Kisláng

Bőrfeldolgozó üzem

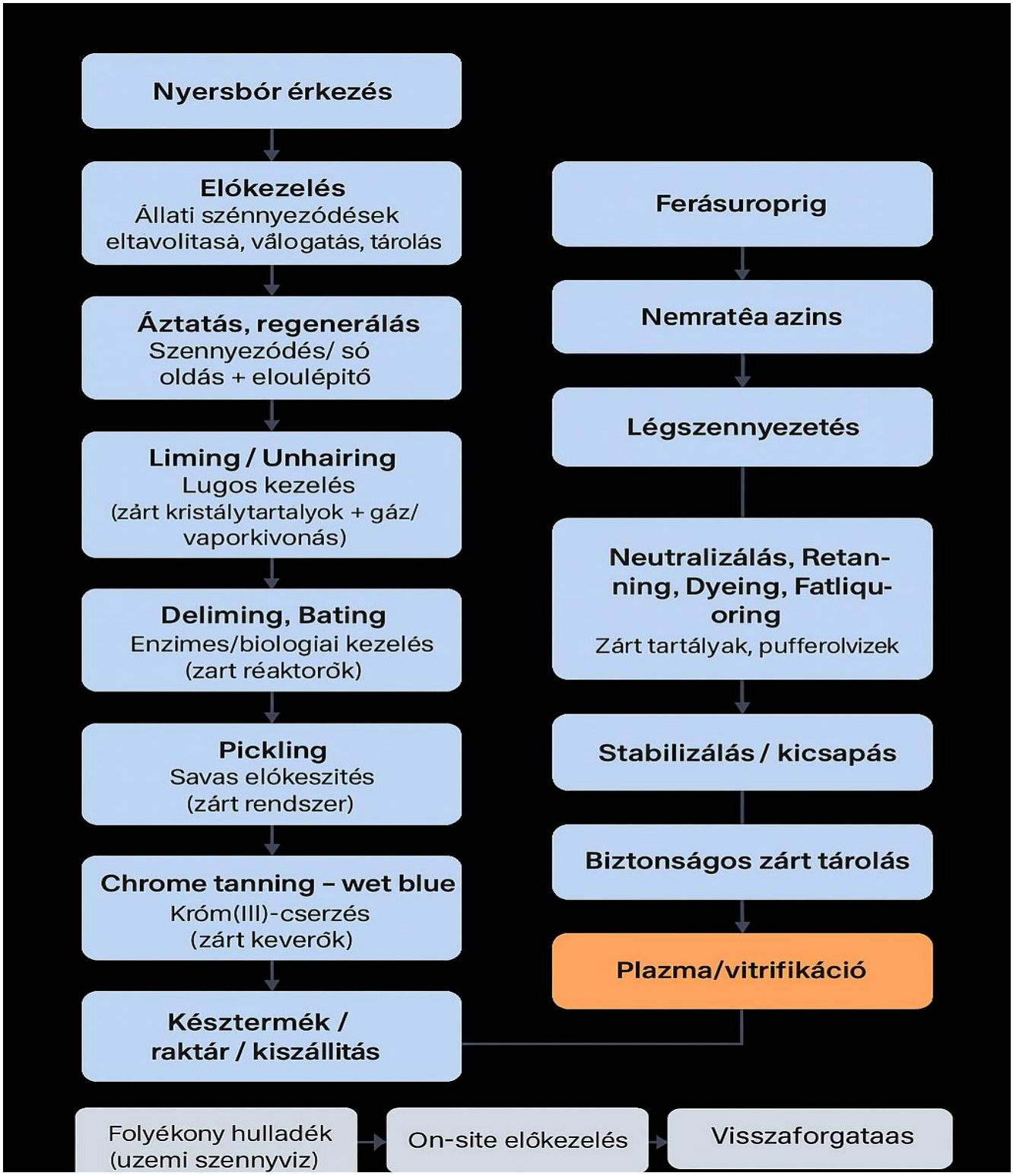
OKTÓBER 19.

Leather Company
Szerző: Olgyay Szabó Attila

LEATHER
COMPANY

1) Ábra — a gyártási folyamat és környezeti útvonal (egyszerű, szemléltető)

Az alábbi, könnyen érthető folyamatábra bemutatja a nyersbőr érkezésétől a kész bőrön át a keletkező szennyvizek, iszapok és hulladékok kezeléséig, a zárt vízháztartást és a plazma/vitrifikációs végkezelést.



Nyersbőr hűtött kamionnal érkezik

→ Tisztítás, válogatás, tárolás
→ Áztatás
→ Só eltávolítás
→ Előülepítés
→ Lúgos kezelés
→ Szőrtelenítés (zárt tartályban)
→ Enzimes kezelés (zárt rendszerben)
→ Savas előkészítés (zárt rendszerben)
→ Krómcserzés (zárt rendszerben)
→ Semlegesítés (zárt rendszerben)
→ Festés (zárt rendszerben)
→ Zsírozás (zárt rendszerben)
→ Formázás
→ Szárítás
→ Finiselés
→ Késztermék kiszállítása

Mellékáramok / kezelés:
- Folyékony hulladék (üzemi szennyvíz) → on-site előkezelés (olaj/folyadék-elválasztó, pH + koaguláció, Cr-eltávolítás, membrán / RO opció) → visszaforgatás + maradék tisztított víz → csatlakoztatott városi szennyvíztisztítóba engedés (engedély szerint).
- Szennyvíziszap (magas Cr) → stabilizálás / kicsapás → biztonságos zárt tárolás → hasznosítás/króm-visszanyerés vagy végső kezelése plazma/vitrifikációval (fémeket immobilizálja).
- Szilárd hulladék (trimm, vágási maradékok, szőr, por) → ideiglenes zárt, hűtött tároló → célzott szállítás plazma/vitrifikációs egységbe vagy hasznosítás, ha lehetséges.
- Légkezelés: elszívott levegő biofilterekre, aktív-szén/adszorber modulokra és szükség esetén termikus oxidációra megy.

2) Válaszok kérdésenként (forrás-összefoglaló + javasolt műszaki megoldások)

Megjegyzés a forrásokra: a kérdések a feltöltött dokumentumokból származnak: Burai Gergely (általános kérdések), Fodor István (króm, kockázatok) és Izing Nikoletta (részletes üzem- és közösségi kérdések).

A. Vízhasználat és víztisztaság

Kérdés: Mennyi vizet használ az üzem napi és éves bontásban? Ivóvíz vagy talajvíz?
Válasz (számítás + magyarázat): a dokumentumban szereplő tervezett kapacitás: **napi 40 t nyersbőr**. (a kérdést több dokumentum is kiemeli).

- Klasszikus tanneri adatok (konvencionális, nem zárt technológia) szerint ~**70 L víz / 1 kg bőr** szükséges az összes folyamatra. Számítás lépésről lépésre:
  - 40 t = 40 000 kg.
  - 40 000 kg × 70 L/kg = 2 800 000 L/nap = **2 800 m³/nap**.
  - Éves (300 munkanap) ≈ 2 800 m³ × 300 = **840 000 m³/év** (példa számítás).
- **De** modern, zárt, recirkuláló rendszerekkel a friss (újra bevezetett) vízigény drasztikusan csökkenthető. Reális tervezett érték egy zárt, részben RO (fordított ozmózis) + visszaforgatott rendszerrel: **~8–12 L/kg friss víz** (összetett, üzemi recirkulációval). Példa: 40 000 kg × 10 L/kg = **400 000 L/nap = 400 m³/nap** friss betáplálás — a többi igény az üzemi recirkulációból jön.
- **Javaslat a megvalósításhoz:** célérték tervezése: **friss víz < 500 m³/nap** (40 t/nap kapacitás mellett), 85–90% recirkulációs aránnyal. Ivóvíz helyett ipari/mélyfúrt víz csak külön engedéllyel; a leggazdaságosabb és környezetileg legbiztonságosabb megoldás: hálózati víz + nagyarányú visszaforgatás + szükség esetén részleges desztillált/RO víz a kritikus lépésekhez.

Kérdés: Tervezik-e, hogy a megtisztított vizet élővízbe engedik vagy 100% újrahasznosítják?
Válasz: A tervezett stratégia kettős: **elsődleges cél a maximális zárt visszaforgatás (vissza a folyamatba)**, másodlagos opció az ÜZEM által előkezelt és jogszerűen paraméterezett kiadás a helyi szennyvíztelep felé (az ottani biológiai és elszívó rendszerekkel további tisztításra). A kibocsátás **csak** az engedélyben meghatározott paraméterek betartása mellett (Cr teljes és Cr(VI) határértékek, só, COD, BOD, TSS stb.) történhet. (további részletek a szennyvíz-kezelésnél).

Kérdés: Folyamatos vízminőség-ellenőrzés? Gyakoriság, közzététel?
Válasz: Igen. Kötelező elemek (javasolt üzemgyakorlat):

- On-line műszeres monitoring: pH, vezetőképesség (só), total Cr (online/gyorsmérő), TSS (turbiditás) és pumpa-hibák.
- Laboratóriumi mérések: heti/havi mintaelemzés (Cr total, Cr6+, COD, BOD5, NH4, szulfátok, kloridok).
- Nyilvánosság: **havonta egyszeri összefoglaló mérés + negyedéves részletes környezeti jelentés** a település és az illetékes hatóságok számára – nyilvános portálon közzétéve, folyamatosan elérhető adatokkal (on-line mutatók). Ez a transzparencia segít a lakosság bizalmának építésében.

B. Szaghatások (odor)

Kérdés: Várható-e kellemetlen szagkibocsátás? Milyen mértékben érezhető?
Válasz: Az érkezéskor, tároláskor és bizonyos folyamatoknál keletkezhet szag (bomlási illatok, fehérjék illata, ammónia-származékok). A modern üzem technikailag **teljesen csökkenthető** a lakott területre érzékelhető szag: megfelelő műszaki megoldások esetén a levegőben mérhető koncentrációk **teljesen az elvárt határértékek alatt tarthatók**, és nem érezhetőek a közeli lakóterületen. (A lakossági vizsgálatoknál előforduló bizalmatlanság miatt javasolt legszigorúbb műszaki megoldások alkalmazása).

Műszaki intézkedések a szag csökkentésére:

1. **Zárt fogadó és tároló csarnokok, hűtött** kamionok kiszállással — az alapszag nagy része a bemeneti tárolással kontrollálható. (Izing kérdésére reagálva: az alapanyagot zárt, hűtött, gyors kirakodás/kezelés módszerével kezeljük).
2. **Minden szagképző művelethez elszívás** → légáram bio-filterbe / aktívszén-filterbe → szükség esetén termikus oxidáció (VOC-ok esetén).
3. **Előkezelés gyors indítása** érkezést követően (higiéniai haladéktalan feldolgozás), csökkentett tárolási idők.
4. **Légcsatorna-modellezés és szélirány figyelembevétele**: mivel a telep a falu dél-nyugati részén 500m-re van a széliránnyal kapcsolatban (Fodor megjegyzése), légáramlási szimulációt végzünk és a kibocsátási pontokat úgy helyezzük, hogy a falu felé terjedés minimális legyen. (Fodor kérdésére reagálva: a gőzök/kibocsátások terjedését modellezni fogjuk és a lakosságnak bemutatjuk).

Légszennyezettség-ellenőrzés és közzététel: folyamatos emisszió-ellenőrzés az üzemi kibocsátási pontokon (légszűrők hatékonysága, VOC, illékony kén- és nitrogénszármazékok), és környezeti szagmonitorok telepítése a telep peremén és a szomszédos lakóterületen; adatok nyilvános portálon.

C. Króm és sók — külön kérdések (Fodor István, Izing Nikoletta)

Kérdés: „Szinte kivonja a krómot" — mi a garancia? Króm (Cr) kockázata, tárolás, semlegesítés, mi történik a króm-iszappal?

Tények és magyarázat (tudományos, de közérthetően):

- A **wet-blue** eljárásban a bőrben főként **Cr(III)** (trivalens króm) van jelen — ez a Cr(VI)-hoz képest lényegesen kevésbé toxikus és stabilabb. A környezeti kockázatban a **Cr(VI)** a döntő (erősen toxikus és karcinogén). A cél: **Cr(VI) = 0 (határérték alatti)** a kibocsátott vizekben — ezt technikailag biztosítani lehet.

Műszaki megoldások a króm-kockázat kezelésére:

1. **Megelőzés a folyamatban:** optimalizált krómadagolás, zárt keverők, maradék króm visszanyerés a visszaforgatott vizekből.

2. **Kémiai kicsapás és redukció:** a szennyvíz pH-szabályozásával és csapadékképző szerekkel (koagulánsok, flokkulánsok) kicsapatjuk a Cr(III)-t → iszap. Figyelem: Cr(VI) előfordulását megelőzzük redukáló szerekkel (aszkorbinsav/szulfitok), hogy minden Cr(VI) redukálva legyen Cr(III)-ra a tisztítás előtt.
3. **Haladó ops: ion-csere, elektrokémiai visszanyerés vagy RO + koncentrátum kezelése** a visszanyerés érdekében.
4. **Iszap kezelése:** a Cr-dús iszapot stabilizációs/solidifikációs lépésekkel kezeljük, majd **vagy** visszanyerésre adjuk (ipari partnernek), **vagy** végső kezelésre adagoljuk a plazma/vitrifikációs egységbe, ahol a magas hőmérsékletű folyamat az organikus komponenseket elbontja, a fémeket üveges slag-mátrixba immobilizálja — így minimalizálódik a mobil fémkibocsátás. Fontos: a plazma nem „megsemmisíti" a fémeket, hanem **immobilizálja/vitrifikálja** őket, ezáltal csökken a környezeti mobilitás és a kockázat. (Ezt a különbséget nyíltan kommunikálni kell a lakossággal).

Hol tárolják a szennyvizet és az iszapot a szállításig?

- **Folyékony szennyvíz:** zárt, kettős falú egyenlítő (equalization) tartályok, fedéllel és szivárgásérzékelővel; pufferkapacitás a feldolgozási csúcsokra. Ha szükséges, a tisztított víz jogszerűen a szomszédos szennyvíztelepre engedhető (előzetes egyeztetéssel és folyamatos paraméterellenőrzéssel).
- **Iszap:** zárt, fedett, csekély térfogatú, szivárgásmentes konténerekben, másodlagos tárolóban; csak szerződött, engedélyezett szállítónak adjuk át vagy a plazma-vitrifikációs egységbe visszük. (Izing kérdéseit ez választja meg.)

Kérdés: Mi történik gazdasági válság esetén — ki viseli a környezetvédelmi kockázatot felszámolásnál?
Válasz: Ez egy fontos lakossági aggodalom. Javasolt intézkedések, melyek jogilag és pénzügyileg is biztonságot adnak a településnek:

- **Környezeti kármentesítési biztosíték** (bankgarancia / letét) a beruházó részéről, amely a dekomisszió és kármentesítés költségeit fedezi.
- **Kötelező decommissioning terv** és biztosítás, amely a működés megszűnésekor aktiválható.
- **Folyamatos hatósági felügyelet** és publikus monitoring; hatóság részére rendelkezésre álló pénzügyi biztosítékok. Ezeket a kötelezettségeket a működési engedély feltételeihez kötjük. (Fodor is felhívta rá a figyelmet, hogy kockázat van — ezt a tervezés során biztonsági tőkével kell lefedni).

D. Szennyvíz-kezelés részletesen (Izing kérdés 5,7)

Kérdés: Sós szennyvíz — hogyan csökkentik a sótartalmat, hiszen tisztított víz élővízbe engedve?
Válasz: A sós terhelés (NaCl, sók) külön kihívás a bőriparban. Megoldások kombinációja:

1. **Minimális sóhasználat helyi folyamatokban** — optimalizáljuk a só adagolását és ahol lehet, helyettesítő adalékokat alkalmazunk.
2. **Recirkuláció és részleges sókoncentrátum-elszívás:** többszörös centrifugálás, fordított ozmózis/ioncsere lépésekkel a sókoncentrátum csökkentésére. RO-koncentrátumot kicsapatjuk és külön kezeljük (nem engedjük a csatornába).
3. **Tisztított víz élővízbe engedése csak akkor**, ha a szennyvíztelep képes fogadni és további hígítással/biológiai kezeléssel olyan paramétereket elérni, amelyek megfelelnek a védett

víztestek követelményeinek. A helyi szennyvízteleppel együtt kell tervezni és előzetes fogadási próba/engedély szükséges.

4. **Alternatíva:** a legérzékenyebb komponensek (koncentrált sóoldatok) ipari partnernél történő további hasznosítása vagy biztonságos végső kezelése (plazma égetés/vitrifikációs égetés esetén a sók stabilizálódhatnak a slagban).

Kérdés: Szennyvíz-iszap (magas króm) hol és hogyan semmisítik meg?
Válasz: Lásd fent: kicsapás → stabilizálás → visszanyerés lehetősége elsőként (amennyiben gazdaságilag értelmezhető), a végső út: plazma/vitrifikáció (immobilizálás). A plazma-technológia biztosítja, hogy a fémek üvegszerű mátrixba záródnak, minimalizálva a jövőbeni kioldódást. A tárolás a plazma-feldolgozásig zárt, fedett, másodlagos tartállyal történik (engedélyezett veszélyeshulladék-tárolóként).

E. Légszennyezés és kazánok (Izing 8–9)

Kérdés: Milyen kazánokat használnak, légszennyezési szempontból?
Válasz: Tervezett megoldás: **magas hatásfokú, kondenzációs gázkazánok** vagy távfűtésről való csatlakozás (ha elérhető). Emisszió-csökkentés: katalizátor / alacsony NOx égők, részecskeszűrők és folyamatos emisszió-monitoring. Ha gőzre van szükség, hatásos gőzgenerátort alkalmazunk, amely kondenzátorokkal és visszagyűjtéssel csökkenti a primer energiaigényt. (A levegőbe kerülő illékony szerves anyagok és gőzök kezelése: elszívás + biofilter / aktív szén / termikus oxidáció).

Kérdés: A színezéshez használt festékekből kibocsátott gőzök csökkentése?
Válasz: Zárt keverők + helyi elszívás → aktív szén-adszorpció ill. UV/termikus oxidáció szükség szerint. A festékek környezetbarát, alacsony VOC tartalmú változatainak előnyben részesítése csökkenti az emissziót a forrásnál.

F. Zaj, por, közlekedés (Izing 1, Burai kérdések)

Kérdés: Hogyan óvják a lakóingatlanok értékét, zaj/rezgés/por elleni intézkedések?
Válasz (intézkedések):

- **Forgalomtervezés:** kizárólag a **M7 felőli** bekötő út használata teherszállításra; telephelyre vezető külön csatlakozás/kitérő megépítése, tilalom a falu utcáin. (Izing kiemelte az M7 közelségét — ezt használjuk).
- **Pufferzóna és zöldsáv:** zajcsökkentő földsáncok, fasorok, akusztikus falak a telep és a lakóövezet határán.
- **Berendezés-szabványok:** akusztikai burkolat, rezgéscsillapító alátétek a nagy gépeknél.
- **Időkorlátok:** zajos munkák korlátozása nappali órákra; lakosság tájékoztatása ütemezésről.
- **Por:** zárt feldolgozócsarnokok, porszívó rendszerek, rendszeres mosás és útburkolat.
- **Kártalanítás/hitelesítés:** határérték-túllépéskor azonnali beavatkozási terv (lásd következő pont).

Kérdés: Mi történik határérték-túllépés esetén?
Válasz: Az üzem bevezet egy kötött eseménykezelési protokollt:

1. **Azonnali intézkedés:** érintett technológiai blokk leállítása, átmeneti pufferelés, kibocsátás elzárása.
2. **Értesítés:** hatóság + önkormányzat + lakosság értesítése (24 órán belül).
3. **Korrekciós intézkedés:** hibaforrás feltárása, műszaki javítás, ismételt mérések visszaállításig.
4. **Kártalanítás:** ha mérhető kár keletkezik, a garantált biztosítási/meghatározott kártalanítási alap aktiválása. Mindez a működési engedély része lesz.

G. Hulladékok (Burai, Izing)

Kérdés: Milyen hulladékok keletkeznek és hogyan kezelik?

Válasz — fő hulladéktípusok és kezelési útvonalak:

1. **Folyékony ipari szennyvíz** — on-site előkezelés → visszaforgatás / részleges engedélyezett átadás a szennyvíztelepnek.
2. **Szennyvíziszap (króm-dús)** — kicsapás, stabilizálás → visszanyerés vagy plazma/vitrifikáció.
3. **Szilárd bőrmaradványok (trimm, vágási hulladék)** — szelektált konténer, ideiglenes zárt tárolás, majd plazma/vitrifikáció vagy ipari hasznosítás (ha nincs szennyeződés).
4. **Vegyszercsomagolások, veszélyes maradékok** — visszagyűjtés, engedélyezett veszélyeshulladék-szállítás.
5. **Levegő-szűrésből származó kátrány/por** — zárt tárolás, kezelése.

Plazma / vitrifikáció mint végső megoldás: a maradékokat magas hőmérsékleten dolgozza fel; az organikus komponensek elégnek, a fémek üveges mátrixba kerülnek → csökken a mobilitás; maradék szilárd slagot speciális, ellenőrzött lerakóban lehet elhelyezni, vagy fémvisszanyerés céljára tovább feldolgozni.

H. Közösségi, munkahelyi és gazdasági kérdések (Izing, Fodor)

Kérdés: Valóban létrejön 45 új munkahely? Helyi lakosok foglalkoztatása?
Válasz: A tervezett szervezeti felépítés üzemeltetési fázisban **kb. 45 teljes munkahely** (gyártás, karbantartás, adminisztráció). A projektcél az, hogy **minimum 30 munkahelyet helyi/környékbeli munkavállalók töltsenek be**, képzéssel és átképzéssel támogatva (szakképzés, együttműködés helyi munkaügyi központtal). A meglévő, betanult munkaerő részben külső is lehet, de a beruházó köteles helyi toborzási kvótát tartani.

Kérdés: Van-e piaci garancia (ki veszi át a napi 40 t bőrt)?
Válasz: A piaci kockázatokat mérsékelni kell: hosszú távú szerződések (offtake), több beszállítói forrás, rugalmas termékportfólió (kész- és félkész termékek) és exportpiacok. Nem adható 100% garancia arra, hogy mindig napi 40 t beszerzés rendelkezésre áll; a beruházás pénzügyi modelljében rugalmas kapacitástervezés és alacsonyabb kezdeti üzemeltetési szint (pl. 60–80% kihasználtság) szerepelhet a fenntarthatóság érdekében. (Fodor és Izing is említették a beszállítási nehézségeket).

I. Tájékoztatás, transzparencia — lakosság bizalmának építése (Burai)

Mit teszünk a lakosság bizalmáért?

- Publikus környezeti monitoring portál: valós idejű pH, vezetőképesség, on-line Cr-értesítés + havonta részletes jelentés.
- Rendszeres lakossági tájékoztató fórumok (negyedévente) és helyi kapcsolatfelvételi pont.
- Nyitott telepbejárás időszakosan (szabadon választható csoportoknak), bemutatva a műszaki megoldásokat (zárt rendszerek, légkezelés, vízkezelés).
- Biztosítékok: környezeti kármentesítési bankgarancia, kötelező biztosítás és decommissioning terv.

Wien, 23/09/2025