

MISKOLCI EGYETEM



GÉPÉSZMÉRNÖKI ÉS INFORMATIKAI KAR  
ENERGETIKAI ÉS VEGYIPARI GÉPÉSZETI INTÉZET

# VILLANYMOTOR ÁLLÓRÉSZEK PORBEVONÓ BERENDEZÉS ROBBANÁSVÉDELMI TERVE

KÉSZÍTETTE:  
**Ujvári István**

KONZULENS:  
**Prof. Dr. Szepesi L. Gábor**  
Egyetemi tanár

Miskolc, 2024.04.06.

# Tartalomjegyzék

<b>TARTALOMJEGYZÉK .....</b>	<b>2</b>
<b>JELÖLÉSJEGYZÉK, INDEXEK .....</b>	<b>4</b>
<b>1. BEVEZETÉS .....</b>	<b>5</b>
1.2.1. <i>Porrobbanás kialakulásának feltételei: .....</i>	6
1.2.3. <i>Fogalom meghatározások.....</i>	8
<b>2. VILLAMOS MOTOROK GYÁRTÁSA.....</b>	<b>10</b>
2.1 <i>Villamos motorok felépítés.....</i>	10
2.2. <i>Porbevonási technológia .....</i>	11
2.3. <i>Az epoxi gyanta robbanásvédelmi besorolása .....</i>	13
<i>A használt epoxi gyanta porrobbanási osztálya.....</i>	13
<i>Porok ellenálláson alapuló csoportosítása.....</i>	14
2.4. <i>Alkalmazható maximális felületi hőmérséklet.....</i>	14
<b>3. KIBOCSÁTÁSI FOKOZATOK.....</b>	<b>16</b>
3.1. <i>Az alkalmazott technológiába létrejövő kibocsátási fokozatok .....</i>	16
3.2. <i>Robbanásvédelmi zónabesorolás .....</i>	17
3.2.1. <i>Robbanásvédelmi térköz besorolás módszertana.....</i>	17
<b>4. ROBBANÁSVÉDELMI KONCEPCIÓ .....</b>	<b>19</b>
4.1. <i>Robbanásvédelmi koncepció elsődleges védelmi móddal .....</i>	20
4.2. <i>Robbanásvédelmi koncepció másodlagos védelmi móddal.....</i>	23
<b>5. GYÚJTÓFORRÁSELEMZÉS.....</b>	<b>27</b>
<b>7. ALAPVETŐ ROBBANÁSVÉDELMI INTÉZKEDÉSEK, JAVASLATOK.....</b>	<b>33</b>
<b>7. ÖSSZEFOGLALÁS .....</b>	<b>34</b>
<b>8. SUMMARY.....</b>	<b>35</b>
<b>9. IRODALOMJEGYZÉK .....</b>	<b>36</b>

**MELLÉKLETEK**

- 1 – MELLÉKLET BIZTONSÁGI ADATLAP\_HKD01R RESICOAT EL
- 2 – MELLÉKLET ROBBANÁSVÉDELMI ZÓNATÉRKÉP ELSŐDLEGES VÉDELMI MÓDDAL
- 3 – MELLÉKLET ROBBANÁSVÉDELMI ZÓNATÉRKÉP MÁSODLAGOS VÉDELMI MÓDDAL
- 4 – MELLÉKLET GYÚJTÓFORRÁS ELEMZÉS ÖSSZEFOGLALÁS

---

---

# Jelölésjegyzék, indexek

## *Latin betűvel jelöltek:*

Tmax	Legnagyobb felületi hőmérséklet	°C
ARH	Alsó robbanási határ	[g/m <sup>3</sup> ]
FRH	Felső robbanási határ	[g/m <sup>3</sup> ]
MIE	Minimális gyújtási energia	[mJ]
Kst	Robbanási nyomásnövekedési sebesség	[bar m/s]
TI	Leülepedett por gyújtási energiája	[mm]
Vc	Illóanyag tartalom	[%]
T5mm	Porréteg (5mm) minimális gyújtási hőmérséklete	°C

# 1. Bevezetés

Szakedolgozatom célja egy kézi epoxi gyantázó berendezés és alkatrész tisztító robbanásvédelmi követelményeinek meghatározásával bemutatni a vonatkozó robbanásvédelmi előírásokat és tervezési folyamatot.

Szakedolgozatom tárgyát képező kézi epoxi gyantázó berendezés tisztító munkahely technológiát a telepítést megelőzően felülvizsgáltam és elkészítettem a robbanásvédelmi koncepcióját.

A robbanásvédelmi koncepció kidolgozásakor megvizsgálom a berendezés működését, részegységeit. A vonatkozó irányelvnek megfelelően értékelem az epoxi gyantázó berendezés üzemeltetése során fellépő robbanásvédelmi kockázatokat.

Áttekintem a kézi epoxi gyantázó berendezés gyártói és karbantartási dokumentációját. Szakedolgozatomban megvizsgálom, a kézi epoxi gyantázó berendezés munkahelyi robbanásvédelmi kockázatai hogyan csökkenthetők. A robbanásvédelmi térközbesorolást két változatban készítem el: egyrészt amennyiben elsődleges védelmi mód nélkül kerül telepítésre a technológia, másrészt amennyiben elsődleges védelmi móddal, hatékony szellőztetéssel kerülnek telepítésre a berendezések.

Napjainkban a villamos hajtások jelentősége folyamatosan nő. Kényelmi, környezetvédelmi, fogyasztói igény miatt egyre több eszközbe kerülnek villanymotorok és hajtások beépítésre.

A villanymotorok és a villanymotorok gyártási technológiájának fejlődése folyamatos. Nyugat – Európában korszerű, gazdaságosan gyártható villanymotorokat és a hozzájuk tartozó szabályzó elemeket fejlesztenek, gyártanak. A jelenleg gyártásban lévő villanymotorok elavulttá válnak, így átkerülnek alacsonyabb költségzinttel dolgozó telephelyekre.

Az alkalmazott technológiák és gyártó berendezések automatizáltsági foka alacsony, automatizáltságuk növelése nem gazdaságos, figyelembe véve, hogy a gyártott termékek az életciklusuk végéhez közelítenek. Az áttelepített berendezéseknek azonban meg kell felelniük a magyarországi tűzvédelmi és munkavédelmi törvények által előírt követelményeknek. [1][2][3]

Ennek megfelelően az egyes berendezések telepítését megelőzően foglalkozni kell a berendezések magyarországi üzembe helyezésének jogszabályi követelményeivel.

Az egyes berendezések megfelelő munkabiztonsági szintjének elérése sokszor egyedi tervezési feladat, amely a tűz- és/vagy robbanásveszélyes berendezések esetén komoly kihívást jelent.

Célom bemutatni, hogyan lehet robbanásvédelmi szempontból biztonságossá tenni az áttelepített berendezéseket, költséghatékony műszaki megoldásokkal, egy gyakorlati példán keresztül.

## 1.2. Áttekintés, elvek módszerek

### 1.2.1. Porrobbanás kialakulásának feltételei:

A robbanás összetett kémiai és fizikai folyamatok eredménye, amelynek következményeként nagyon rövid idő alatt szélsőségesen nagy energia szabadul fel. A felszabadult energia a felrobbanó anyagot és annak környezetét is felmelegíti, amely léglökési hullámot indít. Ez a léglökés hullám okoz végül pusztítást. A robbanások lehetnek fizikai és kémiai eredetűek.

Fizikai robbanás során általában nyomástartó edények felhasadásából származó gáz, gőz vagy folyadék hirtelen nagy sebességgel kiáramlik.

Kémiai eredetű robbanások estén a robbanásban résztvevő anyagok – gőzök, gázok, porok, éghető szálak – nagyon gyors oxidációja során felszabaduló energiája a kiváltó oka a robbanásnak.

A porrobbanás kialakulásának hét feltétele van, amely feltételeknek térben és időben egyszerre kell teljesülniük. A hét feltétel az alábbi:

- éghető anyag,
- oxidáló anyag,
- gyújtóforrás, amely megfelelő energiával rendelkezik a robbanóképes porfelhő begyújtásához,
- a légtérben a porszeccséknek lebegő állapotban kell lenniük,
- a por koncentrációjának az alsó- és a felső robbanási határkoncentráció között kell lennie,
- 0,5 mm-nél kisebb szemcseméret.

A porok robbanását számos tényező befolyásolja a fenti felsoroláson kívül. Ezek közül a legfontosabbak az alábbiak:

- porok eloszlása: a nem homogén eloszlású porok az eltérő kémiai tulajdonságaik miatt eltérő robbanási tulajdonsággal rendelkeznek,
- szemcseméret és szemcse elosztás: a finomabb szemcsék jobban keverednek, nagyobb fajlagos felülettel rendelkeznek, így nagyobb robbanási veszélyt jelentenek,
- por koncentrációja: a por koncentrációja elméletben folyamatosan, állandó sebességgel ülepedik le, azonban a leülepedést befolyásolja az esés sebessége, a légmozgások sebessége. Különböző szemcseméretű porok leülepedését a légmozgások sebessége és iránya befolyásolja. Bizonyos légsebesség felett a porok nem ülepednek le,
- nedvességtartalom: a nedvességtartalom növelésével a porrobbanás kialakulásának valószínűsége csökken,
- porfelhő felkeveredése: nagy turbulencia esetén a szemcsék jobb eloszlása miatt nagyobb robbanást képes kiváltani,
- porok fajlagos felülete: a finom poroknak mind a felületi energiája, mind felületi aktivitása nagyon nagy. Ilyen porokra jellemző az öngyulladás hajlam, mivel a nagy fajlagos felületű porok gyorsan felmelegszenek és hamar bekövetkezik az öngyulladás,
- a felkavarodó, lebegőképes por hatékony gyújtóforrás jelenlétében reakcióba lép az oxigénnel, és egy nagyon gyors égési folyamat következik be, lökéshullámot és tüzet okozva. A porok vegyi tulajdonságain kívül a porszemcsék finomságával nő a részecskék felülete, ezáltal nő a robbanás kockázata.

A lerakódott por meleg felületen hajlamos izzásba jönni, míg a lokálisan meleg felülettel történő érintkezés által begyújtott porfelhő azonnal robban. A porrobbanások gyakran a felkavart izzó porrétegek következményei, amelyek már magukban hordozzák a gyújtáshoz szükséges energiát.

„A porrobbanások több lépésben következnek be: az elsődleges robbanás valamilyen gyújtóforrás következtében jön létre. Az elsődleges robbanást követően a létrejövő lökéshullám felkavarja a robbanás környezetében leülepedett porréteget.

Az elsődleges robbanásból származó izzó porszemcsék gyújtóforrásként viselkednek, második és esetleges harmadik robbanást kiváltva. A másodlagos robbanás következményei katasztrofálisak lehetnek.” [4]

Amennyiben az éghető anyag mennyisége túl kevés, az égés nehezen terjed, vagy megszűnik. Robbanás nem következik be az alsó robbanási határkoncentráció alatt. Amennyiben az éghető anyag mennyisége túl sok, a levegőben lévő oxigén mennyisége nem képes fönntartani a robbanási reakció folytonosságát, így robbanás nem jön létre. Az éghető anyagnak az a koncentrációja, ahol nincs elegendő oxigén a robbanási reakció létrejöttéhez, az a felső robbanási határkoncentráció.

A porok robbanása esetén több egymást követő robbanás következik be, amelyek a leülepedett porréteget felkavarják, ezáltal további robbanásokat vagy tüzeket létrehozva.

A robbanásvédelemben a porrobbanás kialakulási kockázatainak csökkentésére számos megelőzési és csökkentési lehetőség van:

- éghető anyag cseréje nem éghetőre, amennyiben ez lehetséges,
- lerakódott por folyamatos eltávolítása,
- magasabb nedvességtartalmú porok alkalmazása,
- oxigén elvonás, inertizálás,
- nyitott vagy félzárt terek alkalmazása,
- berendezések technológiai tervezése során a veszélyes terek minimalizálásával.

### 1.2.3. Fogalom meghatározások

**Robbanóképes légtér:** az éghető gázok, gőzök, ködök (aeroszolok) vagy porok levegővel alkotott olyan keveréke, amelyben normál körülmények között, gyújtóforrás hatására az égés átterjed az egész keverékre. [4]

**Potenciálisan robbanásveszélyes környezet:** a munkatérnek az a része, ahol robbanóképes légtér kialakulhat. [4]

**Alsó robbanási határkoncentráció:** [g/m<sup>3</sup>] A reakcióképes por egységnyi térfogatú és meghatározott állapotú levegőben mérhető legkisebb mennyisége, amelynél külső gyújtóforrás, vagy meghatározott hőmérséklet emelkedés hatására a keverék már felrobban. [4]

**Felső robbanási határkoncentráció:** [g/m<sup>3</sup>] A reakcióképes por egységnyi térfogatú és meghatározott állapotú levegőben mérhető legnagyobb mennyisége, amelynél külső



gyújtóforrás, vagy meghatározott hőmérséklet emelkedés hatására a keverék már nem robban fel. [4]

**Robbanásveszélyes térség:** az a térség, amelyben robbanóképes gázközeg/porközeg olyan mértékben van jelen, vagy várhatóan olyan mértékben fordul elő, hogy az a gyártmányok kialakításával, telepítésével és használatával kapcsolatosan különleges óvintézkedéseket igényel. [4]

**Minimális gyújtási energia:** az a legkisebb villamos energia, amely kisülése esetén a gyulladásra leghajlamosabb koncentrációjú por-levegő keverékét képes begyújtani.

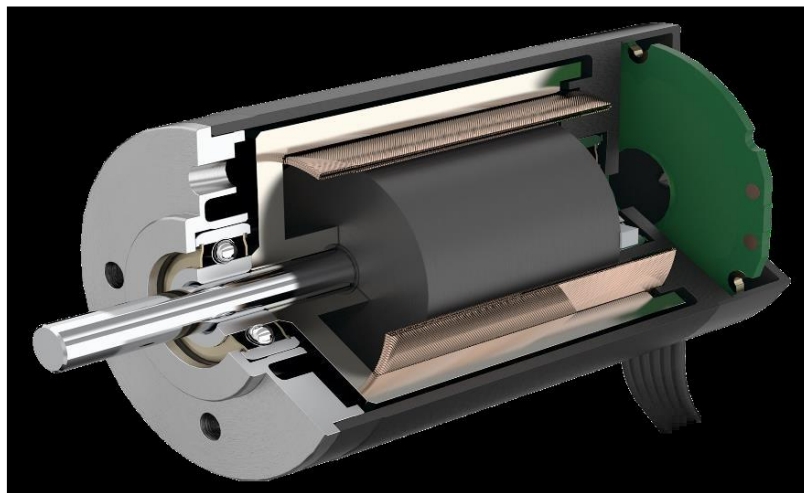
**Gyulladási hőmérséklet:** az a legkisebb hőmérséklet, amelyen a por és levegő keveréke lebegő állapotban meggyullad (MIT). [4]

**Izzási hőmérséklet:** az éghető porok izzási hőmérséklete az a legalacsonyabb hőmérséklet, amelynél egy szabadon fekvő felmelegedett felület, 5mm vastag lerakódott porréteget még meggyújt. [4]

## 2. Villamos motorok gyártása

### 2.1 Villamos motorok felépítés

A villanymotorok elvi működését az alábbi: „A villanymotorok feladta az elektromos áram átalakítása elektromágneses indukció elvén. Az elektromágneses indukció során mágneses térben mozgó vezetőben elektromos feszültség keletkezik. Ez teszi lehetővé a dinamók, a villanymotorok és a transzformátorok működését.)” [6]



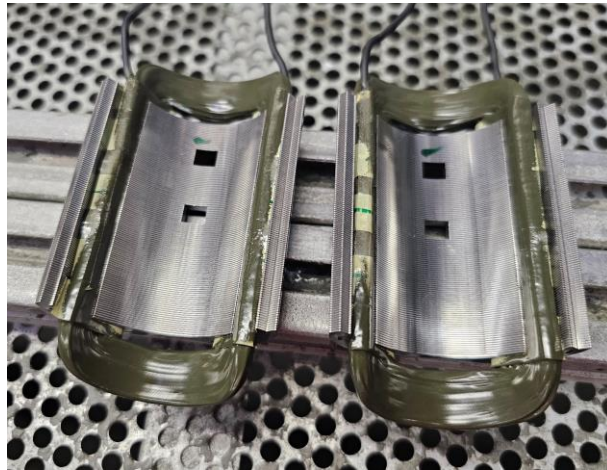
1. ábra Kefe nélküli villanymotor (<https://www.faulhaber.com/en/products/motors-with-integrated-electronics/brc/>) [7]

A kefe nélküli motornál, (1.sz. ábra) az áramirány váltást elektronikus vezérlés valósítja meg – ezért hívják elektronikus kommutációjú egyenáramú motornak is. A kefe nélküli egyenáramú motoroknál az állórész tekercseibe vezetett áramot vezérlik, ezért a villamos áram bevezetése nem a forgórészbe történik, hanem az állórészbe. A forgórész ezeknél a motoroknál minden esetben állandómágnes.

„A kefe nélküli motoroknak elegendő a külső hűtés, így akár zárt kivitelben is készíthetők, megakadályozva ezzel a szennyeződés motorba jutását, emellett pedig mivel csak az állórészt kell tekercsel gerjeszteni, a forgórész csupán állandómágnes, így készülhetnek akár lapos motorok is (pl. számítógépek tápegységeinek szellőztető ventilátorai).”[3]

Amennyiben az állórész tekercselése, vagy annak szigetelése megsérül, az átfolyó áram jelentősen növekszik, ami extrém esetben a villanymotor kigyulladását is okozhatja. Ennek elkerülésére olyan szigetelő gyantával kell ellátni [2. ábra] az álló-, és forgó

részeket, amely képes ellenállni a megnövekedett hőhatásnak mindaddig, amíg a villamos védelmi rendszer meg nem szakítja az áramkört anélkül, hogy a villanymotor gyantaszigetelése tüzet okozna.



2. ábra Állórész (saját készítésű kép)

## 2.2. Porbevonási technológia

A bevonás során az operátorok az előszerelt állórész tekercs feleket a kézi epoxi gyantázó berendezés belső munkaterébe mártják úgy, hogy a por folyamatosan ellepje az állórészeket. Az operátorok a mártás során folyamatosan mozgatják vízszintes irányban a tekercsokat, hogy minden egyes tekercs huzal teljes felülete bevonásra kerüljön. (3.ábra)

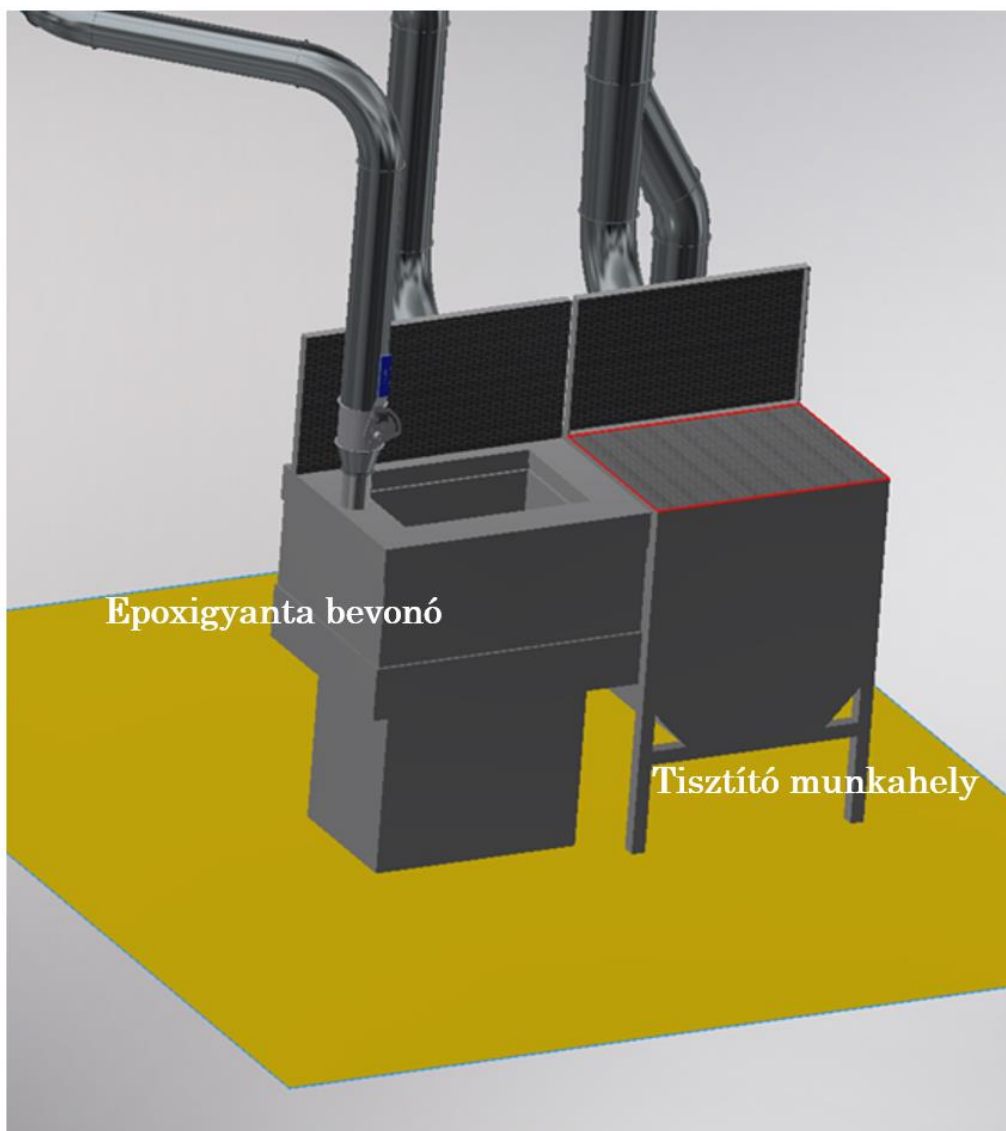
A művelet befejezéseként a kézi epoxi gyantázó berendezés belső falához kocogtatja az operátor az állórészeket, ezáltal eltávolítva a porfelesleget. Ezt követően a tisztító munkahelyen dolgozó operátor feladata, hogy az állórészek vasmagjáról eltávolítsa a ráakódott port. A takarítást ecsettel és egyéb egyszerű kézi szerszámokkal végzik, arra figyelve, hogy az állórész huzaljairól ne távolítsák el a felvitt gyanta porréteget.

Az eltávolított por a tisztító munkahely perforált lemezein keresztül a gyűjtőtérbe hullik, ami a szellőztető rendszer csővezetékéhez van kapcsolva.

A szellőztető rendszer által elszállított por nem kerül visszaforgatásra a termelésbe, az hulladékként kerül elszállításra.

Amennyiben a porréteg megsérül az állórész tekercsén, az állórészt ismételten bemártják az epoxi gyanta porba.

A folyamat következő lépéseként az állórészek a beégető kemencébe kerülnek, ahol a magas hőmérséklet hatására térhálósodni kezd az epoxi gyanta por és szilárd bevonatot képez az állórész tekercs kivezetésein.



3. ábra Kézi epoxi gyantázó és tisztító berendezések (saját készítésű rajz)

## 2.3. Az epoxi gyanta robbanásvédelmi besorolása

A technológiában használt epoxi gyanta biztonsági adatlapját az 1. melléklet tartalmazza.

Az epoxi gyanta robbanásvédelmi szempontból meghatározó paraméterei a következők:

Anyag megnevezése: HKD01R Resicoat EL

A robbanóképes anyag robbanási paramétereit a 1. táblázat tartalmazza.

<b>Por robbanásvédelmi paraméterei</b>	
Por fajlagos ellenállása [ $\Omega\text{m}$ ]	1012
Leülepedett por izzási hőmérsékletre (TI) [ $^{\circ}$ ]	450-600 $^{\circ}$
Kst Robbanási állandó nyomásnövekedési sebesség ( $[\text{dp}/\text{dt}]_{\text{max}}$ ) [m/s]	160
Alsó robbanási határkoncentráció (ARH) [ $\text{g}/\text{m}^3$ ]	20
Felső robbanási határkoncentráció (FRH) [ $\text{g}/\text{m}^3$ ]	70
Illóanyag-tartalom $V_c$ (%)	0,5
Minimális gyújtási energia [mJ]	5-20

1. táblázat A technológia során használt alapanyag robbanásvédelmi tulajdonságai

## A használt epoxi gyanta porrobbanási osztálya

A robbanóképes porok besorolása a Kst robbanási állandó alapján történik. A robbanási állandó mértéke a robbanási nyomás emelkedés maximális sebességét mutatja és a létrejövő robbanás hevességére utal. A robbanási állandó osztályba sorolását a 2. táblázat tartalmazza.

<b>Porrobbanási osztály</b>	<b>Robbanási állandó Kst [barm/s]</b>
St1	Kst = 0...200 bar m/s
St2	Kst = 200...300 bar m/s
St3	Kst = >300 bar m/s

2. táblázat Porok osztályba sorolása robbanási állandó alapján

„Kst: a robbanási nyomásemelkedés sebessége, amely a következő tényezők függvénye:

- anyag jellemzői (gyulladás hőmérséklet, gyújtási energiaszint),
- por szemcsemérete,
- porszemcsék eloszlása,
- turbulencia,
- tartály vagy helyiség formája, gyújtóforrás jellemzői.”[4]

A technológia során használt epoxi gyanta Kst robbanási jelzőszáma (explóziós együttható) 160 bar m/s, ennek megfelelően a por robbanási osztálya St1 besorolású.

## Porok ellenálláson alapuló csoportosítása

„Az EN 60079-20 szabvány (amennyiben publikálják) az EN 60079-0 szabvány által kijelölt irányt folytatva a robbanóképes légkörök kialakítására képes porok három csoportját különbözteti meg, és a paraméterek között azt is feltünteti.”[5] A robbanóképes porok csoportosítását a 3. táblázat mutatja be.

Por csoport	Típus	Meghatározás
IIIA	Éghető lebegő szálak	Szilárd részecskék ( rostok is )<500 $\mu\text{m}$ Levegőben égnek vagy parázslanak
IIIB	Nem vezetőképes éghető porok	Finom szemcséjű szilárd részecskék, $\leq 500 \mu\text{m}$ Ellenállás:>1000 $\Omega\text{m}$
IIIC	Vezetőképes éghető porok	Finom szemcséjű szilárd részecskék, $\leq 500 \mu\text{m}$ Ellenállás: $\leq 1000 \Omega\text{m}$

3. táblázat Robbanóképes porok csoportosítása

A technológia során használt por térfogati ellenállásának értéke a 3. táblázat alapján 1012  $\Omega\text{m}$ , ennek megfelelően a por a IIIB csoportba tartozik.

## 2.4. Alkalmazható maximális felületi hőmérséklet

A leülepedett porok fizikai tulajdonságaik következtében gátolják a berendezések villamos és nem villamos gyártmányainak hőleadását, így a berendezések folyamatosan melegednek. A hőleadás csökkenésekor a berendezések meghibásodását

növelik, csökkentve a berendezések megbízhatóságát, illetve burkolataikon a hőmérséklet növekedésével a leülepedett por izzásba jön, vagy meggyullad. Mindkét kimenetel kiváltója lehet egy esetleges robbanásnak.

Ennek elkerülésére meg kell határozni azt a kritikus hőmérsékletet, amelyet az egyes berendezések felülete nem léphet át. A megengedhető hőmérséklet a por robbanási paramétereinek következménye.

A berendezések legnagyobb felületi hőmérsékletének meghatározása két módszer szerint történik:

$$\text{„A” módszer: } T_{\max} = 2/3 \times T_i$$

$$\text{„B” módszer: } T_{\max} = T_{5\text{mm izzás}} - 75 \text{ K}(5 \text{ mm})$$

A leülepedett HKD01R Resicoat EL por izzási hőmérsékletét ( $T_i$ ) a 1. táblázat tartalmazza. A számítás során az adatlapban szereplő (1. melléklet) öngyulladásra vonatkozó hőmérsékleti intervallum alsó értékét figyelembe véve az A módszer szerinti megengedhető felületi hőmérséklet:

$$\text{„A” módszer } T_{\max} = 2/3 \times T_i = 2/3 \times 450^\circ\text{C} = 300^\circ\text{C}$$

A **„B” módszer** szerint az 5mm lerakódott porréteghez tartozó öngyulladási hőmérsékletre vonatkozó információ nem áll rendelkezésre, mert az anyag adatlapja ezt nem tartalmazza. Vonatkozó információ hiányában az adatlapban szereplő legalacsonyabb öngyulladási értékkel, a **„B” módszer** összefüggésével megengedhető felületi hőmérséklet:

$$T_{\max} = T_{5\text{mm izzás}} - 75 \text{ K}(5 \text{ mm}) = 450 - 75 \text{ K} = 375^\circ\text{C}$$

A két számítási módszer végeredménye közül az alacsonyabbat kell figyelembe venni. Ennek megfelelően a megengedhető felületi hőmérséklet:  $300^\circ\text{C}$

## 3. Kibocsátási fokozatok

A technológia üzemelése során a levegőbe jutó porszemcsék robbanóképes közeget hoznak létre. Azon pontokat nevezzük kibocsátási pontoknak, ahol a porfelhők megjelenhetnek a berendezés működtetése során. A kibocsátási pontokban létrehozott robbanóképes közeg mérete és fennmaradási időtartama a kibocsátás jellegétől függ. A kibocsátás jellege alapján az egyes kibocsátási pontok osztályozása az alábbi:

**Folyamatos fokozatú kibocsátás:** folyamatos kibocsátás vagy hosszú idejű kibocsátás, vagy olyan kibocsátás, ami rövid ideig tart, de gyakran fordul elő. [5]

**Elsőrendű fokozatú kibocsátás:** normál üzemi körülmények közt várhatóan vagy eseteként előforduló kibocsátás [5]

**Másodrendű fokozatú kibocsátás:** normál körülmények között nem várható kibocsátás, amely amennyiben mégis fellép, valószínűleg ritkán és csak rövid időszakokra tapasztalható. [5]

### 3.1. Az alkalmazott technológiába létrejövő kibocsátási fokozatok

A berendezés üzemelése során a kézi epoxi gyantázó berendezésben lévő por folyamatos mozgásával normál üzemmenet során folyamatos kibocsátás keletkezik.

A tisztító állomáson a technológiából adódóan csak csekély pormennyiség keletkezhet normál üzemmenet során, így elsőrendű kibocsátási fokozatú kibocsátás keletkezik.

A technológia során az egyes por kibocsátások megnevezését és a kibocsátási fokozatát a 4. táblázat foglalja össze.

Kibocsátási pont megnevezése	Kibocsátási fokozat
Kézi epoxi gyantázó berendezés	Folyamatos fokozatú kibocsátás
Tisztító állomás	Elsőrendű fokozatú kibocsátás

4. táblázat A berendezések kibocsátási fokozatainak összefoglalása



## 3.2. Robbanásvédelmi zónabesorolás

A robbanásvédelmi koncepció két változatban kerül kidolgozásra, elsődleges védelmi móddal, illetve elsődleges védelmi mód nélkül.

### 3.2.1. Robbanásvédelmi térköz besorolás módszertana

A zónabesorolás során értékelni kell a robbanóképes légkör létrejöttének és fennállásának valószínűségét. A robbanóképes légkör előfordulási gyakoriságának és fennállásának időtartama az alapja a meghatározott robbanási zónáknak.

A kibocsátó források ismeretében elvégezhető a robbanásvédelmi zónák meghatározása. Az egyes poros közegre vonatkozó robbanásvédelmi zónák meghatározása az alábbi:

**20. zóna (por)** – az a munkatér, ahol a gázok/porok levegővel alkotott keverékéből álló robbanóképes légtér állandóan, hosszú időtartamban jelen van.[5]

**21. zóna (por)** - az a munkatér, ahol a gázok/porok levegővel alkotott keverékéből álló robbanóképes légtér esetenként előfordulhat.[5]

**22. zóna (por)** - az a munkatér, ahol a gázok/porok levegővel alkotott keverékéből álló robbanóképes légtér ritkán és rövid időtartamra van jelen. [5]

Hatékony elszívás mellett – a fenti felsoroláshoz képest – kedvezőbb robbanásvédelmi zóna állapítható meg. Az elszívás hatékonysága számítással ellenőrizhető.

Az egyes kibocsátási pontok kibocsátási fokozatai és robbanásvédelmi térközeinek besorolása közötti összefüggést a 5. táblázat foglalja össze.

<b>Kibocsátás</b>	<b>Meghatározás</b>	<b>Útmutatás (óra/év)</b>	<b>Zóna</b>
Folyamatos	Folyamatos kibocsátás vagy hosszú idejű kibocsátás, vagy olyan kibocsátás, ami rövid ideig tart, de gyakran fordul elő	$T > 1000$	Zóna 20
Elsődleges	Normál üzemi körülmények közt várhatóan időszakosan vagy esetenként előforduló kibocsátás	$10 < T < 1000$	Zóna 21
Másodlagos	Normál üzemi körülmények közt nem várhatóan kibocsátás, amely amennyiben mégis fellép, valószínűleg ritkán és csak rövid időszakokra tapasztalható	$1 < T < 10$	Zóna 22

5. táblázat Kibocsátási fokozatok közötti összefüggés [5]

---

---

## 4. Robbanásvédelmi koncepció

A robbanások megelőzhetőek, ha az alábbi intézkedések közül legalább egyet megvalósítunk:

- éghető anyagok eltávolítása,
- üzemi körülmények gyúlékonysági tartományon kívül tartása,
- oxigén elvonása vagy mennyiségének csökkentése (inertizálás),
- valamennyi potenciális gyújtóforrás eltávolítása.

Az első három intézkedéssel a robbanóképes légkör kialakulása előzhető meg, ez a legfontosabb a robbanásmegelőzés és -védelem alapelvei közül.

A robbanási kockázat kiküszöbölésének az a módja, hogy a gyúlékony anyagok helyett nem gyúlékony anyagok kerülnek felhasználásra jelen esetben nem lehetséges.

Általános szellőztetés nem hatékony a robbanásveszélyes porok robbanási kockázatainak csökkentésére, de a megfelelő pontforrás szellőztetéssel (porelszívás) hatékonyan hozzá tud járulni a robbanóképes porból álló légkör kialakulásának megakadályozásához a berendezések körül.

Amennyiben elsődleges védelmi mód alkalmazása, az éghető anyag robbanóképes anyag kiváltásával, vagy koncentrációjának csökkentésével nem lehetséges, akkor másodlagos védelmi mód alkalmazására van szükség.

A másodlagos védelmi mód során az egyes villamos és nem villamos gyártmányok lehetséges gyújtóforrásait kell megszüntetni a 5. fejezetben részletezett módon.

Amennyiben az elsődleges és másodlagos védelmi módok alkalmazására nincs lehetőség, akkor harmadlagos védelmi módok alkalmazásával a létrejövő robbanás hatásait kell csökkenteni.

**A robbanás hatását csökkentő intézkedések az alábbiak szerint csoportosíthatóak:**

- nyomáscsökkentő eszközök, amelyek a robbanási nyomás hatására roncsolódnak, megnyílásukkal csökkentve le egy robbanás által okozott túlnyomást,
- robbanási nyomásnak ellenálló kialakítás, amely biztosítja a berendezés maximális, vagy redukált nyomásnak való ellenállását,
- robbanás elfojtása oltóanyag befecskendezésével, a maximális robbanási nyomás kialakulásának megakadályozása,
- robbanás megszakítása speciális eszközökkel pl. csővezetékben.

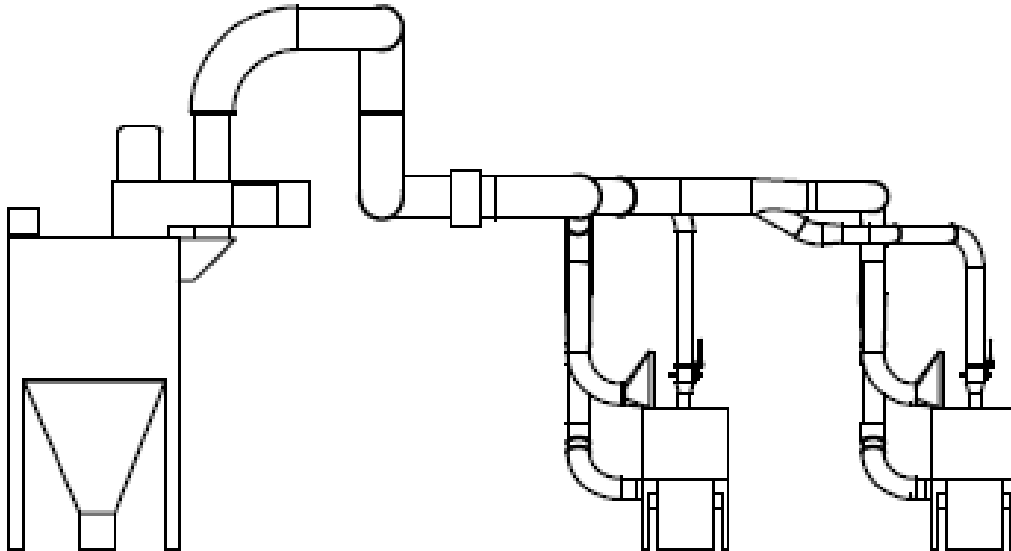
## **4.1. Robbanásvédelmi koncepció elsődleges védelmi móddal**

A berendezések elsődleges védelmi robbanásvédelme helyi elszívással valósul meg.

Az elszívó rendszer elrendezést a 4. ábra mutatja be. A kézi epoxi gyantázó berendezés gyári elszívási ponttal rendelkezik. A kézi epoxi gyantázó berendezés belső munkaterének felső síkjában kialakított légcsatornával rendelkezik.

A légcsatorna szerepe, hogy a rezgőmotor által folyamatosan mozgásba hozott por kiporzását mérsékelje. A kézi epoxi gyantázó berendezés belső munkaterében a por folyamatos mozgása miatt a kézi epoxi gyantázó belső térköze: Zóna20.

A kézi epoxi gyantázó külső térközében alkalmanként porkibocsátásra lehet számítani. A közvetlenül a kézi epoxi gyantázó elé helyezett elszívó fal gondoskodik a kézi epoxi gyantázó fölötti térköz légmozgásról. A kézi epoxi gyantázó környezetének térköz besorolása hatékony elszívás mellett: nem robbanásveszélyes tér.



4.ábra Elszívó rendszer elvi elrendezés (saját készítésű rajz)

A tisztító munkahelynél elszívó csomagtartó került kiépítésre. A munkavégzéskor az alkatrészek tisztítása során porkibocsátás jöhet létre, mely a berendezés belső munkatérébe kerül. A munkatérbe kerülő por koncentrációja nem egyenletes, így előfordulhat a berendezés belső térfogatójában robbanóképes koncentrációban is. Ezzel összhangban a tisztító munkahely robbanásvédelmi térfogató besorolása: Zóna21.

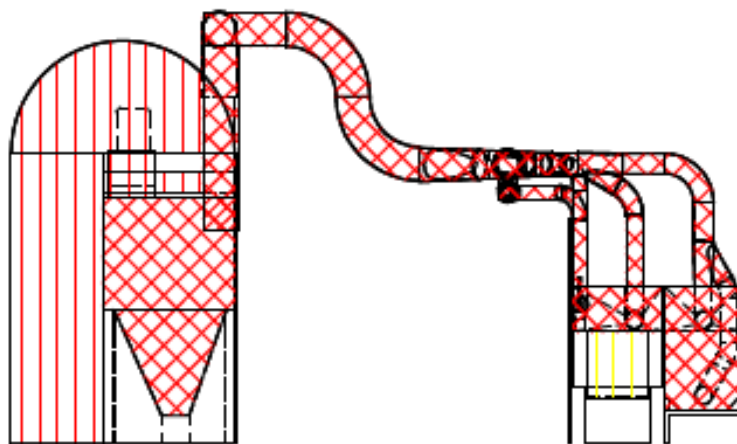
Az elszívó rendszer csővezetékében a folyamatos légáram mellett is előfordulhat, hogy rendszeresen rövid időpillanatokra robbanóképes közeg tud kialakulni. Ezek alapján az elszívó rendszer csővezetékének belső térfogató besorolása: Zóna21.

Az elszívó rendszer porleválasztó házának a belső térfogatójának térfogató besorolása a szűrőig: Zóna21.

A porleválasztó berendezés szűrőjét követő belső térfogatója a szűrőtől a kibocsátási pontig a szűrő szakadással, mint előre tervezett meghibásodással számolva: Zóna22.

A kibocsátási pont környezetében, amennyiben szűrőszakadás következik be, robbanásveszélyes zóna jön létre, a kibocsátási pont 1 m gömb térfogatójában a talajig terjedő vízszintes vetületéig. A térfogató besorolása: Zóna22.

Az elsődleges védelmi móddal ellátott pormártó és tisztító munkahelyek robbanásvédelmi térfogatóinak előlnézeti képét a 5.ábra mutatja be.



5. ábra robbanásvédelmi zónatérkép előlnézet elsődleges védelmi móddal (saját készítésű rajz)

Az elsődleges védelmi móddal ellát pormártó és tisztító munkahelyek robbanásvédelmi térközeinek összefoglalását a 6. táblázat tartalmazza.

Térföld megnevezése	Zónabesorolás	Kiterjedés
A pormártó kád belső térföldzei	Zóna 20	A mártókád teljes belső térföldze
A kézi epoxi gyantázó külső térföldzei	Nem robbanásveszélyes zóna	-
Tisztító állomás belső térföldzei	Zóna 21	A tisztító berendezés teljes belső térföldze
A tisztító állomás külső térföldzei	Nem robbanásveszélyes zóna	-
Az elszívó berendezés csővezetékrendszerének belső térföldzei és a leválasztó berendezés belső térföldzei a szűrőig	Zóna 21	Csővezeték teljes térföldze a szűrőig
A porleválasztó berendezés szűrőt követő belső munkatere és levegő visszatápláló csővezetéke	Zóna 22	A porleválasztó belső térföldze a szűrőtől a kibocsátási pontig
Porleválasztó kibocsátási pontja	Zóna 22	A kibocsátási pont 1m sugarú gömbben és annak vízszintes vetülete a talajig

6. táblázat robbanásvédelmi térföldök összefoglalása elsődleges védelmi móddal

Az epoxi gyantázó berendezés elsődleges robbanásvédelmi védelmi mód szerinti robbanásvédelmi zónatérképét a 2. melléklet tartalmazza.

## **4.2. Robbanásvédelmi koncepció másodlagos védelmi móddal**

Amennyiben a berendezések robbanás elleni védelme nem elsődleges védelemmel valósul meg, akkor a robbanásveszélyes terek minősége és kiterjedése megváltozik. A szellőztetés elrendezését a 4. ábra mutatja be.

A térközben munkavégzés során létrejövő kiporzások jelentősen nagyobb robbanásveszélyes közegeket hoznak létre.

A kézi epoxi gyantázó berendezés folyamatos rezgésének következtében folyamatos kibocsátás jön létre, amelynek robbanásvédelmi térköz besorolása: Zóna20.

A mártó kézi epoxi gyantázó berendezés körül számítani lehet arra, hogy kiporzás tapasztalható a berendezés környezetében időszakosan a berendezés oldalfelületitől számított 1m távolságban. Az így létrejövő robbanásvédelmi térköz besorolása: Zóna21.

A Zóna21 robbanásveszélyes zónát a tér minden irányában a padozatig körülvesz egy külső 1 m kiterjedésű robbanásvédelmi térköz, amelyen belül csak rendkívüli meghibásodás esetén jön létre robbanóképes közeg. A létrejövő térköz robbanásvédelmi térköz besorolása: Zóna22.

A tisztító munkahely berendezésének belső térköze a folyamatosan lassan képződő porterhelés miatt: Zóna21. Ezt körülveszi egy külső 1 m kiterjedésű robbanásvédelmi térköz, amelyen csak rendkívüli meghibásodás esetén jön létre robbanóképes közeg. A létrejövő térköz robbanásvédelmi térköz besorolása: Zóna22

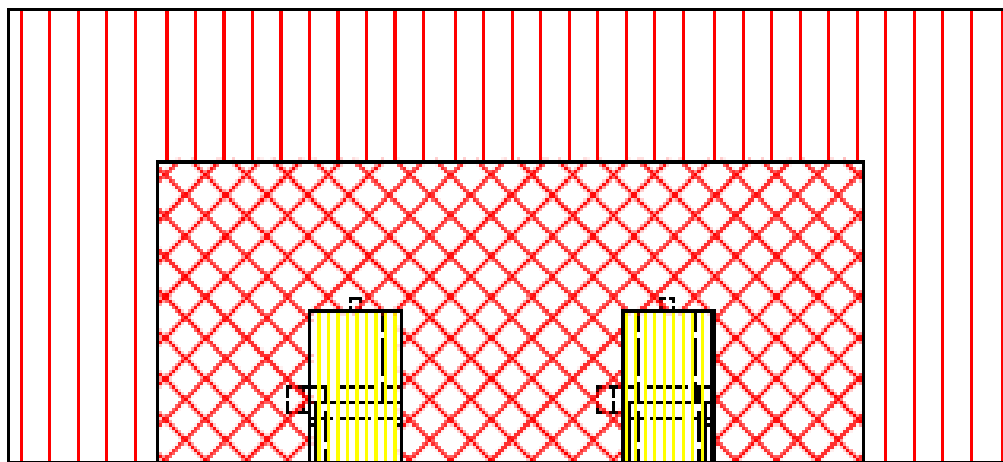
Az elsődleges védelmi móddal

A másodlagos védelmi móddal ellátott pormártó és tisztító munkahelyek robbanásvédelmi térközeinek összefoglalását a 7. táblázat tartalmazza.

Térköz megnevezése	Zónabesorolás	Kiterjedés
A pormártó kád belső térközei	Zóna 20	A mártókád teljes belső térköze
A pormártó kézi epoxi gyantázó berendezés külső térközei	Zóna 21	A kézi epoxi gyantázó berendezés külső oldalaitól mért 1 m távolságban a talajig
	Zóna 22	A Zóna21 térköz 1m-el minden irányban kiterjesztett térköze
Tisztító állomás belső térközei	Zóna21	A tisztító berendezés teljes belső térköze
A tisztító állomás külső térközei	Zóna21	A Zóna22 térközt külső határait körülvevő egy 1 m
	Zóna22	A Zóna22 térközt külső határait körülvevő egy 1 m

7. táblázat robbanásvédelmi térközők összefoglalása másodlagos védelmi móddal

A másodlagos védelmi móddal ellátott pormártó és tisztító munkahelyek robbanásvédelmi zónatérképének előlnézetét a 6. ábra mutatja be.



6. ábra robbanásvédelmi zónatérkép előlnézet elsődleges védelmi móddal (saját készítésű rajz)



Az epoxi gyantázó berendezés másodlagos robbanásvédelmi védelmi mód szerinti robbanásvédelmi zónatérképét a 3. melléklet tartalmazza.

### **4.3 Villamos és gépészeti gyártmányok kiválasztása**

Amennyiben az elsődleges védelmemmel nem lehetséges a megfelelő védelmi szint elérése, akkor gondoskodni kell arról, hogy a technológiába épített villamos és nem villamos gyártmányok ne váljanak gyújtóforrássá.

#### **A Zóna 20 robbanásvédelmi zónában alkalmazható villamos berendezések**

A Zóna 20 robbanásvédelmi zónában ún. 1 készülék kategóriájú villamos és gépi berendezések alkalmazhatók.

Az 1 készülék kategóriába olyan gyártmányok tartoznak, amelyek kialakításuknál fogva képesek a gyártó által megadott működési jellemzőket teljesítve, a védettség igen magas szintjét biztosítva működni.

Az ebbe a kategóriába tartozó gyártmányokat olyan területeken való használatra szánják, ahol tartósan vagy gyakran olyan robbanóképes közeg van jelen, amelyet levegő / por keverékek okoznak.

Az ebbe a kategóriába tartozó gyártmányoknak működőképességüknek kell maradniuk a gyártmánnyal kapcsolatos ritka, véletlenszerű üzemzavarok esetén is, védelmi eszközeik pedig olyan tulajdonságúak legyenek, hogy a védettség előírt szintjének két, egymástól függetlenül fellépő hiba esetén is fenn kell maradnia.

#### **Zóna 21 robbanásvédelmi zónában alkalmazható villamos berendezések**

A Zóna21 robbanásvédelmi típusú zónában ún. 2 készülék kategóriába tartozó gyártmányok alkalmazhatók.

A 2 készülék kategóriába olyan gyártmányok tartoznak, amelyek kialakításuknál fogva képesek a gyártó által megadott működési jellemzőket teljesítve, a védettség magas szintjét biztosítva működni.

Ebbe a kategóriába tartozó gyártmányokat olyan területeken való használatra szánják, ahol olyan robbanásveszélyes közeg jelenléte valószínű, amelyet levegő / por keverékek okoznak.

Ebbe a kategóriába tartozó gyártmányok védelmi eszközei a védettség előírt szintjét nyújtják az olyan, gyakran előforduló zavarok vagy gyártmányhibák esetén is, amelyekre általában számítani kell.

### **Zóna 22 robbanásvédelmi zónában alkalmazható villamos berendezések**

A Zóna22 robbanásvédelmi típusú zónában un. 3 készülék kategóriájú gyártmányok alkalmazhatók.

A 3 készülék kategóriába olyan gyártmányok tartoznak, amelyek kialakításuknál fogva képesek a gyártó által megadott működési jellemzőket teljesítve, a védettség szokásos szintjét biztosítva működni.

Ebbe a kategóriába tartozó gyártmányokat olyan területeken való használatra szánják, ahol a gázok, gőzök vagy ködök, illetve levegő / por keverékek által okozott robbanóképes közeg jelenléte nem valószínű, vagy ha előfordul, akkor is csak ritkán és csak rövid ideig.

Ebbe a kategóriába tartozó gyártmányok normál üzemben a védettség szokásos szintjét biztosítják.

### **A technológiában alkalmazható villamos és nem villamos berendezések**

Amennyiben a kézi epoxi gyantázó technológia berendezéseinek környezetébe villamos és nem villamos gyártmányt telepítenek, akkor ezen elemeknek a 8. táblázatban összefoglalt robbanásvédelmi jellel kell rendelkezniük:

Zóna 22	Ex II. 1D IIB T300°C Da
	Ex II. 2D IIB T300°C Db
	Ex II. 3D IIB T300°C Dc
Zóna 21	Ex II. 1D IIB T300°C Da
	Ex II. 2D IIB T300°C Db
Zóna 21	Ex II. 1D IIB T300°C Da

8. táblázat Robbanásveszélyes zónába sorolt térközökben használható gyártmányok

## 5. Gyújtóforráselemzés

A villamos berendezések szinte mindig potenciális gyújtóforrások a robbanásveszélyes térben, ezért valamilyen védelmi módot kell alkalmazni, ha robbanóképes légkörben kell használnunk ezeket, addig a mechanikus berendezések nem rendelkeznek saját gyújtóforrással. A mechanikus berendezéseknél első lépésben értékelni kell a gyújtási veszélyt, hogy rendelkezik-e az adott eszköz hatékony nyújtóforrással. Ha ezek jelenléte megállapítást nyer, el kell végezni a berendezés kategóriába sorolását az esetlegesen alkalmazott védelmi módszerek mindenkorai figyelembevételével.

### 5.1. Lehetséges gyújtóforrások

Lehetséges gyújtóforrásnak tekinthető minden gyújtóforrás, amelyet az MSZ EN 1127-1 [8] és az MSZ EN ISO 80079-36 [9] felsorol.

A berendezések gyújtóforrásainak meghatározásakor fel kell tüntetni minden olyan lehetséges gyújtóforrást, amely a berendezésnek tulajdonítható, függetlenül az adott gyújtóforrás gyújtási képességeitől.

Potenciális gyújtóforrásnak tekinthető minden olyan gyújtóforrás, amely a berendezéshez kapcsolódik, és amely begyűjthet egy robbanóképes légkört.

Amennyiben a technológiából nem zárható ki a robbanóképes közeg használata, akkor a hatékony gyújtóforrások kiküszöbölése a cél. A gyújtóforrás elemzés során meg kell vizsgálni a berendezés működését, az egyes részegységeket és azok összekapcsolódását. Pontos információval kell rendelkezni a technológia üzemeltetése és karbantartása során fellépő veszélyforrásokról és ezek valószínűségéről.

A robbanásvédelemben az alábbi gyújtóforrásokat kell figyelembe venni:

- forró felületek,
- mechanikus szikrák,
- láng, forró gázok,

- elektromos szikra,
- kóbor elektromos áram és a katódos védelem,
- elektrosztatikus feltöltődés,
- villámvédelem,
- elektromágneses hullámok,
- ionizáló sugárzás,
- nagyfrekvenciás sugárzás,
- ultrahang,
- adiabatikus kompresszió,
- kémiai reakciók, öngyulladás.

A gyártmányok, védőrendszerek és alkatrészek esetén ez a besorolás azonos értékű a következőkkel:

- a) normál üzemben előforduló gyújtó források,
- b) kizárólag üzemzavar esetén előforduló gyújtó források,
- c) kizárólag ritka üzemzavarok esetén előforduló gyújtó források.

A hatásos gyújtó források előfordulási valószínűségét az alábbiak szerint kell besorolni:

- a) állandó vagy gyakran előforduló gyújtó források,
- b) ritkán előforduló gyújtó források,
- c) nagyon ritkán előforduló gyújtó források.

Ha a hatásos gyújtóforrás előfordulási valószínűséggel nem becsülhető meg, az értékelés során abból kell kiindulni, hogy a gyújtóforrás jelenlétével mindig kalkulálni kell a technológia alkalmazása során.

## **5.2. A kézi epoxi gyantázó berendezés és tisztító munkahely gyújtóforrás elemzése**

A berendezések üzemeltetésekor a lehetséges gyújtóforrások eltérő robbanási kockázatokat jelentenek, így ezen kockázatokat egyedileg kell értékelni, figyelembe véve ezek egymásra gyakorolt hatását.

### **Forró felületek**

A porok adagolása és a porbevonás során nem alkalmaznak a környezetinél magasabb hőmérsékletet. Az rezgő kézi epoxi gyantázó berendezés villamos motorjának üzemelése során csak ritkán, üzemzavar estén alakulhatnak ki olyan forró gyártmányrészek vagy, felületek, amelyek képesek meggyújtani a robbanóképes közeget. A tisztító munkahely gyártmányaiban nem alakulhat ki meleg felület.

Ez a megoldás az MSZ EN 1127-1:2019 szabvány [8] 5.1., valamint a 6.4.2. pontja alapján megfelelő.

### **Lángok és forró gázok (beleértve a forró részecskéket is)**

A technológia működtetésekor nem alkalmaznak lángokat és forró gázokat, és nem is keletkeznek a berendezések üzemeltetése során.

Lángok és forró gázok kizárólag karbantartások során fordulhatnak elő, de ilyen jellegű tevékenységek előtt a teljes berendezést feszültség mentesítik és kitakarítják.

A nyílt lánggal és szikraképződéssel járó karbantartási folyamatok eredményeként nagyon ritkán jöhet létre gyújtóforrás. Ezek alapján az MSZ EN 1127-1:2019 szabvány [8] 5.2., valamint a 6.4.3. pontjában részletezett gyújtóforrással nem kell számolni.

### **Mechanikai eredetű ütés, súrlódás és csiszolás (frikciós szikrák)**

A porok adagolása és bekeverése során mechanikai eredetű ütések, súrlódások nem jönnek létre. Mechanikai eredetű ütés és csiszolás kizárólag karbantartás során fordulhat elő, de ilyen jellegű tevékenységek előtt a berendezéseket kitakarítják. A nyílt lánggal és szikraképződéssel járó karbantartási folyamatok eredményeként nagyon ritkán jöhet létre gyújtóforrás.

Az ilyen megoldások teljesítik az MSZ EN 1127-1:2019 szabvány [8] 5.3., valamint a 6.4.4. pontjainak előírásait.

### **Villamos gyártmányok és alkatrészek**

A technológia porral érintett berendezései megfelelő, robbanásvédtel kivitelű gyártmányokkal kerülnek kivitelezésre. A tisztító munkahely berendezése nem tartalmaz villamos gyártmányt.

Ez a megoldás teljesíti az MSZ EN 1127-1:2019 [8] szabvány 5.4., valamint a 6.4.5. pontjainak előírásait.

### **Kóboráramok, katódos korrózióvédelem**

A technológián és annak környezetében nem alkalmaznak katódos korrózióvédelmet. Kóboráramok a védőösszekötő-vezető hálózat alkalmazásával nem alakulnak ki, normál üzemben csak rendkívüli meghibásodás esetén.

Ezek alapján az MSZ EN 1127-1:2019 szabvány [8] 5.5., valamint a 6.4.6. pontjában részletezett gyújtóforrással nem kell számolni.

### **Elektrosztatikus feltöltődés**

Az alkalmazott por III B porcsoportú vezetőképes por. A mártókád és a tisztító munkahely védőösszekötő-vezető hálózatba kötött kivitelűek, így rajtuk feltöltődés felhalmozódni nem képes normál üzemben, csak rendkívüli meghibásodás esetén.

Ezek alapján az MSZ EN 1127-1:2019 szabvány [8] 5.6., valamint a 6.4.7. pontjában részletezett gyújtóforrással csak rendkívüli meghibásodás esetén kell számolni.

### **Villámcsapás**

A technológia beltéren kerül telepítésre és üzemeltetésre, így itt a közvetlen villámcsapás kizárható. Az épület szabványos villámvédelemmel ellátott.

Ebben az esetben az MSZ EN 1127-1:2019 szabvány [8] 5.7., valamint a 6.4.8. pontjában részletezett gyújtóforrással nem kell számolni.

---

---

### **Rádiófrekvenciás (RF) elektromágneses hullámok a 104 Hz - $3 \times 10^{11}$ Hz frekvencia tartományban**

A pormártó munkahely és tisztító munkahely kialakításánál nem kerül alkalmazásra olyan elektromágneses hullámforrás vagy rádiófrekvenciás berendezés, amely rádiófrekvenciás villamos energiát állít elő vagy használ.

Emiatt az MSZ EN 1127-1:2019 szabvány [8] 5.8., valamint a 6.4.8. pontjában részletezett gyújtóforrással nem kell számolni.

### **Elektromágneses hullámok a $3 \times 10^{11}$ Hz - $3 \times 10^{15}$ Hz frekvenciatartományban**

A pormártó munkahely és tisztító munkahely nem elektromágneses hullám forrás, továbbá kialakításánál nem kerül alkalmazásra lézer, lámpatest és egyéb nem divergens folyamatos hullámú optikai forrás.

Emiatt az MSZ EN 1127-1:2019 szabvány [8] 5.8. valamint a 6.4.10. pontjában részletezett gyújtóforrással nem kell számolni.

### **Ionizáló sugárzás**

A technológiában nem kerül alkalmazásra ionizáló sugárzást előállító szerkezet ill. kialakításához és használatához nem alkalmaznak radioaktív anyagokat.

Emiatt az MSZ EN 1127-1:2019 szabvány [8] 5.10., valamint a 6.4.11. pontjában részletezett gyújtóforrással nem kell számolni.

### **Ultrahang**

A pormártó munkahelyen és tisztító munkahelyen nem kerül alkalmazásra ultrahangforrás, önmaga sem ultrahang forrás, így az ultrahanghullám által okozott veszélyek kizárhatók a berendezésnél.

Emiatt az MSZ EN 1127-1:2019 szabvány [8] 5.11., valamint a 6.4.12. pontjában részletezett gyújtóforrással nem kell számolni.

### Adiabatikus kompresszió és lökeshullámok

A technológián adiabatikus kompresszió és lökeshullám nem jön létre.

Emiatt az MSZ EN 1127-1:2018 szabvány [8] 5.12., valamint a 6.4.13. pontjában részletezett gyújtóforrás nem lesz jelen.

### Exoterm reakciók, beleértve a porok öngyulladását

A kézi epoxi gyantázó és tisztító technológiában kémiai reakciók, így pl. exoterm folyamatok nem mennek végbe.

A technológiában öngyulladásra hajlamos porok nem kerülnek alkalmazásra.

Fentiek alapján az MSZ EN 1127-1:2019 [8] szabvány 5.13., valamint a 6.4.14. pontjában

részletezett gyújtóforrások kizárhatók.

Az kézi epoxi gyantázó, és tisztító technológiában lehetséges gyújtóforrások a 9. táblázat mutatja be.

Gyújtóforrás	Előfordulás	Előfordulási valószínűség	
		Porbevonó	Tisztító munkahely
Forró felület	forgó alkatrészek súrlódása, a magas hőmérsékleten működő berendezések meghibásodása, hőszigetelési hibák, motorok, tengelykapcsolók, fékek, csapágyak, megfogó mechanizmusok meghibásodása	Nagyon ritkán	-
Nyílt lángok és forró gázok	nyílt láng, karbantartási folyamatok	Nagyon ritkán	Nagyon ritkán
Mechanikusan létrehozott szikrák	súrlódás, ütés, koptatási folyamatok (csiszolás, polírozás), idegen tárgyak a technológiában, vágás, csapágyak és forgó mechanizmusok	Nagyon ritkán	-
Villamos gyártmányok	záró- és nyitó áramkörök, hibás érintkezők és csatlakozások, ívek, illetve fűtési rendszer meghibásodása	Üzemzavar esetén	-
Kóboráram	fordított áram, szigetelés, HV vezetékek és berendezések, vezetékek hibái, mágneses indukció, hibás HV áramkörök	Üzemzavar esetén	-
Statikus elektromosság	földelési hibák, gyorsan haladó elválástási és súrlódási folyamatok,	Üzemzavar esetén	Üzemzavar esetén

9. táblázat Az kézi epoxi gyantázó, és tisztító technológiában lehetséges gyújtóforrásai

A gyújtóforrások összesített listáját a 4. melléklet tartalmazza.



## 7. Alapvető robbanásvédelmi intézkedések, javaslatok

Az epoxi gyanta bevonó üzembe helyezésekor, robbanásvédelmi szempontból az alapvető intézkedéseket kell meghoznia az üzemeltetőnek a biztonságos működtetés érdekében:

1. A kézi epoxi gyantázó berendezés porral feltöltése során ügyelni kell arra, hogy a kiporzás minimalizálva legyen.
2. A „Villamos berendezések, villámvédelem és elektrosztatikus feltöltődés elleni védelem” című TvMI-ben foglaltak figyelembevételével az adagoló berendezés 1 méteres környezetében a padozatok feleljenek meg az elektrosztatikus feltöltődés elleni védelem követelményeinek (levezetési ellenállásuk  $< 1 \text{ M}\Omega$ ). Ezt mérésrel kell igazolni.
3. Az épület és az elszívó kültéri rendszerének villámvédelmi tervezését a robbanásvédelmi zónabesorolás és a „Villamos berendezések, villámvédelem és elektrosztatikus Feltöltődés elleni védelem” című TvMI fejezetben foglaltak figyelembevételével kell elvégezni és igazolni.
4. A technológia környezetére takarítási tervet kell készíteni, amely biztosítja, hogy ott por ne halmozódhasson fel.
5. A biztonság fokozása érdekében a szűrőegységbe beépített nyomásérzékelő eltérés esetén a jeladáson túlmenően kapcsolja le az epoxi gyantázó berendezés működtetését.
6. A szellőztető rendszer szűrőházát el kell látni méretezett hasadó-nyíló felületekkel.
7. A szellőztető rendszer szűrőházát fel kell szerelni láng és robbanás terjedését megakadályozó szeleppel.

---

---

## 7. Összefoglalás

Szakedolgozatom célja egy kézi szerszámok gyártásával foglalkozó technológiaiájában tartozó epoxi gyantázó technológiai berendezéseinek robbanásvédelmi tervezésének bemutatása. A szakdolgozat kidolgozása során ismertetem a robbanás védelem alapvető fogalmait a technológiában használt berendezések működését. Bemutattam a villamos motorok működését, felépítését, az villamos motorok állórészeit. Röviden ismertetem a kéziszerszámok villamos motorjainak állórészével kapcsolatos követelményeket.

Bemutattam a porok robbanáshoz vezető kémiai és fizikai folyamatokat, a robbanások kiváltó okait egy por robbanás lezajlási folyamatát és következményeit. Ismertetem a technológiában használt kémiai anyag fizikai és kémiai tulajdonságait robbanásvédelmi szempontból és meghatározom a robbanásvédelmi besorolását.

Megmutattam a porok robbanásvédelmi tulajdonságait befolyásoló paramétereket és a porok robbanását befolyásoló paramétereket. Ismertetem a berendezések üzemeltetése során fellépő kibocsátási pontok fogalmát, porrobbanási követelményeit.

A gyártási folyamatban használt technológiai berendezések üzemeltetése során az egyes kibocsátási fokozatok elemzésével a technológia során létrejövő kibocsátási pontok kibocsátási fokozatát meghatároztam.

Részletesen ismertetem a porok robbanását a kiváltó gyújtó forrásokat, elemelve az adott technológia során releváns gyújtó forrásokat. Elkészítettem a robbanásvédelmi térközök besorolását két változatban: elsődleges védelmi móddal, illetve másodlagos védelmi mód esetén. Az elkészült robbanásvédelmi térköz besorolást robbanásvédelmi zóna térképeken jelentettem meg. Szakedolgozatom befejezéseként alapvető védelmi intézkedéseket fogalmazok meg az elvárt biztonsági szint elérésére.

## 8. Summary

The purpose of my thesis is to describe the planning process of explosion protection technology used on hand tool production lines of epoxy resin applicators. In my thesis I described the core concepts of explosion protection as well as how the machines used in the technology work. It demonstrates how electric motors operate, their construction as well as their stator parts. It also includes a brief summary of the requirements for these stator parts.

I elaborated on the chemical and physical processes which lead to dust explosion, why they occur, how a dust explosion can take its course and what kind of consequences it results in. I reviewed the physical and chemical properties of the material used in the process from an explosion protection aspect and performed its explosion protection classification.

I disclosed the parameters influencing the combustibility of dust and those that affect its explosion. I defined the concept of emission points in this machine while in operation and the requirements to avoid a dust explosion.

By analyzing the levels of emission during the operation of the equipment used in the production process I defined the emission rates of the emission points arising during operation.

I explained in detail what can serve as a source of ignition for dust and analyze the relevant sources of ignition in the technology. I prepared two different classifications of the explosion protection zones: a primary protection mode and a secondary protection mode. I displayed the different explosion protection zones in explosion protection zone maps. In the last part of my thesis, I formulated basic protective measures to achieve the expected levels of safety.

---

---

## 9. Irodalomjegyzék

### Könyv

- [1] 99/92 / EK európai irányelv (ATEX 137)
- [2] 1993. évi XCIII. törvény a munkavédelemről
- [3] Tűzvédelmi Műszaki irányelv (Azonosító: TvMI 13.4:2024.02.01.) – Robbanás elleni védelem
  
- [4] Parádi Ervin: Robbanásbiztonság-technika 2020 (Kiadó: Parádi Ervin (1964.03.11., Takács Eszter) magánkiadás)
- [5] Veres Árpád: Robbanásbiztonság-technikai kompetencia leltár 2.0 2022 (Kiadó:ExNB Tanúsító Intézet)
  
- [6] <https://villanyautosok.hu/2022/04/20/minden-amit-az-elektromotorokrol-tudnod-kell/>  
Utoljára ellenőrizve 2024.04.06.11.13
- [7] <https://www.faulhaber.com/en/products/motors-with-integrated-electronics/brc/>  
Utoljára ellenőrizve 2024.04.25.20.44
- [8] MSZ EN 1127-1:2012 Robbanóképes közegek. Robbanás megelőzés és robbanásvédelem. 1. rész: Alapelvek és módszertan
- [9] MSZ EN ISO 80079-36 Robbanóképes közegekben használt nem villamos berendezések. Alapmódszerek és követelmények

# 1. MELLÉKLET

# Biztonsági adatlap

## 1. SZAKASZ: Az anyag/keverék és a vállalat/vállalkozás azonosítása

### 1.1 Termékazonosító

**Terméknév** : HKD01R Resicoat EL  
**Termék kód** : 8150910  
**Egyéb azonosítási lehetőségek** : HKD01R/25KG

### 1.2 Az anyag vagy keverék lényeges azonosított felhasználásai, illetve ellenjavallt felhasználásai

**Megállapított felhasználás**

Powder Coating for use in industrial plants.

### 1.3 A biztonsági adatlap szállítójának adatai

Akzo Nobel Powder Coatings GmbH  
Site Reutlingen:  
Akzo Nobel Powder Coatings GmbH  
Markwiesenstr. 50  
72770 Reutlingen  
Germany  
T: +49 7121 519-0  
F: +49 7121 519-199  
www.resicoat.com

**Ezért az biztonsági adatlapért felelős személy e-mail címe** : resicoat@akzonobel.com

### 1.4 Sürgősségi telefonszám

**Nemzeti tanácsadó testület/Mérgezési Központ**

**Telefonszám** : Emergency CONTACT (24-Hour-Number): GBK GmbH +49 (0)6132-84463

## 2. SZAKASZ: A veszély azonosítása

### 2.1 Az anyag vagy keverék besorolása

**Termék meghatározás** : Keverék

**Osztályozás 1272/2008 sz. (EK) Rendelet [CLP/GHS] szerint**

STOT SE 2, H371  
STOT RE 2, H373  
Aquatic Chronic 3, H412

Ez a termék a 1272/2008/EK rendelet és módosításai szerint veszélyesnek minősül.  
Lásd a 16. szakaszt a fent szereplő H-állítások teljes szövegéért.

<b>Kiadási időpont/ Felülvizsgálat ideje</b>	: 25/3/2022	<b>Az előző kiadás időpontja:</b>	: Nincs korábbi érvényesítés.	<b>Változat</b> : 1	1/14
--	-------------	---------------------------------------	----------------------------------	---------------------	------

Lásd a 11. fejezetet az egészségre gyakorolt hatások és tünetek tekintetében.

## 2.2 Címkézési elemek

Veszélyt jelző piktogramok :



**Figyelmeztetés** : Figyelem  
**Figyelmeztető mondatok** : Károsíthatja a szerveket.  
 Ismétlődő vagy hosszabb expozíció esetén károsíthatja a szerveket.  
 Ártalmas a vízi élővilágra, hosszan tartó károsodást okoz.

### Óvintézkedésre vonatkozó mondatok

**Megelőzés** : Kerülni kell az anyagnak a környezetbe való kijutását. A por vagy a köd belélegzése tilos. A termék használata közben tilos enni, inni vagy dohányozni.  
**Elhárító intézkedés** : Rosszullét esetén orvosi ellátást kell kérni. Expozíció vagy annak gyanúja esetén: Forduljon TOXIKOLÓGIAI KÖZPONTHOZ vagy orvoshoz.  
**Tárolás** : Elzárva tárolandó.  
**Elhelyezés hulladékként** : A tartalom/edény elhelyezése hulladékként: valamennyi helyi, nemzeti, és nemzetközi szabályozás szerint.  
**Veszélyes alkotórészek** : dapszon  
**Kiegészítő címke elemek** : Nem alkalmazható.

**XVII. Melléklet - Egyes veszélyes anyagok, készítmények és árucikkek gyártásával, forgalomba hozatalával és felhasználásával kapcsolatos korlátozások** : Nem alkalmazható.

### Különleges csomagolási követelmények

**Gyermekek által nehezen kinyitható zárral ellátandó csomagolóeszközök** : Nem alkalmazható.  
**Tapintási veszélyre figyelmeztetés** : Nem alkalmazható.

## 2.3 Egyéb veszélyek

**Egyéb veszélyek, amelyek nem következnek a besorolásból** : Szétszóródás esetén robbanásveszélyes por-levegő elegyet alkothat. Ennek az anyagnak a kezelése és/vagy feldolgozása során por keletkezhet, ami a szemek, a bőr, az orr és a torok mechanikai irritációját okozhatja.

### 3. SZAKASZ: Összetétel vagy az összetevőkre vonatkozó adatok

#### 3.2 Keverékek : Keverék

Termék, illetve alkotóelem neve	Azonosítók	%	Besorolás	Típus
			1272/2008/EK Rendelet [CLP]	
dapszon	EK: 201-248-4 CAS: 80-08-0 Index: 612-084-00-1	≥10 - <25	Acute Tox. 4, H302 STOT SE 2, H371 (vér) STOT RE 2, H373 (vér)  Aquatic Chronic 2, H411 <b>Lásd a 16. szakaszt a fent szereplő H-állítások teljes szövegéért.</b>	[1]

Nincsenek jelen olyan további összetevők, amelyek a beszállító jelenlegi tudása szerint és az alkalmazható koncentrációkban az egészségre vagy a környezetre veszélyesként lennének besorolva, illetve PBT vagy vPvB anyagok, vagy munkahelyi expozíciós határérték vonatkozna rájuk, így nem szükséges jelentésük ebben a fejezetben.

#### Típus

[1] Anyag, amelyet egészségi vagy környezeti veszéllyel soroltak be

[2] Anyag munkahelyi egészségügyi határértékkel

[3] Az anyag az 1907/2006/ EK Rendelet XIII. Melléklete szerint megfelel a PBT kritériumoknak

[4] Az anyagok az 1907/2006/ EK Rendelet XIII. Melléklete szerint megfelelnek a vPvB kritériumoknak

[5] Azonos mértékű aggodalomra okot adó anyag

A munkahelyi expozíciós határértékeket, ha vannak, a 8. fejezet sorolja fel.

### 4. SZAKASZ: Elsősegély-nyújtási intézkedések

#### 4.1 Az elsősegély-nyújtási intézkedések ismertetése

- Általános** : Bármilyen kétség esetén, illetve ha a tünetek tartósan fennállnak, azonnal orvoshoz kell fordulni! Eszméletlen személynek soha ne adjon semmit szájon át. Ha a sérült eszméletlen, élesztési helyzetbe kell helyezni. Orvoshoz kell fordulni!
- Szembe jutás** : Kontaktlencsék eltávolítása, szemet bő, tiszta, friss vízzel, a szemhéjak széthúzása közben legalább 10 percig, és azonnal kérjen orvosi segítséget.
- Belélegzés** : Vigye friss levegőre. Tartsa a személyt melegen és nyugalmi állapotban. Ha nincs légzés, ha a légzés rendszertelen, vagy ha légzésbénulás jelentkezik, képzett személy biztosítson mesterséges lélegeztetést vagy oxigént.
- Bőrrel érintkezés** : Vegye le a szennyezett ruhát és cipőt. Alaposan mossa le a bőrt szappannal és vízzel vagy használjon szokásos bőrtisztító szert. NE használjon oldószereket vagy hígítókat!
- Lenyelés** : Lenyelés esetén azonnal forduljon orvoshoz és mutassa meg a tartályt vagy a címkét. Tartsa a személyt melegen és nyugalmi állapotban. TILOS hánytatni.
- Elsősegélynyújtók védelme** : Olyan tevékenység nem végezhető, amely személyi kockázattal jár, vagy amelynek végzésére a dolgozó megfelelő képzést nem kapott. Veszélyes lehet a szájon át történő élesztést végző elsősegélynyújtó személy számára.

#### 4.2 A legfontosabb – akut és késleltetett – tünetek és hatások

Kiadási időpont/ Felülvizsgálat ideje	: 25/3/2022	Az előző kiadás időpontja:	: Nincs korábbi érvényesítés.	Változat : 1	3/14
--	-------------	-------------------------------	----------------------------------	--------------	------



A keverékre magára nem áll rendelkezésre adat. Az elegyet a 1272/2008/EK CLP rendelet összegző módszere alapján megvizsgálták, és toxikológiai tulajdonságai alapján osztályozták. A részletekkel kapcsolatban lásd a 2 és 3. Fejezeteket.

Amennyiben ismertek, ez számításba veszi a komponens szájon át, belélegzéssel, bőrön át és szemmel való érintkezéssel történő rövid vagy hosszú távú expozíciójának azonnali és krónikus hatásait.  
A bevonathoz használt porok a bőr ráncaiban és a szűk öltözet alatt helyi bőrirritációt okozhatnak.

#### 4.3 A szükséges azonnali orvosi ellátás és különleges ellátás jelzése

- Megjegyzések orvos számára** : Tűz esetén a bomlási termékek belélegzése késleltetett tüneteket okozhat. Az expozíciónak kitett személyt esetleg 48 órán át orvosi megfigyelés alatt kell tartani.
- Speciális kezelések** : Nincs speciális kezelés.

Lásd a toxikológia tájékoztatót (11. fejezet)

## 5. SZAKASZ: Tűzoltási intézkedések

### 5.1 Oltóanyag

**A megfelelő oltóanyag** : Javasolt: alkoholálló hab, CO<sub>2</sub>-dal való takarás, vízpermet/köd.

**Az alkalmatlan oltóanyag** : Ne használjunk vízsugarat.  
Tilos inert gázt magas nyomáson használni (pl CO<sub>2</sub>).

### 5.2 Az anyaghoz vagy a keverékhez társuló különleges veszélyek

- Az anyagból vagy keverékből származó veszélyek** : A tűz következtében sűrű, fekete füst keletkezik. A bomlástermékek az egészségre veszélyesek lehetnek.
- Veszélyes, hőre bomló termékek** : A bomlástermékek között a következő anyagok lehetnek: szénmonoxid, szén-dioxid, füst, nitorgén-oxidok.

### 5.3 Tűzoltóknak szóló javaslat

- Speciális védelmi intézkedések a tűzoltók számára** : A tűznek kitett zárt tartályokat vízzel kell hűteni. A tűz oltásából eredő folyadékot nem szabad lefolyókba vagy vízfolyásokba engedni.
- Speciális tűzoltó védőfelszerelés** : Szükség lehet megfelelő légzőkészülékre.

## 6. SZAKASZ: Intézkedések véletlenszerű környezetbe jutás esetén

### 6.1 Személyi óvintézkedések, egyéni védőeszközök és vészhelyzeti eljárások

**Nem sürgősségi ellátó személyzet esetében** : Küszöbölje ki a meggyulladás veszélyét és szellőztesse ki a helyiséget ill. területet! Kerülje a por belélegzését. Útmutatóul a 7. és 8. fejezetekben felsorolt óvintézkedések szolgálnak.

**A sürgősségi ellátók esetében** : Amennyiben a kiömlés kezelésére különleges ruházat szükséges, vegye figyelembe az információkat 8. szakaszban feltüntetett alkalmas és nem alkalmas anyagokról. Tekintse át "A sürgősségi ellátást nyújtó személyzettől eltérő személyzet részére" vonatkozó információkat is.

Kiadási időpont/  
Felülvizsgálat ideje

: 25/3/2022

Az előző kiadás  
időpontja:

: Nincs korábbi  
érvényesítés.

Változat : 1

4/14

- 6.2 Környezetvédelmi óvintézkedések** : Ne engedje lefolyókba vagy vízfolyásokba jutni! Amennyiben a termék szennyeződést okoz tavakban, folyókban vagy csatornáknban, az illetékes hatóságokat a helyi rendelkezéseknek megfelelően értesíteni kell.
- 6.3 A területi elhatárolás és a szennyezésmentesítés módszerei és anyagai** : A kiömlött anyag elfolyását meg kell gátolni, elektromosan védett porszívóval vagy nedves seprűvel össze kell gyűjteni, majd a helyi rendelkezések szerinti hatástalanításhoz tartályba/gyűjtőedénybe kell helyezni (lásd 13. fejezet). Ne használjanak száraz kefét, mivel porfelhő vagy sztatikus elektromosság keletkezhet.
- 6.4 Hivatkozás más szakaszokra** : Lásd az 1. szakaszt a sürgősségi kapcsolatra vonatkozó információkért.  
Lásd a 8. szakaszt a megfelelő egyéni védőfelszerelésre vonatkozó információkért.  
Lásd a 13. szakaszt a további hulladékkezelési információkért.

## 7. SZAKASZ: Kezelés és tárolás

Ebben a szakaszban közölt információk általános tanácsokat és útmutatásokat tartalmaznak. Az 1. szakasz Azonosított Felhasználások listáját kell figyelembe venni bármely rendelkezésre álló, az expozíciós forgatókönyvben megadott felhasználás-specifikus információhoz.

**Egy kompetens foglalkozás-egészségügyi szakértő tanácsát kell kérni értékelésre olyan alkalmazottak esetében, akiknek bőr vagy légzőrendszeri panaszai vannak, mielőtt az egyén nem-kezelt termékkel kerülne expozícióba.**

- 7.1 A biztonságos kezelésre irányuló óvintézkedések** : Óvintézkedéseket kell tenni az olyan porkoncentráció kialakulásának megakadályozására, amely meghaladja a gyúlékonysági, robbanási vagy a munkahelyi kitétség határértékeit.  
Az elektromos berendezéseket és a világítást a vonatkozó szabványok szerint kell védeni annak megakadályozására, hogy a por forró felületekkel, szikrával vagy más gyújtóforrással érintkezzen.  
A keverék elektromosan feltölthető: az egyik tárolóedényből a másikba való áttároláskor mindig használjon földelővezetéket.  
A kezelőknek antisztatikus lábbelit és ruhát kell viselniük. A padlózatnak elektromos vezető típusúnak kell lennie.  
Tartsa távol hőtől, szikrától és lángtól.  
Kerülni kell a bőrrel való érintkezést és a szembejutást. Ennek a keveréknek az alkalmazásából származó por, részecskék, permet vagy köd belélegzése kerülendő.  
Kerülje a homokszórásból származó por belélegzését!  
Tilos az étkezés, ivás és a dohányzás azokon a helyeken, ahol az anyag kezelése, tárolása és feldolgozása történik.  
Vegyen fel megfelelő egyéni védőeszközöket (lásd 8. fejezet).  
Mindig az eredetivel azonos anyagú tartályokban kell tárolni.  
Tartsa be a munkaegészségügyi és munkavédelmi rendszabályokat!  
Ne engedje lefolyókba vagy vízfolyásokba jutni!

### 7.2 A biztonságos tárolás feltételei, az esetleges összeférhetlenséggel együtt

Tárolja a helyi előírásoknak megfelelően!

#### További információk a tárolási feltételekről

Tartsa be a címkén feltüntetett óvintézkedéseket! Tárolja száraz, hűvös és jól szellőztetett helyen. Hőtől és közvetlen napfénytől tartsa távol.

Az edényzet légmentesen lezárva tartandó.

Gyújtóforrástól tartsuk távol. Tilos a dohányzás. Akadályozza meg az illetéktelen hozzáférést! A már kinyitott tárolóedényeket gondosan újra le kell zárni és nyílásával felfelé állított helyzetben kell tartani a szivárgás megakadályozása érdekében.

### 7.3 Meghatározott végfelhasználás (végfelhasználások)

**Javaslatok** : Nem áll rendelkezésre.

**Az ipari szektorra vonatkozó speciális megoldások** : Nem áll rendelkezésre.

## 8. SZAKASZ: Az expozíció elleni védekezés/egyéni védelem

Ebben a szakaszban közölt információk általános tanácsokat és útmutatásokat tartalmaznak. A megadott tájékoztatás a termék jellemzően várható felhasználásán alapul. További intézkedésekre lehet szükség az ömlesztett anyag kezelése, vagy egyéb olyan felhasználás esetén, amely jelentősen növelheti munkavállaló kitétségét, vagy az anyag kiszabadulását a környezetbe.

### 8.1 Ellenőrzési paraméterek

#### Munkahelyi expozíciós határértékek

Termék, illetve alkotóelem neve	Expozíciós határértékek
Talkum	<b>25/2000. (IX. 30.) EüM-SzCsM együttes rendelet (Magyarország, 12/2011).</b> AK: 2 mg/m <sup>3</sup> 8 óra. Forma: respirábilis frakció

**Javasolt megfigyelési eljárások** : Amennyiben ez a termék expozíciós határértékkel rendelkező összetevőket tartalmaz, személyi, munkahelyi légtéri vagy biológiai monitorozásra lehet szükség, hogy meghatározzuk a szellőztetés vagy egyéb szabályozó intézkedések hatékonyságát, és/vagy légzésvédő eszközök alkalmazásának szükségességét. Hivatkozni kell a monitorozási szabványokra, úgymint a következők: EN 689 Európai Szabvány (Munkahelyi környezet - Útmutató a vegyi anyagok belélegzéssel történő expozíciójának értékeléséhez a határértékekkel és mérési stratégiákkal való összehasonlításhoz) EN1402 Európai Szabvány (Munkahelyi környezet - Útmutató a vegyi és biológiai anyagok expozícióját értékelő eljárások alkalmazásához és felhasználásához) EN 482 Európai Szabvány (Munkahelyi környezet - Vegyi anyagok mérési eljárásainak véghezvitelére vonatkozó általános követelmények) A veszélyes anyagok meghatározási módszereire vonatkozó nemzeti útmutató dokumentumokra való hivatkozás szintén szükséges.

#### DNEL-k/DMEL-k

DNEL-k/DMEL-k adatok nem állnak rendelkezésre.

#### PNEC-k

PNEC-k adatok nem állnak rendelkezésre.

### 8.2 Az expozíció elleni védekezés

**Megfelelő műszaki ellenőrzés** : Kerülje a por belélegzését. Ahol ez ésszerűen kivitelezhető, helyi elszívás és jó általános szellőztetés segítségével kell elérni. Amennyiben ez nem elegendő ahhoz, hogy biztosítsuk a levegő portartalmának a munkahelyi kitétségi határértékeknek megfelelő szint alatt való tartását, megfelelő légzésvédelmi eszközt kell viselni.

#### Egyéni óvintézkedések

**Higiénés intézkedések** : Alaposan mossa meg kezét, alkarját és arcát vegyszerek kezelése után, illetve evés, dohányzás, vécéhasználat előtt, és végül a munkaidő befejeztével. Megfelelő technikát kell alkalmazni az esetlegesen elszennyeződött ruházat eltávolítására. Ismételt használat előtt mossa ki az elszennyeződött ruházatot. Gondoskodjon arról, hogy a munkahely közelében szemmosó állomások és vészzuhany legyenek.

**Szem-/arcvédelem** : Amikor fennáll annak valószínűsége, hogy a szemet káros hatás éri, biztonsági védőszemüveget kell viselni.

Kiadási időpont/  
Felülvizsgálat ideje

: 25/3/2022

Az előző kiadás  
időpontja:

: Nincs korábbi  
érvényesítés.

Változat : 1

6/14

**Bőrvédelem**

**Kézvédelem**

- Kesztyű** : Hosszadalmas vagy ismételt kezelés esetén használják a következő típusú kesztyűket:  
Vinil-kesztyűk. (EN 374).  
Nitril kesztyű. (EN374).  
A használatra, tárolásra, karbantartásra és cserére vonatkozóan követni kell a kesztyű gyártója által nyújtott útmutatót és tájékoztatást. Védőkrémek segíthetnek a káros hatásnak kitett bőrfelületek védelmében, azonban ezeket a hatást okozó szerrel illetve anyaggal való érintkezés után már nem szabad alkalmazni.
- A felhasználónak ellenőriznie kell, hogy a termék kezeléséhez végül kiválasztott kesztyűfajta a legmegfelelőbb legyen, és tekintetbe vegye a felhasználó kockázatelemzése szerinti használat körülményeit.
- Test védelem** : A dolgozóknak védőruházatot kell viselniük. A védőruha kiválasztásánál gondosan kell eljárni, a porral történő érintkezés miatt a nyaknál és a csuklónál kialakuló bőrgyulladás vagy irritáció elkerülése érdekében.
- Egyéb bőrvédelem** : Ki kell választani a megfelelő lábbelit és a bőr védelmére valamilyen további intézkedést az ellátandó feladat és az azzal járó kockázat alapján, és ezt egy szakértőnek jóvá kell hagynia e termék kezelésének megkezdése előtt.
- A légutak védelme** : Ha a dolgozók a kitettségi határérték feletti koncentrációnak vannak kitéve, az erre a célra rendszeresített, megfelelő légzőkészüléket kell használniuk.
- A bevonaton végzett száraz csiszolás, lángvágás és/vagy hegesztés hatására fokozottan por- és veszélyes füst képződik. Ha lehetséges, ehelyett nedves csiszolást kell végezni. Ha belégzésük helyi elszívás alkalmazásával nem kerülhető el, megfelelő légzésvédő készüléket kell használni.
- A környezeti expozíció elleni védekezés** : Ne engedje lefolyókba vagy vízfolyásokba jutni!

**9. SZAKASZ: Fizikai és kémiai tulajdonságok**

**9.1 Az alapvető fizikai és kémiai tulajdonságokra vonatkozó információk**

**Külső jellemzők**

- Fizikai állapot** : Szilárd. [Por.]
- Szín** : Különböző
- Szag** : Szagtalan.
- Szagküszöbérték** : Nem áll rendelkezésre.
- pH** : Nem alkalmazható.
- Olvadáspont/fagyáspont** : Nem áll rendelkezésre.
- Kezdő forráspont és forrásponttartomány** : Nem áll rendelkezésre.
- Lobbanáspont** : Zárttéri (CC): Nem alkalmazható.
- Párolgási sebesség** : Nem áll rendelkezésre.
- Gyúlékonyság (szilárd, gázhalmazállapot)** : Nem áll rendelkezésre.
- Felső/alsó gyulladási határ vagy robbanási tartományok** : 20 - 70 g/m<sup>3</sup>
- Gőznyomás** : Nem áll rendelkezésre.
- Gőzsűrűség** : Nem áll rendelkezésre.

<b>Kiadási időpont/ Felülvizsgálat ideje</b>	: 25/3/2022	<b>Az előző kiadás időpontja:</b>	: Nincs korábbi érvényesítés.	<b>Változat</b> : 1	7/14
--	-------------	---------------------------------------	----------------------------------	---------------------	------

<b>Relatív sűrűség</b>	: 1.2 - 1.9 [ISO 8130-2/-3]
<b>Oldékonyság (oldékonyságok)</b>	: Oldhatatlan a következő anyagokban: hideg víz és forró víz.
<b>Megoszlási hányados: n-oktanol/víz</b>	: Nem áll rendelkezésre.
<b>Öngyulladás hőmérséklet</b>	: 450 - 600°C
<b>Bomlási hőmérséklet</b>	: Nem áll rendelkezésre.
<b>Viszkozitás</b>	: Nem áll rendelkezésre.
<b>Robbanásveszélyesség</b>	: Nem áll rendelkezésre.
<b>Oxidáló tulajdonságok</b>	: Nem áll rendelkezésre.
<b>Minimális gyújtási energia (mJ)</b>	: 5 - 20

## 9.2 Egyéb információk

Olyan működésben, ahol újrahasználishoz a porfesték helyreállítási felhasználást igényel, a por részecske átlagos mérete változhat, és az a MIE változásához vezethet.

## 10. SZAKASZ: Stabilitás és reakciókészség

- 10.1 Reakciókészség** : Ennek a terméknek vagy alkotórészeinek reakcióképességére vonatkozóan nem áll rendelkezésre speciális vizsgálati adat.
- 10.2 Kémiai stabilitás** : A javasolt tárolási és kezelési feltételek betartása mellett stabil (lásd a 7. Fejezetet).
- 10.3 A veszélyes reakciók lehetősége** : Normál tárolási és felhasználási körülmények között veszélyes reakciók nem fordulnak elő.
- 10.4 Kerülendő körülmények** : Nagy hőmérsékleteknek való kitettség esetén veszélyes bomlástermékek keletkezhetnek.
- 10.5 Nem összeférhető anyagok** : Nem alkalmazható.
- 10.6 Veszélyes bomlástermékek** : Normál tárolási és felhasználási körülmények között veszélyes bomlástermékek nem keletkezhetnek.

## 11. SZAKASZ: Toxikológiai adatok

### 11.1 A toxikológiai hatásokra vonatkozó információ

A keverékre magára nem áll rendelkezésre adat. Az elegyet a 1272/2008/EK CLP rendelet összegző módszere alapján megvizsgálták, és toxikológiai tulajdonságai alapján osztályozták. A részletekkel kapcsolatban lásd a 2 és 3. Fejezeteket.

Amennyiben ismertek, ez számításba veszi a komponens szájon át, belélegzéssel, bőrön át és szemmel való érintkezéssel történő rövid vagy hosszú távú expozíciójának azonnali és krónikus hatásait.

A bevonathoz használt porok a bőr ráncaiban és a szűk öltözet alatt helyi bőrirritációt okozhatnak.

### Akut toxicitás

<b>Kiadási időpont/ Felülvizsgálat ideje</b>	: 25/3/2022	<b>Az előző kiadás időpontja:</b>	: Nincs korábbi érvényesítés.	<b>Változat</b> : 1	8/14
--	-------------	---------------------------------------	----------------------------------	---------------------	------

Termék, illetve alkotóelem neve	Eredmény	Faj	Adag	Kitettség
dapszon	LD50 Orális	Patkány	1 g/kg	-

**Következtetés /** : Nem áll rendelkezésre.

**Összefoglaló**

**Heveny toxicitás becslése**

Útvonal	ATE érték
Orális	7575.8 mg/kg

**Irritáció/Korrózió**

**Következtetés /** : Nem áll rendelkezésre.

**Összefoglaló**

**Érzékennyé tevés**

**Következtetés /** : Nem áll rendelkezésre.

**Összefoglaló**

**Mutagenitás**

**Következtetés /** : Nem áll rendelkezésre.

**Összefoglaló**

**Rákkeltő hatás**

**Következtetés /** : Nem áll rendelkezésre.

**Összefoglaló**

**Reprodukciós toxicitás**

**Következtetés /** : Nem áll rendelkezésre.

**Összefoglaló**

**Teratogén hatás**

**Következtetés /** : Nem áll rendelkezésre.

**Összefoglaló**

**Egyetlen expozíció utáni célszervi toxicitás (STOT)**

Termék, illetve alkotóelem neve	Kategória	Kitettségi útvonal	Célszervek
dapszon	2. kategória	Nincs meghatározva	vér

**Ismétlődő expozíció utáni célszervi toxicitás (STOT)**

Termék, illetve alkotóelem neve	Kategória	Kitettségi útvonal	Célszervek
dapszon	2. kategória	Nincs meghatározva	vér

**Aspirációs veszély**

Nem áll rendelkezésre.

**Egyéb információk** : Nem áll rendelkezésre.

Kiadási időpont/ Felülvizsgálat ideje	: 25/3/2022	Az előző kiadás időpontja:	: Nincs korábbi érvényesítés.	Változat : 1	9/14
--	-------------	-------------------------------	----------------------------------	--------------	------



## 12. SZAKASZ: Ökológiai adatok

### 12.1 Toxicitás

A keverékre magára nem áll rendelkezésre adat.

A bevonathoz használt porok maradékai nem engedhetők lefolyókba vagy vízfolyásokba, illetve nem rakhatók le olyan helyen, ahol a talajt vagy a felszíni vizeket károsítják.

Az elegyet a 1272/2008/EK CLP rendelet összegző módszere alapján megvizsgálták, és ökotoxikológiai tulajdonságai alapján osztályozták. További részletekért tekintse meg a 2. és 3. részt.

**Következtetés / Összefoglaló:** Nem áll rendelkezésre.

### 12.2 Perzisztencia és lebonthatóság

**Következtetés / Összefoglaló:** Nem áll rendelkezésre.

### 12.3 Bioakkumulációs képesség

Termék, illetve alkotóelem neve	LogP <sub>ow</sub>	BKF	Potenciál
dapszon	0.97	-	kicsi/alacsony

### 12.4 A talajban való mobilitás

**Talaj/víz megoszlási hányados (K<sub>oc</sub>)** : Nem áll rendelkezésre.

**Mobilitás** : Nem áll rendelkezésre.

### 12.5 A PBT- és a vPvB-értékelés eredményei

**PBT** : Nem alkalmazható.

**vPvB** : Nem alkalmazható.

**12.6 Egyéb káros hatások** : Jelentős hatások vagy kritikus veszélyek nem ismertek.

## 13. SZAKASZ: Ártalmatlanítási szempontok

Ebben a szakaszban közölt információk általános tanácsokat és útmutatásokat tartalmaznak. Az 1. szakasz Azonosított Felhasználások listáját kell figyelembe venni bármely rendelkezésre álló, az expozíciós forgatókönyvben megadott felhasználás-specifikus információhoz.

Ne engedje lefolyókba vagy vízfolyásokba jutni!

Végezze a hulladékba helyezést az alkalmazható összes szövetségi, állami és helyi rendelkezésnek megfelelően.

Ha ezt a terméket más hulladékokkal keverik, előfordulhat, hogy az eredeti hulladék termékkód tovább már nem lesz alkalmazható, és meg kell határozni a megfelelő kódot.

További információért forduljon a helyi hulladékkezelésért felelős hatósághoz.

### 13.1 Hulladékkezelési módszerek

#### Termék

**Hulladékelhelyezési módszerek** : A hulladék keletkezését el kell kerülni vagy minimálisra kell csökkenteni, ahol csak lehetséges. A termék, illetve oldatainak és esetleges melléktermékeinek ártalmatlanításánál be kell tartani a hatályos környezetvédelmi és hulladék-ártalmatlanítási jogszabályokat, valamint a helyi hatósági követelményeket. A megmaradt és újra nem hasznosítható termékek ártalmatlanítását engedéllyel rendelkező vállalkozóval végeztesse el. A hulladékot nem szabad kezeletlenül csatornába engedni, kivéve hogyha teljesen meg nem felel valamennyi illetékes

<b>Kiadási időpont/ Felülvizsgálat ideje</b>	: 25/3/2022	<b>Az előző kiadás időpontja:</b>	: Nincs korábbi érvényesítés.	<b>Változat</b> : 1	10/14
--	-------------	---------------------------------------	----------------------------------	---------------------	-------

hatóság követelményeinek.

**Veszélyes Hulladék** : A termék besorolása feltehetően eleget tesz a veszélyes hulladékokra vonatkozó kritériumoknak.

**Európai Hulladékkatalógus (EHK)**

Hulladék-kód	Hulladék megjelölés
08 02 01	poralapú bevonatok hulladékai

**Csomagolás**

**Hulladékelhelyezési módszerek** : A hulladék keletkezését el kell kerülni vagy minimálisra kell csökkenteni, ahol csak lehetséges. A csomagolóanyag-hulladék újra feldolgozandó. Az égetés vagy hulladéklerakó csak akkor jöhet számításba, ha az újrafeldolgozás nem lehetséges.

**Ártalmatlanítási szempontok** : Az üres tárolóedények osztályozásáról a hulladékkezelésben illetékes hatóságtól kell tanácsot kérni a jelen biztonsági adatlap által nyújtott információk felhasználásával.  
Az üres tárolóedényeket helyre kell hozni, vagy a szemétkébe kell dobni.  
Dobja konténerek szennyezett a termék a helyi vagy nemzeti jogi rendelkezéseket.

Csomagolás típusa	Európai Hulladékkatalógus (EHK)
CEPE Paint Guidelines	15 01 10* veszélyes anyagokat maradékként tartalmazó vagy azokkal szennyezett csomagolási hulladékok

**Különleges óvintézkedések** : Az anyagot és az edényzetét megfelelő módon ártalmatlanítani kell. Óvatosan kell bánni az olyan üres edényekkel, amelyek nem lettek kitisztítva vagy kiöblítve. Az üres tartályok vagy belső hengerfalak visszatarthatnak némi termék maradékot. Kerülje a kiömlött anyag szétoszlását és továbbterjedését, és érintkezését a talajjal, vízfolyásokkal, lefolyókkal és csatornákkal.

**14. SZAKASZ: Szállításra vonatkozó információk**

	ADR/RID	IMDG	IATA
<b>14.1 UN-szám</b>	Nem szabályozott.	Not regulated.	Not regulated.
<b>14.2 Az ENSZ szerinti megfelelő szállítási megnevezés</b>	Nem szabályozott.	Not regulated.	Not regulated.
<b>14.3 Szállítási veszélyességi osztály(ok)</b>	Nem szabályozott.	Not regulated.	Not regulated.
<b>14.4 Csomagolási csoport</b>	-	-	-
<b>14.5 Környezeti veszélyek</b>	Nem.	No.	No.
<b>További információk</b>	-	-	-

<b>Kiadási időpont/ Felülvizsgálat ideje</b>	: 25/3/2022	<b>Az előző kiadás időpontja:</b>	: Nincs korábbi érvényesítés.	<b>Változat</b> :1	11/14
--	-------------	---------------------------------------	----------------------------------	--------------------	-------



**14.6 A felhasználót érintő különleges óvintézkedések** : **Szállítás a felhasználó telephelyén belül:** mindig zárt tartályban történjék, amely álló helyzetben van és biztonságos. A szállítást végző személyzet legyen tisztában a teendőkkel baleset vagy kiömlés esetén.

**14.7 A MARPOL-egyezmény II. melléklete és az IBC szabályzat szerinti ömlesztett szállítás** : Nem áll rendelkezésre.

## 15. SZAKASZ: Szabályozással kapcsolatos információk

**15.1 Az adott anyaggal vagy keverékkel kapcsolatos biztonsági, egészségügyi és környezetvédelmi előírások/jogszabályok**

**Az Európai Parlament és a Tanács 1907/2006/EK Rendelete (REACH)**

### **XIV. Melléklet - Az engedélyköteles anyagok listája**

#### **XIV. Melléklet**

Egyik alkotóelem sincs jegyzékbe véve.

#### **Különös aggodalomra okot adó anyagok**

Egyik alkotóelem sincs jegyzékbe véve.

**XVII. Melléklet - Egyes veszélyes anyagok, készítmények és árucikkek gyártásával, forgalomba hozatalával és felhasználásával kapcsolatos korlátozások** : Nem alkalmazható.

### **Egyéb EU előírások**

**VOC** : Nem alkalmazható.

**Illékony szerves vegyület (VOC) Használatrakész Keverékhez** : Nem alkalmazható.

**Európai jegyzék** : Nincs meghatározva.

**Ipari kibocsátásokról (a környezetszennyezés integrált megelőzése és csökkentése) - Levegő** : Felsorolva

### **Ózonkárosító anyagok (1005/2009/EU)**

Nem besorolt.

### **Előzetes tájékoztatáson alapuló jóváhagyás (PIC) (649/2012/EU)**

Nem besorolt.

### **Seveso Direktíva**

Ez a termék a Seveso Irányelv által nem szabályozott.

### **Nemzeti előírások**

**Ipari felhasználás** : A biztonsági adatlapban foglalt információ nem menti fel a felhasználót a munkahelyi veszélyek felbecsülése alól, amint azt más, egészséggel és biztonsággal kapcsolatos törvények előírják. A termékkel végzett munka során a nemzeti egészség- és munkavédelmi előírásokat kell alkalmazni.

### **Nemzetközi rendelkezések**

### **Vegyifegyver-tilalmi Egyezmény, az I., II. És III. jegyzékben szereplő vegyszerek**

<b>Kiadási időpont/ Felülvizsgálat ideje</b>	<b>:</b> 25/3/2022	<b>Az előző kiadás időpontja:</b>	<b>:</b> Nincs korábbi érvényesítés.	<b>Változat</b> : 1	12/14
--	--------------------	---------------------------------------	---	---------------------	-------

Nem besorolt.

**Montreáli Jegyzék (A, B, C, E Mellékletek)**

Nem besorolt.

**Stockholmi Egyezmény a környezetben tartósan megmaradó szerves szennyezőanyagokról**

Nem besorolt.

**Előzetes beleegyezési nyilatkozatról szóló rotterdami egyezmény (PIC)**

Nem besorolt.

**POP-kra és nehézfémekre vonatkozó UNECE Aarhus protokoll**

Nem besorolt.

**Nemzetközi listák**

**Országos leltár**

<b>Ausztrália</b>	: Nincs meghatározva.
<b>Kanada</b>	: Nincs meghatározva.
<b>Kína</b>	: Minden alkotóelem jegyzékbe vett vagy kivételezett.
<b>Japán</b>	: <b>Japán jegyzék (ENCS - Létező és Új Vegyszerek Jegyzéke)</b> : Nincs meghatározva. <b>Japán jegyzék (ISHL)</b> : Nincs meghatározva.
<b>Malajzia</b>	: Nincs meghatározva.
<b>Új-Zéland</b>	: Minden alkotóelem jegyzékbe vett vagy kivételezett.
<b>Fülöp-szigetek</b>	: Minden alkotóelem jegyzékbe vett vagy kivételezett.
<b>Koreai Köztársaság</b>	: Minden alkotóelem jegyzékbe vett vagy kivételezett.
<b>Tajvan</b>	: Minden alkotóelem jegyzékbe vett vagy kivételezett.
<b>Törökország</b>	: Nincs meghatározva.
<b>Egyesült Államok</b>	: Minden alkotóelem jegyzékbe vett vagy kivételezett.

**15.2 Kémiai biztonsági értékelés** : Nem történt Kémiai Biztonsági Értékelés.

**16. SZAKASZ: Egyéb információk**

**CEPE kód** : 3

Az előző kiadás óta megváltoztatott információkat tartalmaz.

**Rövidítések és betűszavak** : ATE = Ahut Toxicitás Becslése  
Az Európai Parlament és a Tanács Rendelete az Anyagok és Keverékek Besorolásáról, Címkzéséről és Csomagolásáról [EK Rendelet No. 1272/2008]  
DMEL = Származtatott Legkisebb Hatás Szint  
DNEL = Származtatott Hatásmentes Szint  
EUH statement = CLP-specifikus Figyelmeztető mondat  
PBT = Perzisztens, Bioakkumulatív és Mérgező  
PNEC = Előre Látható Hatástalan Koncentráció  
RRN = REACH Regisztrációs Szám  
vPvB = Nagyon Perzisztens és Nagyon Bioakkumulatív

**Az 1272/2008/EK sz. [CLP/GHS] Rendeletnek megfelelő osztályozás levezetéséhez használt eljárás**

<b>Kiadási időpont/ Felülvizsgálat ideje</b>	: 25/3/2022	<b>Az előző kiadás időpontja:</b>	: Nincs korábbi érvényesítés.	<b>Változat</b> : 1	13/14
--	-------------	---------------------------------------	----------------------------------	---------------------	-------

Besorolás	Indoklás
STOT SE 2, H371 STOT RE 2, H373 Aquatic Chronic 3, H412	Számítási módszer Számítási módszer Számítási módszer

**A rövidített H-állítások teljes szövege**

H302 H371 (vér) H371 H373 (vér)	Lenyelve ártalmatlan. Károsíthatja a szerveket. (vér) Károsíthatja a szerveket. Ismétlődő vagy hosszabb expozíció esetén károsíthatja a szerveket. (vér)
H373	Ismétlődő vagy hosszabb expozíció esetén károsíthatja a szerveket.
H411 H412	Mérgező a vízi élővilágra, hosszan tartó károsodást okoz. Ártalmatlan a vízi élővilágra, hosszan tartó károsodást okoz.

**Az osztályozás [CLP/GHS] teljes szövege**

Acute Tox. 4, H302 Aquatic Chronic 2, H411 Aquatic Chronic 3, H412 STOT RE 2, H373 (vér)	AKUT TOXICITÁS (orális) - 4. kategória HOSSZÚ TÁVÚ VÍZI TOXICITÁSI VESZÉLY - 2. kategória HOSSZÚ TÁVÚ VÍZI TOXICITÁSI VESZÉLY - 3. kategória CÉLSZERV TOXICITÁS - ISMÉTLŐDŐ EXPOZÍCIÓ (vér) - 2. kategória
STOT RE 2, H373 STOT SE 2, H371 (vér)	CÉLSZERV TOXICITÁS - ISMÉTLŐDŐ EXPOZÍCIÓ - 2. kategória CÉLSZERV TOXICITÁS (STOT) - EGYSZERI EXPOZÍCIÓ (vér) - 2. kategória
STOT SE 2, H371	CÉLSZERV TOXICITÁS (STOT) - EGYSZERI EXPOZÍCIÓ - 2. kategória

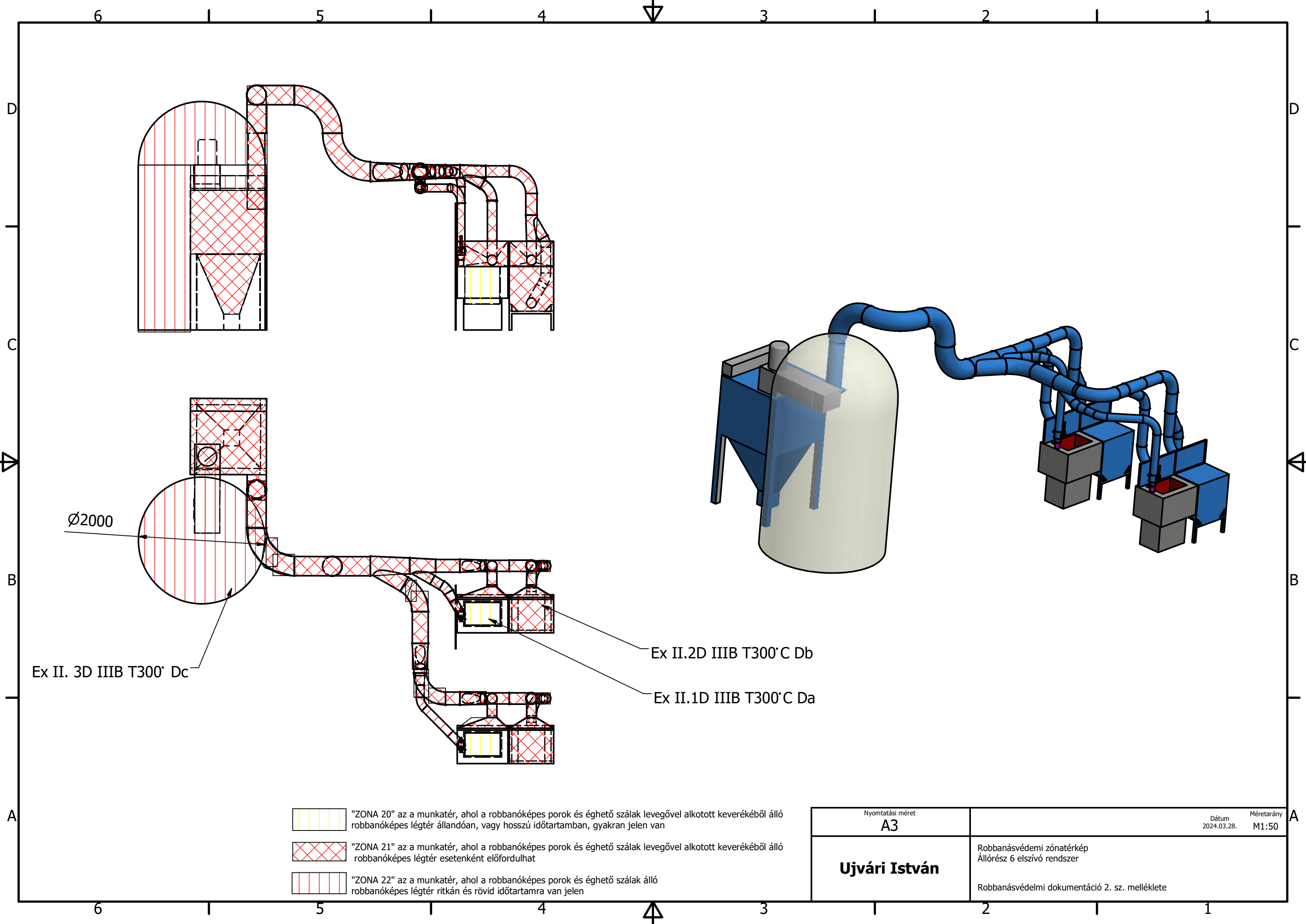
<b>Oktatási tanácsok</b>	: Nem áll rendelkezésre.
<b>A nyomtatás időpontja</b>	: 25/3/2022.
<b>Kiadási időpont/ Felülvizsgálat ideje</b>	: 25/3/2022
<b>Az előző kiadás időpontja:</b>	: Nincs korábbi érvényesítés.
<b>Változat</b>	: 1

**Figyelmeztetés az olvasó számára**

A jelen biztonsági adatlap alapul jelenlegi ismeretek és a jelenlegi jogszabályokat. Útmutatást nyújt egészségügyi, biztonsági és környezetvédelmi szempontok a termék, és nem értelmezhető úgy, semmilyen garanciát a műszaki alkalmatlanság vagy meghatározott alkalmazásokra. A terméket nem szabad más célra felhasználni, mint látható az 1. szakaszban anélkül, hogy először hivatkozva a szállító és a beszerzett írásos kezelési utasítás. Mivel a különleges használati feltételek A termék kívül a szállító ellenőrzés, a felhasználó felelős azért, hogy ha a vonatkozó jogszabályok betartását. Az információ található ebben a biztonsági adatlapban nem menti fel a felhasználót a munkahelyi veszélyek felbecsülése alól, amint azt más, egészséggel és biztonsággal kapcsolatos törvények.

<b>Kiadási időpont/ Felülvizsgálat ideje</b>	: 25/3/2022	<b>Az előző kiadás időpontja:</b>	: Nincs korábbi érvényesítés.	<b>Változat</b> : 1	14/14
--	-------------	---------------------------------------	----------------------------------	---------------------	-------

# 2.MELLÉKLET


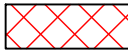



Ø2000

Ex II. 3D IIIB T300° C Dc

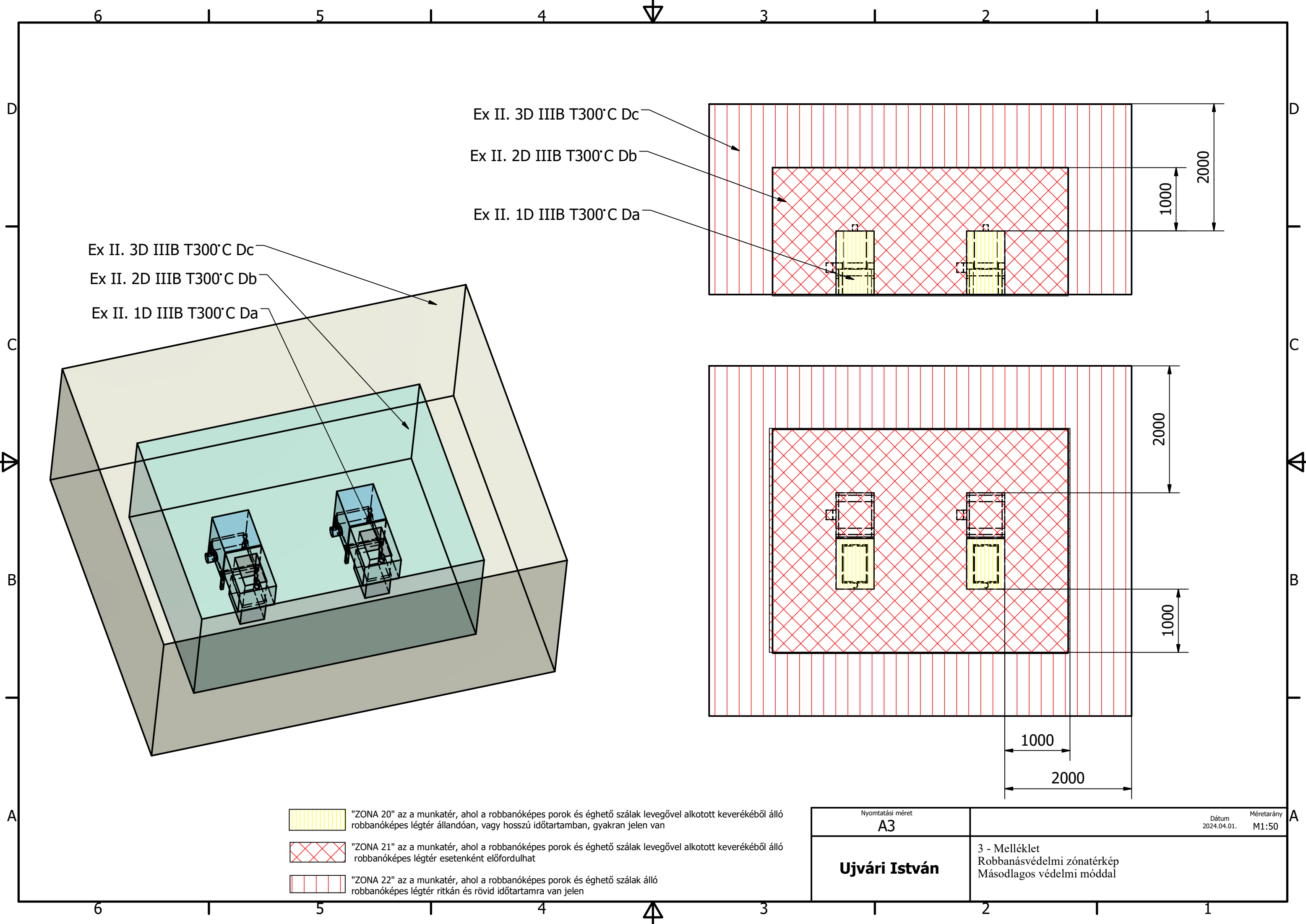
Ex II.2D IIIB T300° C Db

Ex II.1D IIIB T300° C Da

- 
 "ZONA 20" az a munkatér, ahol a robbanóképes porok és éghető szálak levegővel alkotott keverékéből álló robbanóképes légtér állandóan, vagy hosszú időtartamban, gyakran jelen van
- 
 "ZONA 21" az a munkatér, ahol a robbanóképes porok és éghető szálak levegővel alkotott keverékéből álló robbanóképes légtér esetenként előfordulhat
- 
 "ZONA 22" az a munkatér, ahol a robbanóképes porok és éghető szálak álló robbanóképes légtér ritkán és rövid időtartamra van jelen

Nyomatási méret <b>A3</b>	Dátum 2024.03.28.	Méretarány M1:50
<b>Ujvári István</b>	Robbanásvédemi zónatérkép Állórész 6 elszívó rendszer  Robbanásvédemi dokumentáció 2. sz. melléklete	

# 3. MELLÉKLET



Ex II. 3D IIIIB T300°C Dc  
 Ex II. 2D IIIIB T300°C Db  
 Ex II. 1D IIIIB T300°C Da

Ex II. 3D IIIIB T300°C Dc  
 Ex II. 2D IIIIB T300°C Db  
 Ex II. 1D IIIIB T300°C Da

- "ZONA 20" az a munkatér, ahol a robbanóképes porok és éghető szálak levegővel alkotott keverékéből álló robbanóképes légtér állandóan, vagy hosszú időtartamban, gyakran jelen van
- "ZONA 21" az a munkatér, ahol a robbanóképes porok és éghető szálak levegővel alkotott keverékéből álló robbanóképes légtér esetenként előfordulhat
- "ZONA 22" az a munkatér, ahol a robbanóképes porok és éghető szálak álló robbanóképes légtér ritkán és rövid időtartamra van jelen

Nyomtatási méret <b>A3</b>	Dátum 2024.04.01. Méretarány M1:50
<b>Ujvári István</b>	3 - Melléklet Robbanásvédelmi zónatérkép Másodlagos védelmi móddal

# 4. MELLÉKLET



4.sz.melléklet Gyújtóforrás elemzés összefoglalás

Gyújtóforrás	Előfordulás	Előfordulási valószínűség	
		Kézi epoxi gyantázó	Tisztító munkahely
Forró felület	forgó alkatrészek súrlódása, a magas hőmérsékleten működő berendezések meghibásodása, hőszigetelési hibák, motorok, tengelykapcsolók, fékek, csapágyak, megfogó mechanizmusok meghibásodása	Nagyon ritkán	-
Nyílt lángok és forró gázok	nyílt láng, karbantartási folyamatok	Nagyon ritkán	Nagyon ritkán
Mechanikusan létrehozott szikrák	súrlódás, ütés, koptatási folyamatok (csiszolás, polírozás), idegen tárgyak a technológiában, vágás, csapágyak és forgó mechanizmusok	Nagyon ritkán	-
Villamos gyártmányok	záró-, és nyitó áramkörök, hibás érintkezők és csatlakozások, ívek, illetve fűtési rendszer meghibásodása	Üzemzavar esetén	-
Kóboráram	fordított áram, szigetelés, HV vezetékek és berendezések, vezetékek hibái, mágneses indukció, hibás HV áramkörök	Üzemzavar esetén	-
Sztatikus elektromosság	földelési hibák, gyorsan haladó elválasztási és súrlódási folyamatok,	Üzemzavar esetén	Üzemzavar esetén
Villámlás	villámlás, villámhő, statikus elektromosság, indukció villámlás nélkül	-	-
Rádiófrekvencia(RF) elektromágneses hullámok 10E4 Hz-től 3*10E12 Hz-ig	mérőberendezések, orvostechikai eszközök, nagyfrekvenciás generátorok (szárítás, edzés, hegesztés, vágás)	-	-
Elektromágneses hullámok 3*10E11 Hz-től 3*10E15 Hz-ig	koncentrált sugarak és hullámok (lencsék, reflektorok), lézerek (beleértve a mérőberendezéseket), erős sugárforrások	-	-
Ionizáló sugárzás	röntgensugarak, radioaktivitás, ezt követő kémiai reakció (exoterm bomlási reakció), mikrohullámú sugárzás	-	-
Ultrahang	ultrahanghullámok adszorpciója	-	-
Adiabatikus kompresszió és lökeshullámok	a jelentős és gyors adiabatikus kompressziók hője, melegedés a lökeshullámok csővezetéseken történő áthaladása során	-	-
Exotermikus reakciók	spontán égés, kémiai reakciók, piroforos és gyúlékony anyagok, a polimerizációs reakció	-	-