

Acél csővezetékek szigetelésével szemben támasztott követelmények

Operatív szabályzat

Szabályzat kiadásáért felelős:

.....
Chován Péter
Távvezetési engineering vezető

Jóváhagyta:

.....
Kreszné Meggyes Noémi
Üzemeltetés igazgató

Hatályon kívül helyezések:

Azonosító	Cím (Szabályzat típusa)	Verziószám	Hatálybalépés dátuma
IG-ÜZ-29	Acélcsővezetékek szigetelésével szemben támasztott követelmények	3	2014.09.30.

Tartalomjegyzék

1. HATÁLY ÉS FELELŐSSÉG MEGHATÁROZÁSA	3
1.1. Szabályzat célja.....	3
1.2. A szabályzat hatálya	3
1.2.1. A szabályzat személyi hatálya	3
1.2.2. A szabályzat időbeli hatálya	3
1.2.3. A szabályzat tárgyi hatálya	3
1.3. Hozzáférés	3
2. SZABÁLYZAT LEÍRÁSA.....	3
2.1. Általános szabályok	3
2.1.1. Alkalmazható szigetelő anyagok	3
2.1.2. Alkalmazható szigetelési rendszerek.....	4
2.1.3. A szigetelési rendszereknél alkalmazandó felület előkészítés követelményei	4
2.1.4. Háromrétegű PE szigetelési rendszer követelményei	5
2.1.5. Hidegen alkalmazásra kerülő, műanyag szalagokból felépített szigetelési rendszerek anyagai, felépítése, követelményei.....	7
2.1.6. Hőre zsugorodó szigetelő szigetelő mandzsettákból felépített szigetelési rendszer követelményei.....	9
2.1.7. Nem kristályos (viszko-elasztikus) polimer alaprétegű szigetelési rendszer követelményei.	10
2.1.8. Poliuretán alapú szigetelési rendszerek követelményei	11
2.1.9. Folyékony epoxi és FBE szigetelési rendszerek követelményei.....	12
2.1.10. Háromrétegű PE szigetelés, hibajavító szigetelési rendszer követelményei	13
2.1.11. Cső-talaj átmenetek kiegészítő védelmére szolgáló szigetelő rendszerek követelményei. 15	
2.1.12. Szigeteléssel ellátásra kerülő felületek alkalmazási csoportjai, és az egyes alkalmazási csoportokban használható, engedélyezett szigetelési rendszerek	15
2.1.13. Szigetelési rendszerek és alkalmazási csoportok összerendelése.....	20
2.2. Felelősségi mátrix.....	21
2.3. A szabályzat részletes leírása	22
2.3.1. Szigetelési munka műszaki specifikációjának összeállítása.....	22
2.3.2. A szigetelési rendszerek kivitelezése.....	23
2.3.2.1. A kivitelezőre vonatkozó követelmények.....	23
2.3.2.2. A kivitelezést végző személyzettel kapcsolatos követelmények.....	23
2.3.2.3. A kivitelezésre vonatkozó egyéb követelmények.....	24
2.3.2.4. A műszaki ellenőr kiemelt feladatai a kivitelezés során	25
2.3.3. Szigetelési munka dokumentálása	25
2.3.4. Szigetelési rendszerek minőségének ellenőrzése	26
2.3.5. Szigetelési rendszer alkalmazásának engedélyezése	27
3. Kapcsolódó jogszabályok, szabályzatok.....	28
4. Mellékletek	30

1. HATÁLY ÉS FELELŐSSÉG MEGHATÁROZÁSA

1.1. Szabályzat célja

A szabályzat célja a távvezetékek és a technológiai állomások építésein, felújításain, és karbantartásain a talajban elhelyezésre kerülő, egyenes csőszálak, ívek, csőkészítmények, szerelvények passzív szigetelésére vonatkozó előírások, követelmények meghatározása.

1.2. A szabályzat hatálya

1.2.1. A szabályzat személyi hatálya

A szabályzat hatálya kiterjed a szabályzat Felelősségi Mátrixában rögzített szereplőkre.

1.2.2. A szabályzat időbeli hatálya

A szabályzat hatálybalépésének dátuma: 2017. március 10.

Ettől a naptól megkötött szerződések esetében a szabályzat rendelkezései kötelezőek.

1.2.3. A szabályzat tárgyi hatálya

Az utasítás hatálya kiterjed a Társaság üzemeltetésében lévő földgázszállító vezetékekre és tartozékaikra, mint szerelvényezett technológiai objektumokra.

1.3. Hozzáférés

Jelen szabályzathoz a Társaságon belüli hozzáférés nem korlátozott.

Jelen szabályzathoz a külső fél általi hozzáférés nem korlátozott.

2. SZABÁLYZAT LEÍRÁSA

2.1. Általános szabályok

2.1.1. Alkalmazható szigetelő anyagok

A társaság vezetékein, létesítményein kialakításra kerülő szigetelési rendszerekhez kizárólag olyan szigetelő anyagok alkalmazhatók, amelyek megfelelnek:

- háromrétegű PE szigetelés esetében az MSZ EN ISO 21809-1:2011,
- hőre zsugorodó anyagok és hidegen felhordható szigetelő szalagok esetében az MSZ EN 10268:2000, vagy az ISO 21809-3:2016,
- nem kristályos (viszko-elasztikus) polimer anyagú szalagok esetében az MSZ EN 12068:2000, vagy az ISO 21809-3:2016,
- poliuretán alapú szigetelő bevonat esetén az MSZ EN 10290:2003,
- folyékony epoxi, vagy FBE szigetelő bevonat esetén az MSZ EN 10289:2003,
- elföldelt elzáró szerelvények, esetén a MSZ EN 10289:2003, vagy az MSZ EN 10290:2003, vagy a DIN 30677-2:1988

szabványok előírásainak.

Az e szabályzat hatálya alá tartozó szigetelési munkák során kizárólag műbizonylattal rendelkező, a fenti szabványoknak igazoltan megfelelő, szigetelő anyagok használhatók fel. A műbizonylat kizárólag a gyártótól származhat.

Megjegyzés: Önmagában a szigetelő anyag fenti követelményeknek való megfelelése nem elegendő ahhoz, hogy a Társaság létesítményein felhasználásra kerülhessen, erre kizárólag valamelyik, e szabályzat mellékleteiben szereplő, szigetelési rendszer részeként van lehetőség. (A szigetelési rendszer fogalmát a 2. sz. melléklet tartalmazza.)

2.1.2. Alkalmazható szigetelési rendszerek

Egy szigetelési rendszer kizárólag akkor alkalmazható a Társaság létesítményein, ha az alábbi feltételek mindegyikének megfelel:

- A fenti szabványok követelményeinek megfelelő anyagokból épül fel.
- Rendelkezik olyan, európai székhelyű, akkreditált vizsgálóintézet által kiadott, érvényes vizsgálati tanúsítvánnyal, amely tanúsítja, hogy a szigetelési rendszer alkalmas a fenti szabványokban előírt követelmények kielégítésére.
- A szigetelési rendszer terhelési osztálya, és üzemeltetési hőmérséklet tartománya a vonatkozó szabványok előírásai szerint, ill. jelöléseivel ismert, és megadásra került.
- Rendelkezik az e szabályzatban előírt műszaki tulajdonságokkal, szerkezettel, felépítéssel.
- A szigetelési rendszer kialakítása során az acél felület előkészítése e szabályzat előírásai szerint kerül kialakításra. Jelen szabályzat felület előkészítésre vonatkozó szabályait abban az esetben is kötelező alkalmazni, ha a gyártó előírásában, ill. a megfelelési tanúsítványban az e szabályzattól eltérő (gyengébb minőségű, kevésbé tiszta felületet eredményező) tisztasági fokozat, ill. felület előkészítési módszer szerepel.
- A szigetelési rendszert a Társaság Üzemeltetés szervezete előzetes dokumentációs és tesztvizsgálat alapján alkalmasnak ítélte a földgázszállító rendszeren történő alkalmazásra, és annak felépítése, részletes leírása, valamint magyar nyelvű alkalmazástechnikai útmutatója e szabályzat mellékleteiben szerepeltetésre került.

A mellékletekben szereplő szigetelési rendszerek estében a vonatkozó szabványoknak való megfelelést nem szükséges vizsgálni, mert azok megfelelése a szabályzat kidolgozásával párhuzamosan ellenőrzésre került.

Földgázszállító rendszeren és tartozékain csak és kizárólag jelen utasításban, illetve mellékleteiben szereplő szigetelési rendszerek alkalmazhatóak.

2.1.3. A szigetelési rendszereknél alkalmazandó felület előkészítés követelményei

Az e szabályzat hatálya alá tartozó szigetelési munkák esetében, a szigetelendő acél felület előkészítése során, a szigetelő anyag gyártójának, ill. forgalmazójának (e szabályzat mellékletében is szerepeltetett) előírásaitól függetlenül, ill. azokon túlmenően minden esetben teljesíteni kell a következő követelményeket is.

- a. A tisztítás megkezdése előtt a felületet mindennemű szennyeződéstől, zsírtól, olajtól, idegen anyagoktól (például átmeneti korrózióvédelem anyagai) meg kell tisztítani.

Acél csővezetékek szigetelésével szemben támasztott követelmények

- b. **A szigetelésre kerülő acél felületét szemcsesugaras tisztítással kell megtisztítani.**
Az elérendő tisztasági fokozat: Sa 2 ½ az MSZ EN ISO 8501 szabvány előírásainak megfelelően. Az Sa 2½ tisztasági fokozat elérése akkor is kötelező, ha a szigetelőanyag gyártója más, kevésbé tiszta felületet enged meg, ill. javasol.
- c. Az elérendő felületi érdesség legalább $R_z = 50 \mu\text{m}$.
- d. Az acél felületet, valamint a csatlakozó szigetelések felületeit az alapréteg felhordása előtt portalanítani kell, majd izopropil-alkohollal, vagy más alkalmas oldószerrel, szükség szerint zsírtalanítani és szárítani kell.
- e. A szigetelőanyag felhordásakor az acél felületének hőmérséklete legalább 3 °C-kal legyen magasabb, mint a környező levegő harmatpontja. Ha ez nem teljesül, az acél felületét a szomszédos szigetelések károsítása nélküli módszerrel melegíteni kell.
- f. A szigetelési munka nem végezhető, ha a levegő relatív páratartalma a 80 %-ot meghaladja.
- g. A szigetelési munka megkezdése előtt a felület tisztasági fokozatát, érdességét, pormentességét, zsírmertességét, hőmérsékletét, a levegő páratartalmát és harmatpontját ellenőrizni és dokumentálni kell. Az erről készült dokumentáció a munkavégzésről készült D-tervi dokumentáció részét kell képezze.
- h. A szemcsesugaras tisztításhoz, a felület portalanításához, zsírtalanításához, az acél felületi hőmérsékletének méréséhez, a levegő relatív nedvesség tartalmának méréséhez, és a levegő harmatpontjának méréséhez szükséges eszközöket folyamatosan a munkavégzés helyszínén kell tartani.
- i. A megtisztított felületre a szigetelést 3 órán belül, de legkésőbb akkor fel kell vinni, amikor a felület hőmérséklete a levegő harmatpontja +3 °C hőmérsékletre lehül, ill. visszahül. Szükség esetén a felület ismételt megtisztítását, ill. előmelegítését el kell végezni.

2.1.4. Háromrétegű PE szigetelési rendszer követelményei

A háromrétegű PE (polietilén) szigetelési rendszer e szabályzat szerinti jele: 3L-PE

Műszaki tulajdonságok, szerkezet, felépítés

A 3L-PE jelű szigeteléssel rendelkező csőszálak szigetelése feleljen meg az MSZ EN ISO 21809-1:2011 szabvány követelményeinek*.

- a. A csőszálak szigetelési rendszere FBE alapozó rétegből, oltott szerkezetű kopolimer ragasztó rétegből és polietilén szigetelésből épüljön fel.
- b. A csőgyártásnál felhasznált acél kiindulási rozsdásodási fokozata A, vagy B lehet.
- c. A szigetelés osztálya a fenti szabvány szerinti jelöléssel A2, B2, köves, kavicsos sziklás, talajban A3, vagy B3 legyen.
- d. A csőszálak FBE rétegének száraz rétegvastagsága legalább 200 μm legyen.

Acél csővezetékek szigetelésével szemben támasztott követelmények

Megj.: Ez az előírás az MSZ EN ISO 21809-1 szabványban szereplőnél szigorúbb követelményt fogalmaz meg, a DNV RP F-102 alapján.

- e. A csővégeknél szigetelés nélkül maradó rész hossza legalább 100 mm legyen.
- f. A csővégeknél az FBE réteg a PE réteg alól 20 mm-rel nyúljon túl a csővég irányában.
- g. A csőszálak szigetelés nélkül maradó végeit átmeneti korrózióvédelemmel kell ellátni.
- h. A csőszálak végeit műanyag sapkával le kell zárni.

A szigetelés felhordásának minőségét 3.1 típusú vizsgálati bizonylattal kell igazolni.

A vizsgálati bizonylat szöveges részeit angol nyelven, vagy angol nyelven is meg kell adni.

A bizonylat elégítse ki az MSZ EN ISO 21809-1 szabvány követelményeit is, azaz tartalmazza az alapanyagok adag-bizonylatait és a megrendelői specifikációban foglalt egyéb követelmények szerinti vizsgálati eredményeket és minősítést is.

Egyéb követelmények

- i. A csőszálak gyári szigetelését a fenti szabványban előírt tartalmú és részletességű rendelési specifikáció alapján kell elvégezni. A specifikáció részletes követelményeit, formátumát a szabvány, ill. az IG-ÜZ-23 operatív szabályzat tartalmazza.
- j. 3L-PE szigetelésű csöveket vonali célú felhasználás esetén új minden esetben belső bevonattal is el kell látni. A belső bevonat az API RP 5L2 szabvány szerint kerüljön felhordásra 50 µm minimális száraz rétegvastagsággal.
- k. A külső szigetelés polietilén anyagát, és minimális, összes vastagságát az MSZ EN ISO 21809-1:2011 szabvány 2. táblázata szerint kell meghatározni. A meghatározásnál az üzemeltetési hőmérsékletet, a cső fajlagos tömegét és a szigeteléssel érintkező talaj tulajdonságait kell figyelembe venni.
- l. Amennyiben az egy projekt keretében beszerzésre kerülő csőszálak összes hosszúsága a 120 m-t meghaladja, a szigetelés gyártójának a gyártási eljárásra vonatkozó APS (Application Procedure Specification) dokumentumát a beszerzési eljárás ajánlattételi szakaszában a Társasággal jóvá kell hagyatni. Részvételi feltételként elő kell írni, hogy az APS tartalma legyen összhangban az MSZ EN ISO 21809-1 szabvánnyal, valamint a megrendelésre vonatkozó adatlap tartalmával. Az APS benyújtását magyar, vagy angol nyelven kell előírni. Az APS elfogadásáról az Üzemeltetés szervezet vezetője jogosult dönteni.
- m. Amennyiben egy projekt keretén belül 20 km-t meghaladja a szigetelt csőszálak összes hosszúsága, a gyártónál a gyártást megelőzően, PQT (Procedure Quality Trial) keretében ellenőrizni kell a gyártás feltételeit, ill. a gyártási folyamat fenti szabványnak

Acél csővezetékek szigetelésével szemben támasztott követelmények

való megfelelőségét. A PQT-n, egyéb gyártásközi ellenőrzéseken és a gyártóművi átvételen a Társaság kijelölt szakemberei részvételi lehetőségéről gondoskodni kell. A fentieket a beszerzési szerződésekben szerepeltetni kell.

n. A csőszálak rakodásával, szállításával, tárolásával kizárólag olyan szállítványozó cég bízható meg, amely rendelkezik a sérülésmentes tevékenységhez szükséges eszközökkel és a szállítási, rakodási folyamat követelményeit rögzítő, olyan írásba foglalt eljárással, amelyet a Társaság Üzemeltetés szervezete előzetesen jóváhagyott.

o. A csőszálakat adagszámonként elkülönítve kell kezelni, tárolni és beépíteni. A csőszálak, és a szigetelés készítéséhez felhasznált anyagok nyomon követését a gyártás, a rakodás, szállítás, anyagmozgatás, tárolás során biztosítani kell. A beszerzési szerződésekben gondoskodni kell arról, hogy a fentiek betartására a csőszál gyártója, szállítványozója, raktározója, beépítője kötelezettséget vállaljon.

p. beépítés során, a szigetelés hibamentességét 25 kV átütési feszültséggel ellenőrizni kell.

- * Abban az esetben, ha a szigetelendő csőszakaszok együttes hossza az 1 km-t nem haladja meg, az MSZ EN ISO 21809-1 szabványnak megfelelő csőszálak helyett megengedett a DIN 30 670 szabványnak megfelelő, háromrétegű szigeteléssel rendelkező csőszálak alkalmazása, ha azok FBE szigetelő rétegének vastagsága legalább 100 mikron. A háromrétegű felépítést és az FBE réteg előírt vastagságát műbizonylattal, vagy a gyártó nyilatkozatával kell igazolni.

q., 24. hónapnál hosszabb ideig tárolt, szigetelt csőszálak a Társaság vezetékhálójába kizárólag akkor építhetők be, ha független, akkreditált vizsgáló intézménnyel tanúsítatják, hogy a szigetelés tulajdonságai a vizsgálat időpontjában teljesítik a gyártásra vonatkozó szabványban előírt követelményeket. A vizsgálathoz az első, és minden további tizedik csőszálból 3, 6, 9 és 12 órának megfelelő pozícióból kell a szigetelő anyagból egy-egy mintát venni, ill. a mintavételt nem igénylő vizsgálatokat az ilyen módon kijelölt helyeken és darabszámban kell elvégezni. A flexibilitást, az első, és minden további 20. csőszálnál, a csőszálból vett 1 db minta alapján kell megvizsgálni. Az alkalmazásra kerülő vizsgálati módszerek a műbizonylaton szereplő szabványban előírt, módszerek legyenek. Ez az előírás nem vonatkozik a Társaság rakatáraiban folyamatosan fedett szín, vagy más, árnyékoló felület alatt tárolt csőszálakra.

2.1.5. Hidegen alkalmazásra kerülő, műanyag szalagokból felépített szigetelési rendszerek anyagai, felépítése, követelményei.

A hidegen alkalmazásra kerülő szigetelő szalagokból felépített szigetelési rendszer e szabályzat szerinti jele: 3L-BR.

Műszaki tulajdonságok, szerkezet, felépítés

Acél csővezetékek szigetelésével szemben támasztott követelmények

- a. A 3L-BR jelű szigetelési rendszer feleljen meg az MSZ EN 12068:2000 szabvány előírásainak.
- b. A társaság földgázszállító rendszerén kizárólag háromrétegű, butilkaucsuk - PE - butilkaucsuk felépítésű csőszigetelő szalagok alkalmazhatók, egyszalagos rendszerben, négy rétegben. A négy réteg kettő réteg belső szalagból (= 1 tekercselés 50 %-os átlapolással), és kettő réteg külső szalagból (= 1 tekercselés 50%-os átlapolással) épüljön fel.
- c. A négy réteg összes rétegvastagsága legalább 3,2 mm legyen.
- d. A négyrétegű rendszer (lásd: belső – és külső rétegek) felépítéséhez olyan korróziógátló szalag alkalmazása szükséges, amely felépítését tekintve háromrétegű, ahol a butilkaucsuk rétegbe a polietilén hordozó fóliát aszimmetrikusan ágyazták be. Ebben az esetben a belső butilkaucsuk rétegnek egy tapadást segítő réteggel kell rögzülnie a polietilén hordozófóliához.
- e. Ahhoz, hogy a szalagok belső és külső oldalát könnyen meg lehessen különböztetni, színeket kell használni. A szalagok belső oldalának a színe, mint különbség indikátor, eltérőnek kell lennie a szalagok külső oldalától, vagy a két oldalnak egyéb módon jól megkülönböztethetőnek kell lennie.
- f. A szalagnak legalább két különböző színben (például fekete és sárga) szállíthatónak kell lennie, hogy a rétegfelépítés a helyi műszaki felügyelet számára gyorsan követhetővé váljon.
- g. Mind a háromrétegű szalagnak, mint anyagnak, mind a teljes négyrétegű, szigetelési rendszernek teljesítenie kell az MSZ EN 12068:2000 szabványban foglalt, C terhelési osztály számára meghatározott követelményeket, előírt értékeket.
- h. a szigetelési rendszer leírásában a szabvány jelöléseivel szerepeltetni kell az üzemi hőmérséklet tartományát is. (A szigetelési rendszer alkalmasságának megítélése egy adott, konkrét szigetelési feladatra az üzemi hőmérséklet tartomány alapján lehetséges.)
- i. A szigetelés elkészítésénél alapozó (primer) alkalmazása minden esetben kötelező. Az alapozónak rövid időn belül meg kell száradnia. Az alapozónak legalább 25%-os szilárd anyag tartalommal bíró folyékony butilkaucsukból és oldószerből kell állni. Bitumen alapú alapozók használata nem engedélyezett.
- j. A beépítés során a szigetelés hibamentességét 15 kV átütési feszültséggel ellenőrizni kell.

Egyéb követelmények

Acél csővezetékek szigetelésével szemben támasztott követelmények

k. A szigetelési rendszer átlapolása a más, csatlakozó szigetelési rendszerekhez való csatlakozásnál fél csőátmérőnyi ($\frac{1}{2} D$), de legalább 250 mm legyen. Kivétel ez alól a gyári, 3L-PE szigetelésű csövek varratainak szigetelése.

l. Gyári szigetelésű, 3L-PE szigetelésű csövek varratainak szigetelése esetében az első tekercselési sor, átlapolása a gyári szigetelés PE rétegével legalább 50 mm, a második tekercselési sor átlapolása pedig legalább $\frac{1}{2}$ szalagszélesség legyen. A második tekercselési sor átlapolását a már feltekert, legalább 50 mm átlapolású, első rétegsorhoz kell viszonyítani, azaz a második rétegsor, a PE szigetelés irányában, a megadott átlapolásnak megfelelő szélességben rá kell, hogy takarjon az első rétegsorra.

m. Munkaárókban, ill. munkagödörben történő szigetelés esetén a szigetelendő felület körül, körkörösén, legalább 600 mm szabad helyet kell biztosítani, a munkagödör méreteit ennek megfelelően kell kialakítani.

n. 50 mm-nél szélesebb szigetelő szalagok felvitelénél tekercselő készülék, ill. gép alkalmazása kötelező.

2.1.6. Hőre zsugorodó szigetelő szigetelő mandzsettákból felépített szigetelési rendszer követelményei.

A hőre zsugorodó szigetelő mandzsettákból felépített szigetelési rendszer e szabályzat szerinti jele: 3L-HS

Műszaki tulajdonságok, szerkezet, felépítés

a. A Társaság földgázszállító rendszerén kizárólag háromrétegű felépítésű, hőre zsugorodó mandzsetták alkalmazhatók. A szigetelési rendszer elkészítéséhez felhasználásra kerülő anyagok, és a teljes szigetelési rendszer feleljen meg az MSZ EN 12068:2000 szabvány követelményeinek.

b. A háromrétegű szigetelési rendszert kétrétegű szigetelő mandzsettából és folyékony epoxi, vagy FBE alapozó rétegből kell felépíteni.

c. Az alkalmazott hőre zsugorodó mandzsetta anyagának összes, zsugorítás utáni állapotban mérhető vastagsága legalább 2,5 mm legyen.

d. Az epoxi, vagy FBE bevonat minimális száraz rétegvastagsága (DFT), legalább 150 μ m legyen.

g. A hőre zsugorodó szigetelő mandzsettának, ill. az annak felhasználásával kialakított szigetelési rendszernek teljesítenie kell az MSZ EN 12068:2000 szabványban foglalt, C terhelési osztály számára meghatározott követelményeket, előírt értékeket.

Acél csővezetékek szigetelésével szemben támasztott követelmények

h. a szigetelési rendszer leírásában a szabvány jelöléseivel szerepeltetni kell az üzemi hőmérséklet tartományát is. (A szigetelési rendszer alkalmasságának megítélése egy adott, konkrét szigetelési feladatra az üzemi hőmérséklet tartomány alapján lehetséges.)

Egyéb követelmények

f. A szigetelési rendszer átlapolása a más, csatlakozó szigetelési rendszerekhez való csatlakozásnál fél csőátmérőnyi ($\frac{1}{2} D$), de legalább 250 mm legyen.

g. Gyári szigetelésű, 3L-PE szigetelésű csövek polietilén szigeteléséhez való csatlakozás esetén az átlapolás legalább 50 mm legyen.

h. Az átlapolásra vonatkozó követelményeket a szigetelő anyag összezsugorodott, végleges méretű állapotában kell teljesíteni.

i. Munkaárokban, ill. munkagödörben történő szigetelés esetén a szigetelendő felület körül, körkörösén, legalább 600 mm szabad helyet kell biztosítani, a munkagödör méreteit ennek megfelelően kell kialakítani.

j. A szigetelő anyag önmagával történő átlapolási helyénél a szigetelő anyag vastagsági méretének megfelelően képződő lépcsőt butilkaucsuk masszával, 30° szögben (5 mm szélességben) ki kell glettelni. A glettelést a szigetelőanyag hengerlése nem helyettesítheti.

k. A hőre zsugorodó anyagok zsugorításához szükséges eszközök feleljenek meg a gyártó előírásainak, illetve a kivitelező APS dokumentumában foglaltaknak.

l. A beépítés során a szigetelés hibamentességét 15 kV átütési feszültséggel ellenőrizni kell.

2.1.7. Nem kristályos (viszko-elasztikus) polimer alaprétegű szigetelési rendszer követelményei.

A nem kristályos polimer alaprétegű szigetelési rendszer e szabályzat szerinti jele: 2L-NC

Műszaki tulajdonságok, szerkezet, felépítés

a. A Társaság földgázszállító rendszerén kizárólag olyan nem kristályos polimer alaprétegű szigetelési rendszerek alkalmazhatók amelyek megfelelnek az MSZ EN 12068:2000 szabvány követelményeinek.

b. A szigetelési rendszer felépítése az alábbi három lehetőségből választható ki:

- Nem kristályos polimer alapréteg és mechanikai védelmet biztosító, kétrétegű, hőre zsugorodó szigetelő mandzsetta.

Acél csővezetékek szigetelésével szemben támasztott követelmények

- Nem kristályos polimer alapréteg és mechanikai védelmet biztosító csőszigetelő szalag.
 - Nem kristályos polimer alapréteg és mechanikai védelmet biztosító, kétrétegű, hőre zsugorodó szigetelő folt.
- c. A mechanikai védelmet biztosító réteg vastagsága legalább 3 mm legyen.
- d. A nem kristályos polimer alapréteg vastagsága legalább 2 mm legyen.
- e. A szigetelési rendszernek teljesítenie kell az MSZ EN 12068:2000 szabványban foglalt, C terhelési osztály számára meghatározott követelményeket, előírt értékeket.
- h. a szigetelési rendszer leírásában a szabvány jelöléseivel szerepeltetni kell az üzemi hőmérséklet tartományát is. (A szigetelési rendszer alkalmasságának megítélése egy adott, konkrét szigetelési feladatra az üzemi hőmérséklet tartomány alapján lehetséges.)

Egyéb követelmények

- f. A szigetelési rendszer átlapolása a más szigetelési rendszerekhez való csatlakozásnál fél csőátmérőnyi ($\frac{1}{2} D$), de legalább 250 mm legyen.
- g. Gyári szigetelésű, 3L-PE szigetelésű csövek polietilén szigeteléséhez való csatlakozás esetén az átlapolás legalább 50 mm legyen.
- h. Az átlapolásra vonatkozó követelményeket a szigetelő anyag összezsugorodott, végleges méretű állapotában kell teljesíteni.
- i. Munkaárokban, ill. munkagödörben történő szigetelés esetén a szigetelendő felület körül, körkörösén, legalább 600 mm szabad helyet kell biztosítani, a munkagödör méreteit ennek megfelelően kell kialakítani.
- j. A hőre zsugorodó anyagok zsugorításához szükséges eszközök feleljenek meg a gyártó előírásainak, illetve a kivitelező APS dokumentumában foglaltaknak.
- k. A beépítés során a szigetelés hibamentességét 15 kV átütési feszültséggel ellenőrizni kell.
- l. A földbe temetett szigetelés épségét megemelt potenciálú DCVG vizsgálattal is ellenőrizni kell.

2.1.8. Poliuretán alapú szigetelési rendszerek követelményei

A hőre keményedő poliuretán szigetelési rendszerek e szabályzat szerinti jele: PU

Műszaki tulajdonságok, szerkezet, felépítés

- a. A Társaság földgázszállító rendszerén kizárólag olyan, poliuretán alapú bevonatból felépített csőszigetelési rendszerek alkalmazhatók, amelyek megfelelnek MSZ EN 10290:2003 szabvány követelményeinek.
- b. A szigetelési rendszer legalább két, egymást követően felhordott rétegből álljon.
- c. A szigetelési rendszer összes vastagsága:

Poliuretán alapú bevonat elhelyezkedése	Száraz rétegvastagság minimális értéke (mikron)
Sík felület	1500
Él	1000

- d. Mind a szigetelő anyagoknak, mind a teljes szigetelési rendszernek teljesítenie kell az MSZ EN 10290:2003 szabványban foglalt, B vastagsági osztály Type 2 típusnak megfelelő követelményeit, illetve 60 °C-nál nagyobb, de 80 °C-ot meg nem haladó maximális üzemeltetési hőmérséklet esetén a B vastagsági osztály Type 3 típusnak megfelelő követelményeit.

Egyéb követelmények

- e. A szigetelési rendszer átlapolása a más, csatlakozó szigetelési rendszerekhez való csatlakozásnál fél csőátmérőnyi ($\frac{1}{2} D$), de legalább 250 mm legyen.
- f. Munkaárokban, ill. munkagödörben történő szigetelés esetén a szigetelendő felület körül, körkörösén, legalább 600 mm szabad helyet kell biztosítani, a munkagödör méreteit ennek megfelelően kell kialakítani.
- g. A szigetelési rendszer felhordásához alkalmazott eszközök feleljenek meg a gyártó előírásainak, illetve a kivitelező APS dokumentumában foglaltaknak.
- h. 5 °C környezeti hőmérséklet alatt a szigetelési munka nem végezhető.
- i. A beépítés során a szigetelés hibamentességét 8V/mikrométer átütési feszültséggel ellenőrizni kell.

2.1.9. Folyékony epoxi és FBE szigetelési rendszerek követelményei

A folyékony epoxi és FBE szigetelési rendszerek e szabályzat szerinti jele: EP

Műszaki tulajdonságok, szerkezet, felépítés

Acél csővezetékek szigetelésével szemben támasztott követelmények

a. A Társaság földgázszállító rendszerén kizárólag olyan folyékony epoxi, ill. FBE bevonatból felépített csőszigetelési rendszerek alkalmazhatók, amelyek megfelelnek MSZ EN 10289:2003 szabvány követelményeinek.

b. A szigetelési rendszer legalább két, egymást követően felhordott rétegből álljon.

c. A szigetelési rendszer összes vastagsága:

Epoxigyanta alapú bevonat elhelyezkedése	Száraz rétegvastagság minimális értéke (mikron)
Sík felület	800
Él	250

d. Mind a szigetelő anyagoknak, mind a teljes szigetelési rendszernek teljesítenie kell az MSZ EN 10289:2003 szabványban foglalt, Type2-B, vagy Type2-C vastagsági osztálynak megfelelő követelményeket, illetve 60 °C-nál nagyobb, de 80 °C-ot meg nem haladó maximális üzemeltetési hőmérséklet esetén a Type3-C vastagsági osztály megfelelő követelményeit.

Egyéb követelmények

e. A szigetelési rendszer átlapolása a más, csatlakozó szigetelési rendszerekhez való csatlakozásnál fél csőátmérőnyi ($\frac{1}{2} D$), de legalább 250 mm legyen.

f. Munkaárokban, ill. munkagödörben történő szigetelés esetén a szigetelendő felület körül, körkörösén, legalább 600 mm szabad helyet kell biztosítani, a munkagödör méreteit ennek megfelelően kell kialakítani.

g. A szigetelési rendszer felhordásához alkalmazott eszközök feleljenek meg a gyártó előírásainak, illetve a kivitelező APS dokumentumában foglaltaknak.

h. A beépítés során a szigetelés hibamentességét 8 V/mikrométer átütési feszültséggel ellenőrizni kell.

2.1.10. Háromrétegű PE szigetelés, hibajavító szigetelési rendszer követelményei

A háromrétegű PE szigetelés, hibajavító szigetelési rendszer e szabályzat szerinti jele: 3L-RP

Műszaki tulajdonságok, szerkezet, felépítés

Acél csővezetékek szigetelésével szemben támasztott követelmények

- a. A háromrétegű PE szigetelések javítására a Társaság földgázszállító rendszerén kizárólag olyan szigetelési rendszerek alkalmazhatók amelyek megfelelnek az MSZ EN 12068:2000 szabvány követelményeinek.
- b. A szigetelési rendszer felépítését tekintve folyékony epoxi rétegből, PE javító ceruzából és kétrétegű, hőre zsugorodó foltból álljon.
- c. A hőre zsugorodó folt összes vastagsága legalább 1,4 mm legyen.
- e. A szigetelő anyagoknak, és az azokból megépített szigetelési rendszernek teljesítenie kell az MSZ EN 12068:2000 szabványban foglalt, C terhelési osztály számára meghatározott követelményeket, előírt értékeket.
- h. a szigetelési rendszer leírásában a szabvány jelöléseivel szerepeltetni kell az üzemi hőmérséklet tartományát is. (A szigetelési rendszer alkalmasságának megítélése egy adott, konkrét szigetelési feladatra az üzemi hőmérséklet tartomány alapján lehetséges.)

Egyéb követelmények

- f. Olyan hibáknál, ahol a hiba mélysége nem éri el a fém felületét, az epoxi réteg, és a javító folt elhagyható.
- g. Gyári szigetelésű, 3L-PE szigetelésű csövek polietilén szigetelésén legalább 50 mm átlapolást kell biztosítani.
- h. Az átlapolásra vonatkozó követelményeket a szigetelő anyag összezsugorodott, végleges méretű állapotában kell teljesíteni.
- i. A hőre zsugorodó folt sarkait le kell kerekíteni.
- j. Foltot, és varratszigetelést folttal javítani nem megengedett.
- k. Munkaárokban, ill. munkagödörben történő szigetelés esetén a szigetelendő felület körül, körkörösén, legalább 600 mm szabad helyet kell biztosítani, a munkagödör méreteit ennek megfelelően kell kialakítani.
- l. A hőre zsugorodó anyagok zsugorításához szükséges eszközök feleljenek meg a gyártó előírásainak, illetve a kivitelező APS dokumentumában foglaltaknak.
- m. A beépítés során a szigetelés hibamentességét 25 kV átütési feszültséggel ellenőrizni kell.

2.1.11. Cső-talaj átmenetek kiegészítő védelmére szolgáló szigetelő rendszerek követelményei

A cső-talaj átmenetek kiegészítő védelmére szolgáló szigetelési rendszer e szabályzat szerinti jele: C-UVM.

Műszaki tulajdonságok, szerkezet, felépítés

- a. A C-UVM jelű szigetelési rendszert az e szabályzat szerinti szigetelő rendszerek fölé, azok kiegészítésére, további réteg(ek)-ként kell alkalmazni.
- b. A kiegészítő szigetelés biztosítson védelmet a csővezeték használata során fellépő mechanikai igénybevételekkel szemben. Ilyenek pl.: fűnyírás, madarak, rovarok.
- c. A kiegészítő szigetelési rendszer legalább 20 éven keresztül legyen képes károsodás nélkül elviselni a szabadtéri telepítésből adódó időjárási hatásokat (napsugárzás, csapadék, szél, hőmérséklet stb.).
- b. A szigetelő rendszer legyen képes megakadályozni a nedvesség bejutását saját maga, és az alatta lévő szigetelés, ill. festékréteg közé.

2.1.12. Szigeteléssel ellátásra kerülő felületek alkalmazási csoportjai, és az egyes alkalmazási csoportokban használható, engedélyezett szigetelési rendszerek

A szigeteléssel ellátásra kerülő acél felületeket az alábbi alkalmazási csoportokba kell besorolni.

Az alkalmazási csoportnál felsorolásra kerülnek azok a konkrét szigetelési rendszerek, amelyek használata az alkalmazási csoportba tartozó felületeken megengedett.

A fel nem sorolt szigetelési rendszerek alkalmazása az adott alkalmazási csoportba tartozó felületeken nem megengedett.

SZ-1 alkalmazási csoport. A földgázszállító vezetékek nyomvonalai szakaszán újonnan beépítésre kerülő, egyenes csőszálak szigetelése.

A földgázszállító vezetékek nyomvonalai szakaszán beépítésre kerülő egyenes csőszálak 3L-PE szigetelési rendszerbe tartozó szigeteléssel legyenek ellátva.

Más szigetelési rendszer használata ennél az alkalmazási csoportnál nem megengedett. Egy csőszál alatti beépítési hossz esetén elfogadható 3L-BR szigetelési rendszer is

Fokozott mechanikai igénybevételnek kell tekinteni a csőszálak szigetelését, ha vasútkeresztezésben, fúrással, vagy irányított fúrással, vagy átsajtolással kerülnek kialakításra.

Fokozott mechanikai igénybevételnek kitett szakaszokon a 3L-PE szigetelésre az alábbi, kiegészítő szabályokat kell betartani.

a. A fokozott mechanikai igénybevételnek kitett csőszálak szigetelését az MSZ EN ISO 21809-1 szabvány szerinti A3, vagy B3 szigetelési osztályba kell sorolni, és a szigetelés rétegvastagságát ennek megfelelően kell megválasztani.

b. A csőszál PE külső felületét $R_z=100-160$ érdességgel kell a rendelési specifikációban szerepeltetni.

c. A csőszálak felületét a kivitelezés során összefüggő, üvegszövet erősítésű, poliészter (kompozit) réteggel kell ellátni az alábbiak szerint.

Alkalmazási terület	Kiegészítő poliészter réteg vastagsága (mm)
Fúrással kialakított szakasz	3
Átsajtolással kialakított szakasz	3
Írányított fúrással kialakított szakasz	3
Vasútkeresztezések, építési módtól függetlenül.	5

Az üvegszövet erősítésű, kiegészítő poliészter réteg (kompozit védőcső) leírását és részletes követelményeit az 3. melléklet tartalmazza.

E pont alkalmazása szempontjából a szállítóvezetékek technológiai állomáson belüli szakaszát a nyomvonal szakaszhoz tartozónak kell tekinteni.

SZ-2 alkalmazási csoport.

Egyenes csőszálak szigetelése, technológiai állomásokon.

A technológiai állomásokon belüli, új beépítésű, egyenes csőszálak esetében a következő szigetelési rendszerek alkalmazhatók:

- 3L-PE, Háromrétegű PE szigetelés
- 3L-BR, Háromrétegű, butilkaucsuk szalag szigetelési rendszer
- 2L-NC, Kétrétegű, nem kristályos polimer szalag szigetelési rendszer

A fáklyavezeték e pont alkalmazása szempontjából a technológiai állomás részének kell tekinteni.

SZ-3 alkalmazási csoport. Meglévő, egyenes csőszálak újraszigetelése, nyomvonal vezetékszakaszokon.

Nyomvonal vezetékszakaszokon beépített, meglévő csőszálak újraszigetelésére a 3L-BR jelű, háromrétegű, butilkaucsuk szalag szigetelési rendszerek alkalmazhatók.

SZ-4 alkalmazási csoport. Körvarratok szigetelése.

Alkalmazható szigetelési rendszerek.

- 3L-HS Háromrétegű, hőre zsugorodó szigetelési rendszer
- 3L-BR Háromrétegű, butilkaucsuk szalag szigetelési rendszer
- 2L-NC Kétrétegű, nem kristályos polimer szalag szigetelési rendszer

SZ-5 alkalmazási csoport.

Acél csővezetékek szigetelésével szemben támasztott követelmények

Szigetelési hiba javítás háromrétegű PE szigetelésen, olyan hibánál amely a fém felületét nem éri el.

Alkalmazható szigetelési rendszer:

- a. 3L-RS Háromrétegű, PE szigetelésjavító szigetelési rendszer

Epoxi réteg és javító folt alkalmazása nem szükséges.

SZ-6 alkalmazási csoport.

Szigetelési hibajavítás háromrétegű PE szigetelésen, olyan hibánál, amely a fém felületét eléri.

Alkalmazható szigetelési rendszerek

- a. 3L-RS Háromrétegű, PE szigetelésjavító szigetelési rendszer
- b. 2L-NC Kétrétegű, nem kristályos polimer szalag szigetelési rendszer
- c. 3L-HS Háromrétegű, hőre zsugorodó szigetelési rendszer
- d. 3L-BR Háromrétegű, butilkaucsuk szalag szigetelési rendszer

A szigetelésen lévő, 1,5 mm-nél mélyebb, de a cső fém anyagaig nem hatoló karcolásokat PE anyagú, hőre olvadó javítóceruzával (pl. Covalence PERP melt stick) kell kijavítani.

A háromrétegű PE szigetelés fém felületéig hatoló sérülései esetén a hibák javítása hőre zsugorodó, kétrétegű javítófolt alkalmazható. A javítófolt alatt az epoxi alapozóréteget epoxi primerrel helyre kell állítani, valamint az eredeti szigetelés vastagságának megfelelően a kétrétegű PE folt alatti területet erre a célra gyártott feltöltő anyaggal ki kell tölteni.

A szigetelő foltal javítható hibák maximális méretei csőátmérőtől függően a következők:

Névleges csőátmérő	Károsodott területet lefedő négyzet maximális mérete
< DN 250 (10")	100 x 100 mm (4 x 4")
< DN 700 (28")	150 x 150 mm (6 x 6")
≥ DN 800 (30")	300 x 300 mm (12 x 12")

A fenti méreteket meghaladó hibák esetében javító folt nem alkalmazható, a szigetelés körkörös javítása szükséges.

Javító folt alkalmazása esetén követelmény, hogy a javító folt, legalább 5 cm-rel nyúljon túl az ép szigetelés határain kívülre, azaz a hibahely határa, és a javított szigetelés széle között minden irányban legalább 5 cm átlapolás legyen

Körkörös szigeteléssel történő hibajavítás esetén a mandzsetta, ill. szigetelő szalag minden irányban legalább 50 mm-rel nyúljon túl az ép szigetelés határain kívülre.

Az olyan szigetelési hibákat, amelyek szélei közötti legkisebb távolság nem éri el a 25 cm-t, egybefüggő hibának kell tekinteni és egyben kell kijavítani.

A PE szigetelés hibáját, az epoxi réteg és a folt között, az eredeti szigeteléssel azonos rétegvastagságban ki kell egyenlíteni. A kiegyenlítés erre a célra gyártott kitöltő anyaggal (pl. COVALENCE PERP filler), nem kristályos polimer masszával, vagy butilkaucsuk masszával történhet.

SZ-7 alkalmazási csoport.

Acél csővezetékek szigetelésével szemben támasztott követelmények

Szigetelési hiba javítása meglévő, fóliás, bitumen-, vagy kátrányszigetelésű csővezetéken.

Alkalmazható szigetelési rendszerek:

- a. 3L-BR Háromrétegű, butilkaucsuk szalag szigetelési rendszer
- b. 2L-NC Kétrétegű, nem kristályos polimer szalag szigetelési rendszer

A javítás során a javításnál felhasznált szigetelés átlapolása az eredeti szigetelésre DN 400 méretig legalább 250 mm, DN 400 méret fölött legalább $\frac{1}{2}$ D értékű legyen.

Az olyan, többszörös szigetelési hibákat, amelyek szélei közötti legkisebb távolság nem éri el az 250 mm-t, egybefüggő hibának kell tekinteni és összefüggő szigetelő réteggel kell kijavítani.

A régi szigetelés széleit 30 ° -ra le kell munkálni, vagy butilkaucsuk masszával ki kell kenni.

SZ-8 alkalmazási csoport. T- leágazás, fejcső, ívcső, vakkarimás lezárás, szigetelő csőbetét, egyéb csőkészítmény, tartály, fáklyatalp, föld alatti elzáró szerelvények szigetelése.

Alkalmazható szigetelési rendszerek:

- a. 3L-BR Háromrétegű, butilkaucsuk szalag szigetelési rendszer
- b. 2L-NC Kétrétegű, nem kristályos polimer szalag szigetelési rendszer
- d. PU Poliuretán szigetelési rendszer
- e. EP Epoxi szigetelési rendszer

A bonyolult alakú felületeket, korrózióvédő hatású butilkaucsuk, vagy nemkristályos polimer masszával ki kell egyenlíteni.

Elzáró szerelvények, tartályok, vakkarimák, és fáklyatalp átütés vizsgálatánál, a nyomással nem terhelt felületeken legfeljebb 10 db átütés megengedett.

SZ-9 alkalmazási csoport. Föld-levegő átmenetek szigetelése

Alkalmazható szigetelési rendszer:

- a. C-UVM Cső-talaj átmenetek kiegészítő védelmére szolgáló szigetelési rendszer

A föld-levegő átmenetknél a csövek szigetelését függőleges irányban, legalább 20 cm-rel a talaj felszíne fölé ki kell futtatni.

Föld-levegő átmeneteket minden esetben a már megépített, ill. kijavított, hibátlan szigetelésre, valamint az IG-ÜZ-30 operatív szabályzat szerint elkészített festékbevonatra kiegészítő réteggént kell felvinni.

A kiegészítő szigetelés mindkét irányban, függőlegesen mérve legalább 25 cm-rel nyúljon a talajszint fölé, illetve alá. A felszínen, a szigetelésen a mechanikai védelem legalább 5 cm-t nyúljon túl.

A föld levegő átmenetek kiegészítő mechanikai védelmére az alábbi megoldások alkalmazhatók:

- a. Az 3. melléklet szerinti, üvegszálás poliészter réteg 3 mm vastagságban.
- b. Alumínium alapú, butilkaucsuk tapadó réteggel ellátott szalagok, 2 rétegben, átlapolás nélkül, legalább 2 mm összes rétegvastagsággal.

SZ-10 alkalmazási csoport.

Egyedi szigetelés

Az egyedi szigetelés specifikációját, alkalmazhatóságát egyedileg, vagy valamely műszaki tartalom meghatározás, terv, ill. építési technológia részeként az Üzemeltetés igazgató jogosult jóváhagyni.

2.1.13. Szigetelési rendszerek és alkalmazási csoportok összerendelése

JEL	Szigetelési rendszer megnevezése	Szabvány, előírás	Alkalmazási csoportok, ahol a szigetelési rendszer használata megengedett
3L-PE	Háromrétegű extrudált polietilén Megj: fokozott mechanikai védelem szükségessége esetén üvegszálalás poliészter kompozit kiegészítő réteggel.	MSZ EN ISO 21809-1:2011, IG-ÜZ-23	SZ-1 Sz-2
3L-HS	Háromrétegű, hőre zsugorodó szigetelő mandzsettával kialakított szigetelési rendszer	MSZ EN 12068:2000	SZ-4 SZ-6
3L-BR	Háromrétegű butilkaucsuk szalaggal kialakított szigetelési rendszer	MSZ EN 12068:2000	SZ-2, SZ-3, SZ-4 SZ-6 SZ-7 SZ-8
PU	Poliuretán alapú szigetelési rendszer	MSZ EN 10290:2003	SZ-8
EP	Folyékony epoxi, vagy FBE bevonattal kialakított szigetelési rendszer	MSZ EN 10289:2003	SZ-8
2L-NC	Kétrétegű, nem kristályos polimer szigetelési rendszer	MSZ EN 12068:2000	SZ-2 SZ-4 SZ-6 SZ-7 Sz-8
3L-RS	PE Javító szigetelési rendszer (PE javító ceruza, vagy folyékony epoxi réteg, és PE kitöltő anyag, és hőre zsugorodó folt.)	MSZ EN 12068:2000	SZ-5 (csak ceruza) Sz-6 (Fémig hatoló hibáknál, a törzsszövegben megadott, maximális hibafelületig)
C-UVM	Cső-talaj átmenetek kiegészítő védelmére szolgáló szigetelési rendszer		SZ-9

2.2. Felelősségi mátrix

Felelősségek: V - végrehajtásért felelős KF - végrehajtásért kiemelten felelős K – közreműködik I – tájékoztatást kap a tevékenység eredményéről D – dönt * - Illetékesség szerint		Szigetelési munka műszaki tartalmát meghatározó szervezet	Üzemeltetés igazgató	Távvezetési engineering	TÁSZ Beszerzés	TÁSZ Beruházás	Földgázszállító Üzem	Idegen vállalkozók
Tevékenység azonosítója	Tevékenység / lépés							
2.3.1.	Szigetelési munka műszaki specifikációjának összeállítása	KF	D	V	I*	I*	V	V
2.3.2.	A szigetelési rendszerek kivitelezése	I			K*	K*	V*	V*
2.3.3.	Szigetelési munka dokumentálása	I			I*	I*	V*	V*
2.3.4.	Szigetelési rendszerek minőségének ellenőrzése	K			I*	I*	V*	V*
2.3.5.	Szigetelési rendszer alkalmazásának engedélyezése		D	V				

2.3. A szabályzat részletes leírása

2.3.1. Szigetelési munka műszaki specifikációjának összeállítása

A társaság létesítményein szigetelési munkát végezni kizárólag írásba foglalt műszaki specifikáció alapján szabad.

A szigetelési munkák műszaki specifikációjának összeállításáról a műszaki tartalom meghatározást készítő, ill. kiadó szervezet köteles gondoskodni.

A szigetelési rendszer megrendelésre és kivitelezésre alkalmas részletességű műszaki követelményeit (specifikációját) a gépészeti tervekben vagy építési technológiai utasításokban, valamint a karbantartási technológiai előírásokban kell szerepeltetni.

Azokban az esetekben, amikor nem kiviteli terv, ill. technológia alapján kerül sor a szigetelési munkák elvégzésére, külső vállalkozó igénybe vétele esetén a vonatkozó beszerzési műszaki tartalomban, a Társaság munkavállalói által végzett munka esetében pedig a vonatkozó tervlapon kell a szigetelési rendszer rendelésre, ill. kivitelezésre alkalmas mélységű specifikációját szerepeltetni.

A szigetelési rendszert a szigetelésre kerülő szállítóvezetési elemek legmagasabb üzemi hőmérséklete, valamint a talaj szerkezete alapján várható mechanikai igénybevételek figyelembevételével kell kiválasztani.

Az e szabályzatra való hivatkozás önmagában nem minősíthető a fenti követelményeket kielégítő, műszaki specifikációnak. A kiviteli tervekben, ill. építési technológiákban az e szabályzat előírásainak megfelelő, konkrét szigetelési megoldásokat kell részletesen szerepeltetni.

A kiviteli tervben szereplő specifikáció a tervellenőrzés, ill. jóváhagyás során akkor tekinthető elfogadhatónak, ha az megfelel az e szabályzatban előírt követelményeknek, és a szükséges anyagok beszerzése, valamint a szigetelési rendszer kivitelezése, a specifikáció alapján egyértelműen elvégezhető.

(A specifikáció alapján egyértelműen elvégezhetőnek kell tekinteni a szigetelési munkát, ha a szigetelési rendszer felépítése, méretei, anyagai, minőségi követelményei, eszközei, kivitelezési lépései ill. egyéb paraméterei olyan részletesen meg vannak határozva, hogy azok alapján a kivitelező az anyagok beszerzését és a kivitelezést csak egy féle kimenetellel, ill. minőségi szinten tudja elvégezni.)

Szigetelésre vonatkozó specifikáció, technológia, kiviteli terv jóváhagyására, módosítására az Üzemeltetés igazgató, vagy megbízásából más személy jogosult.

A szigetelési rendszerre vonatkozó specifikáció összeállításának menete és kötelező tartalmi elemei:

Szállítóvezetési szakasz, vagy tartozék üzemeltetési hőmérsékletének, a szigetelés várható mechanikai igénybevételének meghatározása.

A szigetelés terhelési, ill. hőmérsékleti osztályának megállapítása a vonatkozó szabványok jelölésével (pl. C50, C HT 80, Type1-B, A3, B3, stb.).

A szigetelendő felület e szabályzatban szereplő alkalmazási csoportjának meghatározása.

Szigetelési rendszer általános típusának kiválasztása az alkalmazási csoportnak megfelelően (pl. az SZ-2 alkalmazási csoporthoz a 3L-PE, 3I-BR és a 2I-NC jelű szigetelési rendszerek választhatók).

Acél csővezetékek szigetelésével szemben támasztott követelmények

Konkrét szigetelési rendszer, (pl. 3L-BR-01) kiválasztása az e szabályzat mellékleteiben szereplő szigetelési rendszerek közül. A kiválasztás során a szabványos terhelési, ill. hőmérsékleti osztályokat is figyelembe kell venni.

A konkrét szigetelési rendszer, e szabályzat mellékleteiben szereplő leírását, követelményeit ki kell egészíteni az e szabályzatban előírt általános, ill. többlet követelményekkel. (pl. felület előkészítés $Sa\ 2\ 1/2$, függetlenül a melléklet előírásaitól, személyi követelmények, vizsgálati követelmények, PQT szükségességének előírása, dokumentáció, roncsolásos vizsgálatok, kivitelezéskor szükséges munkagödör méretek, stb.

Abban az esetben, ha e szabályzat követelményei szigorúbbak a melléklet szerinti rendszer követelményeinél (például tisztább felületet ír elő a szabályzat törzsszövege, mint a mellékletben szereplő szigetelési rendszer leírása), a törzsszövegben szereplő, szigorúbb követelményt kell a specifikációban figyelembe venni.

A megvalósításra kerülő szigetelési rendszernek a specifikáció követelményeit kell kielégíteni.

Megjegyzés: A mellékletek elsősorban a szigetelési rendszerekre vonatkozó, gyártóktól, ill. forgalmazóktól származó előírásokat tartalmazzák, amelyek egyes esetekben kevésbé szigorúak is lehetnek, mint e szabályzat előírásai. Emiatt szükséges a mellékletek követelményein túlmenően az e szabályzat törzsszövegében található FGSZ követelményeket is figyelembe venni.

2.3.2. A szigetelési rendszerek kivitelezése

2.3.2.1. A kivitelezőre vonatkozó követelmények

Az e szabályzat követelményeinek megfelelő szigetelési rendszerek felhordását kizárólag olyan kivitelező végezheti, amely rendelkezik az adott szigetelési rendszer kialakítására vonatkozó technológiai leírással (APS), ami egyértelműen és részletesen, leírja a szigetelés készítése során alkalmazásra kerülő anyagokat, eljárásokat, berendezéseket, eszközöket, szerszámokat, személyi követelményeket, ellenőrzendő technológiai paramétereket, vizsgálati követelményeket és módszereket, dokumentációs követelményeket.

A kivitelezés kizárólag olyan felhordási technológia (APS) alapján történhet, amelyet az Üzemeltetés igazgató, vagy megbízásából más személy előzetesen jóváhagyott.

100 m² összes felületet, vagy 100 körvarratot, meghaladó terjedelmű szigetelési munka esetén a kivitelező felhordási technológiájának (APS) megfelelőségét próba szigetelési eljárással (PQT) kell igazolni.

Gyári szigetelésű, háromrétegű, polietilén szigetelésű csőszálak esetében 20 km-t meghaladó vezeték hossz építéséhez szükséges csőszál mennyiség felett kell PQT-t lefolytatni, amelyen a társaság képviselőjének jelenlétét biztosítani kell. (A PQT próbaszigetelés és vizsgálati/ellenőrzési műveletek olyan sorozata, amelyet a kivitelezést megelőzően, vagy annak kezdetén végeznek annak megerősítése céljából, hogy a kivitelező felhordási technológiája (APS) alkalmas arra, hogy az előírt tulajdonságokkal rendelkező szigetelő burkolat előállítására felhasználják.)

2.3.2.2. A kivitelezést végző személyzettel kapcsolatos követelmények

Acél csővezetékek szigetelésével szemben támasztott követelmények

A szabályzat hatálya alá tartozó szigetelési rendszerek kivitelezését kizárólag olyan személy végezheti:

- **Akit a szigetelő anyagot gyártó cég, vagy annak erre feljogosított képviselője a kivitelezési munkálatok megkezdése előtt a szigetelési rendszer elkészítésére kioktatott, és erről az elvégzett oktatásról személyre szóló oklevelet állított ki, ezt a dokumentumot a munkavégzés műszaki ellenőrének bemutatják és a munkavégzés helyszínén tartják.**
- Aki jelen szabályzat követelményeit ismeri, és betartja.
- Aki kivitelező szigetelési eljárását (APS) ismeri, és betartja.
- Aki szigetelőanyag gyártójának az adott anyag felhasználására vonatkozó előírásait ismeri, és betartja.
- Aki e szabályzatban, a kivitelező szigetelési eljárásában (APS), és a gyártó előírásában szereplő eszközökkel, szerszámokkal, segédanyagokkal a kivitelezés helyszínén, a szigetelés elkészítésekor rendelkezik.

A fenti követelmények teljesülését a Társaság kijelölt műszaki ellenőre a munka megkezdése előtt ellenőrizni köteles, és az ellenőrzés eredményét az építési naplóba köteles bejegyezni. Amennyiben a munkavégzésnél építési naplót nem vezetnek, az ellenőrzés eredményét jegyzőkönyvbe kell foglalni.

A fenti követelmények be nem tartása esetén a Társaság jogosult a munkavégzés felfüggesztésére, illetve a szabálytalan kivitelezésben részt vevő személyek további munkavégzésből történő kizárására.

2.3.2.3. A kivitelezésre vonatkozó egyéb követelmények

A kivitelezés során e szabályzat előírásait be kell tartani, ill. az idegen kivitelezőkkel be kell tartatni.

A szigetelés kivitelezését az adott munkára vonatkozó, a Társaság által jóváhagyott szigetelési műszaki specifikáció, ill. az azt tartalmazó kiviteli terv, technológia alapján kell elvégezni.

A kivitelező nem jogosult a szigetelés műszaki specifikációjának megváltoztatására, még akkor sem, ha a módosítás során olyan új specifikáció keletkezne, amely kielégítené e szabályzat előírásait.

A műszaki specifikáció a kivitelezés során kizárólag akkor változtatható meg, ha a változtatás igénye az FGSZ Zrt. érdekében merül fel. Ilyen esetben a változtatás engedélyezésére az Üzemeltetési igazgató jogosult. A módosított specifikáció ki kell, hogy elégítse e szabályzat műszaki követelményeit. A szigetelési munkára vonatkozó kiviteli tervben, illetve technológiában szerepeltetni kell a következőket:

- a keletkezett hulladékok kezelésének módja,
 - a teljes munkafolyamatra készített munkaveszély elemzés és az ez alapján előírt egyéni védőeszközök, valamint a teljes munkafolyamat (felület előkészítéstől kezdve) során alkalmazott vegyi anyagok felsorolása, biztonsági adatlapjaikat mellékelve.
- Abban az esetben, ha a szigetelési munka nem kiviteli terv, vagy technológia alapján készül, az előző bekezdésben felsoroltakat a kivitelező köteles írásba foglalt formában elkészíteni és az illetékes földgázszállító üzem EBK megbízottjával jóváhagyni.

Acél csővezetékek szigetelésével szemben támasztott követelmények

Abban az esetben, ha a szigetelési munka nem kiviteli terv, vagy technológia alapján történik, és a kivitelezést a Társaság munkavállalói végzik, az illetékes földgázszállító üzem EBK megbízottjának feladatát képezi a hulladékok kezelési módjának meghatározása, valamint a munkavégzéshez szükséges védőeszközöket, vegyi anyagok felsorolását, biztonsági adatlapjait tartalmazó munkaveszély elemzés elkészítése.

Az előző három bekezdésben előírt dokumentáció hiányában a munkavégzést tilos megkezdeni.

2.3.2.4. A műszaki ellenőr kiemelt feladatai a kivitelezés során

A FGSZ Zrt. részéről a kiviteli munkák műszaki ellenőrzésével megbízott személy köteles kivitelezővel betartatni e szabályzat követelményeit.

A műszaki ellenőr a munkavégzés megkezdése előtt minden esetben, a munkavégzés folyamán pedig alkalmilag köteles ellenőrizni:

- a. A szigetelés készítéséhez szükséges személyi követelményeknek megfelelő személyzet rendelkezésre állását.
- b. A szigetelési műveletekhez előírt eszközök, szerszámok a munkavégzés helyén történő rendelkezésre állását.
- c. A magyar nyelvű szigetelési eljárás helyszíni meglétét és betartását.

Az ellenőrzés eredményét az építési naplóban, vagy ennek hiányában ellenőrzési jegyzőkönyvben kell rögzíteni.

Amennyiben az a-c pontokban foglaltakkal kapcsolatban hiányosság merül fel, a műszaki ellenőr jogosult és köteles a hiányosságok fennállásának idejére a szigetelési munkákat felfüggeszteni.

2.3.3. Szigetelési munka dokumentálása

A kivitelezés során minden egyes csőszál, varrat, csőkészítmény, szerelvény stb. szigeteléséről nyilvántartást, (naplót) kell vezetni.

A nyilvántartás legalább a következő adatokat tartalmazza:

- a szigetelési munka egyedi azonosítóját,
- a szigetelési munkával érintett szállítóvezeték, ill. technológiai állomás megnevezését,
- a szigeteléssel érintett gépészeti alkatrész (csőszál, varrat, szerelvény, stb.) egyedi azonosítóját,
- az alkalmazott szigetelési rendszer e szabályzat szerinti azonosító jelét,
- az alkalmazott szigetelő anyagok műbizonylatának egyedi azonosítóját,
- a kivitelezés időpontját,
- a szigetelési műveletért felelős műszaki ellenőr nevét,
- a szigetelést végző cég nevét,

Acél csővezetékek szigetelésével szemben támasztott követelmények

- az alkalmazott szigetelési rendszerre vonatkozó kivitelezői technológiai leírás (APS) egyedi azonosítóját,
- a szigetelésre elkészítésére vonatkozó SAP megrendelés számát. (Társasági kivitelezésű munka esetén a munkaszámot (rendelési számot),
- a szigetelést végző személy, ill. személyek nevét, beosztását, azonosításra alkalmas okmányának számát.
- a szigetelési munka EOv koordinátáját, vonalszerű szigetelési munka esetén a végpontok EOv koordinátáit
- a szigetelés minőségének ellenőrzésre vonatkozó mérési, ill. vizsgálati jegyzőkönyvek egyedi azonosítóját.

A nyilvántartáshoz a hivatkozott APS, jegyzőkönyvek, műbizonylatok egy példánya csatolandó.

A dokumentációt papíron, kinyomtatva, valamint elektronikus formában is el kell készíteni. Az elkészített dokumentáció a D-terv részét kell képezze.

Az elektronikus dokumentáció tartalmazza a papír alapú dokumentáció szkennelt változatát PDF formátumban, másrészt a felsorolt adatok sor-oszlop formátumba rendezett adatállományait CSV text fájlban, vagy MS Excel táblázatban.

2.3.4. Szigetelési rendszerek minőségének ellenőrzése

Az egy projekten belül megvalósuló, 100 db egyenes csőszálat meghaladó mennyiségű, gyári szigetelésű egyenes csőszálak beépítése esetén a szigetelési rendszer, ill. a szigetelési rendszert alkotó anyagok szabványban előírt mechanikai jellemzőit vizsgálni kell, beleértve a roncsolásos vizsgálatokat is, pl. lefejtési erő. A mintavételi helyek mennyisége 1 db, minden megkezdett 100 db csőszál után.

Az egy projekten belül megvalósuló, összesen 100 m²-nél nagyobb felület bevonat készítése munkáinak a szigetelési rendszer szabványban előírt mechanikai jellemzőit ellenőrizni kell. Az ellenőrzés körébe beletartoznak a roncsolásos vizsgálattal meghatározható jellemzők is, mint például a lefejtési erő. A mintavételi helyek mennyisége 1 db, majd minden megkezdett 100 m² után további 1-1 db.

Az egy projekten belül megvalósuló, 100 db körvarrat szigetelést meghaladó bevonat készítése munkáknál a szigetelési rendszer szabványban előírt mechanikai jellemzőit ellenőrizni kell. Az ellenőrzés körébe beletartoznak a roncsolásos vizsgálattal meghatározható jellemzők is, mint például a lefejtési erő. A mintavételi helyek mennyisége 1 db, minden megkezdett 100 körvarrat után.

A fenti vizsgálatokat a kivitelezési munka részeként, független szakértővel kell elvégeztetni, a vizsgálatokat dokumentálni kell. A vizsgálatok után a szigetelést e szabályzat előírásainak megfelelően helyre kell állítani.

A szigetelés pórusmentességét az árokba bocsátás, ill. betemetés előtt nagyfeszültségű átütés vizsgálattal kell ellenőrizni. A vizsgáló feszültség értéke függ az alkalmazott szigetelési rendszerektől, ezért értékét a szigetelési rendszerek követelményeinél adtuk meg.

A szigetelési rendszer betakarása után megemelt potenciálú DCVG méréssel kell a hibamentes szigetelést ellenőrizni.

Acél csővezetékek szigetelésével szemben támasztott követelmények

Ha a vizsgálatok igazolják, hogy a vizsgálati helyszíneken a szigetelés nem teljesíti a vonatkozó szabványokban, ill. a szigetelés specifikációjában előírt követelményeket, akkor a kiviteli munkák műszaki átvételét meg kell tagadni.

A műszaki átvétel a későbbiekben akkor fogantatosítható, ha a kivitelező megfelelő számú, további vizsgálati mintával, hitelt érdemlő módon igazolta, hogy az átvétel megtagadásának alapjául szolgáló, nem megfelelő vizsgálati eredmények kirívó, egyedi hibák következményei, és általában nem jellemzőek a szigetelés teljes volumenére.

A vizsgálatok során felfedezett szigetelési hibákat ki kell javítani.

2.3.5. Szigetelési rendszer alkalmazásának engedélyezése

A szabályzat mellékletei közé az Üzemeltetés igazgató jóváhagyásával, a szigetelési rendszer alkalmazásában érdekelt fél kérésére, e szabályzat módosításával vehető fel újabb szigetelési rendszer. A mellékletbe történő felvétel szükséges feltétele, hogy a szigetelési rendszer, ill. az azt alkotó szigetelő anyagok feleljenek meg az e szabályzatban előírt követelményeknek.

A kérelemhez mellékelni kell:

- a szigetelési rendszer részletes leírását, felépítését, szabványos jelölését
- a szigetelési rendszer részletes, magyar nyelvű alkalmazástechnikai útmutatóját,
- a szigetelési rendszert alkotó anyagokat és azok vonatkozó szabványok szerinti műszaki adatait, valamint biztonságtechnikai adatlapjait,
- A szigetelő anyagok, valamint a teljes szigetelési rendszer vonatkozó szabványokban előírt vizsgálatáról, a gyártótól független, európai székhelyű, akkreditált vizsgáló intézmény által készített vizsgálati dokumentációját és megfelelőségi tanúsítványát, ill. tanúsítványait.

3. KAPCSOLÓDÓ JOGSZABÁLYOK, SZABÁLYZATOK

Azonosító és Cím	Kapcsolat leírása
IG-ÜZ-23 Szakági tervezési irányelvek távvezetési gépészet	Nyilvános FGSZ Zrt. operatív szabályzat. A Társaság földgázszállító vezetékének tervezésére vonatkozó irányelveket, követelményeket határozza meg.
MSZ EN ISO 21809-1:2011 Kőolaj- és földgázipar. Földbe fektetett, vagy vízbe merülő szállítóvezetékek külső szigetelő burkolatai. 1. rész: Poliolefin bevonatok.	A gyári szigetelésű, háromrétegű, polietilén, ill. polipropilén szigetelésű acélcsövek szigetelő anyaga, a szigetelés felhordására, az elkészült szigetelés tulajdonságaira és vizsgálataira vonatkozó követelményeket tartalmazó szabvány.
MSZ EN 12068:2000 Katódos korrózióvédelem. Külső szerves bevonatok a katódos védelemmel ellátott, föld alatti vagy vízbe merülő acél csővezetékek korrózióvédelmére. Szalagok és zsugorítható anyagok.	Csőszigetelő szalagok és hőre zsugorodó csőszigetelő anyagok, illetve az azokból felépülő szigetelési rendszerek műszaki követelményeit, vizsgálati módszereit tartalmazó szabvány.
MSZ EN ISO 21809-3:2016 Petroleum and natural gas industries - External coatings for buried or submerged pipelines used in pipeline transportation systems Part 3: Field joint coatings Kőolaj- és földgázipar. Csővezetési rendszerekben szállításra használt, földbe vagy vízbe fektetett csővezetékek külső bevonatai. 3. rész: Helyszínen hegesztett kötések bevonatai	Szénhidrogénszállító-vezetékek hegesztési varratainak szigetelésénél felhasználható anyagokra, szigetelési rendszerekre, a kivitelezésre és a minősítő vizsgálatokra vonatkozó követelményeket tartalmazó szabvány.
MSZ EN 10290:2003 Szárazföldi és tengeri csővezetékek acél csövei és szerelvényei. Folyadékként felvitt, külső, poliuretán és módosított poliuretán bevonatok.	Poliuretán alapú csőszigetelő bevonatok követelményeit tartalmazó szabvány.
MSZ EN 10289:2003 Szárazföldi és tengeri csővezetékek acél csövei és szerelvényei. Folyadékként felvitt, külső, epoxi és módosított epoxi bevonatok.	Epoxi alapú csőszigetelő bevonatok követelményeit tartalmazó szabvány.
DIN 30677-2:1988 External corrosion protection of buried valves; heavy-duty thermoset plastics	Föld alatti elhelyezésű elzáró szerelvények szigetelő bevonataira vonatkozó szabvány.

Acél csővezetékek szigetelésével szemben támasztott követelmények

Azonosító és Cím	Kapcsolat leírása
<p>coatings. Föld alatti elhelyezésű elzáró szerelvények korrózióvédelme. Fokozott igénybevételű, hőre keményedő műanyag szigetelések.</p>	
<p>MSZ EN ISO 8501-1:2008 Acélfelületek előkészítése festékek és hasonló termékek felhordása előtt. A felületi tisztaság értékelése szemrevételezéssel. 1. rész: A festetlen és a teljesen festékmentesített acélfelületek rozsdásodási és felület-előkészítési fokozatai</p>	<p>A fémfelületek bevonatkészítést megelőző tisztítására, és az elérendő tisztasági fokozatokra vonatkozó szabvány.</p>

4. MELLÉKLETEK

Melléklet száma	Melléklet címe
1. sz. melléklet	Módosítások jegyzéke
2. sz. melléklet	Fogalomtár
3. sz. melléklet	Üvegszál erősítésű poliészter műgyanta bevonat követelményei, felhasználása
4. sz. melléklet	3L-BR-01, DENSO AS40 Plus háromrétegű butilkaucsuk szalagból felépített szigetelő rendszer
5. sz. melléklet	3L-BR-02, ALTENE TP 1823.32 háromrétegű butilkaucsuk szalagból felépített szigetelő rendszer
6. sz. melléklet	3L-HS-01, CANUSA GTS-65 Háromrétegű, hőre zsugorodó szigetelő mandzsettával felépített szigetelési rendszer
7. sz. melléklet	3L-HS-02, COVALENCE (RAYCHEM) HTLP60 Háromrétegű, hőre zsugorodó szigetelő mandzsettával felépített szigetelési rendszer
8. sz. melléklet	PU-01, TIB PROTEGOL 32-55 poliuretán szigetelő rendszer
9. sz. melléklet	EP-01 TIB PROTEGOL 32-89 epoxi szigetelő rendszer
10. sz. melléklet	3L-RP-01, COVALENCE (RAYCHEM) RERP Háromrétegű PE szigetelések javítására szolgáló, háromrétegű, hőre zsugorodó, szigetelésjavító folttal kialakított szigetelő rendszer
11. sz. melléklet	STOPAQ Wrappingband CZH viszko-elasztikus korrózióvédelmi szalagból és OUTERWRAP PVC szalagból felépített szigetelő rendszer
12. sz. melléklet	STOPAQ Wrappingband CZH viszko-elasztikus korrózióvédelmi szalagból és STOPAQ HIGH IMPACT SHIELD hőre zsugorodó mandzsettából felépített szigetelő rendszer
13. sz. melléklet	STOPAQ Alkalmazási kézikönyv
14. sz. melléklet	3L-HS-03, DEKOTEC MTS 55 Háromrétegű, hőre zsugorodó szigetelő mandzsettával felépített szigetelési

Acél csővezetékek szigetelésével szemben támasztott követelmények

	<i>rendszer</i>
<i>15. sz. melléklet</i>	<i>PU-02, DENSOLID FK2 poliuretán szigetelő rendszer</i>