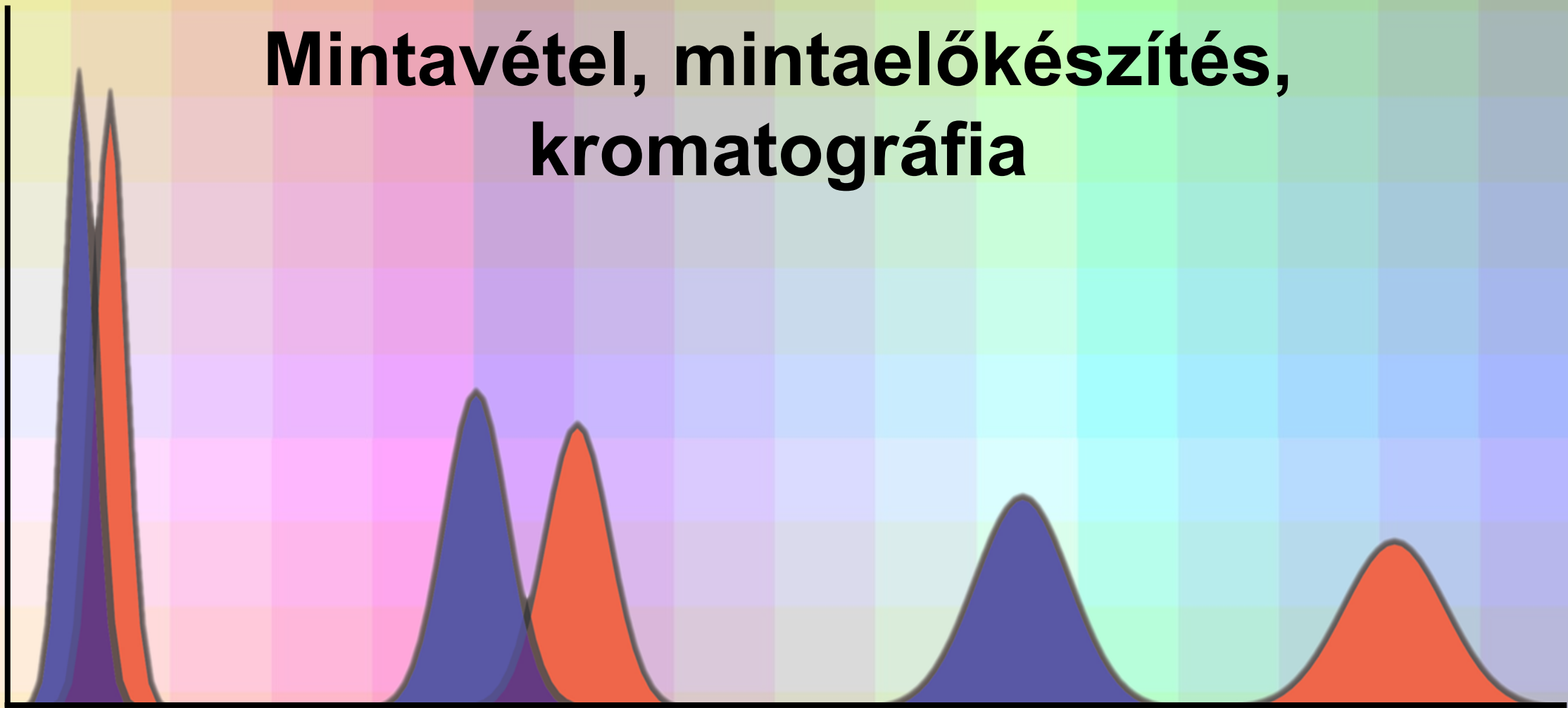


Mintavétel, mintaelőkészítés, kromatográfia



wweber

A Wéber Consulting Kft. partnere: SKC



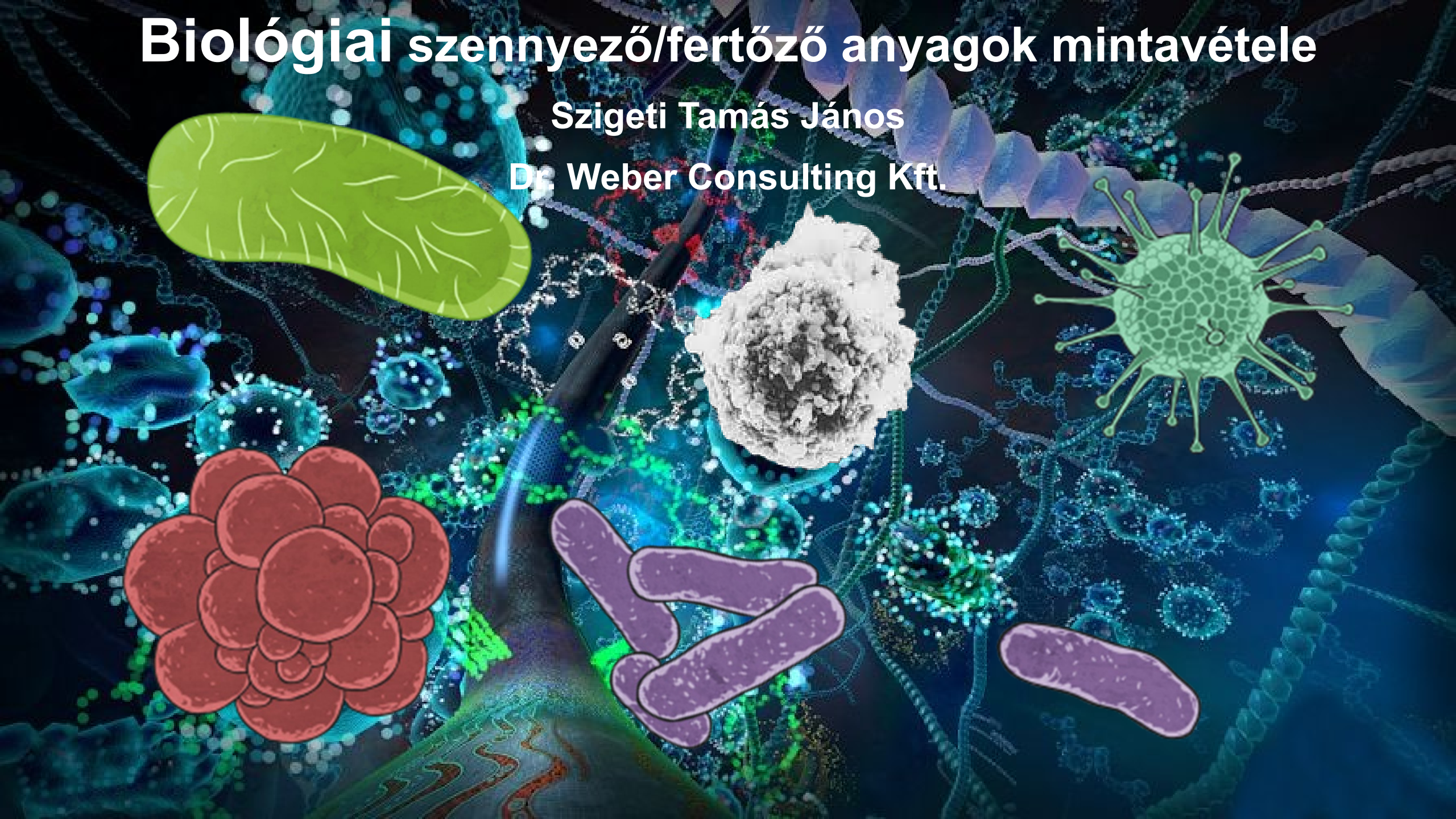


STKO

Biológiai szennyező/fertőző anyagok mintavétele

Szigeti Tamás János

Dr. Weber Consulting Kft.



A XIX. század magyar nyelvészei



Fogarasi János (1801-1878)



Czuczor Gergely (1800-1866)

Czuczor – Fogarasi: A magyar nyelv szótára IV. köt. 568. o.

A MAGYAR NYELV

S Z Ó T Á R A.

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADEMIA MEGBIZÁSÁBÓL

KÉSZÍTETTÉK

CZUCZOR GERGELY ÉS FOGARASI JÁNOS,

M. TUDOM. AKAD. RENDES TAGOK.

ELSŐ KÖTET.

PEST,
EMICH GUSZTÁV MAGYAR AKADEMIAI NYOMDÁSNÁL.
1862.

567

MINŐSÍT—MINT

MINŐSÍT, MINŐSÍT, (minő-s-ít) áth. m. minő-sített, htn. —ni v. —eni. Valaminek minőségét igazolja vagy meghatározza.

MINŐSÍTÉS, MINŐSÍTÉS, (minő-s-ít-és) fn. tt. minősítés-t, tb. —és. Cselekvés midőn minősítünk. (Qualificatio).

MINŐSÍTÉNY, (minő-s-ít-ény) fn. tt. minősítvény-t, tb. —ék. Minősítési bizonyáglevél.

MINT, (mi-én-t v. mi-en-t) kérdő ih. és kaz. A hasonlat alapfogalma rejlik benne, s am. hogyan, mikép, mi módon, máskép: *mitént*. Megfelel neki az *úgy*, v. *azonként*, v. *azon szerint* stb. mely néha csak hallgatóság értetik. *Úgy szeretem, mint a lelkemet. Utálom őt, mint ördögöt. Oly sebesen jő, mint szélvész. Úgy tégy, mint én. Így imádkozzál, mint testvéred. Szeresed felebarátodat, mint tennen magadat. Mint van kendők, mint magál kendők egésze? (Népies köszöntés). Mint köztudó észrevétehető a mutató szócékával is: *amint*, mely a régieknél is igen gyakran észveiratott. „Amit the kegy(elled)nél is nyilván vagyon.” (Levél 1557-ből Szalay Á. 400 m. l.). „Úgy legyen ament kd parancsolta.” (Lev. 1560-ból Ugyanott). *Amit megövendültem volt, úgy történt. Amint vetés, úgy aratás.* Általán élünk vele, midőn különféle tárgyakat egybe hasonlítunk. A hasonlítás alapfogalma van ezen észveletekben is: *mintegy*, mely esetben am. körülbelül, nem bizonyosan, hanem közelítőleg hasonlóan; *minthogy*, melylyel élünk midőn az ok és okozat közötti hasonlóságból valamit következtetünk, vagy az okot és okozatot mint hasonlókat észvektjük; *mintha*, feltételes hasonlóságra mutat. Jobbára filcszerűtől a ként határozóval is, pl. *öröggént utálom. Fiamként szeretem*, ezek helyett: *mint ördögöt, mint fiamat.* A régieknél találjuk *mintha* helyett is: „Ez úgy járjon mint tulajdon úristennek színe előtt volna.” (Carthausi névtelen). A régiek néha észvevésztették vagy legalább észvevésztve írták *mind* szóval. „Ez kezdő az jámbor vén atyát nagy szeretettel szorgalmaztatni, hogy mint (=mind) hamarabb öneki megjelenténé.” (Katalin prózai második Legendája. Toldy F. kiadása 265. l.). Így a Carthausi névtelenben is: „Hogy mint hamarabb kifutának az országból” (85. l.).*

Ezeknél fogva gyöke a tárgyat jelentő *mi*, melyből még is származik. A *mi* gyökből *ent* v. *ént* képzővel lett *mi-ent* v. *mi-ént* határozó, s *minthogy* a gyökök végén levő *i* után a ragok és képzők előhangzója rendszeren elmarad, (mint: *lakzi, laksin, laksit, lakzik, laksis*), tehát lett *mint*; a régieknél pedig két önhangzó egybeolvadásával igen gyakran: *mént* (mint ma is *„szerént”* és *„szerint”*), sőt *meent* is. „Szolgálathom ajánlom k(egyelmed)nek meent jó uramnak.” (Levél 1558-ból). „Mai napon is itt voltak az therekek, voltak *meent* (mintegy) hatvan lóval.” Lev. 1557-ből. Szalay Á. 400 m. l.). Az *ent* v. *ént* pedig am. *esent* mely a székelyeknél ma is teljes egészében él, *ezennel* és *ezen szerint* jelentéssel (Kriszta J. gyűjt.). A latin nyelvben megfelelnek neki: *scit*,

veluti, a németben *wie* és *eben*, mint alaphangra és értelemre részént azonosak, részént rokonok.

MINTA, fn. tt. *mintát*. Kicsiny. *mintázata*. Általán bizonyos forma, vagy alak, mely szerint valami készül, vagy mely kicsinyben előállít valamit. Simay Kristófnál *kapta* szóval hasonlítva am. forma. *proplasma*. Előjön Szabó Dávidnál is, kinél am. „*ábrázó* formája valaminek, (pl.) szép *mintába* üntött.” *Vasáréniék, és takarók mintája*, melynek formája után varrnak, hímeznek, szőnek. *Szobrászok mintája*, pl. *fából, agyagból, gipszből. Épület mintája*. Törzse *ezem* szónak vagy a hasonlatot jelentő *mint*, a képzővel megtoldva, vagy pedig *mut*, melyből *mutat* is származik, s melynek gyöke *mu* itt is *n* toldalékot veszen föl, mint *munka*, régieken *muka* szóban; s *e* szerint *mint* = *munta* am. *mutató*. Így *„módon”* szó is (melynek törzse: *mód* egyesik *mut* gyökkel) némely régieknél, pl. Szalay Á. gyűjteményében 272. lapon: *mondon*. Finnül: *muotti* am. *mint*, és *muoto* am. mód. Már Sajnovicsnál és Molnár Á.-nál is előfordul élvén vele Faludi s Vajda is.

MINTAASZTAL, (minta-asztal) ész. fn. *Asztal*, melyen *mintát* készítenek, vagy melyre a *mintát* állítják, vagy amely *mintául* szolgál. V. ö. MINTA.

MINTABÉLYEG, (minta-bélyeg) ész. fn. Könyvkötők bélyege, melylyel különféle formákat, csírfázatokat, aranyozatokat stb. nyomnak a könyvek tábláira.

MINTADESZKA, (minta-dezka) ész. fn. *Álgyúöntők* deszkája, melynek egyik oldala van lemezszel van behúzva.

MINTAFA, (minta-fa) ész. fn. *Fa*, melyből bizonyos *mintát* készítenek; vagy pedig már *mintának* észveállított fadarabok. V. ö. MINTADOM.

MINTAFARAGÓ, (minta-faragó) ész. fn. *L. MINTAKÉSZÍTŐ* alatt.

MINTAFEJ, (minta-fej) ész. fn. 1) A fodrászoknál fából metazett fej, melyre a vendégéjjat ráfeszítik. 2) A asztrászeknél, festészeknél *mintául* szolgáló fej.

MINTAFÉSZÉK, (minta-fészék) ész. fn. *Kőalap*, melyre az ércshutai magas kemenczéket rakják.

MINTAFILLÉR, (minta-fillér) ész. fn. *Sulyérték* a pénzverő házakban, mely szerint a pénzek mértékét meghatározzák és rendezik.

MINTAFONT, (minta-font) ész. fn. A helybeli hatóság által rendelt fontmérték, melyhez a többi magánmérlegeket alkalmazni kell.

MINTAFÖLD, (minta-föld) ész. fn. *Föld*, illetőleg *agyagföld*, melyből *mintákat* készítenek.

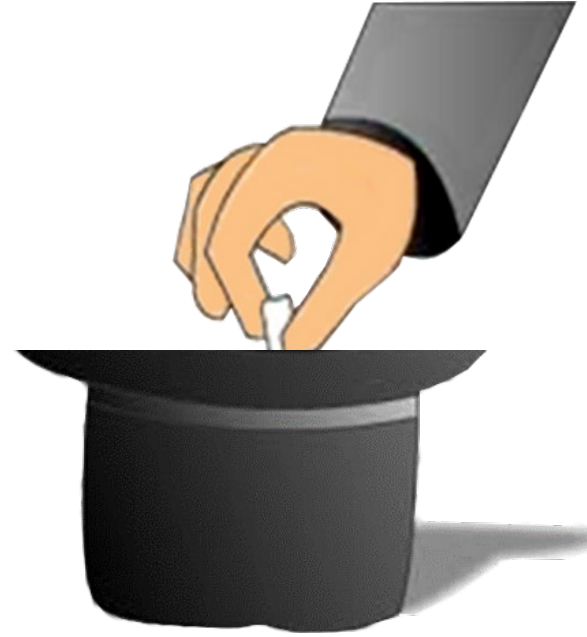
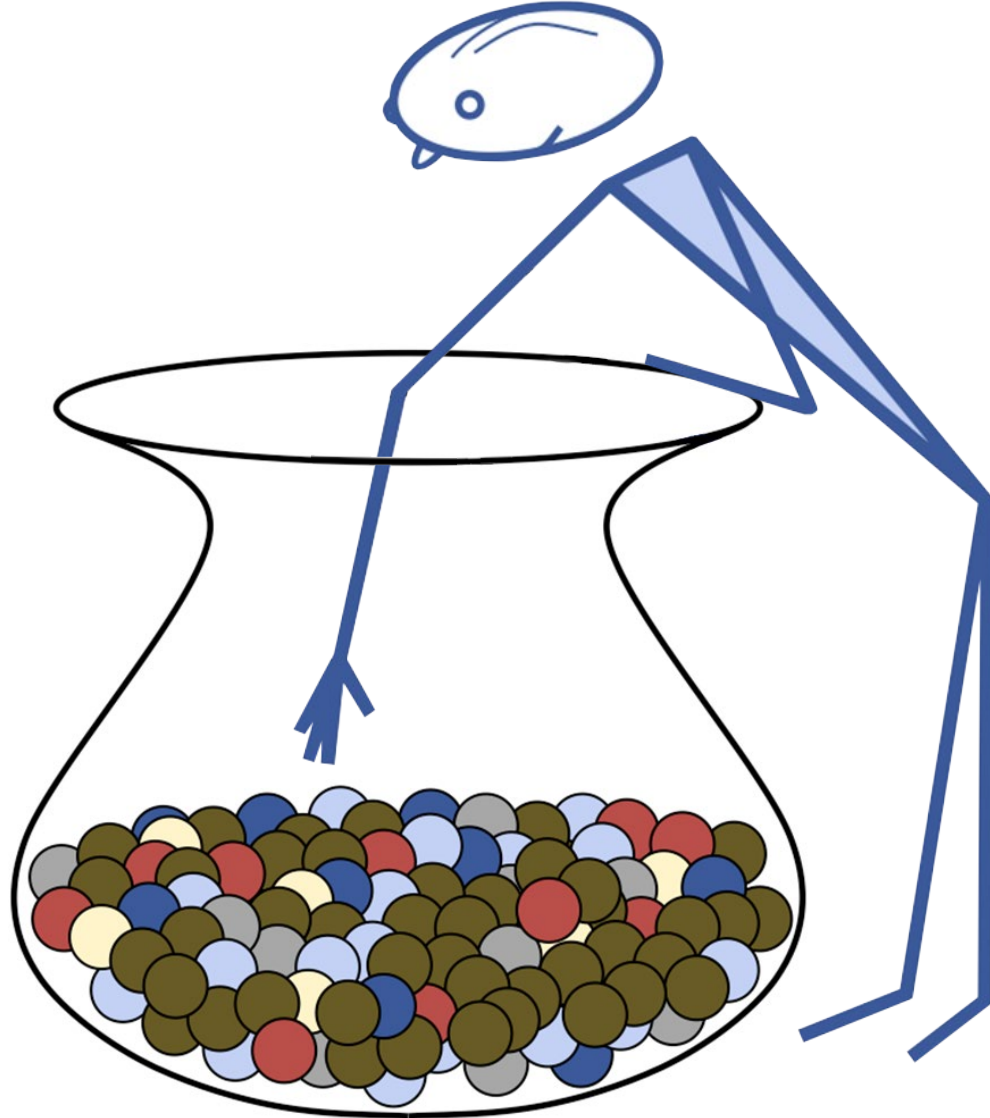
MINTAFÖVENY, (minta-fövény) ész. fn. *Asztrámvisek*nél *finom fövény*, melyet *szurokkorommal* vegyítenek, hogy *mintákat* készíthessenek belőle.

MINTAGAZDASÁG, (minta-gazdaság) ész. fn. *Mesei gazdaság szabályainak gyakorlati alkalmazása* végett kicsinyben rendezett *gazdaság*.

MINTAGOLYÓ (minta-golyó) ész. fn. A *golyóöntő*gékben azon forma, mely után a *golyókat* öntik.

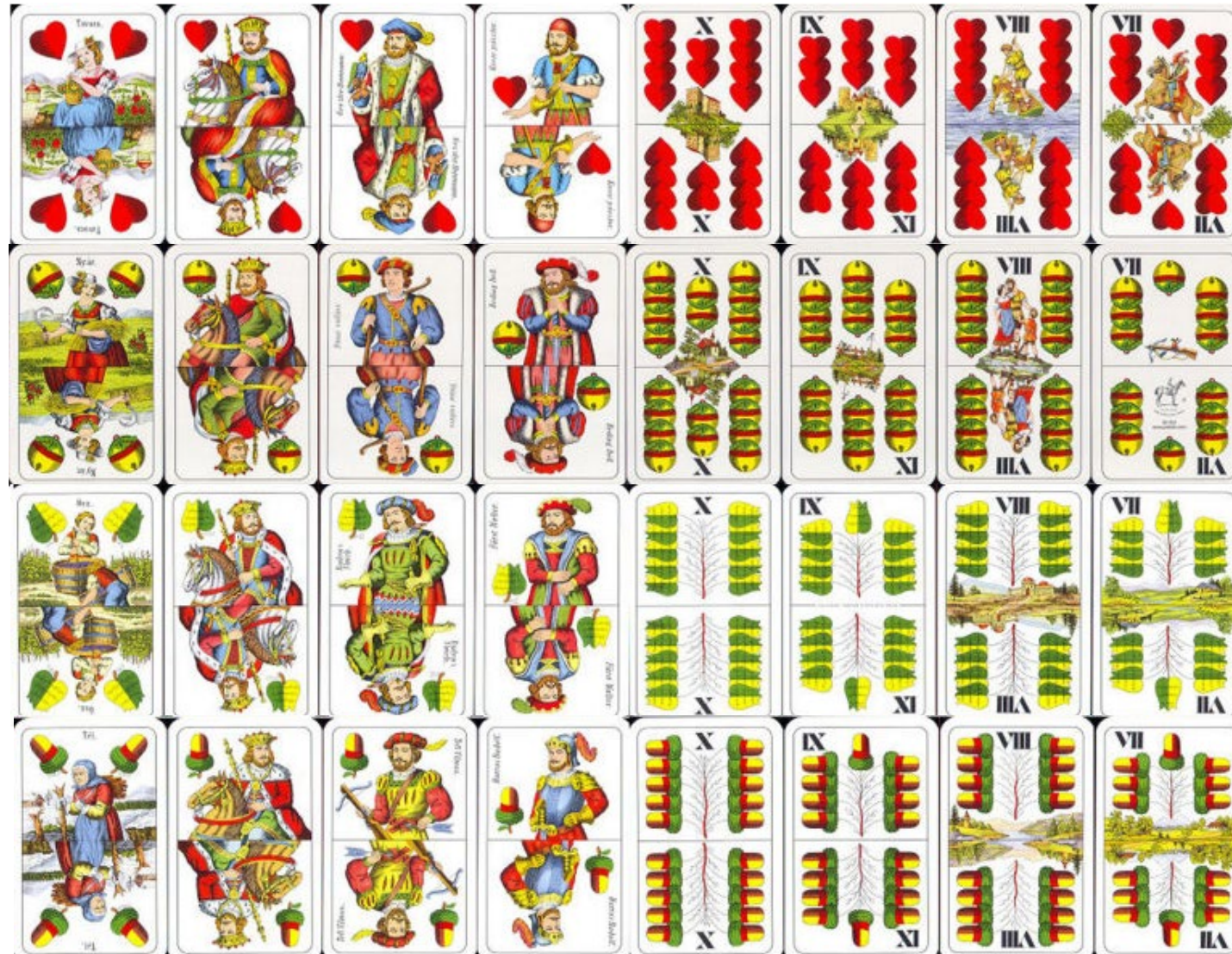
MINTA fn. tt. mintát. Kicsiny. mintácska. Általán bizonyos forma, vagy alak, mely szerint valami készül, vagy mely **kicsinben eléállít valamit**. Simay Kristófnál ,kapta' szóval hasonlítva am. forma, proplasma. Eléjön Szabó Dávidnál is, kinél am. "**ábrázó formája valaminek**, (pl.) szép mintába öntött." Varrónők, és takácsok mintája, melynek formája után varrnak, hímeznek, szőnek. Szobrászok mintája, pl. fából, agyagból, gipszből. Épület mintája. Törzse ezen szónak vagy a **hasonlatot jelentő mint**, a képzővel megtoldva, vagy pedig mut, melyből **mutat** is származik, s melynek gyöke mu itt is n toldalékot veszzen föl, mint munka, régiesen muka szóban; s e szerint **minta = munta am. mutató**. Így ,módon' szó is (melynek törzse: mód egyező mut gyökkel) némely régieknél, pl. Szalay Á. gyűjteményében 272. lapon mondón. Finnül: muotti am. minta, és muoto am. mód.

A mintavétel során véletlenszerű folyamatok zajlanak

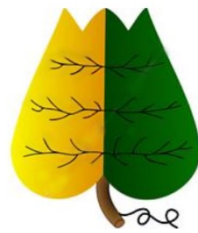
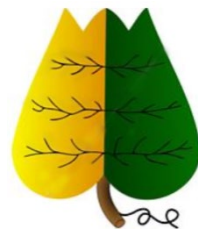
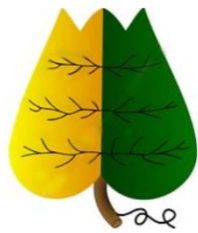
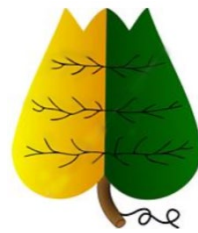
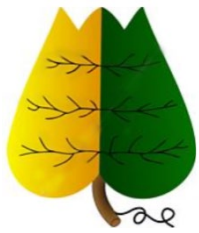


- Élelmiszer
- Takarmány
- Vizek
- Talajok
- Hulladékok
- Levegő
- Biológiai minták

Magyar kártya: 8 tök, 8 makk, 8 zöld és 8 piros = 32 lap



Magyar kártya: 8 tök, 8 makk, 8 zöld és 8 piros = 32 lap



Magyar kártya: 8 tök, 8 makk, 8 zöld és 8 piros = 32 lap

Mi a valószínűsége annak, hogy
32 lapból visszatevéssel
négyet húzva, **négy**
különböző színű lapot
kapunk a „mintában”?

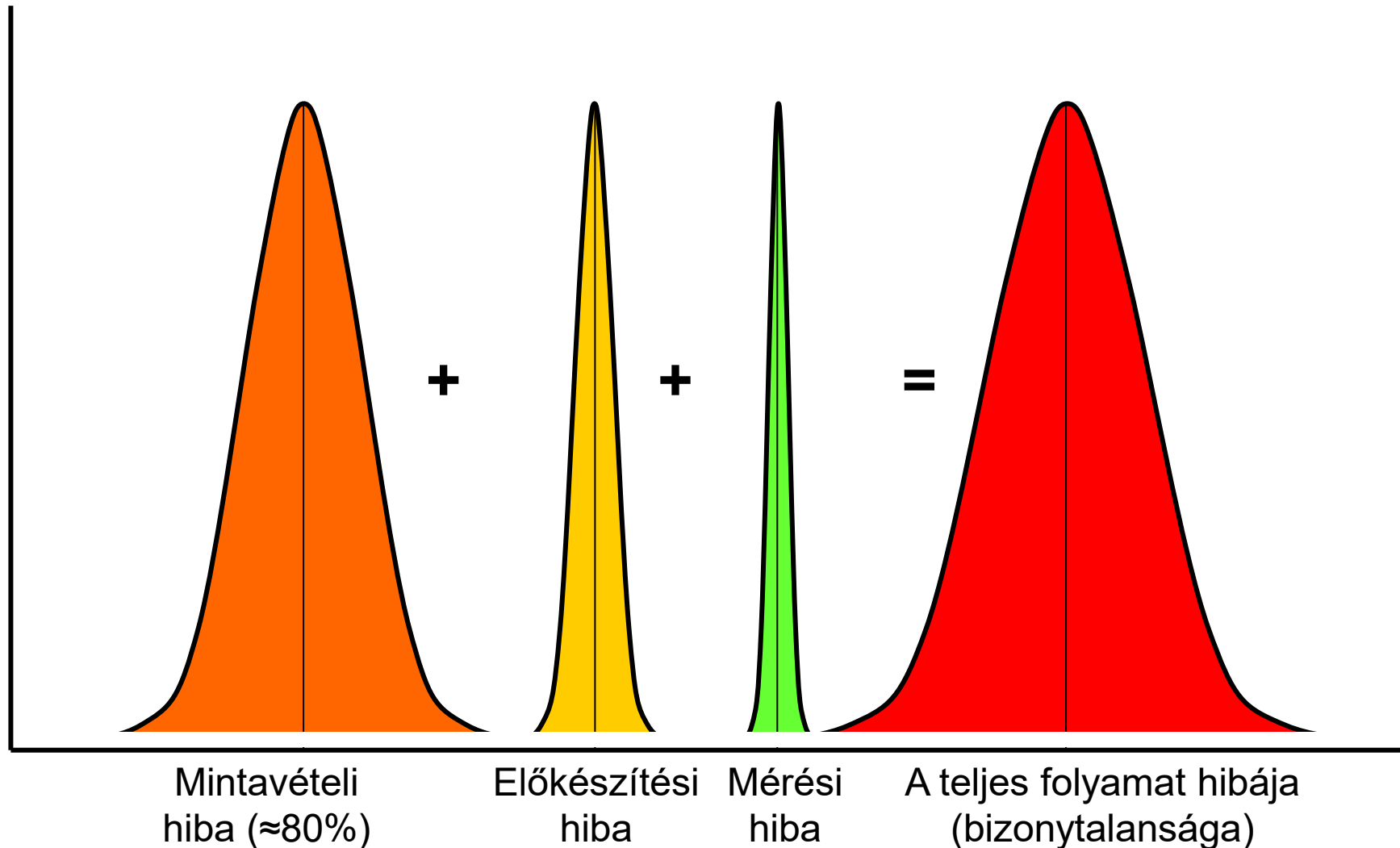
Húzási valószínűségek (visszatevéses mintavétellel 4 lap)

4-ből négy különböző szín valószínűsége $\approx 2\%$

$$1/4 \times 3/4 \times 2/4 \times 1/4 = 6/256 = 1/44 = 0,023$$

Hibaterjedés mintavétel – vizsgálati eredmény

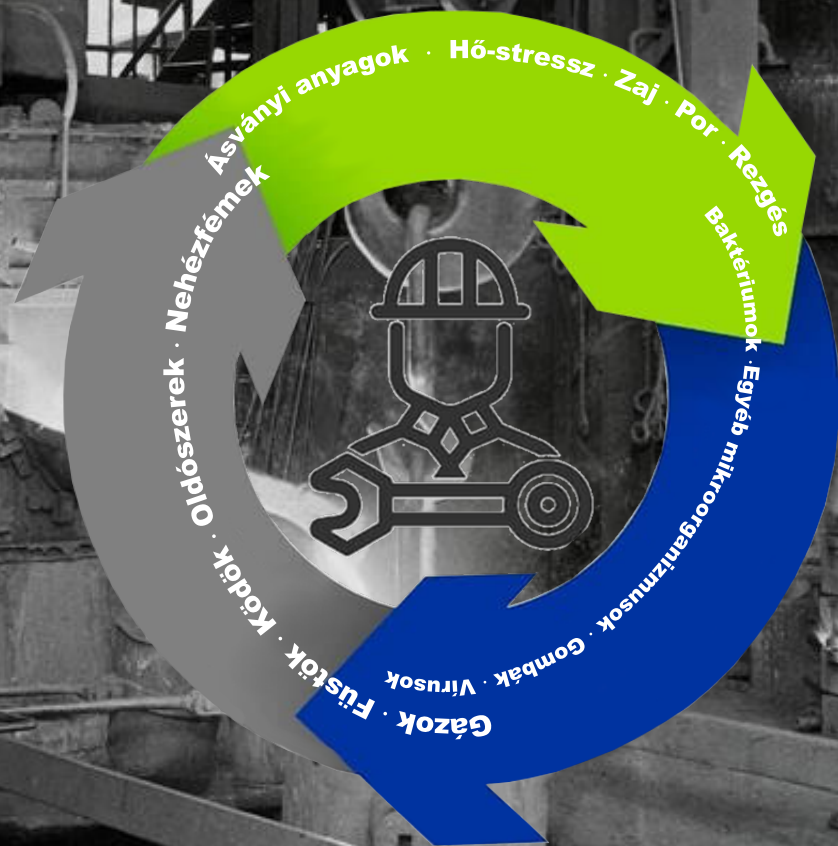
$$H_{\text{összes}} = \sqrt{H_1^2 + H_2^2 + H_3^2 + \dots + H_n^2}$$



A mintavételezés lépcsőfokai

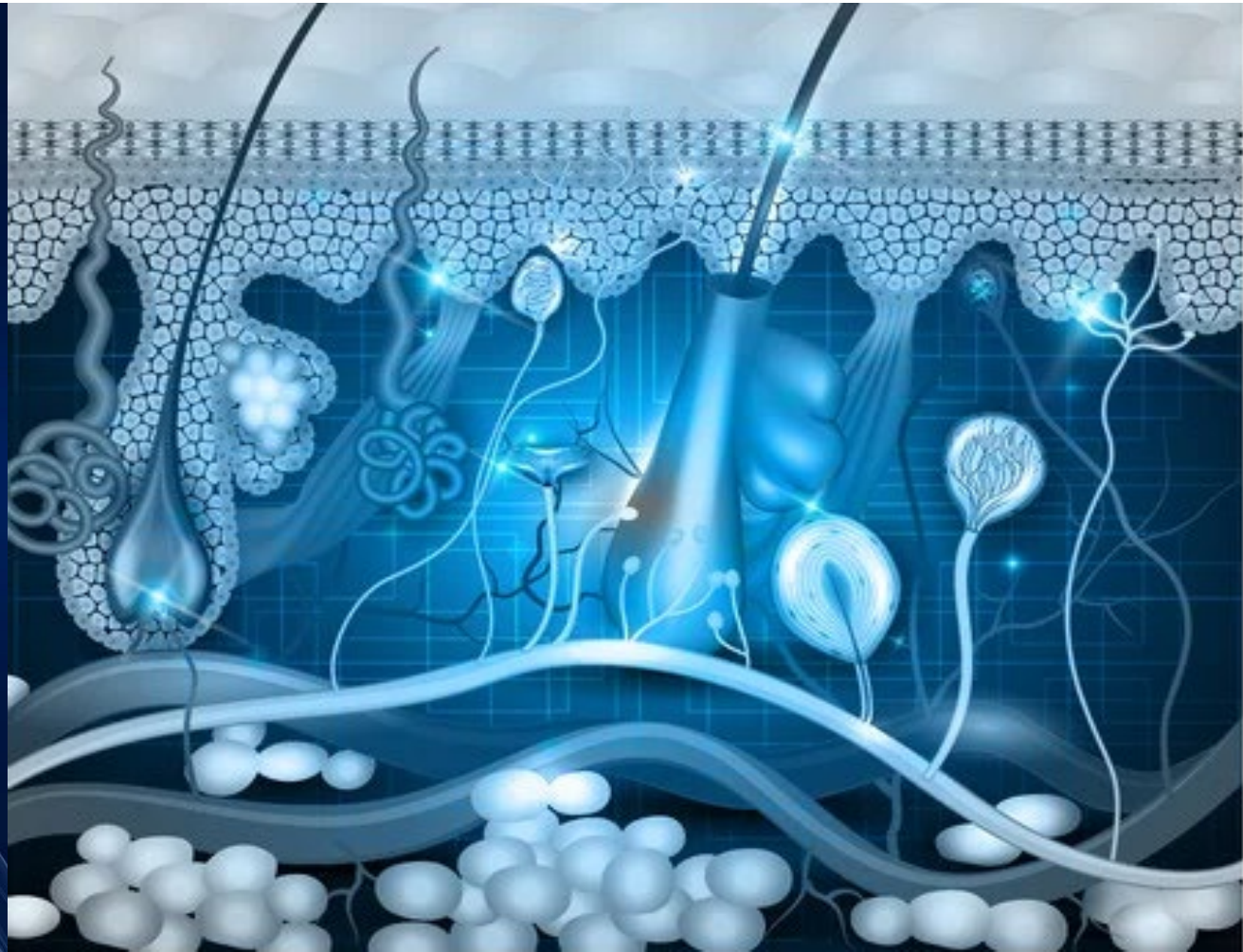


Környezeti és munkaegészségügyi vizsgálatok eszközei



Mai témáink:

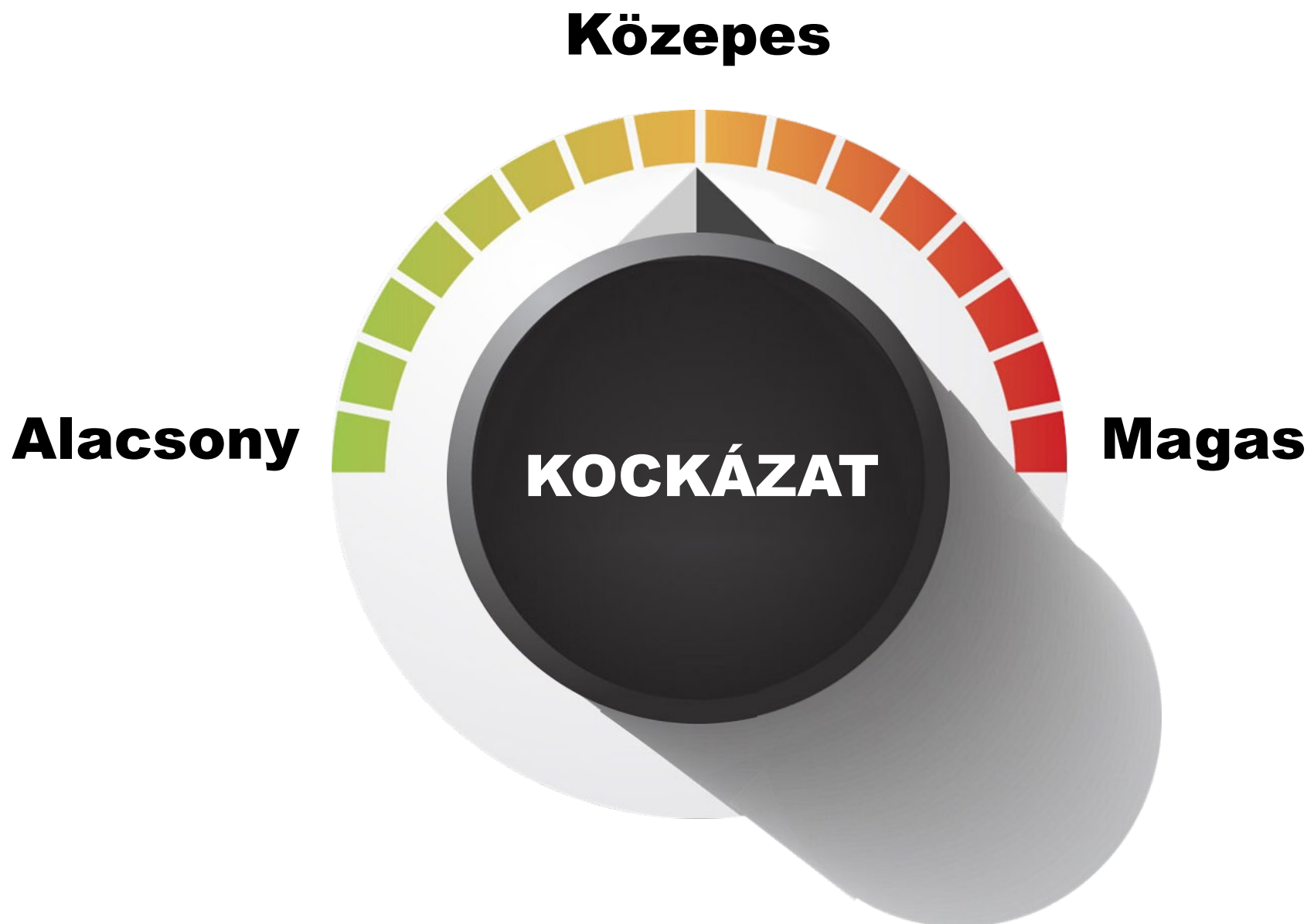
Az emberi légzőrendszert, illetve az emberi bőrt érő káros környezeti hatások és az azok mérésére alkalmas berendezések (**aeroszlok** és az emberi **bőrrel érintkező anyagok** expozíciójának hatásai, mérési lehetőségei)



Az expozíciók okozta veszély csökkentéséhez kockázatbecslést kell végezni



Kockázatbecslés után az intézkedések csökkentik a kockázatot és a veszélyt!





Aeroszolok, gázok és gőzök

Aeroszolok légúti kiülepedésének és a kis dózisok biofizikai hatásainak vizsgálata

MTA Doktori értekezés

Budapest, 2010. február

Az emberre ható **környezeti ártalmak számottevő része** aeroszolok belégzéséhez kapcsolódik. Földünkön a legtöbb munkakiesést okozó betegségek, a gyermekhalál jelentős része, a leggyakoribb fertőző és **allergiás betegségek vagy a tüdőrák**, leginkább **aeroszol részecskék belégzésének következményei**.

Aeroszol: a levegő és a benne lebegő szilárd vagy folyadék halmazállapotú részecskék együttese. Méretük **1 nm-től 100 μm -ig**, esetleg tovább is terjedhet.

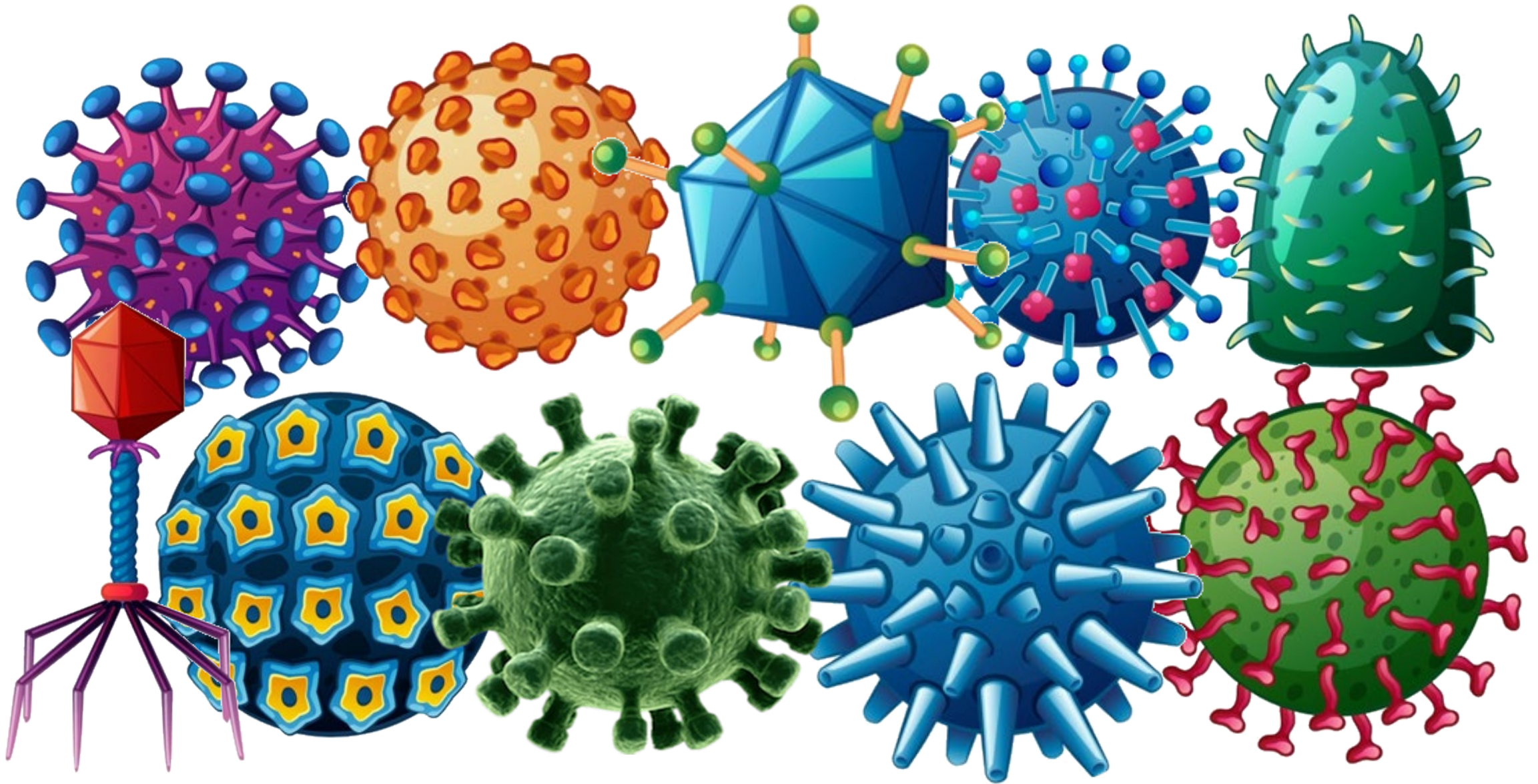
Az **inhalábilis**, azaz a bronchusokig normális légzési mód mellett reális valószínűséggel belélegezhető részecskeméret-tartomány az **1 nm-től 10 μm -ig** terjedő intervallum.

A **respirábilis**, azaz a légzőhólyagokig, az alveolusokig is lejutó részecskék jellemző mérettartománya: az **5 nm-5 μm -es átmérő**.

Gombaspórák



Vírusok



Emberi hajszál mikroszkópos képe



ACGIH - American Conference of Governmental Industrial Hygienists

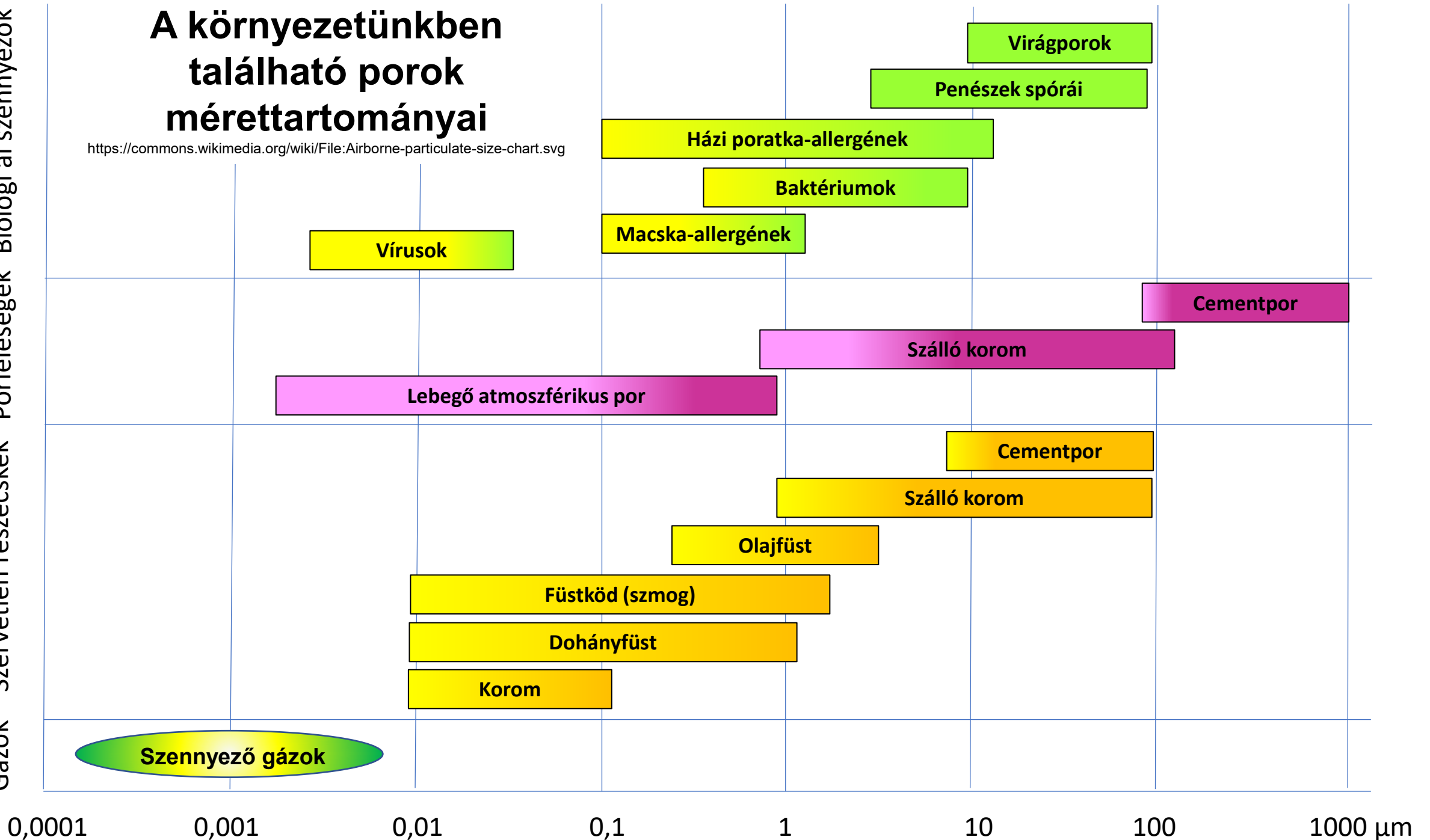
Amerikai Munkahigiénikusok Konferenciája

- Biológiai eredetű **aeroszolok, gázok és gőzök**, amelyek betegséget okoznak vagy káros egészségügyi hatásokra hajlamosítanak;
- A szabadban jellemzően előforduló **bio-aeroszolok** megjelenése lakások, munkahelyek légterében;
- **Élő mikroorganizmusok** szaporodása lakásokban, munkahelyek, légterében, amelyek a levegőben terjednek és károsíthatják az exponált egyének légzőszervén keresztül annak egészségét;

Gázok Szervetlen részecskék Porfészeség Biológiai szennyezők

A környezetünkben található porok mérettartományai

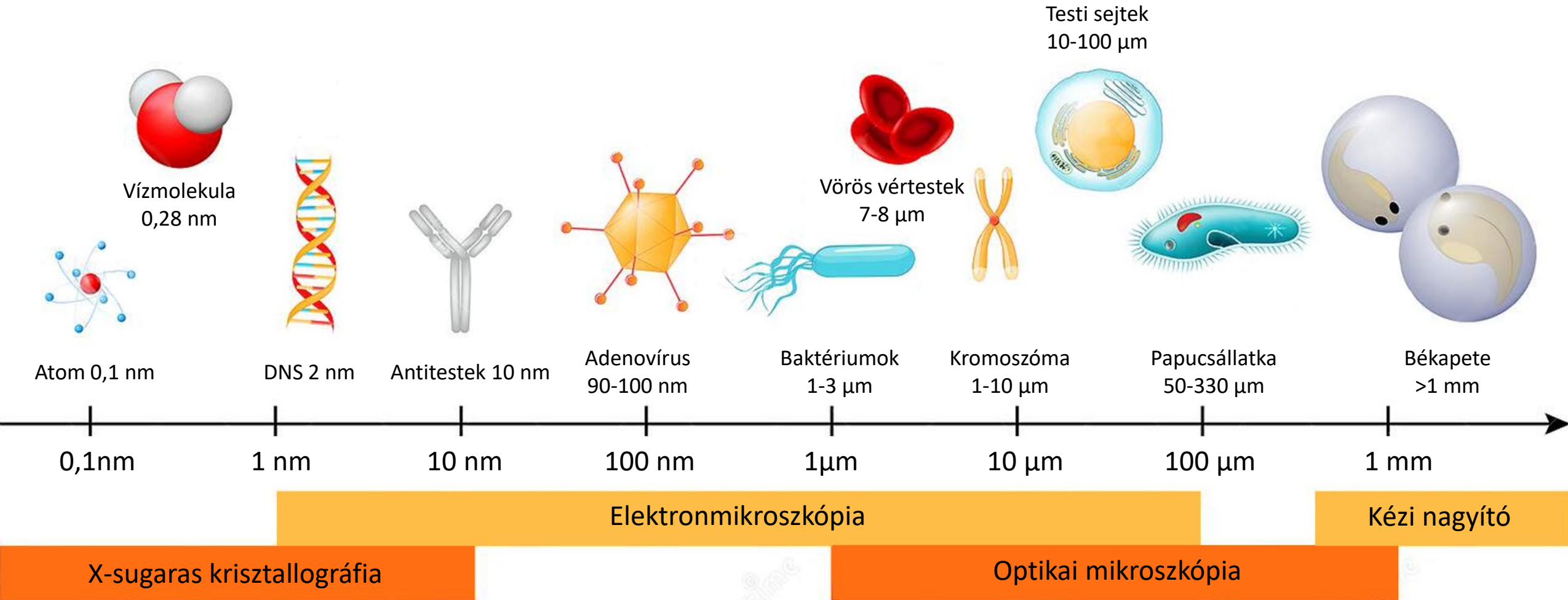
<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Airborne-particulate-size-chart.svg>



Különböző részecskék és sejtek egymáshoz viszonyított mérete



Különböző részecskék és sejtek egymáshoz viszonyított mérete

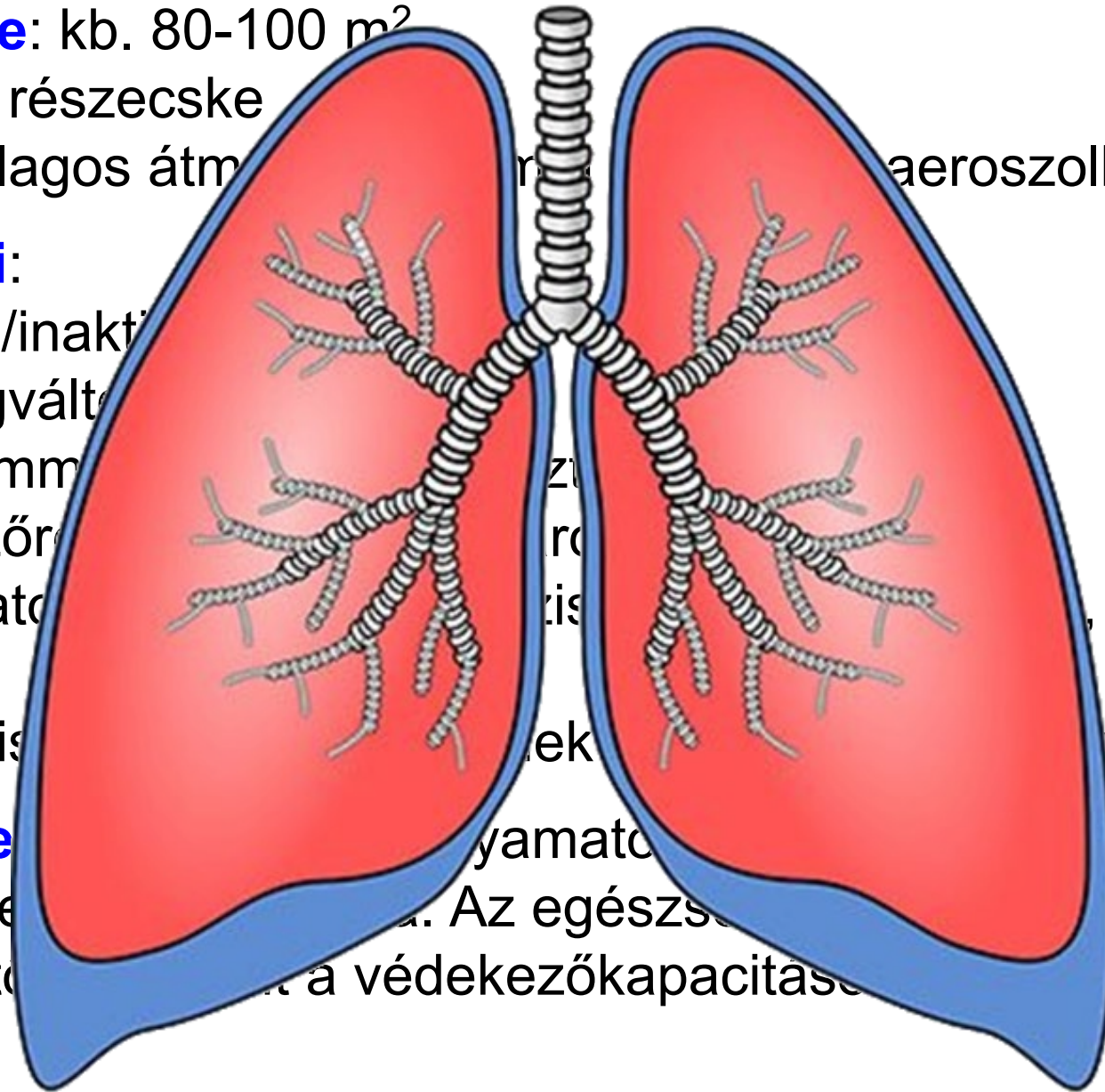


A városi levegő nagy részecszekoncentrációja, az ipari és **mezőgazdasági** létesítményektől származó mérgező porok, a **dohányzás** és általában a toxikus, allergén és karcinogén anyagok belégzése, valamint sugárvédelmi szempontból a **radon és bomlástermékeinek**, illetve bármely radioaktív aeroszolnak az inhalációja a biofizika, a környezetfizika, az egészségvédelem, a sugárvédelem és a kisdózis-kutatás fontos területévé vált. Hazánkban a **dohányzás nagyfokú elterjedtsége**, a jelentős környezetszennyezés és az olyan **allergének**, mint a **parlagfű** jelenléte miatt is fokozott figyelmet igényelnek az **aeroszlok okozta betegségek**.

A tüdő a az emésztőrendszerhez hasonlóan közvetlenül érintkezik a környezettel

- **A tüdő légzőfelülete:** kb. 80-100 m²
- **Egy légzés:** 1 millió részecske
- **Mérettartomány:** átlagos átmérő 0,5-5 µm aeroszolban
- **Aeroszokok hatásai:**
 - Sejtek aktiválása/inaktiválása
 - Sejtfunkciók megváltozása
 - Sejtek közötti kommunikáció zavar
 - A sejtek védekezőrendszerének károsítása (pl. cisztás fibrózis, malignus)
 - Kaszkád-folyamatok (pl. transzformációk)
 - Inert aeroszokok is okozhatnak káros hatást (pl. asztma esetén is)

A tüdő védekezőképe a szervezet globális védekezőrendszerének része. Az egészséges tüdő védekezőkapacitása a tüdő helyi vagy a szervezet egészére gyakorolt hatás függ a depozíció mértékétől és a tisztulás mértékétől, valamint a védekezőkapacitásától, közvetve az egészségi állapottól is.



Poros, mérgező, fertőző anyagokat tartalmazó munkateretek, lakóterek





A lakosságot érintő **légszennyezés biológiai hatása** az expozíció időpontjához viszonyítva általában **későn jelentkezik**, ezért az egészségre gyakorolt hatás elemzése igen bonyolult feladat.

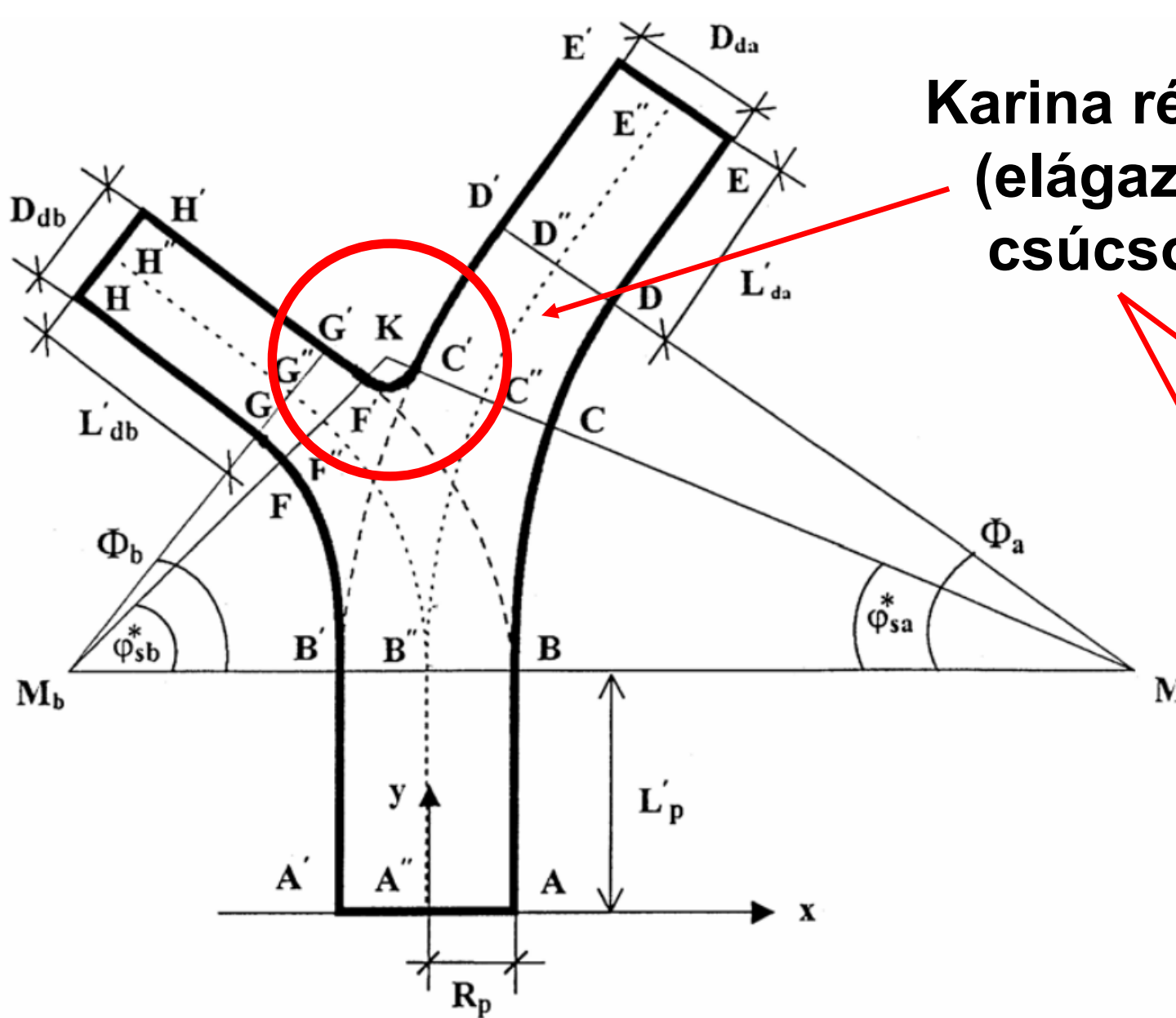
Koblinger - Werner sztochasztikus tüdőmodell a legrugalmasabb és legpontosabb olyan **aeroszol-depozíciós és tisztulási modellnek** számít, amely a teljes légzőrendszerre figyelembe veszi.

A biológiai hatás ott jelentkezik először, ahol a **szennyezés a sejtek védekezőkapacitását meghaladja.**

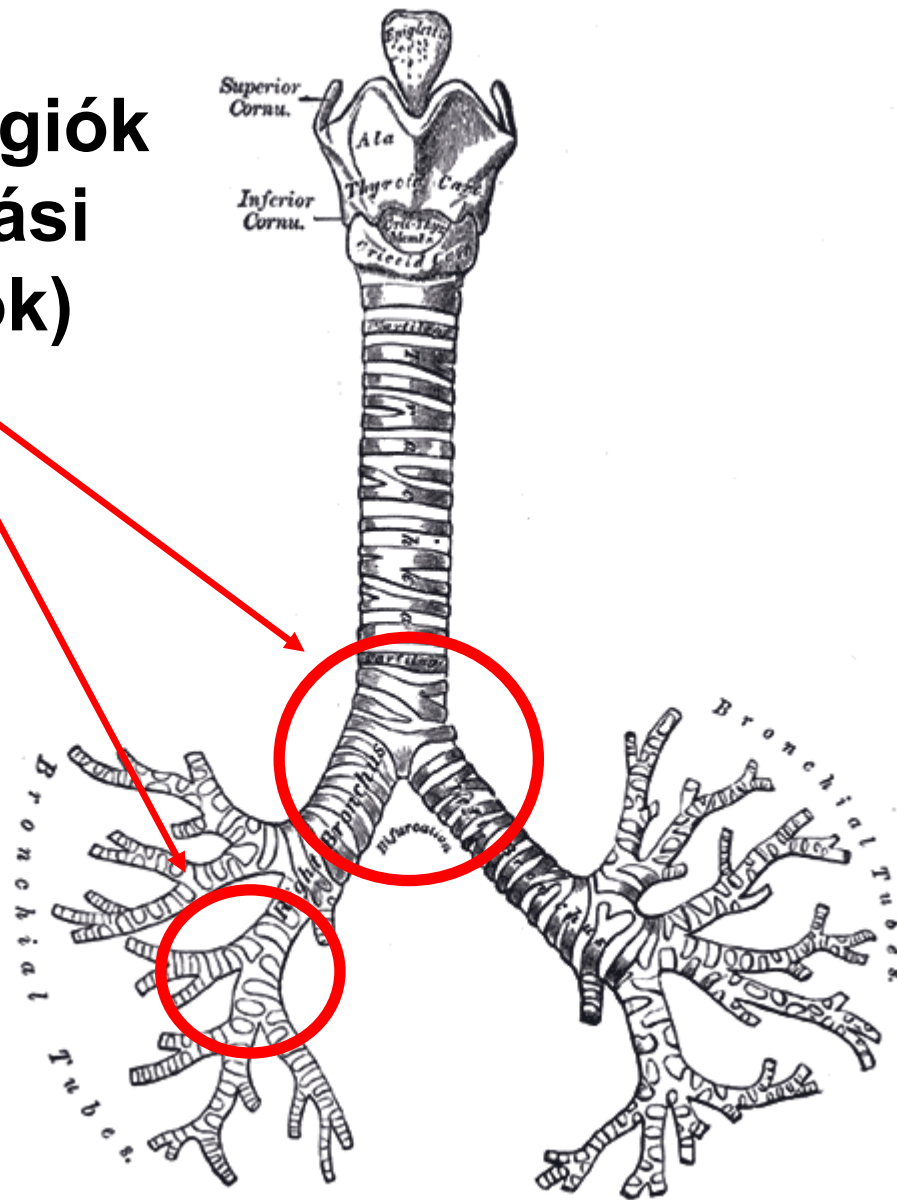
Leginkább az orr képes megtisztítani a belélegzett levegőt a részecskeszennyezésektől.

A belélegzett részecskék egy része **kiülepszik** a légzőrendszerben, egy másik, általában kicsiny hányada **bekerülhet a véráramba**, a maradék részt pedig **kilégezzük**.

A légutakban kiüledett részecskék jelentős hányadát valamely tisztulási folyamat eltávolítja a kiüledés helyétől.



**Karina régiók
(elágazási
csúcsok)**



A karina régiókban a fokozott kiülepedési tényezők (FKT) egybevágznak azzal a klinikai tapasztalattal, hogy a bronhiális tumorok a leggyakrabban a bronhusok elágazási régióiban jelennek meg.

A **mikroorganizmusok** által okozott légúti betegségek világszerte vezetnek a megbetegedési (morbidity) statisztikákat. A légzőrendszeret érintő másik nagy betegségcsoport a **tüdőrák**, melynek a belélegzett káros aeroszolokkal való összefüggése egyértelműen bizonyított. **Ma már minden 10-18. európai ember tüdőrákban hal meg.** Magyarországon ez a leggyakoribb tumoros halálok mindkét nem esetében, ami azt is jelenti, hogy a tüdőrák vonatkozásában a nemzetközi statisztikák élén állunk.

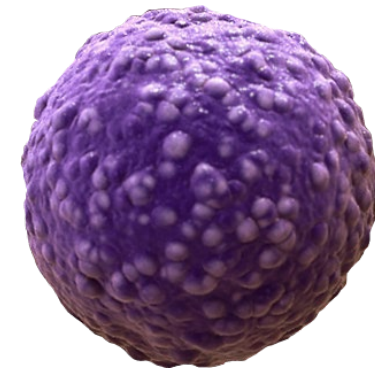
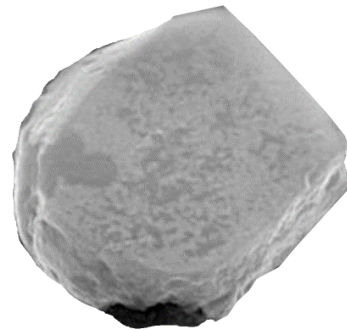
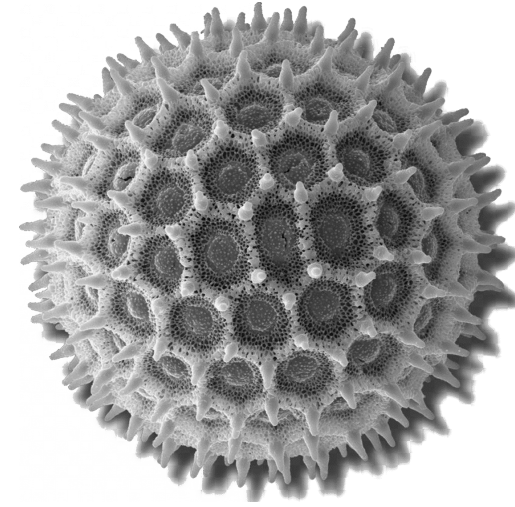
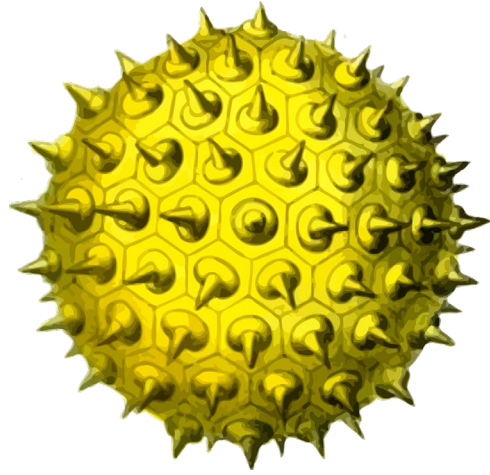
**A levegőben szálló porok,
aeroszolok, kórokozók, pollenek
gyakran allergiás tüneteket, légúti
megbetegedéseket váltanak ki az
arra érzékeny egyéneknél**



Virágporok (Nyírfa – *Betula pendula*)



Allergiás tüneteket kiváltó képződmények (pollenek, baktériumok, szervesetlen porok, ízeltlábúak)



Allergén-specifikus IgE inhalatív panel 20 allergén:

- **Fakeverék 1:** enyves éger, fehér nyír, mogyoró
- **Fakeverék 2:** olajfa, fagyal, kőris
- **Fűkeverék:** csomós ebír, réti komócsin, angol perje, réti perje, csillagpázsit, természetett rozs, parlagfű keverék, lándzsás útifű, fekete üröm, falgyom

- **Kutya hám-antigén**
- **Macska hám-antigén**
- **Poratka (d1)**
- **Poratka (d2)**
- **Konídiumos gomba** kannapenész
- **Korompenész**

Nyír, fűkeverék és parlagfű panelek (allergén keresztreakció-komponensek)

OAS Nyír panel	OAS Fű keverék panel	OAS Parlagfű panel
<ul style="list-style-type: none">■ zeller■ mogyoró■ dió■ mandula■ alma■ meggy■ kivi■ sárgarépa■ burgonya■ szója■ 12 fűkeverék*	<ul style="list-style-type: none">■ 12 fűkeverék*■ mandula■ meggy■ őszibarack■ burgonya■ szója■ földimogyoró■ bab■ borsó■ rozsliszt■ búzaliszt■ szezám	<ul style="list-style-type: none">■ zeller■ paprika■ paradicsom■ sárgarépa■ uborka■ petrezselyem■ görögdinnye■ kivi■ kamilla■ 12 fűkeverék*

* 12 fűkeverék: rozs, mezei komócsin, réti csenkesz, francia perje, borjúpázsit, tarackbúza, csomós ebír, angol perje, ecsetpázsit, pelyhes selyemperje, csillagpázsit, puha rozsnok
(OAS: Oral Allergy Syndrome)

Semmelweis Egyetem Bőr- Nemikórtani és Bőronkológiai Klinika és Semmelweis Egyetem Központi Immunológiai Laboratórium, Budapest

Temesvári Erzsébet, Németh Ilona, Pónyai Györgyi, Hidvégi Bernadett, Gergely Péter, Kárpáti Sarolta: **Pollen-élelmiszer keresztreakciók vizsgálata urticariás betegeknél.**
Bőrgyógyászati és Venerológiai Szemle 85. évf. 3. 136–142.

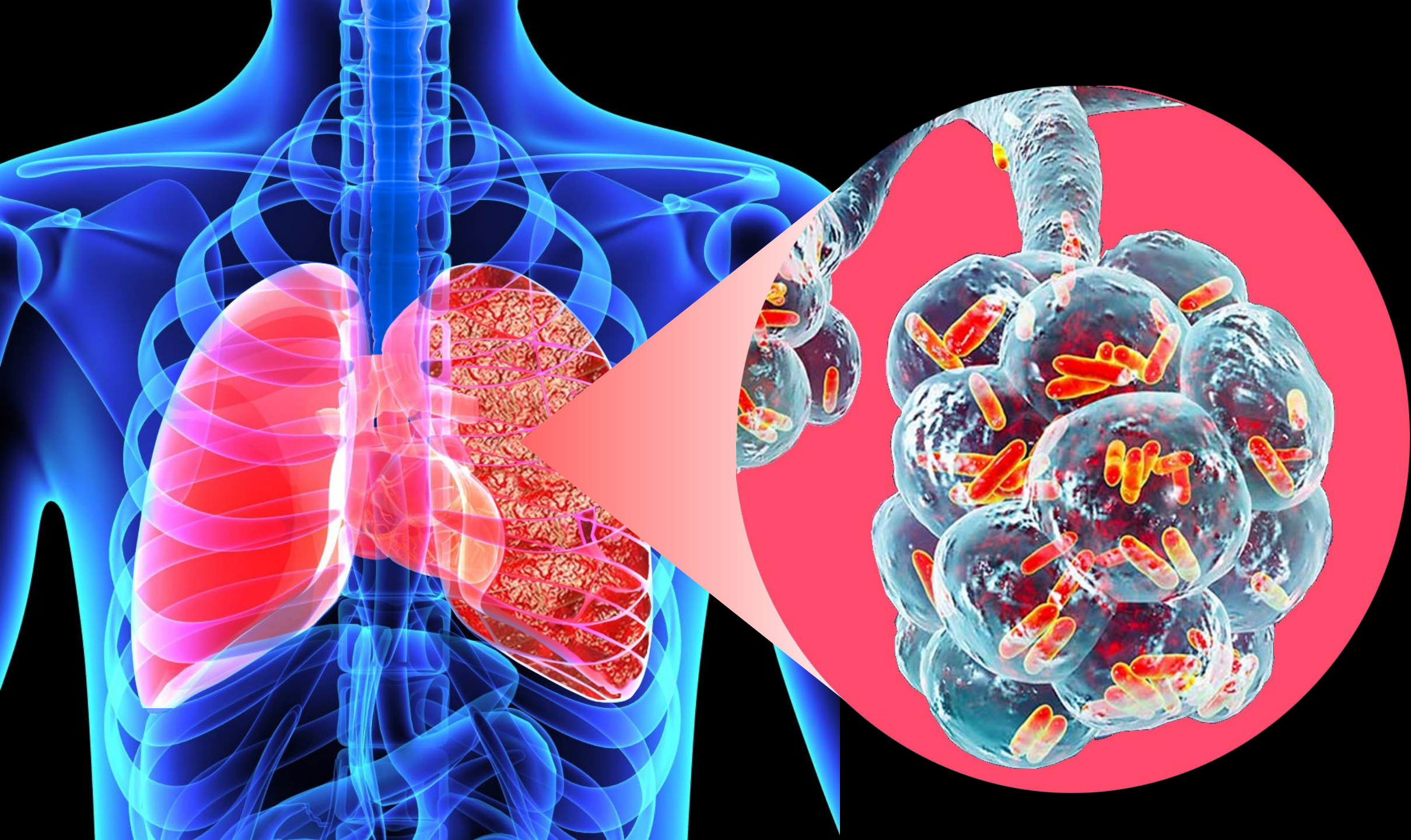
Egy példa az aeroszol útján terjedő fertőzés lehetőségére: Legionella pneumophila

A Legionella története 40 évre nyúlik vissza...

A Legionella baktériumot **1976-ban fedezték fel** egy philadelphiai konferencián történt tragikus megbetegedés kapcsán. Az **Amerikai Legionáriusok** (légiósok) nevű segélyszervezet veteránjai közül **200-an megbetegedtek, 29-en belehaltak** a fertőzésbe, innen kapta a nevét a veszélyes mikroorganizmus. A járvány okát egy évig nem sikerült kideríteni, ám az esetlegesen felmerült terrorveszély miatt megindult vizsgálatok végül megállapították, hogy a szörnyű tragédiát a szálloda légkondicionáló rendszerében elszaporodott, később e szörnyű esetről elnevezett **Legionella baktériumok okozták.**

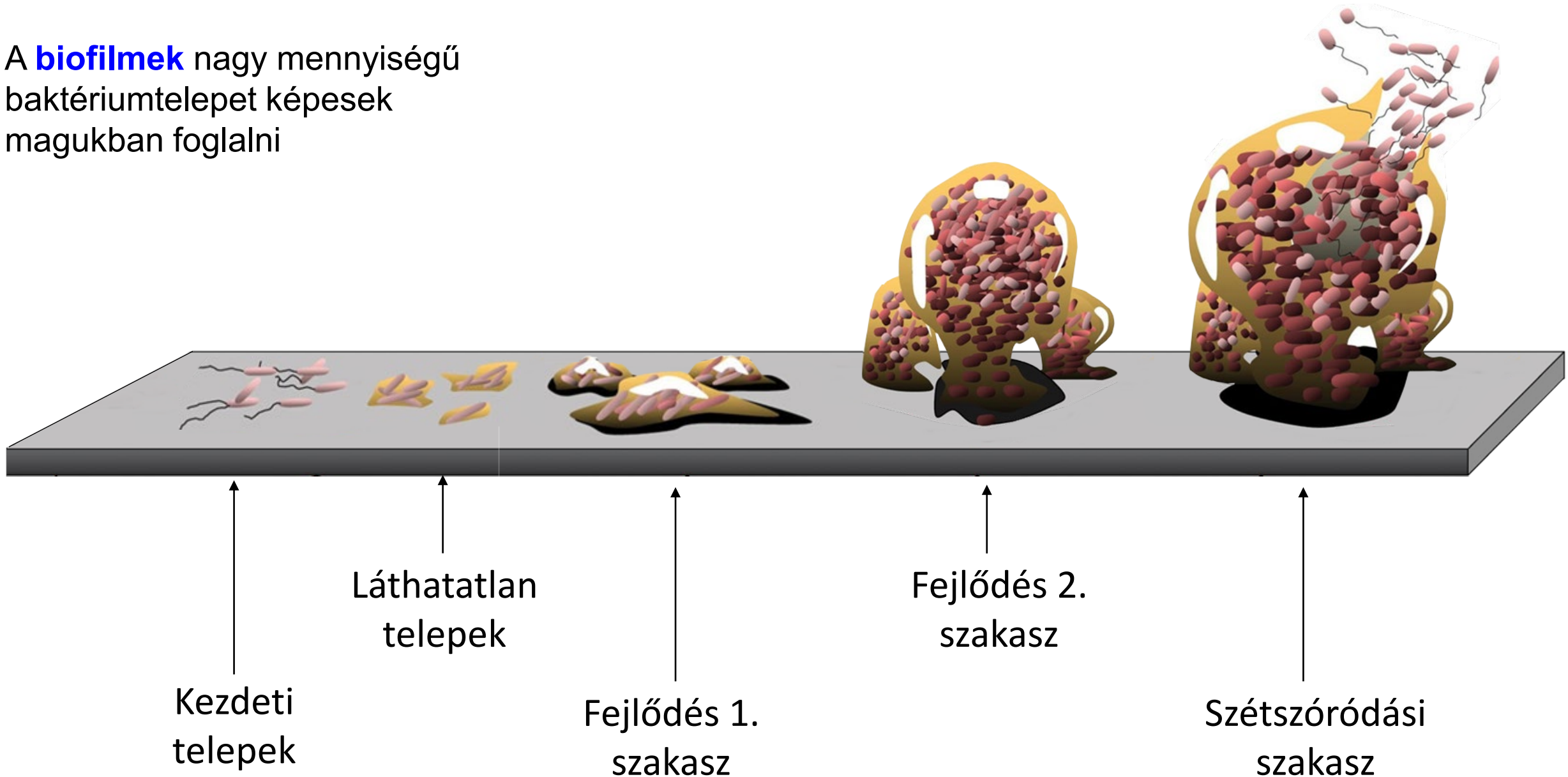
Forrásai:

- Párásító, légkondicionáló berendezések
- Vezetékes pangóvízes vízrendszer
- Talaj
- Természetes vizek
- Zuhanyfürdők
- Ipari hűtőtornyok
- **Emberről emberre nem terjed**

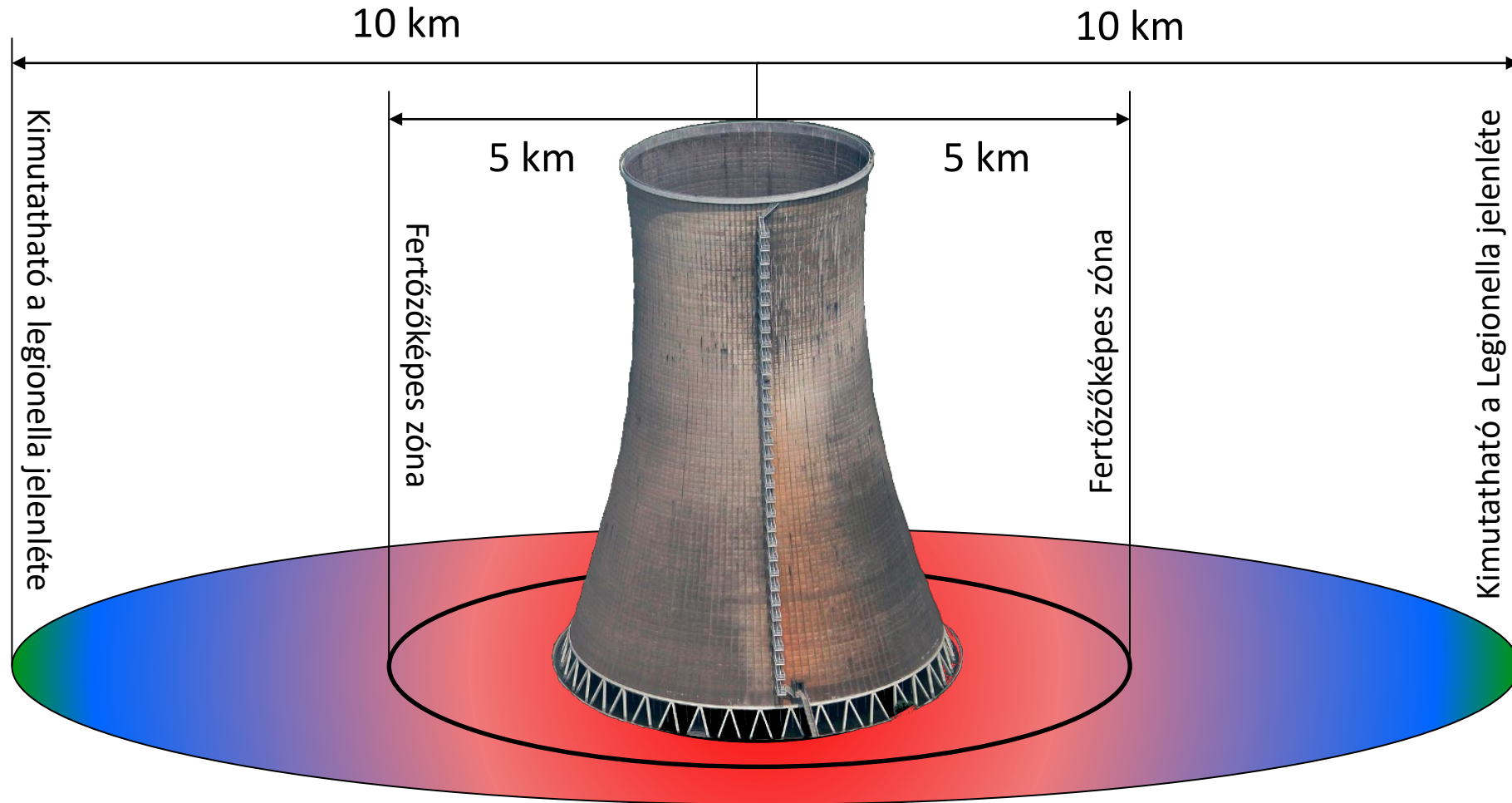


Baktériumok elszaporodása biofilmekben

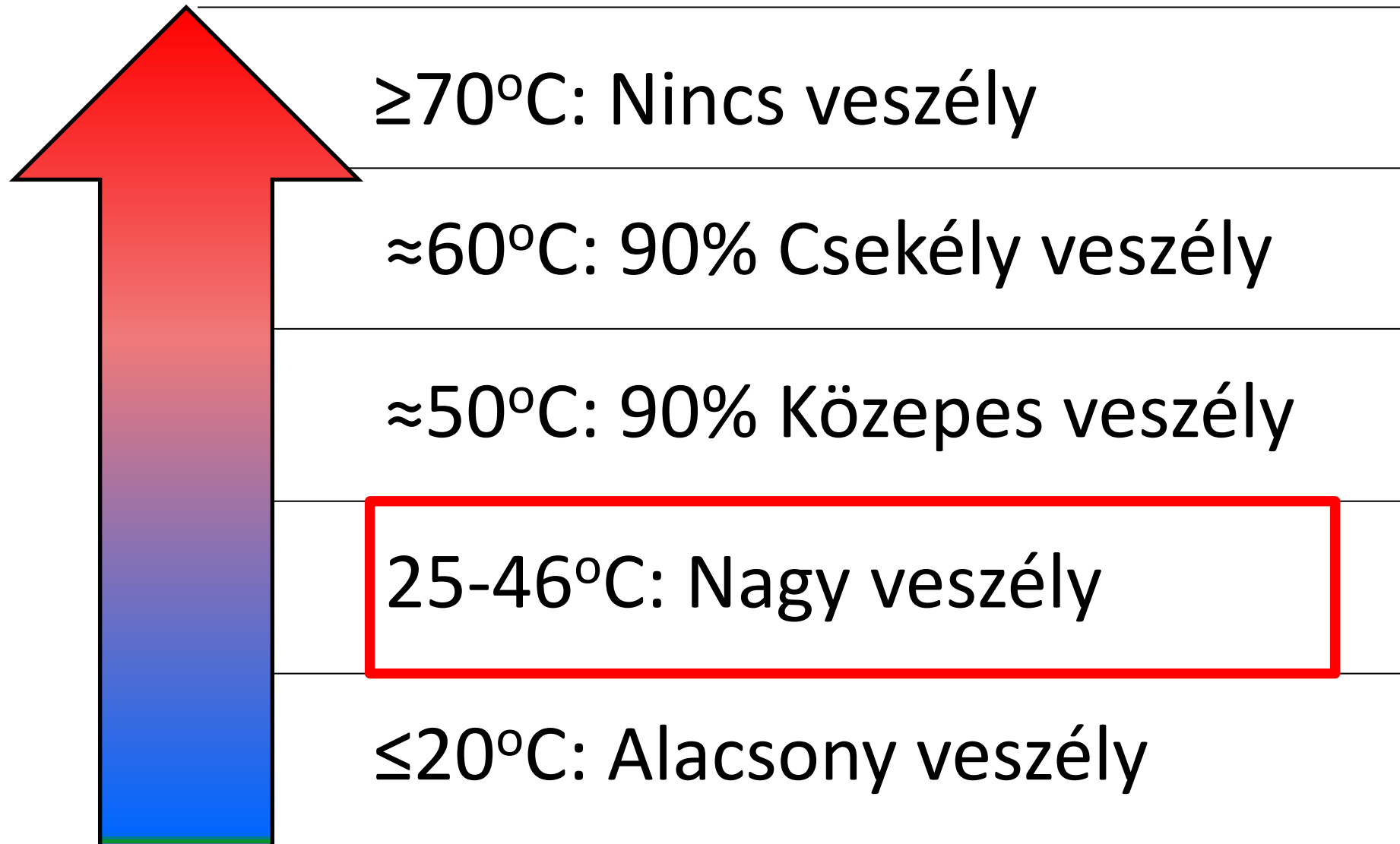
A **biofilmek** nagy mennyiségű baktériumtelepet képesek magukban foglalni



A hűtőtornyok hatáskörzete a széljárástól függően



A veszélyek szintjei a melegvízes rendszerekben



49/2015. (XI. 6.) EMMI rendelet

a Legionella által okozott fertőzési kockázatot jelentő közegekre, illetve létesítményekre vonatkozó közegészségügyi előírásokról

4. Kockázatbecslés

5. § (1) A Legionella-fertőzési kockázatot jelentő létesítményekben, illetve a fokozott Legionella-fertőzési kockázatot jelentő létesítményekben a Legionella-fertőződési kockázat **egységes módszertan szerinti felmérését el kell végezni.**

(2) A kockázatbecslést a létesítmény üzemeltetésében bekövetkezett, a Legionella-expozíció szempontjából kockázatot jelentő közeg paramétereit érintő változást követően 30 napon belül ismételt el kell végezni.

(3) A kockázatbecslési dokumentáció kötelező tartalmi elemeit az 1. melléklet tartalmazza.

(4) A kockázatbecslési dokumentáció elérhetőségét a munkavállalók részére a létesítményben biztosítani kell.

49/2015. (XI. 6.) EMMI rendelet

5. Monitoring

- 6. §** (1) A Legionella-fertőzési kockázatot jelentő azon létesítmények esetén, ahol az 1. melléklet 9. pontja szerinti értékelés magas kockázatot állapít meg, a Nemzeti Népegészségügyi Központ által kiadott módszertani útmutatóban **meghatározott gyakorisággal monitoringot kell végezni.**
- (2) A fokozott Legionella-fertőzési kockázatot jelentő létesítményekben minden esetben kötelező monitoring vizsgálatot végezni dokumentált módon, a (3)-(5) bekezdésben foglaltak szerint.
- (3) **Használati melegvíz rendszerek esetén** hőmérsékletmérést havonta, Legionella-csíraszám meghatározást évente egyszer kell végezni a kockázatbecslés alapján kijelölt számú és elhelyezkedésű vizsgálati ponton, de épületenként legalább egy, a melegvíz előállítás helyétől távol eső végkifolyón.
- (4) **Közfürdők esetén** a Legionella-csíraszám meghatározása érdekében a medence vízvizsgálatát havonta, a szűrt víz vizsgálatát negyedévente kell elvégezni. Három egymást követő, kimutatási határ alatti eredmény esetén a medencevíz-vizsgálat gyakorisága negyedévesre csökkenthető.
- (5) **Nedves hűtőtornyok esetén** a Legionella-csíraszám meghatározását és a 22 °C-on számolt telepszám vizsgálatot havonta kell elvégezni a kockázatbecslés alapján kijelölt számú és elhelyezkedésű vizsgálati ponton, de legalább a hűtőtorony vízteréből. Három egymást követő, értékelhető 1000 Telepképző Egység (a továbbiakban: TKE)/liter alatti Legionella-eredmény esetén a Legionella vizsgálati gyakoriság negyedévesre csökkenthető.
- (6) A (3)-(5) bekezdésben foglaltak szerint elvégzett valamennyi monitoring eredményt 5 évre visszamenőleg, azonnal hozzáférhető módon meg kell őrizni a létesítményben.

2. melléklet a 49/2015. (XI. 6.) EMMI rendelethez (1/4)

1.	Létesítmény, közeg megnevezése	Figyelmeztető szint	Figyelmeztető szint esetén szükséges intézkedések	Beavatkozási szint	Beavatkozási szint esetén szükséges intézkedések	Azonnali beavatkozási szint	Azonnali beavatkozási szint esetén szükséges intézkedések
2.	Használati melegvíz rendszerek	A Legionella-koncentráció 1000 TKE/l feletti legalább egy mintában, de kevesebb, mint a minták 50%-ában, és egyben sem magasabb 10 000 TKE/l-nél	Kockázatbecslés és üzemelés felülvizsgálata, valamint a szükséges helyesbítő tevékenységek elvégzése	A Legionella-koncentráció 1000 TKE/l-nél magasabb több, mint a minták 50%-ában, vagy 10 000 TKE/l feletti legalább egy mintában	Kockázatbecslés és üzemelés felülvizsgálata, valamint a szükséges helyesbítő tevékenységek elvégzése; Azonnali újramintázás Újbóli hasonlóan magas csíraszám esetén kockázatcsökkentő beavatkozás	A Legionella-koncentráció 10 000 TKE/l feletti a minták több, mint 50%-ában	Kockázatbecslés és üzemelés felülvizsgálata, valamint a szükséges helyesbítő tevékenységek elvégzése; azonnali kockázatcsökkentő beavatkozás*; Azonnali újramintázás
3.	Használati melegvíz rendszerek a fekvőbeteg-ellátást biztosító egészségügyi szolgáltató érzékeny osztályain*	A Legionella-koncentráció 100 TKE/l feletti legalább egy mintában, de kevesebb, mint a minták 50%-ában, és egyben sem magasabb 1000 TKE/l-nél	Kockázatbecslés és üzemelés felülvizsgálata, valamint a szükséges helyesbítő tevékenységek elvégzése	A Legionella-koncentráció 100 TKE/l-nél magasabb több, mint a minták 50%-ában, vagy 1000 TKE/l feletti legalább egy mintában	Kockázatbecslés és üzemelés felülvizsgálata, valamint a szükséges helyesbítő tevékenységek elvégzése; Azonnali újramintázás, fokozott kórházhygiénés felügyelet a tüdőgyulladásos esetek vonatkozásában	A Legionella-koncentráció 1000 TKE/l feletti a minták több, mint 50%-ában	Kockázatbecslés és üzemelés felülvizsgálata, valamint a szükséges helyesbítő tevékenységek elvégzése; Azonnali újramintázás, fokozott kórházhygiénés felügyelet a tüdőgyulladásos esetek vonatkozásában; Azonnali kockázatcsökkentő beavatkozás*, vagy az érintett kórterem/osztály bezárása

2. melléklet a 49/2015. (XI. 6.) EMMI rendelethez (2/4)

1.	Létesítmény, közeg megnevezése	Figyelmeztető szint	Figyelmeztető szint esetén szükséges intézkedések	Beavatkozási szint	Beavatkozási szint esetén szükséges intézkedések	Azonnali beavatkozási szint	Azonnali beavatkozási szint esetén szükséges intézkedések
4.	Aeroszol előállító meleg vizű medencék (>30 °C)	A Legionella-koncentráció egyszeri 100 TKE/l feletti eredménye (medencevíz)	Kockázatbecslés és üzemelés felülvizsgálata, valamint a szükséges helyesbítő tevékenységek elvégzése	A Legionella-koncentráció ismételt 100 TKE/l feletti, vagy egyszeri 1000 TKE/l feletti eredménye (medencevíz/ szűrt víz)	Kockázatbecslés és üzemelés felülvizsgálata, valamint a szükséges helyesbítő tevékenységek elvégzése; Azonnali újramintázás, szűrő után is; 20 m3 víztérfogatúnál kisebb medence tisztítása és fertőtlenítése	A Legionella-koncentráció ismételt 1000 TKE/l feletti eredménye (medencevíz/ szűrt víz)	Kockázatbecslés és üzemelés felülvizsgálata, valamint a szükséges helyesbítő tevékenységek elvégzése; Azonnali kockázatcsökkentő intézkedés*; Azonnali újramintázás, szűrő után is; Medence tisztítása és fertőtlenítése; Medence üzemeltetésének felfüggesztése a figyelmeztető szintet meg nem haladó vizsgálati eredmények eléréséig

2. melléklet a 49/2015. (XI. 6.) EMMI rendelethez (3/4)

1.	Létesítmény, közeg megnevezése	Figyelmeztető szint	Figyelmeztető szint esetén szükséges intézkedések	Beavatkozási szint	Beavatkozási szint esetén szükséges intézkedések	Azonnali beavatkozási szint	Azonnali beavatkozási szint esetén szükséges intézkedések
5.	Nedves hűtőtorony	A Legionella-koncentráció 1000 TKE/l feletti eredménye vagy a Legionella koncentráció nem értékelhető a nem Legionella szervezetek túlzott növekedése miatt	Kockázatbecslés és üzemelés felülvizsgálata, valamint a szükséges helyesbítő tevékenységek elvégzése	A Legionella-koncentráció 10 000 TKE/l feletti, vagy a 22 °C-os telepszám 500 000 TKE/ml feletti eredménye	Kockázatbecslés és üzemelés felülvizsgálata, valamint a szükséges helyesbítő tevékenységek elvégzése; Azonnali újramintázás; Újbóli hasonlóan magas csíraszám esetén azonnali kockázat-csökkentő intézkedések alkalmazása, és kéthetente történő újramintázás a figyelmeztető szintet meg nem haladó vizsgálati eredmények eléréséig	A Legionella-koncentráció 100 000 TKE/l feletti, vagy a 22 °C-os telepszám 5 000 000 TKE/ml feletti eredménye	Kockázatbecslés és üzemelés felülvizsgálata, valamint a szükséges helyesbítő tevékenységek elvégzése; Azonnali újramintázás; Azonnali kockázatcsökkentő intézkedés*, szükség esetén a rendszer leállítása

2. melléklet a 49/2015. (XI. 6.) EMMI rendelethez (4/4)

1.	Létesítmény, közeg megnevezése	Figyelmeztető szint	Figyelmeztető szint esetén szükséges intézkedések	Beavatkozási szint	Beavatkozási szint esetén szükséges intézkedések	Azonnali beavatkozási szint	Azonnali beavatkozási szint esetén szükséges intézkedések
6.	Egyéb, Legionella-fertőző kockázatot jelentő közegek	A Legionella-koncentráció 1000 TKE/l feletti legalább egy mintában, de kevesebb, mint a minták 50%-ában, és egyben sem magasabb 10 000 TKE/l-nél	Kockázatbecslés és üzemelés felülvizsgálata, valamint a szükséges helyesbítő tevékenységek elvégzése	A Legionella-koncentráció 1000 TKE/l-nél magasabb több, mint a minták 50%-ában, vagy 10 000 TKE/l feletti legalább egy mintában	Kockázatbecslés és üzemelés felülvizsgálata, valamint a szükséges helyesbítő tevékenységek elvégzése; Azonnali újramintázás	A Legionella-koncentráció 10 000 TKE/l feletti a minták több, mint 50%-ában	Kockázatbecslés és üzemelés felülvizsgálata, valamint a szükséges helyesbítő tevékenységek elvégzése; Kockázatcsökkentő beavatkozás*; Azonnali újramintázás
7.	Egészségügyi ellátás során alkalmazott berendezések, amelyek működése során aeroszol képződés lehetséges, különösen a fogászati kezelő egységek és párástók*					A Legionella-koncentráció egyszeri 100 TKE/l feletti eredménye	Berendezés tisztítása és fertőtlenítése, valamint a fertőtlenítést követő újramintázás

<https://www.cdc.gov/legionella/downloads/cdc-sampling-procedure.pdf>



Centers for Disease Control and Prevention

Sampling Procedure and Potential Sampling Sites

Protocol for collecting environmental samples for *Legionella* culture during a **cluster or outbreak** investigation or when **cases of disease** may be associated with a facility.

Detection of *Legionella* spp. by a nested-PCR assay in air samples of a wastewater treatment plant and downwind distances in Isfahan

Seyyed Abbas Mirzaee, Mahnaz Nikaeen, Yaghob Hajizadeh, BiBi Fatemeh Nabavi, Akbar Hassanzadeh¹

Department of Environmental Health Engineering and Environment Research Center, ¹Department of Statistics and Epidemiology, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

Abstract

Background: Wastewater contains a variety of pathogens and bio-aerosols generated during the wastewater treatment process, which could be a potential health risk for exposed individuals. This study was carried out to detect *Legionella* spp. in the bio-aerosols generated from different processes of a wastewater treatment plant (WWTP) in Isfahan, Iran, and the downwind distances.

Materials and Methods: A total of 54 air samples were collected and analyzed for the presence of *Legionella* spp. by a nested-polymerase chain reaction (PCR) assay. A liquid impingement biosampler was used to capture bio-aerosols. The weather conditions were also recorded.

Kórházi és egyéb egészségügyi intézményi higiénia





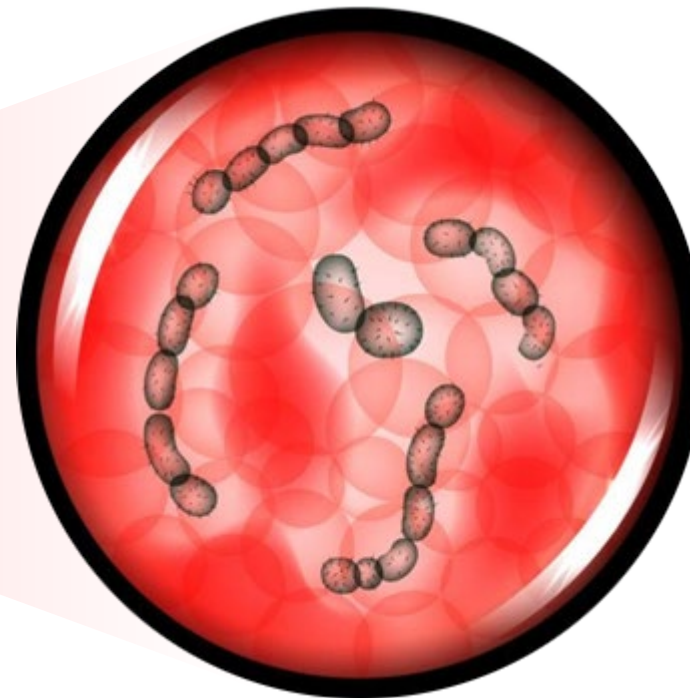
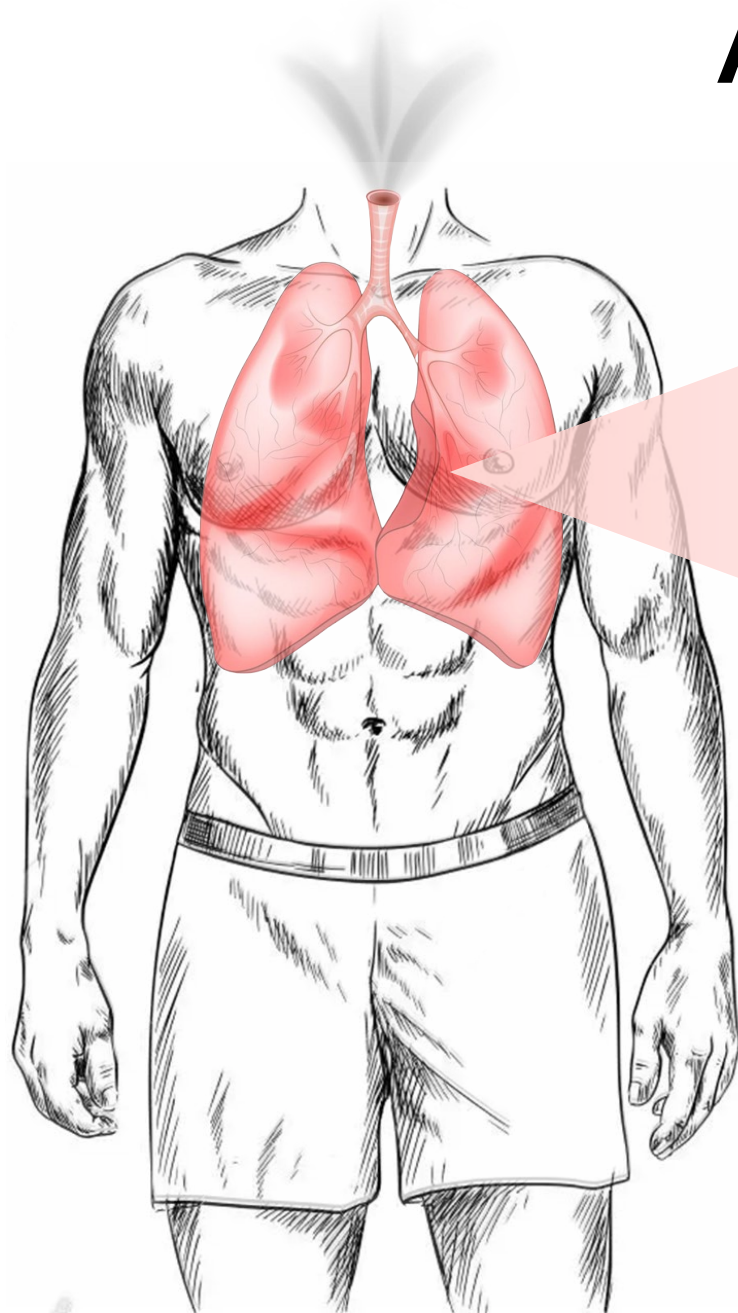
Palatetők mosása



Azbesztszálak mikroszkópos képe



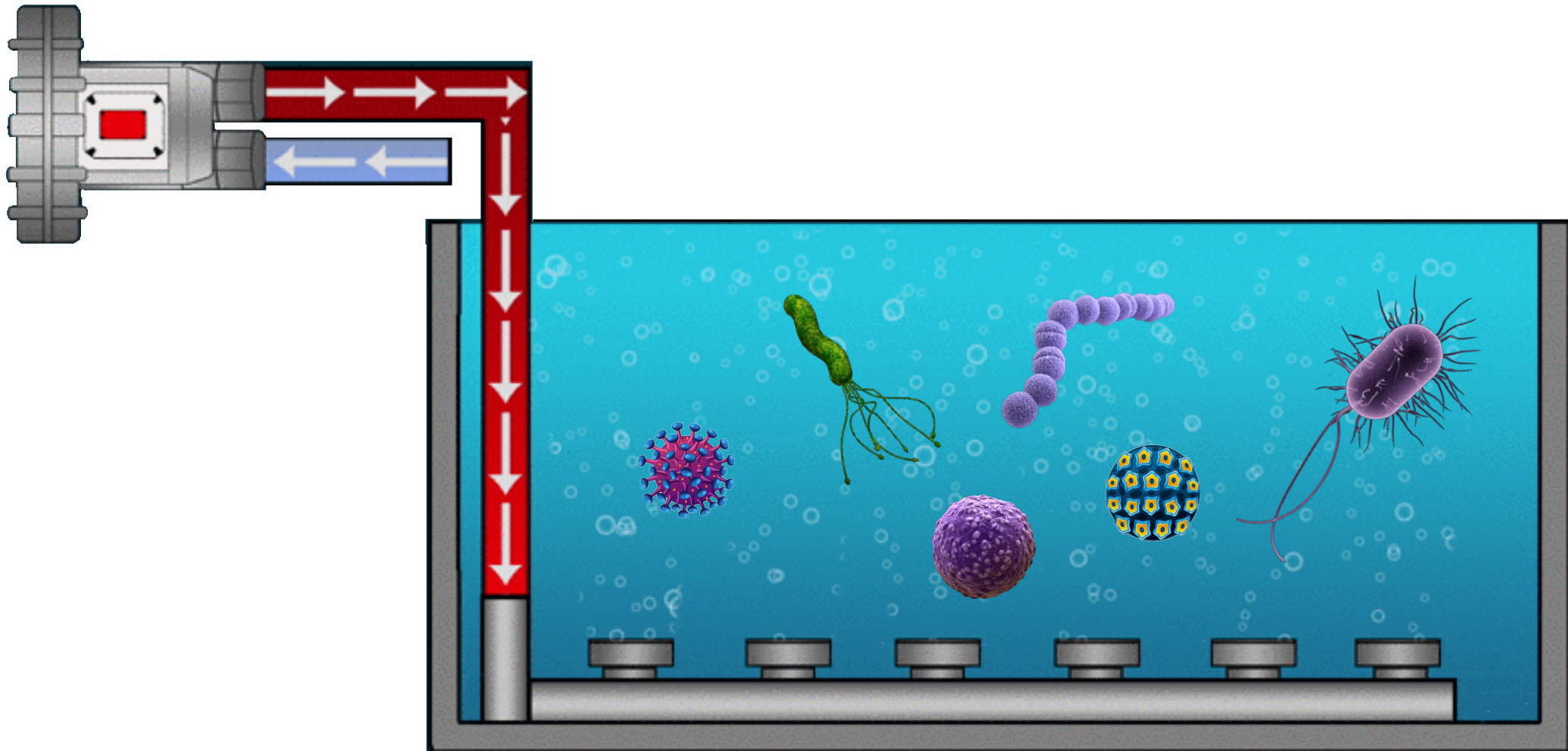
Azbesztózis



Azbeszt mikroszálak a
tüdőben



Szennyvíztelepek oxidációs medencéi



Füstök, káros ipari gázok





Koromszemcsék mikroszkópos képe

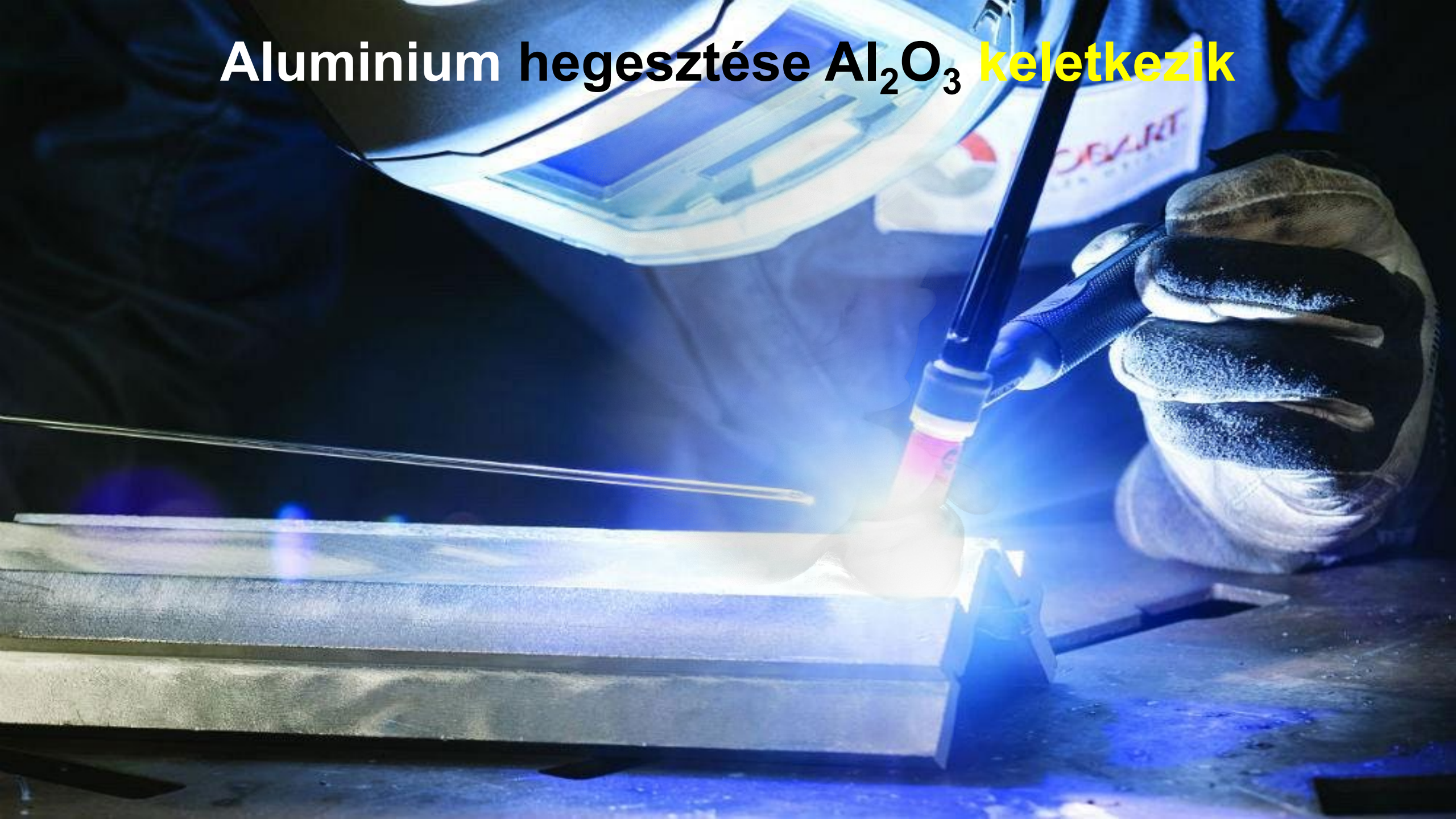
Fémek megmunkálása



Aluminium por mikroszkópos képe



Aluminium hegesztése Al_2O_3 keletkezik



Az Al_2O_3 por elektronmikroszkópos képe (20kV)



Asztalosműhely

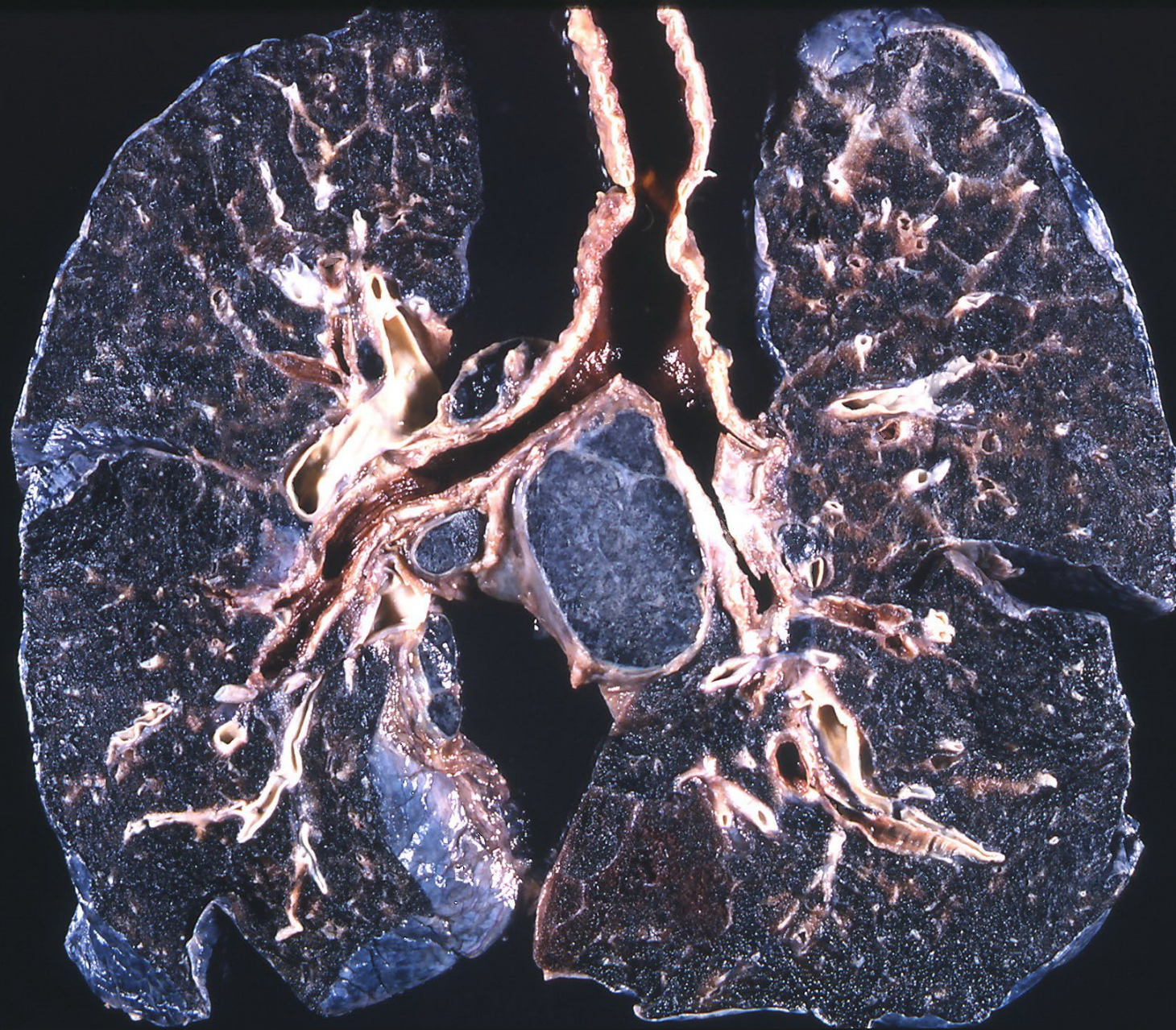


Fűrészpor

A finom eloszlású fa-por fizikai károsítása mellett mérgező hatású is lehet. Ezen túlmenően a részecskék felületén patogén gombák, baktériumok is megkötődhetnek



Köszén-bánya



Szénbányász tüdeje: a pneumokoniózis klasszikus esete
(Forrás: Wikimedia Commons / Yale Rosen / CC BY-SA 2.0)

Tépítőipar: bontás, téglafalak, betonelemek vésése



Gombaspórák a levegőben

A levegőben lebegő, sodródó részecskék jelentős részét gombaspórák alkotják.

- Közülük számos faj kevésbé, vagy alig ismert.
- Befolyásolhatják a víz körforgását és az éghajlatot is (vízcseppek és jégkristályok magjai a légkörben)
- Közöttük sok a növényi és humán patogén faj
- Allergének lehetnek
- Leggyakoribbak: a Basidiomycota (bazidiumos gombák) és az Ascomycota (tömlősgombák a gombafajok kb. 30%-a) fajok

A levegőben sodródó részecskék nagy része gombaspóra

- Befolyásolhatják a víz körforgását és az éghajlatot is (vízcseppek és jégkristályok magjai a légkörben)
- Közöttük sok a növényi és humán patogén faj
- Allergének lehetnek
- Leggyakoribbak: a Basidiomycota (bazidiumos gombák) és az Ascomycota (tömlősgombák a gombafajok kb. 30%-a) fajok



High diversity of fungi in air particulate matter

Janine Fröhlich-Nowolsky^{a,b}, Daniel A. Pickersgill^a, Viviane R. Després^{a,c,1}, and Ulrich Pöschl^{a,1}

^aBiogeochemistry Department, Max Planck Institute for Chemistry, Johann-Joachim-Becher-Weg 27, 55128 Mainz, Germany; ^bInstitute of Geosciences, Johannes Gutenberg University, Johann-Joachim-Becher-Weg 21, 55128 Mainz, Germany; and ^cInstitute of General Botany, Johannes Gutenberg University, Johannes-von-Müller-Weg 6, 55128 Mainz, Germany

Edited by William L. Chameides, Duke University, Durham, NC, and approved June 9, 2009 (received for review October 31, 2008)

Fungal spores can account for large proportions of air particulate matter, and they may potentially influence the hydrological cycle and climate as nuclei for water droplets and ice crystals in clouds, fog, and precipitation. Moreover, some fungi are major pathogens and allergens. The diversity of airborne fungi is, however, not well-known. By DNA analysis we found pronounced differences in the relative abundance and seasonal cycles of various groups of fungi in coarse and fine particulate matter, with more plant pathogens in the coarse fraction and more human pathogens and allergens in the respirable fine particle fraction (<3 μm). Moreover, the ratio of Basidiomycota to Ascomycota was found to be much higher than previously assumed, which might also apply to the biosphere.

atmospheric aerosol | bioaerosol | DNA analysis | fungal spores

Recent studies have shown that fungal spores and other biological particles can account for large proportions of aerosol particle mass in pristine rainforest air as well as in rural and urban environments (1–5). For example, fungal spores were found to account for up to 45% of coarse particle mass (>1 μm) in tropical rainforest air and up to 4–11% of fine particle mass (≤2.5 μm) in urban and rural air (3). Fungi have also been found in clouds, fog, and precipitation where these and other biological particles can act as nuclei for water droplets and ice crystals and can influence precipitation patterns and the Earth's energy budget (e.g., refs. 6–17). On average, the number and mass concentrations of fungal spores in continental boundary layer air are on the order of 10³–10⁴ m⁻³ and approximately 1 μg m⁻³, respectively, and the estimated global emissions of approximately 50 Tg yr⁻¹ are among the largest sources of organic aerosol (1).

Some fungi are major pathogens or allergens for humans, animals, and plants, and air is the primary medium for their dispersal (18–20), but the diversity of fungi in air particulate matter is not well-known. The traditional cultivation, microscopy, and chemical tracer techniques applied in earlier studies were insufficient for a broad coverage of different fungal species, and recently reported first applications of molecular genetic techniques were very limited in scope and methodology as discussed below.

In this study, we investigated and characterized the diversity and frequency of occurrence of fungi in air particulate matter by DNA extraction and sequence analysis of the internal transcribed spacer region (ITS).

Results and Discussion

Over a period of 1 year, coarse and fine particle air filter samples were collected on glass fiber filters with a high-volume sampler and a nominal cut-off diameter of approximately 3 μm (Table S1). The average sampling time was 7 days, corresponding to a sampled air volume of approximately 3,000 m³, in central Europe. We investigated the diversity of fungi by DNA extraction, amplification (Table S2), and sequence analysis of the internal transcribed spacer region (ITS). Fungal DNA was found in all air samples. As shown in Table 1, the number of different species (species richness, *S*) detected in the fine particle fraction was not much lower than in the coarse fraction. The Shannon

index (*H'*), Shannon evenness (*E*), and Simpson's index (*D*) values calculated from the frequency of occurrence of the different species were nearly the same for coarse and fine particles (Table 1). These diversity parameter values are similar to the values commonly obtained for fungi in soil and on plants as well as for bacteria in soil (21–23).

The most frequent species (*Cladosporium* sp.) was detected in all air samples except 1. On the other hand, 70% of the detected species were found only in 1 sample (SI Text, and Table S3). The high proportion of species that were found only once and the limited number of investigated samples and DNA amplification products imply that the actual diversity of fungi in the sampled air masses was higher than detected. As shown in Table 1, estimates of the actual species richness (*S*^{*}) based on the Chao-1 estimator approach (21, 24) are an approximate factor of 3 higher than the measured species richness values (*S*), suggesting that the total number of fungal species in the investigated air samples was >1,000.

As illustrated in Fig. 1A, nearly all detected fungal species were Basidiomycota (BMC, club fungi, 64%) or Ascomycota (AMC, sac fungi, 34%), many of which actively eject their spores with aqueous jets or droplets (1). Only approximately 2% of the measured sequences were from Fungi Incertae Sedis (FIS, formerly called Zygomycota) or other fungi that could not be attributed to a phylum. This is consistent with the predominance of AMC and BMC in the biosphere, where the subkingdom of Dikarya (AMC plus BMC) accounts for 98% of the known species in the biological kingdom of Eumycota (fungi) (25). The AMC species found in the air samples were distributed over 4 major classes (*Dothideomycetes*, *Eurotiomycetes*, *Leotiomycetes*, and *Sordariomycetes*; Fig. 1B) and about one-third could not be attributed to any class. In contrast, most of the detected BMC species belonged to a single class, the *Agaricomycetes* (Fig. 1C). More information about the taxonomic classes and families of the detected fungi is available online (SI Text) (26).

Fig. 2 shows seasonal variations in the normalized species richness (*S*_n: number of detected species divided by number of investigated samples), in the ratio of *S*_n between coarse and fine particles (*S*_{n,c}/*S*_{n,f}), and in the ratio of *S*_n between BMC and AMC (*S*_{n,BMC}/*S*_{n,AMC}). With regard to all fungal species, *S*_n and *S*_{n,c}/*S*_{n,f} exhibited little seasonal variability. AMC and BMC, however, exhibited pronouncedly different values and seasonal cycles of *S*_n and *S*_{n,c}/*S*_{n,f}. For AMC, *S*_n was highest in spring and lowest in summer and *S*_{n,c}/*S*_{n,f} was lowest in fall, whereas for BMC both *S*_n and *S*_{n,c}/*S*_{n,f} were highest in fall and lowest in winter. Throughout all seasons, *S*_n remained higher for BMC

Author contributions: J.F.-N., V.R.D., and U.P. designed research; J.F.-N. performed research; J.F.-N., D.A.P., V.R.D., and U.P. analyzed data; and J.F.-N., V.R.D., and U.P. wrote the paper.

The authors declare no conflict of interest.

This article is a PNAS Direct Submission.

Data deposition footnote: The sequences reported in this paper have been deposited in the GenBank database (accession nos. FJ820489–FJ820856).

¹To whom correspondence may be addressed. E-mail: despres@mpch-mainz.mpg.de or poeschl@mpch-mainz.mpg.de.

This article contains supporting information online at www.pnas.org/cgi/content/full/0811003106/DCSupplemental.

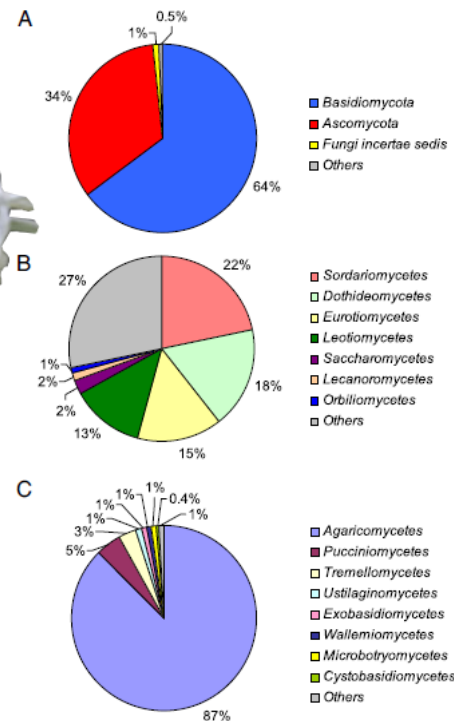


Fig. 1. Species richness of airborne fungi: relative proportions of different phyla (A), different classes of Ascomycota (B), and different classes of Basidiomycota (C).

than for AMC (Fig. 2A) and *S*_{n,c}/*S*_{n,f} remained >1 for BMC but <1 for AMC (Fig. 2B). The ratio of BMC to AMC (*S*_{n,BMC}/*S*_{n,AMC}) was higher in summer and fall than in spring and winter, and it was higher for coarse than for fine particle samples (Fig. 2C). In other words, most BMC occurred in the coarse particle fraction during summer/fall, whereas most AMC were found in the fine particle fraction during winter/spring. This seems to reflect a predominance of BMC among the mushrooms that form fruiting bodies in summer and fall, and a high proportion of AMC among the molds, endophytes, and epiphytes spreading in winter and spring (27, 28). Statistical analyses (multiple linear regressions) indicate that ambient temperature and relative humidity are positively correlated with the relative proportion of BMC (*R*² = 0.64, *P* value <0.001) and negatively correlated with the relative proportion of AMC (*R*² = 0.67, *P* value <0.001).

Fig. 3 illustrates that the relative frequency of occurrence (RFO) of individual species, that is, the proportion of samples in which these species were detected, is independent of the seasonal variability of AMC and BMC species richness. For example, the prominent allergenic AMC species *Cladosporium* sp. and *Alternaria* spp. occurred most frequently in summer and fall, whereas the mold *Penicillium* spp. and the plant pathogen *Blumeria graminis* (mildew) were mostly found in winter and spring. With

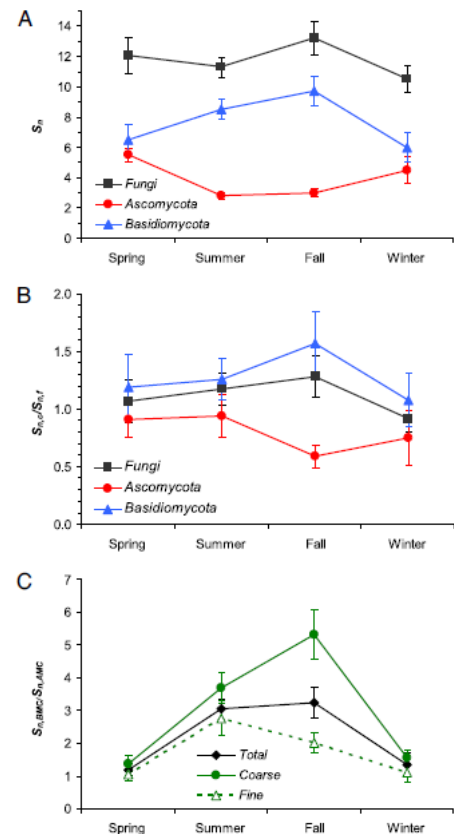


Fig. 2. Seasonal variations in the species richness normalized by the number of investigated air samples (*S*_n) (A), the ratio of normalized species richness between coarse and fine particles (*S*_{n,c}/*S*_{n,f}) (B), and the ratio of normalized species richness between Basidiomycota and Ascomycota (*S*_{n,BMC}/*S*_{n,AMC}) (C). Error bars illustrate inter-sample variability (relative standard error of the arithmetic mean of the species richness of individual samples).

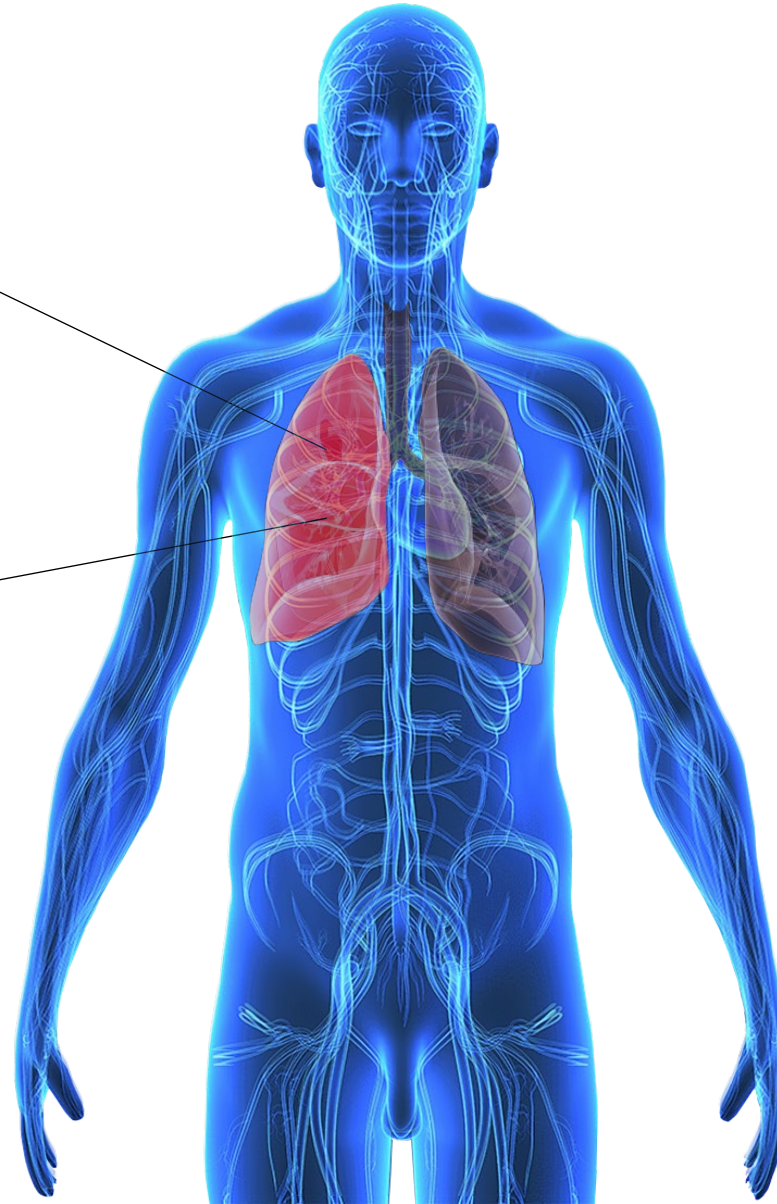
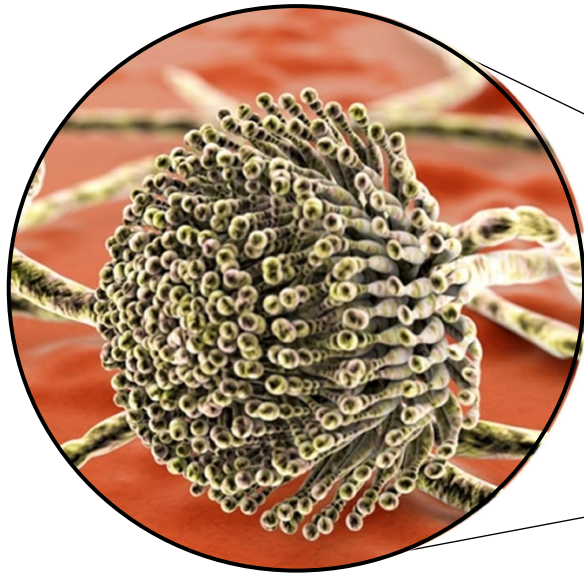
regard to BMC, the seasonal cycle of *S*_n was not matched by the RFO of any frequently detected species. The fall maximum of BMC species richness is primarily due to species that were found only once and can be attributed to mushroom fruiting and enhanced activity of plant decomposers during that season (27).

Several allergens and pathogens were frequently found in both fine and coarse particle samples (e.g., *Cladosporium* sp., *Alternaria* spp., *Penicillium* spp., and *Aspergillus* spp.). Some plant pathogens, however, were found only or mostly in coarse particle samples (e.g., *Blumeria graminis* and *Puccinia* spp.), whereas some human pathogens were detected only in the fine particle samples (e.g., *Candida tropicalis* and *Wallemia* spp.). Overall, the species richness and cumulative frequency of occurrence of plant pathogens was found to be higher in the coarse particle fraction,



Fertőző és mérgező mezőgazdasági porok, aeroszolok

Tüdő aspergillozis



Lóasztma - keheesség

A lóasztmák legfontosabb kiváltója a szálló por, pontosabban azok a szabad szemmel nem látható 5 mikrométernél kisebb részecskék, amelyek belélegezve elérik a kis méretű hörgőket, léghólyagocskákat és ott gyulladást váltanak ki. E kisméretű részecskék közül a legfontosabb a főként **szalmában és a szénában (legyen az akármilyen jó minőségű!) található szerves eredetű por**, amelyben számos allergént találhatunk, ilyenek pl.: **a penészgombák spórái, bakteriális endotoxinok, mikrobiális toxinok, atkák maradványai** stb. Ma már bizonyított, hogy **súlyos lóasztma** esetén a bántalom kialakulásában a környezeti tényezők mellett szerepe van **genetikai hajlamnak is**.

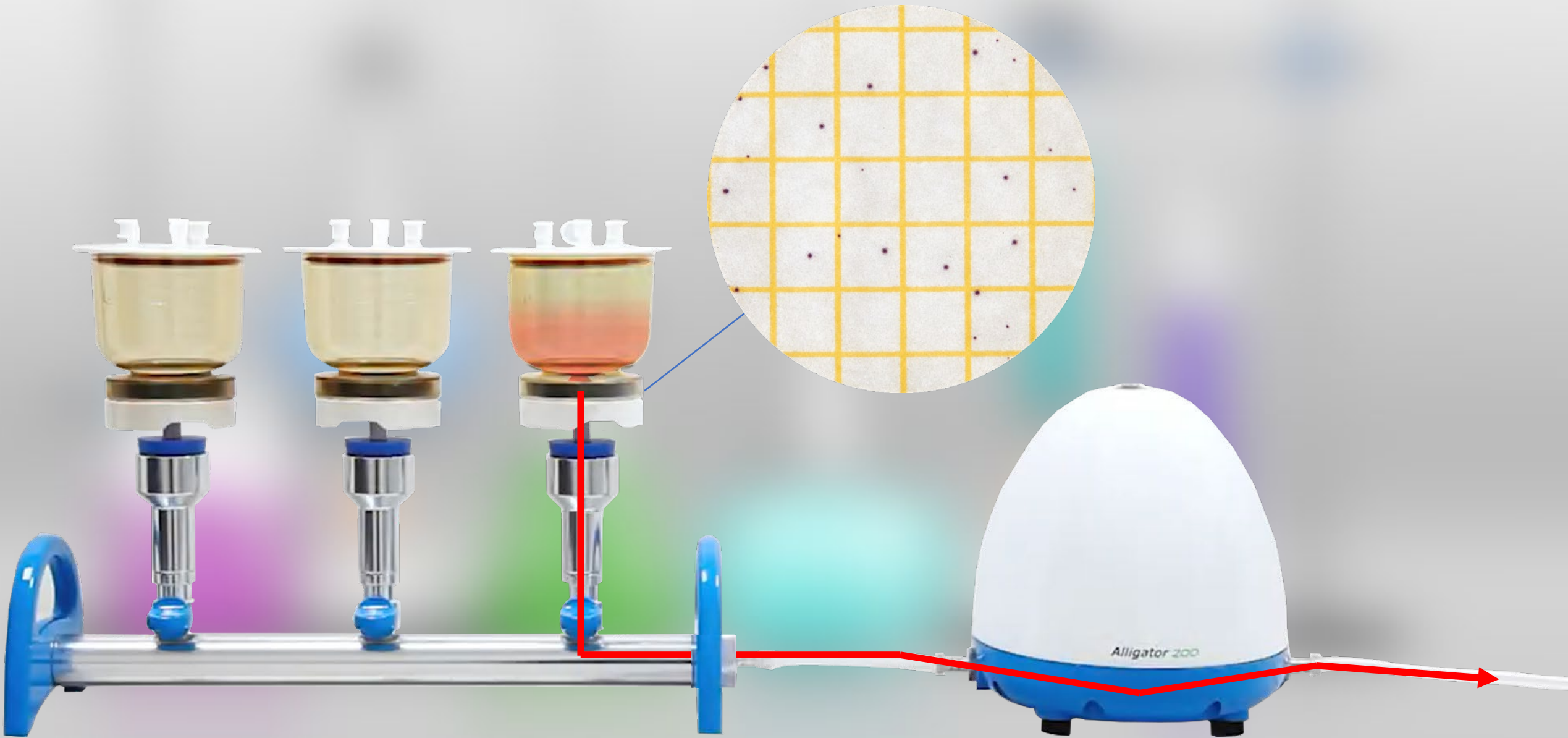
Papagájvírus (Q-láz)



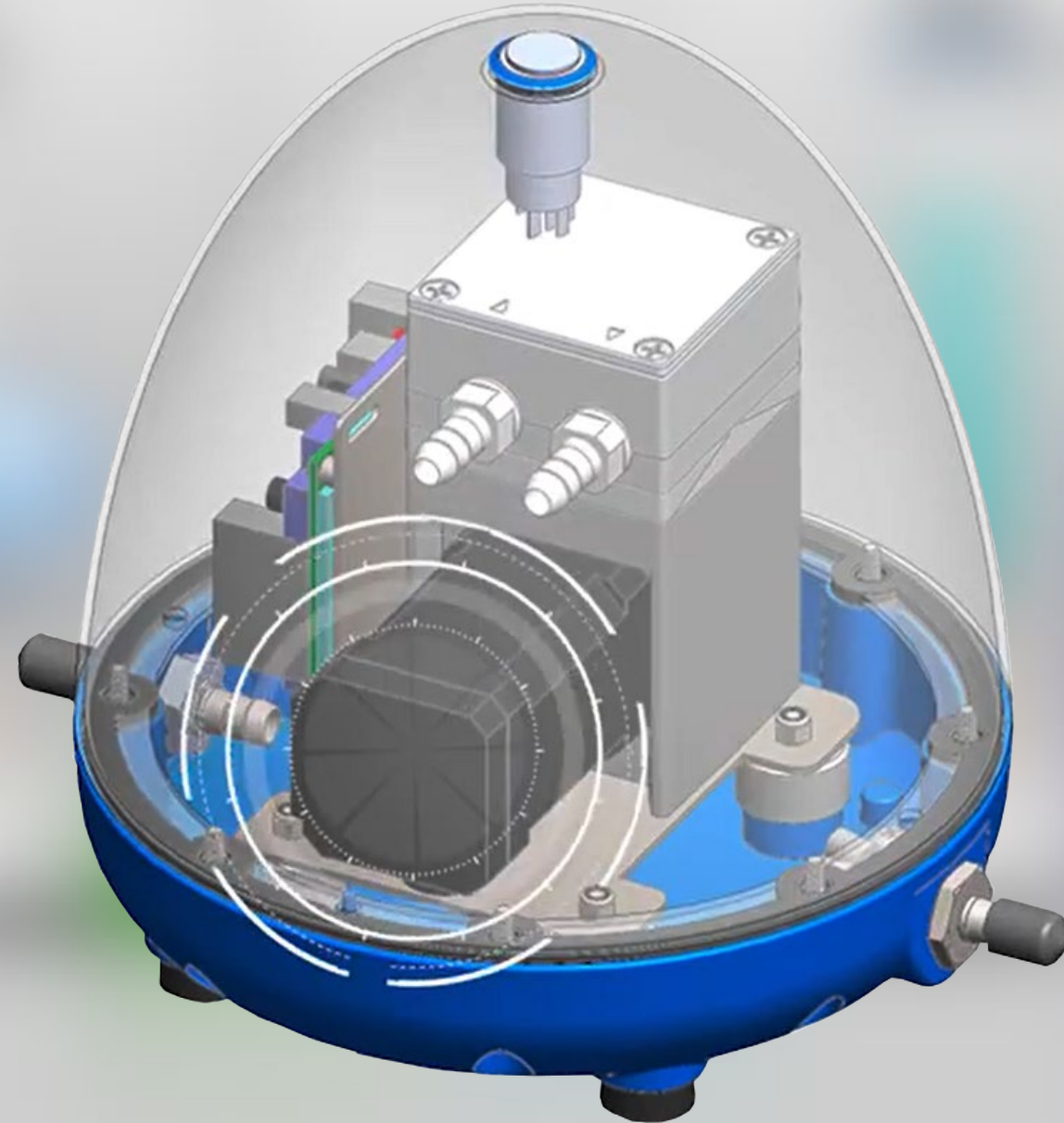
Baromfifeldolgozó üzemek



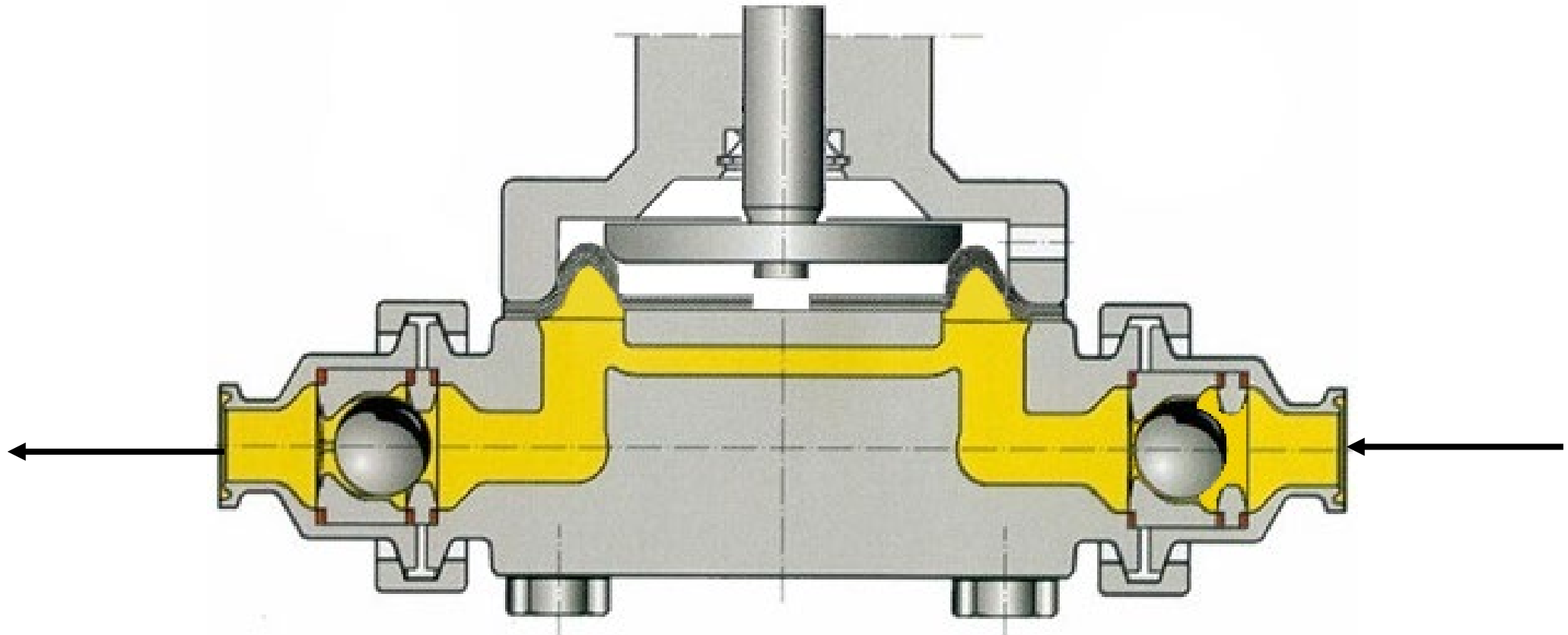
Alligator 200 folyadékos membránszivattyú (181200-02)



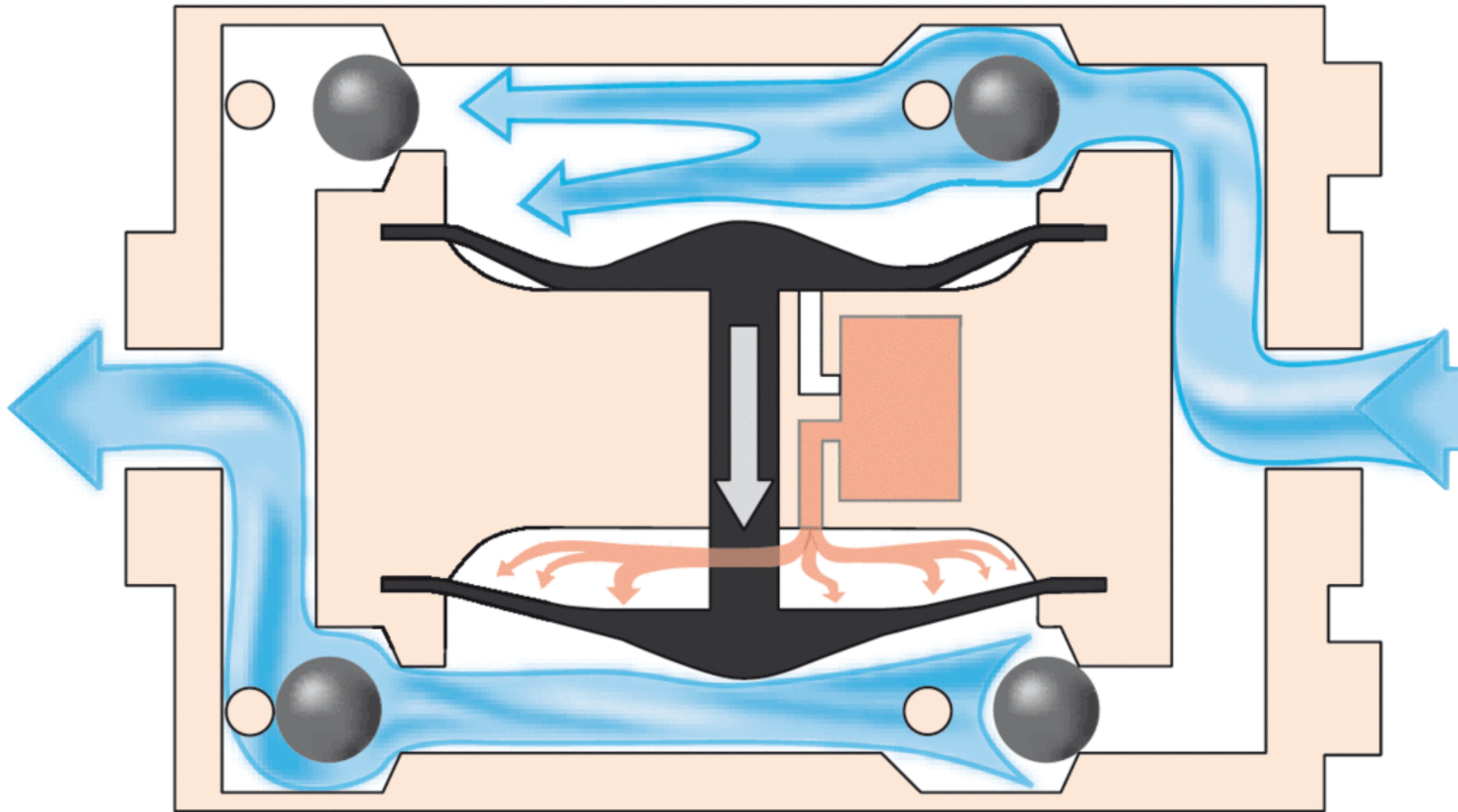
Alligator 200 membránszivattyú belső elrendezése



Egyszerű membránszivattyú

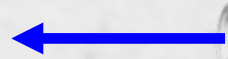


Pulzáláscsökkentett membránszivattyú működési elve



Impingeres levegőmintázás

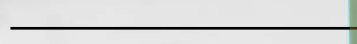
Távozó, gázmosott
levegő a kalibrált
áramlású szivattyú felé



Szennyezett levegő a
mintázandó légtérből



Elnyelető oldat



A szennyezést
tartalmazó oldat
analitikai vizsgálatra



Cat. Nos. 225-20-03 and 225-20-04

<https://www.skcltd.com/products2/impingers.html>



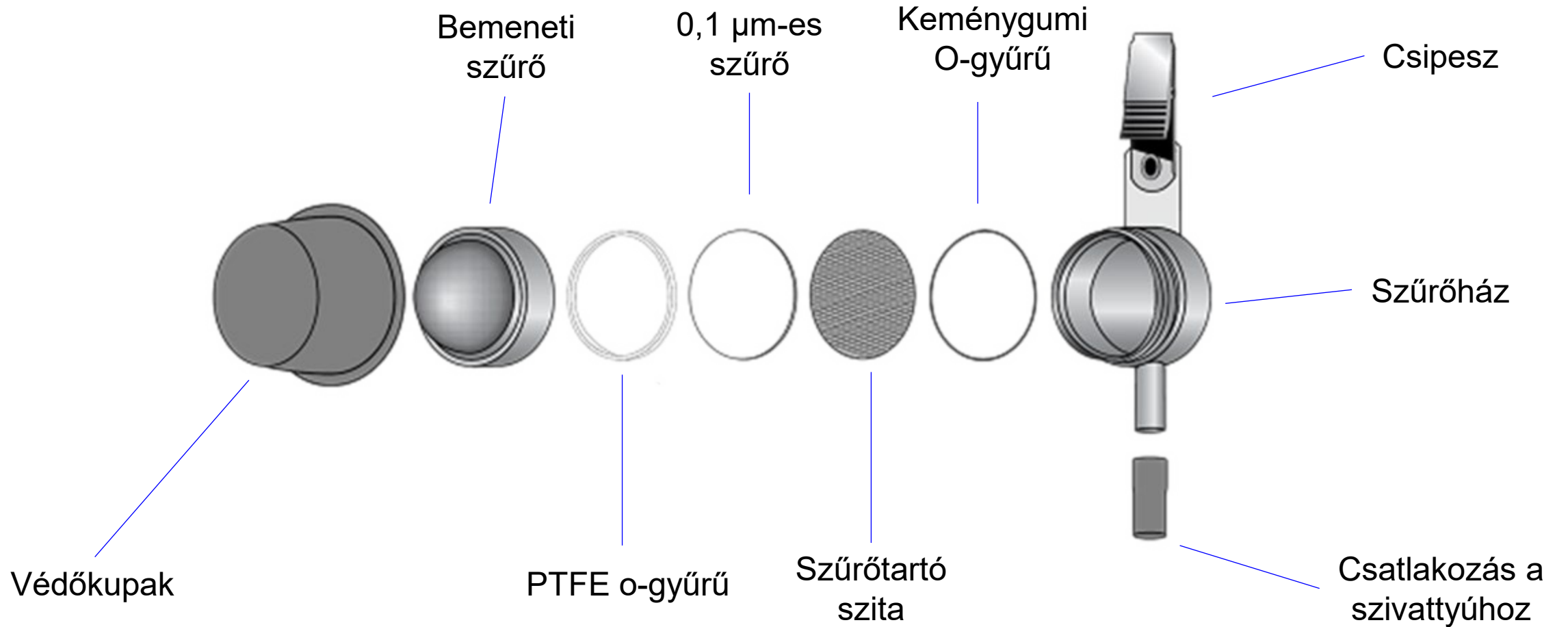
Chemker 300, vegyszerálló pumpa (169300-22)



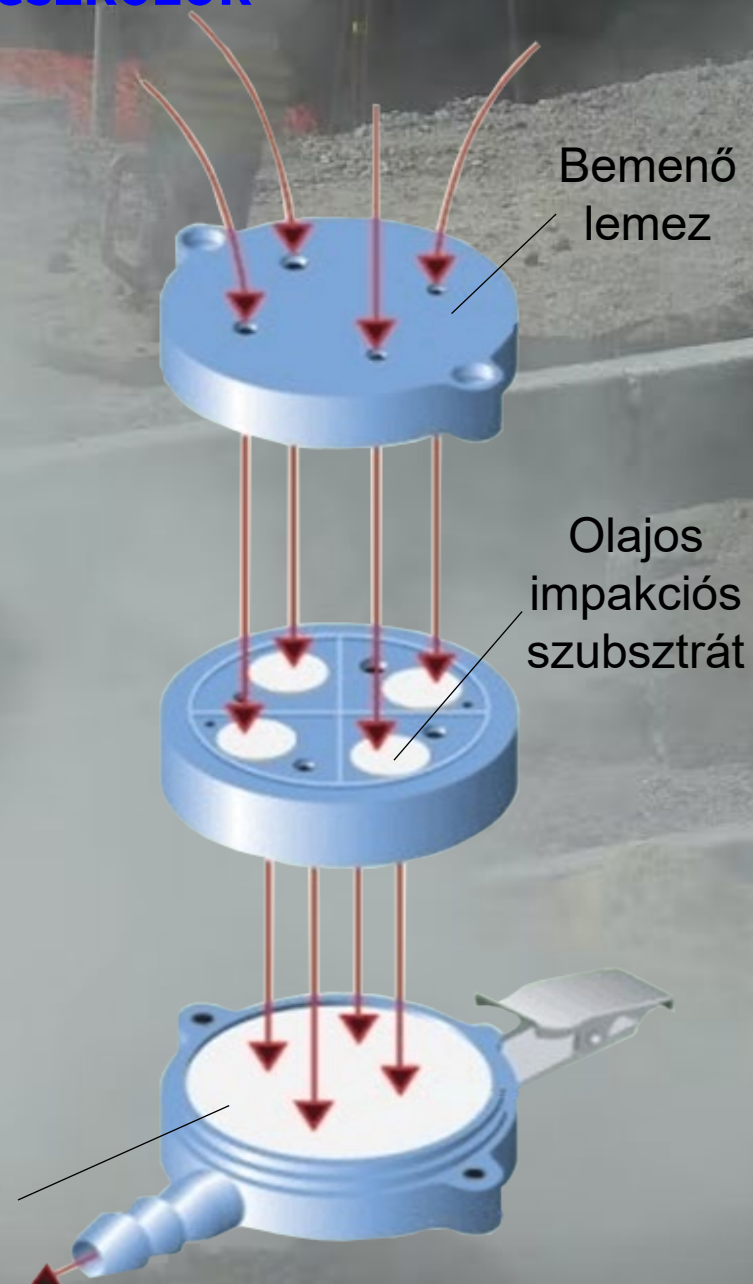
A száj közelében elhelyezhető gomb mintavevő a belégzett levegő vizsgálatára



Part Number: 225-360



Impakciós elven működő levegőmintavevő eszközök



Enhancing Bioaerosol Sampling by Andersen Impactors Using Mineral-Oil-Spread Agar Plate

Zhenqiang Xu, Kai Wei, Yan Wu, Fangxia Shen, Qi Chen, Mingzhen Li, Maosheng Yao*

State Key Joint Laboratory of Environmental Simulation and Pollution Control, College of Environmental Sciences and Engineering, Peking University, Beijing, China

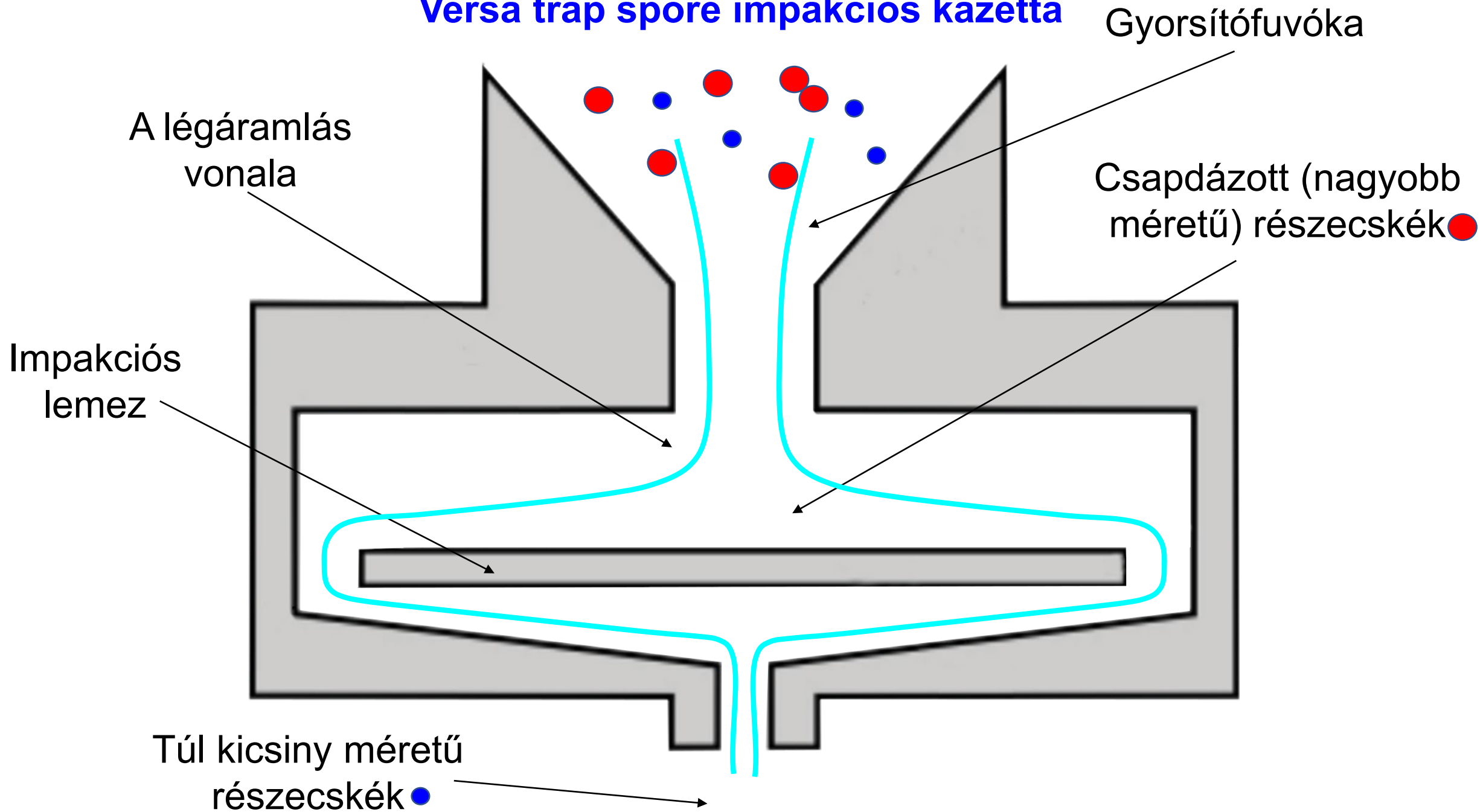
Abstract

As a bioaerosol sampling standard, Andersen type impactor is widely used since its invention in 1950s, including the investigation of the anthrax attacks in the United States in 2001. However, its related problems such as impaction and desiccation stress as well as particle bounce have not been solved. Here, we improved its biological collection efficiencies by plating a mineral oil layer (100 μ L) onto the agar plate. An Andersen six-stage sampler and a BioStage impactor were tested with mineral-oil-spread agar plates in collecting indoor and outdoor bacterial and fungal aerosols. The effects of sampling times (5, 10 and 20 min) were also studied using the BioStage impactor when sampling environmental bioaerosols as well as aerosolized *Bacillus subtilis* (G+) and *Escherichia coli* (G-). In addition, particle bounce reduction by mineral-oil-plate was also investigated using an optical particle counter (OPC). Experimental results revealed that use of mineral-oil-spread agar plate can substantially enhance culturable bioaerosol recoveries by Andersen type impactors (p -values < 0.05). The recovery enhancement was shown to depend on bioaerosol size, type, sampling time and environment. In general, more enhancements (extra 20%) were observed for last stage of the Andersen six-stage samplers compared to the BioStage impactor for 10 min sampling. When sampling aerosolized *B. subtilis*, *E. coli* and environmental aerosols, the enhancement was shown to increase with increasing sampling time, ranging from 50% increase at 5 min to $\sim 100\%$ at 20 min. OPC results indicated that use of mineral oil can effectively reduce the particle bounce with an average of 66% for 10 min sampling. Our work suggests that enhancements for fungal aerosols were primarily attributed to the reduced impaction stress, while for bacterial aerosols reduced impaction, desiccation and particle bounce played major roles. The developed technology can readily enhance the agar-based techniques including those high volume portable samplers for bioaerosol monitoring.

Versa trap spóracsapda kazetta

A VersaTrap spóracsapda kazetták sokoldalú mintavételi lehetőséget biztosítanak a **penészspórák és más, 1,5 és 3,9 μm közötti méretű részecskék befogásához**. A mintavételezés olyan egyszerű, mint a kívánt részecskemérethez szükséges áramlási sebesség kiválasztása (lásd az alábbi táblázatot), a szivattyú kalibrálása az áramlási sebességhez, és a minta begyűjtése. A keskeny résbevezető nyílás a részecskéket az átlátszó üveglemezre fókuszálja, amelyet ragadós szubsztrát bevonattal láttak el, amely biztonságosan tartja a mintát. A megcélzott méretű részecskéket hatékonyan tartja egy jól meghatározott téglalap alakú szektorban.

Versa trap spore impakciós kazetta



Versa trap spore impakciós kazetta



Andersen típusú, BioStage egylépcsős kaszkád impaktor mintavevő cella



Az SKC BioStage egylépcsős kaszkád impaktor megfelel a NIOSH 0800 és 0801 módszereknek és az ACGIH ajánlásainak a beltéri és kültéri levegő életképes mikroorganizmusai, köztük baktériumok és gombák kimutatására szolgáló mintavételére. Az SKC BioStage a mikroorganizmusok agar gyűjtőközegre (agarral töltött Petri-csészére) történő impregnálásának bevált elvén működik; teljesítménye egyenértékű az Andersen N-6 készülékével. Az SKC BioStage az SKC QuickTake 30 mintavevő szivattyúval együttműködve biztosítja a kényelmes bioaeroszol mintavételt.

SKC Quick Take 30 légszivattyú



BIOAEROSOL SAMPLING (Indoor Air)

0800

Culturable organisms: bacteria, fungi, thermophilic actinomycetes

METHOD: 0800, Issue 1

EVALUATION: N/A

Issue 1: 15 January 1998

PURPOSE: Identification of culturable microorganisms and assessment of possible proliferation and dissemination of bacteria or fungi from building reservoirs.

FIELD EQUIPMENT:

1. Samplers:
 - a. Andersen 2-stage cascade impactor, or equivalent, for fungi and mesophilic bacteria.
 - b. Andersen N-6 single-stage sampler, or equivalent, for thermophilic actinomycetes.
2. Sampling media, in plates prepared according to sampler manufacturer's recommendations:
 - a. Malt extract agar (MEA) for fungi.
 - b. Trypticase soy agar (TSA) for mesophilic bacteria and thermophilic actinomycetes.

NOTE: Other media may be used, if appropriate, e.g., dichloran glycerol agar (DG18) for xerophilic molds, R2A agar for heterotrophic bacteria, and rose bengal agar for slow-growing fungi such as *Stachybotrys*.
3. Sampling pump capable of meeting sampler manufacturer's flow specification (e.g., 28.3 L/min), with flexible connecting tubing.
4. Cotton gauze pad, e.g., 4" x 4"
5. Rubbing alcohol, 70% isopropanol.
6. Refrigerant packs, if necessary for keeping samples cool during shipment.

NOTE: Keep samples cool, but protect from freezing.

SAMPLING STRATEGY:

1. Select at least three sites, one each to represent complaint area, a noncomplaint area (otherwise as similar as possible to complaint area), and outdoors.
2. In turn at each site, sample simultaneously for fungi, mesophilic bacteria, and thermophilic actinomycetes. Typical sampling time is ten minutes. Before moving to the next site, repeat twice to obtain triplicate, consecutive samples.
3. Load and immediately unload one set of sampling media in each sampler to serve as field blanks.
4. Collect another complete set of samples and blanks on the next day.

SAMPLING:

1. Calibrate each sampling pump with a representative sampler in line.
2. Before each run, carefully and thoroughly wipe each sampler stage with rubbing alcohol. Allow to dry. Make sure air passages are not blocked.
3. Load sampling media into sampler, remove covers from media, and attach sampler to pump with flexible tubing.

NOTE: Take special care to prevent contamination of media during loading and unloading. Do not touch agar surface.
4. Sample at known preset flow for an accurately known time, e.g., 10 min. (In heavily contaminated areas, a shorter sampling time may be necessary.)
5. Replace covers on sampling media, unload, and pack securely for shipment (plates should be media side up).

SHIPPING: Keep collected samples and blanks cool (not necessarily ice-cold) and ship as quickly as possible to a laboratory for enumeration and identification.

ANALYSIS: Mesophilic bacteria and thermophilic actinomycetes are usually identified to species and fungi usually identified to genus. Interpretation is subjective and based on total numbers and rank order of taxa in complaint area compared with control areas (noncomplaint and outdoors).

METHOD

WRITTEN BY: Miriam K. Lonon, Ph.D., NIOSH/DPSE



SKC Quick Take 30 légszivattyú (10-30 L/perc, 4 órás folyamatos üzemben)

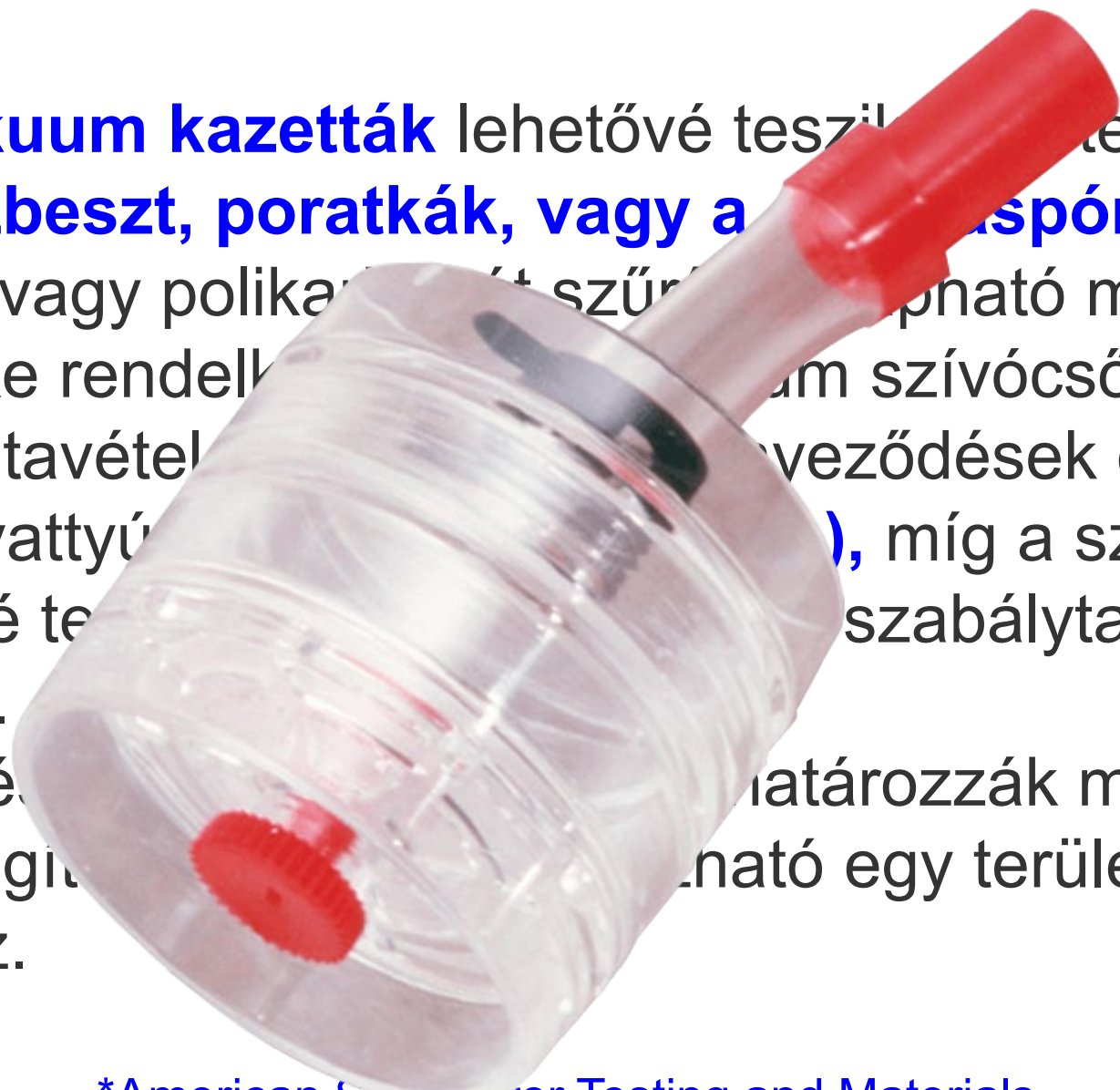
Egy másik lehetséges elrendezés



Mikro-vákuum felületi mintavevő kazetták

Az **SKC mikro-vákuum kazetták** lehetővé teszik a textilbevonatú felületekről is az **azbeszt, poratkák, vagy a gombás spórák** hatékony gyűjtését. Az MCE vagy polikarbonát szűrővel rendelkező mikro-vákuum kazetták mindegyike rendelkezik egy mikro-vákuum szívócsővel a felületeken leülepedett por mintavételhez. A szívócsővezetékek összegyűjtése nagy áramlású szivattyúval (MCE típusú), míg a szívócső praktikus kialakítása lehetővé teszi a mintavételt szabálytalan felületeken, például szőnyegen.

Az **ASTM* D5755** és az **ISO 17024-2** szabványok meghatározzák meg őket. A kithez mellékelt sablon segíti a mintavétel pontos terület egy terület a begyűjtött minta elemzéséhez.



*American Society for Testing and Materials

ASTM D5755 szabvány

ASTM International is providing no-cost public access to important ASTM standards used in the production and testing of personal protective equipment. Find out [more](#).



ASTM INTERNATIONAL
Helping our world prosper

Products & Services | Market Intelligence | About Us | News

Home | Products & Services / Standards & Specifications / Standards Products



Want an ASTM subscription? Add it to your cart.

ASTM

Standard | Updated 16, 201

ASTM D5755-09(2016)

Standard Test Method for Microvacuum Sampling and Indirect Analysis of Dust by Transmission Electron Microscopy for Asbestos Structure Number Surface Loading

ASTM D5756-02 szabvány

Standard Test Method For Microvacuum Sampling And Indirect Analysis Of Dust By Transmission Electron Microscopy For Asbestos Mass Concentration

1.1 This test method covers a procedure to (a) identify asbestos in dust and (b) provide an estimate of the surface loading of asbestos in the sampled dust, reported as either the mass of asbestos per unit area of sampled surface or as the mass of asbestos per mass of sampled dust.

1.1.1 If an estimate of asbestos structure counts is to be determined, the user is referred to Test Method D 5755.

1.2 This test method describes the equipment and procedures necessary for sampling, by a microvacuum technique, non-airborne dust for levels of asbestos. The non-airborne sample is collected inside a standard filter membrane cassette from the sampling of a surface area for dust which may contain asbestos.

1.2.1 This procedure uses a microvacuuming sampling technique. The collection efficiency of this technique is unknown. Variability of collection efficiency for any particular substrate and across different types of substrates is also unknown. The effects of sampling efficiency differences and variability on the interpretation of dust sampling measurements have not been determined.

1.3 Asbestos identified by transmission electron microscopy (TEM) is based on morphology, selected area electron diffraction (SAED), and energy dispersive X-ray analysis (EDXA). Some information about structure size is also determined.

1.4 This test method is generally applicable for an estimate of the surface loading of asbestos starting from approximately 0.24 pg of asbestos per square centimetre (assuming a minimum fiber dimension of 0.5 mm by 0.025 μm , see 17.8), but will vary with the analytical parameters noted in 17.8.

ASTM D5756-02 szabvány

Szabványos vizsgálati módszer mikrovákuumos mintavételre és a mintázott por közvetett elemzésére transzmissziós elektronmikroszkópiával az azbeszt tömeg-koncentrációjának meghatározására

- 1.1 Azbesztszálak mintavétele porban (mintázás, azonosítás, koncentráció meghatározása felületre és/vagy a mintázott por tömegére)
 - 1.1.1 Az azbesztszálak meghatározását a **D 5755 szabvány** szerint kell végezni;
- 1.2 A módszer leírja a **kiülepedett por azbeszt szintjének mikro-vákuumos** technikával történő mintavételéhez szükséges berendezéseket és eljárásokat is leírja.
 - 1.2.1 A szabvány **mikro-vákuumos** mintavételi technikát ír elő.
- 1.3 A transzmissziós elektronmikroszkópiával (TEM) azonosított azbesztet annak morfológiáját, a szelektív területi elektrondiffrakció (SAED) és energiadiszperzív röntgenanalízissel (EDXA) kell azonosítani.
- 1.4 A szabványos módszer általánosan alkalmazható felület azbeszt-terhelésének becslésére, kb. **0,24 pg azbeszt/cm² koncentrációk felett.**
 - 1.4.1 A módszerben vázolt eljárás közvetett mintaelőkészítési technikát alkalmaz. Célja, hogy az azbesztet olyan szálakra és szálkötegekre bontja, amelyek átviteli elektronmikroszkópiával kielégítő pontossággal azonosíthatók, számolhatók és méretezhetők.

Szőnyegek, kárpitok mintázása biológiai szennyezőkre (fertőző ágensekre)



Bio-aeroszol mintavételi technikák – szakirodalmi ajánlás

Journal of Hospital Infection 93 (2016) 242–255



Available online at www.sciencedirect.com

Journal of Hospital Infection

journal homepage: www.elsevierhealth.com/journals/jhin



Review

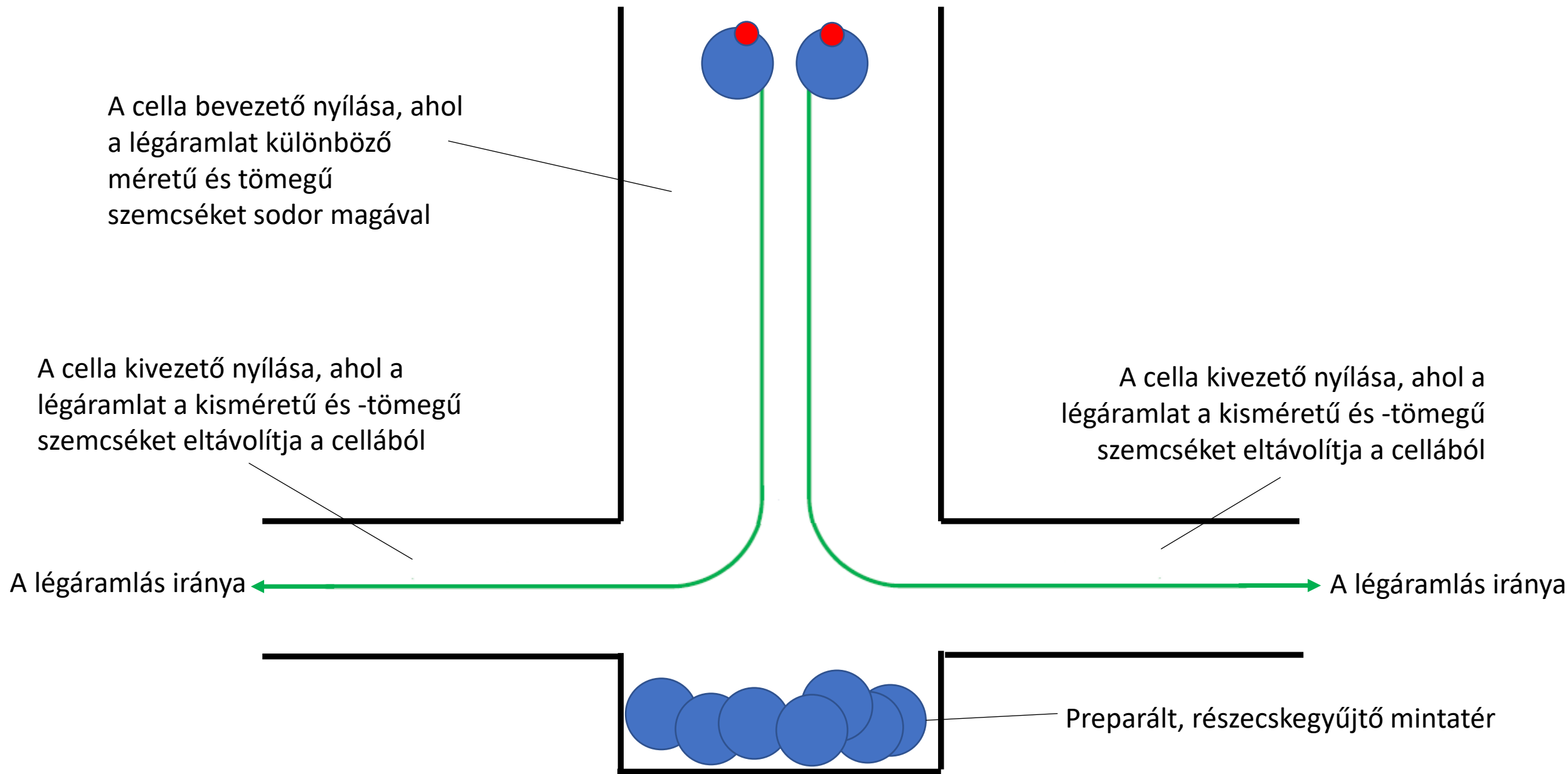
Bioaerosol sampling: sampling mechanisms, bioefficiency and field studies

C.W. Haig^{a,*}, W.G. Mackay^a, J.T. Walker^b, C. Williams^a

^a *Institute of Healthcare Associated Infection, University of the West of Scotland, Paisley, UK*

^b *Public Health England, National Infection Service, Biosafety Unit, Porton Down, UK*

Az impakciós cella működése emlékeztet az ESI ionforrásra... (miért?)



BioLite szivattyú

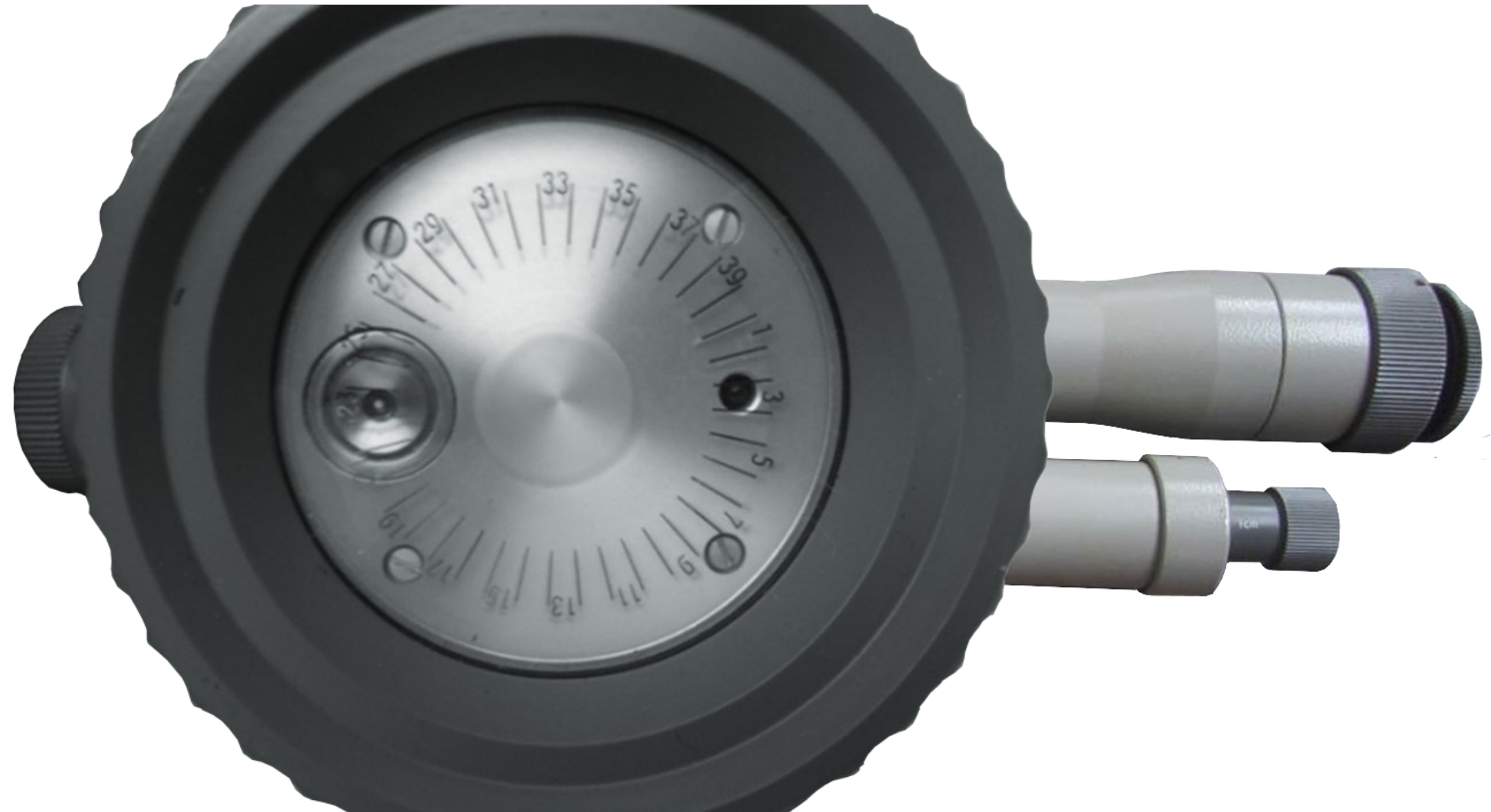
A hordozható BioLite+ levegőmintavevő szivattyút kifejezetten az SKC által gyártott BioSampler készülék használatra tervezték a levegőben található kémiai és fizikai káros anyagok bioaerációs (biológiai) gyűjtésére. A készülék (elektronizált) áramlási sebességgel szabályozható, ha olyan szivattyúval működik, mint az SKC BioSampler. A készülék hőmérsékletérzékelővel rendelkezik, amely jelzi, ha a szonikus áramlás elérte a kritikus értéket. A készülék **115 V vagy 230 V** váltóáramú feszültséggel működtethető.



BioLite szivattyú

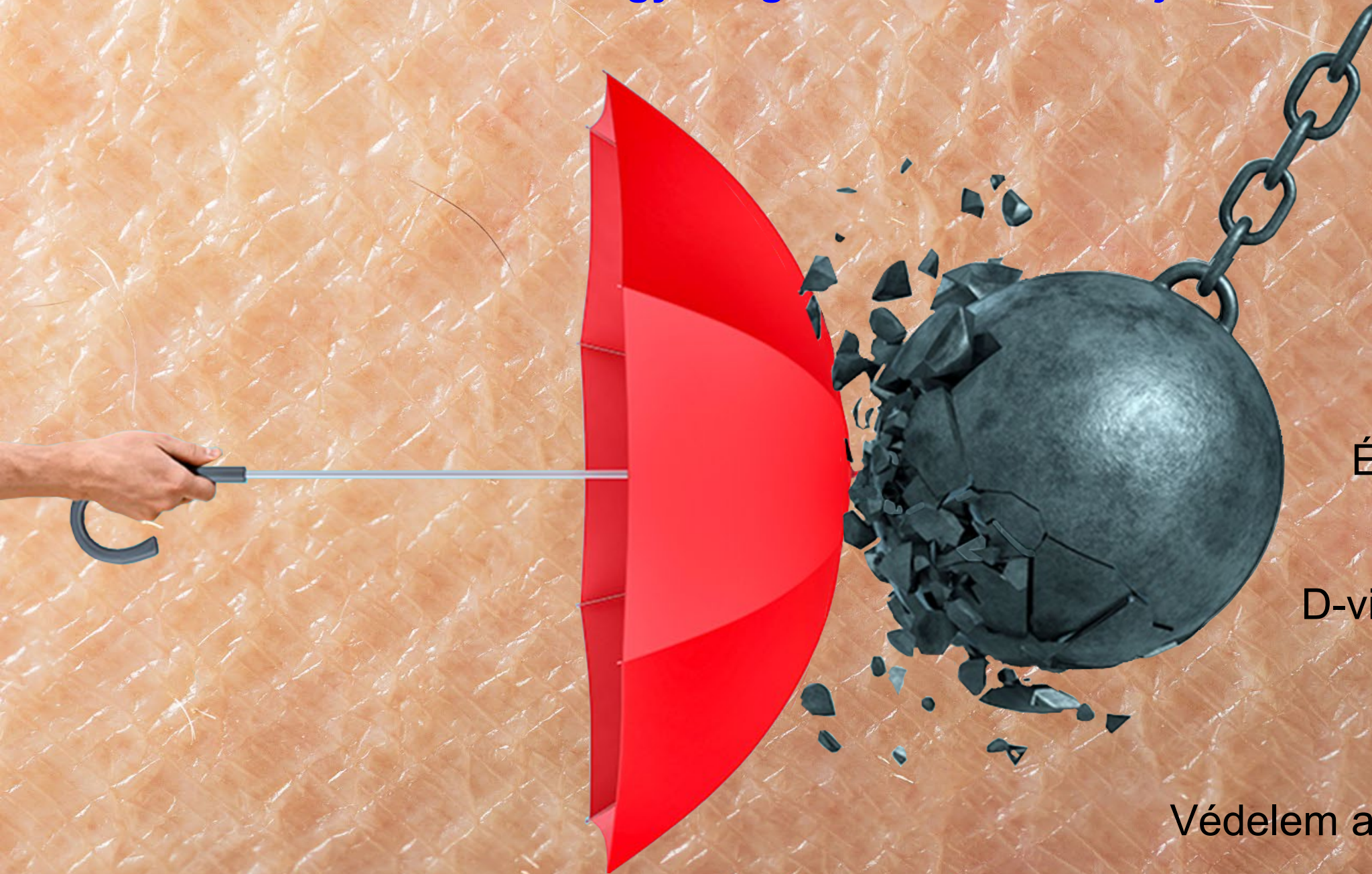


Visszatekintés a múltba: **Zeiss Jena konimeter**



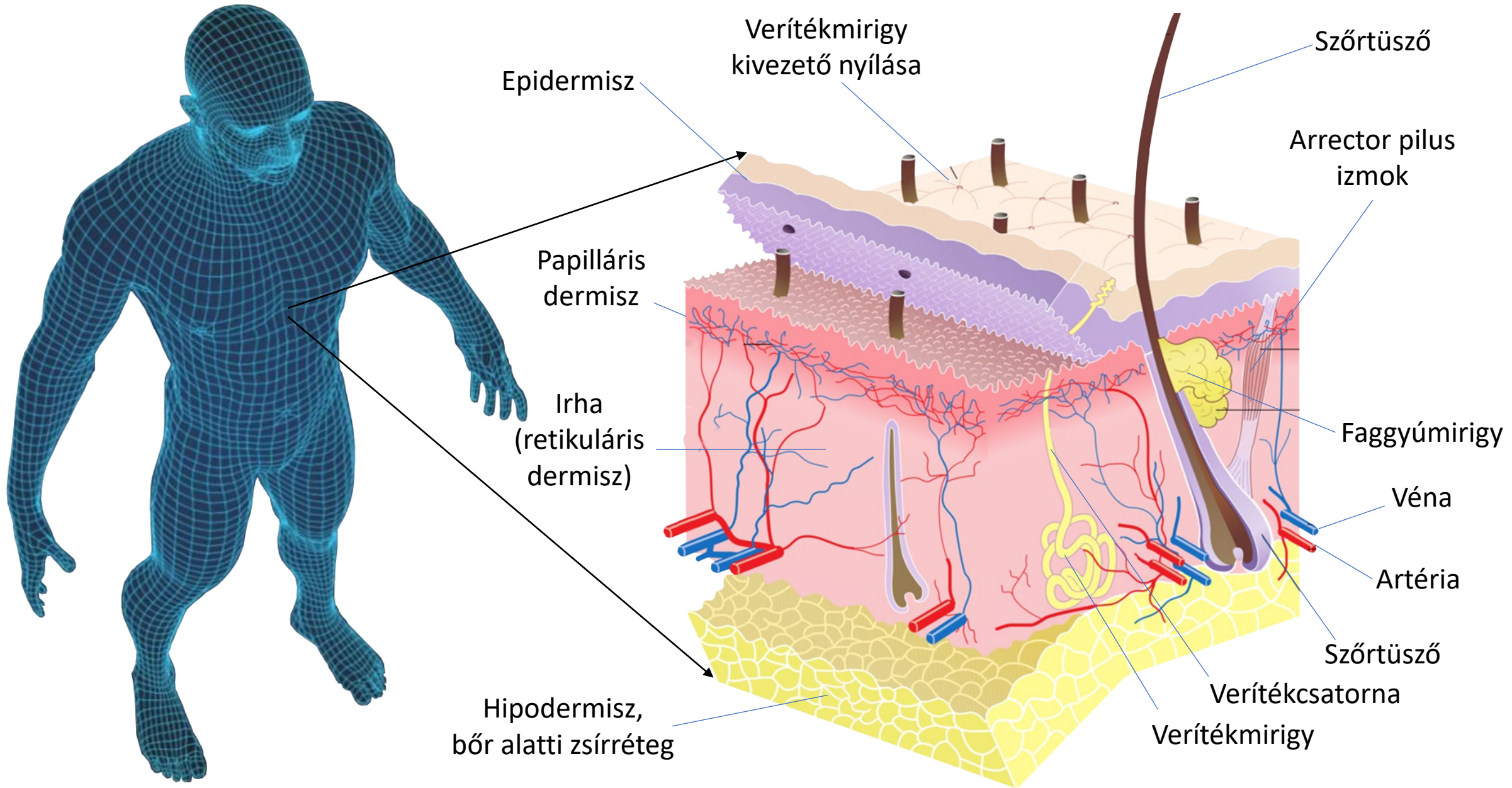
Munkafelületek és az emberi bőr felületén található szennyeződések mintavételére alkalmas eszközök.

Az emberi bőr egyik legfontosabb funkciója a védelem



- Vízvisszatartás
- Ütéscsillapítás
- Érintés-érzékelés
- Hőgazdálkodás
- D-vitamin szintézise
- Hőszabályozás
- Lubrikáció
- Védelem a vízzel szemben

A bőr az emberi test legnagyobb szerve, a testtömeg mintegy 16%-a



A munkafolyamatok során számos káros hatás érheti bőrünket (felülete kb. 1,5-2 m²)

Bőrgyulladás;

Ekcéma;

Kiütések;

Érzékenyítő (szenzibilizáló) vegyületek hatása;

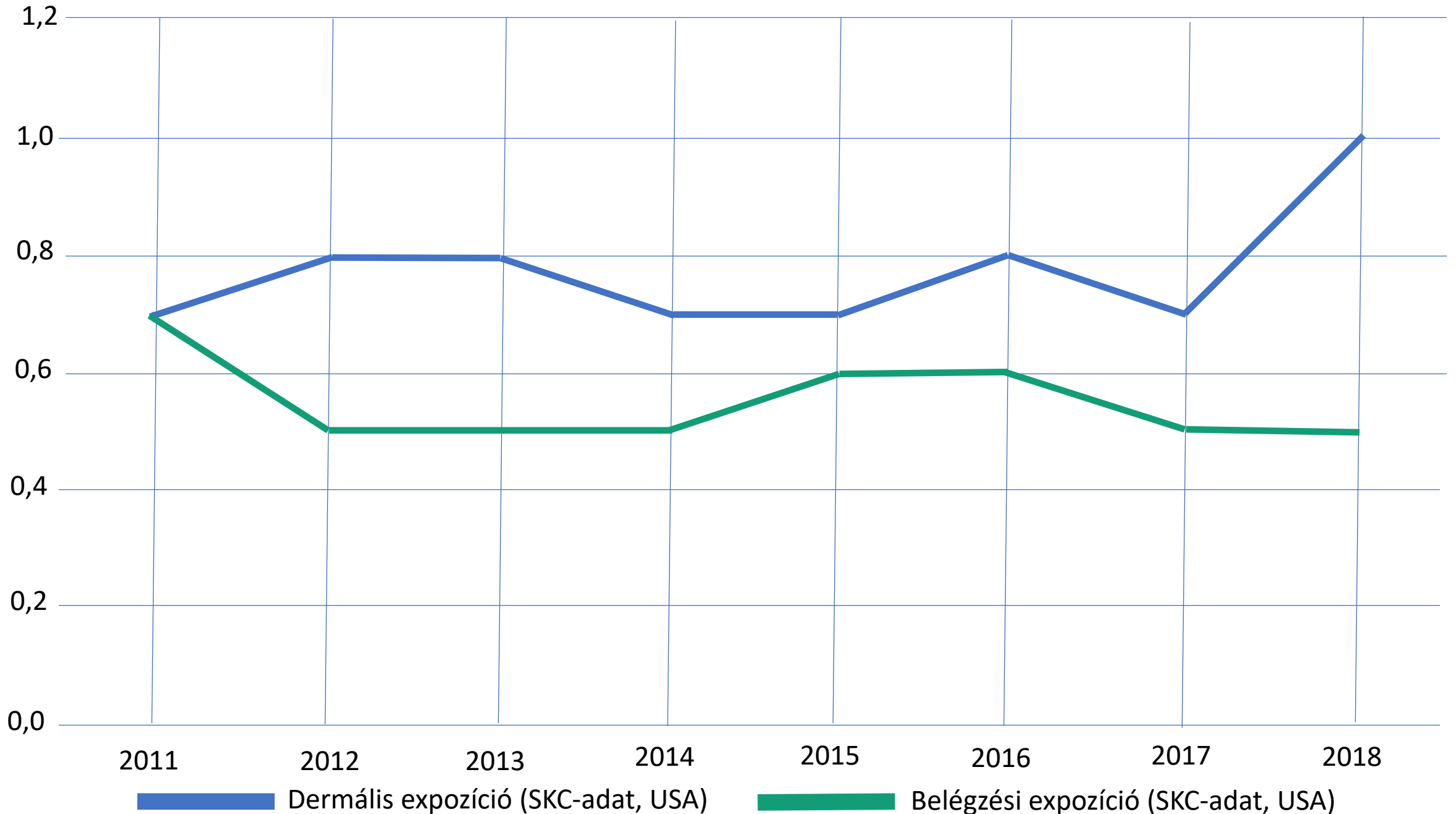
Olaj-akné;

Súrlódás okozta hólyagosodás;

Króm-expozíció okozta fekélyek;

Égési sérülések;

Megbetegedési arány 10 000 teljes munkaidőben foglalkoztatott munkavállalóra vetítve



Veszélyeztetett munkahelyek



Élelmiszer-szolgáltatások



Kozmetológia



Egészségügy



Mezőgazdaság



Tisztítás, takarítás



Oldószeres festés

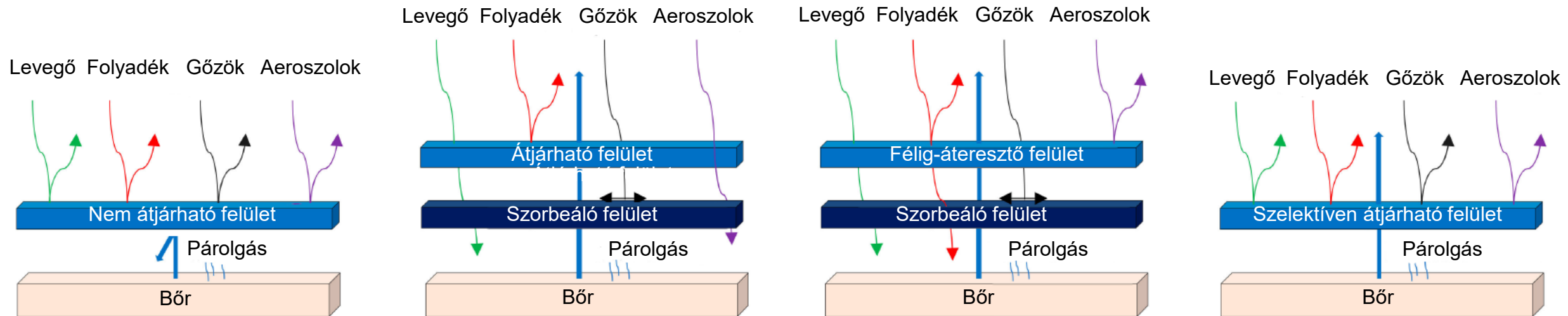


Gépjavítás, szerelőműhelyek

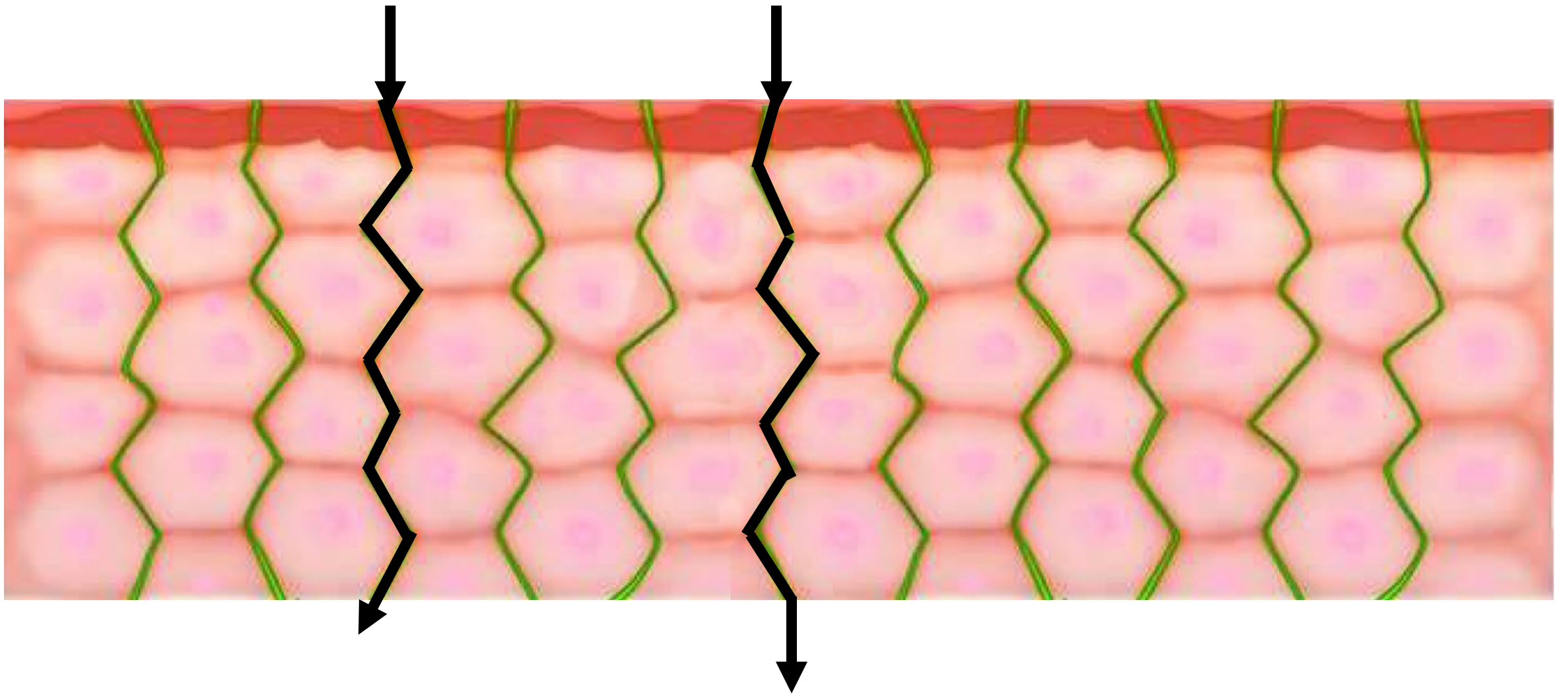


Műszaki gyártási folyamatok

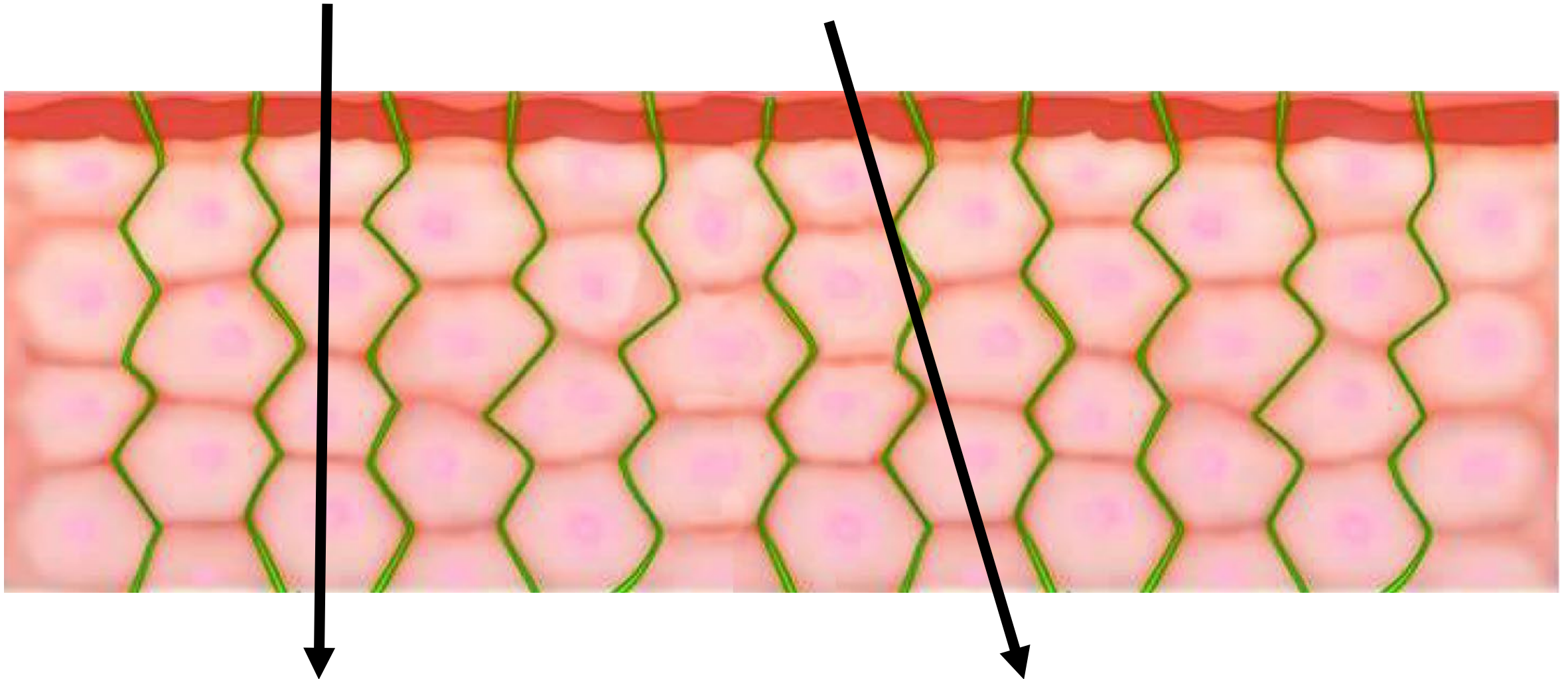
Különböző biológiai védőfelszerelések átteresztőképességének vázlatos jellemzése



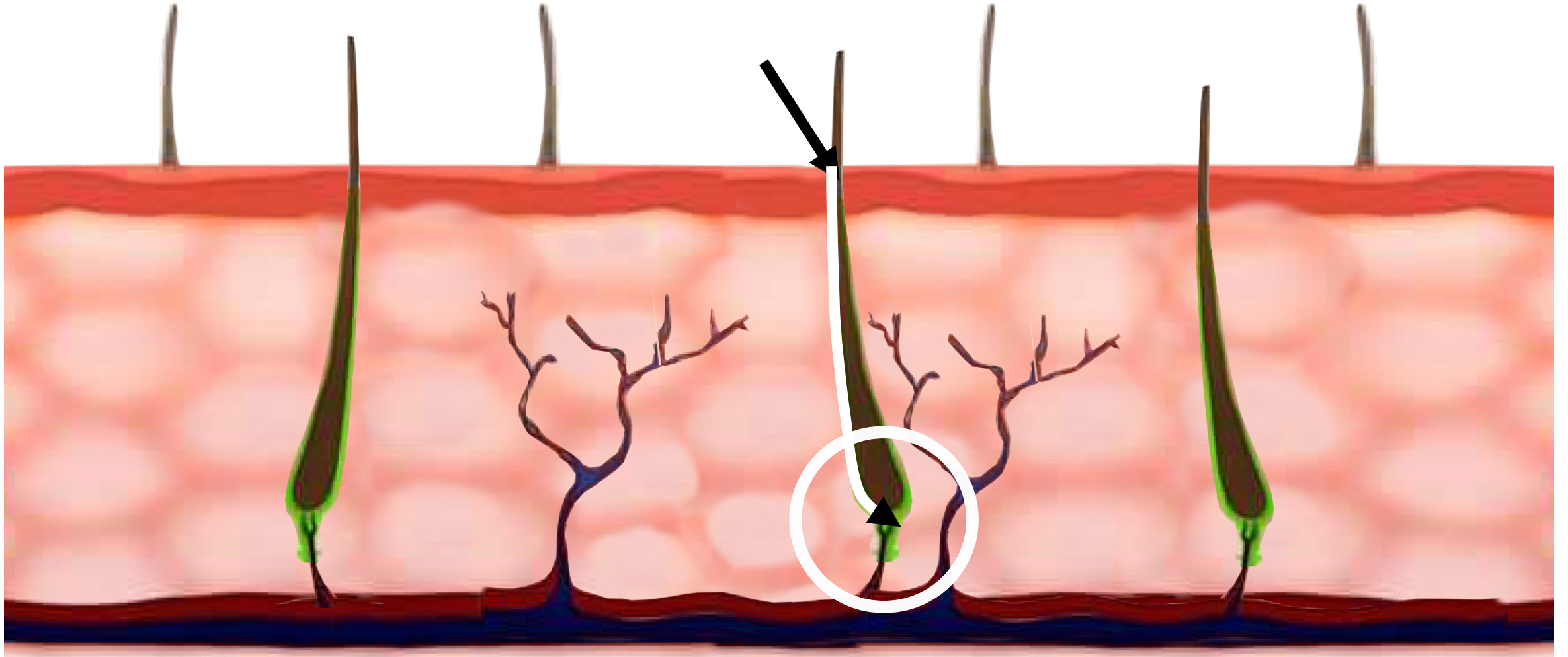
Dermális abszorpció – Sejtek közötti lipid beszívódási útvonalak



Dermális abszorpció – Sejteken áthaladó beszívódási útvonalak



Dermális abszorpció – A bőr szőrtüszőin áthaladó beszívódási útvonalak



A munkaegészségüggyel és a dermális expozícióval összefüggő jelentési profilok

OSHA (Occupational Safety Health Administration)

- A bőrön át történő bőrfertőzés mértékének értékelésére szolgáló becslést fogalmazta meg. Meghatározza az expozíció jelentőségét a levegőben történő expozícióhoz képest, és vizsgálja a megelőző ellenőrzések hatékonyságát.

ACGIH (American Conference of Governmental Industry Hygienists)

- Értékelik a szemek, gőzökkel, folyadékokkal és szilárd anyagokkal való érintkezése révén, az általánosan, a bőrön keresztül történő expozíciót, beleértve a membránokat (nyálkahártyákat) is.

NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health)

- Elméletileg értékelik a vegyi anyagok egyedi hozzájárulását a szervezetet érő szisztémás toxikózishoz a vegyületek bőrön keresztül való felszívódása révén.

Eszközök felszínének és bőrfelületek mintázása

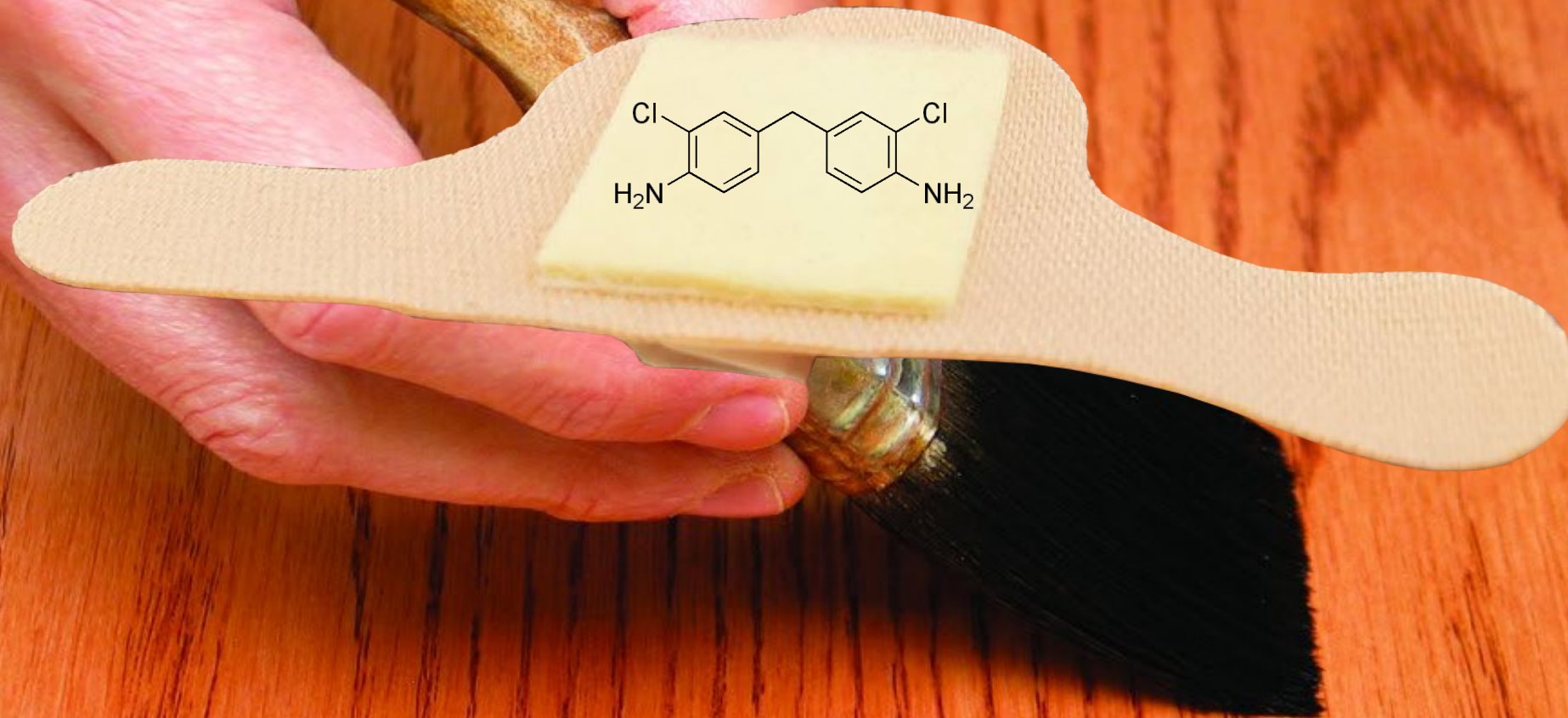
Mintavevő tapasz a
szennyező/fertőző
anyag megkötésére



A felszíni és bőrmintavételi eszközök használata segít a munkavállalók egészségének védelmében, a különböző forrásból származó toxikus anyagok kimutatásában és a közegészségügyi vizsgálatok elvégzésében.

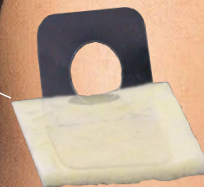
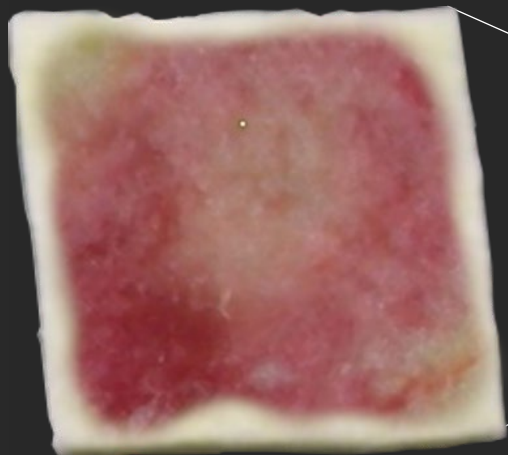
Az izocianátoktól, az ólomtól az azbesztszálakon át gombaspórákig számos SKC mintavételi lehetőség áll rendelkezésre.

Mintavevő eszköz az ujjak felületén található szennyeződések kimutatására

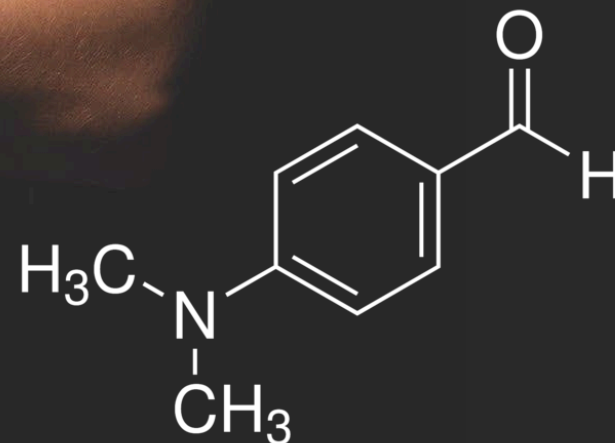


4,4'-Metilén-bis(2-klóranilin) (MOCA, MBOCA, vagy bisz-amin) – poliuretán, lakkok, egyéb festékek gyártása gyártás

Felszíni törlő-mintavevő aromás aminok jelenlétének kimutatásához (Surface SWYPE)

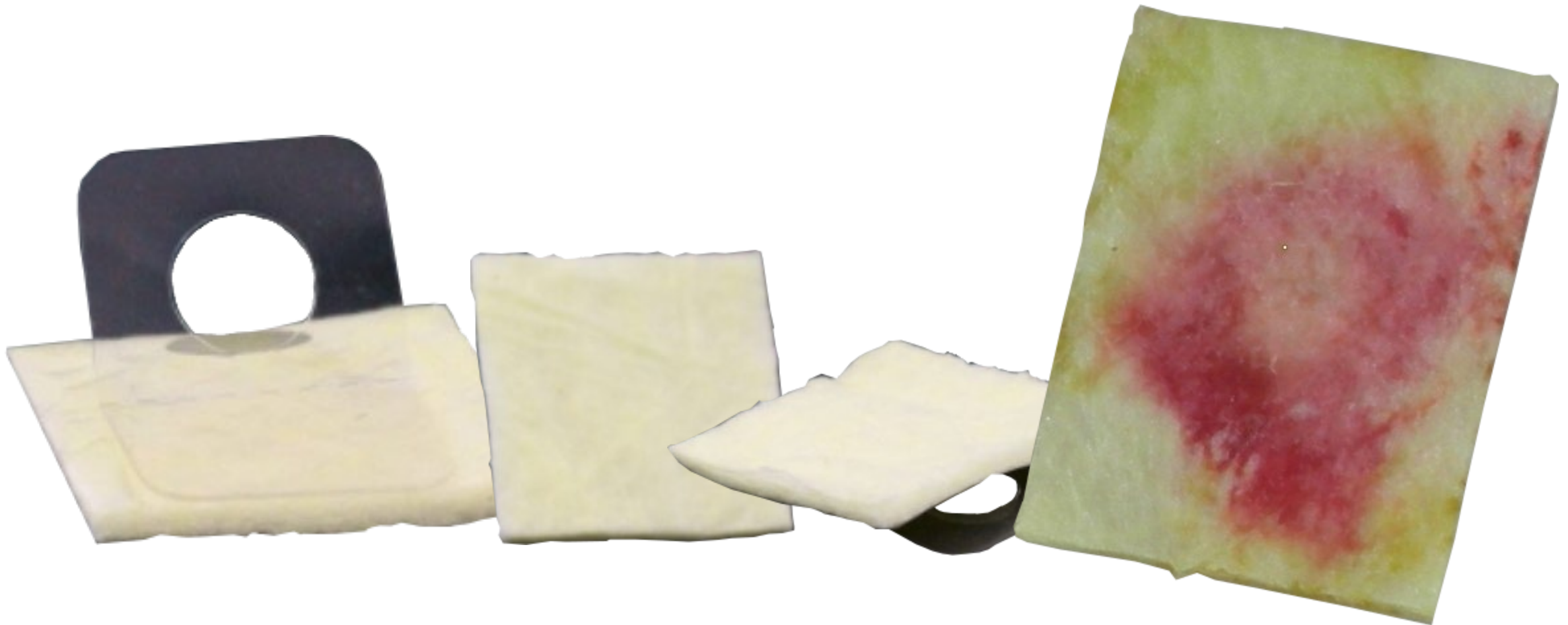


A p-dimetil-amino-benzaldehid a különböző aromás aminokkal jól megkülönböztethető színű foltokat ad, és segítségével már **század mikrogramm** mennyiségű amin is észlelhető. A végleges színek: **ciklámenpiros**, barnás-sárga, narancssárga rozsdabarna, sárga, kékes-lila.



p-dimetil-amino-benzaldehid

Felszíni törlő-mintavevő aromás aminok jelenlétének kimutatásához (Surface SWYPE)



Kolorimetriás detektálási lehetőség – Izocianátok felületeken való kimutatásához. További vegyületcsoportok: Aromás aminok, aromás isocianátok, alifás izocianátok, alifás aminok, savak/bázisok, fenolszármazékok stb.

SKC Ltd. Munkahelyi és környezeti levegőmintavételi berendezések, kiegészítők

Home

About SKC ▾

Products ▾

Hazard Search

Help & Support ▾

Documentation ▾

Training & Events ▾

Catalogues ▾

Latest News

Contact ▾

Air Sampling Pumps

Calibration Equipment

Servicing and Calibration

Sampling Heads

Sorbent Tubes

Passive Samplers

Particulate Monitors

Filters and Cassettes

Gas Sample Bags

Air Sampling Kits

Gastec Detection Tubes

Bioaerosol Sampling

Air Sampling for SARS COV-2

Face Level Sampling

Surface & Skin Sampling

Environmental Sampling

Heat Stress Monitor

Noise Monitoring

Vibration Monitoring

SKC Ltd - Workplace/Environmental Air Sampling Equipment & Accessories

Hazard Search



Products



So what is Air
Sampling



Servicing
& Calibration



Help & Support



International
Distributors



Training
Courses



About SKC



<http://www.weber.hu/>

**Köszönjük a vendéglátást a Hegedűs
Sajtműhelynek!**



Önöknek pedig megtisztelő figyelmüket!

