



GEOTECHNIKAI, GEODÉZIAI
ÉS KÖRNYEZETVÉDELMI Zrt.

1224 Budapest, Dózsa György út 144.

AEROMETAL Kft.

2038 Sóskút, Ipari Park 3508/19 hrsz. alatti

Felületkezelő Üzem

**EGYSÉGES KÖRNYEZETHASZNÁLATI ENGEDÉLY
KÉRELMI DOKUMENTÁCIÓ**



Tsz: 2024/103-23

2025. május



F E J L E S Z T É S • T E R V E Z É S • V Á L L A L K O Z Á S

Telefon: +36 1/ 456 - 9090, +36 1/ 456 - 9091

E-mail: ftvzrt@ftvzrt.hu

Telefax: +36 1/ 456 - 9099

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés.....	6
2. Általános adatok.....	7
2.1. Az engedélyes adatai	7
2.2. A dokumentációt készítő adatai.....	7
2.3. A vizsgált terület adatai	8
2.4. Üzleti titkot képező adatok.....	8
3. Alapadatok.....	9
3.1. Telephely elhelyezkedés	9
3.2. Domborzat	9
3.3. Földtani adottságok.....	10
3.4. Talajtani jellemzők.....	10
3.5. Éghajlat.....	11
3.6. Felszíni vizek.....	12
3.7. Felszín alatti vizek.....	12
3.8. A vizsgált terület szennyeződés-érzékenysége	13
3.9. Levegőminőség.....	14
3.10. Természetvédelem.....	16
4. Az üzemben folytatott tevékenység	18
4.1. A tevékenység rövid bemutatása.....	18
4.2. Környezetvédelmi engedélyek.....	19
4.2.1. Meglévő engedélyek	19
4.2.2. Folyamatban lévő engedélyek.....	20
4.3. A BAT meghatározásának szempontjai.....	20
4.3.1. BAT következtetések és megfelelés vizsgálat	21
4.3.2. Kevés hulladékot termelő technológia alkalmazása	27
4.3.3. Kevésbé veszélyes anyagok használata	28
4.3.4. Keletkező és felhasznált anyagok újra használata, hulladékok újrafeldolgozása 28	
4.3.5. Alternatív módszerek.....	28
4.3.6. Műszaki fejlődés.....	28
4.3.7. Kibocsátások természete, hatása és mennyisége	28
4.3.8. Az engedélyezés időpontja.....	29
4.3.9. Az elérhető legjobb technika bevezetésének időigénye.....	29
4.3.10. Felhasznált nyersanyagok, energiahatékonyság	29
4.3.11. A kibocsátások hatásának csökkentése.....	29
4.3.12. Baleset megelőzés	30
4.3.13. Hazai és nemzetközi információk, tapasztalatok	30

4.3.14.	Összegzés.....	30
4.4.	A technológia áttekintése	30
4.5.	A technológia részletes ismertetése	31
4.5.1.	Áruátvétel, raktározás, árukiadás	32
4.5.2.	Ezüst sor technológiája	33
4.5.3.	Horgany sor technológiája.....	36
4.5.4.	Dobos horgany sor technológiája	42
4.5.5.	Dobos réz-nikkel sor technológiája.....	47
4.5.6.	Függesztett nikkel-, ón sor technológiája.....	53
4.5.7.	Zn-Ni sor technológiája	61
4.5.8.	Új horgany sor technológiája	65
4.5.9.	Barnító sor technológiája.....	69
4.5.10.	Foszfát sor technológiája	73
4.5.11.	Elox sor technológiája.....	79
4.5.12.	Réz, nikkel, króm sor technológiája	87
4.5.13.	Kezelőkádak mérete, térfogata	93
4.6.	A telephelyen lévő műszakilag kapcsolódó létesítmények.....	94
4.6.1.	Meglévő ipari épület – „A” épület.....	94
4.6.2.	Meglévő ipari épület – „B” épület.....	95
4.6.3.	Új csarnoképület – „C” épület	95
4.6.4.	Burkolt utak, parkolók, zöldfelületek	95
5.	A létesítményből származó kibocsátások forrásai, minőségi és mennyiségi jellemzői, várható környezeti hatások, hatásterületek meghatározása	96
5.1.	Szennyvíz- és csapadékvíz kibocsátás	96
5.2.	Légszennyező anyag kibocsátás.....	96
5.2.1.	Alkalmazott előírások	96
5.2.2.	A létesítmény, illetve technológia telepítési helyének jellemzői	97
5.2.3.	A létesítés levegőtisztaság-védelmi hatásai	98
5.2.4.	Az üzemelés levegőtisztaság-védelmi hatásai.....	98
5.2.5.	A létesítmény, illetve technológia légszennyező pontforrásai	100
5.2.6.	A kibocsátások megelőzését, mérséklését szolgáló intézkedések.....	102
5.2.7.	Légszennyező technológia BAT-nak való megfeleltethetősége	103
5.2.8.	A felhagyás környezeti hatása.....	103
5.2.9.	Hatásterület lehatárolása	103
5.2.10.	Összefoglalás	119
5.3.	Zajkibocsátás	119
5.3.1.	A vizsgálat célja	119
5.3.2.	Alkalmazott előírások	120

5.3.3.	A létesítmény zajvédelmi szempontú bemutatása	120
5.3.4.	A létesítmény környezetének leírása	121
5.3.5.	A közvetett hatásterület.....	122
5.3.6.	Határértékek és követelmények	122
5.3.7.	Jelenlegi állapot bemutatása	125
5.3.8.	A telepítés, az építőipari kivitelezési tevékenység várható hatása.....	132
5.3.9.	A megvalósítás, üzemeltetés környezeti hatásai	132
5.3.10.	A felhagyás környezeti hatása	136
5.3.11.	Összefoglalás	136
5.4.	Hulladék kibocsátás	136
5.5.	Élővilág, természetvédelem.....	138
5.5.1.	Életközösségek felmérése és annak a természetes állapothoz való viszonyításuk.....	138
5.5.2.	Vizsgált tevékenység és a védett területek kapcsolata	141
5.5.3.	Az igénybevétel módja, mértéke.....	142
5.5.4.	Biológiaiilag aktív felületek meghatározása.....	144
5.5.5.	Indikátor szervezetek megjelölése.....	144
5.5.6.	Javasolt intézkedések	145
5.6.	Tájvédelem	145
5.6.1.	Tájhasználat.....	145
5.6.2.	Tájvédelmi vonatkozások	146
5.7.	Éghajlatváltozás hatásai.....	148
5.7.1.	Éghajlat általi befolyásoltság és kitettség értékelése	148
5.7.2.	Az egyes éghajlati tényezőkre vonatkozóan a lehetséges hatások elemzése	151
5.7.3.	Kockázatértékelés a lehetséges hatások vonatkozásában	155
6.	Kibocsátások megelőzésére, csökkentésére szolgáló technológiai eljárások, műszaki megoldások	158
6.1.	Levegőbe történő kibocsátások.....	158
6.1.1.	Jelenleg működő pontforrások	158
6.1.2.	Tervezett pontforrások	159
6.1.3.	Egyéb intézkedések	159
6.2.	Szennyvíz kibocsátások	160
7.	A hulladék keletkezésének megelőzésére, valamint a keletkezett hulladék újrahasználatra való előkészítésére, újrafeldolgozására és újrahasznosítására, valamint a nem hasznosítható hulladék környezetszennyezést, illetve - károsítást kizáró módon történő ártalmatlanítására szolgáló megoldás	160
8.	Energiahatékonyságot, biztonságot, szennyezések megelőzését, illetve csökkentését szolgáló intézkedések	161
9.	Kibocsátások monitoringja, folyamatos ellenőrzése.....	162

10. Alapállapot-jelentés	162
10.1. Terület pontos lehatárolása	162
10.2. Terület korábbi használata	163
10.3. Terület környezeti adottságainak bemutatása	165
10.4. A területhasználat története.....	165
10.5. A terület további használatának bemutatása	166
10.6. Szennyező anyagok potenciális szennyezésének vizsgálata	166
10.7. Korábbi tevékenységből származó havária események ismertetése	166
10.8. Veszélyes anyagok és kezelésük ismertetése.....	166
10.9. Területhasználati besorolás.....	170
10.10. Terület tulajdonosainak alapadatai.....	170
Mellékletek	171
Dokumentáció készítői.....	172

1. Bevezetés

AEROMETAL Repülőgép Hajtómű javító és Galvanizáló Ipari Kereskedelmi és Szolgáltató Kft. (a továbbiakban: AEROMETAL Kft., engedélyes) sóskúti telephelyén (2038 Sósút, Ipari Park 3508/19 hrsz.) fémmegmunkáló, fémfelület kezelő és repülőgép karbantartó tevékenységet végez.

A vizsgált ingatlanon jelenleg üzemelő létesítmények, tevékenységek megfelelő engedélyekkel és szakhatósági hozzájárulásokkal, az érintett hatóságok által folyamatosan ellenőrzött módon üzemelnek.

A tárgyi ingatlan északi részén (meglévő üzemmel azonos helyrajzszámú ingatlanon) 2024-ben egy új csarnoképület létesült. Ennek jövőbeni célja egy új felületkezelő üzem létrehozása új eloxáló felületkezelő technológiával ~50.000 m²/év felületkezelési kapacitással, mely a meglévő felületkezelő üzemben működő hasonló méretű eloxáló sort váltaná ki.

A meglévő és az új csarnoképületben folytatott felületkezeléssel kapcsolatban az összes kezelőkád térfogata meg fogja haladni a 30 m³-t, ezért AEROMETAL Kft. sóskúti telephelyén folytatott tevékenysége *a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet 2. számú mellékletének 2.6. pontja* alapján egységes környezethasználati engedélyhez kötött tevékenységnek minősül.

AEROMETAL Kft. 2024. decemberében megbízta társaságunkat, az FTV Geotechnikai, Geodéziai és Környezetvédelmi Zrt.-t (a továbbiakban: FTV Zrt.), hogy készítse el a sóskúti felületkezelő üzemére vonatkozó **egységes környezethasználati engedély kérelmi dokumentációját**, melyet **az alábbi fejezetekben részletezzük**.

2. Általános adatok

2.1. Az engedélyes adatai

Cégnév: AEROMETAL Repülőgép Hajtómű javító és Galvanizáló
Ipari Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.
Cég rövidített elnevezése: AEROMETAL Kft.
Székhely: 2038 Sósút, Ipari park, hrsz: 3508/19.
Cégjegyzék szám: 13 09 136735
Adószám: 10592009-2-13
Statisztikai számjel: 10592009 3316 113 13
Telefonszám/fax: +36 1 249 9837
E-mail cím: galvan@aerometal.hu
KÜJ szám: 100 198 834

2.2. A dokumentációt készítő adatai

Cégnév: FTV Geotechnikai, Geodéziai és Környezetvédelmi Zrt.
Cég rövidített elnevezése: FTV Zrt.
Székhely: 1224 Budapest, Dózsa György út 144.
Cégjegyzék szám: 01 10 042073
Adószám: 10801761-2-43
E-mail: ftvzrt@ftvzrt.hu
Telefonszám: +36 1 456 9090

Közreműködő szakértő, nyilván-
tartási száma, szakterülete:

Dely Balázs, okl. környezetmérnök
(11-0745, 11-06248; SZKV-1.1., SZKV-1.2., SZKV-1.3.,
SZKV-1.4., NSZ-19., NSZ-20., K-Sz)

Bruckner Attila, okl. táj- és kertépítésmérnök
(SZ-043/2009.; SZTjV, SZTV)

Bódi Vilmos, okl. környezetmérnök
(13-14127; SZKV-1.2., SZKV-1.4.)

Mihics Dalma, okl. környezetmérnök
(05-01740; SZKV-1.1., SZKV-1.2., SZKV-1.3., SZKV-1.4.,
K-Sz)

Közreműködő szakmérnök: Tállai Gergely, okl. környezetmérnök

A szakértői jogosultságokat igazoló dokumentumokat az **1. sz. melléklet** tartalmazza.

2.3. A vizsgált terület adatai

Telephely megnevezése:	AEROMETAL Kft. sóskúti telephelye (Felületkezelő Üzem)
Telephely címe:	2038 Sóskút, Ipari park, hrsz: 3508/19.
Helyrajzi szám:	Sóskút belterület, 3508/19 hrsz.
Ingatlan területe:	8 778 m ²
KTJ szám:	102 017 831
Telep EOv koordinátái:	X: 227 057 Y: 634 429
Területhasznosítás:	kivett üzem, udvar logisztikai központ

Az ingatlan részletes helyszínrajzát a **2. sz. melléklet**, az ingatlan tulajdoni lapját a **3. sz. melléklet** tartalmazza.

2.4. Üzleti titkot képező adatok

A dokumentáció minősített adatot vagy üzleti titkot képező adatot, információt nem tartalmaz. Az egységes környezethasználati engedély iránti kérelmi eljárás során a bevonni kívánt felek részére a dokumentációban szereplő adatok, információk nyilvánosságra hozhatók.

3. Alapadatok

3.1. Telephely elhelyezkedés

AEROMETAL Kft. tárgyi telephelye Sósút község belterület, 3508/19 hrsz.-ú ingatlanon helyezkedik el az Ipari Parkon belül. A telephely a község déli közigazgatási határa mellett, a központtól kb. 2,4 km-re déli-délkeleti irányban, Tárnok Tópart Üdülőteleptől mintegy 650 m-re nyugati irányban található, megközelítése a 8107-es mellékútról lekanyarodva az Asbóth Oszkár utcán keresztül lehetséges.



1. ábra: Az AEROMETAL Kft. telephelyének elhelyezkedése
(Sóskút belterület, 3508/19 hrsz.)

A telephely közvetlen környezetében a Sóskúti Ipari Park területhasználatnak megfelelő létesítményei (ipari telephelyek) találhatóak, déli-délkeleti irányban 65 méterre az M7-es autópálya húzódik, a legközelebbi lakóépület távolsága min. 650 m.

A tárgyi terület Pest vármegyében, az Érdi járásban fekszik. A telephely Mezőföld középtájon belül az Érd-Ercsi-hátság kistáj északi részén található.

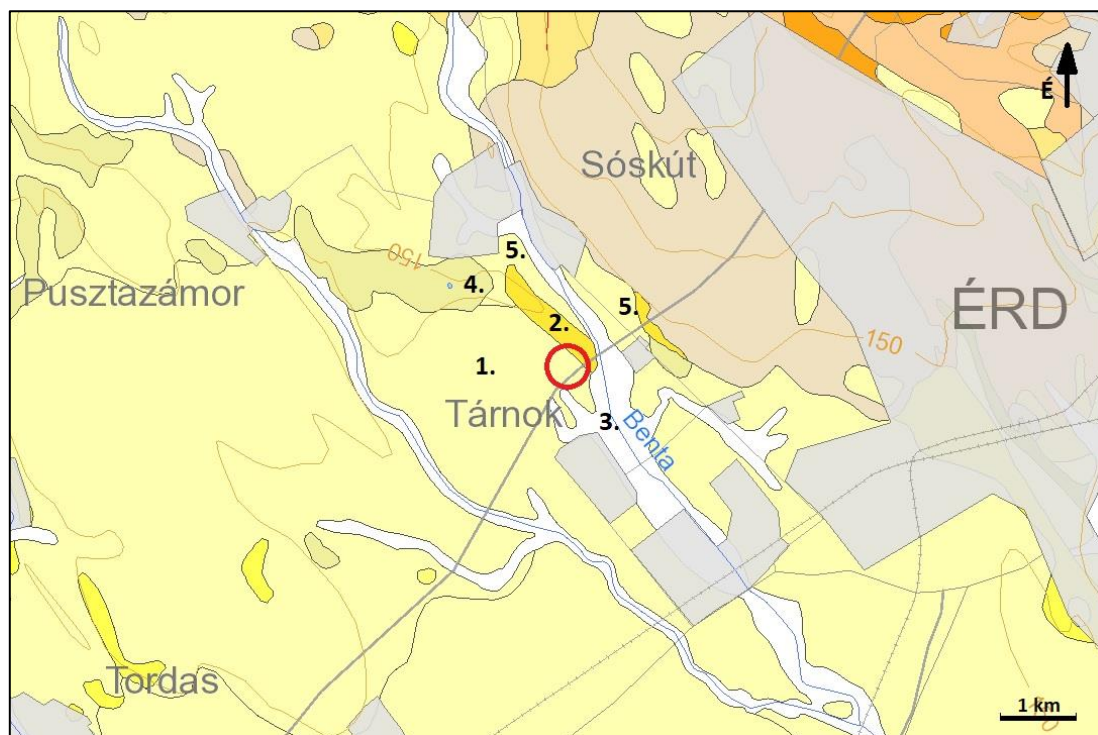
3.2. Domborzat

A kistáj 99 és 198 m közötti tszf-i magasságú, aprólékosan felszabdalt felszínű, helyenként 60 m/km-t is meghaladó relatív reliefű hordalékkúpsíkság. DK felé lejtő felszínét ÉNy-i csapású, tektonikusán előrejelzett teraszos völgyek völgyközi hátakra tagolják. A kistáj ÉNy-i és ÉK-i része alacsony dombsági hátak és lejtők, D-i része hullámos síkság orográfiai

domborzattípusba sorolható. Völgyekkel és medencékkel tagolt felszínének jellegzetes domborzati formái eróziós-deráziós folyamatokkal jöttek létre, s jelentős szerep jutott a szerkezeti mozgásoknak is.

3.3. Földtani adottságok

A kistáj É-i és K-i szegélyén pannóniai agyagos-kavicsos üledékek találhatók a felszínen, ill. a felszín közelében. A terület egy részét igen eltérő vastagságú, részben eolikus, részben áthalmazott pleisztocén korú löszös üledékek borítják. A fekűt képviselő pannóniai üledékekre ÉNy-i irányból helyenként 20 m-t is meghaladó kavicsstakarót halmoztak fel a vízfolyások. A pleisztocén folyamán a többé-kevésbé egységes felszín összetöredezett, különböző mértékben kiemelkedett. A denudáció hatására a vastagabb kavicsstakaróval borított felszín többnyire megőrizték eredeti relatív magasságukat, esetleg eróziós „szigethegyekké” alakultak (Ercsi-, Sós-kúti-löszhát). Más területeken a laza üledékes közet sokkal intenzívebben denudálódott, és löszfedte hullámos síksággá alakult. A sós-kúti szarmata mészkő kiváló építőkő.



2. ábra: A környék felszíni földtani térképe (1 – Homokos lösz; 2 – Kavicsos homok; 3 – Folyóvízi üledék; 4 – Folyóvízi-deluviális kavics; 5 – Lösz; forrás: MBFSZ – Magyarország felszíni földtani térképe, 1:100 000)

3.4. Talajtani jellemzők

A kistáj túlnyomó többségét a löszös üledékeken képződött, kedvező mezőgazdasági adottságú, termékeny (int. 80-120) mészlepedékes csernozjom talajok alkotják (85%). A csernozjom talajok csupán kb. 55%-a hasznosítható szántóként, mert 15%-a településterület, 10-10-10%-ot pedig a szőlő, gyümölcsös és erdő hasznosítású lehet.

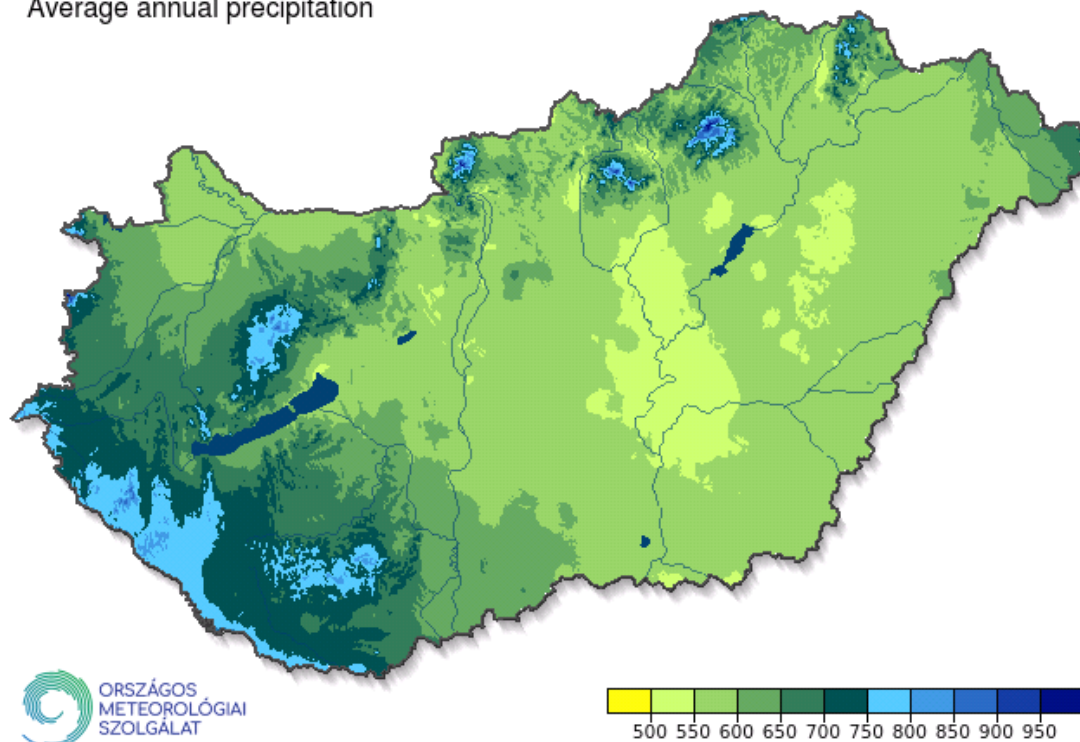
Tordastól keletre - Erdőmajor környékén - összefüggő, magasabb térszínű harmadidőszaki pannon üledéken csernozjom barna erdőtalaj található (3%). A csernozjom talajokéhoz hasonlóan e talajtípus mechanikai összetétele is vályog, uralkodó agyagásvány típusa a szmektit, termékenységű besorolása pedig a 60-80 (int.) földminőségi kategória. Szántóként akár 95%-uk is hasznosulhat, az erdőterület részaránya 5% lehet.

A Benta-patak völgye és Százhalombatta Duna felé eső határa réti öntés talajainak területi kiterjedése 8%. A Duna üledéken képződött réti öntéstalajok mechanikai összetétele vályog, a 45-70 (int.) talajminőségi kategóriába tartoznak, többnyire (80%) szántóként hasznosíthatók. A Benta-patak völgyének réti öntéstaljai löszös üledékeken képződtek, vályog mechanikai összetételűek, az 50-80 (int.) talajminőségi kategóriába sorolhatók. Ez utóbbiak csupán 20-25%-alehet szántó, mert jelentős a települések és a vízártaterületek kiterjedése.

3.5. Éghajlat

Mérsékelt meleg és száraz éghajlatú kistáj. Az évi napsütés 1950 óra körüli; a nyári 770 óra, a téli 175 óra körüli. Az évi középhőmérséklet 10,2-10,5 °C, a nyári félévé 17,0 °C. Évente 193-196 napon át, ápr. 4-7. és okt. 18-20. között a napi középhőmérséklet általában meghaladja a 10 °C-ot. A fagymentes időszak hossza 204-206 nap (ápr. 5. és okt. 27-31. között), de Ny-on csak 198-203 nap (ápr. 13. és okt. 27-31. között). Az abszolút hőmérsékleti maximumok átlaga kevéssel 34,0 °C alatti, a minimumoké -16,0 °C. Az évi csapadékösszeg a kistáj nagy részén 530-550 mm. A nyári félévben 310-330 mm a megszokott. A legtöbb, egy nap alatt lehullott csapadékot Ercsiben mérték (105 mm).

Átlagos éves csapadékösszeg [mm] (1991-2020)
Average annual precipitation



3. ábra: Átlagos éves csapadékösszeg 1991-2020 között; forrás: www.met.hu

Évente mintegy 32-34 napon át hó fedi a talajt; az átlagos maximális hóvastagság 20-22 cm körüli. Az ariditási index 1,28-1,32. A kevés és szeszélyes eloszlású csapadék a meghatározó a mezőgazdasági termelésben. Különösen az É-i tájak szárazak.

3.6. Felszíni vizek

A kistáj fő vízfolyása a Benta-patak (54 km, 458 km²), amelynek mellékveze a Zámori-patak (16 km, 63 km²). Száraz, vízhiányos terület. Árvizek nyár elején, kisvizek ősszel szokásosak. A vízminőség II. osztályú, de kisvizek idején még szennyezettebb is lehet. A Közép-Duna Alegység Vízugyűjtő-Gazdálkodási Terv adatai alapján az érintett vízfolyások minősítése gyenge (1. táblázat).

1. Táblázat: Benta-patak alsó és Zámori-patak besorolása

Víztest megnevezés	VOR	Befogadó	Típus	Minősítés				Víztest minősítése
				Biológiai elemek	Fizikai-kémiai elem	Hidro-morfológia	Specifikus jellemzők	
Benta-patak alsó és Zámori-patak	AOH637	Duna Budapest-Dunaföldvár között	6M Síkvidéki – kis esésű – meszes – közepes-finom mederanyagú - közepes vízgyűjtőjű	gyenge	mérsékelt	jó	kiváló	GYENGE
				Ökológiai állapot: gyenge				
				Veszélyes anyagok				
				Kémiai állapot: jó				

A Benta-patak (azonosító: AOH637) a vizsgált területtől kb. 300 m-re helyezkedik el, keleti irányban.

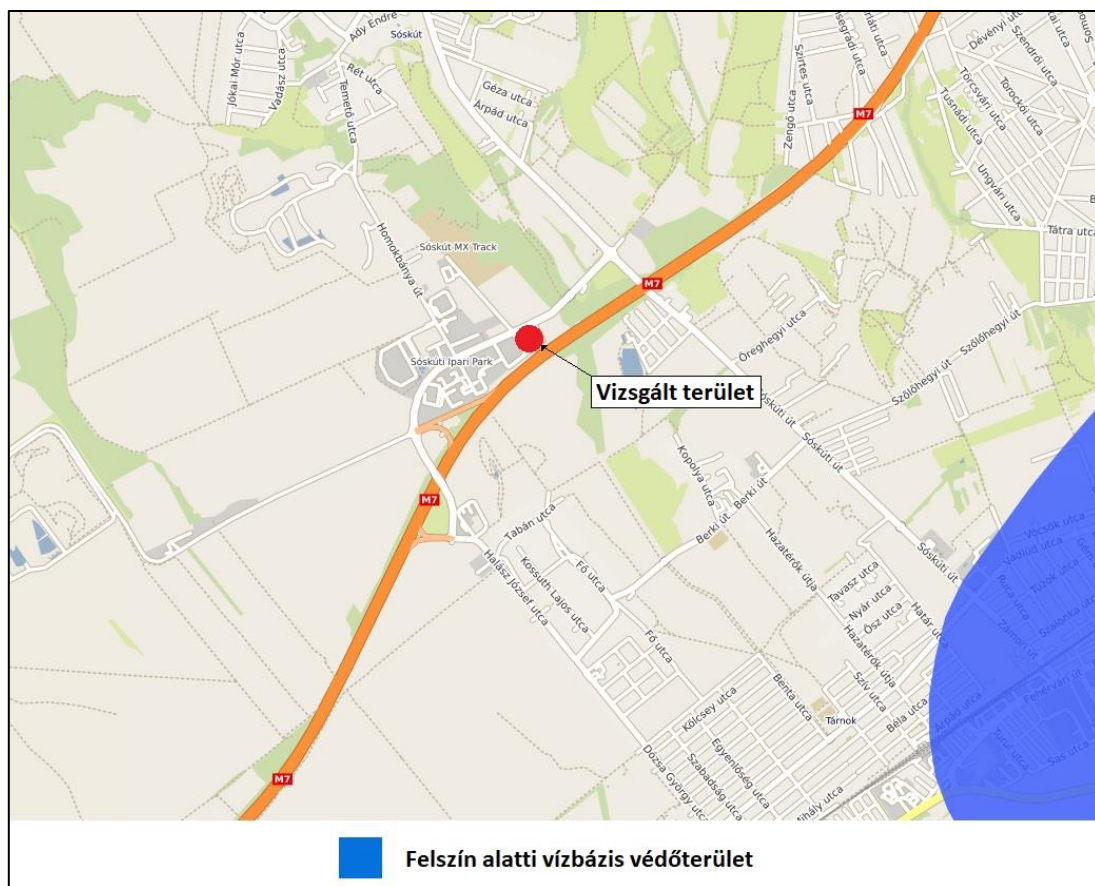
A tájnak 2 természetes (együtt 1,3 ha) és 1 mesterséges tava van. A vizsgált területhez legközelebb eső állóvíz a Tárnoki horgásztó, mely a telephelytől mintegy 650 m-re található keleti-délkeleti irányban. A telephely árvízmentes területen helyezkedik el.

3.7. Felszín alatti vizek

A talajvíz mélysége a löszhátak alatt 4-6 m, az alacsonyabb területen 2-4 m között helyezkedik el. Mennyisége nem számottevő. A vizsgált területen a talajvíztükör nyugalmi vízszintje jellemzően 8 m-nél mélyebben helyezkedik el.

Kémiai összetétele nagyobb részt kalcium-magnézium-hidrogénkarbonátos, de a kistáj északi részén a nátrium is megjelenik. Keménysége délen 15-25 nk° közötti, ám Tárnoktól keletre a 45 nk°-ot is meghaladja. A szulfáttartalom északon 60 mg/l alatt, délen ez érték felett van. A rétegvíz mennyisége csekély. A kútmélység ritkán haladja meg a 100 m-t, a vízhozamok 200 l/p feletti.

A vizsgált terület Magyarország Felülvizsgált Vízugyűjtő-gazdálkodási Tervében foglaltak szerinti felszíni és felszín alatti víztesteit közvetlenül nem érinti. A létesítmény területe és



5. ábra: A vizsgált terület környezetében elhelyezkedő vízbázis védőterületek (forrás: OKIR adatbázis)

3.9. Levegőminőség

Sósút község területének levegőkörnyezeti állapota a többször módosított légszennyezettségi agglomerációk és zónák kijelöléséről szóló 4/2002. (X. 7.) KvVM rendelet alapján „Budapest és környéke” 1. légszennyezettségi zónán belül kén-dioxid és benzol vonatkozásában „E”, nitrogén-dioxid, szilárd (PM₁₀) és PM₁₀_{benz(a)pirén} (BaP) vonatkozásában „B”, szén-monoxid vonatkozásában „D”, PM₁₀_{Arzén} (As), PM₁₀_{Kadmium} (Cd), PM₁₀_{Nikkel} (Ni) és PM₁₀_{Ólom} (Pb) esetében „F”, talajközeli ózon tekintetében pedig „O-I” zónacsoportba tartozik.

2. Táblázat: Zónabesorolás kiemelt jelentőségű szennyező anyagok szerint

Zónacsoport a szennyező anyagok szerint											
	Kén-dioxid	Nitrogén-dioxid	Szén-monoxid	PM ₁₀	Benzol	Talajközeli ózon	PM ₁₀ Arzén (As)	PM ₁₀ Kadmium (Cd)	PM ₁₀ Nikkel (Ni)	PM ₁₀ Ólom (Pb)	PM ₁₀ benz(a)-pirén (BaP)
Budapest és környéke	E	B	D	B	E	O-I	F	F	F	F	B

A táblázatban szereplő besorolási kódokat a levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről szóló 4/2011. (I. 14.) VM együttes rendelet 5. számú mellékletének értelmében az alábbiakban adják meg:

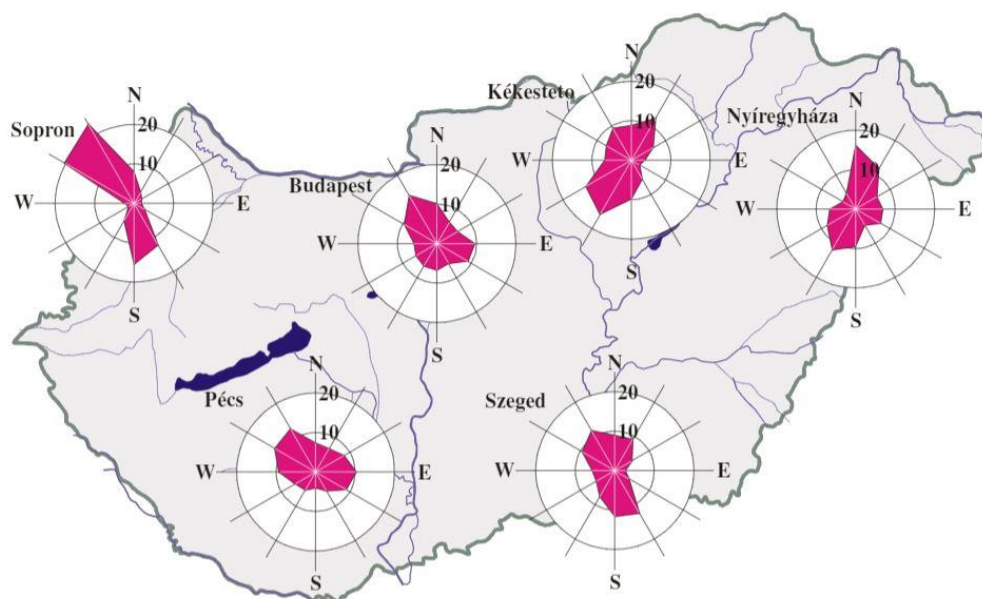
- **B csoport:** azon terület, ahol a levegőterheltségi szint egy vagy több légszennyező anyag tekintetében a levegőterheltségi szintre vonatkozó határértéket és a tűréshatárt, az 1.

melléklet 1.1.4.1. pontjában foglalt táblázat 3–6. sorában szereplő anyagok esetén a célértéket meghaladja. Ha valamely légszennyező anyagra tűréshatár nincs megállapítva, de a területen e légszennyező anyag tekintetében a levegőterheltségi szint meghaladja a határértéket, illetve az 1. melléklet 1.1.4.1. pontjában foglalt táblázat 3–6. sorában szereplő anyagok esetén a célértéket, a területet ebbe a csoportba kell sorolni.

- D csoport: azon terület, ahol a levegőterheltségi szint egy vagy több légszennyező anyag tekintetében a felső vizsgálati küszöb és a levegőterheltségi szintre vonatkozó határérték, az 1. melléklet 1.1.4.1. pontjában foglalt táblázat 3–6. sorában szereplő anyagok esetében a célérték között van.
- E csoport: azon terület, ahol a levegőterheltségi szint egy vagy több légszennyező anyag tekintetében a felső és az alsó vizsgálati küszöb között van.
- F csoport: azon terület, ahol a levegőterheltségi szint az alsó vizsgálati küszöböt nem haladja meg.
- O-I csoport: azon terület, ahol a talaj közeli ózon koncentrációja meghaladja a célértéket.

A vizsgált területen 2025.02.04-én a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ Közegészségügyi Laboratóriumi és Módszertani Főosztály Környezetegészségügyi Vizsgáló Laboratóriuma (NAH által NAH-1-1070/2023. számon akkreditált vizsgálólaboratórium) végzett immisszió mérést, az NNGYK/08180-5/2025 iktatószámú jegyzőkönyve tartalmazza a környezeti levegő levegőminőségi állapotának eredményeit. A vizsgált elemek (NO_2 , NO_x , CO , $\text{PM}_{2,5}$, PM_{10} , PM_{10} fémtartalma – Cr, Ni, Cu, Zn) vonatkozásában egészségügyi határérték túllépés nem volt mérhető.

A vizsgált területen a leggyakoribb szélirány az ÉNy-i, az átlagos szélesebesség kevéssel 3 m/s alatti, de a tavaszi hónapokban 3 m/s feletti.



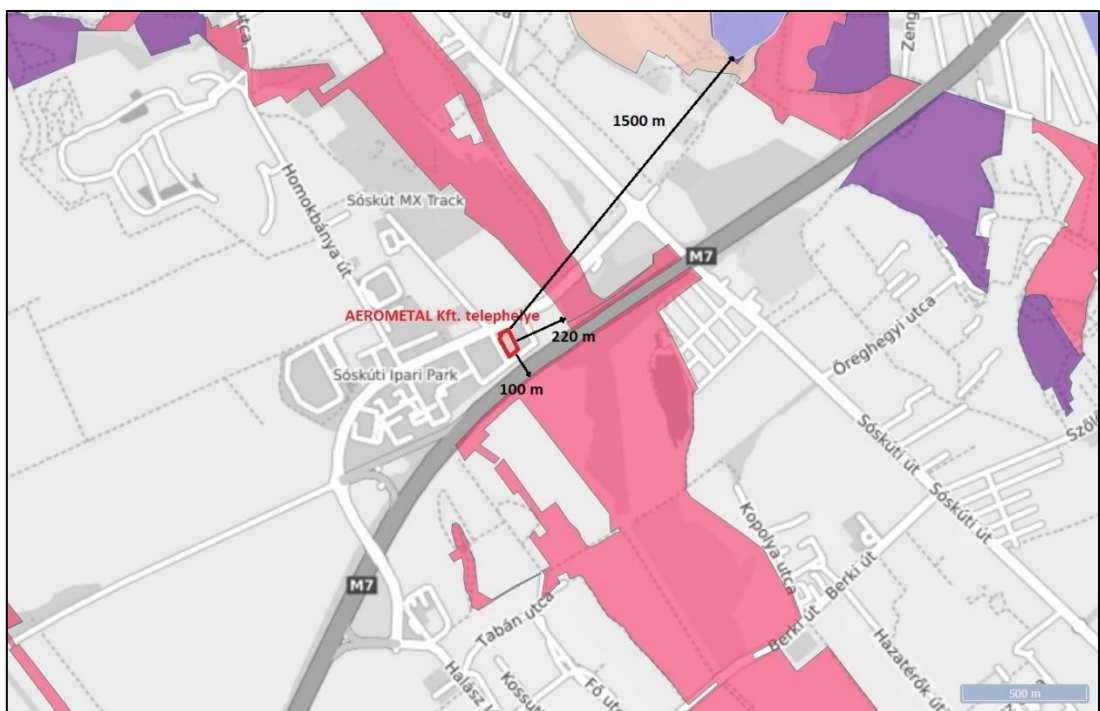
6. ábra: A mért szélirány értékek relatív gyakoriságának (%) területi eloszlása hazánkban.
 Forrás: RADICS K., BÁTHORY J.: Természetes felszínek áramlásmódosító hatásának becslése.
 HUNDEM, 2006: 50-62.

3.10. Természetvédelem

A vizsgált terület nem szomszédos sem országos jelentőségű védett természeti területekkel, sem Natura 2000 területekkel (7. ábra). Az ingatlan északkeleti sarkától kb. 1,5 km-re található ÉK-i irányban a legközelebb érzékeny természeti terület, az Érd-tétényi plató elnevezésű és HUDI20017 azonosító számú különleges természetmegőrzési (SAC) Natura 2000 terület határa.

A tervezett tevékenység az Érd-tétényi plató elnevezésű Natura 2000 terület célkitűzéseivel nem ellentétes, azokat nem befolyásolja. A kijelölés alapjául szolgáló fajok és előhelyek helyzetében romlás, veszélyeztetés a beruházás megvalósítása és üzemeltetése során nem várható.

Az Országos Ökológiai Hálózat ökológiai folyosója a vizsgált területtől kb. 220 m-re keleti irányban (2635OF), illetve kb. 100 m-re délkeleti irányban (2636OF) az M7-es autópálya túlsó oldalán húzódik.



7. ábra: A vizsgált létesítmény természetvédelmi elhelyezkedése (Érd-tétényi plató: HUDI20017 – kék; Nemzeti Ökológiai Hálózat ökológiai folyosója – rózsaszín; forrás: Természetvédelmi Információs Rendszer)

4. Az üzemben folytatott tevékenység

4.1. A tevékenység rövid bemutatása

A tárgyi telephelyen a AEROMETAL Kft. TEÁOR 3316. Repülőgép, űrhajó javítása (2025.01.01-től: 3316 - Polgári légi, űrjármű javítása, karbantartása), illetve TEÁOR 2561 Fémfelület-kezelés (2025.01.01-től: 2551 – Fém felületkezelése) besorolású tevékenységet folytat. A tevékenység besorolása a *környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról* szóló 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet 2. számú melléklete szerint:

„2.6. Fémek és műanyagok felületi kezelésére szolgáló létesítmények elektrolitikus vagy kémiai folyamatokkal, ahol az összes kezelőkád térfogata meghaladja a 30 m³-t.”

AEROMETAL Kft. sóskúti Felületkezelő Üzemében különböző fém anyagú (acél, alumínium, réz) alkatrészek felületkezelése történik. Az alkatrészek felületkezelésének több célja van: egyrészt szükség lehet rá állagmegóvás, másrészt esztétikai célból, de gyakran a mechanikai hatások elleni védelem miatt kerül rá sor. Az alapanyagok és elérendő célok figyelembe vételével többféle felületkezelési eljárást alkalmaznak.

Az acél alkatrészek felületkezelése **galvanikus horganyzással** történik, amely során galvanikus úton, vagyis elektromos áram segítségével viszik fel a cinket az acél felületére. Kültéri felhasználás esetén az alkatrészek felületkezelése tartósabbá tehető festéssel is. Gyakran használt eljárás még az **eloxálás**. Ez szintén többféle anyaggal történhet (pl. alumínium), lényege, hogy az alkatrészen egy porózus oxidréteget hoznak létre. Ez a réteg keményebb és ellenállóbb, mint maga az alumínium, így növeli a korrózióállóságot, a kopásállóságot és a mechanikai szilárdságot, továbbá lehetővé teszi az alumínium színezését is. A folyamat a pórusok tömítésével fejeződik be, elsősorban ez határozza meg a korrózióállóságot. Az alkatrészek felületkezelése sokszor **foszfátózással** történik. Ennek során a foszfátzó oldattal az alkatrész felületén egy foszfátréteget hoznak létre.

Az anyagforgalmat a megrendelő partnerek és a létesítmény között közúton bonyolítják le. A beérkezett terméket a csarnok területén kialakított szilárd burkolattal ellátott területen átmenetileg tárolják. A felületkezelésre kerülő alkatrészeket, szerkezeteket egyedileg vagy kötegelve, kézi anyagmozgató eszközzel szállítják tovább, és végzik el rajtuk a kívánt felületkezelési lépéseket. A nagyméretű munkadarabokat szerszámokra rögzítve vagy kötözve, míg az apró munkadarabokat úgynevezett tömegáruként forgó dobban galvanizálják. A felületkezelést követően az alkatrészeket, szerkezeteket csomagolják, az árut összekészítik a szállítást végzőnek, majd az árut kihelyezik a raktárterület elé.

Az üzem (tervezett) felületkezelési kapacitása:	50 000 m ² /év
A kezelőkádak összes térfogata	49,73 m ³

A felületkezelő üzemben kezelhető munkadarabok befoglaló mérete:

Hosszúság:	100 mm-től	2 500 mm-ig
Szélesség:	50 mm-től	1 000 mm-ig
Magasság:	50 mm-től	500 mm-ig
Tömege:	0,1 kg-tól	500 kg-ig

4.2. Környezetvédelmi engedélyek

4.2.1. Meglévő engedélyek

A telephelyre vonatkozó engedélyeket és előírásokat az alábbi táblázatban foglaljuk össze.

3. táblázat: A meglévő engedélyek összefoglalása

Engedély tárgya	Kibocsátó	Engedély száma	Kiadás ideje	Engedély hatálya
Igazolás bejelentés-köteles ipari tevékenység nyilvántartásba vételéről	Budaörs Város Önkormányzat Polgármesteri Hivatal	XIII/411-1/2010.	2010.01.29.	korlátlan
Építési engedély az új raktárcsarnokra	Pest Vármegyei Kormányhivatal	PE/ETDR-EP/569-2/2023	2023.01.16.	
Építési engedély módosítása (új raktárcsarnok)	Pest Vármegyei Kormányhivatal	PE/ETDR-EP/18046-17/2023	2023.12.14.	
Építési engedély módosítása (új raktárcsarnok, technológiai módosítás)	Pest Vármegyei Kormányhivatal	PE/ETDR-EP/12957-20/2024	2024.10.21.	2027.01.15.
Pontforrás működési engedély (P1–P6 pontforrások)	Pest Vármegyei Kormányhivatal	PE/KTHF/01652-3/2024.	2024.02.14.	<u>P1–P4 pontforrások:</u> 2026.02.28.
				<u>P5 pontforrás:</u> 2026.11.10.
				<u>P6 pontforrás:</u> 2029.02.15.
Vízjogi létesítési engedély (régi vízkezelő)	Közép-Duna-Völgyi Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség	KTVF: 48308-8/2011.	2011.12.16.	2013.12.31. (nem hatályos)

Az ipari tevékenység nyilvántartásba vételéről szóló igazolást a **4. sz. melléklet** tartalmazza.
A pontforrás működési engedélyt az **5. sz. melléklet** tartalmazza.

4.2.2. Folyamatban lévő engedélyek

Az Engedélyes sóskúti telephelyén létesítendő ipari szennyvíz előtisztító rendszer engedélyeztetése folyamatban van (vízjogi létesítési engedély kérelmi dokumentáció 2025.03.05-én megküldte a Pest Vármegyei Kormányhivatal Tűzvédelmi, Iparbiztonsági és Vízügyi Hatósági Főosztály részére).

Telephely engedély, az új csarnok használatbavételi engedélyének megszerzése után fog megigénylésre kerülni.

4.3. A BAT meghatározásának szempontjai

Az elérhető legjobb technika meghatározásánál a 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet 9. számú melléklete szerinti szempontokat vettük figyelembe, melyek az alábbiak:

- kevés hulladékot termelő technológia alkalmazása,
- kevésbé veszélyes anyagok használata,
- a folyamatban keletkező és felhasznált anyagok újra használatának, és a hulladékok újrafeldolgozásának elősegítése,
- alternatív üzemeltetési folyamatok, berendezések vagy módszerek, amelyeket sikerrel próbáltak ki ipari méretekben,
- a műszaki fejlődésben és felfogásban bekövetkező változások,
- a vonatkozó kibocsátások természete, hatásai és mennyisége,
- az új, illetve a meglévő létesítmények engedélyezésének időpontjai,
- az elérhető legjobb technika bevezetéséhez szükséges idő,
- a folyamatban felhasznált nyersanyagok (beleértve a vizet is) fogyasztása és jellemzői és a folyamat energiahatékonysága,
- annak igénye, hogy a kibocsátások környezetre gyakorolt hatását és ennek kockázatát a minimálisra csökkentsék vagy megelőzzék,
- annak igénye, hogy megelőzzék a baleseteket és a minimálisra csökkentsék ezek környezetre gyakorolt hatását,
- a magyar környezetvédelmi közigazgatási szervek vagy a nemzetközi szervezetek által közzétett információk, továbbá az Európai Bizottság által a tagállamok és az érintett iparágak között az elérhető legjobb technikákról, a kapcsolódó monitoringról és a fejlődésről szervezett információcserének a Bizottság által közzétett tapasztalatai.

A BAT Referencia Dokumentum („Útmutató az elérhető legjobb technika meghatározásához a fémek és műanyagok felületkezelése terén”) 2005-ben került kidolgozásra, jóváhagyásra és közzétételre a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium által.

Az útmutató alkalmazási területéhez tartoznak a galvanizáló, anódos oxidáló, konverziós rétegeket (foszfát, kromát, stb.) előállító, barnító (feketítő), fémszínező, nyomtatott huzalozású lemezeket előállító üzemek, valamint a közvetlenül kapcsolódó tevékenységekkel, mint pl. szennyvízkezelés, hulladékkezelés, légtisztítás, a fentiekkel kapcsolatos energia-, víz- és anyagfelhasználás, szállítások.

Az AEROMETAL Kft. esetében az üzem tevékenységéből fakadóan a fémek felületi kezelésére vonatkozó műveletekre (felület előkezelés, galvanizálás, barnítás, foszfátózás, kromatózás, utókezelések, öblítés), valamint a hozzá kapcsolódó szennyvíz előkezelésre, hulladékkezelésre, légtisztításra, energia-, víz- és anyagfelhasználásokra értelmezhetjük a BAT referendum vagy következtetés egyes szempontjait.

Az AEROMETAL Kft. tevékenysége során az elérhető legjobb eljárások elve alapján törekszik az adott műszaki és gazdasági körülmények között megvalósítható leghatékonyabb eljárások alkalmazására, a legkíméletesebb környezet-igénybevétellel járó, anyag- és energiatakarékos technológiákra, a környezetterhelést csökkentő folyamatirányításra és ezek fenntartása érdekében a vezetés és a társaság minden munkavállalója elkötelezett.

A fentiekben említett BAT következtetés tárgyi tevékenységre/technológiára leképezhető és vonatkozó részeit táblázatos formában ismertetjük, meghivatkozva a következtetésben szereplő megfelelési szempontokat, a Társaság működésében érvényben lévő eljárást és/vagy intézkedést értékelve annak megfelelőségét. A táblázat két részre tagolódik, első felében az általános BAT-nak való megfelelés, majd második felében a speciális BAT-nak (üzemeltetési kérdéseknek) való megfelelések vizsgálatára kerül sor.

4.3.1. BAT következtetések és megfelelés vizsgálat

BAT szempont az „Útmutató az elérhető legjobb technika meghatározásához a fémek és műanyagok felületkezelése terén” című dokumentum szerint	AEROMETAL Kft. működésében érvényben lévő eljárása és/vagy intézkedése	Megfelelőség értékelés
Általános BAT		
Működtetési és karbantartási programok megvalósítása, amelyek magukba foglalják a dolgozók továbbképzését és megelőző tevékenységét a specifikus környezeti veszélyek minimalizálásának érdekében.	A Kft. rendelkezik minőség és környezetpolitikai célkitűzésekkel ennek megfelelően minőségirányítási rendszert működtet. Az MIR-ben meghatározottak szerint végzi tevékenységét érintve a képzéseket és megelőző tevékenységeket.	Megfelel
Menedzsment rendszerek működtetése a következők biztosítására: a. a műszaki leírások helyesek és aktuálisak legyenek, b. feleljenek meg a jogi előírásoknak, c. alkalmazhatóság, d. hozzáférhetőség, e. mérhetőség a vevő követelményei megvalósításának megfelelően, f. a vevő és az üzemeltető részéről egymás eljárásai és rendszereire vonatkozó, minden változtatási javaslat megvitatása még a megvalósítás előtt, ki kell képezni a rendszer üzemeltetőit, tájékoztatni kell a vevőket.	A Kft. vállalatirányítási rendszert működtet, mely az alábbi elemeket foglalja magába: - MSZ EN ISO 9001:2015 Minőségirányítási rendszer (tanúsító szervezet: IWS Solutions Kft.), - SAP Business One integrált vállalatirányítási rendszer (vállalati CRM), - FlexKraft termelésirányító vezérlő-egyenirányító rendszer, melyek alkalmazása biztosítja a BAT-nak való megfelelési szempontok teljesítését.	Megfelel

BAT szempont az „Útmutató az elérhető legjobb technika meghatározásához a fémek és műanyagok felületkezelése terén” című dokumentum szerint	AEROMETAL Kft. működésében érvényben lévő eljárása és/vagy intézkedése	Megfelelőség értékelés
A berendezés teljesítményének meghatározása: A legfontosabb területek a teljesítményméréshez: a. energia felhasználás, b. víz felhasználás, c. nyersanyag felhasználás.	A Társaság technológiája megfelel a kor és technika elvárható színvonalának. Az üzemeltetett eszközök és beépített teljesítmények a tevékenység volumenéhez méretezetten kerültek kiválasztásra, rendszeres karbantartásuknak megfelelően az energia felhasználásuk konstans. A felhasznált anyagok és energia áramok dokumentálásra és nyomon követésre kerülnek.	Megfelel
Folyamatosan optimalizált inputok (nyersanyagok és segédanyagok).	Az üzemeltetés során törekszenek arra, hogy éppen a megfelelő időben és megfelelő mennyiségben legyenek készleten a megfelelő alap és segédanyagok. Célkitűzés a túlzott és felesleges készletezés elkerülése.	Megfelel
Technológiai sorok optimalizálása, valós idejű folyamat ellenőrzése.	A technológiai folyamatokat mérő és megfigyelő eszközök folyamatosan ellenőrzik, a termelésirányító vezérlő rendszer adatai naplózásra kerülnek, de valós időben is követhetők.	Megfelel
Speciális BAT		
A berendezés teljesítményének meghatározása. A legfontosabb területek a teljesítményméréshez: a. energia felhasználás, b. víz felhasználás, c. nyersanyag felhasználás.	A technológiában felhasznált energia, víz és nyersanyag naplózásra kerül. A rögzített adatokból statisztika készíthető mely által nyomon követhető az üzem teljesítménye és szükség szerint optimalizálhatóak az egyes folyamatok.	Megfelel
A berendezést úgy kell tervezni, kivitelezni és üzemeltetni, hogy megakadályozzák a szennyezést a veszélyek és az utak azonosításával, a veszélyesség egyszerű besorolásával.	A technológia szakkégek bevonásával a konkrét feladatok végrehajtására, méretezetten került megtervezésre és kivitelezésre így a beépített teljesítmény, a felhasznált energia és nyersanyag a szükséges mértékig minimalizálásra került az elérhető legjobb teljesítmény elérése mellett. A technológia kármentővel ellátott zárt térben helyezkedik el, ezzel a környezeti elemek veszélyeztetése kizárásra került. A technológia telepítése a földfelszín felett történt meg, további biztonságnövelést jelent a térszint alatt elhelyezett technológiához képest.	Megfelel
Megfelelő méretű legyen az üzem. Megfelelő eszközökkel (pl. padlótálca) legyenek elhatárolva a veszélyes területek. Biztosítva legyen a technológiai sor és részeinek (beleértve az ideiglenesen és a	Az üzem mérete a benne folytatott tevékenységek volumenének megfelelően került tervezésre, mint zöldmezős beruházás. Az új elox csarnok a telekhatáron belül, a már kiépült Ipari Parkon belül valósult	Megfelel

BAT szempont az „Útmutató az elérhető legjobb technika meghatározásához a fémek és műanyagok felületkezelése terén” című dokumentum szerint	AEROMETAL Kft. működésében érvényben lévő eljárása és/vagy intézkedése	Megfelelőség értékelés
ritkán használt berendezéseket is) stabilitása.	meg. Az eszközökkel való felszereltség a kor és elérhető technikai legmagasabb színvonalának felel meg. A technológiai helyszínek az ott esetlegesen keletkező veszélyek jellegének megfelelően elkülönítve kerültek kialakításra (pl. savas-lúgos, krómos területek).	
<p>A veszélyes anyagokat tartalmazó tároló kádak duplafalúak vagy elhatárolt helyen legyenek.</p> <p>A technológiai sorban lévő működő kádaknak az elhatárolt területen belül kell lenniük.</p> <p>Ahol az oldatokat a kádak között szivattyúval mozgatják, a kádaknak az oldatmennyiségnek megfelelő méretűeknek kell lenniük.</p> <p>Repedés meghatározó rendszert vagy az elkerített területet le kell ellenőrizni a karbantartási program részeként.</p> <p>A programok rendszeres felülvizsgálata és tesztelése, havária tervek készítése potenciális balesetekhez.</p>	<p>A kádak duplafalúak, elhatárolt területeken helyezkednek a bennük végzett tevékenységeknek megfelelően (pl. savas-lúgos, krómos). A jelenlévő veszélyes anyagok egyidejű mennyiségének figyelembe vételével kialakított kármentővel és összefolyóval ellátott a teljes felületkezelő üzemi terület. Az üzem rendelkezik karbantartási tervvel/programmal, melyben a gyakoriságok és felelős személyek megjelölésre kerültek. A karbantartás terv vagy program szükséges időszakos felülvizsgálatáról az üzemeltetési tapasztalatok figyelembevételével gondoskodnak. Az üzemi kárelhárítási terv készítése folyamatban van, melyben a vészhelyzeti reagálás is meghatározásra kerül.</p>	Megfelel

BAT szempont az „Útmutató az elérhető legjobb technika meghatározásához a fémek és műanyagok felületkezelése terén” című dokumentum szerint	AEROMETAL Kft. működésében érvényben lévő eljárása és/vagy intézkedése	Megfelelőség értékelés
<p>Vegyszerek tárolása: A tűzveszély csökkentése a tűzveszélyes anyagok és az oxidálószeres külön tárolásával. b.) A tűzveszély csökkentése a nedvesség hatására spontán tűzveszélyes vegyszerek száraz helyen, oxidálószeresektől külön tárolásával. Ezen tárolóhelyeket meg kell jelölni, hogy elkerüljék ott a vízzel végzett tűzoltást. c.) Meg kell akadályozni, hogy a környezetben a talaj és a víz elszennyeződjön a kifolyt, kiszóródott vegyszerek miatt. d.) El kell kerülni vagy megakadályozni a tároló edények, csőhálózat, szállító és ellenőrző rendszereknek vegyszerek és gázok hatására bekövetkező korrózióját.</p>	<p>A kezeléshez használt vegyszerek külön meghatározott zárható ún. vegyszertárolóban kerülnek felhasználásig eredeti címkézett csomagolásban készletezésre. A tároló hely megfelel a veszélyes anyagok/készítmények fizikai és kémia tulajdonságai alapján meghatározható szükséges feltételeknek. A környezeti elemek veszélyeztetése a kialakításnak köszönhetően kizárásra került. Az esetlegesen keletkező tüzek oltására a folyamatosan készenlétben tartott 6 kg-os ABC porral oltóval kerülhet sor. A készletezés során a rendelések megfelelő ütemezésével kiemelt figyelmet fordítanak arra, hogy veszélyes anyag/készítmény csak a szükséges mennyiségben legyen jelen. Csak épp eredeti gyártói csomagolásban lehet jelen veszélyes készítmény az üzem területén.</p>	Megfelel
<p>Tárolás alatti korrózió megakadályozása: A tárolási idő lerövidítésével</p>	<p>Az egyes kezelés alatt álló munkadarabok a folyamatszervezésnek köszönhetően nem tölthetnek, olyan időtartamot felületvédelem nélkül mely alkalmas lenne a korróziós folyamatok megkezdődésére.</p>	Megfelel
<p>Szerszámozás: Függesztő szerszámok alkalmazásával működő sorok esetében a szerszámozást úgy kell kialakítani, hogy minimális legyen a kihordás és a munkadarab veszteség, viszont maximális az áram átadás hatásfoka</p>	<p>A függesztő sorok kialakítása során figyelembe vették a kihordás minimalizálását, így törekednek a merülő felületek csökkentésére a szerszámok megfelelő szögben történő beállítására.</p>	Megfelel
<p>Technológiai oldatok keverése: A technológiai oldatok keverésével biztosítani kell a friss oldat áramlását a munkadarab felülete körül.</p>	<p>A kádakban az oldatok áramoltatása mellette a munkadarabok is mozgásra kerülnek a hatékonyabb kontaktus érdekében.</p>	Megfelel
<p>Egyéb felhasználások – energia és víz: Áram felhasználás minimalizálása, hő veszteségek csökkentése, vízfelhasználás optimalizálása</p>	<p>A technológia tervezése és üzemeltetése során a megfelelő villamos teljesítményű eszközök kerültek beépítésre törekedve a meddő teljesítmény minimalizálására. A villamos energia fogyasztás ennek megfelelően a szükségszerű és minimális szinten tartható a legmagasabb áramátadási hatások elérése mellett. Eszköz csere esetén</p>	Megfelel

BAT szempont az „Útmutató az elérhető legjobb technika meghatározásához a fémek és műanyagok felületkezelése terén” című dokumentum szerint	AEROMETAL Kft. működésében érvényben lévő eljárása és/vagy intézkedése	Megfelelőség értékelés
	törekednek az azonos teljesítmény elérése mellett amennyiben elérhető még jobb hatásfokkal munkát végző eszközök beépítésére. A hő veszteségek minimalizálása érdekében a fűtött kádak a bennük végzett tevékenység volumenének megfelelően kerültek méretezésre, ezzel elkerülve a felesleges térfogatok fűtését. A fűthető kádak egyedi hőfokszabályozással vannak ellátva. A vízfelhasználás optimalizálása érdekében az öblítő kádak kaszkádszerűen kapcsolnak.	
Kihordás csökkentése: a.) Megoldás lehet a technológiai oldat viszkozitásának csökkentése a következő módon: a vegyszerek koncentrációjának csökkentése vagy alacsony koncentrációjú oldatok használata, nedvesítőszer adagolása b.) A munkadarabok megfelelő szögben való felhelyezése. A szerszámok kiemelésékor megfelelő lecsepegési időt kell hagyni. c.) Kézzel vagy automatikusan a szerszám alá kell helyezni csepegtető tálcát	Csepegtetési idő a technológiai eljárási utasításokban (MIR része) szigorúan szabályozva. A csepegési idő változtatható paraméter így tapasztalatok alapján az egyes munkadarabok sajátosságaihoz igazítható így még kedvezmény eredmény érhető el.	Megfelel
Öblítés technikák és a kihordott anyagok visszanyerés: A víz felhasználás csökkentése, A nyersanyagokkal való takarékoskodás az öblítés minőségének megőrzése mellett, a javasolt öblítési arányokkal, többszörös öblítéssel, illetve az első öblítő visszatáplálásával a technológiai oldatba.	A vízfelhasználás optimalizálása érdekében az öblítő kádak kaszkádszerűen kapcsolnak. A vízfelhasználás csökkentése így megvalósításra kerül.	Megfelel
Alapanyag felhasználás optimalizálása	A kádak tartalmát és a benne lévő oldatok kimerültségét laboratóriumi mérésekkel ellenőrzik. Csak a már kimerült oldatokat tartalmazó kádak kerülnek leürítésre. A laboratóriumi elemzésnek köszönhetően az oldatok élettartama növelhető vagy a lehető leghatékonyabban kihasználható ezzel csökkentve az alapanyag felhasználást.	Megfelel
Helyettesítés – alapanyagok és eljárások választéka	A vállalat vezetése elkötelezett a környezeti teljesítmény, az üzembiztonság és a munkahelyi biztonság növelése érdekében. Ennek megfelelően folyamatosan keresi azokat a lehetőségeket, és	Megfelel

BAT szempont az „Útmutató az elérhető legjobb technika meghatározásához a fémek és műanyagok felületkezelése terén” című dokumentum szerint	AEROMETAL Kft. működésében érvényben lévő eljárása és/vagy intézkedése	Megfelelőség értékelés
	eljárásokat/technikákat amelyekkel a használt veszélyes anyagok/technikák kiválthatók.	
Műveleti oldal karbantartás	A kádak tartalmát és a benne lévő oldatok kimerültségét laboratóriumi mérésekkel ellenőrzik. Csak a már kimerült oldatokat tartalmazó kádak kerülnek leürítésre. A helyszínen lehetőség van pH, vezetőképesség mérésre ebből következtethető az oldat állapota.	Megfelel
Légszennyezők kibocsátásának csökkentési technikái	A kezelőkádak peremelszívással rendelkeznek, melyek közös elvezető kürtön keresztül a nedves gázmosást követően kerülnek a környezetbe. A telephely levegővédelmi engedélyekkel rendelkezik a szükséges pontforrás méréseket akkreditált szervezettel elvégeztetik.	Megfelel
Szennyvíz kibocsátás csökkentési technikák a.) Minimalizálni a folyamatokban az összes víz felhasználást, az összes kibocsátási határérték betarthatóságának figyelembevételével. b.) Megszüntetni vagy minimalizálni az anyag felhasználást és veszteséget, különösen a kiemelt anyagok esetében, c.) Ahol az műszakilag lehetséges, visszaforgatásos módszer alkalmazása. d.) Ne engedjen egyszerre zavarokat okozóan nagy mennyiségű oldatot a szennyvízkezelő berendezésbe, egyensúlyozza ki az áramló víz mennyiségeket, és kezelje a szennyvízkezelő berendezés kapacitásának megfelelően. e.) Az anionok kicsapátása, ahol az a helyi kibocsátási határértékek miatt szükséges. f.) A szennyvíz összetételének megfelelően állítsa be a pH-t, és flokkulálószer segítségével ülepítse le a kivált iszapot. g.) Dekantálással vagy szűréssel távolítsa el a szilárd anyagokat. h.) A kibocsátott szennyvíz minőségét ellenőrizni kell.	Közcsonatorna hiányában a szennyvíz előtisztítást követően az abból származó összes veszélyes és nem veszélyes hulladékot a Kft. jelenleg elszállíttatja, a kezelt víz tengelyen veszélyes hulladékként került elszállításra. Az új, korszerű ipari szennyvíz előtisztító berendezés engedélyeztetése jelenleg folyamatban van: a naponta átlagosan keletkező 6 m ³ ipari technológiai szennyvízből az előtisztítás eredményeképpen kb. 30 %, napi 1,5-2 m ³ kerül elszállításra, az előtisztított szennyvíz 70 %-át, 4,2 m ³ -t megtisztítva visszaforgatják a gyártástechnológiai folyamatokba. A kibocsátott szennyvíz minősége folyamatosan nyomon követhető, a telephely rendelkezik az erre vonatkozó ellenőrzési programmal. Az ellenőrzés akkreditált mintavételt és laboratóriumi vizsgálatot is magában foglal. Az üzemviteli adatok naplózásra kerülnek.	Megfelel
Hulladékgazdálkodási technikák: a.) Minimalizálja a hulladékok képződését a felhasználás és az eljárásból származó anyagvesztesség szabályozására vonatkozó módszerek alkalmazásával. b.) Hulladékok képződésekor különítse el és azonosítsa azokat, még az eljárásokon	Az alapanyag felhasználás optimalizálása érdekében tett intézkedésekből következik a keletkező hulladékok mennyiségének a csökkenése is az életciklus növelésével. A keletkező hulladékok a hulladékok fizikai és kémiai	Megfelel

BAT szempont az „Útmutató az elérhető legjobb technika meghatározásához a fémek és műanyagok felületkezelése terén” című dokumentum szerint	AEROMETAL Kft. működésében érvényben lévő eljárása és/vagy intézkedése	Megfelelőség értékelés
belül vagy pedig a szennyvízkezelés során, hogy azok újra felhasználhatók vagy nem a helyszínen hatékonyan visszanyerhetők legyenek	tulajdonságainak ellenálló edényzetekben kerülnek elkülönítetten tárolásra.	
Zajterhelés szabályozása: Határozza meg a jelentős zajforrást és a lehetséges célcsoportot a helyi közösségben. A berendezések zaját csökkentő intézkedések szükségesek, pl. hangtompítók a nagy ventilátorokhoz, alkalmazzon akusztikai védőburkolatot ahol az célszerű a nagy zajszintű berendezések, stb. esetében. Az üzem hatékony működése magába foglalja az átjáró kapuk lezárását, a szállítások minimalizálása és a szállítási idő szabályozása érdekében.	Az üzemi zajforrások zárt térben helyezkednek el. A gépek és berendezések rendszeres karbantartásának és a jó gazda szemléletnek köszönhetően azok zajkibocsátása nem változik. Az üzemi területekre akkreditált zajmérés és határterület lehatárolás készült, mely szerint zajcsökkentő intézkedés nem szükséges.	Megfelel

Fentiekben táblázatos formában ismertetésre kerültek a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium által 2005-ben kiadott „Útmutató az elérhető legjobb technika meghatározásához a fémek és műanyagok felületkezelése terén” című segédanyagában a felület előkezelésre vonatkozó részek BAT megfelelőség értékelés szempontjai, illetve AEROMETAL Kft. által bevezetett és alkalmazott eljárások és technológiák.

Tárgyi fejezetben ismertetésre kerül fentiekben túl a 314/2005. (XII. 25.) a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról szóló Korm. rendelet 9. sz. melléklete szerinti megfelelőség értékelés.

4.3.2. Kevés hulladékot termelő technológia alkalmazása

AEROMETAL Kft. által bevezetett intézkedések és eljárások mely szerint törekednek a technológiában felhasznált alap, nyers és segédanyagok felhasználásának minimalizálására önmagában biztosíték arra, hogy hulladékok csak az elkerülhetetlen mértékben keletkezzenek. A keletkező hulladékokat, a vonatkozó jogszabály szerint meghatározott feltételek betartása mellett, gyűjtik és tárolják. A hulladékok arra engedéllyel feljogosított szervezetnek kerülnek átadásra, a preferált kezelési mód a hasznosítás. A társaság a szükséges és elvárt nyilvántartásokat vezeti, az adatszolgáltatási kötelezettségeinek eleget tesz. Közcsatorna hiányában a folyékony hulladékokat (szennyvizet) előtisztítást követően az abból származó összes veszélyes és nem veszélyes hulladékot a Kft. jelenleg elszállíttatja, a kezelt víz tengelyen veszélyes hulladékként került elszállításra. Az új, korszerű ipari szennyvíz előtisztító berendezés engedélyeztetése jelenleg folyamatban van: a naponta átlagosan keletkező 6 m³ ipari technológiai szennyvízből az előtisztítás eredményeképpen kb. 30 %, napi 1,5-2 m³ kerül elszállításra, az előtisztított szennyvíz 70 %-át, 4,2 m³-t megtisztítva visszaforgatják a gyártástechnológiai folyamatokba.

4.3.3. Kevésbé veszélyes anyagok használata

Az alkalmazott vegyszerek a technológiai előírásoknak megfelelően kerülnek felhasználásra. A vezetés elkötelezett amellett, hogy a felhasznált veszélyes anyagokat a lehetőségekhez mérten minden eljárásban veszélytelenebbel helyettesítse ott, ahol ez a meglévő műszaki feltételek mellett megvalósítható. Vannak azonban olyan veszélyes anyagok melyek a tudomány és technikai jelenlegi álláspontja szerint bizonyos műveleteknél nem vagy nem azonos eredménnyel helyettesíthetők, így a termékek az elvégzett munka minősége sem biztosítható azonos színvonalon. Kiemelt cél a felhasznált anyagok minél nagyobb hatások mellett történő hasznosítása, a megfelelő környezeti és munkavédelmi előírások betartása azoknak a veszélyes készítményeknél, ahol a helyettesítés jelenleg nem megoldható.

4.3.4. Keletkező és felhasznált anyagok újra használata, hulladékok újrafeldolgozása

Az üzemi folyamatok során keletkező hulladékok megfelelően és elkülönítetten kerülnek gyűjtésre, a keletkező anyagok fizikai és kémiai tulajdonságai szerint. Ezzel kizárva a különböző hulladékok összekeverését így megkönnyítve a későbbi hasznosítást. A kezelőkádakban alkalmazott oldatok laboratóriumi méréssel kerülnek elemzésre, csak a kimerült oldatok kerülnek hulladéktátságba. A hulladékok arra engedéllyel feljogosított szervezetnek kerülnek átadásra, a preferált kezelési mód a hasznosítás ezzel is javítva a környezeti teljesítményt. (lsd. még: 5.4. *Hulladék kibocsátás* fejezet)

4.3.5. Alternatív módszerek

A felületkezelő üzemben alkalmazott technológia megfelel a BAT szempontoknak, egyike a legelterjedtebben alkalmazott technológiáknak a vas-fém felületek kezelésének terén.

4.3.6. Műszaki fejlődés

A Kft. elkötelezett a folyamatos fejlődés mellett ezzel biztosítva partnerei és megrendelői számára az elérhető legmagasabb minőségi színvonalat, mellyel hosszútávon tudja biztosítani sikerességét. A felületkezelő üzemben alkalmazott technológia megfelel a BAT szempontoknak, egyike a legelterjedtebben alkalmazott technológiáknak a vas-fém felületek kezelésének terén.

4.3.7. Kibocsátások természete, hatása és mennyisége

Az üzem működése során a környezeti elemekbe történő kibocsátás a technológia jelenlegi szintjének megfelelő. A pontforrásokon történő kibocsátás a határértékeket nem haladja meg. A munkalégtérben a légszennyező anyagok koncentrációja nem haladja meg a határértékeket.

A Kft. tevékenysége során a környezetvédelmi szempontok érvényesülése és a gyakran változó környezetvédelmi előírásoknak való folyamatos megfelelés érdekében külső szakcéget foglalkoztat. A bevont szervezet rendelkezik a környezetvédelmi szakterületen érvényben lévő területekre vonatkozó szakértői jogosultságokkal, így mint környezetvédelmi tanácsadó szervezet részt vesz mind a vállalat meglévő tevékenységének környezetvédelmi

szempontú támogatásában és az esetlegesen tervezett fejlesztések szakági véleményezésében is. Ennek megfelelően a kibocsátások hatásai mind a meglévő üzemi tevékenységek, mind az esetlegesen tervezett tevékenységek mellett szakértői támogatással értékelhetők, ellenőrizhetők és tervezhetők. A társaság a vonatkozó érvényes engedélyekkel rendelkezik, vagy ezek érvényessége a jelen bevezetésben ismertetett eljárás tárgyát képezik. Összességében elmondható, hogy a társaság kibocsátásai, a kibocsátások természete és hatásterületei megfelelnek a jogszabályi környezet által elvárt kritériumrendszernek.

4.3.8. Az engedélyezés időpontja

Jelen dokumentáció alapján kívánja AEROMETAL Kft. megszerezni a tevékenységéhez szükséges egységes környezethasználati engedélyt. Az új ipari szennyvíz előkezelő rendszer vízjogi létesítési engedélyezése jelenleg folyamatban van.

4.3.9. Az elérhető legjobb technika bevezetésének időigénye

A felületkezelő üzemben alkalmazott technológia megfelel a BAT szempontoknak, egyike a legelterjedtebben alkalmazott technológiáknak a vas-fém felületek kezelésének terén.

4.3.10. Felhasznált nyersanyagok, energiahatékonyság

A tevékenység vízforgalmi diagramja a **21. sz. mellékletben** részletesen ismertetésre került. A folyamatok energia szempontú hatékonyságának vizsgálata a BAT megfelelőség tükrében a dokumentáció táblázatos részében szerepel. A két anyag együttes áttekintéséből és a részletezett üzemviteli adatokból tisztán látható, hogy a meglévő kapacitás kiszolgálása mellett a bevitt energia-felhasználás hatékonynak tekinthető, így mint BAT megfelelőség is értékelhető.

4.3.11. A kibocsátások hatásának csökkentése

A társaság vezetése a bevezetett minőségirányítási rendszer alkalmazása mellett elkötelezett a kibocsátások csökkentése mellett is. Tevékenységét környezetvédelmi szakcég bevonásával végzi, így mint szakmai tanácsadó folyamatosan a rendelkezésére áll. A kibocsátások csökkentése érdekében tett intézkedések az alábbiakban testesülnek meg.

Keletkező szennyvizek mennyiségének csökkentésére az üzem saját szennyvíz előkezelő rendszert üzemeltett, az öblítő vizek minimalizálása érdekében kaszkád rendszerű öblítést végez. A keletkező szennyvíziszap mennyiségének csökkentése érdekében iszapprést alkalmaznak.

A környezeti elemek károsodásának elkerülése érdekében a kezelőkádak alatti területek kármentővel és összefolyóval ellátottak. A hulladékokat, veszélyes anyagokat (beleértve a felhasznált vegyszereket is) a jogszabályoknak megfelelően kialakított tároló és gyűjtőhelyeken tárolják.

A telephely rendelkezik a szükséges levegővédelmi engedélyekkel, az engedélyben szereplő pontforrások mérése akkreditált módon az előírt gyakorisággal megtörténik.

(Lsd. még: 6. Kibocsátások megelőzésére, csökkentésére szolgáló technológiai eljárások, műszaki megoldások fejezet)

4.3.12. Baleset megelőzés

Az alkalmazott vegyszerek és keletkező veszélyes hulladékok megfelelő tárolásával a technológiai berendezés megfelelő, biztonságos kialakításával, működtetésével, folyamatos karbantartásával, a dolgozók rendszeres oktatásával igyekeznek elkerülni a baleseteket és egyéb haváriákat. A dolgozók rendszeres oktatáson vesznek részt. Az üzemi kárelhárítási terv készítése folyamatban van, melyben a vészhelyzeti reagálás is meghatározásra kerül és tovább növeli a biztonságot.

4.3.13. Hazai és nemzetközi információk, tapasztalatok

A Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium 2005-ben adta ki az „Útmutató az elérhető legjobb technika meghatározásához a fémek és műanyagok felületkezelése terén” című segédanyagát, mely jelen dokumentáció elkészítésének az alapját is biztosította. A Kft. folyamatosan figyeli a tevékenységi körébe eső jogszabályi változásokat, rendszeresen tájékozódnak a hazai és külföldi tapasztalatokról, üzemeltetési mutatókról.

4.3.14. Összegzés

Összességében megállapítható, hogy a vizsgált társaság által alkalmazott technikák és eljárások megfelelnek az elérhető legjobb technikának, az üzem műszaki felszereltsége és kidolgozott eljárásai megfelelnek a kor technikai színvonalának. AEROMETAL Kft. kiemelt figyelmet fordít a keletkező hulladékok mennyiségi csökkentésére, újrahasználatára, a létesítményből származó kibocsátások megelőzésére és csökkentésére, valamint az energiahatékonyságra. Az új eloxáló csarnok technológiai elemei a legmodernebb, biztonság tekintetében legmegbízhatóbb szemléletben kerülnek kialakításra.

4.4. A technológia áttekintése

Főbb gyártástechnológiai lépések:

1. Zsírtalanítás mártással

Az alkalmazott vegyszer: Presol 7120 vagy Presol 1076 vagy Alumal clean 111, nátrium-hidroxid vizes oldata. Zsírtalanítás célja, hogy a felületen lévő zsíradékot leválasszák a felületről és elszappanosítsák.

2. Lúgos öblítés

Nincs alkalmazott vegyszer, csapvízzel, kezelt vízzel vagy ioncserélt vízzel történik. A bemerítési folyamat során a munkadarab felületéről a maradék lúgos zsírtalanító anyag kerül eltávolításra. Felső határértéke 5 mS/cm vagy 0,5 mS/cm (ioncserélt víz esetén).

3. Pácolás

Az alkalmazott vegyszer: Ferrolux Zs, sósav, kénsav, salétromsav vizes oldata. Feladata a felületen lévő korrózió, reve és egyéb hőhatások eltüntetése, illetve a felület aktiválása felületkezelés előtt.

4. Savas öblítés

Nincs alkalmazott vegyszer, csapvízzel, kezelt vízzel vagy ioncserélt vízzel történik. A bemerítési folyamat során a munkadarab felületéről a maradék savas anyag, elektrolit maradvány kerül eltávolításra. Felső határértéke 5 mS/cm vagy 0,5 mS/cm (ioncserélt víz esetén).

5. Felületkezelés

Alkalmazott technológiák savasak. Jellemző vegyszerek Slotonik, Zetaplus, Stabac, Silvium termékcsalád, Ni és Zn tartalmú sók.

A felület kezelés célja az alkatrészek korrózió állóságának és a kopásállóság növelése, az elektromos kontakt potenciál csökkentése, továbbá a siklási tulajdonságok javítása és esztétikai javítás.

6. Utókezelés

Az utókezelés tovább növeli a felületkezelés által nyújtott védelmet, illetve a külső megjelenés végső állapotát biztosítja. Jellemző vegyszerek Atotech, Clariant termékcsalád passziválói és festékei.

7. Szárítás

Alkatrészek szárítása 60 C°-on történik szárítószekrényekben.

Az üzemben a felületkezelésre alkalmas alkatrészek

- maximális befoglaló mérete (H x SZ x M): 2 500 x 1 000 x 500 mm,
- maximális tömege: 500 kg/db
- minimális tömege: 0,1 kg/db

Az egyes kezelőkádak méret és térfogat adatait a 4.5.13. fejezet tartalmazza.

A munkadarabokat kézi anyagmozgató eszközökkel szállítják a csarnokon belül.

4.5. A technológia részletes ismertetése

AEROMETAL Kft. az egyes technológiák vonatkozásában minőségirányítási eljárásokkal rendelkezik, melyek releváns részleteit az alábbiakban mutatjuk be.

Az egyes technológiák elhelyezkedését bemutató részletes üzemrajz a **6. sz. mellékletben**, a technológiai kádak nyilvántartása a **7. sz. mellékletben** található.

4.5.1. Áruátvétel, raktározás, árukiadás

A Megrendelők által beszállított anyagok/termékek fizikai átvételéért a raktáros, a műszakvezetők és a galván üzem vezetője a felelős. A beszállított termékek igazolására a Megrendelőlap és Szállítólevél szolgál, melynek alapján a raktáros átveszi a beszállított árut.

A folyamat leírása:

- a) Áru beérkezése, Megrendelő/szállító a megmunkálandó árut a szállítólevéllel, rajzokkal vagy megrendeléssel átadja a bevételezést végző raktárosnak.
- b) Raktáros ellenőrzi a szállító levél tartalmát. A szállítólevélnek, vagy/és megrendelésnek tartalmaznia kell az áru cikkszámát, és/vagy rajzszámát, megnevezését, méretét (ha nincs megfelelő rajz), a végrehajtandó felületkezelés pontos megnevezését (technológia, rétegvastagság, egyéb megrendelői elvárások).
- c) Ellenőrzi a beérkező áru termékleírásnak való megfelelését, mennyiségét és sérülés mentességét.
- d) Eltérés esetén a Raktáros a szállítást végzőtől kéri a hiányzó adatokat. Ha a szállítást végző nem tudja biztosítani a kért adatokat, akkor a Raktáros zárolja a beérkezett árut, a hiányos szállítólevelet leadja az ügyfél kapcsolattartó Managernek, aki felveszi a kapcsolatot a vevővel (telefonos egyeztetést követően írásos formában is!) értesíti a Megrendelő kapcsolattartóját.
- e) Bejövőáru ellenőrzést követően a Szállítótól átveszi a fentiekben felsorolt, megfelelően kitöltött kísérő okmányokat, mely dokumentációt lead az irodába, a bevételezés dokumentálása miatt.
- f) Fentiek hiányában – például magánszemély megrendelése esetén -, illetve kiegészítésként a "Megrendelő lap" kitöltése szükséges, melyen szerepelnie kell a megrendelés tárgyának (megnevezés, cikkszám), darabszámának, az elvégzendő technológia pontos meghatározásának, függesztési, kezelési, csomagolási utasításnak. Az így kitöltött "Megrendelő lapot" leadja az irodába, a bevételezést adminisztráló személynek (Bevételező).
- g) Bevételező személy feladata az áru bevezetése (bevételezése) az informatikai rendszerbe, Termékkísérő szám kiadása, majd a Termékkísérő Címke nyomtatása a Raktárba.
- h) Ha a raktárba beérkezett áru nem a fentiek szerint került megrendelésre, hanem csak a raktár átvételi ponton került bevételezésre a "Megrendelő lapon" keresztül, akkor az informatikai rendszerbe be kell vezetni a gyártáshoz szükséges utasításokat: rétegvastagság, rétegrend megadása, megfogási pontok, dugózási előírások, MEO ellenőrzés szükségessége, minőségellenőrzési /mérési lap szükségessége, csomagolás, és minden olyan adat, mely szükséges a megfelelő termék előállításához.
- i) A Bevételező az informatikai rendszerben "nyersáru" raktárhelyre teszi a bevételezett árut.
- j) Az irodai áru bevételezésről kinyomtatott Termékkísérő címkét a raktáros elhelyezi az áru csomagolásán, jól látható felületen.

- k) Több csomagolási egység esetén a raktáros további kísérő címkéket nyomtat és #1 - #2 - #3 - #stb sorszámozással ellátva, és minden csomagolási egységen jól látható helyen elhelyezi a címkét.
- l) Ezt követően a csomagot/csomagokat elhelyezi a megfelelő raktári helyen és a megfelelő adatokat (raktári hely, csomagok darab száma, stb...) bevezeti a nyilvántartásba.
- m) Gyártásba adás során a raktáros feladata a műszakvezető segítése a munkacsomagok összeállítása során. Ez magába foglalja az áru és (ha alkalmazható) a dokumentáció készletezését a dolgozó számára a gyártási terv és az aktuális munkalap, vagy a műszakvezető utasítása szerint.
- n) Minden esetben az informatikai rendszer megfelelő feltöltésével, az áru helyzetváltoztatásával kell a megfelelő személynek (raktáros, műszakvezető, Meos, stb.) a tevékenységek minden pontját lezárni. (Nyersáruból – Üzembe, Üzemből – MEOba, stb áthelyezni).
- o) Az áru felületkezelését követően az áruk elhelyezése az állapotának megfelelően a kiadható késztermékekhez, a MEO területre, vagy áthelyezése újra a bejövő nyersáruk közé történjen. Ennek során a Raktáros a dolgozótól való áruátvételt követően az informatikai rendszerben a következő állapotokba helyezi a termékeket:
 - ha hibamentes és nem kell MEOzni, akkor "készáru"-ba,
 - ha a dolgozó hibásnak minősítette, akkor visszateszi "Nyersáru"-ba és újra gyártásba visszaküldik,
 - ha MEO előírás szerepel a termék gyártási lapján, akkor "MEO" állapotba helyezi,
 - ha további megmunkálás szükséges és erre a megrendelés során utalás történt, akkor "Külső alvállalkozó" státuszba helyezi.
- p) Üzemből leadott, MEO-zásra kötelezett készárut a raktáros elhelyezi a raktár MEO területén és az ATISZ rendszerben "Üzemből-MEO-ba" állapotba helyezi.
- q) Üzemből leadott, dolgozó által selejtnak minősített (elrontott) árut a raktáros elhelyezi a raktár MEO területén "SELEJT" felirattal ellátva és jelzi a műszakvezetőnek, aki az Üzemvezetővel egyeztetve meghatározza a termék további gyártási folyamatát. Az ATISZ rendszerben "Üzemből-MEO-ba" állapotba helyezi.
- r) A MEOzást követően a raktáros a MEO által kijelölt állapot szerint a terméket a megfelelő raktárhelyre helyezi.
- s) Árukiadás során a kiállított szállítólevéllel a megfelelő, a szállítólevél alapján leellenőrzött árut összekészíti a szállítást végzőnek, majd az árut kihelyezi a raktárterület elé.

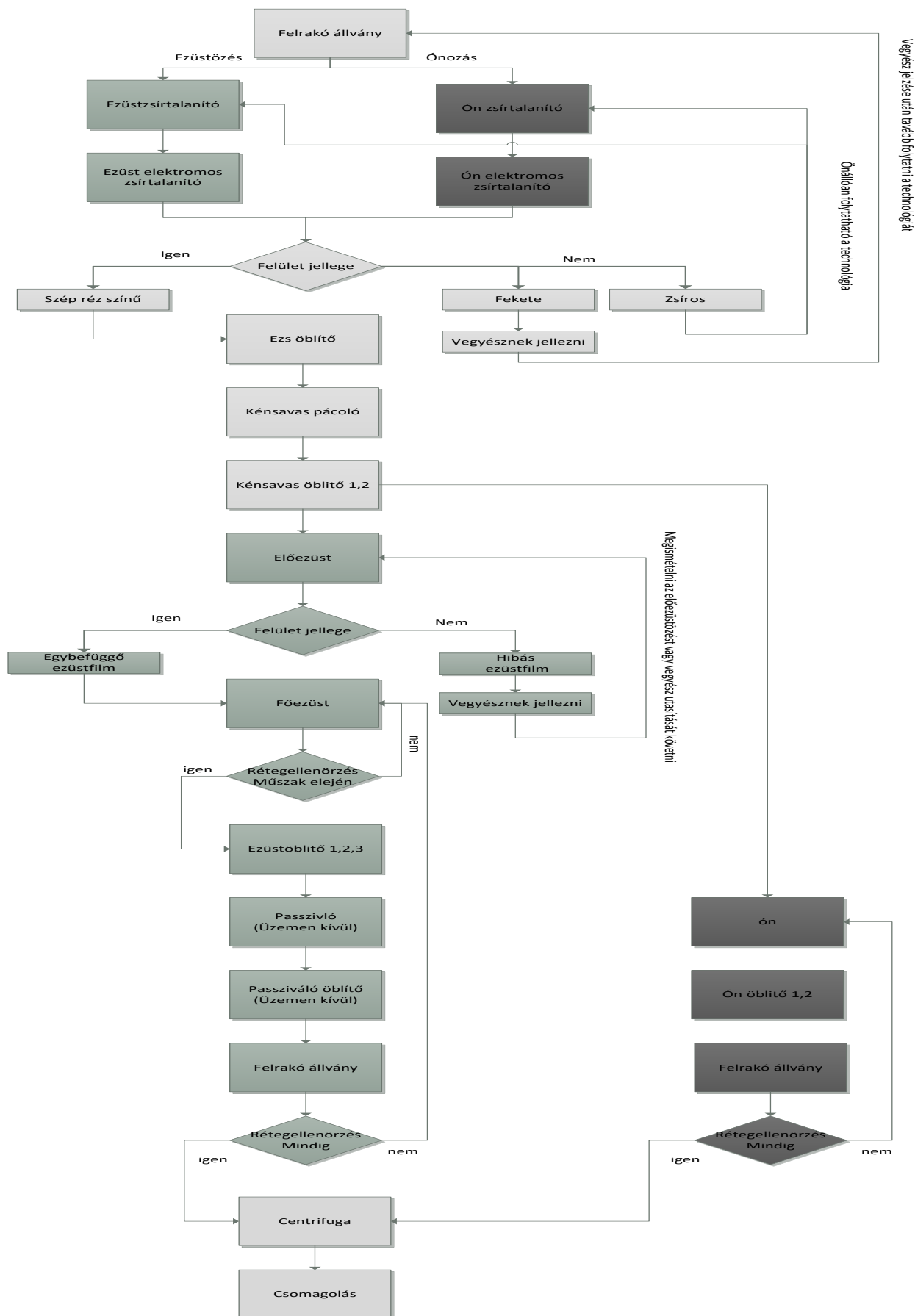
4.5.2. Ezüst sor technológiája

A folyamat leírása:

- 1) **Szerszámozás:** a folyamat az előkészítő asztalnál, maszkolással történik rajzi előírás szerint. Eredménye a stabil kontakt, sérülésmentes termék. A munkadarabon sérülés nem lehet, értékelés szemrevételezéssel történik.
- 2) **Zsírtalanítás:** a folyamat a 134. kádnál történik 50-60 °C-on, 80-100 g/l koncentrációjú fürdőben. A műveleti idő 5-10 perc. Kiemeléskor a munkadarabon egybefüggő folyadékréteg keletkezik, értékelése szemrevételezéssel történik. A folyamat eredménye a zsírintes munkadarab.

- 3) **Öblítés:** a folyamat a 137. kádnál történik kb. 1 perc intenzív mozgatással hálózati / ioncserélt vízben, értékelése szemrevételezéssel történik. Célja a furatok kiöblítése, illetve a foltmentes alkatrész létrehozása.
- 4) **Pácolás:** a folyamat a 138. kádnál történik 160-200 g/l koncentrációjú kénsav fürdőben. A műveleti idő 1-2 perc. Kiemeléskor a munkadarab homogén, foltmentes lesz, az értékelés szemrevételezéssel történik. A folyamat eredménye a pácolt alkatrész.
- 5) **Öblítés:** a folyamat a 139-140. kádaknál történik kezelt vagy hálózati vízben, a műveleti idő kb. 1 perc. Az értékelés szemrevételezéssel történik.
- 6) **Krómsavas pácolás:** A folyamat 20-40 g/l koncentrációjú krómsav fürdőben történik, a műveleti idő 5-15 másodperc, az értékelés szemrevételezéssel történik. A folyamat eredménye a pácolt alkatrész.
- 7) **Öblítés:** a folyamat hálózati / ioncserélt vízben történik, a műveleti idő kb. 30 másodperc, az értékelés szemrevételezéssel történik. Célja a furatok kiöblítése, illetve a foltmentes alkatrész létrehozása.
- 8) **Elő ezüst:** a folyamat a 142. kádnál történik 18-20 °C-on, 0,5-1 V feszültségen TU-1 koncentrációjú oldatban. A műveleti idő 30 másodperc, az értékelés szemrevételezéssel történik. Kiemeléskor a munkadarabon homogén ezüst filmréteg keletkezik, mely a teljes felületet lefedi.
- 9) **Fő ezüst:** a folyamat a 143. kádnál történik 18-20 °C-on, 0,5-1 V feszültségen TU-1 koncentrációjú oldatban. A műveleti idő 50 perc, az értékelés szemrevételezéssel történik. Kiemeléskor a munkadarabon homogén ezüst filmréteg keletkezik, mely a teljes felületet lefedi.
- 10) **Öblítés:** a folyamat a 144-146. kádaknál történik ioncserélt vízben, a műveleti idő kb. 0,5 perc.
- 11) **Passziválás:** a folyamat 100 g/l koncentrációjú oldatban megy végbe, a műveleti idő kb. 5 perc.
- 12) **Öblítés:** a folyamat ioncserélt vízben, a műveleti idő kb. 0,5 perc.
- 13) **Száritás:** a folyamat szárítószekrényben, 50-60 °C-on történik. A műveleti idő 15 perc. A folyamat eredménye a száraz alkatrész, az értékelés szemrevételezéssel történik.
- 14) **Ellenőrzés:** a folyamat a csomagoló asztalnál történik az MSZ EN ISO/IEC 17025 szabvány figyelembevételével. A folyamat során rétegvastagság mérés (Ag5-ST0440), a homogén felület vizuális ellenőrzése, illetve a sérülésmentesség vizsgálata valósul meg. Eredménye a kész termék.
- 15) **Csomagolás:** a folyamat a csomagoló asztalnál történik a csomagolási utasítás előírásai szerint.

Az ezüst-, ón sor folyamatábráját az alábbiakban mutatjuk be:



8. ábra: Ezüst-, ón sor folyamatábrája

4.5.3. Horgany sor technológiája

A horgany sor fő technológiai lépései:

- 1) Előkészítés
- 2) Horganyzás
- 3) Passziválás (kék, sárga, fekete)
- 4) HEFTER passziválás

A folyamat leírása:

1) ELŐKEZELÉS

a. Szerszámozás: A folyamat első lépése, a soron csak függesztett alkatrészekkel dolgoznak. A függesztett áruk esetében rézdrótra felfűzik az árut és azokat egy rézkampóra akasztják. A fűzésnél fontos szempont, hogy olyan drótot válasszanak, ami elbírja az adott áru súlyát, valamint arra is oda kell figyelni, hogy a drót vége túlérjen az áru alján, ezzel elkerülve, hogy a munkadarab esetleg megégjen. A kötözésnél törekedni kell arra, hogy a drót a lehető legkisebb felületen érjen a munkadarabhoz (csak annyira, hogy a szükséges áramot tudja biztosítani). Ezt a folyamatot az előkészítő asztalnál végzik. A függesztett árukat ezen kívül helyezhetik még közvetlenül kampókra is vagy a már meglévő szerszámokra. A következő lépésben a felület vizsgálata történik: ha horganyos munkadarabot újra galvanizálása a cél, akkor a sósavas visszamaróba helyezik a felfűzött árut manuálisan.

b. Horgany visszamaró: A folyamatban visszaszedik a nem megfelelően felvitt horgany réteget. Ez 5-20 perc között mozoghat a korábban felvitt réteg függvényében. Az áru akkor tekinthető visszamaró, ha a teljes felületen az alapfém látszik (ekkor megáll a sósavas visszamaró intenzív habzása). Amennyiben szép homogén nyersanyaggal dolgoznak ez a lépés kihagyható. A kád üzemi térfogata 200 liter. A kád összetétele 250-800 ml/l cc.sósav 10 ml/l BEF 30 vagy Picklane 50. Ezt a termelési egységet, az elhasznált sósavas pácolóval töltik fel, a cserekor a pácoló minősége bőven megfelel a visszamarásra.

HEFTER visszamaró: a folyamatban visszaszedik a nem megfelelően felvitt horgany réteget. Ez 5-20 perc között mozoghat a korábban felvitt réteg függvényében. Az áru akkor tekinthető visszamaró, ha a teljes felületen az alapfém látszik (ekkor megáll a sósavas visszamaró intenzív habzása). Amennyiben szép homogén nyersanyaggal dolgoznak ez a lépés kihagyható. A kád üzemi térfogata 200 liter. A kád összetétele 250-800 ml/l cc.sósav, 10 ml/l BEF 30 vagy Picklane 50.

Szerszám visszamaró: a folyamatban visszaszedik a nem megfelelően felvitt horgany réteget. Ez 5-20 perc között mozoghat a korábban felvitt réteg függvényében. Az áru akkor tekinthető visszamaró, ha a teljes felületen az alapfém látszik (ekkor megáll a sósavas visszamaró intenzív habzása). Amennyiben szép homogén nyersanyaggal dolgoznak ez a lépés kihagyható. A kád üzemi térfogata 200 liter. A kád összetétele 250-800 ml/l cc.sósav 10 ml/l BEF 30 vagy Picklane 50. Ezt a termelési egységet, az elhasznált sósavas pácolóval töltik fel, a cserekor a pácoló minősége bőven megfelel a visszamarásra.

Anóda, anódazsák, szűrő áztató: a kád üzemi térfogata 200 liter. Ebben a kádban készen vásárolt Ferrolux nevű vegyszert használnak 100 %-ban, szükség szerint erősíthető 10-20 V/V% cc sósavval. A karbantartások során minden egyes alkatrészt csak tiszta állapotban helyeznek vissza, hogy újra használják. Ezeknek a tisztítását ebben az egységben lehet elvégezni. Ezt a termelési egységet, az elhasznált Ferrolux fürdőből töltik fel, a cserekor a fürdő minősége bőven megfelel a ezeknek az eszközöknek a tisztítására.

- c. Visszamaró öblítő:** a kád üzemi térfogata 100 liter. A kádat hálózati és/vagy kezeltvízzel töltik fel üzemi szintig. A kád tartózkodási ideje 0,5 perc. Majd lassan emelik ki, hagyják lecsöpögni a kád felett, ezután viszik a következő munkakádig.
Szerszám visszamaró öblítő: a kád üzemi térfogata 100 liter. A kádat hálózati és/vagy kezeltvízzel töltik fel üzemi szintig. A kád tartózkodási ideje 0,5 perc. Majd lassan emelik ki, hagyják lecsöpögni a kád felett, ezután viszik a következő munkakádig.
- d. Ferrolux fürdő:** erre a technológiai lépésre azért van szükség, mert sok esetben revés ill. rozsdás az alapanyag, amivel dolgoznak. Ennek a felületi hibának a függvényében a tartózkodási idő 15-120 perc is lehet. Akkor vehető ki az alapanyag ebből a kádból, ha a fent említett felületi hibák teljesen eltűntek. Amennyiben szép homogén nyersanyaggal dolgozunk ez a lépés kihagyható. A kád üzemi térfogata 750 liter. Ebben a kádban készen vásárolt Ferrolux nevű vegyszert használnak 100 %-ban, szükség szerint erősíthető 10-20 V/V% cc sósavval.
- e. Ferrolux öblítő:** a kád üzemi térfogata 500 liter. A kádat hálózati és/vagy kezeltvízzel töltik fel üzemi szintig. A kád tartózkodási ideje 0,5 perc. Majd lassan emelik ki, hagyják lecsöpögni a kád felett, ezután viszik a következő munkakádig.
- f. Elektromos zsírtalanító:** a folyamatnál egyenáram hatására szedik le a felületről a zsírrészecskéket. Ennél a technológiai lépésnél Presol 7120-as vegyszert használnak. A kád üzemi térfogata 750 liter. A kád összetétel 50-120 g/l Presol 7120 2ml/l AB47-et használnak. A munkaoldat bekeverésének folyamata: a kádat feltöltik háromnegyedik hálózati vagy kezelt vízzel, az erre kialakított feltöltő rendszerrel. Ezután ellenőrzik a fűtőpatron termosztátját, beállítják 60 °C-ra, ha ez megtörtént bekapcsolják a fűtőpatront (FP-5). A hőfokot mérőeszkővel ellenőrzik, ha eléri az üzemi hőfokot, akkor a vegyészmezőnök által kimért vegyszert beoldják a kádba, majd üzem szintre töltik hálózati vagy kezelt vízzel. A kád paraméterei T: 40-60 °C, tartózkodási idő 5-15 min, áramsűrűség 2-5 A/dm². Ebből a technológia egységből kettő van a soron, a HEFTER EZS-t kizárólag csak a HEFTER lemezekkel dolgozó használhatja. A kád üzemi térfogata 500 liter. A kád összetétel 50-120 g/l Presol 7120 2ml/l AB47-et használnak, minden egyéb információ tökéletesen megfelel a fent leírtaknak ebben az esetben is.
- g. Elektromos zsírtalanító öblítő:** a kád üzemi térfogata 500 liter. A kádat hálózati és/vagy kezeltvízzel töltik fel üzemi szintig. A kád tartózkodási ideje 0,5 perc. Majd

lassan kiemelik, hagyják lecsöpögni a kád felett, ezután viszik a következő munkakádig. Ebből a technológia egységből kettő van a soron, a HEFTER EZS öblítőt kizárólag csak a HEFTER lemezekkel dolgozó használhatja. Minden egyéb információ tökéletesen megfelel a fent leírtaknak ebben az esetben is.

- h. Kénsavas pácoló:** a folyamat a lényege, hogy az alkatrészeket kémiaileg aktiválják és az esetleges a felületen maradt zsírtalanító maradványok semlegesítve legyenek, ezzel elkerülve a munkaoldatok elszennyeződését. Ezt kizárólag HEFTER lemezekkel dolgozó használhatja. A kád üzemi térfogata 750 liter. A kád paraméterei T: 20-25 °C, tartózkodási idő 1-5 min. A kád összetétele: 40-60 ml/l gyógyszerkönyvi kénsav és 10 ml/l BEF 30 vagy Picklane 50. A munkaoldat bekeverését a vegyészmérnökök vagy a vegyészmérnök által megbízott betanított munkás és/vagy galván szakmunkás végezheti. A munkaoldat bekeverésének folyamata: a kádat háromnegyedik töltik hálózati vagy kezelt vízzel, az erre kialakított feltöltő rendszerrel keverik bele a szükséges vegyszereket, majd a kádat feltöltik üzemi szintig hálózati vagy kezelt vízzel.
- i. Sósavas pácoló:** a folyamat a lényege, hogy az alkatrészeket kémiaileg aktiválják és az esetleges a felületen maradt zsírtalanító maradványok semlegesítve legyenek, ezzel elkerülve a munkaoldatok elszennyeződését. A kád üzemi térfogata 750 liter. A kád paraméterei T: 20-25 °C, tartózkodási idő 1-5 min. A kád összetétele: 300-750 ml/l cc. sósav és 10 ml/l BEF 30 vagy Picklane 50. A munkaoldat bekeverését a vegyészmérnökök vagy a vegyészmérnök által megbízott betanított munkás és/vagy galván szakmunkás végezheti. A munkaoldat bekeverésének folyamata: a kádat háromnegyedik töltik hálózati vagy kezelt vízzel, az erre kialakított feltöltő rendszerrel keverik bele a szükséges vegyszereket, majd a kádat feltöltik üzemi szintig hálózati vagy kezelt vízzel.
- j. Savas öblítő:** A kád üzemi térfogata 500 liter. A kádat hálózati és/vagy kezeltvízzel töltik fel üzemi szintig. A kád tartózkodási ideje 0,5 perc. Majd lassan kiemelik, hagyják lecsöpögni a kád felett, ezután viszik a következő munkakádig.

2) HORGANYZÁS

- a. Horganyfürdő:** Műszak kezdetén a kezelőpanelen bekapcsolják az horganyfürdő keringető rendszerét ezzel biztosítva a kád hőfokszabályozását és szűrését. A kádak üzemi térfogata 2*750 liter. A kád összetétele: 50-75 g/l (20-35 g/l Zn⁺) Cink-klorid, 245-300 g/l Kálium-klorid (min.:100 g/l Cl⁻), 20-35 g/l Bórsav (20-35 g/l), 25 ml/l Zetaplus 450 Base, 1 ml/l Zetaplus 450 Brightener. A munkaoldat bekeverését a vegyészmérnökök végzik. A munkaoldat bekeverésének folyamata: a kádat háromnegyedik töltik ioncserélt vízzel, az erre kialakított feltöltő rendszerrel keverik bele a szükséges vegyszereket, majd a kádat üzemi szintig töltik ioncserélt vízzel. A kád paraméterei T: 25-40 °C, tartózkodási idő 15-35 perc, pH 5-6,5, vezetőképesség min.: 150 mS. Függesztett áru esetén 1-1,5 A/dm² áramerősséget állítanak be a Horgany egyenirányítók (EI-2,EI-3) Pot méterén. Jól beállított kádak esetén 0,3-0,5

um/perc a rétegképződés, ez segít a pontos üzemidő betartásában. Ellenőrzés során a rétegvastagságot vagy a kalibert is ellenőrizni kell. Ha ez megtörtént és a réteg is megfelelő, akkor jöhet a következő technológiai lépcső. Ezt a kádat a vegyészmérnökök javítják szükség esetén. A hiányzó vegyszereket analitikai mérésekkel határozzák meg és pótolják, ha szükséges. Az adalékolás is a vegyészmérnökök feladata. 3 liter kevert adalékot 10 000 Ah után kell beletölteni a kádba (tehát kb. 5 nap után kell az 7-8 liter adalékot beletenni, napi 1,5 liter), a vegyészmérnökök által bekevert adalékból.

- b. Horganyöblítő:** a kád üzemi térfogata 500 liter. A kádat hálózati és/vagy kezeltvízzel töltik fel üzemi szintig, valamint 1 g/l citromsavat is feloldanak benne. A kád tartózkodási ideje min.: 2 perc, pH:3-5, vezetőképesség 1-4 mS.

3) PASSZIVÁLÁS

- a. Kék passziválás:** Króm(VI)mentes, egykomponensű oldat, ami intenzív kék réteget hoz létre. Alkalmazható álló- és dobfürdő esetén egyaránt. Egyszerűen kezelhető és karbantartható, vas bevitele nem befolyásolja negatívan és szennyvízkezelése is problémamentes. A kád üzemi térfogata 500 liter. A fürdő összeállítása rendkívül egyszerű 100 liter vízhez 5 liter CorroTriblue adalék szükséges (50ml/l). Ideális körülmények a passziválásra: 21 °C (18-33 °C), tartózkodási idő 60 mp (30-90 mp), PH= 1,9 (1,7-2,5).

- b. Sárga passziválás:** ebből kétféle rendszert használnak. A króm-hatos rendszert, amit már nem forgalmaznak, de a megrendelők ragaszkodnak hozzá, ezért ezt helyben állítják össze. A kád üzemi térfogata 500 liter. Összetétele: 5 g/l Krómsav, 3 g/l K₂Si(F)₆, 5 g/l Alumínium-szulfát, 10 g/l Cink-szulfát, 5 g/l Kálium-karbonát

Egy újfajta passziváló is bevezetésre került, amely a következő:

- 7,5 g/l kálium-dikromát
- 5 g/l salétromsav
- 4 g/l kálium-nitrát
- 1 g/l ammónium-szulfát

Kezelési idő: 15-30 másodperc, T=20°C, pH=1,8-2,5. Karbantartáskor elsősorban a pH-t kell kevés krómsavval csökkenteni, mást nem igényel. Cinkbehordásra teljesen immúnis.

- c. Fekete passziválás:** az üzemben használt passziváló oldat a cég saját keveréke, ami több komponensből összeálló bonyolult rendszer. Üzemeltetés közben a krómsavat, és ezüstiont, folyamatosan pótolni kell. T=20 C, kezelési idő 45-70 másodperc. A fürdő összetétele:20 g/l Krómsav, 5 g/l Alumínium-szulfát, 5 g/l Ammónium-szulfát, 5 g/l cc Foszforsav, 1 g/l Ezüst nitrát. Kád paramétere a következők: pH:0,8-1,6, vezetőképesség 50-80 mS.

- d. Passziváló öblítő:** A kádat hálózati és/vagy kezeltvízzel töltik fel üzemi szintig. A kád tartózkodási ideje 0,5 perc. Majd lassan kiemelik, hagyják lecsöpögni a kád felett,

ezután kiviszik a következő munkakádig. Fekete és kék passziválás esetén ioncserélt vízben kell öblíteni, a többi paraméter és karbantartás azonos. Sárga passziváló öblítő üzemi térfogata 500 liter, a két kék és a fekete passziválóé pedig 250-250-250 liter. Az öblítés után a lefűző helyeknél sűrített levegős pisztollyal szárazra fűjják az árukat és csak utána tesszik be a szárítószekrénybe. Amennyiben pedig lakozást is kérnek a felületre, akkor öblítés után a lakkba mártják bele, majd rögtön ki is veszik, és csak ezután fűjják le és teszik a szekrénybe. Fürdő térfogata 200 liter, jellemző összetétele pedig 50ml/l HSO Pascoat 600. Bevezetésre került egy másik vegyszerforgalmazó lakja is. Ez a CORROSIL PLUS 460. A fürdő űrtartalma 100 l, összetétele: 300 ml/l CORROSIL PLUS 460. Paraméterek: pH: 8-10, kezelési idő: 30-90 sec, csepegtetési idő 1-3 perc.

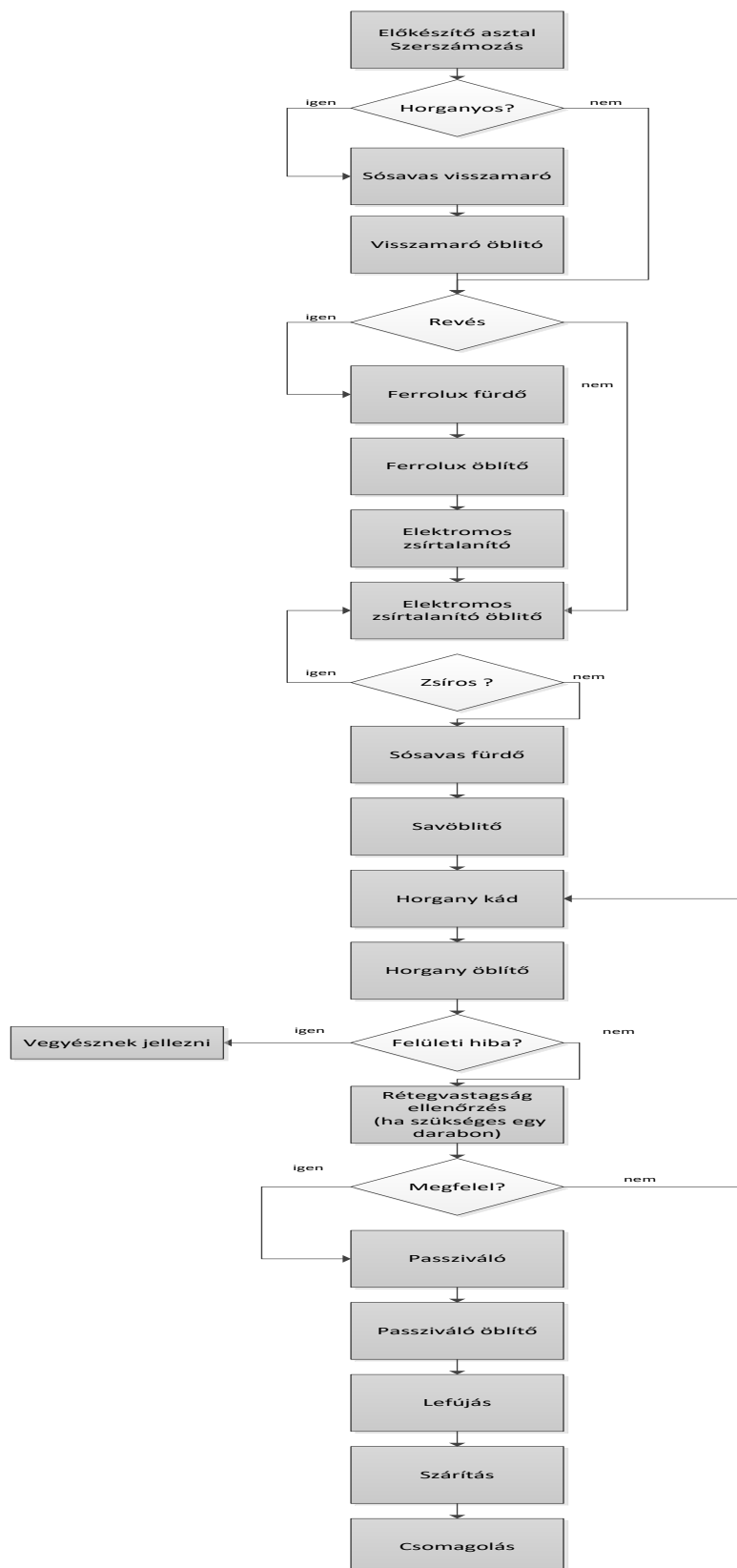
- e. **Szárítás:** 50-60 °C-on 20-25 perc szárítás szükséges a tökéletes felületvédelem eléréséhez. Ezért a felfűzött alkatrészeket a Horgany Szárítószekrénybe (SZ-1) teszik. A hőkezelés után cérnakesztyűbe kiveszik az árut és az előkészítő asztalnál felakasztják, és megvárják amíg kihűl. Ezután leszedik a szerszámokról vagy lefűzik a drótról. A szerszámokat visszamarják a szerszám visszamaróban, ez funkcióban és összetételben megegyezik a másik két visszamaróval. Leöblítik, lefűjják, és a helyükre visszapakolják. Az összegyűjtött drótokat külön gyűjtik. Ezután csomagolják az árukat.
- f. **Csomagolás:** a készárut a megrendelő által hozott tárolóeszközökbe teszik vissza, úgy hogy egy csomagolópapírral körbe tekerik, vagy a doboz aljába fektetik, és ebbe teszik az árut. Csomagolásnál rendkívül fontos, hogy a fém felület nem érintkezhet fém felülettel, mert ezzel megsértheti a kialakított felületvédelmet.

4) HEFTER PASSZIVÁLÓ

- a. **Takaréköblítő:** a kád üzemi térfogata 250 liter. A kádat ioncserélt vízzel töltik fel üzemi szintig. A kád tartózkodási ideje 0,5 perc, de 10-15 percig is benne tartható bármiféle károsodás nélkül, erre azért van szükség, mivel a HEFTER lemezeket maximum négyesével lehet passziválni, a horganykádba viszont többet tesznek be egyszerre. Fontos paramétere a kádnak, hogy a vezetőképessége ne haladja meg a 0,2 mS-t. Ha ezt mégis eléri, akkor rögtön cserélni kell a benne levő vizet. Ezt a vegyészmérnökök és a vízkezelő ellenőrzi.
- b. **Fekete passziváló (HEFTER):** a kád üzemi térfogata 500 liter. Összetétele tökéletesen megegyezik a fent említett fekete passziválóval. A kádat FP-7 Fűtőpatron és a kiépített hűtőrendszerrel tudják tökéletesen temperálni. A Fürdő erősségét hozzá kell állítani a lemez nagysághoz. A nagy felületű lemezek erősebb passziválót igényelnek. A kisebb lemezeknél rövidebb a kezelési idő. Üzemi hőmérséklet T=20 C, kezelési idő 45-70 másodperc. Ph értéke induláskor 0,9, ami a használat során folyamatosan emelkedik, de ennek ellenére sem szabad, hogy 1,6 fölé menjen, mivel ekkor már esztétikai problémákat okozhat a darabon. Vezetőképességét mindig 50-80 mS között tartják.

- c. **Előredukáló:** üzembe helyezésnél a kádat feltöltik ioncserélt vízzel üzemi szintig, ezután belekeverik a szükséges vegyszereket. A kád üzemi térfogata 500 liter. A kád összetétele és paraméterei: 1 g/l Hydrazin, 4 g/l Nátrium-tioszulfát. T:15-25 °C, tartózkodási idő 5 másodperc intenzív mozgítás mellett, pH:2-3, amit cc kénsavval állítanak be. A vegyi karbantartása minden esetben a vegyészek feladata. Életciklusa általában 4-6 műszak.
- d. **Főredukáló:** ennek a kettősnek a feladata az, hogy biztosítsák, hogy a felvitt passzíváló réteg ne tartalmazzon króm(VI) nyomokat sem. A kád üzemi térfogata 250 liter. A kád összetétele és paraméterei: 10 g/l Hydrazin. T:15-25 °C, tartózkodási idő 15 másodperc, az árut nem mozgatják benne, pH:2-3, amit cc kénsavval állítanak be. A vegyi karbantartása minden esetben a vegyészek feladata. Életciklusa általában 6-8 hónap.
- e. **Utóöblítő:** a kád üzemi térfogata 250 liter. A kádat hálózati ioncserélt vízzel töltik fel üzemi szintig. A kád tartózkodási ideje 5 másodperc intenzív mozgítás mellett. Fontos paramétere a kádnak, hogy a vezetőképessége ne haladja meg a 0,2 mS-t. Ha ezt mégis eléri, akkor rögtön cserélni kell a benne levő vizet. Ezt a vegyészmérnökök és a vízkezelő ellenőrzi. Az öblítés után a lefűjő helyeknél sűrített levegős pisztollyal szárazra fűjják az árukat és csak utána teszik be a szárítószekrénybe.
- f. **Szárítás:** 60-70°C-on 20 perc szárítás szükséges a tökéletes felületvédelem eléréséhez. Ezért a felfűzött alkatrészeket a HEFTER Szárítószekrénybe (SZ-2) teszik. A hőkezelés után cérnakesztyűben kiveszik az árut és az előkészítő asztalnál felakasztják, megvárják, míg kihűl. Ezután leszedik a szerszámokról vagy lefűzik a drótról. A szerszámokat visszamarják a szerszámvisszamaróban, ez funkcióban és összetételben megegyezik a másik két visszamaróval. Leöblítik, lefűjják, és a helyükre visszapakolják. Az összegyűjtött drótokat külön gyűjtik. Ezután csomagolják az árukat. Amennyiben nem tapasztalnak semmi féle hibát, akkor a raktár kijelölt helyére viszik ki a kész lemezeket, ahol a MEO-s átvizsgálja őket és csomagolja is.

A horgany sor folyamatábráját az alábbiakban mutatjuk be:



9. ábra: Horgany sor folyamatábrája

4.5.4. Dobos horgany sor technológiája

A dobos horgany sor fő technológiai lépései:

- 1) Előkezelés

- 2) Horganyzás
- 3) Passziválás (kék, sárga, fekete)

A folyamat leírása:

1) ELŐKEZELÉS

- a. **Dob töltés:** először meg kell vizsgálni, a kapott alapanyagot, ha horganyos, akkor rozsdamentes kosárba kell tölteni és a dobos sósavas visszamaróba kell rakniuk manuálisan. Ha revés anyagot kapnak kiinduláskor, akkor pedig az előző mechanizmust csinálják meg, azzal a különbséggel, hogy most a dobos ferrolux fürdőbe teszik a kosarat. Amennyiben a nyersanyag tökéletes akkor a fent említett lépésekre nincs szükség, ekkor teszik a nyersárut közvetlenül a dobba. A dob maximum félig töltik meg. Ez a művelet a feltöltő helynél történik. Ezután a már megfelelő minőségű nyersanyagot daruval egyik munkaállomásról a másikra viszik. A következő technológiai lépés ekkor az elektromos zsírtalanító.
- b. **Elektromos zsírtalanító:** bevezetésre került egy kémiai zsírtalanító, a jobb minőség elérése érdekében. Fürdő paraméterei a következők 100-150 ml/ Uniprep D315, 0,25-1,25 ml/l Aktivátor B2 (levegő keringetéssel elátott kád esetén), T 30-50 °C. Ennél a folyamatnál egyenáram hatására szedik le a felületről zsírrészecskéket. Ennél a technológiai lépésnél Presol 7120-as vegyszert használnak. A kád összetétel 50-120 g/l Presol 7120 2ml/l AB47-et használnak. Kád térfogata 250 l. A munkaoldat bekeverésének folyamata: a kádat feltöltik háromnegyedik hálózati vagy kezelt vízzel, az erre kialakított feltöltő rendszerrel. Ezután ellenőrzik a fűtőpatron termosztátját, 60 °C-ra állítják, ha ez megtörtént bekapcsolják a fűtőpatront (FP-8). Ha eléri az üzemi hőfokot, akkor a vegyészmérnök által kimért vegyszert oldják be a kádba, majd üzem szintre töltik hálózati vagy kezelt vízzel. A kád paraméterei T: 40-60 °C, tartózkodási idő 5-15 min, áramsűrűség 2-5 A/dm².
- c. **Elektromos zsírtalanító öblítő:** a kádat hálózati és/vagy kezeltvízzel töltik fel üzemi szintig. A kád tartózkodási ideje 0,5 perc. Majd lassan kiemelik, hagyják lecsöpögni a kád felett, ezután viszik a következő munkakádig. Kád térfogata 250 l.
- d. **Sósavas pácoló:** ennek a folyamatnak a lényege, hogy az alkatrészeket kémiailag aktiválják és az esetleges a felületen maradt zsírtalanító maradványok semlegesítve legyenek, ezzel elkerülve a munkaoldatok elszennyeződését. A kád paraméterei T: 20-25 °C, tartózkodási idő 1-5 min. Kád térfogata 250 l. A kád összetétele: 250-650 ml/l cc. sósav és 50 ml/l BEF 30 vagy Picklane 50. A munkaoldat bekeverésének folyamata: a kádat feltöltik háromnegyedik hálózati vagy kezelt vízzel, az erre kialakított feltöltő rendszerrel keverik bele a szükséges vegyszereket, majd a kádat feltöltik üzemi szintig hálózati vagy kezelt vízzel.
- e. **Dobos ferrolux öblítő:** erre a technológiai lépésre azért van szükség, mert sok esetben revés ill. rozsdás az alapanyag, amivel dolgoznak. Ennek a felületi hibának a

függvényében a tartózkodási idő 15-120 perc is lehet. Akkor vehető ki az alapanyag ebből a kádból, ha a fent említett felületi hibák teljesen eltűntek. Amennyiben szép homogén nyersanyaggal dolgoznak ez a lépés kihagyható. Ebben a kádban készen vásárolt Ferrolux nevű vegyszert használnak 100 %-ban, szükség szerint erősíthető 10-20 V/V% cc sósavval. Kád térfogata 250 l.

- f. **Savas öblítő:** a kádat hálózati és/vagy kezeltvízzel töltik fel üzemi szintig. A kád tartózkodási ideje 0,5 perc. Majd lassan kiemelik, hagyják lecsöpögni a kád felett, ezután átviszik a következő munkakádig. Kád térfogata 250 l.

2) HORGANYZÁS

- a. **Horganyfürdő 1,2:** a kád összetétele: 50-75 g/l (25-35 g/l Zn+) Cink-klorid, 245-300 g/l Kálium-klorid (min.:100 g/l Cl-), 25-35 g/l Bórsav (25-35 g/l), 25 ml/l Zetaplus 450 Base, 1 ml/l Zetaplus 450 Brightener. Kád térfogata 250 és 500 l. A munkaoldat bekeverésének folyamata: a kádat feltöltik háromnegyedik ioncserélt vízzel, az erre kialakított feltöltő rendszerrel keverik bele a szükséges vegyszereket, majd a kádat üzemi szintig töltik ioncserélt vízzel. A kád paraméterei T: 25-40 °C ezt a Dobos Horgany fűtőpatron biztosítja (FP-10), tartózkodási idő 35-150 perc. Dobos áru esetén pedig 0,5-1 A/dm² áramerősséget állítanak be a Dobos horgany egyenirányítók (EI-4) Pot méterén. Általánosan ez azt jelenti, hogy 120-180 A áramerősséggel kell dolgozni, így 0,1-0,3 um/perc a rétegeképződés sebessége. Műszak elején az első kanyarnál mindig ellenőrizni kell, ha a felületen a horgany réteg nem megfelelő. Ellenőrzés során a rétegvastagságot vagy a kalibert is ellenőrizni kell. Ezt az ellenőrző folyamatot nem kell mindig elvégezni, elegendő műszak elején, illetve akkor, ha más típusú alkatrész gyártásába kezdenek. Erre csak azért van szükség, hogy a szükséges üzemidőt be tudják állítani. Ha ez megtörtént és a réteg is megfelelő, akkor jöhet a következő technológiai lépcső. A vegyészmérnökök a hiányzó vegyszereket analitikai mérésekkel határozzák meg és pótolják, ha szükséges. Adalékolás: minden dob után az odakészített kevert adalékokból 0,5dl tesznek a fürdőbe.

- b. **Horganyöblítő:** Kád térfogata 250 l.

3) PASSZIVÁLÁS

- a. **Kék passziválás:** Króm(VI)mentes, egykomponensű oldat, ami intenzív kék réteget hoz létre lúgos, ill. savas horganybevonatokon. Alkalmazható álló- és dobfürdő esetén egyaránt. Egyszerűen kezelhető és karbantartható, vas bevitel nem befolyásolja negatívan és szennyvízkezelése is problémamentes. A fürdő összeállítása rendkívül egyszerű 100 liter vízhez 5 liter CorroTribblue adalék szükséges (80ml/l). Ideális körülmények a passziválásra: 21 °C (18-33 °C) ezt a Kék passziváló Fűtőpatron (FP-9) biztosítja, tartózkodási idő 60 mp (30-90 mp), PH= 1,9 (1,7-2,2). Kád térfogata 250 l.

- b. Sárga passziválás:** jelenleg ezen a termelő egységen nem használnak ilyen passziválót. ebből kétféle rendszert használnak. A króm-hatos rendszert, amit már nem forgalmaznak, de a megrendelők ragaszkodnak hozzá, ezért ezt helyben állítják össze. A kád üzemi térfogata 500 liter. Összetétele: 5 g/l Krómsav, 3 g/l $K_2Si(F)_6$, 5 g/l Alumínium-szulfát, 10 g/l Cink-szulfát, 5 g/l Kálium-karbonát

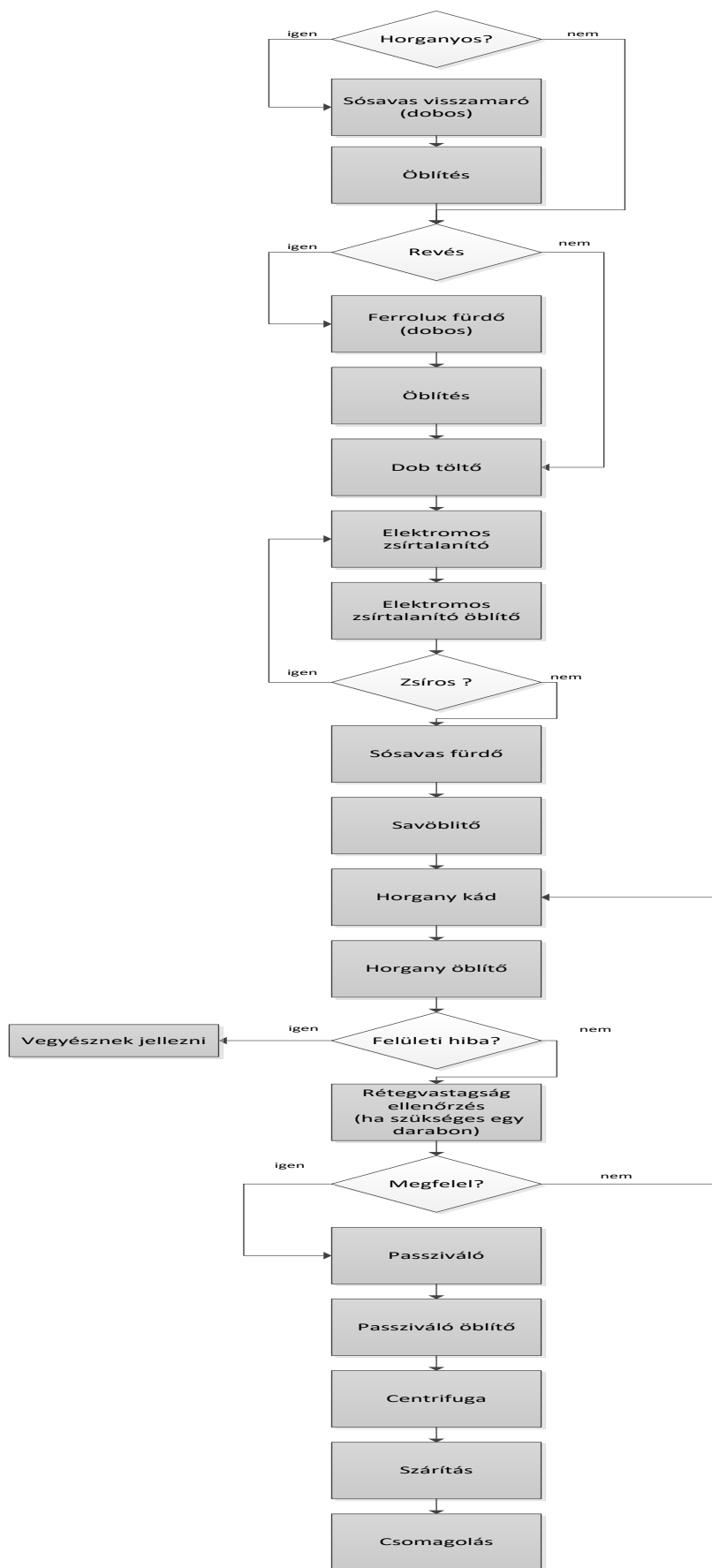
Egy újfajta passziváló is bevezetésre került, amely a következő:

- 7,5 g/l kálium-dikromát
- 5 g/l salétromsav
- 4 g/l kálium-nitrát
- 1 g/l ammónium-szulfát

Kezelési idő: 15-30 másodperc, $T=20^{\circ}C$, $pH=1,8-2,5$. Karbantartáskor elsősorban a pH-t kell kevés krómsavval csökkenteni, mást nem igényel. Cinkbehordásra teljesen immúnis. A króm-hármas passziválók HSO és Schlötter gyártmányok. Ezek jellemzője a gyenge szín reprodukálhatóság, és a gyors festékdegradálódás. Ezért csak külön kérésre használják. Kád térfogata 250 l.

- c. Passziváló öblítő:** a kádat hálózati és/vagy kezeltvízzel töltik fel üzemi szintig. A kád tartózkodási ideje 0,5 perc. Majd lassan kiemelik, hagyják lecsöpögni a kád felett, ezután átviszik a következő munkakádig. Fekete passziválás esetén ioncserélt vízben kell öblíteni a többi paraméter és karbantartás azonos. Kád térfogata 250 l.
- d. Lakkozás:** a fürdő összetétele: 50-80 ml/l Enseal 36. Paraméterek: pH: 8-10, kezelési idő: 30-90 sec. Kád térfogata 250 l
- e. Centrifugálás:** ha a réteg megfelelő, akkor a dobos áru esetén a dob tartalmát a kitöltő állványba borítják és utána teszik át kézzel a centrifugába (C-2). A készárut hálókba töltik. Miután a centrifugába tették az árut, lecsukják az ajtaját. Ezután bekapcsolják a készüléket. 2-3 percig hagyják dolgozni a készüléket, majd leállítják le. Miután leállt a centrifuga kinyitják a fedelét és kiveszik az árut, majd áteszik a szárítószekrénybe.
- f. Szárítás:** 50-60 °C-on 20-25 perc szárítás szükséges a tökéletes felületvédelem eléréséhez. Ezért a felfűzött alkatrészeket a Horgany Szárítószekrénybe (SZ-1) tesszik. A hőkezelés után cérnakesztyűben kiveszik az árut és az előkészítő asztalnál megvárják, míg kihűl.
- g. Csomagolás:** a készárut a megrendelő által hozott tárolóeszközökbe teszik vissza, úgy hogy egy csomagolópapírral körbe tekerik, vagy a doboz aljába fektetik, és ebbe teszik az árut.

A dobos horgany sor folyamatábráját az alábbiakban mutatjuk be:



10. ábra: Dobos horgany sor folyamatábrája

4.5.5. Dobos réz-nikkel sor technológiája

A dobos réz-nikkel sor fő technológiai lépései:

- 1) Előkezelés
- 2) Rezezés
- 3) Nikkelezés

1) ELŐKEZELÉS

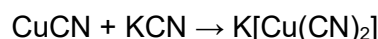
- a. **Dob töltés:** ha revés anyagot kapnak kiinduláskor, akkor pedig az előző mechanizmust csinálják meg, azzal a különbséggel, hogy most a dobos ferrolux fürdőbe teszik a kosarat. Amennyiben a nyersanyag tökéletes akkor a fent említett lépésekre nincs szükség, ekkor tehetik a nyersárut közvetlenül a dobba. A dobot maximum félig töltik meg. Ez a művelet a feltöltő helynél történik. Ezután a már megfelelő minőségű nyersanyagot a daruval tudják egyik munkaállomásról a másikra vinni. A következő technológiai lépés ekkor az elektromos zsírtalanító.
- b. **Fe elektromos zsírtalanító:** Ennél a folyamatnál egyenáram hatására szedik le a felületről zsírrészecskéket. Ennél a technológiai lépésnél Presol 7120-as vegyszert használnak. Vas alapanyag kezelése estén ezt a fürdőt kell használni. A kád összetétel 50-120 g/l Presol 7120 2ml/l AB47-et használnak. A munkaoldat bekeverésének folyamata: a kádat háromnegyedik töltik hálózati vagy kezelt vízzel, az erre kialakított feltöltő rendszerrel. Ezután ellenőrzik a fűtőpatron termosztátját, 60 °C-ra állítják, majd bekapcsolják a fűtőpatront (FP-11). A hőfokot ellenőrzik, ha eléri az üzemi hőfokot, akkor a vegyész-mérnök által kimért vegyszer beoldják a kádba, majd üzem szintre töltik hálózati vagy kezelt vízzel. A kád paraméterei T: 40-60 °C, tartózkodási idő 5-15 min, V=250 liter. Műszak elején az első kanyarnál mindig ellenőrizni kell, ha a felületen fekete lerakodást tapasztalnak.
- c. **Cu elektromos zsírtalanító:** ennél a folyamatnál egyenáram hatására szedik le a felületről zsírrészecskéket. Ennél a technológiai lépésnél Presol 7120-as vegyszert használnak. Vas alapanyag kezelése estén ezt a fürdőt kell használni. A kád összetétel 50-120 g/l Presol 1076 2ml/l AB47-et használnak. A munkaoldat bekeverésének folyamata: a kádat háromnegyedik töltik hálózati vagy kezelt vízzel, az erre kialakított feltöltő rendszerrel. Ezután ellenőrzik a fűtőpatron termosztátját, 60 °C-ra állítják, ha ez megtörtént, bekapcsolják a fűtőpatront (FP-11.1). A hőfokot ellenőrzik, ha eléri az üzemi hőfokot, akkor a vegyész-mérnök által kimért vegyszer be kell oldani a kádba, majd üzem szintre tölteni hálózati vagy kezelt vízzel. A kád paraméterei T: 40-60 °C, tartózkodási idő 5-15 min, V=250 liter. Műszak elején az első kanyarnál mindig ellenőrizni kell, ha a felületen fekete lerakodást tapasztalnak
- d. **Elektromos zsírtalanító öblítő:** a kádat hálózati és/vagy kezeltvízzel töltik fel üzemi szintig. A kád tartózkodási ideje 0,5 perc, V=250 liter. Majd lassan kiemelik, hagyják lecsöpögni a kád felett, ezután viszik a következő munkakádig.

- e. **Sósavas pácoló:** ennek a folyamatnak a lényege, hogy az alkatrészeket kémiailag aktiválják és az esetleges a felületen maradt zsírtalanító maradványok semlegesítve legyenek, ezzel elkerülve a munkaadatok elszennyeződését. A kád paraméterei T: 20-25 °C, tartózkodási idő 1-5 min, V=250 liter. A kád összetétele: 65 V/V% (250-650 ml/l) cc. sósav és 50 ml/l BEF 30 vagy Picklane 50. A munkaadat bekeverésének folyamata: a kádat háromnegyedik töltik hálózati vagy kezelt vízzel, az erre kialakított feltöltő rendszerrel keverik bele a szükséges vegyszereket, majd a kádat üzemi szintig töltik hálózati vagy kezelt vízzel.
- f. **Ferrolux fürdő:** erre a technológiai lépést a réz dekapálására használják. A tartózkodási idő 1-5 perc is lehet. Akkor vehető ki az alapanyag ebből a kádból, ha a fent említett felületi hibák teljesen eltűntek. Amennyiben szép homogén nyersanyaggal dolgoznak ez a lépés kihagyható. Ebben a kádban készen vásárolt Ferrolux nevű vegyszert használnak 100 %-ban, szükség szerint erősíthető 10-20 V/V% cc sósavval. Ez a technológiai egység megegyezik a dobos horgany sorával, térfogata 250 liter.
- g. **Savas öblítő:** a kádat hálózati és/vagy kezeltvízzel töltik fel üzemi szintig. A kád tartózkodási ideje 0,5 perc. Majd lassan kiemelik, hagyják lecsöpögni a kád felett, ezután viszik a következő munkakádig. A kád térfogata 250 l.

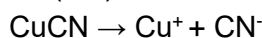
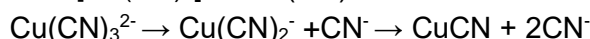
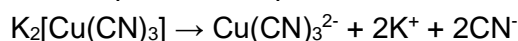
2) REZEZÉS

- a. **Réz fürdő:** a cianidos rezező elektrolitban réz cianidkomplex alakban van jelen. Az elektrolitok azonban tartalmaznak szabad cianidot is. Elektrolit elkészítésénél réz-cianidból indulunk ki, amelyet kálium-cianid oldatban oldunk fel.

Lejátszódo reakciók:



A képződött komplex disszociál.



A reakcióegyenletekből kiderül, hogy a cianidkomplex szétesése rendkívül kismértékű, a réznek a komplexionokból való leválása csak erős elektromos erőter hatására, csak a katód közeli rétegében megy végbe. A kád összetétele: 50-70 g/l Réz-cianid (réz tartalom 35-50 g/l), 120-140 g/l Kálium-cianid (szabad cianid 20-35) 2 ml/l Cu60 Brieghtener, 0,5 ml/l Cu612Brightener. A kád térfogata 250 l. A réztartalmat Réz-cianiddal kell beállítani. Tejszerű leválás az egész áramsűrűség tartományban túl alacsony rézkoncentrációra utal. Kálium-cianid a karbantartáshoz szükséges. Túl magas szabad Kálium-cianid koncentráció érdes és matt bevonatot eredményez közepes és magas áramsűrűségű tartományban. Matt bevonat leválasztása alacsony áramsűrűség tartományban túl alacsony szabad Kálium-cianid koncentrációra utal. A CU 60 BRIGHTENER és a CU 612 BRIGHTENER eredményezik a fényes bevonat

leválasztását. Tejszerű bevonat arra utal jel, hogy mindkét fényadalekból hiány van a fürdőben. CU 60 BRIGHTENER túladagolása matt bevonatot eredményez alacsony áramsűrűség tartományban. Kálium-karbonátot az elektrolit PH-értékének stabilizálására és az anódpolarizáció csökkentésére alkalmazzák. A munkaoldat bekeverésének folyamata: a kádat feltöltik háromnegyedik ioncserélt vízzel, az erre kialakított feltöltő rendszerrel keverik bele a szükséges vegyszereket, majd a kádat üzemi szintig töltik ioncserélt vízzel. A kád paraméterei T: 40-55 °C ezt a Réz fűtőpatron biztosítja (FP-13), tartózkodási idő 35-150 perc. Dobos áru esetén pedig 0,5-1 A/dm² áramerősséget állítanak be a Dobos Réz-nikkel egyenirányítók (EI-5) Pot méterén. Általánosan ez azt jelenti, hogy 120-180 A áramerősséggel kell dolgozni, így 0,1-0,3 um/perc a rétegeképződés sebessége. Az ideálisan működő fürdő vezetőképessége 187 mS, pH:12,02. Műszak elején az első kanyarnál mindig ellenőrizni kell, ha a felületen a réz réteg nem megfelelő. Ellenőrzés során a rétegvastagságot vagy a kalibert is ellenőrizni kell. Ezt az ellenőrző folyamatot nem kell mindig elvégezni, elegendő műszak elején, illetve akkor, ha más típusú alkatrész gyártásába kezdenek. Erre csak azért van szükség, hogy a szükséges üzemi időt be tudják állítani. Ha ez megtörtént és a réteg is megfelelő, akkor jöhet a következő technológiai lépcső. A hiányzó vegyszereket analitikai mérésekkel határozzák meg és pótolják, ha szükséges. Adalékolás: minden dob után a bekevert adalékokból 0,4-0,5 dl tesznek a fürdőbe.

- b. **Réz öblítő 1,2:** a soron van lehetőség az alkatrészek nikkelezésére is, ha erre van szükség, akkor a technológiát a nikkel kádban kell tovább folytatni, amennyiben a megrendelő nem kíván további felületkezelést, akkor a töltő helyen borítják ki az árut egy hálóra és viszik az Antitarnisch fürdőhöz. A kád térfogata 250-250 l.
- c. **Antitarnisch fürdő:** a kád összetétele 7 ml/l Antitarnisch CU. Manuális a háló segítségével 1 percig passzíválják az árut, majd ezután viszik a centrifugába. A kád térfogata 100 l.

3) NIKKELEZÉS

- a. **Dekapír:** a kád térfogata 250 liter, a nikkelezés előtt szükséges a felületet aktiválni, ezért vezették be ezt a technológiai egységet. Tartózkodási idő 1-5 perc. A kád összetétele 20-60 g/l kénsav, 10 ml/l BEF 30 és 10 g/l ammónium-bifluorid.
- b. **Nikkelfürdő:** a kád összetétele: 240-290 g/l Nikkel-szulfát (Ni tartalom 60-90 g/l), 60-80 g/l Nikkel klorid (Ni tartalom 15-25 g/l, klorid tartalom 15-25 g/l), 25-55 g/l Bórsav, 5 ml/l Nikkelbadzusatz SLOTONK 11, 30ml/l Nikkelbadzusatz SLOTONK BFL, 0,5ml/l Glanzzusatz SLOTONIK 22. A kád térfogata 500 l.

A nikkel ionok koncentrációja 60-90 g/l között kell, hogy legyen, az optimum 75 g/l. A megadott határértéken belül a nikkelion koncentrációjának emelésével az alkalmazható áramsűrűség és ezzel a fürdő teljesítőképessége egyaránt növekszik. A felső határkoncentráció túllépése esetén a fényesség romlásával kell számolni.

A kloridionok koncentrációja 15 - 25 g/l között változhat. Amennyiben magas áramsűrűséggel, rövid idő alatt viszonylag vékony, de jó kiegyenlítő hatású és fényes

bevonat leválasztása a cél, akkor a klorid-koncentrációt a felső határ közelébe ajánlott beállítani.

A bórsav-tartalom 45-55 g/l között változhat. Az alsó határérték alatti bórsav tartalom esetén a puffer-hatás csökkenése miatt a pH érték gyors eltolódásával, emiatt a nikkelbevonat leválási problémájával kell számolni. Magasabb koncentráció esetén túlléphetik az oldhatósági határt, és ez enyhén érdes bevonatképződéshez vezethet.

A SLOTONIK 11 adalék elősegíti a SLOTONIK 22 fényesítő adalék működését az alacsony és a középső áramsűrűség-tartományban. A megadott határérték alatt a fényesség mélyszórása romlik. A felső határérték túllépésekor a nikkelbevonat duktilitása csökken. Az előírt üzemeltetési tartomány: 4-7 ml/l. Koncentrációja analitikailag ellenőrizhető.

Ez az adalék ugyancsak a SLOTONIK 22 fényesítő adalék hatását segíti elő. Különösen a bevonat duktilitását és kiegyenlítő hatását növeli meg. A Nickelbadzusatz BFL adalék koncentrációja, amely analitikailag is ellenőrizhető, 20 - 40 ml/l. A felső határérték túllépése esetén meghaladják az oldhatósági határkoncentrációt, és a BFL adalék kikristályosodik az elektrolitból. Hiányának káros hatását 20 ml/l koncentrációérték alatt észlelhetik.

A BFL adalék fogyása függesztett áru esetén 0,5 - 1 liter/10 kAó, a helyi körülmények függvényében. A fürdő aktívszenes (6 g/l) tisztítása az adalék koncentrációját kb. 20 - 30 %-kal csökkenti.

A Glanzzusatz SLOTONIK 22 adalék a már említett SLOTONIK 11 és BFL adalékokkal együtt a bevonat kiváló fényét és egyenletességét biztosítja. Fogyása az elérni kívánt fényesség és kiegyenlítő hatás mértékétől függően 3 - 4,5 l/10 kAó. A SLOTONIK 22 fényesítőadalék koncentrációja az alkalmazási területtől függően 0,2 - 1,0 ml/l. A bevonat fényének és a kiegyenlítő hatásnak a csökkenése esetén a SLOTONIK 22 adalékot kb. 0,2 - 0,4 ml/l-es részletekben kell adagolni. Túladagolása károsan hat a nikkelbevonat leválasztására. A túladagolás tipikus jelei:

- Foltos bevonat, különösen az erős áramlású helyeken, illetve a munkadarab felfelé néző részein.
- A fémbevonat leválás gátlása a furatoknál és az áttöréseknél, valamint sötét bevonat az alacsony áramsűrűség-tartományban.
- Továbbá a krómozhatóság romlása, a fedőképesség gyengülése, illetve esetenként fehér foltosodás.

A SLOTONIK M felületaktív adalék (nedvesítőszer), amely katódsín-mozgatás mellett függesztett áruk galvanizálásakor alkalmazható. A SLOTONIK M nedvesítőszer megakadályozza a hidrogénpórusok képződését. Egyidejűleg csökkenti az esetleges előkészítési hibák iránti érzékenységet. Az adalék koncentrációja 5-12 ml/l határok között változhat, az optimum 10 ml/l.

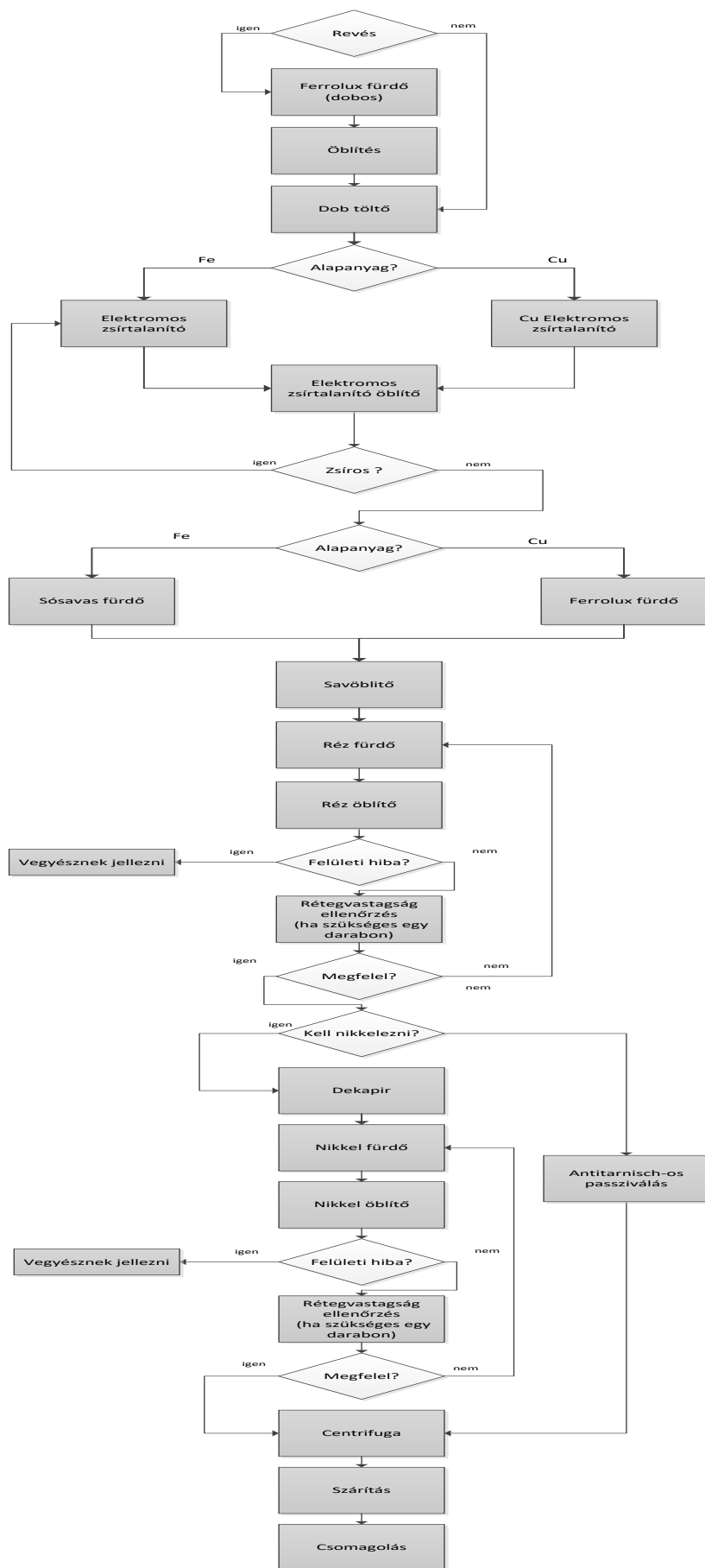
A kád paraméterei T: 40-50 °C ezt a Dobos Nikkel Fűtőpatron biztosítja (FP-12), tartózkodási idő 35-150 perc. Dobos áru esetén pedig 0,5-1 A/dm² áramerősséget állítanak be a Dobos Réz-nikkel egyenirányítók (EI-5) Pot méterén. Általánosan ez azt jelenti, hogy 60-120 A áramerősséggel kell dolgozni, így 0,1-0,3 um/perc a rétegeképződés sebessége. A jól működő fürdő vezetőképessége 72 mS, pH:4,8.

Műszak elején az első kanyarnál mindig ellenőrizni kell, ha a felületen a nikkel réteg nem megfelelő. Ellenőrzés során a rétegvastagságot vagy a kalibert is ellenőrizni kell. Ezt az ellenőrző folyamatot nem kell mindig elvégezni, elegendő műszak elején, illetve akkor, ha más típusú alkatrész gyártásába kezdenek. Erre csak azért van szükség, hogy a szükséges üzemidőt be tudják állítani. Ha ez megtörtént és a réteg is megfelelő, akkor jöhet a következő technológiai lépcső.

Ezt a kádat a vegyészmérnökök javítják szükség esetén. A hiányzó vegyszereket analitikai mérésekkel határozzák meg és pótolják, ha szükséges. Adalékolás: a betanított munkás és/vagy galván szakmunkás, minden dob után a bekevert adalékokból 0,5 dl tesz a fürdőbe.

- c. **Nikkel öblítő:** amennyiben a felvitt réteg minősége és vastagsága megfelelő, akkor a dobtöltő helyen kiborítják egy hálóba és viszik a centrifugába (C-2) A kád térfogata 250 l.
- d. **Centrifugálás:** ha a réteg megfelelő, akkor a dobos áru esetén a dob tartalmát borítják a kitöltő állványba és utána teszik át kézzel a centrifugába (C-2). Célszerű a készárut hálókba tölteni. Miután a centrifugába tették az árut lecsukják le az ajtaját. Ezután bekapcsolják a készüléket. 2-3 percig hagyják dolgozni a készüléket, majd leállítják. Miután leállt a centrifuga kinyitják a fedelét és kiveszik az árut. és teszik a szárítószekrénybe.
- e. **Szárítás:** 50-60 °C-on 20-25 perc szárítás szükséges a tökéletes felületvédelem eléréséhez. Ezért a felfűzött alkatrészeket a Horgany Szárítószekrénybe (SZ-1) tesszik. A hőkezelés után cérnakesztyűbe kiveszik az árut és az előkészítő asztalnál megvárják, míg kihűl.
- f. **Csomagolás:** a készárut a megrendelő által hozott tárolóeszközökbe teszik vissza, úgy hogy egy csomagolópapírral körbe tekerik, vagy a doboz aljába fektetik, és ebbe teszik az árut.

A dobos réz-nikkel sor folyamatábráját az alábbiakban mutatjuk be:



11. ábra: Dobos réz-nikkel sor folyamatábrája

4.5.6. Függesztett nikkel-, ón sor technológiája

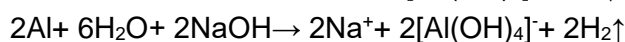
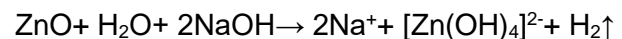
A függesztett nikkel-, ón sor fő technológiai lépései:

- 1) Alumínium előkezelése
- 2) Alumínium felületkezelése
- 3) Szárítás

1) ALUMÍNIUM ELŐKEZELÉSE

- a. **Lúgos kád:** az üzemben lévő kád 200 literes, amiben 25 kg NaOH (80-150 g/l) van feloldva. Ennek a lépésnek a feladata, hogy a felületen felhalmozódott zsíros szennyezéseket eltávolítsa. Az anyag tartózkodási ideje normál körülmények között 1 perc (ez elnyúlhat, ha az alapanyag nagyon szennyezett). A kád ideális hőmérséklet tartomány 60 °C. A zsírtalanítás mellett egy vékony védő oxidréteget biztosít a felületen, ami megóvjaa a fémet a további oxidálástól.
- b. **Lúgos öblítő:** a kádat hálózati vízzel kell feltölteni. A kád térfogata 200 l.
- c. **Salétromos kád 1:** A fürdőben 200-500 ml/l cc. salétromsav van. Az alumínium nagyon reakcióképes, ezért már levegőn védő, összefüggő oxidréteg alakul ki a felületén. A hígított salétromsavval ezt a réteget távolítjuk el. Salétromsav hatására alumínium-nitrát keletkezik a felületen. Így a sav nem tudja a kezelendő fémet tovább oldani (védőréteg). Ezzel tudjuk megakadályozni, hogy az alumínium felületére újra oxidréteg váljon ki. Tartózkodási idő a fürdőben ~20 másodperc. Üzemi tapasztalatok alapján kiderült, hogy 50 térfogat százalékos (200-500 ml/l) salétromsavoldat sokkal szebb felületet hoz létre és ennél a koncentrációnál sokkal jobb a felület aktiválása. A kád térfogata 200 l.
- d. **Salétromsavas öblítő 1:** a kádat hálózati vízzel kell feltölteni. A kád térfogata 200 l.
- e. **Cinkát 1:** a kád üzemi térfogata 200 liter. A kádat félig feltöltik ioncserélt vízzel, majd a szükséges mennyiségű NaOH-ot feloldanak benne, ezt követi a Nátrium-tartalát (borkósavnak vagy más néven 2,3-dihidroxibutándisavnak a savmaradéka, összegképlete $C_4H_6O_6$), majd a cink-oxid feloldása, ezt követően üzemi szintig kell tölteni vízzel. A fürdő készítésekor, oda kell arra figyelni, hogy a lúg oldódása erősen exoterm. A további komponensek beoldása előtt meg kell várni, míg a lúgos oldat lehül. Új fürdő készítésekor 0,8 kg Nátrium-hidroxid hozzáadása szükséges 100 liter cinkához (ezzel biztosítva az OH^- felesleget, amiben megindulhat a komplexek képződése). Kád üzemelési hőmérséklete 20-25°C. Tartózkodási idő a fürdőben 10-30 másodperc. A kád térfogata 200 l.

Lejátszódo reakció egyenletek:



A Cink-oxid a lúg vizes oldatával fehér kocsonyás csapadékot képez, amely a reagens feleslegében (lúg) cinkát-tetrahidroxó komplexet eredményez. A lúggal esetleg keletkezhet cink-hidroxid csapadék, ami elrontaná az elektrolitot, ezért nátrium-tartalátot (borkősav) tesznek az oldatba, ami oldja ezt a csapadékot (pufferolja). Ezzel tudják a káros hatását elkerülni. A már előkezelt alumínium oldatba kerülésekor, a feleslegben levő lúgos oldattal reakcióba lép, ezzel alumínát komplexet $[Al(OH)_4]^-$ létre hozva. Ekkor leadja az alumínium az elektronjait, amiket a cink vesz fel és kiredukálódik az alumínium felületén. Alumínium kilépése során a felület megnő (porózusabbá válik az előtte síkfelület) és így erre a megnövelt felületre könnyebben tapad fel a többi anyag. Tehát ennek a cinkát 1-nek a feladata az volt, hogy előkészítse a felületet a későbbi feltapadáshoz. Ezután a felvitt cinkréteget salétromsavas kádban lemarják róla.

Fürdő összetétele:

Vegyület neve	Mennyiség
Nátrium-hidroxid (NaOH)	50-250 g/l
Nátrium-tartalát (borkősav)	25-35 g/l
Cink-oxid (ZnO)	40-60 g/l

A tökéletes üzemeltetés feltétele, hogy készítsenek puffer folyadékot. Ezt magasabb koncentrációra keverik, mivel ebből alkalmanként csak 20-30 litert pótolnak a kihordás kompenzálása miatt. 62,5 kg NaOH, 8.25 kg Na-tartarát, 20 kg ZnO 200 litere felhígítva. Minden műszak elején tapadási vizsgálatot kell végezni, ekkor egyszerűen az üzemidő letelte után kiemelik a szerszámot és kesztyűben megdörzsölik újjal a felületet, amennyiben nem törölhető le akkor a tapadás megfelelő. A hatékonyabb működés érdekében egy beoldó kádat készítettek, ezzel biztosítva a folyamatosabb termelést.

- f. **Cinkát 1 öblítő:** a kádat hálózati vízzel kell feltölteni. A kád térfogata 200 l.
- g. **Salétromos kád 2:** a fürdőben 200-500 ml/l cc. salétromsav van. Az alumínium nagyon reakcióképes, ezért már levegőn védő, összefüggő oxidréteg alakul ki a felületén. A hígított salétromsavval ezt a réteget távolítják el. Salétromsav hatására alumínium-nitrát keletkezik a felületen. Így a sav nem tudja a kezelendő fémét tovább oldani (védőréteg). Ezzel tudjuk megakadályozni, hogy az alumínium felületére újra oxidréteg váljon ki. Tartózkodási idő a fürdőben ~20 másodperc. Üzemi tapasztalatok alapján kiderült, hogy 50 térfogat százalékos (200-500 ml/l) salétromsavoldat sokkal szebb felületet hoz létre és ennél a koncentrációnál sokkal jobb a felület aktiválása. A kád térfogata 200 l.
- h. **Salétromsavas öblítő 2:** a kádat hálózati vízzel kell feltölteni. A kád térfogata 200 l.
- i. **Cinkát 2:** üzemi kapacitása ennek a kádnak is 200 liter. Új elektrolit készítésének a menete megegyezik a cinkát 1-ével. Kb. félig töltik a kádat ioncserélt vízzel, feloldják benne a lúgot (óvatosan, mert erősen exoterm). Ezt követően beleteszik a szükséges

mennyiségű glükonátot, majd tartalátot, fontos, hogy a lehűlt oldathoz keverjék hozzá ezt a két komponenst (25-30°C). Az itt felhasznált nátrium-glükonát (glükonsav nátrium sója) fémek megkötésére szolgál, konstitúciós képlete $(\text{CH}_2\text{OH})(\text{CHOH})_4\text{COONa}$. Eközben a cink-, nikkel-, réz-szulfát külön feloldható kb. 10 liter meleg vízben, miután sikeresen feloldották a fémsókat, lassan, kevergetés közben hozzáadják az előkészített elektrolithoz. A kád üzemi hőmérséklete 20-25°C.

A cinkát 1 során megnövelték a felületet. Itt pedig egy új réteget hoznak létre az alumíniumon, azért, hogy a későbbi lépésekben a nikkel és az ón megfelelően tapadjon. Ebbe a rétegbe cinket, rezet és nikkel visznek fel. Tapasztalatok során kiderült, hogy ez a keverék jobb tapadást eredményez (mivel a rézhez és a nikkelhez jobban tapad a nikkel és az ón).

Fürdő összetétele:

Vegyület neve	Mennyiség
Nátrium-hidroxid (NaOH)	40-100 g/l
Nátrium-tartalát (bórkősav)	25-35 g/l
Nátrium-glükonát ($\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_7\text{Na}$)	50-70 g/l
Cink-szulfát (ZnSO_4)	50-56 g/l
Nikkel-szulfát ($\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)	20-25 g/l
Réz-szulfát (CuSO_4)	3-5 g/l

Minden műszak elején tapadási vizsgálatot kell végezni, ekkor egyszerűen az üzemidő letelte után kiemelik a szerszámot és kesztyűben megdörzsölik ujjakkal a felületet, amennyiben nem törölhető le akkor a tapadás megfelelő. A kád térfogata 200 l. A hatékonyabb működés érdekében egy beoldó kádat készítettek, ezzel biztosítva a folyamatosabb termelést.

j. Cinkát 2 öblítő: a kádat hálózati vízzel kell feltölteni. A kád térfogata 200 l.

k. Matt-nikkel: kád üzemi térfogata 500 liter. Ideális üzemeltetés esetén a kád hőmérséklet 50°C, tartózkodási idő 15 perc. Ez alatt az idő alatt 2-3 µm nikkel rétegnek kell felrakódni (1 A/dm² áramsűrűség mellett), ami biztosítja azt, hogy a további rétegek felrakodhassanak. Új kád készítésekor feltöltik a kádat ioncserélt vízzel, nagyjából az üzemi szintig, majd feloldják benne a szükséges nikkel-szulfátot, nátrium-glükonátot és nátrium-kloridot. Az elektrolitban a nikkel-szulfát a leválasztáshoz szükséges fémionokat adja, a klorid az anódoldódást és az elektrolit vezetőképességének a növelését segíti elő. A glükonát pedig a fémek megkötését segíti elő.

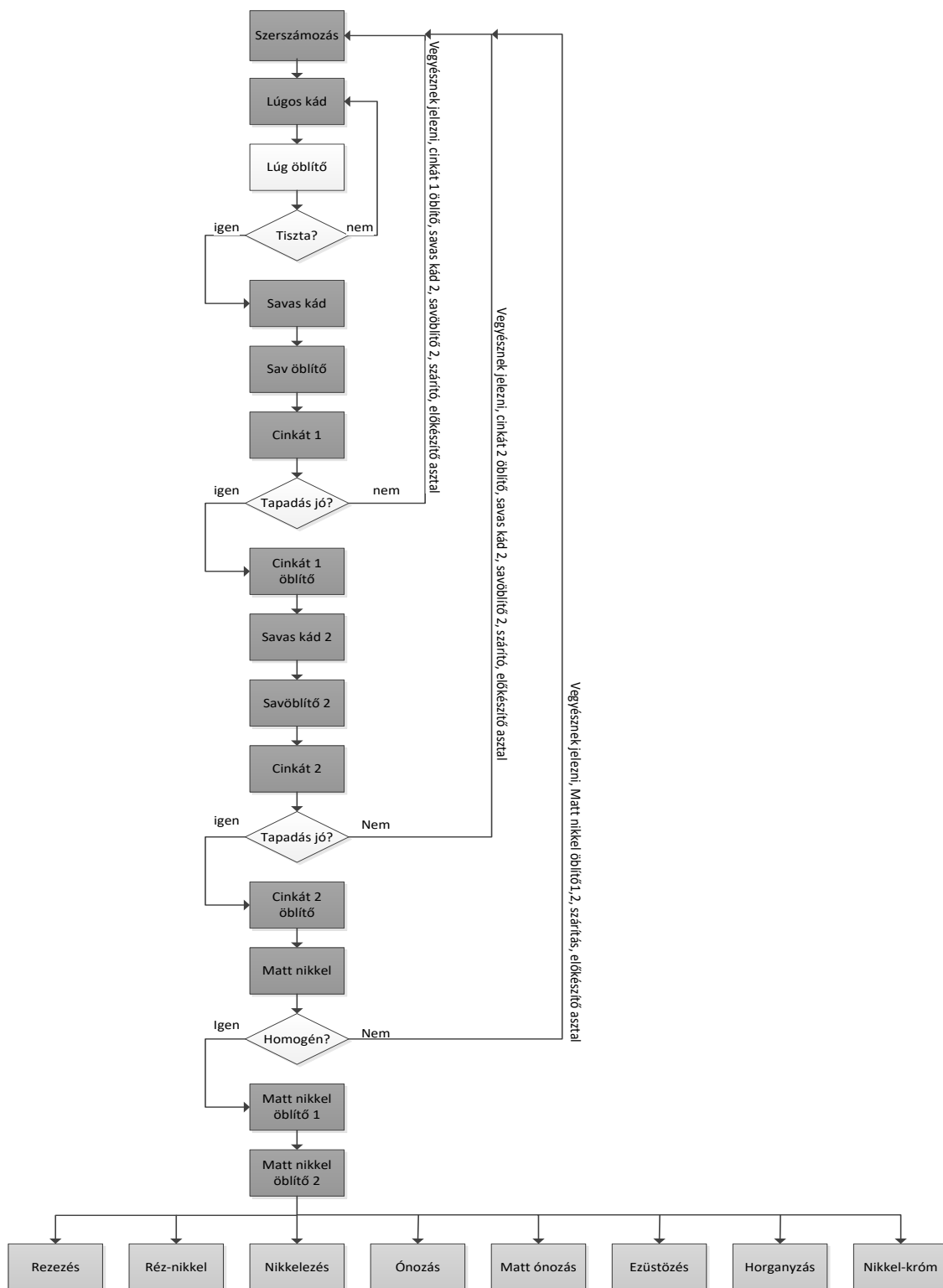
Fürdő összetétele:

Vegyület neve	Mennyiség	Ion koncentráció
Nikkel-szulfát ($\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)	190-235 g/l	Ni 30-50 g/l
Nátrium-glükonát ($\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_7\text{Na}$)	45-55 g/l	-
Nátrium-klorid (NaCl)	15-25 g/l	Cl^- 5-15 g/l

A kád üzemi értékei a következők: 2-3 V, 40-50 A, tartózkodási idő 15-20 min. Heti egyszer tapadási vizsgálatot kell végezni, ekkor sraffozzák be a felületet egy éles pengével, utána hevítik fel 200 °C-ra, majd hirtelen lehűtik. Ha felületről nem kezd pikkelyesen felváltni a felvitt réteg, akkor a tapadási vizsgálat megfelelő.

I. Matt nikkel öblítő 1, 2: a kádat ioncserélt vízzel kell feltölteni. A kád térfogata 200 l.

A függesztett nikkel-, ón sor Alumínium előkezelés lépésének folyamatábráját az alábbiakban mutatjuk be:



12. ábra: Függesztett nikkel-, ón sor folyamatábrája - Al előkezelés

2) ALUMÍNÍUM FELÜLETKEZELÉSE

- a. **Szulfamátos nikkel:** az elektrolit gyors nikkelleválasztást tesz lehetővé. A bevonat belső feszültsége kisebb, mint a szulfátos elektrolitból leválasztott bevonaté. Kád üzemi térfogata ~700 liter. Ideális üzemeltetés esetén a kád hőmérséklet 55°C, tartózkodási idő 15 perc (4-5 V, 60-100 A). Ez alatt az idő alatt 10-15 µm nikkel rétegnek kell

felrakódni. Az új elektrolit készítésének a mechanizmusa megegyezik a nikkel 1-es kádéval. Ideális PH érték 4-5 között van, ezt az értéket (ha szükséges) plusz bórsav hozzáadásával érhetik el.

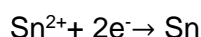
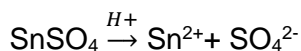
Fürdő összetétele:

Vegyület neve	Mennyiség	Ion koncentráció
Bórsav (H ₃ BO ₃)	25-35 g/l	25-45g/l
Nikkel-szulfamát (Ni(NH ₂ SO ₃) ₂ *4H ₂ O)	150-180 g/l	Ni ⁺ 30-55 g/l
Nikkel-klorid (NiCl ₂ *6H ₂ O)	5-15 g/l	Cl ⁻ 5-15 g/l
Nátrium-lauril-szulfát (C ₁₂ H ₂₅ O ₄ S.Na, CH ₃ (CH ₂) ₁₀ SO ₄ Na)	10 mg/l	-

Az elektrolitban a nikkel-szulfamát a leválasztáshoz szükséges fémionokat adja, a klorid az anódoldódást és az elektrolit vezetőképességének a növelését segíti elő. Az oldatba tett bórsav az ideális PH beállításáért felel, a nátrium-lauril-szulfát pedig nedvesítő adalékként van jelen. Feladata a hidrogénnel járó pórusképződés megakadályozása.

Heti egyszer tapadási vizsgálatot kell végezni, ekkor sraffozzák be a felületet egy éles pengével, utána felhevítik 200 °C-ra, majd hirtelen lehűtik. Ha felületről nem kezd pikkelyesen felválni a felvitt réteg, akkor a tapadási vizsgálat megfelelő.

- b. Szulfamátos nikkel öblítő 1,2:** a kádat ioncserélt vízzel kell feltölteni. A kád térfogata 200 l.
- c. Ón fürdő:** A szulfátos elektrolit a leggyakrabban alkalmazott ónozó eljárás. Az ón leválása kénsavas elektrolitból a következőképpen megy végbe:



A kád üzemi térfogat 700 liter. Ideális üzemi értékei a következők: 15-17°C, 15 perc tartózkodási idő, 1 A/dm² áramsűrűség mellett, Felhordott réteg 10-15 µm. Ón elektrolit készítésekor feltöltik a kád ¾-ét ioncserélt vízzel ezután adják hozzá a szükséges mennyiségű kénsavat (óvatosan kevergetés közben). Ez egy erősen exoterm oldódás ezért felmelegszik az oldat tőle, ekkor oldják fel benne az előírt ón-szulfátot és a Stabac Crystal NPF Base-t. Ezután kapcsolják rá a hűtést a kádra, míg a 16°C-ot el nem éri. Az anódák az elektrolitban kémiaiilag oldódnak, ezért minden műszak kezdetén ellenőrizni kell az anódák állapotát, az elvékonyodott, törött anódákat cserélni kell.

Fürdő összetétel:

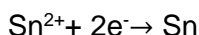
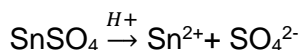
Vegyület neve	Mennyiség	Ion koncentráció
cc. kénsav (96%)	130-180 g/l	130-180 g/l
ón(II)-szulfát	30-60 g/l	15-25 g/l
Stabac Crysai NPF Base	31 ml/l	-

Adalékolás:

Vegyület neve	Mennyiség
Stabac Crystal NPF Base	70 ml/hét
Stabac Crystal NPF Brightener	140 ml/hét

Minden technológiai lépést vizes öblítés követ, ezzel próbálják kiküszöbölni az anyag áthordását. Ónozást egy csapvizes spriccelés követi, ami eltávolítja a rajta maradt elektrolit nyomokat, amit egy forró ioncserélt vizes fürdő követ, azért, hogy cseppmentes legyen a végső felület.

- d. **Őn öblítő:** a kádat hálózati vízzel kell feltölteni. A kád térfogata 200 l.
- e. **Folyóvizes öblítő:** az anyagot hálózati vízzel kell lelocsolni. A kád térfogata 200 l.
- f. **Forró vizes öblítő:** a kádat ioncserélt vízzel kell feltölteni. Hőmérséklet: 55-65 °C. 2-4 műszakonként célszerű cserélni. A kád térfogata 200 l.
- g. **Matt őn fürdő:** A szulfátos elektrolit a leggyakrabban alkalmazott ónozó eljárás. Az őn leválása kénsavas elektrolitból a következőképpen megy végbe:

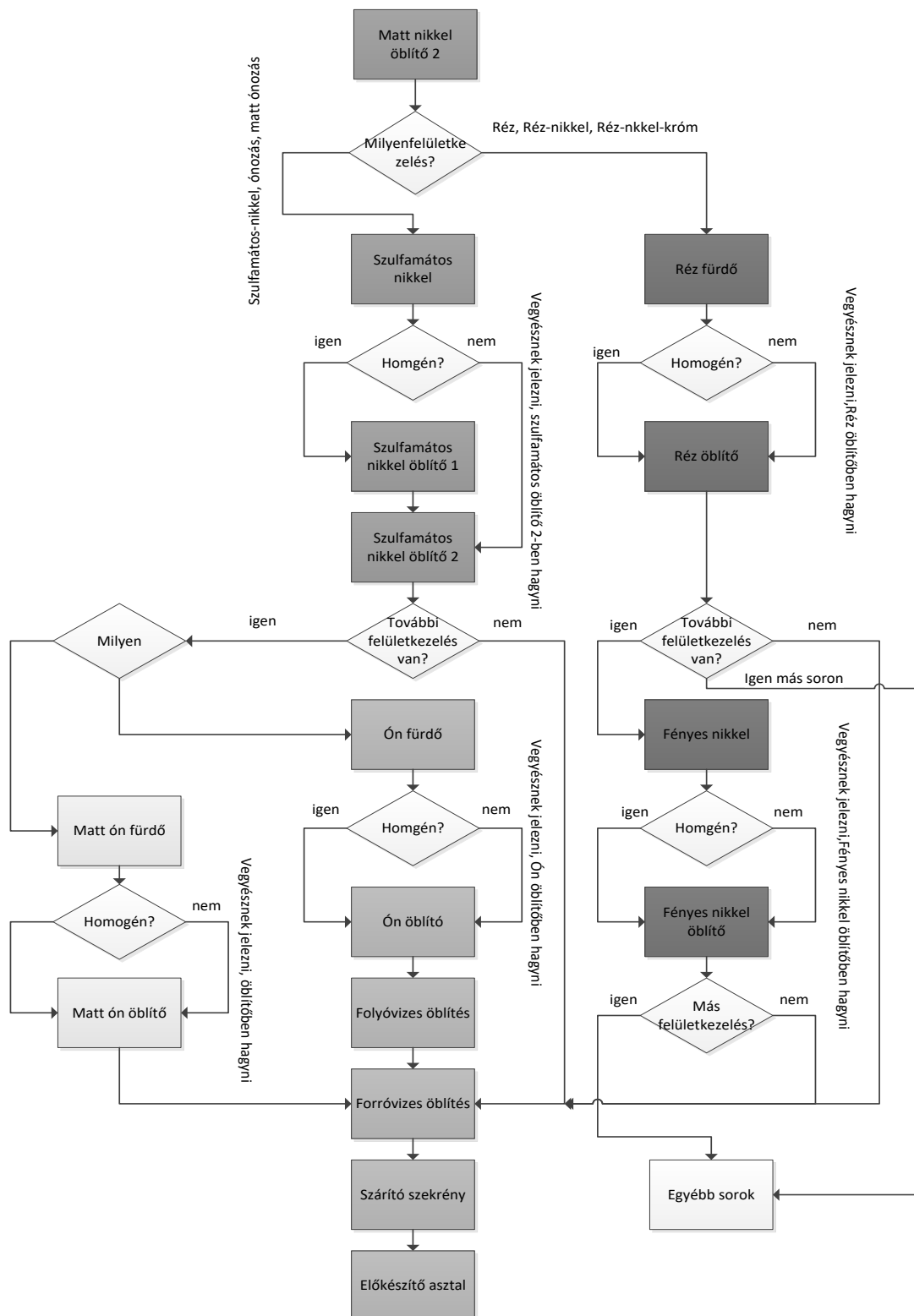


A kád üzemi térfogat 200 liter. Ideális üzemi értékei a következők: 15-17°C, 30 perc tartózkodási idő, 1 A/dm² áramsűrűség mellett, Felhordott réteg 4-5 µm. Őn elektrolit készítésekor feltöltik a kád ¾ -ét ioncserélt vízzel ezután adják hozzá a szükséges mennyiségű kénsavat. Ez egy erősem exoterm oldódás ezért felmelegszik az oldat tőle, ekkor oldják fel benne az előírt őn-szulfátot. A hagyományos ónozási eljárástól, annyiban tér el, hogy itt nem szükséges a Stabac anyagainak az adagolása, valamint kisebb a kénsav koncentráció. Ezzel tudják elérni, hogy egységes matt felületet kapjanak.

Fürdő összetétel:

Vegyület neve	Mennyiség	Ion koncentráció
cc. kénsav (96%)	125 g/l ~70ml/l	130-180 g/l
őn(II)-szulfát	60 g/l	10-25 g/l
Stabac Crysall NPF Base	20 ml/l	-

A függesztett nikkel-, őn sor Alumínium felületkezelés lépésének folyamatábráját az alábbiakban mutatjuk be:



13. ábra: Függesztett nikkel-, ón sor folyamatábrája - AI felületkezelés

3) SZÁRÍTÁS

60-70°C-on 20 perc szárítás szükséges a tökéletes felületvédelem eléréséhez. Ezért a felfűzött alkatrészeket a Szárítószekrénybe (SZ-3) teszik. A hőkezelés után cérnakesztyűben kiveszik az árut és az előkészítő asztalnál felakasztják, megvárják,

míg kihűl. Ezután leszedik a szerszámokról vagy lefűzik a drótról. Ezután csomagolják az árukat.

4.5.7. Zn-Ni sor technológiája

A Zn-Ni sor fő technológiai lépései:

- 1) Előkezelés
- 2) Cink-nikkelezés
- 3) Passziválás
- 4) Passziváló öblítő
- 5) Lakkozás
- 6) Szárítás
- 7) Csomagolás

1) ELŐKEZELÉS

- a. **Szerszámozás:** a folyamat első lépése, a soron dobos és függesztett alkatrészekkel dolgoznak. A függesztett árukat szerszámokra akasztják. A következő lépésben vizsgálják a felületet, ha horganyos vagy Zn-Ni-es munkadarabot kaptak újra galvanizálásra, akkor a kénsavas visszamaróba kell helyezni a felfűzött vagy dobos árut daru segítségével.
- b. **Pácoló (24):** ebben a folyamatban visszasedik a nem megfelelően felvitt horgany vagy cink-nikkel réteget. Ez 5-20 perc között mozoghat a korábban felvitt réteg függvényében. Az áru akkor tekinthető visszamarottnak, ha a teljes felületen az alapfém látszik (ekkor megáll a visszamaró intenzív habzása). Amennyiben szép homogén nyersanyaggal dolgoznak ez a lépés kihagyható. A kád összetétele 50 ml/l cc. kénsav (30-60 ml/l), 10 ml/l BEF 30 vagy Picklane 50, 5 g/l Ammónium-bifluorid.
- c. **Pácoló öblítő (25):** a kádat hálózati és/vagy kezeltvízzel töltik fel üzemi szintig. A kád tartózkodási ideje 0,5-1 perc. Az árut jól átmozgatják benne, hogy az esetleges savmaradékokat ki tudják mosni. Majd lassan kiemelik, hagyják lecsöpögni a kád felett, ezután viszik a következő munkakádig.
- d. **Zn/Ni elektromos zsírtalanító (22):** ennél a folyamatnál egyenáram hatására szedik le a felületről zsírrészecskéket. Ennél a technológiai lépésnél Presol 7120-as vegyszert használnak. A kád összetétel 50-100 g/l Presol 7120 2ml/l AB47-et használnak. A munkaoldat bekeverésének folyamata: a kádat feltöltik háromnegyedik hálózati vagy kezelt vízzel, az erre kialakított feltöltő rendszerrel. Ezután ellenőrtik a fűtőpatron termosztátját, 60 °C-ra állítják, és ha az eléri az üzemi hőfokot, akkor a vegyészmérnök által kimért vegyszer beoldják a kádba, majd üzem szintre töltik hálózati vagy kezelt vízzel. A kád paraméterei T: 50-60 °C, tartózkodási idő 5-15 min, áramsűrűség 2-5 A/dm².

- e. **Zn/Ni elektromos zsírtalanító öblítő (23):** a kádat hálózati és/vagy kezeltvízzel töltik fel üzemi szintig. A kád tartózkodási ideje 0,5-1 perc. Az árut jól átmozgatják benne, hogy az esetleges lúgmaradékokat ki tudják mosni. Majd lassan kiemelik, hagyják lecsöpögni a kád felett, ezután viszik a következő munkakádig.

2) CINK-NIKKELEZÉS

- a. **Zn/Ni fürdők (32):** a keringető rendszert folyamatosan üzemeltetik, ezzel biztosítva a kád hőfokszabályozását és szűrését. A dobos és a függesztett kád összetétele, megegyezik egymással, ezért a továbbiakban nem vesszük őket külön.

A kád összetétele:

Vegyület neve	Mennyiség
Kálium-klorid	250 g/l
Cink-klorid	58 g/l (cink tart.: 25-50 g/l)
Nikkel-klorid	101 g/l (nikkel tart.: 40-65 g/l)
Bórsav	20 g/l (10-25 g/l), (technológiai újítként kivezetésre kerül a bórsav és helyét ammónium-klorid veszi át)
Nátrium-acetát	35 g/l
Performa 560 Base	50 ml/l
Performa 560 Brightener	2 ml/l
Performa 560 Additive	22 ml/l.

A munkaoldat bekeverésének folyamata: a kádat feltöltik háromnegyedik ioncserélt vízzel, az erre kialakított feltöltő rendszerrel keverik bele a szükséges vegyszereket, majd a kádat üzemi szintig töltik ioncserélt vízzel. A kád paraméterei T: 25-28 °C, tartózkodási idő 15-45 perc, pH 5-6, vezetőképesség 180-220 mS. Függesztett áru esetén pedig 1-3 A/dm² áramerősséget állítanak be. Jól beállított kádak esetén 0,3-0,5 um/perc a rétegeképződés, ez segít a pontos üzemidő betartásában. Ellenőrzés során a rétegvastagságot vagy a kalibert is ellenőrizni kell. Ha a réteg megfelelő, akkor jön a következő technológiai lépcső.

2018.11.21.-én új automata adalékoló rendszer lett kiépítve, mely szabályozza a pH-t 50 %-os műszer beállítás mellett 10 % sósav oldatott injektál a fürdőbe.

Amperóra alapján történik a fürdő adagolása, ezt is egy automata rendszer vezérli. Adalék elegy a következőkből áll: 3 l Performa 560 Base, 1 l Performa 560 Additive, 1 l Performa 560 Brightener, 8 l ioncserélt víz.

- b. **Zn/Ni savas öblítő (31):** a kádat ioncserélt vízzel töltik fel üzemi szintig, valamint 20 ml sósavat tesznek bele.
- c. **Zn/Ni öblítő (30):** a kádat ioncserélt vízzel töltik fel üzemi szintig.

3) PASSZIVÁLÁS

Kád összetétele 100 ml/l Finidip 128.5, T:30-50°C, pH 2,5-3,2, tartózkodási idő 15-60 másodperc. A felületre legalább 6 um réteget kell felvinni, hogy a passziváló hatása érvényesüljön. A pH-t 65 %-os salétromsav oldattal vagy 30 %-os nátrium-hidroxid oldattal tudják beállítani.

4) PASSZIVÁLÓ ÖBLÍTŐ (27)

A kádat ioncserélt vízzel töltik fel üzemi szintig.

5) LAKKOZÁS (21)

Amennyiben a megrendelő lakkozva kéri az árut, akkor használják. A kád összetétele 50 ml/l Omega Ap. Ebben az esetben csak ioncserélt vizet használnak a bekeveréshez. Lakkozás után nem szükséges öblítő használata.

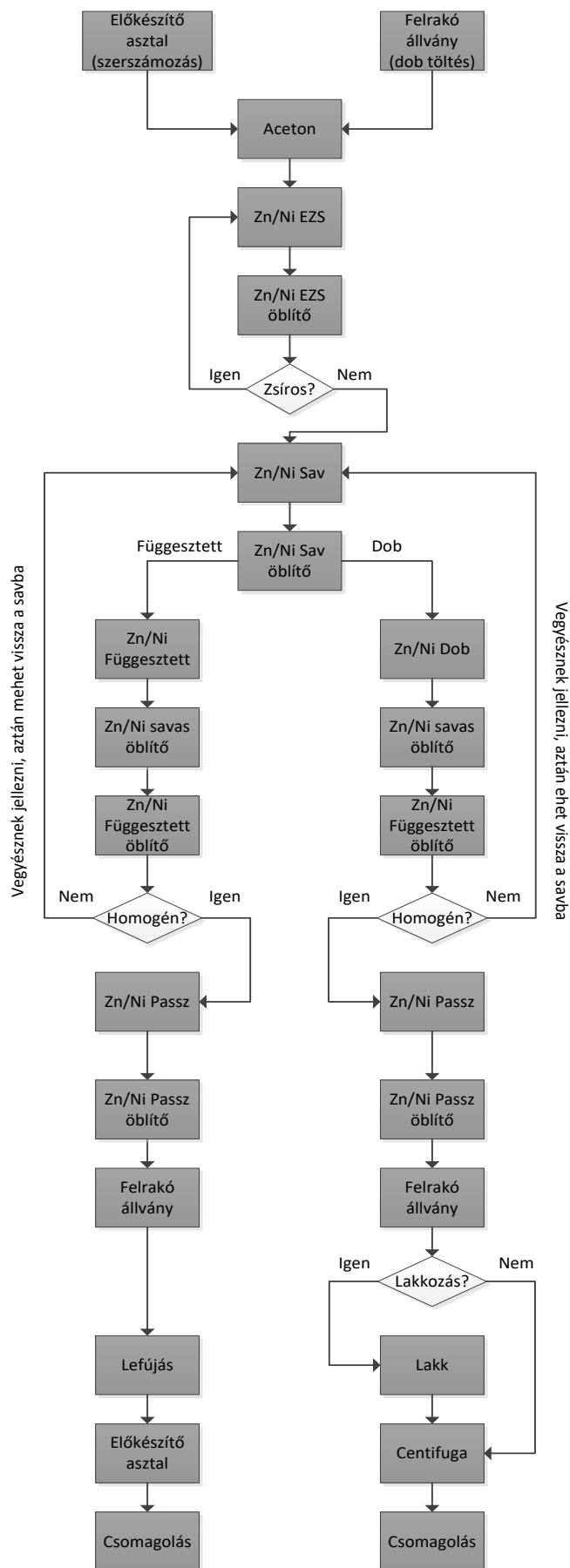
6) SZÁRÍTÁS

50-60 °C-on 20-25 perc szárítás szükséges a tökéletes felületvédelem eléréséhez. A hőkezelés után cérnakesztyűben kiveszik az árut és az előkészítő asztalnál felakasztják, megvárják, míg kihűl. Ezután leszedik a szerszámokról. A szerszámokat visszamarják a szerszámvisszamaróban, ez funkcióban és összetételben megegyezik a másik két visszamaróval. Leöblítik, lefűjják, és a helyükre visszapakolják. Dobos áru esetén pedig centrifugába töltik az árut és ott víztelenítik, és csak ezután teszik a szárítóba.

7) CSOMAGOLÁS

A készárut a megrendelő által hozott tárolóeszközökbe teszik vissza, úgy hogy egy csomagolópapírral körbe tekerik, vagy a doboz aljába fektetik, és ebbe teszik az árut.

A Zn-Ni sor folyamatábráját az alábbiakban mutatjuk be:



14. ábra: Zn-Ni sor folyamatábrája

4.5.8. Új horgany sor technológiája

Az új horgany sor fő technológiai lépései:

- 1) Előkezelés
- 2) Horganyzás
- 3) Passziválás
- 4) Szárítás
- 5) Csomagolás

1) ELŐKEZELÉS

- a. **Szerszámozás:** a soron csak függesztett alkatrészekkel dolgoznak. A függesztett áruk esetében rézdrótra felfűzik az árut és azokat egy rézkampóra akasztják. A kötözésnél törekedni kell arra, hogy a drót a lehető legkisebb felületen érjen a munkadarabhoz (csak annyira, hogy a szükséges áramot tudja biztosítani). Ezt a folyamatot az előkészítő asztalnál végzik. A következő lépésben megvizsgálják a felületet, ha horganyos munkadarabot kapnak újra galvanizálásra, akkor a sósavas visszamaróba kell helyezni a felfűzött árut manuálisan.
- b. **Elektromos zsírtalanító (34):** a folyamatnál egyenáram hatására szedik le a felületről a zsírrészecskéket. Ennél a technológiai lépésnél Presol 7120-as vegyszert használnak. A kád összetétel 50-120 g/l Presol 7120 2ml/l AB47-et használnak. A munkaoldat bekeverésének folyamata: a kádat feltöltik háromnegyedek hálózati vagy kezelt vízzel, az erre kialakított feltöltő rendszerrel. Ezután ellenőrzik a fűtőpatron termosztátját, beállítják 60 °C-ra. Ha eléri az üzemi hőfokot, akkor a vegyésztechnikus által kimért vegyszert beoldják a kádba, majd üzem szintre töltik hálózati vagy kezelt vízzel. A kád paraméterei T: 40-60 °C, tartózkodási idő 5-15 min, áramsűrűség 2-5 A/dm².
- c. **Elektromos zsírtalanító öblítő (35):** a kád tartózkodási ideje 0,5 perc. Majd lassan kiemelik, hagyják lecsöpögni a kád felett, ezután viszik a következő munkakádig.
- d. **Kénsavas pácoló (36):** a folyamat a lényege, hogy az alkatrészeket kémiaiilag aktiválják és az esetleges a felületen maradt zsírtalanító maradványok semlegesítve legyenek, ezzel elkerülve a munkaoldatok elszennyeződését. A kád paraméterei T: 20-25 °C, tartózkodási idő 1-5 min. A kád összetétele: 30-60 ml/l gyógyszerkönyvi kénsav és 10 ml/l BEF 30 vagy Picklane 50, 5 g/l Amónium-bifluorid. A munkaoldat bekeverésének folyamata: a kádat feltöltik háromnegyedek hálózati vagy kezelt vízzel, az erre kialakított feltöltő rendszerrel keverik bele a szükséges vegyszereket, majd a kádat üzemi szintig töltik hálózati vagy kezelt vízzel.
- e. **Savas öblítő (37):** a kádat hálózati és/vagy kezeltvízzel töltik fel üzemi szintig. A kád tartózkodási ideje 0,5 perc. Majd lassan kiemelik, hagyják lecsöpögni a kád felett, ezután viszik a következő munkakádig.

2) HORGANYZÁS

- a. **Új horganyfürdő (39):** műszak kezdetén a kezelőpanelen bekapcsolják az horganyfürdő keringető rendszerét ezzel biztosítva a kád hőfokszabályzását és szűrését. A kádak üzemi térfogata 800 liter. A kád összetétele: 50-75 g/l (25-35 g/l Zn^{+}) Cink-klorid, 245-300 g/l Kálium-klorid (min.:120 g/l Cl^{-}), 20-35 g/l Bórsav, 25 ml/l Zetaplus 450 Base, 1 ml/l Zetaplus 450 Brightener. A munkaoldat bekeverésének folyamata: a kádat háromnegyedik töltik ioncserélt vízzel, az erre kialakított feltöltő rendszerrel keverik bele a szükséges vegyszereket, majd a kádat üzemi szintig töltik ioncserélt vízzel. A kád paraméterei T: 25-40 °C, tartózkodási idő 15-35 perc, pH5-6, vezetőképesség min.:150 mS. Függesztett áru esetén pedig 1-1,5 A/dm² áramerősséget állítanak be a Horgany egyenirányítók (EI-11) Pot méterén. Jól beállított kádak esetén 0,3-0,5 um/perc a rétegeképződés, ez segít a pontos üzemidő betartásában. Műszak elején az első kanyarnál mindig ellenőrizni kell, ha a felületen a horgany réteg nem megfelelő. Ellenőrzés során a rétegvastagságot vagy a kalibert is ellenőrizni kell. Erre csak azért van szükség, hogy a szükséges üzemidőt be tudják állítani. Ha ez megtörtént és a réteg is megfelelő, akkor jöhet a következő technológiai lépcső. A hiányzó vegyszereket analitikai mérésekkel határozzák meg és pótolják, ha szükséges. Az adalékolás is a vegyészmérnökök feladata. 3 liter kevert adalékot 10 000 Ah után töltenek bele a kádba (tehát kb. 5 nap után kell az 7-8 liter adalékot beletenni, napi 1,5 liter), a vegyészmérnökök által bekevert adalékból.
- b. **Horganyöblítő (38):** a kádat hálózati és/vagy kezeltvízzel töltik fel üzemi szintig, valamint 1 g/l citromsavat is feloldanak benne. A kád tartózkodási ideje 0,5 perc, pH:3-5, vezetőképesség 1-3,5 mS.
- c. **Öntvény horganyfürdő (26):** műszak kezdetén a kezelőpanelen bekapcsolják az horganyfürdő keringető rendszerét ezzel biztosítva a kád hőfokszabályzását és szűrését. A kádak üzemi térfogata 2x800 liter, melyekből jelenleg egy üzemel. A kád összetétele: 53 g/l (20-35 g/l Zn^{+}) Cink-klorid, 176 g/l Kálium-klorid (120-180 g/l Cl^{-}), 25 g/l Bórsav (20-35 g/l), 32 ml/l Zylite 1160 Zusatz, 1 ml/l Zylite 1160 Glanzzusatz. A munkaoldat bekeverésének folyamata: a kádat feltöltik háromnegyedik ioncserélt vízzel, az erre kialakított feltöltő rendszerrel keverik bele a szükséges vegyszereket, majd a kádat üzemi szintig töltik ioncserélt vízzel. A kád paraméterei T: 20-45 °C, tartózkodási idő 15-40 perc, pH 4,8-5,5. Műszak elején az első kanyarnál mindig ellenőrizni kell, ha a felületen a horgany réteg nem megfelelő. Ellenőrzés során a rétegvastagságot vagy a kalibert is ellenőrizni kell. Erre azért van szükség, hogy a szükséges üzemidőt be tudják állítani. Ha ez megtörtént és a réteg is megfelelő, akkor jöhet a következő technológiai lépcső. Ezt a kádat a vegyészmérnökök javítják szükség esetén. A hiányzó vegyszereket analitikai mérésekkel határozzák meg és pótolják, ha szükséges. Az adalékolás is a vegyészmérnökök feladata. Kevert adalékból kb 0,5-1 l a napi fogyás, ennek aránya 1:1.

- d. **Öntvény horganyöblítő (27):** a kádat hálózati és/vagy kezeltvízzel töltik fel üzemi szintig, valamint 1 g/l citromsavat is feloldanak benne. A kád tartózkodási ideje 0,5 perc, pH:3-5, vezetőképesség 1-3,5 mS.

3) PASSZIVÁLÁS

- a. **Kék passziválás (41):** Króm(VI)mentes, egykomponensű oldat, ami intenzív kék réteget hoz létre. Alkalmazható álló- és dobfürdő esetén egyaránt. Egyszerűen kezelhető és karbantartható, vas bevitele nem befolyásolja negatívan és szennyvízkezelése is problémamentes. A kád üzemi térfogata 500 liter. A fürdő összeállítása rendkívül egyszerű 100 liter vízhez 5 liter CorroTribue adalék szükséges (50ml/l). Ideális körülmények a passziválásra: 21 °C (18-33 °C), tartózkodási idő 60 mp (30-90 mp), PH= 1,9 (1,7-2,5).
- b. **Vasrétegű kék passziváló (40):** Króm(VI)mentes, egykomponensű oldat. Alkalmazható álló- és dobfürdő esetén egyaránt. Egyszerűen kezelhető és karbantartható. A kád üzemi térfogata 200 liter. A fürdő összeállítása rendkívül egyszerű 100 liter vízhez 12 (11-13) liter ECOTRI LT adalék szükséges. Ideális körülmények a passziválásra: 25 °C (20-30 °C), tartózkodási idő 45 mp (30-70 mp), PH= 2 (1,8-2,5).
- c. **Cr(VI) mentes sárga passziválás (43):** a HSO Superpass Yellow egy króm(6)- mentes passziváló galvanikusan leváló horgany rétegre. Az ezzel a passziválóval előállított konverziós rétegeknek sárgásan irizáló színe van, amelyet össze lehet hasonlítani a szokásos sárga kromatózással. A fürdő összeállítása rendkívül egyszerű 100 liter vízhez 8 (7-9) liter HSO Superpass Yellow és 500 (400-600) ml HSO Farbsofflösung Gelb. Ideális körülmények a passziválásra: 30 °C (25-35 °C), tartózkodási idő 90 mp (60-120 mp), PH= 1,6 (1,4-1,9).
- d. **Passziváló öblítő (42):** a kádat hálózati és/vagy kezeltvízzel töltik fel üzemi szintig. A kád tartózkodási ideje 0,5 perc. Majd lassan kiemelik, hagyják lecsöpögni a kád felett, ezután viszik a következő munkakádig. Fekete passziválás esetén ioncserélt vízben kell öblíteni a többi paraméter és karbantartás azonos. Az öblítés után a lefűjő helyeknél sűrített levegős pisztollyal szárazra fűjják az árukat és csak utána teszik be a szárítószekrénybe. Amennyiben pedig lakozást is kérnek a felületre, akkor öblítés után a lakkba mártják bele, majd rögtön ki is veszik, és csak ezután fűjják le és teszik a szekrénybe.

4) SZÁRÍTÁS

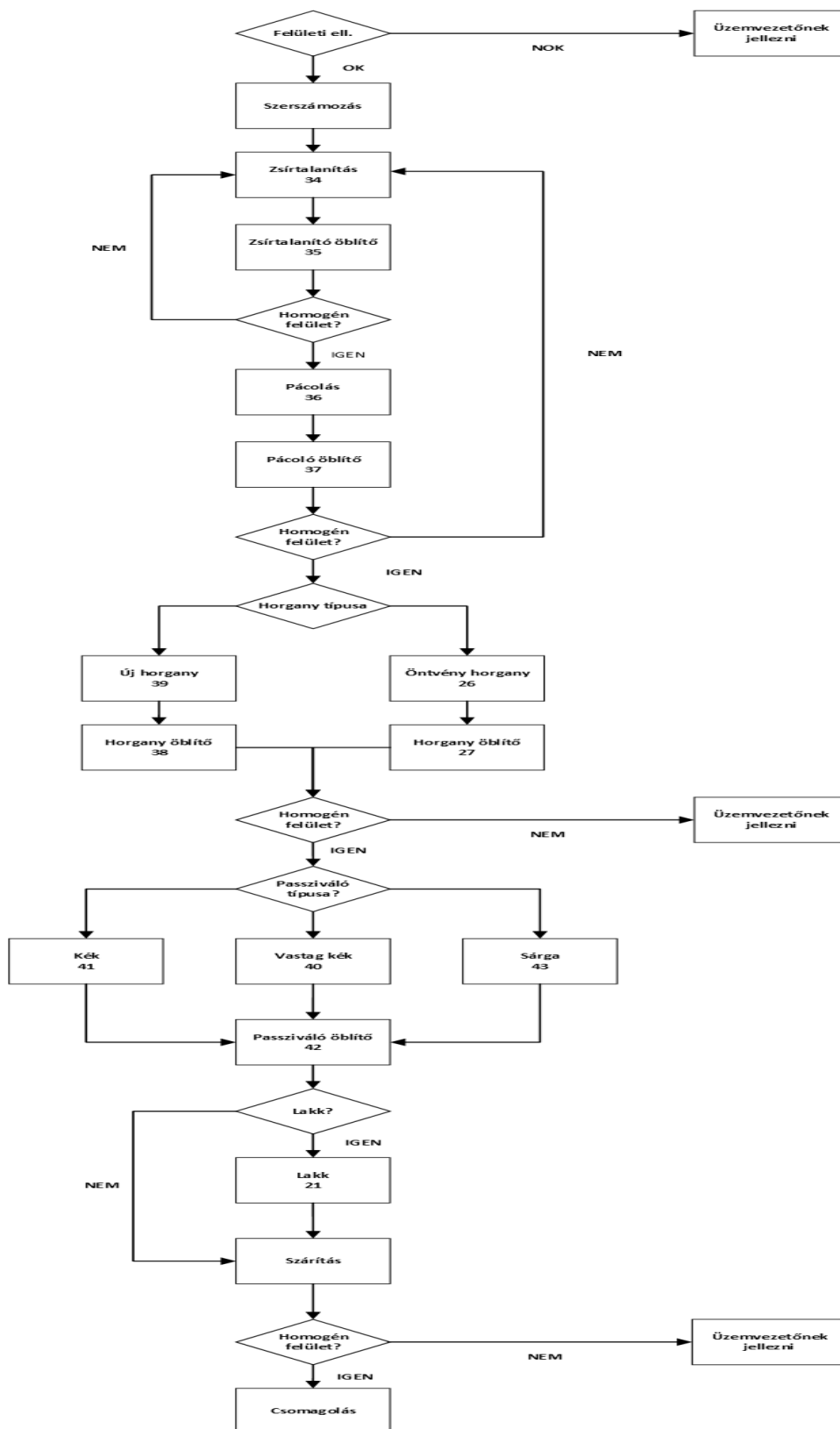
50-60 °C-on 20-25 perc szárítás szükséges a tökéletes felületvédelem eléréséhez. A hőkezelés után cérnakesztyűbe kiveszik az árut és az előkészítő asztalnál felakasztják, megvárják, míg kihűl. Ezután leszedik a szerszámokról vagy lefűzik a drótról. A szerszámokat visszamarják a szerszámviszamaróban, ez funkcióban és

összetételben megegyezik a másik két visszamaróval. Leöblítik, lefűjják, és a helyükre visszapakolják. Az összegyűjtött drótokat külön gyűjtik. Ezután csomagolják az árukat.

5) CSOMAGOLÁS

A készárut a megrendelő által hozott tárolóeszközökbe teszik vissza, úgy hogy egy csomagolópapírral körbe tekerik, vagy a doboz aljába fektetik, és ebbe teszik az árut.

Az új horgany sor folyamatábráját az alábbiakban mutatjuk be:



15. ábra: Új horgany sor folyamatábrája

4.5.9. Barnító sor technológiája

A barnító sor fő technológiai lépései:

- 1) Előkezelés

2) Barnítás

1) ELŐKEZELÉS

- a. **Szerszámozás:** a folyamat első lépése. A függesztett áruk esetében vasdrótra felfűzik az árut és azokat egy vaskampóra akasztják. A fűzésnél fontos szempont, hogy olyan drótot válasszanak, ami elbírja az adott áru súlyát. A kötözésnél törekedni arra, hogy a drót a lehető legkisebb felületen érjen a munkadarabhoz. Ezt a folyamatot az előkészítő asztalnál végzik. Függesztett árukat helyezhetik még közvetlenül kampókra is vagy a már meglévő szerszámokra. Szükség esetén (túl olajos felület), célszerű acetonnal átmosni a felületet, majd lefűjni.
- b. **Krómsavas fürdő:** a kád összetétele 10-15 g/l krómsav 10 ml/l. A kád üzemi térfogata 150 liter. Felület előkészítésében segít ez a munkafolyamat, főleg edzett alkatrészek esetén használható, fontos, hogy csupán néhány másodpercig hagyható benne az áru.
- c. **Krómsavas öblítő:** a kádat hálózati és/vagy kezeltvízzel töltik fel üzemi szintig. A kád tartózkodási ideje 0,5 perc. A kád üzemi térfogata 150 liter. Majd lassan kiemelik, hagyják lecsöpögni a kád felett, ezután viszik a következő munkakádig.
- d. **Ferrolux fürdő:** erre a technológiai lépésre azért van szükség, mert sok esetben revés ill. rozsdás az alapanyag, amivel dolgoznak. Ennek a felületi hibának a függvényében a tartózkodási idő 15-120 perc is lehet. Akkor vehető ki az alapanyag ebből a kádból, ha a fent említett felületi hibák teljesen eltűntek. Amennyiben szép homogén nyersanyaggal dolgoznak, ez a lépés kihagyható. Ebben a kádban készen vásárolt Ferrolux nevű vegyszert használnak 100 %-ban, szükség szerint erősíthető 10-20 V/V% cc sósavval. A kád üzemi térfogata 150 liter. Soron bevezettek egy krómsavas fürdőt és egy hozzá tartozó öblítővizet. A kádak üzemi térfogata 150 liter. A munkakád 10-15 g/l krómsavat tartalmaz.
- e. **Ferrolux öblítő:** a kádat hálózati és/vagy kezeltvízzel töltik fel üzemi szintig. A kád tartózkodási ideje 0,5 perc. A kád üzemi térfogata 150 liter. Majd lassan kiemelik, hagyják lecsöpögni a kád felett, ezután viszik a következő munkakádig.
- f. **Elektromos zsírtalanító:** a folyamatnál egyenáram hatására szedik le a felületről a zsírrészecskéket. Ennél a technológiai lépésnél Presol 7120-as vegyszert használnak. A kád összetétel 50-120 g/l Presol 7120 2ml/l AB47-et használnak. A munkaoldal bekeverésének folyamata: a kádat feltöltik háromnegyedik hálózati vagy kezelt vízzel, az erre kialakított feltöltő rendszerrel. Ezután ellenőrzik a fűtőpatron termosztátját, beállítják 60 °C-ra, ha ez megtörtént bekapcsolják a fűtőpatront (FP-22, 23). Ha eléri az üzemi hőfokot, akkor a vegyészmérnök által kimért vegyszert beoldják a kádba, majd üzem szintre töltik hálózati vagy kezelt vízzel. A kád üzemi térfogata 750 liter. A kád paraméterei T: 40-60 °C, tartózkodási idő 5-15 min, áramsűrűség 2-5 A/dm².

- g. Elektromos zsírtalanító öblítő:** a kád üzemi térfogata 400 liter. A kádat hálózati és/vagy kezeltvízzel töltik fel üzemi szintig. A kád tartózkodási ideje 0,5 perc. Majd lassan kiemelik, hagyják lecsöpögni a kád felett, ezután viszik a következő munkakádig.
- h. Sósavas pácoló:** ennek a folyamatnak a lényege, hogy az alkatrészeket kémiailag aktiválják és az esetleges a felületen maradt zsírtalanító maradványok semlegesítve legyenek, ezzel elkerülve a munkaoldatok elszennyeződését. A kád paraméterei T: 20-25 °C, tartózkodási idő 1-5 min. A kád üzemi térfogata 400 liter. A kád összetétele: 250-650 ml/l cc. sósav és 50 ml/l BEF 30 vagy Picklane 50. A munkaadat bekeverésének folyamata: a kádat feltöltik háromnegyedek hálózati vagy kezelt vízzel, az erre kialakított feltöltő rendszerrel keverik bele a szükséges vegyszereket, majd a kádat üzemi szintig töltik hálózati vagy kezelt vízzel.
- i. Savas öblítő:** a kád üzemi térfogata 400 liter. A kádat hálózati és/vagy kezeltvízzel töltik fel üzemi szintig. A kád tartózkodási ideje 0,5 perc. Majd lassan kiemelik, hagyják lecsöpögni a kád felett, ezután viszik a következő munkakádig.

2) BARNÍTÁS

Vegyszeres előkezelés után egy előöblítőbe teszik az árut, ezzel elkerülve, hogy bármilyen szennyező anyagot a fürdőbe bevigyenek. A kád üzemi térfogata 200 liter, amit hálózati vagy kezelt vízzel töltenek fel üzemi szintre.

Ezt követi a munkakád. A barnító folyadék bekeverése esetén a kitisztított kádat félig töltik meg ioncserélt vízzel. A kád üzemi térfogata 400 liter. Beadagolják a szükséges mennyiségű Blackfast 181-es koncentrált oldatot (3 víz: 1 koncentrátum arányba). Majd feltöltik a kádat üzemi szintre. A kád üzemi paraméterei a következők: tartózkodási idő 20-50 másodperc, T: 20-30 °C. A folyadék folyamatos áramlását és szűrését szűrőszivattyú biztosítja, az ideális hőfokot pedig egy termosztátos fűtőpatron FP-24 biztosítja.

A barnítás időtartama alatt többször rápillantanak a termékre, mert ha már nem látják, hogy a munkadarab sötétedne, akkor rögtön kiveszik az árut és a barnító öblítőbe teszik. Ezzel elkerülve a fölösleges anyagleválást és a további fürdők elszennyeződését.

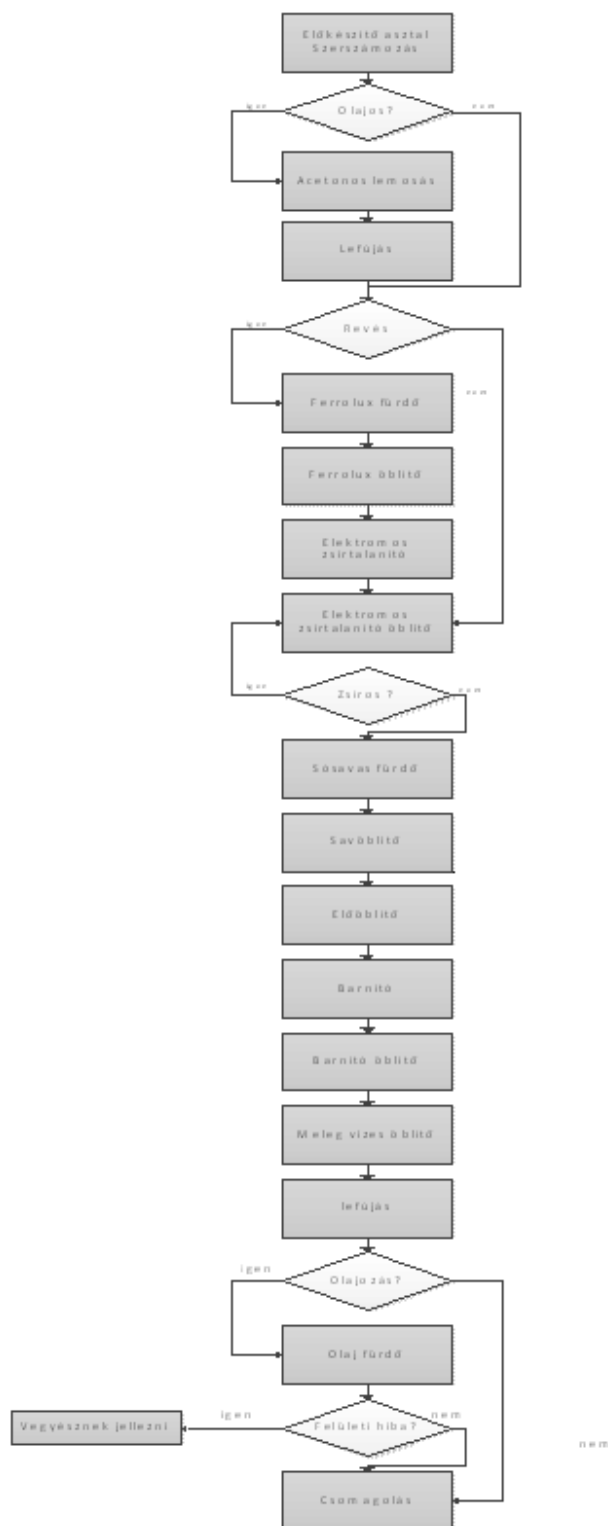
A barnító öblítőben kétszer, háromszor átmozgatják a munkadarabot, kád üzemi térfogata 200 liter, majd áteszik a meleg vizes fürdőbe (FP-25). Ezt a technológiai egységet azért vezették be, hogy olajozás előtt az árut könnyebben és hamarabb le tudják fűjni, ezzel elkerülve a víz olajba jutását. A kád üzemi térfogata 200 liter.

A barnító soron minden egyes víz, hálózati vagy kezelt víz, itt nem szükséges nagyobb tisztaságú vizek használatát.

Ezt követően szárazra fűjják a munkadarabot sűrített levegős pisztoly segítségével. Majd a szárítószekrényben 15-30 percig szárítják, ha szükséges. Öntvény alkatrészek esetén ez a lépés nem szükséges.

A folyamat következő lépése az olajos fürdő, belemártják az olajba a munkadarabot, benne tartják 5-10 percig, majd kiemelik, 1-2 percig hagyják lecsöpögni az árut. Ezután már csomagolható az áru. Víztelenítő olajtípus: Blackfast 833 (készen vásárolják). A barnítás során 0,3-3 mikronméter réteg felvitele lehetséges.

A barnító sor folyamatábráját az alábbiakban mutatjuk be:



16. ábra: Barnító sor folyamatábrája

4.5.10. Foszfát sor technológiája

A foszfát sor fő technológiai lépései:

- 1) Előkezelés
- 2) Foszfát
- 3) Foszfátöblítő
- 4) Lefújás
- 5) Olajozás

1) ELŐKEZELÉS

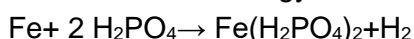
- a. **Szerszámozás:** a folyamat első lépése. A függesztett áruk esetében rézdrótra felfűzik az árut és azokat egy rézkampóra akasztják. A fűzésnél fontos szempont, hogy olyan drótot válasszanak, ami elbírja az adott áru súlyát. A kötözésnél törekedni kell arra, hogy a drót a lehető legkisebb felületen érjen a munkadarabhoz (csak annyira, hogy a szükséges áramot tudja biztosítani). Ezt a folyamatot az előkészítő asztalnál végzik. Függesztett árukat helyezhetik még közvetlenül kampókra is vagy a már meglévő szerszámokra. Szükség esetén (túl olajos felület), célszerű acetonnal átmosni a felületet, majd lefűjni.
- b. **Krómsavas fürdő:** a kád összetétele 10-15 g/l krómsav 10 ml/l. A kád üzemi térfogata 150 liter. Felület előkészítésében segít ez a munkafolyamat, főleg edzett alkatrészek esetén használható, fontos, hogy csupán néhány másodpercig hagyható benne az áru.
- c. **Krómsavas öblítő:** a kádat hálózati és/vagy kezeltvízzel töltik fel üzemi szintig. A kád tartózkodási ideje 0,5 perc. A kád üzemi térfogata 150 liter. Majd lassan kiemelik, hagyják lecsöpögni a kád felett, ezután viszik a következő munkakádig.
- d. **Ferrolux fürdő:** erre a technológiai lépésre azért van szükség, mert sok esetben revés ill. rozsdás az alapanyag, amivel dolgoznak. Ennek a felületi hibának a függvényében a tartózkodási idő 15-120 perc is lehet. Akkor vehető ki az alapanyag ebből a kádból, ha a fent említett felületi hibák teljesen eltűntek. Amennyiben szép homogén nyersanyaggal dolgoznak, ez a lépés kihagyható. Ebben a kádban készen vásárolt Ferrolux nevű vegyszert használnak 100 %-ban, szükség szerint erősíthető 10-20 V/V% cc sósavval. A kád üzemi térfogata 150 liter. Soron bevezettek egy krómsavas fürdőt és egy hozzá tartozó öblítővizet. A kádak üzemi térfogata 150 liter. A munkakád 10-15 g/l krómsavat tartalmaz.
- e. **Ferrolux öblítő:** a kádat hálózati és/vagy kezeltvízzel töltik fel üzemi szintig. A kád tartózkodási ideje 0,5 perc. A kád üzemi térfogata 150 liter. Majd lassan kiemelik, hagyják lecsöpögni a kád felett, ezután viszik a következő munkakádig.
- f. **Elektromos zsírtalanító:** ennél a folyamatnál egyenáram hatására szedik le a felületről zsírrészecskéket. Ennél a technológiai lépésnél Presol 7120-as vegyszert

használnak. A kád összetétel 50-120 g/l Presol 7120 2ml/l AB47-et használnak. A munkaoldat bekeverésének folyamata: a kádat feltöltik háromnegyedik hálózati vagy kezelt vízzel, az erre kialakított feltöltő rendszerrel. Ezután ellenőrzik a fűtőpatron termosztátját, 60 °C-ra állítják, ha ez megtörtént bekapcsolják a fűtőpatront. A hőfokot ellenőrzik, ha eléri az üzemi hőfokot, akkor a vegyészmérnök által kimért vegyszert beoldják a kádba, majd üzem szintre töltik hálózati vagy kezelt vízzel. A kád üzemi térfogata 750 liter. A kád paraméterei T: 50-60 °C, tartózkodási idő 5-15 min, áramsűrűség 2-5 A/dm².

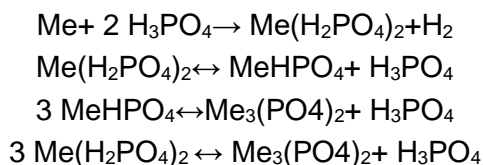
- g. Elektromos zsírtalanító öblítő:** a kád üzemi térfogata 400 liter. A kádat hálózati és/vagy kezeltvízzel töltik fel üzemi szintig. A kád tartózkodási ideje 0,5 perc. Majd lassan kiemelik, hagyják lecsöpögni a kád felett, ezután viszik a következő munkakádig.
- h. Sósavas pácoló:** ennek a folyamatnak a lényege, hogy az alkatrészeket kémiailag aktiválják és az esetleges a felületen maradt zsírtalanító maradványok semlegesítve legyenek, ezzel elkerülve a munkaoldatok elszennyeződését. A kád paraméterei T: 20-25 °C, tartózkodási idő 1-5 min. A kád üzemi térfogata 400 liter. A kád összetétele: 65 V/V% cc. sósav és 50 ml/l BEF 30 vagy Picklane 50. A munkaoldat bekeverésének folyamata: a kádat feltöltik háromnegyedik hálózati vagy kezelt vízzel, az erre kialakított feltöltő rendszerrel keverik bele a szükséges vegyszereket, majd a kádat üzemi szintig töltik hálózati vagy kezelt vízzel.
- i. Savas öblítő:** a kád üzemi térfogata 400 liter. A kádat hálózati és/vagy kezeltvízzel töltik fel üzemi szintig. A kád tartózkodási ideje 0,5 perc. Majd lassan kiemelik, hagyják lecsöpögni a kád felett, ezután viszik a következő munkakádig.

2) FOSZFÁT

Ha egy acéltárgyat foszforsavval kezelnek, úgy a felületén primer vasfoszfát képződik:



Viszont az így kialakult foszfát réteg korrózió állandósága nem megfelelő, levegő oxigénjével ferri-foszfáttá oxidálódik. Ezért acéltárgyak felületén cink és mangánfoszfát réteget hoznak létre, mivel ezek oxidációs hatással nem kell számolni. Ezek a foszfátok rendkívül érzékenyek a hígításra és a hőmérsékletre, ekkor vízben nem oldódó szekunder és tercier foszfátok képződnek. A következő egyensúlyi reakciók játszódnak le:



A fenti reakciók közvetlenül a fém felületén, nagy sebességgel játszódnak le, az így keletkező foszfátok kiválóan megtapadnak. Az acélal érintkező részen majdnem teljes egészében egy ferrofoszfát réteg jön létre, amire épül a szekunder és a tercier cink vagy mangánfoszfát réteg.

Ha a foszfátózás során az oldat pH-ja az előírt értéket túlépi, a foszfátréteg képződése csökken, és a visszaoldódása a fürdőben nő. Alacson foszforsav koncentráció esetén az acélon lassan játszódik le a primer pácolási reakció, így az egyensúly nemcsak a határfázisban az oldatban is eltolódik, ekkor az oldatban szekunder és tercier foszfátok válnak ki, ami kedvezőtlen hatású iszapképződéssel jár.

Magas foszfátkoncentráció esetén pedig hirtelen játszódik le a reakció, ami jelentő hidrogén gáz képződéssel és foszforsav koncentráció csökkenéssel jár, ami így ugyancsak eltolja az egyensúlyi állandót. ennek hatására a folyadék vasoldó hatású lesz lelassul a rétegképződés és megnő az iszapképződés.

Helyesen végrehajtott foszfátózás során a felületre 1-4 mikron réteget lehetséges felvinni. Az acélban lévő ötvöző elemek, a szén, szilícium, mangán és a nikkel kedvezően, míg a vanádium, króm molibdén hátrányosan befolyásolja a foszfátképződést.

- a. **Cink foszfát:** a foszfátózás folyamatának első lépése egy aktivátor fürdő, amiben Dexconditioner S20-as anyagot használnak 3 g/l-es koncentrációban. A kád üzemi térfogata 100 liter. Ennek a fürdőnek a fő feladata, hogy egy olyan réteget biztosítson a felületen, ami megkönnyíti és meggyorsítja a foszfátréteg kialakulását. A tartózkodási idő 10-30 másodperc szobahőmérsékleten.

A DEXBOND P 3000 cinkfoszfátózó eljárás vas és acél munkadarabok kezelésére szolgál. A kialakult foszfátréteg zárt és homogén szerkezetű, ami alkalmas korrózióvédő bevonatként mert könnyen abszorbeálja a korrózióvédő olajokat és viaszokat.

A DEXBOND P 3000 cink-foszfátot és -nitrátot, valamint foszfátózó adalékokat tartalmaz savas vizes oldatban.

Az eljárás komponensei:

DEXBOND P 3000 Prep:	fürdőkészítéshez
DEXBOND P 3000 Alim:	fürdőkészítéshez
DEXADD S 40:	adalék a fürdő vas(II) tartalmának oxidálására

Fürdő paraméterek:

Kezelési idő:	5-10 perc
Hőmérséklet:	60-80 °C
Koncentráció:	40-50 összes sav pont
Oldott vas tartalom:	<5 g/l vas(II)
Térfogata:	400 liter

Fürdőkészítés: A fürdőkészítéshez szükséges 100 kg DEXBOND P 3000 minden 1000 l foszfátózó fürdőre számítva. A foszfátózó kádat $\frac{3}{4}$ részig fel kell tölteni vízzel, felfűteni

50 °C hőmérsékletre, hozzáadni a számított mennyiségű a számított mennyiségű DEXBOND P 3000 Prep-t, majd a kád szintjét az üzemeleti szintre kell tölteni vízzel és üzemi hőmérsékletre fűteni.

Fürdőerősítés: A kezelés során a fürdő koncentrációja csökken. A DEXBOND P 3000 Alim hozzáadása kis mennyiségekben történik (legjobb, ha óránként adagolják). A részadagok nagyságát a fürdő vizsgálata alapján kell meghatározni, amelyet műszakonként egyszer vagy kétszer kell végezni. A teljes sav pontszám állandó értéken tartásához minden hiányzó pontszámra 1,7 kg DEXBOND P 3000 Alim-t kell adagolni minden 1000 l fürdőhöz. A vas(II) koncentrációt 5 g/l alatt kell tartani. Szükség esetén a vas(II) tartalom csökkentése speciális eljárással sűrített levegővel, vagy egyéb oxidálószerrel végzett vas(II) oxidációval történik.

- b. Mikro cink foszfát:** a DEXBOND P 3520 -t merítéssel használják 60-70 °C közötti hőmérsékleten, 2-5 perces kezelési idővel, a munkadarab sajátos igényeitől függően. A kezelendő terméket vaskampóra akasztva kell a fürdőbe mártani. Figyelni kell arra, hogy nem vas jellegű fémeket vagy nem vas bevonatú kampókat nem lehet használni.

Fürdőkészítés: Minden 1000 l fürdőhöz 60,00 kg DEXBOND P 3520 PREP. és 0,020 kg DEXADD S 40 szükséges. A fürdőt 3/4 részig fel kell tölteni vízzel, hozzá kell adni a szükséges mennyiségű DEXBOND P 3520 PREP-et a szivattyúk működése mellett. A tartályt teljesen fel kell tölteni vízzel és felfűteni működési hőmérsékletre. A DEXADD S 40-t kevéssel az üzemeleti előtt kell a fürdőhöz adagolni 10 %-os vizes oldatban.

Fürdőerősítés: Az üzemeleti során a fürdő pontszáma csökken. A fürdő rögzített pontértékek között való tartására folyamatosan adagolni kell DEXBOND P 3520 ALIM-ot és DEXADD S 40-t. A teljes sav pontszámnak egy ponttal való emeléséhez 1000 l fürdőhöz 1,6 kg DEXBOND P 3520 ALIM -ot kell adagolni. A gyorsító pontszámának 1 ponttal való emeléséhez 40 g DEXADD S 40-t kell adni.

- c. Mangán foszfát:** DEXBOND A 7101 egy olyan foszfátoszási eljárás, ami acél munkadarabok kopásállóságának növelésére használatos. A foszfátréteg bevonatsúlya 5 és 25 g/m² között változhat, és megfelel a DIN 50942 (type Fe/Mnph g f), UNI 4716 és MIL-P-16232 C szabványok előírásainak. A DEXBOND A 7101 mangán-foszfátot, nitrátot, és foszfátoszási adalékokat tartalmaz savas vizes oldatban.

Az eljárás komponensei:

DEXBOND A 7101:	fürdőkészítéshez és erősítéshez
DEXADD 85:	fürdő semlegesítéséhez (használata opcionális)
DEXADD 100:	szerves gyorsító (használata opcionális)

A DEXADD 85 egy olyan termék, amely az acél és vas munkadarabok mangánfoszfátoszási használt fürdők szabad savasságának csökkentésére szolgál. A DEXADD 85 használatával elkerülhető a szabad sav csökkentés során a fürdő mangán tartalmának részleges elvesztése és a nagyobb mértékű iszapképződés. A mangánfoszfátoszási fürdők szabad sav tartalmának csökkentésére a fürdő huzamosabb

idejű túlfűtése vagy erősen ötvöztött acélok foszfátózása esetén van szükség. A DEXADD 85 por alakú termék, ami mangán-karbonátot és egyéb szervesetlen sókat tartalmaz. A DEXADD 85-t a szállított formában, poralakban kell a fürdőbe beadagolni. A gázfejlődés megszűnése után a foszfátózás megkezdhető. A fürdő szabad savasságának 1 ponttal való csökkentéséhez 0,6 kg DEXADD 80-t kell adagolni minden 1000 l fürdőre számítva. A DEXADD 85 termék adagolása hatással van a mangánfoszfátózó fürdő oldott vas (II) tartalmára. Rendszeres használata csökkenti a fürdő vastartalmát, ez azonban nincs hatással a foszfátózás minőségére még akkor sem, ha a foszfátréteg színe világosabb a szokásosnál.

Fürdő paraméterek:

Kezelési idő:	5-20 perc
Hőmérséklet:	95-98 °C
Koncentráció:	40-80 összes sav pont
Szabad vas/összes sav arány:	1:5–1:7
Vas(II) pontok:	<9 (5 g/l)
Térfogata:	400 liter

Fürdőkészítés: 150 kg DEXBOND A 7101 minden 1000 l foszfátózó fürdőre számítva. A foszfátózó kádat $\frac{3}{4}$ részig fel kell tölteni vízzel, felfűteni 80°C hőmérsékletre, hozzáadni a számított mennyiségű DEXBOND A 7101-t, majd a kád szintjét az üzemi szintre kell tölteni vízzel, majd felfűteni az üzemi hőmérsékletre. Az így elkészített fürdő összes sav pontszáma 80, míg szabad sav pontszáma 15.

Fürdőerősítés: A kezelés során a fürdő koncentrációja csökken. A DEXBOND A 7101 hozzáadása kis mennyiségekben történik (legjobb, ha óránként adagolják). A részadagok nagyságát a fürdő vizsgálata alapján kell meghatározni, amelyet műszakonként egyszer vagy kétszer kell végezni. Minden hiányzó pontszámra 1000 l fürdőhöz 1,8 kg DEXBOND A 7101-t kell adni. A szabad savasság önmagától beáll az összes savassághoz tartozó optimális értékre. Abban az esetben, ha a szabad savasság valamilyen okból megemelkedik a DEXADD 85 adagolásával kell az előírt értékre csökkenteni. Minden 1000 l fürdőre számítva 650 g DEXADD 85 adagolása 1-gyel csökkenti a szabad sav pontszámot. Ha a vas pontszám meghaladja a 9-et, a fürdő vastartalmát csökkenteni kell. A legegyszerűbb módszer a vas (II) tartalom oxidálására sűrített levegő befújása a fürdőbe.

3) FOSZFÁTÖBLÍTŐ

A kád üzemi térfogata 200 liter. A kádat hálózati és/vagy kezelt vízzel töltik fel üzemi szintig. A kád tartózkodási ideje 1-2 perc. Majd lassan kiemelik, hagyják lecsöpögni a kád felett, ezután viszik a következő munkakádig.

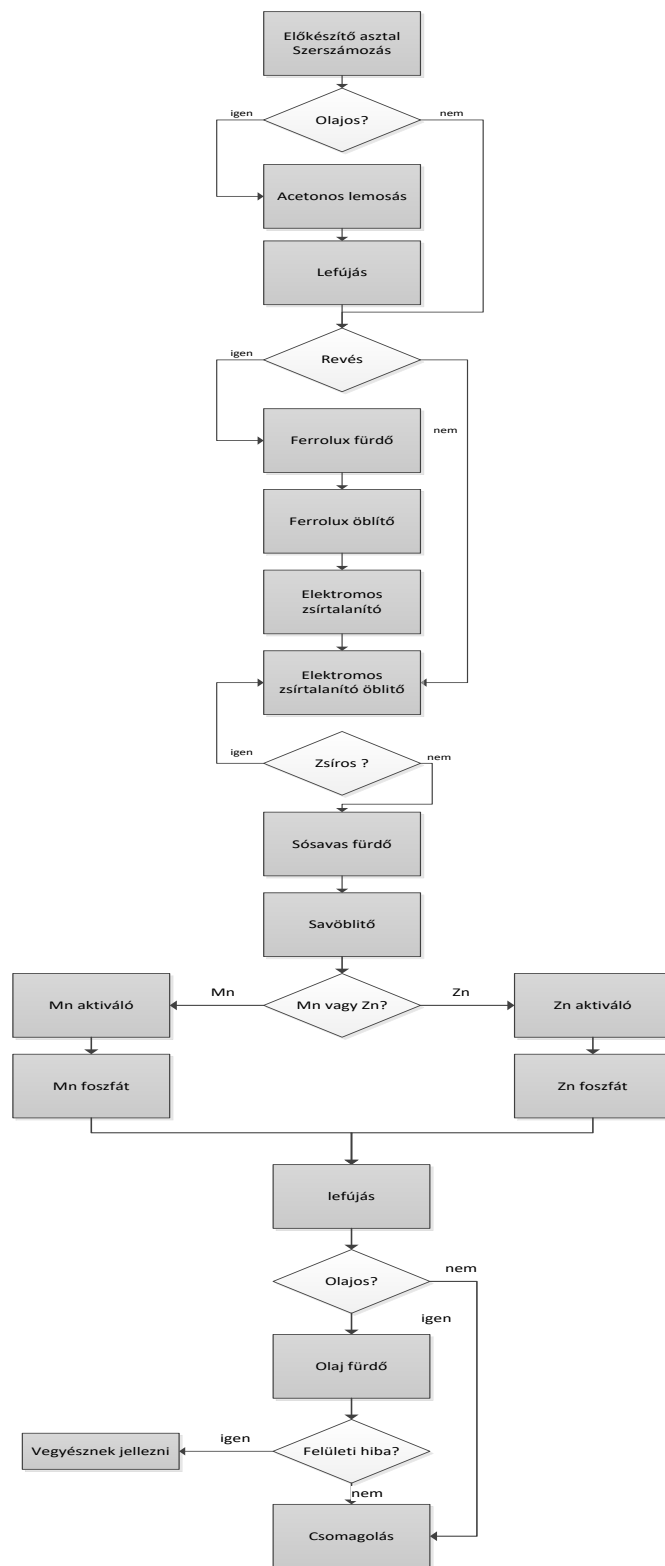
4) LEFÚJÁS

A következő munkafázisban szárazra fújják a terméket, és a megrendelés szerint vagy elcsomagolják, vagy olajozzák.

5) OLAJOZÁS

A folyamat következő lépése az olajos fürdő: belemártják az olajba a munkadarabot, benne tartják 5-10 percig, majd kiemelik, 1-2 percig hagyják lecsöpögni az árut. Ezután már csomagolható az áru. Víztelenítő olaj: Blackfast 833 (készén vásárolják)

A foszfát sor folyamatábráját az alábbiakban mutatjuk be:



17. ábra: Foszfát sor folyamatábrája

4.5.11. Elox sor technológiája

Az elox sor fő technológiai lépései:

- 1) Szerszámozás
- 2) Zsírtalanítás
- 3) Lúgozás
- 4) Savazás
- 5) Eloxálás

1) SZERSZÁMOZÁS

Az üzemi munkafolyamat leg időigényesebb része az előkészítés, ez a folyamat az előkészítő asztalnál történik.

- a. **Nyersanyag ellenőrzése:** az alkatrészeket a megrendelő által hozott tároló eszközökben kerül be az üzembe, ezért a nyersanyagot ellenőrizni kell. Az alkatrészek felületét ellenőrizni kell, amennyiben az alkatrészen sérülést észlelnek, azonnal jelzik.
- b. **Szerszámok ellenőrzése:** az eloxáló soron kész szerszámokkal, illetve mindig újonnan készített szerszámokkal dolgoznak. Az utóbbi esetben nyers alumínium huzalokból kézi erővel hajtják meg a speciális szerszámokat. Az így kialakított szerszámokat nem kell előkezelni, ezekre közvetlenül fűzhetőek az alkatrészek. A kész szerszámokon mivel többször használják, már van elox réteg, ezt a réteget használat előtt el kell távolítani a felületről. Ezeket a szerszámokat első lépésben 30 mp-ig a lúgozó kádba teszik majd az lúg öblítőben leöblítik. Ezt követően a szerszámot aktiválni kell a salétromsavas fürdőben. Itt kétszer-háromszor merítik az elektrolitba őket, majd leöblítik a savas öblítőben, majd szárazra fűjják a szerszámot. Ezután, a szerszámokat megvizsgálják, hogy használhatóak-e.
- c. **Dugózás:** minden 6-osnál kisebb zsákfuratot le kell, mivel nem tudják tökéletesen biztosítani az ilyen kis furatokban megfelelő folyadékcserét.
- d. **Szerszámozás:** az eloxálás legfontosabb munkafázisa. Minden esetben a megrendelő által biztosított rajzokat illetve megfogási pontokat kell használni a szerszámozásnál. Szinte minden munkadarabhoz egyedi szerszám készül – ez tartja majd az elektródaként szereplő tárgyat. Az alkatrészeket minden egyes munkafolyamat előtt meg kell mozgatni az oldatokban, ezzel biztosítják a furatokban az elektrolit áramlását. Így a munkaadatok be tudna jutni az alkatrész minden részébe és az öblítés során a munkaadatot ki is tudják öblíteni. Ha már van eloxréteg (például gyári bevonat) a tárgyon, ezt is el kell eltávolítani, ami előlúgozással történik maximum 30 mp. Ezt követi a felszerszámozás.

2) ZSÍRTALANÍTÁS

A szerszámra feltett nyers anyagokat, a zsírtalanítóba teszik. Zsírtalanító feladata, hogy a felületen, a megmunkálás során felhalmozódott szerves szennyeződésekeltávolítsa. Ezzel egy tiszta egységes felületet biztosít a további lúgos tisztításhoz. A megfelelő zsírtalanítást szemrevételezni kell, amennyiben a kiemeléskor egybefüggő folyadékréteg látszik az alkatrész felületén, a zsírtalanítást megfelelőnek lehet nyilvánítani. Amennyiben a zsírtalanítást nem ítélik megfelelőnek, növelik az üzemidőt. Használt anyag: Alumal clean (a zsírszennyezők elszappanosítása, részben emulgalása révén letisztítja a felületet). Fontos kritérium a zsírtalanító esetében, hogy a PH-ja ne haladja meg a 9-es értéket, mert ekkor esetleg a felületet is megmarhatja. Ezért a fürdőben 100 g/l Alumal cleant oldanak fel, ami nátrium-karbonátot, foszfátot, trisót tartalmaz. Esetleges gyengülés után még további 25 g/l adalékanyag hozzáadásával feljavítható a fürdő. Fürdő ideális hőmérséklete ~50-60°C. A művelet két 500 literes zsírtalanító kádban történik (ezeket 2-2 fűtőpatron fűti). A kád tartózkodási ideje az anyag szennyeződésétől 20-60 perc. A kádak élettideje 0,5-1 év, ezt követően leengedik az erre kialakított IBC-be.

Zsírtalanító öblítő: a kádat hálózati és/vagy kezelt vízzel töltik fel üzemi szintig. A kád tartózkodási ideje 0,5-2 perc. Majd lassan kiemelik, fél percig hagyják lecsöpögni a kád felett, ezután viszik az árut a következő munkakádig. A munkaoldatok utáni öblítési fázis nagyon fontos, a lúgozás után a munkaoldatot eltávolítják a felületről. Az öblítő kádban az alkatrészeket mozgatják, ezzel biztosítják, hogy a felület foltmentes legyen illetve, hogy a furatokba biztosítják a folyadékcsereét. Amennyiben az öblítést nem találják megfelelőnek, növelik az üzemidőt. Elzett zsírtalanító öblítő 1, 2 (200 literesek).

3) LÚGOZÁS

A már lezsírtalanított darabokat ezután áteszik a lúgos kádba. A maradék felületi zsíradék eltávolítása, ill. a természetes oxidhártya leoldása után a lúgoldat magát a fémet is oldja. A kezelési idő a fémfelület tisztaságától és a fürdő összetételétől is függ, ez maximum 1 perc. A fürdő lúgtartalma 50-100 g/l nátrium-hidroxid, 20 g/l szóda, 10 g/l trisó. A kezelés után a felületet gondosan leöblítik vízzel, majd szemrevételezik, amennyiben a kiemeléskor egybefüggő folyadékréteg látszik az alkatrész felületén, a lúgozást megfelelőnek lehet nyilvánítani. Az üzemben egy 500 és egy 2500 literes lúgozó kád van, ezeknek az üzemi hőmérséklete 50-60 °C.

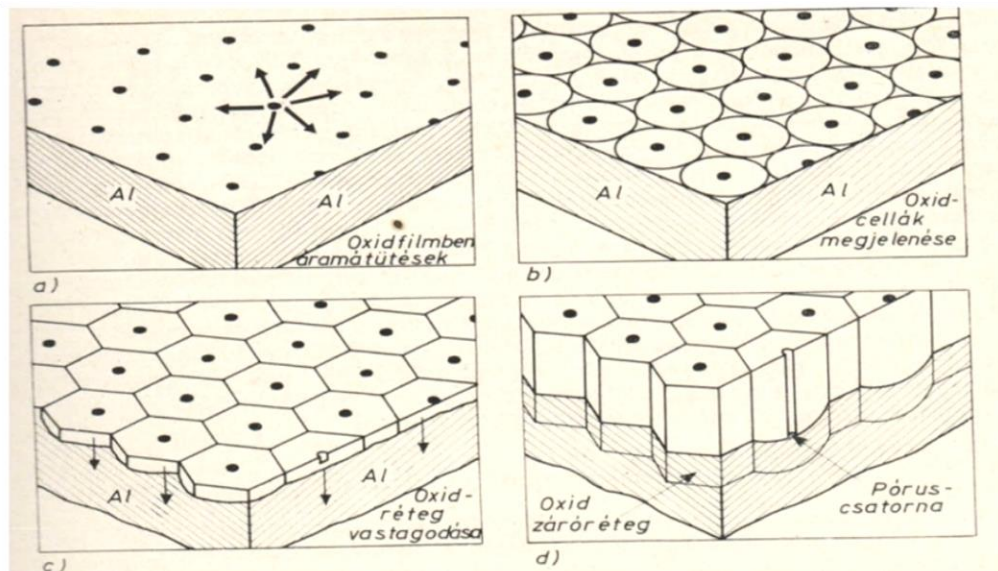
Lúgóöblítő: a kádat hálózati és/vagy kezelt vízzel töltik fel üzemi szintig. A kád tartózkodási ideje 0,5-2 perc. Majd lassan kiemelik fél percig hagyják lecsöpögni a kád felett, ezután viszik az árut a következő munkakádig. A munkaoldatok utáni öblítési fázis nagyon fontos, a lúgozás után a munkaoldatot eltávolítják a felületről. Az öblítő kádban az alkatrészeket mozgatják, ezzel biztosítják, hogy a felület foltmentes legyen illetve, hogy a furatokba biztosítják a folyadékcsereét. Amennyiben az öblítést nem találják megfelelőnek, növelik az üzemidőt.

4) SAVAZÁS

- a. **Savas kád:** a savas pácolónak a gyakorlatban több célja van: például a lúgos tisztítás után a felületen maradt nátrium-hidroxid nyomok közömbösítése, felület aktiválása (természetes oxidréteg eltávolítása). Sajnos az alkatrészek minősége nem egyforma, ami miatt különböző színárnyalatú lesz az alkatrész a lúgozás követően, ezért az alkatrészeket addig kell a pácolóban tartani, míg homogén fehér színű alkatrészeket nem kapnak. Erre 1:1 hígítású salétromsavat használnak szobahőmérsékleten. Kezelési idő 0,5-5 perc, amennyibe a pácolás az előírt üzemidő alatt nem ítélik megfelelőnek, növelik az üzemidőt.
- b. **Savöblítő:** a kádat hálózati és/vagy kezelt vízzel töltik fel üzemi szintig. A kád tartózkodási ideje 0,5-2 perc. Majd lassan kiemelik, fél percig hagyják lecsöpögni a kád felett, ezután viszik az árut a következő munkakádig. A kád üzemi térfogata 2500 liter. A pácoló utáni öblítési fázis célja, hogy a felületről és a furatokból öblítsék ki a savmaradékot. Ekkor az alkatrészeket többször meg kell mozgatni a folyadékban, hogy biztosítsák a megfelelő öblítést.

5) ELOXÁLÁS

Eloxálás rendhagyó, a többi galván káddal szemben, mivel az alkatrész kapja meg az áramforrás pozitív pólusát, tehát itt pozitívan polarizált alumínium ionok lesznek a felületen. Eloxálás vízbontással járó folyamat, aminek a hatására az alkatrészen nanszensz oxigén fejlődik. Ez egy rendkívül reakcióképes molekula és a felületen felhalmozódott alumínium ionokkal alumínium-oxidot hoz létre (záró réteg). (A katódon hidrogén fejlődik)



Az eloxálás kezdetén keletkezett tömör záró réteg az elektrolit kémiai oldó hatása, valamint az alumínium-oxid részleges hidratációja következtében szerkezetileg fellazul. Mivel az áramátfolyás nem szűnik meg teljesen, az oxidképződés tovább halad és a záró rétegre porózus szerkezetű fedőréteg rakodik. A fém felületén a záró réteg folyamatosan átalakul fedőréteggé és emellett folyamatosan új záró réteg alakul ki. Vagyis az oxidréteg halad a fém belseje felé, így kialakítva az oxid réteget. A záró réteg kialakulása: anódáram hatására az elektrolitból felszabaduló elemi oxigén, vagy valami

oxigénhordozó, a fém felületén homogén módon adszorbeálódik. Kialakul egy oxid film, aminek vastagsága cellafeszültségtől függ. Bizonyos oxidálási idő után a rétegvastagság nem nő, mert az elektrolit által oldott és az áram hatására képződött oxid mennyisége között egyensúly áll be.

Az oxidréteg vastagságán általában a záró réteg és a pórusos fedőréteg együttes vastagságát értjük.

A technológiai paramétereken kívül, az alapfém minősége is hatással van az összes réteg vastagságára. Jó bevonat készíthető magnézium tartalmú ötvözetre, a réztartalom hátrányos az oxidálás szempontjából, a magas szilícium tartalom pedig sötétebb bevonatot eredményez.

Hagyományos eloxálás során (kénsavas) legfeljebb 30-40 µm réteg hordható fel. Fontos paraméter a fürdő hőmérséklete ezt a kialakított hűtő és keringető rendszerrel tudják szabályozni. Az eloxálás 17-18°C történik. A fürdő összetétele: 50-200 g/l gyógyszerári kénsav. Az eloxálás időtartama jelentősen függ a kívánt réteg vastagságától, anyagi minőségtől, így akár egy órás eloxálás is előfordulhat a megfelelő réteg eléréséhez.

Eloxálás során mindkét kád esetén 17-18 V feszültséget állítanak be a tápegységen. Natúr eloxálás során általában 30-35 perc (8-12 µm), míg színes eloxálás során 60 perc (15-20 µm) a fürdő üzemideje, ez alól több cég is kivétel, akik előírják a felvitt réteg vastagságát színes elox réteg esetén is. Amint letelt az üzemidő, tápegységek automatikusan lekapcsolnak, és csak utána veszik ki az árut.

Az eloxáló-soron műszak elején a dolgozóknak ellenőrizniük kell a munkaadatok hőmérsékletét, illetve, hogy keringető rendszer üzemszerűen működik-e. Az eloxáló fürdő indításakor a dolgozóknak szemre kell vételezniük az anódákat. Amennyiben a minden anóda pezsgése elindul a folyamat rendben van. Amennyiben valamelyik anóda nem dolgozik, úgy a következő menet előtt azt az anódát meg kell tisztítani, a tisztítás menete megegyezik a szerszámok visszamarásával.

- a. **Elox öblítő:** a kádat hálózati és/vagy kezeltvízzel töltik fel üzemi szintig. A kád tartózkodási ideje 0,5-2 perc. Majd lassan kiemelik, fél percre hagyják lecsöpögni a kád felett, ezután viszik az árut a következő munkakádig. A kád üzemi térfogata 2500 liter. Az elox utáni öblítési fázis célja, hogy a felületről és a furatokból öblítsék ki a savmaradékot. Ekkor az alkatrészeket többször meg kell mozgatni a folyadékban, hogy biztosítsák a megfelelő öblítést.
- b. **Kemény eloxálás:** vastagabb oxidréteg csak akkor állítható elő, ha az eloxálás közben fellépő oxid visszaoldódási folyamatot kellőképpen vissza tudják szorítani, ezért olyan oldattal dolgoznak, ami a kialakult oxidréteget nem, vagy csak igen kis mértékben oldja. Kemény eloxálás során nagyobb áramsűrűséggel dolgoznak, aminek eredményeként a fürdő felmelegedése jelentősebb, ezért folyamatos hűtés és keverés mellett kivitelezhető csak. Ezzel a folyamattal megfelelő alapanyag esetén, akár 100-150 µm nagyságú réteg is felvihető a felületre. Vastagabb keményoxid bevonatok előállításakor az alapfém eredeti simaságához mérten némileg érdesebb felületet kapnak. Ez későbbi mechanikai megmunkálással tükörsima felületté alakítható, mivel az oxidréteg

jól csiszolható és polírozható. Fürdő összetétele: 100g/l szulfonszalicilsav, 3 g/l kénsav. 15 g/l bórsav, 11 g/l mannit Átlagos paraméterek: 10 °C, 2 óra tartózkodási idő, 25-80 V feszültség, átlagosan felvitt rétegvastagság 25 µm.

c. Kemény elox öblítő: a kádat hálózati és/vagy kezeltvízzel töltik fel üzemi szintig. A kád tartózkodási ideje 0,5-2 perc. Majd lassan kiemelik, fél percre hagyják lecsöpögni a kád felett, ezután viszik az árut a következő munkakádig. A kád üzemi térfogata 800 liter. Az elox utáni öblítési fázis célja, hogy a felületről és a furatokból öblítsék ki a savmaradékot. Ekkor az alkatrészeket többször meg kell mozgatni a folyadékban, hogy biztosítsák a megfelelő öblítést.

d. Színes eloxálás: kénsavas eloxálás keletkező oxidréteg, megegyezik az alapfém színével. A színezés célja elsősorban a díszítő hatás növelése, némely esetekben különleges műszaki feltételek kielégítése (fény- hőszigetelés elnyelés). A bevonat színezhetőségét, festés minőségét több paraméter befolyásolhatja:

- Oxidfilm felületi állapota: egyenetlenség, érdesség, karcok színegyenetlenséget okozhatnak
- pórusosság: méreteitől függ a színeloszlás, fedőképesség
- oxidréteg vastagsága: vékony rétegre csak világos szín vihető fel, a mély színekhez vastagabb oxidréteg szükséges

A kellő színárnyalatú és fedettségű oxidréteg előállításának technológiai előfeltétele, hogy anódizálás után az oxidréteg felületén, pórusaiban megtapadt elektrolit maradványt kifogástalanul lemosassák és megakadályozzák a zsírok, olajok felületre jutását.

Az üzemben használt festékek:

Szín	Vegyszer neve	Mennyiség (g/l)	Hőmérséklet (°C)	PH	PH beállítása
Sárga	Sandol Yellow 3GL	2	50-60	5-6	Salétromsav
Golden orange	Aluminium Golden Orange RLW	2-3	50-60	5-6	Salétromsav
Bronz	Aluminium Bronze 2LW	1	20-25	5,5-6	-
Piros	Aluminium Red GLW	0,5-1	50-60	5-6	*
Bordó	Aluminiu Bordeaux RL	3	50-60	5-6	Salétromsav
Barna	Aluminium Brown GSL	1	50-60	5-6	ioncserélt víz **
Lila	Aluminiu Violet CLV	0,3	50-60	5-6	Salétromsav
Kék	Sanodal Blue 2LW	0,5	50-60	5-6	Salétromsav
Zöld	Sanodal Green 3LW	0,5	50-60	5-6	***
Fekete	Sanodal Deep Black MLW	10	50-60	4-4,8	Salétromsav

* magasabb PH-nál sárgás lesz, ledörzsölhető

** fémionokra nagyon érzékeny, jó öblítés

*** Szulfátra érzékeny, alapos öblítés a festés előtt

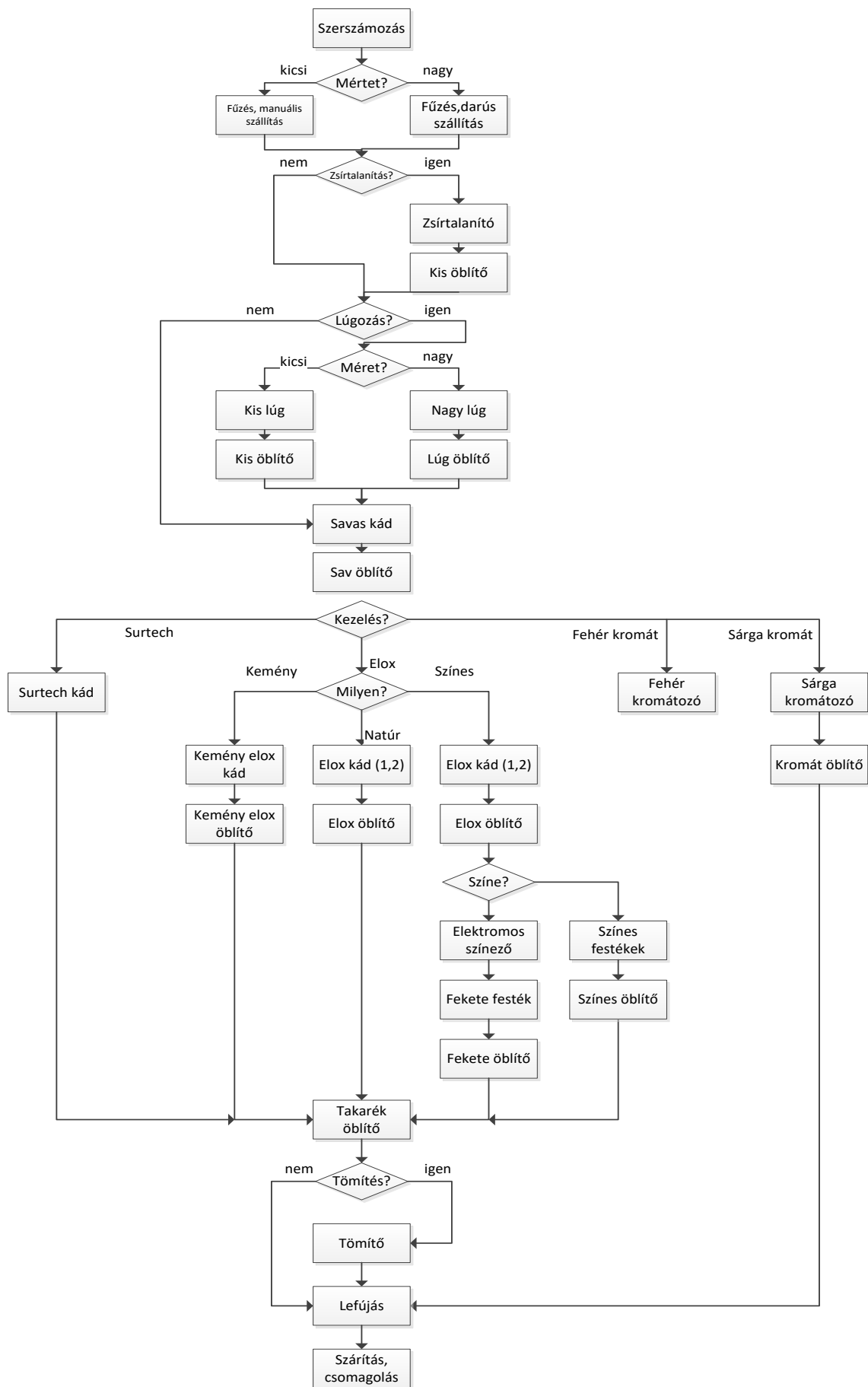
- e. **Fekete-, Színes öblítő:** a fekete színezés két lépcsőben történik. Először elektromosan színezik az eloxált felületet egy ón-bázisú elektrolittal, amivel a világostól a feketéig terjedő színárnyalatot tudnak elérni. Ezzel egy jó alapszint tudnak biztosítani, amire utána jól tapad a fekete festék. A fürdőhöz katódként saválló acéllemezt kell alkalmazni. A felülete a lehető legnagyobb legyen, lemezeket rendszeresen tisztítani kell. Elektrolitként savas fürdőt használnak, amiben ón-szulfát és Alficolor 697 van feloldva. Összetétel: ón-szulfát 15 g/l, Alficolor 697 25 g/l, kénsav 18 g/l. Ideális hőmérséklet 20-22°C. Tartózkodási időt a szín erőssége mellett az anyagi összetétel is befolyásolja, ez lehet 1, de akár 15 perc is. Fekete eloxálás során az elektromos színező után és a fekete festék után a Fekete öblítőt használnak, egyébb színes eloxálás után pedig a Színes öblítőt.
- f. **Takaréköblítő:** a kádat hálózati és/vagy kezeltvízzel töltik fel üzemi szintig. A kád tartózkodási ideje 0,5-2 perc. Majd lassan kiemelik, fél percig hagyják lecsöpögni a kád felett, ezután viszik az árut a következő munkakádig. A kád üzemi térfogata 500 liter.
- g. **Tömítő:** a színezést követő fázis, erre azért van szükség, hogy a felület pórusait lezárja. Ezzel biztosítja, hogy a festék ne tudjon a felületről leválni. Ehhez Alfiseal 986/987 folyékony tömítő adalékot használnak. A fürdő paraméterei a következők: Alfiseal 986 15-20 g/l, Alfiseal 987 2-4 g/l, PH 5,5-6,5, T 25-30 C°. A tömítést még egy meleg vizes öblítő követi a könnyebb szárítás érdekében
- h. **Kromatózás:** az üzemben négy kromatózás üzemel (átlátszó, fehér, sárga és zöld). Ezek előkészítése megegyezik az eloxált alkatrészekével.

Kromatózás fajtája	Felhasznált anyagok neve	Felhasznált mennyiség (g/l)	Tartózkodási idő (perc)	Hőmérséklet (°C)	PH	PH beállítása
Fehér	Alfipas 745 Alfipas 746	6-15 2-5	2	30	3,7-3,95	Kénsav (5%) NaOH (1%)
Sárga	Alfipas 720	15	2-4	20-30	1,8-2,2	Salétromsav, krómsav
Zöld	Alfipas 731 Alfipas 701 (Aktivátor)	20-40 g/l 3-5 g/l	1-5	30-40	-	-
Átlátszó (Surtech) Kró(VI) mentes	Surtech 650	25 V/V%	1-3	25-35	-	-

- i. **Lefújás, szárítás:** a tömítő fürdőt követően az alkatrészeket a felrakó állványra kell helyezni és szárazra fújni, odafigyelve a furatokra, amennyiben kifolyást észlelnek egy tömítő ronggyal át kell mosni a felületet vagy újra kell tömíteni. Ezután az alkatrészeket szárítószekrénybe helyezik, ahol legalább 15 percig szárítják 45-50 °C-on. Szárítás után az alkatrészeket a csomagoló asztalnál található sínekre teszik, hogy kihűljenek.

- j. **Minőség ellenőrzés:** a már kihűlt alkatrészek esetén, amennyiben minőségi tanúsítvány szükséges a darabokra a MEO-s kollégának 10 %-át meg kell mérnie, illetve a tömítettségét ellenőriznie kell. Ennek hiányában az alkatrészeket el elcsomagolják a belső ellenőrzés után.
- k. **Csomagolás:** szárítás vagy levegő lefújás után a már száraz, kihűlt esztétikailag megfelelő terméket megrendelő által hozott tárolóeszközökbe teszik vissza, úgy hogy egy csomagolópapírral körbe tekerik az áru minden darabját (ha megrendelő biztosít extra csomagoló anyagot illetve ennek az igényét jelezte, akkor abba is becsomagolják az alkatrészeket). Ha ez nem történt meg akkor a doboz aljába fektetik egy csomagolásra használt papírt, és ebbe teszik az árut.

Az elox sor folyamatábráját az alábbiakban mutatjuk be:



18. ábra: Elox sor folyamatábrája

4.5.12. Réz, nikkel, króm sor technológiája

A réz, nikkel, króm sor fő technológiai lépései:

- 1) Előkezelés
- 2) Rezezés
- 3) Nikkelezés
- 4) Kemény krómozás

1) ELŐKEZELÉS

- a. **Kémiai zsírtalanítás:** a kád összetétel 40-100 g/l Lumnia clean 111-et használnak. A munkaoldat bekeverésének folyamata: a kádat háromnegyedik töltik hálózati vagy kezelt vízzel, az erre kialakított feltöltő rendszerrel. Ezután ellenőrzik a fürdő hőmérsékletét, ha eléri az üzemi hőfokot, akkor a vegyészmérnök által kimért vegyszert beoldják a kádba, majd üzem szintre töltik hálózati vagy kezelt vízzel. A kád paraméterei T: 50-60 °C, tartózkodási idő 5-40 min, a kád térfogata 100 l.
- b. **Vas elektromos zsírtalanító:** ennél a folyamatnál egyenáram hatására szedik le a felületről zsírrészecskéket. Ennél a technológiai lépésnél Presol 7120-as vegyszert használnak. A kád összetétel 50-120 g/l Presol 7120 2ml/l AB47-et használnak. A munkaoldat bekeverésének folyamata: a kádat háromnegyedik töltik hálózati vagy kezelt vízzel, az erre kialakított feltöltő rendszerrel. Ezután ellenőrzik a fűtőpatron termosztátját, 60 °C-ra állítják, majd bekapcsolják a fűtőpatront. Ha eléri az üzemi hőfokot, akkor a vegyészmérnök által kimért vegyszer beoldják a kádba, majd üzem szintre töltik hálózati vagy kezelt vízzel. A kád paraméterei T: 50-60 °C, tartózkodási idő 5-15 min, áramsűrűség 2-5 A/dm².
- c. **Réz elektromos zsírtalanító:** vas alapanyag kezelése esetén alkalmazzák, a folyamatnál egyenáram hatására szedik le a felületről zsírrészecskéket. Ennél a technológiai lépésnél Presol 7120-as vegyszert használnak. A kád összetétel 50-120 g/l Presol 1076 2ml/l AB47-et használnak. A munkaoldat bekeverésének folyamata: a kádat háromnegyedik töltik hálózati vagy kezelt vízzel, az erre kialakított feltöltő rendszerrel. Ezután ellenőrzik a fűtőpatron termosztátját, 60 °C-ra állítják, ha ez megtörtént bekapcsolják a fűtőpatront. Ha eléri az üzemi hőfokot, akkor a vegyészmérnök által kimért vegyszer beoldják a kádba, majd üzem szintre töltik hálózati vagy kezelt vízzel. A kád paraméterei T: 40-60 °C, tartózkodási idő 5-15 min, V=250 liter.
- d. **Elektromos zsírtalanító öblítő:** a kádat hálózati és/vagy kezeltvízzel töltik fel üzemi szintig. A kád tartózkodási ideje 0,5 perc. Majd lassan kiemelik, hagyják lecsöpögni a kád felett, ezután viszik a következő munkakádig. Ebből a technológia egységből kettő van a soron.
- e. **Sósavas pácoló:** ennek a folyamatnak a lényege, hogy az alkatrészeket kémiaiilag aktiválják és az esetleges a felületen maradt zsírtalanító maradványok semlegesítve

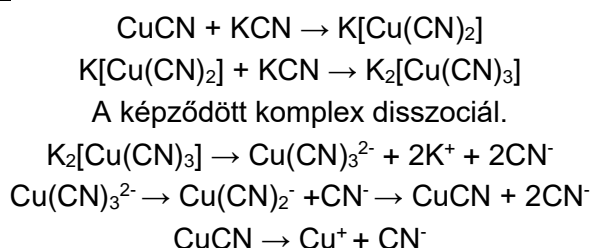
legyenek, ezzel elkerülve a munkaoldatok elszennyeződését. A kád paraméterei T: 20-25 °C, tartózkodási idő 1-5 min. A kád összetétele: 250-650 ml/l cc. sósav és 50 ml/l BEF 30. A munkaoldat bekeverésének folyamata: a kádat háromnegyedik töltik hálózati vagy kezelt vízzel, az erre kialakított feltöltő rendszerrel keverik bele a szükséges vegyszereket, majd a kádat üzemi szintig töltik hálózati vagy kezelt vízzel.

- f. **Ferrolux fürdő:** erre a technológiai lépésre azért van szükség, mert sok esetben revés ill. rozsdás az alapanyag, amivel dolgoznak. Ennek a felületi hibának a függvényében a tartózkodási idő 15-120 perc is lehet. Akkor vehető ki az alapanyag ebből a kádból, ha a fent említett felületi hibák teljesen eltűntek. Amennyiben szép homogén nyersanyaggal dolgoznak ez a lépés kihagyható. A kád üzemi térfogata 100 liter. Ebben a kádban készen vásárolt Ferrolux nevű vegyszert használnak 100 %-ban, szükség szerint erősíthető 10-20 V/V% cc sósavval.
- g. **Savas öblítő:** a kádat hálózati és/vagy kezeltvízzel töltik fel üzemi szintig. A kád tartózkodási ideje 0,5 perc. Majd lassan kiemelik, hagyják lecsöpögni a kád felett, ezután viszik a következő munkakádig.

2) REZEZÉS

A cianidos rezező elektrolitban réz cianidkomplex alakban van jelen. Az elektrolitok azonban tartalmaznak szabad cianidot is. Elektrolit elkészítésénél réz-cianidból lehet kiindulni, amelyet kálium-cianid oldatban oldanak fel.

Lejátszódó reakciók:



A reakcióegyenletekből kiderül, hogy a cianidkomplex szétesése rendkívül kismértékű, a réznek a komplexionokból való leválása csak erős elektromos erőter hatására, csak a katód közeli rétegében megy végbe.

A kád összetétele: 70 g/l Réz-cianid, 140 g/l Kálium-cianid 2 ml/l Cu60 Brieghtener, 0,5 ml/l Cu612Brightener.

Elektrolit összetétel:

Alkotó	Indulás	Minimum	Maximum
Réz	25 g/l	35	50 g/l
Szabad kálium-cianid	22 g/l	20	35 g/l
Kálium-karbonát			120 g/l
Sűrűség (g/cm ³)	1,15 (19°Be)		

Termékek funkciója és tulajdonságai:

A CU 15 MAKE-UP-SALT a kálium-cianidot és vezetősókat tartalmazza, amelyek szükségesek az induláshoz.

A réztartalmat réz-I-cianiddal kell beállítani. Tejszerű leválás az egész áramsűrűség tartományban túl alacsony rézkoncentrációra utal.

Kálium-cianid a karbantartáshoz szükséges. Túl magas szabad kálium-cianid koncentráció érdes és matt bevonatot eredményez közepes és magas áramsűrűségű tartományban. Matt bevonat leválasztása alacsony áramsűrűség tartományban túl alacsony szabad kálium-cianid koncentrációra utal.

A CU 60 BRIGHTENER és a CU 612 BRIGHTENER eredményezik a fényes bevonat leválasztását. Tejszerű bevonat arra utal, hogy mindkét fényadalekből hiány van a fürdőben.

CU 60 BRIGHTENER túladagolása matt bevonatot eredményez alacsony áramsűrűség tartományban.

Kálium-karbonátot az elektrolit PH-értékének stabilizálására és az anódpolarizáció csökkentésére alkalmazzák.

Réz öblítő:

A kádat hálózati vagy ioncserélt vízzel töltik fel. Kizárólag csak az erre kijelölt tároló helyre engedik le.

3) NIKKELEZÉS

100 liter fürdő összeállítása:

- 70 liter ioncserélt vizet melegítenek 60-70 °C-ra,
- a pH beállításához 0,15 g/l KOH-t adnak az oldathoz,
- beoldják a szükséges sókat,
- megméri az oldat pH-ját, majd 4,2-re állítják be,
- megszűrik az elektrolitot,
- hozzáadják a szükséges adalékokat,
- ioncserélt vízzel töltik fel a kádat üzemeltetési térfogatra,
- alaposan összekeverik az oldatot,
- az üzemeltetési hőmérséklet elérését követően az elektrolit üzemeltetésre kész.

Üzemeltetési adatok:

Anyag neve	Mennyiség	Optimum	Mérték e.
Nikkel-tartalom	65-90	75	g/l
Klorid-tartalom	15-25	20	g/l
Bórsav-tartalom	20-55	50	g/l
Nickelbadzusatz SLOTONIK 11	4-7	5	ml/l
Nickelbadzusatz BFL	20-40	30	ml/l
Glanzzusatz SLOTONIK 22	0,2-1		ml/l
Nickelbadzusatz SLOTONIK M	5-12	10	ml/l
pH	3,5-6	4,5	
Hőmérséklet tartomány	50-70	60	°C

Katódos áramsűrűség	2-7	5	A/dm ²
Leválási sebesség (5A/dm ² -nél)	1		µm/perc

100 liter fürdő elkészítéséhez szükséges anyagok:

Adalék neve	Mennyiség
Nikkel-szulfát (NiSO ₄ x7H ₂ O)	26 kg
Nikkel-klorid (NiCl ₂ x6H ₂ O)	7 kg
Bórsav (H ₃ BO ₃)	5 kg
Nickelbadzusatz SLOTONIK 11	0,5 l
Nickelbadzusatz BFL	3,0 l
Glanzzusatz SLOTONIK 22	50 ml

A nikkel ionok koncentrációja 65-85 g/l között kell, hogy legyen, az optimum 75 g/l. A megadott határértéken belül a nikkelion koncentrációjának emelésével az alkalmazható áramsűrűség és ezzel a fürdő teljesítőképessége egyaránt növekszik. A felső határkoncentráció túllépése esetén a fényesség romlásával kell számolni.

A kloridionok koncentrációja 15 - 25 g/l között változhat. Amennyiben magas áramsűrűséggel, rövid idő alatt viszonylag vékony, de jó kiegyenlítő hatású és fényes bevonat leválasztása a cél, akkor a klorid-koncentrációt a felső határ közelébe ajánlott beállítani.

A bórsav-tartalom 40 - 55 g/l között változhat. Az alsó határérték alatti bórsav tartalom esetén a puffer-hatás csökkenése miatt a pH érték gyors eltolódásával, emiatt a nikkelbevonat leválási problémájával kell számolni. Magasabb koncentráció esetén túlléphetjük az oldhatósági határt, és ez enyhén érdes bevonatképződéshez vezethet. A SLOTONIK 11 adalék elősegíti a SLOTONIK 22 fényesítő adalék működését az alacsony és a középső áramsűrűség-tartományban. A megadott határérték alatt a fényesség mélyszórása romlik. A felső határérték túllépésekor a nikkelbevonat duktilitása csökken. Az előírt üzemeltetési tartomány: 4 - 7 ml/l. Koncentrációja analitikailag ellenőrizhető.

Nickelbadzusatz BFL ugyancsak a SLOTONIK 22 fényesítő adalék hatását segíti elő. Különösen a bevonat duktilitását és kiegyenlítő hatását növeli meg. A Nickelbadzusatz BFL adalék koncentrációja, amely analitikailag is ellenőrizhető, 20 - 40 ml/l. A felső határérték túllépése esetén meghaladjuk az oldhatósági határkoncentrációt, és a BFL adalék kikristályosodik az elektrolitból. Hiányának káros hatását 20 ml/l koncentrációérték alatt észlelhetjük.

A BFL adalék fogyasztása függesztett áru esetén 0,5 - 1 liter/10 kAó, a helyi körülmények függvényében. A fürdő aktívszenes (6 g/l) tisztítása az adalék koncentrációját kb. 20 - 30 %-kal csökkenti.

A Glanzzusatz SLOTONIK 22 adalék a már említett SLOTONIK 11 és BFL adalékokkal együtt a bevonat kiváló fényét és egyenletességét biztosítja. Fogyása az elérni kívánt fényesség és kiegyenlítő hatás mértékétől függően 3 - 4,5 l/10 kAó. A SLOTONIK 22 fényesítő adalék koncentrációja az alkalmazási területtől függően 0,2 - 1,0 ml/l. A bevonat fényének és a kiegyenlítő hatásnak a csökkenése esetén a SLOTONIK 22

adalékokat kb. 0,2 - 0,4 ml/l-es részletekben kell adagolni. Túladagolása károsan hat a nikkelbevonat leválasztására. A túladagolás tipikus jelei:

- Foltos bevonat, különösen az erős áramlású helyeken, illetve a munkadarab felfelé néző részein.
- A fémbevonat leválás gátlása a furatoknál és az áttöréseknél, valamint sötét bevonat az alacsony áramsűrűség-tartományban.
- Továbbá a krómozhatóság romlása, a fedőképesség gyengülése, illetve esetenként fehér foltosodás.

A SLOTONIK M felületaktív adalék (nedvesítőszer), amely katódsín-mozgatás mellett függesztett áruk galvanizálásakor alkalmazható. A SLOTONIK M nedvesítőszer megakadályozza a hidrogénpórusok képződését. Egyidejűleg csökkenti az esetleges előkészítési hibák iránti érzékenységet. Az adalék koncentrációja 5 - 12 ml/l határok között változhat, az optimum 10 ml/l.

Nikkelöblítő:

A kádat hálózati vagy ioncserélt vízzel töltik fel. Kizárólag csak az erre kijelölt tároló helyre engedik le.

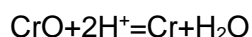
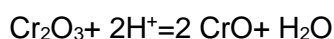
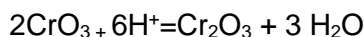
4) KEMÉNY KRÓMOZÁS

Az Ankor 1127 szabadalmaztatott, fluoridmentes, gyors leválású keménykróm elektrolit. A felhasználási lehetőségei nagyon szélesek, a hidraulika építőelemektől, a motoralkatrészek kopásán át, a nyomóhengerekig terjed. Gyakorlatilag minden használatos alapfémre, korlátlan rétegvastagságban leválasztható. A fluoridmentesség révén az Ankor 1127 alapfémen jelentkező maró hatásra a minimumra korlátozódik. A magas leválási sebesség az Ankor 1127 használatát különösen gazdaságossá teszi. a fémleválasztás optimális. Az eljárás könnyű kezelhetőséget és teljesítményben nagy állandóságot mutat. Az Ankor 1127-ből leválasztott krómréteg nagyon kopásálló és különösen kemény. A leválasztott keménykróm réteg mikropedéses. Az elektrolit üzemi feltételeinek betartása esetén acélon jó korrozioállóságot biztosít.

A krómozó fürdő legfontosabb elemei a krómsav, idegen sav (kénsav) és szerves katalizátorok.

Az idegen sav szerepe a reakcióban az, hogy anionjai behatolva a film, vagy diafragma pórusaiba, azt feloldják. A film, illetve diaframaként működő állandó feloldása és újraképződése teszi lehetővé a krómsav redukálódását és fémkróm leválását.

A krómsav redukációs folyamata és a krómsav leválása a következő egyenletekkel szemléltethető:



A reakció lejátszódása csak úgy biztosítható, ha a fürdő krómsav és idegen sav koncentrációja a megfelelő értékek között tartják. Az idegen sav tartalom a fürdőben nem lehet sok, mert akkor a film a szükségesnél jobban oldódik, és nem lehet kevesebb sem, mert akkor a film leoldása és újraképződése nem folyamatos.

A kemény krómozás egyik legfontosabb művelete. A szerszámok kialakításától nagymértékben függ a krómozás minősége. A szerszám kialakításánál olyan befogási módot kell alkalmazni, hogy biztosítsa a kívánt felületrészen az egyenletes krómleválást. A krómozni nem kívánt felületeket krómvédő lakkal, műanyag fóliával kell védeni. A levédést a szerszámba való befogás után kell végezni, mert a szerszámot is le kell védeni. Az áramszórás élhatása következtében az éleken rideg, vastag, könnyen töredező krómréteg jön létre. Ennek érdekében megfelelő elszívó idomokat kell készíteni, melyek segítségével az alkatrész élein kialakuló nagy áramsűrűségek kiegyenlíthetők.

A krómozás mélyszórása nem kielégítő, akkor belső anóda segítségével javítható a mélyszórás, megfelelő áram hozzáadásával. a segédanód anyaga ólom illetve ólom ötvözet. A befogó készülékhez szigetelő anyaggal kell kapcsolni (bakelit, műanyag). Fontos odafigyelni hogy a nagy áramsűrűség hatására képződő gázbuborékok krómozáskor el tudjanak távozni. Anóda anyagaként ólmot választanak, anódazsákot a krómfürdőben nem használnak. A tiszta ólom, áram nélkül való fürdőbe merítésénél oldhatatlan ólom-karbonát képződése közben kémiai feloldódik, míg 8-10 % antimon tartalmú anódákat nehezebben támadja meg. Fontos, hogy az anód katód arány 2:1 legyen, ekkor az anódák a kád falára eső részének a hasznos felület, csak a valós felület harmada.

Anódos polarizációnál gázalakú oxigén képződik, másrészt az oxidáció vonala kemény ólom felületén egy jól tapadó, elektromosan vezető ólom-szuperoxidot (PbO_2) hoz létre, amely egyrészt katalizálja a Cr^{3+} oxidációját Cr^{6+} -á, másrészt megakadályozza a sárga, áramot rosszul vezető ólom-kromát képződését.

Kemény krómozás során először, a krómréteg jó tapadása érdekében először a krómozandó tárgyat 1-2 percig anódként kapcsolva 30-50 A/dm² áramsűrűséggel maratni kell.

A fürdő jellemző összetétele a következő: krómsav 280-320 g/l (300 g/l), kénsav 1,1-1,4 % (a krómsavhoz viszonyítva), és szerves katalizátorok. Ezeket a vegyszereket az Ankor 1172/2 (300 g/l) és 1172/3-as (30 ml/l) vegyszerekkel biztosítják, a szükséges kénsavat, pedig gyógyszerkönyvi tisztaságú kénsavval.

A sűrűsége 1,215 g/cm³ (25,5 °Be), T:52-60 °C (55 °C), katódos áramsűrűség 10-100 A/dm² (50 A/dm²), anódos áramsűrűség 5-30 A/dm² (15 A/dm²), a fürdő feszültsége 5-7 V. Az átlagos rétegtépképződés 0,5-1 µm/min. természetesen a kért rétegvastagság függvényében határozzák meg az előbbi adatok felhasználásával az üzemidőt. Krómozás után jól le kell öblíteni az árut.

A fürdő karbantartására elegendő heti egyszeri sűrűség méréssel. A sűrűség 1 °Be-kal történő emeléséhez 1,5 kg Ankor 1172/2 és a hozzá tartozó adalékanyag szükséges 100 liter elektrolit esetén.

A levédett felületekről a krómozás megtörténte után a védőréteget gondosan el kell távolítani. A krómvédő lakkot acetonnal kell eltávolítani, a műanyag fólia eltávolítása után a levédett felületet acetonos ronggyal kell letisztítani.

Krómozás alatt a krómozott tárgyakban diffundált hidrogént egy 200 °C-os kemencében kell 2 óráig. A lehűlés után elkészült az áru.

4.5.13. Kezelőkádak mérete, térfogata

A meglévő felületkezelő csarnoképületben a kezelőkádak össztérfogata 29,71 m³, az új felületkezelő üzemcsarnok épületben a kezelőkádak tervezett össztérfogata 20,02 m³.

Tehát AEROMETAL Kft. felületkezelő tevékenyége kapcsán **a kezelőkádak összes térfogata 49,73 m³.**

A létesítmény (jelenlegi és tervezett) egyes technológiáihoz tartozó felületkezelő kádak kiosztását, megnevezését és méreteit az alábbi táblázatok tartalmazzák.

4. Táblázat: Meglévő felületkezelő csarnok

Sor megnevezése	Kád sor-száma	Megnevezés	Méret 1	Méret 2	Méret 3	Töltési térfogat	
			[mm]			Kádanként	Összesen
						[m ³]	
Függesztett nikkel-, ón sor	115	Lúg	625	550	600	0.20625	3.32
	119	Cinkát 1	625	550	600	0.20625	
	117	Sav1	625	550	600	0.20625	
		Ón	750	1430	900	0.96525	
	125	Matt nikkel	550	1520	900	0.7524	
	127	Szulfamátos nikkel	750	1450	900	0.97875	
Réz Nikkel Króm sor	146	Réz fürdő	600	1450	700	0.609	1.87
	149	Fényes nikkel	600	1450	700	0.609	
	151	Króm	600	1450	750	0.6525	
Dobos horgany sor	89	EZS	700	530	550	0.20405	nem üzemel
	91	Pácoló	700	530	550	0.20405	
	92	Ferrolux	700	530	550	0.20405	
	97	Passziváló	700	530	550	0.20405	
	94	Horgany	700	1080	550	0.4158	
Dobos réz-nikkel sor	101	EZS	700	530	550	0.20405	1.23
	104	Pácoló	700	530	550	0.20405	
	105	Ferrolux	700	530	550	0.20405	
	108	Réz	700	530	550	0.20405	
	111	Nikkel	700	1080	550	0.4158	
Horgany sor	171	Fekete passz	1120	600	600	0.4032	2.92
	168	Sárga passz	1120	600	600	0.4032	
	167	Kék passz	1120	600	600	0.4032	
	164	Horgany	1500	550	750	0.61875	
	157	EZS	1200	650	700	0.546	
	162	Pácoló	1200	650	700	0.546	
Elox sor (rég)	192	Surtech	500	2500	1000	1.25	10.42
	190	Zsírtalanító	600	1200	600	0.432	
	191	Szatináló	625	550	600	0.20625	
	194	Lúg	600	2480	1400	2.0832	
	196	Pácoló	600	2480	1400	2.0832	
	199	Elox	700	2480	1400	2.4304	
	202	Tömítő	600	1200	700	0.504	
	213	Fekete festék	600	1200	700	0.504	
	211	Színező	550	1150	700	0.44275	
	203	Piros Festék	600	1150	700	0.483	
Új horgany sor	34	EZS	420	1400	850	0.4998	5.32
	36	Pácoló	420	1400	850	0.4998	
	33	Kémiai Zsirt	650	1400	850	0.7735	
	41	Kék passz	420	1400	850	0.4998	
	43	Sárga passz	420	1400	850	0.4998	
	29	Zn/Ni passziváló	420	1400	850	0.4998	

Sor megnevezése	Kád sorszám	Megnevezés	Méret 1	Méret 2	Méret 3	Töltési térfogat	
			[mm]			Kádanként	Összesen
						[m³]	
	21	Lakk	420	1400	850	0.4998	
	39	Horgany	650	1400	850	0.7735	
	32	Cink-nikkel	650	1400	850	0.7735	
Elox sor (új)	62	Zsírtálnító	420	1400	850	0.4998	2.78
	58	Pácoló	420	1400	850	0.4998	
	61	Lúgos Zsírtalanító	420	1400	850	0.4998	
	54/1	Elox	660	1400	850	0.7854	
	46	Tömítő	420	1400	850	0.4998	
Ag, Sn	3	Őn Ezs	400	600	700	0.168	1.85
	2	Őn Zsírtalanító	600	600	700	0.252	
	6	Kénsavas pácoló	400	600	700	0.168	
	18	Őn fürdő	600	1200	700	0.504	
	9	Elő ezüsfürdő	400	600	700	0.168	
	10	Fő ezüsfürdő	600	1000	700	0.42	
	19	passziváló	400	600	700	0.168	
ÖSSZESEN:			29.71 m³				

5. Táblázat: Új felületkezelő üzemcsarnok (Elox sor)

Kád sorszáma	Kezelőkád megnevezés	Felhasznált vegyszer	Méret 1	Méret 2	Méret 3	Töltési térfogat
			[mm]			[m³]
4	Zsírtalanító	Alficlean 159/2	770	2500	1000	1.73
9	Pácoló	H ₂ SO ₄ + peroxid	770	2500	1000	1.73
13	ETCH	E0	770	2500	1000	1.73
25	Semlegesítő (H ₂ SO ₄)	Peroxid, Alfideox 75	770	2500	1000	1.73
31	Eloxáló	S30 adalék	1070	2500	1000	2.41
32	Eloxáló	S30 adalék	1070	2500	1000	2.41
35	Kemény eloxáló		1070	2500	1000	2.41
42	Színező (elektromos)		1070	2500	1000	2.41
47	Színező (FEKETE)		770	2500	1000	1.73
52	Passziváló	Surtec 650	770	2500	1000	1.73
ÖSSZESEN:			20.02 m³			

Az egyes – kármentővel ellátott – kezelőkádak alapanyaga duplafalú PP.

4.6. A telephelyen lévő műszakilag kapcsolódó létesítmények

4.6.1. Meglépő ipari épület – „A” épület

Felületkezelő csarnok épület. AEROMETAL Kft. jelenleg az „A” épületben végzi felületkezelési tevékenységét a 4.5. A technológia részletes ismertetése fejezetben bemutatottak szerint.

Az egyes technológiák elhelyezkedését bemutató részletes üzemrajz a **6. sz. mellékletben**, a technológiai kádak nyilvántartása a **7. sz. mellékletben** található.

A földszint + 2 emelet felosztású csarnok épület alapterülete 1417 m², épületmagassága 6,64 m. A felületkezelő technológiák a földszinten helyezkednek el, emellett helyet kapnak benne szociális helyiségek (WC, mosdó, öltöző, zuhanyzó), illetve az emeleten iroda helyiségek találhatók.

A csarnoképületben a meglévő eloxáló technológiai sor leváltásra kerül egy hasonló méretű és kapacitású, de korszerűbb eloxáló sorra, mely az új csarnoképületben („C” épület) kap helyet.

4.6.2. Meglévő ipari épület – „B” épület

Fém megmunkáló csarnoképület, melyben a REPSZER Kft. végez tevékenységet:

- Fémforgácsolás, honolás, valamint erőműi turbinák javítása, főtengelyek kiegyensúlyozása,
- Repülőgépek karbantartása, javítása, Repülőgép sárkányszerkezet javítás, szaktanácsadás, Sérülési és Javítási Album-ok elkészítése.

A tárgyi épület az érintett ingatlanon (3508/19 hrsz.) belül helyezkedik el, de műszakilag nem kapcsolódik AEROMETAL Kft. tevékenységéhez.

A földszint + emelet felosztású csarnok épület alapterülete 1008 m², épületmagassága 6,46 m.

4.6.3. Új csarnoképület – „C” épület

Felületkezelő üzemcsarnok épület, melyben a földszinten szociális helyiségek (WC, mosdó, kukatároló), az emeleten irodahelyiség kapott helyet.

Az új csarnoképületbe telepítendő eloxáló felületkezelő technológia megvalósulása után a régi felületkezelő csarnokban („A” épület) megszűnik az eloxáló technológia. Tervezetten a „C” épületben fog elhelyezkedni a veszélyes hulladékok átmeneti tárolását szolgáló üzemi gyűjtőhely.

4.6.4. Burkolt utak, parkolók, zöldfelületek

Az üzemben az épületek körül burkolt betonfelület, illetve zöldfelületek találhatók (összesen: 2635 m²). A felületkezelő csarnoképületekbe („A” és „C” épületek) anyagbeszállítás az Asbóth Oszkár u. felől történik 27,84 m², illetve 13,92 m² aszfaltburkolaton keresztül. Az ingatlan északnyugati sarkában 50 m³-es esővíz tároló és 10,21 m³-es esővíz szikkasztó, továbbá a „C” épület déli oldalán 2 x 12 m³-es esővíztároló és 6,38 m³-es esővíz szikkasztó került kialakításra a zöldfelületeken, mely a „C” épület tetőfelületére hulló csapadékvizeket fogadja be.

A létesítmény területén 9 db parkolóállás, illetve 1 db kerékpártároló került kialakításra.

A tárgyi ingatlan részletes helyszínrajzát a **2. sz. melléklet** tartalmazza.

5. A létesítményből származó kibocsátások forrásai, minőségi és mennyiségi jellemzői, várható környezeti hatások, hatásterületek meghatározása

5.1. Szennyvíz- és csapadékvíz kibocsátás

A létesítményben szociális eredetű, kommunális szennyvizek (mosdók vizes blokkjai, egyéb közös helyiségek) és technológiai (ipari) szennyvizek keletkeznek.

A szociális és az ipari szennyvizeket a gyár területén külön csatornahálózatban gyűjtik. A gyártástechnológiai szennyvizet a Kérelmező előtisztítja és a keletkező hulladékokat, veszélyes hulladékokat engedéllyel rendelkező kezelő telepre szállíttatja. A szociális szennyvizek előkezelés nélkül kerülnek elszállításra engedéllyel rendelkező kezelő telepre.

A keletkező technológiai szennyvizet a Kérelmező előkezeli, a „C” jelű üzembrészlegben egy max. 18 m³/nap (átlagosan 6 m³/nap) kapacitású szennyvíz előtisztító fog üzemelni. Az új ipari szennyvíz előtisztító rendszer vízjogi engedélyeztetése jelen dokumentáció benyújtásának időpontjában folyamatban van.

A technológiai és a szociális célú vízfelhasználás együttes tervezett éves mennyisége 1600 m³ (átlagos napi 8 m³), az előtisztításra kerülő technológiai szennyvíz tervezett átlagos napi mennyisége 6 m³.

A naponta átlagosan keletkező 6 m³ ipari technológiai szennyvízből (+ mennyiség: néhány liter vegyszer az előtisztítás során) az előtisztítás eredményeképpen kb. 30 %, napi 1,5-2 m³ kerül elszállításra, az előtisztított szennyvíz 70%-át, 4,2 m³-t megtisztítva visszaforgatják a gyártástechnológiai folyamatokba.

Az épületekről lefolyó csapadékvizek egy része („A” épület) a helyszínen szikkad el (térburkolt és zöldfelületek), másik része („C” épület) pedig csapadékvíz elvezető csatornákon át szikkasztó árkokba kerül.

5.2. Légszennyező anyag kibocsátás

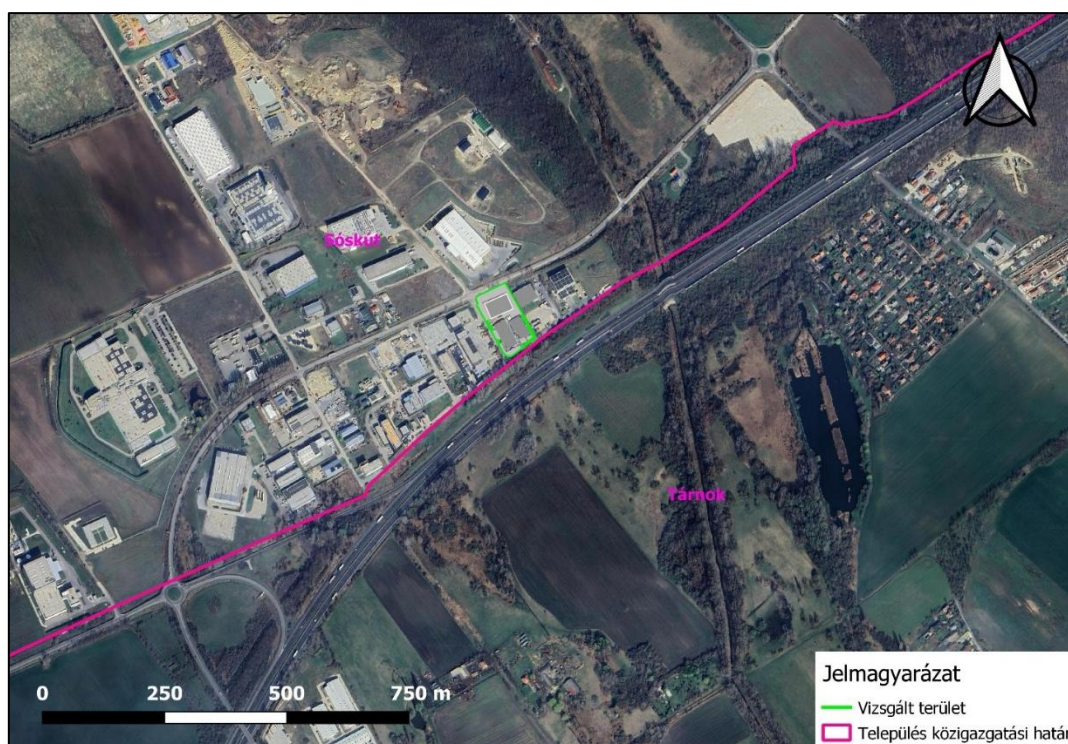
5.2.1. Alkalmazott előírások

- 1995. évi LIII. törvény „A környezet védelmének általános szabályairól”
- 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról
- 306/2010. (XII. 23.) Korm. rendelet a levegő védelméről
- 6/2011. (I. 14.) VM rendelet a levegőterheltségi szint és a helyhez kötött légszennyező források kibocsátásának vizsgálatával, ellenőrzésével, értékelésével kapcsolatos szabályokról

- 4/2011. (I. 14.) VM rendelet a levegőterheltségi szint határértékeiről és a helyhez kötött légszennyező pontforrások kibocsátási határértékeiről
- 26/2014. (III. 25.) VM rendelet az egyes tevékenységek illékony szerves vegyület kibocsátásának korlátozásáról
- MSZ 21459 szabványsorozat
- MSZ 21457 szabványsorozat

5.2.2. A létesítmény, illetve technológia telepítési helyének jellemzői

Az AEROMETAL Kft. 2038 Sósokút, Ipari Park 3508/19. hrsz. alatt található telephelye, üzemegysége (EOV koordináták: y: 634460, x: 227102) Sósokút közigazgatási területének déli részén, egyéb ipari és logisztikai egységekkel körülvett területen található. A Kft. üzemegységének szomszédságában, a telephelytől délre halad el az M7-es autópálya. Legközelebbi lakóépületek keletre, a Tárnoki horgásztó szomszédságában, megközelítőleg 600 méterre találhatók.



19. ábra: Helyszínrajz

A tárgyi területre vonatkozó levegőminőségi alapadatokat a 3.9. fejezetben ismertettük.

A vizsgált területen 2025.02.04-én a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ Közegészségügyi Laboratóriumi és Módszertani Főosztály Környezetegészségügyi Vizsgáló Laboratóriuma (NAH által NAH-1-1070/2023 számon akkreditált vizsgálólaboratórium) végezett immisszió mérést, az NNGYK/08180-5/2025 iktatószámú jegyzőkönyve tartalmazza a környezeti levegő levegőminőségi állapotának eredményeit. A vizsgált elemek (NO_2 , NO_x , CO , $\text{PM}_{2.5}$, PM_{10} , PM_{10} fémtartalma – Cr, Ni, Cu, Zn) vonatkozásában egészségügyi határérték túllépés nem volt mérhető.

A vizsgálati jegyzőkönyvet a **8. sz. melléklet** tartalmazza.

5.2.3. A létesítés levegőtisztaság-védelmi hatásai

Az új felületkezelő üzemcsarnok kivitelezési munkálatai lezárultak. Az épület jelenleg üresen áll. Az eloxáló felületkezelő technológiai sor telepítését épületen belül fogják végezni, így a szerelési munkálatok levegőtisztaság-védelmi szempontból a telephely közvetlen lesz érzékelhető, emiatt az építési, kivitelezési munkálatoktól származó zajterhelés meghatározása nem releváns.

5.2.4. Az üzemelés levegőtisztaság-védelmi hatásai

AEROMETAL Kft. tevékenység körébe tartozik a felületkezelés, galvanizálás. A felületkezelő üzemben krómozással, horganyzással, eloxálással, rezezással, (cianidos) ezüstözéssel, és galvanizáláshoz szüksége előkezeléssel foglalkoznak.

A vizsgált telephelyen a következő pontforrások találhatóak:

- **P1 pontforráshoz tartozó felületkezelő egységek: Krómozás, Nikkelezés, Alumínium galvanizálás.**
- **P2 pontforráshoz tartozó felületkezelő egységek: Eloxálás, Horganyzás, Cinkátozás**
- **P3 pontforráshoz tartozó felületkezelő egységek ismertetése: Rezezés**
- **P4 pontforráshoz tartozó felületkezelő egységek ismertetése: Ezüstözés**
- **P5 pontforráshoz tartozó felületkezelő egységek ismertetése: Alumínium felületkezelés, Eloxálás, Anódos oxidálás**
- **P6 pontforráshoz tartozó technológia ismertetése: Festés**

A pontforrás működési engedélyt az **5. sz. melléklet** tartalmazza.

A P1 és a P3–P6 pontforrás és a hozzájuk kapcsolódó technológiák változatlan kialakítással és változatlan üzemelési paraméterekkel megmaradnak, míg a P2 pontforrás és a hozzá kapcsolódó régi eloxáló technológia az új eloxáló üzembe helyezését követően (tervezett P7 pontforrás) várhatóan megszüntetésre kerül.

Az Encotech Kft. (NAH által NAH-1-1201/2019 számon akkreditált vizsgálólaboratórium), 1-376//2020 számú vizsgálati jegyzőkönyve tartalmazza a P2; P3; P4 jelű pontforrások légszennyező anyagok kibocsátásának mérésének az eredményeit, az 1-530/2023 számú vizsgálati jegyzőkönyve tartalmazza a P6 jelű pontforrás légszennyező anyagok kibocsátásának mérésének az eredményeit, az 1-543/2024 számú vizsgálati jegyzőkönyve tartalmazza a P1 jelű pontforrás légszennyező anyagok kibocsátásának mérésének az eredményeit, az 1-301/2024 számú vizsgálati jegyzőkönyve tartalmazza a P5 jelű pontforrás légszennyező anyagok kibocsátásának mérésének az eredményeit.

A vizsgálati eredmények a következő táblázatban foglaltuk össze:

6. Táblázat: Pontforrások vizsgálati eredményeinek összefoglalása

Ssz.	Megnevezése	Légszennyező anyag megnevezése	Határérték** mg/m ³	Szennyező anyag* koncentráció** mg/m ³	Túllépés** mg/m ³
P1	elszívó kürtő	Króm	1.0	0,005	-
		Nikkel	1.0	<0,001	-
		2.5.1 B osztály összesen	1.0	<0,006	
P2	elszívó kürtő	Sósav	30.0	0,557	-
		Kénsav	500.0	0,887	-
		Nátrium-hidroxid	30.0	3,07	-
P3	elszívó kürtő	Hidrogén-cianid	5.0	<0,024	-
P4	eloxálás elszívó kürtő	Hidrogén-cianid	5.0	<0,024	-
P5	eloxálás elszívó kürtő	Kénsav	30.0	<0,083	-
		Nátrium-hidroxid	5,0	0,311	
P6	festékelszívó	szilárd anyag	3,0***	<0,47	-
		Toloul (2.4 C)	150.0	0,995	-
		Xilolok (2.4 C)	150.0	5,84	-
		n-Butil-acetát (2.4 C)	150.0	9,52	-
		i-Butil-acetát (2.4 C)	150.0	<0,025	-
		Metil-acetát (2.4 C)	150.0	0,075	-
		i-Propil-acetát (2.4 C)	150.0	<0,025	-
		etil- acetát (2.4 C)	150.0	5,05	-
		Aceton (2.4 C)	150.0	4,44	-
		1-Metoxi-2 – propil acetát (2.4 C)	150.0	0,860	-
		Paraffin szénhidrogének (C ₉ -C ₁₉) (2.4 C)	150.0	3,75	-
		Dimetil - éter (2.4 C)	150.0	2,00	-
		2.4. C osztály összesen	150.0	32,5	-

*mintavételi idővel súlyozott átlagkoncentráció

** fizikai normál állapotra (273 K hőmérsékelt, 100,3 kPa nyomás) vonatkoztatott érték

P7 (új pontforrás) tartozó felületkezelő egységek ismertetése: Eloxálás, Horganyzás, Cinkátozás

Várható kibocsátás:

A légelszívó – légmosó technológia műszaki adatai:

A légelszívó ventilátor: Légszállítása: 7.400 m³/h

A légmosó:

Leválasztási hatásfoka: 90 %

A pontforrás típusa: 1 db Ø 350 mm-es kürtő

A pontforrás magassága: +11,00 m

A beruházó adatszolgáltatása szerint – mérési eredmények alapján – a telephelyen meglévő eloxáló technológia kezelő kádjairól elszívott levegő várható kénsav, illetve nátrium-hidroxid gőzök koncentráció értéke: 1,0 mg/m³; illetve 3,0 mg/m³

A leválasztó berendezés tisztítási hatásfokának figyelembevételével a koncentrációk értékét a biztonságra való tekintettel a mérési eredményeket vesszük figyelembe.

7. Táblázat: P7 pontforrás várható kibocsátása

Ssz.	Megnevezése	Légszennyező anyag megnevezése	Határérték** mg/m ³	Szennyező anyag* koncentráció** mg/m ³	Túllépés** mg/m ³
P7	elszívó kürtő	Kénsav	500.0	0,887	-
		Nátrium-hidroxid	30.0	3,07	-

*mintavételi idővel súlyozott átlagkoncentráció

** fizikai normál állapotra (273 K hőmérsékelt, 100,3 kPa nyomás) vonatkoztatott érték

5.2.5. A létesítmény, illetve technológia légszennyező pontforrásai

A telephely PE/KTHF/01652-3/2024. számú légszennyező pontforrás működési engedély és kibocsátási határérték megállapító határozatában foglaltak szerint tárgyi telephelyen 6 db bejelentés köteles légszennyező pontforrás található.

8. Táblázat: A telephely meglévő pontforrásai

Forrás sorszáma	Forrás megnevezés	Érvényesség
P1	elszívó kürtő	2026.02.28.
P2	elszívó kürtő	2026.02.28.
P3	elszívó kürtő	2026.02.28.
P4	elszívó kürtő	2026.02.28.
P5	eloxálás elszívó kürtő	2026.11.10.
P6	festékelszívó	2029.02.15.

A technológiai – forráshoz tartozó **meglévő pontforrás** és berendezés:

9. Táblázat: Meglévő pontforrásokhoz tartozó berendezések

Pontforrás azonosító	Forrás megnevezése	Berendezés azonosító	Berendezés megnevezése, teljesítménye
P1	elszívó kürtő	V1: elszívó ventilátor L15: leválasztó	3300 m ³ /h 3300 m ³ /h
P2	elszívó kürtő	V2: elszívó ventilátor	5000 m ³ /h
P3	elszívó kürtő	V3: elszívó ventilátor	800 m ³ /h
P4	elszívó kürtő	V4: elszívó ventilátor	3300 m ³ /h
P5	eloxálás elszívó kürtő	V6: elszívó ventilátor	3300 m ³ /h
P6	festékelszívó	V7: festékelszívó ventilátor L8: festékelszívó	9000 m ³ /h 9000 m ³ /h

A P1 és a P3–P6 pontforrás és a hozzájuk kapcsolódó technológiák változatlan kialakítással és változatlan üzemelési paraméterekkel megmaradnak, míg a P2 pontforrás és a hozzá kapcsolódó régi eloxáló technológia az új eloxáló üzembe helyezését követően várhatóan megszüntetésre kerül.

A technológiai – forráshoz tartozó **tervezett pontforrás** és berendezés:

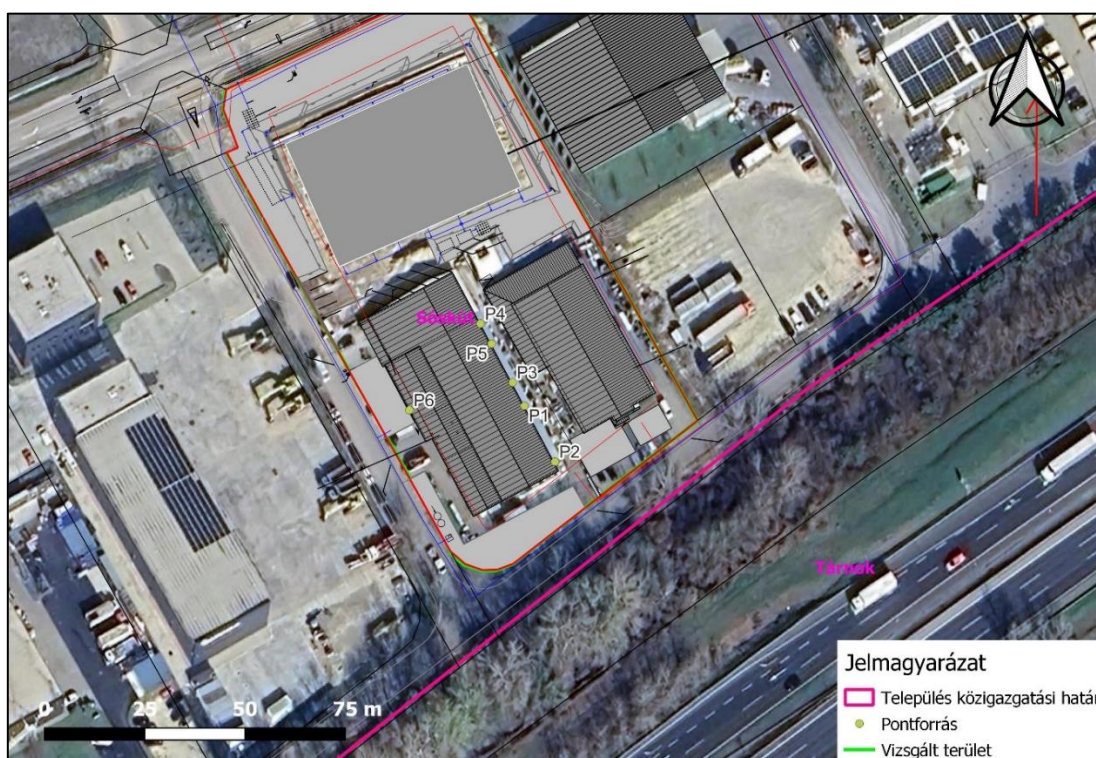
10. Táblázat: Tervezett pontforráshoz tartozó berendezések

Pontforrás azonosító	Forrás megnevezése	Berendezés azonosító	Berendezés megnevezése, teljesítménye
P7 (EOV: 634 408; 227 194)	elszívó kürtő	V: elszívó ventilátor L: leválasztó	7900 m ³ /h 7900 m ³ /h

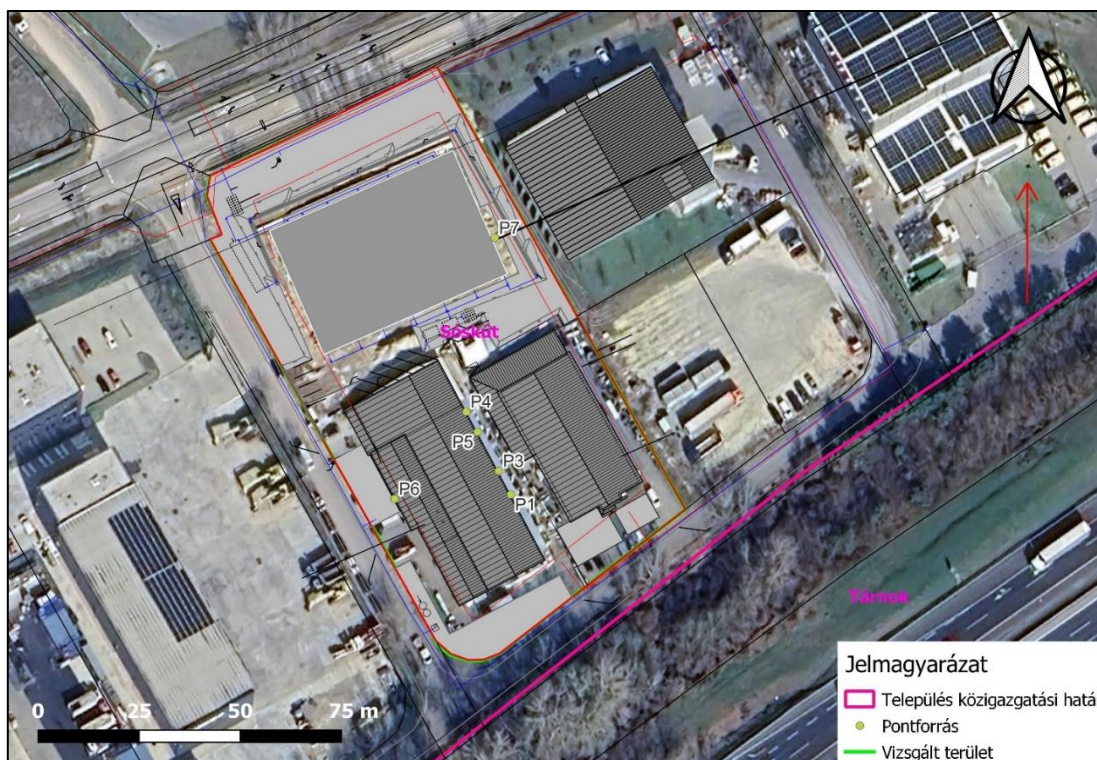
Az emisszió vizsgálatok gyakorisága:

- P1: évente akkreditált laboratóriummal történő mérés.
- P2-P6: ötévente akkreditált laboratóriummal történő mérés.

A meglévő és tervezett pontforrások elhelyezkedése:



20. ábra: A vizsgált telephelyen jelenleg üzemelő pontforrások



21. ábra: A vizsgált telephelyen várható (új üzemcsarnokban üzemelő) pontforrások

A közúti közlekedéstől származó levegőterhelés:

A telephely be- és kijárata az ingatlan délnyugati oldalának középső részén található. Az ingatlan célforgalma a 8104 jelű közúton, a 8107 jelű közúton, illetve az arról leágazó Ipari Parkon belüli Asbóth Oszkár utcán bonyolódik.

A telephely üzemeléséhez számottevő gépjárműforgalom kapcsolódik. Naponta legfeljebb 10 db kistehergépjármű, 10 db személygépjármű, illetve 1 db nehéztehergépjármű oda-vissza elhaladása jellemző.

A telephelyi járműközlekedés kizárólag a nappali időszakban történik.

A telephelyi forgalom a környező közutak levegőkibocsátását lényegében nem befolyásolja.

A tervezett beruházás a telephely célforgalmát nem befolyásolja, ugyanis nem változnak a telephelyen folytatott tevékenységek, azok kapacitása, a munkaidő, illetve a dolgozói létszám, mivel az új eloxáló technológia megvalósítását követően a régi hasonló kapacitású meg fog szűnni.

5.2.6. A kibocsátások megelőzését, mérséklését szolgáló intézkedések

A pontforrások légszennyezőanyag kibocsátásait akkreditált mérésekkel kell ellenőriztetni, a mérési jegyzőkönyvek alapján biztosítani kell, hogy a vonatkozó határértékek ne haladják meg a jogszabályban előírtakat.

A kibocsátások megelőzését, csökkentését szolgáló technológiai eljárásokat, műszaki megoldásokat a 6.1. *Levegőbe történő kibocsátások* fejezetben mutatjuk be részletesen.

5.2.7. Légszennyező technológia BAT-nak való megfeleltethetősége

A tevékenységük során a légszennyező anyagok kibocsátásával járó technológiáinkat úgy üzemeltetik, hogy az megfelel a 306/2010. (XII.23.) Kormány rendeletben leírt *legjobb technika* alkalmazásának.

A legjobb technika érdekében az alábbiakat betartják:

- Az előírt kibocsátási határértékeket betartják.
- A jogszabályok által előírt levegővédelmi követelményeket betartják.
- Olyan anyag és energiafelhasználást folytatnak, amelyik nem okoz levegőszennyezést, illetve megfelel az egyéb környezetvédelmi jogszabályokban előírt követelményeknek.
- A pontforrásaikhoz kapcsolódó tisztítóberendezéseiket a technológiai előírásoknak megfelelően, gondosan és folyamatosan üzemeltetik, karbantartásukról gondoskodnak.
- A technológiai előírásokat betartják, az üzemzavarok megelőzésével, illetve elhárításával megakadályozzák a rendkívüli levegőszennyeződést.

5.2.8. A felhagyás környezeti hatása

A tervezett tevékenység folytatását hosszútávon tervezik. Így a felhagyás fogalma a beruházás jellegéből adódóan nem értelmezhető.

5.2.9. Hatásterület lehatárolása

A terjedési vizsgálatok alapja a pontforrásokból származó légszennyező anyagok légköri terjedését leíró diszperziós modell. A folytonos pontforrás rövid átlagolási időtartamra vonatkozó szennyező hatásának számításával az MSZ 21459/1-81 számú szabvány foglalkozik.

Folytonos pontforrás gázállapotú szennyezőanyag és 10 µm-nél kisebb átmérőjű szilárd részecske kibocsátása következtében a rövid idejű (1 óra) átlagolási időtartamra vonatkozó koncentrációt (C_{G1}) a felszínközeli receptorpontban, ha kis terjedési távolságok esetén eltekintünk a gázállapotú szennyezőanyag kimosódásától, száraz ülepedésétől, valamint kémiai átalakulásától, a következőképpen határozzuk meg:

$$C_{G1} \cong \frac{E_G}{\pi \cdot \sigma_y \cdot \sigma_z \cdot u_m} \cdot \exp \left[-\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{H}{\sigma_z} \right)^2 \right] \quad \left[\frac{\mu g}{m^3} \right]$$

ahol:

E_g folytonosan működő pontforrás rövid átlagolási időtartamra vonatkozó gázállapotú szennyezőanyag emissziója [mg/s];

H a pontforrás effektív kéménymagassága [m];

u_m folytonos vonalforrás füstfáklájára jellemző szélesség rövid időtartam alatti középértéke [m/s];
 σ_y, σ_z folytonos pontforrás esetén a füstfáklya szélre merőleges vízszintes, illetve függőleges turbulens szóródási együtthatója (MSZ 21457/4) [m];

$$\sigma_y = ax^b; \sigma_z = cx^d; a = 0,08(6p^{-0,33} + 1 - \ln(H/z_0)); b = 0,367(2,5 - p); \\ c = 0,38p^{1/3}(8,7 - \ln(H/z_0)); d = 1,55 \exp(-2,35p)$$

x a forrástól való távolság a szélirányban (m);
 p a szélprofil egyenlet kitevője (szélexponens);
 z_0 az érdességi paraméter (a forrás környezetében, szélirányfüggő).

Folytonos pontforrás gázállapotú szennyezőanyag kibocsátása következtében a receptorpontban kialakuló hosszú átlagolási idejű (pl. napi vagy évi) koncentrációt (\bar{C}) a receptorpontra számított rövid átlagolási idejű részeredmények középértékéből számítjuk a következők szerint:

$$\bar{C} = \sum_u \sum_s f_\theta(u, S) C(x, u, S) \cdot \left[\frac{\mu g}{m^3} \right]$$

ahol:

$f_\theta(u, S)$ a vizsgált időszakban a θ szélirány, az u szélesség és az S légköri stabilitás-indikátor együttes előfordulásának relatív gyakorisága;

$C(x, u, S)$ a receptorpontra számított rövid átlagolási idejű (1 óra) átlagolási időtartamra vonatkozó koncentráció [$\mu g/m^3$].

Meg kell jegyezni, hogy ezen formula szerinti számításhoz a vizsgált légszennyező források közvetlen környezetére jellemzően nem állnak rendelkezésre megfelelő hosszú idejű meteorológiai adatok.

A lokális hosszú idejű meteorológiai adatok hiányában a vonatkozó szabványban és a szakirodalomban közöltek alapján az átszámítás a következő közelítő formulával lehetséges:

$$C_2 = C_1 \cdot \left[\frac{t_1}{t_2} \right]^{0,3} \quad [\mu g/m^3]$$

ahol:

C_2 az éves időtartamra vonatkozó koncentráció [$\mu g/m^3$];

C_1 az 1 órás időtartamra vonatkozó koncentráció [$\mu g/m^3$];

t_1 1 óra

t_2 8 760 óra

az értékeket behelyettesítve:

$$C_2 = 0,066 \cdot C_1 \quad [\mu g/m^3]$$

Ugyanez az érték 24 órás időtartamra vonatkoztatva:

$$C_2 = 0,385 \cdot C_1 \quad [\mu\text{g}/\text{m}^3]$$

Effektív kéménymagasság és az emelkedő füstfáklyára jellemző szélesebbesség: ha a kibocsátott véggáz és a környezeti levegő közötti hőmérsékletkülönbség 50 °C-nál nagyobb, akkor a pontforrás járulékos kéménymagasságát a következő összefüggéssel határozzuk meg:

$$\Delta h = \frac{2,7 \cdot Q_h^{\frac{1}{2}}}{u^{\frac{3}{4}}} \quad [m]$$

ahol:

Q_h a kibocsátás hőárama [kW];

u az emelkedő füstfáklyára jellemző szélesebbesség [m/s].

Az effektív kéménymagasság a következő képlettel számítható:

$$H = h + \Delta h \quad [m]$$

ahol: h – a tényleges kéménymagasság [m].

A hőkibocsátás számítására a következő egyszerűsített összefüggés használható:

$$Q_h = 271 \cdot \frac{T_s - T_h}{T_s} \cdot d^2 \cdot v \quad [kW]$$

ahol:

T_s a kiáramló gáz hőmérséklete [K];

T_h a környező levegő hőmérséklete [K];

v a szennyezett levegő kiáramlási sebessége a kilépésnél [m/s];

d a kűrtőtorok átmérője [m].

A tényleges kéménymagasság és a kibocsátás effektív magassága közötti tartományra jellemző átlagos szélesebbességet az

$$u(h) = u_0 \cdot \left(\frac{h}{h_0} \right)^p \quad \left[\frac{m}{s} \right]$$

ahol:

h a talajfelszíntől mért függőleges távolság [m];

h_0 a szélmérőhely magassága [m];

u_0 szélesebbesség a szélmérőhely magasságban [m/s].

szélprofil egyenlet alapján az

$$\bar{u} = \frac{u_0}{(p+1) \cdot h_0^p} \cdot \frac{H^{p+1} - h^{p+1}}{H - h} \quad \left[\frac{m}{s} \right]$$

ahol:

H az effektív kéménymagasság [m];

h a tényleges kéménymagasság [m].

egyenlet írja le.

Ha $v < 1,5 \times u(h)$, akkor a leáramlás figyelembevételével korrigált tényleges kéménymagasság a következő:

$$h_k = h + 2 \cdot \left[\frac{v}{u(h)} - 1,5 \right] \cdot d \quad [m]$$

Pontforrások esetében az effektív kéménymagasság meghatározására az ismertett egyenletrendszernek nincs explicit megoldása, a számítás elvégzésére iterációt kell alkalmazni. Az iterációt gépi számítással a következő módon célszerű elvégezni:

1. lépés: kiinduló értéként \bar{u} legyen egyenlő u_0 -val;
2. lépés: az \bar{u} pillanatnyi értékével kiszámítjuk a kibocsátás effektív magasságának értékét;
3. lépés: H számított értékével meghatározzuk \bar{u} új értékét;
4. lépés: \bar{u} új és előző értékét összehasonlítjuk.

Ha az eltérés 1 %-os hibahatáron belül van, akkor vége a számításnak, ellenkező esetben vissza kell térni a 2. lépéshez. A megengedett relatív hibának 1 %-ot feltételezve, az iteráció általában 3–4 ciklus után befejeződik.

A szennyező hatás meghatározásához szükséges tényezők (pl. transzmissziós paraméterek) számítása a „Légszennyező anyagok terjedésének meteorológiai jellemzői.” c. MSZ 21457–1-6:2002 sz. szabványsorozat alapján történhet. Mivel ez utóbbi alkalmazásához – a terjedési tényezők meghatározásához – szükséges reprezentatív magas légköri meteorológiai mérési adatok nem állnak rendelkezésre ill. a terjedési folyamatok esetünkben a kis forrásmagasság miatt a légköri határréteg alsó zónájában mennek végbe, a transzmissziós paraméterek meghatározását a korábban érvényben lévő MSZ 21457–1-4:1979-1980 számú, „Légszennyező anyagok transzmissziós paraméterei.” című szabványsorozat alapján végeztük el.

Az elmúlt években végzett emisszió mérések dokumentumai szerint a vizsgált pontforrások igen alacsony mértékben bocsátottak ki légszennyező anyagokat, a tömegáramok nem közelítették meg a küszöbértékeket.

A többször módosított 4/2011. (I. 14.) VM rendelet alapján az alábbi táblázat foglalja össze a határértékeket. A levegőterheltségi szint egészségügyi határértékei:

11. Táblázat: Levegőterheltségi szint egészségügyi határértékei

Légszennyező anyag	Határérték [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Króm	0,05**
Nikkel	0,025
Kénsav	20
Sósav	20
Nátrium-hidroxid	50
Hidrogén-cianid	15
Szálló por (PM10)	50*
Toluol	600
Xilolok	200
Butil-acetát	100
Metil-acetát	70
Etil-acetát	100
Aceton	350
Paraffin-szénhidrogének	500
Metil-éter	2000

*órás

**éves

Figyelembe vett meteorológiai és egyéb paraméterek:

- Szélsebesség= 2,2 m/s.
- Stabilitási kategória= semleges
- Domborzat= sík terület
- Érdesség z_0 = 1,20 (iparterület)

12. Táblázat: Pontforrások adatai

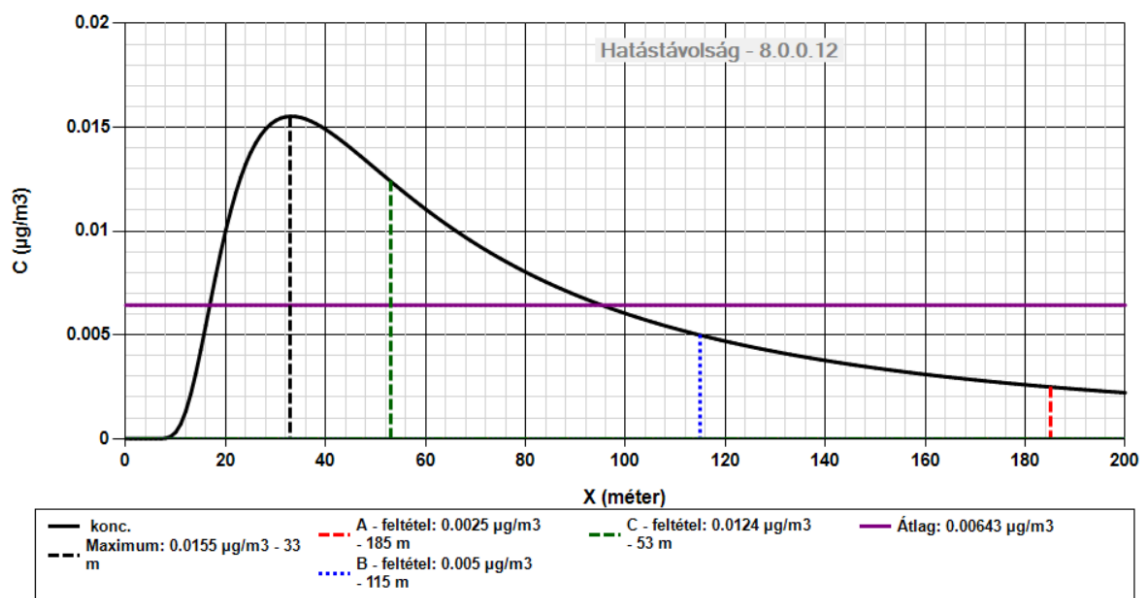
Pontforrások adatai	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7 tervezett új pontforrás*
Kibocsátás magassága [m]	8	8	8	6	6	5	11

Pontforrások adatai	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7 tervezett új pontforrás*
Kibocsátási keresztmetszet [m ²]	0,100	0,106	0,071	0,126	0,071	0,246	0,106
Sebesség [m/s]	6,54	12,24	13,61	1,78	15,15	19,18	12,24
Térfogatáram [m ³ /h]	2220	4460	3310	757	3400	7700	4460
Hatásterület nagysága	115/55 (nikkel/króm)	56	82	36	21	37	84

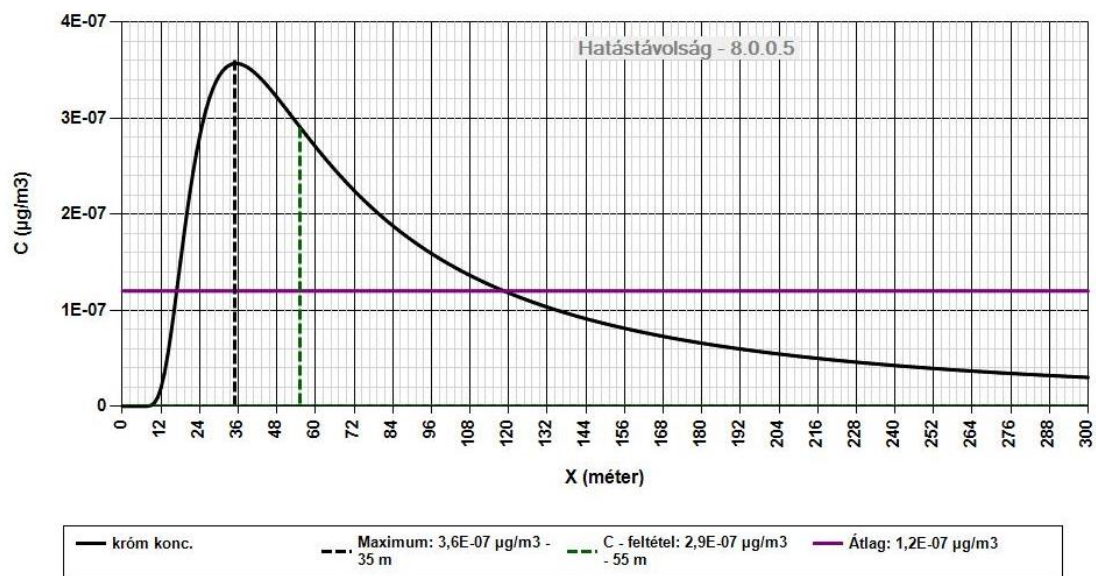
* a tervezett, hasonló a P2-es majd megszűnő pontforráshoz, de leválasztóval ellátott

A következőkben a pontforrások hatásterületeit ismertetjük:

P1 jelű pontforrás:

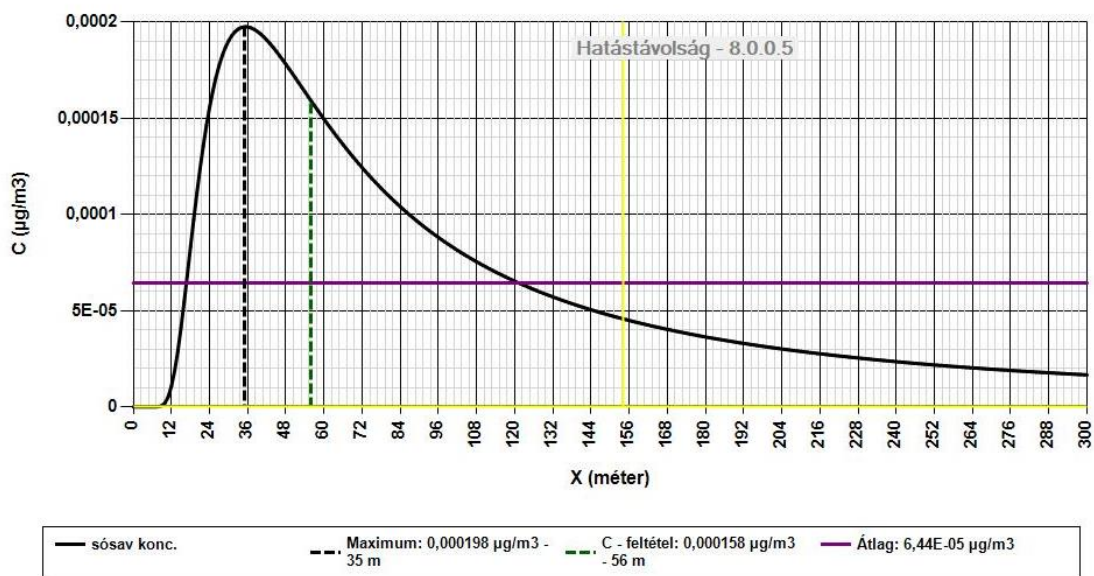


22. ábra: P1 pontforráson kibocsátott anyag (nikkel)

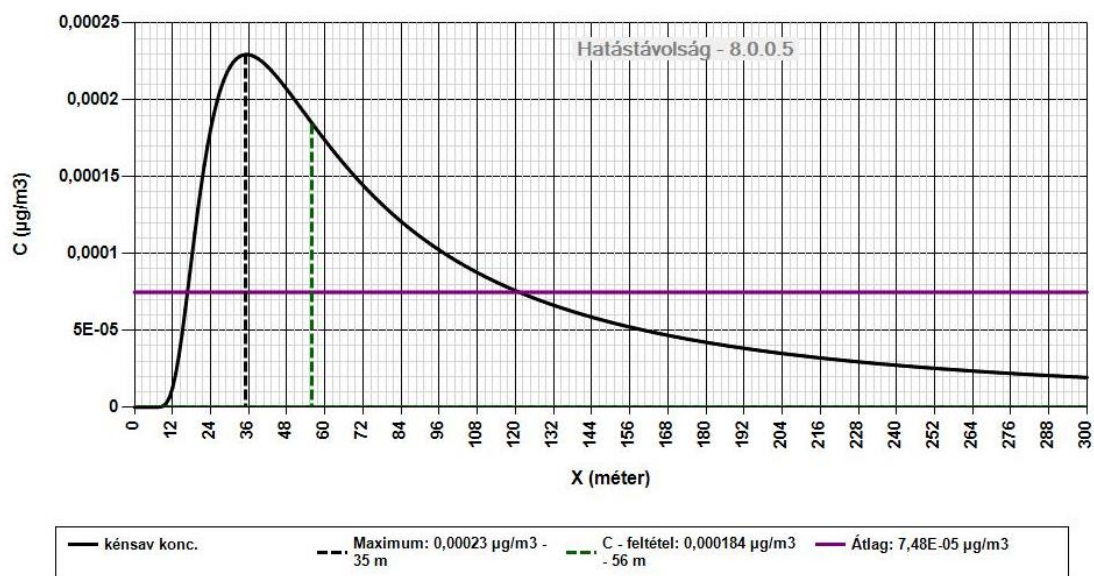


23. ábra: P1 pontforráson kibocsátott anyag (króm)

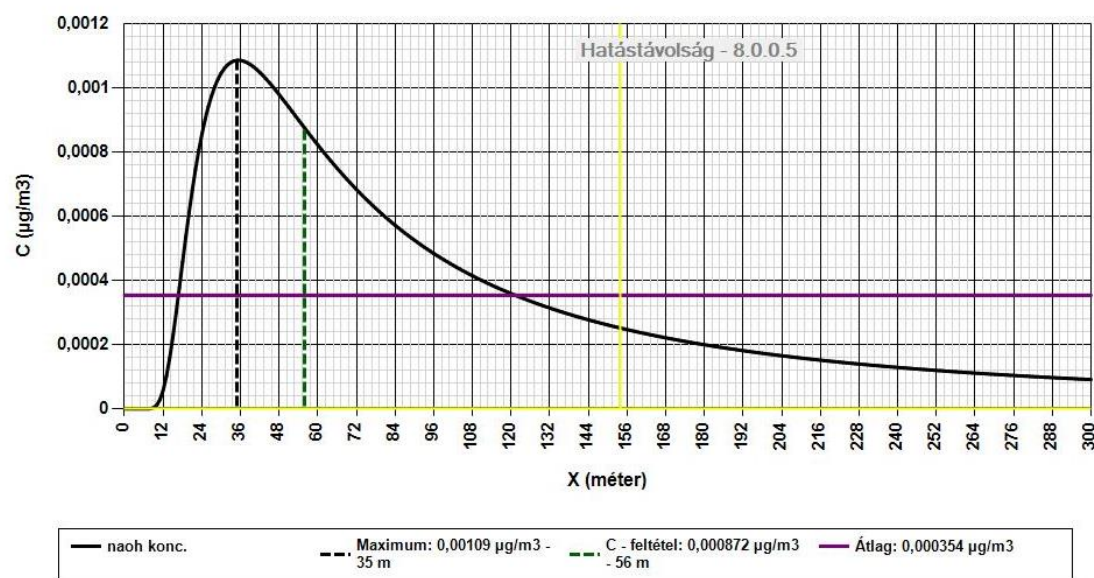
P2 jelű pontforrás:



24. ábra: P2 pontforráson kibocsátott anyag (sósav)

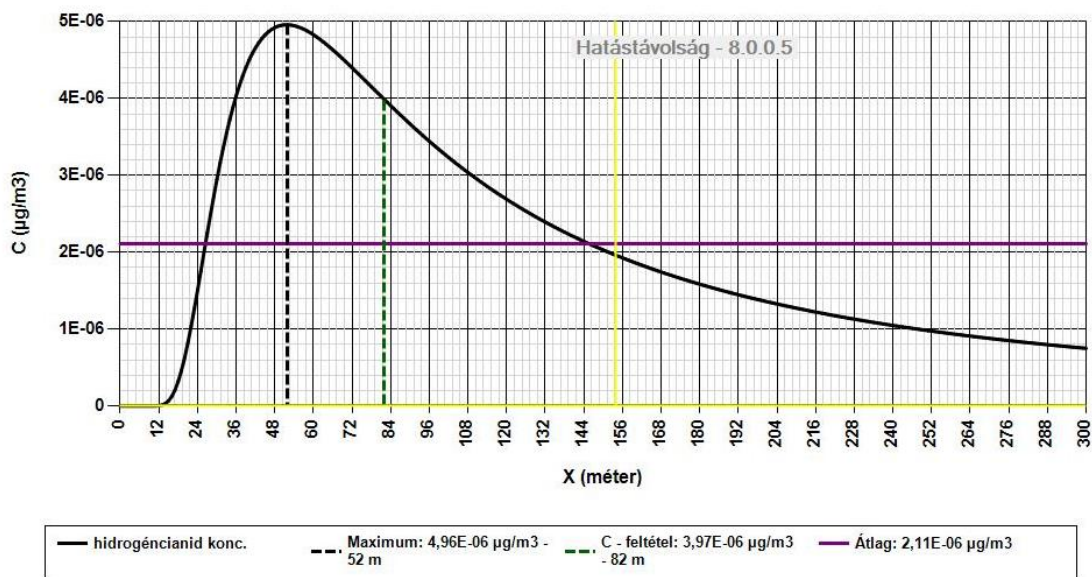


25. ábra: P2 pontforráson kibocsátott anyag (kénsav)



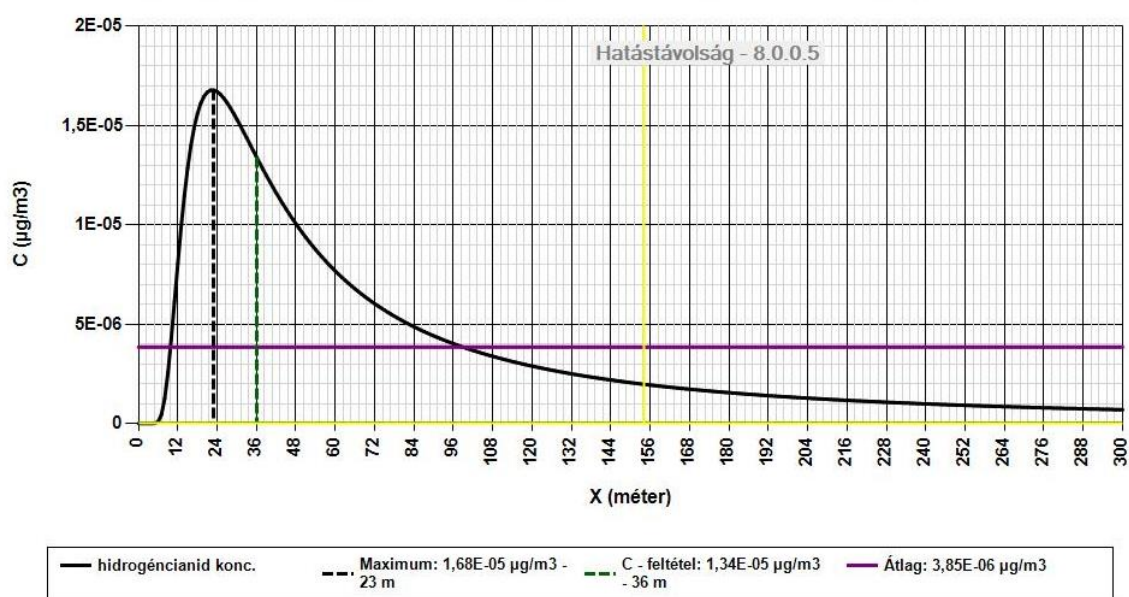
26. ábra: P2 pontforráson kibocsátott anyag (nátrium-hidroxid)

P3 jelű pontforrás:



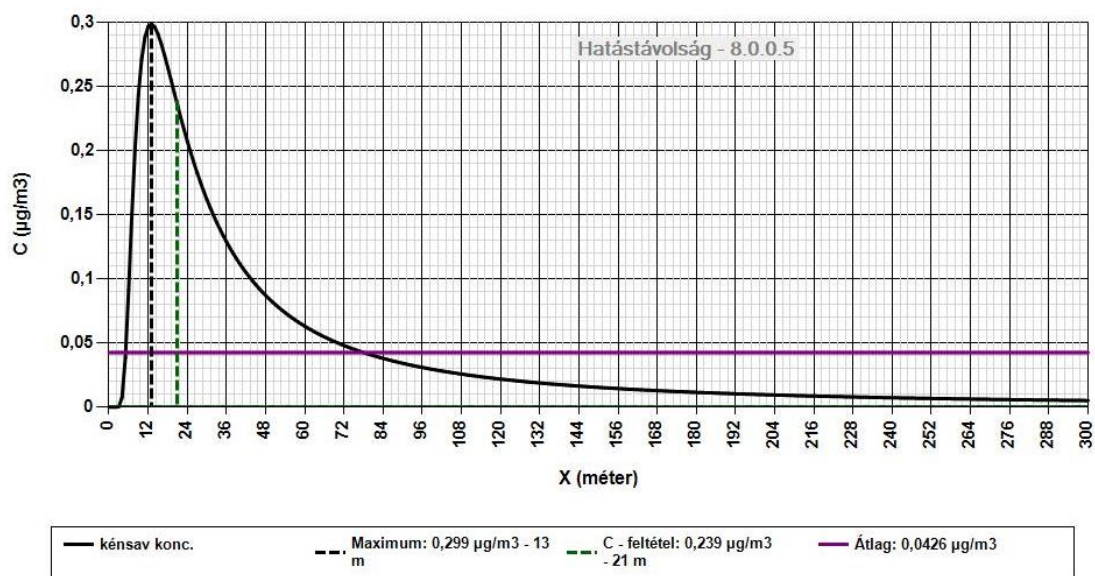
27. ábra: P3 pontforráson kibocsátott anyag (hidrogén-cianid)

P4 jelű pontforrás:

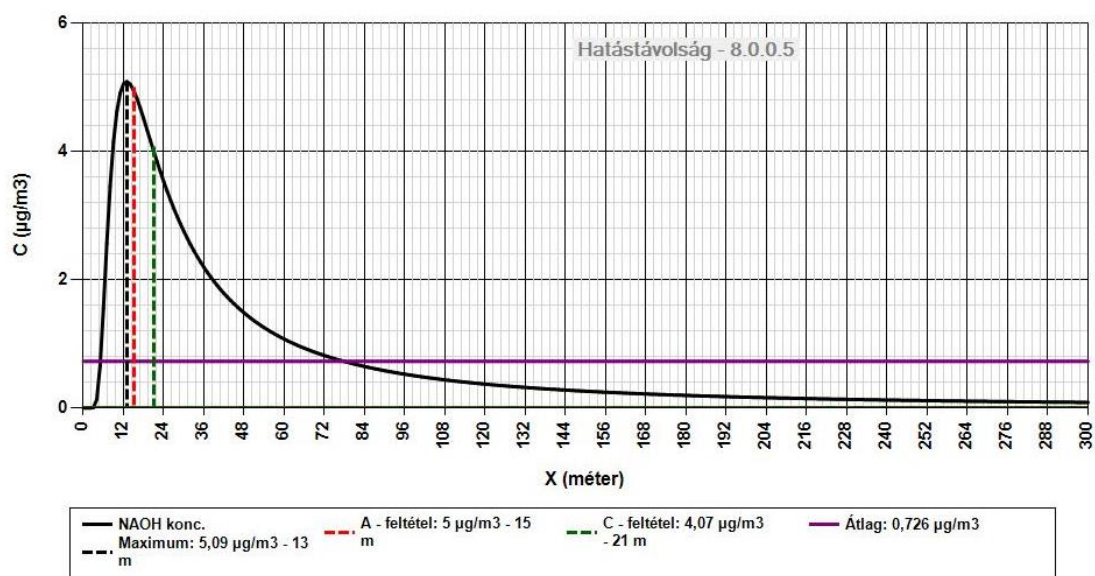


28. ábra: P4 pontforráson kibocsátott anyag (hidrogén-cianid)

P5 jelű pontforrás:

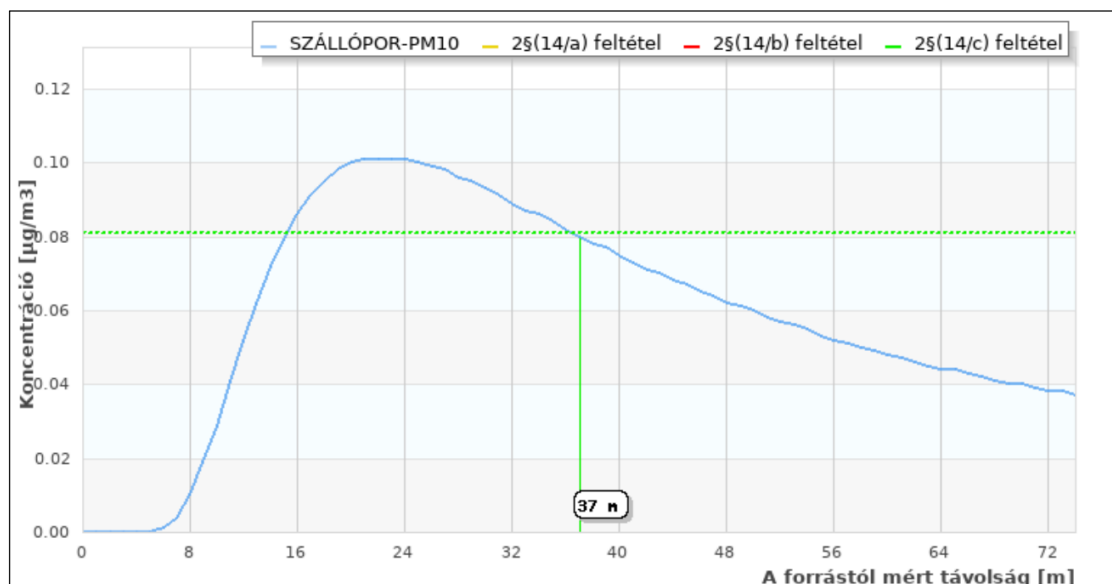


29. ábra: P5 pontforráson kibocsátott anyag (kénsav)

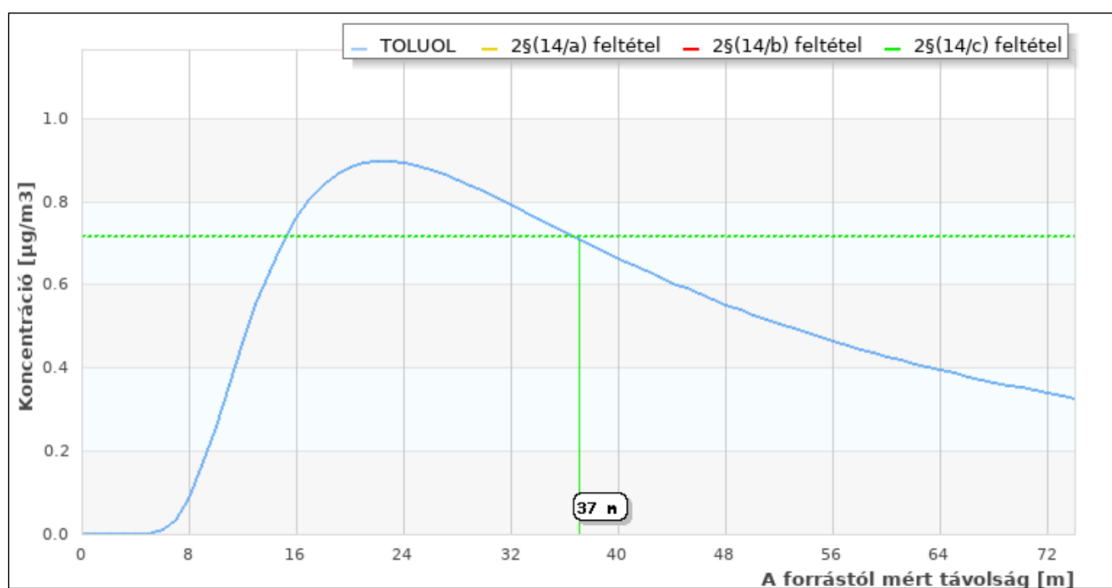


30. ábra: P5 pontforráson kibocsátott anyag (nátrium-hidroxid)

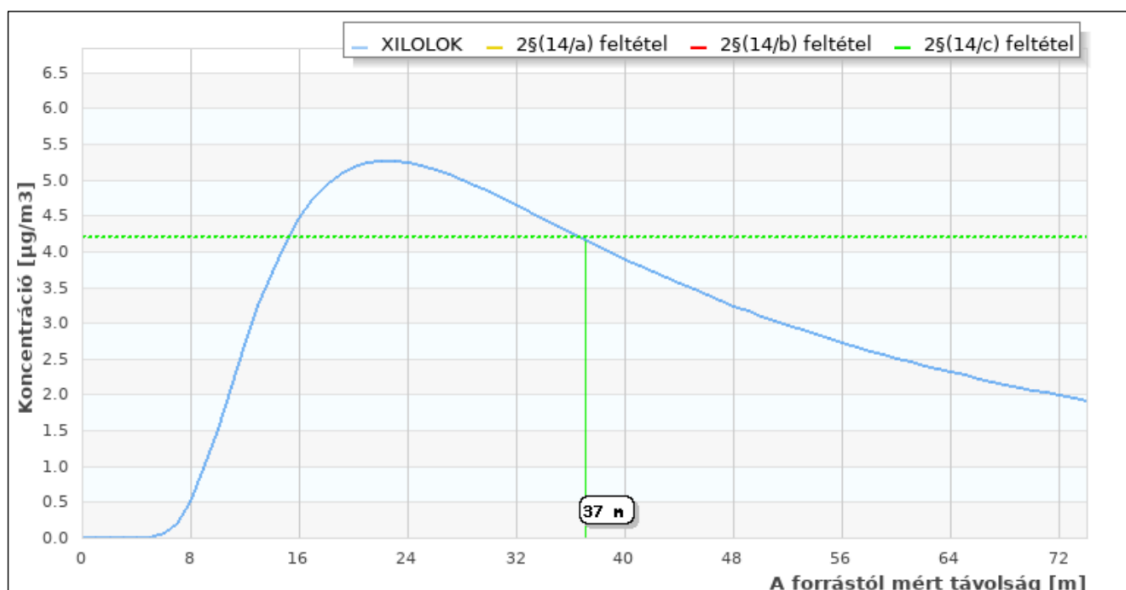
P6 jelű pontforrás:



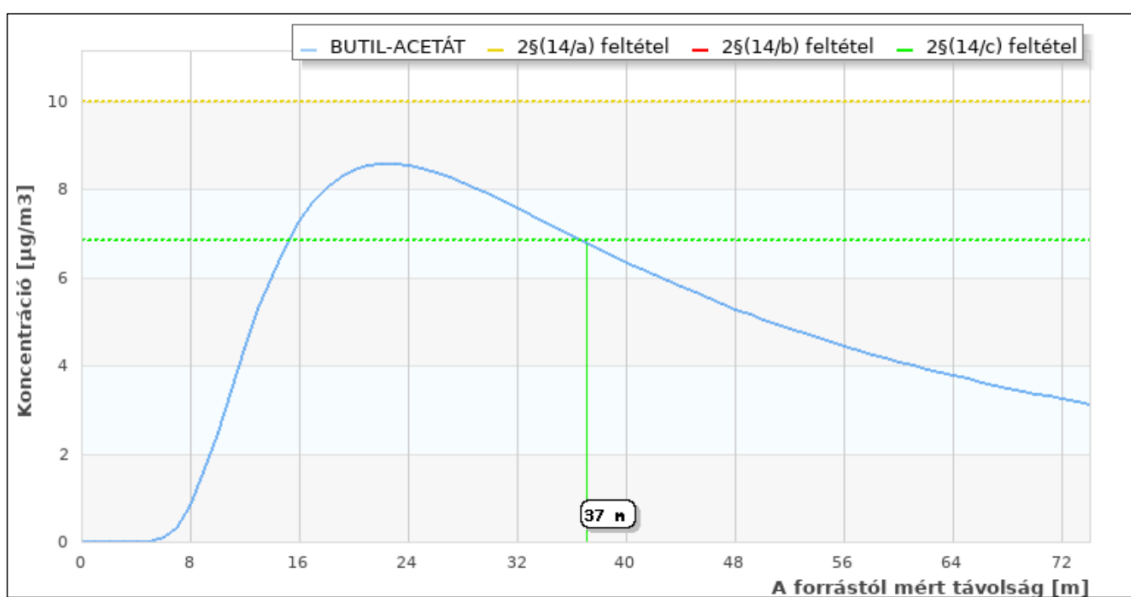
31. ábra: P6 pontforráson kibocsátott anyag (szálló por – PM10)



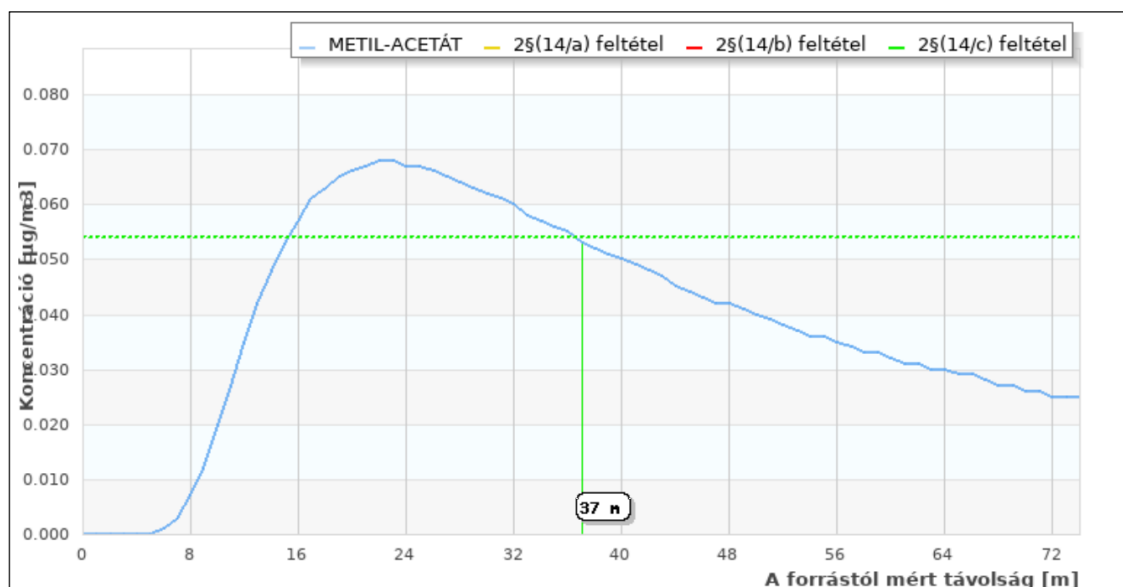
32. ábra: P6 pontforráson kibocsátott anyag (toluol)



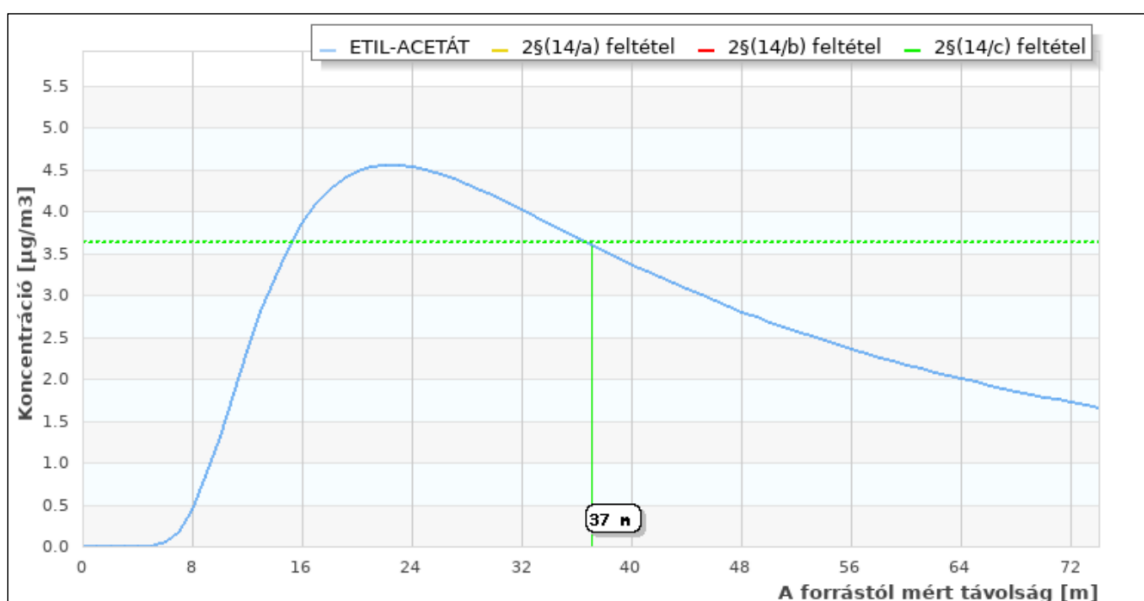
33. ábra: P6 pontforráson kibocsátott anyag (xilol)



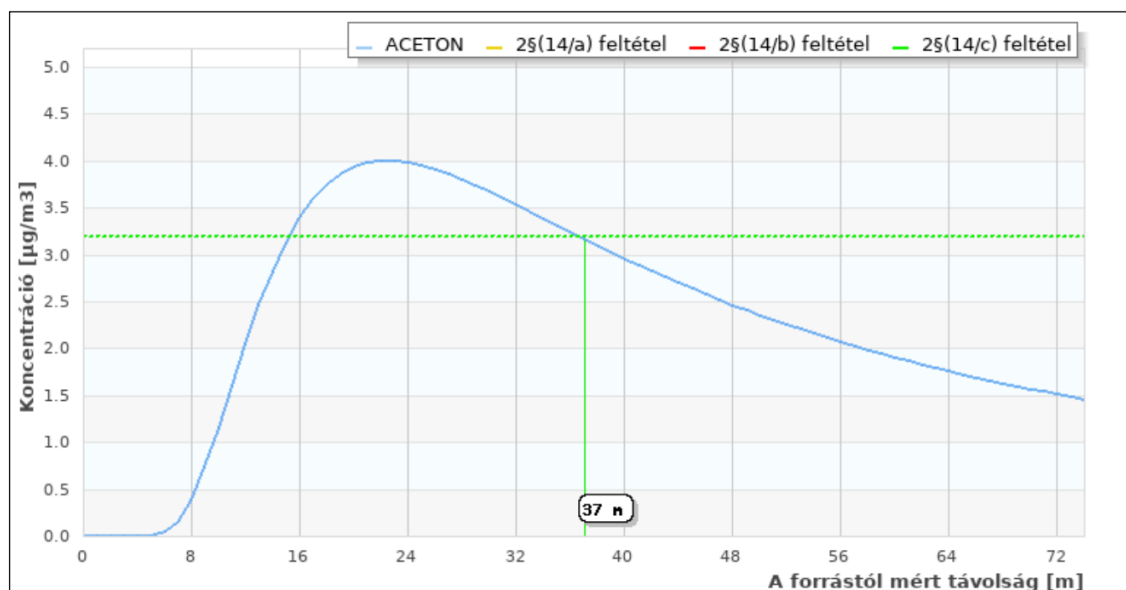
34. ábra: P6 pontforráson kibocsátott anyag (butil-acetát)



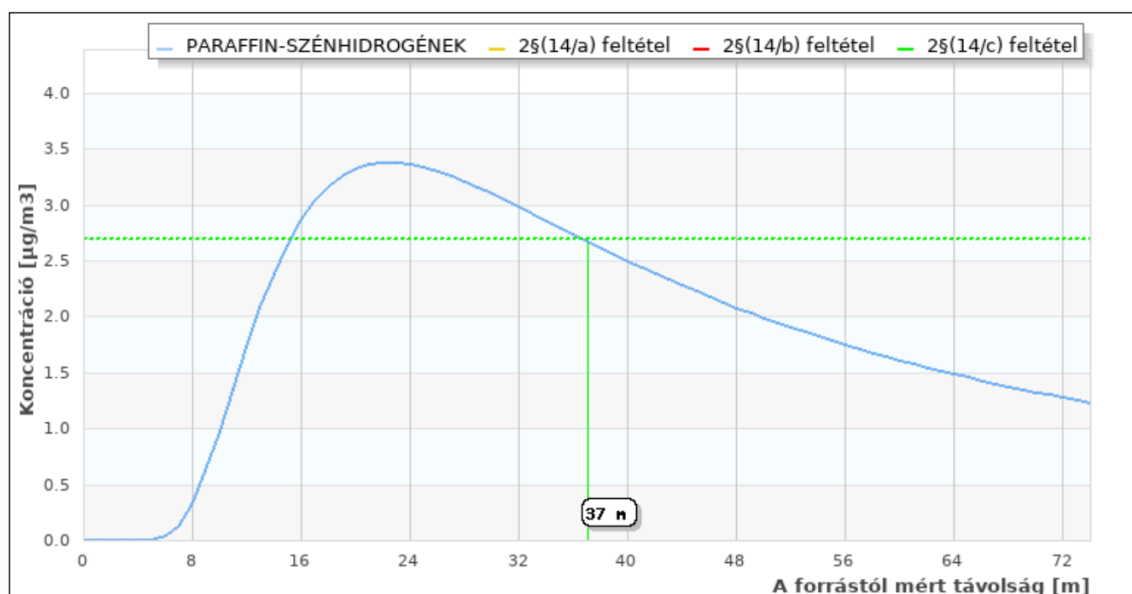
35. ábra: P6 pontforráson kibocsátott anyag (metil-acetát)



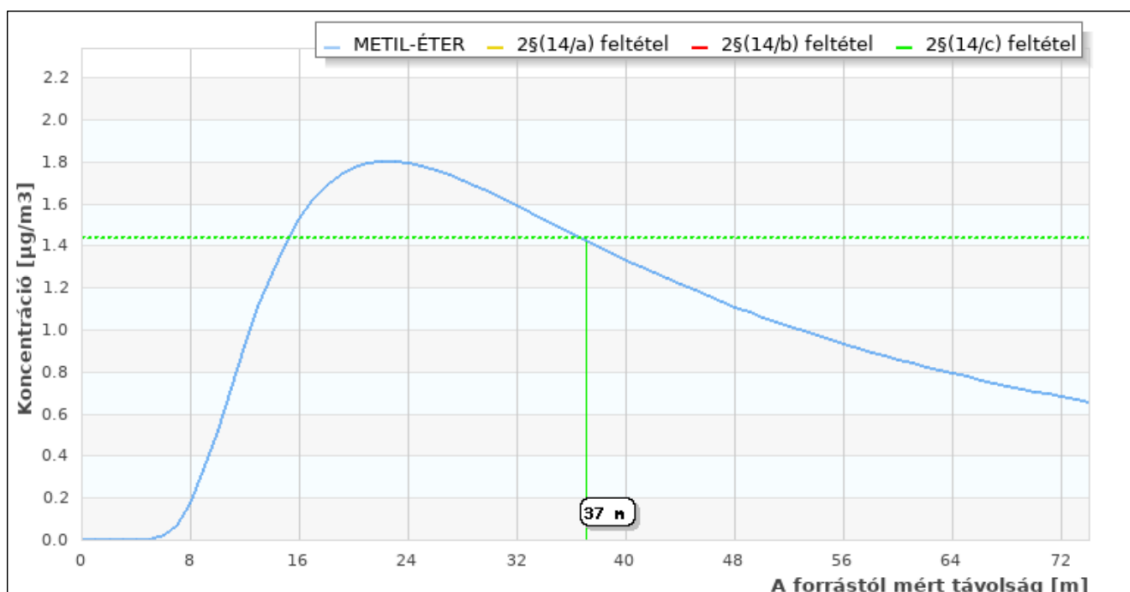
36. ábra: P6 pontforráson kibocsátott anyag (etil-acetát)



37. ábra: P6 pontforráson kibocsátott anyag (aceton)

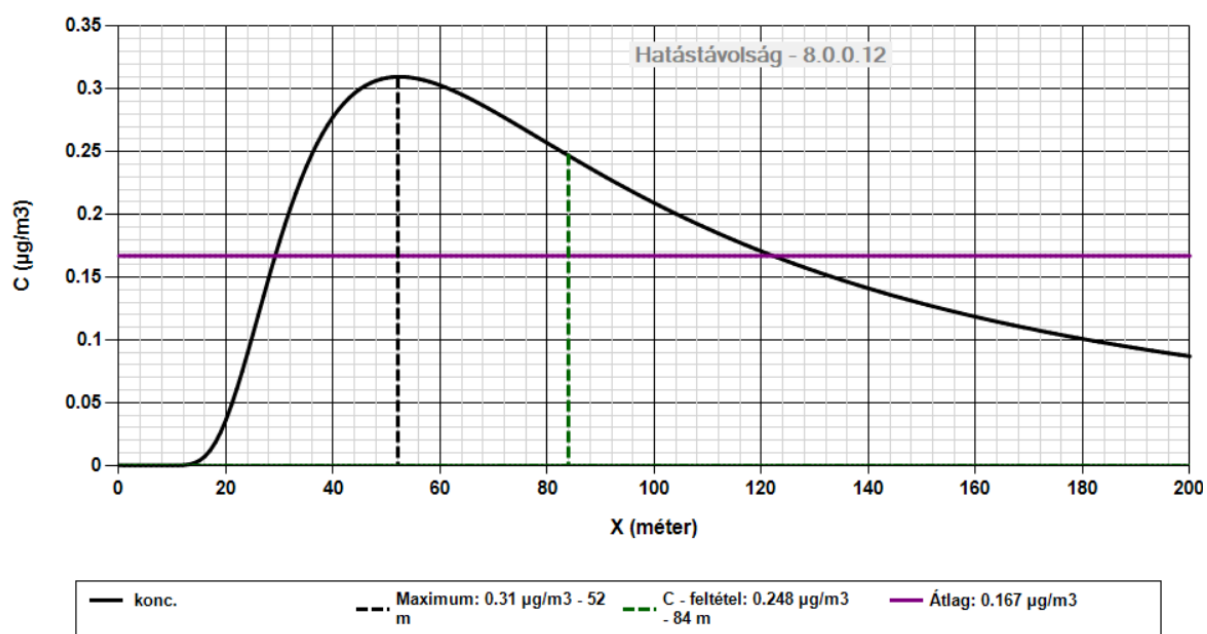


38. ábra: P6 pontforráson kibocsátott anyag (paraffin szénhidrogének)

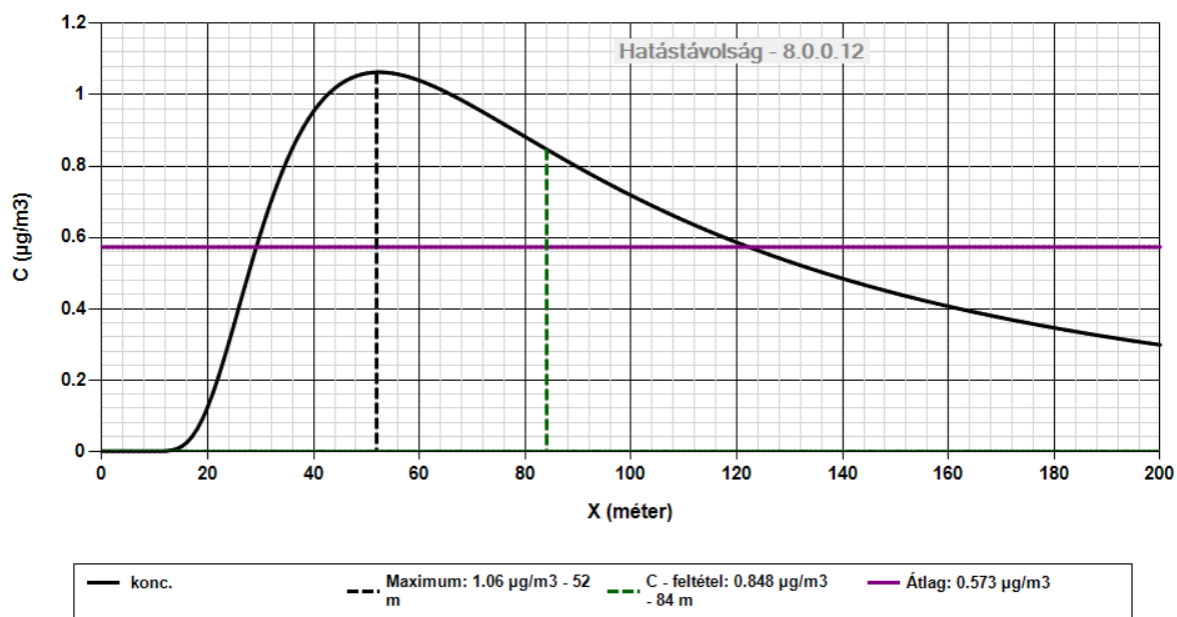


39. ábra: P6 pontforráson kibocsátott anyag (metil-éter)

P7 jelű pontforrás:

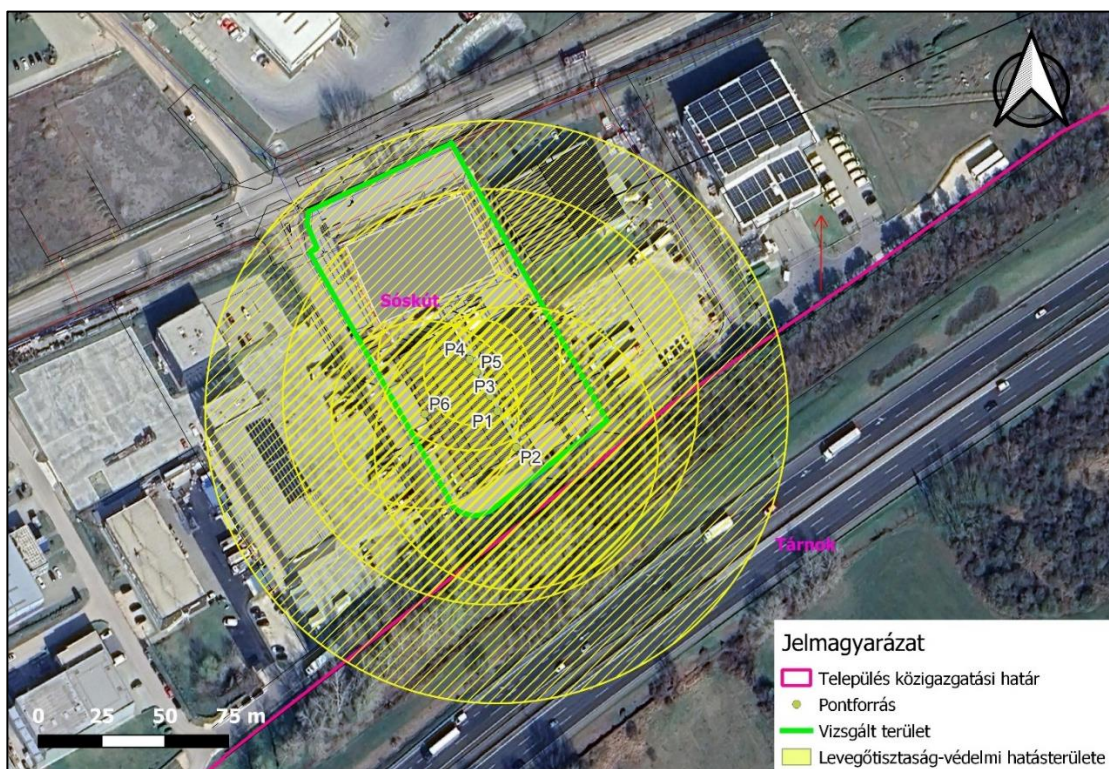


40. ábra: P7 pontforráson kibocsátott anyag (kénsav)



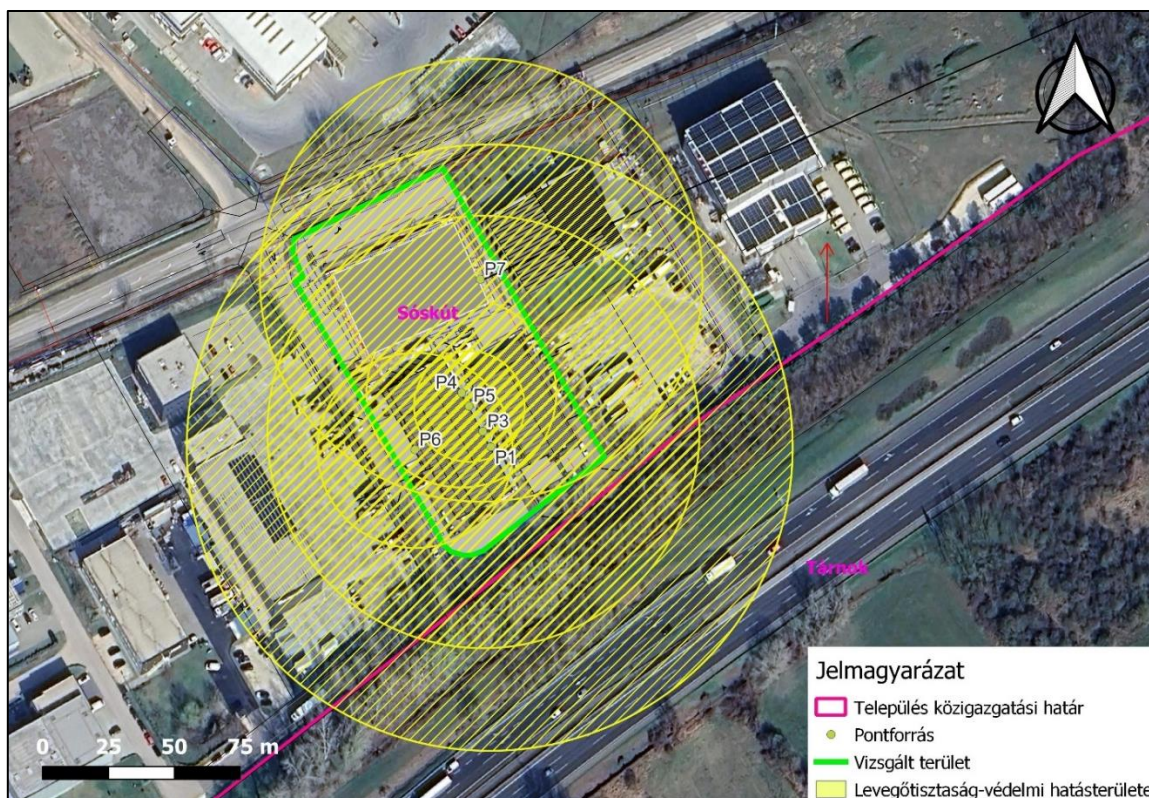
41. ábra: P7 pontforráson kibocsátott anyag (nátrium-hidroxid)

A meglévő tevékenység pontforrásaink hatásterületét a következő ábrán ismertetjük:



42. ábra: Levegőtisztaság-védelmi hatásterület – meglévő állapot

A várható tevékenység pontforrásaink hatásterületét a következő ábrán ismertetjük:



43. ábra: Levegőtisztaság-védelmi hatásterület – tervezett állapot

A levegőtisztaság védelmi hatásterület védendő lakókörnyezetet nem érint.

5.2.10. Összefoglalás

Egyetlen légszennyező anyag esetében sem éri el az immisszió maximuma az egészségügyi határértéket. A maximum helyei döntően a telephelyen vagy annak közvetlen közelében alakulnak ki.

5.3. Zajkibocsátás

A tárgyi telephely működésével, bővítésével kapcsolatban zaj- és rezgésvédelmi vizsgálatot folytattunk, melyet az alábbiakban részletezünk.

5.3.1. A vizsgálat célja

Jelen vizsgálati dokumentáció célja annak megállapítása, hogy az AEROMETAL Kft. 2038 Sóskút, 3508/19 helyrajzi számú telephelyén a felületkezelő üzemcsarnokba tervezett eloxáló felületkezelő technológia telepítését követően az üzemi berendezésektől, az építési kivitelezési tevékenységtől és a közlekedéstől származó környezeti zajterhelésre vonatkozóan teljesülnek-e a vonatkozó jogszabályok szerinti követelmények.

A létesítmény az üzemszerű működés során nem fog üzemeltetni meghatározó üzemi, vagy közúti környezeti rezgésforrást, ebből kifolyólag a létesítmény környezeti rezgésterhelésével a továbbiakban nem szükséges foglalkozni.

5.3.2. Alkalmazott előírások

A vizsgálatokra vonatkozó hatályos jogszabályi rendelkezések:

- 314/2005. (XII.25.) Korm. rendelet a környezeti hatásvizsgálati és az egységes környezethasználati engedélyezési eljárásról
- 284/2007. (X.29.) Korm. rendelet a környezeti zaj és rezgés elleni védelem egyes szabályairól
- 93/2007. (XII.18.) KvVM rendelet a zajkibocsátási határértékek megállapításának, valamint a zaj- és rezgés-kibocsátás ellenőrzésének módjáról
- 27/2008. (XII. 3.) KvVM-EüM együttes rendelet a környezeti zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról

5.3.3. A létesítmény zajvédelmi szempontú bemutatása

Az AEROMETAL Kft. a Sósút, Asbóth Oszkár u. 1. sz. (3508/19 hrsz.) alatti ingatlanon a meglévő csarnoképületekben fémmegmunkáló, fémfelület kezelő és repülőgép karbantartó technológiákat, tevékenységeket működtet. A telephelyen jelenleg a következő meghatározó üzemi zajforrások működnek:

13. Táblázat: Üzemi zajforrások

Sorszám	Zajforrás megnevezése	Működési idő (h)		EOV koordináták		Működési hely	Lwa (dB)
		nappal	éjjel	EOVy	EOVx		
1.	Szerszámjavítás	4	0	634460	227076	gyártócsarnok délkeleti oldala mellett	99
2.	Buborékoltató	16	8	634474	227093	gyártócsarnok északkeleti oldala mellett	80
3.	2 db Ferroli hőszivattyú	16	8	634473	227095	gyártócsarnok északkeleti oldala mellett	86/db
4.	P2 technológiai elszívó	16	8	634476	227089	gyártócsarnok északkeleti oldala mellett	83
5.,	P1 technológiai elszívó	16	8	634470	227101	gyártócsarnok északkeleti oldala mellett	83
6.	P3 technológiai elszívó	16	8	634467	227106	gyártócsarnok északkeleti oldala mellett	83
7.	P5 technológiai elszívó	16	8	634460	227119	gyártócsarnok északkeleti oldala mellett	83
8.	P4 technológiai elszívó	16	8	634458	227122	gyártócsarnok északkeleti oldala mellett	83
9.	Szellőztető fali ventilátor	8	0	634470	227084	gyártócsarnok délkeleti homlokzatán	78
10.	Motorszerelő műhely fali szellőztető ventilátor	8	0	634440	227116	gyártócsarnok északnyugati homlokzatán	78

Sorszám	Zajforrás megnevezése	Működési idő (h)		EOV koordináták		Működési hely	L _{WA} (dB)
		nappal	éjjel	EOVy	EOVx		
11.	Vegyszerraktár elszívó	16	8	634437	227110	gyártócsarnok délnyugati homlokzatán	67
12.	2 db konténer fali szellőztető ventilátor	8	0	634478	227086	konténer északkeleti és délnyugati oldalán	67/db
13.	Festőműhely elszívó ventilátor	8	0	634442	227101	gyártócsarnok délnyugati homlokzatán	67
14.	Anyagmozgatás targoncával	8	0	634432	227118	gyártócsarnok délnyugati oldala mellett	77
15.	3 db Gree klíma kültéri egység	8	0	634499 634432	227107 227126	1 db az irodaépület északkeleti oldalán, 2 db raktár északnyugati oldalán	65/db
16.	Kompresszor szellőző	8	0	634481	227139	kompresszorház északkeleti oldalán	60
17.	2 db Bosch klíma kültéri egység	8	0	634453	227082	gyártócsarnok délnyugati homlokzatán	65/db
18.	2 db Nord klíma kültéri egység	8	0	634438 634439	227110 227106	gyártócsarnok délnyugati homlokzatán	65/db
19.	Motorpróbapad	..**	..**	634466	227145	irodaépület és az új csarnok között	..**

L_{WA} vonatkoztatási időre jellemző hangteljesítményszint

* A sorszám a 9. sz. *mellékletben* szereplő zajforrások beazonosítására szolgál.

** Működése az évi 11 alkalmat nem haladja meg, így nem tartozik hozzá a telephely üzemszerű működéséhez.

A környezeti zajforrások elhelyezkedését bemutató helyszínrajz a **9. sz. mellékletben** tekinthető meg.

5.3.4. A létesítmény környezetének leírása

5.3.4.1 A létesítmény környezetének ismertetése

A vizsgált telephely Sósút község közigazgatási területének a DK-i szélén, az Ipari Park területén, az M7 autópálya ÉNy-i szomszédságában található.

Az ingatlan és környéke a hatályos szabályozási terv szerint, kereskedelmi szolgáltató gazdasági terület (Gksz) övezetbe tartozik. A telekhatárát három irányból a telephelyével azonos övezeti besorolású ingatlanok (délnyugatról egy építőipari vállalkozás telephelye, északnyugatra egy betonacél feldolgozó üzem, északkeletről egy ipari padló kéregeresztő anyag gyártó üzem) veszik körbe. Délkeleti irányból, egy keskeny erdősáv (Ev-védelmi erdő övezet), illetve mögötte M7 autópálya nyomvonala húzódik. Az autópálya területe közúti közlekedési és közműelhelyezésre szolgáló terület (KÖu) övezetbe sorolt. Az autópályán túl

(Tárnok közigazgatási területén) beépítetlen erdő- és mezőgazdasági terület (Ev, Mko) fekszik.

A legközelebbi zajtól védendő épületek (üdülő és lakóházak) a telephely DK-i telekhatárától mintegy 600 m-re - Tárnok közigazgatási területén - a Kárász utca üdülőházas üdülőterületén (Üh) állnak.

A telephely és környezetének besorolását bemutató ábra (szabályozási tervlap részlet) a **10. sz. mellékletben** található.

5.3.4.2 A zaj terjedését befolyásoló tényezők ismertetése

A létesítmény környezetében húzódó M7-es autópálya töltése a déli, délkeleti irányba történő zajterjedést nagy mértékben akadályozza. Az iparterületen található épületek, tereptárgyak szintén jelentős hangárnyékoló hatással bírnak.

5.3.5. A közvetett hatásterület

A zajvizsgálatot nem elegendő a létesítmény közvetlen környezetére korlátozni, mivel a kapcsolódó kiegészítő tevékenységekből, járműforgalomból (elsősorban szállításból) származó zaj a létesítménytől távolabbi területeket is érintheti. Ennek megfelelően a közvetett hatásterület a vizsgált terület azon része, amelyen a kiegészítő tevékenység, illetve a járműforgalom járulékos zajterhelést, vagy a zajállapot megváltozását okozhatja.

5.3.6. Határértékek és követelmények

5.3.6.1 Üzemi és szabadidős létesítményektől származó zaj terhelési határértékei

Az üzemi létesítményektől és szabadidős zajforrásoktól származó zaj terhelési határértékeit a környezeti zaj és rezgésterhelési határértékek megállapításáról szóló 27/2008 (XII. 3.) KvVM – EüM együttes rendelet 1. számú melléklete szabályozza.

14. táblázat: Üzemi és szabadidős létesítmények zaj terhelési határértékei

	A	B	C
1.	Zajtól védendő terület	Határérték (L_{TH}) az L_{AM} megítélési szintre (dB) nappal 06-22 óra	Határérték (L_{TH}) az L_{AM} megítélési szintre (dB) éjjel 22-06 óra
2.	Üdülőterület, különleges területek közül az egészségügyi területek	45	35
3.	Lakóterület (kisvárosias, kertvárosias, falusias, telepszerű beépítésű), különleges területek közül az oktatási létesítmények területe, a temetők, a zöldterület	50	40

	A	B	C
1.	Zajtól védendő terület	Határérték (L_{TH}) az L_{AM} megítélési szintre (dB) nappal 06-22 óra	Határérték (L_{TH}) az L_{AM} megítélési szintre (dB) éjjel 22-06 óra
4.	Lakóterület (nagyvárosias beépítésű), a vegyes terület	55	45
5.	Gazdasági terület	60	50

A vizsgált létesítmény környezetében védendő létesítmények helyezkednek el, ahol az alábbi zajterhelési határértékek kerülnek meghatározásra:

15. táblázat: Védendő létesítményekre vonatkozó zajterhelési határértékek

Terület	Telekhatártól mért távolság (m)	Besorolás	Sorszám	L_{TH} határérték (dB)	
				nappal	éjjel
Tárnok, Kárász utca mentén található üdülőterület	600	Üh	2.	45	35

A 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendelet (a zajkibocsátási határértékek megállapításának, valamint a zaj- és rezgésekibocsátás ellenőrzésének módjáról) 1. számú melléklete szerint az üzemi és szabadidős zajforrás zajkibocsátási határértéke megegyezik a zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról szóló jogszabály szerinti zajterhelési határértékkel, ha közvetlen hatásterülete nem áll fedésben más üzemi vagy szabadidős zajforrás közvetlen hatásterületével.

A szóban forgó területen több meghatározó üzemi létesítmény nem található, a zajvédelmi szempontú hatásterületek fedésben állása nem valószínű, ezért a zajkibocsátási határértékek megegyeznek a zajterhelési határértékekkel.

5.3.6.2 Építési kivitelezési tevékenységből származó zaj terhelési határértékei

A rendelet 2. számú melléklete tartalmazza az építési kivitelezési tevékenységtől származó zajterhelés értékeit. Az építési kivitelezési tevékenység teljes időtartamát a 2. melléklet szerinti szakaszokra kell bontani, és azokra a határértéket a 2. mellékletnek megfelelően külön-külön kell meghatározni.

16. táblázat: Építési kivitelezési tevékenységből származó zaj terhelési határértékei

Sorszám	Zajtól védendő terület	Határérték (L_{TH}) az $L_{AM,kö}$ megítélési szintre (dB)					
		ha az építési munka időtartama					
		1 hónap vagy kevesebb		1 hónap felett 1 évig		1 évnél több	
		nappal	éjjel	nappal	éjjel	nappal	éjjel
1.	Üdülőtérület, különleges területek közül az egészségügyi területek	60	45	55	40	50	35
2.	Lakóterület (kisvárosias, kertvárosias, falusias, telepszerű beépítésű), különleges területek közül az oktatási létesítmények területe, a temetők, a zöldterület	65	50	60	45	55	40
3.	Lakóterület (nagyvárosias beépítésű), a vegyes terület	70	55	65	50	60	45
4.	Gazdasági terület	70	55	70	55	65	50

5.3.6.3 A közlekedéstől származó zaj terhelési határértékei

A 27/2008 (XII. 3.) KvVM – EüM együttes rendelet 3. számú melléklete tartalmazza a közlekedéstől származó zaj terhelési határértékeit a zajtól védendő területeken.

17. táblázat: A közlekedéstől származó zaj terhelési határértékei

Sorszám	Zajtól védendő terület	Határérték (L_{TH}) az $L_{AM,kö}$ megítélési szintre (dB)					
		1		2		3	
		nappal	éjjel	nappal	éjjel	nappal	éjjel
1.	Üdülőtérület, különleges területek közül az egészségügyi területek	50	40	55	45	60	50
2.	Lakóterület (kisvárosias, kertvárosias, falusias, telepszerű beépítésű), különleges területek közül az oktatási létesítmények területe, a temetők, a zöldterület	55	45	60	50	65	55
3.	Lakóterület (nagyvárosias beépítésű), a vegyes terület	60	50	65	55	65	55
4.	Gazdasági terület	65	55	65	55	65	55

1 kiszolgáló úttól, lakóúttól származó zajra

- 2 az országos közúthálózatba tartozó mellékutaktól, a települési önkormányzat tulajdonában lévő gyűjtőutaktól és külterületi közutaktól, a vasúti mellékvonaltól és pályaudvarától, a repülőtértől, illetve a nem nyilvános fel- és leszállóhelyektől származó zajra
- 3 az országos közúthálózatba tartozó gyorsforgalmi utaktól és főutaktól, a települési önkormányzat tulajdonában lévő belterületi gyorsforgalmi utaktól, belterületi elsőrendű főutaktól és belterületi másodrendű főutaktól, az autóbusz-pályaudvartól, a vasúti fővonaltól és pályaudvarától, a repülőtértől, illetve a nem nyilvános fel- és leszállóhelytől származó zajra

5.3.7. Jelenlegi állapot bemutatása

5.3.7.1 Az üzemi létesítményektől származó zaj

A vizsgálatok helye, időpontja és körülményei:

A vizsgált létesítmény környezetében szabványos műszeres mérésekkel határoztuk meg a környezeti alapállapot és háttérterhelés nagyságát.

18. táblázat: Környezeti alapállapot és háttérterhelés

Vizsgálatok időpontja	Szélsebesség (m/s)	Hőmérséklet (°C)	Páratartalom (%)
2025. február 06. 11 ⁰⁰ –12 ³⁰	2 (DK)	7	50
2025. február 06. 23 ⁰⁰ –23 ²⁰	<1	-2	83

A **nappali** vizsgálat során felhős, gyengén szeles (délkeleti szél fúj), csapadégmentes idő volt. Az előírt határértéket (5 m/s sebességet) meghaladó levegőmozgást nem tapasztaltunk, ennek megfelelően az időjárási viszonyok érdemben nem befolyásolták a mérési eredményeket.

Az **éjjeli** vizsgálat során derűs, szélcsendes, csapadégmentes idő volt. Az előírt határértéket (5 m/s sebességet) meghaladó levegőmozgást nem tapasztaltunk, ennek megfelelően az időjárási viszonyok érdemben nem befolyásolták a mérési eredményeket.

A vizsgálatok során alkalmazott műszerek:

19. táblázat: Alkalmazott műszerek

Műszer			Hitelesítés/kalibrálás	
Megnevezése	Típusa	Gyári száma	Száma	Dátuma
Integráló zajszintmérő	SVAN 971**	44002	M 657803*	2023.05.09.
Akusztikus kalibrátor	SV33	43042	1040/01/2019	2019.11.08.

* a mérőműszer hitelesítési bizonyítványának másolatát a melléklet tartalmazza

** 1. pontossági osztályú műszer az IEC 6 1672:2002 előírásnak megfelelően

A szélsőbesség, a páratartalom és a hőmérséklet meghatározását EXTECH 45158 típusú thermo-anemométerrel végeztük el.

A környezeti zaj mérési módszere:

A környezeti zajterhelés vizsgálatát az *MSZ 18150-1:1998 szabvány* (A környezeti zaj vizsgálata és értékelése) alapján végeztük. A zajjellemzők mérésénél arra kell törekedni, hogy a vizsgált forrás zaja mellett más zaj ne befolyásolja a mérési eredményt.

A vizsgálati időt, a vonatkoztatási időt, valamint a mérési időt az *MSZ ISO 1996-2:2009 szabvány* szerint választottuk meg. A megítélési idő az *MSZ 18150-1:1998 szabvány* 5.2. szakasza szerint:

- nappal: a legnagyobb megítélési szintet adó folyamatos 8 óra
- éjjel: a legnagyobb zajterhelést adó folyamatos fél óra

Az alapzaj mérését az *MSZ 18150-1:1998 szabvány* 4.1.8. szakasza értelmében, a mérési pontokon, a vizsgált zajforrások kiiktatása után, a környezeti háttérzaj szüneteiben kell elvégezni, vagy olyan időszakban kell mérni, amikor a zajforrás nem működik. Ha a vizsgált zajforrás nem iktatható ki, az alapzaj mérését olyan helyen kell elvégezni, ahol a vizsgált zajforrás zaja nem észlelhető, és az alapzaj feltételezhetően azonos a mérési ponton fellépő alapzajjal. Az alapzaj mérése során az L_{Aa} legkisebb A-hangnyomásszintet kell mérni a műszer lassú (S) időállandójával.

Az $L_{Aeq,mért}$ egyenértékű A-hangnyomásszintből a vizsgált zaj L_{Aeq} egyenértékű A-hangnyomásszintjét az *MSZ 18150-1:1998 szabvány* 4.5. szakasza értelmében az alábbi képlet szerint határozzuk meg:

$$L_{Aeq} = L_{Aeq,mért} + K_a + K_b \text{ [dB]}$$

ahol:

- K_a alapzaj-korrektúra [dB]
 K_b berendezetlen helyiség miatti korrekció a szabvány 4.5.4 szakasza szerint [dB]

A K_a alapzaj korrekciót a következő összefüggéssel kell meghatározni.

$$K_a = 10 \lg (1 - 10^{-0,1 \Delta L_A}) \text{ [dB]}$$

ahol:

$$\Delta L_A = L_{Aeq,mért} - L_{Aa} \text{ [dB]}$$

ahol:

- $L_{Aeq,mért}$ mért egyenértékű A-hangnyomásszint [dB]
 L_{Aa} alapzaj [dB]

Épületek berendezetlen helyiségeiben végzett méréskor a K_b berendezetlen helyiség miatti korrekciót kell alkalmazni a következő összefüggés szerint.

$$K_b = 10 \lg \frac{A}{A_0} [\text{dB}]$$

ahol:

- A** a berendezetlen helyiség egyenértékű elnyelési felülete, az MSZ EN 20354 szerint 500 Hz-en [m²]
A₀ a vonatkoztatási egyenértékű elnyelési felület, melynek értéke V (m³) térfogatú lakószoba vagy hasonló funkciójú helyiségnél $A_0 = 0,326V$, V (m³) térfogatú tanterem, előadóterem vagy hasonló funkciójú helyiségnél $A_0 = 0,163V$ [m²]

Az L_{AM} megítélési szintet a szóban forgó szabvány 4.6. szakasza értelmében az alábbiak szerint határozzuk meg. Ha a vonatkoztatási időt nem bontották részidőre, akkor:

$$L_{AM} = L_{Aeq} + K_{imp} + K_{ton} [\text{dB}]$$

ahol:

- L_{AM}** a korrekciókkal számított megítélési A-hangnyomásszint [dB]
L_{Aeq} a vizsgált zaj egyenértékű A-hangnyomásszintje a vonatkoztatási időre [dB]
K_{imp} impulzusos zajra vonatkozó korrekció a szabvány M1. melléklete szerint [dB]
K_{ton} keskenysávú jelleg miatti korrekció a szabvány M2. melléklete szerint [dB]

Ha a vonatkoztatási időt n darab $T_{v,j}$ részidőre bontották, akkor az egyes részidőkre vonatkoztatott $L_{AM,j}$ részmegítélési szinteket az a) szerint kell meghatározni és ezekből a vonatkoztatási időre érvényes L_{AM} megítélési szintet az alábbi összefüggéssel kell számolni:

$$L_{AM} = 10 \lg \left[\frac{1}{T_v} \left(\sum_{j=1}^n T_{v,j} 10^{0,1 L_{AM,j}} \right) \right] [\text{dB}]$$

ahol:

- T_v** a vonatkoztatási idő, $T_v = \sum T_{v,j}$

Ha a vonatkoztatási időn belül több különböző forrás meghatározott ideig működik (függetlenül az esetleges egyidejűségtől) és az ezekről származó zaj $L_{AM,k}$ megítélési szintjét a t_k működési időkre külön-külön határozták meg, akkor a vonatkoztatási időre érvényes eredő megítélési szintet az alábbi összefüggéssel kell számolni:

$$L_{AM} = 10 \lg \left[\frac{1}{T_v} \left(\sum_{k=1}^n T_k 10^{0,1 L_{AM,k}} \right) \right] [\text{dB}]$$

ahol:

- T_v** a vonatkoztatási idő, $T_v \leq \sum T_k$

A K_{imp} impulzuskorrekciót a következő összefüggés szerint kell meghatározni.

$$K_{imp} = \frac{2}{3} (\bar{L}_{AImax} - \bar{L}_{Asmax}) \leq 6 [\text{dB}]$$

ahol:

\bar{L}_{AImax} a műszer I (impulzus) időállandójával, a szabvány 4.1.2. szakasza szerint meghatározott, legalább 10 db legnagyobb A-hangnyomásszint átlaga [dB]

\bar{L}_{ASmax} a műszer S (lassú) időállandójával, a szabvány 4.1.2. szakasza szerint meghatározott, legalább 10 db legnagyobb A-hangnyomásszint átlaga [dB]

A K_{ton} keskenysávú korrekció értékét a következő összefüggés alapján kell meghatározni. A ΔL_{terc} a középű, kiemelkedő tercsávban és a vele szomszédos két tercsávban mért tercsávhangnyomásszintek közötti különbség közül a kisebbik érték.

$$K_{ton} = (\Delta L_{terc} - 4) \leq 6 \text{ [dB]}$$

A háttérterhelés L_{AH} szintjét az a) vagy b) bekezdés szerint kell meghatározni:

a) Ha a kijelölt mérési pontokon más zajforrás vagy zajforrások hatása is észlelhető, a háttérterhelés értéke megegyezik ezen n darab zajforrástól származó, együttes zajterhelés fentiek szerint meghatározott L_{AM} megítélési szintjével.

b) Ha a kijelölt mérési pontokon más zajforrás hatása nem észlelhető, akkor a háttérterhelés a mért L_{A95} 95 %-os A-hangnyomásszint, mely meghatározható a teljes megítélési időben folyamatos méréssel vagy több, rövidebb idejű méréssel, az *MSZ 18150-1:1998 szabvány* M3. melléklete szerint.

Mérőpontok ismertetése:

20. táblázat: Mérőpontok ismertetése

A mérési pont			
Jele	Helye	Magassága (m)	Jellege
101	Tárnok, Kárász utca 22. szám (hrsz.: 8114) alatti lakóingatlan délnyugati telekhatárán	1,5	ZT

ZT zajterhelési (megítélési) pont

A mérési pontokat bemutató rajz a **11. sz. mellékletben** található.

Mérési eredmények:

21. táblázat: Mérési eredmények

A mérési pont jele	Mért egyenértékű A-hangnyomásszint		Alapzaj		A zaj impulzus jellege		A zaj keskenysávú jellege		L _{AK/AM} (dB)	L _{AH} (dB)
	L _{Aeq} , mért (dB)	t (h)	L _{Aa} (dB)	K _a (dB)	L _{Almax} – L _{ASmax} (dB)	K _{imp} (dB)	ΔL _{terc} (dB)	K _{ton} (dB)		
Nappali időszak										

A mérési pont jele	Mért egyenértékű A-hangnyomásszint		Alapzaj		A zaj impulzus jellege		A zaj keskenysávú jellege		$L_{AK/AM}$ (dB)	L_{AH} (dB)
	$L_{Aeq, mért}$ (dB)	t (h)	L_{Aa} (dB)	K_a (dB)	L_{Amax} L_{ASmax} (dB)	K_{imp} (dB)	ΔL_{terc} (dB)	K_{ton} (dB)		
101	47,2	8,0	47,2	-	-	-	-	-	*	45
Éjjeli időszak										
101	45,8	0,5	45,8	-	-	-	-	-	*	44

$L_{Aeq, mért}$ egyenértékű A-hangnyomásszint

t hatóidő

L_{Aa} alapzaj

K_a alapzaj-korrekció

L_{Amax} impulzusos időállandóval mért legnagyobb A-hangnyomásszint

L_{ASmax} lassú időállandóval mért legnagyobb A-hangnyomásszint

K_{imp} impulzuskorrekció

ΔL_{terc} terc-hangnyomásszintek közötti különbség

K_{ton} keskenysávú korrekció

$L_{AK/AM}$ zajkibocsátás / zajterhelés

L_{AH} háttérterhelés

* alapzajtól függetlenül nem határozható meg

A vizsgált zaj a helyszíni tapasztalatok szerint sem impulzusos összetevőket sem pedig tonális összetevőket nem tartalmazott, ezért a szabvány szerinti korrekciók alkalmazása nem volt indokolt.

A vizsgálati eredmények értékelése:

22. táblázat: Vizsgálati eredmények

Védendő létesítmény	L _{AM} (dB)	L _{TH/KH} (dB)	Túllépés mértéke (dB)	Értékelés
Nappali időszak				
Tárnok, Kárász utca 22. szám (hrs.: 8114) alatti lakóépület	<47*	45	NEM ÉRTÉKELHETŐ	
Éjjeli időszak				
Tárnok, Kárász utca 22. szám (hrs.: 8114) alatti lakóépület	<46*	35	NEM ÉRTÉKELHETŐ	

L_{AM} zajterhelés

$L_{TH/KH}$ zajterhelési vagy zajkibocsátási határérték

* alapzajtól függetlenül nem határozható meg

A mérési ponton a vizsgált üzem zajkibocsátása érzékszervileg nem volt észlelhető. A telephely üzemszerű működése által okozott zajterhelés a lakókörnyezetben felvett megítélési

ponton fellépő környezeti alapzajtól nem volt elkülöníthető. A vizsgálati eredmények kizárólag azokban az esetekben értékelhetők, amikor a környezeti alapzaj a követelményérték alatt maradt.

A relatíve magas alapzaj, illetve környezeti háttérterhelés értékeit az üdülőterület környezetében húzódó M7-es autópálya diffúz zajkibocsátása okozta.

5.3.7.2 A környezeti zajterhelés meghatározása számítással

A szoftveres terjedési modellezés és zajtérképezés módszere:

A zajtérkép a környezeti zajadatok megadásának, kezelésének és ábrázolásának egyik legpraktikusabb formája, mely ún. GIS (Geographical Information System) térinformatikai rendszerbe integrálja az adott célfeladatnak megfelelő topográfiai-, földrajzi- és zajkibocsátási adatokat. A számítógépes modellezés és elemzés segítségével igen nagy pontossággal meghatározható egy adott területre, illetve adott zajforrás-rendszerre vonatkozóan a várható zajterhelés alakulása a számítás bemenő adatainak ismeretében.

A zajtérkép a 49/2002/EK Európai Uniósi direktíva magyar honosítása, a 280/2004. (X. 20.) Korm. rendelet (a stratégiai zajtérkép készítéséről), illetve a 25/2004. (XII. 22.) KvVM rendelet (a stratégiai zajtérképek, valamint az intézkedési tervek készítésének részletes szabályairól) jogszabályok alapján készül. Jelen munkában alapvetően ezekre a jogi és műszaki szabályokra támaszkodtunk az alábbi eltérésekkel:

- A megítélési idő: nappal 8,0 óra, éjjel 0,5 óra
- A zajjellemző, amelyek számítását elvégeztük: $L_{Aeq,nappal}$, $L_{Aeq,éjjel}$
- A számítási pontok magassága: a talaj felett 1,5 m

A vizsgált létesítmények hatásterületének bevitele háromdimenziós digitális alaptérképpel történik, mely a zajtérkép alapját adja. A térképműnek az alábbi kritériumokat kell teljesíteni:

- az egész területre vonatkoztatva teljes körű, azaz szakadásmentes
- a végtermék digitális (elektronikus) formátumú
- strukturált, rétegekre szervezett, színes, poligonizált és minden elemében háromdimenziós
- a térképmű pontossága 0,5 méter

Az alaptérkép az alábbiakat tartalmazza:

- szintvonalak
- beépített és beépítetlen területek, területi jelleggel és a növényzet jellegével
- épületek terepi magasságukkal (a domborzat figyelembevételével)
- zajforrások topográfiai- és forrás adatai (hangteljesítményszint, irányítás, karakterisztika)

- terjedést befolyásoló objektumok (tereptárgyak, falak, részsűk, alagutak, hidak, felüljárók)

Az aktuális környezeti zajállapotot zajimmissziós térképen ábrázoltuk, amely a vizsgált területen, a zajforrások által okozott zajterhelést a megítélési időkre vonatkoztatva mutatja be isophon-görbés ábrázolással. A zajmodell pontossága $\pm 1,5$ dB(A).

A zajtérkép az erre a célra készült, speciális zajtérképező szoftverrel (IMMI Plus) készült. A fent felsorolt bemenő adatokat a szoftverben felépített modell elemeihez rendeltük, amely a 25/2004. (XII. 22.) KvVM rendeletben (a fentiekben) részletezett módszer szerint a terület rácspontjaiban kiszámítja a zajterhelést, majd interpolációs eljárással meghatározza a terület azonos hangnyomásszintű görbéit.

A környezeti zajterhelés meghatározása és értékelése:

A zajmodell segítségével a jelenlegi állapotra megalkotott zajtérképek a **12. és 13. sz. mellékletben** tekinthetők meg. A részletes számítási eredményeket, a számítások során használt korrekciókat a **16. sz. melléklet** tartalmazza.

23. Táblázat: A vizsgálati eredmények értékelése

Védendő létesítmény	L _{AM} (dB)	L _{TH/KH} (dB)	Túllépés mértéke (dB)	Értékelés
Nappali időszak				
Tárnok, Kárász utca 22. szám (hrs.: 8114) alatti lakóépület	26	45	0	MEGFELEL
Éjjeli időszak				
Tárnok, Kárász utca 22. szám (hrs.: 8114) alatti lakóépület	21	35	0	MEGFELEL

L_{AM} zajterhelés

L_{TH/KH} zajterhelési vagy zajkibocsátási határérték

A vizsgálati eredmények határértékekkel történő összehasonlítása alapján megállapítható, hogy a telephely környezetében zajtól védendő létesítménynél a környezeti zajterhelés **megfelel** a vonatkozó előírásoknak.

5.3.7.3 A közúti közlekedésből származó zajterhelés

A telephely be- és kijárata az ingatlan délnyugati oldalának középső részén található. Az ingatlan célforgalma a 8104 jelű közúton, a 8107 jelű közúton, illetve az arról leágazó Ipari Parkon belüli Asbóth Oszkár utcán bonyolódik.

A telephely üzemeléséhez jelentéktelen gépjárműforgalom kapcsolódik. Naponta legfeljebb 10 db kistehergépjármű, 10 db személygépjármű, illetve 1 db nehéztehergépjármű oda-vissza elhaladása jellemző. A telephelyi járműközlekedés kizárólag a nappali időszakban történik.

A telephelyi forgalom a környező közutak zajkibocsátását lényegében nem befolyásolja.

5.3.8. A telepítés, az építőipari kivitelezési tevékenység várható hatása

5.3.8.1 Az építési munkák várható zajterhelése

Az új felületkezelő üzemcsarnok kivitelezési munkálatai lezárultak. Az épület jelenleg üresen áll. Az eloxáló felületkezelő technológiai sor telepítését épületen belül fogják végezni, így a szerelési munkálatok zajhatása a telephely lakókörnyezetében nem lesz érzékelhető. A fentiekre tekintettel az építési, kivitelezési munkálatoktól származó zajterhelés meghatározásától eltekintünk.

5.3.8.2 Az építés közúti közlekedési zajterhelésre gyakorolt hatása

Az építkezés járulékos forgalom növekedése 1-2 db tehergépjármű és 3-5 db személygépkocsi naponta. A forgalom növekedés az érintett útvonal esetében kevesebb, mint 0,1 dB-es hangnyomásszint növekedést okoz, vagyis nem lesz észlelhető.

5.3.9. A megvalósítás, üzemeltetés környezeti hatásai

5.3.9.1 Üzemi zaj

Az üzemi létesítmény tervezett zajforrásai:

A tervezett eloxáló üzemben különböző alumínium elemek, alkatrészek eloxálási felületkezelési tevékenységeit kívánják végezni.

A kezelőkádáról elszívott levegő egy légmosó berendezésen kerül átvezetésre, majd a megtisztított levegő egy kürtön kerül kivezetésre az épületből. A tervezett felületkezelő üzem, illetve a kezelőkádak fűtése és hűtése 4 + 1 db VRF rendszerű levegő-levegő hőszivattyúval, míg az iroda és szociális helyiségekben elektromos fűtőpanelekkel történik.

A tervezett fejlesztést követően a telephelyen a következő új zajforrások működésével lehet számolni.

24. Táblázat: Új üzemi zajforrások

Zajforrás megnevezése	Működési idő (h)		Működési hely	L _{WA} (dB)
	nappal	éjjel		
Új zajforrások				

5 db MIDEA VRF 8 PRO hőszivattyú	16	8	felületkezelő csarnok északkeleti oldala mellett	86/db
1 db eloxáló technológiai elszívó (P7)	16	8	felületkezelő csarnok északkeleti oldala mellett	83

LWA vonatkoztatási időre jellemző hangteljesítményszint

A várható zajterhelés meghatározása és értékelése:

A zajmodell segítségével a várható állapotra megalkotott zajtérképek a **14. és 15. sz. mellékletben** tekinthetők meg. A részletes számítási eredményeket, a számítások során használt korrekciókat a **17. sz. melléklet** tartalmazza.

25. Táblázat: A vizsgálati eredmények értékelése

Védendő létesítmény	L _{AM} (dB)	L _{TH/KH} (dB)	Túllépés mértéke (dB)	Értékelés
Nappali időszak				
Tárnok, Kárász utca 22. szám (hrs.: 8114) alatti lakóépület	27	45	0	MEGFELEL
Éjjeli időszak				
Tárnok, Kárász utca 22. szám (hrs.: 8114) alatti lakóépület	24	35	0	MEGFELEL

L_{AM} zajterhelés

L_{TH/KH} zajterhelési vagy zajkibocsátási határérték

A vizsgálati eredmények határértékekkel történő összehasonlítása alapján megállapítható, hogy a telephely környezetében, az új zajforrások üzembehelyezését követően, a zajtól védendő létesítményeknél a környezeti zajterhelés **meg fog felelni** a vonatkozó előírásoknak.

5.3.9.2 Zajvédelmi szempontú hatásterület

A vonatkozó 93/2007. (XII. 18.) KvVM rendelet 1. § (1) bekezdése alapján az üzemi és szabadidős zajforrás zajkibocsátási határértékét a zajforrás hatásterületére kell meghatározni. A 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6. § (1) bekezdése alapján **a létesítmény zajvédelmi szempontú hatásterületének (a környezeti zajforrás hatásterületének) határa az a vonal,** ahol a zajforrástól származó zajterhelés:

- 10 dB-lel kisebb, mint a zajterhelési határérték, ha a háttérterhelés is legalább 10 dB-lel alacsonyabb, mint a határérték,
- egyenlő a háttérterheléssel, ha a háttérterhelés kisebb a zajterhelési határértéknél, de ez az eltérés nem nagyobb, mint 10 dB,
- egyenlő a zajterhelési határértékkel, ha a háttérterhelés nagyobb, mint a határérték,
- zajtól nem védendő környezetben - gazdasági területek kivételével - egyenlő a zajforrásra vonatkozó, üdülőtérületre megállapított zajterhelési határértékkel,

- e) gazdasági területek zajtól nem védendő részén nappal (6:00-22:00) 55 dB, éjjel (6:00-22:00) 45 dB.

A telephelyt körülvevő területen, a zajvédelmi szempontú hatásterület határát a következő képlet segítségével határoztuk meg:

$$K_d = L_W + K_{Ir} + K_{\Omega} - L_{TH} - K_L - K_m - K_N \text{ [dB]}$$

ahol:

K_d	a távolság miatt fellépő csillapodás hatását kifejező korrekció [dB]
L_W	a zajforrások várható hangteljesítményszintje [dB]
K_{Ir}	a zajforrás irányításeffektív [dB]
K_Ω	a sugárzás irányításeffektív [dB]
L_{TH}	a zajvédelmi szempontú hatásterület határa [dB]
K_L	a levegő elnyelő hatását kifejező korrekció [dB]
K_m	a talaj és a meteorológiai viszonyok csillapító hatását kifejező korrekció [dB]
K_N	a növényzet csillapító hatását kifejező korrekció [dB]

A K_d értéke a következő képletből számítható:

$$K_d = 20 \log d + 11 \text{ [dB]}$$

ahol:

d a zajvédelmi szempontú hatásterület határa [m]

26. táblázat: Zajvédelmi hatásterület

Védendő terület (mérőfelület)			L _{TH} (dB)	L _{AH} (dB)	Hatásterület határa (dB)	Hatásterület határa* (m)
Iránya	Helye/területi besorolása	Védendő				
Nappali időszak						
ÉNy	kereskedelmi szolgáltató gazdasági terület (Gksz)	-	-	-	55 ¹	**
ÉK	kereskedelmi szolgáltató gazdasági terület (Gksz)	-	-	-	55 ¹	15
DK	védelmi erdőterület (Ev), (közlekedési terület (KÖu))	-	-	-	45 ³	75
K	üdülők házas üdülőtér (Üh)	lakóházak	45	45	45 ²	80
DNy	kereskedelmi szolgáltató gazdasági terület (Gksz)	-	-	-	55 ²	30
1 a 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6. § (1) bekezdése e) pontja alapján 2 a 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6. § (1) bekezdése b) pontja alapján 3 a 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6. § (1) bekezdése d) pontja alapján * a telephely határtól mért távolság						

Védendő terület (mérőfelület)			L _{TH} (dB)	L _{AH} (dB)	Hatásterület határa (dB)	Hatásterület határa* (m)
Íránya	Helye/területi besorolása	Védendő				
** a zajvédelmi hatásterület a vizsgált létesítmény telekhatárán belüli területekre terjed csak ki						
Éjjeli időszak						
ÉNy	kereskedelmi szolgáltató gazdasági terület (Gksz)	-	-	-	45 ¹	20
ÉK	kereskedelmi szolgáltató gazdasági terület (Gksz)	-	-	-	45 ¹	45
DK	védelmi erdőterület (Ev), (közlekedési terület (KÖu))	-	-	-	35 ³	170
DK	üdülőházas üdülőterület (Üh)	lakóházak	40	36	44 ²	40
DNy	kereskedelmi szolgáltató gazdasági terület (Gksz)	-	-	-	45 ²	**
1	a 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6. § (1) bekezdése e) pontja alapján					
2	a 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6. § (1) bekezdése c) pontja alapján					
3	a 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 6. § (1) bekezdése d) pontja alapján					
*	a telephely határtól mért távolság					
**	a zajvédelmi hatásterület a vizsgált létesítmény telekhatárán belüli területekre terjed csak ki					

A létesítmény zajvédelmi szempontú hatásterülete a **18.-19. sz. mellékletekben** került ábrázolásra. A hatásterülete a következő területeket érinti:

27. táblázat: A hatásterületen található ingatlanok felsorolása

Ingatlan helyrajzi száma	Közterület elnevezése	Házszám	Építményjegyzék szerinti besorolása*
Nem védendő terület, védendő létesítmény			
3508/20	-	-	2112
3508/12	-	-	2112
0207/5	-	-	beépítetlen terület
0174	-	-	2111
3508/53	-	-	1251
3508/23	-	-	1251
3508/22	-	-	beépítetlen terület
3508/21	-	-	beépítetlen terület
3508/14	-	-	beépítetlen terület
3509/2	-	-	2112

* 9006/1999. (SK 5.) KSH közlemény az Építményjegyzékről alapján

5.3.9.3 A közúti közlekedéstől származó zajterhelés

A tervezett beruházás a telephely célforgalmát nem befolyásolja, ugyanis nem változnak a telephelyen folytatott tevékenységek, azok kapacitása, a munkaidő, illetve a dolgozói létszám, mivel az új eloxáló technológia megvalósítását követően a régi hasonló kapacitású meg fog szűnni.

A 284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet 7. § (1) alapján: „Új tevékenység telepítéséhez és megvalósításához szükséges szállítási tevékenység hatásterülete az a szállítási útvonalakkal szomszédos, zajtól védendő terület, amelyen a szállítási, fuvarozási tevékenység legalább 3 dB mértékű járulékos zajterhelés-változást okoz.” Az érintett útvonal környezetében a közúti közlekedési zajterhelés kevesebb, mint 3 dB-el fog megnövekedni.

5.3.10. A felhagyás környezeti hatása

A tevékenység felhagyása a zajállapot javulását, egyben a létesítmény környezetében található területek beruházás előtti állapotának visszaállítását jelenti. A felhagyást követően várhatóan az alapállapotra jellemző eredeti helyzet áll vissza.

5.3.11. Összefoglalás

A létesítmény területén a tevékenység megkezdését követően a közúti közlekedéstől származó zajterhelés **nem fog megváltozni**.

Az eloxáló felületkezelő technológia telepítése során a várható zajterhelés **meg fog felelni** a hatályos előírásoknak.

A létesítmény területére tervezett zajforrások üzemszerű működése mellett a telephely zajterhelése és zajkibocsátása várhatóan nem fogja meghaladni a vonatkozó határértékeket, tehát **megfelelő lesz**.

A létesítmény zajvédelmi szempontú hatásterülete **védendő létesítményt nem érint**.

A tervezett beruházás zajvédelmi szempontból javasolható.

5.4. Hulladék kibocsátás

A felületkezelő technológia keretében vegyi anyagot használnak fel, és számolni kell ezek hulladékaival. Az üzem funkcionális egységeinek üzemeltetéséhez szelektív hulladékgyűjtési technológia valósul meg, melyek a hulladékjegyzékről szóló 72/2013. (VIII. 27.) VM rendelet előírásai szerint kerülnek besorolásra. Ebben az esetben az alábbi hulladékokkal kell számolni.

A technológia során keletkező hulladékok, melyek veszélyes anyagokat tartalmaznak:

28. táblázat: Keletkező veszélyes hulladékok

HAK	Megnevezés	Keletkező mennyiség (2024)
11 01 11*	veszélyes anyagokat tartalmazó öblítő- és mosóvíz	451,5 tonna
11 01 09*	veszélyes anyagokat tartalmazó iszap és szűrőpogácsa	152 tonna
15 02 02*	veszélyes anyagokkal szennyezett abszorbensek, szűrőanyagok (ideértve a közelebről meg nem határozott olajsűrőket), törlőkendők, védőruházat	4,1 tonna
15 01 10*	veszélyes anyagokat maradékként tartalmazó vagy azokkal szennyezett csomagolási hulladék	702 kg

A kimerült, ismételt felhasználásra alkalmatlan pácoló és zsírtalanító és egyéb oldatokat engedéllyel rendelkező szakcégek elszállítják és ártalmatlanítják.

A keletkező veszélyes hulladékokat a „C” épületben létesítendő üzemi gyűjtőhelyen tervezik elhelyezni 1000 literes IBC-tartályokban (tervezetten: max. 30 db, ill. max. 40 tonna).

A vegyszer raktárak és az üzemi gyűjtőhely elhelyezkedését a **22. sz. melléklet** tartalmazza. Az üzemi gyűjtőhely szabályzat, illetve a kapcsolódó üzemnapló a **23. sz. mellékletben** található. Az üzemi gyűjtőhely – illetve az új csarnok – padlózatának megfelelőségét igazoló dokumentumokat a **24. sz. melléklet** tartalmazza.

A tevékenység során a következő nem veszélyes hulladékok keletkeznek:

- vizes folyékony hulladék, amely különbözik a 16 10 01-től (HAK 16 10 02)
- alumínium (HAK 17 04 02)

Az új felületkezelő csarnok („C” épület) beüzemelését követően az alábbi veszélyes és nem veszélyes hulladékmennyiségekkel lehet számolni:

29. Táblázat: Tervezett éves hulladékmennyiségek

HAK	Megnevezés	Tervezett éves mennyiség
11 01 11*	veszélyes anyagokat tartalmazó öblítő- és mosóvíz	~50 tonna
19 08 14	ipari szennyvíz egyéb kezeléséből származó iszap, amely különbözik a 19 08 13-tól	~400 tonna
16 10 02	vizes folyékony hulladék, amely különbözik a 16 10 01-től	
11 01 09*	veszélyes anyagokat tartalmazó iszap és szűrőpogácsa	~150 tonna
15 02 02*	veszélyes anyagokkal szennyezett abszorbensek, szűrőanyagok (ideértve a közelebről meg nem határozott olajsűrőket), törlőkendők, védőruházat	~5 tonna
15 01 10*	veszélyes anyagokat maradékként tartalmazó vagy azokkal szennyezett csomagolási hulladék	~1 tonna
17 04 02	alumínium	~1 tonna

A hulladékokat a Kft. szelektíven, a jogszabályoknak megfelelően gyűjti, majd a jogszabályokban előírt-, engedéllyel rendelkező átvevő partnerének adja tovább ártalmatlanításra vagy hasznosításra.

A szennyvizek előtisztításának technológiáját, vízforgalmi diagramját a **21. sz. melléklet** mutatja be.

5.5. Élővilág, természetvédelem

5.5.1. Életközösségek felmérése és annak a természetes állapothoz való viszonyításuk

Jelen dokumentációban vizsgáltuk a növényzet természetességét, az élővilág változatosságát, a biológiai aktivitást, az igénybevétel módját és mértékét, a tevékenység káros hatásaira legérzékenyebben reagáló indikátor szervezeteket, az eddigi károsodás mértékének meghatározását, valamint a vizsgált tevékenységnek a környező élőhelyekre gyakorolt hatását.

Egy terület természeti állapotát legjellemzőbben a rajta található élővilág, ezen belül is a növényborítottság szempontjából vizsgálva tudjuk a legpontosabban megbecsülni. Éppen ezért a természeti állapotfelmérés egyik legfontosabb része a tervezési terület vegetációjának vizsgálata. E miatt jelen tanulmányban a növényzet vizsgálatára helyeztünk a hangsúlyt, nem feledkezve meg természetesen a tájrészlet zoológiai felméréséről sem, melyet külön fejezetben ismertetünk.

5.5.1.1 Növényzet, élőhelyek

A felszínt borító növényzet típusa, magassága, összetétele, kora, művelési viszonyai alapjaiban meghatározzák a tájhasználatot és a tájképi potenciált. A részletesen vizsgált területen csupán egy féle növényzettípust különítettünk el (U4), melyet az alábbiakban részletezünk.

Az üzem területének egészét az Á–NÉR 2011 (Általános Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer) szerint az **U4 – Telephelyek, roncsterületek** élőhely kategóriába soroltuk, melynek általános jellemzése a következő: *Gyáarak, kisüzemek, telephelyek, lerakatok, kereskedelmi, agrár, katonasági és speciális műszaki létesítmények, pályaudvarok vagy roncstelepek által elfoglalt területek, valamint gyomnövényzetük. Többnyire száraz, kötött talajú vagy sóderrel, kőtörmelékkel, betonnal borított, zárt területek, melyek gyomnövényzetét a kategória magába foglalja. Ide sorolandók a szilárd és folyékony hulladék elhelyezésére szolgáló szeméttelések, lerakók, ülepítőtavak és zagyatárolók területei is. Természetessége 1-es. A belterületeken található telephelyek, hulladéklerakók elkülönítése nem szükséges, ezért azok gyakran az adott településkategóriába (U2–U3) kerülnek.*

A természetesség-érték az adott élőhelyfolt szerkezeti és fajkészleti jellemzőit együtt figyelembe vevő szakértői minősítés, amelynek viszonyítási szélsőségeit az élőhelytípusnak a térségünkben ismert legjobb (legtermészetesebb, legfajgazdagabb) és a legdegradáltabb, legfajszegényebb (de még típusként felismerhető) állományai jelölik ki.

Németh–Seregélyes-féle természetességi mutató a teljes telephelyre vonatkoztatva: „1”, azaz a természetes állapot teljesen leromlott, az eredeti vegetáció nem ismerhető fel, gyakorlatilag csak gyomok és jellegtelen fajok fordulnak elő. A természetesség-érték az adott élőhelyfolt szerkezeti és fajkészleti jellemzőit együtt figyelembe vevő szakértői minősítés, amelynek viszonyítási szélsőségeit az élőhelytípusnak a térségünkben ismert legjobb (legtermészetesebb, legfajgazdagabb) és a legdegradáltabb, legfajszegényebb (de még típusként felismerhető) állományai jelölik ki.

A telephely növényállománya tükrözi a területhasználat degradált jellegét. A tevékenységgel közvetlenül érintett ingatlanon tűrőképes, a szélsőséges ökológiai viszonyokhoz alkalmazkodott növényzet található, melyeket igénytelen, közönségesnek mondható növényfajok és telepített dísnövények alkotnak. Az üzemi terület ún. kultúrtájnak tekintendő, mert a területhasználat jól elkülöníthető emberi tevékenységhez kapcsolódik.

A telephelyen épületek és technológiai létesítmények, nagy, burkolt felületek (főleg beton, aszfalt) jellemzik és ezeken a területeken a biológiai aktivitás nulla és talajélet sincs. Természetes, természetközeli vagy közepes természetességű (tehát „3”, „4” vagy „5” természetességi értékű) vegetáció a vizsgált és a környező területeken sem található.

Az ipari célra nem hasznosuló felületeket öntözés nélküli, nem értékes gyepfelület borítja. A telephely gyepterületein félintenzíven fenntartott, a gyomosodás megakadályozása érdekében évente többször rendszeresen nyírt, száraz-félszáraz vízgazdálkodású OC szerű (Jellegtelen száraz- vagy félszáraz gyepek és magaskórósok) vegetáció lágyszárú flórája közönséges, jellegtelen fajokból áll. Az ilyen jellegű ipari hasznosítás alatt álló gyepfelületen kialakuló főbb karakterfajok a következők: angol perje, apró szulák, csenkesz fajok, csomós ebír, egynyári seprence, fehér here, fehér libatop, fehér mécsvirág, földi szeder, kaporlevelű ebszékfű, keskenylevelű perje, közönséges cickafark, lándzsás útifű, meddő rozsok, pásztortáska, pipacs, pongyola pitypang, puha rozsok, rezedák, útszéli bogáncs stb.

A vizsgált telephely környezetében, a közvetlenül szomszédos és közeli ingatlanokon, illetve azok mintegy 200 m-es körzetében a következő élőhelytípusok fordulnak elő, de ezekkel csupán érintőlegesen foglalkozunk, mivel a vizsgált tevékenység terület igénybevételével nem érinti őket:

Á-NÉR kód	Megnevezés	Rövid jellemzés	Term.-i érték
RB	Puhafás pionír és jellegtelen erdők	Tárnok 9/B üzemtervezett erdőrészlet a telephely és az M7 autópálya között, telepített hazai nyáras (szürke- és fehér nyár), nagy termetű egyedek, melyek a telephely részleges tájbaillesztését a fő nézőpont, az autópálya felől biztosítják	„2”
S4	Erdei- és feketefenyvesek	Előzőtől K-re elhelyezkedő Tárnok 9/A erdőrészlet, telepített feketefenyves, amely szintén vizuális határ az ipari park és az autópálya között	„1”
U4	Telephelyek, roncssterületek	Közel 150 hektáros ipari park Sósút DK-i részén, melynek eleme a vizsgált ingatlan is; már működő vagy a létesítés fázisában lévő ipari-gazdasági telephelyek jellemzőek, néhány ingatlan azonban még mezőgazdasági művelés alatt áll (gyepek, szántók)	„1”
U11	Út- és vasúthálózat	A tájrészlet legjelentősebb, karakteres, tájjelleget meghatározó tájeleme, a telephelytől az erdősávon (RB, S4) túl vezetett nyomvonalú M7 autópálya	„1”

Egyik élőhelytípusban sem találtunk védett növényt és megjelenésükre sincs esély! A vizsgált vegetációtípusok egyik területén sem találtunk olyan növényfajt, foltot, tájrészletet, ahol bizonyíthatóan az üzem termelése, illetve környezeti terhelése miatt kipusztult volna a növényzet vagy annak produktuma akár kis mértékben is csökkent volna. Elhalt egyedeket sehol nem észleltünk. A környezetben található fás–cserjés részek növekedése erőteljes, burjánzó. A levelek, hajtások felületén porréteg vizuálisan nem észlelhető, a fotoszintézist a porterhelés nem befolyásolja.

Az üzem területén az eredeti növénytakasulások már nem ismerhetők fel és nem azonosíthatók, mivel azok több évtizede megszűntek. Helyreállításuk ma már lehetetlen. A növényzet természetessége igen alacsony. Gyom és jellegtelen fajok dominálnak. Eredeti állapotban történő helyreállításuk ma már lehetetlen. A telephelyen belüli és a környező élőhelyek többségének természetessége „1”, azaz a természetes állapot teljesen leromlott. Többnyire ültetett dísznövények, közönséges-, gyom- és jellegtelen fajok dominálnak.

A vizsgált telephely környezetében özőnnövények (pl. fehér akác, magas aranyvessző stb.) is előfordulnak. Megjelenésük és elterjedésük nem a vizsgált tevékenység következménye, hanem országosan általános jelenség.

5.5.1.2 Állatvilág

Az ipari területeken az élővilág visszaszorult, kevés fajnak ad otthont és a meglévő fajoknak nagy létszámú populációi kialakulni nem tudnak. A telephely területén az állatvilág elsősorban a meglévő zöldfelületeket kedveli, azaz a növényvilághoz köthető, hiszen táplálkozási, szaporodási, rejtőzködési lehetőségeiket csak itt találják meg illetve találat csak a növényzettel borított felületeken valósul meg. A telephely területén belül nagy felületű

zöldfelület és cserjék-fák nagy lombtömegű, jelentős populációnak otthont adó csoportja nem található meg.

A tanulmány készítése során az alacsonyabb rendű állatok csoportjaira (gerinctelenek) részletes vizsgálatot nem végeztünk, mivel ritka vagy védett fajok előfordulása a nem természetközeli élőhelyek miatt kizárt. Halak számára alkalmas élőhely a vizsgált ingatlan területén nincs. A hüllők közül a zöldterületen a zöld gyík (*Lacerta viridis*), az épületek, építmények területén a fali gyík (*Podarcis muralis*) és a fürge gyík (*Lacerta agilis*) alkalmi, ritka, nem jelentős előfordulása lehetséges.

Látványos és jól tanulmányozható a területen a madárvilág. Ipari létesítmények esetében azonban egyre gyakoribb, hogy az urbanizálódott fajok (főleg madárfajok) az épületekben (azok réseiben, üregeiben) szaporodnak, pihennek vagy táplálkoznak. A helyszínelés során észlelt fajok a következők voltak (rendszerint sorrendben): búbos pacsirta, barázdabillegető, vörösbegy, házi rozsdafarkú, seregély, dolmányos varjú, mezei veréb, erdei pinty, tengelic, kenderike, zöldike, citromsármány. A meglévő üzemi terület a madárvilág számára nem vonzó, a legtöbb faj csupán átrepülő, illetve a közeli cserjés-fás területeken (pl. autópályát kísérő erdősáv) mozogtak és táplálkoztak. A vizsgált terület nem rendelkezik különleges, egyedi vagy értékes madárvilággal. Az észlelt és feltételezhetően elforduló fajok (további énekesmadarak, főleg rigó- és poszátafélék) mindegyike hazánk területén gyakori, közönséges faj.

Fokozottan védett madárfaj a területen és környezetében nem fészkel. Gyurgyalag és partifecske fészkelésére alkalmas partfal nincs a területen. Ragadozómadarak számára a területen nincs alkalmas fészkelőhely vagy nagyobb gyepes táplálkozóterület.

Emlősfajokat a vizsgált telephely területén nem észleltünk. Talajélet az épületek és burkolatok alatt nincs. Közepes vagy nagy testű emlősök az üzem területére a határoló kerítés miatt bejutni nem tudnak. A degradált élőhelyek miatt védett vagy fokozottan védett emlősfaj megtelepedése, szaporodása vagy rendszeres előfordulása a területen nem valószínűsíthető. A vizsgált tevékenység további végzése során az állatvilág meglévő élettéri lehetőségei (fészkelés, táplálkozás, rejtőzködés stb.) továbbra is megmaradnak, ezeket a tényezőket a vizsgált tevékenységek nem veszélyeztetik. Az állatvilág védelme szempontjából a vizsgált tevékenység korlátozás nélkül tovább folytatható. Élővilág-védelmi monitoring tevékenységet a telephely üzemeltetése nem igényel.

5.5.2. Vizsgált tevékenység és a védett területek kapcsolata

A vizsgált üzemi terület hazai jogszabályok által védett természeti területektől és Natura 2000 területektől, a természetes vagy természetközeli élőhelyektől min. 1,5 km távolságban, a tájszerkezet szempontjából jól elkülönítve (domborzat, növényzet, települési- és ipari környezet részleges vagy teljes takarásában) helyezkedik el. A védett vagy értékes területek felől látványkapcsolat nincs vagy nagy távolságból (min. több száz méterről) érvényesül. A vizsgált tevékenység nem érint egyedi tájértéket és ex lege védett természeti területet vagy értéket (forrás, láp, barlang, víznyelő, szikes tó, kunhalom, földvár), illetve környezetüket, mert ilyen az üzem területén és környezetében nem található.

A vizsgált tevékenység hatásterülete a távoli védett területeket nem érinti, mivel azok nagy távolságra, növényzettel és különböző tájhasználatok mozaikjaival elválasztva fekszenek. Legközelebbi védett terület a vizsgált ingatlantól ÉK-re mintegy 1,5 km-re lévő Érd-tétényi plató elnevezésű Natura 2000 védettségű terület (HUDI20017). A védett terület ökológiai állapotára a beruházás kiépítése és üzemeltetése a nagy távolság miatt hatást nem gyakorol és látványkapcsolat sincs. A tervezett tevékenység az Érd-tétényi plató elnevezésű Natura 2000 terület célkitűzéseivel nem ellentétes, azokat nem befolyásolja. A kijelölés alapjául szolgáló fajok és élőhelyek helyzetében romlás, veszélyeztetés a beruházás megvalósítása és üzemeltetése során nem várható.

Látványkapcsolat a védett és a beruházási terület között nincs vagy elhanyagolható. A vizsgált tevékenység folytatása a távoli védett és Natura 2000 területekre, az Országos Ökológiai Hálózat (OÖH) elemeire, azok élőhelyeire, fajaira veszélyt és kockázatot nem jelent. Az OÖH legközelebbi eleme (ökológiai folyosó) a telephely DK-re min. 95 méterre található az M7 autópálya túloldalán. A köztük lévő viszonylag kis távolság ellenére a tevékenységnek az ökológiai folyosó élőhelyeire (többnyire fás gyepek) nincs, mivel az autópálya az ipari termelés hatásait teljesen elnyomja, azok az út túloldalán már nem vagy csupán elhanyagolható mértékben érvényesülnek.

Sóskút közigazgatási területén a Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság által felügyelt tájhasználat folyik. A település területén található védett területeket, az Országos Ökológiai Hálózat területeit, illetve a település védett természeti értékeit (növény- és állatfajok) szintén a Nemzeti Park Igazgatóság szakemberei felügyelik.

5.5.3. Az igénybevétel módja, mértéke

5.5.3.1 Az igénybevétel módja

A teljes vizsgált üzemi területen a több évvel ezelőtti létesítés következtében az eredeti növényzet már megsemmisült. A biológiai aktivitás az épületek, építmények és a burkolt felületek, közlekedési pályák helyén a nullára csökkent. A vizsgált területen több éve változatlanul ipari termelést folytatnak, melynek számos környezeti hatása van. Ezek közül az élővilág-védelmi szempontból fontos terhelő hatásokat részletezzük, melyek a következők.

Porhatás: a tevékenységből adódó porszennyezés elsősorban az érintett üzemi terület határain belül jelentkezik. Jelentős (látható, mérhető vagy elszíneződést okozó) porszennyeződést, a növények felületen (levélen, törzsön) azonban a helyszíneléskor nem észleltünk.

Gyomnövények terjedése: ahogy a természeti állapotfelmérésben részleteztük, az üzem területének zöldfelületei csupán kis kiterjedésűek, nem természetközeli és a gyepterületeket rendszeresen nyírják. A környező területekre a telephely gyomnövényzete vagy tájidegen fajai nem veszélyesek, fertőzési gócként nem működnek.

Légterhelés: a telephely üzemeltetésében részt vevő szállítójárművek és munkagépek a telephely és a környező (nem természetközeli) termőhelyek élővilágára zaj- és a kipufogó gáz légterhelésével lehetnek hatással. A populációk pusztulásához nem vezet, a társulások visszaszorulásától nem kell tartani.

Zajhatás: zaj az üzemi technológiától és a szállítójárművektől származik. A jelentősebb zajhatásokra esetlegesen érzékeny fokozottan védett, nagy testű madarak (pl. fekete gólya, ragadozók, baglyok) a rendelkezésre álló információink szerint az üzem környezetében nem fészkelnek. Terepi tapasztalatunk szerint az élőhelyeken gépi munkavégzés (vagy éppen a vizsgált ipari tevékenység) közben az egyes madárfajok (a fajra jellemző félénkség függvényében) csupán 10–30 méteren belül rebbenek el, hagyják el a helyszínt és csak a munkavégzés (zajforrás működésének) idejére. Tartós elvándorlásuktól tartani nem kell.

Fészkelőhelyek: egy ipari üzem környezeti vizsgálata során nem csupán a fenti negatív hatásokat lehet vagy kell vizsgálni, hanem – kevesen tudják és vizsgálják – az ipari használatú helyszíneknek az élővilágra pozitív hatásuk is lehet. A vizsgált telephely vonatkozásában ez leginkább a fészkelő madárfajok vonatkozásában mérhető, hiszen az ipari- és irodaépületek számos madárfajnak nyújtanak, illetve potenciálisan nyújthatnak fészkelési lehetőséget. A következő fészkelő fajok megjelenésére lehet számítani az üzemi létesítmények területén: barázdabillegő, házi rozsdafarkú, házi veréb.

Emberi forgalom: a több éve létesült telephely folyamatos üzemelése, valamint a nagy területű ipari park környező telephelyei miatt ez a környezeti terhelés jelenleg is fennáll, a forgalom jelentős növekedésével nem kell számolni.

Fenntartási munkák: elsősorban a zöldfelület növényzetének nyírásából adódó zajjal és a fenntartó gépek légterheléséből származó kibocsátással kell számolni, ami nem jelentős mértékű.

Térvilágítás: a területen telepített kandeláberek biztosítják sötétedés után a térvilágítást; a lámpatestek körül éjjel a gazdag rovarvilág éjjeli madarakat csalhat oda táplálkozni, illetve néhány madárfajt éneklésre ösztönözhet (vörösbegy, fekete rigó), de egyéb jelentős káros hatása a helyszínen nem ismert.

A tevékenység további folytatása nem okoz kárt, illetve nem befolyásolja a következőket:

- a szaporodási helyek, fészkelőhelyek, pihenőhelyek, táplálkozóhelyek, vonulóhelyek nyugalma
- az egyedek állományai közötti szabad mozgás meglétét
- az egyedek és élőhelyek fennmaradásához szükséges egyéb környezeti tényezők – különösen a táplálékállatok vagy -növények, talajszerkezet, vízháztartás, mikroklimatikus tényezők fennmaradása – fennállását
- az állománylimitáló tényezők változásait
- a ragadozók állományának növekedését.

5.5.3.2 Az igénybevétel mértéke

Az igénybevétel az üzemi területen teljes, vagyis a telephely teljes területére kiterjed és nincs olyan terület- vagy ingatlanrész, amit az ipari tevékenység nem érint (még akkor sem, ha az zöldfelület, hiszen a kerítésen belül van és azon zöldfelület-gazdálkodást folytatnak). A vizsgált tevékenység nem terjed ki a környező területekre, ténylegesen csak az érintett ingatlanon jelentkezik. A környező területeken a meglévő tájhasználatok tovább folytathatók.

5.5.4. Biológiai aktív felületek meghatározása

A vizsgált üzem területén a biológiai aktív felületek a következők:

- burkolt felületeket, vonalas létesítményeket és közlekedési pályákat kísérő gyepes szegélyek, padkák
- nyírt gyepes területek.

Összefüggő, nagy területű biológiai aktív felület az üzem területén nincs, a zöldfelületek általában szétszabdaltak vagy mozaikszerűen, keskeny sávban jelennek meg a létesítmények és az azokat kiszolgáló utak, burkolt felületek körül.

5.5.5. Indikátor szervezetek megjelölése

Biológiai indikátoroknak nevezzük azokat a szervezeteket vagy együtteseket, amelyeknek előfordulása, életműködése a környezetszennyeződés, illetve terhelés hatására megváltozik, azaz reakciót vált ki belőle, vagy a szennyezést akumulálva használhatóak a szennyezés mérésére. Az élőlények előfordulásukkal jól jellemzik azt a környezetet, melyben élnek. Az indikátor szervezetek azok az élőlények, amelyek jelenlétükkel (vagy éppen hiányukkal), egyedszámukkal, viselkedésükkel jelzik a környezet valamely tulajdonságát.

Csoportosíthatók a következők szerint:

- passzív indikátorok: természetben előforduló fajok, illetve
- aktív indikátorok: standardizált feltételek között előállított szervezetek kerülnek kihelyezésre meghatározott időtartalomra és területre.

Az üzem területén az aktív indikátorfajokkal történő megfigyelésre és vizsgálatra nincs mód, mert idő- és költségigényes és az üzemi terület nem természetközeli állapota miatt szükségtelen. A tartós ökológiai terhelés vonatkozásában azonban a helyszínelés során vizsgáltuk a passzív indikátorok meglétét. Az üzem területén a zöldfelület visszaszorulása miatt indikátor fajokat nem határoztunk meg. A vizsgált üzem közvetlen környezetében a következő indikátorfajokat határoztuk meg:

Magyar név	Latin név	Előfordulás és megjegyzés
nagy csalán	<i>Urtica dioica</i>	A gyomos, nem vagy csupán rendszertelenül nyírt területeken mindenhol gyakori
magas aranyvessző	<i>Solidago gigantea</i>	Útszéleken, erdőszegélyeken, a DK felől szomszédos erdősáv nyíltabb területein nagy foltokat alkot

Magyar név	Latin név	Előfordulás és megjegyzés
siska nádtippa	<i>Calamagrostis epigeios</i>	Az előzőhöz hasonlóan útszéleken, erdőszegélyeken, a szomszédos erdősáv nyíltabb területein nagy foltokat alkot
fehér akác	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Az erdősávban terjed
fekete üröm	<i>Artemisia vulgaris</i>	A gyomos, nem vagy csupán rendszertelenül nyírt területeken mindenhol gyakori

Az üzem a gyomfajok terjedése szempontjából fertőzési gócként nem működik.

5.5.6. Javasolt intézkedések

A vizsgált területen évtizedek óta folytatnak termelést és a tevékenység végzése még további több évtizedre tervezett. Sem az üzem, sem a környező területeken nem találtunk olyan élőhelyeket, fajokat, aminek életterét, élettevékenységét a termelés ellehetetlenítené, illetve korlátozná. Élővilágvédelmi javaslatok a következők: gyepfelület rendszeres nyírásának további folytatása, illetve az üzemi területen található fás–cserjés állományok megtartása.

A felsorolt intézkedések megvalósítása esetén az élővilág értékei továbbra is fennmaradnak, a termelő tevékenység tovább folytatható, táj-természetvédelmi szempontból veszélyt és kockázatot nem jelent.

5.6. Tájvédelem

A beruházással kapcsolatos tájvédelmi értékelést az alábbiakban részletezzük.

5.6.1. Tájhasználat

A vizsgált terület település belterületén, de lakott területektől távol, ipari-gazdasági övezetben (meglévő ipari park területén), azaz többféle használatú tájrészletben helyezkedik el.

A vizsgált ingatlan 4 km-es környezetében négy település található: Sósút, Érd, Tárnok és Pusztazámor. A község tágabb környezetében a mezőgazdasági tájhasználat (szántók, rétek, legelők) domináns. A vizsgált területen nagy területű, összefüggő erdők nincsenek. Az erdőgazdasági tájhasznosítás alárendelt szerepű és jobbára kisebb erdőfoltokra, erdősávokra korlátozódik. Jelentős az idegenhonos növényzet aránya (fehér akác, nemesnyár). A növényzet leírását az 5.5. *Élővilág, természetvédelem fejezet* tartalmazza.

Ipari-bányászati tájhasználat a vizsgált területen jelentős. A településtől (Sósúttól) ÉK-re található a sósúti durvamésző bánya, illetve DNy-ra a sósúti homokbánya. A településtől délre, az M7 autópálya mentén található a Sósúti Ipari Park. A Pusztazámori hulladéklerakó távolsága Ny-i irányban csaknem 2,7 km. A jövőben várható, hogy az ipari-szolgáltató telephelyek száma vagy területe – a főváros közelsége, valamint a kedvező infrastruktúra miatt – növekszik.

A közlekedési tájhasználat a vizsgált térségben domináns. A település központjától 2,2 km-re, a beruházási területtől DK-re legközelebb mintegy 55 m-re található a Dunántúl egyik legjelentősebb és legforgalmasabb autópályája: az M7, mely nem csupán az országon belüli, hanem a nemzetközi forgalom szempontjából is kiemelkedő. Az Érd és Biatorbágy közötti, 8104 jelű közút csupán regionális jelentőségű, a községet annak keleti oldalán szeli ketté. A belterületi utak igen változó minőségűek, többségük aszfaltozott. A külterületi utak többnyire földutak.

A vizsgált terület nem része üdülőkörzetnek vagy kiemelt üdülőkörzetnek. A közelben idegenforgalmi célpont vagy látványosság nincs. Nincs túraútvonal és kilátópont, kilátóhely, kirándulóhely.

A vizsgált tájban a beruházással érintett ingatlan és létesítményei az eredeti felszínen lévő felületi tájelemként jelennek meg. A tevékenység során a tájszerkezet nem változik, a beavatkozások a tájszerkezetet nem változtatják meg.

A vizsgált tevékenység nem terjed ki a környező területekre, ténylegesen csak a telephelyen belül jelentkezik. A környező területeken lévő tájhasználatokat (főleg ipari-gazdasági területek) a meglévő létesítmény nem zavarja, nem károsítja, rájuk jelentős zavaró hatással tájképvédelmi szempontból sincs.

Megállapítható, hogy a jelenlegi területhasználat jellege, a táj karaktere a tevékenység során alapvetően nem változik. A beruházás a szomszédos tájhasználatokat nem veszélyezteti.

5.6.2. Tájvédelmi vonatkozások

A terület nem része tájképvédelmi övezetnek. Tájképileg értékes és tájképvédelmi övezethez tartozó területek a közelben nincsenek. A vizsgált tájrészlet a térség tipikus tája, ellentétben a védett vagy tájképvédelemben részesített ún. kiemelt tájtól. Azokat a tájakat nevezhetjük tipikusnak, ahol a formák, a vegetáció, a vizek és a kulturális örökség egyesülése általános vagy mindennapos látványosságot mutat fel. Ezekben a tájakban még köznapi módon jelenhetnek meg azok a jellemzők, amit a különbözőség, az egység, az életszerűség, az érintetlenség, a rend, a harmónia, az egyediség, a szabályosság és az egyensúly egyenként és együttvéve jelent. A vizsgált tájkép értelmezése: jelenkori antropogén táj – vidéki (rurális) táj – termelő táj.

A látvány mértéke függ a vizsgált területen meglévő domborzattól, az antropogén tájelemektől (iparterületek, autópálya és létesítményei) és a növényzettől, ami a látványt kiemeli vagy éppen eltakarja, illetve a nézőpont helyzetétől (a vizsgált objektumtól való távolság és irány függvényében).

A vizsgált objektum esetében a meghatározó látvány nézőpontjaként a következő helyek jönnek számításba:

- M7 autópálya (DK felé legközelebb 55 m) – dinamikus
- Szomszédos és környező ipari-gazdasági területek (több felé min. 10 m) – statikus

- Ipari park feltáró útjai és az ÉNy felől határos 8107 jelű közút (többfelé min. 10 m) – dinamikus
- Tárnok lakott területei (K felé min. 570 m) – statikus, dinamikus
- Sós-kút lakott területei (É felé min. 1000 m) – statikus, dinamikus

Fogalommeghatározások:

Nézőpont: a tájban bárhol választható olyan kilátópont, amely a táj esztétikai minősítése szempontjából kiemelt adottságú hely.

Dinamikus látvány: a sebesség függvényében változó vizuális élmény, a dinamikus képváltások összességéből leszűrt táj- és térélmény.

Helyhez kötött, statikus látvány: egy helyről történő látvánnyal jellemzett nézőpont, olyan hely, ahol a néző (az ember a tájban) huzamosabb ideig tartózkodik.

A fenti nézőpontok közül egyedül a vizsgált telephelyhez közeli ipari területekről és a határoló feltáró- és közútról láthatók az üzemi létesítmények takarás nélkül, máshonnan már teljes vagy részleges takarásban (beleértve az M7 autópályát). A többi nézőpontból a domborzati adottságok, a nagy távolság és az épületek, növényzet takarása miatt nincs látványkapcsolat vagy a takarás miatt a látványhatás kis mértékű, elhanyagolható.

A telephely építményeinek tájbaillesztésében, részleges eltakarásában a következő tájelemek vesznek részt:

- telephelyen belüli épületek és építmények
- telephely növényzete
- szomszédos és környező iparcsarnokok, épületek
- DK felől határoló üzemtervezett erdősáv (Tárnok 9/A és 9/B erdőrészek)
- domborzat.

A vizsgált tájrészletben (1000 méteren belül) nincs olyan kiemelkedő vagy védendő tájképi elem (vár, várrom, templomtorony, sziklasírt stb.), melynek a vizsgált telephely létesítményeinek látványbeli vetélytársa lenne vagy annak kedvező hatását elnyomná, vagy eltakarná. A létesítmény területén és annak egy km-es környezetében nincs kilátópont, kilátóhely, épített kilátó. A vizsgált tájrészletben kerékpárút, gyalogos túraútvonal és egyéb idegenforgalmi/turisztikai útvonal (lovasszék, nordic walking, vízitúra útvonal stb.) vagy célpont nincs. A telephely további üzemeltetése során a táj jellege nem változik.

A vizsgált ingatlanon található létesítmények jellemzően közvetlen előtérként (0–100 m-en belül) láthatók a tájrészletből. Ennél nagyobb távolságból a létesítmények csak rendkívül kis területről, részleges vagy teljes takarásban láthatók.

Tájképvédelmi szempontból kedvező, hogy az üzem elemei egy egységben, egymáshoz minél közelebb kerülnek elhelyezésre. Így az építmények minél kisebb területre koncentrálódnak,

egymást takarják és a tájrészletet feltáró utak és a jellemző nézőpontok felől minél kisebb látószögben érvényesül látványuk.

5.7. Éghajlatváltozás hatásai

5.7.1. Éghajlat általi befolyásoltság és kitettség értékelése

Az éghajlatváltozás hatással van az épített környezetre, az élővilágra és az emberre is. Ezeket a hatásokat meg kell ismerni, kockázatukat értékelni kell, majd a hatások mérséklésére javaslatot kell tenni.

Az alábbi táblázat alapján értékeljük, hogy a projekt éghajlat által befolyásolt-e:

30. Táblázat: Éghajlat általi befolyásoltság

1. Fizikai beruházás esetében annak tervezett <i>élettartama</i> , egyéb beruházás esetén a projekt tervezett működése legalább 15 év?	igen
2. A projekt <i>megvalósításának helyszíne</i> , illetve a projekt sikeressége szempontjából releváns egyéb helyszínek az éghajlatváltozásnak kitett helyszínek-e?	igen
3. A projekt <i>létesítményeket és tevékenységeket</i> negatívan érinti-e a magasabb hőmérséklet és az egyéb éghajlati paraméterek változása? Az éghajlatváltozás vezethet-e csökkent termelékenységhez, magasabb költségekhez vagy a berendezések meghibásodásához?	igen
4. A víz szerves része-e a projekt működtetésének, illetve szerves része-e a projekt által előállított termékeknek vagy szolgáltatásoknak? Ide tartoznak az árvíz, belvíz, esővízelvezetés, ivóvíz és csatornavíz hálózatok, hűtővíz, stb. és ezekhez kapcsolódó infrastruktúra valamint az ezektől függő termékek és szolgáltatások. Amennyiben a víznek jelentős szerepe van a projekt üzemeltetésében (pl. hűtővíz egy termelési eljárás során), illetve része a terméknek (pl. italok gyártása) vagy a szolgáltatásnak (pl. vízparti turizmus) úgy a projektet befolyásolhatja az éghajlatváltozás.	igen
5. A projekt <i>energiaellátását</i> megzavarhatja-e az időjárás változékonysága vagy az éghajlatváltozás? (pl. vezetékek károsodása extrém időjárási események következtében, víz, biomassa vagy egyéb megújuló energia potenciál változása az éghajlatváltozás következtében, stb.)	igen
6. A projekt által előállított termékek és szolgáltatások árát vagy mennyiségét befolyásolja-e az éghajlatváltozás, illetve azok függnek-e más <i>közbenső termékektől vagy szolgáltatásoktól</i> , amelyek árát vagy mennyiségét befolyásolhatják éghajlati paraméterek vagy időjárási események? (pl. élelmiszer feldolgozás, turizmus, stb.)	nem

7. A projekt <i>szállítási útvonalai</i> különösképpen ki vannak-e téve és érzékenyek-e időjárási eseményekre (pl. viharok, árvizek, tömegmozgások, stb.)?	nem
8. A projekt üzemeltetéséhez szükséges <i>munkaerő</i> különösképpen ki van-e téve hőmérsékleti stressznek vagy szélsőséges időjárási eseményeknek (pl. nem légkondicionált, illetve rosszul szellőző épületekben, vagy kint dolgozik)?	igen
9. A projekt termékei és szolgáltatásai iránti <i>keresletet</i> befolyásolja-e az időjárás vagy éghajlat? (pl. épületek hűtése és fűtése, stb.)	nem

Amennyiben az első kérdésre adott válasz, és emellett a 2-9. kérdések közül bármelyik kérdésre adott válasz „igen”, úgy a projektet éghajlat által befolyásoltnak kell tekinteni, tehát az éghajlatváltozás által potenciálisan befolyásolt, ezért meg kell vizsgálni a projekt sérülékenységet és az adaptációs lehetőségeket.

31. Táblázat: Kitétség értékelése

Éghajlati paraméter	Kitétt területek	Értékelés
1. Felszíni levegő átlaghőmérsékletének lassú növekedése	Magyarország teljes területe, fokozottan az Alföld és a Dunántúli-dombság, valamint a nagyvárosok	közepes
2. Hőhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése	Magyarország teljes területe, fokozottan az Alföld és a nagyvárosok, kisebb mértékben, de fokozottan a Kisalföld	közepes
3. Felszíni vizek átlaghőmérsékletének lassú növekedése	Magyarország teljes területe, fokozottan az Alföld	alacsony
4. Csapadék intenzitásának növekedése	Magyarország teljes területe, fokozottan az Északi-középhegység, valamint a Dunántúli-középhegység és a Dunántúli-dombság területei	közepes
5. Éves csapadékmennyiség csökkenése	Magyarország teljes területe, fokozottan az Alföld	alacsony
6. Csapadék évszakos eloszlásának változása	Magyarország teljes területe	közepes
7. Aszályos időszakok hosszának növekedése	Magyarország teljes területe, fokozottan az Alföld, valamint olyan területek, ahol a	közepes

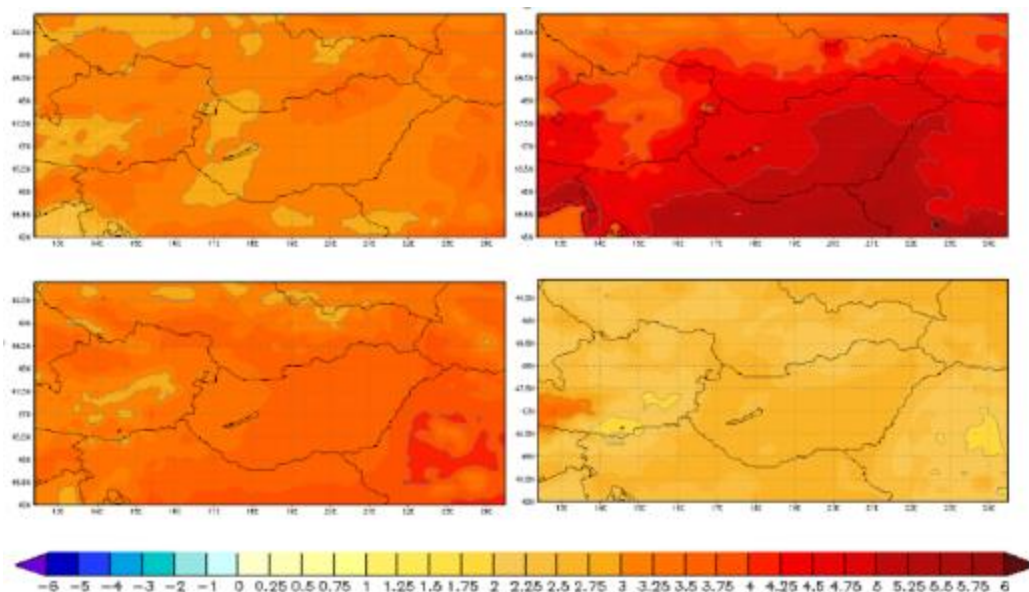
Éghajlati paraméter	Kitett területek	Értékelés
	vízvezeték szennyezett, illetve az igénybevétele jelenleg is fokozott	
8. Hideg szélsőségek csökkenése/csökkenés a fagyos napok számában	Magyarország teljes területe	közepes
9. Megnövekedett UV sugárzás, csökkent felhőképződés	Magyarország teljes területe	közepes
10. Viharos időjárási események számának és intenzitásának növekedése	Magyarország teljes területe, fokozottan a Bakony és a Vértes	közepes
11. Évszakra nem jellemző időjárás gyakoriságának és intenzitásának növekedése	Magyarország teljes területe	közepes
12. Villámárvíz előfordulási gyakoriságának és intenzitásának növekedése	Magyarország teljes területe az Alföld és a Kisalföld kivételével, fokozottan az Északi-középhegység, valamint a Dunántúli-középhegység, a Dunántúli-dombság és az Alpokalja területein, valamint városi területeken	magas
13. Belvízgyakoriságának kialakulása növekszik	Magyarország teljes területe, domborzati és talajviszonyoktól, talajhasználatától függően, fokozottan az Alföldön	alacsony
14. Árhullámok gyakoriságának és intenzitásának növekedése	Folyók mentén (különösen a Tisza teljes hossza, a Duna alföldi szakasza, a Kőrös és mellékágai, a Rába, a Dráva egyes szakaszai)	alacsony
15. Tömegmozgás gyakoribb előfordulása	Hegyvidéki, dombos területeken	alacsony
16. Erdőtűzek gyakoriságának növekedése	Magyarország teljes területe, fokozottan a Mátra és a Zemplén, az Alföld és a Kisalföld kevésbé érintett	alacsony
17. Vízkészletek csökkenése (vízfolyások nyári kisvízi készletének csökkenése, tavak alacsony vízállású)	Magyarország teljes területe	közepes

Éghajlati paraméter	Kitett területek	Értékelés
időszakainak gyakoribbá válása, felszín alatti vízkészletek csökkenése)		

5.7.2. Az egyes éghajlati tényezőkre vonatkozóan a lehetséges hatások elemzése

Átlagos hőmérséklet emelkedése:

Az OMSZ éghajlati adatbázisa alapján készült, ellenőrzött, homogenizált adatokon végzett tendencia-elemzések szerint a múlt század eleje óta tapasztalt 1,3 °C-os országos mértékű emelkedés meghaladja a globális változás 0,9 °C-ra becsült mértékét. Az 1901–2015 időszakban Magyarországon a nyarak melegedtek leginkább, 1,6 °C-kal. A tavaszok melegedése 1,3 °C; legkisebb hőmérsékletnövekedést ősszel jeleznek a sorok (0,9 °C), míg a telek melegedése is jelentős, 1,1 °C. Ahogy globális szinten, úgy Magyarországon is minden kétséget kizáróan növekedni fog az átlaghőmérséklet a jövőben; mégpedig valamennyi évszak esetében statisztikailag szignifikáns módon. Az évszázad közepéig nyáron 1,4–2,6 °C, illetve ősszel 1,6–2,0 °C-os változásra számíthatunk a referenciaidőszakhoz képest. Az évszázad végére a növekedés ősszel megközelítheti, nyáron pedig meg is haladhatja a 4 °C-ot.

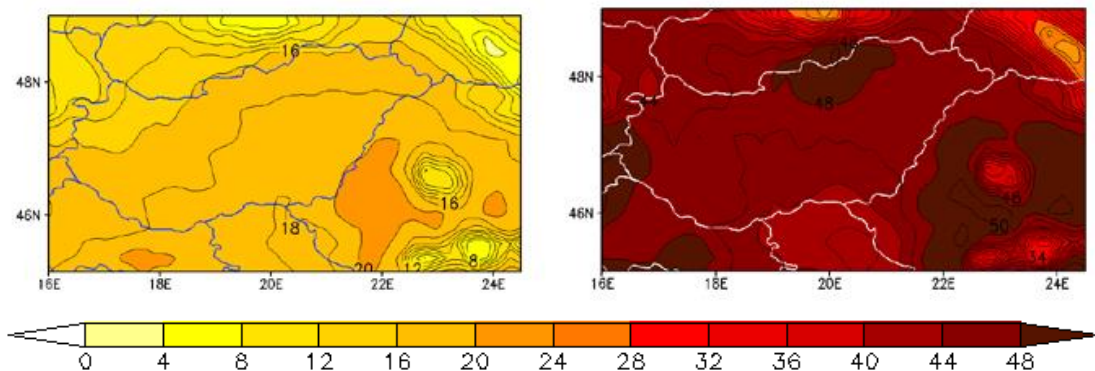


44. ábra: A tavaszi (bal felső), a nyári (jobb felső), az őszi (bal alsó) és a téli (jobb alsó) évszakos középhőmérsékelt eltérése a referencia átlagtól (2071-2100)

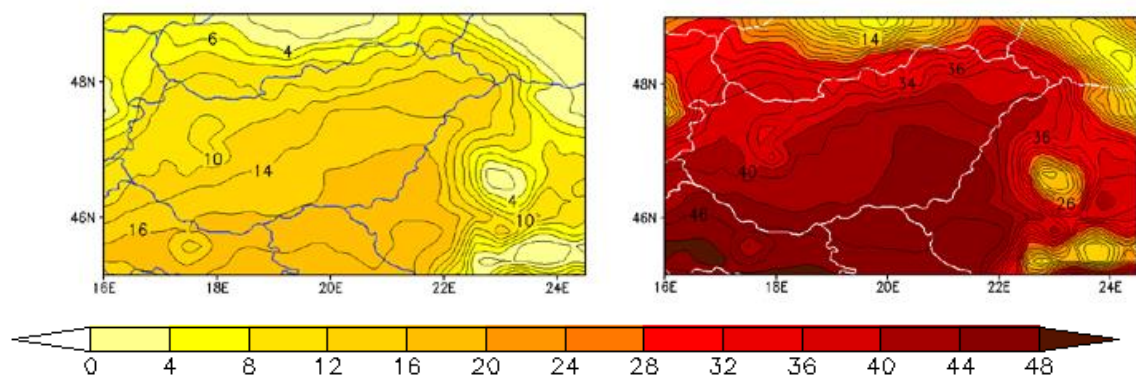
Nyári napok és hőségnapok számának növekedése:

A nyári napok száma a jövőben egyértelműen emelkedni fog. Az országos átlagot tekintve az 1961–1990 időszakot jellemző átlagosan évi 66 napról 2021–2050-re 21–23 nappal, míg az

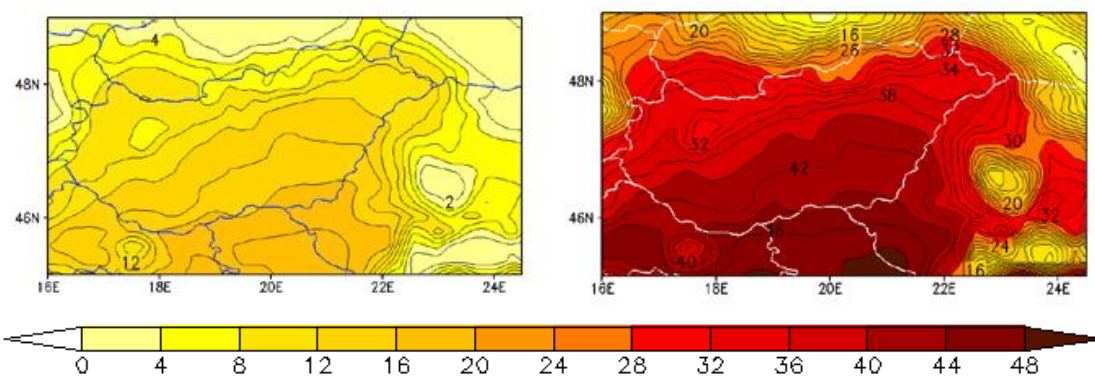
évszázad utolsó évtizedeire 41–54 nappal. A hóhullámos napok átlagos évi száma pedig 3,6–10 nappal, míg a távolabbi jövőre 14–20 nappal növekszik.



45. ábra: A nyári napok számának várható változása (napban) 2021–2050-re és 2071–2100-ra (referencia időszak: 1961–1990) a regionális modellszimulációk átlagai alapján



46. ábra: A hősnapok, a forró napok és a hőségriadós napok számának várható változása (napban) 2021–2050-re és 2071–2100-ra (referencia időszak: 1961–1990) a regionális modellszimulációk átlagai alapján



47. ábra: A hőségriadós napok számának várható változása (napban) 2021–2050-re és 2071–2100-ra (referencia időszak: 1961–1990) a regionális modellszimulációk átlagai alapján

Átlagos napi hőingás növekedése:

A napi maximumhőmérséklet minden évszak és mindkét időszak esetében 0,1–0,3 °C-kal nagyobb mértékben növekszik, mint a minimumhőmérséklet. A század végi nyarak esetében ennél jelentősebb, 0,8 °C-os változást is várhatunk az átlagos napi hőingásban ($T_{\max} - T_{\min}$).

32. táblázat: Hatások elemzése

Érzékenység	Kitétség	Azonosított hatások
Ember	közepes	Kedvezőtlen, magas hőmérsékleten a munkavállalók komfortérzete csökken.
Épített környezet	közepes	Megnövekedett energiaszükséglet a hűtési rendszerek működtetéséhez.

Hirtelen lezúduló nagy mennyiségű csapadék gyakoriságának és intenzitásának növekedése:

A szélsőséges időjárási események gyakoriságának növekedésével fokozottan kell számítani majd arra, hogy a hirtelen, nagy csapadékhozamú esőzések gyakrabban fordulnak elő, továbbá az intenzitásuk is növekszik. Káros hatásukat befolyásolja a térség domborzata, a környék növényzettel való borítottsága, a vízelvezető rendszerek állapota és áteresztőképessége. Erre az éghajlati paraméterre vonatkozóan nem állnak rendelkezésre országos szinten megbízható klímamodellek. Ez abból is fakad, hogy itt jelentősebbek a mikro klimatikus, térségi hatások. Az éghajlati paraméter értelmezéséhez statisztikai alapú megközelítést javasolunk, a legközelebbi meteorológiai mérőállomás adatai alapján. Az érzékenységelemzés során 10 %-os intenzitás és gyakoriság növekedést vegyünk alapul.

33. táblázat: Hatások elemzése

Érzékenység	Kitétség	Azonosított hatások
Épített környezet	közepes	Csapadékvíz elvezető rendszerek, tető szigetelésének esetleges túlterheltsége.

Viharos időjárási események számának és intenzitásának növekedése:

Az éghajlatváltozás során várható maximális széllokések növekedése elsősorban épületek külső határoló szerkezeteit érinti, így a homlokzatot és a tetőn lévő szerkezeteket. A tartószerkezeti méretezés mellett a homlokzatokon a szerelt burkolatok és a nyílászárók, árnyékolók tekintetében lehet problémákra számítani, a tetőn pedig elsősorban a tetőfedő elemeknél és a vízszigetelő lemezeknél, illetve a tetősíkból kiálló elemeknél jelentkezhetnek károsodások. A szélsőbesség nagyságában a modellek nem prognosztizálnak nagy vagy akár egyértelmű változásokat, különösen éves szinten nem. A szélsőbesség aktuális értékét nagymértékben a lokális tényezők határozzák meg. A szélsőbesség a makroléptékű tényezőkön kívül a domborzattól, a felszínborítottságtól és az adott hely környezetében levő egyéb akadályoktól (épületek, fák, fasorok stb.) függ.

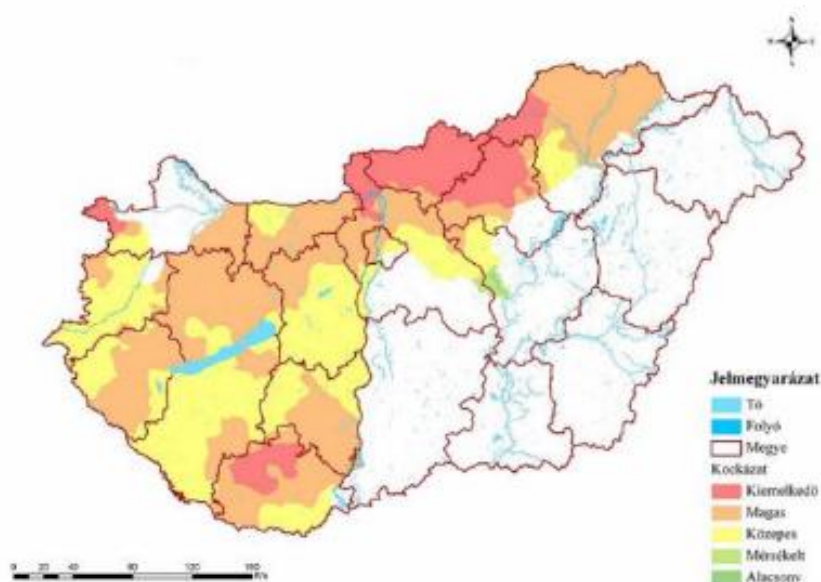
34. táblázat: Hatások elemzése

Érzékenység	Kitettség	Azonosított hatások
Épített környezet	közepes	Tetőszerkezet károsodása, nyílászárók körüli problémák.
Áramszolgáltatás	közepes	Esetleges áramkimaradások.
Termelés	közepes	Termelési kapacitás csökkenése az épület esetleges károsodása miatt.
Flóra és fauna	alacsony	Későbbiekben kidőlt fák által okozott károk.

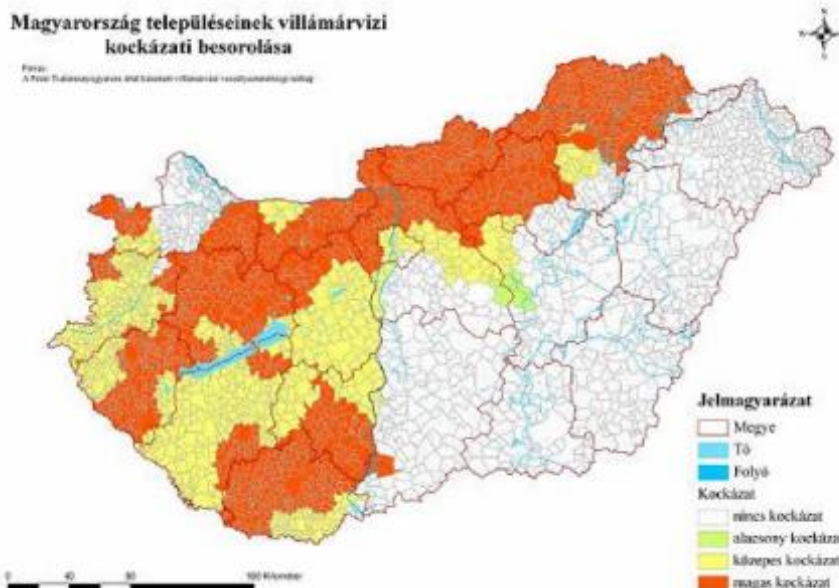
Villámárvíz előfordulási gyakoriságának és intenzitásának növekedése:

A lokálisan jelentkező, hirtelen lezúduló, 30 mm/nap intenzitást meghaladó csapadékesemények következtében bizonyos feltételek fennállása esetén villámárvíz kialakulása lehetséges. A villámárvíz kialakulásának fontos peremfeltétele az extrém hidrometeorológiai okon túl a vízgyűjtő felszínborítottsága, geomorfológiája, vízrajza és talajadottságai. A felszíntani adottságok miatt továbbá kiemelkedő jelentőséggel bír a vízgyűjtőt jellemző lejtőszögek kellően magas volta.

Magyarország villámárvízi veszélytérképe



48. ábra: Magyarország villámárvízi veszélytérképe



49. ábra: Magyarország településeinek villámárvízi kockázati besorolása

35. táblázat: Hatások elemzése

Érzékenység	Kitétség	Azonosított hatások
Épített környezet - csatornarendszer	magas	Vízvezető rendszer, csatornarendszer túlterhelődése, eltömődése.
Áramszolgáltatás	közepes	Esetleges áramkimaradások.
Termelés	közepes	Termelési kapacitás csökkenése az épület esetleges károsodása miatt.

5.7.3. Kockázatértékelés a lehetséges hatások vonatkozásában

Az alábbi táblázatokban sorra vesszük a hatótényezőket és a szóba jöhető hatásviselőket, meghatározzuk a kockázatot, majd javaslatot teszünk a kezelésre.

Hatótényező: átlaghőmérséklet emelkedése, hőingás, hőségnapok számának növekedése

36. táblázat: Kockázatok értékelése, kezelése

Hatásviselő	Kockázat értékelése	Kockázat kezelése
Ember	közepes kockázat, jól kezelhető	Épületek megfelelő hőmérsékleten tartása (hűtése).

Hatásviselő	Kockázat értékelése	Kockázat kezelése
Épített környezet	közepes kockázat, jól kezelhető	Passzív kezelés (szigetelés, árnyékolás), megfelelően méretezett, megfelelő kapacitású és karbantartott gépészet (hűtés). Megfelelő anyagú és szerkezetű építmények tervezése a hőingás figyelembevételével.

Hatótényező: Hirtelen lezúduló nagy mennyiségű csapadék gyakoriságának és intenzitásának növekedése

37. táblázat: Kockázatok értékelése, kezelése

Hatásviselő	Kockázat értékelése	Kockázat kezelése
Épített környezet – csapadékvíz elvezető rendszer	közepes kockázat, jól kezelhető	Megfelelő méretű és kapacitású csapadékvíz elvezető rendszer használata; vízelvezető rendszer és szikkasztók karbantartása, tisztítása.

Hatótényező: Viharos időjárási események számának és intenzitásának növekedése

38. táblázat: Kockázatok értékelése, kezelése

Hatásviselő	Kockázat értékelése	Kockázat kezelése
Épített környezet	közepes kockázat, jól kezelhető	Épületek szerkezetének megfelelő tervezése.
Áramszolgáltatás	közepes kockázat, kevésbé jól kezelhető	Redundancia biztosítása (pl. generátorok beszerzése), elektromos áram előállítás alternatív eszközök használatával (pl. napelemek).
Termelés	közepes kockázat, kevésbé jól kezelhető	Munkák ütemezésének átcsoportosítása, redundáns felületkezelő kádek rendelkezésre állásának biztosítása.

Hatásviselő	Kockázat értékelése	Kockázat kezelése
Flóra és fauna	közepes kockázat, jól kezelhető	Viharos időjárást elviselni képes növények telepítése.

Hatótényező: villámárvizek

39. táblázat: Kockázatok értékelése, kezelése

Hatásviselő	Kockázat értékelése	Kockázat kezelése
Épített környezet – csapadékvíz elvezető rendszer	magas kockázat, kevésbé jól kezelhető	Megfelelő méretű és kapacitású csapadékelvezető rendszer tervezése; vízelvezető rendszer, szikkasztók karbantartása, tisztítása.
Áramszolgáltatás	közepes kockázat, kevésbé jól kezelhető	Redundancia biztosítása (pl. generátorok beszerzése), elektromos áram előállítása alternatív eszközök használatával (pl. napelemek).
Termelés	közepes kockázat, kevésbé jól kezelhető	Munkák ütemezésének átcsoportosítása, redundáns felületkezelő kádad rendelkezésre állásának biztosítása.

Összességében elmondható, hogy mind az épített környezet, az élővilág és az ember szempontjából jelentős hatásokra lehet számítani a klímaváltozással kapcsolatban, amire fel kell készülni a megfelelő intézkedésekkel. Az egyes védekezéshez szükséges létesítmények (pl. vízelvezető rendszer) megfelelő tervezésével megelőzhetők és elkerülhetők a szélsőséges időjárási jelenségek által okozott káresemények. Extrém magas hőmérsékleti viszonyok bekövetkezése esetére a Felületkezelő Üzem épületeit ellenálló, megfelelő szigeteléssel és/vagy hűtéssel szükséges ellátni.

6. Kibocsátások megelőzésére, csökkentésére szolgáló technológiai eljárások, műszaki megoldások

6.1. Levegőbe történő kibocsátások

A Kft. nagy figyelmet fordít arra, hogy a termelés folyamata során keletkező káros szennyeződések minél kisebb mennyiségben kerüljenek a környezetbe. Mivel ezeket a kibocsátásokat megelőzni nem lehet a mennyiségek csökkentését különböző megoldásokat alkalmaz, ilyeneket például korszerű alacsonyabb hőmérsékleten üzemelő elektrolitok, habképző anyagok alkalmazása, diffúz szennyezések megakadályozására a nyílászárók állandó zárva tartása.

6.1.1. Jelenleg működő pontforrások

40. Táblázat: A telephelyen jelenleg üzemelő pontforrások

Forrás sorszám	Forrás megnevezése	Forráshoz tartozó berendezések és teljesítményük
P1	elszívó kürtő	V1: elszívó ventilátor (3 300 m ³ /h), L5: leválasztó (3 300 m ³ /h)
P2	elszívó kürtő	V2: elszívó ventilátor (5 000 m ³ /h)
P3	elszívó kürtő	V3: elszívó ventilátor (800 m ³ /h)
P4	ezüstözés elszívó kürtő	V4: elszívó ventilátor (3 300 m ³ /h)
P5	eloxálás elszívó kürtő	V6: elszívó ventilátor (3 300 m ³ /h)
P6	festékelszívó	V7: elszívó ventilátor (9 000 m ³ /h), L8: festékelszívó (9 000 m ³ /h)

A tárgyi pontforrások PE/KTHF/01652-3/2024. ügyiratszámom egységes szerkezetbe foglalt légszennyező pontforrás működési engedéllyel rendelkeznek. A pontforrás működési engedélyt az **5. sz. melléklet** tartalmazza.

A P1 pontforráshoz tartozó kádakban krómozás történik. A vegyszeres kádak fedettek, az elszívó vezetékbe **cseppleválasztó berendezés** került beépítésre. Az elszívást egy 3 300 m³/h teljesítményű elszívó ventilátor végzi.

A P6 pontforrás esetében megfelelő légcserével és külső térből történő légbefúvással ellátott festőfülkében történik festékszórópisztoly segítségével a festékrétegek felvitele az említett repülőgép és egyéb alkatrészek, motorok felületére.

A festési technológiai folyamat során először megfelelő alapozót, töltőt használnak fel a termék-felületen. Ezt követően hagyják, hogy a festendő felület felvegye a környezeti hőmérsékletet, majd kézi szórópisztolyok (melyek lehetnek sűrített levegő porlasztásúak vagy nyomás porlasztásúak is) segítségével felhordják a termék felületére a festéket. A festékszórás több rétegben történik.

A festésből származó **légszennyező komponensek egy szűrőn haladnak át**, majd pedig a P6 jelű pontforráson keresztül jutnak a környezetbe. Az elszívást egy 9 000 m³/h teljesítményű elszívó ventilátor végzi. A légszennyező anyag kibocsátások csökkentésének érdekében a festés során a festék kb. 50%-a a termék felületére kerül, míg kb. 50%-a az említett szűrőbe jut (**leválasztó berendezés**). A szűrő leválasztási hatásfoka 85-95%. Ilyen hatékonyság mellett átlagosan kb. 4 kg/lefestett m² maradék festékanyagot tud a szűrő kiszűrni.

6.1.2. Tervezett pontforrások

41. Táblázat: Az új felületkezelő csarnokba tervezett pontforrások

Forrás sorszáma	Forrás megnevezése	Forráshoz tartozó berendezések és teljesítményük
P7	Új eloxáló technológia elszívó kürtő	Elszívó ventilátor (7 400 m ³ /h), Légmosó berendezés (η=90%)

A P7 pontforráshoz tartozó kezelőkádak peremelszívással kerülnek kialakításra. A 4 db kezelőkádról elszívott levegő közösítés után egy **légmosó berendezésbe** kerül bevezetésre, ahol víz permetezéssel történik az elszívott levegőben lévő kénsav és nátrium-hidroxid gőzök nagy részének a leválasztása, majd az előtisztított levegő ezután kerül kivezetésre a légszennyező pontforráson keresztül az épületen kívülre. Az elszívást egy 7 400 m³/h teljesítményű elszívó ventilátor végzi, a légmosó berendezés leválasztási hatásfoka 90%.

6.1.3. Egyéb intézkedések

További intézkedések, amelyek az energiahatékonyságot, a biztonságot, a szennyezések megelőzését szolgálják, különös tekintettel a 306/2010. (XII.23.) Kormány rendeletben foglaltakra:

a) A tevékenység folytatáshoz szükséges, levegőterhelést okozó anyagok felhasználásnak minimalizálására tett intézkedések:

Optimális használat, karbantartása. Anyagok kezelése, technológiához igazodó mennyiségű felhasználás, környezetbarát termékek felhasználása.

b) Az eljáráshoz szükséges anyagok és az energia hatékony felhasználást segítő intézkedések:

A felhasznált anyagok mennyiségét a technológiai utasítás betartásával, igyekeznek minimális szinten tartani.

c) A kibocsátások megelőzését, vagy ezek környezeti következményeinek minimalizálására hozott intézkedések:

A technológia karbantartásával, besabályozásával tartható minimális szinten.

d) Balesetek megelőzését és ezek környezeti következményeinek minimalizálására hozott intézkedések.

A technológia üzemeltetése során – technológia jellegéből adódóan – kialakuló vészhelyzet, baleset nem értelmezhető.

e) A tevékenység felhagyása esetén teendő szükséges intézkedések, amennyiben fennáll a levegőterhelés veszélye

A tevékenység felhagyása után – a technológia jellegéből adódóan – nem áll fenn a levegőterhelés veszélye.

6.2. Szennyvíz kibocsátások

A keletkező technológiai szennyvizet a Kérelmező előkezeleli, a „C” jelű üzembrészlegben egy max. 18 m³/nap (átlagosan 6 m³/nap) kapacitású szennyvíz előtisztító fog üzemelni.

A naponta átlagosan keletkező 6 m³ ipari technológiai szennyvízből (+ mennyiség: néhány liter vegyszer az előtisztítás során) az előtisztítás eredményeképpen kb. 30 %, napi 1,5-2 m³ kerül elszállításra, az előtisztított szennyvíz 70%-át, 4,2 m³-t megtisztítva visszaforgatják a gyártástechnológiai folyamatokba.

7. A hulladék keletkezésének megelőzésére, valamint a keletkezett hulladék újrahasználatra való előkészítésére, újrafeldolgozására és újrahasznosítására, valamint a nem hasznosítható hulladék környezetszennyezést, illetve -károsítást kizáró módon történő ártalmatlanítására szolgáló megoldás

A hulladékok keletkezését a rendelkezésre álló lehetőségek figyelembevételével igyekeznek csökkenteni. Ez főleg inkább a hígabb oldatok alkalmazásával lehetséges. Alacsonyabb koncentrációjú oldatokat alkalmaznak: zsírtalanításhoz, pácoláshoz kromátozáshoz.

Megvizsgálják annak a lehetőségét, hogy olyan felület-előkészítő oldatokat használ ill. készít, mely káros anyagot nem tartalmaz, illetve csökkentett mértékben tartalmaz. Ezek az intézkedések elsősorban a meglévő berendezések érinti.

A technológiából keletkező hulladékok mennyiségét befolyásolja a gyártandó termékek mennyisége és fajtája; a hulladékmennyiség a termelés volumenétől függ. A dolgozók odafigyelésével, az alapanyagok rendelésének tervezésével, a kiszerelés megválasztásával törekednek a keletkező mennyiség csökkentésére. A keletkező hulladékokat a Kft. szelektíven,

a jogszabályoknak megfelelően gyűjti, majd a jogszabályokban előírt-, engedéllyel rendelkező partnerének adja tovább.

A veszélyes hulladékok tárolása fedett helyen, a „C” épületben történik üzemi gyűjtőhely szabályzat alapján.

A vegyszer raktárak és az üzemi gyűjtőhely elhelyezkedését a **22. sz. melléklet** tartalmazza. Az üzemi gyűjtőhely szabályzat, illetve a kapcsolódó üzemnapló a **23. sz. mellékletben** található. Az üzemi gyűjtőhely – illetve az új csarnok – padlózatának megfelelőségét igazoló dokumentumokat a **24. sz. melléklet** tartalmazza.

8. Energiahatékonyságot, biztonságot, szennyezések megelőzését, illetve csökkentését szolgáló intézkedések

Az alap- és kiegészítő technológiák alkalmazása során a tevékenységet végző az alábbi alapelveket veszi figyelembe:

- környezetterhelést okozó anyag felhasználásának fajlagos csökkentése,
- a tevékenységhez szükséges anyag és energia hatékony felhasználása,
- a kibocsátás megelőzése, csökkentése,
- a hulladékképződés megelőzése, mennyiségének csökkentése, hulladék hasznosítása,
- a környezetre káros hatással járó havária és balesetek megelőzése, illetve a környezeti következmények csökkentése.

A létesítményben folytatott tevékenység, BAT-nak megfelelő technológia alkalmazásával a jogszabályi előírásoknak megfelelő kibocsátási paraméterek biztosítását teszi lehetővé.

AEROMETAL Kft. a szennyezések csökkentését elsősorban a meleg helyett, szobahőmérsékletű elkészítő, galvanizáló eletrolitok alkalmazásával tudja biztosítani, amelyik technológiában ez lehetséges. Megvizsgálja annak a lehetőségét, hogy olyan oldatokat használ, mely káros anyagok csak kisebb mennyiségben tartalmaz. További műszaki megoldások: habképző anyagok alkalmazása, a diffúz szennyezések megakadályozására nyílászárók állandó zárva tartása stb.

A Kft. a helyhez kötött légszennyező pontforrásainak üzemeltetését a számára elérhető legjobb technika alkalmazásával igyekszik végezni. Az energiahatékonyságot, a hatékony és biztonságos működést, illetve a kibocsátások minimalizálását is biztosítja a korszerű berendezések alkalmazása, a rendszeres ellenőrzés, karbantartás és az optimális üzemi beállítások. Az alkalmazott festékszórópisztolyok korszerű berendezéseknek, korszerű technológiának számít.

Az energiahatékonyság további növelése érdekében AEROMETAL Kft. napelemek telepítését tervezi az új felületkezelő üzemcsarnokcsarnok („C” épület) tetejére.

Az érintett ingatlanon (3508/19 hrsz.) belül elhelyezkedő, de a Kft. felületkezelő tevékenységéhez műszakilag nem kapcsolódó „B” épület tetőszerkezetén 50 kW teljesítményű napelemes rendszer került telepítésre.

9. Kibocsátások monitoringja, folyamatos ellenőrzése

A Kft. a berendezések optimális beállításával, rendszeres karbantartással a kibocsátott légszennyező anyagok mennyisége minimálisra csökkenthető, azok a hatályos jogszabályokban előírt határérték alatt tarthatók. A jelenleg üzemelő P1–P6 pontforrások légszennyező anyagok kibocsátását a jogszabályban, valamint a PE/KTHF/01652-3/2024. ügyiratszámú hatályos pontforrás engedélyben rögzített gyakorisággal, akkreditált mérőszervezettel ellenőrizteti.

Engedélyes az új felületkezelő üzemcsarnokba tervezett P7 pontforrás kibocsátásainak ellenőrzésére – a később kiadásra kerülő pontforrás engedélyben előírtak szerint – emisszió mérést tervez végeztetni külső, akkreditált szervezet bevonásával. A mérések eredményei alapján megállapítható a kibocsátások vonatkozó jogszabályokban foglalt határértékeknek való megfelelése.

10. Alapállapot-jelentés

A telephelyre vonatkozó, a felszín alatti vizek védelméről szóló 219/2004. (VII. 21.) Korm. rendelet (továbbiakban: Favir.) szerinti alapállapot-jelentést a terület korábbi és további használatának bemutatásával az alábbiakban részletezzük, ahol releváns, hivatkozva jelen dokumentáció megállapításaira.

10.1. Terület pontos lehatárolása

A tárgyi terület sarokponti EOVS koordinátáit az alábbi táblázat tartalmazza.

42. táblázat: A terület sarokpontjainak koordinátái EOVS rendszerben
EOVS koordináták

Sarokpont száma	Y (m)	X (m)
1	634 395,9	227 165,1
2	634 398,7	227 166,2
3	634 395,2	227 175,4
4	634 395,7	227 180,4
5	634 450,5	227 207,0
6	634 511,0	227 100,1
7	634 465,9	227 065,0

EOV koordináták

Sarokpont száma	Y (m)	X (m)
8	634 462,1	227 063,6
9	634 458,3	227 063,4
10	634 454,2	227 064,7
11	634 450,6	227 068,0

43. táblázat: Terület besorolása a tulajdoni lap(ok) szerint

Helyrajzi szám	Terület besorolása	Tulajdonos
3508/19	Kivett üzem, udvar logisztikai központ	AEROMETAL Repülőgép Hajtómű javító és Galvanizáló Ipari Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

Jelen dokumentáció vonatkozó fejezetei:

- 2.1. Az engedélyes adatai
- 2.3. A vizsgált terület adatai
- 3.1. Telephely elhelyezkedése

10.2. Terület korábbi használata



50. ábra: A vizsgált terület 1966-os archív légi felvételen (forrás: www.fentrol.hu)

Az 1966-ban készült archív légi felvétel (44. ábra) alapján a vizsgált terület környezetének jelentős része a XX. század közepéig mezőgazdasági hasznosítású volt, ekkor a területen nem álltak épületek és egyéb létesítmények. Látható, hogy a területtől délre elhelyezkedő M7-es autópálya ekkor még építés alatt volt.



51. ábra: A vizsgált terület 1979-es archív légi felvételen (forrás: www.fentrol.hu)

Az 1979-ben készült archív légi felvételen (45. ábra) jól látszódik, hogy a területhasználat nem változott, az M7-es autópálya már megépült.



52. ábra: A vizsgált terület 1990-es archív légi felvételen (forrás: www.fentrol.hu)

A tárgyi terület mezőgazdasági hasznosítása 1990-ben sem változott (46. ábra). Látható, hogy ekkorra már elkezdett kiépülni a 8107-es mellékút is.



53. ábra: A vizsgált terület 2005-ös archív műholdas felvételen (forrás: www.ekozmu.e-epites.hu)

Az későbbi Ipari Park délnyugati részén elkezdtek épülni az első létesítmények, a tárgyi terület hasznosítása továbbra sem változott 2005-ben (47. ábra).

A vizsgált ingatlan környezetében lévő mezőgazdasági területet 2004. évben kezdték átminősíteni ipari területté, 2005 decemberében elnyerték a Gazdasági és Közlekedési Minisztérium által kiírt „Ipari Park” címet. A Sósikúti Ipari Park első létesítményei 2005 és 2010 között kezdtek kiépülni. A tárgyi területen AEROMETAL Kft. 2010. január 29-én kezdte el felületkezelő tevékenységét.

10.3. Terület környezeti adottságainak bemutatása

Jelen dokumentáció vonatkozó fejezetei:

- 3. Alapadatok
- 5.5. Élővilág, természetvédelem

10.4. A területhasználat története

A területen korábban folytatott tevékenység megegyezik a jelenleg folytatott tevékenységgel, a területhasználat a Felületkezelő Üzem létesítése óta nem változott.

Jelen dokumentáció vonatkozó fejezetei:

- 4. Az üzemben folytatott tevékenység

- 5. A létesítményből származó kibocsátások forrásai, minőségi és mennyiségi jellemzői, várható környezeti hatások, hatásterületek meghatározása
- 10.2. Terület korábbi használata

10.5. A terület további használatának bemutatása

A terület további használata megegyezik a jelenlegi területhasználattal (felületkezelés).

Jelen dokumentáció vonatkozó fejezetei:

- 4. Az üzemben folytatott tevékenység
- 5. A létesítményből származó kibocsátások forrásai, minőségi és mennyiségi jellemzői, várható környezeti hatások, hatásterületek meghatározása

10.6. Szennyező anyagok potenciális szennyezésének vizsgálata

A kádak duplafalúak, elhatárolt területeken helyezkednek a bennük végzett tevékenységeknek megfelelően (pl. savas-lúgos, krómos). A jelenlévő veszélyes anyagok egyidejű mennyiségének figyelembe vételével kialakított kármentővel és összefolyóval ellátott a teljes felületkezelő üzemi terület. Az üzem rendelkezik karbantartási tervvel/programmal, melyben a gyakoriságok és felelős személyek megjelölésre kerültek. A karbantartás terv vagy program szükséges időszakos felülvizsgálatáról az üzemeltetési tapasztalatok figyelembevételével gondoskodnak.

A kezeléshez használt vegyszerek külön meghatározott zárható ún. vegyszertárolóban kerülnek felhasználásig eredeti címkézett csomagolásban készletezésre. A tároló hely megfelel a veszélyes anyagok/készítmények fizikai és kémia tulajdonságai alapján meghatározható szükséges feltételeknek. A környezeti elemek veszélyeztetése a kialakításnak köszönhetően kizárásra került.

Jelen dokumentáció vonatkozó fejezetei:

- 4.3. A BAT meghatározásának szempontjai üzemben folytatott tevékenység

10.7. Korábbi tevékenységből származó havária események ismertetése

A tevékenységből szennyezőanyagok környezetbe történt kibocsátása, illetve a területet érintő rendkívüli havária esemény (tűzeset, robbanás, szivárgás, elfolyás, kiporzás, elöntés, hadi esemény stb.) nem történt.

10.8. Veszélyes anyagok és kezelésük ismertetése

Jelen dokumentáció vonatkozó fejezetei:

- 5.4. Hulladék kibocsátás
- 7. A hulladék keletkezésének megelőzésére, valamint a keletkezett hulladék újrahasználatra való előkészítésére, újrafeldolgozására és újrahasznosítására,

valamint a nem hasznosítható hulladék környezetszennyezést, illetve - károsítást kizáró módon történő ártalmatlanítására szolgáló megoldás

A szennyvizek előtisztításának technológiáját, vízforgalmi diagramját a **21. sz. melléklet** mutatja be. A telephelyen egy maximálisan 18 m³/nap, átlagosan 6 m³/nap kapacitású szennyvíz előtisztító fog üzemelni.

Az „A” jelű épületben történő gyártástechnológiai lépések során a keletkező technológiai szennyvizek (elhasznált vegyszeroldatok és öblítővizek), mint a savas pH-jú fürdők eldobott vize **(1)**, a lúgos pH-jú fürdők eldobott vize **(2)** és az ón tartalmú öblítővizek **(3)** átemelő szivattyúkkal felszín alatti D63KPE védőcsőben elhelyezett D32KPE csővezeték rendszeren keresztül szakaszos üzemben, 5 m³/h térfogatárammal jutnak a „C” jelű épületben található szennyvíz előkezelő rendszer **3 db 4,5 m³-es gyűjtőtartályába (1-3)**.

A gyártásból származó összes szennyvíz térfogatáram 18 m³/nap, ebből a lúgos öblítővizek 7 m³/nap, a savas öblítővizek 10 m³/nap, az ón-tartalmú öblítővizek 1 m³/nap. A helyiségben egy 4. tartály gyűjtőtartályt is elhelyeznek technológiafejlesztési célokra.

Az ón technológiák ón tartalmú mosó- és öblítővizeit a savas, illetve lúgos szennyvizektől szeparálva külön tartályban gyűjtik, majd kezelik.

A savas, illetve a lúgos mosó és öblítővizek az **1 és 2 jelű gyűjtőtartályból** a szennyvíz pH mérést követően D40KPE csővezetéseken a **2 db 3-3 m³-es reaktortartály** egyikébe kerül, itt vegyszeradagolás, pH beállítás, koagulálás és flokkulálás történik folyamatos keverés mellett. A savas és lúgos szennyvíz adagolásával a reaktortartályban előzetesen min. 7-es pH-jú vizet kevernek ki, ezzel csökkentve a későbbi vegyszerfelhasználást, melynek során mészhidráttal a pH-t 8-9-es értékre állítják. A mészhidrátos lágyítás során a víz keménységét okozó (Ca²⁺, Mg²⁺) sókkal csak kismértékben oldódó csapadékot alkot. Ez a folyamat a leghatékonyabban pH=8-9-es értéken megy végbe, ennek eléréséhez a fürdőhöz mészhidrátot adagolnak. Előfordul, hogy a kezelendő víz pH értéke meghaladja a kívánt értéket, ekkor kénsav adagolásával állítják vissza a 8-9-es értékre. A mészhidrát alkalmazása mellett az is szól, hogy az amfoter fémeket (cink, alumínium, króm, ón) is képes kicsapni nagyobb mennyiségű iszap keletkezése mellett. A polimer kicsapószer 3-5 g/l-es vizes oldatának adagolásával oldhatatlan csapadékot képeznek, ezután a vízfázist dekantálva elveszik. A maradék zagyot szűrőprésben víztelenítik, majd tárolótartályba kerül, ezt követően a keletkezett iszapot veszélyes hulladékként elszállítják.

Az ón tartalmú mosó és öblítővizek 3 gyűjtőtartályából a szennyvíz D40KPE csővezetéken a **2 db 3-3 m³-es reaktortartály** egyikébe kerül, itt vegyszeradagolás, pH beállítás, koagulálás és flokkulálás történik folyamatos keverés mellett.

Első lépésben a savas pH-jú vizekbe 2 dl/m³ vas(III)-kloridot és 1 dl/m³ hidrogén-peroxidot adagolnak, hogy az oldatban lévő Sn²⁺ ionokból rosszul oldódó Sn⁴⁺ ionokká alakuljanak (zöldesé válik az oldat színe). Ezt követően mészhidrátot adagolnak, a lágyítás során a víz keménységét okozó (Ca²⁺, Mg²⁺) sókkal csak kismértékben oldódó csapadékot alkot. Ez a folyamat a leghatékonyabban pH=8-9-es értéken megy végbe, ennek eléréséhez a fürdőhöz

mészhidrátot adagolnak. Előfordul, hogy a kezelendő víz pH értéke meghaladja a kívánt értéket, ekkor kénsav adagolásával állítják vissza a 8-9-es értékre. A mészhidrát alkalmazása mellett az is szól, hogy az amfoter fémeket (cink, alumínium, króm, ón) is képes kicsapni nagyobb mennyiségű iszap keletkezése mellett. A polimer kicsapószer 3-5 g/l-es vizes oldatának adagolásával oldhatatlan csapadékot képeznek, ezután a vízfázist dekantálva elveszik. A maradék zagyot szűrőprésben víztelenítik, ezt követően a keletkezett iszapot veszélyes hulladékként elszállítatják.

A **szűrőprésből** a víz az **5 m³-es szűrt víztartályba** kerül, majd onnan egy **0,5 m³-es aktívszén szűrőn** keresztül a **3 m³-es pH reaktor tartályba** jut, ahol kénsav adagolásával keverés mellett 7-8-as pH értéket állítanak be. Ezt követően a vizet egy 5 µm-es szűrőrendszeren is átszűrik mielőtt az **5 m³-es UF táptartályba** jut.

Az UF üzemben az **5 m³-es szűrőtartályban** mechanikai ultraszűrés történik, üzem közben nincs hulladékképződés csak a regenerálás során. A szűrőt regenerálása során egy **1 m³-es tartályban** először nátrium-hidroxid és nátrium-peroxid oldattal tisztítják és mossák, majd ezt megisméttlik egy vegyszeres savas mosással is. A keletkezett szűrőmédia veszélyes hulladékként kerül elszállításra. A szennyezett mosófolyadékok a **10 m³-es CC tárolótartályba** kerülnek.

Az UF üzem kilépő vize az **5 m³-es RO1 táptartályba** kerül, majd az **5 m³-es tartályban** történő vízlágyítást, sótalanítást követően a tiszta permeátum a kilépő oldalon az **5 m³-es RO2 táptartályba** (0,9 m³/h) jut. A retentát oldalt szabályozzák, egy részét egy **5 m³-es sósvíz gyűjtőtartályban** tárolják, ahonnan nehézfém mentesítésre **2 db kevert ágyas nehézfém ioncserélőn** át a **10 m³-es tisztított sósvíz tárolótartályba** kerül (0,2 m³/h), másik része pedig recirkulációs ágon visszajut a RO1 táptartályba (0,9 m³/h), ezzel a vízzel állítják be az RO1 betáp oldalán a vezetőképességet. A szűrőt regenerálása során **egy 0,2 m³-es tartályban** először nátrium-hidroxid és hidrogén-peroxid oldattal tisztítják és mossák, majd ezt megisméttlik egy vegyszeres savas mosással is. A keletkezett szűrőmédia veszélyes hulladékként kerül elszállításra. A szennyezett mosófolyadékok a **10 m³-es CC tárolótartályba** kerülnek.

Az RO1 kezelés kilépő vize az **5 m³-es RO2 táptartályba** kerül, majd az **5 m³-es tartályban** történő vízlágyítást, sótalanítást követően a tiszta permeátum a kilépő oldalon az **5 m³-es kezelt víz táptartályba** (0,3 m³/h) jut. A retentát oldalon a víz recirkulációs ágon visszajut a RO1 táptartályba, ezzel a vízzel állítják be az RO1 betáp oldalán a vezetőképességet. A szűrőt regenerálása során **egy 0,2 m³-es tartályban** először nátrium-hidroxid és hidrogén-peroxid oldattal tisztítják és mossák, majd ezt megisméttlik egy vegyszeres savas mosással is. A keletkezett szűrőmédia veszélyes hulladékként kerül elszállításra. A szennyezett mosófolyadékok a **10 m³-es CC tárolótartályba** kerülnek.

Az **5 m³-es kezelt víz táptartályból** két lehetőség van a vízfelhasználásra. A 100 µS/cm fajlagos elektromos vezetőképesség alatti vizeket közvetlenül felhasználják az üzemben szinterezésre, öblítővíz cserére. Amennyiben alacsonyabb vezetőképesség szükséges, a

vizet **1-1 anion és kation ioncserélő oszlopra** vezetik és ICS vizet gyártanak, amely a gyártás során több technológiai lépéshez szükséges. Ezt a vizet egy **5 m³-es ICS víztartályban** tárolják. Az anion és kation cserélő oszlopokat vegyszeres kezeléssel regenerálják.

Az előtisztítás során alkalmazandó vegyszerek:

A vegyszerek megnevezését a funkcióval és az éves tervezett felhasznált mennyiséggel az alábbi táblázat tartalmazza.

44. Táblázat: Előtisztítás során alkalmazandó vegyszerek

Megnevezés	Funkció	Éves mennyiség
Carbopal Gn-p	szűrés	400 kg
Kénsav	pH beállítás	100 liter
Mészhidrát	pH beállítás, csapadékképzés	3500 kg
Salétromsav	regenerálás	100 l
Sósav	regenerálás	100 l
Vas-(III)-klorid oldat	csapadékképzés	2500 l
Hidrogén-peroxid	oxidálás, regenerálás	100 l
Nátrium-hidroxid	regenerálás	300 kg

A vegyszer raktárak elhelyezkedését a **22. sz. melléklet** tartalmazza.

A szennyvíziszap kezelése:

A **3 m³-es reaktortartályokban** képződő iszapot szivattyúval **keretes szűrőprésre** vezetik, ahol víztelenítik, majd **tárolótartályba** kerül, ezt követően a keletkezett iszapot veszélyes hulladékként elszállítják.

A szűrőgép masszív acélkonstrukció, melynek homlok és hátlapját összekötő oldaltartókon helyezkedik el a kamra szűrőlapokból összeállított szűrőblokk. A szűrőlapokra polipropilén szűrőkendők vannak felerősítve, melyek a tulajdonképpeni szűrést végzik.

A szűrőblokk zárását egy hidraulikus hengerrel mozgatott nyomólap végzi. A nyomólap a szűrőlap köteget a hidraulikus henger által szorítja össze, hogy a szűrési folyamat alatt a betöltő nyomásnak ellenálljon és a keretek közül a szűrendő anyag ne spricceljen ki. A szűrőgép összeszorításához az energiát egy hidraulikus tápegység szolgáltatja. A szűrőgépbe a szűrendő anyagot 1 db pneumatikus membránszivattyúval töltik be.

A **szűrőprésből** a víz az **5 m³-es szűrt víztartályba** kerül, majd onnan egy **0,5 m³-es aktív szén szűrőn** keresztül a **3 m³-es pH reaktor tartályba** jut.

A préselés és szárítás utáni szennyvíziszap kezelése engedéllyel rendelkező szakcégnek kerül átadásra. A szennyvíziszap veszélyes hulladék, HAK kódja 11 01 09*.
Tervezett éves mennyisége 10 tonna.

10.9. Területhasználati besorolás

Az ingatlan és környéke a hatályos szabályozási terv szerint, kereskedelmi szolgáltató gazdasági terület (Gksz) övezetbe tartozik (lsd.: 5.3.4.1. *A létesítmény környezetének ismertetése* fejezet). Tulajdoni lap szerinti művelési ág (kivett megnevezés): „Kivett üzem, udvar logisztikai központ”.

Az ingatlan fokozottan érzékeny, illetve kiemelten érzékeny (f. a.) területen fekszik, nitrát érzékeny területek közé tartozik. A vizsgált terület nem érinti vízbázis védőterületét (lsd.: 3.8. *A vizsgált terület szennyeződés-érzékenysége* fejezet).

Jelen dokumentáció vonatkozó fejezetei:

- 3.8. *A vizsgált terület szennyeződés-érzékenysége*
- 5.3.4.1. *A létesítmény környezetének ismertetése*

10.10. Terület tulajdonosainak alapadatai

Az érintett terület tulajdonosa az AEROMETAL Kft.

Jelen dokumentáció vonatkozó fejezetei:

- 2.1. *Az engedélyes adatai*
- 2.3. *A vizsgált terület adatai*

Jelen dokumentáció, illetve a 314/2005. (XII. 25.) Korm. rendelet 20/B. § (2) bekezdése alapján megállapítható, hogy a földtani közegben vagy a felszín alatti vizekben az alapállapot-jelentés készítését megelőzően végzett tevékenységből származó szennyeződés nem feltételezhető, és a már elkezdett, illetve folytatni kívánt tevékenység nem veszélyezteti a felszín alatti vizeket és a földtani közeget.

Mellékletek

1. sz. melléklet	Szakértői jogosultságok igazolása
2. sz. melléklet	Részletes helyszínrajz
3. sz. melléklet	Ingatlan tulajdoni lapja
4. sz. melléklet	Ipari tevékenység nyilvántartásba vételének igazolása (XIII/411-1/2010)
5. sz. melléklet	Pontforrás működési engedély (PE/KTHF/01652-3/2024.)
6. sz. melléklet	Technológiák elhelyezkedését bemutató üzemrajz
7. sz. melléklet	Technológiai kádak nyilvántartása
8. sz. melléklet	Környezeti levegő levegőminőség alapállapot (imisszió) vizsgálati jegyzőkönyv
9. sz. melléklet	A környezeti zajforrások elhelyezkedését bemutató helyszínrajz
10. sz. melléklet	Szabályozási tervlap (részlet)
11. sz. melléklet	Zaj mérési pont elhelyezkedése
12. sz. melléklet	Zajtérkép – jelenlegi állapot – nappali időszak
13. sz. melléklet	Zajtérkép – jelenlegi állapot – éjjeli időszak
14. sz. melléklet	Zajtérkép – tervezett állapot – nappali időszak
15. sz. melléklet	Zajtérkép – tervezett állapot – éjjeli időszak
16. sz. melléklet	Részletes számítások, korrekciók – jelenlegi állapot
17. sz. melléklet	Részletes számítások, korrekciók – tervezett állapot
18. sz. melléklet	Zajvédelmi szempontú hatásterület – nappali időszak
19. sz. melléklet	Zajvédelmi szempontú hatásterület – éjjeli időszak
20. sz. melléklet	Mérőműszer hitelesítési bizonyítványa
21. sz. melléklet	Szennyvizek előtisztításának technológiája (vízforgalmi diagram)
22. sz. melléklet	Vegyszer raktárak és az üzemi gyűjtőhely elhelyezkedése
23. sz. melléklet	Üzemi gyűjtőhely szabályzat
24. sz. melléklet	Padlózat megfelelőségéről szóló nyilatkozat

Dokumentáció készítői

Jelen dokumentáció elkészítésében részt vett:



Tállai Gergely
okl. környezetmérnök



Dely Balázs
okl. környezetmérnök
SZKV-1.1.; 1.2.; 1.3.; 1.4.
K-Sz
11-0745

A tervezésbe bevonásra kerültek továbbá:

Ivanizs Dávid
környezetmérnök
SZKV-1.4. - Zaj- és rezgésvédelem
17-00924

Mihics Dalma
okl. környezetmérnök
SZKV-1.1.; 1.2.; 1.3.; 1.4.
K-Sz
05-01740

Bruckner Attila
okl. táj- és kertépítésmérnök
SZTjV, SZTV – Táj- és élővilágvédelem
SZ-043/2009.