

**AZ M3 METRÓVONAL SZERELVÉNYEINEK  
FELÚJÍTÁSSAL EGYBEKÖTÖTT  
KORSZERŰSÍTÉSE**

**AJÁNLATTÉTELI DOKUMENTÁCIÓ  
MŰSZAKI LEÍRÁS**

**2015. május**

**Tartalomjegyzék**

1.	<b>Bevezetés.....</b>	<b>77</b>
2.	<b>A korszerűsítéssel egybekötött felújításra kerülő járművek bemutatása.....</b>	<b>88</b>
3.	<b>Az M3 vonalon üzemelő vasútbiztosító berendezés rövid ismertetése.....</b>	<b>88</b>
4.	<b>A Vállalkozó által elvégzendő munkafeladatok.....</b>	<b>99</b>
4.1	<b>A korszerűsítéssel egybekötött felújítások előkészítése .....</b>	<b>1010</b>
4.1.1	<b>Hatósági engedélyeztetés .....</b>	<b>1010</b>
4.1.2	<b>Tervezés, műszaki előkészítés.....</b>	<b>1111</b>
4.1.3	<b>A jármű előkészítése, felmérése.....</b>	<b>1111</b>
4.2	<b>A felújítás rövid tartalma .....</b>	<b>1111</b>
4.3	<b>A korszerűsítés tartalma.....</b>	<b>1212</b>
4.3.1	<b>A hajtásrendszer korszerűsítése.....</b>	<b>1212</b>
4.3.2	<b>Új, korszerű járműcsatlások beépítése .....</b>	<b>1313</b>
4.3.3	<b>A légfékrendszer és a légellátó rendszer korszerűsítése.....</b>	<b>1313</b>
4.3.4	<b>Az utaskiszolgálás színvonalának javítása .....</b>	<b>1313</b>
4.3.5	<b>A kocsik közötti utasmenekítést biztosító átjárhatóság kialakítása.....</b>	<b>1414</b>
4.3.6	<b>A vezérkocsik homlok kialakításának modernizálása, menekítő ajtó kialakítása a homlokfalon.....</b>	<b>1414</b>
4.3.7	<b>A vezetőfülke korszerűsítése, klimatizálása .....</b>	<b>1414</b>
4.3.8	<b>Automata tűzjelző- és oltó rendszer kiépítése.....</b>	<b>1515</b>
4.3.9	<b>A segédüzemi rendszer illesztése a konstrukciós módosításokhoz.....</b>	<b>1515</b>
4.3.10	<b>A korszerűtlen, környezetszennyező tengelykapcsolók cseréje.....</b>	<b>1515</b>
4.3.11	<b>A kocsiszíni kiállítás megkönnyítése.....</b>	<b>1515</b>
5.	<b>A felújított korszerűsített járművekre vonatkozó műszaki követelmények..</b>	<b>1616</b>
5.1	<b>Általános követelmények.....</b>	<b>1616</b>
5.1.1	<b>Érvényesség.....</b>	<b>1616</b>
5.1.2	<b>Cél.....</b>	<b>1616</b>
5.1.3	<b>Jogszabály és szabvány.....</b>	<b>1616</b>
5.1.4	<b>Általános definíciók .....</b>	<b>1717</b>
5.1.5	<b>A fékekkel kapcsolatos definíciók .....</b>	<b>1717</b>
5.1.6	<b>Konstrukciós filozófia .....</b>	<b>1818</b>
5.1.7	<b>Konstrukciós elvek.....</b>	<b>1919</b>
5.1.8	<b>Tervezési felelősség.....</b>	<b>2121</b>

<b>5.1.9 Alkalmazni kívánt anyagok, műszaki megoldásokkal szembeni követelmények</b>	<b>2121</b>
<b>5.1.10 Egymásra hatás más szolgáltatásokkal és berendezésekkel</b>	<b>2121</b>
<b>5.1.11 Célra alkalmasság</b>	<b>2121</b>
<b>5.1.12 Minőségbiztosítás</b>	<b>2222</b>
<b>5.1.13 Alkalmazott mértékrendszer</b>	<b>2222</b>
<b>5.1.14 A jármű átvétele</b>	<b>2222</b>
<b>5.2 A jármű műszaki jellemzői</b>	<b>2222</b>
<b>5.2.1 A rendszer általános jellemzői</b>	<b>2222</b>
<b>5.2.1.1 Az M3 metróvonal üzemvitele</b>	<b>2222</b>
<b>5.2.1.2 Klímafeltételek</b>	<b>2323</b>
<b>5.2.1.3 Járműhatároló profil</b>	<b>2323</b>
<b>5.2.1.4 A vonal áramellátása</b>	<b>2323</b>
<b>5.2.1.4.1 A vontatási hálózat műszaki adatai</b>	<b>2323</b>
<b>5.2.1.4.2 A jármű visszatápláló üzemmódjának és a PEP (peronvész) működtetés kölcsönhatása</b>	<b>2323</b>
<b>5.2.1.4.3 Az egyenáramú gyorskapcsolók védelmi értékei</b>	<b>2323</b>
<b>5.2.1.5 Járműtelepi áramellátás</b>	<b>2424</b>
<b>5.2.2 Pálya és jármű főbb műszaki adatai</b>	<b>2525</b>
<b>5.2.2.1 Az M3 metróvonal pálya jellemzői</b>	<b>2525</b>
<b>5.2.2.2 Járműjellemzők a korszerűsítéssel egybekötött felújítást követően</b>	<b>2525</b>
<b>5.2.2.3 Férőhely</b>	<b>2626</b>
<b>5.2.2.4 Tömeg (súly) adatok</b>	<b>2626</b>
<b>5.2.2.5 Keréknyomások eltérései</b>	<b>2626</b>
<b>5.2.2.6 Üzemelési értékek és teljesítményadatok</b>	<b>2626</b>
<b>5.2.2.7 Esztétikai és funkcionális tulajdonságok</b>	<b>2727</b>
<b>5.2.3 Biztonsági felfüggesztések</b>	<b>2828</b>
<b>5.2.4 Forgóvázak</b>	<b>2828</b>
<b>5.2.4.1 Kerékpárok</b>	<b>2828</b>
<b>5.2.4.2 Súrlódó fékek</b>	<b>2828</b>
<b>5.2.4.3 Kenő berendezés</b>	<b>2929</b>
<b>5.2.5 Járműszekrény</b>	<b>2929</b>
<b>5.2.5.1 Járműszekrény-váz (nyers kocsiszekrény)</b>	<b>2929</b>
<b>5.2.5.2 Ablakok</b>	<b>2929</b>
<b>5.2.5.3 Ajtók</b>	<b>3030</b>
<b>5.2.5.4 Vezetőfülke</b>	<b>3232</b>

<b>5.2.5.5 Utasterek</b> .....	3434
<b>5.2.5.6 Készülékek elhelyezése</b> .....	3535
<b>5.2.5.7 Kábelezés, kábelek</b> .....	3535
<b>5.2.6 Fékek és sűrített levegős berendezések</b> .....	3636
<b>5.2.6.1 Fékberendezések</b> .....	3636
<b>5.2.6.2 A fékek feladatai és egymással való kapcsolatai</b> .....	3737
<b>5.2.6.3 A teljes értékű fékberendezések kialakítása</b> .....	3838
<b>5.2.6.4 A rögzítő fék kialakítása</b> .....	3939
<b>5.2.6.5 A fékberendezések működtetése</b> .....	3939
<b>5.2.6.6 Automatikus járműmegállító berendezés (önműködő vészfék)</b> .....	3939
<b>5.2.6.7 Sűrített levegőellátás és légálózat</b> .....	3939
<b>5.2.7 Villamos rendszerek</b> .....	4040
<b>5.2.7.1 Általános követelmények</b> .....	4040
<b>5.2.7.2 Erősáram, vontatási és fékárámkör rendszere</b> .....	4040
<b>5.2.7.3 Segédüzemi áramkörök rendszere</b> .....	4141
<b>5.2.7.4 Vezérlőáramkör rendszere</b> .....	4141
<b>5.2.7.4.1 A menetüzem, féküzem vezérlése</b> .....	4141
<b>5.2.7.4.2 Redundancia az elektromos áramköröknél</b> .....	4141
<b>5.2.8 Villamos készülékek és berendezések</b> .....	4242
<b>5.2.8.1 Áramszedők</b> .....	4242
<b>5.2.8.2 Segédüzemi áramellátás (Statikus inverter)</b> .....	4242
<b>5.2.8.3 Akkumulátor</b> .....	4242
<b>5.2.8.4 Utastéri világítás</b> .....	4343
<b>5.2.8.5 Vezetőfülke világítás</b> .....	4343
<b>5.2.8.6 Műszer és pultvilágítás</b> .....	4343
<b>5.2.8.7 Ajtózáras-jelzés</b> .....	4444
<b>5.2.8.8 Utastéri vészjelző</b> .....	4444
<b>5.2.8.9 Vizuális tájékoztatás és hangosítás</b> .....	4444
<b>5.2.8.10 Rádiótelefon berendezés</b> .....	4545
<b>5.2.8.11 Biztonsági menetkapcsoló (éberségi berendezés)</b> .....	4545
<b>5.2.8.12 Elektromos berendezések védelme</b> .....	4646
<b>5.2.8.13 Üzemi áram visszavezetése, érintésvédelem</b> .....	4646
<b>5.2.8.14 Az Automata Vonatbefolyásoló Rendszer (AVR) és annak felújítása</b> .....	4646
<b>5.2.8.15 A jármű belső kamerarendszere</b> .....	4848
<b>5.2.8.16 Fény és hangjelző berendezések</b> .....	4848
<b>5.2.8.17 Utastéri szellőzés</b> .....	4949

<b>5.2.9 A járművek karbantartása, javítása</b> .....	5050
<b>5.2.9.1 Járműfenntartási koncepció</b> .....	5252
<b>5.2.9.2 Szavatossági, minőségi követelmények ellenőrzése</b> .....	5353
<b>5.2.10 Adatgyűjtés és diagnosztika informatikai eszközök (hardver/szoftver)</b> .....	5454
<b>5.2.10.1 Üzemeltetési adatok rögzítése (feketedoboz funkció)</b> .....	5454
<b>5.2.10.2 Karbantartást, üzemeltetést támogató adatok rögzítése (diagnosztika)</b>	5555
<b>5.3 Kiegészítő követelmények</b> .....	5656
<b>5.3.1 Kiegészítés célja</b> .....	5656
<b>5.3.2 A Megrendelő követelményei</b> .....	5656
<b>5.3.2.1 Rajzdokumentációk</b> .....	5656
<b>5.3.2.2 Engedélyezési dokumentáció</b> .....	5757
<b>5.3.2.3 Ütemterv</b> .....	5757
<b>5.3.2.4 Megrendelő általi járművizsgálatok</b> .....	5858
<b>5.3.2.5 Járműnaplók</b> .....	5858
<b>5.3.2.6 Alkatrészszámok és gyártási számok</b> .....	5959
<b>5.3.3 Lebonyolítás szervezése</b> .....	5959
<b>5.3.3.1 Általános követelmény</b> .....	5959
<b>5.3.3.2 Jelentések</b> .....	6060
<b>5.3.4 Oktatási és képzési program</b> .....	6060
<b>5.3.4.1 Általános szempontok</b> .....	6060
<b>5.3.4.2 Oktatási terv</b> .....	6161
<b>5.3.4.3 A Karbantartó személyzet oktatási témakörei</b> .....	6262
<b>5.3.4.3.1 Járműismeret</b> .....	6262
<b>5.3.4.3.2 Karbantartási ismeretek</b> .....	6262
<b>5.3.4.3.3 Javítási ismeretek</b> .....	6262
<b>5.3.4.3.4 A járművezetői személyzet oktatási témakörei</b> .....	6262
<b>5.3.4.4 Tanfolyamok lebonyolítása</b> .....	6363
<b>5.3.4.5 Gyakorlati oktatás</b> .....	6363
<b>5.3.5 Kézikönyvek és katalógusok</b> .....	6363
<b>5.3.5.1 Kiadványok csoportosítása</b> .....	6464
<b>5.3.5.2 A kézikönyvek felépítése</b> .....	6464
<b>5.3.5.3 Üzemeltetési kézikönyv</b> .....	6464
<b>5.3.5.4 Hibaelhárítások kézikönyve</b> .....	6464
<b>5.3.5.5 A karbantartások és javítások kézikönyve</b> .....	6565
<b>5.3.5.6 Az alkatrész katalógus</b> .....	6565
<b>5.3.5.7 Próba berendezések kézikönyve</b> .....	6565

<b>5.3.6 Vizsgálati követelmények, Átadási-átvételi eljárás .....</b>	<b>6565</b>
<b>5.3.6.1 Általános követelmények .....</b>	<b>6666</b>
<b>5.3.6.2 A szerelvény vontatási energiafogyasztásának mérése.....</b>	<b>6767</b>
<b>5.3.6.3 Vizsgálati követelmények teljesítésének dokumentálása .....</b>	<b>6868</b>
<b>5.3.6.4 Különbéféle vizsgálatok a prototípus jármű rendszerein, a gyártóművek területén .....</b>	<b>6868</b>
<b>5.3.6.4.1 Súrlódó fékbetétek vizsgálata .....</b>	<b>6868</b>
<b>5.3.6.4.2 A forgóvázak vizsgálata tartalmazza .....</b>	<b>6969</b>
<b>5.3.6.4.3 Szilárdsági vizsgálatok.....</b>	<b>6969</b>
<b>5.3.6.4.4 A jármű kábelezésének próbája.....</b>	<b>6969</b>
<b>5.3.6.4.5 Vízzáras próbája (záporpróba) .....</b>	<b>6969</b>
<b>5.3.6.4.6 Az utastájékoztató rendszer próbája.....</b>	<b>6969</b>
<b>5.3.6.4.7 A vezetőállás klíma és az utastéri szellőző rendszer próbája.....</b>	<b>6969</b>
<b>5.3.6.4.8 Járműmérlegelés, kerékerő vizsgálatok (kerékterhelés, tengelyterhelés) 7070</b>	
<b>5.3.6.4.9 Villamos csatlás kivezetések ellenőrzése.....</b>	<b>7070</b>
<b>5.3.6.4.10 Védelmi berendezések ellenőrzése .....</b>	<b>7070</b>
<b>5.3.6.4.11 Egyéb vizsgálatok.....</b>	<b>7070</b>
<b>5.3.6.5 Prototípus vizsgálat és tartampróba.....</b>	<b>7070</b>
<b>5.3.6.6 Széria járművek próbája .....</b>	<b>7171</b>
<b>5.3.6.7 Megrendelő próbalétesítményei.....</b>	<b>7272</b>
<b>5.3.7 Karbantarthatósággal kapcsolatos követelmények.....</b>	<b>7272</b>
<b>5.3.8 Meghibásodás, baleset esetén követhető beavatkozási lehetőségek .....</b>	<b>7272</b>
<b>5.3.9 Megbízhatóság és rendelkezésre állás követelményei.....</b>	<b>7272</b>
<b>5.3.9.1 A követelmény tartalma.....</b>	<b>7272</b>
<b>5.3.9.2 Rendelkezésre állás.....</b>	<b>7272</b>
<b>5.3.9.3 Számítások és módszertan.....</b>	<b>7373</b>
<b>5.3.9.4 A hiba-előfordulások nyilvántartása .....</b>	<b>7373</b>
<b>5.3.10 Felújítás és korszerűsítés kivitelezése, felhasználásra kerülő anyagok.....</b>	<b>7373</b>
<b>5.3.10.1 Környezetvédelmi elvárások.....</b>	<b>7373</b>
<b>5.3.10.2 A burkolatok anyagmintái.....</b>	<b>7474</b>
<b>5.3.10.3 Rögzítések.....</b>	<b>7474</b>
<b>5.3.10.4 Hegesztések.....</b>	<b>7474</b>
<b>5.3.10.5 Fényezés, bevonatok.....</b>	<b>7474</b>
<b>5.3.10.6 Elektronika.....</b>	<b>7474</b>
<b>5.3.11 Javító és karbantartó anyagok és alkatrészek biztosítása.....</b>	<b>7575</b>

<b>6.</b>	<b>A járművezetői oktató szimulátorra vonatkozó követelmények.....</b>	<b>7575</b>
<b>7.</b>	<b>Az ajánlatban a műszaki és karbantartási jellemzők részletes bemutatása.</b>	<b>7777</b>
<b>7.1.1</b>	<b>Általános jellemzők.....</b>	<b>7777</b>
<b>7.1.2</b>	<b>Részletes követelmények a jegyzékek elkészítéséhez.....</b>	<b>8080</b>
<b>7.1.2.1</b>	<b>A jármű típusát meghatározó műszaki adatok, I1 – I6 jegyzék.....</b>	<b>8181</b>
<b>7.1.2.2</b>	<b>Jármű felújítását, korszerűsítését, karbantartását bemutató műszaki adatok, J1 – J28 jegyzék.....</b>	<b>8282</b>
<b>7.1.2.3</b>	<b>Felújításhoz, beüzemeléshez kapcsolódó kiegészítő követelmények, K1-K3 Jegyzék.....</b>	<b>8787</b>
<b>8.</b>	<b>Szabályzatok, rendeletek, előírások, szabványok.....</b>	<b>8787</b>
<b>8.1.1</b>	<b>Szabályzatok.....</b>	<b>8787</b>
<b>8.1.2</b>	<b>Jogszabályok.....</b>	<b>8787</b>
<b>8.1.3</b>	<b>Szabványok.....</b>	<b>8888</b>
<b>8.1.4</b>	<b>Előírások.....</b>	<b>9090</b>
<b>9.</b>	<b>Mellékletek.....</b>	<b>9292</b>

## 1. Bevezetés

Az 1976–1990. között öt szakaszban átadott M3 metró vonal a budapesti közösségi közlekedés legnagyobb szállítóképességű és állóeszköz-értékű, nyomvonalán semmivel sem pótolható létesítménye. Jelenleg Kőbánya-Kispest MÁV állomás és Újpest-központ végállomások között üzemel. Építési hossza 17,3 km, melyből 15,5 km alagúti szakasz. Az állomások száma 20, járműállománya 261 motorkocsi, mely tartalmazza az M2 vonalról átcsoportosított 20 db 81-es típusú kocsit is. Az M3 vonalon jelenleg csúcsidőben 30 db hat kocsis vonat van forgalomban, a minimális követési idő 2,5 perc. A vonalon, munkanapokon kb. 520-540 ezer felszálló utas közlekedik.

Az M3 vonal meglévő vonalhálózatán a forgalmi igényt jelenleg 241 db + 20 db metró motorkocsi szolgálja ki. A forgalmi igények növekedése, vagy a vonal Káposztásmegyer, illetve Liszt Ferenc repülőtér felé történő esetleges meghosszabbítása természetesen hatással van az üzemeltetéshez szükséges jármű darabszámra is.

1990. december 15-től valamennyi szerelvény PA 135 típusjelű Automatikus Vonatvezető Rendszer (AVR) felügyelete alatt, egyvezetős üzemmódban közlekedik.

A vonal járműállománya típus szerinti bontásban:

Típus	Darab	Futástelítettség (ezer km)			Életkor (év)		
		Átlagos	Maximális	Minimális	Átlagos	Maximális	Minimális
Ev3	66	3 003	3 291	1 592	37,8	39	37
81-714, 81-717	122 63	2 495	3 029	1 637	30,1	35	24
81-714 2M 81-717 2M	6 4	888	897	880	14	14	14

Összesen:	261	2 562			31,4		
-----------	-----	-------	--	--	------	--	--

Az M3 vonal járműparkjának helyzetén az Alstom metrók M2 vonalon történő üzembe állása sem változtat lényegesen. Bár a 20 db 81 típusú jármű erre a vonalra átcsoportosításra került, az M3 vonalon az ez által lehetővé vált járműkivonást követően is 181 db olyan motorkocsi marad állományban, amelynek életkora már elérte a 30 éves tervezett élettartamot és további 60 db jármű pedig öt éven belül fogja elérni azt. Az átcsoportosítással az M3 vonal járműveinek átlagéletkora jelentősen nem csökkent.

A vonal járműállományának jelentős része leamortizálódott, amelyet az egyre gyakoribbá váló, a leggondosabb karbantartással sem megelőzhető jármű meghibásodások is jeleznek.

A hibák elemzésével új műszaki megoldások kerültek és kerülnek bevezetésre, de ezek nem oldhatják meg a járműpark öregedéséből adódó valamennyi következményt.

A motorkocsik technikailag elavultak, mostanra már nem elégítik ki a mai kor utasai által támasztott igényeket.

A fentiek alapján a tovább üzemeltethetőség érdekében – az M3 vonal infrastruktúra felújítása mellett – a járműpark korszerűsítéssel egybekötött felújítása is szükséges.

## **2. A korszerűsítéssel egybekötött felújításra kerülő járművek bemutatása**

A vonal járműparkja a volt Szovjetunióban, illetve Oroszországban gyártott 66 db Ev3, 185 db (63 db vezérkocsi és 122 db közbenső kocsi) 81 és 10 db (4 db vezérkocsi és 6 db közbenső kocsi) 81-2M típusú motorkocsiból áll.

A vonalon 6 kocsi szerelvények közlekednek, a vezérkocsik és a közbenső kocsik önállóan is üzemképesek, azonos típuson belül bármely kocsival szerelvénybe sorolhatóak.

Minden Ev3 típusú motorkocsi rendelkezik vezetőfülkével, azonban csak a vezérkocsiként üzemelő járműveken alkalmasak a vezetőfülkék a teljes értékű üzemszerű használatra.

A 81 és a 81-2M típusjelű járművek közül a vezetőfülkével ellátott kocsikat a 717, a közbenső kocsikat pedig a 714 kiegészítő típusjelölés különbözteti meg.

A vonal járműállományából 4 db 81-717, 6 db 81-714, 4 db 81-717-2M, 6 db 81-714-2M típusú kocsi az M2 vonalról került átállomásításra, ezek a 81-717 és 81-717-2M típusú vezérkocsik jelenleg nem rendelkeznek az AVR rendszer járműfedélzeti egységeivel.

A járművek főbb műszaki és üzemeltetési adatait az 1. számú melléklet tartalmazza.

A járművek a hiánytalanul kerülnek átadásra a korszerűsítéssel egybekötött felújításhoz, amelyet – ideértve a jármű szétszerelését, a bevonati rendszer eltávolítását is – a Megrendelő telephelyén kívül kell elvégezni.

## **3. Az M3 vonalon üzemelő vasútbiztosító berendezés rövid ismertetése**

A vonali vasútbiztosító berendezést a francia Matra cég szállította, amelynek a Siemens SAS a jogutódja.

Az Automata Vonatvezető Rendszer francia nevének kezdőbetűiből származik a berendezés típusjelének betűjelzése, a rendszer típusjele: PA 135.



A vasúti vonatbefolyásoló rendszer járműfedélzeti berendezései a vezérkocsikra kerültek felszerelésre, az AVR a vonalon üzemelő járművek vezérlési rendszeréhez van illesztve, a motorkocsik vezérlésébe egy reléből felépített interfész segítségével avatkozik be.

Az AVR rendszer három üzemmódot tesz lehetővé, amelyek közül a járműveken lévő üzemmód kapcsolóval tud választani a jármű vezetője.

A PA jelű, automatikus üzemmódban a jármű vezetője csak az utasajtók nyitását-zárását és a jármű indítását végzi, a szerelvényt a rendszer automatikus üzemmódban továbbítja.

A CMC jelű, ellenőrzött kézi vezetés üzemmódban a járművezető a vonali vasúti biztosítóberendezési rendszer felügyelete alatt vezeti a járművet.

A CML jelű kézi vezetésnél a szerelvény csak maximum 40 km/óra korlátozott sebességgel továbbítható.

A rendszer egyirányú információátvitelt biztosít a pályamenti berendezések felől a jármű fedélzeti berendezése felé. A vágányok között ún. programszőnyeg van lefektetve, minden egyes jelzőhöz önálló programvezetékekkel. A programvezetékek keresztezéseinek távolsága a vasúti pályára jellemző engedélyezett sebességinformációkat tartalmaznak. A jármű fedélzeti berendezése a pályamenti programokban foglalt sebességinformációt tartatja be, az adott szakaszra engedélyezettől nagyobb haladási sebesség esetén automatikus vészfék kerül alkalmazásra. A pályamenti rendszer a programszőnyegen keresztül 135 kHz-es fázismodulált frekvenciát bocsát ki a jármű fedélzeti berendezések számára. Az egyes jelzőkhöz tartozó programok közül a beállított vágányúthoz tartozó programokat a pályamenti berendezés belső programlogikája választja ki a biztosítóberendezési információk állapota alapján. Az AVR és a biztosítóberendezés között létrehozott interfészekon keresztül jelző, váltó és sínáramköri információk kerülnek átvitelre. A sebességinformációkon túl diszkrét információk is átvitelre kerülnek alacsonyfrekvenciás (BF) moduláció formájában. Az alkalmazott frekvencia felharmonikusainak ütközései miatt az átvihető diszkrét információk száma 7db, melyek: Menetengedély, ajtónyitás bal oldalon, ajtónyitás jobb oldalon, áthaladás, áthidalhatatlan légszakasz, fékezési szakasz, kezelési határ. PI. az ajtónyitás alacsony frekvencia határozza meg a megállási helyen az engedélyt a vonat helyes oldali ajtónyitásához. A pálya mentén telepített programszőnyegbe táplált vezérlőjelek a járművek antennái útján kerülnek a fedélzeti feldolgozó egységbe. A vezérlő jeleknek megfelelő járműirányítás folyamatos (ATO), a jármű haladása során a tényleges és a pályára engedélyezett sebesség ellenőrzése biztonsági szintű (ATP).

A berendezés az 1970-es években került kifejlesztésre, az akkor rendelkezésre álló, diszkrét elektrotechnikai elemekből felépített, jellemzően dinamikus működésű, biztonsági logikai elemekből (tranzisztor-tranzisztor logika) épült fel.

Az M3 vonalon megmaradt az eredetileg telepített Integra M67 (D70) spur-plan, azaz nyomvonalterves alap biztosítóberendezés is. A jelenlegi járműállomáshoz illeszkedő autóstopp rendszerű automata vonatmegállító berendezés kényszer kapcsolatban van a jelzőkkel, azok egyes jelzési képeiben rejlő utasítások betartását kényszeríti ki.

Ez a rendszer pontszerű – azaz a jelzési utasítások kikényszerítése csak a telepített berendezések mellett éppen elhaladó járműre hatásos, a pálya többi szakaszán nem befolyásolható a járművek haladása – és sebesség ellenőrzésre érdemileg nem használható.

Az AVR járműfedélzeti egységeinek a névleges tápfeszültsége 72 V DC  $\pm$  15 %.

#### 4. A Vállalkozó által elvégzendő munkafeladatok

A felújítással egybekötött korszerűsítést alaphelyzetben 222 db motorkocsit érint. A vonal meghosszabbítása esetén további 42 db kocsit felújítással egybekötött korszerűsítésére kerülhet sor.

A felújítással egybekötött korszerűsítésre előirányzott motorkocsik típus szerinti bontása:

A 222 db motorkocsi típusonként:

- 81-717/714 185 db
- 81-717/714-2M 10 db
- Ev3 27 db

A 42 db motorkocsi típusonként:

- Ev3 42 db

Az M3 vonalon a vonal létesítményeinek felújítása után is megmarad az AVR vonali vasútbiztosító rendszer, amelynek fedélzeti egységeit – azok felújítását követően – a korszerűsített járművekbe is be kell szerelni és üzembe helyezni.

A felújítással egybekötött korszerűsítésre kerülő járművek közül 21 db Ev3 és 59 db 81-717 típusú vezérkocsi van felszerelve az AVR vasútbiztosító berendezés fedélzeti egységeivel. Az M2 vonalról átállomástitott 4-4 db legfiatalabb 81-717 és 81-717-2M vezérkocsi azonban ezzel a fedélzeti rendszerrel nem rendelkezik.

A legfiatalabb 81-717 és 81-717-2M típusú járművek korszerűsítéssel egybekötött felújításához az AVR fedélzeti egységeit az első 222 db között felújításra nem kerülő, legöregebb Ev3 típusú vezérkocsikból kell áttelepíteni.

#### 4.1 A korszerűsítéssel egybekötött felújítások előkészítése

##### 4.1.1 Hatósági engedélyeztetés

A hatósági eljárásokat, azok rendjét a vasúti járművek üzembehelyezése engedélyezéséről, időszakos vizsgálatáról és hatósági nyilvántartásáról szóló 31/2010. (XII. 23.) NFM rendelet szabályozza.

E rendelet 4. § (1) bekezdésében foglaltak szerint átalakítására vonatkozó közbeszerzési eljárás elvi előzetes típusengedély birtokában folytatható le.

Az elvi előzetes típusengedélyt az átalakításhoz a Megrendelő megkapta.

A metró járművek engedélyeztetése, tervezése, kivitelezése és működtetése során az Országos Vasúti Szabályzat II. kötetének kiadásáról szóló 18/1998. (VII. 3.) KHVM rendelet 2. számú mellékleteként kiadott Metró Jármű Szabályzat (a továbbiakban: Metró Jármű Szabályzat) előírásait kell alkalmazni. A rendeletben foglaltak szerint a korszerűsítések végrehajtásához a munkák megkezdése előtt Nemzeti Közlekedési Hatóságtól átalakítási engedélyt kell beszerezni.

A prototípus járművek megépítését követően – a rendeletben előírt dokumentáció és a prototípus járművek vizsgálata alapján – új típusengedélyek kerülnek kiadásra.

Az elkészült járműveket üzembehelyezési engedély megszerzését követően lehet forgalomba állítani.

Az átalakítási engedély, a típusengedély és az üzembehelyezési engedély megszerzése, az összes hatósági (NKH, Katasztrófavédelem, stb.) eljáráshoz a dokumentáció kidolgozása, a jármű független szakértővel történő munkavédelmi minősítése, a mérések,

vizsgálatok, minden próbafutás elvégzése, vagy elvégeztetése (beleértve az AVR működéspróbáihoz szükséges próbafutásokat is) Vállalkozó feladata és költsége a Megrendelővel egyeztetve és együttműködve. A próbafutásokat a Megrendelő érvényben lévő szabályozásai szerint kell elvégeztetnie.

A próbafutásokhoz próbapályát a rendelkezésre álló kapacitás függvényében a Megrendelő térítés ellenében biztosít.

A próbafutások lebonyolításának szabályozását a Metró F.2. Forgalmi Utasítás és a Metró V.1. Szolgálati Szabályzat tartalmazza.

#### **4.1.2 Tervezés, műszaki előkészítés**

A munkák megkezdését megelőzően a Vállalkozónak ki kell dolgozni a felújított és korszerűsített jármű terveit, valamint a hatósági eljáráshoz szükséges dokumentációkat.

Az újonnan elhelyezésre kerülő berendezéseket is figyelembe véve el kell végezni a kocsiszekrény és alváz szilárdsági ellenőrzését, valamint a járműveknek a tervezett élettartamra történő méretezést.

A Vállalkozónak a prototípus jármű munkába vételét megelőzően a Megrendelővel egyeztetetten ki kell dolgoznia azt az eljárást, technológiát is, amelynek a segítségével megállapításra kerül, hogy melyek azok a szerkezeti elemek, amelyek a felújítást követően elvárt élettartamot már várhatóan nem fogják tudni teljesíteni, és emiatt azok cseréjét el kell végezni.

A Vállalkozónak a prototípus jármű munkába vételét megelőzően a Megrendelővel egyeztetetten ki kell dolgozni a felújítás és a korszerűsítés végrehajtását szabályozó technológiai, minőségellenőrzési és átvételi utasítást is.

A prototípus jármű kocsiszekrényének elkészítését követően annak szilárdsági tulajdonságait – összevetve a számítások eredményeivel – a Megrendelő jelenlétében, a Vállalkozó költségére mérésekkel is ellenőrizni kell.

A felújítások, korszerűsítések tapasztalatai alapján az elkészült előkészítő dokumentációkat folyamatosan aktualizálni kell és a végleges változatú dokumentációkat – az esetleges eltérések pályaszám szerinti megadásával – a meghatározott formátumokban át kell adni a Megrendelőnek.

A Vállalkozónak ajánlatában – az 5.3.2.3 pontban foglaltaknak megfelelő – részletes ütemtervet kell kidolgoznia.

#### **4.1.3 A jármű előkészítése, felmérése**

A hiánytalanul átadott járművet a felújítást és a korszerűsítést megelőzően szét kell szerelni, a bevonati rendszert és a kocsiszekrény környezetet károsító pl. azbeszt tartalmú szigetelését a környezetvédelmi előírások betartásával el kell távolítani.

Az előzetesen kidolgozott műszaki és technológia tervek alapján fel kell mérni a kocsiszekrény és az alváz megmaradó elemeinek műszaki állapotát. Az állapotfelmérés dokumentációját motorkocsinként a felújítást megelőzően a Megrendelő részére át kell adni. A Vállalkozónak saját költségére biztosítani kell a Megrendelő részére a méréseken való részvételt.

A kocsiszekrény és az alváz továbbüzemeltetésre alkalmas részét a felújítás, korszerűsítés megkezdését megelőzően fémtisztára kell tisztítani.

## 4.2 A felújítás rövid tartalma

- a járművek azbesztmentesítése,
- a kocsiszekrény és az alváz műszaki állapotfelmérése, a sérült, elhasználódott, a tervezett élettartamot már várhatóan nem teljesítő szerkezeti elemek cseréje,
- az új részegységek beépítéséhez szükséges járműszerkezeti módosítások végrehajtása,
- a jármű teljes újrakábelezése, a kábelvezetés és a kábelvédelem cseréje,
- a levegős rendszer újraépítése rozsdamentes csövezés alkalmazásával,
- a forgóvázak cseréje,
- a vontatómotorok cseréje,
- a kerékpárok, hajtóművek cseréje,
- a teljes jármű és részegységeinek új korrózióvédelemmel és – ahol szükséges – rezgésgátló, hőszigetelő, hangszigetelő bevonattal történő ellátása.

Sem a cserére előírt alkatrészek, sem azok részegységei nem használhatók fel a korszerűsítéssel egybekötött felújítás során.

## 4.3 A korszerűsítés tartalma

A járműveken az alábbi korszerűsítési munkákat kell elvégezni:

- a hajtásrendszer korszerűsítése, elektronikus, visszatáplálásra képes hajtásrendszer beépítése,
- új, korszerű járműcsatlások beépítése,
- a légfékrendszer és a levegőellátás korszerűsítése,
- az utaskiszolgálás színvonalának javítása:
  - ✓ új, korszerű utastér és dizájn,
  - ✓ belső zajcsökkentés,
  - ✓ fedélzeti utastájékoztató eszközök cseréje, új audiovizuális utastájékoztató rendszer kiépítése,
  - ✓ az utastér kényszerszellőztetésének kialakítása,
  - ✓ mozgáskorlátozottak biztonságos utazásához férőhelyek kialakítása,
  - ✓ az utastéri ajtóműködtető rendszer teljes felújítása és korszerűsítése,
  - ✓ a jármű kommunikációs rendszerének cseréje, korszerűsítése,
  - ✓ utastéri megfigyelő és képrögző rendszer beépítése,
- a kocsik közötti utasmenekítést biztosító távvezérelt átjárhatóság kialakítása,
- a vezérlőkocsik homlok kialakításának modernizálása, menekítő ajtók kiépítése a homlokfalon,
- a vezetőfülke korszerűsítése, a vezetőállás klimatizálása,
- automata tűzjelző- és oltó rendszer kiépítése,
- a segédüzemi rendszer illesztése a konstrukciós módosításokhoz,
- a korszerűtlen, környezetszennyező tengelykapcsolók cseréje,
- a kocsiszíni kiállás megkönnyítése érdekében lengőkábel alkalmazása nélkül is biztosítani kell a kis sebességű kocsiszíni kiállás lehetőségét (belsőégésű motorral üzemelő segédhajtás nem alkalmazható).

### 4.3.1 A hajtásrendszer korszerűsítése

A hajtásrendszer korszerűsítését IGBT, vagy korszerűbb félvezetőkből felépített, a villamos ellenállásos fékezésre és fékenergia visszatáplálására egyaránt alkalmas, léghűtésű, lehetőség szerint konténer rendszerben felszerelhető elektronikus hajtás beépítésével kell megoldani.

A hajtásrendszer korszerűsítésénél vontatómotorként új egyenáramú, vagy új váltakozó áramú motor alkalmazható. A vontatómotoroknak 100 %-ban új gyártásúaknak kell lenniük. Az Ajánlattevőnek energiahatékony, korszerű, vontatómotort kell megajánlania.

A beépítésre kerülő hajtásrendszer csak a ki nem váltható helyeken tartalmazzon elektro-mechanikus kapcsolóelemeket (pl. főkontaktor).

Pneumatikus működtetésű kapcsolóelemek nem alkalmazhatóak.

### 4.3.2 Új, korszerű járműcsatlások beépítése

A korszerűsítés során a kocsik közé olyan új, a vonalon és a kocsiszínbén található legkisebb ívsugárban is csatlakozható, padlószintről oldható automata csatlásokat kell beépíteni, amelyek alkalmasak az átmenő kábelek teljes körű átvezetésére is. A legkisebb ívsugár, amelynél a csatlásnak automatikusan és üzembiztosan kell működnie: 150 méter. A kocsik között lengőkábelek alkalmazása nem megengedett. A vezérkocsik vezetőállás felőli végét olyan – a kocsik között lévővel megegyező tulajdonságú - elektromos kapcsolat nélküli, vezetőállásból oldható automata csatlással kell felszerelni, amely biztosítja a mechanikus és a pneumatikus kapcsolatot. Minden csatlás mechanikus részegysége azonos alkatrészekből álljon.

### 4.3.3 A légfékrendszer és a légellátó rendszer korszerűsítése

A járműveken jelenleg kétvezetékes légfék üzemel. A felújított járműveken a jelenleginél korszerűbb légfékrendszert kell alkalmazni.

Korszerű, aszinkronmotor meghajtású, alacsony karbantartás igényű, kenésmentes kompresszorok alkalmazásával csökkenteni kell a járművek által keltett zajt, megbízhatóbbá kell tenni a levegőellátást.

### 4.3.4 Az utaskiszolgálás színvonalának javítása

Az utasra a legmeghatározóbb benyomást a járművek utasterének kialakítása teszi, ezért a felújítás során elengedhetetlen az utastér teljes megújítása.

Az utastér átalakításával, utasbarát anyagok alkalmazásával jelentősen javítani kell az ergonómiát és a komfortérzetet, kulturáltabb közlekedési feltételeket kell biztosítani az utasok számára. Tűzgátolt, nehezen éghető, önkioltó anyagból készült szerkezeti elemek beépítésével javítani kell a járművek tűzbiztonságát. A lehető legnagyobb mértékben javítani kell az utastér hangszigetelését.

Ahol csak lehet, vandál-biztos megoldásokat kell alkalmazni. A kialakításnál meg kell teremteni a könnyű és egyszerű gépi takaríthatóság lehetőségét is.

Kényszerszellőzéssel a jármű álló helyzetében is biztosítani kell az utastér megfelelő légcseréjét.

A korszerűsített járművekben meg kell teremteni a mozgáskorlátozott utasok, valamint a gyerekkocsival közlekedők számára is a biztonságos utazás lehetőségét. A kerekesszékek, gyerekkocsival közlekedők számára a 6 kocsi szerelvény minden közbenső kocsiában egy szabványos férőhelyet kell kialakítani, rögzítési lehetőséggel és lehajtható ülésekkel, melynek helyét a jármű külső és belső felületein is jól látható módon

jelölni kell. A járművek akadálymentesítése érdekében a terheléstől és a kerékátmérőtől függetlenül biztosítani kell a tűréseken belüli állandó padlómagasságot.

Az utastéri ajtórendszert korszerűsíteni kell, és alacsony karbantartási igényű elektromos utastéri ajtómozdítást kell alkalmazni. A korszerűsítés során meg kell valósítani a szelektív ajtónyitás lehetőségét, akadály esetén az utastéri ajtók automatikus visszanyitását, valamint hosszabb állomási tartózkodás esetén – egy beállítható utasáthaladás-mentes időszakot követően – az automatikus visszazárást is. A vezérlésnek biztosítani kell, hogy a vonatban nyitva maradó ajtó a vontatás tiltását eredményezze.

A korszerűsítésből nem maradhat ki az utastájékoztató rendszer sem. A felújított járműveken üzembiztos, lehető legkevesebb beavatkozást igénylő audió-vizuális utastájékoztatót kell megvalósítani. A Megrendelő teljes rendszert vár el a feltöltendő bementési és vizuális tájékoztató anyag szerkesztő-programjával és annak vezeték nélküli (pl. WiFi) hálózaton történő feltöltéséhez szükséges programokkal és eszközökkel együtt.

A jármű kommunikációs rendszerének biztosítani kell, hogy egy időben három független kommunikációs csatornán (járművezető-forgalmi diszpécser, járművezető-utastér, illetve használaton kívüli vezetőfülke, utastéri vészjelző-járművezető) lehessen értekezni. Ami azt jelenti, hogy minden meghatározott csatornán a többi csatorna üzemétől függetlenül lehessen kommunikációt lebonyolítani.

#### **4.3.5 A kocsik közötti utasmenekítést biztosító átjárhatóság kialakítása**

A kocsik közötti átjáró ajtók zárjait úgy kell kialakítani, hogy azok a járművezető által központilag távvezérelve, illetve a kocsikban elhelyezett vésznyitó nyomógomb működtetésével az utasok által is oldhatóak legyenek. Menekítés esetére olyan átjárót kell kialakítani a kocsik között, amely kapaszkodási lehetőséget biztosítva a szerelvény álló helyzetében lehetővé teszi a kocsik közti biztonságos átjutást.

#### **4.3.6 A vezérkocsik homlok kialakításának modernizálása, menekítő ajtó kialakítása a homlokfalon**

Az új szerkezeti kialakítású homlokfal elején utasmenekítő ajtókat kell kiépíteni, lehetőséget kell teremteni veszélyhelyzetben az utasok biztonságos kimenekítésére a szerelvényből a vasúti pályára a Metró Jármű Szabályzat figyelembe vételével.

A homlokkialakítás modernizálása és a jármű külső festésének átszínezésével a kor követelményeinek jobban megfelelő, Megrendelővel egyeztetett külső megjelenést kell a járműveknek biztosítani.

#### **4.3.7 A vezetőfülke korszerűsítése, klimatizálása**

A járművezetők munkakörülményeit alapvetően meghatározza a vezetőfülke ergonómiai kialakítása, felszereltsége. A forgalombiztonság érdekében mindent meg kell tenni a járművezető munkakörülményeinek javítására, a járművezetőket érő zajhatás minél nagyobb mértékű csökkentésére, a pálya, az állomási peronok, és a jármű környezetének, biztonságos megfigyelésére, a kitekintés holtterének minimalizálására.

Kamerarendszer kialakításával lehetőséget kell biztosítani a jármű vezetőjének az utasforgalom és az utastérben történtek valós idejű kontrolálására, a kameraképek szelektálására, kiválasztására, gondoskodni kell az utolsó 16 nap kameraképeinek rögzítéséről és visszanezhetőségéről. A 16 napnál régebbi felvételeket automatikusan felül kell írni. Az elkészült felvételeknek dátum és időpont alapján kereshetőnek kell lenniük. Biztosítani kell, hogy a felvételek letöltésére csak az arra jogosult személyeknek legyen lehetősége.

A vezetőfülkét az utastértől fizikailag független, külön szabályozható, egyenletesen elosztott kiáramlású hűtésre és fűtésre egyaránt alkalmas klímaberendezéssel kell ellátni. A vezetőfülkébe áramló levegő eloszlásának olyannak kell lenni, hogy a járművezetőt ne zavarja, a klimatizált levegő választhatóan alulról is befúvásra kerülhessen.

A vezetőfülkét úgy kell kialakítani, hogy az megfeleljen a munkahelyek munkavédelmi követelményeinek minimális szintjéről kiadott 3/2002. (II. 8.) SZCSM–EüM együttes rendeletben foglaltaknak, és ott a járművezetők bármely a járművek üzemeltetése során fellépő környezeti hatás között korlátozás nélkül munkát végezhetnek. A fenti követelmények szerinti megfelelést a Vállalkozónak már a prototípus szerelvények tesztelése során független szakértő által végzett mérésekkel kell igazolnia. A sorozatszerelvények forgalomba állását követően egy, a Megrendelő által kiválasztott motorvonaton a független szakértő által végzett méréseket meg kell ismételni. Amennyiben ezek a mérések nem megfelelő eredményt hoznak, a Vállalkozónak az első sorozatszerelvény forgalomba állását követően még egy alkalommal lehetősége van olyan műszaki módosítások végrehajtására, amelyek eredményeként az előírt követelmények teljesülnek. A műszaki módosításokat a megismételt mérésekhez legalább egy szerelvény mindkét vezérekocsiján végre kell hajtani. Amennyiben a módosításokat követően a követelmények teljesülnek, minden vezérekocsit a módosításoknak megfelelően kell kialakítani, illetve azok sikertelensége esetén az eredeti állapotot a próbaszerelvényen is vissza kell állítani. Abban az esetben, ha a követelmény a műszaki módosításokat követően sem teljesülnek a Megrendelő a Szerződésben meghatározott kötbért érvényesíti. Ebben az esetben a Megrendelő minden jogkövetkezmény nélkül jogosult olyan műszaki megoldásokat eszközölni, amelyekkel az előírt követelmények teljesíthetők.

#### **4.3.8 Automata tűzjelző- és oltó rendszer kiépítése**

A járművek alváz alatt lévő készülékszekrényeibe automatikus tűzjelző és tűzoltó, a vezetőfülkébe, valamint azokba a készülékszekrényekbe, amelyek a vezetőfülkében, vagy az utastérben vannak elhelyezve tűzjelző rendszert kell beépíteni. A két rendszer közös vezérléssel, integráltan működjön. A túlmelegedést – annak helyének beazonosításával – jelezze a jármű vezetőjének és a tűzoltás mellett az érintett motorkocsiról a vontatási feszültséget is kapcsolja le oly módon, hogy a szerelvény továbbra is üzemképes maradjon. A tűzoltásra olyan rendszert kell alkalmazni, amely a lehető legkevesebb szennyeződést okozza a készülékszekrényekben.

#### **4.3.9 A segédüzemi rendszer illesztése a konstrukciós módosításokhoz**

Az újonnan beépítésre kerülő berendezések vezérlésének, tápellátásának biztosítása érdekében a jármű segédüzemi rendszerét újra kell gondolni és a változások figyelembe vételével módosítani kell.

Az utastéri készülékszekrényekben és a vezetőfülkékben legalább 1-1 db 230 V 50 Hz frekvenciájú (szinuszos) földfüggetlen (de érintésvédelmi földeléssel ellátott) csatlakozási pontot kell kiépíteni, aljzatonként minimum 3 A terhelhetőséggel, a diagnosztikai eszközök, és egyéb járulékos fogyasztók részére. Az aljzatoknak abban az esetben is működőképessnek kell lenniük, ha a járműről a vontatási feszültség le van kapcsolva.

#### **4.3.10 A korszerűtlen, környezetszennyező tengelykapcsolók cseréje**

A vontatási erőátvitel jelenlegi tengelykapcsolóját homokkinetikus, zárt kenőtérrel rendelkező, vasúti referenciákkal bíró kapcsolókra kell lecserélni. Kenőanyagcserére, vagy utántöltésre legalább 7 évig, vagy a jármű középjavítási ciklusáig ne legyen szükség.

### **4.3.11 A kocsiszíni kiállás megkönnyítése**

Jelenleg a járművek forgalomba állásakor a tápfeszültség biztosítása kézzel mozgatott lengőkábel segítségével történik.

A kocsiszíni kiállás megkönnyítése érdekében lengőkábel alkalmazása nélkül is biztosítani kell a kis sebességű kocsiszíni kiállás lehetőségét. Erre a célra belsőégésű motorral üzemelő segédhajtás nem alkalmazható. Az önjárás megvalósítására a meglévő lengőkábeles infrastruktúra felhasználása sem megengedett.

## **5. A felújított korszerűsített járművekre vonatkozó műszaki követelmények**

### **5.1 Általános követelmények**

#### **5.1.1 Érvényesség**

Ez a specifikáció a Budapesti Közlekedési Zártkörűen működő Részvénytársaság M3 vonalon üzemelő járműveinek felújítására, korszerűsítésére vonatkozó műszaki követelményeket tartalmazza.

A járművek műszaki paramétereire elsősorban ez a műszaki specifikáció és a Metró Jármű Szabályzat az irányadó. Ezen dokumentumoktól való esetleges eltérés, ellentmondás esetén a Vállalkozó köteles a Megrendelővel egyeztetni. Ilyen esetben a Vállalkozó csak a Megrendelő jóváhagyásával járhat el az illetékes hatóságoknál.

#### **5.1.2 Cél**

A cél a jelenlegi M3-as metró vonal forgalmának lebonyolításához szükséges felújított és korszerűsített, a jelenkor technológiai szintjének megfelelő, biztonságos, komfortos, esztétikus, gazdaságosan üzemeltethető, energia hatékony, lehető legkisebb környezeti terhelést okozó, a mozgáskorlátozottak a látás- és hallássérültek biztonságos közlekedésére, a gyerekkocsik szállítására alkalmas jármű, valamint – a vonal meghosszabbítása esetén – a forgalom lebonyolításához szükséges, azonos tulajdonságokkal rendelkező többletjármű forgalomba állítása.

A felújítást, korszerűsítést követően mindhárom munkába vett járműtípusból egységes, azonos vezér-, illetve közbenső kocsi kialakítású, egymással korlátozás nélkül csatlakozható vonali járműállomány kerüljön létrehozásra.

A felújítást, korszerűsítést követően a járműveknek továbbra is teljes körűen együtt kell működniük a vonalon üzemelő Automatikus Vonatvezető Rendszerrel (AVR).

A felújított és korszerűsített járművek élettartama legalább 20 év, rendelkezésre állásuk minimum 86 % legyen, az utasforgalomban egymillió kocsikilométer futásteljesítmény alatt statisztikai átlagban 10-nél többször ne hibásodjanak meg (meghibásodásnak az a járműműszaki hiba számít, ami a forgalomban beavatkozást – hibaelhárítást, korlátozást, vagy utasforgalomból történő kiállást – igényel).

#### **5.1.3 Jogszabály és szabvány**

A Vállalkozó a felújítást és korszerűsítést az Európai Unióban elfogadott jogszabályok, ajánlások, EN és ISO szabványok, illetve más kiadott, érvényes európai uniós előírások felhasználásával kell végeznie, azzal a megkötéssel, hogy ahol ezen műszaki specifikáció, illetve a hivatkozott Metró Jármű Szabályzat utasítást, vagy szabvány követelményt ír elő, ott annak alkalmazása kötelező. Amennyiben a Vállalkozó más országok nemzeti szabványainak vagy más előírások használatát javasolja, akkor az eltérések indoklásával, független szakértő bevonásával azt is igazolnia kell, hogy ezek a szabványok, előírások



egyenértékű vagy jobb biztonsági és minőségi szintet garantálnak a vonatkozó EN vagy ISO szabványban foglaltakkal. A független szakértőnek a szabványok közötti eltérést tételesen be kell mutatnia és azok jelöléseinek (pl. anyagminőségek azonosító jele) összerendelését is el kell végeznie. Az alkalmazott szabványok összesítő listája, valamint a biztonsági szint és a minőség megfelelőségét igazoló, Megrendelő által elfogadott dokumentumok az Átalakítási engedély dokumentációjának mellékletét kell, hogy képezzék.

A Vállalkozó az általa leírtakért teljes felelősséggel tartozik, azok elfogadása sem mentesíti a felelősség alól.

#### 5.1.4 Általános definíciók

Valamennyi esetben, amikor a „jóváhagyás szükséges”, vagy a „Megrendelővel egyeztetni szükséges” kifejezés szerepel, úgy kell érteni, hogy a tervet, vagy a mintadarabot be kell mutatni a Megrendelő megbízottjának még a kivitelezés megkezdése előtt. Ezek elfogadását, jóváhagyását az erre a célra rendszeresített dokumentumban (jegyzőkönyvben) rögzíteni kell. A járműbe csak a Megrendelő által jóváhagyott termék építhető be. Abban az esetben, ha a jóvá nem hagyott, vagy nem egyeztetett termék kerül beépítésre, és az hibás, illetve kifogásolható, annak selejtezése, módosítása, valamint beépítésének minden következménye a Vállalkozót terheli. A jóváhagyások nem befolyásolják a Vállalkozó garanciális és szavatossági felelősségét.

A specifikáció értelmezésekor az alábbi definíciók érvényesek:

- **Átjárhatóság:** A kocsik közötti utasmenekítő közlekedési mód.
- **Jármű, motorkocsi:** A gördülőanyag legkisebb üzemképes, vontatómotorokkal felszerelt (nem okvetlen önjáró) egysége
- **Közbenső kocsi:** A szerelvény vezetésére nem alkalmas, vezetőállással nem rendelkező motorkocsi.
- **Prototípus jármű:** Az átalakítási engedély alapján korszerűsített, felújított Jármű, vagy Járművek, amelyek a típusvizsgálatok teljes körű elvégzéséhez szükségesek.
- **Rendelkezésre állás:** A forgalomba kiadható és a teljes járműpark aránya százalékban megadva.
- **Sorozatjármű:** A típusengedély alapján korszerűsített, felújított jármű.
- **Vezérkocsi:** Olyan motorkocsi, amely vontatómotorokkal, valamint vezetőállással is rendelkezik és alkalmas a Szerelvény vezetésére.
- **Szerelvény:** Egy üzemelő egység, amely két vezérkocsiból és négy közbenső kocsiából áll.
- **Beavatkozás:** Meghibásodás esetén azon emberi tevékenységek összessége, amely közvetlen, vagy közvetett módon (pl. számítógépes program segítségével) a hiba megszüntetésre, a hiba következményeinek csökkentésére, a meghibásodott alkatrész, részegység, hálózati rész lekapcsolására, leválasztására irányulnak.

#### 5.1.5 A fékekkel kapcsolatos definíciók

**Rendszerteknikai definíciók:**

- **Üzemi fék:** A forgalomban rendszeresen használt fék.

- Főfék/biztonsági fék: Hierarchiában az üzemi fék fölé rendelt fékrendszer, működtetésekor átveszi a fékezést az üzemi féktől. A jármű állóhelyi rögzítésére is alkalmas.
- Vészfék: A jármű vészhelyzetben történő, lehető legrövidebb fékúton belüli megállítására szolgál, rendszerint a főfék része, vagy ahhoz kapcsolódik. A jármű állóhelyi rögzítésére is alkalmas.
- Rögzítő fék/parkoló fék: Feladata a jármű állva tartása, külső tápellátás, energia ellátás nélkül is korlátlanul hosszú ideig biztosítani kell a befékezett állapotot.
- Megállóhelyi fék/állva tartó fék: Az üzemi fék kiegészítője, az üzemi fékezés folyamatában az alacsony sebesség elérésekor (5-10 km/óra) lép működésbe és a jármű megállóhelyi állva tartására is alkalmas.

#### **A fékberendezések definíciói:**

- Villamos generátoros fék: A jármű fékezésekor a generátoros üzembe kapcsolt vontatómotorok által termelt elektromos energiát a vontatási hálózatba visszatápláló, és/vagy ellenállásokon felemészítő fékrendszer.
- Súrlódó fék: A jármű kerékabroncsaira, vagy a féktárcsákra a súrlódó erő segítségével fékhatást kifejtő fékberendezés.
- Rugóerő tárolós fék: Az a fék, ahol a fékerőt rugóerő szolgáltatja.

#### **5.1.6 Konstruktív filozófia**

A felújítás során mind a felhasznált anyagok esetében, mind a konstrukciónál alapkövetelmény, hogy azok 5 éven belül ne legyenek elavultnak tekinthetőek. A jármű balesetvédelmi, tűzvédelmi, környezetvédelmi szempontból elégítse ki az EU, illetve az UIC előírásokat.

A járműkorszerűsítés során felhasznált berendezések azonos műszaki színvonalat kell, hogy képviseljenek. A beépített berendezések az üzemi körülmények között megbízhatóan üzemeljenek, az üzemeltetés során a lehető legkevesebb karbantartásra, javításra vagy cserére legyen szükség.

A jármű energiahatékony módon legyen üzemeltethető, üres tömege a lehető legkisebb legyen.

A szerelvényeken ki kell alakítani, és annak külső és belső felületein egyértelműen jelölni kell a mozgáskorlátozottak és gyerekkocsik biztonságos szállítására alkalmas helyet, amely rendelkezzen a kerekesszék és a gyerekkocsi megfelelő rögzítési lehetőségével is. Ezekben a helyeken lehajtható üléseket kell alkalmazni.

A látás- és hallássérült utasok biztonságos ki- és beszállásának segítésére alkalmas indításjelzést (fény- és hangjelzés) kell kiépíteni. Az alkalmazni kívánt konstrukciót a Megrendelővel előzetesen egyeztetni kell.

A jármű konstrukciója elégítse ki:

- Az Országos Vasúti Szabályzat II. kötetének kiadásáról szóló 18/1998. (VII.3.) KHVM rendelet 1. számú mellékletében előírtakat
- az Országos Vasúti Szabályzat II. kötetének kiadásáról szóló 18/1998. (VII. 3.) KHVM rendelet 2. számú mellékleteként kiadott Metró Jármű Szabályzatban (a továbbiakban: Metró Jármű Szabályzat) előírtakat

- a nemzetközi szabványok és tervezési előírások követelményeit (a szabványjegyzék szerint),
- az utastér esetében a fogyatékos személyek jogairól és esélyegyenlőségük biztosításáról szóló 1998. évi XXVI. törvényben foglalt előírásokat,
- a vezetőállás esetében a munkahelyek munkavédelmi követelményeinek minimális szintjéről szóló, 3/2002. (II. 8.) SzCsM-EüM együttes rendelet előírásait,
- az utastérben folytatott elektronikus biztonságtechnikai rendszeren keresztül történő megfigyelés esetén a személyszállítási szolgáltatásokról szóló 2012. évi XLI. törvényben előírtakat.

Az Országos Vasúti Szabályzatban foglaltak alól csak a Nemzeti Közlekedési Hatóság engedélyével lehet eltérni, a műszaki eltéréseket az érvényben lévő nemzetközi és európai uniós szabványokban foglaltak megalapozhatják.

### **5.1.7 Konstruktív elvek**

#### **Dokumentáltság elve**

A járművek kialakítását, működését, kezelését, karbantartását, műszaki, szilárdsági, forgalmi tulajdonságait, a járműveken elvégzett munkákat, méréseket, próbákat, próbafutásokat megfelelően és naprakészen dokumentálni kell.

A felújítás részét kell, hogy képezzék ezek a dokumentációk.

### **Maximális biztonság elve**

A jármű belső terének - mind az utastér, mind a vezetőfülke - valamint a jármű külső részének a bejáratokkal együtt biztonságosnak kell lennie. Preventív módon biztosítani kell, hogy személyi sérülések ne fordulhassanak elő.

A járműnek tűzvédelmi, környezetvédelmi, közlekedésbiztonsági, munkavédelmi, balesetvédelmi szempontból ki kell elégítenie a vonatkozó előírásokat.

### **Alkatrészek pótolhatóságának elve**

Valamennyi, a járműfelújítás, járműkorszerűsítés során felhasznált alkatrész esetében az azonos műszaki színvonalat és a csereszabatoságot biztosítani kell a jármű további teljes élettartamának idejére. A járművön csak olyan alkatrészeket, fődarabokat szabad alkalmazni, amelyek beszerezhetősége a jármű tervezett élettartama alatt biztosított. Erről a Vállalkozónak az Átalakítási engedély dokumentációjának kiegészítéseként nyilatkoznia kell.

### **Környezeti terhelés minimalizálásának elve**

A jármű üzemeltetésének környezeti terhelése a lehető legminimálisabb legyen.

### **A lehető legkisebb tömeg elve**

A beépítésre kerülő anyagok és berendezések esetében törekedni kell a lehető legkisebb tömegre, a megfelelő biztonsági feltételek teljesülése mellett.

### **Egyszerű karbantarthatóság elve**

A megfelelő alkatrészeknek csereszabatosaknak kell lenniük. Ahol a karbantartáshoz szükséges, a könnyű hozzáférhetőséget biztosítani kell. A gyakran ellenőrizendő, vagy kenésre szoruló szerkezetek hozzáférhetőségéhez más szerkezetek leszerelésére, megbontására ne legyen szükség. Valamennyi berendezést úgy kell megtervezni és legyártani, hogy könnyen el lehessen távolítani javítás vagy felújítás esetén.

**Tűzesetek megelőzése érdekében** tervezésnél és kivitelezésnél törekedni kell a nem, vagy nehezen éghető anyagok kiválasztására és felhasználására. A vonatkozó szabványok, irányelvek, döntvények betartása követelmény.

A Vállalkozónak valamennyi felhasználásra kerülő anyagról az éghetőségi jellemzőket bemutató műbizonylattal és/vagy adatlappal kell rendelkezni, és azt a Megrendelőnek az Átalakítási engedély dokumentációjának kiegészítéseként át kell adnia.

A nagy teljesítményű elektromos berendezések hűtőlevegőjét nem lehet az utastérbe, illetve a vezetőfülkébe fűjni. (Kivételt képeznek a fűtő és páramentesítő készülékek.).

Az elektromos készülékszekrényekben esetleg jelentkező túlhevülésről, fűstről vagy tűzről a járművezető kapjon jelzést.

Az engedélyező hatósághoz benyújtásra kerülő átalakítási engedélykérelemhez tartozó dokumentációban a javasolt konstrukcióra vonatkozó tűzvédelmi fejezetet, valamint

úgynevezett tűzteljesítmény és tűzterhelési számításot kell készíteni. A szerelvények által okozott, megengedhető maximális tűzterhelést a Belügyminisztérium Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóságával és a Megrendelővel egyeztetni kell, azt az üzemeltetési környezet figyelembe vételével kell meghatározni. A Vállalkozónak modellezni kell a jármű tűzfejlődési görbét is. A jármű tűzvédelmi jellemzőit és a dokumentációt a Vállalkozónak oly módon kell kialakítani, hogy az alkalmas legyen a hatósági engedélyek beszerzésére.

Az alkalmazott anyagok nem tartalmazhatnak olyan összetevőket, amelyek természetes bomlás, hő, esetleg más hatás következtében mérgező anyagok olyan koncentrációban kerülnek a légtérbe, amelyek befolyásolnák az utasok és a személyzet menekülését.

### **5.1.8 Tervezési felelősség**

A Vállalkozónak teljes felelősséget kell vállalnia a tervezésért, kivitelezésért, a szükséges vizsgálatok, próbák szakszerű elvégzéséért, valamint dokumentálásáért.

Bármely tervezési részletet módosítani kell, ha az nem elégíti ki a Megrendelő elvárásait. A módosítás mindaddig kötelessége a Vállalkozónak, ameddig a konstrukció, az anyagminőség, vagy más paraméter ki nem elégíti a kívánalmakat anélkül, hogy a Megrendelőt járulékos költségek terheljék.

A Megrendelő elfogadó nyilatkozata nem menti fel a Vállalkozót a szerződésben meghatározott felelősség alól.

### **5.1.9 Alkalmazni kívánt anyagok, műszaki megoldásokkal szembeni követelmények**

A beépítésre kerülő, illetve a felületvédelmet szolgáló anyagok kiválasztásánál törekedni kell az anyag tartósságára, a nem, vagy nehezen éghető tulajdonságra, rongálás (vandalizmus) elleni elvárásoknak való megfelelésre, valamint a gazdaságos javíthatóságra, és a könnyű – lehetőség szerint vegyszermentes – tisztíthatóságra.

A Megrendelő a járművek korszerűsítése során felhasznált anyagok, alkatrészek, alkalmazott műszaki megoldások vasúti járműben való alkalmazhatóságáról igazolást kér, amelyet az Átalakítási engedély dokumentációjának tartalmaznia kell. A választott megoldás csak a Megrendelő hozzájárulásával alkalmazható.

### **5.1.10 Egymásra hatás más szolgáltatásokkal és berendezésekkel**

A Vállalkozónak biztosítania kell, hogy a járművön valamennyi berendezés megfelelő módon együttműködjön más berendezésekkel és szolgáltatásokkal (áramellátás, vasúti pálya, járműbefolyásolás, alagúti felszereltség, alagúti szellőztető rendszerek kiemelten tűz esetére, stb.). Ennek biztosítása alapkövetelmény, a vállalkozó mindaddig köteles a szükséges változtatásokat, módosításokat saját költségén megtenni, amíg e feltételek nem teljesülnek.

Minden fentiek elmulasztásából, ill. megszegéséből adódó káresemény és annak jogkövetkezménye a Vállalkozót terheli.

### **5.1.11 Célra alkalmasság**

A járműbe beépített valamennyi berendezésnek meg kell felelni a specifikációban megfogalmazott követelményeknek.

A felújítás során csak olyan alkatrészek építhetők be, melyek a jármű tervezett élettartamához garantáltan megfelelnek. Méreteltérések, ill. gyártási, szerelési, prototípus

üzemeltetési problémák esetén a Vállalkozónak minden alkalommal a Megrendelővel jóvá kell hagyatni a javítás módját és eredményét, a javított/módosított darabokat csak a jóváhagyás után építhetik be. Minden fentiek elmulasztásából, ill. megszegéséből adódó káresemény és annak jogkövetkezménye a Vállalkozót terheli.

A Vállalkozónak a konstrukcióval biztosítani kell az üzemeltetés során rendszeresen ellenőrzésre szoruló berendezéseknél a könnyű, gyors hozzáférést, és az alkatrészek egyszerű cserélhetőségét, valamint az üzem közben, vagy zavarelhárítás során kezelést, működtetést igénylő berendezések a jármű vezetőállásából, vagy utasteréből történő kezelhetőségét.

### **5.1.12 Minőségbiztosítás**

A Vállalkozó rendelkezzen a szerződés teljes időtartama alatt a munkálatokat teljes egészében lefedő ISO 9000-es szabványcsalád szerinti, vagy annak megfelelő más minőségbiztosítási rendszerrel. A Vállalkozó által alkalmazott minőségbiztosítási rendszerrel kapcsolatban minimális követelmény, hogy annak megfelelése független szakértő által tanúsított és a felújítás ideje alatt folyamatosan érvényes legyen.

### **5.1.13 Alkalmazott mértékrendszer**

A termékek tervezésekor, ellenőrző számításaiban, gyártása, vizsgálata és mérése során a nemzetközi (SI) mértékrendszert kell alkalmazni.

### **5.1.14 A jármű átvétele**

A járművet a Megrendelő akkor veszi át, ha:

- a Vállalkozó részéről megtörtént a jármű felújítása, korszerűsítése, teljes körű ellenőrzése és azt írásban felajánlja átvételre a Megrendelő részére,
- a Megrendelő részéről műszaki minőségi és megfelelési átvétel megtörtént,
- a minőségtanúsítási dokumentációk az előírt kivitelben és tartalommal átadásra kerültek,
- a jármű az átadási-átvételi vizsgálatokon és üzemi próbákon eredményesen megfelelt,
- a szállítással az előírt dokumentáció átadásra került,
- a jármű üzembehelyezésére – sikeres hatósági járművizsga eredményeként – a hatóság engedélyt adott.

Amennyiben bármely felsorolt feltétel nem teljesül teljes körűen, a jármű átvétele megtagadható. Ebben az esetben minden jogkövetkezmény a Vállalkozót terheli.

Az átvételi jegyzőkönyvet a Megrendelő állítja ki.

## **5.2 A jármű műszaki jellemzői**

### **5.2.1 A rendszer általános jellemzői**

#### **5.2.1.1 Az M3 metróvonal üzemvitele**

Követelmény, hogy a járművek teljes (5 fő/m<sup>2</sup> állóhelyi férőhellyel számolt) utasterheléssel, az AVR által, valamint a Műszaki Leírásban meghatározott menetdinamikával közlekedjenek a két végállomás között.

A járművek felújításánál be kell tartani a Metró Jármű Szabályzat és a Metró P1 Pályaeépítés és Fenntartás Műszaki Adatok, Előírások útmutatásait is.

### 5.2.1.2 Klímafeltételek

Hőmérséklet határok: +45°C és -25°C között

Relatív páratartalom: átlagosan nyáron 75%  
télien 85%

Tárolás: Min. +5°C-ra temperált járműtárolóban.

### 5.2.1.3 Járműhatároló profil

Számítása az ürszelvény alapján.

Az előírásokat a Metró Jármű Szabályzat tartalmazza.

### 5.2.1.4 A vonal áramellátása

Rendszere: egyenáramú táplálás, harmadik sínes:

- az áramszedő felső tapintású, pozitív pólus,
- negatív pólus a futósín.

#### 5.2.1.4.1 A vontatási hálózat műszaki adatai

- A harmadik sín üresjáratú feszültsége 825 V DC (szabvány MSZ EN 50163:2013).
- Maximális vontatási feszültség: 900 V DC.
- A tervezés során figyelembe kell venni, hogy üzemeltetésnél tranziensek keletkezhetnek a vontatási hálózaton. A Vállalkozónak úgy kell terveznie a járművet, hogy a tranziensek a működést ne befolyásolják.
- A harmadik sín az állomások bejáratánál áthidalható maximum 8 500 mm, a váltókörzeteknél pedig áthidalhatatlan minimum 13 500 mm légszakaszokkal van kialakítva.

(A villamos energiát visszatápláló fékezésnél az MSZ EN 50163:2013 előírásait be kell tartani. )

#### 5.2.1.4.2 A jármű visszatápláló üzemmódjának és a PEP (peronvész) működtetés kölcsönhatása

Az állomási peronokon előálló vészhelyzetek elkerülése céljából a peronokon és a forgalmi ügyelet asztalokon peronvész (PEP) nyomógombok vannak elhelyezve, melyek működtetése a peron melletti és mögöttes tápkörzeteket feszültségmentesíti, azaz kikapcsolja és földeli azokat. A feszültségmentes tápkörzetek előtti és utáni tápkörzetek ebben az esetben kikapcsolásra kerülnek a földelt tápkörzetre ráfutó vonatok zárlati lekapcsolásának megelőzésére. Ezekben a tápkörzetekben meg kell akadályozni a vonatok visszatáplálását, mivel a visszatápláló feszültség miatt a tápkörzetek földelése nem tud megvalósulni.

Fentiek miatt a jármű legyen alkalmas visszatápláló és visszatáplálás nélküli tartós üzemmódra is.

A járműnek visszatápláló üzemmódban földelt tápkörzetre történő ráfutása esetén szelektív védelemmel kell rendelkeznie. Ennek működését a Vállalkozónak az ajánlatában be kell mutatnia.

#### 5.2.1.4.3 Az egyenáramú gyorskapcsolók védelmi értékei

Az M3 vonalon az egyenáramú kitáplálást biztosító gyorskapcsolók védelmi beállításai:

$I_{max}$  : 5000-7000 A  
 $\Delta I_{di}/dt$  : 40-120 A/msec,  
 $\Delta I_{ki}$  : 2152-3500 A  
 $d_i/dt_{ki}$  : 30-60 A/msec

A jármű védelmének beállításánál a fenti értékeket figyelembe kell venni.

A járműveknek az adott áramellátási rendszer paramétereire alkalmazkodnia kell.

#### **5.2.1.5 Járműtelepi áramellátás**

A líra vágányokon és a csak tárolásra szolgáló vágányokon (járműtároló csarnok) az áramellátás harmadik sínről történik.

A Karbantartó Üzemben (vizsgáló csarnok) a járművek táplálását (kihaladás, tolatás, működéspróba... stb. során) – felső áramvezető síneken mozgatott lengőkábelek szolgáltatják (vágányonként 1000 A-es egyenáramú gyorskapcsolón keresztül).

A járművek kiállítására alkalmazott jelenlegi lengőkábeles rendszer továbbra is fennmarad. A korszerűsített, felújított járművet ehhez a rendszerhez is illeszteni kell.



## 5.2.2 Pálya és jármű főbb műszaki adatai

### 5.2.2.1 Az M3 metróvonal pálya jellemzői

Nyomtáv	1435 mm <sup>+ 30 mm</sup> <sub>- 5 mm</sub>
Legkisebb ívsugár forgalmi vágányon	250 m
Legkisebb ívsugár járműtelepi vágány (max.V=10 km/ó)	150 m
Legkisebb függőleges lekerekítési sugár lejt-törésnél	2000 m
Lejtviszony (maximum)	40 ‰
Peronmagasság a sínkorona felett	1100 mm $\pm$ 15 mm
Peron szélének távolsága a vágánytengelytől	1450 mm <sup>+ 15 mm</sup> <sub>- 10 mm</sub>
Megengedett max. tengelynyomás	180 kN
Harmadik (áramvezető) sín távolsága a vágánytengelytől	1380 mm <sup>+ 16 mm</sup> <sub>- 8 mm</sub>
Harmadik sín magassága a sínkorona szinthez képest	155 $\pm$ 13 mm
Harmadik sín, függőleges eltérés a dilatációs illesztés sínvég között 1,0 m hosszú vonalzóval mérve	0,5 mm
Harmadik sín, vízszintes eltérés a dilatációs illesztés sínvég között	10 mm

### 5.2.2.2 Járműjellemzők a korszerűsítéssel egybekötött felújítást követően

Járműszerelvény hossza M3-as vonalon	max. 120 m
Járműszekrény maximális szélessége és magassága: Az úrszelvény lehetőségének teljes kihasználásával.	
Átlépési távolság peronszinten	max. 70 mm
Padlómagasság a sínkorona szinthez képest, terheléstől és kerékátmérőtől függetlenül	1100 mm <sup>+ 30 mm</sup> <sub>- 10 mm</sub>
Központi ütköző és vonókészülék középpontjának magassága (új kerék, kerékkopás szerint állíthatóan)	829 $\pm$ 10 mm
A legkisebb ívsugár, amelynél még a járművek csatlása elvégezhető	150 m
Kerékátmérő megengedett maximális mérete	786 mm
Kerékátmérők üzemeltetési alsó határértéke	730 mm

A járműveket oly módon kell kialakítani, hogy akár egy közbenső kocsi is vezérkocsihoz csatolva – vezérkocsiról vezérelt módon – önjáró egységet képezhessen.

A jármű áttervezése során figyelembe kell venni, hogy az előírás szerű karbantartás mellett az üzemeltetés nem okozhat a pálya közelében elhelyezett berendezésekre és létesítményekre megengedhetetlen mértékű talajrengést és külső zajt.

Az Ajánlattevőnek ajánlatában az átalakított jármű minden jellemző méretét (pl. hosszúság, szélesség, legkisebb belmagasság) jellegrajzon be kell mutatni.

Meg kell adni metszeteket (nem szelvényeket), az ülések vonalában, az átjárónál, továbbá olyan metszeten, amelyből megállapítható a legszűkebb keresztmetszet. Csatolni kell egy legalább A3 méretű alaprajzot, amelyen az Ajánlattevő pontosan feltünteti az ülőhelyek és állóhelyek elhelyezését, a területszámításhoz szükséges részletezettséggel és méretekkel.

### 5.2.2.3 Férőhely

A jármű befogadóképességét ülő utasok száma + 4 fő/m<sup>2</sup> álló utas, valamint ülő utasok száma + 5 fő/m<sup>2</sup> álló utas adattal egyaránt meg kell adni. A férőhelyszámításnál egy ülőhelyre – utassal együtt – 0,475 x 0,75 [m<sup>2</sup>] területet kell figyelembe venni, továbbá be kell nyújtani a számítás módját, a férőhelyszámításnál figyelembe vett méretezett alaprajzot és az ülés elrendezést. Az ülőlap ülőfelületének minimális mélysége 450 mm. Az ülés teljes mélysége háttámmal együtt, a vonat oldalfal belső oldalától min. 580 mm.

Járműszerelvény befogadó képessége 5 fő/m<sup>2</sup>-rel számolva: min. 960 fő legyen, melyből legalább 20% ülőhely.

### 5.2.2.4 Tömeg (súly) adatok

A jármű terhelésének meghatározásánál, a szilárdsági méretezésnél, az üzemi fék és főfék berendezésének méretezésénél és a jármű vontatómotorjainak együttes névleges teljesítményének méretezésekor az ülő utasok mellett 8 fő/m<sup>2</sup> álló utassal kell számolni, ahol az utas tömege 70 kg/fő. Ülő utasoknál csomaggal együtt 90 kg/fő tömeget kell figyelembe venni.

### 5.2.2.5 Keréknyomások eltérései

Terheletlen jármű esetén egy forgóvázon belül a keréknyomások a forgóvázra számított átlagtól ± 4%-kal, egy kocsin belül ± 8%-kal térhetnek el. A tényleges keréknyomások értékét forgóvázanként minden kerékre külön-külön kell megadni a J6 jegyzékben.

### 5.2.2.6 Üzemelési értékek és teljesítményadatok

Dinamikai tulajdonságok:

Kerék-sín tapadás figyelembe vehető max. értéke	$\mu = 0,16$
Átlagos üzemi gyorsítás	0,9 - 1,3 m/s <sup>2</sup>
Átlagos lassítás: üzemi fékezésnél	0,9 - 1,3 m/s <sup>2</sup>
Átlagos lassítás: vészfékezésnél	1,2 - 1,3 m/s <sup>2</sup>
Engedélyezett sebesség M3 vonalon	80 km/h
Konstrukciós sebesség	90 km/h
Gyorsulásváltás: $R_{\text{uck}_{\text{max}}}$ vészfékezés kezdeténél	1,0 m/s <sup>3</sup>
Gyorsulásváltás: $R_{\text{uck}_{\text{max}}}$ üzemi gyorsítás/ fékezésnél (illeszkedve a telepített bizt.-ber. - rendszerhez)	0,8 m/s <sup>3</sup>
$W_{\text{Sperling}}$ szám utastérben mérve max.	2,5

Fékút-előírások a Metró Jármű Szabályzat I. Függelék „A” és „B” táblázata szerint.

A vonóerő és fékerő szabályozását terheléstől függően kell kialakítani.

A rögzítő féknek 40 ‰ -es lejtőn a szerelvényt teljes terheléssel (8 fő/m<sup>2</sup>) állva kell tartania korlátlan ideig (ellenőrzési idő 30 perc). A vizsgálatot a Metró Jármű Szabályzat előírásai szerint kell elvégezni.

Az Ajánlattevőnek számításokkal igazolnia kell, hogy egy utasokkal tele szerelvény egy utasokkal tele (5 fő/m<sup>2</sup> állóhelyi férőhellyel) – üzemképtelen – vonatot 500 méter hosszú, 40 ‰-es emelkedőn legalább 25 km/óra sebességgel fel tud tolni. A számításokat a J2 jegyzékhez csatolni kell.

### 5.2.2.7 Esztétikai és funkcionális tulajdonságok

Az Ajánlattevőnek ajánlatában az esztétika és funkcionális tulajdonságok bemutatásánál ki kell térnie az alábbiakra:

- utastér beépített anyagainak és kialakításának vandálállósága,
- tisztíthatóság, a tisztítási technológia a grafiti eltávolítás leírásával,
- esztétikai megjelenés,
- utaskomfort.

A vandálbiztos kialakítást a termékek gyártótól származó technikai adatlapjában, és az alkalmazott megoldások ismertetésével kell igazolni. Az esztétikai megjelölést olyan módon és részletezettséggel kell bemutatni, hogy annak esztétikai értéke az Ajánlatkérő számára megítélhető legyen (pl. látványtervek).

A jármű külső és belső jellemzőinek meghatározásánál és bemutatásakor tekintettel kell lennie a következőkre:

- kapaszkodók feltüntetése, elhelyezése, kiosztása, anyaga,
- belső burkolatok, szövetminták leírása,
- megvilágítás, design,
- vezetőfülke rajza,
- ajtók nyitott – zárt állapotban,
- padló felületi elrendezésének és szerkezeti kialakításának bemutatása, leírása,
- fogyatékkal élők és mozgásukban korlátozottak elhelyezésének bemutatása,
- ülés ergonómia bemutatása,
- világítás módja, fényerő, egyenletesség,
- utastájékoztatók rendszere,
- reklám és tájékoztató felületek elhelyezkedése és nagysága,

Olyan rendszert kell kialakítani, amelynek az üres, hat kocsiból álló szerelvényt a tároló csarnokból maximum 10 km/óra sebességgel történő kiállásakor – lengőkábellel felcsatlakoztatott tápfeszültség nélkül – legalább 50 m út önerőből történő megtételére képessé teszi.

Erre a célra belsőégésű motorral üzemelő segédhajtás nem alkalmazható, a célnak megfelelően kialakított segédáramszedős táplálás igen.

A rendszer kialakításánál figyelembe kell venni, hogy a tároló helyről történő kihaladás közben az első vezérkocsi áramszedője eléri a harmadik sínt, és így az vontatási feszültség alá kerül. Ezzel összhangban a kiállást segítő segédáramszedőnek automatikusan meg kell szűnnie, le kell választódnia a rendszerről. A leválasztást követően a segédáramszedő rendszer nem maradhat feszültség alatt. A segédhajtást a vontatómotor felhasználásával kell kialakítani. (A segédhajtás a vezérkocsikra nem telepíthető.)

Törekedni kell arra, hogy a rendszer ne igényeljen módosítást az üzemeltetés infrastruktúrájában, amennyiben azonban ilyen módosítás mégis szükséges, a rendszerhez és a kocsiszíni infrastruktúrához illeszkedő terveket – a Megrendelővel egyeztetett módon – a Vállalkozónak kell elkészítenie.

### 5.2.3 Biztonsági felfüggesztések

Az alvázra, vagy a forgóvázra felszerelt minden olyan szerkezeti elemet biztonsági felfüggesztéssel kell ellátni, melyek leszakadása biztonsági kockázatot jelent.

### 5.2.4 Forgóvázak

Azonos szerkezeti kialakítású, kéttengelyes, kétlépcsős rugózású, rugalmas motor-felfüggesztésű, egyedi tengelyhajtású forgóvázak. Minden tengely hajtott.

Minden forgóváz kialakításának biztosítani kell, hogy az automatikus vonatbefolyásoló berendezésekhez szükséges érzékelőket, illetve ezek tartóit, valamint a sebesség jeladókat fel lehessen erősíteni.

#### 5.2.4.1 Kerékpárok

A kerékpárokat a hajtással együtt cserélni kell. A kerekek MÁV K6 profillal készüljenek. A kerékagyban a felsajtolt elemek hidraulikus oldása céljából furatok legyenek elhelyezve. A kerékpárok kiegyensúlyozottak legyenek. Biztosítani kell az ultrahangos repedésvizsgálat lehetőségét minimális megbontás mellett.

A kerékpárok abroncsos kivitelűek legyenek, monoblokk kerék (tömbkerék) alkalmazása nem megengedett.

A kerékpártengely és a keréktárcsa élettartama a jármű élettartamával azonos legyen.

A kerékabroncsok élettartamának legalább a 700.000 km futásteljesítményt el kell érniük.

A kerékpárok egyedi azonosító számának megbontás nélkül is láthatónak kell lennie.

Amennyiben a jármű megfelelő futásdinamikájának biztosítása érdekében szükséges, az abroncsot és a keréktárcsát közvetlenül, vagy közvetve rugalmas betétekkel kell összekötni. A kerékpár konstrukciót ebben az esetben úgy kell kialakítani, hogy a rugalmas betét a fellépő üzemi terhelést elviselje.

Rugalmas betéttel szerelt kerekek esetében a kerékabroncsot és a kerékvázat megfelelő keresztmetszetű és kialakítású hajlékony elektromos vezetővel kell összekötni. A járművek áram-visszavezetését úgy kell kialakítani, hogy a csapágyazás és a rugózás elemei az áramvezetésben ne vegyenek részt.

Rugalmas betéttel ellátott kerék esetén az abroncs axiális irányban rugalmasan csak minimális mértékben mozdulhat el.

Rugalmas betéttel szerelt kerekek esetében a rugalmas betét élettartama nem lehet kevesebb, mint a kerékabroncsé.

Amennyiben a járműszerelvényben a jelenlegitől eltérő kialakítású kerékpárok kerülnek beépítésre, abban az esetben azok kialakítását be kell mutatni.

#### 5.2.4.2 Súrlódó fékek

A jármű minden kerékpárját el kell látni súrlódó fékkel. A súrlódó fékhez tartozó fékhengerek önműködő utánállító berendezéssel rendelkezzenek. Az önműködő utánállító berendezésnek üzem közben csak szorító irányú lehet az elmozdulása.

A tuskófék és a tárcsafék alkalmazása egyaránt elfogadott, a tuskófék alkalmazása azonban a legkedvezőtlenebb üzemi körülmények között sem okozhatja a kerekek túlmelegedését, vagy az esetlegesen azokban alkalmazott rugalmas elemek károsodását.

### 5.2.4.3 Kenő berendezés

A nyomkarima és a sín kopások csökkentése érdekében a járműveket a nyomkarima kenésére szolgáló szilárd kenőanyagú rendszerrel kell ellátni. Kocsinként legalább egy kerékpártengelyen legyen nyomkarima kenő, a kenőrendszernek a jármű mindkét irányba történő haladásakor egyenletes kenést kell biztosítani. A használt anyagnak környezetkímélőnek kell lennie.

### 5.2.5 Járműszekrény

#### 5.2.5.1 Járműszekrény-váz (nyers kocsiszekrény)

A járműszekrény és az alváz korrózióknak jól ellenálló kivitelű legyen, amely megfelelő felületvédelemmel is teljesíthető.

A választott anyagok és azok kapcsolódása olyan legyen, hogy semmilyen körülmények között se keletkezessen elektrolitikus korrózió.

A prototípus gyártása és vizsgálata közben a Vállalkozónak lehetőséget kell biztosítani arra, hogy a Megrendelő a konstrukció hegesztéses és egyéb javítási módját és technológiáját megismerje.

A járműszekrény mindkét oldalán fel lehet szerelni olyan műanyagból készült, hosszirányú oldalelemet, mely az állomási peronoknál az átlépési távolságot és ezzel a balesetveszélyt csökkenti. A műanyag elemek sérülés, deformáció esetén műhelyben külön megbontás nélkül cserélhetőek legyenek.

Kerülni kell a padlónyílások alkalmazását. Abban az esetben, ha a padlóban mégis szerelvényílás kerül alkalmazásra, azt úgy kell kialakítani, hogy azok könnyen kiemelhetők, jól rögzíthetők legyenek. A szerelvényílások botlásveszélyt nem okozhatnak, ezért azok padlósíktól számított szintbeli eltérése nem megengedett.

Az utasteret úgy kell kialakítani, hogy egy esetleges ütközésnél az utasoknak a kor technikai színvonalán a legnagyobb védelmet nyújtsa.

A járművek szerelvényben történő összekötésénél olyan konstrukciós megoldást kell alkalmazni, amely megakadályozza, hogy a szerelvény járművei közé felnőtt vagy gyermek kerülhessen. Lehetőséget kell biztosítani arra, hogy alagúti körülmények között a járműegységek kapcsolatánál a mentéshez, emeléshez szükséges személyzet lejuthasson a pályára és a jármű alá.

#### 5.2.5.2 Ablakok

A járműveken alkalmazott valamennyi utastéri ablaküveg le kell cserélni, szilánkmentesen törő biztonsági üvegből készült új ablakokat kell beépíteni. Az utastéri ablaküvegek minimális megbontással, egyszerűen és gyorsan cserélhetőek legyenek.

Az utastérben járműegységenként és oldalanként legalább két-két, menekülést lehetővé tevő biztonsági ablakot kell kialakítani.

A vezetőfülke homlokablaka vasúti alkalmazásra minősített, többrétegű, torzítás- és tükrözésmentes, ragasztott, színtelen biztonsági üvegből készüljön.

A vezetőfülke homlok- és oldalablakait az üvegezésbe integrált, elektromos fűtéssel, a homlokablakokat elektromos ablaktörlővel és mozgatható napellenzővel kell ellátni. A vezetőfülke napellenzőjének mozgatására kézi, vagy távirányítású megoldás egyaránt elfogadott, de távirányítás esetén a távirányítónak beépített kivitelűnek kell lennie. Az ablakok elektromos fűtése a járművezetőt semmilyen módon sem zavarhatja a kilátásban.

Az oldalajtók közötti utastéri ablakokat részben nyitható kivitelben kell elkészíteni. Az oldalajtók közötti ablakok felső részén az ablakfelület 20%-a legyen nyitható.

Az oldalablakok sem az utastérben, sem a vezetőállásban nem lehetnek billenthető kivitelűek. Az utastéri ablakok felső részénél mindkét félnek eltolhatónak kell lennie. Az elhúzható utastéri ablakoknak az utas által is nyithatónak és zárt állapotban rögzíthetőnek kell lenniük.

Az utastéri üvegfelületek (ajtók, ablakok, beltéri vizuális utastájékoztató) utastér felőli oldalát karcolásvédő fóliával kell ellátni.

### 5.2.5.3 Ajtók

A jelenlegi utasajtókat olyan új ajtószárnyakra kell lecserélni, amelyek az újonnan beépítésre kerülő ajtómozgató rendszerhez illeszkednek.

A gyors utascseré feltételéhez szükséges mennyiségű kétszárnyú utasajtók, zárt és nyitott állapotban reteszelve legyenek, központi vezérléssel működjenek. A reteszelt üzemben csak központi vezérléssel lehessen oldani. Biztosítani kell a nyitás engedélyezése után az utasok által kezdeményezett szelektív ajtónyitást, a ki- és beszállás megszűnése után (melynek ideje állítható legyen) az automatikus visszazárás és – a vezető tiltó parancsáig – a szelektív visszanyitás lehetőségét is.

A motorkocsik belsejében minden utasajtóhoz leplombálható szükség ajtónyitót kell elhelyezni, amivel az ajtó kizárólag a jármű álló helyzetében működtethető. A motorkocsik külsején oldalanként, átlós elrendezésben az utolsó ajtók mellett egy-egy darab szükség ajtónyitót kell kialakítani, amely a jármű álló helyzetében lehetővé teszi a szükség ajtónyitót mellet lévő utasajtónak a nyithatóságát és a kocsik között lévő átjáró ajtók reteszelésének oldásával a vonatszerelvény teljes átjárhatóságát. A külső szükség ajtónyitók az ágyazat szintjéről is könnyen elérhetőek legyenek és csak speciális kulcs alkalmazásával legyenek működtethetőek.

Az utastérbe a vezetőfülke ajtó nélküli oldaláról, zárt utastéri ajtók mellett történő bejutáshoz a menetirány szerinti első utastéri ajtót kívülről, az ágyazat szintjéről is üzemben kezelhető módon nyithatóvá kell tenni úgy, hogy azt illetéktelen kezelni ne tudja.

A szükség ajtónyitás bekövetkezését a vezetőállásban jelezni és adatrögzítőn regisztrálni kell.

Az ajtózárást egyidejűleg hang- és fényjelzővel jelezni kell. A jármű az utasforgalomban csak zárt ajtók mellett indulhat el és közlekedhet, amit villamos reteszeléssel kell biztosítani. A vezetőállásból lehetőséget kell adni a reteszoldásra, ennek időpontját rögzíteni kell.

Az ajtóknak a záródás előtt csökkentett sebességgel kell összezáródni. A közrezárás, illetve az akadályoztatás esetén – amennyiben az akadályoztatás fennáll – az érintett ajtónak többször automatikusan újra nyitni kell. A többszöri visszanyitás lehetősége, száma – az üzemeltető által is – szoftveresen beállítható legyen. A visszanyitás szélessége ajtószárnyanként 100-100 mm legyen. A közrezárás 10 mm rés esetén nyitott ajtónak minősül. Lehetőséget kell biztosítani a járművezető számára, hogy az ajtó működtető ciklusba bármikor beavatkozhat, újbóli ajtónyitást, vagy ajtózárást kezdeményezhessen (az ajtózároló parancs a folyamatban lévő automatikus újraindítást ne írja felül).

Az ajtóknak zárt állapotban legalább 3600 N, az ajtó síkjára merőleges terhelést maradandó alakváltozás nélkül el kell viselniük. A vizsgálat módja: 1 méter magasságban, 20 cm széles sávban az ajtó teljes szélességében eloszló terheléssel.

A vezetőfülke ajtóelrendezését a 81-717 típuson jelenleg alkalmazott elrendezés szerint kell kialakítani (a homlokfalon levő menekítő ajtóval kiegészítve).

Vezetőfülke ajtónak egyszerű kezeléssel huzatmentesen jól záródónak és nyithatónak kell lennie.

A vezetőfülke oldalajtóihoz hágcsót kell kialakítani annak érdekében, hogy a vezetőállásra sínkorona, és ágyazat színtről is fel lehessen szállni. A hágcsó biztosítsa a balesetmentes felszállás lehetőségét. Ezen túlmenően kocsinként és oldalanként – az áramszedő papucsoktól távol eső ajtóknál – szükséghágsót kell alkalmazni kapaszkodási lehetőséggel.

A hágcsók kialakítását, alsó lépcsőfokának a sínkorona szinttől számított magasságát, valamint a lépcsőfokok beosztását az úrszelvény megengedett keretein belül úgy kell megválasztani, hogy a hágcsók balesetmentesen használhatóak legyenek.

A vezetőfülke oldalán és az utastér felé elhelyezett ajtó csak a fülke felé nyílhat. Az utastér és a vezetőállás közti ajtó nyitott és zárt állapotában automatikusan rögzíthető legyen.

A vezetőfülke homlokfalának menetirány szerinti bal oldalán, az utasok esetleges alagúti menekítéséhez, - a pályaszintre való lejutáshoz – a Metró Jármű Szabályzatban leírtaknak megfelelő vészkijáratot (menekítőajtót) kell kiépíteni. A vészkijárat kinyitásával egyidejűleg lehetővé kell tenni az utasok számára a jármű padlószintjéről a pályaszintre történő biztonságos és akadálymentes eljutást. A vészkijárat nyitó szerkezete tegye lehetővé a gyors nyithatóságot, de véletlenszerű kinyitás ellen megfelelően biztosítva legyen. A vészkijárat csak a jármű álló helyzetében és a pálya feszültségmentes állapotában legyen nyitható. A vészkijárat nyitása esetén a vezetőfülke utastérre nyíló ajtajának és az átjáró ajtóknak az utasok számára is nyithatóvá kell válni. Lehetőséget kell teremteni arra, hogy a járművezető esetleges cselekvőképtelensége esetén a vezetőfülke ajtaja és az átjáró ajtók időkéselettel az utastérből is nyithatók legyenek. Az indokolatlan nyitási parancsot a vezető egy beállított időkéselettel törölhesse.

Az Ajánlattevőnek be kell mutatnia a rendkívüli esemény esetén a homlokfalon kialakított vészkijáraton át történő utasmenekítés folyamatát, amennyiben az szükséges a vezetőpult és a vezetőülés eltávolíthatóságát is bemutatva. A folyamatot folyamatábrában kell ismertetni, amelynek tartalmaznia kell az esetleges hibák, akadályoztatások esetén követendő eltérő eljárási folyamatokat is. Csak az NKH-val, a Katasztrófavédelemmel és a Megrendelővel egyeztetett és elfogadott kivitel alkalmazható.

Az Ajánlattevőnek látványterven részletesen be kell mutatnia a menekítő ajtó kialakítását, annak nyitott és zárt helyzetét.

A jármű valamennyi ajtaját (az utasok ki- és beszállását szolgáló ajtókat is) speciális kulccsal zárhatóan kell elkészíteni.

A személyzet által használt ajtókat mindkét oldalán kilinccsel kell ellátni. A vezetőállás ajtóinál a kilincsek alá kívül speciális kulccsal, belül kilinccsel működő reteszeket kell elhelyezni, valamint olyan zárat kell alkalmazni, amely az ajtó becsukásakor automatikusan reteszeli. Az utasok által elérhető helyeken speciális kulcsos reteszt kell beszerezni.

A kocsik közötti átjáró ajtók zárjait úgy kell kialakítani, hogy azok a járművezető által központilag távvezérelhető módon, illetve a kocsikban elhelyezett vésznyitó gomb segítségével az utasok által is oldhatóak legyenek. Az átjáró ajtók zárjainak oldásának helyét és időpontját a fedélzeti adattárolón rögzíteni kell. A zárok oldásának feltételrendszerét a prototípus tervezése során a Megrendelővel egyeztetni szükséges.

## Egyéb ajtók, zárszerkezetek

Az utastérben elhelyezett készülék-szekrény ajtókat biztonsági zárral ellátott kivitelben kell elkészíteni. A járműszekrény alatti készülék-szekrényeket, melyeket vizsgálat céljából rendszeresen nyitni kell elegendő gyors-elzáróval ellátni.

A vontatási feszültség szintű elektromos készüléket tartalmazó készülékszekrény ajtót villamos reteszeléssel kell ellátni a véletlen áramütés veszély megelőzése érdekében. Ezt a megoldást az alváz alatt lévő vontatási feszültség szintű elektromos szekrényeken nem kell alkalmazni.

### 5.2.5.4 Vezetőfülke

A Vállalkozónak a tervezés első fázisában el kell készítenie a vezetőfülke látványterveit, feltüntetve az összes kezelőelem, kapcsoló, biztosítóábla, ülések, első és oldalsó szélvédők, ajtók, fűtőberendezés, tűzoltó készülékek, klímaberendezések, árnyékoló elemek, válaszfalak és más készülékek elrendezését. A vezetőfülkét 3 dimenziós kialakításban is be kell mutatni. A terveket a Megrendelőnek jóvá kell hagynia, majd azt követően Vállalkozónak a jóváhagyás alapján mintadarabot kell készítenie. A vezetőfülkék átalakítása csak a mintadarab Megrendelő által történő jóváhagyása után kezdődhet meg.

Vezetőfülke irányadó méretei: a legkisebb hossz a jármű tengelyében 1200 mm, belső magassága legalább 2100 mm.

Az elhagyott vezetőállásba történő illetéktelen behatolást, a jármű üzeme közben az aktív vezetőállásban hangjelzéssel jelezni kell.

A vezetőfülkét egyvezetős rendszerűre kell kiépíteni. A vezetőpultot a menetirány szerinti jobb oldalon kell elhelyezni. További egy fő – különleges esetekben a vezetőfülkében tartózkodó kiegészítő személyzet – részére helyet kell kialakítani és a vészfékkapcsolóhoz (ütőgomb) akadálytalan hozzáférést kell biztosítani. A vezetőfülkében egy lehajtható pótülést és egy rögzített, üríthető hulladékgyűjtőt is el kell helyezni.

A vezetőülésből kényelmesen elérhető legyen a szeméttartó. A menetokmányok tárolására és kezelésére alkalmas helyet, a kabát részére ruhafogast és a táska részére zárható tárolót kell kialakítani. A védőital tárolására hűtött, zárt teret kell kialakítani, a hűtésre a légkondicionáló által befűjt levegő is felhasználható.

A vezetőülés fejtámlával ellátott, megfelelően rugózott, elforgatható, hosszirányban és magasságában különböző testmérethez állítható, továbbá a háttámla dőlésszöge változtatható, felhajtható kartámlával felszerelt, az ülés könnyen és akadálymentesen elhagyható legyen.

A vezetőpult burkolata éles, kiálló elemeket ne tartalmazzon. A vezetőpultot a Megrendelővel egyeztetett módon, magyar nyelvű feliratozással kell ellátni. A vezetőpulton csak a jármű vezetéséhez közvetlenül szükséges kapcsolók és jelző berendezések kerüljenek elhelyezésre megfelelően kivilágítva, biztosítva a tévesztésmentes kezelést.

A vezető számára szükséges információk a szabályozható fényerejű képernyőn/képernyőkön jelenjenek meg tájékoztató jelleggel, illetve utasításként intézkedésre, grafikus és alfa-numerikus formában. Minden a képernyőn megjelenő, vagy ahhoz tartozó felíratnak, hibaüzenetnek magyar nyelvűnek kell lennie. A kijelzőnek funkció szerint felosztott felületeivel, változtatható és megkülönböztető színeivel, ikonjaival, szöveges üzeneteivel és hangeffektusaival a korszerű és biztonságos járművezetés fontos eszközének kell lenni. Legyen egyszerűen kezelhető lehetőség a képernyő egyes adatainak, tartalmi elemeinek időszakos kinagyított méretű megjelenítésére. A



képernyő/képernyők működési rendszerét, a megjelenő információk tartalmát és kezelési módszerét a Megrendelővel egyeztetni kell.

A vezetőpultot sebességmérővel kell ellátni mely hibahatára bármely sebességnél és bármely megengedett kerékátmérőnél max. +5%-nál nagyobb nem lehet. A sebességmérő a sebességregisztrálóval azonos jelforrásról működjön. A sebességmérő kilométer-számlálóval is rendelkezzen.

Feltétlenül jelezni kell a vezetőállásban:

- a jármű pillanatnyi sebességét,
- a fékrendszerek állapotát, működését, hibáját, levegős rendszer esetében a meghatározó részegységek (légtartály, fékhenger, stb) aktuális nyomását,
- az ajtók nyitott, vagy zárt állapotát,
- a trakció hibáját,
- a vezérlés és a segédüzem állapotát,
- az akkumulátor feszültségét,
- a vontatási és a segédüzemi hálózat feszültségét,
- éberségi berendezés működő képességét,
- csúszás és kipörgés védelem működését,
- utastéri vészjelzést, utastéri vészjelző berendezés működőképességét,
- rögzítő fék működési állapotát (mindkét állását),
- rugóerő tárolós fék oldott állapotának visszajelzését, kézi kényszeroldás esetén a hely azonosításával,
- fényszóró visszajelzést,
- viszonylatjelzők feliratának visszajelzését,
- az utastájékoztató üzemállapotát,
- rádiótelefon üzemállapotát,
- áramszedők helyzetét,
- tűzérzékelők és a tűzoltó rendszer működésének szelektív, a működési helyet azonosító jelzését,
- utastéri szellőzés működési állapotát,
- utastéri világítás működési állapotát,
- különálló képernyőn a visszapillantó kameraképeit (utastéri vészjelzés esetén automatikusan a vészjelzést adó hely kameraképe kerüljön a vezetői display-en kiadásra).

Fenti jelzéseket a járművezető számára folyamatosan észlelhetően kell megjeleníteni. A képernyőn megjelenített információk jól észlelhetőek legyenek, a különféle információk nem takarhatják egymást, kivéve az azonnali beavatkozást igénylő veszélyhelyzetet. Veszély jelzésére használható előreugró ablak, amelyet a járművezető nyugtázással törölni tud. A nyugtázás egyetlen kezelőszerv egyszeri működtetésével történhet.

A jármű vezetéséhez közvetlen nem szükséges kapcsolók, jelzések, készülékek a másodlagos elérési tartományba kerüljenek.

A jármű indítására, fékezésére szolgáló kar a vezető bal kezéhez eső kényelmesen kezelhető tartományába kerüljön. Lehetőséget biztosítson a kar előre mozgásával a sebesség folyamatos növelésére, sebességtartásra, hátrahúzáskor a fékerő folyamatos növelésre, veszély esetén – jelzetten – ütközésig hátrahúzással a főfékkel létrehozott vészfékezésre. Az üzemi fék utolsó fokozatát és a vészfék fokozatot egymástól jól megkülönböztethetően, érzékelhetően kell kialakítani.

A járművet minden biztonsági vagy üzemeltetési szempontból fontos adat gyűjtésére és tárolására alkalmas menetregisztráló készülékkel kell ellátni.

Úgy kell beépíteni a menetregisztráló készüléket, hogy csak az arra jogosult személy kezelhesse. A menetregisztráló készülék által gyűjtött adatok körét, tárolását, a menetregisztrálás járműirányítással való kapcsolatát tervezés során a Megrendelővel egyeztetni kell.

A vezetőfülkében két helyen a főfék vészfék funkcióját közvetlenül működtető kart vagy ütőgombot kell elhelyezni, az egyiket a közvetlen elérési tartományban, a másikat a vezető pult és a távolabb eső oldalajtó közti homlok részre.

A vezetőfülkét klímáztatni kell, hőmérsékletének (hűtés/fűtés) beállítását, illetve a légcserét szabályozhatóvá kell tenni, a vezetőt káros behatások ellen védeni kell.

A vezetőfülkéből lehetőség legyen:

- az utastérben elhelyezett készülékeken keresztül szóbeli információk közlésére,
- a járművezető és az utasok között vészhelyzetben használható szóbeli kapcsolatra,
- a nem aktív vezetőfülkével való szóbeli kapcsolattartásra,
- a járművön elhelyezett kürt segítségével figyelmeztető jelzés adására.

A jármű homlokfelületén elhelyezett viszonylatjelzőn az aktuális információt kell megjeleníteni.

A vezetőfülkéből a rádiótelefonon történő kapcsolattartásra legyen lehetőség, a rádiótelefon elektromos táplálását külön inverterről és önálló akkumulátorról kell biztosítani. A rádiótelefonnak bekapcsolt helyzetében a jármű egyéb üzemiállapotától függetlenül legalább 3 óra állandó forgalmazás mellett is működnie kell.

### **5.2.5.5 Utasterek**

Az utastéri ajtókon keresztül lezajló utasforgalom megfigyelésének, ellenőrzésének lehetőségét a járművezető részére a járműszerelvény teljes hosszában kamerarendszer segítségével biztosítani kell. Az utastereket megfelelő hő- és hangszigeteléssel kell ellátni. Az utasterek burkolása vandálbiztos, környezetbarát, sem normál üzemben, sem járműtűz esetén mérgező gázok nem keletkezhetnek. Lehetővé kell tenni a grafiti egyszerű eltávolítását. Reklám és egyéb tájékoztató anyagok kihelyezésére alkalmas felületet kell kialakítani és a tartóeszközt felhelyezni a Megrendelővel egyeztetett módon, méretben és darabszámban. Burkoló anyagként csak nehezen gyulladó, nem cseppenő és önkioltó, szilánkosan nem törő anyagok használhatók.

Az utastérburkolatok nedves, gépi technológiával tisztíthatók legyenek. A padlónak olyan anyagból kell készülni, amely nedvesen állapotában sem jelent csúszásveszélyt. A borítás az oldalfalakra 100-150 mm magasságban fusson fel.

Az ülések hosszirányúak és felfüggesztett kivitelűek legyenek. Az ülésort az ajtóknál olyan kapaszkodó rudazattal kell lezárni, amelynek kialakítása meggátolja, hogy az annak támaszkodó álló utas az ülő utast elhelyezkedésében akadályozza. Az utastéri ajtók középvonalaiban a vonat hossz tengelyében 1-1 db kapaszkodó oszlop megengedhető. Az ülések között kapaszkodó oszlop nem megengedett.

Az utasülések kialakítása feleljen meg az ergonómiai követelményeknek.

Az ülések burkolatának, tartókeretének meleg tapintású, kellemes érintésű, légáteresztő, könnyen tisztítható, önkioltó, könnyen cserélhető, vandálbiztos konstrukciónak kell lenni.

### **Kapaszkodók**

Valamennyi álló utas számára – 5 fő/m<sup>2</sup> álló utas terhelésnél, különböző testmagasságot is figyelembe véve – biztosítani kell a kényelmes kapaszkodási lehetőséget úgy, hogy az ne akadályozza a kocsiban lévő utasok mozgását. Vízszintes kapaszkodó rudak fussanak az ülések előtt, azok teljes hosszában. A rudak csak felerősítéssel végződhetnek, konzolos rész nem alkalmazható. Ahol a kapaszkodó rudak, illetve oszlopok holt teret hagynak, a Megrendelővel egyeztetett módon további kapaszkodási lehetőséget kell biztosítani. A vezetőállás környezetében is biztosítani kell a kapaszkodási lehetőséget, a vezetőállást az utastérrel összekötő ajtóra kapaszkodó nem helyezhető el.

Az alkalmazott anyagoknak meleg tapintásúnak és könnyen tisztíthatónak kell lenni.

A jármű belsejében kerülni kell az olyan szerkezeti elemek kialakítását, mely a kapaszkodóval összetéveszthető. A kapaszkodóknak színezésükben el kell térniük a nem kapaszkodásra szolgáló belső szerkezeti elemek megjelenésétől.

#### **Az utastérben biztosítani kell:**

- a világítást, szükségvilágítást,
- vészjelző berendezést,
- utastér-hangosítást, változtatható vizuális utastájékoztatót,
- tájékoztató térképek és hirdetések függesztő helyeit és alkalmas eszközeit,
- vész ajtónyitó berendezést,
- BKV-nál rendszeresített működési elvű, megfelelő oltóképességgel rendelkező tűzoltó készüléket, melyet zárt, plombával védett szekrényben kell elhelyezni, a szekrény nyitását a vezetőállásban a hely azonosításával jelezni kell,
- a Megrendelővel egyeztetett piktogramokat
- a hatósági jelzéseket.

#### **5.2.5.6 Készülékek elhelyezése**

A villamos kapcsoló, átalakító, vezérlő berendezéseket, a légellátó rendszert elsősorban a kocsiszekrény alatt kell elhelyezni. A vezetőfülkében csak kezelő, informatikai és elektronikai egységeket szabad telepíteni, pl.: vezetőpult, utastéri hangosító rendszer, rádiótelefon, üzemmódváltó, automata üzemmód kezelő szervei, jelzései stb.

A vezetőfülkében, vagy annak környezetében olyan készülék nem helyezhető el, amely üzeme során zavaró hanghatást kelt. Kivételt képez, ha a zavaró hanghatás valamely járművezetőnek szóló jelzés része.

A vezetőállásban és az utastérben a vontatási feszültség nem jelenhet meg.

#### **5.2.5.7 Kábelezés, kábelek**

A kábelezést a metró járművekre vonatkozó biztonsági és tűzvédelmi szabványok figyelembevételével, földalatti vasútiüzemi kivitelben, halogénmentes kábelek felhasználásával kell elkészíteni.

A kábelek megfelelő mechanikai és tűzvédelmét biztosítani kell.

A kábelezést, kábelcsatornákat, védőcsövezést, illetve kábelvezetést úgy kell kialakítani, hogy azokban kevés iránytörés legyen, a kábelekre szennyeződés ne rakódhasson, a kábelek és a kábelkötések megfelelően rögzítettek, a környezeti hatások, valamint a nedvesség ellen védettek legyenek.

Tűzvédelmi szempontból a függőleges és az utastérbe, vagy annak burkolata alá belépő kábelcsatornákat tűzgáttal kell ellátni, melynek leírását, elhelyezkedését a Megrendelő részére a J20 jegyzékben be kell mutatni.

A kábelek passzív tűzvédelmét is biztosítani kell. A kábelek elhelyezése "huzatmentes" kialakítású legyen.

Gondoskodni kell a kábelezés védelméről, ahol szükséges a kábeleket védőburkolatban kell vezetni.

Ahol a kábelek éles felületeken kerülnek átvezetésre, az éles felületeket, vagy a kábeleket élvédővel kell ellátni.

A kábelek élettartama üzemszerű használat esetében legalább a jármű élettartamával legyen azonos.

Vezetékek és sorkapcsok csak vasútüzemben alkalmazott típusúak, a kor színvonalának megfelelő kialakításúak lehetnek.

A különböző rendeltetésű és feszültségű kábeleket elkülönítve kell vezetni.

A különböző feszültségű hálózatokat egymástól el kell szigetelni.

A vezetékeket minden kábel összekötésnél a rajzokkal azonos egyedi azonosításra alkalmas, az üzemi körülmények között is legalább a jármű teljes élettartama során olvasható és rögzített jelöléssel kell ellátni.

A szerelés során csak szabványos, a kábel feszültség és áramszintjének megfelelő kábelkötéseket szabad alkalmazni, a kábelek toldása nem megengedett.

A nehezen hozzáférhető helyekre – a Megrendelővel egyeztetve – tartalék kábeleket is be kell húzni, ezeket is el kell látni kábelsaruval, végeiket el kell szigetelni és megfelelően rögzíteni.

A kábelrögzítés megoldása olyan legyen, hogy megakadályozza a kábelek kidörzsölődését.

## **5.2.6 Fékek és sűrített levegős berendezések**

### **5.2.6.1 Fékberendezések**

A meglévő fékrendszer korszerűsítését, felújítását úgy kell elvégezni, hogy minden metró járműszerelvény legyen ellátva két teljes értékű, egymástól működési elvét tekintve is független, folyamatosan szabályozható fékberendezéssel. Az üzemi fék is és a főfék is a járműszerelvény üzemszerű működése során kimeríthetetlen legyen. Ezen kívül a járműveket rögzítő fékberendezéssel is el kell látni.

Az üzemi féket és a főféket is el kell látni vészfékezéskor is működő megcsúszás-védelmi rendszerrel.

A metró járműszerelvények egyik teljes értékű fékberendezése a villamos generátoros fék (üzemi fék) legyen. Az üzemi féknek a termelődő villamos energiát alapvetően vissza kell táplálnia a hálózatba.

A metró járműszerelvények másik teljes értékű fékberendezése a súrlódóféket működtető rendszer legyen, mely a biztonsági fék (fő fék) szerepét is betölti.

A járművek tartós helyben tartására szolgáló fékberendezése a rögzítő fék, melynél a fékezőerő létrehozásához külső energiaforrás nem használható. A rögzítő fék rugóerőtárolós fék legyen, mely a vezetőállásból távvezérelhető. Minden járműegységnél ki kell alakítani a rugóerőtárolós fék kézi erővel történő működtetését. Működtetés alatt az oldás és a fékezés egyaránt értendő. A kézzel történő működtetés kezelőszervét úgy kell elhelyezni, hogy ahhoz a személyzet az utastérben vagy a vezetőfülkében tartózkodva hozzá tudjon férni. A rugóerőtárolós fékek meghibásodás esetén egyenként leválaszthatók

legyenek a működtetésüket végző levegős, vagy elektromos hálózatról. A leválasztott rugóerőtárolós fékek kézi erővel ebben az esetben is oldhatóak, a padló szintről kiiktathatóak legyenek.

A különböző fékrendszerek egyidejű működését korlátozni kell, hogy ennek következményeként túlfékezett állapot ne következhesen be.

A fékek biztonságos működését kockázatértékeléssel igazolni kell. Az egyes fékberendezések biztonsági szintje a jelenleginél rosszabb nem lehet, a biztonsági szinteknek meg kell felelnie a szabványban előírtaknak (pl. biztonsági fék SIL4). A fék szoftver biztonsági szoftver, alkalmazhatóságát az EN 50126 szabványsor szerint független szakértővel validálni kell.

### 5.2.6.2 A fékek feladatai és egymással való kapcsolatai

A metró járműszerelvény fékútjai egyik teljes értékű fékberendezéssel sem lehetnek hosszabbak, mint a Metró Jármű Szabályzat A és B táblázata szerinti, a fékezés kezdősebességétől függően megengedett legnagyobb értékek. Az előírt fékutak teljesítéséhez a másik fékrendszer rásegítése (a fékelegyítés) nem megengedett, kivételt képez a villamos üzemi fékberendezésnél, amely kiegészítéseként 10 km/h sebességhatár alatt megengedett a mechanikus fék működése.

A fékutakat eszerint kell ellenőrizni.

A jármű két teljes értékű fékberendezésének oly mértékben függetlennek kell lennie egymástól, hogy az egyikben fellépő működési zavarok ne terjedjenek át kényszerűen a másikkra, és az egyik bármely okból származó üzemzavara esetén a másik még zavartalanul üzemképes maradjon.

A két teljes értékű fékberendezés közül a biztonsági féket kell fölérendelt, az üzemi féket alárendelt fékeknek tekinteni.

A járműveken önműködő fékhelyettesítést kell megvalósítani úgy, hogy ha a villamos fék működésében zavar vagy üzemképtelenség jelentkezik, akkor a biztonsági fék önműködően lépjen üzembe a meghibásodott fék helyett, és ugyanakkora fékhatást fejtsen ki, mint az üzemi féktől éppen elvárt érték. A fékhelyettesítésről a járművezető kapjon tájékoztatást (pl. trakció hiba) az elfoglalt vezetőállásban, járműrészekre tagoltan.

A főfék a fékhelyettesítésre tartósan és korlátozás nélkül legyen alkalmas.

A járműnek olyan megállóhelyi fékkel is rendelkeznie kell, ami a járműszerelvény legalább 30 percig tartó rögzítését is biztosítani tudja, ha a vezető a féket nem oldja fel. Ezt a feltételt a vontatási tápfeszültség és az akkumulátorfeszültség kiesése esetén is teljesíteni kell. A megállóhelyi fékként a rugóerő tárolós fék nem alkalmazható.

A járművek rögzítő fékberendezését úgy kell kialakítani, hogy a járművet korlátlan ideig legyen képes energia utántáplálás nélkül rögzíteni a legnagyobb esésű pályaszakaszon (40 ‰) 8 fő/m<sup>2</sup> álló utassal számolt terhelés mellett.

A villamos generátoros féket úgy kell kialakítani, hogy az legalább 10 km/h sebességig fékezze a járműszerelvényt, de – akár speciális kapcsolási megoldások alkalmazásával is – törekedni kell a teljes megállásig történő villamos fékezés megvalósítására. Üzemszerű fékezéskor a villamos generátoros fék fékhatásának csökkenésével párhuzamosan lépjen működésbe a súrlódásos állva tartó fék. A gyorsulásváltozás a súrlódó fék működésbe lépésekor sem lehet 0,8 m/s<sup>3</sup>-nél nagyobb.

A villamos generátoros üzemi fékek a tápfeszültség kimaradásakor a jármű bármely üzemi állapotában is működőképessé kell lennie és működtetése közben is el kell viselnie

a tápfeszültség kimaradását. A tápfeszültség kiesésekor a vezető szándékától függetlenül nem szabad a biztonsági féknek működnie.

A biztonsági féknek a pályáról kapott jel alapján is teljesíteni kell a Metró Jármű Szabályzat szerinti fékutakat.

A biztonsági fék járműszakadás esetén is működjön, állítsa meg és legalább 30 percig rögzítse a szétszakadt járműrészeket  $8 \text{ fő/m}^2$  állóutas-terhelésnek megfelelő terhelésnél a pálya legerősebb lejtésű szakaszán is.

Biztonsági fékkel végrehajtott fékezés esetén gondoskodni kell a vontatómotorok menetüzemének letiltásáról és a kettős fékezés kizárásáról.

Gondoskodni kell arról, hogy a biztonsági fék működését az egész szerelvényben akadályozó, vagy veszélyeztető körülmény bekövetkezése esetén egyik kocsin se lehessen menetet kapcsolni.

A vészfékezés a biztonsági fékkel legyen végrehajtható és a menetregisztráló rögzítse azt, hogy vészfékműködtetés történt.

### **5.2.6.3 A teljes értékű fékberendezések kialakítása**

Mindkét teljes értékű fékberendezésnek az üzemszerű használat közben lehetséges igénybevételek mellett még többszöri, hosszantartó fékezés esetén is üzembiztosan kell működnie.

Mindkét teljes értékű fékberendezés tartós teljesítőképessége feleljen meg a vonal lejtviszonyainak.

A teljes értékű fékek működési késedelme csak akkora lehet, hogy a megengedhető legnagyobb lassulás és lassulásváltás mellett is a jármű fékútjai biztonsággal teljesíthetők legyenek, a Metró Jármű Szabályzatban leírt fékútmérési módszerrel mérve.

A teljes értékű fékek oldási ideje a teljes fékezetség esetén sem lehet több mint 2,5 s.

A metró járművek mindkét teljes értékű fékberendezését a terheléstől függő, folyamatos raksúlyszabályozással kell kialakítani. A raksúlyfüggő fékerő szabályozás a biztonsági féknél biztosítsa a teljesen terhelt ( $8 \text{ fő/m}^2$ ) járműnél is a megadott fékutakat.

Mindkét teljes értékű fékberendezés vezérlésében biztosítani kell az automatikus csúszásvédelmet.

A biztonsági fék működésekor, ha ez üzemi fékezés közben történik, önműködően gondoskodni kell a túlfékezetség elkerüléséről. Amennyiben ez az üzemi fékezés megszakításával biztosított, az üzemi fék csak akkor oldható, ha a biztonsági fék hatásossága egyértelműen garantált.

A biztonsági fék rendszernek a vontatási feszültség kimaradása esetén még legalább három teljes értékű fékezéshez elegendő tárolt energiával kell rendelkezni az első fékezést követő 15 percen belül. Figyelembe kell venni a szerelvény tömítetlenségéből adódó megengedett légveszteséget is.

A villamos generátoros üzemi féknek alkalmasnak kell lenni a táphálózatától független, korlátozás nélküli, tartós ellenállásos féküzemre.

Üzemi fékezésre visszatápláló fékezést kell alkalmazni, ennek üzemképtelensége vagy nem kielégítő fékhatása esetén helyette automatikusan üzembe kell lépni az ellenállásos fékezésnek.

#### **5.2.6.4 A rögzítő fék kialakítása**

Minden egyes metró járműnek rögzítő fékkel kell rendelkeznie.

A jármű álló helyzetben történő rögzítését kizárólag mechanikai alkatrészek működésével kell biztosítani.

A rögzítő fék rendszert biztosítani kell a fékerő önmagától bekövetkező csökkenése és nem szándékolt oldódása ellen.

A rögzítő féket úgy kell kialakítani, hogy a nem üzembe helyezett járművön is oldható legyen, azonban ezt követően (a jármű üzembe helyezettségétől függetlenül) bármikor ismét működtetni lehessen.

A rögzítő fék állapotáról az üzembe helyezett vezetőállásban az egész szerelvényre vonatkozóan jelzési információt kell adni, az egyes kocsikban pedig az adott kocsi vonatkozóan kell állapotát jelezni.

A vonat üzemszerű megállítására a rögzítő fék nem alkalmazható.

A rögzítő féket szükség helyzetben a járművezetőnek távvezérléssel is kell tudni működtetni.

#### **5.2.6.5 A fékberendezések működtetése**

A két teljes értékű, a mai kor technikai színvonalának megfelelő fékberendezés (üzemi és biztonsági fék) vezérlését/szabályozását úgy kell kialakítani, hogy az üzembe helyezett vezetőállásból a szerelvény valamennyi kocsiján egyidejűleg működtethető legyen.

Az üzemi fékberendezés működtetése a menet vezérlésére is alkalmas menet- és fékszabályzó (kontroller) tévesztésmentes kezelésével történjen. Az üzemi fék helyettesítése külön kezelést nem igényelhet. A kombinált üzemi fékezésnél alkalmazott helyben tartó fékezés külön kezelőszerv működtetését ne igényelje. Az utasterekben vészfékműködtető berendezést nem szabad elhelyezni.

#### **5.2.6.6 Automatikus járműmegállító berendezés (önműködő vészfék)**

A pálya menti „tilos” jelzési képet mutató jelzők körzetében a pálya mellett elhelyezett mechanikus ütköző kar hatásvonalában a jármű rugózatlan szerkezeti elemére a főféket működtető érzékelő legyen felszerelve.

A féknek biztosítani kell a jármű teljes megállítást és befékezve tartását, majd lehetővé kell tennie, hogy a járművezető a féket szükség szerint fel tudja oldani. Az önműködő vészfék kikapcsolását a járművezető számára lehetővé kell tenni, ennek tényét azonban a járműszerelvény menetregisztrálóján rögzíteni kell.

Az önműködő járműmegállító berendezés mindig csak a járműszerelvény menetirány szerinti első vezetőállásánál lehet aktív.

A működtetése történhet a fékvezeték-hálózat nyitásával és/vagy a villamos biztonsági hurok megszakításával, de a működtetést minden esetben a pályán elhelyezett „bábu” aktiválja (mechanikusan).

#### **5.2.6.7 Sűrített levegőellátás és léghálózat**

A léghálózatot – figyelembe véve a redundancia követelményeit – a közbenső kocsikra felszerelt kenésmentes légsűrítők táplálják. A légsűrítők teljesítményét úgy kell méretezni, hogy egy légsűrítő hibája esetében a járműszerelvény még tartósan üzemszerű forgalomban maradjon.

A kompresszorokat távvezérelt üzemmódban, az aktivált vezetőfülkéből lehessen be, illetve kikapcsolni automata nyomáskapcsoló szabályozása mellett.

A sűrített levegő tisztítását (por-, pára- és olajmentesítését) úgy kell megoldani, hogy a leválasztott szennyeződések eltávolítása automatikusan történjen. Meg kell oldani, hogy a levegő az azt felhasználó készülékek előtt további tisztítást már ne igényeljen.

A léghálózatot rozsdamentes, varratmentes acél csövekből kell készíteni.

Biztosítani kell minden járművön, hogy a sűrített levegős hálózat legfontosabb elzáró csapjait és szelepeit a személyzet vonali vészhelyzet esetén utastérből is kezelhesse.

## **5.2.7 Villamos rendszerek**

A villamos berendezések nem veszélyeztethetik a biztonságot és a menetirányító, ellenőrző-, biztosító- és jelzőberendezések működését.

### **5.2.7.1 Általános követelmények**

A járműnek továbbra is illeszkednie kell a budapesti metró vonalak áramellátási rendszeréhez.

A villamos kapcsolásnak biztosítani kell szükség esetén egy-egy jármű kiiktatásának a lehetőségét is. A kiiktatás az utastérből csak a személyzet által működtethető szakaszoló kapcsoló alkalmazásával kerüljön megvalósításra, a vezetőfülkéből történő központi működtetése nem követelmény.

Az ajánlatban részletesen leírva be kell mutatni a járműszerelvényen belüli meghibásodásoknál alkalmazható jármű, vagy járműrészek elektromos kiiktatásának a lehetőségeit a J2 jegyzéknél leírtaknak megfelelően.

A járművön elhelyezett valamennyi elektromosan működő jelző és biztonsági berendezésnek a vontatási tápfeszültségtől függetlenül, akkumulátorról kell működnie.

### **5.2.7.2 Erősáram, vontatási és fékáramkör rendszere**

A jármű valamennyi tengelyét vontatómotorral kell meghajtani. A vontatómotorok egyenáramú, vagy váltakozó áramú motorok lehetnek, alacsony zajkibocsátással. A motorok hűtésére olyan megoldást kell alkalmazni, ami kizárja a motorok külső térből adódó szennyeződését. Táplálásukat a mai kor színvonalának megfelelő elemekből épített teljesítményelektronikai átalakítóval kell megoldani.

Az alkalmazott villamos kapcsolás biztosítsa a visszatápláló fékezés lehetőségét is.

A járművek alatt elhelyezett készülékszekrények szellőztetését is úgy kell megoldani, hogy a környező térből szennyeződés ne kerüljön be a készülékszekrény belsejébe.

A motorok szellőzését és a készülékszekrények szellőztetését az utastértől elkülönítetten kell megoldani.

A készülékszekrényeknek automata tűzjelző- és oltó rendszerrel kell rendelkeznie, melynek jelzése a járművezető fülkében hang- és fényjelzéssel, helyazonosítással figyelmeztető jelzést ad. A tűzjelző rendszer tűzre utaló jelek észlelése esetén az érintett kocsit erősáramú rendszerét automatikusan iktassa ki, de a szerelvény mozgásképtelenségét nem okozhatja. A tűzjelző rendszer által kiiktatott kocsit csak a karbantartó szakszemélyzet helyezhesse újból üzembe.

A hálózat felvevő képessége esetén biztosítani kell a fékezéskor keletkezett villamos energia maximális visszatáplálását. Ha visszatáplálás nem lehetséges, fékező-ellenállás



beiktatásával kell a féküzemet biztosítani. A visszatáplálási feszültség a 950 V-ot nem haladhatja meg.

A fékellenállások tartós, korlátozás nélküli ellenállásos féküzemre (üzemi fék a villamos fék) legyenek méretezve.

A villamos fékezés hatékonyságának a vontatási tápfeszültség meglététől függetlennek kell lenni.

### 5.2.7.3 Segédüzemi áramkörök rendszere

Járművenként legalább egy olyan statikus átalakítót kell telepíteni, amelyekből szerelvényenként egynek a kiesése esetén a többi átalakító a szerelvény összes segédüzemét egyidejűleg képes működtetni, és az alábbiakat biztosítani:

- a nagyobb teljesítményigényű segédüzemi berendezések táplálásához 400/230V 50 Hz, 3 fázis,
- vezérlő- és jelző áramkörök táplálása, vezérlőfeszültségről működtetett készülékek táplálása, AVR fedélzeti egységeinek táplálása, akkumulátorok töltése.

A vezérlő- és jelzőáramkör feszültsége 24 V DC névleges értéknél alacsonyabb nem lehet. Amennyiben a vezérlőáramkör tápfeszültségének túrést szabvány nem határozza meg, annak értéke  $\pm 15\%$  legyen.

### 5.2.7.4 Vezérlőáramkör rendszere

#### 5.2.7.4.1 A menetüzem, féküzem vezérlése

A vezetőfülkét üzembe helyezni csak az arra jogosult személynek legyen lehetősége.

A vezérlés legyen alkalmas a meglévő AVR-rel való együttműködésre a jelenlegi biztonsági szint megtartása mellett.

Az üzembe helyezett vezetőfülkéből előre és hátra menetet lehessen kapcsolni. Az éberségi berendezésnek a vezérlőáramkörre kell hatnia.

Vontatási feszültség megszűnése automatikusan a jármű menetüzemének lekapcsolását kell, hogy eredményezze.

A villamos vezérlés integrált részévé kell tenni a csúszás és kipörgés védelmet. Működését a pulton, szelektív módon, vizuálisan jelezni kell, járműre vonatkozóan egy jelzéssel.

Menetirányváltást csak a menetkapcsoló „0” állásában  $V_{\text{jármű}}=0$  km/ó esetben lehessen végrehajtani.

A jármű véletlenszerű elindulásának lehetőségét a konstrukciónak ki kell zárnia.

#### 5.2.7.4.2 Redundancia az elektromos áramköröknél

Amennyiben a járművön a korszerűsítés során redundáns áramkörök kerülnek kialakításra, azok alkalmazásánál nemcsak a logikai redundanciát kell bemutatni, hanem igazolni kell, hogy a redundáns ágak fizikailag is megfelelően el vannak különítve egymástól, (pl. két redundáns vezeték nem szerelhető ugyanabban a kábelcsatornában, illetve nem vihető át ugyanazon a csatlakozási ponton).

A vezérlőáramkörnek a logikailag redundáns kialakítás mellett fizikailag is függetlennek kell lennie. Nem lehet egy azon kábelben elhelyezni a redundáns szálakat, valamint egy azon csatlakozó felülettel nem lehet összekötni a vezérlő szálakat.

## 5.2.8 Villamos készülékek és berendezések

### 5.2.8.1 Áramszedők

A vonali tápellátást biztosító csúszósarus áramszedők felső tapintásúak.

Az áramszedőt úgy kell kialakítani, hogy a szerelvény felemelt csúszósaruval is a vágányhálózat teljes hosszán továbbítható legyen. Az áramszedők harmadik sínre helyezését és levételét az üzembe helyezett vezetőfülkéből távvezérléssel, kocsinként szelektív módon is el lehessen végezni. A szerelvénynek alkalmasnak kell lennie lengőkábeles táplálásra is, az ehhez szükséges áramszedő túske rajza a 3. számú mellékletben található. Az áramszedő betétek anyaga a jelenleg alkalmazott, vagy annak megfelelő minőségű és kialakítású fém legyen. Az áramszedő konzolok méretezésénél figyelembe kell venni a harmadik sín jellemzőit, valamint a pályajellemzőket, sajátosságokat is.

### 5.2.8.2 Segédüzemi áramellátás (Statikus inverter)

A statikus inverterekkel szemben elvárás, hogy egy inverter kiesése esetén a szerelvény korlátlanul üzemben tartható legyen, valamint az inverterek automatikus zárlatvédelemmel legyenek ellátva.

Az inverterek külön akkumulátor támogatás nélkül automatikusan indulnak a hálózati feszültség megjelenésekor, abban az esetben is, ha a szerelvény akkumulátorainak feszültsége az üzemi vezérlő feszültség értéke alá csökken (az akkumulátor lemerül).

Az inverter hibáját a jármű vezetője feléjelezni kell.

10 percig tartó, vagy annál rövidebb idejű vontatási feszültség kimaradás esetén is a járműnek korlátozás nélkül üzemkésznek kell lennie.

### 5.2.8.3 Akkumulátor

Akkumulátortelepeket járművenként kell telepíteni. A járműveken lúgos akkumulátor alkalmazása nem megengedett. Akkumulátoros táplálás nem alakítható ki más célra is alkalmazott akkumulátortelep egy részének felhasználásával (a megcsapolás nem megengedett).

Az akkumulátorok típusát és kapacitását a következő, minimálisan elvárt kritériumok alapján – a névleges kapacitáshoz viszonyítva 70%-osan töltött akkumulátorokat feltételezve – kell meghatározni:

- a vontatási feszültség megszűnése esetében a jármű megállításaig a teljes rendszernek üzembiztosan kell működnie.
- a megállást követő 10 percig maradjon működőképes:
  - teljes világítás,
  - 50%-kal csökkentett szellőzés az utastérben (automatikus átállással),
  - vezetőfülke szellőztetése légkondicionálás nélkül,
  - rádiótelefon és járműhangosítás,
  - fényszóró, zárlámpa,
  - jelzőlámpák, biztonsági berendezések
- 10 percen túl 30 percig maradjon működőképes:
  - csökkentett világítás (automatikus átállással),
  - 50%-os utastérszellőzés,
  - vezetőfülke teljes szellőztetése légkondicionálás nélkül,

- rádiótelefon- és járműhangosítás,
  - fényszóró, zárlámpa,
  - jelzőlámpák, biztonsági berendezések
- 30 percen túl 2,5 óráig maradjon működőképes:
    - utastérben a szükségvilágítás (automatikus átállással),
    - vezetőfülke teljes szellőztetése légkondicionálás nélkül,
    - rádiótelefon (megbízhatóan),
    - jelzőlámpák, zárlámpák,
    - jelzőlámpák, biztonsági berendezések.

Azoknál a rendszereknél, amelyek a jármű központi akkumulátora mellett saját külön akkumulátorról is kap táplálást (ilyen lehet például a rádiótelefon) a megadott követelményeket a teljes rendszernek együtt kell teljesítenie.

Amennyiben az akkumulátoros táplálás az adott készülék tápfeszültségétől eltérő feszültségű akkumulátorról, inverteren keresztül történik az áramkört úgy kell kialakítani, hogy abban az esetben, ha az egyik inverter meghibásodik időkorlát nélkül biztosított legyen a teljes rendszer akkumulátorról történő táplálása.

A szerelvény legyen forgalomképes az összes statikus inverterének meghibásodása esetén legalább 30 percig csökkentett világítással, legalább 50%-os utastérszellőzéssel, az utasajtók egyszeri működtetésével, ezt követően további, legalább 1 órán keresztül utasok nélkül a forgalomból történő kiállásig (működjön a rádiótelefon, vezérlés, jelzőlámpák, fényszórók, zárlámpák, biztonsági berendezések, vezetőfülke szellőzés légkondicionálás nélkül).

Megrendelő kéri a fenti kritériumok teljesülésének számításokkal történő tételes igazolását.

#### **5.2.8.4 Utastéri világítás**

Az utasterek világítása káprázatmentes legyen. A megvilágítás erőssége üres kocsiban a padlószint felett 90 cm magasságban teljes világítás mellett 200 és 300 lux között kell, hogy legyen 0,3 egyenlőtlenességi tényező mellett. A világító és jelzőberendezések korszerű, magas fényhasznosítású és jó hatásfokú, hosszú élettartamú eszközök legyenek.

Az utastér világítás 3 fokozatú legyen:

- Teljes világítás,
- Csökkentett világítás (fél világítás),
- Szükségvilágítás (utasajtónként az ajtók térségében minimum 60 lux).

#### **5.2.8.5 Vezetőfülke világítás**

A fülkevilágítás a mennyezeten elhelyezett világítótesttel történik, kézi kapcsolóval működtetve. A megvilágítás fényerejének szabályozhatónak kell lennie. A megvilágítás erőssége a vezetőpult magasságában ne legyen kevesebb 100 luxnál, tükröződés- és káprázatmentes megvilágítást biztosítson. A dokumentumok olvasásához irányítható fényű olvasólámpát kell biztosítani.

#### **5.2.8.6 Műszer és pultvilágítás**

A megvilágítás erősségénél figyelembe kell venni az alagút-állomás és felszíni alagúti átmeneteket és a fényszórók fényerejét. A műszer és pultvilágítás a vezetőfülke megvilágításának függvényében automatikusan változzon. Legyen lehetőség a műszer és a pult világítás erősségének szabályozására és kikapcsolására is. A műszerek a környezeti fénytől árnyékoltak, vagy süllyesztett kivitelűek legyenek.

### 5.2.8.7 Ajtózáras-jelzés

Az ajtózáras folyamat megkezdése előtt 2-3 másodperccel az ajtózáras befejezéséig egyidejűleg a kocsi utasterében és a peronon is jól hallható és látható – a Megrendelővel egyeztetett – ajtózárodás-jelzést kell adni.

Az ajtók nyitott és zárt állapotát oldalanként és ajtónként a vezetőfülkében jelezni kell. Az ajtók zárt állapotát fényjelzés mutassa (aktív működési mód). Kontroll lámpával történő jelzés esetén a megbízható működés érdekében oldalanként két párhuzamosan kapcsolt visszajelző lámpát kell alkalmazni, amelyek színét a megrendelővel egyeztetni kell.

A jármű üzemszerű indítását az ajtók zárt állapotától függővé kell tenni.

### 5.2.8.8 Utastéri vészjelző

Kocsinként egyenletesen elosztva, legalább oldalanként 2-2 db nyomógombos vészjelzőt kell elhelyezni, ami a vezetőfülkében kb. 5 másodperc időtartamú hangjelzést vált ki a nyomvatartás időtartamától függetlenül, és lehetőséget biztosít a járművezetővel szelektív szóbeli kapcsolattartásra. A vészjelző működtetését a jármű adatrögzítőjén archiválni kell.

### 5.2.8.9 Vizuális tájékoztatás és hangosítás

A felújított járműveken üzembiztos, lehető legkevesebb beavatkozást igénylő utastájékoztatót kell megvalósítani. A Megrendelő teljes rendszert vár el a feltöltendő bemondási és vizuális tájékoztató anyag szerkesztő-programjával és annak vezeték nélküli (pl. WiFi) hálózaton történő feltöltéséhez szükséges programokkal és eszközökkel együtt. A járműtelepen a Megrendelővel egyeztetve kialakított vezeték nélküli hálózat minden elemét a Vállalkozónak kell szállítani és telepíteni. A vezeték nélküli hálózat meghibásodása esetén a rendszernek alkalmasnak kell lennie arra is, hogy a járművön elhelyezett, egyszerű módon cserélhető memória kártyák segítségével működtethető legyen.

### Hangosítás

Az utastérben egyenletes hangerejű és hangeloszlású hangbemondásos utastájékoztatót kell biztosítani. Az utastéri hangosító rendszer hangerejének a jármű álló és mozgó állapotának megfelelő, az üzemeltető által beállítható két diszkrét értékkel kell rendelkeznie. A rendszer kezelőszervét a vezetőfülkében a vezetőpulton kell elhelyezni.

A szerelvényen elhelyezett hangerősítők rendelkezzenek megfelelő – egyszerre is használható – bemenetekkel az alábbi prioritási sorrendben:

- a mikrofonhoz,
- a rádiótelefonhoz,
- a digitális hangrögzítőhöz.

Az utastér hangosítás hangszórói az utastérből legyenek szerelhetők. A hangosításnak a jármű külső felületén elhelyezett hangszórók segítségével az utastéren kívül a jármű teljes hosszában a járműtől 1,5 m távolságban zárt ajtó mellett is megfelelően hallhatónak és érthetőnek kell lenni. A külső és belső hangszórók hangereje az üzemeltető által szoftveres és hardveres úton egyaránt külön-külön állítható legyen. Az egyes hangbemondások a külső és belső hangszóró rendszerre külön-külön címezhetőek legyenek.

A vezetőfülkében, a járművezető által kapcsolható kontroll hangszórót kell elhelyezni.

Az ajtózárodás-jelzéshez kapcsolódó hangjelzés a jármű hangosítási rendszerén keresztül történjen. A külső és belső ajtózárodás-jelzés hangereje az Üzemeltető által szoftveres és hardveres úton egyaránt külön-külön állítható legyen.

### **Vizuális tájékoztatásra szolgáló elektronikus utastájékoztató táblák (kijelzők)**

A vezérkocsinak homlokfali, az összes motorkocsinak utastéri belső kijelzőkkel kell rendelkeznie. A kijelzőknek minden környezeti fényviszony mellett jól láthatónak kell legyenek. A kijelzők méretét, kialakítását, működését a Megrendelővel egyeztetni kell.

#### **További elvárások:**

A beltéri utastájékoztatón a következő megálló és az átszállási lehetőségek felváltva, a saját járatszám és a pontos idő egy képen együtt jelenjen meg.

A két irány a végállomásokon automatikusan álljon át. A járművezetőnek csak ellenőrzési és utánállítási feladata legyen, ha beállt a forgalomba a szerelvény. Egyszeri kézi beállítás után, a műszak végéig automatikusan működjön az utastájékoztató berendezés.

Biztosítandó a következő megálló bemondása a megállókból való indulás után, és a megálló nevének bemondása a peron bejárati jelzőjéhez való érkezés előtt kb. 20-30 m-rel. A bemondások helye szoftveresen módosítható legyen.

A Megrendelőnél meglévő utastájékoztatósi adatbázisból történjen a letöltendő kép és hanginformációk elkészítése. A Vállalkozó berendezéseihez használandó adatformátumokat szükség esetén egy compiler és/vagy konverter programmal (fordító-konvertáló) kell olyan formátumra hozni, hogy az utastájékoztató rendszer a Megrendelő adatbázisából származó adatokat képes legyen befogadni és használni. A compiler programot Vállalkozónak kell biztosítania a Megrendelő számára. A program használata adjon lehetőséget a Megrendelő számára a kép- és hanginformációk módosítására az üzemeltetés során.

A hangállományok kezelése széles körben elterjedt, jogdíjmentes hangformátumban történjen.

Az első utastájékoztatósi adatállományok elkészítését – a vonatkozó oktatás keretében – a Megrendelő és a Vállalkozó közösen végzi, az előzőekben leírt eljárás segítségével. A további szerkesztési munkákhoz a Megrendelő számára biztosítani kell a szükséges feltételeket, legalább 5 példányban át kell adni a szerkesztő, feltöltő és egyéb kiegészítő szoftvereket, valamint mindazokat az eszközöket, amelyek a rendszer működéséhez és kezeléséhez szükségesek. Mindezeket az ajánlati árak is magában kell foglalnia.

#### **5.2.8.10 Rádiótelefon berendezés**

A vezető részére rádiótelefon berendezést kell a vezetőfülkébe telepíteni. A hozzátartozó antennát és az egyéb szükséges elemeket az alkalmazásra kerülő rendszer ismeretében tervezés során a Megrendelővel egyeztetni kell. A rádió táplálására külön akkumulátort és külön invertert kell biztosítani. A rádiótelefon berendezéseket és a hozzá tartozó antennát a Megrendelő biztosítja, a rádiótelefonok elektromos hálózatát a Megrendelő által a tervezést megelőzően szolgáltatott műszaki adatoknak megfelelően a Vállalkozónak kell kialakítani. Mindkét oldali rádiótelefonnak a vonat üzemállapotától és egymástól függetlenül üzembe helyezhetőnek és működőképességnek kell lennie.

#### **5.2.8.11 Biztonsági menetkapcsoló (éberségi berendezés)**

A járműveket éberségi berendezéssel is el kell látni a vezető aktív jelenlétének ellenőrzésére.

Az éberségi berendezés a vezérlés integrált részeként kerüljön kialakításra, a vezérkontroller és a Megrendelővel egyeztetett más kezelőszervek működtetésével is újra kezdődjön az időzítése.

#### **5.2.8.12 Elektromos berendezések védelme**

A járművek villamos berendezéseit a vontatási hálózathoz érkező túlfeszültséggel szemben védeni kell. Az erősáramú berendezéseket túláramtól (túlterhelés, zárlat) gyorsmegszakítóval kell védeni. A vontatási feszültség megszakadása és visszakapcsolása esetében jelentkező feszültség ugrás következményeinek kivédéséről gondoskodni kell. A segédüzemi áramköröket gyorskapcsolókkal, kiefeszültségű áramköröket kisautomatákkal kell védeni.

#### **5.2.8.13 Üzemi áram visszavezetése, érintésvédelem**

A járművek minden tengelyét el kell látni földelő szerkezettel, amely földelő berendezések közös elosztó vezetékéről párhuzamosan vannak kapcsolva. A jármű testet, készülékszekrényeket, forgóvázakat hajlékony vezetéken keresztül a földelő áramkörre kell csatlakoztatni. Külön kell választani az üzemi földelő és a védőföldelő hálózatot.

A járművek csapágyai áramvezetésben nem vehetnek részt.

#### **5.2.8.14 Az Automata Vonatbefolyásoló Rendszer (AVR) és annak felújítása**

Tekintettel arra, hogy az AVR vasúti biztosítóberendezés illesztése egy új járművezérléshez jelentős költségekkel járna, ezért a korszerűsítés során – az elhasználandó, előregedett alkatrészek azonos típusúra történő cseréjével – meg kell tartani a járművek eredeti vezérlési logikáját.

Az új AVR egységeket kompletten, a járműre szerelt minden részegységgel együtt – függetlenül attól, hogy az a kocsiszekrényben, az alvázon, vagy a forgóvázon helyezkedik-e el – kell leszállítani.

Az AVR fedélzeti egységek felújítási munkáinak szintén a járművön lévő összes egységre – függetlenül attól, hogy az a kocsiszekrényben, az alvázon, vagy a forgóvázon helyezkedik-e el – ki kell terjednie.

Az AVR berendezések utolsó üzemeltetési állapotban kerülnek átadásra, így azok hibátlanóságát a Megrendelő nem tudja garantálni.

Az AVR járműfedélzeti egységének felújítása során minden olyan alkatrészt ki kell cserélni, amely a tervezett élettartamig várhatóan már nem maradna üzemképes. Abban az esetben, ha egy adott alkatrészből azonos típusú már nem szerezhető be a helyettesítő típust – az előírt biztonsági szint figyelembe vételével – a Vállalkozónak kell meghatározni, a felújítás során az egyes részegységeknél az előírt biztonsági szinteket továbbra is biztosítani kell.

A Vállalkozónak a felújítást követően is biztosítani kell az AVR közvetlen akkumulátorról történő elektromos tápellátását. Ez a táplálás nem alakítható ki más célra is alkalmazott akkumulátortelep egy részének felhasználásával (a megcsapolás nem megengedett).

Amennyiben az AVR akkumulátoros táplálása annak tápfeszültségétől eltérő feszültségű akkumulátorról, inverteren keresztül történik az áramkört úgy kell kialakítani, hogy abban az esetben, ha az egyik inverter meghibásodik mindkét vezérkocsin időkorlát nélkül biztosított legyen az AVR járműfedélzeti egységeinek akkumulátorról történő táplálása. Az inverter hibáját a jármű vezetője felé jelezni kell.

A felújított fedélzeti egység kialakításáról, működéséről, ellenőrzéséről részletes műszaki dokumentációt kell a Vállalkozónak kidolgoznia, amely tartalmazza az alkatrészek azonosító adatait és főbb műszaki paramétereit is.

Az AVR fedélzeti egységének megfelelő együttműködését a korszerűsített járművel a Vállalkozónak független külső szakértővel validáltatni kell.

A vezérlő áramköröket és a készülékelrendezéseket úgy kell tervezni, hogy a motorkocsik vezérlési rendszere a meglévő AVR rendszerhez illeszkedjen. A szükséges vezetékeztést és interfész kapcsolatot a felújítás során is ki kell építeni.

A Vállalkozó által felújított járműveknél biztosítani kell AVR-hiányos környezetben történő kézi vezetés esetében a vonalra engedélyezett maximális sebességet oly módon, hogy az AVR kézi vezetésnél (CML üzemmód) meglévő 40 km/órás sebességkorlátozása egy külön kapcsolással kiiktatható legyen. A sebességkorlátozás kiiktatását a jármű adatgyűjtőjében regisztrálni kell.

Minden forgóváz kialakításának biztosítani kell, hogy az automatikus vonatbefolyásoló berendezésekhez szükséges érzékelőket illetve ezek tartóit, valamint a sebesség jeladókat fel lehessen erősíteni.

A fentieken túl az alábbiakban felsorolt egységek, berendezések elhelyezését, felszerelését és rendszerillesztését kell elvégeznie a Vállalkozónak:

#### **Fedélzeti berendezések:**

- |                       |                                      |
|-----------------------|--------------------------------------|
| • ALIM                | Tápegység                            |
| • Captation           | Vételi fiók (pályajel)               |
| • ATO                 | Automata vezérlésért felelős         |
| • ATP                 | Biztonsági berendezés                |
| • Ajtóvezérlési panel | Ajtók nyitása megfelelő helyen       |
| • Éberségi panel      | CMC, CML-ben                         |
| • Relétábla           | PA egység – vonatvezérlés kapcsolata |
| • 24V inverter        | Tápegység                            |
| • Üzem módválasztó    | PA, CMC, CML, 0 kiválasztása         |

#### **Vezetőfülke berendezései:**

- |                             |                                   |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| • Üzem módválasztó kapcsoló | Kezelőszerv                       |
| • EPK csap                  | Vészfék kiiktatás, AVR kiiktatása |
| • Km-óra                    | Sebességmérő                      |
| • Visszajelző lámpák        |                                   |
| • Működtető nyomógombok     |                                   |

#### **Padló alatti berendezések:**

- |                   |                                   |
|-------------------|-----------------------------------|
| • Antennák        | Pályajelek érzékelése             |
| • Fónikus kerekek | Sebesség, helyes irány érzékelése |
| • EPK szelep      | Rendellenes működéskor vészfékez  |

A járműkorszerűsítés tervezése során figyelembe kell venni, hogy a fenti készülékeket a járműről le kell szerelni, karbantartani és az újonnan kialakított vezérlési rendszerhez illesztve vissza kell építeni a járműre. A reléket, visszajelző lámpákat, km-órát, működtető nyomógombokat cserélni kell. Az EPK csapokat, cserélni, a szelepeket pedig cserélni, vagy felújítani kell. Az új csapok nyitása és zárása a vezetőfülkéből távvezérelt legyen. Az üzem módválasztó kapcsolót és az antennákat fel kell újítani.

Az AVR fedélzeti egységeinél hőfokfüggő, szűrt levegővel működő hűtő-szellőztető rendszert kell kialakítani.

A Megrendelő a felújított, korszerűsített járművek átvétele során csak azokat az ellenőrző tesztek fogja elvégezni a Vállalkozóval közösen, amelyek szükségesek ahhoz, hogy saját részére megítélje a jármű és az AVR működésének megfelelőségét, a hatósági járművizsgáztatáshoz az AVR megfelelőségét a Vállalkozónak kell igazolnia.

A részletes feladatokat a 4. számú melléklet tartalmazza.

#### **5.2.8.15 A jármű belső kamerarendszere**

A ki- és beszálló utasforgalom ellenőrzésére, az utastér valós idejű megfigyelésére, a képek rögzítésére kamerarendszereket kell a járművekbe beépíteni. A kamerák objektívét páramentesítő rendszerrel kell ellátni.

A kamerákat oly módon kell elhelyezni, hogy sem a szerelvény oldalánál, sem a szerelvény belsejében ne maradjon olyan térrész, amely kamerával nem látható be.

Az utasforgalom megfigyeléséhez elhelyezett kamerák pozíciója – a holt terek kiküszöbölése érdekében – állítható legyen, felfogatásuk tegye lehetővé a beállított pozíció gyors és rázkódás-biztos rögzítését.

A kamerarendszernek alkalmasnak kell lenni erős, egyedi világításból, visszaverődésből származó környezeti fény esetében is megfelelő minőségű képek készítésére.

A kamerák burkolatát úgy kell kialakítani, hogy megvédje azokat a külső behatásoktól.

Az utasforgalmat ellenőrző kamerarendszer rögzített képeit valós időben, jól látható és jól kezelhető módon, csak az erre a célra szolgáló, a vezetőpulton elhelyezett LED monitoron is meg kell jeleníteni.

A jármű utastereinek megfigyelésére kiépítendő CCTV rendszer minimális követelményei:

- kocsinként legalább 2 db, színes, IP kamera telepítendő, melynek érzékenysége jobb, mint 0,8 lux, felbontása legalább 640x480 (VGA),
- DVR képrögzítő rendszer építendő ki, mely minimálisan 20 fps sebességgel rögzítsen,
- biztosítsa utastéri vészjelzés esetén automatikusan a vészjelzést adó hely kameraképe kerüljön a vezetői display-en kiadásra
- a felvételek kiértékeléséhez a szükséges számítástechnikai eszközöket és szoftvereket legalább 5 példányban külön térítés nélkül a Megrendelő rendelkezésére kell bocsátani.

A kamerarendszer 16 napig tárolja a felvételeket, majd azt követően automatikusan törölje, vagy írja felül azokat. Az elkészült felvételeknek dátum és időpont alapján kereshetőknél kell lenniük. A letöltéskor a rendszer automatikusan olyan file nevet generáljon, amely tartalmazza a jármű pályaszámát és a letöltés dátumát.

Biztosítani kell, hogy a felvételek letöltésére csak az arra jogosult személyeknek legyen lehetősége.

#### **5.2.8.16 Fény és hangjelző berendezések**

A járműszerelvény vezetőfülkével rendelkező homlokfalán el kell helyezni legalább 2 db tompítható fényű, közép szimmetrikusan szerelt aszimmetrikus fényszórót. A fényszórók középpontjának magassága a sínkorona felett  $1500\pm 100$  mm. Elhelyezésüknek olyannak kell lenni, hogy teljes szélességében biztosítsa a pálya megfelelő megvilágítását.



A fényszóróknak állíthatóknak és a beállított helyzetben rázkódás-biztosan rögzíthetőeknek kell lenni.

A távolsági fényszóró bekapcsolt állapotát a vezetőállásban vissza kell jelezni.

A távolsági fényszóróknak minimálisan egyenesben a megengedett maximális sebességhez tartozó féktávolsággal azonos távolságot kell megvilágítani, hogy a veszélyhelyzet felismerhető legyen.

A járművek végét két zárlámpával kell felszerelni. A lámpák magassága a sínkorona felett min. 1400 mm. A lámpák csak az eddig alkalmazott, az érvényes előírásoknak megfelelő hullámhosszú és fényerejű vörös fényt bocsáthatnak ki.

Kapcsolásának olyannak kell lennie, hogy bekapcsolt akkumulátorok mellett, de nem üzembe helyezett jármű esetén a jármű mindkét végén a zárlámpák világítsanak, üzembe helyezett járműnél menetirány szerint a jármű elején a fényszórók, a hátsó végén a zárlámpák működjenek. A zárlámpa irány szerint automatikusan működjön.

A járműveket hangjelző berendezéssel is el kell látni. A hangerő a jármű elejétől mérve 7 m távolságra 0,5-1,5 m peronszint feletti magasságban 90-120 dB(A) legyen. A hangjelzőt a járművezető működteti. A hangszín kiválasztását a Megrendelővel egyeztetni kell.

### **5.2.8.17 Utastéri szellőzés**

#### **Az utastér kényszerszellőzése**

A jármű utasterét – a jármű álló helyzetében is megfelelő légcseréjét – biztosító kényszerszellőzéssel kell ellátni.

A járművek szellőztetése jelenleg a tetőn kialakított kopoltyúkon keresztül történik, ahol a szabályozatlan mennyiségű levegő mellett a zaj is beáramlik az utastérbe. Kényszerszellőzés beépítésével meg kell oldani a jármű álló helyzetében is a megfelelő mennyiségű friss, szűrt levegő huzatmentes beáramoltatását az utastérbe, és a lehető legnagyobb mértékben csökkenteni kell az utastérben a zajterhelést.

Az utasterekben háromfokozatú kényszerszellőzés legyen. A szellőző motorok, – amelyek az 1. és 2. fokozatban a vonatási feszültség kimaradása esetén a jármű akkumulátoráról működjenek – együttesen az alábbi légcserét biztosítsák kocsinként:

1. fokozat: 10-12 szerez légcseré óránként.
2. fokozat: 20-22 szerez légcseré óránként.
3. fokozat: 30-32 szerez légcseré óránként.

A kényszerszellőzés számára a járművön légcsatornákat kell kialakítani.

Az utastéri légbefúvás rendszerét úgy kell kiépíteni, hogy a maximális légteljesítmény befúvása esetén se érzékelhessenek az utasok huzathatást és ne keletkezessen, illetve ne jusson az utastérben a légbefúvás következtében keletkező páralecsapódás. Az utastéri szellőztető rendszeren keresztül semmilyen külső csapadék sem kerülhet az utastérbe.

Az ajánlatban be kell mutatni a rendszerbe esetlegesen bejutó csapadék és a lecsapódó pára elvezetésének módszerét.

A befúvást megelőzően a levegőből a port és egyéb szilárd szennyeződést ki kell szűrni, a szűrőknek tisztíthatóknak kell lenniük.

A szellőztető rendszer kialakításánál arra is figyelemmel kell lenni, hogy a járművek kültéri környezetben is közlekednek, ezért gondoskodni kell arról is, hogy havazás esetén a szellőztető rendszer beszívó nyílásai ne tömődhessenek el.

A légbefúvó rendszer által keltett legnagyobb zaj a jármű álló helyzetében az 50 dBA-t nem haladhatja meg, menet közben pedig a légbefúvó rendszert teljes teljesítményen üzemeltetve sem növekedhet a zaj 2 dB-nél nagyobb mértékben.

A kényszerszellőzésnek – a levegő áramlási irányát megfordítva – alkalmasnak kell lennie arra is, hogy az utastérben esetlegesen kialakuló füstöt és égéstermégeket onnan elszívja és a járművön kívülre továbbítsa. A járművet oly módon kell kialakítani, hogy az ilyenkor létrejövő szívóhatás miatt eltávozott levegő az utastérben a külső tér legkevesebb szennyezett részéből automatikusan pótlódjon. A kényszerszellőztetés működési rendszerét, szívóteljesítményét a tűzjelző és tűzoltó rendszerrel történő összehangolt működését a tervezés megkezdést megelőzően a szakhatósággal és a Megrendelővel egyeztetni kell.

### **A vezetőfülke klimatizálása**

A vezetőfülkét az utastértől fizikailag független, külön szabályozható, egyenletesen elosztott kiáramlású hűtésre és fűtésre egyaránt alkalmas klímaberendezéssel kell ellátni. A vezetőfülkébe áramló levegő eloszlásának olyannak kell lenni, hogy a járművezetőt ne zavarja. Hűtési funkció esetén a berendezésnek a mindenkori környezeti hőmérsékletnél minimum 5 °C-kal alacsonyabb hőmérsékletet kell biztosítani.

A vezetőfülke szellőztetését és fűtését ellátó berendezésnek függetlennek kell lennie az utastéri szellőztető berendezéstől, a fülkében egyenletes légáramlást és hőmérsékletet biztosítva. A függetlenségnek fizikai és vezérlési szempontból is meg kell valósulnia.

A vezetőfülke fűtése esetén biztosítani kell a legalább 22 °C egyenletes hőmérsékletet.

Törekedni kell a zajterhelés minél nagyobb mértékű csökkentésére.

### **5.2.9 A járművek karbantartása, javítása**

Biztosítani kell, hogy a járművek karbantartása a lehető legkevesebb élőmunka ráfordítást, tartalék alkatrész felhasználást, illetve speciális célszerszámot igényelje.

A Vállalkozó Ajánlatának mellékleteként külön listában kell megadnia:

- az alagúti emeléshez, műszaki mentéshez szükséges speciális eszközöket, baleset esetén használandó mentőberendezéseket és szerszámokat  
valamint,
- a járművek karbantartásához, a hibakereséshez, javításához, le- és felszereléséhez, tárolásához szükséges speciális eszközöket, szerszámokat.

A listáknak minden olyan speciális eszközt, szerszámot tartalmazniuk kell (pl.: emelőberendezések, baleset esetén használandó mentőberendezések, állványzatok, próbapadok, mérőberendezések, stb.), amelyek az adott feladat ellátásához szükségesek.

A karbantartáshoz, javításhoz szükséges eszközök listájának nem kell tartalmaznia műhelyekbe telepített emelőket, darukat, valamint a szállító eszközöket, de tartalmazni kell minden olyan ezekhez illeszkedő eszközt, amelyek szükséges ezen tevékenységek elvégzéséhez.

A javításhoz szükséges speciális eszközöknek, szerszámoknak tartalmazniuk kell azokat is, amelyek a forgóvázak, a kerékpárok, a csatlás, az áramszedő egység, a

vontatómotorok, a légsűrítő meghajtómotor, minden a járművön üzemelő inverter, a légsűrítő, a légellátó rendszer és fékrendszer készülékeinek műhelyi javításához, beméréséhez, beállításához szükségesek.

A javításhoz szükséges speciális eszközöknek nem képezi részét a kerékpár sajtoló, a kerékpár eszterga, valamint a vontatómotor próbapad, de minden olyan ezekhez és a jármű adott részegységéhez illeszkedő, valamint minden olyan kiegészítő eszköz részét képezi, amely szükséges a munkavégzéshez.

Abban az esetben, ha a felújítást követően az AVR alaprendszere megváltozik, és így a Megrendelő jelenlegi felszereltségével nem tudja a részegységek műhelyi javítását elvégezni, a listának és az ajánlatnak tartalmaznia kell azokat a berendezéseket, speciális eszközöket is, amelyek az AVR részegységeinek műhelyi javításához, a részegységek javítást megelőző és javítást követő teszteléséhez szükségesek, továbbá biztosítani kell a pályamenti és a fedélzeti berendezések együttműködésének vizsgálati lehetőségét (pl. regisztráló készülék).

A listának azokból az eszközökből, szerszámokból, amelyek az egy évnél gyakrabban, valamint az egy éven túli gyakorisággal elvégzendő karbantartásokhoz is szükségesek a listának 2 db-ot kell tartalmazniuk. Külön-külön speciális szerszámkészleteket, eszközöket kell biztosítani a karbantartó és a javító személyzet részére.

Minden olyan eszköz és szerszám speciálisnak minősül, ami nem kéziszerszám.

A Vállalkozó felelősséggel tartozik azért, hogy a megadott szerszámok, berendezések megfelelőek és mennyiségileg is elegendők a járművek és a megadott részegységek folyamatos, előírtaknak megfelelő karbantartásához, javításához.

A Vállalkozónak az Ajánlatához mellékelnie kell a Tartalék részegységek, alkatrészek listáját is.

A lista a megnevezés az azonosító adatok, a darabszám és a gyártók, valamint – az üzemeltetés során szükségessé váló további rendelések érdekében – az egységárak tételes megadásával tartalmazza az alábbiakat:

- 2 db vezérkocsi és 2 db közbenső kocsi komplett, készre szerelt forgóvázát (8 db forgóváz),
- 16 db vontatómotor,
- 16 db kerékpár,
- 1 db vezérkocsi és 1 db közbenső kocsi teljes belső burkolata,
- 1 db vezérkocsi és 1 db közbenső kocsi teljes utastér és vezetőállás ajtó készletét,
- 4 db komplett, készre szerelt homlokfali menekítő ajtót,
- 2 db vezérkocsi és 2 db közbenső kocsi komplett utastéri és vezetőállás üléskészletét (ülőlap, háttámla, keret, rögzítő szerkezet, stb.), oly módon, hogy az üléskészlet minden a szerelvényen meglévő ülésféleséget és rögzítést magába foglaljon (pl. rokkantkocsi rögzítés).
- A fenti tételek, a nyers kocsiszekrényváz, valamint a forgóváz keretek, kerékpárok, vontatómotorok kivételével 1 db szerelvény teljes részegység, berendezés és alkatrész készletét.
- A 222 db jármű 3 éves üzemeltetéséhez szükséges kopóalkatrész és kenőanyag készletet.
- AVR tartalékkészlet:
  - ATO 2 teljes kártyakészlet
  - ATP 2 teljes kártyakészlet

- ALIM	2 teljes kártyakészlet
- CAPTATION	2 teljes kártyakészlet
- Interfész	8 teljes szerelt interfész
- Üzem mód váltó kapcsoló	6 cserélhető készlet
- Antenna	6 db antenna
- Fónikus kerék	4 db szerelt készlet

A jármű konstrukcióját úgy kell kialakítani, hogy a karbantartási tevékenységek során az egyes részegységek, berendezések vizsgálóaknából, illetve lehetőség szerint a jármű melletti sinkorona szint magasságú területről hozzáférhetőek, egyszerűen cserélhetőek legyenek.

### 5.2.9.1 Járműfenntartási koncepció

A Vállalkozónak az Átalakítási engedély megszerzését követő két hónapon belül a jármű teljes tervezett élettartamára vonatkozóan járműfenntartási – javítási, karbantartási – koncepciót és a fenntartáshoz, javításhoz szükséges részletes dokumentációt, technológiát kell készítenie a tervezett és rendkívüli munkákra egyaránt.

A karbantartási koncepció kidolgozásánál szerelvényenként 100 000 km/év  $\pm$  10 % átlagos futásteljesítményt kell figyelembe venni.

A karbantartási koncepcióban meg kell adni minden karbantartási munka időszükségletét, az együttesen végzendő munkák létszámigényét és átfutási idejét. A 222 db jármű karbantartásához szükséges összesített létszámigény (az adminisztratív létszámot leszámítva) a 2,9 fő/szerelvényt nem haladhatja meg. A Vállalkozónak javaslatot kell tennie a karbantartási és javítási munkák elvégzéséhez szükséges optimális létszámösszetételre is.

A karbantartási koncepcióban meg kell határozni a 222 db jármű karbantartásához, hibajavításához, a tervezett cserékhez szükséges alkatrész és anyag-költségeket is, amelyek összességében az utolsó szerelvény üzembe állásától számított 9 éven belül éves átlagban nem haladhatják meg a jelenlegi 1 350 000 euró/év értéket a teljes járműállomány üzemeltetésére vonatkozóan, az átlagot 3 évenként kell értékelni.

A járművek 500 000 km futásteljesítménynél gyakrabban ne igényeljenek középszintű műhelyi javítást. A műhelyi javítás munkaidő szükséglete a 9 600 munkaóra/szerelvény, anyag, alkatrész és fődarab költsége pedig a 145 000 euró/szerelvény értéket nem haladhatja meg.

A Vállalkozó által megajánlott és a Megrendelő által jóváhagyott koncepció alkalmazhatóságáért, a megadott átfutási időkért, létszám és költségadatokért a Vállalkozónak kártérítési felelősséget kell vállalni.

Abban az esetben, ha a Megrendelő a Vállalkozó által meghatározott létszámmal és technológia mellett a karbantartás megadott átfutási idejét nem tudja tartani, a Vállalkozó köteles saját dolgozóival térítésmentesen bemutatni azt, hogy a munkák a meghatározott átfutási idővel elvégezhetőek. A bemutatónál is figyelembe kell venni a szükséges előkészítő munkákat (pl. járműmozgatás, anyagmozgatás, alkatrészek raktári vételezése és a helyszínre szállítása), műhelykiszolgálás technológiai idejét, valamint a munkát végző dolgozókra háruló adminisztrációs munkák időszükségletét és a törvényileg előírt pihenőidőket is. A munkát ebben az esetben is normál ütemben és megfelelő minőségben kell végrehajtani. Amennyiben a Vállalkozónak a munkamódszere hatékonyabbnak bizonyul, mint a Megrendelőé, azt térítésmentesen oktatni köteles.

A koncepcióval szemben elvárás, hogy a jármű műszaki állapotát figyelembe vevő – állapotvizsgálaton alapuló – fenntartási rendszert fogalmazzon meg. A rendszerben

ötveződni kell az öndiagnosztikai rendszer által megvalósuló folyamatos állapotvizsgálatnak az időszakos – vagy futásteljesítményhez kötött – állapotvizsgálattal.

Az öndiagnosztikai rendszernek széleskörűnek kell lennie. Ki kell terjednie minden olyan berendezésre, részegységre, amelyeknél ennek alkalmazása a rendkívüli meghibásodások, járműműszaki jellegű vonali események számának csökkentését eredményezheti.

Az időszakos állapotvizsgálatok elvégzéséhez az egyes berendezésekhez diagnosztikai csatlakozók kiépítése szükséges, melyeken keresztül a megfelelő hardware és software eszközökkel a berendezések műszaki állapotára jellemző információk lekérdezhetők. Törekedni kell a szabványos csatlakozók és kapcsolati protokollok alkalmazására.

Az adatok lekérdezéshez szükséges eszközöket (hardver, szoftver) a Vállalkozónak minimum 5 példányban át kell adnia a Megrendelő számára. Ezt az ajánlati árak tartalmaznia kell.

### 5.2.9.2 Szavatossági, minőségi követelmények ellenőrzése

A konstrukciónak és az ahhoz kapcsolódó fenntartási rendszernek olyannak kell lenni, hogy a jármű élettartam-növekedése legalább a Vállalkozó ajánlatában megadott időtartam legyen.

Az első nagyjavítás során, vagy legfeljebb 5 éves üzemeltetést követően – a Megrendelővel egyeztetett módon –, átalakított típuscsaládonként a járművek minimum 5-5 %-án, a Feleknek közösen el kell végezni a szavatossági, minőségi követelmények ellenőrzése céljából a következő egységek ellenőrzéseit, vizsgálatait:

- AVR fedélzeti egysége
- alvázak,
- forgóvázkerekek,
- kocsiszekrények,
- ajtórendszer,
- utastéri tájékoztató rendszer,
- tűzjelző és tűzvédelmi rendszer,
- menetregisztráló,
- vezetői kijelző,
- belső felületvédelem,
- kerékpárok,
- tengelyek,
- csapágytokok,
- primerrugók,
- szekunderrugók,
- vonókészülékek,
- kocsik közti átjárószervezetek,
- légtartályok,
- belső burkolatok,
- villamos szigetelések,
- villamos szekrények felfüggesztései,
- vontatómotorok, hajtóművek,
- záporpróbák, és külső festés, feliratok.

A vizsgálat eredményeit dokumentálni kell. Amennyiben a vizsgált alkatrészek darabszámához viszonyítva a hibák darabszáma féleségenként a 10 %-ot eléri, a

Megrendelő kérésére a vizsgálatot további járművekre is ki kell terjeszteni. A vizsgálatok, a szükséges javítások és konstrukciós módosítások költsége a Vállalkozót terheli. A szavatosság alá nem tartoznak a jármű azon részei, melyek az üzemeltetés során a természetes elhasználódásnak vannak kitéve.

### **5.2.10 Adatgyűjtés és diagnosztika informatikai eszközök (hardver/szoftver)**

Az Ajánlattevőnek az ajánlatában meg kell adni a járművön alkalmazott, valamint az üzemeltetéshez szükséges számítógépes programok jegyzékét, leírását, megjelölve az általa fejlesztetteket.

A jegyzéknek az adott programhoz hozzárendelve tartalmazni kell azokat az operációs rendszereket, segédprogramokat is, amelyek szükségesek a programok működéséhez.

A számítógépes programok jegyzékét a Szerződésben meghatározott átadási határidejét megelőzően egy hónappal a Vállalkozó köteles pontosítani és kiegészíteni szükséges hardver igényekkel is. A pontosítás, illetve a lista esetleges kibővítése többlet költségekkel nem járhat.

A járművek üzemeltetéséhez, karbantartásához, javításához szükséges hardver eszközöket és szoftvereket, azok kezeléséhez szükséges dokumentációt a Megrendelő számára biztosítani kell. Az átadott szoftverek és hardverek használatát a Vállalkozónak oktatnia kell a Megrendelő karbantartó személyzete számára.

A Vállalkozónak a Típusengedély kiadásáig ki kell dolgoznia a járművön alkalmazott programok esetleges módosításakor követendő szoftvermódosítási eljárást, és az NKH-val jóvá kell hagyatni.

Az utolsóként Üzembehelyezési engedélyt kapott jármű 36 hónapos jótállási időszakának leteltéig az átadott szoftverek szükségessé váló módosításait a Vállalkozónak folyamatosan, térítésmentesen kell végeznie, és a változáskövetést dokumentálnia kell.

A módosított szoftvereket az elfogadást, validálást követő egy hónapon belül kell átadni a Megrendelőnek.

Az utolsóként Üzembehelyezési engedélyt kapott jármű 36 hónaposos jótállási időszakának lezárásával egyidejűleg a Vállalkozó köteles átadni a szoftverek utolsó állapotnak megfelelő változatát, valamint aktualizált dokumentációját.

#### **5.2.10.1 Üzemeltetési adatok rögzítése (feketedoboz funkció)**

A járműszerelvény működésének folyamatos ellenőrzésére, az esetleges rendellenességek jelzésére a vezetőállásban megfelelő információt kell nyújtani a járművezető részére.

A jármű működtetéssel kapcsolatos adatait rögzíteni kell, az adatok gyűjtéséhez megfelelő tároló kapacitást kell biztosítani.

Megrendelő elvárása az üzemben lévő járművön a folyamatos adatrögzítés.

A tárolandó adatokat tervezés során a Megrendelővel egyeztetni kell, ennek minimális tárolási ideje 96 óra. A 96 óra leteltével az adatok felülírhatóak.

A járműveket olyan adatgyűjtő berendezéssel kell ellátni, amely képes a jármű mozgásával, a járművezető tevékenységével, a berendezések működésével kapcsolatos, a közlekedés biztonsága szempontjából fontos adatok gyűjtésére és azok tárolására, az üzemeltető általi kiolvasásra és kiértékelésre. A berendezést úgy kell elhelyezni, hogy üzemi körülmények között a kiolvasáshoz az erre jogosult személy könnyen hozzá férjen.

A jogosulatlan hozzáféréstől, a szándékos rongálástól, adatmegváltoztatástól, baleset esetén a sérüléstől megfelelő elhelyezéssel és kialakítással meg kell védeni.

### 5.2.10.2 Karbantartást, üzemeltetést támogató adatok rögzítése (diagnosztika)

A karbantartás és hibakeresés támogatására a járműnek olyan hibanyilvántartó-, regisztráló-, és jelzőrendszerrel kell rendelkeznie, amely a különböző hibaüzenetek küldésén túl, elektronikus adatfeldolgozás útján lehetővé teszi:

- a hibák lekérdezését, osztályozását,
- a hibák számítógépes kiértékelését,
- hibastatisztikák készítését,
- az egyes hibák és statisztikák dokumentálását.

Vállalkozónak meg kell adnia a következőket:

- a járműszerelvény mely berendezéseit vonja be a diagnosztikai rendszer felügyelete alá,
- a járműszerelvény diagnosztikai rendszerében tárolt adatokat az üzemeltetés során milyen esetekben és milyen gyakorisággal kell kiolvasni,
- az üzemfenntartáshoz szükséges adathozzáférés módját és technikai hátterét (szoftver, hardver),
- az adatok feldolgozásának, kiértékelésének, a rendszerbe bevont berendezések beállításának, javításának informatikai eszközigényét; külön a mobil és külön a műhelybe telepített egységeket,
- az egyes informatikai eszközök milyen szoftvereket használnak.

Meg kell adni továbbá:

- a metrószerelvények üzemeltetéséhez és karbantartásához szükséges informatikai munkaállomás paramétereit,
- a szükséges hardver eszközöket a kor színvonalának megfelelő átviteli sebességet biztosító adatkapcsolati módokkal,
- a fedélzeti rendszerek, berendezések működtetéséhez, teszteléséhez, diagnosztizálásához, parametrizálásához, ezen programok le- és feltöltéséhez, a hibastatisztikák készítéséhez és elemzéséhez szükséges szoftvereket,
- az adatok archiválásának rendszerét és módját.

A járműszerelvények és azok részegységeinek vezérlését végző szoftvereket úgy kell kialakítani, hogy a legfontosabb működési peremfeltételek paraméterezhetőek legyenek, és a szükséges értékek adatfájlokban legyenek tárolva, melyek egyszerű letöltéssel a felhasználó részéről állíthatóak.

A járművek invertereit úgy kell kialakítani, hogy azok rendelkezzenek olyan belső mérőrendszerrel, amely folyamatosan méri és regisztrálja külön-külön a felvett vontatási és segédüzemi teljesítményt, valamint a visszatáplált áramteljesítményt is. A visszatáplálás a jármű padlószintjéről szoftveres úton ki-, illetve bekapcsolható legyen. A mérőrendszer pontossága  $\pm 1\%$ -nál rosszabb nem lehet. A mérőrendszer adatai számítógéppel az utastérből, vagy a vezetőfülkéből is kiolvashatóak, értékelhetőek, összesíthetőek, lenullázhatóak legyenek, ezeket a lehetőségeket a karbantartási rendszerhez illeszkedve minden járműn biztosítani kell. A Vállalkozó az ellenőrző mérések végrehajtásához köteles a kijelölt szerelvény minden mérésbe bevont inverterének a mérőrendszerét hitelesíttetni, vagy használati etalonnal ellenőriztetni.

A jármű részegységeit úgy kell kialakítani, hogy azok kiszerezelt állapotban is diagnosztizálhatóak legyenek. Az ehhez szükséges eszközöket (próbapadokat) az

ajánlatban meg kell adni, és azokat a Megrendelő részére a Szerződésben foglaltaknak megfelelően át kell adni.

A diagnosztikai rendszer Vállalkozó által letöltött adatait valamint annak működéséhez szükséges feltételeket (szoftver, hardver) a Szerződésben foglalt határidőre egyidejűleg minimálisan 5-5 példányban díjmentesen átadja Megrendelő részére.

### **5.3 Kiegészítő követelmények**

#### **5.3.1 Kiegészítés célja**

A kiegészítő követelményben kerültek megfogalmazásra azok a követelmények, melyek meghatározzák a korszerűsített, felújított járművek beüzemelése során szükséges együttműködést a Megrendelő és a Vállalkozó között.

Célja, hogy szabályozottá és gördülékennyé tegye a Megrendelő és a Vállalkozó közti együttműködést a szerződés időtartama.

#### **5.3.2 A Megrendelő követelményei**

A felújított jármű részletes tervezése kizárólag a Vállalkozó felelőssége, és a Vállalkozó feladata olyan járművet biztosítani, mely megfelel a kitűzött célnak. Ha a járműnek az előírások szerinti működése céljából valamilyen alkatrészre, berendezésre vagy részegységre van szüksége – ami nem szerepel a Vállalkozó gyártmánylistáján -, ugyancsak a Vállalkozó feladata lesz az ilyen alkatrész, berendezés vagy részegység biztosítása.

##### **5.3.2.1 Rajzdokumentációk**

Vállalkozónak a korszerűsített, felújított metró járművek konstrukciója, a méretezési elvek megismerése és a későbbi javítások elősegítése érdekében be kell nyújtania a Megrendelőnek a járműszerkezet, a forgóvázak és a további tartószerkezetek szilárdsági és élettartam számításait, vizsgálatait, összefoglalás formában, továbbá az összes részegység kapcsolási, kábelezési rajzait és diagramjait, berendezések és készülékek összeállítási rajzait. Elegendő részletességű, egyértelmű azonosításokkal ellátott rajzdokumentációt kell benyújtani annak érdekében, hogy meg lehessen ítélni a működési elveket, a műszaki tervezést, méretezést, fenntartást, üzemelést és az általános szerelési kérdéseket, továbbá a csatlakozási pontokat.

A Vállalkozónak teljeskörű, gyártásra alkalmas részletezettségű és tartalmú rajzdokumentációt kell átadni:

- minden le-, illetve kiserelhető mechanikus részegységről, alkatrészeiről, az általános kereskedelmi forgalomban beszerezhető alkatrészek kivételével,
- minden villamos forgógépről,
- a légsűrítőről,
- pneumatikus, elektro-pneumatikus alkatrészek, a szűrők és a fékvezérlő egység kivételével,
- a lengéscsillapítókról,
- az elektro-mechanikus készülékek kopó, vagy más okból üzem közben elhasználódó alkatrészeiről.

A rajzdokumentációt három-három példányban, valamint széles körben elterjedt módosítástól védett, és módosítható elektronikus formátumban is át kell adni.

Az alkatrészek méreteit metrikus rendszerben kell megadni, a rajzok szövege magyar nyelvű kell, hogy legyen. A rajzokhoz megfelelő jelmagyarázatot kell mellékelni, hogy az



ábrázolt elemeket gyorsan lehessen azonosítani. A rajzok és közlések nyelvezete legyen a vasúti személyszállításban szokás szerint használt terminológia.

Minden összeállítási rajzon, vagy a rajzhoz csatolt külön lapon meg kell jelennie az anyagok és alkatrészek teljes jegyzékének a megfelelő alkatrészek és alegységek leírásával. A szerelési rajzon meg kell jelennie a főegység tömegének is. A részletrajzokon hivatkozni kell azon összeállítási rajz számára, amely ezt a részegységet tartalmazza. A rajzokat kapcsolódásuk alapján logikai összefüggés szerint kell számozni (összetartozó főegység, alegységek, alkatrészek).

A műszaki rajzdokumentációt a járművekre vonatkozó 36 hónapos jótállási időszak leteltét megelőzően aktualizálni kell.

### 5.3.2.2 Engedélyezési dokumentáció

Az engedélyezési dokumentációt „A vasúti járművek üzembehelyezése engedélyezéséről, időszakos vizsgálatáról és hatósági nyilvántartásáról” szülő 31/2010. (XII. 23.) NFM rendelet és a Metró Jármű Szabályzatban foglaltaknak megfelelően – a Megrendelővel és a Nemzeti Közlekedési Hatósággal egyeztetve – kell összeállítani.

### 5.3.2.3 Ütemterv

Az ütemtervben a határidőket a Szerződés hatályba lépésétől kezdődően naptári napokban kell megadni.

A Vállalkozónak ajánlatához mellékelni kell az ütemtervet, amely tartalmazza:

- az Átalakítási engedély megszerzéséhez,
- a Típusengedély megszerzéséhez,
- a prototípus szerelvények beszállításához,
- az alapmennyiségben szereplő 37 szerelvény Üzembehelyezési engedélyének megszerzéséhez,
- a teljes induló tartalék alkatrészkészlet beszállításához,
- az alagúti emeléshez, műszaki mentéshez, szükséges speciális eszközök teljes körű beszállításához,
- a járművek karbantartásához, a hibakereséshez, javításhoz, le- és felszereléshez, tároláshoz szükséges speciális eszközök, szerszámok Megrendelőnek történő teljes körű átadásához,
- az üzembe helyezett járművezetői oktató szimulátor átadásához tartozó határidőket.

Ezen határidők (az oktatások esetében a befejezési véghatáridő) elmulasztása esetén a Vállalkozó késedelmi kötbér fizetésére kötelezett.

Az ütemtervnek a fentiekén túl tartalmaznia kell mind a 37 szerelvényre vonatkozóan a munkába adás (átadás), a teljesítés helyére történő visszaszállítás időpontját is.

Az ütemtervben az időpontokhoz semmilyen feltételt sem köthet a Vállalkozó.

Az ütemterv kidolgozásánál figyelembe kell venni, az alábbiakat:

- Az M3 vonal járműtelepén lévő próbapálya a nap 24 órájában üzemkés. Kapacitásának kb. 30 %-át kötik le a Megrendelő által végrehajtott próbamenetek,

a próbák jellegéből adódóan azonban azokra előzetes ütemezést a megrendelő nem tud a Vállalkozó rendelkezésre bocsátani.

- A Vállalkozó által a Megrendelő részére átadott dokumentumok tanulmányozásra legalább 10 munkanapot kell biztosítani.
- A Vállalkozónak, az alagúti emeléshez szükséges speciális eszközök, szerszámok, beállító, tesztelő készülékek és a járművezetői oktató szimulátor esetében az előírt műszaki dokumentációt, induló tartalék alkatrész készletnél pedig a megfelelőséget igazoló dokumentumokat az átadási folyamat megkezdését megelőzően szintén minimum 10 munkanappal teljes körűen át kell adni a Megrendelőnek.
- A Vállalkozónak az átadást megelőző vizsgálatok lebonyolításához fődarabonként, speciális eszközönként 1 munkanapot, a szimulátor esetében 5 munkanapot, az induló tartalék alkatrész készlet esetében pedig 10 tételenként 5 munkanapot kell biztosítani a Megrendelő részére.

#### 5.3.2.4 Megrendelő általi járművizsgálatok

Megrendelő fenntartja magának a jogot, hogy a felújítás, korszerűsítés során minden összeszerelt és befejezett részt, részegységet megvizsgáljon és jóváhagyjon. A Vállalkozónak kötelessége ezt biztosítani, ellenkező esetben a Megrendelő megtagadhatja az átvételt. A vizsgálatok és szemlék költsége a Vállalkozót terheli (mérnöknapok, utazások).

A vizsgálat tárgyai a következők:

- kocsiszekrény, alváz felújítási folyamata,
- felújított kocsiszekrény, alváz (burkolatok felszerelése és külső festés nélkül);
- forgóváz szerkezet, mechanikus és elektromos hajtás;
- az összes padló alatti berendezés, csövek és kábelek és azok rögzítése;
- oldalajtók felszerelése és működőképessége (burkolatok felszerelése nélkül);
- szellőztető berendezések (burkolatok felszerelése nélkül);
- vezetőfülke és tartozékai;
- padló, minden burkolófal felszerelése (ülések beszerelése nélkül).

A tevékenységek és folyamatok pontos meghatározását a Megrendelővel egyeztetni kell.

#### 5.3.2.5 Járműnaplók

Vállalkozó magyar nyelvű járműnaplót biztosít Megrendelő részére, amelyben dokumentálja a felújítás, korszerűsítés folyamatát és műszaki adatait. Az átvételkor Vállalkozó ennek másolatát adathordozón is mellékeli minden járműhöz.

A járműnapló a következő információkat tartalmazza:

- jármű pályaszámát (a Megrendelőnél lévő számot), típusát,
- az alvázszámot,
- a jármű minden egyedi számmal ellátott berendezésének megfelelő számait (az eredeti állapotból megmaradó úgynevezett fődarabok számát, azok régi BKV-s azonosítójára való utalással);
- a járművön vagy valamely részén végzett minden munka és vizsgálat leírását;
- a jármű mért tömegét;
- a próbákról, beállításokról készített jegyzőkönyvek, jelentések másolatát;
- az anyagvizsgálati dokumentációt a járművön használt anyagokról;
- egyéb kiegészítést (törzskönyv alapján).

Vállalkozó javaslatot tesz a járműnapló formájára, a Megrendelő véleményezi és jóváhagyja a naplót. A járműnaplót a Vállalkozó tartja naprakészen, bejegyezve az egyes járműveken végzett módosításokat és kiegészítéseket a járműveknek a Megrendelő által történt átvételéig.

A garancia időszakban a Vállalkozó által végzett módosítások dokumentálása a Vállalkozó feladata, ezeket is be kell iktatni a járműnaplóba.

Amennyiben módosítás történik a felújított, korszerűsített járművek kivételében, úgy a Vállalkozónak át kell adni a szükséges műszaki dokumentációt az elvégzett módosításokról.

### **5.3.2.6 Alkatrészszámok és gyártási számok**

A jármű minden újonnan beépítésre kerülő főegységének egyedi sorszámmal ellátott alkatrészének sorszámait a járműegység átadásával egy időben közölni kell a Megrendelővel. A sorszámok ne haladják meg a tíz számjegyet. Kettős, ismétlődő sorszámot nem szabad használni egyetlen járműtípuson vagy típusorozaton belül. Sorszámokat kell használni az alábbi egységeken:

- alváz,
- kerekek,
- tengelyek,
- forgóvázak keretei,
- hő- és füstérzékelő berendezések,
- vontatómotorok,
- hajtóművek,
- inverterek,
- adatrögzítő (amennyiben az külön egység),
- a vontató- és fékberendezések főegységei,
- légsűrítők, légsűrítő motorok,
- utastájékoztató berendezések főegységei,
- járműirányító berendezések főegységei,
- a berendezések és felszerelések bármelyikében lévő motorok.

A lista a végleges konstrukció ismeretében a Megrendelővel egyeztetve kerül pontosításra.

### **5.3.3 Lebonyolítás szervezése**

#### **5.3.3.1 Általános követelmény**

A Vállalkozónak olyan szervezetettel kell rendelkeznie, mely alkalmas a projekt megfelelő lebonyolítására. A szervezet felel a hatósági előírások betartásáért és a Megrendelővel történő folyamatos kapcsolattartásért.

A Vállalkozó Projekt Lebonyolítási Tervet (Management Plan) dolgoz ki és jóváhagyás végett a Megrendelő elé terjeszti. A tervet a szerződés odaítélését követően, 60 napon belül kell benyújtani, majd 3 havonta aktualizálni. A terv feltünteti a tervezés, valamint felújítás és korszerűsítés minden fázisát.

A terv az alábbiakat tartalmazza:

- szervezeti diagramot, mely magában foglalja a felelőségek meghatározását és a megfelelő személyzet biztosítását;

- a program hálótervét, amely tartalmazza a program lépéseit, az alvállalkozások bemutatását és a helyszíni szerviztámogatást a járművek élesztéséhez;
- az időszakonként szükséges ellenőrzéseket, melyek az egyes határidőkkel kapcsolatos készségi fok megítéléséhez szükségesek;
- a tervezés, valamint felújítás és korszerűsítés összes elemét meghatározó ütemtervet, amelyet a Megrendelővel egyeztetni kell.

A megvalósítás dokumentálása: ISO 9000 szabványcsalád, vagy ennek megfelelő rendszer szerint.

A felújítás és korszerűsítés minőségbiztosításának az ISO 9001 szerinti követelményrendszernek kell megfelelnie. A felújítási és korszerűsítési folyamat dokumentálásának is meg kell felelni az ISO 9001 előírásainak. A kész jármű átadásával együtt a komplett dokumentációt a Megrendelőnek át kell adni.

### 5.3.3.2 Jelentések

Vállalkozó legalább negyedévenként a munka előrehaladásáról magyar nyelvű jelentést nyújt be a Megrendelőnek, mely részletes információval szolgál:

- az elvégzett munkáról,
- a folyamatban lévő munkáról,
- főbb nehézségekről és intézkedésekről,
- az ütemtervtől való eltérésekről,
- a műszaki teljesítménynek az előírások követelményeitől való eltéréséről,
- szervezési változásokról,
- a Vállalkozói program állásáról,
- a program áttekintésről, amely magában foglalja annak meghatározását is, hogy szükség van-e a tervezett műszaki program újra optimalizálására az előrehaladás során.

### 5.3.4 Oktatási és képzési program

A Vállalkozónak az ajánlatában be kell nyújtani egy oktatási és képzési tematikát, mely a tanfolyamtervet és az oktatni kívánt anyag leírását tartalmazza, megkülönböztetve a járművezetőket oktatók, a rendszeroktatók, valamint a karbantartók részére összeállított anyagot.

Az oktatási tervben foglaltaknak meg kell felelni a mindenkor vonatkozó előírásoknak. A Vállalkozó a képzési programokat a Megrendelővel egyeztetni és jóváhagyatni köteles.

A Megrendelő által elfogadott oktatási és képzési tematika képezi az oktatási program alapját.

Az oktatási tematika és az oktatási program kidolgozásánál figyelembe kell venni a vasúti közlekedés biztonságával összefüggő munkakört betöltő munkavállalók szakmai képzésének és vizsgáztatásának, a vasúti vizsgaközpont és képzőszervezetek működésének, a képzési engedély kiadásának, továbbá a vasúti járművezetői gyakorlat szabályairól kibocsátott 19/2011. (V. 10.) NFM rendeletben foglaltakat.

#### 5.3.4.1 Általános szempontok

A szerződés odaítélése után a Vállalkozó magyar nyelvű oktatási programot készít – melynek nyelvezetét, szakkifejezéseit a Megrendelővel egyeztetni – a Megrendelő járművezetőket oktató, rendszeroktató, valamint külön a karbantartó személyzete számára, olyan részletességgel, ami lehetővé teszi a berendezések szakszerű üzemeltetését,

hibakeresését, szervizelését és karbantartását. E program tantermi és gyakorlati oktatást, maketteket, modelleket, tankönyveket, diagramokat, rajzokat és alkatrész katalógusokat foglal magában, melyek egy könnyen kezelhető egységet képeznek (szakmai leírásokhoz szorosan illeszkedő ábrák mind a nyomtatott, mind az elektronikus formátumban). A Vállalkozó a program összeállításánál abból induljon ki, hogy az üzemeltető nem rendelkezik a korszerűsített elemek ismeretével. A Vállalkozó az üzemeltető oktatási igényét úgy állítja össze, hogy a személyzet ismeretei alapján alkalmas legyen a továbboktatás végrehajtására. Megrendelő személyzete rendelkezik a foglalkozásához szükséges alapismeretekkel.

Az oktatások időpontját a Megrendelővel előre egyeztetni kell. Az oktatás keretében minden tanfolyamot magyar nyelven kell tartani, ha szükséges műszaki nyelvismeretű tolmács közreműködésével, a Megrendelő telephelyén a Megrendelő rendszeroktató személyzete (20 fő) számára. Az oktatások külön szakmai divíziókban, külön specifikált tematikák szerint történnek.

A járművezetőket oktatók képzésének elméleti részét a prototípus járművel történő próbabálya mérések és próbafutások megkezdésére be kell fejezni.

A karbantartó személyzet speciális szakmai ismereteket igénylő kiegészítő oktatása a gyártásközi ellenőrzések során, a szakmai specifikumokat figyelembe véve az adott részegység gyártójának telephelyén a Megrendelővel egyeztetve történik (4-6 fő oktatási egységenként).

A további karbantartó és javító személyzet Megrendelőnél történő tantermi oktatásának megkezdése előtt, a Vállalkozó által alkalmazott oktatók egynapos egyeztetésen vesznek részt, hogy megismerjék a Megrendelő biztonsági szabályzatát és létesítményeit, valamint megismerjék a Megrendelő elvárásait a jelöltek minősítésére és a jelöltektől való követelményekre vonatkozóan.

Az oktatás során használt kézikönyveket az oktatásokon résztvevőknek megfelelő darabszámban (és az elektronikus formátumot) az oktatás kezdetére át kell adni a Megrendelőnek. A kézikönyvek legyenek pontosak, teljesek és szakszerűek.

A program elméleti és gyakorlati oktatásból áll a Megrendelő által kijelölt szakemberek számára. A Vállalkozó megfelelő mennyiségben biztosít jó minőségű, szakszerűen előkészített anyagot papíron, valamint egyéb oktatási segédeszközöket, melyek a szükséges ismereteket biztosítják a résztvevők számára.

Az oktatási program részét képezi az anyag elsajátítását ellenőrző elméleti és gyakorlati vizsgakövetelmények összeállítása is.

Az üzemeltetési és karbantartási oktatási program elsődleges célkitűzése, hogy a Megrendelő által kijelölt szakemberek olyan mértékű készséggel rendelkezzenek a metró kocsik üzemeltetésében, hibakeresésében és karbantartásában, melynek birtokában el tudják látni az üzemeltető és karbantartó személyzet további képzését.

#### **5.3.4.2 Oktatási terv**

A programnak a tantermi és gyakorlati oktatás kombinációját kell nyújtania. A gyakorlati oktatás keretein belül a résztvevők járműveken és a műhelyekben üzemeltetési és karbantartási ismereteket szereznek. A karbantartási és üzemeltetési tanfolyamok időtartama feleljen meg a rendszer teljes mélységben való megismerési követelménynek.

A Szerződés aláírása utána a Vállalkozó nyújtsa be a Megrendelő részére jóváhagyás céljából a részletes oktatási programtervét és ütemtervét, feltüntetve ezekben a

tanfolyamok leírását, óraterveket, útmutatókat az oktatók/jelöltek számára, audiovizuális segédanyagokat, maketteket és egyéb segédeszközöket, írásos és gyakorlati feladatokat.

A forgalmi személyzet esetében az oktatási programtervnek és az ütemtervnek csak a járművezetőket oktatókra kell kiterjednie.

Az oktatások tervezése során meg kell határozni az egyes témakörök lebonyolításának sorrendjét, biztosítani kell a felújítási, korszerűsítési folyamat megismerését a karbantartó személyzet számára.

Megrendelő közreműködik az oktatás lebonyolításának konkrét megszervezésében.

A tanfolyam végén a Megrendelő és a Vállalkozó közösen értékeli a tanfolyam eredményességét. Amennyiben az oktatás nem volt alkalmas arra, hogy a résztvevők a munkájukhoz szükséges ismereteket elsajátítsák, azt a Vállalkozó térítésmentesen köteles megismételni.

### **5.3.4.3 A Karbantartó személyzet oktatási témakörei**

#### **5.3.4.3.1 Járműismeret**

- Járműszerkezet és mechanikus berendezések,
- Villamos berendezések,
- Pneumatikus berendezések,
- Szellőzés, légkondicionálás,
- Automatikus Vonatvezető Rendszer (AVR) együttműködése, kapcsolódása a jármű felújított, korszerűsített rendszereihez,
- Módosított rendszerű AVR esetén annak fenntartási rendszere,
- A berendezések működésével szemben támasztott követelmények,
- Hibakeresés, hibák minősítése, eljárás egyes hibák előfordulása esetén,
- Vonali hibaelhárítás, eljárás műszaki mentés esetén (Műszaki mentéshez szükséges ismeretek)

#### **5.3.4.3.2 Karbantartási ismeretek**

- A Vállalkozó által javasolt karbantartási rendszer ciklusaiban foglalt előírások elméleti és gyakorlati ismertetése
- Az egyes technológiák pontos végrehajtásának betanítása
- A szükséges műszerek, célszerszámok használata
- Diagnosztikai módszerek elsajátítása
- Járművön lévő speciális berendezések hibakeresése, javítása

#### **5.3.4.3.3 Javítási ismeretek**

A Megrendelő által javítandó berendezések (ezek köre a gyártmány ismeretében határozható meg) műhelyben történő javításához elméleti és gyakorlati oktatás keretében Vállalkozónak a szükséges felkészítést biztosítani kell a javító üzem szakemberei számára.

#### **5.3.4.3.4 A járművezetői személyzet oktatási témakörei**

- Jármű felépítésének általános ismertetése
- Jármű üzembe helyezése, leállítása, leadása
- Menetüzem lehetséges módozatai
- Fékezés módok
- Ajtóvezérlés

- Szellőzés, világítás, jelzések
- A kameraképek kezelése
- Utastájékoztató
- Berendezések lekapcsolása (selejtezés)
- Csatolási lehetőségek
- Vonali hibaelhárítás

#### **5.3.4.4 Tanfolyamok lebonyolítása**

Az oktatás ütemezése heti 35 munkaóra alapon történik, napi 7 órával, heti 5 munkanapon. A tanórák időtartama rendszerint 45 perc, az oktatási időszakok között 15 perces szünetekkel. Az elméleti oktatás időtartama minimum 40 óra, a gyakorlati oktatásé pedig minimum 30 óra legyen.

#### **5.3.4.5 Gyakorlati oktatás**

Vállalkozó a saját költségére a Megrendelővel egyeztetett témakörökben lehetőséget biztosít a Megrendelő szakemberei számára a korszerűsített, felújított jármű és főbb részeinek megismerése és a megfelelő gyakorlati ismeretek megszerzése érdekében.

A Megrendelő a telephelyén a gyakorlati oktatás lebonyolításához a leszállított szerelvények közül előre egyeztetett program szerint rendelkezésre bocsátja a kijelölt járműveket, az oktatás lebonyolításához a műhelyben és a vonalon lehetőséget biztosít. Az ilyen együttműködésért a Megrendelő díjat nem számít fel.

#### **5.3.5 Kézikönyvek és katalógusok**

A Vállalkozó tesztelést végző járművezetői, valamint a tesztelést segítő műszaki személyzet részére egy, a Megrendelővel egyeztetett tartalmú úgynevezett ideiglenes üzemeltetési kézikönyvet köteles a Szerződésben meghatározott határidőre kidolgozni és a Megrendelőnek átadni.

Az első sorozatjármű Üzemeltetési Bizonyítvány kiadása előtt 60 nappal a Vállalkozó benyújtja a Megrendelőnek jóváhagyás végett az összes többi kézikönyvet és alkatrész katalógust.

Az első sorozatjármű Üzemeltetési Bizonyítvány kiadását megelőzően legalább 30 nappal le kell szállítani a Megrendelő számára a kezelési kézikönyvet (magyar nyelven), hogy a szerelvény beüzemelésére fel tudjon készülni.

A kézikönyvek és katalógusok könnyen kezelhető és tartós kivitelben készüljenek, ne tartalmazzanak nem oda tartozó anyagokat, pl. hirdetéseket vagy ezekhez tartozó információkat. A kiadványoknak folyamatos, hosszú távú használatra alkalmasnak kell lenni.

A Vállalkozó a kézikönyvek és katalógusok végleges változatából 4 készletet szállítson le, a kézikönyveket, katalógusokat elektronikus adathordozón, széles körben elterjedt formátumban is át kell adni a Megrendelőnek.

Az alkatrész katalógusoknál a megnevezések magyar nyelven és angolul is szerepeljenek.

Az összes kézikönyv végső kiadását, bennük minden szükségesnek ítélt változással együtt, el kell készíteni, és le kell szállítani. A kézikönyvek véglegesített változatát elektronikus adathordozókon széles körben elterjedt és szerkeszthető formátumban, valamint nyomtatott változatban, négy példányban az utolsó járműegység átvételével egy időben a Megrendelőnek át kell adni.

### 5.3.5.1 Kiadványok csoportosítása

- Üzemeltetési kézikönyv
- Hibaelhárítások kézikönyve
- Karbantartások és javítások kézikönyve
- Alkatrész katalógus
- Próbaberendezések kézikönyve

A kézikönyvek végső sorozatát sorszámmal ellátva kell leszállítani. A számokat tartós módon kell felvinni a borítóra. A könyvek részét képező diagramok és ábrák nem lehetnek külön, zsebrészekben elhelyezve. Minden nyomtatott anyag legyen jól másolható.

A járművet egészében kell kezelni, és nem külön alkatrészek együtteseként. A Karbantartási és javítási kézikönyvekben és az Alkatrész katalógusban lévő anyagokat hasonló módon kell szervezni és jelölni, a szokásos számozási rendszerrel, a Vállalkozó jóváhagyott rendszere szerint. A zsebméretű kézikönyvekben a jelöléseket szükség esetén rövidíteni is lehet, hogy formájuk tömör lehessen.

### 5.3.5.2 A kézikönyvek felépítése

A kézikönyvek felépítésének a következő elveket kell követnie:

- A fő egységek működésének ismertetése,
- Blokkséma,
- Folyamatábrák,
- Működési vázlatok,
- Összeállítási rajzok,
- Hibakeresési és mérési utasítások,
- Üzemeltetéshez szükséges szoftverek kezelési leírása,
- Az egységre vonatkozó vizsgálati, karbantartási előírások, tűrések, kopási határok, javasolt segédanyagok,
- Szerelési utasítások,
- Próba és kiértékelési eljárások.

A lezárt (szét nem szerelhető) egységek részletes tartalmát nem szükséges bemutatni, de szerepüket el kell magyarázni és az egyes mérőpontokon fel kell tüntetni a megfelelő mérhető értékeket. Eljárásokat kell kidolgozni cseréjükre, beleértve a módszereket és próbákat is.

### 5.3.5.3 Üzemeltetési kézikönyv

Tartalmazza a jármű üzemeltetéséhez szükséges összes információt, valamint a jármű megismeréséhez szükséges általános adatokat: kezelőelemek, ellenőrző műszerek és kapcsolók helye, szerepe és működése, forgóváz, kapcsolószerkezetek, ajtóműködés, világítás, jelzés, stb., továbbá a jármű más jellemzőit, melyekről a kezelőnek alapismeretekkel kell rendelkeznie, hogy egy üzemzavar bekövetkezésénél a legcélravezetőbb megoldást válassza ki. A Vállalkozónak az üzemeltetési kézikönyv átadásával egy időben nyilatkoznia kell, hogy az tartalmában alkalmas a járművezetők műszaki oktatására.

### 5.3.5.4 Hibaelhárítások kézikönyve

A vonali meghibásodások elhárítása érdekében ismertesse a hibajelenségeket, a kiváltó okokat, a pontos behatárolás módját, a megszüntetésükhöz szükséges legcélszerűbb eljárásokat, ha szükséges folyamatábrás szemléltetéssel.



### 5.3.5.5 A karbantartások és javítások kézikönyve

Tartalmazza a járművek vizsgálatának, karbantartásának, javításának rendszerét, az egyes műveletek esedékességét, a hozzájuk tartozó munkák részletes felsorolásával. Az elvégzendő munkákhoz biztosítson megfelelő technológiai utasítást, amely tartalmazza az engedélyezett tűréseket az előírt speciális szerszámokat, műszereket és segédanyagok felsorolását helyettesítő anyagok választékával együtt, így a karbantartók hatékonyan végezhetik a szervizt, ellenőrzést, karbantartást, beállítást, hibakeresést, javítást, cseréket és főjavítást.

A Vállalkozónak el kell készítenie a karbantartási és javítási technológiákat a jármű egész életciklusára vonatkozóan olyan részletességgel, amely lehetővé teszi a Megrendelő számára, hogy saját hatáskörben a jármű fenntartását el tudja végezni. A Vállalkozó köteles átadni a Megrendelő részére a forgóvázaknak, a kerékpároknak, a lengéscsillapítóknak, minden villamos forgógép, a csatlásnak, az áramszedő egységnek, a légsűrítő, a légellátó rendszer és fékrendszer készülékeinek, valamint minden a járművön üzemelő inverternek és az elektro-mechanikus alkatrészeknek a műhelyi javításához szükséges technológiákat is. A jármű karbantartási technológiáit a Vállalkozónak az első Ideiglenes Üzemeltetési Bizonyítvány kiadásáig, a többi technológiát pedig az első sorozatjármű üzembe állításával egyidejűleg kell átadnia. Amennyiben a járműveken műszaki módosítások kerülnek végrehajtásra, azt a technológiákban is át kell vezetni.

Vállalkozó tegyen javaslatot az üzemeltetéshez szükséges raktárkészlet összetételére és nagyságára.

### 5.3.5.6 Az alkatrész katalógus

Sorolja fel a jármű egyes összetevőit (kivéve az AVR rendszert) és tartozékait, beleértve a termék azonosítószámát, a kereskedelmi megfelelőket angol és magyar nyelven. A Megrendelő cikkszámának bevezetéséhez a Megnevezés oszlop mellett biztosítson helyet. A katalógus tartalmazzon megfelelő metszeteket és robbantott ábrás rajzokat az összes alkatrész azonosításához.

### 5.3.5.7 Próba berendezések kézikönyve

Tartalmazza a próbákhoz szükséges telepített és hordozható berendezésekre, szoftverekre és kapcsolódó termékekre vonatkozó speciális információkat a karbantartók számára, azonos formában a jármű berendezéseinél leírtakkal.

## 5.3.6 Vizsgálati követelmények, Átadási-átvételi eljárás

Az Ajánlattevőnek ajánlatához el kell készítenie és mellékelnie kell az Átadási-átvételi eljárás rendszerének leírását is.

A rendszerleírásnak ki kell térni:

1. a részegységek, alkatrészek, műszerek, speciális eszközök típuskiválasztásának – műszaki dokumentáció, illetve tesztek, vizsgálatok alapján történő – ellenőrzésére,
2. a jármű és a vezetőfülke belső terében alkalmazandó anyagok kiválasztásának – azok technikai és esztétikai paraméterei alapján történő – ellenőrzésére,
3. a járművön alkalmazni kívánt bevonati rendszer alapparamétereinek ellenőrzésre,
4. a felújított alváz és kocsiszekrény mérésekkel történő szilárdsági ellenőrzésére,
5. a beszállításra kerülő, illetve saját gyártású részegységek, alkatrészek, műszerek, speciális eszközök beszerzést megelőző, illetve gyártásközi minőségellenőrzésének rendszerére,
6. a prototípus és a sorozat járművek és a járművezetői szimulátor gyártásközi ellenőrzésére, végátvételére.

Az 1.-3. pontokban felsorolt tevékenységeknek részét kell képeznie a jármű tervezésének. A rendszerleírásban meghatározott tevékenységekhez minden szükséges eszközt, feltételt és dokumentációt a Vállalkozó köteles biztosítani saját költségére, ezek elmulasztásából, illetve a döntéshez megfelelő színvonalú, magyar nyelvű dokumentáció hiányából eredő következmény a Vállalkozót terheli.

Az átadás-átvételi rendszerleírás a Szerződés külön mellékletét képezi.

Az átadás-átvételi rendszerleírás alapján az Átalakítási engedély megszerzését követő két hónapon belül részletes átadás-átvételi rendet kell a Vállalkozónak kidolgoznia. Ebben meg kell adnia az ellenőrzésekhez, átadás-átvételekhez tartozó műszaki dokumentumokat valamint ezek magyar nyelvű formanyomtatványait is. Az átadás-átvételi rend kialakításánál figyelembe kell venni, melyek lesznek az egyedileg legyártásra kerülő részegységek, illetve melyek a közkereskedelmi forgalomban beszerezhető termékek, valamint figyelembe kell venni azt is, hogy az adott részegység milyen fontosságú a jármű biztonságos üzemeltetése szempontjából. Az átadás-átvételi rend csak a Megrendelő írásban történő jóváhagyását követően válik elfogadottá.

Az átadás-átvételi rendben a minőségellenőrzésre, minőségbiztosításra vonatkozóan alkalmazni tervezett szabványokat és előírásokat is ismertetni kell. A minőség-ellenőrzés és az átadás-átvételi eljárás rendszerét az egyes részegységek, alkatrészek, műszerek, speciális eszközök, járművek és a járművezetői szimulátor esetében azok egyedi sajátosságaihoz kell igazítani.

Az átadás-átvételi rendnek a járművekre vonatkozó része a Típusengedély megszerzését követően egy hónapon belül az NKH előírásai alapján felülvizsgálatra és ha szükséges módosításra kerül. A módosítás is csak a Megrendelő írásban történő jóváhagyását követően válik elfogadottá.

### **5.3.6.1 Általános követelmények**

A jármű biztonsági, minőségi, funkcionális, szerződéses és jogi megfelelőségének igazolása a Vállalkozó feladata. Az alkalmasságot megfelelő, hiteles dokumentumokkal kell igazolni, ezek a dokumentumok képezik a típusengedély kérelem elbírálásának alapját.

Az átalakítási engedély alapján a Nemzeti Közlekedési Hatóság által meghatározott darabszámban a Megrendelő által kijelölt motorkocsikból hat kocsis prototípus szerelvényt, vagy szerelvényeket kell a Vállalkozónak elkészítenie.

Amennyiben az NKH másként nem rendelkezik, az alábbi futási programot kell végrehajtani:

Legalább egy szerelvény esetében 1000 km-es próbapályán történő futást kell lebonyolítani. Az alagúti tartampróbákat megelőzően minden prototípus szerelvénynek a próbapályán 200 km, minden sorozatszerelvénynek pedig 50 km egybefüggő, hibamentesen próbafutást kell igazolni.

Az alagúti tartampróbák során legalább egy szerelvénynek 25 000 km-t, a többi szerelvénynek pedig 1 000 km-t kell teljesítenie. Minden prototípus és sorozatszerelvény esetében a tartampróbát 200 km-es egybefüggő, hibamentes üzem zárja le.

A sorozatvizsgálatokhoz – a prototípus vizsgálatokhoz hasonlóan – vizsgálati programot kell a Vállalkozónak kidolgozni, amelynek véglegesítése a sorozatfelújítások megkezdését megelőzően a Megrendelő és a Vállalkozó megállapodása, valamint az NKH előírásai alapján történik.

A járműre vonatkozó vizsgálatok és a próbák végrehajtása, az eredmények értékelése és a vizsgálati követelmények, a magyar és a nemzetközi előírásoknak megfelelő legyen:

- a prototípus járműre,
- a sorozat járműre,

a jármű álló helyzetében és a vonalon futása közben végzendő vizsgálatoknál.

### 5.3.6.2 A szerelvény vontatási energiafogyasztásának mérése

A vontatási energiafogyasztást az ajánlatban a teljes M3 vonalon mindkét irányában üres szerelvényel közlekedve, maximális kerékátmérő figyelembe vételével kell meghatározni. Az összesítésnél az utolsó megállókat követő ki- és beálló vonalszakaszokhoz tartozó energiafogyasztással nem kell számolni. A számításhoz a Megrendelő megadja a vonal pályaadatait és az AVR automata üzemmódjában egy hat kocsiából álló üres 81 típusú szerelvény menetdiagramját (sebesség-út diagram)

Az átadott adatok alapján – a megajánlott szerelvény műszaki adataink figyelembe vételével – az Ajánlategő állomásközönként meghatározza, majd a teljes M3 vonal mindkét irányában közlekedve összesíti a szerelvény energiafogyasztását és a visszatáplált energiát. A számításnál figyelembe kell venni a szerelvény működő segédüzemi és egyéb elektromos berendezéseinek energiafelhasználását (a vezetőállás klímaberendezésével kikapcsolt állapotban, az utastéri szellőzésnél pedig maximális teljesítménnyel kell számolni).

Ezeket a szerelvényre vonatkozó az adatokat kell az ajánlatban tételes jegyzékben megadni.

A segédüzemi energiafogyasztás nem kerül értékelésre, ezek a feltételek annak érdekében kerültek meghatározásra, hogy a későbbi, a kötbért megalapozó ellenőrző mérés körülményei egyértelműen meghatározottak legyenek.

A hat kocsiából álló szerelvény összesített vontatási energiafogyasztásából le kell vonni az összesített visszatáplált energiát. Az így számított és kWh-ban megadott értéket az ajánlatban külön is meg kell határozni.

A 10 szerelvény üzembe állását követően a Felek közösen kiválasztanak 3 szerelvényt, amelyeket az M3 vonalon automata üzemmódban üresen végigfuttatva a hajtásinverterek belső energiamérő rendszerének a segítségével – a visszatáplálást kikapcsolva – megméri az összesített vontatási energiafogyasztást (ezeknél a méréseknél a visszatáplált energia nem kerül értékelésre).

Ezt követően az energiafogyasztás ajánlatban megadott értékének az ellenőrző mérése azon az egy szerelvényen kerül elvégzésre, amelynél a mért vontatási energiafogyasztás középértéket mutat.

A további mérést megelőzően a kiválasztott szerelvény összes hajtásinverterének belső energiamérő rendszerét a Vállalkozónak vagy hitelesített, vagy használati etalonnal ellenőriztetni kell.

A valós vontatási energiafogyasztás ellenőrzéséhez a Megrendelő egy olyan mérést szervez, amelynél a kiválasztott szerelvény fékezésekor két másik szerelvény van gyorsító fázisban az adott tápszakaszon belül. A mérés a kiválasztott szerelvényen automata üzemmódban állomási szakaszonként kerül végrehajtásra (az energiafogyasztást szolgáló szerelvények ellenőrzött kézi vezetéssel üzemelnek). Az automata üzemmódban minden állomásközi szakasznál meghatározható, hogy a kiválasztott szerelvényenél a fékezés az indulást követően mennyi idővel kezdődik el és ennek figyelembe vételével indíthatók az

azonos tápszakaszban lévő szerelvények. Így biztosítható, hogy mindig legyen olyan szerelvény, amely a visszatáplált energiát fel tudja venni.

A vontatási energiafogyasztás így már a felvett energia és a visszatáplált energia különbségként – állomásközönként összesítve – meghatározható.

A mérésnél a vezetőállás klímaberendezése kikapcsolt állapotban vannak, az utastéri szellőzés pedig maximális teljesítménnyel üzemel.

Ennek a méréssorozatnak az alapján kerül megállapításra, hogy a korszerűsített szerelvény az ajánlatban foglaltakhoz viszonyítva mennyi többlet energiát fogyaszt, az állomásközönként összesített mérési eredmény képezi a kötbérszámítás alapját.

A mérési technikai részleteit a Felek a jármű ismeretében véglegesítik. A véglegesített technikai eljárás a mérés eredményét nem befolyásolhatja.

### **5.3.6.3 Vizsgálati követelmények teljesítésének dokumentálása**

A Vállalkozó – a vontatási energiafogyasztásának mérésének kivételével – részletes eljárást dolgoz ki a próbák mindegyikére. Minden Vállalkozó által kidolgozott próbaeljárást megismerés és jóváhagyás végett be kell nyújtani a Megrendelőhöz, amelyet az első próba előtt legalább 10 munkanappal kézhez kell kapnia.

A Vállalkozó írásbeli jelentést készít minden próbáról, amit befejezés után benyújt a Megrendelőnek. Az összes járművön, fődarabon és alkatrészen végzett próba jelentését naplózni kell. A próbáról készült jelentés magában foglalja a próba leírását, a próba során gyűjtött adatokat, továbbá az eredmények leírását olyan formában, amit közvetlenül össze lehet hasonlítani a műszaki előírásokkal további számítások nélkül. A kigyűjtött adatokat elektronikus adathordozón kell tárolni.

### **5.3.6.4 Különbéle vizsgálatok a prototípus jármű rendszerein, a gyártóművek területén**

A különféle részegységeket járműbe történő szerelés előtt, a gyártás helyén, a mérési utasításokban és szabványokban előírt módon ellenőrizni kell. Az ellenőrzések eredményéről készült bizonylatokat magyar nyelven is át kell adni a járműhöz tartozó dokumentációval együtt.

A vizsgálatokat a prototípus járművek minden részegységén el kell végezni.

Az ellenőrzésekre vonatkozó előírásokat megismerés céljából át kell adni a Megrendelőnek az ellenőrzések megkezdése előtt.

#### **5.3.6.4.1 Súrlódó fékbetétek vizsgálata**

Amennyiben a súrlódó betétek anyaga a jelenleg alkalmazotthoz képest módosul, abban az esetben Vállalkozónak mérések elvégzésével igazolni kell, hogy a súrlódó betét anyaga a járművel szemben támasztott követelményeket kielégíti. Amennyibe a jelenlegi fékezési módok megváltoztatásra kerülnek, be kell mutatni, hogy a különböző üzemmódoznál milyen élettartammal lehet számolni a súrlódó betéteknél.

A prototípus jármű tartampróbája során a súrlódó fékek paramétereit különböző üzemeltetési körülmények közt (száraz, nedves állapot, új,- alsó határértékre elkopott fékbetétek mellett, üres, teljesen terhelt szerelvényel, tartós üzem mellett) ellenőrizni kell. Az eredményeknek igazolni kell, hogy megfelelnek a műszaki feltételekben megfogalmazottaknak.

A súrlódó betét azbesztet és fémport nem tartalmazhat!

#### 5.3.6.4.2 A forgóvázak vizsgálata tartalmazza

- a kerékpártengelyek
  - a kerékpárok
  - a forgóváz keretek
  - a beépített rugók
- anyagvizsgálat  
(ultrahangos, illetve röntgen) eredményeit
- a forgóvázkeret geometriai kimérését, amely a forgóváz keret terhelés nélküli geometriai állapotának meghatározását jelenti,
  - a forgóvázkeret műterhelés alatti szilárdsági jellemzőinek értékelését, amely a forgóváz keret terhelés alatti mechanikai szilárdsági állapotának meghatározását jelenti. A vizsgálatok végrehajtása és az eredmények értékelése az előírásoknak megfelelően történjen.
  - az összeszerelt forgóváz műterhelés alatti kerékerő mérésének értékelését, amely a forgóváz kerékerő eloszlásának meghatározását jelenti.

#### 5.3.6.4.3 Szilárdsági vizsgálatok

A kocsiszekrény szilárdsági vizsgálata az üzemi terhelések elemzése alapján próbaterhelések alkalmazását és azok hatásának ellenőrzését jelenti.

A vizsgálatra előírt próbaterhelések:

- függőleges irányban egyenletesen megoszló terhelés (önsúly, hasznos teher, dinamikus többlet),
- vízszintes-, hosszirányban a vonó- ütközőkészülék helyén koncentrált nyomó- és húzóerő,
- szimmetrikus és aszimmetrikus emelési próba az emelésre kijelölt helyeken.

A szilárdsági vizsgálatok végrehajtása és a mérési eredmények kiértékelése az előírások és az előzetes számítások alapján történjen.

#### 5.3.6.4.4 A jármű kábelezésének próbája

A jármű bekábelezését követően ellenőrizni kell a kábel kivezetések megfelelőségét, a szigetelési szilárdság és a szigetelési ellenállás szabvány szerinti megfelelőségét, a kábelek vezetését, rögzítettségét, fizikai behatások elleni védettségét.

#### 5.3.6.4.5 Vízzáras próbája (záporpróba)

A kocsiszekrényen a belső burkolatok felszerelése nélkül kell kocsinként az első záporpróbát végrehajtani. Majd ezt a vizsgálatot meg kell ismételni a készre szerelt, besabályozott, működőképes kocsin is a vonatkozó szabványban előírt módon.

#### 5.3.6.4.6 Az utastájékoztató rendszer próbája

Az egyeztetett ellenőrzési tervnek megfelelően a Vállalkozó területén a prototípus jármű utastájékoztató berendezésének ellenőrzését úgy statikus, mint dinamikus üzemmódban el kell végezni.

#### 5.3.6.4.7 A vezetőállás klíma és az utastéri szellőző rendszer próbája

A próba a Vállalkozó területén történik.

A próba során meg kell határozni vezetőállás légkondicionálásának jellemzőit. Az utastér és a vezetőfülke szellőzés légszállítás mennyiségének ellenőrzését és huzathatás mérését az előírások szerint kell elvégezni.

#### **5.3.6.4.8 Járműmérlegelés, kerékerő vizsgálatok (kerékterhelés, tengelyterhelés)**

A kerékerő és a tengelyerő vizsgálatok:

- a jármű baloldali és jobboldali kerékerő értékek eltéréseinek ellenőrzése,
- az egy tengelyen belüli megengedett kerékerő ellenőrzése,
- az egy forgóvázban lévő tengelyterhelés eltérésének ellenőrzése.

A mérések végrehajtása és az eredmények értékelése az előírások alapján történjen.

#### **5.3.6.4.9 Villamos csatlás kivezetések ellenőrzése**

Ellenőrizni kell, hogy a villamos csatlás vezetékkiosztása azonos, a rajzdokumentációnak megfelelő. Az ellenőrzést az erre a célra kifejlesztett célkészülékkel kell elvégezni, melyet az utolsó sorozatjármű leszállítása után a Megrendelőnek díjmentesen át kell adni.

#### **5.3.6.4.10 Védelmi berendezések ellenőrzése**

A Vállalkozó telephelyén ellenőrizni kell a védelmi berendezések (túláramvédelem, zárlatvédelem, túlnyomás-védelem, stb.) működését a megadott műszaki érték elérésénél.

#### **5.3.6.4.11 Egyéb vizsgálatok**

A konkrét jármű ismeretében a Megrendelő és a Vállalkozó további vizsgálatok elvégzésében állapodhat meg.

#### **5.3.6.5 Prototípus vizsgálat és tartampróba**

A próbaüzem eredményei alapján kell igazolni a jármű megfelelőségét. A típusengedély megszerzését követően már nem léphetnek fel olyan jelenségek, amelyek szoftvermódosítást (szoftverfrissítést), vagy egyéb beavatkozást igényelnek. Amennyiben szoftvermódosítás, szoftverfrissítés mégis szükségessé válik, azt az NKH előírásainak a keretein belül kell lebonyolítani.

A metrójárművek megfelelősége az érvényben lévő vasút- és utasbiztonságra vonatkozó követelmények, illetve a benyújtott előzetes kockázatelemzések, tanulmányok, specifikációk, típusteszt jegyzőkönyvek alapján kerül értékelésre. A Vállalkozónak igazolnia kell, hogy a jármű az érvényben lévő követelményeknek megfelelően kielégíti-e az Országos Vasúti Szabályzat II. kötetének előírásait, illetve megfelel-e a vonatkozó szabványoknak. Az igazolás magába foglalja az üzemi fék és a vészfék megfelelőségének vizsgálatát is az OVSZ II előírásai és a mérési eredmények alapján. A rendszertechnikai kialakítás megfelelőségét vizsgálatokkal, valamint az előzetes tanulmányok, előzetes kockázatelemzések, próbák és mérések megfelelő eredményeivel kell igazolni.

A típusengedély megszerzéséhez szükséges adatok biztosítása, a végleges kockázatelemzések elkészítése a Vállalkozó feladata és kötelessége a Hatóság igényének megfelelően. Az engedélyezési eljárást a Felek kötelesek elősegíteni kellő időben történő, és megfelelő szintű szakmai előkészítéssel, adatszolgáltatással és bizonylatátadással a jogszabályokban előírt módon a Hatóság felé.

A prototípus- és tartampróbák elvégzése a Vállalkozó feladata és költsége.

A prototípus járművek részletes vizsgálati programját az átalakítási engedély kérelemhez mellékelni kell. A vizsgálati programnak tartalmaznia kell az állóhelyi méréseket, vizsgálatokat, ezeket követő, próbapályán történő fékűtmérések folyamatát, valamint a próbapályán és az alagúti pályaszakaszon végrehajtásra kerülő futáspróbákat, tartampróbákat.

Vállalkozónak meg kell adni az általa részletesen kidolgozott, prototípus vizsgálatok, tesztelések folyamatát pontosan leíró (ütemterv, személyzet, üzemvitel, járművek tesztelésére, stb.) műszaki programot.

A Vállalkozónak ezen vizsgálat keretén belül kell bizonyítani, hogy a járműszerelvény a műszaki feltételekben előírt követelményeket teljesíti.

A prototípus próbákat komplett szerelvényen üzembe helyezett AVR-el kell végrehajtani üresen, majd terhelt kocsiakkal a teljesítmény előírások meghatározásához szükséges megadott teherrel.

A Vállalkozó próbákról készült jegyzőkönyveit ki kell, hogy egészítse a hálózati feszültség változásaiból és a pályaellenállások változásaiból számított korrekciókkal. Az elkészült jegyzőkönyveket és mérési eredményeket át kell adni a Megrendelőnek, és azok a Megrendelő tulajdonává válnak.

Az állóhelyi próbát követően a minősítési próbaprogram keretén belül az első vonattal mozgáspróbát kell végezni (a konkrét jármű ismeretében kidolgozott feltételek között), igazolva, hogy a méretei és menetdinamikai tulajdonságai alkalmassá teszik a vonalon történő üzemeltetését.

A próbafutások alkalmára a vonatot a Vállalkozó által szállított, többcsatornás adatrögzítő berendezéssel kell felszerelni, melyek a mérési adatokat tárolják, és a próbák folyamatos nyilvántartását (rögzítését) biztosítják. Tartalék csatornát kell biztosítani az esetlegesen szükségessé váló kiegészítő adatok számára.

A Vállalkozó szállítja a szükséges műszereket, kábeleket és a működtetéséhez szükséges tápegységeket. A műszerek pontossága feleljen meg a műszaki előírásokban foglalt követelményeknek és a mérések eredményei feleljenek meg a műszaki előírások és tervezési adatok által előírt értékeknek.

A Vállalkozó a felújítás, korszerűsítés során szereli fel a fedélzeti AVR berendezést. Az AVR berendezés próbája a Megrendelő próbapályáján történik. A Vállalkozónak igazolnia kell a járművezérlésnek az automatikus vonatvezérléssel való együttműködést, valamint azt, hogy a rendszer a jelenlegi biztonsági szintet teljesíti.

Amennyiben a vonat vagy valamely berendezése nem elégíti ki a megadott teljesítmény- és tervezési kritériumokat, akkor a szükséges módosításokkal a próbát meg kell ismételni a Vállalkozó költségén.

A hatósági vizsgáztatásokkal kapcsolatos üzemi próbák és egyéb előírt futópróbák elvégzésére az M3 metróvonal üzemi vonalszakaszán a Megrendelővel egyeztetett időszakokban és módon, térítés ellenében van lehetőség. A futáspróbákhoz a személyzetet teljes körűen a Vállalkozónak kell biztosítania a saját költségére.

### **5.3.6.6 Széria járművek próbája**

A széria járművek próbáját a Megrendelő telephelyén a Vállalkozó a Megrendelővel egyeztetett módon végzi a Metró Jármű Szabályzat előírásai alapján.

A próbák alkalmára a vonatot a Vállalkozó által szállított, többcsatornás adatrögzítő berendezéssel kell felszerelni, melyek a mérési adatokat tárolják, és a próbák folyamatos nyilvántartását (rögzítését) biztosítják. Tartalék csatornát kell biztosítani az esetlegesen szükségessé váló kiegészítő adatok számára.

A Vállalkozó szállítja a szükséges műszereket, kábeleket és a működtetéséhez szükséges tápegységeket. A műszerek pontossága feleljen meg a műszaki előírásokban foglalt követelményeknek és a mérések eredményei feleljenek meg a műszaki előírások és tervezési adatok által előírt értékeknek.

### **5.3.6.7 Megrendelő próbalétesítményei**

A Megrendelő a Vállalkozó külön kérésére a meglévő vonalhálózaton és telephelyein térítés ellenében lehetőséget biztosít a járműnél szükséges különböző vizsgálatok és futópróbák elvégzéséhez.

### **5.3.7 Karbantarthatósággal kapcsolatos követelmények**

A Vállalkozónak ki kell dolgozni a korszerűsített, felújított jármű karbantartásának rendszerét. A rendszernek az egyes beavatkozások esedékessége mellett azok tűréseit is tartalmaznia kell.

Meg kell határozni a különböző futásteljesítményekhez tartozó beavatkozásokat, az elvégzendő feladatok körét, a szükséges időt, a szakismeret szintjét, a karbantartáshoz, üzemeltetéshez szükséges berendezéseket, gépeket, műszereket. Ezek listáját és költségeit Vállalkozónak meg kell adnia.

A konstrukciót úgy kell kialakítani, hogy a Vállalkozó csak olyan gyakorisággal és munkatartalommal irányozhasson elő ellenőrzést, karbantartást, vagy javítást, hogy azok végrehajtása – az üzemeltetés során előforduló jármű meghibásodásokat és azok kijavításához szükséges időt figyelembe véve – ne veszélyeztesse a megkövetelt minimum 86 %-os rendelkezésre állást.

### **5.3.8 Meghibásodás, baleset esetén követhető beavatkozási lehetőségek**

A Vállalkozónak ki kell dolgoznia és be kell mutatnia azokat az eljárásokat, amelyek alkalmazásával a vonali üzemeltetés során bekövetkező események (pl. rendkívüli jármű mozgásképtelenség, jármű kisiklása, gázolás, egyéb havaria helyzetek) elhárítása biztonságosan és gyorsan végrehajtható az üzemszerű forgalom visszaállítása érdekében.

A felújítás, korszerűsítés után a járműveknek olyan kialakításúaknak kell lenni, hogy az eljárások végrehajthatók legyenek a járművek károsítása nélkül.

A beavatkozáshoz szükséges kiegészítő eszközöket a Vállalkozónak biztosítania kell.

Az eljárásokat oktatni kell.

### **5.3.9 Megbízhatóság és rendelkezésre állás követelményei**

#### **5.3.9.1 A követelmény tartalma**

A megbízhatósági követelmény a járműszerelvény hibamentes működésének valószínűségét jelenti bizonyos időn át. Ennek a követelménynek eleget tesz a járműpark, ha utasforgalomban az 1.000.000 kocsi km alatt a járművek átlagosan 10 db-nál többször nem hibásodnak meg. Meghibásodásnak az a járműműszaki hiba számít, ami a forgalomban beavatkozást – hibaelhárítást, korlátozást, vagy utasforgalomból történő kiállást – igényel.

#### **5.3.9.2 Rendelkezésre állás**

Biztosítani kell, hogy a teljes járműpark korszerűsítését, felújítását követően – az előírt karbantartások biztosítása mellett – a járműpark minimum 86 %-a mindenkor rendelkezésre álljon.

A rendelkezésre állás nem teljesítése következtében bekövetkező hátrányokért, költségekért és károkért a Vállalkozót anyagi felelősség terheli.



### 5.3.9.3 Számítások és módszertan

A rendelkezésre állás értékelésénél nem lehet figyelembe venni azokat a hibákat, amelyek bizonyíthatóan a Megrendelő mulasztására vezethetők vissza.

A rendelkezésre állás minősítése:

- El kell tekinteni a helytelen tárolás okozta hibáktól, karbantartási hibáktól, hiányosságoktól (pl. eljárások helytelen alkalmazása) vagy nem rendeltetésszerű használatától.
- El kell tekinteni a Megrendelő által végzett nem megfelelő hibajavítások miatti azonos járművön és helyen történő hibaismétlődésektől.
- El kell tekinteni minden olyan egyéb célú jármű felhasználástól, félreállítástól, mely üzemképes állapotától független. Pl.: oktatás miatti félreállításoktól, sérülés miatti félreállításoktól, vandalizmus miatt bekövetkezett félreállításoktól stb.
- Nem lehet eltekinteni az előírt kenőanyagok, vagy kopó alkatrészek okozta meghibásodásától.
- Nem lehet eltekinteni az anyaghibából, vagy gyártástechnológiai hibából keletkező meghibásodásoktól (pl.: kocsiszekrény, forgóvázkeret, stb. repedések), melyek az üzemeltetés során, garanciaidőn belül keletkeznek.
- Nem lehet eltekinteni a karbantartásra leállított, vagy karbantartásra váró járművektől.

A Vállalkozónak nyilatkoznia kell, hogy a leírt követelmények a megajánlott jármű esetében teljesülnek.

### 5.3.9.4 A hiba-előfordulások nyilvántartása

A vizsgált időszakban előforduló hibák megfelelő bizonylatolásában a próbaüzem lebonyolítása során a Vállalkozónak és a Megrendelőnek meg kell állapodni.

## 5.3.10 Felújítás és korszerűsítés kivitelezése, felhasználásra kerülő anyagok

### 5.3.10.1 Környezetvédelmi elvárások

A járművek üzemeltetése során nem keletkezhet környezetszennyezés, az alkalmazott anyagok csak az adott részegység külső behatásra bekövetkező súlyos sérülés esetén kerülhetnek a környezetbe. A gyári technológia előírásai szerint végzett karbantartások és javítások nem szennyezhetik a környezetet.

A Műszaki Leírás 5.2.9.1. pontjában meghatározott karbantartási koncepció mellékletének tartalmaznia kell azoknak az anyagoknak a listáját és egy motorkocsira vetített mennyiségét, amelyek a 2000. évi XXV. törvényben és a 42/2000. (XII.27) EüM rendeletben foglaltak szerint veszélyes anyagnak, vagy készítménynek minősülnek.

Amennyiben egy, a tartalék alkatrész készlet részeként beszállításra kerülő termék veszélyes anyagnak, vagy készítménynek minősül, a szállítás alkalmával mellékelni kell a 44/2000.(XII. 27) EüM rendeletben foglaltaknak megfelelő magyar nyelvű biztonsági adatlapot is.

A karbantartási koncepció mellékletei között meg kell adni azoknak az alkalmazott, a karbantartások, javítások során a járművekből kikerülő anyagok listáját is, amelyek veszélyes hulladéknak minősülnek, amennyiben kezelésük a vasútüzemben szokásostól alapvetően eltér, azt technológiai utasításban kell szabályozni.

A járművek külső és belső takarítása, karbantartása ne igényelje környezetet veszélyeztető anyagok alkalmazását.

A jármű építéséhez használt anyagok megválasztásánál törekedni kell arra, hogy az újra hasznosítható anyagok mennyisége minél nagyobb részarányt képviseljen.

### **5.3.10.2 A burkolatok anyagmintái**

Az első jármű felújításának megkezdése előtt Vállalkozó két készlet mintát nyújt be a műanyagokból, kárpitanyagokból, festett lapkákból és más burkoló anyagokból (beleértve a graffiti elleni védelem eszközeit is), melyeket a járművek felújítása során kíván felhasználni, a gyártó nevével, mellékelve a környezetvédelmi és tűzvédelmi minősítését is.

Vállalkozó a felújított és korszerűsített jármű külső és belső megjelenéséről (különös tekintettel a vezetőfülkére és a vezetőfülkék megszüntetésére) formaterveket készít, melyeket a korszerűsítés megkezdése előtt bemutat a Megrendelőnek. A jármű külső és belső megjelenésének végleges formája a Megrendelővel közösen kerül kialakításra.

### **5.3.10.3 Rögzítések**

A járműveken az utasok által elérhető külső felületen és az utastérben nem szabad olyan rögzítési megoldásokat készíteni melyek a burkolat szintjéből kiállnak.

A rögzítéseknek megfelelően időtállóaknak kell lenni, de a technológia szerinti szét- és összeszerelést biztosítani kell. A csavarkötéseknél, flexibilis csövek vezetésénél, fékhengereknél, acélcső vezetékek közötti kapcsolatok kialakításánál nem jöhetnek létre olyan erőhatások, melyek a csavarkötés feloldásához vezetnek.

### **5.3.10.4 Hegesztések**

Az elkészült hegesztések minőségét a szabványban előírt módon ellenőrizni kell. Az erről készült bizonylatokat magyar nyelven a Megrendelő rendelkezésére kell bocsátani.

### **5.3.10.5 Fényezés, bevonatok**

A vonat minden részét korszerű, külső és belső felületvédelmi rendszerrel kell ellátni és (ahol szükséges) rezgésgátló, hőszigetelő, hangszigetelő bevonatot is alkalmazni kell.

A járművek külső bevonati rendszerét olyan anyagok felhasználásával kell elkészíteni, amelyek biztosítják legalább tíz éven keresztül az átfényezés nélküli üzemeltetést. A külső bevonati rendszer fedőanyaga tegye lehetővé a graffitik gyors, foltmentes eltávolítását.

A szerkezeti elemeken használt festésnek a javítási ciklusrendben meghatározott időtartamot kell kiszolgálnia.

A feszültséggyűjtő helyeken az esetleges repedések időben történő felfedezését lehetővé kell tenni.

### **5.3.10.6 Elektronika**

Az áramköri panelek vasútüzemre alkalmas kialakításban és rögzítéssel készüljenek, azokon zárlat még elszennyeződésük esetén sem keletkezhet.

A paneleken a hibakereséshez ellenőrzési és mérési pontokat kell kialakítani.

Úgy kell a modulokat, paneleket szerelni, hogy por és egyéb szennyeződés ellen védettek, valamint cseréjük vagy ellenőrzésük alkalmával hozzáférhetőek legyenek.

A vontatási és vezérlőáramkörü hálózatok között nem lehet galvanikus kapcsolat. A megfelelő elválasztást vizsgálatokkal kell igazolni.

### **5.3.11 Javító és karbantartó anyagok és alkatrészek biztosítása**

Az első felújított és korszerűsített szerelvény üzembe állását követően a járműveknek a karbantartásához, hibajavításához szükséges alkatrészeket, anyagokat – a Megrendelővel egyeztetett áron, a szerződésben meghatározott módon – a Vállalkozónak folyamatosan biztosítania kell.

A Vállalkozónak az első felújított és korszerűsített szerelvény üzembe állását követően meg kell adnia – tíz szerelvényre vetítve, a karbantartási ciklusok alapján – a járművek karbantartásához, megbízható üzemeltetéséhez szükséges alkatrészek, anyagok mennyiségi és pontos beazonosítási adatait valamint a gyártók megnevezését, elérhetőségét magában foglaló listáját. A Megrendelő fenntartja a jogot, hogy a beszerzési eljárásokba a későbbiekben a megadottaktól eltérő gyártókat is bevonjon.

## **6. A járművezetői oktató szimulátorra vonatkozó követelmények**

Az oktató szimulátoron a teljes M3 vonalon történő járművezetés, a vészhelyzeti menekítés, az utastérből érkező jelzések és utasbeavatkozások kezelése modellezhető legyen. A szimulátorban minden olyan beavatkozás elvégezhető legyen, amely a jármű vezetése során és az utasmenekítéskor szükségesé válhat, illetve amellyel a járművezető a meghibásodásokat a forgalmi járműveken meg tudja szüntetni, vagy azok következményeit csökkenteni tudja.

A szimulátor rendszertechnikai kialakítása, gyártása, üzembehelyezése a Vállalkozó feladata, amelyet az alábbiak figyelembe vételével kell megvalósítania:

### A műszaki kialakítás követelményei:

A szimulátort a Megrendelővel egyeztetett belső helyszínre kell telepíteni.

A szimulátor tervezésénél, gyártásánál figyelembe kell venni, hogy a szállítási részegységek mérete nem haladhatja meg a 2 000 mm-es magasságot, a 1 500 mm-es szélességet, valamint a 2 200 mm-es hosszúságot a beépítés tervezett helyszínének adottságai miatt.

A szimulátor a közhálózat 240 V AC feszültségéről működjön, tápellátása műszaki kialakítása és elektromos védelmi rendszere a biztonsági előírásoknak megfelelő legyen.

A szimulátor berendezés rendelkezzen a folyamatos energiaellátás biztosításához szükséges berendezéssel, valamint legyen megvalósítva a hálózatról történő galvanikus leválasztás.

A szimulátor legyen alkalmas a jármű homlokfalán lévő menekítő ajtó kezelésének oktatására is.

A szimulátor berendezés vezetőfülke belső terében klimatizálás szükséges.

A szimulátor berendezésnek meg kell felelnie az érvényes munkabiztonsági jogszabályoknak és követelményeknek.

### A rendszermodell követelményei:

A szimulátor rendszer a metróüzem összes elemének viselkedését az AVR mindhárom üzemmódjában, szinkronizáltan modellezzék.

A járműmodell a valós járműhöz illeszkedjen annak érdekében, hogy a vezetőnél reális kezelési, szabályozási, beavatkozási magatartást hozzon létre.

Egy könnyen és egyszerűen használható számítógépes kezelőfelület segítségével legyen lehetőség újabb szimulált hibák, valamint a hibák elhárításához szükséges beavatkozások létrehozására, a már meglévő hibákhoz tartozó beavatkozások módosítására.

A vezetési gyakorlási helyzeteknek egyszerűen tárolhatónak és újraindíthatónak kell lenniük. A végrehajtott gyakorlat utólagos megbeszéléséhez azt megfelelően rögzíteni kell, és ennek újra lejátszhatónak kell lennie.

A szimulátor rendszer biztosítsa a vezetési gyakorlatok adatkiértékelését (szöveges, grafikus), rögzítését, archiválását.

#### A látványrendszer követelményei:

A képszámítási és frissítési gyakoriságnak legalább 100 Hertznek kell lennie.

A megjelenített képnek legalább 120°-os vízszintes látószöget kell lefedni. A függőleges látószöget a járműfülke határozza meg, és legalább a tekintet fő irányában (menetirány) teljesen lefedettnek kell lennie.

A valóság és a sebesség benyomásának megfelelő minősége érdekében a képek részletgazdag kidolgozásúak legyenek, az egyes képszakaszok közötti átmenetek láthatatlanul legyenek megoldva.

A visszapillantó tükrök (kamerák) nézeteit valósághűen le kell képezni.

A szimulációs elemekben automatikus vonatforgalom is szimulálható legyen a vonatok közötti követési idők és távolságok szimulációjához.

#### A mozgatási rendszer követelményei:

A szimulátornak a kocsiszekrény menet közbeni elmozdulásait nem kell modellezni. A szimulátorral történő vezetés elviselhetősége (a „szimulációs betegség” elkerülése) érdekében kívánatos a mozgatási rendszer alkalmazása.

A sebességérzet teljes leképezése helyett elegendő a rezgésekre vonatkoztatott (a kerékfordulatszám maximális frekvenciájáig) translációs szabadsági fok vezetési folyamatra gyakorolt hatásának az érzékeltetése.

#### Az akusztikus rendszer követelményei:

A realitás benyomásának elősegítéséhez a hanghatásokat valósághűen kell létrehozni, a hanganyagokat lehetőleg a valós járművel kell rögzíteni (járműzajok, gördülési zajok, szélzajok, külső zajok).

#### A vezetőfülkével kapcsolatos követelmények:

A reális hatás elérése érdekében a szimulátornál a valós járműnek megfelelő fülkét kell alkalmazni. A járművezetői oktató szimulátor belső kialakítása, a kezelőszervek, kijelzők működése minden részletében egyezzen meg a jármű vezetőfülkével. A megfelelő alkalmazás érdekében ügyelni kell arra, hogy minden kezelési, beavatkozási és visszajelentési funkció a valós járműnek megfelelően álljon rendelkezésre.

A vezetőfülkén kívül meg kell valósítani annak módját, hogy a járművezető vezetőfülkén kívüli hibaelhárítási tevékenységei is elvégezhetők legyenek. Azon beavatkozásokat, amelynek a végrehajtásához a jármű vezetőjének el kell hagynia a vezetőfülkét egy, a szimulátor külső részén elhelyezett érintőképernyő, valamint kapcsolók kezelésével, csapok, váltók elzárásával kell szimulálni.

#### Oktatói kezelőfelület és kiértékelés követelményei:

Az oktató szimulátor vezérlő pultjáról minden olyan forgalmi eseményt és járműhibát elő lehessen idézni, amellyel a járművezető munkája során találkozhat.

A szimulátor rendszeren a normál vezetéshez, vagy attól eltérő szituációkhoz megvalósítható legyen egyedi forgatókönyvek, vagy feladatok létrehozása.

A megfelelő gyakorlatokat egyszerűen és rugalmasan kell tudni létrehozni, programozási ismeretek igénye nélkül.

A vezetési feladatok felügyeletéhez, kiértékeléséhez a szimuláció bármikor megállítható, kielemezhető, folytatható legyen.

Az oktatói kezelési felületnek olyan beállítások elvégzésére is alkalmasnak kell lennie, amelyek befolyásolják a járműdinamikát.

A szimulátor rendszer működése, kezelése során az oktató számára a beavatkozáshoz szükséges azonnali reakció lehetősége biztosítva legyen.

#### További követelmények:

Amennyiben a jármű működésében, a hibakeresésben, vagy a hibaelhárításban bármilyen módosítás kerül végrehajtásra, a szimulátor működését is annak megfelelően legkésőbb 2 hónapon belül módosítani kell.

A szimulátor üzembe helyezést megelőzően a Vállalkozónak részletes kezelési leírást, a karbantartáshoz, hibakereséshez, javításhoz szükséges teljes műszaki dokumentációt ki kell dolgoznia és át kell adnia a Megrendelőnek. Az üzemeltetés során esetlegesen szükségessé váló módosításokat a Vállalkozónak a jótállási időszakban a dokumentáción térítésmentesen át kell vezetnie.

## **7. Az ajánlatban a műszaki és karbantartási jellemzők részletes bemutatása**

Ebben a fejezetben kerültek meghatározásra azok a követelmények, melyek megalapozzák az M3-as vonalra a Vállalkozó által felújított járművek műszaki minősítését, valamint a felújítás/ korszerűsítés, beüzemelés során szükséges együttműködést, az átadandó, elkészítendő dokumentumokat.

Az egyes fejezeteket jegyzékekben kell megadni. A jegyzékek alkalmazásának célja, hogy az ajánlatok egyértelműen összehasonlíthatóak és kiértékelhetőek legyenek.

### **7.1.1 Általános jellemzők**

A metróüzem igényeinek megfelelő jármű valamint a rendszer elemei egyenszilárdságúak, környezetvédelmi és minőségi szempontból is jó minőségűek legyenek.

Az átadott dokumentációk szolgálják a járművek és a kapcsolódó technológiai berendezések szakszerű üzemeltetési lehetőségét. Adjanak alapot az üzemvitelhez szükséges szabályzatok és utasítások kidolgozására.

Magyarországon korábban még nem alkalmazott rendszer, alrendszer és berendezés tekintetében a vonatkozó kötelező szabványoknak való megfelelés és az alkalmasság bizonyítása alapkövetelmény. A felújított/ korszerűsített jármű esetében az EU által akkreditált tanúsító szervezet mérési jegyzőkönyvei és egyéb bizonylatai elfogadhatóak, ha a hiteles magyar fordítás mellékelve van. Más vizsgáló intézetek mérési jegyzőkönyveit és egyéb vizsgálati bizonylatait a Megrendelő nem köteles elfogadni.

A Vállalkozónak be kell nyújtania az ajánlatában szereplő felújított járművek bemutatása céljából a Megrendelő részére a következőket:

- A jármű típusát meghatározó műszaki adatok (I jegyzék leírása),
- Jármű felújítását, korszerűsítését, karbantartását bemutató műszaki adatok (J jegyzék leírása),
- Felújításhoz, beüzemeléshez kapcsolódó kiegészítő követelmények (K jegyzék leírása).

**A jármű típusát meghatározó műszaki adatok (I jegyzék leírása):**

- jármű típusa, sorozatjele,
- nyomtávolság,
- tervezésnél figyelembe vett szerkesztési szelvény,
- tengelyek száma,
- forgóváz típusa,
- kerékpárok típusa,
- legnagyobb tengelyterhelés,
- vonó- és ütközőkészülék típusa,
- a jármű hossza,
- a jármű saját tömege,
- bejárható legkisebb pályáív sugara,
- a járműre engedélyezett legnagyobb sebesség,
- fékberendezés típusa és jellege,
- energia-átalakító és a járműhöz illeszthető vonatbefolyásoló berendezés rendszere.

**Jármű felújítását, korszerűsítését, karbantartását bemutató műszaki adatok (J jegyzék leírása):**

A Vállalkozó a járműszerelvény- és a forgóváz-konstrukciót, a forgóváz hajtáselemeit, a fékberendezések és az elektromos hajtáslánc elemeinél és az egyéb berendezéseknél a felújítás, korszerűsítés során alkalmazott megoldást, valamint az alkalmazni kívánt karbantartási rendszert kell, hogy bemutassa.

**A jármű műszaki átalakításának bemutatása:**

- a jármű működését, üzemmódjait a megismeréshez és a megítéléshez szükséges részletességgel,
- ki kell térni a rendkívüli utasforgalom, meghibásodás, baleset esetén követhető beavatkozási lehetőségekre, be kell mutatni a járműszerelvények szét- és összekapcsolhatóságának technológiai sorrendjét, annak időtartamát és létszámigényét, a szét- és összekapcsolhatóság együttes időtartamát,
- a jármű jellegét (jellegtervet) bemutató rajzokat a főbb méretek feltüntetésével, az OVSZ II. kötet (18/1998. KHVM) IV. függelékben leírtak szerint,
- a jármű ívbeállításának vizsgálatát,
- a jármű szelvényvizsgálatát és szűkítési számítását,
- a jármű forgóvázainak és kerékpárjainak összeállítási rajzát, a kerékpártengely szilárdsági számítását,
- a járműszerelvény, forgóvázak, tartószerkezetek szilárdsági vizsgálatait és/vagy korszerűsítési elveit,
- a felújítás során megváltozott főegység, részegység, berendezés, működését, és/vagy tervezési elveit bemutató dokumentumokat,
- a felújítás során megváltozott kábelezési rajzokat, diagramokat, összeállítási rajzokat,
- a jármű fékvázlatát, a fék működését, fékszámításait,
- a jármű üzemeltetési feltételeit, teljesítményadatait, menetdinamikai jellemzőit,
- az ablakok, ajtók, vezetőfülke, utastér kivitelezésének részletes bemutatását, különös tekintettel a menekítő ajtók biztonsági funkciójára,
- a sínkenő vagy nyomkarimakenő berendezés működési elvét, az alkalmazott anyagok jellemzőit, a készülékek elhelyezését,

- a léghálózatot és a sűrített levegős berendezéseket,
- az erősáramú vontatási- és fékáramkört, segédüzemi áramkört és vezérlését, a menet- és féküzem vezérlését,
- a villamos készülékek és berendezések felépítését, működését, elhelyezését,
- a jármű tűzvédelmi jellemzőit, a tűzmegeelőzésre tervezett megoldások részletes ismertetését,
- a jármű munka- és környezetvédelmi szempontból való elbírálásához szükséges adatokat. A járműátalakításnál, járműépítésnél alkalmazott környezetvédelmi irányelveket, az EU környezetvédelmi előírásainak betartására tett intézkedéseket,
- a zajszint (dBA) értékeit,
- azokról az anyagokról, amelyek mennyisége, vagy tulajdonságai alapján környezetvédelmi kockázatot jelentenek, a környezetvédelmi megfelelőségét igazoló biztonsági adatlapok minősítő adatait összesítő, kivonatos formában. Az összesítésnek tartalmaznia kell:
  - az anyag megnevezését,
  - beépítés helyét,
  - munkaegészségügyi, biztonságtechnikai, környezeti veszélyesség szerinti besorolását,
  - tűzveszélyességi minősítést,
  - hulladékkezelés, ártalmatlanítás, vagy újrahasznosítás lehetőségeit,
  - egyéb, az Ajánlattevő által fontosnak tartott információkat.

A beépített anyagok megfelelőségét műbizonylatokkal, minőségtanúsítványokkal, mérési eredményekkel, biztonságigazoló vizsgálatokkal, számításokkal, jegyzőkönyvekkel, tesztvizsgálatokkal kell szükség szerint alátámasztani. Olyan dokumentumokat kell csatolni, amelyekkel igazolható, hogy a jármű megfelel a meghatározott adatoknak, a személyi, forgalmi, valamint a vagyon- és közlekedésbiztonsági követelményeknek.

Tesztjelentéseknél meg kell adni:

- a vizsgálat célját,
- a felhasznált dokumentumokat,
- a vizsgált objektum leírását,
- a vizsgálatok lebonyolításának folyamatát,
- a vizsgálat összefoglaló leírását.

Megfelelőségi nyilatkozatoknál meg kell adni:

- a termék forgalmazóját, a műszaki megoldást/eljárást,
- a termék megnevezését,
- a termék/műszaki megoldás/eljárás – felhasználás szempontjából – lényeges és megfelelőségi igazolás alapját képező tulajdonságait, jellemzőit,
- a termék/műszaki megoldás/eljárás alkalmazásának lényeges műszaki feltételeit.
- Műszaki ajánlat a vezetőfülke klimatizáló berendezésre.
- A jármű működéséhez szükséges szoftverek ismertetése.

### Karbantartási feladatok ellátása

A Vállalkozónak javaslatot kell tennie a karbantartási technológiára, olyan tartalommal, amellyel a Megrendelő szakemberei a felújított/korszerűsített járművek karbantartását biztonsággal el tudják végezni a felújítást követően.

A karbantartás alatt olyan vizsgálati és javítási rendszert értünk, amely tervszerű és rendszeres előzetes vizsgálatokkal kiküszöböli a váratlan meghibásodásoknak a valószínűségét, és a szükséges természetes kopásból eredő javítások kis költséggel rövid határidő alatt elvégezhetőek. Alapfeltétel, hogy a járművek és azok fődarabjai, alkatrészei állandó és gondos megfigyelés alatt álljanak, a járművek ellenőrzése üzemeltetés közben is folyamatos legyen, hogy a járművek minél rövidebb ideig legyenek kivonva a forgalomból és a javítások a lehető legrövidebb idő alatt és a legkedvezőbb élőmunka ráfordítással, illetve költséggel legyenek elvégezhetőek. Tervszerű karbantartási szolgáltatás az alábbiakat magában foglalja:

- ellenőrzéseket beleértve a szemlevezetéseket,
- funkcionális vizsgálatokat,
- műszaki okból végzett tisztításokat,
- alkatrészek cseréjét a megelőző karbantartás keretében.

Cél egy élenjáró műszaki színvonalú, költséghatékony, megbízhatóságot és a rendelkezésre állást, valamint a minőséget magas szinten biztosító karbantartási rendszer megvalósítása, folyamatos hibakeresés és hibajavítás mellett.

A Vállalkozónak a járművek teljes élettartama alatti üzemeltetéséhez szükséges technológiát, ciklusrendi teljesítményeket, a hozzájuk tartozó munkák mennyiségét és az anyagszükségletét úgy kell megadni, hogy a megbízhatósági követelményekben megfogalmazottaknak is és a rendelkezésre állás követelményének is eleget tegyen.

Javaslatot kell tenni a műhely(ek) kialakítására, műhelyberendezésekre és szerszámokra. A diagnosztikai rendszer kezeléséhez szükséges informatikai háttér eszközigényének biztosítására. Vállalkozó nyilatkozzon arra vonatkozóan, hogy az M3 vonalhoz meglévő járműtelep vágányképéhez alkalmazkodik az általa javasolt karbantartási technológia.

### **Felújításhoz, beüzemeléshez kapcsolódó kiegészítő követelmények (K jegyzék leírása):**

- Oktatási és képzési tematika,
- Alkalmazott szabványok.

#### **7.1.2 Részletes követelmények a jegyzékek elkészítéséhez**

Az ajánlatban törekedni kell a minél pontosabb meghatározásokra, megkönnyítve ezzel a szakszerű elbírálás folyamatát. Ki kell emelni előnyként azokat a paramétereket, melyeket a Vállalkozó fontosnak tart.

A jegyzékek tartalmi részletezésénél az OVSZ-II és a Metró Jármű Szabályzat és jelen fejezet előírásait kell követni, az ezekben leírt vonatkozó adatokat, értékeket kötelezően be kell tartani. Az elfogadható maximum vagy minimum értéként megadott paraméterek túllépése nem megengedett.



## 7.1.2.1 A jármű típusát meghatározó műszaki adatok, I1 – I6 jegyzék

Jelzés	Megnevezés	Műszaki leírás	Műszaki számítás	Ismertetés, bemutatás	Adatok
<b>I1 jegyzék</b>	Jármű adatait összefoglaló paramétertáblázat, a járművek jellegének leírása			X	X
	Nyomtávolság				X
	Tervezésnél figyelembe vett szerkesztési szelvény		X		
<b>I2 jegyzék</b>	Tengelyek száma			X	
	Forgóváz típusa	X			
	Kerékpár típusa	X			
	Legnagyobb tengelyterhelés				X
<b>I3 jegyzék</b>	Vonó- és ütközőkészülék típusa	X			
	Jármű hossza				X
	A jármű saját tömege			X	X
<b>I4 jegyzék</b>	Bejárható legkisebb pályavív sugara		X		
	A járműre engedélyezett legnagyobb sebesség			X	X
	A fékberendezések típusa, jellege	X			
<b>I5 jegyzék</b>	Energia átalakító berendezés rendszere	X			
<b>I6 jegyzék</b>	AVR rendszertechnikai ismertetése	X			

### 7.1.2.2 Jármű felújítását, korszerűsítését, karbantartását bemutató műszaki adatok, J1 – J28 jegyzék

Jelzés	Megnevezés	A jegyzékhez kapcsolódó kiegészítő témakörök	Műszaki ismertetés	Műszaki számítás	Blokkvázlat	Műszaki rajz
<b>J1 jegyzék</b>	A vállalt élettartamot igazoló számítási mód, vagy eljárás bemutatása, a jármű működése, üzemmódjai	a szelektív védelem (visszatápláló üzemmódban földelt tápkörzetre történő ráfutása esetén)	X		X	
<b>J2 jegyzék</b>	Meghibásodás, baleset esetén követhető beavatkozási lehetőségek	számítással történő igazolása annak, hogy egy utasokkal tele szerelvény egy másik utasokkal tele üzemképtelen vonatot 500 méter hosszú, 4 % –os emelkedőn, legalább 25 km/óra sebességgel fel tud tolni	X	X	X	
<b>J3 jegyzék</b>	Jármű jellegterve		X			X
<b>J4 jegyzék</b>	Jármű ívbeállításának vizsgálata			X		X
<b>J5 jegyzék</b>	Jármű szelvényvizsgálata, szűkítésszámítás			X		X
<b>J6 jegyzék</b>	A jármű forgóvázai, kerékpárjai kerékpártengelyei, tengelykapcsolói	- az utasterheléstől és kerékátmérőtől független padlószint szabályozás - 5.2.2.5 pontban foglalt adatok	X			X
<b>J7 jegyzék</b>	Járműszekrény forgóváz tartószerkezet		X			X

Jelzés	Megnevezés	A jegyzékhez kapcsolódó kiegészítő témakörök	Műszaki ismertetés	Műszaki számítás	Blokkvázlat	Műszaki rajz
<b>J8 jegyzék</b>	A felújítás, korszerűsítés során megváltozott gépészeti és pneumatikus főegység, részegység, berendezés működése, amelyek a J1-J28-as jegyzékek felosztásába egyébként nem sorolhatók	1.utastéri szellőzőrendszer, bejutó csapadék és lecsapódó pára elvezetése 2.a jármű bevonati rendszere 3.beesés megakadályozása a kocsik közé 4.átjárás a kocsik között 5.biztonsági felfüggesztések a jármű alatt	X			1.,3.,4. kiegészítő témakör
<b>J9 jegyzék</b>	Kábelezés, kábelek sérülésvédelme, kábelvezetési rajzok		X			X
<b>J10 jegyzék</b>	Jármű fékvázlata, fék működése, fék számításai		X	X	X	X
<b>J11 jegyzék</b>	Üzemeltetési feltétel, teljesítményadat menetdinamikai jellemzők		X			
<b>J12 jegyzék</b>	Ablakok, ajtók, vezetőfülke, utastér, menekítő ajtó	- az átjáró ajtóknál a reteszelés oldásának rendszere - a vezetőfülke homlok és oldalablakainak fűtése	X			X
<b>J13 jegyzék</b>	A kenőberendezés típusa, készülék elhelyezése		X			X
<b>J14 jegyzék</b>	Léghálózat, sűrített levegős berendezések	a levegőszükséglet számítása	X	X	X	
<b>J15 jegyzék</b>	Vonatbefolyásoló rendszer illesztése		X		X	

Jelzés	Megnevezés	A jegyzékhez kapcsolódó kiegészítő témakörök	Műszaki ismertetés	Műszaki számítás	Blokkvázlat	Műszaki rajz
<b>J16 jegyzék</b>	Erősáramú vontatási- és fékáramkör		X		X	X
<b>J17 jegyzék</b>	Segédüzemi áramkör és vezérlése		X		X	
<b>J18 jegyzék</b>	Menet- és féküzem vezérlés	<ul style="list-style-type: none"> <li>- a főfék és az üzemi fék csúszásvédelme</li> <li>- a szerelvény befékezése vonatszakadás esetén</li> <li>- kipörgés-védelem</li> <li>- éberségi berendezés</li> </ul>	X		X	
<b>J19 jegyzék</b>	A felújítás, korszerűsítés során megváltozott villamos részegységek készülékek, berendezések, jelzések, amelyek a J1-J28-as jegyzékek felosztásába nem kerülnek bemutatásra	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. áramszedő</li> <li>2. kamerarendszer</li> <li>3. feketedoboz funkció</li> <li>4. utastájékoztató</li> <li>5. járművilágítás</li> <li>6. pályavilágítás</li> <li>7. indításjelzés</li> <li>8. utastéri vészjelző</li> <li>9. a jármű kommunikációs rendszere</li> </ol>	X			1. kiegészítő témakör
<b>J20 jegyzék</b>	Tűzvédelmi jellemzők, tűzmegeelőzés	5.2.5.7 szerinti tűzgáták bemutatása	X			
<b>J21 jegyzék</b>	Munka- és környezetvédelmi szempontok, zajszint		X			
<b>J22 jegyzék</b>	Felhasznált anyagok környezetvédelmi megfelelősége	leírtak szerinti <u>kivonatos</u> formában kell elkészíteni.				

<b>Jelzés</b>	<b>Megnevezés</b>	<b>A jegyzékhez kapcsolódó kiegészítő témakörök</b>	<b>Műszaki ismertetés</b>	<b>Műszaki számítás</b>	<b>Blokkvázlat</b>	<b>Műszaki rajz</b>
<b>J23 Jegyzék</b>	A vezetőfülke klimatizáló berendezése		X		X	
<b>J24 jegyzék</b>	Műszaki javaslat karbantartási feladatok ellátására (a vállalkozónak az alkalmazni kívánt karbantartási alaprendszert kell bemutatnia)	A leírt követelményeknek megfelelően kell elkészíteni.				
<b>J25 jegyzék</b>	Műhely(ek) kialakítására, műhelyi berendezések és szerszámok, informatikai háttér	Az üzemeltetéshez, az 5.2.9. pontban meghatározott részegységek esetében pedig azon túl a műhelyi javításhoz szükséges mértékben Az Ajánlatadó részletezze az AVR műhelykarbantartó munkahelyet is, az AVR összes alkotóelemére vonatkozólag (tesztpadok, próba készülékek stb).				
<b>J26 jegyzék</b>	Kiegészítő információk	A Vállalkozó által közölni kívánt egyéb információk, adatok formája és tartalma nem kötött.				
<b>J27 jegyzék</b>	Alkalmazott szoftverek jegyzéke	A jármű működéséhez szükséges szoftverek és azok jellemzőinek rövid bemutatása az aktuális verziószám megadásával.				

Jelzés	Megnevezés	A jegyzékhez kapcsolódó kiegészítő témakörök	Műszaki ismertetés	Műszaki számítás	Blokkvázlat	Műszaki rajz
<b>J28 jegyzék</b>	Vállalkozó nyilatkozatai, közleményei	<p>A Vállalkozónak az alábbi, műszaki tárgyú nyilatkozatokat kell tennie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A Vállalkozó nyilatkoznia kell arról, hogy az általa megajánlott és megtervezésre kerülő jármű, a korszerűsítés, felújítás során felhasználásra kerülő alkatrészek, anyagok teljeskörűen megfelelnek az OVSZ II.-ben, a Metró Jármű Szabályzatban, a vonatkozó magyar jogszabályokban és a Műszaki Leírásban meghatározott követelményeknek, valamint azok egyenértékű, illetve jobb biztonsági és minőségi szintet garantálnak a vonatkozó EN vagy ISO szabványban, előírásokban foglalt megoldásoknál.</li> <li>- A Vállalkozónak nyilatkoznia kell arról, hogy amennyiben valamely ország nemzeti szabványainak vagy más előírások használatát javasolja, független szakértő bevonásával vállalja annak igazolását, hogy az alkalmazni kívánt szabványok, előírások egyenértékű vagy jobb biztonsági és minőségi szintet garantálnak a vonatkozó EN vagy ISO szabványban foglaltakkal, továbbá vállalja azt is, hogy a független szakértő a szabványok közötti eltérést tételesen bemutatja és azok jelöléseinek (pl. anyagminőségek azonosító jele) összerendelését is elvégzi.</li> </ul> <p>Mindezek mellett a Vállalkozó bármely, általa fontosnak tartott műszaki nyilatkozatot is csatolhat.</p>				

### 7.1.2.3 Felújításhoz, beüzemeléshez kapcsolódó kiegészítő követelmények, K1-K3 Jegyzék

Jelzés	Megnevezés	Igazolás, elfogadás módja
K1 jegyzék	Oktatás, képzési tematika	Be kell nyújtani a rendszeroktató és felügyelő személyzet, valamint a karbantartó személyzet oktatására készített ütemtervet, tematikát.
K2 jegyzék	Együttműködési, korszerűsítési, felújítási folyamat	A Vállalkozónak ajánlatában meg kell adnia a korszerűsítés, felújítás rendszertechnika leírását a helyszínek és a folyamat meghatározásával. A leírásnak olyan részletezettségűnek kell lennie, amelyből az Ajánlatkérő megállapíthatja, hogy az adott munkafolyamat biztonságban és időben elvégezhető-e.
K3 jegyzék	Az AVR felújítása	A Vállalkozó ajánlatában részletesen mutassa be az AVR berendezés megújításának műszaki terjedelmét, rendszertechnikáját, térjen ki a jelenlegi relés interfész megújítására, és annak kapcsolódási pontjaira, valamint a felújított AVR műhelykarbantartó rendszerére is.

## 8. Szabályzatok, rendeletek, előírások, szabványok

A korszerűsítés, felújítás során különösen figyelembe veendő szabványok, rendeletek és előírások felsorolása.

### 8.1.1 Szabályzatok

- METRÓ F.1. JELZÉSI UTASÍTÁS
- METRÓ F.2. FORGALMI UTASÍTÁS
- METRÓ V1 SZOLGÁLATI SZABÁLYZAT.

### 8.1.2 Jogszabályok

- 18/1998. (VII.3.) KHVM rendelet,  
Az Országos Vasúti Szabályzat II. kötetének kiadásáról.
- 44/2005. (VI.17.) GKM rendelet,  
Az Országos Vasúti Szabályzat II. kötetének kiadásáról szóló 18/1998. (VII.3.) KHVM rendelet módosításáról.
- 31/2010. (XII. 23.) NFM rendelet,  
A vasúti járművek üzembehelyezése engedélyezéséről, időszakos vizsgálatáról és hatósági nyilvántartásáról.
- 3/2002. (II. 8.) SzCsM-EüM együttes rendelet,  
A munkahelyek munkavédelmi követelményeinek minimális szintjéről. (a vezetőfülke esetében)
- 2003. évi CXXV. törvény  
Az egyenlő bánásmódról és az esélyegyenlőség előmozdításáról.

- 28/2011. (IX. 6.) BM rendelet,  
Az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról (OTSZ)
- 2012. évi XLI. törvény, a személyszállítási szolgáltatásokról
- 1991. évi XLV. törvény a mérésügyről
- 19/2011. (V. 10.) NFM rendelet  
a vasúti közlekedés biztonságával összefüggő munkakört betöltő munkavállalók szakmai képzésének és vizsgáztatásának, a vasúti vizsgaközpont és képzőszervezetek működésének, a képzési engedély kiadásának, továbbá a vasúti járművezetői gyakorlat szabályairól
- 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet  
a környezeti zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról

### 8.1.3 Szabványok

- MSZ EN 12663-1:2010 Vasúti alkalmazások. Vasúti járművek kocsiszekrényeinek szerkezeti követelményei. 1. rész: Mozdonyok és személykocsik (és a teherkocsik alternatív módszere)
- MSZ EN 50215:2010 Vasúti alkalmazások. Gördülőállomány. A gördülőállományon végzendő, gyártás utáni és forgalomba helyezés előtti vizsgálatok
- MSZ EN 50126:2001 Vasúti alkalmazások – A megbízhatóság, az üzemkészség, a karbantarthatóság és a biztonság (RAMS) előírása és bizonyítása
- MSZ EN 50128:2011 Vasúti alkalmazások – Távközlési, biztosítóberendezési és adatfeldolgozó rendszerek. Szoftverek vasúti vezérlő- és ellenőrző rendszerekhez
- MSZ EN 50129:2003 Vasúti alkalmazások – Távközlési, biztosítóberendezési és adatfeldolgozó rendszerek. Biztonsági elektronikai rendszerek biztosítóberendezésekhez
- MSZ EN 45545:2013 Vasúti alkalmazások. Vasúti járművek tűz elleni védelme. 1.-7. rész
- MSZ EN 50155:2008 Vasúti alkalmazások. A gördülőállományon használt elektromos berendezések
- MSZ EN 13452-1:2003 Vasúti alkalmazások. Fékek. A helyi forgalmú tömegközlekedési eszközök fékrendszerei. 1. rész: A teljesítőképesség követelményei
- MSZ EN 13452-2:2003 Vasúti alkalmazások. Fékek. A helyi forgalmú tömegközlekedési eszközök fékrendszerei. 2. rész: Vizsgálati módszerek
- MSZ EN 60077 Vasúti alkalmazások. Villamos berendezések a gördülőállományhoz. 1.-5. rész
- MSZ-05-40.4302:1979 Vasúti járművek és trolibuszok villamos berendezéseinek biztonsági követelményei



- MSZ EN 61373:2011 Vasúti alkalmazások. Gördülő állomány. Ütés- és rázásállósági vizsgálatok (IEC 61373:2010)
- MSZ EN 50121:2006 Vasúti alkalmazások. Elektromágneses összeférhetőség. 1., 2., 3-1., és 3-2. rész
- MSZ EN 286 Egyszerű, nem fűtött lég- és nitrogéntartályok. 3. és 4. rész
- MSZ EN 50264:2009 Vasúti alkalmazások. Vasúti járművek fokozottan tűzálló erősáramú és jelzőkábelei 1. - 3.2. rész
- MSZ EN 50305:2002 Vasúti alkalmazások. Vasúti járművek fokozottan tűzálló kábelei és vezetékai. Vizsgálati módszerek
- MSZ EN 50355:2013 Vasúti alkalmazások. Vasúti járművek fokozottan tűzálló kábelei és vezetékai. Használati útmutató
- MSZ EN 50343:2003 Vasúti alkalmazások. Vasúti járművek. A vezetékhálózat létesítési szabályai
- MSZ EN ISO 3095:2013 Akusztika. Vasúti alkalmazások. Sínpályához kötött járművek zajkibocsátásának mérése (ISO 3095:2013)
- MSZ EN ISO 3381:2011 Vasúti alkalmazások. Akusztika. Sínpályához kötött járművek belső zajának mérése (ISO 3381:2005)
- MSZ EN ISO 9001:2009 Minőségirányítási rendszerek. Követelmények (ISO 9001:2008)
- MSZ EN ISO 14001:2005 Környezetközpontú irányítási rendszerek. Követelmények és alkalmazási irányelvek (ISO 14001:1996)
- MSZ EN 15595:2009+A1:2011 Vasúti alkalmazások. Fékezés. Kerékcúszásvédelem
- MSZ EN 12299:2009 Vasúti alkalmazások. Az utasok utazási kényelme. Mérés és értékelés
- MSZ EN 13260:2009+A1:2011 Vasúti alkalmazások. Kerékpárok és forgóvázak. Kerékpárok. Termékkövetelmények
- MSZ-07-5007:1987 Villamosvasúti, elővárosi és gyorsvasúti járműkerékpár. Elővárosi vasúti járművek és metróüzemi járművek kerékpárjai. Műszaki követelmények. Vizsgálatok. Átvétel
- MSZ EN 13272:2012 Vasúttechnika. A tömegközlekedési vasúti járművek belső terének világítása
- MSZ EN 14067-3:2003 Vasúti alkalmazások. Aerodinamikai menettulajdonságok. 3. rész: Menettulajdonságok alagutakban
- MSZ EN 14067-5:2006+A1:2011 Vasúti alkalmazások. Aerodinamikai menettulajdonságok. 5. rész: Aerodinamikai követelmények és vizsgálati módszerek alagutakban

- MSZ EN 14813-1:2006+A1:2011 Vasúti alkalmazások. A vezetőfülkék légkondicionálása. 1. rész: Kényelmi jellemzők
- MSZ EN 15016-3:2005 Műszaki rajzok. Vasúti alkalmazások. 3. rész: A műszaki dokumentáció módosításainak kezelése
- MSZ EN 15085 Vasúti alkalmazások. Vasúti járművek és részegységeik hegesztése. 1. - 5. rész
- MSZ EN 15227:2008+A1:2011 Vasúti alkalmazások. A vasúti járművek kocsiszekrényeinek ütközésbiztonsági követelményei
- MSZ EN 15827:2011 Vasúti alkalmazások. Forgóvázak és futóművek követelményei
- MSZ EN 50125-1:2000 Vasúti alkalmazások. A berendezések környezeti feltételei. 1. rész: A gördülőállományon használt berendezések
- MSZ EN 50155:2008 Vasúti alkalmazások. A gördülőállományon használt elektronikus berendezések
- MSZ EN 50163:2013 Vasúti alkalmazások. A vontatási rendszerek tápfeszültségei
- MSZ EN 50238:2003 Vasúti alkalmazások. A gördülőállomány és a szerelvényérzékelő rendszerek közötti összeférhetőség
- MSZ EN 50467:2012 Vasúti alkalmazások. Gördülőállomány. Villamos csatlakozók, követelmények és vizsgálati módszerek
- MSZ EN 50553:2013 Vasúti alkalmazások. A menetképeség követelményei a vasúti kocsikon keletkezett tűz esetén
- MSZ EN 60349:2011 Villamos vontatás. Vasúti és közúti járművek villamos forgógépei 1. és 2. rész
- MSZ EN 61377:2003 Vasúti alkalmazások. Gördülőállomány. 1.-3. rész
- MSZ EN 61375:2013 Elektronikus vasúti berendezések. Vasúti jármű kommunikációs hálózata (TCN). 1. - 3-3. rész
- MSZ EN 10088-1:2005 Korrózióálló acélok. 1. rész: A korrózióálló acélok jegyzéke
- DIN 5510 Megelőző tűzvédelem vasúti járműveken
- DIN 4102 1 Anyagok tűzállósági tulajdonságai
- IEC 754-1 Halogénmentességre vonatkozó előírások

#### 8.1.4 Előírások

- UIC 642 Tűzvédelmi általános irányelvek
- UIC 564-2 Anyagok tűzállósági tulajdonságai
- UIC 895 Kábelek tűzállósági követelményei
- UIC 651 Layout of driver's cabs in locomotives, railcars, multiple-unit trains and driving trailers (a jármű ergonómiai kialakítása)

- ENSZ-EGB 36

Közforgalmú személyszállító járművek szerkezeti jellemzői

## 9. Mellékletek

1. számú melléklet: A felújításra, korszerűsítésre kerülő járművek főbb műszaki és üzemeltetési adatai
2. számú melléklet: A továbbüzemeltethetőség szempontjából végzett vizsgálatok mérési lapjai (CD melléklet)
3. számú melléklet: Áramszedő túske rajza
4. számú melléklet: Részletes leírás az AVR (automatikus vonatvezérlő rendszer) felújításához
5. számú melléklet: Az M3 metró vonal pályaadatai (CD melléklet)
6. számú melléklet: Az M3 metró vonalon automatikus üzemmódban közlekedő 81 típusú motorvonat menetdinamikai adatai (CD melléklet)

**A felújításra, korszerűsítésre kerülő járművek  
főbb üzemeltetési adatai**

Sorszám	Pályaszám	Típus	A beszerzés éve	A felújítások száma	Az utolsó felújítás időpontja
1.	363	81717 2M	2000	1	2008.02
2.	364	81717 2M	2000	1	2008.02
3.	365	81717 2M	2000	1	2008.07
4.	366	81717 2M	2000	1	2008.07
5.	3123	81714 2M	2000	1	2008.02
6.	3124	81714 2M	2000	1	2008.02
7.	3125	81714 2M	2000	1	2008.02
8.	3126	81714 2M	2000	1	2008.07
9.	3127	81714 2M	2000	1	2008.07
10.	3128	81714 2M	2000	1	2008.07
11.	359	81 717	1990	3	2008.03
12.	360	81 717	1990	3	2008.03
13.	361	81 717	1990	3	2007.10
14.	362	81 717	1990	3	2007.10
15.	3117	81 714	1990	3	2008.04
16.	3118	81 714	1990	3	2008.04
17.	3119	81 714	1990	3	2008.04
18.	3120	81 714	1990	3	2007.10
19.	3121	81 714	1990	3	2007.10
20.	3122	81 714	1990	3	2007.10
21.	353	81 717	1989	5	2012.04
22.	354	81 717	1989	4	2010.07
23.	355	81 717	1989	4	2010.11
24.	356	81 717	1989	4	2010.09
25.	357	81 717	1989	4	2009.12
26.	358	81 717	1989	4	2012.04
27.	3105	81 714	1989	4	2011.02
28.	3106	81 714	1989	4	2010.04
29.	3107	81 714	1989	4	2011.02
30.	3108	81 714	1989	4	2011.12
31.	3109	81 714	1989	4	2010.10
32.	3110	81 714	1989	5	2014.04
33.	3111	81 714	1989	5	2014.01
34.	3112	81 714	1989	4	2009.12
35.	3113	81 714	1989	4	2009.04
36.	3114	81 714	1989	4	2009.11
37.	3115	81 714	1989	5	2014.11
38.	3116	81 714	1989	4	2012.12
39.	343	81 717	1988	5	2010.11
40.	344	81 717	1988	3	2008.11
41.	345	81 717	1988	4	2009.04

42.	346	81 717	1988	5	2014.01
43.	347	81 717	1988	5	2009.12
44.	348	81 717	1988	5	2010.04
45.	349	81 717	1988	5	2010.07
46.	350	81 717	1988	5	2010.05
47.	351	81 717	1988	5	2010.04
48.	352	81 717	1988	5	2010.06
49.	3085	81 714	1988	5	2009.12
50.	3086	81 714	1988	6	2014.11
51.	3087	81 714	1988	5	2014.11
52.	3088	81 714	1988	4	2008.12
53.	3089	81 714	1988	5	2014.09
54.	3090	81 714	1988	4	2011.11
55.	3091	81 714	1988	4	2011.04
56.	3092	81 714	1988	5	2014.08
57.	3093	81 714	1988	5	2012.11
58.	3094	81 714	1988	5	2014.05
59.	3095	81 714	1988	5	2014.07
60.	3096	81 714	1988	5	2014.06
61.	3097	81 714	1988	5	2010.03
62.	3098	81 714	1988	5	2009.07
63.	3099	81 714	1988	5	2009.12
64.	3100	81 714	1988	5	2009.09
65.	3101	81 714	1988	5	2011.04
66.	3102	81 714	1988	5	2009.11
67.	3103	81 714	1988	5	2009.07
68.	3104	81 714	1988	5	2010.10
69.	339	81 717	1985	6	2011.08
70.	340	81 717	1985	6	2011.02
71.	341	81 717	1985	6	2012.10
72.	342	81 717	1985	6	2010.11
73.	3077	81 714	1985	6	2009.10
74.	3078	81 714	1985	6	2011.09
75.	3079	81 714	1985	6	2011.12.
76.	3080	81 714	1985	6	2010.05
77.	3081	81 714	1985	6	2013.10
78.	3082	81 714	1985	6	2012.11
79.	3083	81 714	1985	6	2009.12
80.	3084	81 714	1985	6	2011.03
81.	337	81 717	1984	6	2013.11
82.	338	81 717	1984	6	2009.11
83.	3073	81 714	1984	6	2008.11
84.	3074	81 714	1984	6	2011.10
85.	3075	81 714	1984	7	2014.03
86.	3076	81 714	1984	6	2008.12
87.	328	81 717	1983	6	2008.10

88.	329	81 717	1983	6	2009.10
89.	330	81 717	1983	6	2008.03
90.	331	81 717	1983	6	2009.10
91.	332	81 717	1983	6	2009.02
92.	333	81 717	1983	6	2009.10
93.	334	81 717	1983	6	2011.11
94.	335	81 717	1983	6	2009.09
95.	336	81 717	1983	6	2013.10
96.	3042	81 714	1983	7	2014.10
97.	3043	81 714	1983	6	2009.06
98.	3044	81 714	1983	6	2009.12
99.	3045	81 714	1983	6	2009.03
100.	3046	81 714	1983	6	2008.10
101.	3047	81 714	1983	6	2009.03
102.	3048	81 714	1983	5	2010.03
103.	3049	81 714	1983	6	2009.03
104.	3050	81 714	1983	6	2009.08
105.	3051	81 714	1983	6	2009.03
106.	3052	81 714	1983	6	2009.03
107.	3053	81 714	1983	6	2012.12
108.	3054	81 714	1983	6	2010.12
109.	3055	81 714	1983	6	2011.04
110.	3056	81 714	1983	6	2009.10
111.	3057	81 714	1983	5	2003.09
112.	3058	81 714	1983	6	2008.10
113.	3059	81 714	1983	6	2009.06
114.	3060	81 714	1983	6	2010.07
115.	3061	81 714	1983	7	2014.09
116.	3062	81 714	1983	6	2009.05
117.	3063	81 714	1983	6	2012.05
118.	3064	81 714	1983	7	2014.03
119.	3065	81 714	1983	6	2010.02
120.	3066	81 714	1983	6	2011.10
121.	3067	81 714	1983	6	2010.05
122.	3068	81 714	1983	6	2011.03
123.	3069	81 714	1983	6	2012.05
124.	3070	81 714	1983	6	2009.04
125.	3071	81 714	1983	7	2013.09
126.	3072	81 714	1983	7	2013.09
127.	315	81 717	1981	6	2011.08
128.	316	81 717	1981	6	2008.06
129.	317	81 717	1981	5	2013.11
130.	318	81 717	1981	7	2013.12
131.	319	81 717	1981	7	2014.06
132.	320	81 717	1981	6	2010.08
133.	321	81 717	1981	6	2013.03



134.	322	81 717	1981	6	2012.12
135.	323	81 717	1981	7	2013.12
136.	324	81 717	1981	7	2014.07
137.	325	81 717	1981	6	2012.09
138.	326	81 717	1981	6	2013.06
139.	327	81 717	1981	6	2012.08
140.	3020	81 714	1981	6	2010.10
141.	3021	81 714	1981	7	2012.10
142.	3022	81 714	1981	6	2013.02
143.	3023	81 714	1981	6	2010.04
144.	3024	81 714	1981	7	2014.04
145.	3025	81 714	1981	5	2008.07
146.	3026	81 714	1981	4	2013.06
147.	3027	81 714	1981	6	2011.02
148.	3028	81 714	1981	6	2012.01
149.	3029	81 714	1981	7	2013.08
150.	3030	81 714	1981	6	2011.11
151.	3031	81 714	1981	7	2013.12
152.	3032	81 714	1981	6	2012.04
153.	3033	81 714	1981	6	2009.06
154.	3034	81 714	1981	7	2013.12
155.	3035	81 714	1981	6	2012.11
156.	3036	81 714	1981	6	2008.05
157.	3037	81 714	1981	6	2007.11
158.	3038	81 714	1981	6	2013.04
159.	3039	81 714	1981	7	2013.09
160.	3040	81 714	1981	6	2012.12
161.	3041	81 714	1981	6	2012.02
162.	310	81 717	1980	6	2010.09
163.	311	81 717	1980	6	2010.04
164.	312	81 717	1980	6	2010.11
165.	313	81 717	1980	6	2011.11
166.	314	81 717	1980	7	2014.05
167.	3010	81 714	1980	7	2014.08
168.	3011	81 714	1980	6	2010.10
169.	3012	81 714	1980	6	2009.11
170.	3013	81 714	1980	6	2012.05
171.	3014	81 714	1980	6	2010.11
172.	3015	81 714	1980	7	2011.12
173.	3017	81 714	1980	6	2010.07
174.	3018	81 714	1980	7	2012.12
175.	3019	81 714	1980	6	2010.07
176.	300	81 717	1979	6	2009.01
177.	301	81 717	1979	7	2013.11.
178.	302	81 717	1979	7	2012.05
179.	303	81 717	1979	7	2011.12

180.	304	81 717	1979	7	2012.12
181.	305	81 717	1979	7	2011.06
182.	306	81 717	1979	7	2012.09
183.	307	81 717	1979	7	2012.11
184.	308	81 717	1979	7	2012.12
185.	309	81 717	1979	7	2012.11
186.	3000	81 714	1979	7	2014.02
187.	3001	81 714	1979	7	2013.11
188.	3002	81 714	1979	7	2011.11
189.	3003	81 714	1979	6	2009.07
190.	3004	81 714	1979	7	2014.11
191.	3005	81 714	1979	7	2014.09
192.	3006	81 714	1979	7	2011.06
193.	3007	81 714	1979	6	2011.02
194.	3008	81 714	1979	7	2012.12
195.	3009	81 714	1979	7	2012.09
196.	275	EV 3	1977	4	2001.01
197.	276	EV 3	1977	4	1996.06
198.	277	EV 3	1977	6	2011.10
199.	278	EV 3	1977	7	2012.06
200.	279	EV 3	1977	7	2013.07
201.	280	EV 3	1977	7	2009.09
202.	281	EV 3	1977	6	2011.09
203.	282	EV 3	1977	7	2012.08
204.	283	EV 3	1977	7	2012.06
205.	284	EV 3	1977	7	2013.04
206.	285	EV 3	1977	7	2012.06
207.	287	EV 3	1977	6	2009.12
208.	288	EV 3	1977	7	2010.03
209.	289	EV 3	1977	7	2014.04
210.	290	EV 3	1977	6	2009.12
211.	291	EV 3	1977	4	2011.04
212.	292	EV 3	1977	4	2012.07
213.	293	EV 3	1977	6	2014.09
214.	294	EV 3	1977	6	2008.12
215.	234	EV 3	1976	7	2008.12
216.	235	EV 3	1976	6	2002.10
217.	236	EV 3	1976	6	2002.12
218.	238	EV 3	1976	7	2012.09
219.	239	EV 3	1976	8	2013.08
220.	240	EV 3	1976	7	2009.04
221.	241	EV 3	1976	8	2014.06
222.	242	EV 3	1976	8	2012.10
223.	243	EV 3	1976	7	2008.02
224.	244	EV 3	1976	7	2011.10
225.	245	EV 3	1976	8	2014.10

226.	246	EV 3	1976	7	2008.08
227.	247	EV 3	1976	7	2008.09
228.	248	EV 3	1976	8	2014.06
229.	249	EV 3	1976	7	2009.02
230.	250	EV 3	1976	8	2013.06
231.	251	EV 3	1976	8	2011.04
232.	252	EV 3	1976	7	2009.05
233.	253	EV 3	1976	7	2008.11
234.	254	EV 3	1976	7	2007.06
235.	255	EV 3	1976	7	2011.10
236.	256	EV 3	1976	6	2003.03
237.	257	EV 3	1976	7	2011.06
238.	258	EV 3	1976	6	2001.11
239.	259	EV 3	1976	6	2002.08
240.	260	EV 3	1976	8	2014.06
241.	261	EV 3	1976	7	2010.03
242.	262	EV 3	1976	8	2011.09
243.	263	EV 3	1976	6	2002.04
244.	264	EV 3	1976	7	2008.12
245.	265	EV 3	1976	7	2008.12
246.	266	EV 3	1976	5	2000.04
247.	267	EV 3	1976	7	2008.10
248.	268	EV 3	1976	7	2008.05
249.	269	EV 3	1976	7	2008.05
250.	270	EV 3	1976	7	2009.05
251.	271	EV 3	1976	7	2009.05
252.	272	EV 3	1976	7	2011.05
253.	273	EV 3	1976	7	2011.06
254.	225	EV 3	1975	7	2012.05
255.	226	EV 3	1975	7	2012.08
256.	227	EV 3	1975	7	2011.06
257.	228	EV 3	1975	7	2009.10
258.	229	EV 3	1975	7	2009.07
259.	230	EV 3	1975	7	2012.08
260.	231	EV 3	1975	7	2011.06
261.	232	EV 3	1975	7	2011.10

### Tájékoztatás:

A 3025 pályaszámú jármű egyik – a forgóváz-kocsiszekrény kapcsolatot biztosító – főkereszt-tartója, valamint a 225 pályaszámú jármű egyik oldalán a vonó-ütköző készülék ágyazása ütközés következtében deformálódott.

**A továbbüzemeltethetőség szempontjából  
végzett vizsgálatok mérési lapjai  
(CD melléklet)**

A Budapest Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Elektronikus Jármű és Járműirányítási Tudásközpont és a Széchenyi István Egyetem Közúti és Vasúti Járművek Tanszék által létrehozott konzorcium a BKV Zrt. megbízásából, 2011 szeptemberében az élettartamukat meghaladt metró járművek üzemben tarthatóságának megállapítása érdekében járművizsgálati programot dolgozott ki.

A járművizsgálati program alapján elvégzett mérések, vizsgálatok célja a jármű műszaki állapotának feltérképezése és annak eldöntése, hogy a jármű alkalmas-e továbbüzemeltetésre, valamint a továbbüzemeltetéshez szükséges műszaki beavatkozások meghatározása.

A vizsgálat-sorozatnak a kocsiszekrényre és az alvázra kiterjedő része a szilárdsági szempontból kritikus pontok repedésvizsgálatából, falvastagság-méréséből, az alváz terhelés alatti behajlásának méréséből, valamint az ajtóátlók deformációjának meghatározásából áll.

A tartóknál a falvastagság megengedett csökkenése 20%.

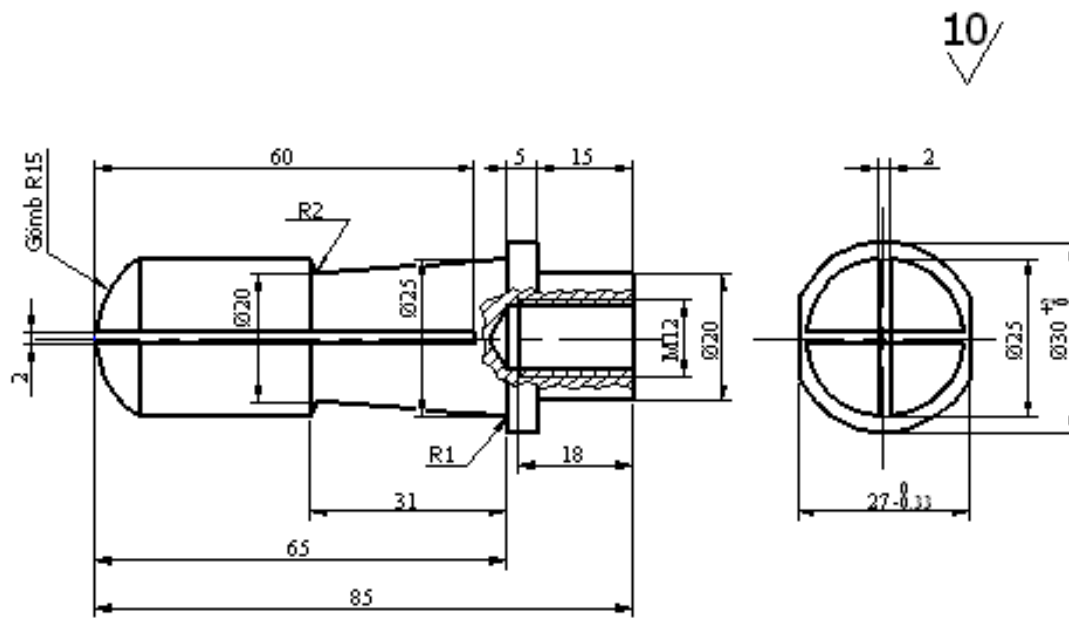
A lehajlás mérés értékelése: műterhelés hatására a járműközép magasságának a csökkenése 3 mm-t nem haladhatja meg.

Az azonos irányú átlók méretkülönbsége egy ajtó kivágáson belül a műterhelés hatására nem haladhatja meg a 2 mm-t.

A CD melléklet az utolsó mérések mérési lapjait tartalmazza.

### 3. SZÁMÚ MELLÉKLET

## Dugaszoló érintkező



Anyag: Cu Zn 40

## 4. SZÁMÚ MELLÉKLET

### Részletes leírás az AVR (Automatikus Vonatvezérlő Rendszer) felújításához

Az AVR rendszer gyártó által megnevezett típusa: PA 135. Az eredeti specifikáció referencia száma: JF.CR/MBC/B1035/85/A

A Vállalkozónak az AVR részegységein el kell végeznie minden olyan felújítási munkát, amivel a járműre a Vállalkozó által vállalt élettartammal azonos élettartam ezeknél a részegységeknél is biztosítható.

#### Az AVR munka terjedelmének meghatározása

A Vállalkozónak a jelenleg alapüzemmódban működő AVR rendszert át kell szerelni az általa felújított, korszerűsített járműre. A felújítást követően az AVR által biztosított szolgáltatásokat korlátozások nélkül kell biztosítani. Vezetési üzemmódok:

- PA automatikus vezetés
- CMC ellenőrzött manuális vezetés
- CML manuális vezetés 40 km/ó felső sebesség figyelés és sebesség túllépés esetén vészfék kiváltása (visszaesési szint, AVR nélküli üzemmód)

A rendszer alapvetően két elkülöníthető részre bontható, a pályamenti berendezésekre és a fedélzeti rendszerre. A pályamenti berendezések a teljes vonalra kiépítésre kerültek, úgy kell figyelembe venni, hogy a BKV Zrt. a pályamenti berendezések hibátlan működését biztosítja, a pályamenti berendezések nem kerülnek módosításra, a telepítésnek megfelelő, változatlan paraméterekkel működnek.

A fedélzeti berendezések közül a BKV Zrt. rendelkezésre bocsátja a gyártó által szállított specifikációknak megfelelően beállított, hibátlan egységeket. A BKV Zrt. által beállításra és rendelkezésre bocsátandó egységek:

- Tápellátó fiók (ALIM)
- Vételi fiók
- ATP fiók
- ATO fiók

Minden további, az AVR teljes körű működését biztosító munka elvégzése a Vállalkozó feladata.

Az átszereléshez szükséges teljes körű felmérés, információk beszerzése és tervezés a Vállalkozó feladata.

#### A Vállalkozó tevékenységébe tartozó munka terjedelme.

Az alábbiakban felsorolt AVR fedélzeti berendezések felújítási, beépítési, átszerelési tevékenységeket a Vállalkozónak kell elvégezni.

Az AVR fedélzeti berendezések a jármű két végén lévő MC1 és Mc2 vezér kocsikra szerelendő fel, mindkét kocsin azonos kialakítás mellett. A jármű teljes hosszában az AVR számára átmenő vezetékek biztosítása szükséges.

Általános elv, hogy az AVR rendszerét a felújított járműkonstrukcióhoz kell illeszteni, úgy hogy az ATO kimeneteit, annak funkcionalitásait meg kell tartani, a jármű hajtásvezérlését kell illeszteni a vonatviselkedés szoftveréhez. Az eddig használt interfészek és az ATO/ATP illesztése során felhasznált elemek, konstrukciók felújított állapotban felhasználhatók, azok az elemek, vagy interfészek, melyek a járműhöz való jobb illeszthetőséget biztosítják, a Vállalkozó kockázatára áttervezhetők. A Vállalkozónak mind költség, mind pedig tevékenység és ehhez tartozó időigény

oldalon kalkulálni kell az átszerelt AVR és a felújított jármű rendszer független tanúsítási tevékenységével.

### AVR fedélzeti berendezéseket befoglaló szekrény

A fedélzeti AVR fiókok három fiókot befogadó un. anyakártyákoz csatlakoznak, mely egy fröccsöntött keretben van elhelyezve. Jelen kialakításban kettő anyakártya került leszállításra a fiókokat befoglaló mechanikával együtt, ez a jövőben is egy egységként kezelendő, melyet a BKV Zrt. biztosít. Ez a kialakítás alkalmas összesen 6 db fiók elhelyezésére. A fiókok kizárólag a kijelölt pozíciókban üzemeltethetők. Az így kialakított egység egy porvédelmet biztosító szekrényben a vezető fülke mögött (Mc1-Mc2) pormentes hűtőventilátorral szerelt szekrényben került elhelyezésre. A szekrényeket fel kell újítani az átszerelést megelőzően.

Az AVR fedélzeti egységeinél hőfokfüggő, szűrt levegővel működő szellőző és hűtő rendszert kell kialakítani.

A szekrény a felújított jármű konstrukciójához való alkalmazkodás esetében a Vállalkozó kockázatára áttervezhető.

### Üzem módváltó kapcsoló

Mechanikus kapcsoló a vezetői hátfalon felszerelve, a vezetési üzemmódok választására szolgál. Jellemzője, hogy robosztus felépítésű, nagy áramokat is kapcsol. A kapcsoló a vezető fülke hátfalára van szerelve. A kapcsoló továbbra is elhelyezhető a vezetői fülke hátfalán. A kapcsolókat felújított állapotban kell átszerelni. A kapcsoló egy zárt, egy szerelési egységként kezelendő. A csatlakozás Socapex csatlakozókkal történik a jármű kábelezéshez. Számolni kell azzal, hogy a jármű újra kábelezése során a csatlakozókat ki kell váltani, a kapcsoló dobozon lévő csatlakozókhoz megfelelő ellendarabot kell beszerezni legalább az eredetivel azonos minőségűt, vagy annál jobbat.

Az üzem módváltó kapcsoló a felújított jármű konstrukciójához való alkalmazkodás érdekében az eredeti funkciók biztosítása mellett a Vállalkozó kockázatára áttervezhető.

### Fónikus kerék

Minden egyes járműszerelvénnyel első és hátsó vezérekocsin hátsó forgóvázának két tengelyén egy-egy db fónikus kerék, az ellenkező oldali tengelyvégre van felszerelve. Járművenként 4db. A projekt során a felújításra átadott járműből a fónikus kerekeket ki kell szerelni, felül kell vizsgálni, a szükséges alkatrészeket cserélni kell, és át kell szerelni a felújított szerelvényekbe. Induktív érzékelő fejből megfelelő mennyiségű tartalék áll rendelkezésre.

Az ajánlatadáshoz a helyszínen mintadarab áll rendelkezésre, a helyszíni bejáráson megtekinthető.

A fónikus kerék kábele a fónikus kerékbe fix bekötésű. Annak érdekében, hogy üzemeltetés során cseréjük gyorsan elvégezhető legyen, a kábelbe az alváz alatt egy közbelső csatlakozó beiktatása szükséges. A kiválasztott csatlakozónak ipari kivitelűnek kell lenni, ki kell elégíteni a speciális rezgő és mozgó környezetben való alkalmazhatóság feltételeit.

A fónikus kerék új tengelyre való felszereléséhez felfúró sablon és mechanikai, villamos beállítási útmutató rendelkezésre áll.

Az AVR rendszere kerékátmérő vonatkozásában az alábbi megkötésekkel működik (a leállási funkció ezekhez a kerékátmérőkhöz vannak megállapítva):

Új vonatkerék  $\varnothing = 786$  mm



Kopott vonatkerék  $\varnothing = 730$  mm

### Antenna

A járműszerelvényen kettő vevőantenna egység kerül felszerelésre, vezérkocsinként egy-egy db. forgóvázra szerelt tartógerendára. Egy tartógerendán 2 db szimmetrikusan elhelyezett gerenda van szerelve. Az antennák pontos helye a jármű elején lévő homlokcsatlás síkjától 18 m-re van, ezt a méretet megváltoztatni nem lehet. A tartószerkezet jelenlegi konstrukciója felhasználható, abban az esetben ha a felújított forgóvázhoz való alkalmazkodás a tartószerkezet megváltoztatását igényli a tartószerkezet a Vállalkozó felelősségére áttervezhető. A tartószerkezetet rezgéscsillapítással kell ellátni. Az antenna pontos beállítási méretek:

Függőleges beállítás: Antenna sík magassága a sínkoronától 220 mm (új kerékre vonatkoztatva)

Vízszintes beállítás: Sín belső éle és az antenna tengelyvonala 382,5 mm

### Vezetői pult

A vonatvezérléssel kapcsolatos rendszerállapotok megjelenítésére visszajelentő lámpák szolgálnak, valamint egyes kezelések végrehajtásához nyomógombok szolgálnak.

A visszajelentő lámpák izzóit az AVR kártyák hajtják meg, az átszerelés során átalakításuk LED-es visszajelentésre megengedett.

Visszajelentő lámpák és funkciói:

- PNA lámpa Nincs programgerjesztés
- PND lámpa Nem áll rendelkezésre az automatika
- LB lámpa Indító nyomógomb felengedés jelzése
- PA lámpa
- Ajtónyitás engedélyezés lámpa

Nyomógombok:

- FD indítási nyomógomb
- Reset gomb

Rendszer hangjelzése:

- CMC hangszóró

### ATP kimenet

Az ATP kimenete biztonsági kimenet. Jelen kialakítás mellett vészfékezés esetén önálló EP szelepeket működtet az ATP fiók AGD2 kártya kimenete. A kimenet 72 V-os, alaphelyzetben a kimenet magas feszültség szinten van, gerjesztve ezzel EP szelepeket. Vészfék parancs esetében a gerjesztés megszűnik. A felújítás során az EP szelepek felújított állapotban visszaszerelhetők az eredeti kialakításnak megfelelően. Abban az esetben, ha jármű korszerűsítése esetén az AVR jelenlegi biztonsági vészfék konstrukciója a Vállalkozó kockázatára átalakítható a biztonsági filozófia megtartása mellett. Az átalakítás során az ATP fiók AGD2 kártya kimenete változatlan marad, ehhez kell kialakítani az új biztonsági interfészt. A kialakításnál figyelembe kell venni azt az elvárást, hogy CML vezetési üzemmódban nem kell alkalmazni az ATP fiók AGD2 kimenetet.

### ATO kimenetek

A PA automatikus vezetési üzemmód megvalósítását az ATO fiók vonatvezérlő kártya végzi relé interfészek által. A relé interfészek a vezérlőkar vontatási, fékezési, valamint kifuttatási állásait modellezik le. A jármű hajtás vezérlése ezt követően automatikusan a jármű által valósul meg.

Az ATO 7 információt szolgáltat a teljesítmény interfészek felé, TR, M2, M3, FR, F1A, F2, FP. Minden egyes információ egy-egy relét működtet. A 8. relé RO relé (kifuttatás relé), automatikus vezérlést kap vagy FR, vagy TR relé működésekor. A jármű pontos megállási ponton való leállítását (pneumatikus fékkel) az FP relé végzi.

A reléket az un. vonatviselkedési kártya, vonatvezérlő szoftvere végzi. A jármű indítása az indítási egyenlet feltételeinek teljesítésekor következik be, a jármű haladása közben bekövetkező kapcsolásokat az engedélyezett sebesség és a jármű haladási sebességének összehasonlítására szolgáló hurokidő értékek végzik. A pontosított leállítás vezérlésére a rendszer önálló algoritmust alkalmaz, mely a megállási ponttól való távolságmérésen alapul, a megállítást FP interfész által pneumatikus fékkel történik.

A Vállalkozónak az új hajtásvezérlés kialakítását úgy kell tervezni, hogy a vonatviselkedés kártya szoftvere nem kerül megváltoztatásra.

A jelenleg alkalmazott interfész relék jellemző paraméterei

- Relék működtető feszültsége 72 V
- Kapcsolási idő < 100 msec
- Az érintkezők áramterhelése max. 30 A (motor oldali érintkezők esetében)
- Nincs vontatás, és menetfékezés rész érintkezőin átfolyó áramerősség 5- 100 mA
- A reléknek biztonságos működésűeknek kell lenni.

A relé interfész változatlan konstrukció mellett, felújított állapotban ismételt felhasználható. Abban az esetben, ha a járműfelújítás során új hajtásvezérlés kerül alkalmazásra a Vállalkozó kockázatára a relé interfészt áttervezhető, vagy elektronikus változat is alkalmazható. Az ATO 72 V-os kimeneti kötöttséget meg kell tartani.

A relék választásánál figyelembe kell venni a nagy rendelkezésre állási követelményeket, rezgő, poros környezetet, valamint a nagy megbízhatóságot.

### Kábelezés, csatlakozások

A jármű felújítás során a felújításra kerülő jármű összes kábele kicserélésre kerül, ennek megfelelően az AVR fedélzeti berendezések kábelezését és csatlakozásokat biztosító kapocsleceket és közbenső csatlakozókat cserélni kell.

A felújított járműhöz illeszkedő új kábelezést kell tervezni, figyelembe véve a konstrukcióhoz illeszkedő módosításokat. Az új kábelezést 90 perces tűzálló kábelezéssel kell megvalósítani. A szükséges közbenső csatlakozásokat úgy kell kialakítani, hogy minden fő darab (fónikus kerék, antenna, üzemmód kapcsoló, relé interfészek, üzemmód választó kapcsoló, vezetőkábel kapcsoló és visszajelentő eszközök) kiemelése csatlakozó megbontásával végrehajtható legyen. A közbenső, kábelek rendezésére szolgáló csatlakozókat, kábelelosztókat zárt kivitelűre kell készíteni.

### CML vezetési üzemmód, éberségi berendezés

A CML ellenőrzött manuális vezetési üzemmódban az AVR fedélzeti berendezésnek nincs funkciója. CML vezetési üzemmódban biztosítani kell éberségi funkciókat, valamint az alkalmazható sebesség felső határa 40 km/ó kell, hogy legyen, ami azt jelenti, hogy ha a jármű sebessége eléri a 40 km/ó sebességet, a rendszernek automatikus vészfékezéssel meg kell állítani a járművet.

Legfontosabb éberségi funkciók:

- Az éberségi gomb nem tartható folyamatosan nyomva a jármű haladása alatt. A gomb alapállapot legyen fölengedett, benyomni csak éberségi felhívásra, vagy éberségi felhívást megelőzően legyen szükség. Meg kell akadályozni,

hogy a nyomógomb kiékelhető, ill. valamilyen módon rögzíthető legyen (biztonsági kérdés).

- A rendszer működése: A vezető számára kerüljön kiadásra időarányosan éberségi felhívás hangjelzéssel (Pl. 15 mp-ként). Abban az esetben, ha a felhívás a nyomógomb benyomásával az éberségi felhívástól számított 5 mp-en belül nem kerül nyugtázásra a járművet automatikusan vészfékeztetni kell. Abban az esetben, ha a vezető az éberségi felhívást megelőzően nyomta be a nyugtázó gombot, akkor az számítson nyugtázásnak és induljon újra a felhívás időzítése. Lehetővé kell tenni a vezető számára, hogy úgy kezelje az éberségi berendezést, hogy ne kapjon éberségi felhívást, vagyis a felhívás megszólalása előtt tudjon nyugtázást végrehajtani.
- Nyugtázás: Éberségi nyugtázásnak számít, ha a nyugtázó gombot egyszer benyomták és fel is engedték.
- A nyugtázó gomb működtetése helyettesíthető az éppen kezelendő kezelőszervvel, pl. mestervezérlő.

Abban az esetben, ha az AVR által működtetett EP szelepek a felújítást követően nem kerülnek alkalmazásra, a biztonsági vészfékezés új konstrukcióval fog rendelkezni, CML vezetési üzemmódban a 40 km/ó sebességhatár figyelési funkciót szervizfunkciók megvalósítása céljából (nagy sebességű féktest) áthidalhatóvá kell tenni. Az áthidaló kapcsolót a járművezetői kezelői pultról elkülönített helyre kell felszerelni, zárt helyen. A kapcsoló működtetését adatrögzítőn rögzíteni szükséges. A jelenleg alkalmazott éberségellenőrző kártya felújított formában továbbra is felhasználható az itt kialakított funkcióval.

#### Ajtók zárva, reteszelve információ átadása

Az AVR rendszer számára biztonsági szintű ajtó zárva, reteszelve információt kell átadni. Az információt a felújított jármű ajtókonstrukciójához igazodóan kell kialakítani. Az információ biztonsági megfontolásokból vezetékvezetett kivitelű.

#### AVR adatok átadása az adatrögzítő számára

Az AVR eredeti szállítási terjedelmébe eső Tachmó beépítését nem kell megvalósítani, viszont a Tachmo által rögzített adatokat, beleértve az AVR belső adatokat is, át kell adni a jármű adatrögzítője számára.

#### Adatszolgáltatás:

A BKV Zrt. minden a rendelkezésére álló adatot, dokumentumot átad az Ajánlatadó részére, melyeket az AVR létesítéséhez az AVR telepítőjétől hivatalosan megkapott. Tételes lista (adathordozóra felírva): CD melléklet

A BKV Zrt. tájékoztatásul átadja azokat a dokumentumokat, melyeket a BKV Zrt. készített, vagy készíttetett.

Tételes lista (adathordozóra felírva): CD melléklet

A BKV Zrt. tájékoztatásul átadja a rendelkezésre álló statikus, dinamikus teszt dokumentumokat a Vállalkozó által elkészítendő AVR átszerelést követő állapotok vizsgálatára szolgáló tesztdokumentumok elkészítéséhez: CD melléklet.

Az átadott dokumentumok kizárólag a rendszer jobb megismerését szolgálják, nem releváns dokumentumok a tervezéshez és kivitelezéshez.

A fentiekben felsorolt dokumentumokon felül több dokumentum nem áll rendelkezésre és a BKV Zrt-nek nem áll módjában továbbiakat beszerezni. Minden

további, Ajánlatadó, ill. Vállalkozó által igényelt adat beszerzéséről az Ajánlatadónak, ill. a Vállalkozónak kell gondoskodni.

A BKV Zrt. az ajánlatadáshoz elkészít és átad egy állomásközben felvett, minden befutható AVR parabolára vonatkozó motoráram változás grafikus áram, idődiagramot, az AVR interfész relék működésének feltüntetésével. 3.4 melléklet

#### Mintadarabok:

A BKV Zrt. az ajánlatadást megelőzően helyszíni bejárást fog szervezni a járművek jelenlegi AVR kialakításának megtekintésére. A bejáráson megtekinthető:

- az AVR fedélzeti eszközök beépítése a jelenlegi járműbe,
- a járműre szerelendő fedélzeti egységhez csatlakozó érzékelői (mintadarabok)
  - fónikus kerékérezékelők
  - antenna
  - üzemmódválasztó kapcsoló

#### Jármű karakterizálás ATO vezérlés alatt

A dokumentumokban szereplő információk, adatokon túli további adatok beszerzésére a BKV Zrt. a kiválasztott a Vállalkozó számára lehetőséget biztosít a rendszer részét képező alkatrészek fizikai méretezésére, valamint villamos mérések elvégzésére, valamint a jármű jelenlegi ATO vezérlés alatti viselkedésének karakterizálására. A méréseket a Vállalkozónak kell összeállítania, a méréshez szükséges eszközökről a Vállalkozónak kell gondoskodni.

A mérésekhez a BKV Zrt. próbapályát, vontatási energiát, járművet, járműveket, térítés ellenében járművezetői személyzetet biztosít.

#### Dokumentumok előállítás

A Vállalkozónak a járműfelújítás során a folyamatokhoz igazodó dokumentumokat kell előállítani. A Vállalkozónak kötelezettsége minden, az alábbiakban felsorolt dokumentum, ezen felül az engedélyezési eljárás során a hatóság részéről kért dokumentumok tervek előállítás. A Vállalkozónak kötelezettsége a dokumentumok javítása mindaddig, amíg azok elfogadásra nem kerülnek. A Vállalkozási szerződés keretében elkészítendő AVR rendszerhez kapcsolódó dokumentumok:

- Típusnegélyezési AVR dokumentáció
- Interfész specifikáció
- Interfész megvalósulási tervek
- Mechanikai, méretarányos méretezett rajzok
- Gyártásin tervek
- Statikus vizsgálati eljárások
- Előre elkészített kitöltetlen statikus vizsgálati jegyzőkönyvek
- Dinamikus vizsgálati eljárások
- Előre elkészített kitöltetlen dinamikus vizsgálati jegyzőkönyvek
- Tanulmányok, mérési jegyzőkönyvek tanúsításhoz, engedélyezési eljáráshoz
- Javítási, karbantartási dokumentációk

A dokumentumok jóváhagyója a jármű Üzemeltetője, ill. engedélyek vonatkozásában az engedélyező hatóság. A dokumentumokat mindaddig javítani kell, amaddig az elfogadás meg nem történik. A Vállalkozónak gondoskodni kell a dokumentumok verzió követéséről.

A Vállalkozónak a jármű üzembe helyezési engedély kiadásáig megvalósulási tervet, ill. végleges javítási, karbantartási dokumentációt kell készíteni és el kell fogadtatni a

jármű üzemeltetőjével. A járművek üzemeltetése nem kezdhető meg a fenti dokumentumok hiányában.

Dokumentumok szállítása:

- A jóváhagyásra benyújtandó, bírálati dokumentumokat 2 nyomtatott példányban és 2 példány elektronikus hordozóra felírva kell szállítani.
- A hatóságnak benyújtandó dokumentumokat 4 nyomtatott példányban és 1 példány elektronikus hordozóra felírva kell szállítani.
- Az összes végleges állapotú dokumentumot 6 nyomtatott példányban és 4 példány elektronikus hordozóra felírva kell szállítani.

#### Az AVR fedélzeti fiókok, és bennük lévő kártyák felújítása

A BKV Zrt. – az AVR többi részegységéhez hasonlóan – a Tápellátó fiók (ALIM), Vételi, ATP, ATO fiókokat, a bennük lévő kártyákat utolsó üzemeltetési állapotban adja át. A Vállalkozónak ezeken a részegységeken is el kell végezni minden olyan felújítási munkát, amivel a jármű vállalt élettartamával azonos élettartam biztosítható.

#### Oktatás

A Vállalkozónak az AVR áttelepítést követően az új konstrukciót a Megbízó Üzemeltető személyzetével oktatás keretében ismertetni kell, valamint az általa telepített berendezések karbantartását, javítását oktatni kell. Az oktatási kötelezettségbe nem tartozik bele az AVR fedélzeti rendszer ATO, ATP, Vevőlánc, Alim fiókok működésének oktatása.

#### A felújítandó járművek átadása a Vállalkozó részére

A Megbízó a jelenleg is AVR berendezésekkel felszerelt járműveket működőképessé AVR berendezésekkel adja át a Vállalkozó részére. A működőképesség bizonyítása próbafutással történik és az átadás-átvételtől minden egyes jármű esetében jegyzőkönyv készül, ahol az AVR berendezések működőképessége rögzítésre kerül.

#### AVR rendszer áttelepítés hatósági ügyei

A járműfelújítás során összes szükséges hatósági engedély beszerzése a Vállalkozó feladata. Az engedélyek beszerzése során a Vállalkozó a Megbízó nevében jár el, melyre a Megbízó írásos felhatalmazást fog adni. Az engedélyek beszerzésének költsége, valamint az engedélyekhez szükséges dokumentumok előállítása a Vállalkozót terhelik.

A jármű bármilyen átalakítása, így a felújítandó jármű is engedélyköteles tevékenység. A 31/2010. (XII. 23.) NFM rendelet alapján átalakítási engedély birtokában folytatható le. Ehhez a tevékenységhez a Vállalkozónak átalakítási engedélyt kell kérni. Az AVR nem képezi külön engedély tárgyát, az AVR-re vonatkozó átalakítási engedélyt a jármű átalakítási engedélykérelemben kell szerepeltetni a megfelelő dokumentumok becsatolásával. Az AVR fedélzeti rendszere nem választható le a jármű egyéb ügyeiről, így az engedélyezési eljárása sem választható külön.

A rendelet alapján a hatóság várhatóan típusengedélyezési eljárás lefolytatását írja elő. A Vállalkozó kötelem minden a típusengedély AVR munkarészhez kötődő mérés lefolytatása, mérési jegyzőkönyvek előállítása.

A típusengedély kiadását követően a járművek üzembe helyezési engedélyének megszerzése a Vállalkozó feladata, költsége a Vállalkozót terheli.

#### Független tanúsító, szakértői tevékenység

A Vállalkozónak számolni kell azzal, hogy a hatóság szakértőt, független tanúsítót von be az engedélyezési eljárásba. Független tanúsítónak biztonsági tanúsítványt kell kiállítani, melyben tanúsítani kell, hogy az AVR biztonsági szintje nem csökkent felújított járműre való átszerelést követően.

A Vállalkozónak számolni kell azzal, hogy a független tanúsításhoz az egyes funkcionalitásokhoz megváltozott műszaki megoldásokat szakértő bevonásával vizsgálni és igazoltatni kell, melyet a független tanúsítónak át kell adni a rendszer biztonsági tanúsítványának kiállításához. A szakértői, ill. tanúsítói tevékenységek költsége a Vállalkozót terheli.

### Tesztek, próbaüzem

A járműfelújításhoz kötődő AVR fedélzeti berendezések áttelepítése tárgyában a Vállalkozónak a prototípus járművekkel az alábbi fő tesztelési és üzembe helyezési tevékenységeket kell elvégezni.

1. Statikus tesztek végrehajtása a beépített berendezések, kábelezés ellenőrzésére. Állóhelyi működésellenőrzés bekapcsolt berendezések mellett.
2. Dinamikus tesztek a vonat vezérlésének ellenőrzésére a próbapályán. A dinamikus vizsgálatok tartalmazzák a mozgás közbeni vonatvezetési funkciók megfelelőségének ellenőrzését, valamint az összes vonatfunkció vizsgálatát.
3. Tartampróba a próbapályán. A felújított vonatra átszerelt fedélzeti AVR-el legalább egy szerelvény esetében 1000 km-es próbapályán történő futást kell lebonyolítani. A próbapályán minden prototípus szerelvénynek 200 km, minden sorozatszerelvénynek 50 km egybefüggő, dokumentált hibamentes próbafutást kell igazolni, mielőtt a jármű fővonalai tesztekre bocsátható.
4. Fővonalai próbafutások utasok szállítása nélkül. Az AVR rendszerszintű ellenőrzésére a teljes vonalon próbafutásokat kell végezni. Az alagúti tartampróbák során legalább egy prototípus szerelvénynek 25 000 km-t, a többi szerelvénynek pedig 1 000 km-t kell teljesítenie. Minden prototípus és sorozatszerelvény esetében a próbafutások végén dokumentáltan, egybefüggő 200 km hibamentes próbafutást kell igazolni. A Vállalkozónak az alagúti hibamentes, utasok nélküli próbafutást követően kell megszerezni a jármű típusengedélyét, illetve a jármű üzembehelyezési engedélyét.

A próbafutások során minden hibát jegyezni kell és a Vállalkozónak hibastatisztikát kell készíteni, melyet át kell adni a Megbízó részére. A vonali próbafutásokon az állomásköz befutási görbéken túl a térközjelzőkhöz való megállító parabolákon való haladást és megállást is, valamint a végállomási, ill. közbenső fordításokat is tesztelni kell.

Abban az esetben, ha a futásokat követően a hajtásvezérlésben, vagy egyéb, az AVR-el kapcsolatos módosításokat kell végrehajtani, vissza kell lépni az 1. ponthoz és a folyamatokat – a 25 000 km-es tartampróba kivételével – minden, már korábban üzembe állított szerelvénye is újra el kell végezni, a futásokat meg kell ismételni, mindaddig, amíg az utolsó módosítás lezárásra nem kerül.

Az NKH a fentiekől eltérő tesztfolyamatot, próbaüzemet is előírhat.

**Az M3 metró vonal pályaadatai (CD melléklet)**

# Jelmagyarázat

---

## **Jobb vágány:**

Az É-D-i Metróvonal Kőbánya-Kispest-től Újpest irányába vezető vágánya.

## **Bal vágány:**

Az É-D-i Metróvonal Újpest Központ-tól Kőbánya-Kispest irányába vezető vágánya.

## **Irányviszonyok:**

A vágány irányviszonyait mutatja. Első négy oszlop az ívek, illetve átmeneti ívek kezdő, és vég szelvénytábláit tartalmazza.

AIE= Átmeneti Ív Eleje

IE= Ív Eleje

AIV= Átmeneti Ív Vége

IV=Ív Vége

Ih= Ívhossz

R= Sugár

HSz.= Hibaszelvény

**A szelvénytábla** a vágány kezdőpontjától mért távolságát adja meg a 0+00 szelvényhez képest, ami az É-D-i vonalon a Határ Út peron eleje.

A Határ Úttól a Kőbánya-Kispest irányába negatív szelvénytáblák vannak. Újpest irányába növekvő a szelvénytáblázás.

1+00 szelvény jelenti a 0+00 szelvénytől 100 m távolságot.

A szelvénytáblák a vágány mellett szelvénytáblákon fel vannak tüntetve 100 m-es osztásban.

**A negyedik oszlop** az ívhosszakat tartalmazza méterben megadva.

**Az ötödik oszlop** az ív sugarát tartalmazza méterben.

**A hatodik oszlop** a hibaszelvényeket tartalmazza. Ezek olyan szelvények, amelyek a kivitelezés miatt a valóságban az eredeti 100 m hosszától eltérő hosszúságúak. Ebben az oszlopban a 100 m –től való eltérésük hossza van megadva méterben.

## **Magassági vonalvezetés:**

A vágány magassági vonalvezetését tartalmazza, megadja, hogy mekkora a vágány emelkedése, illetve esése az adott szakaszokon %-ban kifejezve az adott szelvények között. A magassági adatok a vágány végétől-végéig érvényesek. A kezdő, és a vég szelvények a vágány két végét jelentik.

**Az első két oszlop** a szelvénytáblákat tartalmazza.

**A harmadik oszlop** a szakasz hosszát adja, meg amelynek az esése, ill. emelkedése meg van adva a negyedik oszlopban.

**A negyedik oszlopban** az esés, illetve emelkedés van megadva, az esés negatív, az emelkedés pozitív előjellel, %-ban.

**Az ötödik oszlop** a hibaszelvényeket tartalmazza.



**Az M3 metró vonalon automatikus  
üzem módban közlekedő 81 típusú motorvonat  
menetdinamikai adatai  
(CD melléklet)**