

RHK-K-039/22



**NEMZETI RADIOAKTÍVHULLADÉK-TÁROLÓ
(NRHT)**

**NRHT pinceszinti tartálpark javítástechnológiai
utasítás kidolgozása**

FGBSO00003D000A

SOM System Kft.

2022. május

Radioaktív Hulladékokat Kezelő Kft.

NEMZETI RADIOAKTÍVHULLADÉK-TÁROLÓ (NRHT)



NRHT pinceszinti tartálpark javítástechnológiai utasítás kidolgozása

**DOKUMENTÁCIÓ AZONOSÍTÓK:
SOM(R)3/1953 Rev. 1
FGBSO00003D000A**

2022. 05. 13.

Projektszám: SOM-3/51
Feladatkód: 2.41-16
Naplószám: 028/B-NRHT

DOKUMENTÁCIÓ KIADÁSÁÉRT FELELŐSÖK

Készítették

Ellenőrizte

Jóváhagyta

Ez a dokumentáció a SOM System Kft. szellemi terméke. A SOM System Kft. hozzájárulása nélkül nem használható fel vagy másolható a Megrendelő, illetve az Országos Atomenergia Hivatal, mint engedélyező hatóság és szakhatóságainak szervezeti egységein kívül álló szervezetek vagy személyek számára.

TARTALOMJEGYZÉK

MÓDOSÍTÁSOK ÁTTEKINTÉSE.....	4
1. BEVEZETÉS	5
1.1 ELŐZMÉNYEK.....	5
1.2 A TARTÁLYOK ÁLLAPOTÁNAK FELMÉRÉSE.....	6
1.2.1 Futórozsdá	6
1.2.2 Lyukkorrózió.....	7
1.2.3 Réskorrózió	7
1.3 HARMADIK FÉL ÁLTAL VÉGZETT RONCSOLÁSMENTES VIZSGÁLATOK.....	7
1.4 JAVÍTÁSI TECHNOLÓGIÁRA VONATKOZÓ MEGÁLLAPÍTÁSOK, JAVASLATOK.....	8
2. ÁLTALÁNOS ELŐÍRÁSOK.....	9
2.1 A TECHNOLÓGIA ÉRVÉNYESSÉGE	9
2.2 A TECHNOLÓGIA HATÁLYA	9
2.3 A TECHNOLÓGIÁVAL EGYÜTT KEZELENDŐ SZABÁLYZATOK.....	9
2.4 A TECHNOLÓGIA HATÁLYA ALÁ TARTOZÓ ALAPANYAGOK ÉS HOZAGANYAGOK	11
2.5 HEGESZTŐ BERENDEZÉSEK.....	11
2.6 HEGESZTŐK MINŐSÍTÉSE	11
2.7 MUNKAPRÓBA.....	12
3. ELŐKÉSZÜLETEK A JAVÍTÁSHOZ	13
4. JAVÍTÁSI ELŐÍRÁSOK.....	13
4.1 TISZTASÁGRA VONATKOZÓ ELŐÍRÁSOK	13
4.2 HŐBEVITELRE VONATKOZÓ ELŐÍRÁSOK	14
4.3 HEGESZTÉSI VARRAT POROZITÁSÁNAK JAVÍTÁSA	14
4.4 HEGESZTÉSI VARRAT ÖSSZEOLVADÁSI HIÁNY JAVÍTÁSA	15
4.5 LYUKKORRÓZIÓS KÁROSODÁSOK JAVÍTÁSA.....	15
4.5.1 Hegesztéses feltöltés	15
4.5.2 Javítás foltozással.....	15
5. ELLENŐRZÉSEK ÉS VIZSGÁLATOK	17
6. MELLÉKLETEK.....	17

MÓDOSÍTÁSOK ÁTTEKINTÉSE

Módosítás jele	Módosítás oka	Módosítás dátuma
-	Első kiadás	2022. 05. 06.
A	Tervzsúri észrevételek átvezetése	2022. 05. 13.

1. BEVEZETÉS

1.1 Előzmények

A Radioaktív Hulladékokat Kezelő Közhasznú Nonprofit Kft. (továbbiakban: RHK Kft.) szakemberei a Bábaapátiban működő, kis és közepes aktivitású atomerőművi eredetű hulladékok kezelését végző Nemzeti Radioaktív hulladék-tároló (továbbiakban: NRHT) technológiai épületében elhelyezett folyékony, feltételesen radioaktív hulladékok gyűjtésére szolgáló tartályain, a hulladékvizet kezelő rendszer átalakítási tevékenységei során károsodásokat észleltek. A károsodások megszüntetését célzó, a tartályok eredeti funkcióját visszaállító javítási technológia kidolgozására RHK Kft. megbízta SOM System Kft.-t.

A hulladékvizet gyűjtésére szolgáló rendszer feladata a beépített technológiák használata, és a felszín alatti tárolás melléktermékeként (dekontamináló oldat, felmosóvíz stb.) keletkezett folyadékok átmeneti tárolása. A célra három, kialakításuk és kapcsolásuk tekintetében azonos, 12 m³ térfogatú tartály áll rendelkezésre.

A tartálypark helyszíni szemléjére az előzetes egyeztetésnek megfelelően 2022. április 12-én került sor, amelyen a SOM System Kft. részéről az NRHT részéről vett részt. A szemlélet végzők megtekintették a technológiai épület pincészetén telepített, feltételesen radioaktív folyadékok gyűjtését szolgáló rendszert és tartályait. A leeresztett, iszaptól megtisztított száraz tartályok dózistere lehetővé tette, hogy azok belső felületeiről a szemlélet végzők fényképeket készítsenek. A tartályok szemrevételezése során azonosításra kerültek azok a jellemző károsodási formák, amelyek ismeretében a javítási technológia kidolgozható.

A javítási technológia kidolgozásához RHK Kft. rendelkezésre bocsátotta a rendszerhez, illetve a tartályokhoz kapcsolódó műszaki dokumentumokat:

- Kivitelezési és műszaki ellenőrzési utasítás, Bábaapáti Nemzeti Radioaktív hulladék-tároló Technológiai és központi épületének I. ütemű munkái, minőségtanúsítási dokumentáció tartalma: Kivitelezési és Műszaki Ellenőrzési Utasítás KMEU, Felhasznált anyagok műbizonylatai, Hegesztők minősítései, Flowserv motoros szivattyú, MSG armatúrák, Returvent visszacsapó szelepek, Baumer nyomásmérő órák, Vegyész Zrt., 115/2008, 34./3/I.
- Bábaapátiban Létesítendő Nemzeti Radioaktív hulladék-tároló felszíni létesítmények I. üteme, Technológiai épület, Folyékony, feltételesen radioaktív hulladékok gyűjtése és tárolása, Gépésztechnológiai Kiviteli Terv, FGKTR00001D000A, 2007. október 8.
- Bábaapátiban Létesítendő Nemzeti Radioaktív hulladék-tároló felszíni létesítmények I. üteme, Technológiai épület, Folyékony, feltételesen radioaktív hulladékok gyűjtése és tárolása, Üzembehelyezési munkaprogram, FGKTR00009D000, 2008. március 13.
- Kivitelezési és műszaki ellenőrzési utasítás, Bábaapáti Nemzeti Radioaktív hulladék-tároló Technológiai és központi épületének I. üteme, Gyűjtő és tároló tartály gyártása, P60.474, 2007.12.10.
- A befogadó tartálypark és a folyékony hulladékkezelő rendszer állapotfelmérése és szakértői javaslat, P290-4-13/13, NRHT-020/2016, 2016.12.15.

A szemlélet követően sor került a tartályok RHK Kft. által felkért, harmadik fél által végzett roncsolásmentes vizsgálatára is, melynek jegyzőkönyveit rendelkezésre bocsátotta (ld. 1.3. pontban).

A szemlén tapasztaltak, illetve az átadott dokumentációk birtokában sor került a tartályok javítási technológiájának kidolgozására, figyelembe véve a magyar és nemzetközi

szabványok előírásait, nemzetközi intézetek útmutatóit és felhasználva a rendelkezésre álló szakirodalmat, illetve hasonló károsodások esettanulmányait.

1.2 A tartályok állapotának felmérése

A hulladékvizek gyűjtését szolgáló rendszer és kapcsolódó tartálypark szemrevételezése során RHK Kft. munkavállalóinak segítségével a szemlét végzők fényképeket készítettek az RA01B001, RA02B001, RA03B001 azonosítójú tartályok belső felületén észlelt károsodásokról.

Az M1. melléklet a tartályok szemlén azonosított károsodásait mutatja be. Az M2. melléklet a károsodások tartályon belüli helyének hozzávetőleges helyeit jelöli, azok pontos helyét az anyagvizsgálatot végző határozza meg.

A szemlén tapasztalt károsodások keletkezése korróziós okokra vezethető vissza, megjelenési formájuk szerint a következő csoportokba tartoznak:

- futórozsa,
- lyukkorrózió (pitting),
- réskorrózió.

A korróziós jelenségek a tartályokon való kialakulásuk helyét tekintve a következők:

- a tartályok tetőlemez merevítőbordáin és lemezén kialakult rozsdásodások,
- a tartályok palástján, a palást hosszanti hegesztésén, illetve a csőcsatlakozások, átvezetések hegesztésein kialakult rozsdásodások,
- a tartályok fenéklemezén, a lemez hosszanti varratain, illetve hőhatásövezetében kialakult rozsdásodások.

A tartályban tárolt hulladékvíz származását tekintve és a korróziós nyomok jellegének figyelembe vételével a mikrobiológiailag befolyásolt korrózió (MIK, MIC) gyanúja áll fent. A MIK a korrózió egyik olyan fajtája, amely a felületeken leülepedő és vékony biofilmet létrehozó mikrobák segítenek elő. Jelenlétüket a biofilm, illetve a kialakuló gümő, tuberkulum jelzi. A gümő alatt lokálisan kialakuló környezet kedvez az acél korróziójának és nagy mértékben felgyorsítja az anyagfogyást. Az M1-1. ábra feltételezhetően egy, a tartály mosatásakor eltávolított gümő helyét mutatja a fenéklemez hegesztési varratainak találkozásánál. Az M1-2. ábra további, a tartály fenéklemezén látható lerakódások nyomait szemlélteti.

1.2.1 Futórozsa

Kialakulásának forrása a levegőben szálló vastartalmú por, illetve a hulladékvízzel a rendszerbe kerülő vasszennyeződés. A vas- vagy vas-oxid tartalmú szennyeződés származhat köszörlésből, vágásból stb. A korróziós folyamatot elsősorban a rendszerben lévő folyadék párolgása tartja fent.

A tartályon tapasztalt futórozsdára mutat példát az M1-2. ábrán látható idomacél lefelé néző felülete.

A futórozsa vegyi úton a felületek pácolásával majd passzíválással vagy elektrokémiai kezeléssel távolítható el. Mechanikai úton, csiszolással, köszörléssel történő eltávolítása nem javasolt, mivel a keletkező por következtében a még ép felületek elszennyeződésének a kockázata áll fent.

1.2.2 Lyukkorrózió

A lyukkorrózió vagy pitting a fémek lokális korróziójának egyik típusa, a korrózióálló acélok jellemző károsodási formája. Keletkezése az acél felületén megfelelő körülmények között kialakuló vékony, védő oxidréteg (passzív réteg) megbomlásának, feltörésének az eredménye. A korrózióállóság lokális csökkenése és elvesztése következtében a fém fogyása következik be, amely bemaródások és lyukak formájában jelentkezik.

Lyukkorrózió jellemzően a felületek mechanikai sérülései mentén, csiszolási szemcsék vagy hegesztési fröcskölés körül, lerakódások alatt és halogenidionok (pl. kloridion) dúsulási helyein következik be.

Amennyiben a korrózió folyamata hosszú ideig fennáll a felületen keletkezett bemaródásban az oldott komponensek erősen dúsulnak, ami a környezet besavanyodásával jár, a korrózió sebessége felgyorsul. A folyamat során a keletkezett pont mérete nő, lyuk, vagy felület alatti üreg alakul ki. A tartályban tárolt közeg pangása elősegíti ezt a folyamatot, hisz a bekonzentrálódást gátló áramlási viszonyok nem állnak fent.

A tartályok szemléje során a hegesztési varratok környezetében, feltételezhetően MIK gümő nyomok alatt kialakult lyukkorróziós károsodást mutat az M1-3. ábra.

A hegesztés során bevitt hő által az alapanyagon kialakult egy vastag, porózus oxidréteg ún. futtatási szín utal a korróziós ellenállást gyengítő hatásra, amely a tartályok palástjának belső felületén, a csőcsatlakozások hegesztési varratának hőhatásövezetében rozsdásodásként jelenik meg. Ez a károsodás megelőzhető a hegesztést követően kialakult futtatási szín eltávolításával. A tartály egy jellemző károsodási helyét a M1-4. ábra bal oldala szemlélteti. Az ábra jobb oldalán egy új hegesztés és a kialakult futtatási szín látható.

1.2.3 Réskorrózió

Réskorrózió szerkezeti elemek felületén alakul ki, ahol az általuk határolt térrész keskeny és folyadékkal töltött. A résben a lyukkorrózióhoz hasonlóan pangás alakul ki, a közeg oxigéntartalma, így a pH erősen csökken, a kloridion koncentráció megnő. A folyamat következtében a határoló felületeken anódos oldódás, a fém fogyása következik be. A tartályon réskorrózió nyomait mutatja az M1-5. ábra.

1.3 Harmadik fél által végzett roncsolásmentes vizsgálatok

A RHK Kft. külső cég segítségével elvégeztette az RA01B001, RA02B001, RA03B001 azonosítójú tartályok roncsolásmentes vizsgálatát. Ezek a tartályok külső és belső felületén a hozzáférhető varratok vizuális, folyadékbehatolásos vizsgálatára és az alapanyagok falvastagságmérésére terjedtek ki. A vizsgálati jegyzőkönyvek^{1,2,3} a következő megállapításokat tartalmazzák:

RA01B001 tartály esetében a tartály hegesztési varratain kívül-belül 100% terjedelemben elvégzett vizuális vizsgálat (a fenékmez varratok külső oldala kivételével) megállapította, hogy a tartály hegesztési varratai épek, korróziót, vagy egyéb üzemelésből eredő elváltozást nem azonosítottak. A tartály hegesztési varratain kívül-belül végrehajtott folyadékbehatolásos vizsgálat (a fenékmez varratok külső oldala kivételével) a palást alsó körvarratán és a

¹ Vizsgálati jegyzőkönyvek, 2022/1450, 2022/1451, 2022/1452. R.U.M. Testing Kft. 2022.04.28.

² Vizsgálati jegyzőkönyvek, 2022/1453, 2022/1454, 2022/1455. R.U.M. Testing Kft. 2022.04.28.

³ Vizsgálati jegyzőkönyvek, 2022/1456, 2022/1457, 2022/1458. R.U.M. Testing Kft. 2022.04.28.

búvónyílás sarokvarratán indikációkat mutatott ki. A tartály köpenyén, fenék- és tetőlemezen végrehajtott ultrahangos falvastagságmérés eredményeit a jegyzőkönyv tartalmazza.¹

RA02B001 tartály esetében a tartály hegesztési varratain kívül-belül 100% terjedelemben elvégzett vizuális vizsgálat (a fenéklemez varratok külső oldala kivételével) a tartály hegesztési varratain három lyukadásra utaló indikációt észlelt. A tartály hegesztési varratain kívül-belül végrehajtott folyadékbehatolásos vizsgálat (a fenéklemez varratok külső oldala kivételével) repedésre utaló indikációt nem mutatott ki. A tartály köpenyén, fenék- és tetőlemezen végrehajtott ultrahangos falvastagságmérés eredményeit a jegyzőkönyv tartalmazza.²

RA03B001 tartály esetében a tartály hegesztési varratain kívül-belül 100% terjedelemben elvégzett vizuális vizsgálat (a fenéklemez varratok külső oldala kivételével) megállapította, hogy a tartály hegesztési varratai épek, korróziót, vagy egyéb az üzemelésből eredő elváltozást nem azonosítottak. A tartály hegesztési varratain kívül-belül végrehajtott folyadékbehatolásos vizsgálat a C3 jelű csonk belső oldali varratán indikációt azonosított. Az tartály köpenyén, fenék- és tetőlemezen végrehajtott ultrahangos falvastagságmérés eredményeit a jegyzőkönyv tartalmazza.³

1.4 Javítási technológiára vonatkozó megállapítások, javaslatok

Az előzőekben bemutatott vizsgálati eredmények és felvételek alapján a jelen javítási technológia kidolgozása az alábbi megfontolásokat figyelembe véve történt:

- A tartályokat leürítés után tisztították, ennek eredményeként a korróziós termékek nagyrészt eltávolították, ezért a felvételek csak részben jellemzik a károsodásokat.
- Az ismertett állapot szerint az RA02B001 tartályon három olyan indikáció található, amely jelentős lyukkorróziós érintettséget mutat, ezért a lyukadás elkerülése és a tartály funkciójának visszaállítása érdekében szükséges a javításuk. Az indikációkat és azok hozzávetőleges helyeit az M2-2., M2-3. illetve M2-4. ábrák szemléltetik.
- Az RA01B001, valamint az RA03B001 tartályokon a folyadékbehatolásos vizsgálattal észlelt indikációk az ismertett jegyzőkönyvek szerint a hegesztési varratok porozítására utalnak. Az indikációkat és azok hozzávetőleges helyeit az M2-1. illetve M2-5. ábrák szemléltetik.

Javasoljuk továbbá:

- A tartályok belső felületeit az ismételt üzembehelyezésüket megelőzően meg kell tisztítani a beszáradt iszaptól és egyéb lerakódásoktól. A kezelendő helyekre mutat példát az M1-1., M1-6., M1-7., M1-8., M1-9., M1-10. ábra.
- A tartályok üzemvitele során törekedni kell a hosszú időn át pangó közegek kialakulására és a leülepedés elkerülésére.
- A rendszerrel kapcsolatba kerülő vizek esetén a klórtartalmú tisztítószer alkalmazását ki kell zárni, és a rozsdamentes acél felületek tisztítására vonatkozó eljárásokat kell kidolgozni.

2. ÁLTALÁNOS ELŐÍRÁSOK

2.1 *A technológia érvényessége*

Jelen javítási technológia érvényes az RHK Kft. NRHT Bátaapáti telephelyén a technológiai épületben létesített RA01B001, RA01B002, RA01B003 azonosítójú, a folyékony, feltételesen radioaktív hulladékok gyűjtését végző rendszer tartályainak belső felületén észlelt, az 1. pontban és az M1. mellékletben ismertetett típusú hibák, eltérések és károsodások javítására.

Annak megállapítása, hogy az észlelt hiba, eltérés vagy károsodás besorolható az 1. pont, illetve M1. mellékletben ismertetett típusok valamelyikébe és ezáltal annak javítása elvégezhető jelen javítási technológia alkalmazásával az üzemeltető RHK Kft. feladata és felelőssége.

A technológia érvényes az MSZ EN ISO 4063:2016 szerinti 141-es azonosító számú eljárással – tömör huzallal/pálcával végzett volfrámelektrodás, semleges védőgázos ívhegesztés; tömör hozaganyagos TIG-hegesztés, GTAW – végzett hegesztésekre.

A hegesztett kötések osztályba sorolása az MSZ EN ISO 5817:2014 szerint C minőségi szint.

Jelen javítási technológia nem pótolja, illetve nem váltja ki a javítást végző kivitelező által a feladathoz készítendő kivitelezési és műszaki ellenőrzési utasítást, csupán ajánlásokat tesz annak tartalmára vonatkozóan!

2.2 *A technológia hatálya*

Jelen javítási technológia csak az érvényességébe tartozó RA01B001, RA01B002, RA01B003 tartályokon alkalmazható.

2.3 *A technológiával együtt kezelendő szabályzatok*

- 2012. évi CLXXXV. törvény a hulladékról;
- 225/2015. (VIII. 7.) Korm. rendelet a veszélyes hulladékkal kapcsolatos egyes tevékenységek részletes szabályairól
- 15/2001. (VI. 6.) KöM rendelet az atomenergia alkalmazása során a levegőbe és vízbe történő radioaktív kibocsátásokról és azok ellenőrzéséről
- 1996. évi CXVI. törvény az atomenergiáról
- 487/2015. (XII. 31.) Korm. rendelet az ionizáló sugárzás elleni védelemről és a kapcsolódó engedélyezési, jelentési és ellenőrzési rendszerről
- 155/2014. (VI. 30.) Korm. rendelet A radioaktív hulladékok átmeneti tárolását vagy végleges elhelyezését biztosító tároló létesítmények biztonsági követelményeiről és az ezzel összefüggő hatósági tevékenységről
- 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról
- 45/2011. (XII. 7.) BM rendelet a tűzvédelmi szakvizsgára kötelezett foglalkozási ágakról, munkakörökről, a tűzvédelmi szakvizsgával összefüggő oktatásszervezésről és a tűzvédelmi szakvizsga részletes szabályairól
- 143/2004. (XII. 22.) GKM rendelet (Hegesztési Biztonsági Szabályzat)
- MKE 7.5.-04: Beruházások megvalósításának rendje, 6. kiadás
- MKE 8.3.-01: Nemmegfelelőségek kezelése 4. kiadás
- SZ 1020-03: A NRHT Munkahelyi Sugárvédelmi Szabályzata, 12. kiadás
- MKE 7505: A NRHT üzemeltetése, 7. kiadás
- SZ 0720: Iratkezelés rendje 11. kiadás
- SZ 1940-03: NRHT Tűzvédelmi Rendje, 5. kiadás

- SZ 1340: Munkavédelmi szabályzat, 6. kiadás
- SZ 4250: NRHT Öregedéskezelés 2.02 kiadás
- UT 7505-01: Az NRHT fióktelepen keletkező hulladékok kezelése, 5.03 kiadás
- UT 7505-05: NRHT Baleset Elhárítási Intézkedési Terv 8. kiadás
- Utasítás: NRHT Veszélyes berendezésekben beszállással végzett munkák biztonságtechnikai követelményei, V0, 2021.09.22.
- FGMTR00001D000: Folyékony radioaktív hulladékok gyűjtése és tárolása
- MSZ EN 10088-1:2015: Korrózióálló acélok. 1. rész: A korrózióálló acélok jegyzéke
- MSZ EN 10028-7:2016: Lapos acéltermékek nyomástartó berendezésekhez. 7. rész: Korrózióálló acélok
- MSZ EN 1011-1:2009: Hegesztés. Ajánlások fémek hegesztéséhez. 1. rész: Általános irányelvek ívhegesztéshez
- MSZ EN 1011-3:2019: Hegesztés. Ajánlások fémek hegesztéséhez. 3. rész: Korrózióálló acélok ívhegesztése
- MSZ EN ISO 14343:2017: Hegesztőanyagok. Huzal-, szalagelektrodák, hegesztőhuzalok és -pálcák korrózióálló és hőálló acélok ívhegesztéséhez. Osztályba sorolás
- MSZ EN ISO 14175:2008: Hegesztőanyagok. Gázok és gázkeverékek ömlesztőhegesztéshez és rokon eljárásokhoz
- MSZ EN ISO 15607:2020: Fémek hegesztési munkarendi előírása és hegesztési munkarendjének minősítése. Általános szabályok
- MSZ EN ISO 15609-1:2020: Fémek hegesztési munkarendjének előírása és minősítése. Hegesztési munkarendi előírás. 1. rész: Ívhegesztés
- MSZ EN ISO 5817:2014: Hegesztés. Acél, nikkelt, titán és ötvözeteik ömlesztőhegesztéssel készített kötése (a sugaras hegesztések kivételével). Az eltérések minőségi szintjei (ISO 5817:2014)
- MSZ EN IEC 60974-14:2019: Ívhegesztő berendezések. 14. rész: Kalibrálás, érvényesítés és konzisztenciavizsgálat (IEC 60974-14:2018)
- MSZ EN 2516:2020: Repülés és űrhajózás. Korrózióálló acélok passziválása és nikkellapú ötvözetek tisztítása
- MSZ EN ISO 14731:2019: Hegesztési felügyelet. Feladatok és felelősség
- MSZ EN 14717:2005: Hegesztés és rokon eljárásai. Környezetvédelmi ellenőrző lista
- MSZ ISO/TR 18786:2015: Egészségvédelem és biztonság a hegesztés területén. Útmutató a hegesztés gyártási tevékenységeinek kockázatfelméréséhez
- MSZE 12806:2015: Hegesztés biztonsága. Villamos hegesztés
- API STANDARD 653, 5th Edition, November 2014: Tank Inspection, Repair, Alteration, and Reconstruction
- SP031 Standard for Repair of Shop Fabricated Aboveground Tanks for Storage of Combustible and Flammable Liquids, 5th Edition, January 2018

2.4 *A technológia hatálya alá tartozó alapanyagok és hozaganyagok*

A technológia érvényes a 2.4-1. táblázat szerinti alapanyagból készült lemezek hegesztési varratainak elkészítésére, továbbá lemezek és csővezetékek hegesztési varratainak javítására.

2.4-1. táblázat. Technológia hatálya alá tartozó alapanyagok

Megnevezés	Szabvány	EN számjel / anyagminőség
X6CrNiTi18-10	MSZ EN 10088-1:2015	1.4541

A technológiával elvégezhető hegesztéseket, illetve hegesztési varratok javításait a 2.4-2. táblázat szerinti hozaganyagokkal kell elvégezni.

2.4-2. táblázat. Technológia hatálya alá tartozó hozaganyagok

Típusjel	Szabvány	AWS
Böhler SAS 2-IG	MSZ EN 14343-A: W 19 9 Nb	A5.9: ER347

Hegesztőanyagként csak azok a hozaganyagok használhatók fel, amelyek legalább az MSZ EN 1204:2005 szerinti 2.2 minőségazonossági bizonyítvánnyal rendelkeznek és tartalmazzák az adagszámot és vegyi összetételt. Korábban gyártott, illetve bizonylatolt termékek esetén az MSZ EN 10204:1998, illetve MSZ EN 10204:1994 szerinti 2.2 minőségazonossági bizonyítvány a mérvadó.

A 141-es eljárással, korrózióálló ausztenites hegesztő huzalból készült hegesztési varratok delta-ferrit tartalmát a felrakott fémben ellenőrizni kell. (FN = 2÷8)

A korrózióálló anyagokat a vas- és vasoxid általi elszennyeződéstől védve kell tárolni.

A hozaganyagokat zárt csomagolásban, típusonként, adagszámonként és pálca átmerők szerint, egymástól elkülönítve kell tárolni.

A 141-es eljárással készülő hegesztési varratokhoz az MSZ EN ISO 14175:2008 szerinti II minőségű, minőségi bizonyítvánnyal rendelkező Ar gázt (100%) kell használni. A TIG elektródaként az MSZ EN ISO 6848 szerinti lantanózott, cirkóniumozott vagy cériumozott volfrámelektroda használható. Az elektróda csúcshozogát terheléstől függően kúposra kell kialakítani ($\alpha = 18-60^\circ$) a tengely hosszirányával megegyező köszörülési nyomokkal.

2.5 *Hegesztő berendezések*

A 2.4. pontban felsorolt anyagokat csak egyenáramú hegesztő áramforrás felhasználásával szabad hegesztetni, melyek $\pm 5\%$ -os hálózati feszültségingadozást képesek kiegyenlíteni. Javasolt a nagyfrekvenciás ívgyújtó egységgel rendelkező inverteres hegesztő berendezés használata.

A hegesztő áramforrásokat 12 havonta validálni, az áramszabályozót kalibrálni kell.

A hegesztő berendezésnek a 143/2004. (XII. 22.) GKM rendelettel kiadott a Hegesztési Biztonsági Szabályzat kiadásáról szóló Hegesztési Biztonsági szabályzat 8. pontjában foglaltak szerinti érvényes felülvizsgálattal kell rendelkezni.

Érvényes nyilvántartási lappal nem rendelkező hegesztő berendezés használata tilos.

2.6 *Hegesztők minősítése*

A hegesztőknek érvényes minősítéssel kell rendelkezniük az ISO 9606-1 szabvány szerint.

A minősítések közül az alábbi irányadó minősítések fogadhatóak el a szabvány által előírt mérettartomány és hegesztési pozíciókat figyelembe véve:

- MSZ EN ISO 9606-1 141 T BW FM5 S s* D** H-L045 ss nb

ahol,

s* = cső falvastagsága (mm)

D** = csőátmérő

A hegesztőknek és a munkájukat közvetlenül irányító személynek érvényes tűzvédelmi szakvizsgával kell rendelkeznie.

2.7 Munkapróba

A hegesztést csak olyan hegesztő végezheti el, aki rendelkezik az alapanyagra, hozaganyagra, az átmérő és falvastagságra érvényes munkapróbával, amely vizsgálati eredményei megfelelnek az előírt követelményeknek.

A munkapróbát és a vizsgálat terjedelmét az MSZ EN 9606-1 szabvány minősítése szerint a javítást kivitelező határozza meg és bonyolítja le.

3. ELŐKÉSZÜLETEK A JAVÍTÁSHOZ

Ellenőrizni kell, hogy a felhasználandó anyagok bizonylatai rendelkezésre állnak-e. A javítások kivitelezésére felhasználandó anyagokat ellenőrizni kell, hogy azok megfelelnek-e a bizonylatokban szereplő anyagokkal.

Ellenőrizni kell, hogy a javításhoz felhasználandó anyagok (foltozáshoz lemez, hozaganyag) és eszközök rendelkezésre állnak-e.

Ellenőrizni kell a hegesztők minősítésének és munkapróbájának meglétét, annak megfelelőségét.

Meg kell győződni arról, hogy a hegesztés és javítás feltételei adottak, a Hegesztési Biztonsági Szabályzat (143/2004. (XII. 22.) GKM rendelet és melléklete) előírásai és a 2.3 pontban ismertetett szabályzatok érvényesülnek.

Mivel a tartály javítása a belső felületei felől történik, a hegesztést zárt térben végzik, ezért beszállással végzett munkának minősül. A munkához mentési tervet kell készíteni, továbbá a hegesztéshez biztosítani kell oxigén mérésére alkalmas eszközt és figyelő személyt, aki a tartályon kívül követi a folyamatot és probléma esetén intézkedik.

Vegyszeres tisztítás során a keletkező gázok és a későbbi hegesztési művelet során felszabaduló gázok és füst elszívásáról gondoskodni kell. A tartály átszellőztetését a műveletek megkezdése előtt el kell végezni.

A munkavédelmi előírásokat a kiviteli és műszaki ellenőrzési utasítás kell tartalmazza.

4. JAVÍTÁSI ELŐÍRÁSOK

4.1 *Tisztaságra vonatkozó előírások*

A károsodások környezetét (rozsdás, bemarkolás, varrathiba) meg kell tisztítani mindennemű szennyeződéstől. Különös tekintettel kell lenni a vas- és vasoxid tartalmú porra, a tartály felületein megkötött iszap maradványaira. A varratok helyeit és az éleket legalább 20 mm széles sávban alkohollal (adalékmentes etil-alkohol, izopropil-alkohol, aceton) a hegesztés megkezdése előtt zsirtalanítani kell. A tisztaság megfelelőségét a kivitelező műszaki személyzete szemrevételezéssel ellenőrzi, melyről jegyzőkönyvet állít ki. A javítás és hegesztés csak fémtiszta felület esetén kezdhető meg.

A felületek tisztítását vegyszeres úton, pácolással kell elvégezni. Amennyiben a tisztítás nem elégséges, úgy rozsdamentes acél anyagú kefével kell a fennmaradó helyeket megtisztítani.

Az iszap és lerakódások maradványainak helyi eltávolítása vegyszeres úton, citromsav alkalmazásával végezhető. Pl. citromsós vizes oldata használható (az oldat koncentráció 40÷100 g/l közötti, az oldat hőmérsékletének növelése fokozza a hatásosságot, ~50 °C). A Cl tartalmú tisztítószerek használata nem javasolt! A tisztításhoz műanyag szálú súrolókefe használható.

A pácoláshoz kereskedelmi forgalomban kapható, rozsdamentes anyaghoz hegesztési varratok tisztítására használható pácpaszta (salétromsav és hidrogén-fluorid keveréke) alkalmazható, amit a tisztítandó felületre ecsettel kell felhordani. A behatási időt a pácpaszta gyártója határozza meg (adatlap szerint), általában 5÷15 perc ajánlott. A felvitt paszta beszáradását, a felület túlmaradását el kell kerülni!

A futórozsdás eltávolítását szintén pácolással kell elvégezni, csiszolás és/vagy köszörülés az ép felületek elszennyeződését okozhatja.

A korróziós károsodást mutató helyeket pácolás útján meg kell szabadítani a korróziós nyomoktól. A bemarkolásból és üregekből, amennyire lehetséges el kell távolítani a korróziós termékeket, amelyhez rozsdamentes anyagból készült drótkéfe vagy drótkorong használható. A tisztításhoz használt vegyszertől a felületeket és a bemarkolás helyeit alaposan meg kell szabadítani, azok beszáradását meg kell akadályozni.

Hegesztés közben a fröcskölést kerülni kell, a korrózióálló ausztenites felületek védelméről takarással kell gondoskodni. Védőanyagként azbesztmentes lángálló szövet, üvegszövet használható.

A felületek passziválását az MSZ EN 2516 szerinti C11 csoportba tartozó citromsóval (40÷100 g/l koncentráció, 50 °C, több mint 10 perc behatási idő) kell elvégezni. A művelet után a felületeket bő vízzel le kell mosni.

A vegyszerek alkalmazása során a keletkező gázok elvezetéséről, a munkát végzők légzésvédelméről gondoskodni kell. A keletkezett vegyszerek és a mosásból származó oldatok közömbösítését, ártalmatlanítását el kell végezni.

4.2 Hőbevitelre vonatkozó előírások

A korrózióálló ausztenites acélok hegesztésekor a szenzibilizáció kockázatának minimalizálása érdekében törekedni kell a lehető legkisebb hőbevitellel történő hegesztésre. A hegesztést vékony varratsorral kell végezni, a hegfürdő szélessége legfeljebb a TIG fúvóka belső átmérőjével egyezzen meg.

Többsoros varratok készítésekor időt kell hagyni az elkészült varrat hűlésére. Új sor hegesztése csak akkor kezdhető meg, ha az elkészült varrat legmelegebb pontjának hőmérséklete 100°C alá csökkent.

A hegesztési varratok készítésénél kerülni kell a többszörös újrahevitést, a sorok számát korlátozni kell.

A hőciklusok minimalizálása következtében törekedni kell a hiba nélküli hegesztésre, a megengedhető javítások számát korlátozni kell.

A megengedhető hőbevitel számának meghatározásakor figyelembe kell venni az eredeti varrat kivitelezését, az azonos helyen készített varratokat (pl. foltozás) és a javítások számát is. Az egy adott helyen megengedett hőbevitel száma legfeljebb 3 lehet.

Előmelegítést nem szabad alkalmazni.

4.3 Hegesztési varrat porozitásának javítása

A javítás megkezdése előtt az anyagvizsgálati jegyzőkönyv alapján meg kell határozni a hibák helyét, és a javítandó varratszakaszt. Amennyiben a hibával érintett varratszakasz meghaladja a teljes varrat 40%-át, a teljes varratot ki kell munkálni legalább 0,5 falvastagság mélységben.

A hibás varratrészt kiköszörüléssel kell eltávolítani, legfeljebb 0,5 mm-es fogásonként. A folyamatot addig kell ismételni, amíg a hibák teljes mértékben eltávolításra nem kerülnek. A kiköszörülés vonala és szélessége olyan legyen, hogy az biztosítsa a hibák teljes mértékű eltávolítását és a jó hegesztőhetőséget is.

A hibahelyek kimunkálásához használt sarokcsiszoló korong korrózióálló ausztenites acélokra alkalmazható minőségű kell legyen. A korongot kizárólagosan ausztenites acélokra szabad alkalmazni.

A hegesztés megkezdése előtt a varratot, illetve környezetét ismételten meg kell tisztítani. A hegesztést a berendezés gyártására vonatkozó hegesztési utasítás követelményeit figyelembe véve kell elvégezni.

Az elkészült varratokat és a hőhatásövezetet az esetlegesen képződött revétől, futtatási szintől pácolás útján mentesíteni kell és gondoskodni kell passziválásukról.

4.4 Hegesztési varrat összeolvadási hiány javítása

A hegesztési varrat összeolvadási hiány javítására vonatkozó előírások megegyeznek a 4.3 pontban ismertetett előírásokkal.

4.5 Lyukkorróziós károsodások javítása

A javítás megkezdése előtt az anyagvizsgálati jegyzőkönyv alapján meg kell határozni a hibák (bemaródások, üregek) helyét és méretét. A hiba jellemző mérete a falvastagság irányú kiterjedése (mélysége).

A lyukkorróziós károsodások javítása a hibák méretétől függően kétféleképp történhet.

4.5.1 Hegesztéses feltöltés

A hiba hegesztéses feltöltéssel javítható, amennyiben mérete

- nem haladja meg a falvastagság 1/3-át, továbbá
- több, sűrűn elhelyezkedő hiba esetén a hegesztéses javítást érintő felület kisebb, mint 300 cm².

Több egymás közelében elhelyezkedő 300 cm² felületű feltöltés egymástól való távolsága legalább 100 mm kell legyen.

A hegesztéses javítást megelőzően a hibát a 4.1 pont szerint meg kell tisztítani, majd ki kell köszörsülni. Amennyiben az üreg tisztítása és feltárása során annak falvastagsággal merőleges kiterjedését azonosítják a folyamatot abba kell hagyni és a 4.5.2-es pontban ismertetett javítást kell alkalmazni.

A hegesztéses feltöltést a lehető legkisebb hőbevitellel (ld. 4.2 pont), vékony varrathernyókkal kell elvégezni. Az elkészült varratokat és a hőhatásövezetet az esetlegesen képződött revétől, futtatási szintől pácolás útján mentesíteni kell. A feltöltött felületeket simára, a lemez síkjába kell köszörsülni, és gondoskodni kell passziválásukról.

4.5.2 Javítás foltozással

Foltozósos javítást kell alkalmazni abban az esetben, ha

- a hiba mérete meghaladja a falvastagság 1/3-át,
- az egybefüggő, javítást érintő felület túllépi a 300 cm²-t, illetve
- a hiba kimunkálása vagy a hegesztéses feltöltés nem megengedhető.

A javítólemezt a tartály fenéklemezére/palástjára kell hegeszteni úgy, hogy minden irányban legalább 30 mm-el fedje a hibát.

A javítólemez méretének meghatározása a 4.5.2-1. ábrán ismertetett módon, az API Standard 653 és az STI/SPFA SP031 szabvány szerint történik. A javítólemez alakja lehet kör, négyzet vagy téglalap alakú. A sarkokat a fenéklemezzel érintkező oldal kivételével le kell kerekíteni, legalább 51 mm sugárban.

A javítólemez legnagyobb függőleges és vízszintes mérete rendre 1200 és 1800 mm lehet.

A javítólemez vastagsága nem haladhatja meg az alapanyag névleges falvastagságát. A tartály palástján való alkalmazás esetén a javítólemez görbületi sugarát a palást sugarának megfelelően kell kialakítani.

A folthoz használt lemez anyaga meg kell egyezzen a tartály alapanyagával (ld. 2.4-1. táblázat). A folt felhegesztésére a 2.4-2. táblázat szerinti anyag használható.

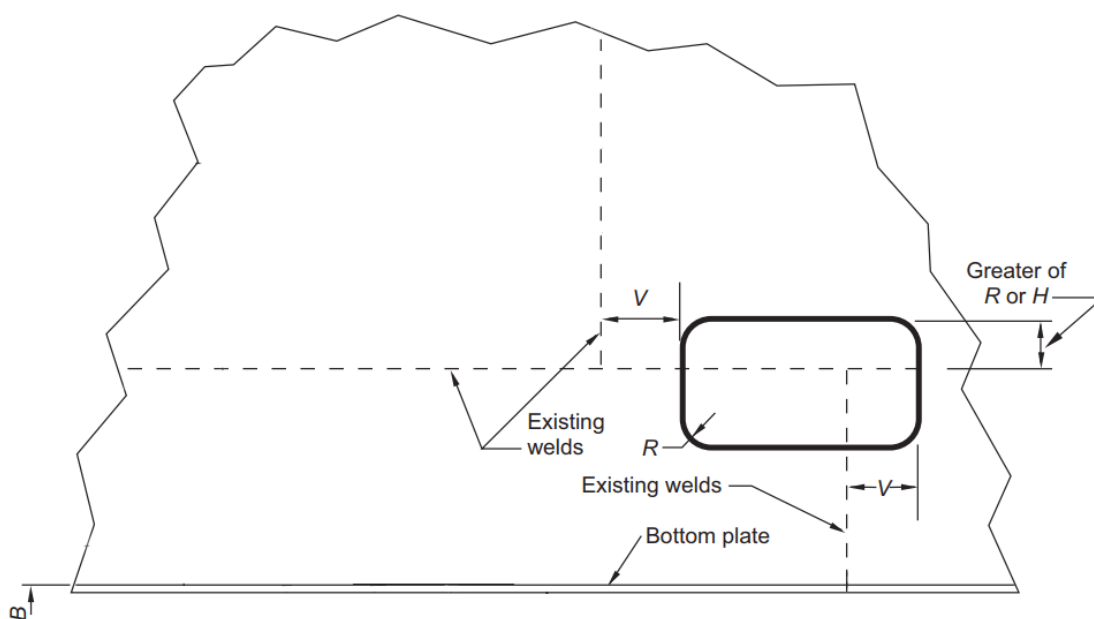
A hegesztést megelőzően az alapanyag javítást érintő felületét a 4.1 pont szerint meg kell tisztítani. A kezelendő felület mérete a javítólemez jellemző méretei +20 mm.

A foltozáshoz használt javítólemezt átlapoltságot, sarokvarrattal kell a foltozandó alapanyagra hegeszteni.

A foltozás átfedhet meglévő hossz- vagy kereszt irányú, tompa hegesztési varratokat, úgy, hogy a javítólemez széle és a vele párhuzamosan futó varrat középvonala között legalább 153 mm távolság van. A javítólemez megfelelő illeszkedése érdekében az átfedett varratokat síkba kell munkálni.

A javítólemez rögzítéséhez készített sarokvarrat annak teljes területén folytonos kell legyen. Az elkészült varratnak vízzárónak kell lennie.

A javítólemezek felhegesztését a lehető legkisebb hőbevitellel (ld. 4.2 pont), vékony varrathernyókkal kell elvégezni. Az elkészült varratokat és a hőhatásövezetet az esetlegesen képződött revétől, futtatási szintől pácolás útján mentesíteni kell (ld. 4.1 pont) és gondoskodni kell passziválásukról.



Hegesztési varratoktól való legkisebb távolságok a lemezvastagság függvényében, t , mm		
Méret	$t \leq 13$ mm	$t > 13$ mm
R	153 mm	153 mm vagy $6t$ (nagyobb)
H	77 mm	254 mm vagy $8t$ (nagyobb)
V	153 mm	254 mm vagy $8t$ (nagyobb)

4.5.2-1. ábra. A folt méretének meghatározása

5. ELLENŐRZÉSEK ÉS VIZSGÁLATOK

Az elkészült varratokat az MSZ EN ISO 5817:2014 szabvány C minőségi szint szerint kell vizsgálni

- szemrevételezéssel (VT), 100% terjedelemben és
- folyadékbehatolásos vizsgálattal (PT), 100% terjedelemben.

Az ellenőrzés során azonosított, az elfogadási kritériumot meghaladó varrathibák javítását el kell végezni.

A varrathibák egyszeri, hegesztési utasítás alapján történő javítása engedélyezett.

6. MELLÉKLETEK

M1. melléklet – A szemlén készült felvételek

M2. melléklet – A károsodások hozzávetőleges helyei

M1. melléklet - A szemlén készült felvételek**M1-1. ábra. Gümő nyoma****M1-2. ábra. Idomacél futórozsa**



M1-3. ábra. Lyukkorróziós károsodások



M1-4. ábra. Futtatási színek



M1-5. ábra. Réskorrózió



M1-6. ábra. Rozsdafolt az RA02B001 tartály fenéklemez varratán



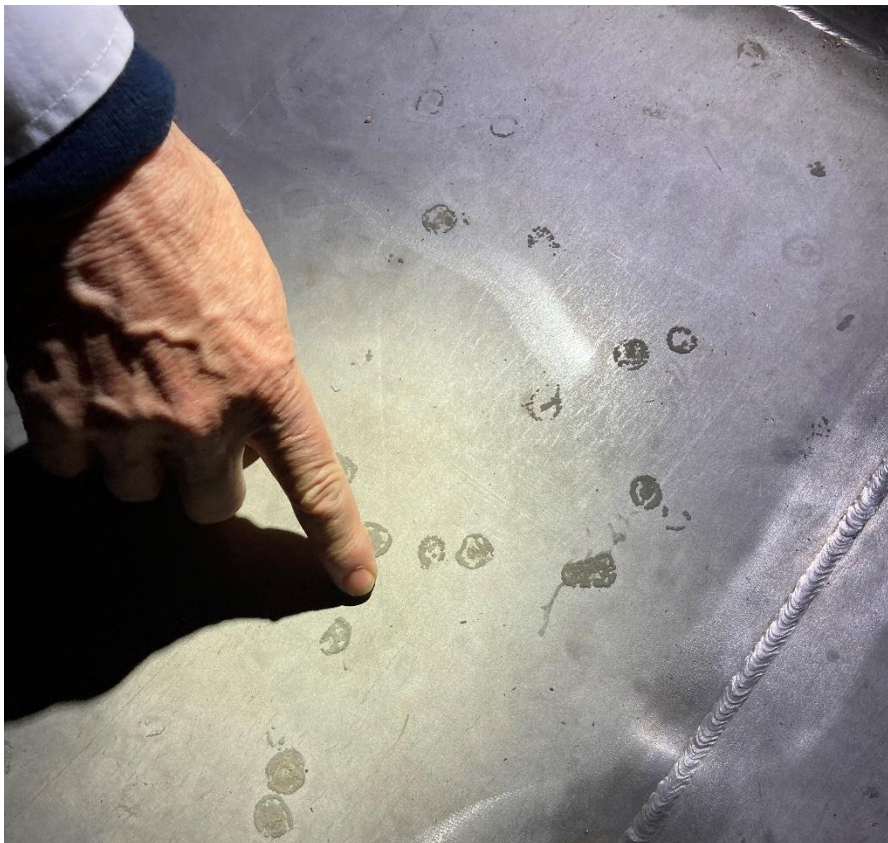
M1-7. Rozsdafolt varratok találkozásánál



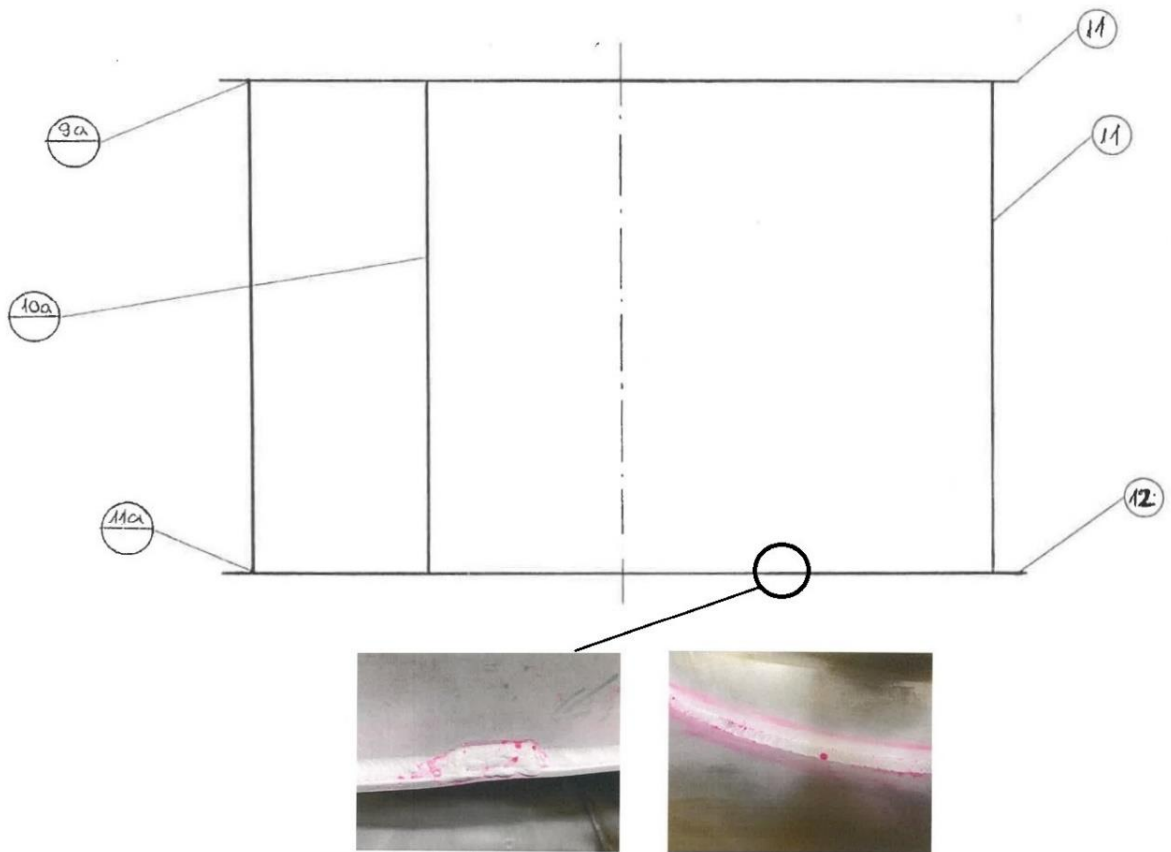
M1-8. ábra. Rozsdafoltok a paláston



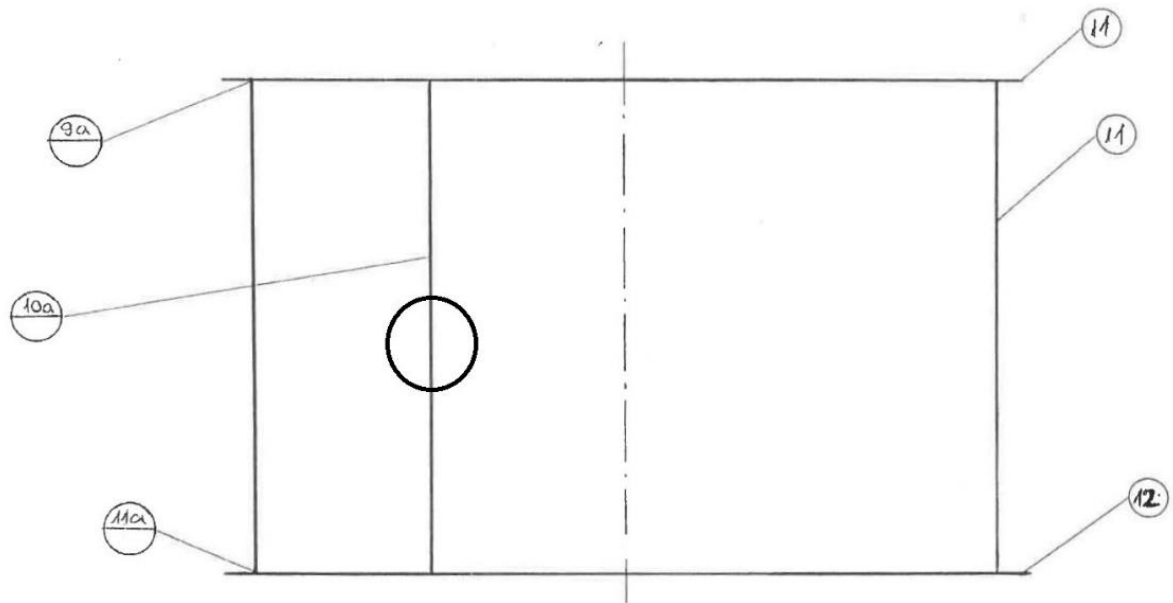
M1-9. ábra. Iszap maradványai



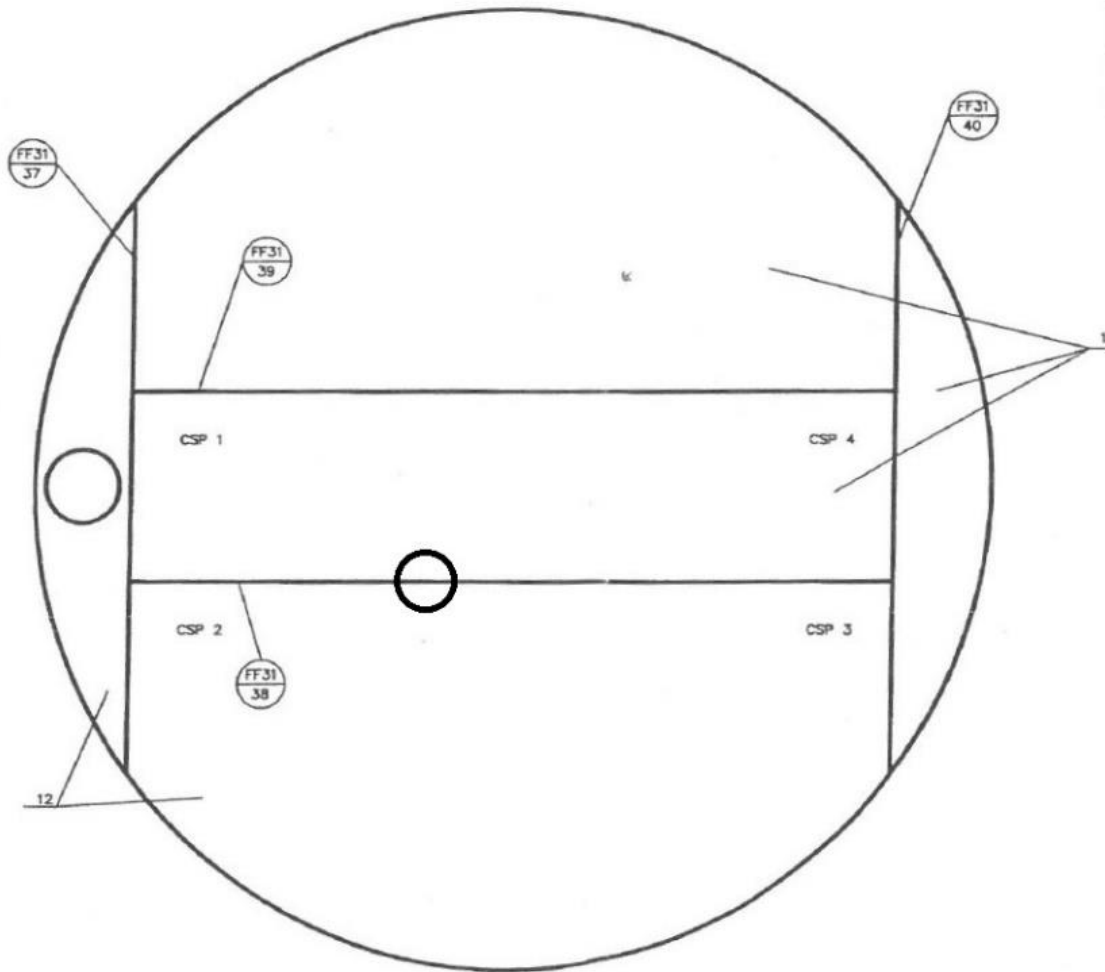
M1-10. Lerakódások nyomai a tartály fenéklemezén

M2. melléklet - A károsodások hozzávetőleges helyei

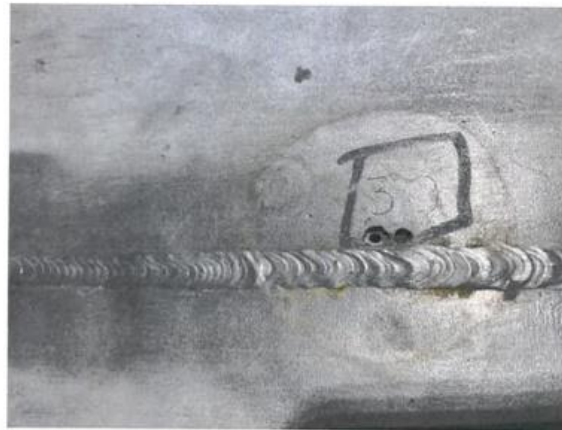
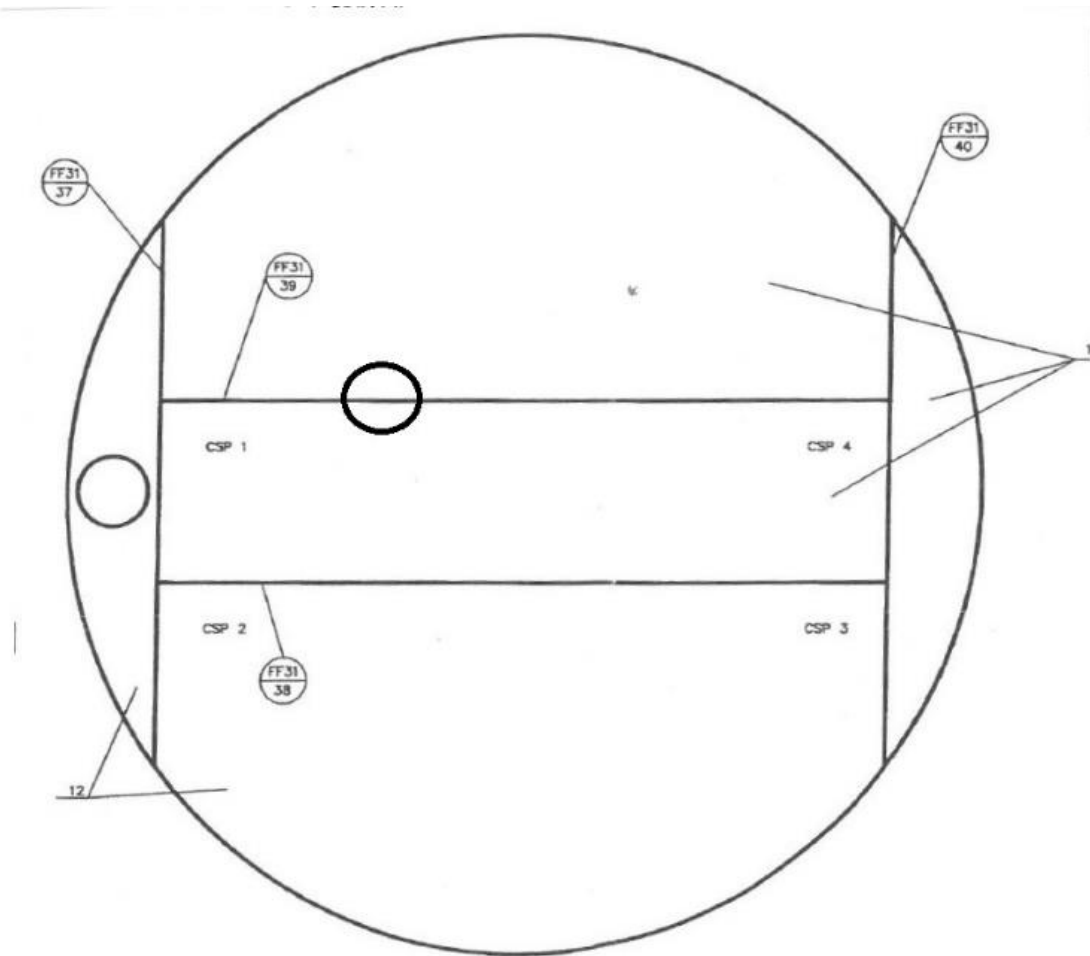
M2-1. ábra. Porozitás az RA01B001 tartály palást alsó körvarratán és a bűvónyílás sarokvarratán



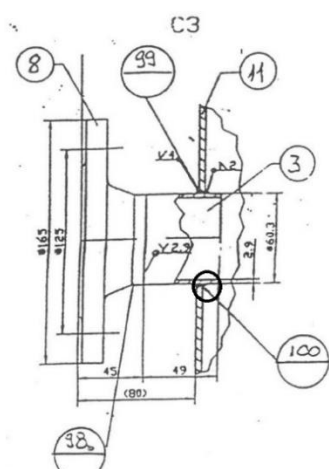
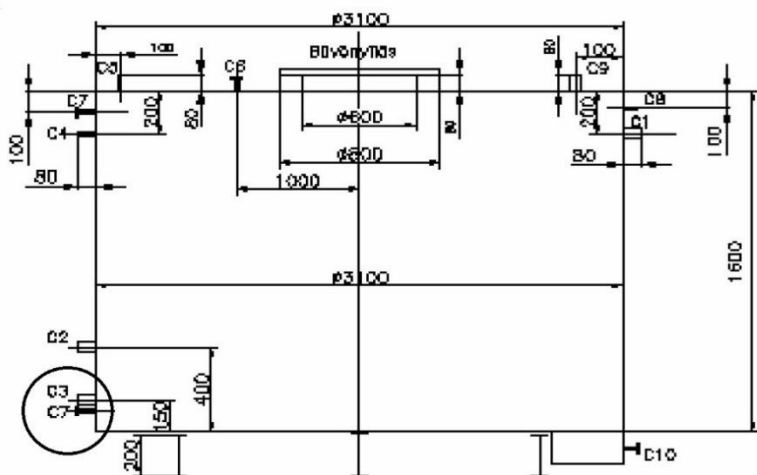
M2-2. ábra. Lyukkorrózió az RA02B001 tartály palástjának hosszvarratán



M2-3. ábra. Lyukkorrózió a RA02B001 tartály fenéklemez 38 sz. varratán



M2-4. ábra. Lyukkorrózió a RA02B001 tartály fenéklemez 39 sz. varratán



Összeolvadási hiány a C3 jelű csomk varratában.

M2-5. ábra. Összeolvadási hiány a RA03B001 tartály C3 jelű csomk varratában