

TARTÓSZERKEZETEK TERVEZÉSI- ÉS TELEPÍTÉSI KÖVETEMÉNYEI

- A telepítendő antennák és berendezések pontos helyének kijelölését helyszíni tervezői bejáráson kell rögzíteni. A tervezés szükségességét, a tervezési feladat terjedelmét a bejáráson kell eldönteni. A bejárás időpontját írásban, legalább 3 teljes munkanappal előre kell kitűzni. A kitűzött időpont átütemezést módosítását az AH 24 órán belül kérheti.
- Megrendelése esetén a telepítési dokumentációt szaktervezőnek kell elkészítenie. A dokumentációt **1 példányban, papíron** (eredeti aláírt, nem másolt, és ha színes az információ, akkor színes nyomtatásban), **jogosult tervező által aláírva, valamint elektronikus úton is kérjük**. Az elektronikus dokumentációban, az alaprajzi- és homlokzati elrendezési tervlapokat szerkeszthető AutoCad 2004 (.dwg), a gyártmány tervlapokat AutoCad 2004 (.dwg) vagy Adobe Reader (.pdf) a szöveges részt WORD (.doc) vagy Adobe Reader (.pdf) formátumban kell benyújtani. Amennyiben a szerkezet tulajdonosának, a szerkezetre vonatkozó elrendezési tervei rendelkezésre állnak, a tervezett elrendezést azon kell tovább fejleszteni.
- Statikai számítás elvégzéséről a szükséges szakképesítéssel és szakértelemmel rendelkező AH témafelelősök döntenek, akik a számítás elvégzéséhez átadják a számításban figyelembeveendő, a számítás időpontjában már ismert, tervezett antennaterhelések adatait.
- A statikai számítást 1 példányban, papíron, aláírva, valamint elektronikus úton is kérjük. A szakvéleménnyel együtt a számítás Axis adatfájlját is és eredményfájlját is, 2010-esnél nem újabb verzióban át kell átadni.
- A számításban kérjük részletesen megadni a vizsgálat bemenő adatait, az igazoló számításban figyelembevett installáció (antennák, antennatartók, RRU-k, kábelek, kilépők, jégvédők, stb.) telepítési magasságait.
- A számítást az MSZ 15000-es szabványsorozat előírásait alkalmazva, magasabb rendű elmélettel kell elvégezni. A teherbírási határ közelében el kell végezni a szelvény méretek és az anyagminőségek ellenőrzését is, és a számítást a mért adatokkal kell elkészíteni. Ezt az igényt a statikai számítás megrendelésénél adjuk meg.
- Ha tervezett telepítésre az Antennatartó szerkezet így nem igazolható, a telepítés a szerkezet megerősítésével hajtható végre. A megerősítéshez szükséges számítást, és az azt követő ismétlődő számításokat az MSZ EN (Eurocode) szerint, $C_{dir} = 1,0$ iránytényezővel kell elvégezni. Az Antennatartó szerkezet megbízhatósági osztályát a statikai számítás megrendelésénél adjuk meg.

- Az MSZ EN szerinti számítás esetén minden más, a tervező által megítélhető tényező értékét kérjük előzetesen egyeztetni az AH-val. A tervezői megítélés alapján felvehető módosító tényezőket úgy kell felvenni, hogy a jelenlegi tönkremeneteli kockázat ne növekedjen, az új szabványra való áttéréssel!
- A számított alakváltozást évenkénti gyakoriságú szélteherre kell igazolni. Az elfordulási követelmény a telepítendő vagy már telepített parabolaantenna nyílásszögének 1/3-a. Az elfordulásra érzékeny antennák szükséges adatait (nyílásszög és magasság) a statikai számítás megrendelésekor adjuk meg.
- Amennyiben az Antennatartó szerkezetet meg kell erősíteni, az csakis tulajdonosi jóváhagyást követően kezdhető meg. A megerősítés mértékét és módszerét is előzetesen jóvá kell hagyatni.
- A megerősítés esetén fontos, hogy
 - festett kivitelű szerkezetre tüzhorganyzott erősítő szelvények nem alkalmazhatók,
 - és hosszirányba egymásra lapolt szelvények sem hegesztéssel sem csavarozással nem alkalmazhatók.
- A telepítések legfontosabb betartandó szempontjai, hogy mind a beton-, mind az acél-szerkezet korrózióvédelmi munka akadálymentesen elvégezhető legyen, és az hogy a szélterhek minimalizálva legyenek.
- Törekedni kell arra, hogy az installáció szélterhe a lehető legszimmetrikusabb legyen.
- Az antennát tartó rúd tengelyvonalának a toronytengelytől, illetve a tartó rúd tengelyvonalának az övrúd tengelyvonalától mért távolsága a lehető legkisebb legyen. (Az eltartás, külpontosság a minimális legyen.)
- Parabolaantennát/antennákat arra a lehető legalacsonyabb szintre kell telepíteni, amit az összeköttetés megbízható üzemeltetése még megkíván. Egy esetleges üres antennatartó nem elég érv. Ha az indokoltnál magasabban van az üres tartó, át kell helyezni.
- A kiegészítő kültéri berendezéseket az antennák takarásába kell felszerelni.
- A jégvédő, az antenna megközelítő lehetőség nem lehet nagyobb az indokoltnál.
- Fel kell tárnai a terheléscsökkentési lehetőségeket. Ilyen lehet pl. a korábbi gyakorlat szerinti kitarított karokra szerelt diversity tartószerkezetek átépítése, az aránytalan méretű erkélyek bontása, kicsinyítése, stb.
- Műszaki erkélyekre vagy közvetlenül az erkélyek fölé a telepítést úgy kell megtervezni, megvalósítani, hogy az a további telepítési lehetőséget, az erkély használatát, körbejárhatóságát, az erkélyen a tartózkodást ne korlátozza.

- Az antenna sík elé ne lehessen belépni, illetve az antennát a kellő magasságba úgy kell helyezni, hogy a korlátnál tartózkodó személy fej fölött legalább 2,10 m magasságban haladjon el a sugárzás nyálábja.
- Kerülni kell a keresztbe sugárzást. Az antennatartó rúdtengelye és a toronytengely által meghatározott irány sík, illetve az antennairány (azimut) között legfeljebb $\pm 20^\circ$ eltérés lehet.
- Az antennatartókat az acélszerkezetű torony övrúdjaihoz, erkélygerendáihoz, vasbeton tornyokon a vasbeton erkélyekre telepített erkélysínekhez, illetve erkélysínek hiányában az erkélylemezekhez, vagy ha a már részletezett elhelyezési szempontok érvényesíthetők, a toronytörzshöz rögzíthetők.
- Festett fogadószerkezetekre támaszkodó U-szelvények esetében a bilincessel takart felületen is biztosítani kell, hogy ecseteléssel javítható legyen a korrózióvédelem. Ezért melegen hengerelt szelvény helyett növelt talpszélességű hegesztett U-szelvényt kell alkalmazni. Az ilyen szelvényben a talp vastagsága 5 mm, a gerinclemez a szelvény magasságtól függően 8-10 mm legyen. A talpszélesség megválasztásának szempontja, hogy szelvény belső lapja és a fogadó szerkezet között az illeszkedés miatti bevágásban is tartani kell min. 50 mm távolságot. (Horganyzott fogadószerkezetek esetére ez természetesen nem vonatkozik.)
- Antennát vagy az antennatartó ferde-, illetve vízszintes rácsrúdra, továbbá erkélykorlát egyetlen szerkezeti elemére sem rögzíthető.
- A csavarásra érzékeny, szögvas övekre olyan antennatartó szerkezeteket kell tervezni/felszerelni, melyek két szomszédos övet mereven összekötnek.
- Acélszerkezetekhez oldható szorítókapcsolattal, vasbeton felületekhez ragasztott dűbelekkel, üreges falazó anyagból készült szerkezetekhez átmenő csavaros kapcsolattal kell rögzíteni.
- Vasbeton felületekre csakis pontszerű rögzítési mód a megengedett. A talpak alá fagyását poliuretán bázisú aláöntéssel, hézagolással kell megelőzni.
- Az antennatartók korrózióvédelme minimum 80 μm vastagságú tűzhorganyzás legyen.
- A kereskedelmi forgalomban kapható tűzhorganyzott (min. rétegvastagság 50 μm) és rozsdamentes acél, illetve egyedi gyártású rozsdamentes kötőelemek alkalmazhatók. Az alkalmazott minőség 8.8, illetve A2, anyák A4. Minőségben - ha azt tervezési szempontok indokolják – csak felfelé szabad eltérni. Nyers csavarok, vagy galvanikusan horganyzott kötőelem használata szigorúan tilos!

- Amennyiben meglévő antennatartóra történik a telepítés, akkor tervezőnek meg kell vizsgálnia a tartót és hitelesen nyilatkoznia kell az antennatartó és rögzítő szerkezeteinek felülvizsgálatáról. (pl. nincs kötőelem hiány, nincs kilazult csavar, rúd deformáció, varratrepedés, stb.) A nyilatkozatban szerepeljen, hogy megtörtént a felülvizsgálat, és az antennatartó telepítési és tartószerkezeti szempontból is megfelel a tervezett telepítésnek.
- Tápvonalat/kábelt meglévő kábelhídon, kábellétrán kell vezetni.
- Tápvonal/kábel sehol, a függőleges kábellétra és az antenna közötti szakaszon sem, bilincselhető közvetlenül mázolt acélszerkezethez, a korrózióvédelmi munkák elvégezhetőségét távtartóval kell biztosítani.
- A vasbeton erkélyre telepített antenna és a vasbeton toronytörzs között is fejfeletti merev kábeltartót kell beépíteni. Alatta a szabad űrméret 1,90 m legyen.
- Tápvonal/kábel nem erősíthető közvetlenül vasbeton toronytörzshöz. Annak érdekében hogy ne takarjon ki felületet, a kábeleket vízszintes síkban egymás mellett, konzolos létrán kell vezetni.
- A vasbeton toronytörzsön illetve épület homlokzati falán a kábelvezetésre meglévő kábelátvezetés használható fel. Amennyiben nem áll rendelkezésre szabad kábelhely, akkor először a más rendeltetésű eredeti nyílásokat, pl. bevilágító ablakokat kell használatba venni. Új átvezetés csakis statikus tervező által meghatározott méretben és helyen, Roxtec szerelvény beépítésével, vasbetonban csakis koronafúrásos technológiával, készülhet. Az átvezetés helyét tartószerkezeti szempontok figyelembevételével, betonacélok elvágását megelőző intézkedések mellett kell kijelölni.
- Esetenként előfordulhat, hogy a munkavégzéshez üzemelő szolgáltatást kell kikapcsolni vagy adóteljesítményt kell csökkenteni. Az ilyen szolgáltatáskorlátozások, leállások előzetes bejelentés kötelesek. Az erre vonatkozó igényt 30 nappal előre, a pontos időpont és időtartam megjelölésével kell kezdeményezni.

A telepítési (betelepülési) dokumentáció általános követelményei (a formátumok felül a második bekezdésben):

- I. Aláírt tervezői nyilatkozat
- II. Tartalomjegyzék
- III. Műszaki leírás:
 - Általános rész,
 - tartószerkezet,

- rádiótechnika (benne a nem kizárólagosan használt helyiségben okozott hőterhelés),
- munkavédelem,
- tűzvédelem,
- környezetvédelem,
- sugárvédelem,
- elektromos fejezet,
- földelés és villámvédelem.

IV. A torony részletes statikai vizsgálata, vagy statikai nyilatkozat (az elvi engedély szerint).

V. Műszaki tervek:

- Jelenlegi állapotban (a telepítést megelőzően) a beltéri berendezések, illetve antennák alaprajzi és magassági elrendezése alaprajzon \ alaprajzokon és nézeten \ nézeteken szintenként min. 1:100-as léptékben,
 - tervezett állapotban (a telepítést követően) a beltéri berendezések, illetve antennák alaprajzi és magassági elrendezése alaprajzon \ alaprajzokon és nézeten \ nézeteken szintenként min. 1:100-as léptékben,
 - új elektromos- és tápkábel nyomvonalevezetések min. 1:100-as léptékben,
 - új antennatartók, kiegészítő adapterek, kilépők, jégvédők és rögzítésük részletes statikai terve (1:10 - 1:20 léptékben) megadva a rögzítő kötőelemek méretét típusát, és az antennatartó korrózióvédelmi megoldását,
 - gyártmányelőírástól eltérő antennarögzítések megoldása min. 1:10-es léptékben.
- A megerősítést követően, elektronikus formában külön kérjük a Megerősítési megvalósulási dokumentációt, majd a telepítést követően elektronikus formában kérjük a Betelepülési megvalósulási dokumentációt. Terv szerinti telepítés esetén a dokumentáció terv részét pótolja t. Telepítő erre vonatkozó nyilatkozata.

A Megerősítési megvalósulási dokumentáció tartalmi követelményei:

- I. Műszaki átadás-átvételi jegyzőkönyv (1 pld. eredeti és .pdf)
- II. Kivitelezői nyilatkozat (eredeti és .pdf), építési engedély köteles telepítésnél felelős műszaki vezetői nyilatkozat is
- III. Minőségtanúsítások, varratvizsgálati-, mérési jegyzőkönyvek, stb. (jegyzőkönyvek 1 pl. nyomtatott eredeti)
- IV. Megvalósulási tervek (1 pld. nyomtatott eredeti és .dwg formátumban):

- Az előzetesen benyújtott, jóváhagyott kiviteli tervektől eltérően elkészült megoldásokkal javított tervek.

A telepítési megvalósulási dokumentáció tartalmi követelményei:

- Műszaki átadás-átvételi jegyzőkönyv (eredeti és .pdf)
- Kivitelezői nyilatkozat (eredeti és .pdf)
- Megvalósulási tervek:
 - Az előzetesen benyújtott, engedélyezett Betelepülési dokumentációtól eltérően megvalósult állapot (a telepítést követően) a beltéri berendezések, illetve antennák alaprajzi és magassági elrendezése alaprajzon \ alaprajzokon és nézeten \ nézeten szintenként min. 1:100-as léptékben (1 pl. nyomtatott eredeti és .dwg formátumban, 2D-s terven),
 - az előzetesen benyújtott, engedélyezett Betelepülési dokumentációtól eltérően megvalósult elektromos- és tápkábel nyomvonalvezetések min. 1:100-as léptékben (1 pld. nyomtatott eredeti és .dwg formátumban, 2D-s terven),
 - az előzetesen benyújtott, engedélyezett Betelepülési dokumentációtól eltérően megvalósult antennatartók, kilépők, jégvédők és rögzítésük részletes statikai terve (1:10 - 1:20 léptékben) megadva a rögzítő kötőelemek méretét típusát, és az antennatartó korrózióvédelmi megoldását is (1 pld. nyomtatott eredeti és .dwg formátumban, 2D-s terven).
 - Kábelnyomvonalak nyíltárcos geodéziai bemérése.
- Fényképek (elektronikus adathordozón, min. 0,5 - max. 1 Mb/kép méretben)