

**ELTE Szombathelyi telephelyén műhold-föld kommunikációs rendszer földi állomásának tervezése,
engedélyeztetése, komplett kialakítása, és garanciaidő alatti karbantartása**

Feladat meghatározás

ELTE
Kancellária
Műszaki és Informatikai Főigazgatóság
2018. október

Specifikáció a földi állomás tervezéshez és kivitelezéshez

1 Célkitűzések

A dokumentum célja, hogy ismertesse a beszerzés tárgyaként tervezni, engedélyeztetni és kivitelezni kívánt földi állomás (GS) rendszerének elektromos, mechanikai és környezeti specifikációját. Ez a specifikáció képezi az alapegységszintű specifikáció és az alrendszer szintű integráció- és elfogadás teszt-folyamatok alapját. A leírás hivatkozik további alkalmazandó dokumentumokra és szabályozási előírásokra a megfelelő tervezési paraméterekhez kapcsolódóan.

Normál működési üzemmódban a Műveleti központ (MOC) feladata legyen a követőállomás beállítása és megfelelő vezérlése. A dokumentum ismerteti a két alrendszer közötti szoftver interfészt, az egyes parancsok formátumát és feladatát, illetve az azokra adott választ, de a szoftver részletes specifikációja túlmutat a dokumentum hatáskörén.

A földi állomás tervezési feladata kiterjed mindhárom sávban (S, X, UHF) történő működésére úgy, hogy a földi állomás S sávban történő működésének jelen beszerzés keretében történő kivitelezését követően a további másik két (X, UHF) sávon történő működésének kivitelezése költséghatékonyan kivitelezhető legyen, melyeknek megvalósítása után már mindhárom sávban tudjon működni. Ezen két sávon történő működésnek a tervezési feladatainak része az ezekhez tartozó árazott és árazatlan költségvetés készítése mely tartalmazza az összes tételt, ami a kivitelezés hibátlan és hiánytalan megvalósításához, valamint a rendeltetésszerű és a biztonságos használathoz szükséges.

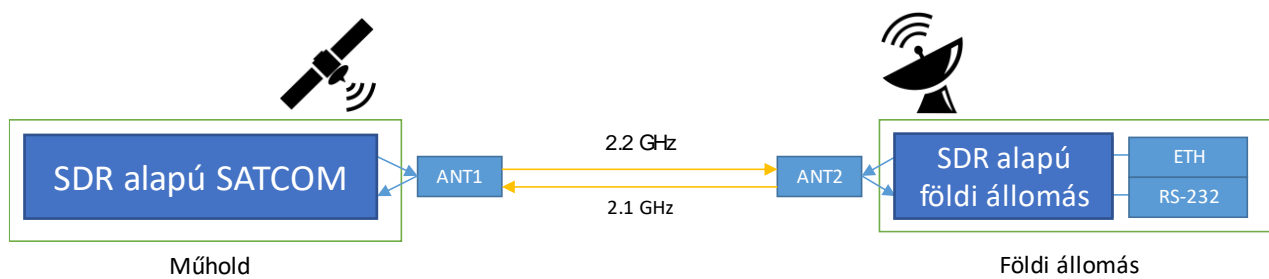
2 Rendszerszintű áttekintés

A földi állomás feladata, hogy LEO pályán működő kisműholdakkal kommunikáljon optimális adatátviteli paraméterekkel. Az S és X sáv olyan tartományában működik, amelyeket elsődlegesen űrszolgáltatások számára osztanak ki és képesek fél-duplex üzemmódban való működésre. Opcionálisan UHF sávban való működésre is lehetőség van.

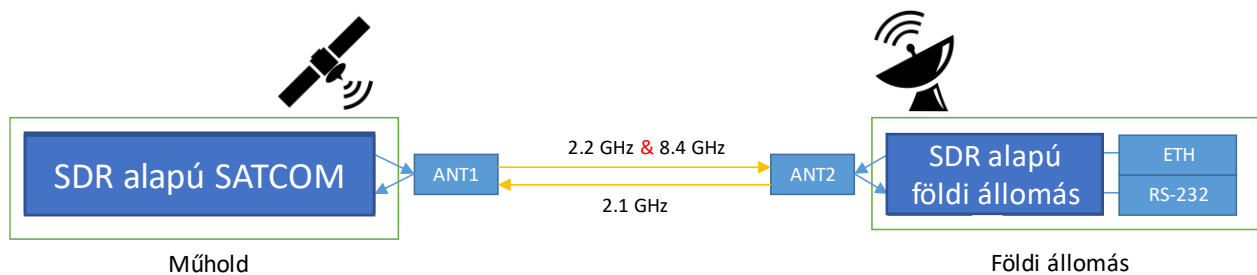
2.1 Elsődleges kommunikáció a műhold és a földi állomás között

A földi állomásnak biztosítania kell az adatok adását és vételét (teljes-duplex / fél-duplex üzemmód). Az adatkapcsolat a következő frekvenciatartományokban működjön: S-sáv (tervezés és kivitelezés), X-sáv (csak tervezési szinten), UHF-sáv (csak tervezési szinten). Tipikusan az alábbi módokon működnek a rendszerek: azonos sáv esetén fél-duplex, eltérő sávok esetén teljes-duplex üzemmód. Tipikusan kis adatmennyiséggel működő küldetések esetén a telemetria és a távoli parancsok S-sávon kerülnek átvitelre, míg a tudományos adatok X-sávon.

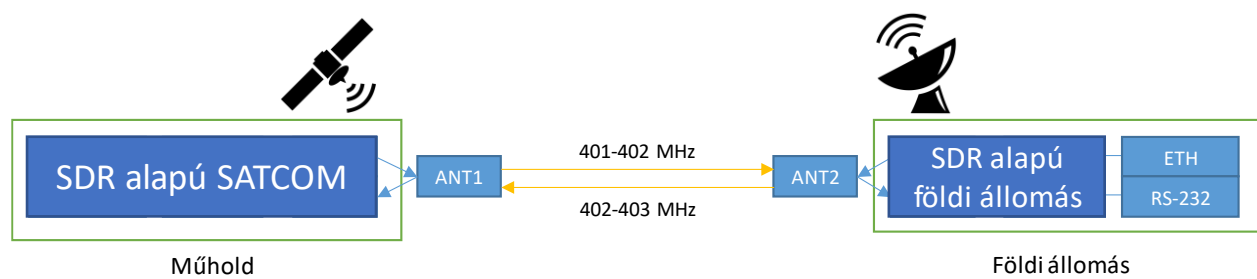
1. ábra Elsődleges kommunikációs rendszer, S sáv (tervezendő és kivitelezendő)



2. ábra Opcionális kommunikációs rendszer, X-sáv (csak tervezendő)



3. ábra Opcionális kommunikációs rendszer, UHF sáv (csak tervezendő)



A földi oldalon egy rugalmasan konfigurálható megoldást szeretnénk az alábbi paraméterek figyelembevételével.

Adás	Vétel
<ul style="list-style-type: none"> • Frekvencia • RF teljesítmény • Moduláció típusa • Adatsebesség • Csatornakódolás • Titkosítás paraméterek • Spektrum fehérítés 	<ul style="list-style-type: none"> • Frekvencia • Demoduláció típusa • Adatsebesség • Csatornakódolás • Titkosítás paraméterek • Spektrum fehérítés

2.2 Tipikus felhasználás, melynek figyelembevételét kérjük a rendszer tervezésekor

A legkézenfekvőbb megoldás, ha bitfolyamot adnánk a szoftverrádióknak és bitfolyamot is vennénk le róla. Tehát nem AD konverterként kezelnénk, hanem a következő műveleteket a szoftverrádió végezze (a műveletek paraméterei pedig konfigurálhatóak legyenek):

- Vételi spektrum számítás (FFT)
- Moduláció és demoduláció (2-FSK, 4-FSK, BPSK, QPSK, 8-PSK, 8-QAM)
- Kódolási sémák: Reed-Solomon kódolás, Konvolúciós kódolás, Turbo kódolás, BCH
- Egyéb algoritmusok: Spektrum fehérítés, CRC-16, AES-128 / AES-256 titkosítás

2.3 Használni kívánt frekvenciasávok

2.3.1 A rádiót a következő, zölddel jelölt frekvenciasávokban kívánjuk használni. Az egyes sávok közti váltáshoz a kivitelező tegyen javaslatot:

Frequency band	Service	Type of allocation	Direction
399.9 – 400.05 MHz	Mobile Satellite, Radionavigation Satellite	Primary	
400.15 – 401 MHz	Meteorological Satellite (S-E) Mobile Satellite (S-E) Space Research Satellite (S-E) Space Operations (S-E)	Primary	
401 - 402 MHz	Space Operation (S-E) Earth Exploration (E-S) Meteorological Satellite (E-S)	Primary	Downlink Uplink Uplink
402 - 403 MHz	Earth Exploraion Satellite (E-S) Meteorological Satellite (E-S)	Primary	Uplink Uplink
2025 – 2110 MHz	EESS (E-S, S-S), SOS (S-E, S-S)	Primary	Uplink
2200 – 2290 MHz	EESS (S-E, S-S), SOS (S-E, S-S)	Primary	Downlink
2290 – 2300 MHz	SRS (S-E) (deep space)	Primary	
8025 – 8400 MHz	EESS (S-E)	Primary	Downlink
8 400 – 8 500 MHz	FX, MOB SRS (S-E)	Primary	
8 550 – 8 650 MHz	(EESS), (SRS) (active)	Primary	
9 300 – 9 800 MHz	(EESS), (SRS) (active)	Primary	
9 800 – 9 900 MHz	(EESS) (active), (SRS) (active)	Secondary	
10 600 – 10 700 MHz	(EESS), (SRS) (passive)	Primary	

2.3.2 Világűr – Föld irány: a földi állomáson ezen a sávokban csak a vétel megoldása szükséges.

Frequency band	Service	Type of allocation
2200 – 2290 MHz	EESS (S-E)	Primary
8025 – 8400 MHz	EESS (S-E)	Primary

Táblázatban használt szimbólumok feloldása

E-S Earth → Space (uplink)
S-E Space → Earth (downlink)

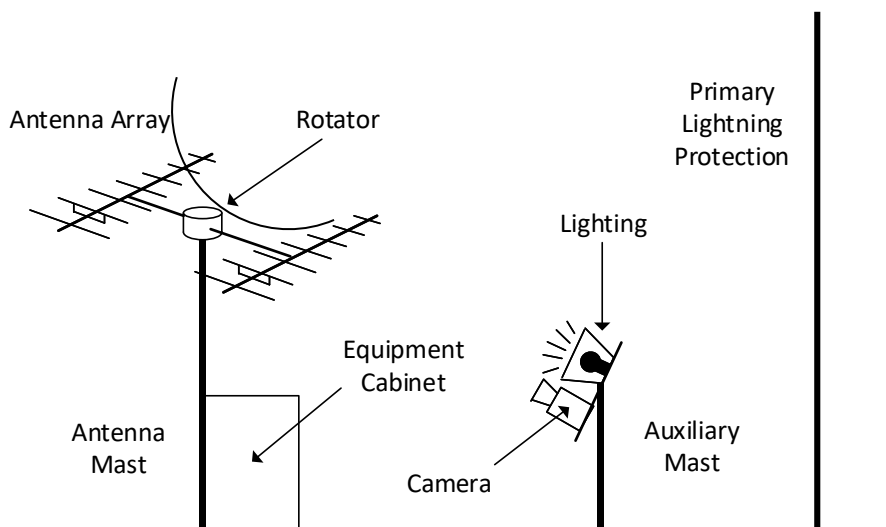
2.4 Specifikáció

Vételi frekvencia	100 MHz – 9 GHz. (Frekvenciasávosan)
Adófrekvencia	100 MHz – 9 GHz (Frekvenciasávosan)
Szoftveresen beállítható frekvencia lépésköz	< 1 kHz
Sávszélesség	Max. adatsebesség és moduláció alapján
Frekvencia stabilitás	25 ppb ha nem indokolt ez a pontosság, akkor max. $\pm 0,5$ ppm (egyeztetés alapján)
Működési hőmérséklettartomány	-10C ... +50C
Antenna talpponti impedancia	50 Ohm
Zajtényező	5 - 7 dB (TBD)
Szoftveresen beállítható teljesítmény lépésköz	1 dB
Egyéb opciók	OCXO, GPS szinkronizálás

2.5 Földi állomás (TS)

A 4. ábrán szereplő egyszerűsített rajz a földi állomás komponenseinek fizikai elrendezését ismerteti, melyet a tervezéskor kérjük figyelembe venni. A berendezésszekrény közvetlenül az antennatorony alatt található, hogy az RF kábelezés hossza minimális lehessen. Az antennatorony pontos elhelyezkedése a telepítés során meghatározandó. A villámhárítók szükséges száma és elhelyezése a villámvédelmi rendszer tervezési fázisában kerül meghatározásra (ez is a jelen tervezési feladat része).

4 ábra: Fizikai elrendezés



A követőállomás-alrendszer elektromos blokkdiagrammja a fő összeköttetésekkel leszállítandó tétel az árajánlathoz, melyek figyelembevételét kérnék tervezéskor. A villámvédelem, amelynek elsődleges védelmi összetevője a szekrényen kívül kerülne elhelyezésre, illetve a másodlagos védelmet a megfelelő galvanikus leválasztású csatlakozások jelentenék a szekrény külső és belső oldala között, szintén a tervezés részét kell majd képezze.

A tápellátó rendszer (Power Supply) közvetlenül a hálózati feszültségből állítaná elő különféle egyenfeszültségű áramforrást a követőállomás komponensei számára. A rendszer tartalmazzon egy akkumulátort, illetve hozzá kapcsolódó töltéskezelő rendszert, amely garantálja, hogy a működés rövid áramkimaradás esetén zavartalanul működhessen, illetve hosszabb kimaradás esetén a rendszer biztonságos módon állhasson le.

A Központi vezérlő (Master Control Computer) a fő átjáró a Műveleti központ és a követő állomás között. Vezérli többek között az antenna pozícióját, amelyhez külön elektronika tartozik az űreszköz pontos követésének érdekében. A megfelelő távoli vezérlés és az esetlegesen felmerülő problémák korai felismerésének érdekében számos érzékelő kell, hogy kapcsolódjon hozzá (beleértve a fedélzeti kamerát), amely segítségével folyamatosan követhető az állomás állapota.

2.6 A követőállomás elhelyezkedése

A tervezési folyamat során a pontos koordináták meghatározása szükséges (Szombathely, ELTE ingatlan), mely a vállalkozó feladata, de megrendelői jóváhagyás szükséges.

2.7 Működési feltételek

A követőállomás kiválasztott helyszíne: Szombathely, ELTE ingatlan. Több (duplikált) állomás kialakíthatóságának érdekében (akár az országon belül, akár más, hasonló éghajlattal rendelkező helyszínen) az alábbiakban megadjuk a szükséges környezeti feltételeket. A működési korlátokat az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat: Környezeti feltételek

Paraméter	Min.	Max.	M.e.	Megjegyzések
Üzemi hőmérsékleti tartomány	-20	45	°C	Környezeti hőmérséklet
Tárolási hőmérsékleti tartomány	-40	65	°C	
Relatív páratartalom	5	100	%	Lecsapódás vagy jegesedés is előfordulhat
Szélesebesség, üzemi		80(TBC)	km/h	Méretezés a vonatkozó magyar szabványok előírásainak megfelelően
Szélesebesség, tárolási		160(TBC)	km/h	
Csapadékmennyiség		120	mm/h	

A tervezésnél kérjük figyelembe venni, hogy a meghatározott hőmérsékleti tartomány csak abban az esetben tartható, ha az alkalmazott készülék-szekrény duplafalú, kényszerített szellőztetés kerül beépítésre, és a bejövő levegő megfelelő szűréssel van ellátva, ezzel szembemenő javaslat esetén indoklás, alátámasztás szükséges. A szekrényt egy napellenző kell, hogy védje a közvetlen napfénytől helyi idő szerint 10:00 és

15:00 között. Egy beépített fűtőberendezésnek kell gondoskodnia az extrém hideg, illetve a magas páratartalom elkerüléséről. A szekrényen belüli egységek működési feltételeit a 2. táblázat tartalmazza. A rendszernek egy akkumulátort is kell, hogy tartalmazzon, amely 30 percen keresztül biztosítja a megszakítás nélküli működést egy esetleges áramkimaradás esetére, a 3. táblázatban ismertetett működési üzemmódot, illetve a fűtőrendszer üzemén kívül helyezését feltételezve.

2 táblázat: Szekrényen belüli üzemi feltételek

Paraméter	Min.	Max.	M.e.	Megjegyzések
Üzemi hőmérsékleti tartomány		55	°C	
Tárolási hőmérsékleti tartomány	-40	65	°C	Az áramellátás teljes megszűnése esetén
Relatív páratartalom	5	100	%	

A szekrényen belüli hőmérsékletet, a relatív páratartalmat, valamint az elérhető áramellátást (hálózati vagy akkumulátoros) a Központi vezérlő (MCC) felügyelje.

3 táblázat: Tipikus működési üzemmód

Paraméter	Min.	Max.	M.e.	Megjegyzések
Napi műholdáthaladások száma		7	----	
Áthaladás időtartama		780	s	
Adás kitöltési tényező		10	%	Műholdáthaladás alatt

Alapértelmezésként (tipikus) a követő állomás energiatakarékos, készenléti üzemmódban legyen, amitől csak műholdáthaladások során tér el. Áthaladás során folyamatosan vételi üzemmódban legyen amennyiben nincs kifejezett adatküldési előírás. Hálózati tápellátás esetén folyamatos küldésre vagy vételre is lehetőség legyen.

2.8 Elektromos jellemzők

Az elektromos jellemzőkre vonatkozó minimális előírásokat a 4-6. táblázat tartalmazza. Ezeknek az előírásoknak a teljes működési tartományban teljesülniük kell. A szoftveres úton állítható paraméterek esetén a hardvernek képesnek kell lennie a teljes megadott tartományon belüli működésre. A vezérlő szoftver felelőssége a megadott tartományon kívüli beállítások elkerülése.

Az elektromos jelek pontos specifikálása a rendszer tervezési fázisában történik.

4 táblázat: Elektromos paraméterek UHF sávra – előírások

Paraméter	Min.	Max.	M.e.	Megjegyzések
Működési frekvenciatartomány	400	403	MHz	Szoftveresen állítható
Kért frekvenciatartomány	400.15	402.00	MHz	
Frekvenciahiba		± 20	ppm	
Nem kívánt kibocsátás		- 60	dBc	30 MHz - 3 GHz.

Moduláció	GMSK, BT = 0.5			
FSK modulációs index	0.5	1.0	----	Szoftveresen állítható
Átvitel sebessége	1.2	115.2	kbps	Szoftveresen állítható
Adó kimeneti teljesítménye	50		dBm	Antenna csatlakozón mérve
Vevő zajtényezője	0.4	1	dB	
Vevő behúzási frekvenciatartománya	± 30		kHz	
Vevő sávszélessége	1.8	184	kHz	Szoftveresen állítható
Antenna nyereség	21	22	dB	
Antenna polarizációja	Cirkuláris			

5 táblázat: Elektromos paraméterek S sávra – előírások

Paraméter	Min.	Max.	M.e.	Megjegyzések
Működési frekvenciatartomány	TBD	TBD	MHz	Szoftveresen állítható
Kért frekvenciatartomány	TBD	TBD	MHz	
Frekvenciahiba		TBD	ppm	
Nem kívánt kibocsátás		TBD	dBc	30 MHz - 3 GHz.
Moduláció	TBD			
Átvitel sebessége	TBD	TBD	kbps	Szoftveresen állítható
Adó kimeneti teljesítménye	TBD		dBm	Antenna csatlakozón mérve
Vevő zajtényezője	TBD	TBD	dB	
Vevő sávszélessége	TBD	TBD	kHz	Szoftveresen állítható
Antenna nyereség	TBD	TBD	dB	
Antenna polarizációja	TBD			

6 táblázat: Elektromos paraméterek X sávra (csak vétel) – előírások

Paraméter	Min.	Max.	M.e.	Megjegyzések
Működési frekvenciatartomány	TBD	TBD	MHz	Szoftveresen állítható
Kért frekvenciatartomány	TBD	TBD	MHz	
Nem kívánt kibocsátás		TBD	dBc	30 MHz - 3 GHz.
Moduláció	TBD			
Átvitel sebessége	TBD	TBD	kbps	Szoftveresen állítható
Vevő zajtényezője	TBD	TBD	dB	
Vevő sávszélessége	TBD	TBD	kHz	Szoftveresen állítható
Antenna nyereség	TBD	TBD	dB	

Antenna polarizációja	TBD		
-----------------------	-----	--	--

2.9 Állásszög specifikációja

Az 7. táblázat az antenaforgató állásszögének, sebességének és pontosságának paramétereire vonatkozó minimális mechanikai előírásokat tartalmazza. Ezt a specifikációt a rendszernek a teljes működési tartományban követnie kell.

7. táblázat: Mechanikai paraméterek - előírások

Paraméter	Min.	Max.	M.e.	Megjegyzések
Állásszög tartomány (azimut)	0	350	fok	Nincs többszörös körbefordulás
Állásszög tartomány (eleváció)	0	180	fok	Át kell tudnia fordulni a zeniten.
Forgási sebesség (azimut)		6	fok / s	
Forgási sebesség (eleváció)		2.5	fok / s	
Antenna állásszög-hiba		± 3	fok	azimut és eleváció

2.10 Szoftver-specifikáció

A központi vezérlő (MCC) a követőállomás (TS) fő vezérlő egysége, az állomás hardver komponenseinek irányításáért, a helyi ideiglenes adattárolásért és a Műveleti központtal (MOC) való kapcsolattartásért felel. A fentiek felül a karbantartó személyzet számára egy interfészt biztosítson, amelyen keresztül a hardver modulok beállíthatók legyenek.

2.10.1 Frontend

Az MCC hardver frontend felület feladata, hogy lehetőséget biztosítson a helyi hardverek konfigurációjára és karbantartására. A felhasználói felület a MOC frontend egy leegyszerűsített változata, hogy ne legyen szükség külön felület kialakítására.

2.10.2 Backend

A backend alkalmazás NodeJS alkalmazásával készüljön. Az MCC backend fő feladata, hogy a hardvermodulokat vezérlő mikroszolgáltatásokat futtasson. A mikroszolgáltatások egymástól függetlenül fussanak, hogy egy mikroszolgáltatás esetleges leállása nem befolyásolja a többi mikroszolgáltatás működését. Ezen felül az összes mikroszolgáltatást egy folyamatkezelő (PM2) vezérelje, amely az adott szolgáltatást hiba esetén újraindítja. Mikroszolgáltatás összeomlása esetén az adminisztrátor/karbantartó személyzet emailben kapjon figyelmeztetést.

2.10.3 Adatbázis

Egy helyi adatbázis gondoskodik az állomás beállításainak, valamint a tudományos telemetriai, távoli parancs és szekrényállapot ideiglenes adatainak tárolásáról. Szükség esetén időzített vezérlő parancsokat is őrizhessen, amelyeket egy adott időpillanatban kell elküldeni az üreszköznek valamikor a jövőben. Az adatbázis adatai folyamatosan szinkronizálódnak a MOC adatbázisával.

3 A leszállítandó tételek listája

3.1 Tervezés során leszállítandó tételek:

Mérföldkő 1 (MS-1):

ID	Cím
TN-1	Részletes MOC HW+SW követelményjegyzés és specifikáció
TN-2	Részletes GS követelményjegyzés és specifikáció
TN-3	Részletes MOC HW+SW tervdokumentáció
TN-4	Részletes GS tervdokumentáció
TN-5	Vonatkozó jogszabályoknak megfelelően előkészített dokumentáció az NMHH jóváhagyáshoz

3.2 A kivitelezés során leszállítandó tételek:

Mérföldkő 2 (MS-2):

ID	Cím
HW-1	Megépített GS az MS-1 alapján
HW-2	Megépített MOC az MS-1 alapján
SW-1	Telepített MOC SW
TN-6	NMHH engedélyezés

4 Egyéb megjegyzések, rendelkezések

4.1 A szerkezet üzembe helyezése

Az üzembe helyezés előtt meg kell győződni arról, hogy a szerelés megfelelően történt, szemmel látható hiba nem áll fenn.

Elektromosenergia-ellátás, villanszerelés, villámvédelem

A Vállalkozó feladata a szerkezetek elektromos betápjának megtervezése és annak kialakítása, a szerkezet gyengeáramú, informatikai kábeljeinek kiépítése, valamint a szerkezet komplett villámvédelmének megtervezése és kivitelezése. A szerkezet villámvédelmét összehangolni az épület villámvédelmével. A villamos vezetékeket csak az általános szerelőmunka végeztével szabad bekötni, a védőfödeléssel együtt.

A Vállalkozó további feladatai:

- a szerelés ellenőrzése (áramütés elleni védelem és első üzembehelyezési mérés és jegyzőkönyv készítése, villámvédelmi megfelelőségről jegyzőkönyv készítése).

4.2 Karbantartás

A vállalkozó feladata a beépített berendezések teljes körű, garanciatartó karbantartása a minimális 24 hónap garanciális időszak alatt évente 2 alkalommal (összesen 4 alkalommal) a megrendelővel egyeztetett időpontokban. A karbantartási díj tartalmazza:

- elektromos bekötés ellenőrzését,
- a készülék elektronikájának és automatikájának ellenőrzését,
- az áramfelvétel ellenőrzését,
- a karbantartás során elvégezhető garanciális javításokat,

- a karbantartáshoz és a garanciális javításhoz szükséges anyagokat és munkadíjat,
- a jegyzőkönyvkészítést,
- a szükséges szoftver frissítéseket, szoftveres hibák javítását
- a munkaterületre történő kiszállás költségét

4.3 Általános megjegyzések mindkét munkához

Csak olyan építőanyagok alkalmazhatók, amelyek minőségileg és kialakításban megegyeznek a vonatkozó Magyar Szabványokkal. Azokban az esetekben, amelyekben vonatkoztatható Magyar Szabvány-béli előírás nincs, az anyagoknak vagy valamely elismert Európai Szabványnak kell megfelelniük, vagy az elérhető legjobb minőségűnek kell lenniük. Minden munkát gyakorlott szállítók és szakképzett, tapasztalt munkások részvételével, a megszokottnál nem nagyobb segédmunkás arány mellett kell elvégezni. A kivitelezés színvonala a lehető legmagasabb legyen, minden elvégzett munkára és elkészített szerkezetre a minimum minőségi követelmény a szerkezetre, anyagra vonatkozó MSZ szerinti I. osztályú minőség. Ugyanez érvényes az építési-, gyártási-, szerelési és elhelyezési munkák mérettűrésére is. Minden anyagot és alkotórészt a gyártó utasításaival és specifikációjával összhangban kell elhelyezni, továbbá megfelelő módon, a káros hatásoktól védve kell tárolni. Károsodott, hibás vagy bontásból származó anyag nem használható fel a munkák során. Néhány esetben a kiírás alternatív szerkezetet jelöl, kivitelező javaslatot tehet azonos vagy jobb műszaki és esztétikai paraméterekkel rendelkező, de másik gyártótól vagy beszállítótól származó termékre, amelyet építető hagy jóvá. A megvalósítással kapcsolatos, a Kivitelező által, illetve az ő nevében, az ő megbízásából készített esetlegesen szükséges műszaki részlettervek és műleírások az ő kizárólagos felelősségébe tartoznak.

A vonatkozó Magyar Szabványnak nem megfelelő, illetve a Magyar Szabványok által nem jóváhagyott anyag nem használhatóak fel. Azokban az esetekben, amelyekben vonatkoztatható Magyar Szabvány-béli előírás nincs, az anyagoknak vagy valamely elismert Európai Szabványnak kell megfelelniük, vagy az elérhető legjobb minőségűnek kell lenniük.

Ezen melléklet a 2. számú melléklettel, az árazatlan költségvetéssel együtt kezelendő. A költségvetési kiírásban megnevezett típusok azt, vagy azzal azonos műszaki paraméterekkel rendelkezőt más típust jelentenek. Amennyiben ajánlattevő a költségvetési kiírásban és/vagy feladat meghatározásban lévő eszközök helyett eltérő típust kíván megajánlani, úgy ajánlatkérő kéri a dokumentumokban rögzített műszaki tartalomtól (gyártmány, típusok) eltérő, de azzal egyenértékű eszközök minőségét, típusát és részletes műszaki jellemzőit ajánlatában teljesítmény nyilatkozattal megadni és igazolni, amely alapján egyenértékűség az érintett tételek tekintetében egyértelműen és kétséget kizáró módon vizsgálható, illetve megállapítható. A nyilatkozatban meg kell adni az érintett termék eredeti tételszámát és típusát/paramétereit, majd az egyenértékűnek tekintett termék típusát/paramétereit. A mellékelt árazatlan költségvetési kiírás mindegyik tétele egy komplett szolgáltatásnak felel meg, ezért benne foglaltatnak a szállítási, építési, szerelési munkák, az építési, szerelési segédeszközök akkor is, ha ezek az egyes tételekben nincsenek külön kimutatva. A feladatmeghatározás (3. sz. melléklet) és a költségvetési kiírás (2. sz. melléklet) együttesen adja meg a megvalósítandó műszaki tartalmat. Az ajánlatadó köteles a költségvetés mennyiségeit átszámolni, ellenőrizni és amennyiben módosítást lát indokoltnak azt kiegészítő tájékoztatás formájában - az ajánlattételt megelőzően - jelezni szükséges Ajánlatkérő felé! Továbbá az ajánlatadó köteles megvizsgálni, hogy a költségvetés

tartalmazza-e az az összes tételt, ami a kivitelezés hibátlan és hiánytalan megvalósításához, valamint a rendeltetésszerű és a biztonságos használatához szükséges!