup> v vozniki kabini morajo biti v skladu z zahtevami UIC 651.

## 2.3 Notranja razsvetljava

Osnovna notranja razsvetljava strojevodske kabine mora zagotavljati svetilnost višjo od 75 luksov na ravni voznškega pulta. Prižiganje in ugašanje luči mora biti omogočeno s stikalom, s katerim ravna strojevodja.

Vozniški pult mora biti neodvisno osvetljen. Osvetlitev mora biti nastavljiva do vrednosti, ki je višja od 150 luksov. Prižiganje in ugašanje neodvisne osvetlitve mora biti omogočeno s stikalom, s katerim ravna strojevodja.

Osvetlitev instrumentov na voznškem pultu mora biti nastavljiva in neodvisna od ostale razsvetljave v vozniki kabini.

Uporaba zelene razsvetljave in zelenih luči v vozniki kabini ni dovoljena.

## 2.4 Označbe v strojevodski kabini

Vse označbe in teksti na celi lokomotivi morajo biti v slovenskem jeziku in prav tako ves tekst na monitorjih mora biti v slovenskem jeziku.

V kabini morajo biti nameščene naslednje oznake:

- maksimalna dovoljena hitrost,
- evropska številka vozila,
- oznaka komande A ali B,
- maksimalno število oseb, ki se lahko hkrati nahajajo vozniki kabini,
- mesto namestitve prenosne opreme (pribora za prvo pomoč, gasilniki.),
- označbe stikal in elementov.

## 2.5 Orodje in oprema v strojevodski kabini

V strojevodski kabini mora biti prostor, v katerem se hrani naslednja oprema:

- ročna svetilka z rdečo in belo svetlobo,
- gasilni aparati,
- oprema za prvo pomoč v skladu z zahtevami pravilnika,
- obešalo za obleko x 2,
- termo predal,
- štirikotni ključ,
- lokomotiva mora biti opremljena s štirimi standardiziranimi zavornimi coklami modre barve, za polaganje na tirnice tipa UIC 60.

## 2.6 Splošne zahteve požarne varnosti

Lokomotiva mora biti zasnovana tako, da varujejo osebe v primeru nevarnosti požara na vlaku in omogočajo učinkovito evakuacijo in reševanje v nujnih primerih skladno s TSI.

## 2.7 Kontrolni elementi in diagnostika

- Centralna naprava za nadzor lokomotive,
- Budnik,
- Kontrola hitrosti,
- Protidrsna zaščita pri zaviranju,
- Zaščita proti spodrsavanju pri vleki,
- Požarna naprava

Diagnostični sistem mora biti vgrajen v vso električno opremo in inteligentne kontrolne sisteme pnevmatskih in mehanskih komponent.

Minimalne zahteve glede sistema:

- vsi inteligentni podsistemi morajo biti priključeni na centralno kontrolno enoto
- prikaz preko barvnega diagnostičnega displeja na vsakem komandnem pultu,
- pomoč strojevodji (npr. informacija glede možne napake v obratovanju, napake pri opremi itd. naj bodo prikazane na zaslonu, vključujoč informacijo glede nadaljnjega postopka. Strojvodja mora imeti možnost pregleda prejšnjih napak, shranjenih v sistemu).
- pomoč osebju za vzdrževanje (vse obratovalne napake in obratovalna stanja morajo biti shranjene in zaščitene pred izpadom napajanja. Osebe mora imeti preko displeja možnost pregleda možnih vzrokov za napako).
- podatke naj bo možno prenesti na prenosni PC.

## 3. Motorni prostor

Motorni prostor mora biti izdelan iz skupin zamenljivih enot: hladilni blok, prostor dizel motorja s prenosnikom in pnevmatski del z zavornimi elementi.

Vrata motornega prostora: zaklepanje s štiriobnim ključem, tesnjenje z gumijastimi tesnili, enostavna demontaža, enostavno odpiranje.

## 4. Vlečna in odbojna naprava

Lokomotiva mora biti opremljena z vlečno in odbojno napravo na obeh straneh. Vlečna in odbojna naprava obsega odbojnice, vzmetenje, vlečni kavelj z max dovoljeno obremenitvijo 1000 kN in vijačno spenjačo za max obremenitev 850 kN.

Opremljena mora biti z 'Crash'-elementi, ki služijo za sprejemanje sil trka v skladu s TSI.



## 5. Dizel motor in prenosnik

Štiritaljni dizel motor ima lahko od 6 do 12 valjev, tehnične lastnosti morajo biti v skladu z veljavnimi ekološkimi zahtevami za emisije EU. Vsebovati polnilno napravo na izpušne pline – turbo kompresorji in hladilnimi tokokrogi za hlajenje dizel motorja in zraka, ki je potreben za prehranjevanje dizel motorja.

- Moč motorja 650 kW do 1200 kW
- Delovni cikel 4 taktni
- Vbrizgalni sistem z elektronskim krmiljenjem
- Max število vrtljajev  $1800 \text{ min}^{-1}$  do  $1900 \text{ min}^{-1}$
- Krmiljenje dizel motorja elektronsko
- Zagon električni z zaganjačem
- Filtracija vstopnega zraka z papirnim filtrom, z separatorjem
- Vsebovati mora indikator zamašenosti zračnega filtra

Prenosnik hidravlični Voith ali električni prenosnik v primeru, da ponudnik ponudi Bo' Bo' razpored osi.

Hidravlični prenosnik mora imeti dve stopnji delovanja z možnostjo zaviranja.

Moč prenosnika minimalno 580 kW.

Vstopna hitrost vrtenja je max  $1800 \text{ min}^{-1}$  krmiljenje elektronsko.

V primeru enakovrednega hidravličnega prenosnika mora ponudnik priložiti referenčno potrdilo naročnika vsaj ene lokomotive, ki obratuje na območju industrijskega obrata primerljivega Luki Koper in ima vgrajen enakovreden hidravlični prenosnik, ki je brezhibno in brez okvar deloval vsaj 40.000 delovnih ur.

V primeru ponujene variante lokomotive z električnim prenosnikom mora imeti lokomotiva vgrajen asinhronski tri fazni generator, ustrezne krmilne naprave z regulacijo, 4 pogonske asinhronske tri fazne elektro motorje, z zaščito proti preobremenitvi in proti drsanju. Elektro dinamično zavoro z zračnim hlajenjem.

Pod dizel motorjem mora biti vgrajen karter za zbiranje hladilne tekočine, goriva ali olja v primeru netesnosti sistemov s prostornino minimalno 100 l.

Hidrostaticni sistem mora biti ustrezno konstruiran in dimenzioniran za pogon pomožnih naprav (pogon kompresorja, kompresorja klima naprave, pogon ventilatorja). Sestavljen mora biti iz hladilnika, rezervoarja olja s prikazom nivoja olja, polnilnega nastavka, ventilatorja, ki je zaščiten z mrežo ter elementov za krmiljenje in nadzor delovanja.

Dizel motor mora biti najmanj opremljen z kontrolnimi napravami in zaščitami, ki v primeru napake pri delovanju ustavijo dizel motor:

- prenizek nivo olja dizel motorja,
- prenizek nivo olja v hidrostatičnem sistemu,
- prenizek nivo hladilne tekočine dizel motorja,
- pri previsokih temperaturah hladilne tekočine – ali prehod v prosti tek,
- pri previsokih temperaturah olja dizel motorja – ali prehod v prosti tek,
- pri previsokih temperaturah olja v prenosniku – ali prehod v prosti tek,
- pri prekoračenem številu vrtljajev dizel motorja.

## **6. Kardanske gredi**

Morajo biti ustrezno dimenzionirane za prenos vrtilnega momenta za pogon in zaviranje. Vgrajeno mora biti varovalo za primer izpada kardanskih gredi pogona kolesnih dvojic.

## **7. Sistem za gorivo in rezervoar za gorivo**

Sistem za oskrbo z gorivom mora biti izdelan v skladu z objavo UIC 627-2.

Sistem goriva mora vsebovati:

- predfilter za gorivo z električnim ogrevanjem,
- rezervoar z volumnom 1800 l do 3500 l
- napravo za merjenje nivoja goriva,
- polnilni nastavek za polnjenje goriva,
- kontrola količine goriva v rezervoarju mora biti možna v strojevodski kabini in na zunanji strani lokomotive (optična indikacija za prikaz količine goriva).

## **8. Izpušni sistem**

Izpušni lonec z dušilcem zvoka in izpustno pipo – drenažo, Odvod izpušnih plinov na sredini koša lokomotive mora omogočati ustrezno preglednost lokomotive.

## **9. Sistem hlajenja dizel motorja in prenosnika**

Hlajenje z ventilatorjem, preko hladilne tekočine v hladilnikih, zaprt hladilni sistem, hlajenje zraka za prehranjevanje dizel motorja.

Dopolnjevanje hladilne tekočine preko zunanjega priključka, kontrola nivoja hladilne tekočine. Sistem za predogrevanje mora omogočati učinkovito predogrevanje hladilne tekočine dizel motorja do  $-25^{\circ}\text{C}$  v okolici. Za ogrevanje uporablja plinsko olje, omogočati mora programiranje parametrov predogrevanja. Moč naprave za predogrevanje mora biti minimalno 30 kW. Vgrajeno mora imeti obtočno črpalko.

Naprava za vzdrževanje temperature pri garažiranju lokomotive

Vsebovati mora električne grelnike in črpalko za cirkulacijo hladilne tekočine, grelniki 2 x 4 do 5 kW 400V AC – z možnostjo zunanjega napajanja.

Pogon ventilatorja: preko hidrostatičnega sistema. z regulacijo števila vrtljajev, ustreza tudi električno pogon ventilatorja.

## **10. Kompresor in pnevmatski sistem**

Lokomotiva mora imeti batni brezoljni kompresor s sušilcem zraka, kapacitete od 2400 l/min do 3000 l/min za doseganje tlaka najmanj 10 barov. Uravnavanje delovanja kompresorja mora biti samodejno, pogon preko hidrostatičnega ali električnega sistema za pogon pomožnih

naprav. Hlajenje kompresorja zračno. Kompresor mora zagotavljati zadostno količino zraka za vse naprave pnevmatskega sistema in sicer:

- indirektna zavora, najmanj 1 razporednik, v primeru, da je vgrajenih več razporednikov, je potrebna pri vsakem razporedniku posebna izločilna naprava,
- direktna zavora,
  
- vzmetna akumulacijska zavora,
- mazanje sledilnih vencev s tipko za preizkušanje,
- naprava za peskanje z najmanj 4 peskovniki - skupni volumen 160 l do 330 l s tipko na glavni nosilcu za preizkus delovanja,
- glavni pnevmatski vod s čelno zračno zaporno pipo modre ali bele barve, spojnimi cevmi in spojno glavo morajo biti v skladu z UIC 541 – 04,01,02.
- glavni zavorni vod s čelno zračno zaporno pipo rdeče barve, spojnimi cevmi in spojno glavo, onemogočeno mora biti spenjanje glavnega pnevmatskega voda in zavornega voda,
- ustrezno vzmeten sedež za strojevodjo pri vsakem strojevodskem pultu.
- Sušilec zraka: elektronsko krmiljenje, hladna regeneracija, avtomatsko odvajanje vode,
- Delavniški priključek, možno dovajanje zunanjega komprimiranega zraka,
- Glavni rezervoar izdelan v skladu z EN 286-3. Zračne posode morajo biti opremljene z varnostnimi ventili, ki morajo izpuščati zrak pri naraščanju tlaka, ki je višji od nazivnega za 0,5 bara,
- pnevmatski sistem mora biti odporen proti koroziji,
- kapaciteta 800 do 1000 l,
- varnostni ventil odpiranje na 10,5bar,
- vgrajeno mora imeti **avtomatsko** pipo za izpust kondenza,
- zavorni valj mora imeti avtomatski regulator dolžine bata oz. regulator zavornih vzvodov zaradi obrabe zavornih oblog,
- kolesne dvojice morajo biti izdelane s koluti – diski na katere pri zaviranju pritiskajo zavorne obloge iz kompozitne snovi v skladu z UIC 541 – 3.

Dimenzije in postavitve spojnih cevi glavnega zavornega voda in glavnega pnevmatskega voda, spojnih glav, ter čelnih zračnih zapornih pip morajo izpolnjevati zahteve, ki so skladne s TSI in UIC 541 – 1 ter UIC 648.

## 11. Zvočne opozorilne naprave - sirena

Lokomotiva mora biti opremljena s sireno visoki in nizki ton montirana na streho kabine lokomotive – aktiviranje z dvema el. pnevmatskima stikaloma.

Frekvenca zvoka, ki ga oddaja sirena, mora biti prepoznavna in ne sme biti podobna opozorilnim napravam, ki se uporabljajo v cestnem prometu ali tovarniškimi ali drugim skupnim opozorilnim napravam.

Opozorilna sirena lokomotive mora oddajati vsaj enega od naslednjih ločenih opozorilnih tonov:

- ton 1: temeljne frekvence za ločeno zvonečo opozorilo 660 Hz ± 30 Hz (visoki ton),
- ton 2: temeljne frekvence za ločeno zvonečo opozorilo 370 Hz ± 20 Hz (nizki ton),

Izmerjena raven zvočnega tlaka, ki ga proizvaja vsaka sirena, ki zveni ločeno sme biti med 115 dB in 123 dB v skladu s standardom EN 15153-2.

Sirene in ostali sestavni deli naprave morajo biti konstruirani tako, da ohranijo svojo funkcijo tudi v primeru, ko v njih iz zunanjosti udarijo stvari, kot so umazanija, prah, sneg, toča ali ptice.

Omogočeno mora biti upravljanje sirene iz vseh voznških položajev.

## 12. Sistem zavor

Lokomotiva mora biti opremljena z napravami za krmiljenje zračnih zavor to so zaviralniki. Način delovanja in karakteristike zaviralnikov samodejnih zračnih zavor morajo izpolnjevati zahteve v skladu z UIC 541 – 03. Samodejne zračne zavore morajo omogočati postopno zaviranje in odviranje. Sistem mora zagotoviti ustavitev lokomotive na predpisani zavorni razdalji. Delavni zračni tlak je 5 bar, pri tem mora biti omogočeno, zadovoljivo delovanje zavor tudi v primeru če je tlak za 1 bar višji ali nižji od 5 barov. Posamezni sklop samodejnih zračnih zavor morajo izpolnjevati zahteve, ki so navedene v TSI in objavah UIC 540, 541-1, 3,4,5,6,8, 542, 543, 544-2 ter standardi EN 286-3, EN14531-1, EN14531-6, EN14353, EN14601, EN 15020, EN 15179 in EN15220-1.

Sistem zavor na lokomotivi mora omogočati uporabo naslednjih načinov zaviranja:

- indirektna zavora z vrsto zavore G, P modul, elektronski nadzor delovanja,
- direktna zavora, elektro pnevmatska,
- hidrodinamična zavora ali elektrodinamična zavora pri električnem prenosniku,
- parkirna zavora vzmetno akumulacijska, montirana na najmanj dva zavorna valja, omogočati mora zavarovanje lokomotive pred samopremaknitvijo na padcu 35 ‰, optična indikacija na obeh straneh lokomotive, v skladu z TSI. Omogočati mora zasilno deaktivacijo parkirne zavore,
- zavora v sili z gumbom na strojevodskem pultu,
- protidrnsna zaščita z ventili za izpust komprimiranega zraka protidrnsna naprava mora izpolnjevati zahteve v skladu z EN 15595,
- budnik povezan z zavornim blokom,
- omogočati mora uporabo dinamičnega in pnevmatskega zaviranja,
- v voznški kabini mora biti omogočena sprožitev samodejne zračne zavore na najmanj dveh mestih. Ta sprožitev mora biti mogoča neodvisno od zaviralnika ali pipe oziroma lopute za zaviranje v sili,
- Oznake zavor morajo biti napisane na lokomotivah v ustreznih oblikah in barvah ter na mestih, ki jih določajo TSI, objava UIC 545,
- Lokomotiva mora imeti vgrajen sistem proti drsenju ob zaviranju,
- Omogočen mora biti hladen prevoz lokomotive z in brez delujoče zavore.

### **13. Generator in električni tokokrog**

Lokomotiva mora biti opremljena z generatorjem za pokrivanje potreb naprav na električno energijo.

- naprava za polnjenje baterije, kontrolne svetilke pri vključenem polnilcu baterij na zunanjem delu glavni nosilca lokomotive,
- v času vključenega zunanjega napajanja baterij start motorja ne sme biti možen,
- led signalne svetilke, razporeditev v obliki črke A, rdeče signalne svetilke,
- dolge luči,
- osvetljevanje kabine,
- osvetlitev instrumentov,
- osvetlitev motornega prostora,
- klimatsko napravo,
- ventilator v strojevodski kabini,
- ventilator za gretje čelnih stekel s toplim zrakom,
- zaščita pred požarom - indikator z optičnim in zvočnim alarmom.

Pri izvedbi lokomotive z električnim prenosnikom mora biti regulacija generatorja izdelana z ustreznim inverterjem IGBT - modulom ter ustrezno visoko napetostno inštalacijo, regulacijo in hlajenjem krmilnih naprav.

### **14. Baterije**

24 V DC polnjene z gelom, montirane v zaboj ob pohodnem podestu lokomotive.

Polnilec baterij - lokomotiva mora biti opremljena z opremo za zunanje napajanje AC 230 V 50 Hz ali AC 400V 50 Hz, za napajanje naprave za predogrevanje hladilne tekočine dizel motorja in dopolnjevanje baterij z zunanjim priključkom na obeh straneh lokomotive.

Z izklopom baterijskega stikala se morajo izključiti vsi porabniki, da ne pride do izpraznitve baterij. Ponudnik mora vgraditi ustrezno kapaciteto baterij, da ob prekinitvi napajanja in minimalnem številu vključenih porabnikov ne pride do izpraznenja baterij prej kot v treh urah.

### **15. Zunanje luči**

Lokomotiva mora biti na čelu v obe smeri opremljena z dvema belima žarometoma, ki strojevodji omogočata ustrezno vidljivost. Žarometata morata biti nameščena v vodoravni osi na enaki višini nad gornjim robom tirnice, simetrično, glede na srednjo črto, najmanj 1000 mm narazen. Žarometata morata biti nameščena med 1500 mm in 2000 mm nad gornjim robom tirnice.

Žarometata morata zagotoviti zasenčen svetlobni pramen in polni svetlobni pramen, kot je navedeno v standardu EN 15153-1.

Lokomotiva mora biti na obeh straneh opremljena s tremi belimi signalnimi lučmi za označevanje. Imeti mora možnost prižiganja ene posamezne bele luči, ki označuje premikalno lokomotivo. Dve luči za označevanje vlaka morata biti postavljeni v vodoravni osi na enaki višini nad gornjim robom tirnice, simetrično, glede na srednjo črto, in najmanj 1000 mm narazen. Luči za označevanje vlaka morata biti nameščeni med 1500 mm in 2000 mm nad

gornjim robom tirnice. Tretja luč za označevanje vlaka mora biti nameščena centralno nad dvema spodnjima svetilkama, z vertikalno razdaljo najmanj 600 mm nad njima.

Možno je uporabiti isto napravo za glavno razsvetljavo in luči za označevanje vlaka.

Na obeh straneh lokomotive morajo biti vgrajene signalne rdeče luči za označevanje sklepa vlaka, za primer, da lokomotiva vozi kot zadnje vozilo v vlaku. Postavitev signalnih luči mora biti enako kot razporeditev belih signalnih luči. Barva in svetilnost mora biti skladno s standardom EN 15153-1.

Na lokomotivi mora biti nameščena naprava za nadzor delovanja svetilk. Nadzor mora biti mogoč pri normalnem vozniškem položaju strojevodje.

Pri razsvetljavi naj bo v čim večji meri uporabljena sodobna led tehnologija.

## **16. Oprema radio-dispečerske naprave**

Lokomotiva mora biti opremljena z dual-mode radio dispečersko napravo, ki deluje digitalno na 900MHz področju (GSM-R) in analogno na 450/460 MHz.

Programska oprema naprave mora biti potrjena s strani varnostnega organa AŽP Slovenije.

Naprava mora biti skladna z opremo JŽI.

Lokomotiva mora biti opremljena z GSMR napravo, ki omogoča vožnjo po omrežju JŽI

Radijske naprave morajo biti dualne izvedbe, digitalne (GSM-R) in analogne (po UIC 751-3).

Zahteve za digitalne radijske naprave GSM-R so:

Vgrajena oprema na vozilih mora izpolnjevati vse M/MI (Mandatory for the System/Mandatory for Interoperability) zahteve iz EIRENE Funkcijskih specifikacij FRS verzija 8.0.0 Sistemskih specifikacij SRS verzije 16.0.0 in UIC, Radio Transmission FFFIS for EuroRadio, Doc.-N°: A 11 T 6001 | version: 13.0.0.

Vgrajena oprema mora vsebovati vsaj naslednje komponente:

Centralna radijska enota v ustreznem okvirju/omari

Napajalni modul z ustreznimi filtri in zaščito

Grafično tekstualni vmesnik za komunikacijo (DMI)

Antenski sistem za GSM-R

Modem

Mikrofonsko telefonska kombinacija (slušalka) s PTT tipko

Zvočnik

Radijska oprema mora podpirati OTA (Over-The-Air) aplikacijo za daljinsko nadgradnjo SIM kartic.

Naprava mora normalno delovati v območju med -20 °C to +70°C. Za zaščito proti interferenčnim motnjam mora sistem izpolnjevati zahteve standarda ETSI TS 102 933 in sicer tiste verzije standarda, ki to zaščito vsebuje.

Sistem mora podpirati prenos podatkov GPRS in mora biti opremljen z GPS opremo.

Vmesnik za komunikacijo (DMI) mora vsebovati tekstualno grafični prikazovalnik ter tipke za komunikacijo in sicer:

fiksne in programabilne tipke,

tipko za klic v sili ustrezno označeno in zaščiteno pred naključnim pritiskom,

tipke za nastavljanje načina prikaza,

menijsko navigacijske tipke,  
kontrolne tipke  
in druge indikatorje stanja.

Preko komunikacijskih tipk mora biti omogočeno vzpostavljanje komunikacije do:  
železniškega klica v sili

dispečerjev v centrih vodenja prometa  
prometnikov

vlakovnega interfonskega sistema

Radijska oprema (DMI) mora poleg slovenskega jezika podpirati vsaj še naslednje jezike:  
angleški, nemški, italijanski in hrvaški.

Sistem mora podpirati delovanje v naslednjem frekvenčnem področju:

Uplink: 873-876, 876-880, 880-890, 890-915 MHz

Downlink: 918-921, 921-925, 925-935, 935-960 MHz

Zahteve za analogne radijske naprave so:

Analogni radio mora delovati v skladu z UIC 751-3 (0,7m band) in to za področje držav:  
Hrvaška.

Preklop med GSM-R in analognim radiem se izvede na DMI.

## **17. Varnostne naprave na lokomotivi**

V vsaki vozniški kabini morajo biti izpolnjene zahteve, ki so navedene v pravilniku za zavore, varnostne naprave in opremo železniških vozil nameščen merilnik hitrosti, budnik in avtostop naprava. Lokomotiva mora biti opremljena z budnikom. Budnik je elektronska naprava, ki nadzoruje sposobnost strojevodje. Pri nepravilni uporabi budnika sproži izključitev vlečne sile in prisilno zaviranje.

Budnik mora biti impulzni v skladu z UIC641. Mesta namestitev ročnih in nožnih tipkal za posluževanje budnika predlaga ponudnik, končno namestitev pa uskladi s kupcem.

Možen mora biti preizkus vseh komponent budnika v mirovanju lokomotive.

## **18. Avtostop naprava - vlakovna varnostna naprava**

Lokomotiva mora biti opremljena z avtostop napravo.

Avtostop mora sprejemati informacije od tirnih magnetov na frekvencah 500 Hz, 1000Hz in 2000 Hz. Lokomotiva mora biti opremljena z vlakovno varnostno napravo, ki ustreza za vožnjo po JŽI na območju ASN INDUSI PZB 90.

Sistem mora omogočati registracijo in shranjevanje podatkov o hitrosti, prevoženi poti in delovanju ter posluževanju vlakovnih varnostnih naprav v elektronski obliki ter analizo zapisanih podatkov. Spomin za shranjevanje podatkov mora biti dovolj velik, da zadostuje za obdobje najmanj 60 dni.

Lokomotiva mora imeti enotni sistem za zajemanje, prikaz, registracijo hitrosti in delovanje ASN.

## **19. Okvir – glavni nosilec lokomotive**

Statična in dinamična trdnost lokomotive mora zagotavljati varnost za osebje pri obratovanju.

Grod lokomotive mora zagotavljati varno prenašanje najmanj longitudinalne in vertikalne obremenitve, ki so navedene v standardu EN 12663 in EN 12663-1, kategorije L. Robustna varjena konstrukcija, dimenzionirano najmanj v skladu z EN 12663 ali višje obremenitve.

Preizkus mora biti opravljen v skladu z EN 12663-1.

Dovoljene obremenitve materialov morajo izpolnjevati zahteve, ki so določene s točko 7 standarda SIST EN 12663-1 z dopolnitvami.

Odbojniki z elementi za absorbiranje energije.

Stopnice in dohodna ploščad na lokomotivi - konstrukcija varnostno in ergonomsko oblikovana za prehod in gibanje premikalnega osebja. Pohodne površine morajo biti zaščitene pred drsenjem.

Omogočeno mora biti dvigovanje celotne lokomotive za primer iztirjenja ali izvajanja vzdrževalnih del. Omogočeno mora biti dvigovanje enega konca lokomotive.

Položaji točk za dvig lokomotive morajo biti na lokomotivi označeni v skladu s TSI.

V primeru izvedbe lokomotive z električnim prenosnikom mora imeti lokomotiva dva podstavna vozička z dvema pogonskima vlečnima motorjema. Vlečni motorji morajo biti zaščiteni pred dostopom drobnega snega, vode in zunanjimi vplivi. Hlajenje vlečnih motorjev mora biti izvedeno z ventilatorjem za vsak podstavni voziček najmanj 1 ventilator.

## **20. Barvanje lokomotive**

Barva glavnega nosilca in podstavka mora biti iz sintetične smole. Zunanja podoba mora biti v skladu z zahtevami naročnika.

## **21. Kolesne dvojice**

Ohišja ležajev z vodili vsi enake izvedbe.

Kolesne dvojice monoblok kolesa, diski na kolesih, možna mora biti zamenjava diska brez demontaže koles. Profil kolesa v skladu z EN 13715:2006 (S 1002)

Mehanske in geometrijske lastnosti kolesnih dvojic morajo zagotoviti varno gibanje lokomotive. Sestava kolesne dvojice mora izpolnjevati zahteve v skladu iz EN 13260 in EN 13104.

V proizvodnji fazi je potrebno opraviti preizkuse in kontrole osi v skladu z EN 13261 in koles v skladu z EN 13262.

Ohišje ležajev mora biti vodeno, vibracije amortizirane preko vzmeti.

Monoblok kolesa morajo biti izdelana iz jekla kvalitete ER 9, skladno z EN 13262 za kolesa kategorija 2.

Osi morajo biti izdelana skladno z predpisom EN 13 261 za osi kategorije 2 in jekla kvalitete EA4T.

## **22. Naprava za peskanje in mazanje sledilnih vencev**

Lokomotiva mora biti opremljena z napravo za peskanje za izboljšanje zavornih in vlečnih zmogljivosti. Vgrajenih mora biti zadostno število posod za pesek in sicer tako, da je omogočeno peskanje prve osi v smeri vožnje. Tipka za vključitev peskanja mora biti vgrajena na obeh krmilnih pultih v strojevodski kabini. Sistem peskanja mora imeti možnost električne in zračne izločitve.



Lokomotiva mora biti opremljena z napravo za mazanje sledilnih vencev z biološko razgradljivo mastjo in 4 injektorji.

### **23. Čistilec tira**

Lokomotiva mora imeti pred prvo osjo nameščen čistilec tira, ki kolesa ščiti pred škodo, ki nastane zaradi manjših ovir na tiru. Višina spodnjega konca čistilca je minimalno 30 mm in maksimalno 130 mm nad gornjim robom tirnice, ob upoštevanju obrabe koles in povesa vzmetenja.

Konstrukcija čistilca mora zdržati najmanj vzdolžno silo 20 kN brez trajnih deformacij. V primeru deformacije ne sme predstavljati tveganja za iztirjenje.

### **24. Posebni ukrepi za vnetljive tekočine**

Za preprečitev pojava širjenja požara in plinov zaradi uhajanja vnetljivih tekočin iz rezervoarjev za gorivo, morajo biti rezervoarji izdelani tako, da so odporni proti požaru.

### **25. Dokumentacija za delovanje in vzdrževanje**

#### 25.1 Splošna dokumentacija

Splošna dokumentacija mora vsebovati:

- Podroben tehnični opis, Priročnik za strojevodje, Priročnik za vzdrževanje, Navodilo za utirjanje in vlečenje, navodilo za budnik, Navodilo za vlakovno varnostno napravo.
- splošne in podrobne načrte električnih, pnevmatskih in hidravličnih napeljav ter stikalne sheme, ki so potrebne za pojasnitev funkcije in delovanje posameznega sistema;
- podrobne načrte vseh mehanskih sklopov in naprav,
- opis računalniško podprtih sklopov, naprav na tirnem vozilu, vključno z opisom funkcionalnosti, specifikacije vmesnikov in obdelave podatkov ter protokole;
- razporeditev mas lokomotive,
- osno obremenitev in razmik osi,
- preskus voznih lastnosti lokomotive,
- zavno zmogljivost.

#### 25.2 Dokumentacija za vzdrževanje

Dokumentacija za vzdrževanje lokomotive mora vsebovati:

- razlago opredelitve dejavnosti vzdrževanja z namenom zagotoviti, da bodo tehnične lastnosti lokomotive v času njene življenjske dobe ostale v sprejemljivih mejah uporabe,
- vhodne podatke za določitev meril za kontrolne preglede in periodičnost dejavnosti vzdrževanja,
- navodila, kako izvajati vzdrževanje lokomotive,
- podatke o mejnih vrednostih uporabe lokomotive (npr. km/mesec, dovoljene vrste obremenitve, število opravljenih ur za izvedbo določenega nivoja vzdrževanja),
- podatke za načrtovanje vzdrževanja.

### 25.3 Datoteka vzdrževanja

Datoteka vzdrževanja mora vsebovati opis vzdrževalnih dejavnosti, ki vključuje vse potrebne aktivnosti, kot so kontrolni pregledi, spremljanje, preskuse, meritve, zamenjave in popravila.

### 25.4 Vzdrževanje in razpoložljivost

Vzdrževanje je sestavljeno iz preventivnega in korektivnega vzdrževanja. Korektivno vzdrževanje je treba zagotavljati z menjavo sklopov (modulna gradnja). Popravila sklopov se ne izvajajo na vozilu. V sklope je treba združiti čim več posameznih komponent. Sklopi naj se enostavno zamenjajo, pred menjavo pa mora biti omogočen preizkus.

Tehnična razpoložljivost vozil brez časa za vzdrževanje mora biti najmanj 95%.

Plan rednega in investicijskega vzdrževanja z urami dela in stroški materiala ponudnik poda v izračunu LCC, ki je sestavni del splošnega dela razpisne dokumentacije.

## 26. Opis vzdrževalnih dejavnosti

Opis vzdrževalnih dejavnosti mora vsebovati:

- funkcionalni opis sestavnih delovnih naprav. Našteti morajo biti vsi elementi, ki pripadajo strukturi lokomotive do ravni zamenljivih enot; – sheme delovanja, povezovalne sheme in vezalne načrte;
- tehnični opis nadomestnih delov (zamenljivih enot) in sklicevanje na rezervne dele ponudnika in proizvajalca, da bi omogočili identifikacijo in nabavo pravih rezervnih delov. Seznam mora vključevati vse zamenljive dele, ki bi jih bilo potrebno zamenjati zaradi električne ali mehanske okvare, ter dele, ki bi jih bilo potrebno zamenjati zaradi naključnih poškodb (npr. vetrobransko steklo). Za komponente interoperabilnosti mora biti navedeno sklicevanje na njihovo ustrezno izjavo o skladnosti;
- navedene morajo biti mejne vrednosti za sestavine, ki ne smejo biti presežene v prometu, ter možnost določitve omejitve obratovanja v poslabšanih razmerah zaradi omejitve doseganja mejnih vrednosti;
- vzdrževalni načrt, ki je sestavljen iz niza nalog, ki vključujejo dejavnosti, postopke, sredstva in delovni čas, potreben za izvedbo vzdrževanja;
- navodila za demontažo, razstavljanje, sestavljanje in montažo ter risbe, potrebne za pravilno demontažo, razstavljanje, sestavljanje in montažo zamenljivih delov, merila za vzdrževanje, preglede in preskuse, orodja in materiale, potrebne za izvedbo vzdrževanja, potrošni material in osebna zaščitna oprema ter zagotavljanje osebne varnosti;
- potrebne preskuse in postopke, ki jih je treba izvesti po vsakem vzdrževalnem posegu pred ponovnim začetkom obratovanja lokomotive in
- priložnik za odpravo okvar - napak za vse razumsko predvidene možnosti, ki vključuje funkcionalne in shematske diagrame sistemov za ugotavljanje napak in njihovo odpravo.

## 27. Dokumentacija o delovanju

Tehnična dokumentacija, potrebna za delovanje lokomotive, mora vsebovati:

- opis delovanja, vključno z operativnimi značilnostmi in omejitvami lokomotive (npr. širina vozila, največjo konstrukcijsko določeno hitrost, osno obremenitev, zavore ...),

– opis sprejemljivih omejitev in obratovalnih pogojev lokomotive v primeru za varnost pomembnih okvar.

#### 27.1 Navodilo za dvig

Navodilo za dvig lokomotive mora vsebovati:

- opis postopkov za dviganje, vključno s primeri, kjer lokomotive ni mogoče dvigniti z žerjavom,
- opis vmesnikov za dviganje in dvigalko.

#### 27.2 Postopki za uporabo nujnih ukrepov

Dokumentacija mora vsebovati:

- opis postopkov za uporabo nujnih ukrepov in z njimi povezanih potrebnih varnostnih ukrepov, ki jih je potrebno sprejeti, izključitev zavore, električne ozemljitve, vleke,
- opis posledic, če se nujni ukrepi sprejmejo, npr. zmanjšanje zavornega učinka po izključitvi zavor.

### **28. Ocena skladnosti ali primernosti za uporabo**

Lokomotiva, ki ima dokazila o izvedenem postopku ugotavljanja skladnosti ali primernosti za uporabo, izpolnjuje ustrezne bistvene zahteve.

- Vsaka komponenta interoperabilnosti, druge komponente ali ostali proizvodi, morajo biti predmet postopka za ocenjevanje skladnosti in primernosti za predvideno uporabo. Proizvajalec mora priložiti ustrezno potrdilo.
- Postopek izdaje ES-izjave o skladnosti ali primernosti za uporabo lokomotive ter vsebina ES-izjave morata izpolnjevati zahteve, ki so navedene v zakonu, ki ureja varnost v železniškem prometu.

#### 28.1 Obratovalno dovoljenje za lokomotivo

Dobavitelj lokomotive zagotavlja vso potrebno dokumentacijo za pridobitev obratovalnega dovoljenja ter pridobi obratovalno dovoljenje pred končnim prevzemom posamezne lokomotive.

### **29. Šolanje osebja za upravljanje in vzdrževanje**

Dobavitelj se obvezuje, da bo usposobil:

- vzdrževalno osebje do takšnega nivoja, da se bo le-ta lahko izkazal s certifikatom pooblaščenega serviserja dobavitelja.
- Upravljalno osebje (strojevodje) do takšnega nivoja, da bo to lahko lokomotivo (pred nastopom dela) pregledovalo in upravljalo skladno z navodilom dobavitelja.

### **30.Varstvo okolja**

Glede varstva okolja morajo biti upoštevani veljavni predpisi Evropske unije s tega področja. Uporabljeni morajo biti okolju prijazni materiali z čim večjo možnostjo reciklaže, biorazgradljive masti in olja ter okolju neškodljiva hladilna sredstva.

### **31.Popis tehničnih zahtev**

Popis tehničnih zahtev je priložen k dokumentaciji v zvezi z oddajo javnega naročila kot priloga »Tehnične zahteve za nabavo nove dizel lokomotive za premik« in je sestavni del le-te.

V kolikor je v tehničnih zahtevah naveden proizvajalec in/ali tip opreme velja dodatek »ali enakovredno«. Oprema drugega proizvajalca po tehničnih karakteristikah ne sme bistveno odstopati od navedene v dokumentaciji v zvezi z oddajo javnega naročila. To pomeni, da ponujena oprema po tehničnih karakteristikah (teži, dolžini, širini, višini, toplotni prevodnosti, specifični moči, nosilnosti, lastni teži, svetilnosti, hrupu, vibracijam, itd.), ne odstopa več kot 5 % od karakteristik želene opreme, navedene v dokumentaciji. Ponudnik mora v primeru, da je oprema drugega proizvajalca, za to opremo navesti tehnične karakteristike oziroma priložiti katalog tehničnih karakteristik opreme, s katerim bo dokazal tehnično ustreznost.