

A lakossági kérdésekre adott válaszokon felül, a Pest Vármegyei Kormányhivatal Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Hulladékgazdálkodási Főosztálynál a Hybern Energy Hungary Kft. (2100 Gödöllő, Dózsa György út 73.) kérelmére indult tárgyi környezeti hatásvizsgálati eljárásban (PE/KTHF/422684/2025.) benyújtott környezeti hatásvizsgálati dokumentációhoz kapcsolódóan, az alapanyagok és késztermékek tárolására vonatkozóan, valamint hulladékgazdálkodási, levegőtisztaság-védelmi és tűzvédelmi szempontból az alábbi kiegészítést tesszük:

1. Alapanyagok és késztermékek tárolása

A különböző alapanyagok és késztermékek tárolása tervezetten az alábbi, a KHV dokumentáció 3. mellékleteként csatolt átnézeti helyszínrajzon jelölt helyiségekben történik majd, az alábbiak szerint:

- 052 Raktár/Warehouse (71,04 m³): a nyersanyagként beérkező BMS tárolására szolgál majd. Elméleti maximális egyidejűleg gyűjthető mennyiség: 45 360 db.
- 051 Raktár/Warehouse (67,48 m³): a nyersanyagként beérkező A és B komponensű szerkezeti ragasztó tárolására szolgál majd. Elméleti maximális egyidejűleg gyűjthető mennyiségek: A komponensű ragasztó ~ 5125 kg, B komponensű ragasztó ~ 6668 kg. Tehát kb. 45 db ragasztót tartalmazó fémhordó tárolására lesz lehetőség a helyiségben.
- 043 Késztermék raktár/Product warehouse (1 174,84 m³): A késztermékek (modulok) tárolására szolgál majd. Elméleti maximális egyidejűleg gyűjthető mennyiség: 45 360 db.
- 042 Raktár/Warehouse (1 136,82 m³): a nyersanyagként beérkező, zárt cellák tárolására szolgál majd. Elméleti maximális egyidejűleg gyűjthető mennyiség: 362 880 db.
- 041 Alapanyag raktár/Incoming materials warehouse (1 191,69 m³): A modul összeszereléséhez szükséges egyéb, nem veszélyes alapanyagok (műanyag burkolatok, panelek, szigetelő lemezek, párnázó szivacs, csavarok stb.) tárolására szolgál majd.
- 034/A Nyersanyagraktár / Raw materials store (138,72 m³): A beérkező nyersanyagok fogadása, szemrevételezése, kicsomagolása történik majd itt.

Az üzemi területen az elméleti maximális, egyidejűleg gyűjthető alapanyagok mennyisége az alábbi táblázatban látható.

Anyag neve	Felhasználni tervezett mennyiség évente	Felhasználni tervezett mennyiség naponta	Elméleti maximális egyidejűleg gyűjthető mennyiség
22 Ah cella	5 600 000 db	22 400 db	362 880 db
Felső burkolat	700 000 db	2 800 db	45 360 db
Alsó burkolat	700 000 db	2 800 db	45 360 db
Burkolat tömítés	1 400 000 db	5 600 db	90 720 db
Modultartó	700 000 db	2 800 db	45 360 db

Anyag neve	Felhasználni tervezett mennyiség évente	Felhasználni tervezett mennyiség naponta	Elméleti maximális egyidejűleg gyűjthető mennyiség
Szigetelő lemez	700 000 db	2 800 db	45 360 db
Véglemez	1 400 000 db	5 600 db	90 720 db
Oldalsó panel	1 400 000 db	5 600 db	90 720 db
Neoprén habszivacs (párnázó szivacs)	4 900 000 db	19 600 db	317 520 db
Modulon belüli soros merev alumínium sor	2 100 000 db	8 400 db	136 080 db
Pozitív pólusvédő burkolat	700 000 db	2 800 db	45 360 db
BMS kommunikációs kábelköteg	700 000 db	2 800 db	45 360 db
FPCB (Rugalmas nyomtatott áramköri lap)	700 000 db	2 800 db	45 360 db
BMS (Akkumulátor felügyeleti rendszer)	700 000 db	2 800 db	45 360 db
Szerkezeti ragasztó (A komponens)	92 400 kg	369,6 kg	5125,68 kg
Szerkezeti ragasztó (B komponens)	121 100 kg	484,4 kg	6667,92 kg
szilánk	700 000 db	2 800 db	45 360 db
Önmetsző csavarok	2 100 000 db	8 400 db	136 080 db
Hatszögletű csavarok	2 800 000 db	11 200 db	181 440 db

2. Tűzvédelmi intézkedések

Az üzem teljes területén kiépítésre kerültek tűzszakasz határok, tűzgátló falak, füstkötény függöny (a KHV dokumentáció 3. számú mellékleteként csatolt átnézeti helyszínrajz alapján); a termelési és raktározási területen automatikus sprinkler rendszer; hőszabályozó rendszer.

Az üzem tűzvédelmi rendszerének felújítására és korszerűsítésére ~ 1,65 millió eurót fordított a vállalat.

Kapcsolódó tűzvédelmi intézkedések:

1. Dedikált tűzoltó készülékek lítium-ion akkumulátor tüzek oltására (már megrendelve);
2. Egyedi gyártású tűzoltó homokládák a rendellenes akkumulátorok kezeléséhez;
3. A vállalat egy EHS tanácsadó céget bízott meg, hogy a projekt jellemzőinek és az alkalmazandó előírásoknak megfelelően egy átfogó vészhelyzeti intézkedési tervet/menekülési tervet készítsen. Az EHS tanácsadó cég munkahelyi kockázatértékeléseket készít, és a vállalat ennek megfelelően konfigurálja a megfelelő védőfelszereléseket.

A vállalat kizárólag akkumulátorokat szerel össze, és nem kezel veszélyes folyadékokat, például elektrolitokat. A vállalat gyártósorai automatikus mérőberendezésekkel vannak felszerelve a termékminőség és a gyártásbiztonság biztosítása érdekében.

A vállalat egy proaktív tűzvédelmi rendszert alakít ki, így az üzemcsarnokban kialakításra került tűzjelző rendszer, beépített, vízzel oltó SPRINKLER rendszer és megfelelő mennyiségben és elhelyezésben tűzcsapok és száraz porral oltó tűzoltó készülékek állnak rendelkezésre. Ezen rendszerek segítségével az esetleges tüzeseteket időben tudjuk detektálni és kezelni a Tűzoltóság kéréséig.

Az üzem területén 5 db tűzoltó homokláda és 6 db merítőkád, valamint 8 db 6 literes Li-ion akkumulátor oltására alkalmas és 24 db ABC porral oltó tűzoltókészülék kerül kihelyezésre.

Az üzemben alkalmazni kívánt tűzoltó homokkal töltött ládák célja a kis méretű, kezdeti stádiumú akkumulátoros események gyors lokalizálása és az égés terjedésének megakadályozása, míg a sóoldatos merítőkádak a már instabil vagy hőmegfutásba lépett akkumulátorok végleges hűtésére és passziválására szolgálnak. A két eszköz nem egymást helyettesíti, hanem eltérő tűzfázisokban alkalmazandó, egymást kiegészítő védelmi elemet képez.

A szabályozó rendszerek jeleznek, ha egy akkumulátor megemelkedett, rendellenes hőmérsékleti tartományba kerül, minőségi hiba esetén vagy tűzveszély gyanúja merül fel. Az akkumulátor a homokkal teli ládába/ merítőkádba kerül elhelyezésre.

A tűzoltó homokládák és merítőkádak elhelyezése a KHV dokumentáció 3. számú mellékleteként csatolt átnézeti helyszínrajz alapján az alábbi területeken tervezett:

- 043 Késztermék raktár/Product warehouse (1 174,84 m²): 1 db tűzoltó homokláda és 1 db merítőkád
- 042 Raktár/Warehouse (beérkező, zárt cellák tárolására szolgáló raktár) (1 136,82 m²): 1 db tűzoltó homokláda és 1 db merítőkád
- 030 Gyártósor / Production line (2 416,41 m²): 3 db tűzoltó homokláda és 1 db merítőkád
- + Hulladék üzemi gyűjtőhely: 1 db merítőkád

4. Hulladékgazdálkodás

Az üzem területén keletkező hulladékok elszállítása kapcsán a cég felvette a kapcsolatot az ALTEO Circular Kft.-vel (korábbi: ÉLTEX Kereskedelmi és Fuvarozó Kft.) és a Saubermacher-Magyarország Kft.-vel, akik rendelkezik akkumulátor-összeszerelő tevékenység végzése során keletkező veszélyes és nem veszélyes hulladékok gyűjtésre, szállítására és kezelésére vonatkozó hatályos hulladékgazdálkodási engedélyekkel.

A tűzvédelmi tervek, intézkedések kapcsán merítőkádak és tűzoltó homokládák kerülnek kihelyezésre az üzem több pontjára. A merítőkádak sós-vizes oldatának, illetve a tűzoltó homok elhasználódása esetén veszélyes hulladékként kerülnek továbbadásra arra engedéllyel rendelkező hulladékkezelő szervezetnek.

Értékesített akkumulátorok meghibásodása esetén a Hybern Kft. vállalja annak az ügyfél telephelyén történő javítását. Kizárólag a javítás sikertelensége után lehetséges az, hogy az akkumulátor visszaszállításra kerül a Hybern Kft. gödöllői telephelyére átmeneti tárolásra, hulladékkezelő szervezetnek történő átadásig.

A keletkező technológiai veszélyes és nem veszélyes hulladékok köre és azok mennyisége az alábbi táblázat szerint módosul. Kérjük, hogy a KHV dokumentáció 5.3.3. *Az üzemeltetési fázis hulladékgazdálkodási hatásai* című fejezetben szereplő táblázat helyett a továbbiakban az alábbi táblázatot vegyék figyelembe.

Hulladék azonosító kód (HAK)	Hulladék megnevezése	Hulladék jelleg	Technológiai eredet	Halmaz-állapot	Várható keletkezési mennyiség (kg/év)
12 01 02	vasfém részek és por	nem veszélyes	hegesztési hulladék	szilárd	800
12 01 04	nemvas fém részek és por	nem veszélyes	hegesztési hulladék	szilárd	400
12 01 13	hegesztési hulladék	nem veszélyes	hegesztési hulladék	szilárd	20
15 01 01	papír és karton csomagolási hulladék	nem veszélyes	csomagolás	szilárd	1000
15 01 02	műanyag csomagolási hulladék	nem veszélyes	csomagolás	szilárd	1500
15 01 06	egyéb, kevert csomagolási hulladék	nem veszélyes	csomagolás, címkézés	szilárd	500
15 02 03	abszorbensek, szűrőanyagok, törőlkendők, védőruházat, amely különbözik a 15 02 02-től	nem veszélyes	gyártási folyamatok	szilárd	200
16 02 16	kiselejteztett berendezésből eltávolított anyag, amely különbözik a 16 02 15-től	nem veszélyes	gyártási folyamatok (selejt alkatrészek)	szilárd	1000
16 06 05	egyéb elemek és akkumulátorok	nem veszélyes	gyártási folyamatok	szilárd	3000

Hulladék azonosító kód (HAK)	Hulladék megnevezése	Hulladék jelleg	Technológiai eredet	Halmaz- állapot	Várható keletkezési mennyiség (kg/év)
			(selejt cella vagy modul)		
20 01 39	műanyagok	nem veszélyes	gyártási folyamatok (selejt alkatrészek)	szilárd	5000
06 03 15*	nehézfémeket tartalmazó fémoxid	veszélyes	gyártási folyamatok (selejt cella vagy modul/ értékesítésből visszavett selejt akkumulátor)	szilárd	35 000
20 01 33*	elemek és akkumulátorok, amelyek között a 16 06 01, a 16 06 02 vagy a 16 06 03 azonosító kóddal jelölt elemek és akkumulátorok is megtalálhatók	veszélyes			
08 04 09*	szerves oldószereket vagy más veszélyes anyagokat tartalmazó ragasztók, tömítőanyagok hulladéka	veszélyes	ragasztás	szilárd	50
15 01 10*	veszélyes anyagokat maradékként tartalmazó vagy azokkal szennyezett csomagolási hulladék	veszélyes	ragasztás, alapanyag felhasználás	szilárd	23 000
15 02 02*	veszélyes anyagokkal szennyezett abszorbensek, szűrőanyagok (ideértve a közelebbről meg nem határozott olajsűrőket), törlőkendők, védőruházat	veszélyes	gyártási folyamatok	szilárd	200
15 02 02*	veszélyes anyagokkal szennyezett abszorbensek, szűrőanyagok (ideértve a közelebbről meg nem határozott olajsűrőket), törlőkendők, védőruházat	veszélyes	tűzoltó homok alkalmazása során	szilárd	8000
16 10 01*	veszélyes anyagokat tartalmazó vizes folyékony hulladék	veszélyes	sósvizes merítőkád alkalmazása során	folyékony	3600

A környezeti hatásvizsgálati dokumentációban leírtaknak megfelelően a technológiai nem veszélyes hulladékok külön, hulladék azonosító kóddal ellátott 1 m³-es, műanyag fedeles gyűjtőedényzetben kerülnek tárolásra a csarnok erre kijelölt részén, majd a hulladék üzemi gyűjtőhelyre kerülnek átszállításra. A hulladékok kezelését arra engedéllyel rendelkező szakcég szállítja el további kezelés céljából.

Az üzemelés során keletkező veszélyes hulladékok gyűjtésére, hulladék azonosító kóddal ellátott, speciális gyűjtőedényzetek kerülnek az üzemi területen kihelyezésre, majd a munkaidő lejártával átviszik a telephelyen a csarnok mellett található hulladék üzemi gyűjtőhelyre.

A csarnok mellett található üzemi gyűjtőhely egyik felében tervezetten a nem veszélyes hulladékok, a másik felében a veszélyes hulladékok gyűjtése fog történni.

A meglévő technológiai tudás, a folyamat képességének értékelése és a korábbi minőségi adatok alapján az összeszerelés során várhatóan keletkező hibás/selejt termék aránya 10 000-ből körülbelül 5 db, ami az iparág sztenderdek szintjén áll. A selejt, illetve visszavett hibás akkumulátorok évente gyűjtött mennyiségének meghatározása során ezt az arányszámot, valamint az előre nem látható termékminőségi tételvisszahívásból adódó esetleges egyidejűleg nagyobb mennyiségű visszáru mennyisége került figyelembe vételre.

A selejt, illetve visszavett hibás akkumulátorok (cellák, modulok) gyűjtése az üzemi gyűjtőhelyen fog történni. A gyűjtőhelyen belül egyidejűleg várhatóan ~ 3000 kg (ami kb. 5 db 1 m³-es raklapot jelent) akkumulátor cella, illetve modul hulladék tárolására van lehetőség.

A technológia során felhasznált A és B komponensű szerkezeti ragasztó ~ 200 literes fémhordókban érkezik be a telephelyre, amelyeket a kiegészítés 1. pontjában leírtak alapján a csarnoképületben lévő ~ 67 m² alapterületű raktárhelyiségben tárolnak. A raktárhelyiségben összesen ~ 45 hordó elhelyezése biztosított. A raktárhelyiségben belül munkahelyi gyűjtőhely kerül kialakításra a kiürült, hulladékká vált fémhordók gyűjtése céljából. A technológia során naponta kb. 3-4 hordónyi ragasztó kerül felhasználásra. Amint egy hordó kiürül, visszaviszik a raktárhelyiségbe és kicserélik egy teli hordóval, amelyet kiszállítanak a technológiai sorra. A kiürült, hulladékká vált fémhordók (15 01 10* HAK kód) gyűjtése a raktárhelyiségben belül kármentő tálcán – az alapanyagoktól elkülönítetten – fog történni. A kiürült, hulladékká vált fémhordókat a raktárhelyiségből közvetlenül szállítja el a hulladékkezelő cég, legalább kétheti rendszerességgel.

A sós merítővíz, valamint a tűzoltóhomok csak vészhelyzet esetén, az akkumulátor túlmelegedése vagy gyulladása esetén kerül alkalmazásra. Így minden merítőkád és tűzoltó homokláda leürítésére, a sós vizet oldat/homok cseréjére évente egyszeri alkalommal lesz szükség. A leürített, szennyezett sós vizet oldat/homok ideiglenes gyűjtése az üzemi gyűjtőhelyen tervezett, amelyet a lehető legrövidebb időn belül engedéllyel rendelkező hulladékgazdálkodó céggel elszállíttatnak.

A hulladék üzemi gyűjtőhelyen maximálisan egyidejűleg tárolható nem veszélyes hulladék mennyisége 900 kg, a veszélyes hulladék mennyisége 4500 kg.

A pénzügyi biztosíték, a céltartalék, valamint a környezetvédelmi biztosítás hulladékgazdálkodással összefüggő részletes szabályairól szóló 681/2023. (XII. 29.) Korm. rendelete előírásai alapján a vállalat az illetékes hatósági engedély megszerzése előtt környezetvédelmi felelősségbiztosítást köt.

5. Levegőtisztaság-védelem

Az akkumulátor tüzek lefolyását, intenzitását, időtartamát és az abból származó légköri kibocsátások nagyságát nehéz korrektül meghatározni, mert a körülmények, az éghető anyag

menyisége, a tűz lokalizálásának hatékonysága jelentős befolyással bírnak a kibocsátásokra és a környezetre gyakorolt hatásokra.

A lítium-ion akkumulátorok tüze nem egyetlen, jól körülhatárolható égési esemény, hanem többfázisú, időben és térben változó folyamat:

- a hőmegfutás különböző kiváltó okokból (mechanikai, elektromos, hőhatás) indulhat el,
- az egyes cellák eltérő időpontban és eltérő intenzitással léphetnek hőmegfutásba,
- a folyamat során robbanásszerű kitörések, időszakos gázkilépések is előfordulhatnak.

Emiatt nem határozható meg előre sem az égés időtartama, sem az egyidejűleg égő cellák száma, sem a kibocsátás időbeli lefutása, ami alapfeltétele lenne egy klasszikus légszennyezési terjedési modellnek.

Az égés során keletkező szilárd és gáznemű égéstermékek elsősorban a tűz lokalizálásában résztvevők egészségét veszélyeztethetik, megfelelő védőfelszerelés alkalmazásával a veszély minimalizálható.

A környezeti levegőbe jutott légszennyező anyagok, már jelentősen felhígulva potenciálisan veszélyeztethetik a környezetet, a lakosságot, az épített értéket stb., de az ilyen baleseti helyzetben az illetékes katasztrófavédelmi hatóság irányításával többek között a közegészségügyi hatóság és a környezetvédelmi hatóság közreműködésével kell a katasztrófavédelmi hatóságnak a döntéseket meghozni, azt végrehajtani és a végrehajtás hatékonyságát ellenőrizni. A hatóságok közötti koordináció célja, hogy ha mégis bekövetkezik egy veszélyhelyzet, akkor annak mielőbbi megszüntetése hatékony beavatkozással megtörténjen, kiemelten az emberi egészség, a természet és a környezet, megóvása érdekében.

Összességében elmondható, hogy az akkumulátortüzek lefolyása, időtartama és emissziós jellemzői nagymértékben eseti jellegűek és számos, előre nem meghatározható tényezőtől függenek, ezért azok előzetes, kvantitatív légszennyezési modellezése jelentős bizonytalansággal terhelt.

A nemzetközi gyakorlatban az akkumulátortüzek környezeti és egészségügyi kockázatainak kezelése nem előzetes terjedési modellezésen, hanem a katasztrófavédelmi és közegészségügyi hatóságok által irányított, eseményalapú beavatkozáson és monitoringon alapul.