

Teljeskörű diagnosztikai vizsgálat műszaki és dokumentációs követelményei

A következő műszaki tartalom összefoglalja a távvezetékek feltárása során elvégzendő diagnosztikai vizsgálatokkal kapcsolatos követelményeket.

Az adott helyszínen ténylegesen elvégzendő diagnosztikai vizsgálatok listáját a feltárás oka vagy célja határozza meg, és a feladatra vonatkozó műszaki tartalomban kerül rögzítésre.

Az elvégzendő vizsgálatok eredményeinek kiértékelést, amennyiben rendelkezésre áll, akkor szabvány alapján kell elvégezni. Amennyiben nem áll rendelkezésre, abban az esetben ezt helyettesítő iparági ajánlás vagy validálható iparági gyakorlat alapján kell megtenni.

1. VIZSGÁLAT TÁGYA

Az elvégzésre kerülő diagnosztikai vizsgálatnak a következő területekre kell kiterjednie:

- beépített csőszálak anyagminőségének ellenőrzése, meghatározása
- a beépített csőszálak geometriai méreteinek mérése, ovalitás meghatározása
- beépített csőszálak, hegesztési körvarratok állapotának ellenőrzése
- föld alatti fémszerkezetek korrózióvédelmének (szigetelésének) ellenőrzése
- talaj korróziós jellemzőinek meghatározása

2. DOKUMENTÁCIÓS VIZSGÁLAT:

A feltárással érintett csővezetékszakasz dokumentációs vizsgálatban ellenőrizni kell a következő adatokat minden egyes beépített csőszálra és hegesztési varratra vonatkozóan.

- tervezési és engedélyezési nyomás (használatba vételi engedély alapján)
- beépített cső méretei: átmérője, falvastagsága (műbizonylat vagy fektetési napló alapján)
- csőszálak gyártási módja (műbizonylat vagy intelligens görényes jelentés alapján),
- beépített csőszálak anyagminősége, (műbizonylat vagy fektetési napló alapján)
- csőszálon alkalmazott szigetelés típusa (műbizonylat vagy fektetési napló alapján)
- hegesztési varratok vizsgálatának eredménye (D-tervi adatok alapján)
- legutolsó intelligens görényes vizsgálat eredménye

A dokumentációs vizsgálat eredményét az 1. sz. melléklet „D” TERVI ADATLAP kitöltésével kell dokumentálni.

3. ELVÉGZENDŐ HELYSZÍNI VIZSGÁLATOK

A dokumentációs vizsgálat mellett az érintett vezetékszakaszon a következő vizsgálatokat kell elvégezni a feltárást követően.

3.1 Beépített csőszálak anyagminőségének meghatározása, beépített csőszálak és hegesztési körvarratok állapotának ellenőrzése, geometriai mérés

- valamennyi hegesztési körvarrat roncsolásmentes (radiográfiai, ultrahangos és penetrációs) vizsgálata, abban az esetben, ha a vezetékszakaszon lévő körvarratok D-tervei nem tartalmazzák a varratvizsgálati eredményeket.

Amennyiben a hegesztési körvarratok a távvezeték létesítéskor nem lettek alávetve roncsolásmentes (radiográfiai) vizsgálatnak, abban az esetben a diagnosztikai vizsgálat során kötelezően el kell végezni a teljeskörű roncsolásmentes varratvizsgálatot és azok kiértékelését, figyelembe véve az IG-15 FGSZ Zrt. Tervezési és létesítési követelményei utasításban előírtakat.

- Műszerezett csőkeménységmérés minden csőszálon, a körvarrat mindkét oldalán a körvarrattól min. 100 mm távolságban, a kerület menetén DN300 méretig 4 helyen, DN300 fölött a kerület mentén 250 mm-enként. Amennyiben műszerezett csőkeménység mérés nem végezhető el, abban az esetben más keménységmérési eljárás is használható.
- Korróziós vizsgálat. A vezetékszakaszon fel kell tárni minden intelligens görényes jelentésben szereplő 50% feletti vagy $ERF > 0,95$ -értéket meghaladó korróziós hibát. A feltárást követően meg kell határozni a hiba tényleges méreteit: hosszúság, szélesség, mélység. Egymás közelében lévő hibák esetén az ASME B 31.G szabvány együttállásra vonatkozó szabályait kell figyelembe venni.

A feltárt, korrózióval terhelt helyeken 3D lézerszkennert alkalmazásával kell meghatározni a hiba méretét és a csővezeték maradó szilárdságát. 3D lézerszkennert hiányában a maradó szilárdság meghatározása a **MU-ELJ-8** szabályzat 1. sz. mellékletének maradó szilárdság meghatározására vonatkozó része szerint történik.

- Geometriai mérés. Az érintett csőszál(ak) átmérőjének, falvastagságának mérése (több ponton), az ovalitás meghatározása. Ultrahangos falvastagság mérés minden csőszálon, a körvarrattól 100 mm-re a kerület mentén DN 300-ig 50 mm-ként, DN350 felett 100 mm-ként legalább 6 ponton.
-

A helyszíni vizsgálatokat NAH akkreditálással rendelkező vizsgálóállomásnak kell elvégeznie és a helyszíni vizsgálati jelentést összeállítania.

3.2 Föld alatti fémszerkezetek passzív korrózióvédelmének (szigetelésének) ellenőrzése

- A feltárás során vizsgálni kell a csőszálakon lévő szigetelés állapotát:
 - szigetelés típusának meghatározása
 - szigetelés állapotának és vastagságának leírása, táskásodás, ráncok, leválások, víz jelenléte a szigetelés alatt stb.
 - átütés vizsgálattal ellenőrizni kell a szigetelés épségét
 - szigetelés tapadási/lefejtési erő meghatározása
 - szigetelési hibák elhelyezkedésének és eloszlásának rögzítése

- A szigetelés típusától függően a feltárt szakasz szigetelését el kell távolítani annak céljából, hogy a csőfelületen a korróziós hibák állapota vizsgálható és értékelhető legyen.
- A távvezetékéről eltávolított szigetelés helyreállítását, és az egyéb előírt vizsgálatok elvégzését követően el kell végezni a felhelyezett szigetelés átütés vizsgálatát figyelembe véve az IG-15 FGSZ Zrt. Tervezési és létesítési követelményei utasításban előírtakat.

Az FGSZ Zrt. által megkövetelt (nem jogszabály által előírt) követelmény, hogy a korrózióvédelmi helyszíni vizsgálatainak végzője és a vizsgálati jelentés összeállítója rendelkezzen az MSZ EN ISO 15589-1:2018 szabvány által megkövetelt, MSZ EN 15257 szabvány szerinti tanúsítási rendszerben a Magyar Mérnöki Kamara által tanúsított, és annak névjegyzékében nyilvántartott korrózióvédelmi kompetenciával.

3.3 Talaj korróziós jellemzőinek meghatározása

A talajminta vételezés és a helyszíni mérések során az alábbi szabványok alapján kell elvégezni:

MSZ 21470-1:1998	Környezetvédelmi talajvizsgálat. Mintavétel
MSZ 18094-8: 1979	Talajkorróziós vizsgálatok. Mintavétel
MSZ ISO 5667-11:2012.	Vízminőség. Mintavétel 11.: Útmutató felszín alatti vizek mintavételéhez
MSZ 1484-22:2009.	Vízminőség. 22. rész: A pH és az egyensúlyi pH meghatározása

A feltárás helyszínén az alábbi mintavételezési és vizsgálati feladatokat kell elvégezni:

- talajminta vételezés
- talajvíz minta vételezés
- talaj és talajvíz helyszíni pH mérése a cső közvetlen környezetében
- mintavételezés, ha a csőfal és a szigetelés közötti térben folyadék / víz található
- helyszíni pH mérés, ha a csőfal és a szigetelés közötti térben folyadék / víz található
- feltárás során tapasztalható általános körülmények rögzítése: pl. szag, talaj színe, állaga, talajvíz jelenléte, rétegződés, növényzet, gyökerek stb.
- talaj típusának meghatározása: meszes, meszes-agyagos, lösz, homok, homok agyag, agyag, humusz, tőzeg, iszap, feltöltött lúp, stb.

Talaj korróziós tulajdonságainak vizsgálata érdekében a feltárások helyszínén gyűjtött talaj- és talajvíz mintákon az alábbi vizsgálatokat kell elvégezni:

- Szulfát-redukáló baktériumok jelenlétének vizsgálata
- Talaj fajlagos ellenállás mérése szabvány szerint
- Talaj, talajvíz és szigetelés-csőfal közötti térben található folyadék pH meghatározása szabvány szerint
- Talaj redox potenciál meghatározása szabvány szerint
- Talaj nedvesség tartalom meghatározása
- Talaj kloridion tartalom meghatározása szabvány szerint
- Talaj szulfidtartalom meghatározása

- Talaj szulfáttartalom meghatározása
- Talaj szervesanyag tartalom
- Talaj karbonáttartalom meghatározása szabvány szerint

A helyszíni vizsgálatokat NAH akkreditálással rendelkező vizsgálóállomásnak kell elvégeznie és a helyszíni vizsgálati jelentést összeállítania.

A diagnosztikai vizsgálatok eredményét a vállalkozónál az adott vizsgálatához rendszeresített jegyzőkönyvvel kell dokumentálni és megküldeni az FGSZ részére.

Az elvégzett vizsgálatokról olyan összefoglaló jelentést kell készíteni, amely lehetővé teszi a részletes vizsgálati eredmények és a gázvezeték feltárás helyszínek egyértelmű összerendelését.

Az összefoglaló jelentésnek kell tartalmaznia a mintavételezés során rögzített, talaj típusra vagy általános követelményekre vonatkozó adatait, illetve a mintavételezés során készített fényképes dokumentációt.

3.4 Föld alatti fémszerkezetek aktív korrózióvédelmének (katódvédelem) ellenőrzése

A szomszédos potenciálmérőhelyekben közvetlenül a feltárás megkezdése **előtt** és **feltárt állapotban is potenciálmérést** kell végezni a kikapcsolásos láncgörbe mérés elvei szerint:

- A földgázszállító vezeték potenciálmérőhelyeiben és katódállomásaiban a **feltárást határoló két szomszédos potenciálmérőhely és drenázs bekötésen** (nem csak a tárgyi vezeték bekötésein, hanem a további összes bekötéseken is) kikapcsolásos láncgörbe mérést kell végezni
- A kikapcsolásos láncgörbe méréssel azonos naptári napon a feltárt vezetékszakaszon is potenciálmérést kell végezni kalibrált hordozható Cu/CuSO₄ elektóda segítségével.
- A kikapcsolásos láncgörbe mérés tartalmi követelményeit az IG-15 szabályzat tartalmazza, amelyeket a mérés során értelemszerűen kell alkalmazni.

Talaj ellenállás mérés Wenner módszerrel a feltárás környezetében:

- A mérés helyszínét az adott feltárás közvetlen környezetében, de a vizsgált vezetéktől és minden más föld alatti vagy föld feletti fém létesítménytől min. 10 méter távolságban kell kijelölni.
- A feltárás környezetében Wenner-féle mérési eljárással meg kell határozni a talaj fajlagos ellenállását (Ohm*m) 1,5 méter mélységben. A mérést az MSZ 4851/2 szabvány előírásai szerint kell elvégezni, a mérési eredményeket külön jegyzőkönyvben kell összesíteni és értékelni.
- A mérési jegyzőkönyvben reprodukálhatóan be kell azonosítani mérés helyszínét az érintett potenciálmérőhely azonosítója mellett meg kell adni a méter alatti pontossággal bemért EOVS és WGS84 koordinátákat is.

Az FGSZ Zrt. által megkövetelt (nem jogszabály által előírt) követelmény, hogy a katódvédelem helyszíni vizsgálatainak végzője és a vizsgálati jelentés összeállítója rendelkezzen az MSZ EN ISO 15589-1:2018 szabvány által megkövetelt, MSZ EN 15257 szabvány szerinti tanúsítási rendszerben a Magyar Mérnöki Kamara által tanúsított, és annak névjegyzékében nyilvántartott katódvédelmi kompetenciával.

3.5 Feltárt vezetékszakasz geodéziai bemérése

- Takarási mélység mérése minden feltárt varratnál. A vizsgálat során be kell mérni és ellenőrizni kell a vezetékszakasz varratainak takarási mélységét.
- A vizsgált szakasz kezdő és végpontjának, valamint a vizsgált szakaszra eső valamennyi varrat, javított varrat és az ezekhez tartozó tereppontok geodéziai (cm-es pontosságú) bemérésből származó 3 D – s koordinátáinak meghatározása.

4. A VIZSGÁLATOK DOKUMENTÁLÁSA

Minden feltárás dokumentálására a **MU-ELJ-RÜ-8 Földgázszállító vezetékek hibáinak vizsgálata és javítási módszerek meghatározása** szabályzat **3. sz. melléklete szerinti Csővezetési hiba adatlapot** (továbbiakban: hibalap) kell kiállítani.

A feltárás és a diagnosztikai vizsgálatok minden meghatározó mozzanatról fényképes dokumentációt kell készíteni.

A diagnosztikai vizsgálatok eredményét a vállalkozónál az adott vizsgálathoz rendszeresített jegyzőkönyvvel és a MU-ELJ-RÜ-22 *Az FGSZ Zrt. gázipari létesítményei megvalósulási dokumentációjának készítése* szabályzat alapján elkészített geodéziai dokumentációval (műszaki leírás, koordináta jegyzék, pontszámos mérési vázlat, hossz-szelvény) kell dokumentálni és megküldeni az FGSZ részére.

A feltárt szakaszon talált korróziós vagy gyártási hibák azonosítását, mérését és dokumentálását a **területileg illetékes távvezeték diagnosztikai mérnök** végzi.

5. ÉRTÉKELŐ JELENTÉS ÖSSZEÁLLÍTÁSA

Az elvégzett dokumentációs és helyszíni felmérések alapján értékelő jelentés kerül összeállításra, mely a vizsgálati eredmények értékelését tartalmazza

Az értékelő jelentésben elvégzésre kerülő számítások:

- Helyszíni feltárások során elvégzett csőkeménységmérés értékei alapján a csőszálak tényleges anyagminőségének meghatározása MSZ EN ISO 18265 Fémek. *A keménységi értékek átszámítása* szabvány és az MSZ EN ISO 3183 *Kőolaj- és földgázipar. Csővezeték szállításra szolgáló acél csővezetékek* szabványok figyelembevételével. Az értékeléssel minden egyes csőszál anyagminőségét és folyáshatárát (illetve egyéb szilárdsági jellemzőit) meg kell határozni.
- A keménységmérésből eredményei számított folyáshatár figyelembevételével a cső folyáshatárának és anyagminőségének meghatározása a csőszál gyártási szabványa alapján. Amennyiben a csőszál gyártási szabványa nem áll rendelkezésre, akkor az anyagminőség meghatározása az MSZ EN ISO 3183 *Kőolaj- és földgázipar. Csővezeték szállításra szolgáló acél csővezetékek* szabványok figyelembevételével történik. Az értékeléssel minden egyes csőszál anyagminőségét és folyáshatárát meg kell határozni.
- Intelligens görényes jelentésben szereplő korróziós hibák maradó szilárdságának számítása az ASME B31.G *Manual For Determining The Remaining Strength Of Corroded Pipelines* szabvány előírása szerint, a hibahelyre számított ERF érték megadásával. Az értékelés minden feltárt 50% feletti vagy $ERF > 0,95$ -értéket meghaladó korróziós hibára el kell végezni.
- Biztonsági/tervezési tényező meghatározása: a keménység mérés során meghatározott anyagminőség és a műbizonylaton szereplő folyáshatár, valamint a helyszíni felmérések során mért falvastagság alapján minden egyes csőszál tényleges tervezési tényezőjének meghatározása MSZ EN 1594

Gázinfrastruktúra. 16 bar-nál nagyobb üzemi nyomású csővezetékek. Műszaki követelmények szabvány egyenes csőre vonatkozó (7.2.1.) számítási képlet alapján.

- Hegesztési körvarratok roncsolásmentes vizsgálatáról készített jelentés értékelése IG-15 8.2. sz. melléklete *Varrathibák és elfogadási szintjeik* előírásainak fegyelembe vételével.
- Szigetelés állapotának minősítése: a helyszíni feltárások és az intelligens görényes vizsgálati jelentés alapján a szigetelés állapotának minősítése.
- A tervezési tényező, a használatba vételi engedélyben szereplő engedélyezési nyomás és vezeték átmérő alapján a 26/2022. (I. 31.) SZTFH rendeletben szereplő előírásoknak megfelelően.

A helyszíni vizsgálatok során feltárt hibák értékelését és javítását módjainak meghatározását az FGSZ Zrt. MBFSZ által tanúsított Műszaki Biztonsági Irányítási Rendszerének részét képező MU-ELJ-RÜ-8 *Földgázszállító vezetékek hibáinak vizsgálata és javítási módszerek meghatározása* című szabályzat 1. számú melléklete MU-ELJ-RÜ-7 *Földgázszállító vezetékek hibahelyeinek javítása üzemelő vezetéken* szabályzata alapján kell elvégezni.

6. EGYÉB KÖVETELMÉNYEK

Feltárt szakasz szigetelésének helyreállítása során az alábbi szabványokat és előírásokat kell figyelembe venni:

- IG-15 FGSZ Zrt. tervezési és létesítési követelményei
13. Acél csővezetékek szigetelésével szemben támasztott műszaki követelmények
- MSZ EN ISO 21809-1 (2019) Kőolaj és földgázipar. Csővezetési rendszerekhez csővezetékek külső burkolatai. 1. rész
- MSZ EN ISO 21809-3 (2016/A1) Kőolaj és földgázipar. Csővezetési rendszerekhez csővezetékek külső burkolatai. 3. rész: Helyszínen hegesztett kötések bevonatai
-

Földmunkára vonatkozó követelmények:

- VIG-3 Egészségvédelmi és Biztonságtechnikai szabályzat
8.sz. melléklet Gépi és kézi földmunkákra vonatkozó biztonsági szabályok

1. „D” TERVI ADATLAP

Vezeték megnevezése:									DN		PN [MOP]	
Üzembe helyezés éve:												
1. Szállítóvezeték												
Névleges falvastagság [mm]	Külső átmérő [mm]	Anyag-minőség	Gyártási mód	Kezdő szelvény [km+m]	Végsszelvény [km+m]	Kezdőpont koordinátái			Végpont koordinátái			Megjegyzés
						Y [EOV]	X [EOV]	Z [EOV]	Y [EOV]	X [EOV]	Z [EOV]	
2. Szállítóvezeték szigetelése:												
Szigetelés módja:					Szigetelőanyag:							
3. Legutolsó intelligens görényes vizsgálat eredménye:												