

**A Budapesti Közlekedési Zrt.
M3-as metróvonalán üzemelő 160 MHz-es
diszpécseri URH hálózat rekonstrukciójának
Műszaki terve**

Tervszám: 7055-03/5
Munkaszám: 01/7055

Vezető tervező:

Kamarai nyt.szám: 01-6705

Tervezte:

Ellenőrizte:

Készült elektronikus formában
Kiadás dátuma: 2010. augusztus 24.

Tartalomjegyzék

1.	A rádiórendszer célja, alkalmazási területe	4
2.	A rádiórendszerrel szemben támasztott általános követelmények és Ajánlatkérői igények .	4
2.1.	A rádiórendszerrel, illetve a készülékek szolgáltatásaival szembeni általános igények:	6
3.	A bázisállomások specifikációja	7
3.1.	Bázisállomások terv szerinti összeállítása, műszaki specifikálása	7
3.2.	Bázisállomások működési körülményeinek specifikálása	11
3.3.	Bázisállomások telepítési helyszínei, telepítési feltételek	12
3.4.	Bázisállomások tápellátásának előírása	16
3.5.	Bázisállomások távközlési kapcsolatai.....	17
3.6.	Bázisállomások szolgáltatásai, kezelése, távkezelése, távfelügyelete	17
3.6.1.	Bázisállomások üzemeltetéséhez szükséges szállítói szolgáltatások, hardver és szoftver eszközök specifikálása	18
3.7.	Telepítési, kivitelezési feladatok meghatározása	18
4.	Diszpécseri állomások specifikációja	19
4.1.	Telepített (RF) állomások műszaki specifikálása, szállítási terjedelem meghatározása	19
4.1.1.	Digitális üzemmódban a minimálisan elvárt szolgáltatások:	19
4.1.2.	Analóg üzemmódban a minimálisan elvárt szolgáltatások:.....	20
4.2.	Távközlési útvonalon bekötött diszpécseri állomások specifikálása, szállítási terjedelem meghatározása	20
4.2.1.	Fixen telepített állomáshelyek	21
4.2.2.	Fixen telepített bemondó készülékek	21
4.2.3.	Távközlési útvonalon bekötött kijelző nélküli KFM diszpécseri állomások specifikálása, szállítási terjedelem meghatározása	22
4.2.4.	Távközlési útvonalon bekötött kijelzővel ellátott diszpécseri állomások specifikálása, szállítási terjedelem meghatározása	22
4.2.5.	Távközlési útvonalon bekötött kijelző nélküli diszpécseri állomások specifikálása, szállítási terjedelem meghatározása	22
4.3.	Telepítési, kivitelezési feladatok meghatározása	22
5.	Antenna rendszer elemeinek specifikációja	23
5.1.	Kábel nyomvonalai tervek, kábelszakasz méretek.....	23
5.2.	Sugárzó kábelek műszaki paraméterei	23
5.3.	Összekötő koaxiális kábelek paraméterei	24
5.4.	Passzív antennaköri elemek specifikálása.....	25
5.4.1.	Duplex szűrő.....	25
5.4.2.	Teljesítmény elosztók, iránycsatolóval kialakított elosztók	25
5.4.3.	Túlfeszültség levezető	26
5.4.4.	Tápvonal lezáró	26
5.4.5.	Koaxiális csatlakozók specifikálása.....	26
5.5.	Felületi besugárzó antennák specifikálása.....	27
5.5.1.	Állomási besugárzó antennák:	27
5.5.2.	Kőér utcai járműtelep besugárzó antenna.....	27
5.5.3.	Határ úti antenna	27
6.	Antenna rendszerek telepítése, kivitelezés	29
6.1.	Általános alagúti feltételek:.....	29
6.2.	Koaxiális kábelek szerelési feltételeinek meghatározása:	29
6.2.1.	Szerelési előírások távközlési szerelvénytérben:	29
6.2.2.	Szerelési előírások állomás térben, üzemi terekben:	29
6.3.	Sugárzó kábelek szerelési feltételeinek meghatározása:	30
6.3.1.	Kéreg alatti vonalszakasz Határút út állomás - Népliget állomás között:.....	30
6.3.2.	Kéreg alatti vonalszakasz Népliget állomás - Nagyvárud tér állomás között:.....	31
6.3.3.	Mélyvezetésű, kör keresztmetszetű alagúti vonalszakasz Nagyvárud tér állomás - Lehel tér állomás között:.....	31
6.3.4.	Kéreg alatti vonalszakasz Lehel tér állomás – Újpest Központ állomás között:	31
6.4.	Koaxiális kábelek rögzítési eszközeinek és mennyiségének meghatározása:	32
6.5.	Koaxiális kábelekhez speciális átmenetek, szakaszhatárok előírásai:	32
6.6.	Sugárzókábelek rögzítési eszközeinek és mennyiségének meghatározása:	33
6.7.	Sugárzókábel rögzítő vasszerkezetek.....	33
6.8.	A sugárzó kábelhez speciális átmenetek, szakaszhatárok előírásai:	33

6.8.1.	Vonali elzáró kapukon történő átvezetés:	33
6.9.	Antennák rögzítési eszközeinek és mennyiségének meghatározása:.....	34
6.9.1.	Szociális épület (Járműtelep, Kőér utca) tetejére telepítendő irány sugárzó antenna szerelése:	34
6.9.2.	Bal alagút bejáratához telepítendő irányított antenna szerelése:	34
6.9.3.	Állomási antennák szerelése:.....	34
7.	Szerelvény egységek szállítása és kivitelezése:.....	35
7.1.	Készlet mennyiségek meghatározása.....	35
7.2.	Rádió berendezések műszaki specifikálása.....	35
7.3.	Tápellátás specifikálása	35
7.4.	Szolgáltatások meghatározása	36
7.4.1.	Digitális üzemmódban a minimálisan elvárt szolgáltatások:	36
7.4.2.	Analóg üzemmódban a minimálisan elvárt szolgáltatások:.....	36
7.5.	Járműantenna meghatározása.....	37
7.6.	Rögzítési, szerelvényezési igények meghatározása	37
7.7.	Szerelési feltételek meghatározása	37
7.8.	Üzemeltetéséhez szükséges szállítói szolgáltatások, hardver és szoftver eszközök specifikálása	37
7.9.	Telepítési, kivitelezési feladatok meghatározása	38
8.	Hordozható terminálok (kézi rádiók) szállítása.....	38
8.1.	Készlet mennyiségek meghatározása.....	38
8.2.	Rádió berendezések műszaki specifikálása.....	38
8.3.	Akkumulátorok, töltő berendezések specifikálása.....	39
8.4.	Szolgáltatások meghatározása	39
8.4.1.	Digitális üzemmódban a minimálisan elvárt szolgáltatások:	39
8.4.2.	Analóg üzemmódban a minimálisan elvárt szolgáltatások:.....	40
8.5.	Kiegészítő egységek (mikrofon-hangszóró, tartó, tok meghatározása	40
8.6.	Üzemeltetéséhez szükséges szállítói szolgáltatások, hardver és szoftver eszközök specifikálása	40
9.	Általános szállítói követelmények specifikálása	41
9.1.	A szállított berendezések műszaki megfelelőségi dokumentációja	41
9.2.	A minőségirányítási, minőségbiztosítási elvárások definiálása.....	41
9.3.	Általános jótállási, garanciális és szavatossági feltételek	41
9.4.	A garancia idő alatti meghibásodások készülékcserevel történő biztosítása, a rendszer rendelkezésre állási paramétereinek meghatározása.....	42
9.5.	A garancia időn túli üzemeltetési feltételek biztosításához szükséges szállítói szolgáltatások.....	42
9.6.	A szoftver upgrade (fejlesztések, módosítások) követésének szállítói feltételei.....	42
9.7.	Oktatások, dokumentációk	43
9.8.	Hulladék kezelési előírások	43
9.9.	Munka- és tűzvédelmi előírások.....	44
9.10.	Határidő, ütemterv	44
10.	Ajánlatkérői szolgáltatások	44
10.1.	Adatátviteli hálózat és csatlakozási felületek definíciója	44
10.2.	Alagúti szerelési feladatok.....	44
10.3.	Szerelvény szerelési feladatok.....	45
10.4.	Raktározás, deponálás.....	45
10.5.	Konzultáció, helyszíni bejárás az ajánlattevők részére	45
11.	Átadás-átvételi eljárás	45

1. A rádiórendszer célja, alkalmazási területe

A BKV Zrt. az M3 metróvonal rekonstrukciójának keretében a viszonylat járműirányítási, felügyeleti feladataihoz, valamint a technológiai üzemeltetési, karbantartási igényeihez alkalmas saját tulajdonban és üzemeltetésben lévő

- egycsatornás;
- analóg vagy digitális;
- VHF sávú;
- félduplex üzemmódú;
- bázisállomásokkal működő;
- zárt diszpécseri (beszédcélú)

URH rádiórendszer kiépítésére, a hozzá tartozó berendezések és készülékek, valamint egyéb – itt specifikált – anyagok szállítására, illetve szolgáltatások nyújtására vár megoldást.

Az alkalmazás fizikai területe az M3 metróvonal végponttól-végpontig, beleértve a földfelszín alatti és földfelszín feletti járműforgalmi tereket, a Kőbánya-kispesti kihúzóvágányt, az utastereket az utasok belépési pontjaitól (peronzár) kezdve, az állomások kiszolgáló üzemi tereit (különös tekintettel a mélyállomások felső elosztó csarnokára, forgalmi ügyeletre) és a X. kerület, Kőér utcai jármű telepet is.

A rendszer kapacitását és bővíthetőségét illetően számolni kell a kétirányú meghosszabbítás igényével északi irányban Káposztásmegyérig, valamint déli irányban a Ferihegy 2. terminálig.

Az üzemeltetők a rendszerben működtetni kívánnak mobil állomásokat, amelyek a metró szerelvényekre vannak telepítve, kézi (hordozható) terminálokat, amelyeknek a teljes tervezett ellátottsági területen belül működniük kell (antenna bemeneti jel $A \geq -106$ dBm), telepített rádióállomásokat, valamint diszpécseri munkahelyeket, amelyek távközlési összeköttetésen (optikai, és/vagy rézkábel) csatlakoznak a rendszerhez.

A kiépítendő rendszernek a sikeres átadás-átvételi eljárás lefolytatásáig párhuzamosan kell működni a jelenlegi rendszerrel, annak zavarása nélkül. Az átadás-átvételi eljárás lezárása után a régi rendszer használatból kivonandó elemeit le kell szerelni és a hulladék kezeléssel szülő fejezetnek megfelelően kell eljárni.

2. A rádiórendszerrel szemben támasztott általános követelmények és Ajánlatkérői igények

Az ajánlat elkészítése során figyelembe kell venni a BKV által korábban elkészített rendszertechnikai tervet, rádiótechnikai engedélyezési tervet, továbbá az érvényes jogszabályok, szabványok előírásait. Csak és kizárólag olyan eszközökkel, anyagokkal és szolgáltatásokkal lehet érvényesen pályázni, amelyek mindenben megfelelnek a fenti kritériumoknak és jelen műszaki feltételrendszernek. Azon paramétereknél, amelyekre vonatkozóan eltérés megengedett, tervezett értéket nem adunk meg, illetve csak alsó-felső határértéket rögzítünk.

A szállítandó rendszer feleljen meg a 346/2004. Kormány Rendeletnek, amely a frekvenciasávok nemzeti felosztásának megállapításáról, valamint a 35/2004. IHM rendeletnek, amely a frekvenciasávok felhasználási szabályainak megállapításáról rendelkezik.

A feladat megoldásához analóg vagy digitális rendszer is megajánlható, azonban figyelembe kell venni, hogy a fenti jogszabályok alapján a kétfrekvenciás, átjátszóállomással üzemelő, digitális, „PMR” típusú földi mozgó rádiótelefon rendszerek a 146,8–147,6/151,4–152,2 MHz duplex sávban működhetnek. Alkalmazható csatornaosztás: 6,25 kHz, 12,5 kHz. A duplex

távolság 4,6 MHz. A digitális rádiórendszerre vonatkozó NHH által kiadott Tervezési Határozatot mellékletben csatoltuk. (7055_03_02_digitális_tervezési_engedély.pdf)

A rádiórendszerrel rádiótechnikai engedélyezési terv készült két változatban (analóg, digitális) 7055-02/2 azonosító számmal. A tervváltozatok csak a készülékek megnevezésében (analóg bázisállomás, digitális bázisállomás, stb.) és a feltüntetett modulációs megoldásaiban térnek el, a bázisállomások elhelyezkedésében vagy rádiótechnikai paramétereiket tekintve megegyeznek. A terv az elektronikus mellékletek között 7055_02_02_rádiótechnikai_engedélyezési-terv.pdf néven megtalálható.

A megajánlott berendezéseknek meg kell felelniük továbbá az MSZ EN 300 113-2, illetve az MSZ EN 300 390-2 szabványoknak, valamint a RoHS előírásnak.

A kereskedelmi ajánlat mellé olyan részletességű műszaki ajánlat megadása szükséges, mely tartalmazza a tervezett rendszer és elemeinek leírását elegendő mélységben ahhoz, hogy a jelen alkalmazásnak való megfeleléség eldönthető legyen.

Az ajánlat összeállításánál figyelembe kell venni a következőket:

- rendelkezésre áll analóg üzemmódban 2 frekvencia pár , illetve digitális üzemmódban 3 frekvencia pár, a mobil és a hordozható rádiók üzemmódja kétfrekvenciás, félduplex;
- a rádiórendszer üzemmódja 24 órás, folyamatos;
- a rádióközpont helye a Szabó Ervin tér 2. VI. 603.;
- a Központi Forgalmi Menetirányító diszpécser (KFM) a Szabó Ervin tér 2. V. 511. alatt található;
- további diszpécseri állomások szükségesek az optikai hálózat végpontjai által determinált helyszíneken (lásd: diszpécseri állomások fejezet). A rendszerhez csatlakozó bemondókészletek telepítési helye a vonal mentén bárhol elhelyezhető legyen (MÜDI → Ferenciek tere). Többségük a Diszpécserházban található (KFM 3 klt, EDI 2 klt, Bizt.Ber. 1 klt. kezelő).
- a bázisállomások duplex módban üzemelnek, távolról menedzselhetők legyenek;
- Az irányító központból (KFM) a telepített rendszerhez tartozó valamennyi bázisállomás, telepített és mozgó felhasználó elérhető legyen;
- a bázisállomások mindkét rádiós műhelyből (M3 – Kőbánya-Kispest vá., M2 – Fehér út 1/C) távlekerdezhető, távvezérelhető, diagnosztizálhatóak legyenek;
- az alagúti jelzők és váltók ± 45 méteres környezetében nem lehet sugárzókábel végződés, illetve körzetváltás;
- a bázisállomások telephelyei, továbbá a felszíni szakasz, és a járműtelep besugárzását biztosító nyereséges antenna típusa, valamint az alagúti szakaszon antennaként használt sugárzó koaxiális kábel úgy legyenek kiválasztva, hogy a teljes vonal mentén, a rádiótechnikai tervben meghatározott üzemi terekben és a járműtelep teljes területén a hordozható rádiótelefonokra vonatkoztatott rádiófrekvenciás lefedettség megközelítően 100 %-os (az antenna bemeneten a feszültség $\geq 1\mu\text{V}$ -os, -106 dBm) legyen;
- a metróvonal tervezett meghosszabbítása Káposztásmegyeryig, illetve Ferihegy 2-ig felszíni, vagy felszín alatti módon tervezett, a rádiós lefedettséget illetően bővíthető ezen irányokban legyen, a frekvenciák e területeken is alkalmazhatóak legyenek;
- a bázisállomások és a rádióközpont közötti adat- és beszédkommunikációs kapcsolat az M3 vonalon található, illetve újonnan létesülő technológiai célú optikai szálra épülő ethernet hálózatán valósulhat meg. A rádiós kivitelezési határ az optikai hálózathoz csatlakozó ethernet router eszköz által biztosított VPN felületéig terjed. Az ethernet VPN hálózat végpontjai minden állomás szerelvényaszobájában és a kezelési helyek

épületeiben rendelkezésre állnak a kivitelezés tervezett időpontjára, így e szerint kell megajánlani a rádiós rendszert;

- a tervezett rendszer várható élettartama a vállalt garanciális időszakot követően további 15 év, mely alatt a tartalék anyag ellátást és a gyártói támogatást biztosítani szükséges;
- Az adatátviteli berendezések rendelkezésre állása $\geq 99,995 \%$
- A központi egységek (rádióközpont, UPS) $\geq 99,99 \%$
- A bázisállomások és ahhoz kapcsolódó részegységek $\geq 99,00 \%$
- Az egyéb eszközök (vonatrádiók, antennák) $\geq 99,00 \%$

2.1. A rádiórendszerrel, illetve a készülékek szolgáltatásaival szembeni általános igények:

Az M3 metróvonal járművei az M2 területén is forgalomba állíthatóak, továbbá az üzemeltető, karbantartó és biztonsági személyzet az M1, M2 és M3 vonalakon is dolgozhat, ezért a mobil és kézi készülékeknek a digitális rendszeren kívül működniük kell az M1 és M2 VHF sávú analóg rádiórendszerein is. E rendszerek 12,5 kHz csatorna sáv szélességben, CTCSS védelem mellett, ZVEI-1 szabványú azonosítással működnek.

A rádiórendszer 24 órás folyamatos üzemben működik, az állandó üzemet szünetmentes tápellátással kell biztosítani. (Lásd: bázisállomás tápellátása fejezet.)

Az egyes bázisállomások meghibásodása mellett a többi bázisállomásnak és a rendszer többi elemének működőképességnek kell maradnia.

Digitális megoldás esetén legyen lehetőség a beszédforgalom titkosítására, legalább 14 bites algoritmussal.

Analóg és digitális üzemmódban is legyen minden készülék egyedileg azonosítható, legyen a rendszerről korlátozható, vagy kitiltható. A forgalmazásban résztvevő készülékek azonosítói az erre kialakított diszpécseri pulton megjeleníthetők, illetve a forgalom rögzítésére szolgáló berendezésen a forgalom tartalmához, időbélyegéhez kapcsolódóan tárolható legyenek.

A forgalmazás úgy analóg, mint digitális üzemmódban nyitott – azaz minden a rendszeren működő, a lefedett területen lévő bekapcsolt állomás kezelője a forgalmazást hallja.

A készülékek az erre kialakított diszpécseri állomásokról egyedi hívószámuk alapján a digitális jelzést váltásnak megfelelően, vagy az analóg hálózatokon a ZVEI-1 szabványú hívásrendszernek megfelelően egyedileg és csoportosan is hívhatóak, illetve riaszthatók legyenek.

A rendszer elemek rendelkezzenek programozható adásidő korláttal, mely hang és fényjelzéssel jelzi a korlátozást.

A rendszernek illeszkednie kell a BKV Zrt.-nél kiépített digitális hangrögzítő egységhez, mely a DSR Kft. SB601 típusú készüléke. A berendezésen 2 analóg csatornát biztosítunk a csatolt gyártói dokumentációnak (7055_03_02_digitális_hangrögzítő_leírás.pdf) megfelelően. A rögzítéssel szemben elvárás, hogy a hangfelvételek mellett a hangrögzítő tárolja el a beszélgetéshez kapcsolódó hívásinformációkat is (azonosító), melyhez kapcsolódó átalakítási, fejlesztési munkát az ajánlatnak tartalmaznia kell. A hangrögzítő csatlakozási pontját és annak helyét a mellékelt dokumentáció (7055_03_02_digitális_hangrögzítő_leírás.pdf) tartalmazza.

A Metró vonalas jellegéből, a felszín alatti szakaszok hosszából és az irányítás forgalmi igényeiből fakadóan a rádiófrekvenciás lefedettséget több szakaszból álló sugárzó kábellel lehet megvalósítani. A sugárzó kábeles szakaszok közötti átmenet helyének tervezésekor és megvalósításakor különös figyelmet kell fordítani arra, hogy az ne essen kiemelt (váltó, jelző, stb.) fontosságú műtárgy közelébe. A megvalósítandó rádió rendszernek le kell tudni kezelni a szakaszok közötti automatikus – felhasználói beavatkozás nélküli – körzetváltást mind adás, mind vételi üzemmódban. A váltásnak olyan gyorsan (kevesebb, mint 100 msec) kell

végbemennie, hogy a beszéd érthetőségét ne rontsa. A váltás ellenőrzéséhez összeállított teszt végrehajtása az átadás-átvételi eljárás része.

A rendszer megajánlásakor különös figyelmet kell fordítani a vasútüzemből származó rezgés és mechanikai behatásokkal, és az elektromágneses zavarokkal szembeni védettségre.

3. A bázisállomások specifikációja

A bázisállomási egységek fő feladata a földfelszín alatti és feletti rádiófrekvenciás lefedéshez szükséges RF funkciók (adás, vétel, moduláció, demoduláció, jelzések vétele és generálása, stb.) ellátása az optikai gerinchálózathoz kapcsolódva, a megajánlott rendszerhez illeszkedően. A tervezett rendszerben (7055_02_02_rádiótechnikai_engedélyezési_terv.pdf) minden állomáson és a felszín feletti járműtelepen önálló bázisállomás elhelyezése szükséges, mely az alagúti szakaszokon kívül az utasterben, a feljártokban és a forgalmi ügyleten is biztosítja a korábban definiált rádiós lefedettséget az állomások elzáró kapuig, illetve a felszínen a Kőbánya-Kispest végállomás teljes területén. Az állomásokon elhelyezett bázisállomások 3-5 RF csatlakozással rendelkeznek, melyek közül néhány a sugárzó kábeles szakaszokat, egy az utasteret, illetve a feljártokat táplálja, egy pedig később felhasználható tartalék funkciót tölt be. Önálló bázisállomás elhelyezése szükséges a Kőér utcai járműtelepen, mely a felszíni szakasz és a járműtelep besugárzását biztosítja felszíni antennával. A rendszer alapvetően két frekvencia párt használhat bázisállomásonként változtatva, a felszín számára digitális rendszer esetén önálló harmadik frekvencia pár használata is lehetséges.

A bázisállomások egymáshoz és a kezelési helyekhez való csatlakozásához a Ajánlatkérő optikai szálra csatlakozó VPN routeren keresztül biztosít lehetőséget a szerelvénytársakban, a tervezett telepítési hely közelében.

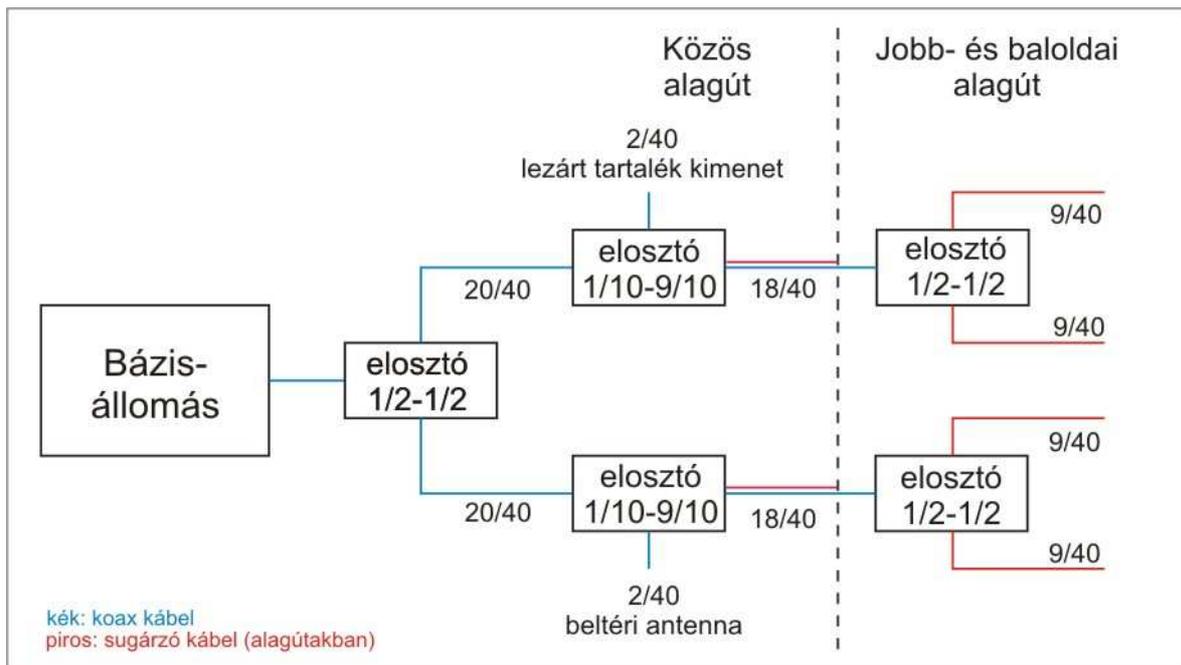
A tervezetten 19 db bázisállomás mellett a rádiós műhelyekben tovább 1-1 db teljesen kiépített bázisállomást kell szállítani, telepíteni és beüzemelni megfelelő teljesítményű műantennával, műszerszekrényben.

3.1. Bázisállomások terv szerinti összeállítása, műszaki specifikálása

A bázisállomások jelen kiírás alapján olyan önálló műszerszekrényben elhelyezendő RF bázisállomási berendezésnek tekintendők, mely általánosan az alábbi önálló vagy egybeépített egységekből épül fel:

- földön álló vagy falra telepíthető 19" szélességű műszerszekrény, por ellen védett kialakítással, legalább IP54 védettséggel;
- kettős konverziójú szünetmentes tápellátó egység akkumulátorral, túlfeszültség védelemmel, mely megfelel a metró üzem miatti fokozott elvárásoknak;
- RF bázisállomás duplex szűrővel, izolátorral;
- teljesítményosztó, iránycsatoló egységek;
- környezet monitoring egység, mely a tápfeszültségekről és a környezeti hőmérsékletről is szolgáltat adatokat;
- kiegészítők (belső világítás, 3 db szerviz célú dugaszoló aljzat, behatolás jelzés, stb.)

1. ábra a bázisállomások RF felépítése (Teljesítmény osztás arányok)



Az egyes bázisállomások tervezett RF felépítésének főbb adatai a következő táblázatokban találhatóak:

2. táblázat a bázisállomások tervezett RF felépítése

Újpest központ állomás		
Működési jellemző	Előírás, illetve tartomány	Garantált érték, megfelelés
Kimenő teljesítmény	névlegesen 4 W	
Kimentek száma, aránya	3 kimenet, tartalék: 10 % lépcsők: 10 % sugárzó kábel 80 %	

Újpest Városcapu állomás		
Működési jellemző	Előírás, illetve tartomány	Garantált érték, megfelelés
Kimenő teljesítmény	névlegesen 4 W	
Kimentek száma, aránya	3 kimenet, tartalék: 10 % lépcsők: 10 % sugárzó kábel 80 %	

Gyöngyösi út állomás		
Működési jellemző	Előírás, illetve tartomány	Garantált érték, megfelelés
Kimenő teljesítmény	névlegesen 4 W	
Kimentek száma, aránya	3 kimenet, tartalék: 10 % lépcsők: 10 % sugárzó kábel 80 %	

Forgács utca állomás		
Működési jellemző	Előírás, illetve tartomány	Garantált érték, megfelelés
Kimenő teljesítmény	névlegesen 4 W	
Kimentek száma, aránya	3 kimenet, tartalék: 10 % lépcsők: 10 % sugárzó kábel 80 %	

Árpád híd állomás		
Működési jellemző	Előírás, illetve tartomány	Garantált érték, megfelelés
Kimenő teljesítmény	névlegesen 4 W	
Kimentek száma, aránya	3 kimenet, tartalék: 10 % lépcsők: 10 % sugárzó kábel 80 %	

Dózsa Györgyi út állomás		
Működési jellemző	Előírás, illetve tartomány	Garantált érték, megfelelés
Kimenő teljesítmény	névlegesen 4 W	
Kimentek száma, aránya	3 kimenet, tartalék: 10 % lépcsők: 10 % sugárzó kábel 80 %	

Lehel tér állomás		
Működési jellemző	Előírás, illetve tartomány	Garantált érték, megfelelés
Kimenő teljesítmény	névlegesen 4 W	
Kimentek száma, aránya	4 kimenet, tartalék: 10 % lépcsők: 10 % bal cső sugárzó kábel 40 % jobb cső sugárzó kábel 40 %	

Nyugati Pályaudvar állomás		
Működési jellemző	Előírás, illetve tartomány	Garantált érték, megfelelés
Kimenő teljesítmény	névlegesen 4 W	
Kimentek száma, aránya	4 kimenet, tartalék: 10 % Lejtakna: 10 % bal cső sugárzó kábel 40 % jobb cső sugárzó kábel 40 %	

Arany János utca állomás		
Működési jellemző	Előírás, illetve tartomány	Garantált érték, megfelelés
Kimenő teljesítmény	névlegesen 4 W	
Kimentek száma, aránya	4 kimenet, tartalék: 10 % lejtakna: 10 % bal cső sugárzó kábel 40 % jobb cső sugárzó kábel 40 %	

Deák Ferenc tér állomás		
Működési jellemző	Előírás, illetve tartomány	Garantált érték, megfelelés
Kimenő teljesítmény	névlegesen 8 W	
Kimentek száma, aránya	5 kimenet, tartalék: 10 % lejtakna: 10 % bal cső sugárzó kábel 20 % jobb cső sugárzó kábel 20 % összekötő alagút sugárzó kábel 40 %	

Ferenciek tere állomás		
Működési jellemző	Előírás, illetve tartomány	Garantált érték, megfelelés
Kimenő teljesítmény	névlegesen 4 W	
Kimentek száma, aránya	4 kimenet, tartalék: 10 % lejtakna: 10 % bal cső sugárzó kábel 40 % jobb cső sugárzó kábel 40 %	

Kálvin tér állomás		
Működési jellemző	Előírás, illetve tartomány	Garantált érték, megfelelés
Kimenő teljesítmény	névlegesen 4 W	
Kimentek száma, aránya	4 kimenet, tartalék: 10 % lejtakna: 10 % bal cső sugárzó kábel 40 % jobb cső sugárzó kábel 40 %	

Ferenc körút állomás		
Működési jellemző	Előírás, illetve tartomány	Garantált érték, megfelelés
Kimenő teljesítmény	névlegesen 4 W	
Kimentek száma, aránya	4 kimenet, tartalék: 10 % lejtakna: 10 % bal cső sugárzó kábel 40 % jobb cső sugárzó kábel 40 %	

Klinikák állomás		
Működési jellemző	Előírás, illetve tartomány	Garantált érték, megfelelés
Kimenő teljesítmény	névlegesen 4 W	
Kimentek száma, aránya	4 kimenet, tartalék: 10 % lejtakna: 10 % bal cső sugárzó kábel 40 % jobb cső sugárzó kábel 40 %	

Nagyvárad tér állomás		
Működési jellemző	Előírás, illetve tartomány	Garantált érték, megfelelés
Kimenő teljesítmény	névlegesen 4 W	
Kimentek száma, aránya	4 kimenet, tartalék: 10 % lépcsők: 10 % bal cső sugárzó kábel 40 % jobb cső sugárzó kábel 40 %	

Népliget állomás		
Működési jellemző	Előírás, illetve tartomány	Garantált érték, megfelelés
Kimenő teljesítmény	névlegesen 4 W	
Kimentek száma, aránya	3 kimenet, tartalék: 10 % lépcsők: 10 % sugárzó kábel 80 %	

Ecseri út állomás		
Működési jellemző	Előírás, illetve tartomány	Garantált érték, megfelelés
Kimenő teljesítmény	névlegesen 4 W	
Kimentek száma, aránya	3 kimenet, tartalék: 10 % lépcsők: 10 % sugárzó kábel 80 %	

Pöttyös utca állomás		
Működési jellemző	Előírás, illetve tartomány	Garantált érték, megfelelés
Kimenő teljesítmény	névlegesen 4 W	
Kimentek száma, aránya	3 kimenet, tartalék: 10 % lépcsők: 10 % sugárzó kábel 80 %	

Határ út állomás		
Működési jellemző	Előírás, illetve tartomány	Garantált érték, megfelelés
Kimenő teljesítmény	névlegesen 4 W	
Kimentek száma, aránya	3 kimenet, tartalék: 10 % lejtakna: 10 % sugárzó kábel 80 %	

Kőér utca járműtelep		
Működési jellemző	Előírás, illetve tartomány	Garantált érték, megfelelés
Kimenő teljesítmény	névlegesen 4 W	(NHH előírás szerint)
Kimentek száma, aránya	2 kimenet, Tartalék: 10 % besugárzó antenna: 90 %	

Rádiós műhely (2 db)		
Működési jellemző	Előírás, illetve tartomány	Garantált érték, megfelelés
Kimenő teljesítmény	Névlegesen 4 W	(NHH előírás szerint)
Kimentek száma, aránya	2 kimenet, Tartalék: 10 % műantenna: 90 %	

3.2. Bázisállomások működési körülményeinek specifikálása

A bázisállomások elhelyezésére általánosan az állomási szerelvénytartók adnak lehetőséget. A szerelvénytartók az utazóközönség előtt elzárt hidegpadlós helységek, klimatikus viszonyaik változatosak, nem temperáltak, por- és rezgésmentes üzemet az Ajánlatkérő nem tud biztosítani, így a megajánlott berendezések működési körülményeinek igazodniuk kell az alábbi feltételekhez önállóan vagy a megajánlott tokozattal, burkolattal, műszerszekrényvel együtt:

3. táblázat a bázisállomások működési körülményei

működési körülmények specifikációja		
Működési jellemző	Előírás, illetve tartomány	Garantált érték, megfelelés
általános védettség	kulccsal vagy szerszámmal nyitható, behatolás jelzéssel ellátott szekrény	
működési hőmérséklet tartomány	0 – 50 fok Celsius	
működési páratartalom tartomány	0 – 90 rel.	
por elleni védettség	nem kerülhet a zárt műszerszekrénybe olyan mennyiségű por, mely akadályozza a működést.	IP54

3.3. Bázisállomások telepítési helyszínei, telepítési feltételek

A bázisállomások a szerelvénytáblákban padlóra állítva helyezhetők el, néhány helyszínen a meglévő berendezések kismértékű (0,5 m) áthelyezésével. Az RF jel szétosztásához szükséges iránycsatlók és elosztók a szekrényen kívül, a szabad falfelületeken is rögzíthetők, ebben az esetben védettségük legalább kültéri, IP54-nek megfelelő legyen, vízmentes vagy vízmentesített csatlakozásokkal. A szekrényt stabilan és a karbantartás, javítás céljára szabadon és megfelelő mértékben megközelíthető módon kell elhelyezni. A telepítési helyek általában csak előlről biztosítanak megfelelő hozzáférést a szekrényben elhelyezett egységekhez, így a belső kialakításnál ezt figyelembe kell venni. A telepítési helyszínek tervlapja a csatolt (7055_03_02_szerelvénytábla_alaprajzok .pdf) mellékletben megtalálható.

4. táblázat a telepítési helyszínek főbb adatai

Újpest központ állomás		
Működési jellemző	Előírás, illetve tartomány	Garantált érték, megfelelés
telepítési hely	Távközlési szerelvénytábla (121)	
elhelyezés	padlóra állítva a mellékelt alaprajz szerint a bejáratától balra a 0,4 kV-os elosztó szekrény mellé	
szekrény méret	legfeljebb 0,6x0,6x1,5 m	

Újpest Városkapu állomás		
Működési jellemző	Előírás, illetve tartomány	Garantált érték, megfelelés
telepítési hely	Távközlési szerelvénytábla (25)	
elhelyezés	padlóra állítva a mellékelt alaprajz szerint a bejáratától balra a BEAG erősítő keretek mellé	
szekrény méret	legfeljebb 0,6x0,6x1,5 m	

Gyöngyösi út állomás		
Működési jellemző	Előírás, illetve tartomány	Garantált érték, megfelelés
telepítési hely	Távközlési szerelvénytartószoba (30)	
elhelyezés	padlóra állítva a mellékelt alaprajz szerint a bejáratától balra a NST SDH szekrény mellé	
szekrény méret	legfeljebb 0,6x0,6x1,5 m	

Forgács utca állomás		
Működési jellemző	Előírás, illetve tartomány	Garantált érték, megfelelés
telepítési hely	Távközlési szerelvénytartószoba (55)	
elhelyezés	padlóra állítva a mellékelt alaprajz szerint a bejáratától balra a „Várható vonatérkezési idő” szekrény alá	
szekrény méret	legfeljebb 0,6x0,6x1,5 m	

Árpád híd állomás		
Működési jellemző	Előírás, illetve tartomány	Garantált érték, megfelelés
telepítési hely	Távközlési szerelvénytartószoba ()	
elhelyezés	padlóra állítva a mellékelt alaprajz szerint a bejáratától balra a „Segélykérő” és a „Kábelrendező” szekrény közé	
szekrény méret	legfeljebb 0,6x0,6x1,5 m	

Dózsa Györgyi út állomás		
Működési jellemző	Előírás, illetve tartomány	Garantált érték, megfelelés
telepítési hely	Távközlési szerelvénytartószoba (70)	
elhelyezés	padlóra állítva a mellékelt alaprajz szerint a bejáratával szemben a VST töltő szekrény mellé jobbra	
szekrény méret	legfeljebb 0,6x0,6x1,5 m	

Lehel tér állomás		
Működési jellemző	Előírás, illetve tartomány	Garantált érték, megfelelés
telepítési hely	Távközlési szerelvénytartószoba (5)	
elhelyezés	padlóra állítva a mellékelt alaprajz szerint a bejáratától jobbra a „KEP” erősítő és a Hírközlési Automatika szekrény közé	
szekrény méret	legfeljebb 0,6x0,6x1,5 m	

Nyugati Pályaudvar állomás		
Működési jellemző	Előírás, illetve tartomány	Garantált érték, megfelelés
telepítési hely	Távközlési szerelvénytér (34)	
elhelyezés	padlóra állítva a mellékelt alaprajz szerint a bejárattól jobbra a KEP erősítő szekrény mellé	
szekrény méret	legfeljebb 0,6x0,6x1,5 m	

Arany János utca állomás		
Működési jellemző	Előírás, illetve tartomány	Garantált érték, megfelelés
telepítési hely	Távközlési szerelvénytér ()	
elhelyezés	padlóra állítva a mellékelt alaprajz szerint a bejárattól jobbra a KEP erősítő szekrény és a „H elosztó” szekrény közé	
szekrény méret	legfeljebb 0,6x0,6x1,5 m	

Deák Ferenc tér állomás		
Működési jellemző	Előírás, illetve tartomány	Garantált érték, megfelelés
telepítési hely	Távközlési szerelvénytér (96)	
elhelyezés	padlóra állítva a mellékelt alaprajz szerint a bejárattal szemben a kábelrendező elé	
szekrény méret	legfeljebb 0,6x0,6x1,5 m	

Ferenciek tere állomás		
Működési jellemző	Előírás, illetve tartomány	Garantált érték, megfelelés
telepítési hely	Távközlési szerelvénytér (59)	
elhelyezés	padlóra állítva a mellékelt alaprajz szerint a bejárattól balra a KEP erősítő keret mellé	
szekrény méret	legfeljebb 0,6x0,6x1,5 m	

Kálvin tér állomás		
Működési jellemző	Előírás, illetve tartomány	Garantált érték, megfelelés
telepítési hely	Távközlési szerelvénytér (43)	
elhelyezés	padlóra állítva a mellékelt alaprajz szerint a bejárattól balra a szabad falfelület közepénél	
szekrény méret	legfeljebb 0,6x0,6x1,5 m	

Ferenc körút állomás		
Működési jellemző	Előírás, illetve tartomány	Garantált érték, megfelelés
telepítési hely	Távközlési szerelvénytartószoba (76)	
elhelyezés	padlóra állítva a mellékelt alaprajz szerint a bejárattal szemben, az „Autocom” automatika szekrény mögé, a „segélykérő” alá telepítve	
szekrény méret	legfeljebb 0,6x0,6x1,5 m	

Klinikák állomás		
Működési jellemző	Előírás, illetve tartomány	Garantált érték, megfelelés
telepítési hely	Távközlési szerelvénytartószoba (57)	
elhelyezés	padlóra állítva a mellékelt alaprajz szerint a bejárattal szemben a 0,4 kV-os elosztó szekrény alá.	
szekrény méret	legfeljebb 0,6x0,6x1,5 m	

Nagyvárad tér állomás		
Működési jellemző	Előírás, illetve tartomány	Garantált érték, megfelelés
telepítési hely	Távközlési szerelvénytartószoba (46)	
elhelyezés	padlóra állítva a mellékelt alaprajz szerint a bejáratától jobbra, a távolabbi sarokba a 0,4 kV-os elosztó szekrény alá.	
szekrény méret	legfeljebb 0,6x0,6x1,5 m	

Népliget állomás		
Működési jellemző	Előírás, illetve tartomány	Garantált érték, megfelelés
telepítési hely	Távközlési szerelvénytartószoba (81)	
elhelyezés	padlóra állítva a mellékelt alaprajz szerint a bejáratától balra a „Kamera tápegység szekrény” és a kábeltrák közé.	
szekrény méret	legfeljebb 0,6x0,6x1,5 m	

Ecseri út állomás		
Működési jellemző	Előírás, illetve tartomány	Garantált érték, megfelelés
telepítési hely	Távközlési szerelvénytartószoba (51)	
elhelyezés	padlóra állítva a mellékelt alaprajz szerint a bejáratától balra a távolabbi sarokba „Várható érkezési idő” szekrény feljebb szerelés által felszabaduló helyre. A közelben lévő KEP erősítő kereteket 0,5 m-rel balra áthelyezni szükséges.	
szekrény méret	legfeljebb 0,6x0,6x1,5 m	

Pöttyös utca állomás		
Működési jellemző	Előírás, illetve tartomány	Garantált érték, megfelelés
telepítési hely	Távközlési szerelvénytartószoba (82)	
elhelyezés	padlóra állítva a mellékelt alaprajz szerint a bejáratától jobbra a Távközlési Automatika szekrény és a KEP erősítő közé. A közelben lévő KEP erősítő kereteket 0,5 m-rel jobbra áthelyezni szükséges.	
szekrény méret	legfeljebb 0,6x0,6x1,5 m	

Határ út állomás		
Működési jellemző	Előírás, illetve tartomány	Garantált érték, megfelelés
telepítési hely	Távközlési szerelvénytartószoba ()	
elhelyezés	padlóra állítva a mellékelt alaprajz szerint a bejáratától balra a NST SDH és a KEP erősítő szekrények közé. A közelben lévő KEP erősítő kereteket és diszpécser állványt a falig áthelyezni szükséges.	
szekrény méret	legfeljebb 0,6x0,6x1,5 m	

Kőér utca járműtelep		
Működési jellemző	Előírás, illetve tartomány	Garantált érték, megfelelés
telepítési hely	Távközlési szerelvénytartószoba ()	
elhelyezés	padlóra állítva a mellékelt alaprajz szerint.	
szekrény méret	legfeljebb 0,6x0,6x1,5 m	

Rádiós műhely (2 db)		
Működési jellemző	Előírás, illetve tartomány	Garantált érték, megfelelés
telepítési hely	Műhely	
elhelyezés	padlóra állítva.	
szekrény méret	legfeljebb 0,6x0,6x1,5 m	

3.4. Bázisállomások tápellátásának előírása

A bázisállomások elhelyezésére a távközlési szerelvénytartószobákban és a megadott rádiós műhelyekben van lehetőség, ahol minden helyszínen rendelkezésre áll a mellékelt

alapräjzokon (7055_03_02_szerelvényszoba_alapräjzok.pdf) bejelölt helyen 0,4 kV-os elosztó szekrényben önálló, legalább 6A (B) terhelhetőségű vételezési pont. A névlegesen 230VAC vonali feszültség a metró üzem jellegzetességei miatt ingadozó, zajjal és tranziensekkel erősen terhelt, így a megajánlott berendezések védelme érdekében be kell építeni minden olyan túlfeszültség és tranziens védelmi egységet, mely szükséges a megajánlott berendezések folyamatos üzeméhez. A tápellátó egységek túlfeszültség, illetve az egyenáramú vontatási üzemből és váltóáramú tranziens jellegű behatásaiból fakadó meghibásodások elhárítása garanciális jellegű kötelezettség, így a rendszer szállítója ajánlatában részletesen mutassa be az általa szállítandó és telepítendő védelmi egységek tulajdonságait, műszaki megfelelőségét.

A bázisállomási berendezéseknek 50%-os kitöltés mellett (készülék oldalon 10/10/80 arány mellett) 2 órán keresztül kell üzemelniük a 230VAC tápfeszültség kimaradása esetén, így a megajánlott szünetmentes tápellátó egységeknek legalább ennek megfelelő akkumulátor kapacitással kell rendelkezniük. A szünetmentes tápegységekhez önálló távfelügyeleti rendszer szükséges vagy a bázisállomások távfelügyeleti rendszerében integráltan kell megjeleníteniük.

5. táblázat a bázisállomások tápellátásának előírásai

Bázisállomási tápellátás		
Működési jellemző	Előírás, illetve tartomány	Garantált érték, megfelelőség
szünetmentesített futásidő	legalább 2 óra 50% RX/TX kitöltés mellett	
túlfeszültség és tranziens védelem	Legalább az MSZ EN 61643-11 szerint 1. 2. 3. fokozatok (korábban B,C,D)	

3.5. Bázisállomások távközlési kapcsolatai

A bázisállomások összekötésére a Ajánlatkérő minden távközlési szerelvény szobában és a rádiós műhelyekben (19 felszín alatti állomás, Kőér utca járműtelep, Szabó Ervin tér 6. emeleti távközlési szerelvényyszoba) optikai szálra épülő VPN ethernet végződést biztosít rendezőre kifejtve a tervezett telepítési hely közelében, az Ajánlatkérői szolgáltatások fejezetben leírtak szerint. A bázisállomások részére minden helyszínen 1 db ethernet végződés biztosított 100 MBit/s kapacitással az optikai rendező szekrényben. A távfelügyeleti adatok átvitelére további 1 db ethernet végződés biztosított 100 MBit/s kapacitással az optikai rendező szekrényben. Az ethernet végződés és a bázisállomási egységek közötti kábelezés telepítése az ajánlattevő feladata.

3.6. Bázisállomások szolgáltatásai, kezelése, távkezelése, távfelügyelete

A megajánlott bázisállomásoknak az általános funkciókon felül távkezelési, távfelügyeleti funkciókkal is kell rendelkezniük, melyről részletes leírást kell az ajánlatban szerepeltetni. A távkezelési, távfelügyeleti rendszer legyen alkalmas a rendszer folyamatos monitorozására, távoli ellenőrzésére és előre definiálható rendszer paraméterek megváltozása, állomások meghibásodása, kiesése esetén automatikusan értesítse az üzemeltetőt.

A megajánlott rendszernek rendelkeznie kell 3 készlet telepített és egy készlet távoli elérésen keresztül működő olyan üzemeltetési, távfelügyeleti terminállal (hardver, szoftver, stb.), mely az üzemeltetéshez szükséges minden funkcióval rendelkezik, bele értve a diszpécseleési lehetőséget is. Ezen terminálok telepítési helye a kijelölt műszaki központ (Fehér úti jármű

telep rádiós műhely, illetve a Kőbánya-kispest rádiós műhely, Szabó Ervin téri Diszpécser ház), ahol Ajánlatkérő a rendszerhez illeszkedő ethernet végpontot biztosít. A távoli eléréssel működő felügyeleti munkahelyhez VPN eszközöket Ajánlatkérő ad.

3.6.1. Bázisállomások üzemeltetéséhez szükséges szállítói szolgáltatások, hardver és szoftver eszközök specifikálása

Az ajánlatnak tartalmazniuk kell minden olyan hardver és szoftver elemet, illetve szolgáltatást, ami a berendezések üzemeltetéséhez szükséges, azok költségével együtt. Az ajánlatnak tartalmazni kell a megajánlott berendezések üzemeltetési, karbantartási és alapszintű javítási szervizutasítását és leírását is, feltüntetve és kalkulálva a garanciális és azt követő időszakban szükséges karbantartási, anyagokat és eszközöket, üzemeltetéshez szükséges biztonsági készletet is az alábbiak szerint:

- A készülékek programozásához és (helyszíni) beállításához szükséges szoftverek és hardverek;
- A készülékek kezelési leírásai a vonatkozó előírásoknak megfelelően;
- A készülékek szerviz dokumentációi;
- Egyedi fejlesztésű eszközök (vezérlő áramkörök, illesztő egységek) teljes dokumentációja: software (kommentezett forrás kóddal), firmware, kapcsolási és huzalozási rajz szintig bezárólag;
- A zavartalan üzemeltetéshez szükséges tartalék egységek fajtái és éves mennyiségei az első öt évben és a második öt évben;
- A megajánlott garanciális időszak garanciális kötelezettségeinek teljesítéséhez szükséges egységek fajtái és mennyiségei;
- Üzemeltetői, javítási és kezelői oktatások elvégzése;
- A tervezett üzemidő alatt igényelt bővítések, illetve bekövetkezett fejlesztések alkalmazásához szükséges ingyenes frissítés felvállalása, az arra vonatkozó terjedelem és feltételek specifikálása;

Az eredendően idegen nyelvű dokumentációknak szerkesztett és lektorált magyar fordítással kell rendelkezniük.

3.7. Telepítési, kivitelezési feladatok meghatározása

Az ajánlatban foglalt szállítási és kivitelezési munkákhoz Ajánlatkérő frekvencia kijelölési határozatot, rádiótechnikai tervet és kiviteli szintű tervet biztosít, így ezek ismételt elkészítésére nincs szükség. Az elvégzett munkálatokról megvalósulási terv szükséges, mely az átadott kiviteli tervre kell, hogy épüljön, a megvalósult állapot leírásával, feltüntetésével, az eredeti formátumhoz igazodva.

Az ajánlatnak tartalmaznia kell minden olyan munkafázist, mely az adott bázisállomások telepítéséhez szükséges, az alábbi, nem teljes körűnek tekinthető munkarészek figyelembe vételével:

- előkészítő és minőségi átvételi munkarészek;
- kiszállítás, deponálás;
- telepítési hely előkészítése, berendezések áttelepítése;
- 230VAC betáplálás kiépítése a megjelölt vételezési ponttól;
- műszerszekrény telepítése;
- ethernet csatlakozás kiépítése és bekötése a műszerszekrénytől a megjelölt csatlakozási pontig;
- bázisállomási egységek telepítése;
- ellenőrzés, üzemi próba, teszt;
- felesleges berendezések leszerelése, elszállítása az Ajánlatkérő kijelölt telephelyére;

- dokumentációs munkarészek;
- Minden telepítési munka csak az illetékes szakterülettel való előzetes egyeztetés után végezhető el.

4. Diszpécseri állomások specifikációja

A diszpécseri állomásoknak a forgalmi előírásokon felül műszakilag megtámogatott, legalább 3 szintű hierarchiában kell működniük az alábbiak szerint:

- Legfelső szinten a KFM áll, a rendszernek elsőbbséget kell biztosítania minden egyéb forgalmazással szemben.
- Középső szinten az egyéb, - távközlési útvonalon bekötött - diszpécserék állnak, akiknek elsőbbséget kell biztosítani az alatta lévő szinten elhelyezkedők forgalmazásával szemben.
- Legalsó szinten az egyéb diszpécserék, ügyeleti, továbbá a szerelvényeken felszerelt mobil és a kézi berendezések állnak.

A KFM (és a későbbi bővítések felső szintű diszpécseri állomásai) diszpécseri bemondó készülteknek alkalmasnak kell lennie körözhívás vagy csoport hívásra is, mely hívás minden érintett készüléken fény és/vagy hangjelzést kell, hogy generáljon.

A diszpécseri készülékek önálló azonosítóval, hívószámmal rendelkezzenek.

4.1. Telepített (RF) állomások műszaki specifikálása, szállítási terjedelem meghatározása

A telepített, RF útvonalon bekötött diszpécseri állomások a szerelvényeken használt mobil berendezésekre épülnek, az alábbi tartalommal:

- Beltéri, vagy kültéri körsugárzó, irányított antenna a térerő viszonyokhoz igazodva;
- koaxiális kábel és a rádiótípus által meghatározott csatlakozó az egyedi helyszíntől függő hosszban, rögzítéssel;
- mobil rádió egység asztali mikrofonnal, külső hangszóróval, asztali tartóval;
- előírásoknak megfelelő, rádióhoz illeszkedő tápellátó egység, 10/10/80%-os terhelés melletti legalább 1 óra áramkimaradást biztosító háttér-akkumulátorral a mellékelt táblázatban szereplő helyszínekre;
- tervezett telepítési helyek és adatok a mellékelt táblázatokban megtalálhatók.

4.1.1. Digitális üzemmódban a minimálisan elvárt szolgáltatások:

- Feszültség alá helyezéssel a rádió kapcsoljon be és automatikus csatornaváltással keresse meg az ellátó csatornát;
- A hangerő csak a hangerő skála 10%-ig legyen lecsökkenthető, vagy az érték programozható legyen;
- A hívásjelző hang állandó – értéke programozható legyen;
- A készülék azonosítása digitális azonosítóval vagy arra konvertálható adatcsomaggal;
- Csatornaváltás alaphelyzetben automatikus, vagy programozhatóan manuális;
- Kijelző vagy a csatorna (körzet) azonosítóját mutassa, vagy szabadon programozható legyen.;
- Egyéni hívás hangjelzéssel és kijelző váltással figyelmeztessen;
- Körözhívás eltérő hangjelzéssel és kijelző váltással figyelmeztessen;
- Illetéktelenül forgalmazó készülék kitiltható legyen.

4.1.2. Analóg üzemmódban a minimálisan elvárt szolgáltatások:

- Feszültség alá helyezéssel a rádió kapcsoljon be és automatikus csatornaváltással keresse meg az ellátó csatornát;
- A hangerő csak a hangerő skála 10%-ig legyen lecsökkenthető, vagy az érték programozható legyen;
- A hívásjelző hang állandó – értéke programozható legyen;
- A készülék azonosítása PTT/ID-vel, ZVEI-1 5 számjeggyel;
- Kijelző vagy a csatorna (körzet) azonosítóját mutassa, vagy szabadon programozható legyen;
- Egyéni hívás hangjelzéssel és kijelző váltással figyelmeztessen;
- Körözvényhívás eltérő hangjelzéssel és kijelző váltással figyelmeztessen;
- Illetéktelen forgalmazás ellen CTCSS jelzésrendszer biztosítson RX és TX oldalon eltérő frekvenciákon.

4.2. Távközlési útvonalon bekötött diszpécseri állomások specifikálása, szállítási terjedelem meghatározása

A központi helyeken (Szabó Ervin téri épület) kiépítendő diszpécseri helyszíneken elegendő RF lefedettség hiányában távközlési útvonalon keresztül bekötött diszpécseri terminálokat kell szállítani és telepíteni. Az irodaház 6. emeletén a távközlési szerelvény szobában biztosított az optikai VPN hálózat ethernet leágazása, mely a bázisállomási rendszer egy pontja, ami felhasználható a kapcsolat létrehozására. A helyszínen a diszpécseri állomások csatlakoztatására egy ethernet port áll rendelkezésre. Az optikai rendezőtől a diszpécseri helyszínekig meglévő kábelcsatorna rendszereken keresztül lehet eljutni. A távközlési szerelvény szobában meglévő műszerszekrényben 3 U magasságú hely és szünetmentes 230VAC (1A) áll rendelkezésre az optikai végződés fogadására és illesztésére az ajánlattevő által használt berendezésekhez. Az illesztő egység és a diszpécseri állomások közötti kábelezés szállítása és kiépítése az ajánlattevő feladata.

A tervezett telepítési helyek és adatok a mellékelt táblázatokban megtalálhatók.

4.2.1. Fixen telepített állomáshelyek

6. táblázat fixen telepített állomáshelyek

M3 vonalon telepített rádiók helye					
	Állomás	Helyiség	Szolgálat	Beosztás	Készülék
1	KÖ-KI. Állomás	instruktori helység	Vonat közlekedési szolg.	instruktor	1 mobil rádió komplett
2	KÖÉR. járműtelep	Blokk poszt	Vonat és utas forgalom irányító szolg.	szolgálattevő	1 mobil rádió komplett
3	KÖÉR. járműtelep	Jármű tároló	Vonat közlekedési szolg.	tároló diszpécser	1 mobil rádió komplett
4	KÖÉR. járműtelep	Jármű vizsgáló	Vonat közlekedési szolg.	vizsgáló diszpécser	1 mobil rádió komplett
5	KÖÉR. járműtelep	Jármű vizsgáló	SEGÉLY szolg.	vonal műszak	1 mobil rádió komplett
6	KÖÉR. járműtelep	alagútmester iroda hely.	P.F.T:	alagútmester	1 mobil rádió komplett M2, M3 vonalra
7	KÖÉR. járműtelep	pályamester iroda hely.	P.F.T:	pályamester	1 mobil rádió komplett M2, M3 vonalra
8	Határ út-i áll.	szolgálati helység(alagsor)	Vonat és utas forgalom irányító szolg.	szolgálattevő	1 kezelős bemondó készlet, vagy mobil rádió
9	KÖ-KI. Állomás	Szolgálati tartózkodó	Vonat közlekedési szolg	szolgálattevő	1 mobil rádió komplett
10	Kőbány-Kispest	M3 rádióműhely	Távközlési Szolgálat	Műszerész	Telepített mobil rádió
11	Szabó Ervin tér	Diszpécserház	Vonat és utas forgalom irányító szolg.	KFM	Tartalék - telepített mobil rádió tetőantennával

4.2.2. Fixen telepített bemondó készülékek

7. táblázat fixen telepített bemondó készülékek

Szabó Ervin tér V. emelet	Diszpécserház	Vonat és utas forgalom irányító szolg.	KFM	2 kezelős bemondó készlet + 19' Monitor, 6 mikrofon a panoráma pultnál, + 1 bkl.
Szabó Ervin tér III.emelet	Diszpécserház	Áramellátás	EDI	2 kezelős bemondó készlet (2 bkl)
Ferenciek tere	MÜDI szolgálat	Műszaki diszpécser	MÜDI	1 kezelős bemondó készlet (1 bkl)
Szabó Ervin tér IV. emelet	Bizt. Ber. szolgálat	TBSZ	Szolgálattevő	1 kezelős bemondó készlet (1 bkl) 20m vezetékkel

4.2.3. Távközlési útvonalon bekötött kijelző nélküli KFM diszpécseri állomások specifikálása, szállítási terjedelem meghatározása

A rádió rendszer kezeléséhez szükséges olyan kezelő egység, mely a jelenlegi biztonsági berendezések kezelésére szolgáló sématablába szektoronként integrálható és az alábbi funkciókkal rendelkezik:

- helyi hangszóró, hangerőszabályzással;
- helyi mikrofon;
- adásváltó gomb;
- adásjelzés;
- vételjelzés;
- A kezelési felületre szektoronként rendelkezésre álló hely legfeljebb 100x200 mm alapterületű, az integráció elvárt mértéke, hogy a sématabláról közvetlenül kezelhető legyen.

Az egységekből a KFM sématablába tervezetten 6 egységet kell telepíteni.

4.2.4. Távközlési útvonalon bekötött kijelzővel ellátott diszpécseri állomások specifikálása, szállítási terjedelem meghatározása

A rádió rendszer kezeléséhez szükséges olyan kezelő egység (pl. KFM), mely kijelzővel (min. 19' monitor) ellátott és minimálisan az alábbi funkciókkal rendelkezik:

- helyi hangszóró (kihangosított üzemben használatos);
- helyi mikrofon (kihangosított üzemben használatos);
- adásváltó gomb (kihangosított üzemben használatos);
- adásjelzés;
- vételjelzés;
- aktuális hívásinformációk kijelzése (hívószám, időpont, fordaszám, stb);
- korábbi hívásinformációk naplózása és kijelzése;
- egyéb, az Ajánlatkérő által konfigurálható felületek, melyek lehetőségeit a műszaki ajánlatban szerepeltetni kell;

Az egységekből a KFM pultokon tervezetten 2 db-ot kell telepíteni.

4.2.5. Távközlési útvonalon bekötött kijelző nélküli diszpécseri állomások specifikálása, szállítási terjedelem meghatározása

A rádió rendszer kezeléséhez szükséges olyan kezelő egység, mely az alábbi funkciókkal rendelkezik:

- helyi hangszóró, hangerőszabályzással;
- helyi mikrofon;
- adásváltó gomb;
- adásjelzés;
- vételjelzés;

4.3. Telepítési, kivitelezési feladatok meghatározása

A megajánlott diszpécseri állomások telepítési és üzembe helyezési feladata az ajánlattevő feladata az alábbi, nem teljes körűnek tekinthető bontásban:

- előkészítő és minőségi átvételi munkarészek;
- kiszállítás;
- telepítési hely előkészítése, berendezések áttelepítése;
- 230VAC betáplálás kiépítése a megjelölt vételezési ponttól;

- távközlési kapcsolat kiépítése és bekötése az optikai illesztőtől a berendezésig;
- diszpécseri állomások telepítése;
- ellenőrzés, üzemi próba, teszt;
- felesleges berendezések leszerelése, elszállítása az Ajánlatkérő kijelölt telephelyére;
- dokumentációs munkarészek. (Egyedi fejlesztésű eszközök (vezérlő áramkörök, illesztő egységek) teljes dokumentációja: software, firmware, kapcsolási és huzalozási rajz szintig bezárólag.)

5. Antenna rendszer elemeinek specifikációja

5.1. Kábel nyomvonalai tervek, kábelszakasz méretek

A tervezett URH rendszer rekonstrukciója során a már meglévő teljes antennarendszer lecserélésre kerül. Ajánlatkérői oldalról elvárás, hogy a hordozható rádiókra vonatkozó rádiófrekvenciás lefedettség megközelítően 100 %-os (antenna bemeneti jel $A \geq -106$ dBm) legyen földfelszín alatt: állomások utasforgalmi és üzemi tereiben, mozgólépcsőn, állomási diszpécser helyiségében, felső utas-elosztó csarnokban a kijáratig. Tervezés során a rádiós körzet határokat úgy kellett kialakítani, hogy jelzőktől és váltóktól legalább 45 méterre legyenek.

Ezen elvárásokat figyelembe véve lettek kiszámolva a rádiós körzethatárok, ami egyben a szakaszhosszakat is jelenti. A szakaszok hosszai a csatolt mellékletben (7055_02_02_rádiótechnikai_engedélyezési_terv.pdf) találhatóak meg.

5.2. Sugárzó kábelek műszaki paraméterei

Az M3-as metróvonalon tervezett új rádiós rendszernek önálló antennarendszerrel kell rendelkeznie, nem települhet rá már meglévő szolgáltatásra. A jelenlegi rendszer 1/2 collos kábellel illetve szalagkábellel van kiépítve.

6. táblázat a kivitelezéshez használható kábel követelményei:

kábel típus	1/2" sugárzókábel, általánosan
1. kábel kivitel ¹	halogénmentes, lángálló, kismértékű gáz ill. füst kibocsátású
frekvencia tartomány	146-174 MHz
Impedancia	50 Ohm +/- 3%
átmérő külső borításon	legalább 1/2"
terhelhetőség	átjátszó berendezéshez illeszkedve
kábelcsillapítás	≤ 30 dB / 1000 m / 150 MHz
működési hőmérséklet	-40 és +85 C° között
kicsatolási csillapítás ² C50	Legfeljebb 59 dB / 150 MHz
kicsatolási csillapítás ² C95	Legfeljebb 70 dB / 150 MHz

kábel típus	7/8" sugárzókábel, M2-M3 összekötő alagút
2. kábel kivitel ¹	halogénmentes, lángálló, kismértékű gáz ill. füst kibocsátású
frekvencia tartomány	146-174 MHz
Impedancia	50 Ohm +/- 3%
átmérő külső borításon	legalább 7/8"
terhelhetőség	átjátszó berendezéshez illeszkedve
kábelcsillapítás	≤ 18 dB / 1000 m / 150 MHz
működési hőmérséklet	-40 és +85 C° között
kicsatolási csillapítás ² C50	legfeljebb 61 dB / 150 MHz
kicsatolási csillapítás ² C95	legfeljebb 72 dB / 150 MHz

¹ Kismértékű maró hatású gázkibocsátás: IEC 60754-2 szerint

Lángállóság: IEC 60332-1 és IEC60332-3 szerint

Kismértékű füst kibocsátás: IEC 61034 szerint

² Kicsatolási csillapítás: IEC 61196-4 szerint

5.3. Összekötő koaxiális kábelek paramétere

A rádiós hálózat valamint a metróvonal sajátosságai miatt nem lehetséges közvetlenül, a metró teljes hosszában végigvezetni a sugárzó kábelt, megszakítások nélkül. A kivitelezés során három különböző kivitelű összekötő koaxiális kábelt (jumper kábelt) kell használni:

- műszerszekrényen belül (max. 2 méter hosszú kábelek az átjátszó berendezés és duplex szűrő között, adott esetben a duplex szűrő és a teljesítmény elosztó, illetve teljesítmény elosztók között);
- műszerszekrényen kívül elhelyezett (teljesítmény elosztók és az alagút sugárzókábelei között, az átjátszó berendezés és a fixen telepített antennák között, sugárzókábelek toldására elzáró kapuknál, maximum 80 méter hosszúságban);
- műszerszekrényen kívül elhelyezett (teljesítmény elosztók és az alagút sugárzókábelei között, az átjátszó berendezés és a fixen telepített antennák között, sugárzókábelek toldására elzáró kapuknál, 100 méternél nagyobb hosszúságban).

7. táblázat az összekötő kábelekkel kapcsolatos követelmények:

	műszerszekrényen belül	műszerszekrényen kívül 100 méterig	műszerszekrényen kívül 100 métertől
kábel kivitel ¹	Általános	halogénmentes, lángálló, kismértékű gáz ill. füst kibocsátású	
kábel típus	koaxiális kábel		
frekvencia tartomány	146-174 MHz		
impedancia	50 Ohm +/- 3%		
átmérő külső borításon	≥ 5 mm	≥ 9 mm	≥ 10 mm
kábelcsillapítás	Legfeljebb 7 dB / 100 m / 150 MHz	Legfeljebb 6 dB / 100 m / 150 MHz	Legfeljebb 4 dB / 100 m / 150 MHz
terhelhetőség	átjátszó berendezéshez illeszkedve		
működési hőmérséklet	-40 és +85 C° között		

¹ Kismértékű maró hatású gázkibocsátás: IEC 60754-2 szerint

Lángállóság: IEC 60332-1 és IEC60332-3 szerint

Kismértékű füst kibocsátás: IEC 61034 szerint

5.4. Passzív antennaköri elemek specifikálása

5.4.1. Duplex szűrő

A bázisállomások RF ki- és bemeneteire – kiviteltől függően - adó-vevő összegző elemeket (duplex szűrőket) kell csatlakoztatni. A duplex szűrők elvárt műszaki paraméterei:

8. táblázat a duplexerekkel kapcsolatos követelmények:

Kivitel	Közös tokozaton belüli elhelyezés esetén beltéri
Üzemi frekvencia	146-174 MHz
Impedancia	50 Ohm +/- 3%
Duplex távolság	4,6 MHz
Adóági áteresztő csillapítás	≤ 1,5 dB
Vevőági áteresztő csillapítás	≤ 1,5 dB
Állóhullámarány	≤ 1,5
Elválasztó csillapítás RX és TX oldalon	> 70 dB
Befoglaló méretek	≤ 2 U (19" széles szekrényben)
Üzemi hőmérséklet	átjátszó berendezéshez illeszkedve
Terhelhetőség	átjátszó berendezéshez illeszkedve

5.4.2. Teljesítmény elosztók, iránycsatolóval kialakított elosztók

A tervezett URH rádiórendszer struktúrája szerint minden állomáson (Kőbánya – Kispest állomás kivételével) egy bázisállomás üzemel. A metrórendszer kiépítésétől függően az egyes átjátszó berendezéseknek megfelelő térerősséget kell létrehozni:

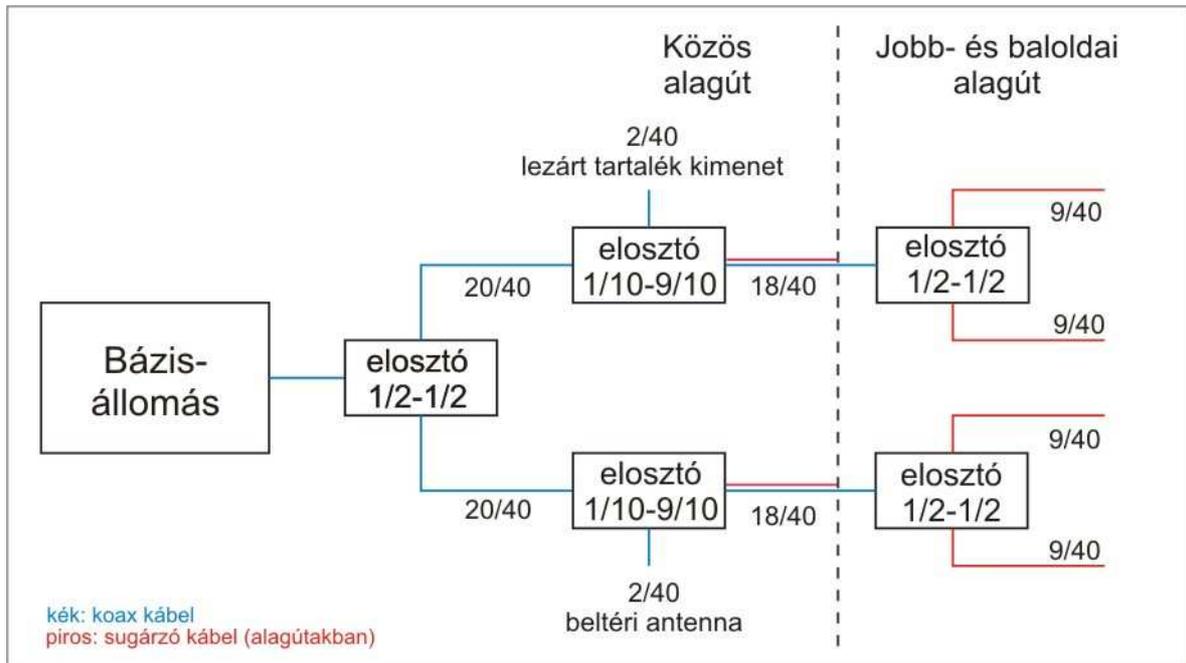
- az állomástól északra elhelyezkedő alagút(ak)ban (sugárzókábelrel),
- az állomástól délre elhelyezkedő alagút(ak)ban (sugárzókábelrel),
- utasterekben, forgalmi ügyeleteken (sugárzó antenna).

Ajánlatkérő részéről elvárás, hogy minden bázisállomáson legyen egy darab tartalék kimenet is. A fenti igényeket passzív teljesítmény elosztó elemekkel, iránycsatolóval kialakított elosztókkal lehet kielégíteni.

9. táblázat az elosztókkal kapcsolatos követelmények:

Kivitel	Kültéri, legalább IP54, szükség szerint tokozattal, csatlakozás védelemmel
Impedancia	50 Ohm +/- 3%
üzemi frekvencia	146-174 MHz
állóhullám-arány üzemi frekvencián	≤ 1,5
Terhelhetőség	átjátszó berendezéshez illeszkedve
Beiktatási (járulékos) csillapítás	≤ 0,6 dB

10. ábra az antennarendszer tervezett általános felépítése:



Az antenna rendszert úgy kell kiépíteni, hogy az elosztók után a besugárzó rész (sugárzókábel, antenna) a bázisállomással tudjon kapcsolatot tartani, ezért (irány)csatlók felhasználása előírás.

Előírás, hogy a sugárzókábel az alagútban kerüljön szétosztásra (észak-dél irány), így az alagút és a korábbi elosztó között jumper kábellel kell megoldani az összeköttetést.

A teljesítmény elosztók felszereléséhez szükséges rögzítő elemeket a kivitelező biztosítja az alagúti szerelési előírások (6. fejezet) figyelembe vételével.

5.4.3. Túlfeszültség levezető

Kültéri antennák telepítése esetén (Kőér utcai jármű telep, Határ út, Szabó Ervin tér) a kábel bázisállomás felőli oldalán túlfeszültség levezetőt kell alkalmazni. A túlfeszültség levezetővel szemben támasztott követelmény a megajánlott rendszerhez történő illeszkedés (impedancia, csatlakozó felület, minőségi megfelelés, stb.) és a kültéri (legalább IP54) kivitel.

A földelő kábelt, valamint a rögzítéshez szükséges rögzítő elemeket a kivitelező biztosítja.

A túlfeszültség levezető felszereléséhez szükséges rögzítő elemeket a kivitelező biztosítja az alagúti szerelési előírások (6. fejezet) figyelembe vételével.

5.4.4. Tápvonal lezáró

A sugárzó kábelek végződéseit valamint a tartalék kimenetet illesztve le kell zárni. A lezáró elemmel szemben támasztott követelmény az antenna rendszerhez illeszkedő hullám impedancia (50 Ohm), terhelhetőség, kültéri kivitel, valamint az állóhullám arány $\leq 1,2$.

5.4.5. Koaxiális csatlakozók specifikálása

A tervezett antennarendszerhez az egyes elemeket úgy kell kiválasztani, hogy egyféle csatlakozóval, lehetőség szerint N vagy 7/16 típusúval legyen kiépítve a rendszer. Emiatt az antennahálózat elemeit, úgymint a

- duplex szűrőt,
- teljesítmény elosztókat,

- iránycsatolókat,
- lezárásokat is

azonos csatlakozóval kell szállítani. A csatlakozókkal szemben támasztott elvárás a kültéri (IP65) kivitel.

5.5. Felületi besugárzó antennák specifikálása

5.5.1. Állomási besugárzó antennák:

Az állomások teljes területén (peronzár kapuktól a vonatokig) a megfelelő rádiós lefedettséghez beltéri antennákat kell használni. Ezen helyek fizikai adottsága miatt csak kisméretű antennákat lehet elhelyezni. Az antennák legfeljebb az utasok tájékoztatására szolgáló táblák szintjéig érhetnek, elhelyezésüknek és kivitelüknek esztétikusan kell illeszkedni a környezetükbe. Előírás a vandál biztos kivitel. Az antennák elhelyezésére a kiviteli terv ad pontos útmutatást.

11. táblázat a beltéri ellátó antennák tulajdonságai:

Kivitel	Kültéri
Üzemi frekvencia	146-174 MHz
Impedancia	50 Ohm +/- 3%
Állóhullámarány üzemi frekvencián	≤ 1,5
Nyereség	Legalább 0 dBd
Terhelhetőség	legalább 25W
Hosszúság	Legfeljebb 500 mm
Üzemi hőmérséklet	-25 C° < t < + 55 C°

Az antenna fali rögzítéséhez szükséges rozsdamentes konzolt a kivitelező biztosítja az általános alagúti feltételeknek megfelelően.

5.5.2. Kőér utcai járműtelep besugárzó antenna

A földalatti alagutak besugárzása mellett a metróvonal teljes földfelszíni részén is rádiós lefedettséget kíván létrehozni az Ajánlatkérő. Földfelszíni részhez tartozik a Határ úti – Kőbánya-Kispest közti felszíni szakasz a kihúzóval, valamint a teljes járműtelep területe. Megfelelő térerő a járműtelepen található ún. „blokk poszt” épület tetején elhelyezett antennával lehetséges.

12. táblázat a kültéri antenna követelményei:

Kivitel	kültéri
Antenna jellege	nyereséges körsugárzó, vagy 2 db irány sugárzó
Üzemi frekvencia	146-156 MHz
Antenna nyeresége	> 3 dBd

Az antenna rögzítéséhez szükséges rozsdamentes konzolt a kivitelező biztosítja. Szabvány szerinti villámvédelem előírás betartása kötelező.

5.5.3. Határ úti antenna

Az alagutak be- és kijáratánál a sugárzókábel véget ér. A Határ úti jármű telepen elhelyezett antenna itt nem hoz létre megfelelő térerőt, azért az alagút bal csövének kijáratánál a lezárás helyett irányított antennát kell telepíteni.

13. táblázat a kültéri antenna követelményei:

Kivitel	kültéri
Antenna jellege	irányított antenna
Üzemi frekvencia	146-174 MHz
Antenna nyeresége	Legalább 6 dB
Állóhullámarány üzemi frekvencián	$\leq 2,0$
Szél ellenállóság	Min. 120 km/ó

Az antenna fali rögzítéséhez szükséges rozsdamentes konzolt a kivitelező biztosítja.
A felszerelt antenna úrszelvénybe nem lóghat bele.

6. Antenna rendszerek telepítése, kivitelezés

6.1. Általános alagúti feltételek:

A sugárvázakábel cseréjét csak az éjszakai üzemszünetben lehet végezni. Hétköznap és hétvégén munkavégzés jellemzően 00:05-től 03:30-ig lehetséges, de ez változhat a munkavégzés helyétől, valamint módosulhat műszaki okok miatt. A tényleges munkavégzésre általában három óra áll rendelkezésre. A munkát a metrónál használatos úgynevezett szerelő kocsiról lehet végezni, mivel a sugárvázakábel nagy részben az alagút főtéjében (alagút felső íve) lévő vasszerkezethez van rögzítve. A szerelő kocsihoz vonóerőt kell rendelni, erre célszerűen a teher-vágánygépkocsi (TVG) alkalmas. A munkacsapatok szállítása a munkaterületre (zárt kocsiban) is ezzel lehetséges.

A szerelő kocsit és a TVG-t Ajánlatkérő biztosítja saját költségére, a vonatkezelő személyzetet (2 fő) viszont Ajánlattevőnek kell biztosítani. Feltétel, hogy a személyzetnek a metró előírásainak megfelelő jogosítvánnyal kell rendelkezni. (Vonatkezelő személyzet a Ajánlatkérőnél igényelhető.)

A járművek és munkaterület igénylését minimum 30 nappal előre a metró illetékes szakszolgálataival egyeztetni kell.

Munkacsapatok gyalogos beléptetésének szabályai a következők:

- Munkavégzési engedéllyel kell rendelkezni.
- A munkavégzőket az alagúti jelzési utasításból ki kell oktatni.
- Alagúti munkalap kiállítása a műszaki ügyeletessel kötelező.
- Feszültségmentesítés után munkalap leadása a peronszintesnél kötelező.
- A munkacsapat minden tagjának láthatósági mellényt kell viselnie, valamint mindenkinek rendelkeznie kell működőképes elemlámpával.
- Alagúti munkavégzés esetén a munkahely elejét és végét sárga villogó lámpával jelezni kell, valamint egy jelzőór kiállítása szükséges.
- Alagúti kilépéskor munkalap másodpéldányát le kell adni a peronszintesnél.
- Műszaki Diszpécsernek (MÜDI-nek) jelenteni a munkavégzés kezdetét, befejezését.

6.2. Koaxiális kábelek szerelési feltételeinek meghatározása:

Koaxiális kábeleket a rádiós szekrényeken kívül a következő helyeken szükséges vezetni:

6.2.1. Szerelési előírások távközlési szerelvény-szobában:

Munkavégzés éjszaka és napközben (az utasforgalom zavarása nélkül) is lehetséges. A kábelek elhelyezésére a már meglévő kábeltálcák szolgálnak. A kábelt a már meglévő kábelek mellett, a kábeltartó szerkezeten üres bilincsekben vagy pótlólag felszerelt halogén mentes anyagú bilincseken elhelyezni

6.2.2. Szerelési előírások állomás térben, üzemi terekben:

Munkavégzés üzemi térben (nem utasforgalmi térben) napközben és éjszaka is végezhető, utasforgalmi térben csak éjszaka, üzemzárás után. Az utasforgalom zavarása egyik esetben sem megengedett.

A sugárvázakábel és a szerelvény szoba közötti koax kábeleztést nagyrészt az állomási álmennyezet fölött kell végezni. Álmennyezet fölött a kábeleket az álmennyezet tartójához lehet rögzíteni pl. gyorskötözővel. Az álmennyezet megbontását csak az illetékes

szakszolgálattal egyeztetett módon szabad végezni. A helyreállítást és a munkaterület takarítását a metró üzemkezdeteire el kell végezni.

Ahol rendelkezésre áll, ott a meglévő kábel nyomvonalon kell a kábeleket vezetni, a meglévő tartó- és rögzítő elemeket felhasználva. Ahol szükséges, ott újonnan kiépített kábel nyomvonalon kell a kábelt vezetni. A nyomvonal kiépítésénél halogénmentes anyagból készült bilincseket kell használni.

6.3. Sugárzó kábelek szerelési feltételeinek meghatározása:

A sugárzó kábelek szerelésének általános feltételei a 6.1-es pontban kerültek ismertetésre. Az új koaxiális sugárzókábel a meglévő szimmetrikus kábel (szalagkábel) tartószerkezeteinek részleges felhasználásával kell rögzíteni. Az új koaxiális sugárzókábel felszerelését az alábbiak szerint kell végezni:

- Az üzemelő szimmetrikus sugárzókábel a meglévő vasszerkezetben rögzítő bilincsből el kell távolítani.
- Ideiglenesen a tartó vasszerkezethez kell rögzíteni gyorskötöző szalaggal vagy egyéb ideiglenes megoldással.
- Az ideiglenes rögzítésnek vízszintes és függőleges irányban is megbízhatóan kell rögzíteni a már meglévő sugárzókábel. A megoldásnak olyannak kell lennie, hogy az új rádiórendszer megbízható működéséig biztosítsa a régi rendszer működőképességét. (Az ideiglenes rögzítési megoldás kiválasztásánál figyelembe kell venni a kábelt érő külső hatásokat, úgymint az alagút lejtése, menetszél, stb.)

Új sugárzókábel bilincsenek rögzítésére M5-ös, rozsdamentes csavar önzáró anyával alkalmazható. A csavar hosszát a felhasználásra kerülő bilincs vastagsága határozza meg.

Az új kábeltartók felszerelése, valamint az üzemelő kábel ideiglenes rögzítése egy munkamenetben elvégezhető.

A sugárzókábel jelenlegi rögzítését dokumentáció hiányában fotókkal (7055_03_2_fényképek.zip) szemléltetjük. Az alagúti tartók elhelyezését jellemző keresztmetszetekkel (7055_03_02_sugárzó_kábel_elhelyezés.pdf) szemléltetjük.

Az M3 metróvonal több ütemben épült. A vonalon mélyvezetésű és kéreg alatti alagút szakaszok váltják egymást. A létesítmények életkora között 15 év van. Ennek megfelelően a sugárzókábel rögzítő szerelvények között is eltérés van. A jellemző megoldásokat az alábbiakban külön tárgyaljuk.

6.3.1. Kéreg alatti vonalszakasz Határút út állomás - Népliget állomás között:

A sugárzókábel rögzítő perforált 25x3x150 lapos acélelemek az alagútvilágítást tartó vasszerkezethez csavaros kötéssel vannak felerősítve. Ezen kaptak helyet a kábelt rögzítő kétcsavaros műanyag bilincsek.

Állomás terekben perforált lapos acél függőlegesen lelógatva tartja a kábelt az állomások közepén (pl. Népliget és Pöttyös utca állomás) vagy az álmennyezet élében van rögzítve (pl. Ecseri út). A tartók átlagos távolsága 800 mm.

A tartósor a keretalagút közepén a két vágány között húzódik. A sugárzókábel szerelési munka csak a lehajtható plató szélesítő pódiumról végezhető. A vonal nagy részén a jobb vágányról kedvezőbb a hozzáférés.

6.3.2. Kéreg alatti vonalszakasz Népliget állomás - Nagyvárad tér állomás között:

Az M3 metróvonal első szakaszának átadásakor ez az alagúti rész ideiglenes járműtelepként funkcionált. Szélessége több mint 16m, a belmagassága jellemzően 10 m. Az itt lévő sugárzókábel a Nagyvárad tér állomás szerelvény szobájában telepített bázisállomásról van megtáplálva. A sugárzókábel a mennyezetre függesztett technológiai célú járósínek vasszerkezetére, valamint a világítási berendezések acélsodronyához rögzített tartószerkezetekhez van rögzítve. A hálózat ideiglenes jelleggel létesült. A rekonstrukció során ezen a szakaszon a keretalagút oldalfalán lévő tartósorra szükséges a sugárzókábel rögzíteni. Az alagút mindkét oldalán 500 mm hosszú perforált lapos acél toldókra szerelt kábeltartó bilincseket kell elhelyezni. A tartók tervezett távolsága ezen a szakaszon 1000 mm. A munkát vágányzár nélkül létráról alagúti munkacapat végezheti. A meglévő sugárzókábel az új rendszer beüzemelését követően leszerelhető.

6.3.3. Mélyvezetésű, kör keresztmetszetű alagúti vonalszakasz Nagyvárad tér állomás - Lehel tér állomás között:

A jobb és bal vágány külön-külön alagútban fut. Az alagúti sugárzókábel az alagutak főtéjében található kábeltartó-tálca rögzítő szerelvényéhez hegesztéssel rögzített 25x3x150 lapos acéltartón elhelyezett kábeltartó bilincsekben van rögzítve. A vonalszakaszon a kábeltartó szerelvények távolsága 1000 mm. Állomásterekben az álmennyezet peronhoz közelebb eső széléhez rögzítették a kábeltartó szerkezetet.

6.3.4. Kéreg alatti vonalszakasz Lehel tér állomás – Újpest Központ állomás között:

A sugárzókábel a keretalagút közepén, a mennyezethez rögzített 25x3x400-as laposvas tartóra szerelt kábelrögzítő bilincsekben vezeték.

Ettől eltér a Lehel tér – Dózsa György út állomás közötti ideiglenes fordítóvágány körzete: itt a jobb oldali oldalfalon rögzített tartókon fekszik a kábel. A sugárzókábel szerelési munka csak a lehajtható plató szélesítő pódiumról végezhető. A kábelrögzítő vasszerkezet távolsága 1000 mm. A szimmetrikus lapos kábel ideiglenes rögzítését fokozott gonddal kell végezni, mivel a kábeltartó vasakban nincs perforáció. Itt a jelenlegi kábel ideiglenes rögzítésénél függőleges és vízszintes irányú megcsúszás veszélye fokozottan fennáll.

6.4. Koaxiális kábelek rögzítési eszközeinek és mennyiségének meghatározása:

14. táblázat a koaxiális kábelezéshez szükséges anyagmennyiségek

Állomás neve	Telepítendő koax kábel összhossza (m)	Kábeltartó bilincs (db)	Gyorskötöző (db)	Építendő kábeltartó vasszerkezet (db)	Tömített átvezetés Nyitás-zárás (db)
Újpest Központ	152	100	50	10	1
Újpest Városkapu	121	60	60	5	1
Gyöngyösi	81	30	50	5	1
Forgách	151	50	100	5	1
Árpád híd	151	80	70	3	1
Dózsa György	201	50	150	5	1
Lehel tér	82	20	60	1	0
Nyugati pu.	102	30	70	2	1
Arany János	102	20	80	5	1
Deák tér	253	50	200	5	1
Ferenciek tere	102	50	50	3	1
Kálvin tér	202	50	150	2	2
Ferenc krt.	120	20	100	1	1
Klinikák	152	20	130	3	1
Nagyvárad tér	202	50	150	5	0
Népliget	101	30	20	1	0
Ecseri	121	0	20	0	0
Pöttyös út	51	0	50	0	0
Határ út	121	0	120	0	1
Köer utca	50	10	140	0	0

Megjegyzés: a telepítendő koax kábel összhossza az egyes állomásokra szükséges (szerelvényszoba – bázisállomás, szerelvényszoba – alagutak, stb.) koax kábel teljes hossza.

6.5. Koaxiális kábelekhez speciális átmenetek, szakaszhatárok előírásai:

Minden földalatti állomáson egy darab beltéri, kisméretű, az állomási környezethez illeszkedő és a kijelző táblák által meghatározott úrszelvényben elhelyezett rövidített antennát kell telepíteni, jellemzően az utasforgalmi térben található elzáró kapukon túli részre (állomás kijáratához közelebb eső oldalon). Emiatt a szerelvényszobából a telepítendő antennáig koaxiális kábelt kell kihúzni, mely az elzáró kapun is áthalad. Az elzáró kapuknál a kábel átvezetésnek légmentesen kell tömítenie (a kábel ezen a szakaszon védőcsőben nem vezethető). A tömítést mindkét oldalról speciális tömítőanyag beinjektálásával kell kialakítani. A tömített átvezetések nyitását és zárását az illetékes szakszolgálattal egyeztetett módon kell végezni. Engedély nélkül az átvezetések megbontása tilos.

Falattöréseknél védőcső alkalmazása előírt, és a tömítést tűz gátló anyaggal kell végezni. Az anyag alkalmasságát a műszaki ajánlatban be kell mutatni, a területen illetékes szakszolgálattal jóvá kell hagyatni, a felhasználását bizonylatolni kell.

6.6. Sugárzókábelek rögzítési eszközeinek és mennyiségének meghatározása:

Sugárzókábel telepítési hossza az alagúti vonalszakaszban hozzávetőlegesen 23 km. A kábelszakaszok pontos hosszai a 7055_03_02_sugárzókábel_hosszak.pdf mellékletben található táblázatban vannak feltüntetve.

A kábel rögzítéséhez a kábel saját, gyártója által ajánlott, halogénmentes, égésgátló anyagú bilincseket kell használni.

15. táblázat a sugárzó kábel becsült mennyiség:

Felszerelési hely	Kábeltartó bilincsek száma
Keretalagutak eleje - Nagyvárad tér áll. Peron eleje	4500 db
Nagyvárad tér állomás – Lehel tér állomás peron vége	12250 db
Lehel tér állomás peron vége- Kihúzó alagút vége	6900 db
Összesen :	23650 db

Az előzetes számítások alapján összesen 23650 db kábeltartó bilincs felszerelése szükséges.

6.7. Sugárzókábel rögzítő vasszerkezetek

A vonalon a Nagyvárad tér állomás – Népliget állomás közötti ideiglenes kocsiszín területén a meglévő tartószerkezet, mely acélsodronyokra erősített perforált laposvas, ideiglenes használatra készült. Ezt a rekonstrukció során el kell bontani. Végleges megoldásként az alagút két oldalára a meglévő kábeltartó szerkezet meghosszabbítására 500 mm hosszú perforált lapos acél szerelendő. A lapos acél tartók végére kell rögzíteni az új sugárzókábel tartó bilincseket. A tartósor az alagút mindkét oldalán megépítendő 600 m hosszban, így ezen a szakaszon 1200 db új acél tartószerkezet felszerelése szükséges. A korrózióvédelem céljaira tüzhorganyzás megfelelő.

A sugárzókábel acél tartószerkezete az első szakaszon 34 éve került felszerelésre. Az agresszív csurgalékvíz és a párás levegő több helyen erősen korrodálta a vasszerkezeteket. A bejárásokon történt szemrevételezés alapján a tartók 20%-a (kb. 4500 tartó) cserére, vagy javításra szorul. A javítandó, ill. cserélendő tartók pontos mennyiségét a kiviteli terv alapján kell pontosítani.

6.8. A sugárzó kábelhez speciális átmenetek, szakaszhatárok előírásai:

Minden állomáson több elosztó kerül elhelyezésre, részben a szerelvény szobában, részben közvetlenül a sugárzókábelek elején. Ez utóbbi elosztók az álmennyezet fölötti térben a tartószerkezetekhez rögzítve helyezhetők el. Ahol a tartószerkezet nem alkalmas a rögzítésre ott külön vasszerkezet kiépítése szükséges. Ennek pontosítását a kiviteli terv alapján kell elvégezni.

6.8.1. Vonali elzáró kapukon történő átvezetés:

A metróvonal polgárvédelmi szempontok miatt úgynevezett szektorokra tagozódik. Az egyes szektorokat elzáró kapukkal légmentesen szakaszolni lehet. A szakaszhatárokon léglökésálló tömítéseken keresztül lehet a kábeleket átvezetni. Itt a bonyolult nyomvonal miatt kapunként kb. 10-15m jumper kábel beiktatása szükséges. A tömített átvezetések bontását és lezárását a 6.2. pontban leírtaknak megfelelően kell végezni. A vonalon 15 darab elzáró kapu található, az alábbi szelvényszámoknál:

16. táblázat vonali elzárókapuk:

Vonali elzáró kapu	Jobb szelvény szám	Bal szelvény szám	
0. vonali végelzáró kapuk	-3+9	-1+70	Két kapu
1. vonali elzáró kapu	20+00		Egy kapu
2. vonali elzáró kapu	35+68	35+70	Két kapu
3. vonali elzáró kapu	50+30	50+43	Két kapu
4. vonali elzáró kapu	73+21	73+53	Két kapu
5. vonali elzáró kapu	83+65	84+10	Két kapu
6. vonali elzáró kapu	104+10	104+60	Egy alagút
7. vonali elzáró kapu	116+16	116+59	Egy alagút
8. vonali elzáró kapu	121+34	121+80	Egy alagút
9. vonali elzáró kapu	140+00	140+60	Egy alagút

6.9. Antennák rögzítési eszközeinek és mennyiségének meghatározása:

Kültéri ellátó antennákat a következő helyekre kell telepíteni:

6.9.1. Szociális épület (Járműtelep, Kőér utca) tetejére telepítendő irányusugárzó antenna szerelése:

A tetőre kijutás a blokk poszt felől megoldott. Az antenna gyártója által biztosított antennarögzítő elemek alkalmazásával a tetőszerkezet szigetelésének megsértése nélkül kell a szerelést végezni. Villámvédelem a gyártó által biztosított, vagy egyéb szabványos elemekkel kell megoldani. Az antennarögzítő szerkezetének korróziós védelme rozsdamentes kivittel (pl. tűzhorganyzással) legyen megoldva. A koax kábel épületbe történő bevezetését vízzáróan kell megoldani. Kivitelezés előtt az Infrastruktúra Főmérnökséggel kell egyeztetni.

6.9.2. Bal alagút bejáratához telepítendő irányított antenna szerelése:

Kispest állomás felé menő alagút kijáratához telepítendő egy irányított antenna. A munkát célszerű szerelő kocsirol végezni. Az antennarögzítő szerkezetének korrózióvédelme rozsdamentes kivittel (pl. tűzhorganyzással) legyen megoldva. Az alagútszerkezet fúrását az illetékes szakszolgálattal egyeztetett módon kell végezni (Infrastruktúra Főmérnökség).

6.9.3. Állomási antennák szerelése:

19 db beltéri antennát az állomási lejtakna aljában, vagy forgalmi ügylet közelében kell felszerelni. Rögzítése a gyártó által szállított elemekkel döntően álmennyezetre. A rögzítés részleteit a kiviteli tervben kell megoldani.

Az állomás terekben telepítendő antennákkal kapcsolatos munkákat csak üzemszünetben lehet végezni. A megbontott álmennyezetet üzemkezdetre helyre kell állítani. A bontást az alagút és gépészeti szakszolgálattal kell egyeztetni.

7. Szerelvény egységek szállítása és kivitelezése:

7.1. Készlet mennyiségek meghatározása

A szállítandó szerelvény egységek a következő elemekből állnak:

- vasútüzemi (mozdony) antenna;
- koaxiális kábel gégecsőben és a rádiótípus/antenna által meghatározott csatlakozók, szerelve;
- rádió egység a mikrofonnal és mikrofon tartóval, külső hangszóróval;
- vasútüzemi előírásoknak megfelelő tápellátó egység;
- szerelő panel (M3_szerelvény_rádiótartó_alaplemez.pdf) a rögzítő elemekkel és a fordított csatlakoztatás ellen védett tápellátó gyorscsatlakozójával.

A szállítandó és a felszerelendő mennyiségeket a mennyiségi összegző táblázat (7055_03_02_árazatlan költségvetés.xls) tartalmazza.

7.2. Rádió berendezések műszaki specifikálása

A szerelvény rádióknak a megajánlott rendszer működési specifikumai mellett meg kell felelniük az érvényes szabványoknak, továbbá az alábbiakban megadott paramétereknek:

17. táblázat szerelvény rádió berendezések specifikációja:

szerelvény rádió berendezések specifikációja		
Működési jellemző	Előírás, illetve tartomány	Garantált érték
Frekvencia tartomány	136-174 MHz	
Csatornaszám	16	
Csatorna távolság digitális	Max 12,5 kHz	
Csatorna távolság analóg	Max 12,5 kHz	
Működési hőmérséklet tartomány	-30 - +60 C fok	
Frekvencia stabilitás	+ - 1,8 ppm	
Adó teljesítmény	10 W	
Kijelző	Legalább 2 karakter	
Por- és vízállóság	IP 54	
Környezeti megfelelésség	Mil-STD 810 C/D/E/F	
Hangfrekvenciás telj. belső hangsz	3 W	
Hangfrekvenciás telj. külső h.sz.	10 W	
Analóg hívási rendszer	ZVEI-1 5TONE	
Vészhívás	Szükséges	

7.3. Tápellátás specifikálása

Tápellátásnak meg kell felelnie a szállított rádió működési feszültség tartományának, illetve a metró szerelvényeken tipikus feszültség-ingadozások mellett a primer oldali értékeknek. Ezeken felül a vasútüzemi előírásokat és körülményeket figyelembe kell venni. Ajánlatot tenni csak leválasztott típusra lehet.

Amennyiben a megajánlott rádió berendezés a szerelvényen megtalálható, névlegesen 24VDC tápellátó rendszerről közvetlenül üzemeltethető és a megadott vasútüzemi feszültség ingadozásokat és tartományokat tolerálja, úgy átalakító szállítása nem kötelező.

18. táblázat tápellátó berendezések specifikációja

tápellátó berendezések specifikációja		
Működési jellemző	Előírás, illetve tartomány	Garantált érték, megfelelés
Bemeneti feszültség	15-30 V	
Kimeneti feszültség	13,8 V +- 0,5 (a megajánlott rádióhoz illeszkedve)	
Terhelhetőség (állandó)	7 A (a megajánlott rádióhoz illeszkedve)	
Szigetelési feszültség	1500 V (pr/szek/ház)	
Szabványok	EN 60950, EN 50155 EN 61000-4-2,3,4,6	
EMI megfelelés	EN 55022/B, EN50121-3-2	

A készülék elhelyezésére a megadott alaplap szolgál..

7.4. Szolgáltatások meghatározása

7.4.1. Digitális üzemmódban a minimálisan elvárt szolgáltatások:

- Szerelvény feszültség alá helyezésével a rádió kapcsoljon be és automatikus csatornaváltással keresse meg az ellátó csatornát.
- A hangerő csak a hangerő skála 10%-ig legyen lecsökkenthető, vagy az érték programozható legyen.
- A hívásjelző hang állandó – értéke programozható legyen.
- A készülék azonosítása PTT/ID-vel, vagy arra konvertálható adatcsomaggal történjen, a megajánlott rendszerhez illeszkedve.
- Veszélyhívási funkció aktivizálása kijelölt gombra, amely lehet a készüléken és/vagy a mikrofonon.
- Automatikus csatornakeresés/váltás kevesebb mint 50 ms alatt történjen meg.
- Csatorna csoport váltás automatikus, vagy vonal váltás esetén manuális lehetséges.
- Kijelző a csatorna azonosító számát mutassa.
- Egyéni hívás hangjelzéssel és kijelző váltással figyelmeztessen.
- Körösvény hívás eltérő hangjelzéssel és kijelző váltással figyelmeztessen.

7.4.2. Analóg üzemmódban a minimálisan elvárt szolgáltatások:

- Szerelvény feszültség alá helyezésével a rádió kapcsoljon be és automatikus csatornaváltással keresse meg az ellátó csatornát.
- A hangerő csak a hangerő skála 10%-ig legyen lecsökkenthető, vagy az érték programozható legyen.
- A hívásjelző hang állandó – értéke programozható legyen.
- A készülék azonosítása PTT/ID-vel, ZVEI-1 5 számjeggyel történjen az M1 és M2 vonalakkal kompatibilis módon.
- Veszélyhívási funkció aktivizálása kijelölt gombra, amely lehet a készüléken és/vagy a mikrofonon.
- Frekvencia (csatorna) váltás kevesebb mint 50 ms alatt történjen meg, az M1 és M2 vonalakkal kompatibilis módon.
- Csatorna csoport váltás automatikus, vagy vonal váltás esetén manuális lehetséges.
- Kijelző a csatorna azonosító számát mutassa.
- Egyéni hívás hangjelzéssel és kijelző váltással figyelmeztessen.
- Körösvény hívás eltérő hangjelzéssel és kijelző váltással figyelmeztessen.

7.5. Járműantenna meghatározása

A jármű antenna tipikusan a vasútiüzemi körülményekre tervezett és kivitelezett típus lehet. A jármű felületétől maximálisan 210 mm kinyúlás a megengedett.

19. táblázat jármű antenna specifikációja

jármű antenna specifikációja		
Működési jellemző	Előírás, illetve tartomány	Garantált érték, megfelelés
Frekvencia tartomány	146-174 MHz	
Terhelhetőség	Legalább 25 W	
Impedancia	50 ohm	
Polarizáció	Függőleges	Max. 45 fokos dőlés megengedett
Csatlakozó	N/UHF	
SWR	legfeljebb 1,5, az üzemi frekvencián	

A jármű antennát annak állapotától függetlenül kell cserélni. Az ajánlatban külön tételként kell megadni az antenna árát és a szerelés díját.

Az antenna csatlakoztatására szolgáló koaxiális kábelezés feleljen meg a bázisállomási belső kábelezés előírásainak, továbbá teljes hosszúságában el kell látni halogénmentes, lángálló, kismértékű gáz ill. füst kibocsátású lépésálló műanyag gégecsővel, mely átmérőben illeszkedik a megajánlott csatlakozóhoz annak érdekében, hogy a kábel szerelt csatlakozóval együtt, legalább az egyik irányból átfűzhető legyen.

7.6. Rögzítési, szerelvényezési igények meghatározása

Az összes rádió berendezést a megadott paraméterek szerint programozni és beállítani szükséges.

A DC/DC konvertert, a rádió berendezést, a külső hangszórót, a mikrofontartót egy előre kialakított, a jelenlegi megoldással csereszabatos rögzítő lemezre (M3_szerelvény_rádiótartó_alaplemez.pdf) kell szerelni, amelyet a meglévő csavarozási helyek felhasználásával kell rögzíteni.

A tápellátás egy szigetelt – a véletlen kioldódás és fordított polaritású csatlakoztatás ellen védett - gyorscsatlakozóval kell ellátni.

A koaxiális kábelt minden járműnél cserélni szükséges H155, RG-223, vagy hasonló minőség, kivétel figyelembe vételével, mely megfelel a bázisállomási egységek belső kábelezésére előírtaknak. A csatlakozók a rádió és az antenna által meghatározott típus lehet, a rádió oldalán törésgátlóval, az antenna oldalán víz elleni szigeteléssel ellátva.

A berendezések kiválasztásánál fokozott igény a közeli fűtőtest miatti magas hőmérséklet és a kezelési bizonytalanságok miatti mechanikai ellenálló képesség, különös tekintettel a kábelezés és csatlakozások védelmére.

7.7. Szerelési feltételek meghatározása

A szerelési feltételeket az Ajánlatkérői szolgáltatások fejezet tartalmazza.

7.8. Üzemeltetéséhez szükséges szállítói szolgáltatások, hardver és szoftver eszközök specifikálása

Az üzemeltetéshez a következő szolgáltatásokat és eszközöket kérjük specifikálni, illetve biztosítani:

- A készülékek programozásához és beállításához szükséges szoftverek és hardverek.

- A készülékek kezelési leírásai.
- A készülékek szerviz dokumentációi.
- A zavartalan üzemeltetéshez szükséges tartalék egységek fajtái és éves mennyiségei az első öt évben és a második öt évben.
- A garanciális időszak kötelezettségeinek teljesítéséhez szükséges egységek fajtái és mennyiségei.
- Üzemeltetői, alapfokú javítási és kezelői oktatások elvégzése.
- A tervezett üzemidő alatt igényelt bővítések, illetve bekövetkezett fejlesztések alkalmazásához szükséges ingyenes frissítés felvállalása, az arra vonatkozó terjedelem és feltételek specifikálása .

7.9. Telepítési, kivitelezési feladatok meghatározása

A telepítés, kivitelezés során a következő feladatok elvégzését várjuk a szállítótól:

- A szállításra kerülő eszközök azonosítása.
- Az átadás előtti minőségi ellenőrzés, a készülékek programozása, beállítása, azok dokumentálása.
- A szerelőlapok gyártása, leszállítása
- Az előszerelés elvégzése a járművek, a szerelőegységek és a gyári számos berendezések összerendelése és dokumentálása mellett.
- Az antennák és kábelek cseréje.
- Az előszerelt egységek felszerelése, illetve a szerelőlapok cseréje.
- A tápellátás bekötésének elvégzése, a csatlakozók cseréjével.
- Az antennák, koaxiális kábelek mérése, rádiópróbák és azok dokumentálása (Úgy az analóg, mint a digitális üzemmódban és körülmények között.)

A berendezéseknek felszerelésük után analóg üzemmódban kompatibilis módon üzemelniük kell az M1, M2, M3 jelenlegi rádió rendszerén, melyet egyedi teszttel kell ellenőrizni. A szerelvény forgalomba csak üzemképes berendezéssel állhat.

8. Hordozható terminálok (kézi rádiók) szállítása

8.1. Készlet mennyiségek meghatározása

A kézi rádió egységek a következő elemekből állnak:

- rádió egység antennával;
- Li-Ion akkumulátor;
- a javasolt akkumulátor szerinti hálózati töltőegység;
- csoport-töltő;
- bőr hordtáska vagy övcsipesz;
- kézi mikrofon-hangszóró egység.

A szállítandó mennyiségeket a mennyiségi összegző táblázat (7055_03_02_árazatlan költségvetés.xls) tartalmazza.

8.2. Rádió berendezések műszaki specifikálása

A kézi rádióknak a megajánlott rendszer működési specifikumai mellett meg kell felelniük az érvényes szabványoknak, továbbá az alábbiakban megadott paramétereknek:

20. táblázat hordozható rádió berendezések specifikációja

hordozható rádió berendezések specifikációja		
Működési jellemző	Előírás, illetve tartomány	Garantált érték
Frekvencia tartomány	136-174 MHz	
Csatornaszám	16	
Csatorna távolság digitális	Max 12,5 kHz	
Csatorna távolság analóg	Max 12,5 kHz	
Működési hőmérséklet tartomány	-30 - +60 C fok	
Frekvencia stabilitás	+ - 1,8 ppm	
Adó teljesítmény	4 W	
Kijelző	Nem szükséges	
Por- és vízállóság	IP 54	
Környezeti megfelelésség	Mil-STD 810 C/D/E/F	
Hangfrekvenciás telj. belső hangsz	0,5 W	
Akku üzemidő 5/5/90 ciklusnál	Analóg 8 h, digitális 12 h	
Analóg hívási rendszer	ZVEI-1 5TONE	
Vészhívás	Szükséges	

8.3. Akkumulátorok, töltő berendezések specifikálása

A kézi rádiókhoz csak nehézfémektől mentes akkumulátorok ajánlhatóak meg. Az akkumulátor üzemidő egy feltöltéssel analóg és digitális üzemmódban minimálisan 8 óra, lehet, az 5/5/90 ciklus (vételkész/aktív vétel/adás 4 W mellett) figyelembe vételével. Az akkumulátorokhoz egyedi-, valamint csoport töltőket kell megajánlani. A töltőberendezéseknek biztosítaniuk kell a gyorsöltés funkciót, valamint a töltés, a feltöltött és a nem tölthető állapot kijelzését.

21. táblázat akkumulátorok és töltő berendezések specifikációja

Hordozható rádió berendezések akkumulátor és töltő egységeinek specifikációja		
Működési jellemző	Előírás, illetve tartomány	Garantált érték
Akkumulátor A súly/kapacitás		
Akkumulátor B súly/kapacitás		
Akkumulátor C súly/kapacitás		
Akku üzemidő 5/5/90 ciklusnál	min. 8 óra	
Hálózati egyedi töltő töltési idő	Max. 2 óra	
Csoporttöltő töltési idő	Max. 3 óra	
Üzemállapot indikáció	Töltés/kész/zavar	
Kondicionálás lehetséges az egyedi töltővel?		
Kondicionálás lehetséges a csoporttöltővel?		

8.4. Szolgáltatások meghatározása

8.4.1. Digitális üzemmódban a minimálisan elvárt szolgáltatások:

- A készülék bekapcsolásakor automatikus csatornaváltással keresse meg az ellátó csatornát;
- A hangerő csak a hangerő skála 10%-ig legyen lecsökkenthető, vagy az érték programozható legyen;
- A hívásjelző hang állandó – értéke programozható legyen;

- A készülék azonosítása PTT/ID-vel, 5 számjeggyel, vagy arra konvertálható adatsomaggal;
- Veszélyhívási funkció aktivizálása kijelölt gombra, amely a készüléken található;
- Automatikus csatornakeresés/váltás kevesebb, mint 100 ms alatt történjen meg;
- Csatorna csoport váltás automatikus, vagy vonal váltás esetén manuális lehetséges;
- Csatorna/A-D váltás üzemmód manuálisan lehetséges;
- Egyéni hívás hangjelzéssel figyelmeztessen;
- Körözvény hívás eltérő hangjelzéssel figyelmeztessen;
- Akkumulátor csere után az utolsó állapot szerint kapcsoljon be a készülék;

8.4.2. Analóg üzemmódban a minimálisan elvárt szolgáltatások:

- A készülék bekapcsolásakor automatikus csatornaváltással keresse meg az ellátó csatornát;
- A hangerő csak a hangerő skála 10%-ig legyen lecsökkenthető, vagy az érték programozható legyen;
- A hívásjelző hang állandó – értéke programozható legyen;
- A készülék azonosítása PTT/ID-vel, ZVEI-1 5 számjeggyel;
- Veszélyhívási funkció aktivizálása kijelölt gombra, amely a készüléken és a mikrofonon is aktiválható legyen;
- Frekvencia (csatorna) váltás kevesebb, mint 100 ms alatt történjen meg, az M1 és M2 vonalakkal kompatibilis módon;
- Csatorna/A-D váltás manuális lehetséges;
- Egyéni hívás hangjelzéssel figyelmeztessen;
- Körözvény hívás eltérő hangjelzéssel figyelmeztessen;
- Akkumulátor csere után az utolsó állapot szerint kapcsoljon be a készülék;
-

8.5. Kiegészítő egységek (mikrofon-hangszóró, tartó, tok meghatározása)

A készülék alkalmazását a következő kiegészítő egységekkel kell támogatni:

- Bőr hordtáska, amelynek alkalmasnak kell lenni a nagyobb kapacitású akkumulátorral és kézi mikrofonnal felszerelt készülék befogadására is. A hordtáskát övre csatolható és vállszíjas kialakítással is kérjük megajánlani. A hordtáskának biztosítania kell, hogy abból a készülék akaratlanul ne legyen kivehető. A hordtáska kiváltható alkalmas övcsipesszel, mely a stabil és megfelelő rögzítést biztosítja.
- Kézi mikrofon-hangszóró egység. A kézi mikrofonnak rugós rögzítésűnek kell lenni a ruházatra történő rögzítés céljára, valamint biztosított – és a készülék IP védettségével azonos szintű védelmet biztosító készülék-csatlakozó felülettel kell rendelkezni.

8.6. Üzemeltetéséhez szükséges szállítói szolgáltatások, hardver és szoftver eszközök specifikálása

Az üzemeltetéshez a következő szolgáltatásokat és eszközöket kérjük specifikálni, illetve biztosítani:

- A készülékek programozásához, beállításához, méréséhez, ellenőrzéséhez szükséges szoftverek és hardverek, bele értve a bázisállomások és az adatátviteli hálózat ellenőrzéséhez is használatos műszereket;
- A készülékek kezelési leírásai;
- A készülékek szerviz dokumentációi;
- A zavartalan üzemeltetéshez szükséges tartalék egységek fajtái és éves mennyiségei

- Az első öt évben és a második öt évben;
- A garanciális kötelezettségeinek teljesítéséhez szükséges egységek fajtái és mennyiségei (hozzávetőleg 10% mennyiségben);
- Üzemeltetői, alapszintű javítási és kezelői oktatások elvégzése;
- A tervezett üzemidő alatt igényelt bővítések, illetve bekövetkezett fejlesztések alkalmazásához szükséges ingyenes frissítés felvállalása, az arra vonatkozó terjedelem és feltételek specifikálása;
- A zavartalan üzemeltetéshez, garancia megtartásához szükséges karbantartási leírások eszközönkénti bontásban.

9. Általános szállítói követelmények specifikálása

9.1. A szállított berendezések műszaki megfelelőségi dokumentációja

A berendezéseknek, valamint minden önálló egységnek, specifikált anyagnak a műszaki megfelelőségéért a szállító köteles felelőséget vállalni és annak dokumentálására az alábbiakat kérjük:

- Gyártói adatlap, specifikáció;
- Származási bizonyítvány;
- Minőségi tanúsítvány;
- Kezelési leírások;
- Szerelési utasítások;
- Üzemeltetési előírások;
- Biztonsági előírások;
- Azonosításra vonatkozó jelzésrendszer;

A fenti tartalmakat a gyártó,- szállító dokumentációs rendszerétől függően részben-, vagy teljesen összevont dokumentumban is elfogadjuk, azonban ez esetben a szállító köteles nyilatkozni arról, hogy mely dokumentum milyen tartalommal rendelkezik. A dokumentációk megkövetelt nyelve magyar.

9.2. A minőségirányítási, minőségbiztosítási elvárások definiálása

A projekt teljes tartalma alatt többszintű minőségbiztosítási rendszert működtetünk. Ennek megfelelően

- a szerződéskötés során meghatározzuk a minőségbiztosítási eljárásokat és dokumentálási rendszert;
- a szállítást követően minőségi átvételi eljárást követünk;
- a felszerelést, üzembe helyezést követően a megvalósult állapotot (beállításokat, programozásokat és működési tesztek, ellátási méréseket) dokumentálunk.

9.3. Általános jótállási, garanciális és szavatossági feltételek

A tervezett rendszer várható élettartama a vállalt garanciális időszakot követően legalább 15 év, mely alatt a tartalék anyag ellátást és a gyári támogatást biztosítani szükséges.

A rendszerhez minimális 4, legfeljebb 10 év garanciát lehet megajánlani, az akkumulátorok és a porszűrő és egyéb, karbantartás során cserélendő kis értékű cseredarabokon kívül. A részletes garanciális feltételeket a szerződésben rögzíteni kell.

9.4. A garancia idő alatti meghibásodások készülékcserevel történő biztosítása, a rendszer rendelkezésre állási paramétereinek meghatározása

A rendszert 24 órás, állandó üzemre tervezzük. Ez érinti a bázisállomásokat, a diszpécseri munkahelyeket, a tápellátó és távfelügyeleti rendszert és a távközlési kapcsolatokat, a terminálokat is. Ez erre vonatkozó követelményeket az adott fejezet tartalmazza. A szállítónak (ajánlattevőnek) specifikálni kell, hogy az alábbi rendelkezésre állásokat milyen tartalékkészlettel, szolgáltatással (24/24 helyszíni és/vagy telefonos ügyelet) kívánja biztosítani.

- Bázisállomások: a meghibásodás jelzését követő 4 órán belül a javítás megkezdése, 12 órán belül a működőképesség helyreállítása.
- Antenna rendszer, sugárzó kábelek, passzív elemek: a meghibásodás jelzését követő üzemszünetben a javítás megkezdése, 24 órán belül a működőképesség helyreállítása.
- Járműbe telepített berendezések: a meghibásodás jelzését követő 4 órán belül a javítás megkezdése, 6 órán belül a működőképesség helyreállítása.
- Diszpécseri állomások: a meghibásodás jelzését követő 4 órán belül a javítás megkezdése, 12 órán belül a működőképesség helyreállítása.
- Hordozható készülékek és kiegészítők: a meghibásodás jelzését követő 4 órán belül a javítás megkezdése, 12 órán belül a működőképesség helyreállítása.
- 24/24 órás telefonos ügyelet.

Az ajánlattevő mutassa be az általa szállítani kívánt tesztberendezéseket és azok használatát a rendszerben.

9.5. A garancia időn túli üzemeltetési feltételek biztosításához szükséges szállítói szolgáltatások

Ajánlattevőnek specifikálnia kell a garanciális időn túl, legalább 15 évre tervezett üzemidő alatt szükséges mindazon eszközöket, anyagokat és szolgáltatásokat, amelyek javaslata szerint szükségesek a szünetmentes üzemeltetés biztosításához. Ebbe a körbe tartoznak kiemelten a következők:

- Bázisállomások és egyes összetevő elemei – beleértve a távközlési kapcsolatokhoz szükséges eszközöket is;
- Az antenna- és kábelrendszer, beleértve a passzív elemeket és csatlakozókat;
- Tartószerkezetek;
- Járműbe szerelt berendezések és kiegészítők;
- Diszpécseri munkaállomások és kezelők;
- Kézi rádió és tartozékaik – különös tekintettel az akkumulátorokra;
- Programozó eszközök és szoftverek;
- Gondos használat mellett is elhasználódó eszközök és anyagok (pl. mikrofonok, kézi rádiók antennái stb.);

Az ajánlatban szerepeltetni kell a megrendelt mennyiségekhez javasolt beszerzési (tartalékolási) mennyiségeket és a javasolt beszerzési időszakokat.

9.6. A szoftver upgrade (fejlesztések, módosítások) követésének szállítói feltételei

A rendszert a garancia lejártát követően legalább 15 éves üzemidőre tervezzük. Ennek megfelelően a szállítónak nyilatkozni kell, hogy a megrendeléskor (szerződésalkötéskor) specifikált szolgáltatásokat abban az esetben is díjmentesen biztosítja, ha időközben hardver, szoftver, vagy rendszertechnikai fejlesztések következtek be. A rendszer későbbi bővítése

során csupán az újonnan beszerzett eszközök értékét számíthatja fel, a meglévő eszközökhöz szükséges esetleges up-grade költségeit ez esetben köteles viselni.

Amennyiben az időközben bekövetkezett fejlesztések olyan új szolgáltatásokat, minőségi változásokat stb. eredményeznek, amelyre ajánlatkérőnek később szüksége lehet, úgy az up-grade, illetve a szükséges készülékcsereik önálló kereskedelmi eljárás keretében kerülnek realizálásra.

Ajánlattevő köteles olyan módon meghatározni az up-grade tartalmát és feltétel rendszerét, hogy abból ajánlatkérő egyértelműen meg tudja határozni a később felmerülő költségek struktúráját és tartalmát.

9.7. Oktatások, dokumentációk

A nyertes ajánlattevőnek felhasználói, üzemeltetői és alapszintű javítási oktatást kell tartania, melyhez környezetet Ajánlatkérő előzetes egyeztetés alapján biztosít. Az oktatásnak legalább 40 óra elméletet és 32 óra gyakorlatot (helyszíni méréssel) kell tartalmaznia. Az oktatásnak az alábbi témákat kell érintenie:

- rendszer felépítése, rendszerelemek működésének ismertetése, teljes rendszer működése;
- kezelés, használat;
- készülékek, rendszerelemek programozása;
- üzemeltetés;
- hibafelderítése, hibás elemek cseréje, alapfokú javítás;
- dokumentáció.

Az oktatást legalább 10 főre kell tervezni. Az oktatásnak magyar nyelven kell történnie, az oktatás során leadott minden anyagot a BKV-nak digitális és papír formában is át kell adni.

Az oktatásnak ki kell terjednie a rendszer beállításához szükséges szoftverekre is.

A rendszerről részletes, a kiviteli terven alapuló megvalósulási dokumentációt kell készíteni, mely kötelezően tartalmazza az esetlegesen egyedileg fejlesztett berendezésekről szóló részletes, magyar nyelvű dokumentációt, szoftverekkel és leírásokkal, code plug-okkal együtt. A fenti anyagok megléte az elkészült rendszer átadást-átvételének feltétele.

9.8. Hulladék kezelési előírások

A meglévő rendszer bontása során mindenben követni kell a hulladékkezeléssel és gazdálkodással foglalkozó hazai előírásokat, különös tekintettel az alábbiakra:

- 2000. évi XLIII. törvény a hulladékgazdálkodásról
- 98/2001. (VI. 15.) Korm. Rendelet a veszélyes hulladékkal kapcsolatos tevékenységek végzésének feltételeiről
- 94/2002. (V. 5.) Korm. Rendelet a csomagolásról és a csomagolási hulladék kezelésének részletes szabályairól
- 264/2004. (IX. 23.) Korm. Rendelet az elektromos és elektronikai berendezések hulladékainak visszavételéről
- 109/2005. (VI. 23.) Korm. rendelet az elemek és az akkumulátorok hulladékainak visszavételéről
- 9/2001. (IV. 9.) KöM rendelet az elemek és akkumulátorok, illetve hulladékaik kezelésének részletes szabályairól
- 15/2004. (X. 8.) KvVM rendelet az elektromos és elektronikai berendezések hulladékai kezelésének részletes szabályairól

A bontásra kerülő anyagokat Ajánlatkérő kijelölt szakértőjével közösen osztályozni kell. A még felhasználható bontott anyagokat „Visszanyeremény jegyzőkönyv” keretében vissza kell szolgáltatni a BKV-nak.

A már nem használható, hulladékká minősített anyagok elszállítása a vállalkozó feladata.

A veszélyes hulladékok megfelelő leadását és kezelését bizonylatokkal igazolni szükséges.

9.9. Munka- és tűzvédelmi előírások

A munkálatok során be kell tartani az érvényes előírásokat, különös tekintettel az alábbiakra:

- 1993. évi XCIII. törvény a munkavédelemről.
- 1/2004. (I. 9.) FMM rendelet a közbeszerzési eljárásokhoz kapcsolódó, a munkavállalók védelmére és a munkafeltételekre vonatkozó tájékoztatási kötelezettség eljárási szabályairól és díjazásáról.
- 3/2002. (II.8.) SzCsM-EüM együttes rendelet a munkahelyek munkavédelmi követelményeinek minimális szintjéről.
- 4/2002. (II.20.) SzCsM-EüM együttes rendelet az építési munkahelyeken és az építési folyamatok során megvalósítandó minimális munkavédelmi követelményekről.
- 14/2004. (IV. 19.) FMM rendelet a munkaeszközök és használatuk biztonsági és egészségügyi követelményeinek minimális szintjéről.
- 35/1996. (XII. 29.) BM r. Az Országos Tűzvédelmi Szabályzat kiadásáról.

A munkálatok során figyelembe kell venni, hogy a METRÓ egyfajta veszélyes üzem. A speciális munkák tagoltsága miatt szükség van előzetes szakmai koordinációra. Ennek ki kell terjedni a szakmai (műszak, forgalom), a területhasználati, az időbeliségi, munkasorrendi, munkavédelmi és környezetvédelmi kérdésekre. Ajánlattevő egy előre megadott formanyomtatványon nyilatkozni köteles, hogy ezt a helyzetet elfogadja, tudomásul veszi. Ennek a nyilatkozatnak a hiányában az ajánlata érvénytelen.

9.10. Határidő, ütemterv

Ajánlattevőnek az építési munkálatokat az átadás-átvételi eljárással együtt 2010. december 31-ig, a bontási munkálatokat a sikeres átadás-átvételi eljárást követően 30 napon belül kell elvégeznie.

Ajánlattevő ajánlatában szerepeltessen részletes ütemtervet, mely pontosan tartalmazza az Ajánlatkérő által biztosítandó szolgáltatások ütemezését is. Az ütemtervnek ki kell terjednie az állomási és üzemi terekben végzendő munkálatokra is, az alagúti munkálaton felül.

10. Ajánlatkérői szolgáltatások

10.1. Adatátviteli hálózat és csatlakozási felületek definíciója

A rendelkezésre álló adatátviteli felületeket a mellékelt 7055_03_02_adatátviteli_felület.pdf tartalmazza.

10.2. Alagúti szerelési feladatok

A sugárvókábel cseréjét csak az éjszakai üzemszünetben lehet végezni. Hétköznap és hétvégén munkavégzés jellemzően 00:05-től 03:30-ig lehetséges, de ez változhat a munkavégzés helyétől, valamint módosulhat műszaki okok miatt. A tényleges munkavégzésre általában három óra áll rendelkezésre. A munkát a metrónál használatos úgynevezett szerelő kocsirol lehet végezni, mivel a sugárvókábel nagy részben az alagút főtéjében (alagút felső

íve) lévő vasszerkezethez van rögzítve. A szerelő kocsihoz vonóerőt kell rendelni, erre célszerűen a teher-vágánygépkocsi (TVG) alkalmas. A munkacapatok szállítása a munkaterületre (zárt kocsi) is ezzel lehetséges.

A szerelő kocsit és a TVG-t Ajánlatkérő biztosítja saját költségére, a vonatkezelő személyzetet (2 fő) viszont Ajánlattevőnek kell biztosítani. Feltétel, hogy a személyzetnek a metró előírásainak megfelelő jogosítvánnyal kell rendelkezni. (Vonatkezelő személyzet a Ajánlatkérőnél igényelhető.)

A járművek és a vágányzár igénylését minimum 30 nappal előre a metró illetékes szakszolgálataival egyeztetni kell.

10.3. Szerelvény szerelési feladatok

A szerelvényeken a berendezéseket a meglévő rádió berendezések helyére, azok tápellátó és rögzítési pontjainak felhasználásával kell elhelyezni. A műszaki ajánlatban be kell mutatni a tervezett berendezések méreteit, elhelyezését és használatát, melyet Ajánlatkérő véleményez és a belső előírásoknak megfelelően módosíthat.

A berendezéseket a járműtelepen, előzetes ütemterv alapján lehet beszerezni Ajánlatkérő által biztosított felügyelet mellett. A szerelvények mozgásáról Ajánlatkérő gondoskodik.

A szerelvényeken antennaszerelési, kábelezési munkálatok csak üzemszünetben, hétvégén történhetnek.

10.4. Raktározás, deponálás

Ajánlatkérő az építési és bontási anyagok deponálására előzetes ütemterv és mennyiségi, mozgási terv alapján lehetőséget biztosít a Kőér utcai 270-es raktárban (anyagmozgatás munkanapokon 7.00-14.00 között) és egyes állomások un. áttöréseiben is.

10.5. Konzultáció, helyszíni bejárás az ajánlattevők részére

Ajánlatkérő az ajánlatadási szakaszban konzultációs és bejárési lehetőségeket biztosít előzetes egyeztetés alapján korlátozott mennyiségben.

11. Átadás-átvételi eljárás

Az átadás-átvételi eljárás az alábbi szakaszokból épül fel:

- Dokumentációk, oktatási anyagok áttekintése. EMC vizsgálat nem szükséges, de a készülékek ezen paraméteréről, megfelelőségéről nyilatkozni kell. Amennyiben EMC probléma miatt hiba lép fel, úgy azt a vállalkozónak kell elhárítani, és a költségeket is ő viseli.
- A kivitelező az elkészült rendszeren elvégzi a szükséges beállításokat, méréseket, tesztek (optikai hálózat, antenna rendszer, telepített berendezések), majd készre jelenti a rendszert a BKV-nak.
- Ezt követően a kivitelező és a megrendelő (BKV) együttesen 72 órás funkcionális tesztet hajt végre, amikor a forgalom még a régi rendszert használja (a két rendszer párhuzamosan működik) az új rádiókkal, a hangrögzítő a régi rendszer forgalmazását rögzíti. Alapfunkciókat érintő hibák kijavítása után a 72 órás teszt újra indul, nem alapfunkciót érintő hiba esetén a tesztidőszak a kijavítás idejével meghosszabbítható. Amennyiben 7 nap alatt a hibajavítás nem lehetséges, úgy a vállalkozót kötbér kifizetése terheli, vagy a BKV elállhat a szerződéstől.
- Amennyiben a rendszert átveszi a BKV, egy (kijelölt) éjszaka meg kell történnie az átállásnak.

- Az átállítás után éles forgalmi próbaüzem következik 1 hónapos időtartammal. Az első 7 nap alatt a vállalkozónak kitelepített ügyelettel kiemelt garanciát kell biztosítani, és a régi rendszernek is üzemképesnek kell maradnia.
- Elvárt rendelkezésre állás a teszt alatt 99,995%