

---

# KATÓDVÉDELMI TERVEZÉSI IRÁNYELVEK

---

Eljárásra vonatkozó munkautasítás

Munkautasítás kidolgozásáért és karbantartásáért felelős:

.....

*Tóth Csaba*  
*Korrózióvédelmi szakértő*

Jóváhagyta:

.....

*Kulcsár Gábor*  
*Karbantartás Irányítás és*  
*Technológia Fejlesztés vezető*

*Hatálybalépés dátuma: 2018.12.28.*

## Tartalomjegyzék

1.	Cél, hatály és hozzáférés meghatározása .....	3
1.1.	A szabályzat célja.....	3
1.2.	A szabályzat hatálya.....	3
1.2.1.	A szabályzat személyi hatálya, külső és belső érdekelt felek .....	3
1.2.2.	A szabályzat időbeli hatálya .....	3
1.2.3.	Hatályon kívül helyezések.....	3
1.2.4.	A szabályzat tárgyi hatálya.....	3
1.3.	Szakkifejezések, fogalomtár.....	3
1.4.	Hozzáférés.....	3
2.	A szabályzat leírása.....	4
2.1.	A szabályzat alkalmazása meglévő létesítmények átalakítása, rekonstrukciója esetén. ....	4
2.2.	Tervezővel kapcsolatos előírások .....	4
2.3.	<b>Általános tervezési követelmények .....</b>	<b>4</b>
2.4.	<b>A tervezés előkészítésével kapcsolatos követelmények .....</b>	<b>5</b>
2.5.	<b>A tervvel kapcsolatos előírások.....</b>	<b>6</b>
2.5.1	Tartalmi követelmények.....	6
2.5.2	Formai követelmények.....	7
2.6.	<b>Főbb létesítmények tervezési irányelvei.....</b>	<b>9</b>
2.6.1	Földgázszállító távvezetékek .....	9
2.6.2	Fáklyavezetékek, fáklyák, lefúvató vezetékek eseti követelményei .....	11
2.6.3	Műtárgyak, folyók, egyéb vizek keresztezései .....	11
2.6.4	Technológiai állomások .....	12
2.6.5	Bányaüzemi kábelek .....	13
2.6.6	Keresztező, megközelítő fémlétesítmények. ....	13
2.6.7	Áram átadása idegen létesítményekre .....	13
2.6.8	Katódállomások.....	13
2.6.9	Anódföldelők .....	13
2.6.10	Távfelügyeleti egységek .....	15
2.6.11	Potenciál-mérőhelyek .....	15
2.6.12	Geodézia .....	15
2.7.	<b>Alkalmazható gyártmányok .....</b>	<b>16</b>
2.8.	<b>Dokumentációs követelmények.....</b>	<b>16</b>
3.	<b>KAPCSOLÓDÓ SZABÁLYZATOK .....</b>	<b>17</b>
1.	Mellékletek.....	19

## 1. CÉL, HATÁLY ÉS HOZZÁFÉRÉS MEGHATÁROZÁSA

### 1.1. A szabályzat célja

A Szabályzat célja az FGSZ Zrt. (továbbiakban Társaság) által üzemeltetett földgázszállító távvezetékek és azok tartozékainak tervezésére vonatkozó, katódvédelmi műszaki irányelvek meghatározása.

A szabályzat további célja, hogy a földgázszállító szállítóvezetékek katódvédelmi rendszerének létesítésére és üzemeltetésére vonatkozó jogszabályok, szabványok előírásainak érvényesülését a kiviteli tervekben elősegítse.

### 1.2. A szabályzat hatálya

#### 1.2.1. A szabályzat személyi hatálya, külső és belső érdekelt felek

A szabályzat hatálya kiterjed az FGSZ Zrt. Rendszerüzemeltetés minden munkavállalójára, valamint az FGSZ Zrt. számára katódvédelmi szolgáltatást nyújtó külső vállalkozókra.

#### 1.2.2. A szabályzat időbeli hatálya

A szabályzat hatálybalépésének dátuma: 2018. 12. 28.

Ettől a naptól a szabályzat rendelkezései kötelezők.

#### 1.2.3. Hatályon kívül helyezések

Jelen szabályzat kiadásával egyidejűleg hatályon kívül helyeződik:

Azonosító	Cím (Szabályzat típusa)	Verziószám	Hatálybalépés dátuma
IG-ÜZ-32	Katódvédelmi tervezési irányelvek	1.	2011.09.30.

#### 1.2.4. A szabályzat tárgyi hatálya

A szabályzat hatálya kiterjed az FGSZ Zrt. üzemeltetésében lévő földgázszállító rendszerének katódos védelmét ellátó, vagy annak előírások szerinti működését befolyásoló eszközökre (katódállomások, anódföldelő, potenciálmérőhelyek, kábelezés, kötések, mérőelektródák, katódvédelmi csatlakozók, szigetelés, földelő és EPH hálózat, szigetelő csőbetétek stb.)

### 1.3. Szakkifejezések, fogalomtár

A szabályzatban előforduló fogalmak magyarázata az 1. sz. mellékletben található meg.

### 1.4. Hozzáférés

Jelen szabályzathoz a Társaságon belüli hozzáférés nem korlátozott.

Jelen szabályzathoz a külső fél általi hozzáférés nem korlátozott.

## 2. A SZABÁLYZAT LEÍRÁSA

### 2.1. A szabályzat alkalmazása meglévő létesítmények átalakítása, rekonstrukciója esetén.

Meglévő létesítmények átalakítása, rekonstrukciója esetén e szabályzat előírásai szerint kell a kiviteli tervet elkészíteni. Abban az esetben, ha e szabályzat előírásait nem szükséges az egész létesítményre alkalmazni, vagy az előírások egy részének betartása a munka jellege miatt szükségtelen, vagy célszerűtlen (pl. területtulajdonosi egyeztetések meglévő létesítmény esetében), akkor erről a vonatkozó műszaki tartalom meghatározásban kell rendelkezni.

### 2.2. Tervezővel kapcsolatos előírások

A tervezőnek rendelkeznie kell az adott szakterületre vonatkozó érvényes tervezői jogosultsággal, a Magyar Mérnöki Kamara által nyilvántartott tervezői névjegyzékben szerepelnie kell.

### 2.3. Általános tervezési követelmények

A katódos védelem kiviteli terveit a vonatkozó jogszabályok, szabványok, és az FGSZ Zrt. vonatkozó szabályzata előírásait figyelembe véve, magyar nyelven kell elkészíteni.

A kiviteli terv legyen tömör, lényegre törő, áttekinthető szerkezetű.

A kiviteli tervnek minden olyan információt tartalmazni kell, amely alapján a kivitelezési munka jogszerűen, biztonságosan és egyértelmű kimenetellel elvégezhető, és az elkészült mű üzemeltetésre való alkalmassága egyértelműen megítélhető.

A kiviteli tervben az utasításokra, szabványokra való általános hivatkozás mellett a konkrét, kiviteli munkákat, eljárásokat, eszközöket, anyagokat is meg kell adni.

A jogszabályokban, szabványokban és szabályzatokban előírt követelményeket a tervezőnek a tervezett műre alkalmaznia kell, és a releváns előírásokat figyelembe véve konkrétan meghatározni a kivitelezéshez szükséges műveleteket, anyagokat, kapcsolódásokat, átvételi követelményeket.

Az algoritmus jellegű, recept-szerű tervelőkészítés kizárólag akkor megengedett, ha csak a kivitelezés során megismerhető adatok alapján lehetséges egyértelmű tervelőkészítést megfogalmazni. (Példa: A gyártmányok, anyagok követelmények alapján történő kiválasztása, szerepeltetése a tervben nem pótolható annak előírásával, hogy a szabványoknak, előírásoknak megfelelő gyártmányt, ill. anyagot kell beépíteni.)

Kerülni kell az utasítások, szabályzatok, rendeletek, EBK követelmények betartásának szükségességére való, indokolatlan hivatkozásokat a műszaki leírásban. Az ilyen jellegű tervelőkészítéseket lehetőleg mellékletben, külön tervrészben, különálló megjegyzésként kell szerepeltetni.

A kiviteli tervben tilos tervezési feladatot a kivitelező számára előírni.

A terv – ha a megbízás mást nem ír elő – kiviteli terv szintű és mélységű legyen, ugyanakkor legyen alkalmas arra, hogy a megvalósulási dokumentáció alapját képezze, és az üzemeltetéshez megfelelő alapidokumentációt szolgáltasson.

A terv részletesen meg nem tervezett alternatívákat, további mérésektől és vizsgálatoktól függő meg nem tervezett részeket nem tartalmazhat. Ha alternatívák merülnek fel, amelyek között a tervezés időszakában nem lehet dönteni, akkor az alternatívák mindegyikét kiviteli szinten ki kell dolgozni.

A tervben szereplő rajzok, dokumentumok minősége tegye lehetővé az olvashatóságot, és a további sokszorosítást.

Az elektronikus dokumentumok elnevezése világos, áttekinthető legyen, és utaljon a dokumentum tartalmára.

A katódvédelmi kiviteli terv külön tervkötetben, vagy tervfüzetben jelenjen meg.

## 2.4.A tervezés előkészítésével kapcsolatos követelmények

A katódvédelmi rendszer tervezését megelőzően a tervező minden esetben köteles helyszíni szemlét tartani a tervezés tárgyát képező létesítmény helyszínén. A helyszíni szemle során köteles megismerni és azonosítani a térségben található katódvédelemmel ellátott, ill. kóboráramos veszélyeztetés szempontjából a tervezésnél figyelembe veendő, fém anyagú létesítményeket.

Ha interferencia lehetősége áll fenn, vagy a kivitelezési munkák érintik a fenti létesítmények biztonsági övezetét, a tervező köteles hivatalosan egyeztetni a létesítmények üzemeltetőivel. Az egyeztetésben rögzíteni kell a keresztezett, ill. megközelített fém létesítmények szabatos megnevezését, anyagát, szigetelését és a fém létesítmény üzemeltetőinek igényeit a védelmi intézkedésekre vonatkozóan.

A helyszíni szemle során meg kell állapítani, hogy a tervezendő létesítmény milyen szerkezetekhez fog villamosan kapcsolódni, és hogy azok egyenáramú szempontból földeltek-e.

A katódos védelemmel ellátásra kerülő szerkezet katódos védelmének tervezése során a védendő szerkezet térségében a talaj korróziós tulajdonságait a vonatkozó szabványok szerint fel kell mérni az alábbiak szerint:

- A talaj fajlagos ellenállása a védendő létesítmény mentén, 50 m gyakorisággal. (50 m-nél kisebb kiterjedésű létesítményeknél, technológiai állomásoknál elegendő egy mérés.)
- A talaj fajlagos ellenállásának mérése az anódföldelők tervezett helyénél.
- Szabványos talajvizsgálat azokon a helyeken, ahol a talaj fajlagos ellenállás értéke 15  $\Omega$ m értéket nem éri el.
- Szulfátredukáló baktériumok jelenlétének meghatározására irányuló vizsgálat azokon a helyeken, ahol a talaj színe, szaga, szerkezete a baktériumok jelenlétére utal.

A felsorolt mérésekről, vizsgálatokról készítendő mérési jegyzőkönyvek, jelentések a kiviteli terv alapját képezik, azokat a kiviteli tervhez mellékletként csatolni kell.

A katódos védelem tervezését megelőzően a tervező védendő tárgyak szigeteléséről, illetve annak állapotáról fellelhető adatokat köteles összegyűjteni és a tervezésnél figyelembe venni. Az FGSZ Zrt. illetékes szervezetei a náluk fellelhető és a tervezéshez szükséges valamennyi D-tervi adatot kötelesek a tervező rendelkezésére bocsátani. Meglévő létesítmények esetében a D-tervi adatszolgáltatásba a rendelkezésre álló digitális megvalósulási térkép (EOV helyes) biztosítása is beleértendő.

A tervező a terv készítése során folyamatosan egyeztessen az FGSZ Zrt. Korrózióvédelmi mérnökével! Amennyiben egy kivitelezés más szakágat is érint ott a szakágak tervezői folyamatos kapcsolatban álljanak a tervek készítésénél.

A tervezőnek az első osztályú minőségű terv elkészítéséhez szükséges minden adatot be kell szereznie függetlenül attól, hogy a rendelkezésére bocsátott, D-tervi adatszolgáltatás azokat tartalmazza-e, vagy sem.

A tervezőnek az előző bekezdésekben megfogalmazott kötelezettségei nem vonatkoznak arra az esetre, ha valamely föld alatti létesítményt azért nem vesz figyelembe a tervezés során, mert a tervezői egyeztetések során a létesítmény tulajdonosa a létesítmény ottlétét nem jelezte és a

létesítménynek nincs a föld felszínén észlelhető része vagy tartozéka a tervezett katódvédelmi rendszer térségében.

## 2.5. A tervvel kapcsolatos előírások

### 2.5.1 Tartalmi követelmények

A terv tartalmazza a következőket:

- A terv tárgyát, célját.
- A tervezési munka előzményeit.
- A tervezési munka kapcsolódásait más tervezett, vagy folyamatban lévő egyéb munkákhoz\*.
- A kiindulási állapotot.
- A létesítmény terv szerinti végállapotát.
- A tervezési határokat, valamint a pontos csatlakozási pontokat a terv által nem érintett létesítményekhez, ill. létesítményrészekhez.
- A terv tárgyát képező, katódos védelemmel ellátandó, a katódos védelmet befolyásoló, vagy a katódos védelem által befolyásolt (kóboráram korrózióval potenciálisan veszélyeztetett) fémszerkezetek felsorolását.
- A tervezett létesítés, a későbbi üzemeltetés során érintett idegen létesítmények és egyéb fémlétesítmények felsorolását, megjelölve a korrózió elleni védelemre tett intézkedés módját, vagy az intézkedés tudatos hiányát.
- A tervezett katódvédelmi rendszer általános ismertetését, a szerkezetek védelmi megoldásait.
- Az egyes munkafázisok, műveletek ismertetését. Típus technológia alkalmazása megengedett, de a típus technológiát a helyszínre adaptálni kell. A típus technológia a tervezés tárgyára nem vonatkozó, irreleváns elemeket nem tartalmazhat.
- A munkafázisok elvégzéséhez szükséges kitűzés, szakfelügyelet, üzemeltetői felügyelet előírását.
- A tervezett gyártmányok, anyagok megnevezését, típusát, műszaki specifikációját.
- A tervezett gyártmányok, anyagok előírt bizonylatait.
- A tervezett gyártmányok, szerkezetek egymáshoz kapcsolódását.
- A tervezett gyártmányok, szerkezetek térbeli elhelyezkedését.
- A tervezett szerkezetek, eszközök méreteit.
- Azokat a méréseket, vizsgálatokat, minősítési kritériumokat és dokumentálási követelményeket, amelyek elvégzése alapján a mű elkészültnek tekinthető, használatba vehető.
- A létesítmény költségeinek alakulásához, kalkulálásához szükséges minden információt, az ezekhez kapcsolódó minden számítást, műszaki rajzot, leírást, anyag és munka kimutatási listát.
- Az összes hatósági és közműegyeztetés, a terület tulajdonosokkal történő egyeztetés, továbbá az összes érintett létesítmény tulajdonossal történt egyeztetés dokumentumait. Ha a tervezésre vonatkozó szerződésben más megállapodás nem kerül rögzítésre, a katódvédelmi

szaktervező feladatát képezi az építési jogosultság és a szolgalmi jog alapításához szükséges egyeztetések és a keresztező, megközelítő, ill. befolyásolt idegen létesítmények tulajdonosaival szükséges egyeztetések elvégzése.

- A kivitelezés során figyelembe veendő jogszabályok, szabványok, szabályzatok, egyéb előírások követelményeit.

\* Folyamatban lévő, vagy tervezett egyéb munkákhoz illeszteni a tervet a tervezőnek csak akkor kötelessége, ha erre a Megrendelő a tervezési munkákra vonatkozó szerződésben (megbízásban) felhívja a tervező figyelmét és a tervezéshez szükséges információkat átadja. Ettől függetlenül a tervezői helyszíni bejárásán talált létesítményeket a tervezőnek a tervezés során figyelembe kell vennie.

## 2.5.2 Formai követelmények

A tervnek az alábbi részeket kell tartalmaznia:

- Előzéklap
- Módosítások listája
- Oldalszámozott tartalomjegyzék
- Rajzjegyzék
- Tervezői nyilatkozat
- Előzmények
- A terv tárgya, célja tervezési határok
- Műszaki leírás
  - a. Általános ismertetés.
  - b. Katódosan védendő szerkezetek ismertetése.
  - c. Kóboráram korrózióval potenciálisan érintett szerkezetek ismertetése.
  - d. Kiindulási állapot ismertetése.
  - e. Végső állapot ismertetése.
  - f. Bontások.
  - g. Elvégzendő műveletek, telepítendő anyagok, eszközök ismertetése. (gyártmányok, anyagok, méretek, kapcsolódások).
  - h. Kóboráram korrózió elleni védelem.
  - i. Átvételi, minősítési követelmények, mérések.
  - j. Átadás-átvételi dokumentáció követelményei.
  - k. NYIR-2 térinformatikai rendszer adatainak rögzítésére, átadására vonatkozó előírások.
  - l. Organizációs és egyéb előírások.
- Munka-, tűz-, és környezetvédelem (külön tervkötetben is megadható)

- Kábeljegyzék
- A tervezés során alkalmazott, illetve a kivitelezés során betartandó jogszabályok, szabványok, szabályzatok, egyéb előírások felsorolása
- Rajzok
  - a. Az érintett létesítmény technológiai folyamatábrája a meglévő és tervezett részek világos elkülönítésével, szigetelő csőbetétekkel, karimákkal, lefúvató rendszerrel.
  - b. Helyszínrajzok a meglévő és tervezett létesítményrészek világos elkülönítésével, a katódvédelmi eszközök, (Katódállomások, RTU-k, anódföldelők, galvánanódok, PCR cellák, kábelek, kötések, mérőelektródok, segédelektródok, mérőhelyek, mérési pontok) ábrázolásával, tervjelével.
  - c. A katódvédelmi rendszer elvi kapcsolási rajza, amelyen ábrázolásra kerülnek a védendő, ill. katódvédelemi tervvel érintett szerkezetek, ill. azok fő villamos kapcsolatai.
  - d. Kábelösszefüggési rajz, ill. rajzok, a meglévő, és a tervezett kábelek ábrázolásával. A kábelösszefüggési rajzot az elvi kapcsolási rajz helyettesítheti, ha azon a kábelek kapcsolatai és jelölései is ábrázolásra kerülnek.
  - e. Gyártmányok, berendezések kábelbekötési rajzai.
  - f. Egyéb, villamos kapcsolatokat ábrázoló rajzok.
  - g. Potenciál-mérőhelyek, ill. mérőpanelek kapcsolási rajzai.
  - h. Kötésszekrények kapcsolási rajzai
  - i. Egyedi kötésszekrények kialakítására vonatkozó rajzok.
  - j. Anódelemek, anódföldelők telepítési (fektetési) rajzai.
  - k. Mérőelektródok, segédelektródok telepítési, fektetési rajzai
  - l. Galvánanódok telepítési, fektetési rajzai
  - m. Folytonos cinkföldelők telepítési, fektetési rajzai.
  - n. Katódvédelmi csatlakozások kialakítását ábrázoló rajzok.
- Beépítendő berendezések, készülékek, anyagok (gyártmányok) adatlapjai
- Alkalmazandó egyedi technológiák
- Alkalmazandó típus technológiák tervezett műre adaptált változatai.
- Árazásra alkalmas, mennyiségi tételkiírás (Anyagok és műveletek listája).
- Tervezői egyeztetési jegyzőkönyvek, közművek, területtulajdonosok nyilatkozatai.
- Érintett területek földhivatali térképmásolatai
- Terület tulajdonosok névjegyzéke
- Egyéb mellékletek.

Egyéb formai előírások



- A terv részét képező dokumentumok logikus, áttekinthető jelöléssel készüljenek
- A tervszöveg főbb pontjait, oldalait számozni kell
- A terv minden rajzán, lapján legyen feltüntetve a módosítás verziószáma.
- A tervben szerepeltetni kell a módosítások (verziók) listáját.
- A terv minden eleme rendelkezzen tervjellel.
- A rajzokon szabványos jeleket kell alkalmazni. Az ettől eltérő esetekben jelmagyarázatot kell készíteni.
- Kerülni kell a feliratok egymás fölé, ill. az ábrázolt részletek fölé történő elhelyezését.
- A terv rajzait AUTOCAD .dwg állományban kell elkészíteni.
- A terv AUTOCAD helyszínrajzában pontjai EOVS koordinátában legyenek ábrázolva.
- A rajzok a modell térben készüljenek, a szövegmezők a méretarányuknak megfelelően beállított méretű nézetablakokban kerüljenek megadásra. A vonaltípusok mind a modell térben, mind a papírtérben jól láthatók legyenek.
- A katódvédelmi terv rajzelemei különálló rétegen, ill. rétegeken kerüljenek megadásra, a tartalomra utaló névvel.
- A terv szöveges részét MICROSOFT Word/Excel állományokban kell elkészíteni. A képi, illetve táblázatos információkat a .doc állományokba kell illeszteni. A .doc és .dwg állományokban minden tervinformációnak benne kell lenni.
- A tervet, összefűzve, 1 db Acrobat .pdf állományba is ki kell nyomtatni, ügyelve a megfelelő felbontás/minőség alkalmazására, hogy a nagyméretű rajzok részletei kinagyítva is jó minőségben, tisztán és élesen láthatók legyenek.
- A terv állományokat CD lemezen és papír alapon is át kell adni.
- A tervdokumentáció zsűrizésre szánt példányát tervező Acrobat Reader programmal megtekinthető (.pdf) állományban is elkészítheti, ha az egyes rajzok olvashatóságát ez nem akadályozza. A végleges, elfogadott, átadásra kerülő dokumentáció formátumára a fentebb szereplő előírások érvényesek.

## 2.6. Főbb létesítmények tervezési irányelvei

### 2.6.1 Földgázszállító távvezetékek

A földgázszállító vezetékek tervezése során a tervezett nyomvonalon 50 m sűrűséggel meg kell mérni a talaj fajlagos ellenállását.

A tervezett nyomvonal mentén a 15  $\Omega$ m alatti fajlagos ellenállással jellemezhető helyeken szabványos talajvizsgálatokat kell végezni.

Azokon a helyeken, ahol a talaj szerkezete, színe, szaga erre utal, mikrobiológiai vizsgálattal meg kell állapítani, hogy vannak-e jelen szulfátredukáló baktériumok.

A szállítóvezetéseket úgy kell megépíteni, hogy az alábbi létesítményekkel, eszközökkel kizárólag szándékosan kialakított, katódvédelmi áramkötéseken kerülhessenek galvanikus kapcsolatba:

- Másik szállítóvezeték,
- Fáklyavezeték, lefúvató vezeték,
- Technológiai állomások, a szakaszoló állomás kivételével,
- Idegen tulajdonú vezeték, egyéb létesítmény,
- Közvetlenül földelt kábelér, árnyékolás, egyéb fémszerkezet,
- Közvetlenül földelt szerkezethez kapcsolódó, vagy azzal érintkező impulzus vezeték,
- Földelő hálózat.

A szállítóvezeték és a felsorolt létesítményekkel megvalósuló csőkapcsolatokba szigetelő csőbetétet kell beépíteni, valamint az érintésvédelmi, villámvédelmi és EPH célú villamos kötések úgy kell kialakítani, hogy a fenti követelmény teljesüljön.

Gyenge szigetelésű, meglévő szállítóvezetékkel párhuzamosan telepítésre kerülő, jó minőségű szigetelő burkolattal (például háromrétegű PE, vagy PP szigeteléssel) ellátott szállítóvezeték katódos védelmét lehetőleg önállóan, a meglévő szállítóvezetékkel történő összekötés nélkül kell kialakítani. Ha ez kóboráram korróziós veszélyeztetés miatt nem lehetséges, akkor a lehető legnagyobb ellenállású és legkisebb számú összekötést kell alkalmazni.

A szállítóvezeték nyomvonala mentén a potenciálmérés lehetőségét a vonatkozó rendeletben előírt elvek szerint telepített potenciálmérő helyekkel kell biztosítani.

A potenciál-mérőhelyek távolsága átlagosan 2 km körüli legyen, és sehol sem haladhatja meg a 2,7 km-t. Törekedni kell a potenciál-mérőhelyek technológiai állomásokon, valamint járművel jól megközelíthető helyeken történő elhelyezésére.

A szigetelő közdarabok mindkét oldalán elhelyezkedő szerkezeteket potenciál-mérőhelybe kell bekötni.

Potenciál-mérőhelyenként legalább egy réz-rézszulfát mérőelektrodot kell telepíteni. Ha a talajban létrejövő, vagy meglévő potenciál gradiens indokolja, több mérőelektrodot kell telepíteni.

Új építésű létesítmények potenciáljának mérésére segédelektrodos mérést kell kialakítani.

A földgázszállító vezetékek műszaki átvétele és üzembe helyezése előtt megemelt potenciálú, szétkötött állapotban végrehajtásra kerülő DCVG mérést kell végezni.

A beszállítás, és a létesítmények üzemszerűen összekötött állapotában CIPS méréssel fel kell venni a ki-és bekapcsolási potenciál profilt.

Méréssel igazolni kell, hogy az építendő vezeték katódos védelme nem veszélyeztet más létesítményt kóboráram korrózióval.

Méréssel igazolni kell, hogy az építendő vezetéket más, térségbeli katódosan védett létesítmény kóboráram korrózióval nem veszélyezteti.

### 2.6.2 Fáklyavezetékek, fáklyák, lefúvató vezetékek eseti követelményei

A fáklya és lefúvató vezetékek föld alatti szakaszait katódos védelemmel kell ellátni.

Közvetlenül földelésre kerülő fáklyát, ill. lefúvatót a fáklya-, ill. lefúvató vezetékről szigetelő csőbetét segítségével le kell választani. Kivételt képez, ha a fáklya-, ill. lefúvató vezeték katódvédelme a földelő hálózattal közösen van kialakítva.

A fáklyavezeték műszaki átvétele és üzembe helyezése előtt megemelt potenciálú, szétkötött állapotban végrehajtásra kerülő DCVG mérést kell végezni.

A besabályozás, és a létesítmények üzemszerűen összekötött állapotában CIPS méréssel fel kell venni a ki-és bekapcsolási potenciál profilt.

Méréssel igazolni kell, hogy az építendő fáklyavezeték katódos védelme nem veszélyeztet más létesítményt kóboráram korrózióval.

Méréssel igazolni kell, hogy az építendő fáklyavezetéket más, térségbeli katódosan védett létesítmény kóboráram korrózióval nem veszélyezteti.

### 2.6.3 Műtárgyak, folyók, egyéb vizek keresztezései

Védőcső nélküli műtárgy keresztezéseknél általában nem kötelező potenciál-mérőhelyet telepíteni. Potenciál-mérőhely telepítésére akkor van szükség, ha idegen létesítmény kóboráram korrózió elleni védelme, vagy a vezeték mentén megvalósítandó mérőhely kiosztás indokolja azt.

Védőcsöves műtárgy keresztezéseknél minden esetben kötelező potenciál-mérőhelyet telepíteni.

Útkeresztezéseknél kizárólag kloridionra nem érzékeny mérőelektród használható.

A mérőhelybe be kell kötni a haszoncsövet és a védőcsövet is.

Jól szigetelt védőcső és víztömören záró gyűrűstér esetén a védőcsövet katódos védelemmel kell ellátni (közvetlen bekötés)

Rosszul szigetelt védőcső és tömör gyűrűstér esetén ellenálláson keresztül részleges katódos védelmet kell a védőcső számára biztosítani, legfeljebb -100 mV polarizáció mellett.

Szigeteletlen, vagy nem víztömör gyűrűstér esetén a védőcsövet kizárólag csak mérésre szabad bekötni.

Hajózható vízfolyásoknál ártéren kívüli elhelyezéssel potenciál-mérőhelyet kell telepíteni.

Védőcsöves műtárgyak kiváltása esetén a meglévő potenciál-mérőhelyet annak függvényében kell megszüntetni, vagy újjáépíteni, hogy a vonatkozó rendelet szerinti mérőhely távolságok a mérőhely nélkül betarthatók-e, vagy nem.

Ha a mérőhelyre a kiosztás szempontjából már nincs szükség, de abba más, idegen létesítmény is be van kötve, akkor annak további sorsáról az idegen létesítmény üzemeltetőjével a tervezőnek egyeztetnie kell. Ha az idegen létesítmény üzemeltetője nem tart igényt a bekötés fennmaradására, akkor a mérőhely elbontását tervezni kell.

Ha az idegen bekötéshez tartozó létesítmény üzemeltetője a bekötés fennmaradására megalapozott indokok alapján igényt tart, akkor az FGSZ Zrt-re, ill. jogelődeire utaló jelölések eltávolítását, vagy a mérőhely cseréjét tervezni kell.

Műtárgyak, folyók, egyéb vizek keresztezéseinek építése, ill. kiváltása során a kiviteli tervekben elő kell írni a vonalba hegesztés előtt, az átlagos egyenáramú szétterjedési ellenállás méréssel történő meghatározását. A megengedett legkisebb érték egy négyzetméter felületre számítva 10 MΩ.

## 2.6.4 Technológiai állomások

Technológia állomások katódos védelmét úgy kell kialakítani, hogy azokról a távvezetési szakaszok, a fémből készült fogyasztói vezetékek, a fáklyavezetékek, a földelő és EPH hálózat egyenáramú szempontból szigetelő módon leválasztásra kerüljön. Az ehhez szükséges szigetelő csőbetétek, egyéb szigetelő megoldások tervezendők.

Azoknál a nagy kiterjedésű, állomásoknál, ahol a földelő, ill. EPH hálózat és az állomási, katódosan védeni kívánt csőszakaszok villamos szétválaszthatósága nem lehetséges, vagy nem célszerű, az összetett szerkezetek katódvédelmére vonatkozó szabvány előírásait kell alkalmazni és az állomási csőszakaszok védelmét a földelő hálózattal közösen, azzal összekötve kell kialakítani. Jellemzően ez a megoldás kerül alkalmazásra a kompresszorállomások és a nagyobb csomópontok katódos védelme esetében.

Gázátadó állomások esetében a létesítésükre vonatkozó szabályzat katódvédelmi előírásai is betartandók.

Elérendő tervezési cél, hogy bármely állomási vezeték bármely föld alatti pontján a kikapcsolási ( $E_{\text{off}}$ ) potenciál legalább 150 mV-tal legyen negatívabb a szabad korróziós potenciálnál.

A távvezeték részét képező, vagy szállítási irányba eső csőszakaszok esetében követelmény a  $-850$  mV kikapcsolási ( $E_{\text{off}}$ ) potenciál elérése.

A katódos védelem üzemellenőrző méréseihez szükséges potenciál-mérőhelyek, telepített mérési pontok tervezendők.

A katódosan védendő vezeték szakaszok műszaki átvétele és üzembe helyezése előtt megemelt potenciálú, szétkötött állapotban végrehajtásra kerülő DCVG mérést kell végezni. (A földelő hálózattal közösen kialakított katódos védelem esetén a DCVG méréstől el kell tekinteni).

A beszabályozás, és a létesítmények üzemszerűen összekötött állapotában CIPS méréssel fel kell venni a ki-és bekapcsolási potenciál profilt.

Méréssel igazolni kell, hogy az állomás katódos védelme nem veszélyeztet más létesítményt kóboráram korrózióval.

Méréssel igazolni kell, hogy az állomást más, térségbeli katódosan védett létesítmény kóboráram korrózióval nem veszélyezteti.

### 2.6.5 Bányaüzemi kábelek

A szállítóvezetékkel párhuzamos nyomvonalakon haladó, fémköpenyű bányaüzemi kábeleket a szállítóvezeték potenciál-mérőhelyeibe szükség szerinti gyakorisággal, de 2,7 km-nél nem ritkábban, be kell kötni. Védőáram átadására csak a kóboráram korrózió elkerüléséhez szükséges mértékben, a lehető legkevesebb számú mérőhelyben kerüljön sor.

A bányaüzemi kábelek katódvédelmi csatlakozását a vonatkozó szabályzat szerint kell kialakítani.

### 2.6.6 Keresztező, megközelítő fémlétesítmények.

Keresztező és megközelítő létesítmények esetében a keresztezési pontnál, ill. a megközelítési szakaszon potenciál-mérőhelyet kell telepíteni. Idegen szerkezetre védőáram átadására, vagy arról védőáram átvételére csak a kóboráram korrózió elkerüléséhez szükséges mértékben, a lehető legkevesebb számú mérőhelyben kerülhet sor.

Idegen létesítményekkel történő összekötést, ill. idegen létesítményt érintő katódvédelmi bekötést a tervezés során azok üzemeltetőjével egyeztetni kell.

### 2.6.7 Áram átadása idegen létesítményekre

Idegen létesítményekre védőáramot vezetni általában tilos.

Kivételt jelentenek a következő esetek:

A védőáram átadásának hiányában kóboráram korróziós veszélyeztetés volna tapasztalható.

A védőáram átadás lehetősége, mértéke, szabályai együttműködési megállapodásban, vagy egyéb szerződésben rögzítésre kerültek.

### 2.6.8 Katódállomások

A tervezendő katódállomással legyenek elérhetők az alábbi paraméterek:

Minimálisan elérendő kikapcsolási ( $E_{off}$ ) potenciál a védendő szerkezet szakasz minden pontján (a szomszédos katódállomások közötti minimum ponton, vagy a vezeték szakasz végén):  $-900$  mV (réz-rézszulfát mérőelektrodával mérve)

A katódállomás névleges árama: a műszaki tartalom meghatározás során követelményként megadásra kerül vagy tervezendő.

A katódállomás üzemi árama a névleges áram: 40-75 % tartományában legyen.

A katódállomás névleges feszültsége: 40 V és 50 V között legyen. 2 A alatti üzemi áram esetén megengedett 20 V névleges feszültségű katódállomás alkalmazása is.

A katódállomás áramszolgáltatói méréssel ellátott külső villamos energiaellátással rendelkezzen. Ez alól kivétel a meglévő, technológiai állomásra telepítendő katódállomás, amely a technológiai létesítmény 0,4 kV-os hálózatáról kapjon betáplálást.

A katódállomás legyen alkalmas a taktoltatásra, kommunikálásra a távfelügyelettel.

A katódállomást távfelügyeleti berendezéssel kell ellátni.

Egyebekben a katódállomások elégítsék ki a vonatkozó katódvédelmi szabályzat előírásait.

### 2.6.9 Anódföldelők

Anódföldelő tervezése során meg kell mérni a telepítési helyszínnél a talajrétegek fajlagos ellenállását. Az erről készült mérési jegyzőkönyvet a tervhez csatolni kell.

Az anódelemeket a legkisebb fajlagos ellenállású talajrétegekbe kell telepíteni.

Az anódföldelő telepítésével igénybe venni kívánt földterületek tulajdonosaival egyeztetni kell az építési jogosultság megszerzéséhez szükséges hozzájárulásról, amelyet a tervhez mellékelni kell.

Az érintett földterületek földhivatali térképét és tulajdoni lap másolatát a tervhez mellékletként csatolni kell.

A tervben olyan műszaki megoldásokat kell előírni, amelyekkel biztosítható az alábbi követelmények teljesítése:

Minimális élettartam a névleges árammal terhelt anód esetén: 20 év.

Minimális élettartam a névleges áram 1,33-szorosával terhelt anód esetén: 15 év.

Minimális elemszám (22 kg-os FeSi anódra kell vonatkoztatni): a konkrét esetben külön követelményként megadásra kerül vagy tervezendő.

Minimális távolság a védendő vezetéktől: a konkrét esetben külön követelményként megadásra kerül vagy tervezendő.

Tervezett anódáram a gyártómű által az anódelemekre megadott maximális áramsűrűség figyelembevételével: a konkrét esetben külön követelményként megadásra kerül vagy tervezendő.

Anódföldelő szétterjedési ellenállása nem lehet nagyobb, mint a katódállomás névleges feszültsége 75%-nak ( $0,75U_{névl}$ ) és az anódcsoport tervezett névleges áramának ( $I_{DC névl}$ ) a hányadosa.

A garanciális időszak alatt a szétterjedési ellenállás értéke a műszaki átvételkor bizonylatolt érték 120 %-át nem haladhatja meg.

Az elérendő szétterjedési ellenállás, a megengedett anódelem felületi áramsűrűség és a tervezett élettartam alapján számítással kell meghatározni az elemszámot. A számítás része a tervnek.

A felszíni kaniszteres anódelemeket egymástól legalább 5 méter távolságra, legalább Ø350 mm átmérőjű furatokban koncentrikusan kell elhelyezni. Az anód a talaj jól vezető rétegébe kerüljön és az anódfej nem lehet a földfelszínhez 1,3 méternél közelebb. Az optimális mélységet a tervező a tervben írja elő.

Alkalmazható vízszintes elrendezésű kaniszteres anódelem is, ha az műszaki szempontból előnyösebb. A megfelelő anódelrendezést a műszaki tartalomban vagy a kiviteli tervben kell meghatározni.

Alkalmazható a fent megadott távolságnál kisebb anódelem távolság, ha az anód telepítésére ésszerű módon felhasználható hely az 5 m távolság alkalmazásához nem elegendő.

Amennyiben mélyanódot kell építeni a geológiai és környezeti okok miatt, akkor azok függőleges távolsága egymástól nem lehet 5 méternél kisebb.

Az anódelemeket körülvevő kokszt őrlemény összetétele és szemcseméret megoszlása a tervben pontosan meghatározott legyen. A felhasznált kokszt bizonylatolt minőségű legyen a későbbi azonosíthatóság céljából a koksztanyag bizonylatát az anód dokumentációjához csatolni kell.

A villamos csatlakoztatásra kettős szigetelésű, oxigénálló vezetékkel kell alkalmazni. A csatlakozást időtálló rugalmas szerkezetű kábelmassza, vagy kétkomponensű műgyanta kiöntéssel és hőre zsugorodó sapka lezárással tömíteni, védeni kell. A vezeték és az anódelem csatlakozásánál a vezeték mechanika feszültségektől mentes elhelyezésére a talajban ügyelni kell (pl. vezeték hurok hagyásával stb.).

Az anódelemek farokkábeleit föld alatti, műanyag, kábelmasszával, vagy kétkomponensű villamos kiöntőanyaggal kiöntött, geodéziailag pontosan felmért és elektronikus karóval megjelölt helyzetű

kötésdobozban kell az anódkábelhez csatlakoztatni. A kötésdoboz telepítési mélysége 1,2 m. Az anódelemekre előírt méréseket a kötés elkészítése előtt kell elvégezni.

Az anódelemeket egyenként kell a föld alatti kötésdobozba bekötni, gerinckábel alkalmazása csak akkor megengedett, ha az a műszaki tartalom meghatározásban kifejezetten előírásra kerül.

Az anód és a katódállomás közötti kapcsolatot földkábel tervezésével kell biztosítani. A kábel 0,6/1kV feszültségű, vörösréz vagy alumínium erű, PVC ér és köpenyszigetelésű, szabványos kábel legyen. Keresztmetszetét az előírt áram és a kábelvonal hossza alapján kell megválasztani. Az anódkábel ohmos ellenállása 0,1 ohmnál nagyobb nem lehet.

A tervben elő kell írni a telepítésre kerülő anódelemek szétterjedési ellenállásának egyenként, 2 A terhelő árammal történő mérését, az anódelemek eredő szétterjedési ellenállásának 14 nappal a telepítés után történő mérését, valamint a körellenállás 5A-es lépésekben történő mérését (anód karakterisztika felvétele).

Az anódelemeket elektronikus markerrel kell ellátni.

Egyebekben a vonatkozó katódvédelmi szabályzat előírásait kell kielégíteni.

## 2.6.10 Távfelügyeleti egységek

A katódállomásokat és a kiemelt fontosságú, vagy ingadozó potenciálú, vagy nehezen megközelíthető referencia pontokat távfelügyeleti egységgel kell ellátni.

A kiviteli tervben elő kell írni a telepítésre vonatkozó tervelőírások mellett, hogy a távfelügyeleti rendszerben az új RTU-t fel kell venni, paramétereit be kell állítani.

Az RTU az FGSZ Zrt. katódvédelmi távfelügyeleti rendszerének SMS protokolljával működjön.

Egyebekben a vonatkozó katódvédelmi szabályzat előírásait kell kielégíteni.

## 2.6.11 Potenciál-mérőhelyek

A potenciál-mérőhelyek telepítését a vonatkozó rendelet és az FGSZ Zrt. katódos védelemre vonatkozó szabályzata alapján kell megtervezni.

## 2.6.12 Geodézia

### Megvalósulási térkép készítése

A kiviteli tervekben elő kell írni az e szabályzat tárgyát képező eszközökről megvalósulási térkép készüljön. A megvalósulási térkép tartalma feleljen meg a **MU-ELJ-RÜ-22 Az FGSZ Zrt. gázipari létesítmények megvalósulási dokumentációjának készítése szabályzatban** előírt követelményeknek.

### Birtokjog

A tervezendő új katódállomás külső villamos energia ellátásához szükséges elektromos betápkábel, a katódkábel, az anódkábel és az anódföldelő biztonsági övezetére üzemeltetési bányászolgalmi jogot kell alapítani zsűrizett megvalósulási dokumentáció alapján az FGSZ Zrt. javára. Ha a meglévő katódállomás fenti kábeleinek helyzete (EOV: Y, X) változik meg a tervezés/kivitelezés során (kiváltás, áthelyezés, elbontás), akkor a bányászolgalmi jogot felül kell vizsgálni és amennyiben azt rendezni kell (alapítás, módosítás, törlés) a zsűrizett megvalósulási dokumentáció alapján.

A Bányászolgalmi jog megalapítására és ingatlan-nyilvántartási bejegyzésére vonatkozóan az alábbi iratokat kell az FGSZ Zrt. részére átadni papír alapon és amennyiben lehetséges digitális adathordozón is igazgatási egységenként (település, fekvés) azon belül helyrajzi számonként rendezve:

- Változási Vázrajz (2 pld. eredeti)
- Terület-kimutatás (2 pld. eredeti)
- Bányaszolgalmi jog alapító okirat (1 pld. eredeti)
- Bányaszolgalmi jog alapító hatósági határozat
- Speciális Kivett Területek műszaki biztonsági megállapodás (2 pld. eredeti)
- Bányaszolgalmi jog ingatlanhatósági bejegyző határozat (1 pld. eredeti)
- Hatósági határozattal megállapított kártalanítások rendezésének igazolása

## 2.7. Alkalmazható gyártmányok

Az FGSZ Zrt technológiai rendszereibe csak olyan katódvédelmi anyagok, gépészeti berendezések, készülékek, szerelvények tervezhetők illetve építhetők be amelyek megfelelnek a fentebb rögzített, valamint a vonatkozó szabályzatban foglalt követelményeknek és amelyet a Társaság Rendszerüzemeltetés szervezete még a beszerzés előtt előzetesen jóváhagyott, és e szabályzat mellékletében a preferált anyagok listájába felvett.

A jóváhagyást az üzemeltetés szervezete a gyártó bizonylatolási és üzemeltetési dokumentációja vizsgálatával, annak elfogadásával és a benyújtónak történő visszaigazolással tesz meg.

Az egyéb műszaki adatok mellett a benyújtásra kerülő dokumentációnak az időjárás-állóságot, öregedési jellemzőket igazolni kell, ill. ezek igazolására a Társaság eseti jelleggel kiegészítő vizsgálatokat, üzemi próbákat írhat elő.

Az esetleges helyettesítő anyagok kiválasztásának megkönnyítése érdekében a tervben szereplő anyagok műszaki adatlapjain a helyettesítésre történő alkalmasság szempontjából lényeges műszaki adatokat meg kell jelölni.

## 2.8. Dokumentációs követelmények

A kiviteli tervekben magyar nyelven elő kell írni az alábbi dokumentumok rendelkezésre állását:

Eszköz, anyag	Gyártó által kiadott telepítési útmutató*	Műbi-zonylat	Gép-könyv	Kezelési és karbantartási utasítás**	Gyártó által kiadott, műszaki specifikáció*	Megfelelőségi tanúsítvány
Katódállomás	X	X	X	X	X	x
RTU	X	X	X	X	X	x
Kaniszteres anódföldelő elem	X	X***			X	
Anódföldelő elem	X	X***			X	
Potenciál-mérőhely	X	X			X	
Katódvédelmi csatlakozó	X	X			X	



Eszköz, anyag	Gyártó által kiadott telepítési útmutató*	Műbi-zonylat	Gép-könyv	Kezelési és karbantartási utasítás**	Gyártó által kiadott, műszaki specifikáció*	Megfele-lősségi tanú-sítvány
Mérőelektród	X	X			X	
Segédelektród	X	X			X	
Hőre zsugorodó termékek	X	X			X	
Kábelösszekötő, végelzáró, ill. leágazó szerelvények	X	X			X	
Katódvédelmi csatlakozó szigetelésére szolgáló anyag	X	X			X	
PCR cella	X	X			X	X
Cinkszalag földelő	X	X***			X	
Galvánanód.	X	X***			X	
Koksz (Backfill)	X	X***			X	

\* A műbizonylatban, a kezelési és karbantartási utasításban, vagy a gépkönyvben is megadható..

\*\* A gépkönyv része is lehet.

\*\*\* A műbizonylatnak az összetételt, tisztaságot is tanúsítani kell.

A katódvédelmi kiviteli tervekben a betervezésre kerülő főbb anyagok, eszközök gyártó által kiadott, magyar nyelvű telepítési útmutatóját mellékletként szerepeltetni kell.

### 3. KAPCSOLÓDÓ SZABÁLYZATOK

Azonosító és cím	Kapcsolat leírása
54/2014. (XII. 5.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról	Tűzvédelmi előírásokat tartalmazó jogszabály.
1993. évi XCIII. törvény a munkavédelemről	Munkavédelmi előírásokat tartalmazó jogszabály.
79/2005. (X. 11.) GKM rendelet a szénhidrogén szállítóvezetékek biztonsági követelményeiről és a Szénhidrogén Szállítóvezetékek Biztonsági Szabályzata közzétételéről (22/2018. (IX. 27.) ITM rendelettel	A katódos védelem létesítésére és üzemeltetésére vonatkozó, hatósági követelményeket is tartalmazó rendelet

Azonosító és cím	Kapcsolat leírása
módosítva)	
VIG-TÁT-2 EBK Kódex	A munkavégzés során betartandó EBK szabályokat tartalmazza.
VIG-TÁT-25 Beruházási szabályzat	A katódvédelmi beruházási munkákra is vonatkozik.
IG-ÜZ-31 Katódos korrózióvédelmi szabályzat.	A katódvédelmi rendszer létesítésére és üzemeltetésére vonatkozó követelményeket, szabályokat tartalmazza
3/2003 FMM-EszCsM rendelet	Potenciálisan robbanásveszélyes környezetben levő munkahelyek minimális munkavédelmi követelményeiről
MSZ EN ISO 8044:2003.	Fémek és ötvözetek korróziója. Alapvető szakkifejezések és fogalommeghatározások
MSZ EN ISO 15589-1:2018 Kőolaj, petrokémiai és földgáz ipar. Csővezeték rendszerek katódos védelme 1. Rész: Szárazföldi csővezetékek	Cathodic protection of pipeline systems. Part 1: On-land pipelines (ISO 15589-1:2015) A szárazföldi szénhidrogénszállító vezetékek katódos védelmének tervezési, létesítési, üzembehelyezési, üzemeltetési és mérési feladataira vonatkozó nemzetközi szabvány
MSZ EN ISO 15257:2017 Katódos védelem. A katódos védelemmel foglalkozók felkészültségének szintjei. A tanúsítási alrendszer alapja (ISO 15257:2017)	Cathodic protection -- Competence levels of cathodic protection persons -- Basis for a certification scheme  A katódos védelem tervezésében, létesítésében, karbantartásában és üzemeltetésében résztvevők elvárt kompetencia szintjeire, és azok tanúsítására vonatkozó szabvány.
MSZ EN 12954: 2001	Cathodic protection of buried or immersed metallic structures – General principles and application for pipelines. (A föld alatti vagy vízbe merülő fémszerkezetek katódos védelme. Általános alapelvek és alkalmazás csővezetékekhez)
MSZ EN 14505:2005.	Cathodic protection of complex structures (Összetett szerkezetek katódos védelme)
MSZ EN 13509: 2003	Cathodic protection measurement techniques, (Katódos védelmi mérési módszerek)
MSZ EN 12696: 2000	Cathodic protection of steel in concrete (A vas katódos védelme betonban)
MSZ EN 50162: 2004	Protection against corrosion by stray current from DC systems (Védelem egyenáramú rendszerek kóborárama okozta korrózióval szemben)

Azonosító és cím	Kapcsolat leírása
MSZ HD 60364-4-41:2018 Kisfeszültségű villamos berendezések. 4-41. rész: Biztonság. Áramütés elleni védelem	A személyek és háziállatok áramütés elleni védelmének katódvédelmi villamos áramkörökre is érvényes alapvető követelményeit fogalmazza meg.

#### 4. MELLÉKLETEK

Melléklet száma	Melléklet címe
1. sz. melléklet	Fogalomtár
2. sz. melléklet	Preferált anyagok, eszközök listája

A mellékletek a Szabályzat elválaszthatatlan részét képezik.