

MTA Doktori Értekezés Tézisei

**AEROSZOLOK LÉGÚTI KIÜLEPEDÉSÉNEK
ÉS A KIS DÓZISOK BIOFIZIKAI HATÁSAINAK
VIZSGÁLATA**

BALÁSHÁZY IMRE

Magyar Tudományos Akadémia KFKI Atomenergia Kutatóintézet

Budapest
2010

I. BEVEZETÉS

Az emberre ható környezeti ártalmak számottevő része aeroszokok 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. E betegségek vizsgálata manapság kiemelkedő szerephez jut. A városi levegő nagy részecskekoncentrációja, az ipari és mezőgazdasági létesítményekből 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 egyes allergének jelenléte miatt még nagyobb figyelmet követelnek az aeroszokok okozta betegségek. Ugyanakkor vannak jótékony hatású aeroszokok is. Ilyenek például az aeroszol gyógyszerek, amelyek térhódítása az utóbbi évtizedekben igen jelentős, volt és szerepük minden bizonnyal tovább fog növekedni.

Az Európai Unió kiemelt figyelmet fordít azon kutatásokra, melyek a légszennyezésből származó káros egészségi hatások minél pontosabb jellemzését célozzák, és azokra, melyek az ionizáló sugárzás kis dózisainak biológiai hatásait elemzik. Ezek a kutatásterületek képezik a dolgozat tárgyát.

A lakosságot érintő légszennyezés biológiai hatása az expozíció időpontjához viszonyítva általában későn jelentkezik, ezért az egészségre gyakorolt hatás elemzése igen bonyolult feladat. Az emberen végezhető kísérleteket etikai szempontok nagymértékben korlátozzák. Állatkísérletek esetében az etikai megfontolásokon túl komoly gondot jelent annak eldöntése, hogy az eredmények mennyiben relevánsak az emberre nézve. Az előbb említett kísérleti nehézségek miatt a modellezésnek kiemelt szerep jut az aeroszokok emberi egészségre gyakorolt hatásainak vizsgálatában. E matematikai, biofizikai modellek az epidemiológiai, *in vitro* és csekély számú *in vivo* kísérleti eredményekkel együtt igen hatékony segítséget adhatnak az aeroszokok káros, vagy éppen hasznos hatásainak kvalitatív és kvantitatív jellemzésében.

A sugárvédelem, a sugárbiológia és a toxikológia egyik legalapvetőbb kérdése a kis dózisok biológiai hatásának leírása. A dózis – biológiai hatás jellemzésére a sugárvédelemben egyelőre a lineáris küszöb nélküli (LNT – linear-nonthreshold) dózis-hatás összefüggést alkalmazzák, ami évtizedek óta tudományos viták özönének középpontjában áll. E disszertáció szerzője szerint a viták egy része alapos átgondolással elkerülhető volna. A kérdés egyébként az atomenergetikához is szorosan kapcsolódik. Ha ugyanis lényegesen jobban ismernénk a kis dózisok egészségre gyakorolt hatását, akkor egyrészt az alaposabb ismereteknek köszönhetően az atomerőművekkel kapcsolatos félelmek egy része elosztható volna, másrészt a sugárzás elleni védelem pontosabban tervezhető lenne, ami jelentős költségmegtakarítással járhatna.

Az ionizáló sugárzás kis dózisainak biológiai hatás-vizsgálatához a radonleánytermékek inhalációjának elemzését választottuk, mert egyrészt a kis dózisokra vonatkozóan itt van a legnagyobb epidemiológiai adatbázis, másrészt a népesség természetes eredetű sugárterhelésének több mint a fele e komponensből származik, harmadrészt számos felmérés arra mutat, hogy a dohányzás után ez a második tüdőrákot okozó tényező, negyedrészt pedig az alfa-sugárzás közvetlen hatása erős és lokalizált, ezért jól modellezhető.

II. KITŰZÖTT KUTATÁSI CÉLOK

Ahhoz, hogy a belélegzett aeroszolok egészségre gyakorolt hatásait megfelelően jellemezni tudjuk, ismernünk kell a részecsketerhelés légzőrendszeri eloszlását, amihez aeroszoldepozíciós és tisztulási modellek révén juthatunk el. Az irodalomban több ilyen tudómodell is található, melyek közül megjelenésekor minőségileg újat jelentett a Koblinger László és Werner Hofmann által a nyolcvanas években kifejlesztett sztochasztikus tudómodell. E modell azóta is folyamatos fejlesztés alatt áll, és megjelenésétől fogva a legrugalmasabb és legpontosabb olyan aeroszol-depozíciós és tisztulási modellnek számít, amely a teljes légzőrendszert figyelembe veszi. E disszertáció azon fejlesztéseket tárgyalja, amelyek e dolgozat szerzőjéhez kötődnek.

Valamennyi teljes légzőrendszeri aeroszoldepozíciós tudómodell egyik legnagyobb gyengesége, hogy nem képes a lokális, sejtkörnyezetszintű terhelés jellemzésére, noha valószínűsíthető, hogy a biológiai hatás ott jelentkezik először, ahol a szennyezés a sejtek védekezőkapacitását meghaladja. A sejtkörnyezetszintű részecskekiülepedést és a tisztulás sebességét tekintve a légzőrendszert több nagyságrendű inhomogenitás jellemzi. Ezért olyan légzőrendszeri aeroszolkiülepedési és tisztulási modelleket dolgoztunk ki, amelyek közel sejtszinten képesek a realisztikus eloszlásokat jellemezni.

A tapasztalatok szerint radonleánytermékek viszonylag nagymennyiségű inhalációja többnyire centrális légúti tüdőrák kialakulásához vezet, és a rákkal kapcsolatos sejt sérülések zöme is e légúti elágazások csúcsainak környékén fordul elő. Ezért részletesen tanulmányozzuk a centrális légutakban a sugárterhelés sejtmag-, sejt- és sejtörnyezetszintű eloszlását. A terhelés jellemzésére a sejtek és sejtmagok alfa-részecskével történő kölcsönhatásának valószínűségét, valamint a sejt- és sejtmagdózist alkalmazzuk. Ezen túlmenően *in vitro* kísérleti és epidemiológiai adatokat felhasználó biofizikai modellek segítségével meghatározzuk e területeken a sejthalál és sejttranszformáció valószínűségeket, valamint a becsült tüdőrákkockázatot. A közvetlen hatásokon kívül figyelembe vesszük a bystander-effektust (szomszédhatást) is.

Fontos cél egy olyan komplex tüdőrákkockázati modell kidolgozása, amellyel radon-inhaláció esetére hasznos információ nyerhető az LNT dózis – hatás összefüggést illetően. E cél aktualitását az is jelzi, hogy az Európai Unió a jelenlegi, hetedik keretprogramjában kiemelt hangsúlyt fektet a kisdózisú ionizáló sugárzás biofizikai hatásainak numerikus modellezésére.

III. VIZSGÁLATI MÓDSZEREK

Aeroszolok légúti kiülepedését alapvetően négy egymástól nem független fizikai folyamat jellemzi: az impakció, a szedimentáció, a Brown-diffúzió és az interszepeció. E folyamatok különböző levegőáramok, részecske- és légútátmérők esetében más-más mértékben járulnak hozzá a kiülepedéshez. A Monte-Carlo módszereket alkalmazó sztochasztikus tudómodell továbbfejlesztésénél olyan, a modellezett biofizikai mechanizmusokban szerepet játszó paraméterek beépítésére került sor, amelyek számottevően befolyásolhatják a részecskekiülepedés eloszlását. Ilyenek például az aszimmetrikus légzési periódus, a gyakori légúti és tüdőbetegségek okozta elváltozások, valamint az időben változó részecskeátmérő. Az új paraméterek és folyamatok beépítéséhez egyrészt irodalmi adatokra támaszkodtunk, másrészt olyan felmérésekben vettünk részt, vagy olyan vizsgálatokat szerveztünk, amelyek választ adtak a kérdéses paraméterértékekre.

A lokális aeroszol depozíció számítására kezdetben analitikus formulákat vezettem le, majd kidolgoztam egy háromdimenziós numerikus áramlástan (CFD – computational fluid

dynamics) kódot, amely légúti elágazásokban számolta a levegő áramlását, az aeroszol részecskék pályáit és a kiülepedés eloszlását. E numerikus modellben elemi koordináta-geometria segítségével definiáltam egy realiztikus csőelágazást közelítő matematikai hálót. Az elágazásban a levegő örvénylő sebességterét végesdifferencia-módszerrel térben centrális, időben haladó differencia sémákat felírva a háromdimenziós Navier–Stokes- és Poisson-egyenletek numerikus megoldásával határoztam meg az ún. *stream function vorticity approach* és az ún. *primitive variable approach* hibrid módszerének alkalmazásával. A sebességtér pontosabb leírásához az elágazás felületén „rácsközi rácspontokat” definiáltam, majd a falközeli rácspontokban a Navier–Stokes- és Poisson-egyenleteket általában a differencia sémák Taylor sorba fejtésével oldottam meg. A végesdifferencia-módszer stabilitásának növelése érdekében alulrelaxációt alkalmaztam. Az örvényerősség értékét az elágazás felületén az örvényerősség definíciója alapján, valamint három ponton értelmezett haladó differencia sémákat bevezetve határoztam meg. Az eljárás során minden egyes felületi pontban új koordinátarendszert definiáltam. A levegő sebességét egy, az elágazáson belüli tetszőleges pontban a pontot körülvevő rácspontokban ismert értékekből belső approximációs módszerrel interpolációval számoltam. A részecskék impakcióját és szedimentációját a Basset-Boussinesq-Oseen egyenlet megoldásával oly módon jellemeztem, hogy egy-egy időlépés alatt nem a levegő sebességét, hanem csak a levegő sebességgradiensét tekintetem állandónak. Megemlítem, hogy a mai kereskedelemben kapható CFD kódokban egy időlépés alatt a közeg sebessége mindig konstans, és így az impakciót számottevően rosszabbul számolják. A Brown-mozgás szimulációját, valamint a részecskék kezdőpontjainak sorsolását Monte-Carlo technikával végeztem. Mind a Fokker-Planck egyenletből, mind a Maxwell sebességeloszlásból levezetett időegység alatti Brown mozgásra vonatkozó koordinátánkénti elmozdulás sűrűségfüggvénye normális eloszlást követ, az elmozdulás értékét pedig a McGrath és Irving (1975) által javasolt Monte-Carlo technikával sorsoltam. Az interszepciót először úgy modelleztem, hogy a részecske kiülepedik, ha tömegközéppontja legalább részecskesugárnyi távolságra megközelíti az elágazás falát, majd később a részecske időlépés alatti pályáját hengerrel írtam le, és ahol e henger először érintette a geometria falát, ott ülepedett ki a részecske.

A kereskedelmi numerikus áramlástan kódok megjelenése után a FIRE nevű CFD kódot alkalmaztam az általunk létrehozott háromdimenziós légútelágazás-geometrián a levegő sebességterének számításához. Mivel e kód abban az időben még csak gázok áramlásterét volt képes leírni, ezért a saját részecsketrajektória kódomat illesztettem a FIRE kód outputjához, és így határoztam meg a centrális légúti kiülepedéseloszlásokat, mind belégzés, mind kilégzés eseteire. Később áttértünk a FLUENT (ANSYS) CFD kód alkalmazására, amely már részecsketrajektóriák számítására is képes. Mind a mai napig ezt a kódot alkalmazzuk az áramlástan számításokra.

A lokális terhelés eloszlását jelentős részben a légúti geometria határozza meg. Ezért törekedtünk egy minél realiztikusabb, de fő elemeiben analitikusan leírható légúti elágazásgeometria megvalósítására, és kidolgoztunk egy „morfológiailag realiztikus elágazásgeometriát”.

A centrális és a felső légutak realiztikus geometriájának minél pontosabb modellezése érdekében három kísérleti módszert is kidolgoztunk. Ezek közül az első mind a felső, mind a centrális légutakra alkalmazható. Az eljárás során nagyfelbontású komputertomográfia *in vivo* körülmények között készült képsorozatokból erre alkalmas szoftverek segítségével állítottuk elő a háromdimenziós légúti geometriát. A második módszer esetében a centrális légutak megfelelően elkészített bronchiális tüdőöntvényeiről kapott komputertomográfias felvételek segítségével állítottuk elő a számítógépes geometriát. A harmadik eljárásnál a tüdőöntvényeket alkalmas mátrixba öntöttük, majd marással és digitális fényképezéssel jutottunk el a kétdimenziós képsorozatokig, melyekből számítógépes programok segítségével

a háromdimenziós alakzat már előállítható. A számítások validálásához üreges tüdőöntvényeket is készítettünk, amelyekben megmérhető a beáramoltatott aeroszolok kiülepedéseloszlása.

Az alveolusokban a levegőáramlás jellemzésére egy analitikus, a depozícióeloszlás számítására pedig egy numerikus áramlástani modellt dolgoztunk ki.

A radonleányelemekből származó, sejtszintű terhelés meghatározásához egy, a numerikus áramlástani modelljeinkhez illeszkedő, sztochasztikus mikrodozimetriai modellt dolgoztunk ki. Az alfa-részecskék nyomvonalait a különböző energiájú alfa-részecskék levegőben és lágú testszövetben érvényes hatótávolságaira vonatkozó irodalmi adatok segítségével határoztuk meg. Szintén irodalmi adatok alapján modelleztük a hámszövet sejt- és sejtmagszerkezetét, hogy kiszámítsuk a szövetet felépítő, hat jellemző sejtípusba tartozó sejtek és azok sejtmagjainak terheléseit.

Biofizikai és rákkeltekezési modellek beépítésével és továbbfejlesztésével meghatároztuk a sejthalál, a sejtttranszformáció és a rákkockázat valószínűségeit a terhelés függvényében a bystander hatások figyelembevételével és figyelmen kívül hagyásával is.

IV. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK, TÉZISEK

1. Kidolgoztam a sztochasztikus aeroszol depozíciós tüdőmodell új változatát, melyben az alábbi fontosabb újítások szerepelnek: a) az alveoláris kiülepedés pontosabb számítása a részecskék alveolusba való belépési és kiülepedési valószínűségeinek realiztikusabb meghatározása révén, b) az aszimmetrikus légzési periódus leírása, c) asztma modellek kidolgozása, d) a bronchitisz modellezése, e) az emphyséma leírása, f) légúti nyákelzáródások hatásának jellemzése, g) időben változó részecskeméret hatásának jellemzése, h) az interszepció figyelembe vétele, i) szál alakú részecskék depozíciójának számítása, j) a légutak felületének és a depozíciósűrűségnek becslése.
2. Jellemeztem a teljes, a regionális és a légúti generációnkénti aeroszolkiülepedést egészséges ember és néhány fontosabb légúti betegségben szenvedő beteg esetében. Meghatároztam a vírusok, baktériumok, gombák és pollenek légzőrendszeri kiülepedéseloszlását. Optimalizáltam az aeroszol gyógyszerek részecskeméretét és bevételi módját a gyógyszer hatékonyságának növelése és mellékhatásainak csökkentése érdekében.
3. Egy saját fejlesztésű numerikus áramlástani kód segítségével az irodalomban elsőként írtam le a levegőáramlási tér és a részecskekiülepedés eloszlását centrális légúti elágazásokban mind belégzés, mind kilégzés esetén a belélegezhető részecskeméret-tartomány teljes spektrumára vonatkozóan különböző légzési módok mellett, gömb- és szálalakú részecskék esetében is. Elsőként írtam le a légúti aszimmetria, a bejárat sebességprofil, a gravitáció és az elágazáscsúcs élességének hatását a depozícióeloszlásra. Sikerült magyarázatot adnom arra, hogy patkányoknál radoninhaláció esetén miért a mély tüdőrégiókban alakul ki nagy valószínűséggel a tüdőrák.
4. Fokozott kiülepedési tényezők (enhancement faktorok) definiálása és számítása révén kvantifikáltam a légúti elágazásokban a depozíció lokális inhomogenitását. Megállapítottam, hogy a részecskemérettől és a légzési módtól függően a centrális légutakban a részecskekiülepedés inhomogenitásának maximális mértéke, azaz a lokális per átlagos depozíciósűrűségek maximális aránya általában két-három nagyságrend, ha $100\ \mu\text{m} \times 100\ \mu\text{m}$ körüli értéket választunk egységnyi felületnek. E hányados csökken az egységnyi felület méretének növelésével. Belégzésnél az elágazások csúcsában, kilégzésnél az elágazás fősikijából nézve az anyaaág alján és tetején, valamint a központi

rész külső oldalain keletkeznek nagy depozíciósűrűségű foltok („forró területek”). Kilégzéskor az inhomogenitás mértéke kisebb, de a két nagyságrendet ekkor is elérheti.

5. Kifejlesztettem egy numerikus modellt az alveoláris depozícióeloszlás meghatározására. A modellben a félgömb alakú alveolus a légzésnek megfelelően periodikusan tágul és szűkül. A modell a levegő sebességterét analitikusan számolja, a részecskék pályáit pedig a légúti elágazásokra kifejlesztett trajektória kód alveolusokra adaptált verziója adja meg. Így az impakciót, a gravitációs ülepedést és a Brown-mozgást is szimultán folyamatokként kezeli. A modellt felhasználva a kiülepedési határfokot és a kiülepedés felületi eloszlását a légzési mód, a részecskeméret, az inhaláció kezdetétől számított részecskebelépési idő, valamint az alveolus bejáratának a gravitáció irányával bezárt szögének függvényében határoztam meg. Megállapítottam, hogy az alveolus bejáratának a gravitáció irányával bezárt szöge gyakorlatilag nem befolyásolja a kiülepedést az $1 \text{ nm} - 0,1 \text{ }\mu\text{m}$ mérettartományban, azaz, ha a rendszer diffúzióorientált. Ha viszont a gravitációs depozíció a domináns, azaz $1 \text{ }\mu\text{m}$ felett, akkor a kiülepedési határfok 0 és 100 % között változik az alveolus bejáratának a gravitáció irányával bezárt szögétől függően. A $0,1 \text{ }\mu\text{m} - 1 \text{ }\mu\text{m}$ tartományban a depozíciót csak részben határozza meg a gravitációs szög. A légzési mód, a fizikai munka, valamint a belégzést követő légzési szünet hossza csak a $0,1 \text{ }\mu\text{m} - 1 \text{ }\mu\text{m}$ átmérőjű részecskék kiülepedését befolyásolják erőteljesen. Hasonló mondható el a belégzés kezdetétől a részecskék belépéséig eltelt idő hatásáról is. A kiülepedés felületi eloszlása csak a nagyobb részecskék esetében inhomogén.
6. Vezetéssel létrehoztunk egy komplex, háromdimenziós, numerikus áramlástan alapú, kereskedelmi CFD programcsomagot felhasználó (FLUENT CFD) légúti részecskekiülepedési és mikrodozimetriai modellt. A modellel meghatároztuk az inhalált radonleánytermékek centrális légúti depozícióeloszlását több idealizált és realisztikus háromdimenziós geometrián. Kvantifikáltuk a depozícióeloszlást stacioner be- és kilégzésnél, valamint időfüggő áramlásnál különböző légzési módok mellett a korai új-mexikói uránbánya és mai lakások légtereire vonatkoztatva. Irodalmi adatok alapján numerikusan modelleztük a centrális légutak hámszövetét. Előállítottuk a kiülepedett radonleánytermékek által kibocsátott alfa-részecskék nyomvonalait, és kiszámítottuk a sejtmagok és a sejtek egyszeres és többszörös találati valószínűségeit. Meghatároztuk a sejtmag és a sejtdózisok eloszlását. Megállapítottuk, hogy a centrális légutak felülete mentén, homogén aktivitáseloszlást feltételezve – mint ahogy a mai mikrodozimetriai és rákkeletkezési modellek számolnak – a kisdózis-tartományban gyakorlatilag nincs többszörös sejtmag- vagy sejttalálat, és a többszörös találat valószínűsége lineárisan nő a dózissal. Ezekkel ellentétben, realisztikus kiülepedéseloszlás esetén a légúti elágazások csúcaiban előforduló, úgynevezett forró területeken gyakorlatilag minden sejt többszörös találatot kap, ha a centrális légúti átlagdózis 10 mGy felett van, és a többszörös találatok valószínűsége messzemenően nem lineárisan nő a kisdózis-tartományban. Ez azt jelenti, hogy a valóságban már az úgynevezett kisdózis-tartományban is összefüggő sejterületeket érhetnek nagy dózisok. E területek mérete a centrális légutak elágazásainak csúcaiban néhány vagy néhányszor tíz négyzetmilliméter, ami már a kisdózis-tartományban is szövetszintű károsodást jelenthet.
7. Vezetéssel megvalósítottunk egy összetett sugárbiológiai és tüdőrák-kockázati modellt a radoninhaláció fenti mikrodozimetriai modelljének és a sejthalál-, a sejttanszformáció-, valamint a tüdőrákkockázat irodalomban található egy-egy modelljének integrálásával. Az úgynevezett „egység-úthossz” modell, a „jelzés-válasz” modell és az „iniciáció-promóció” modell beépítése révén elemeztük a sejthalál-, a sejttanszformáció- és a tüdőrák-kockázat alakulását a radonterhelés függvényében. Külön jellemeztük a direkt és a bystander hatásokat. Megállapítottuk, hogy a sejthalál és a sejttanszformáció valószínűségeinek

eloszlása térben erősen inhomogén, és értékük a légúti elágazások csúcsaiban az átlaghoz képest nagy. Az eredmények szerint a bystander hatástól elhalt és még inkább a bystander hatástól transzformálódott sejtek száma jóval nagyobb, mint a primer hatástól elhalt, illetve transzformálódott sejtek mennyisége. Ez arra utal, hogy a kisdózis-tartományban a radoninhaláció következtében kialakult tüdőrák kockázatában a bystander effektus valószínűleg jelentősebb tényező, mint a közvetlen hatás.

V. AZ EREDMÉNYEK HASZNOSÍTHATÓSÁGA

A kidolgozott aeroszoldepozíciós és tisztulási tudómodellek a létrejöttük óta sok szempontból egyedülállóak. Tudomásom szerint ezeken kívül nincs olyan tudómodell, amely a légutak geometriájának aszimmetrikus eloszlásait figyelembe veszi, vagy amely a beteg tüdő sajátosságait is képes jellemezni. Nem ismerünk olyan modellt sem, amely alkalmas a radonleánytermékekből származó sejtszintű terhelések realisztikus eloszlásának számítására a centrális légutakban. A bemutatott modellek bármely olyan területen alkalmazhatók, amely aeroszolkok légzőrendszeri hatásának elemzésével kapcsolatos, mint például az aeroszol gyógyszeripar, a környezeti vagy ipari légszennyezések biológiai hatásainak leírása, vagy az atom- és más erőművi üzemzavaroknál, esetleges baleseteknél bekövetkező aeroszolterhelések kvantifikálása.

Úgy vélem, hogy a modellek a kisdózis-kutatásokhoz is érdemben hozzájárultak és hozzájárulnak, valamint hogy a jövő ilyen irányú kutatásaiban is hasznosnak fognak bizonyulni.

A tüdőrák-felismerés és -diagnosztika új, non-invazív módszere lehet a kilélegzett levegőből történő diagnózis, ami a kilélegzett tüdőrák biomarkerek megfelelő spektrometriai analízisének alapszik. Ezen módszer kidolgozásában e tudómodellek is részt vállalhatnak az optimális kilégzési mód kiszámítása, a biomarkerek anatómiai eredetének meghatározása és a mintavételi módszer hatékonyságának optimalizálása terén.

VI. A TÉZISPONTOKBAN ÖSSZEFOGLALT EREDMÉNYEKET KÖZLŐ FONTOSABB TUDOMÁNYOS PUBLIKÁCIÓK JEGYZÉKE

[A publikációk végén szögletes zárójelben lévő szám(ok) a kapcsolódó tézispont(ok) sorszáma(i).]

Könyvfejezet:

1. Hofmann W., Balásházy I., Heistracher T. (1998): The Lung as a Filter for Inhaled Aerosols - Particle Deposition Patterns in Human Airway Bifurcations, pp. 283-299. *In book: Advances in Aerosol Gas Filtration*. Editors: K.R. Spurny, CRC Press LLC, Boca Raton. [3, 4]
2. Balásházy I., Hofmann W. (2001) Fluid dynamics and related particle deposition patterns in human airway bifurcation, pp. 83-108. *In book: Medical Applications of Computer Modelling: The Respiratory System*. Editors: T. Martonen, Advances in Computational Bioengineering Series 4, WIT Press, Southampton, Boston. [3, 4]
3. Balásházy I., Farkas Á., Szőke I., Konyicska-Egresi J., Karlinger K., Kerényi T., Nagy J. A radonterhelés sejtszintű modellezése. *Könyv: Környezet és Egészség. Tanulmányok*

egyres környezeti, fizikai és kémiai tényezők hatásairól. Szerkesztők: Köteles Gy. és Tompa A., Possum Kiadó, Budapest (2008) ISBN 978-963-87453-3-4. [2, 3, 6, 7]

- Balásházy Imre, Kudela Gábor, Zichler Szilvia, Dobos Erik, Horváth Alpár, Szőke Réka, Horváth Ildikó: Inhalált aeroszolok légzőrendszeri kiülepedése. *Könyv: Környezet és Egészség. Tanulmányok egyes környezeti, fizikai és kémiai tényezők hatásairól.* Szerkesztők: Köteles Gy. és Tompa A., Possum Kiadó, Budapest (2008) ISBN 978-963-87453-3-4. [1, 2]

Nemzetközi referált folyóiratban megjelent cikk:

- Balásházy I., Hofmann W. (1993) Particle deposition in airway bifurcations: I. Inspiratory flow. *Journal of Aerosol Science* 24, 745-772. [3]
- Balásházy I., Hofmann W. (1993) Particle deposition in airway bifurcations: II. Expiratory flow. *Journal of Aerosol Science* 24, 773-786. [3]
- Balásházy I. (1994) Simulation of particle trajectories in bifurcating tubes. *Journal of Computational Physics* 110, 11-22. [3]
- Balásházy I., Hofmann W. (1994) Simulation of the local deposition pattern within airway bifurcations for expiratory flow. Inhaled Particles VII, *Annals of Occupational Hygiene* 38, Suppl. 47-53. [3]
- Balásházy I., Hofmann W. (1995) Deposition of aerosols in asymmetric airway bifurcations. *Journal of Aerosol Science* 26, 273-292. [3]
- Hofmann W., Balásházy I., Koblinger L. (1995) The effect of gravity on particle deposition patterns in bronchial airway bifurcations, *Journal of Aerosol Science* 26, 1161-1168. [2, 3]
- Balásházy I., Heistracher T., Hofmann W. (1996) Air Flow and particle deposition patterns in bronchial airway bifurcations: The effect of different CFD models and bifurcation geometries. *Journal of Aerosol Medicine* 9, 3, 287-301. [3]
- Hofmann W., Balásházy I., Heistracher T., Koblinger L. (1996) The significance of particle deposition patterns in bronchial airway bifurcations for extrapolation modelling. *Aerosol Science and Technology* 25, 305-327. [2, 3]
- Hofmann W., Heistracher T., Balásházy I. (1996) Deposition patterns of inhaled radon decay products in human bronchial airway bifurcations. *Environment International* 22, S1, 935-940. [6]
- Hofmann W., Mainelis G., Mohamed A., Balásházy I., Vaupotic J., Kobal I. (1996) Comparison of different modeling approaches in current lung dosimetry models. *Environment International* 22, S1, 965-976. [2, 3]
- Balásházy I., Hofmann W., Heistracher T. (1999) Computation of local enhancement factors for the quantification of particle deposition patterns in airway bifurcations. *Journal of Aerosol Science* 30, 2, 185-203. [4]
- Balásházy I., Hofmann W. (2000) Quantification of local deposition patterns of inhaled radon decay products in human bronchial airway bifurcations. *Health Physics*, 78, 2, 147-158. [4, 6]
- Balásházy I., Hegedűs Cs., Szabó P.P., Németh I., Hofmann W., Pálfalvi J., Alföldy B. (2000) Inhomogeneity of deposition patterns of inhaled radionuclides in human airways. Science and Technology in Hungary, Special issue on "Nuclear Energy in the New Millennium" 10, 150-153. [3, 4]

18. Hofmann W., Bergmann R., Balásházy I. (2000) Variability and inhomogeneity of radon progeny deposition patterns in human bronchial airways. *Journal of Environmental Radioactivity* 51, 121-136. [2, 6]
19. Hofmann W., Balásházy I., Heistracher T. (2001) The relationship between secondary flows and particle deposition patterns in airway bifurcations. *Aerosol Science and Technology* 35, 958-968. [3]
20. Balásházy I., Hofmann W., Farkas Á. (2002) Numerical modelling of deposition of inhaled particles in central human airways. *Annals of Occupational Hygiene* 46, S1, 353-357. [3]
21. Balásházy I., Hofmann W., Farkas Á., Szőke I. (2002) Modelling carcinogenic effects of low doses of inhaled radon progenies. *Journal of Radiological Protection* 22, A89-A93. [6]
22. Salma I., Balásházy I., Winkler-Heil R., Hofmann W., Zárny Gy. (2002) Effect of particle mass size distribution on the deposition of aerosols in the human respiratory system. *Journal of Aerosol Science* 33, 119-132. [2]
23. Salma I., Balásházy I., Hofmann W., Zárny Gy. (2002) Effect of physical exertion on deposition of aerosols in the human respiratory system. *Journal of Aerosol Science* 33, 7, 983-997. [2]
24. Kertész Zs, Balásházy I., Borbély-Kiss I., Hofmann W., Hunyadi I., Salma I., Winkler-Heil R. (2002) Composition, size distribution and lung deposition distribution of aerosols collected in the atmosphere of a speleotherapeutic cave situated below Budapest, Hungary. *Nuclear Instruments and Methods B* 189/1-4, 221-226. [2]
25. Alföldy B., Török Sz., Balásházy I., Hofmann W., Winkler-Heil R. (2002) EPMA and XRF characterisation of therapeutic cave aerosol and their deposition in the respiratory system. *X-Ray Spectrometry* 31, 363-367. [2]
26. Balásházy I., Hofmann W., Heistracher T. (2003) Local particle deposition patterns may play a key role in the development of lung cancer. *Journal of Applied Physiology* 94, 5, 1719-1725. [3, 4]
27. Balásházy I., Farkas Á., Szőke I., Hofmann W., Sturm R. (2003) Simulation of deposition and clearance of inhaled particles in central human airways. *Radiation Protection Dosimetry* 105, 129-132. [4, 6]
28. Hofmann W., Golser R., Balásházy I. (2003) Inspiratory deposition efficiency of ultrafine particles in human airway bifurcation model. *Aerosol Science and Technology* 37, 988-994. [3]
29. Hegedűs Cs.J., Balásházy I., Farkas Á. (2004) Detailed mathematical description of the geometry of airway bifurcations. *Respiratory Physiology and Neurobiology* 141, 1, 99-114. [3]
30. Horváth A., Sárkány Z., Balásházy I., Szász L. (2004) Ipari Aeroszolok Egészségügyi Hatásának és Léguti Kiülepedésének Vizsgálata. *Orvostudományi Értesítő - Az Erdélyi Múzeum-Egyesület Orvostudományi Szakosztályának Közleményei* 77, 2, 206-212. [1, 2]
31. Balásházy I., Moustafa M., Hofmann W., Szőke R., El-Hussein A., Ahmed A.R. (2005) Simulation of fiber deposition in bronchial airways. *Inhalation Toxicology* 17, 13, 717-727. [3]
32. Boér K., Sárkány Z., Horváth A., Balásházy I., Hofmann W. (2005) Investigating the possibility of individualized aerosol therapy applying a stochastic lung model, *Bulletin of Medical Sciences* 78, 1, 82-85. [1, 2]

33. Sárkány Z., Horváth A., Boér K., Ferenczi A., Balásházy I., Hofmann W. (2005) Pneumococcus in the human airways: simulation with a stochastic lung model. *Bulletin of Medical Sciences* 78, 1, 86-89. [1, 2]
34. Farkas Á., Balásházy I., Szőcs K. (2006) Characterization of regional and local deposition of inhaled aerosol drugs in the respiratory system by computational fluid and particle dynamics methods. *Journal of Aerosol Medicine – Deposition Clearance and Effects in the Lung* 19, 3, 329-343. [3, 4]
35. Szőke I., Balásházy I., Farkas Á., Hofmann W., Szőke R., Fakir H., Kis E (2006) Alpha-hit, cellular dose, cell transformation and inactivation probability distributions of radon progenies in the bronchial epithelium. *Radiation Protection Dosimetry* 122, 1-4, 540-542. [6, 7]
36. Farkas Á., Hofmann W., Balásházy I., Szőke I. (2006) CFD as a tool in risk assessment of inhaled radon progenies. *Radiation Protection Dosimetry* 122, 1-4, 537-539. [6, 7]
37. Hofmann W., Winkler-Heil R., Balásházy I. (2006) The effect of morphological variability on surface deposition densities of inhaled particles in human bronchial and acinar airways. *Inhalation Toxicology* 18, 10, 809-819. [1, 2]
38. Balásházy I., Alföldy B., Molnár A.J., Hofmann W., Szőke I., Kis E. (2007) Aerosol drug delivery optimization by computational methods for the characterization of total and regional deposition of therapeutic aerosols in the respiratory system. *Current Computer-Aided Drug Design* 3, 1, 13-32. [1, 2]
39. Farkas Á., Balásházy I. (2007) Simulation of the effect of local obstructions and blockage on airflow and aerosol deposition in central human airways. *Journal of Aerosol Science* 38, 865-884. [3]
40. Szőke I., Balásházy I., Farkas Á., Hofmann W. (2007) The effect of inhomogeneous activity distributions and airway geometry on cellular doses in radon lung dosimetry. *Radiation Protection Dosimetry* 127, 1-4, 68-72. [6, 7]
41. Szőke R., Alföldy B., Balásházy I., Hofmann W., Sziklai-László I. (2007) Size Distribution, Pulmonary Deposition and Chemical Composition of Hungarian Biosoluble Glass Fibers. *Inhalation Toxicology* 19, 4, 325-332. [1, 2]
42. Balásházy I., Hofmann W., Farkas Á., Madas B.G. (2008) Three-dimensional model for aerosol transport and deposition in expanding and contracting alveoli. *Inhalation Toxicology* 20, 611-621. [5]
43. Farkas Á., Balásházy I. (2008) Quantification of particle deposition in asymmetrical tracheobronchial model geometry. *Computers in Biology and Medicine* 38, 508-518. [3, 4]
44. Szőke I., Farkas Á., Balásházy I., Hofmann W. (2008) Modelling of cell deaths and cell transformations of inhaled radon in homes and mines based on a biophysical and microdosimetric model. *International Journal of Radiation Biology* 84, 2, 127-138. [6, 7]
45. Balásházy I., Farkas Á., Madas B.G., Hofmann W. (2009) Non-linear relationship of cell hit and transformation probabilities in low dose of inhaled radon progenies. *Journal of Radiological Protection* 29, 147-162. [6, 7]
46. Balásházy I., Horváth A., Sárkány Z., Farkas Á., Hofmann W. (2009) Simulation and minimisation of airway deposition of airborne bacteria. *Inhalation Toxicology* 21, 12, 1021-1029. [1, 2]

47. Szőke I., Farkas Á., Balásházy I., Hofmann W. (2009) Stochastic aspects of primary cellular consequences of radon inhalation. *Radiation Research* 171, 1, 96-106. [6, 7]

Hazai referált folyóirat cikk:

48. Horváth A., Balásházy I., Alföldy B., Sárkány Z., Major T. (2006) Baktériumokat tartalmazó aeroszolok légzőrendszeri depozíciójának modellezése. *Medicina Thoracalis* 59, 3, 80-86. [2]

Konferencia cikk:

49. Balásházy I., Hofmann W. (1993) The effect of airway asymmetry on the deposition of radioactive particles. In: Austrian-Italian-Hungarian Radiation Protection symposium "Radiation Protection in neighbouring countries in Central Europe", Proceedings, Vol. I, 129-132. [3]
50. Balásházy I., Hofmann W. (1994) The effect of blocked bronchial airways on particle deposition patterns within airway bifurcations. *Journal of Aerosol Science* 25, S1, 483-484. [3]
51. Balásházy I., Hofmann W., Heistracher T. (1995) Ultrafine and large particle deposition in human and rat bronchial airway bifurcations. *Journal of Aerosol Science* 26, S535-536. [3]
52. Heistracher T., Balásházy I., Hofmann W. (1995) The significance of secondary flows for localized particle deposition in bronchial airway bifurcations. *Journal of Aerosol Science* 26, S615-616. [3]
53. Balásházy I., Hofmann W., Heistracher T. (1996) Deposition of inhaled radionuclides in bronchial airways: Implications for extrapolation modeling. In: Symposium on Radiation Protection in Neighbouring Countries in Central Europe, Portoroz Slovenia, September 4-7, 1995, Proceedings 105-108. Ed.: D. Glavic-Cindro. [3, 6]
54. Balásházy I., Hofmann W., Heistracher T. (1996) Quantitative characterization of localized inhomogeneities of aerosol deposition patterns within airway bifurcations. *Journal of Aerosol Science* 27, S489-S490. [3, 4]
55. Mohamed A., Hofmann W., Balásházy I. (1996) Cellular dosimetry for radon progeny alpha particles in bronchial tissue. In: Symposium on Radiation Protection in Neighbouring Countries in Central Europe, Portoroz, Slovenia, September 4-7, 1995, Proceedings 77-80. Ed.: D. Glavic-Cindro. [6]
56. Heistracher T., Hofmann W., Balásházy I. (1996) Local deposition patterns of inhaled radon progeny in human bronchial airways. In: Symposium on Radiation Protection in Neighbouring Countries in Central Europe, Portoroz, Slovenia, September 4-7, 1995, Proceedings 74-76. Ed.: D. Glavic-Cindro. [6]
57. Heistracher T., Hofmann W., Balásházy I. (1996) Transit time distribution of aerosols in 3-D lung bifurcations. *Journal of Aerosol Science* 27, S603-S604. [3]
58. Balásházy I., Heistracher T., Hofmann W. (1997) Deposition enhancement factors for inhaled radon decay products in bronchial airway bifurcations. *Journal of Aerosol Science* S597-598. [4]
59. Abd El-Hady M., Hofmann W., Balásházy I. (1997) Cellular lung dosimetry for inhaled thoron progeny: comparison with radon progeny. In: IRPA Regional Symposium, Radia-

- tion Protection in Neighbouring Countries of Central Europe, Prague, Czech Republic, September 8-12, 1997, Ed.: J. Sabol, Proceedings 68-71. [3, 6]
60. Mona Ahmed, Hofmann W., Balásházy I., Heistracher T. (1997) Deposition of rigid fibers in three-dimensional airway bifurcation models. *Journal of Aerosol Science* 28, S429-430. [3]
 61. Balásházy I., Hofmann W. (1998) Quantification of localized particle deposition patterns in human airway bifurcations. *Journal of Aerosol Science* 29, S945-S946. [3, 4]
 62. Mona Ahmed, Hofmann W., Balásházy I., Heistracher T. (1998) Deposition of fibrous aerosols in human airway bifurcations. *Journal of Aerosol Science* 29, S303-S304. [3]
 63. Hofmann W., Bergmann R., Balásházy I., Koblinger L. (1998) Stochastische Modelle zur Dosimetrie inhalierte Radonzerfallsprodukte in der menschlichen Lunge. Radioaktivität in Mensch und Umwelt, 30. Jahrestagung des Fachverbandes für Strahlenschutz gemeinsam mit dem Österreichischen Verband für Strahlenschutz. Lindau, 28. September - 2. October 1998. Publication series: Progress in radiation Protection pp. 271-276. [2, 6]
 64. Balásházy I., Hofmann W. (1999) Correlation between aerosol deposition patterns and preferential sites of lung cancers in human and rat lungs. *Lung Cancer* 25, S1, 38-39. [3]
 65. Balásházy I., Hofmann W., Lőrinc M. (1999) Relative contributions of individual deposition mechanisms to total aerosol deposition in human airways. *Journal of Aerosol Science* 30, S1, 729-730. [3]
 66. Balásházy I., András A., Hofmann W., Szabó P. P., Koblinger L. (1999) Deposition of radon and its progenies in human alveoli. IRPA Regional Congress on Radiation Protection in Central Europe, Budapest, Hungary, August 22-27. Proceedings 467-475. ISBN 963 8051 88 4. [5]
 67. Hofmann W., Golser R., Balásházy I. (1999) Deposition efficiency of submicron particles in airway bifurcations. *Journal of Aerosol Science* 30, S1, 805-806. [3]
 68. Golser R., Hofmann W., Balásházy I., Steger F. (1999) Deposition efficiencies of radon progeny in human airway bifurcations. IRPA Regional Congress on Radiation Protection in Central Europe, Budapest, Hungary, August 22-27. Proceedings 438-442. ISBN 963 8051 88 4. [3]
 69. Alföldy B., Török Sz., Balásházy I., Bergmann R., Hofmann W. (1999) Aeroszol tanulmányok a Szemlőhegyi barlangban. In: Környezeti ártalmak és a légzőrendszer. Ed.: Szabó T. and Bártfai I. A sorozat 9. kötete. Szentmihályi Nyomda Kft. ISBN 963 03 8996 7IX. [2]
 70. Balásházy I., Hofmann W., Pálfalvi J. (2000) Microdosimetric implications of the nonuniformity of deposition patterns of inhaled radioactive nuclides. 10th International Congress of the International Radiation Protection Association, Japan, Hiroshima, May 14-19, Proceedings, P-3a-120. [6]
 71. Balásházy I., Németh I., Alföldy B., Szabó P.P., Hegedüs Cs., Hofmann W., Pálfalvi J., Fehér I., Török Sz. (2000) Aerosol deposition modeling in human airways and alveoli. *Journal of Aerosol Science* 31, S1, 482-483. [3, 5]
 72. Balásházy I., Hofmann W. (2001) Site specificity of health effects of inhaled particles. *Journal of Aerosol Science* 32, S1, S801-S802. [3]
 73. Balásházy I., Hofmann W., Dám A. (2002) Modeling carcinogenic effects of low doses of inhaled radionuclides. Proceedings. International Symposium on Radiation and Homeostasis, Kyoto, 13-16 July 2001. Edited by: T. Sugahara, O. Nikaido and O. Niwa,

Published by Elsevier Science in Excerpta Medica International Congress Series, Vol. 1236, 133-136. ISBN 0400504060, ISSN 0530-5131. [6, 7]

74. Balásházy I., Farkas Á., Hofmann W., Kurunczi S. (2002) Local deposition distributions of inhaled radionuclides in the human tracheobronchial tree. *Radiation Protection Dosimetry* 99, 1-4, 469-470. [4]
75. Balásházy I., Hofmann W., Farkas Á., Pálfalvi J., Lohász M., Kristóf G. (2002) Microdosimetric consequences of the inhomogeneity of the inhaled radionuclide deposition in the human lung. IRPA Regional Congress on Radiation Protection in Central Europe, Radiation Protection in Health, Dubrovnik, Croatia, 2001 May 20-25. Proceedings, 3p-07, 1-6, Edited by: B. Obelic, M. Ranogajec-Komor, M. Miljanic, I. Krajcar Bronic, ISBN 953-96133-3-7. [6]
76. Salma I., Balásházy I., Hofmann W., Záray Gy. (2002) Deposition of urban aerosols in the human respiratory system. Extended abstracts of the Sixth International Aerosol Conference, pp. 1147-1148, Editor: Chiu-Sen Wang, ISBN 986-80544-1-9. [2]
77. Farkas Á., Balásházy I., Szőke I., Hofmann W., Golser R. (2002) Simulation of deposition and activity distributions of radionuclides in human airways. European IRPA Congress 2002, Towards Harmonization of Radiation Protection in Europe, Florence, Italy, 8-11 October, Proceedings, 023-K, pp 1-9, ISBN 88-886-48-09-7. [3, 6]
78. Szőke I., Balásházy I., Farkas Á., Patonay L., Hrabák K., Kerényi T. (2002) Deposition of inhaled radionuclides in computer tomographically reconstructed human airways. European IRPA Congress 2002, Towards Harmonization of Radiation Protection in Europe, Florence, Italy, 8-11 October, Proceedings, 119-K, pp 1-7, ISBN 88-886-48-09-7. [3, 6]
79. Hofmann W., Sturm R., Balásházy I. (2002) Monte Carlo simulation of the mucus delay at carinal ridges of the tracheobronchial tree. Extended abstracts of the Sixth International Aerosol Conference, pp. 1131-1132, Editor: Chiu-Sen Wang, ISBN 986-80544-1-9. [2, 3]
80. Hofmann W., Sturm R., Balásházy I. (2002) Generation-specific correction factors for impaction deposition in bronchial airways. Extended abstracts of the Sixth International Aerosol Conference, pp. 733-734, Editor: Chiu-Sen Wang, ISBN 986-80544-1-9. [3]
81. Alföldy B., Sturm R., Balásházy I., Hofmann W., Boros I. (2002) Deposition distributions of therapeutic aerosols in asthmatic and healthy human lungs. Extended abstracts of the Sixth International Aerosol Conference, pp. 1129-1130, Editor: Chiu-Sen Wang, ISBN 986-80544-2-7. [2]
82. Alföldy B., Török Sz., Balásházy I., Hofmann W., Winkler-Heil R. (2002) Lung deposition calculations for radioactive aerosol particles originating from caves and uranium mines. IRPA Regional Congress on Radiation Protection in Central Europe, Radiation Protection in Health, Dubrovnik, Croatia, May 20-25. Proceedings, 3p-01, 1-6, Edited by: B. Obelic, M. Ranogajec-Komor, M. Miljanic, I. Krajcar Bronic, ISBN 953-96133-3-7. [2]
83. Hofmann W., Pihet P., Aubineau-Laniece I., Balásházy I., Caswell R.S. (2002) Is dose the proper physical quantity for extrapolating lung cancer risk to low exposure levels? 5th International Conference on High Levels of Natural Radiation and Radon Areas: Radiation Dose and Health Effects. Munich, Germany, 4-7 September, 2000. Proceedings. International Congress Series 1225, Excerpta Medica. Elsevier Publisher. Amsterdam, Boston, Vol. 2, 385-388. ISSN 0937-4469, ISBN 3-89701-808-X. [6, 7]
84. Balásházy I., Farkas Á., Szőke I., Hofmann W. (2003) Simulation of airflow, aerosol deposition and clearance in central human airways. *Particulate Matter and Health*, 5th

- International Technion Symposium “Technology for Peace – Science for Mankind”. Vienna Austria, 2003. February 23-25. Proceedings, 57-65, ISBN-Nr. 3-9501023-2-9. Editor: H. Gutmann. Published: Austrian Technion Society. [3]
85. Balásházy I., Farkas Á., Alföldy B., Osán J., Szőke I., Török Sz., Hofmann W. (2003) Numerical simulation of the human airway deposition of toxic elements originating from fossil burning, 12th International Conference on Fluid Flow Technologies, Conference on Modelling Fluid Flow, CMFF’03, Budapest, Hungary, September 3 - 6, 2003, Book of Proceedings 750-756, ISBN 963 420 777 4ö, ISBN 963 420 778 2. [2]
 86. Farkas Á., Balásházy I., Szőke I. (2003) Numerical modelling of local deposition patterns, activity distributions and cellular hit probabilities of inhaled radon progenies in human airways. IRPA Regional Congress on Radiation Protection in Neighbouring Countries of Central Europe 2003. Bratislava, Slovakia, September 22 – 26, 2003. Book of Abstracts 26, ISBN 80-88806-42-9, and Proceedings: VI.P1., p1.-4., ISBN 80-88806-43-7. [6]
 87. Farkas Á., Balásházy I., Szőke I. (2003) Simulation of flow fields and particle deposition patterns in human airways by computational fluid dynamics methods. 12th International Conference on Fluid Flow Technologies, Conference on Modelling Fluid Flow, CMFF’03, Budapest, Hungary, September 3 - 6, 2003, Book of Proceedings 743-749, ISBN 963 420 777 4ö, ISBN 963 420 778 2. [3, 4]
 88. Balásházy I., Farkas Á., Szőke I., Hofmann W. (2004) Computational fluid dynamics simulations of radioaerosol deposition and related health effects in central human airways. *Journal of Aerosol Science* 2, S1205-S1206. [4, 6]
 89. Alföldy B., Balásházy I., Hofmann W. (2004) Optimal droplet size and breathing parameters for inhalation of therapeutic aerosols Part I: Tracheobronchial deposition. *Journal of Aerosol Science* 2, S1209-S1210. [2]
 90. Alföldy B., Balásházy I., Hofmann W. (2004) Optimal droplet size and breathing parameters for inhalation of therapeutic aerosols Part II: Pulmonary deposition. *Journal of Aerosol Science* 2, S1211-S1212. [2]
 91. Farkas Á., Balásházy I., Szőke I. (2004) Numerical modelling of airflow and aerosol deposition in a human alveolus. *Journal of Aerosol Science* 2, S1113-S1114. [5]
 92. Szőke I., Balásházy I., Farkas Á. (2004) Alpha-hitprobability distributions of deposited radon progenies in cell nuclei and cell surroundings of the central airway epithelium. *Journal of Aerosol Science* 2, S1133-S1134. [6]
 93. Szőke I., Balásházy I., Szabó J., Karlinger K., Patonay L., Petneházy Ö., Kerényi T. (2004) Human airway models constructed by medical imaging techniques. *Journal of Aerosol Science* 2, S1135-S1136. [3, 6]
 94. Szőke R., Sziklai-László I., Balásházy I., Kerényi T., Pintér A. (2004). Potential health effects of size distribution and chemical composition of fibrous glasses. Proceedings, *Metal Ions in Biology and Medicine* 8, 522-525. ISBN 2-7420-0522-6. [1, 2]
 95. Farkas Á., Balásházy I. (2005) Application of FLUENT CFD code for the simulation of particle deposition within the airways. South-Eastern Europe FLUENT Event 2005. 11-13 May 2005, Halkidiki, Greece. CD of Proceedings. [3]
 96. Balásházy I., Farkas Á., Szőke I. (2006) Radoninhaláció biológiai hatásainak biofizikai mechanizmusokon alapuló modellezése. In: III. Magyar Radon Fórum, Veszprém, 2006. április 26. (szerk.: Somlai J., Kovács T.) Pannon Egyetemi Kiadó, Veszprém ISBN 963 6420 99 8., pp 14-20. [6, 7]

97. Farkas Á., Balásházy I., Szőke I., Hofmann W. (2006) Numerical Modeling of the Airflow and Aerosol Deposition in Obstructed, Occluded and Tumorous Central Airways. International Aerosol Conference, St. Paul, Minnesota, 9 -16 September 2006, Book of Proceedings 918-919. [3]
98. Szőke I., Balásházy I., Farkas Á., Hofmann W. (2006) A Complex Microdosimetric Model for the Assessment of Lung Cancer Risk Arising from the Inhalation of Alpha Emitting Particles. International Aerosol Conference, St. Paul, Minnesota, 9 -16 September 2006, Book of Proceedings 916-917. [6, 7]
99. Barcsa G., Barna I. F., Szőke I., Balásházy I. (2006) A Numerical model of the human bronchial epithelium to compute cellular doses of inhaled aerosols. International Aerosol Conference, St. Paul, Minnesota, 9 -16 September 2006, Book of Proceedings 920. [6]
100. Balásházy I., Szőke I., Farkas Á., Tatár L.G., Madas B.G. (2007) Radon és az LNT hipotézis. In: IV. Magyar Radon Fórum (szerk.: Kovács T., Somlai J.), Veszprém, 2007. április 5., Pannon Egyetemi Kiadó, Veszprém, ISBN 978 963 9696 20 4, pp 39-46. [6, 7]
101. Farkas Á., Balásházy I. (2007) Radonszármazékok lokális légúti terhelésének modellezése különböző tüdőbetegségek esetén. In: IV. Magyar Radon Fórum (szerk.: Kovács T., Somlai J.), Veszprém, 2007. április 5., Pannon Egyetemi Kiadó, Veszprém, ISBN:978 963 9696 20 4, pp 19-24. [3, 4]
102. Kudela G., Balásházy I. (2007) A mélyebb tüdőrégiókból tisztuló radon-leánytermékek dóziszjáruléka a centrális légutakban. In: IV. Magyar Radon Fórum (szerk.: Kovács T., Somlai J.), Veszprém, 2007. április 5., Pannon Egyetemi Kiadó, Veszprém, ISBN:978 963 9696 20 4, pp 25-30. [1, 2]
103. Farkas Á., Balásházy I., Szőke I. (2007) Numerical modelling of cellular radiation burden of inhaled radon progenies. IRPA Regional Congress for Central and Eastern Europe, 2007, Brasov, Romania. Book of Abstracts 60, ISBN 10973-87778-3-6. Proceedings: T1 O-3, p.1-7/CD. [6, 7]
104. Farkas Á., Balásházy I., Szőke I. (2007) Környezeti radioaktív aeroszolok légzőrendszeri kiüledésnek és biológiai hatásának vizsgálata numerikus módszerekkel. III. Kárpát-medencei Környezettudományi Konferencia, Book of Proceedings 85-89. Editors: Máthé Csongor, Mócsy Ildikó, Urák István és Zsigmond Andrea. Ábel Kiadó: Kolozsvár, 2007. ISSN 1842-9815. [6, 7]
105. Madas B.G., Tatár L.G., Balásházy I., Szőke I., Farkas Á. (2007) A tüdőhámshólyag szerkezetének numerikus leírása a radon leányelemek biológiai hatásának elemzéséhez In: IV. Magyar Radon Fórum (szerk.: Kovács T., Somlai J.), Veszprém, 2007. április 5., Pannon Egyetemi Kiadó, Veszprém, ISBN 978 963 9696 20 4, pp 31-37. [6]
106. Farkas Á., Balásházy I., Madas B.G., Szőke I. (2009) Radoninhalációhoz kapcsolódó mikrodozimetriai paraméterek és biológiai végpontok térkorrelációi. V. Magyar Radon Fórum Környezetvédelmi Konferencia, Veszprém, 2009. május 18., Cikkgyűjtemény, Pannon Egyetemi Kiadó, Veszprém, ISBN 978 963 9696 78 5, pp 29-38. [6, 7]
107. Kudela G., Balásházy I., Madas B.G. (2009) Centrális légúti radondepozíció és tisztulás. V. Magyar Radon Fórum Környezetvédelmi Konferencia, Veszprém, 2009. május 18., Cikkgyűjtemény, Pannon Egyetemi Kiadó, Veszprém, ISBN 978 963 9696 78 5, pp 19-28. [1, 2]
108. Madas B.G., Balásházy I. (2009) The role of bronchial mucus layer thickness in radon dosimetry. V. Magyar Radon Fórum Környezetvédelmi Konferencia, Veszprém, 2009.

május 18., Cikkgyűjtemény, Pannon Egyetemi Kiadó, Veszprém, ISBN 978 963 9696 78 5, pp 181-189. [6]

109. Madas B.G., Balásházy I., Farkas Á., Szőke I. (2009) Cellular burdens and biological effects on tissue level caused by inhaled radon progenies. MICROS 2009, 15th International Symposium on Microdosimetry, Verona, Italy, 25-30 October 2009, Proceedings, *Radiation Protection Dosimetry* (Benyújtva). [6, 7]

Konferencia absztrakt:

110. Balásházy I., Hofmann W. (1993) The effect of airway asymmetry on inspiratory particle deposition within a bifurcation model. 9-th Congress of International Society for Aerosols in Medicine, Garmisch-Partenkirchen, Germany, March 30 - April 3. *J. Aerosol Med.* 6, S24. [3]
111. Balásházy I., Hofmann W. (1993) The effect of airway asymmetry on deposition of radioactive particles. Austrian-Italian-Hungarian Radiation Protection Symposium in cooperation with the Radiation Protection Association of Slovenia and the Croatian Radiation Protection Association. "Radiation Protection in neighbouring countries in Central Europa". Obergurgl, Austria, 28-30 April. Book of Abstracts p. 2. and p. 7. [3]
112. Balásházy I., Hofmann W., Heistracher T. (1993) A légúti asszimetria hatása inhalált aeroszolok kiüledésére. XVIII. Sugárvédelmi Továbbképző Tanfolyam. Balatonkenese, május 12-14. Előadáskivonatok 45. [3]
113. Hofmann W., Heistracher T., Balásházy I. (1993) Sebességtér számítások légúti elágazásokban. XVIII. Sugárvédelmi Továbbképző Tanfolyam. Balatonkenese, május 12-14. Előadáskivonatok 46. [3]
114. Hofmann W., Balásházy I., Koblinger L., Heistracher T. (1994) Interspecies modeling of particle deposition patterns in tracheobronchial airway bifurcations. Fourth International Aerosol Conference, Los Angeles, CA, U.S.A., Aug. 29 - Sept. 2, Book of Abstracts 830-831. [3]
115. Balásházy I., Hofmann W. (1995) Distribution of deposition sites in airway bifurcations computed by different numerical models. 10-th Congress of International Society for Aerosols in Medicine, Hamilton, Ontario, Canada, May 15-19. *J. Aerosol Med.* 8, 1, 64. [3]
116. Hofmann W., Heistracher T., Balásházy I. (1995) Deposition patterns of inhaled radon decay products in human bronchial airway bifurcations. Natural Radiation Environment Conference VI, Montreal, Canada, June 4-9, Book of Abstracts 94. [3, 6]
117. Balásházy I., Hofmann W., Heistracher T. (1996) Characterization of inhomogeneities of aerosol deposition in airway bifurcations. Annual Meeting of the Austrian Physical Society. Linz, Austria, 23-27 September. Book of Abstracts 173. [4]
118. Heistracher T., Balásházy I., Hofmann W. (1996) Flow and deposition in models of combined airway bifurcations. Annual Meeting of the Austrian Physical Society. Linz, Austria, 23-27 September. Book of Abstracts 168. [3]
119. Balásházy I., Hofmann W., Heistracher T. (1997) Quantification of inhomogeneities of deposition patterns in airway bifurcations. *Journal of Aerosol Medicine* 10, 257. [4]
120. Balásházy I., Hofmann W., Koblinger L. (1998) Analysis of particle deposition patterns in human airways. XXIII. Hungarian Health Physics Conference, Balatonkenese, May 26-28, Book of Abstracts 34. [3]

121. Balásházy I., Hofmann W., Koblinger L. (1998) A légúti aeroszoldepozíció inhomogenitásának jellemzése. IV Magyar Aeroszol Konferencia, Veszprém, Október 1-2, Kivonatok Könyve 23. [4]
122. Ahmed Mona, Balásházy I., Hofmann W. (1998) Deposition of fibers in upper human airways. XXIII. Hungarian Health Physics Conference, Balatonkenese, May 26-28, Book of Abstracts 35. [2, 3]
123. Balásházy I., Szabó P. P., Hofmann W., Hegedűs Cs., Vértes P., Golser R., Alföldy B. (1999) Quantification of aerosol deposition patterns in different regions of the human tracheobronchial tree. *Journal of Aerosol Medicine* 12, 2, 129. [4]
124. Alföldy B., Balásházy I., Bergmann R., Hofmann W., Ady N. (1999) Deposition patterns of therapeutic aerosols in the human lung. *Journal of Aerosol Medicine* 12, 2, 130. [2, 3]
125. Lőrinc M., Balásházy I., Láng E., Hofmann W. (1999) The role of different deposition mechanisms in total deposition of radioactive aerosols in different regions of the human tracheobronchial tree. IRPA Regional Congress on Radiation Protection in Central Europe, Budapest, Hungary, August 22-27. Book of Abstracts 130. [3]
126. Nagy A., Balásházy I., Hegedűs Cs., Vértes P., Hofmann W. (1999) Deposition densities of radioaerosols in human and rat lungs. IRPA Regional Congress on Radiation Protection in Central Europe, Budapest, Hungary, August 22-27. Book of Abstracts 126. [3, 6]
127. Nagy A., Balásházy I., Hofmann W., Lőrinc M. (1999) Quantification of expiratory deposition patterns of radioaerosols in the upper human airways. IRPA Regional Congress on Radiation Protection in Central Europe, Budapest, Hungary, August 22-27. Book of Abstracts 127. [3]
128. Szabó P. P., Balásházy I., Vértes P., Hegedűs Cs., Hofmann W. (1999) Deposition patterns of submicron radioactive particles in peripheral human airways. IRPA Regional Congress on Radiation Protection in Central Europe, Budapest, Hungary, August 22-27. Book of Abstracts 129. [3]
129. Golser R., Hofmann W., Balásházy I. (1999) Submicron particle deposition efficiency for branching airways. *Journal of Aerosol Medicine* 12, 2, 129. [3]
130. Alföldy B., Török Sz., Balásházy I., Hofmann W., Bergmann R., Koblinger L. (1999) Distribution and health effects of aerosol particles in the atmosphere of a therapy cave. IRPA Regional Congress on Radiation Protection in Central Europe, Budapest, Hungary, August 22-27. Book of Abstracts 131. [2]
131. Balásházy I. (2000) Radon-inhaláció hatásának sejtbiológiai szintű modellezése. Őszi Radiokémiai Napok, Hévíz, Magyarország, október 18-20., Előadáskivonatok 40. [6, 7]
132. Balásházy I., Hofmann W. (2000) Simulation of aerosol deposition in human alveoli. American Association for Aerosol Research, AAAR, Conference. St. Louis, MO, USA, 6-10 November. Book of Abstracts 67. [5]
133. Balásházy I., Hofmann W., Pálfalvi J., Koblinger L. (2000) Deposition of aerosols in human alveoli. Conference: Aerosols and Health, organised by Forschungszentrum Karlsruhe and GaeF and ISAM. 28-29 June, Karlsruhe, Germany. Book of Abstracts. [5]
134. Balásházy I., Hofmann W., Pálfalvi J., Hegedűs Cs., Koblinger L. (2000) Local deposition patterns of inhaled radioactive aerosols in different regions of the lung. XXV. Hungarian Health Physics Conference, Balatonkenese, May 30 - June 2, Book of Abstracts 39-40 and 47-48. [3, 5]

135. Balásházy I., Németh I., Alföldy B., Szabó P.P., Hegedűs Cs., Hofmann W., Pálfalvi J., Fehér I., Török Sz. (2000) Local distribution of aerosol deposition in different regions of the human lung. Fifth Hungarian Aerosol Conference, Szeged, Hungary, October 5-6, Book of Abstracts, and *Journal of Aerosol Science* 32, 8, 1022 (2001). [3, 5]
136. Alföldy B., Török Sz., Balásházy I. (2000) X-ray micro-fluorescence analysis of therapeutic cave aerosol particles and their deposition in the pulmonary region. EDXRS-2000 European Conference on Energy Dispersive X-ray Spectrometry, June 18-23, 2000. Krakow, Poland. [2]
137. Fehér A., Salma I., Balásházy I., Záray Gy. (2000) A budapesti városi aeroszol kiülepedése az emberi légzőrendszerben. Őszi radiokémiai napok konferencia, Hévíz, október 18-20, Előadáskivonatok 24. [2]
138. Farkas Á., Balásházy I., Hegedűs Cs., Varga L., Barta L. (2001) Numerical modelling of local deposition patterns of inhaled aerosol drugs in the tracheobronchial tree. *Journal of Aerosol Medicine* 14, 3, 389. [3]
139. Farkas Á., Balásházy I., Hofmann W., Varga L., Pálfalvi J. (2001) Légúti levegőáramok számítása radioaeroszolok inhalációjának modellezésére. XXVI. Sugárvédelmi Továbbképző Tanfolyam és IV. Magyar Nukleáris Találkozó, Balatonkenese, Magyarország, május 02-04, Előadáskivonatok 32-34. [3, 6]
140. Alföldy B., Török Sz., Balásházy I. (2001) Aerosol studies in therapeutic cave. 10-th Hungarian-Italian Symposium on Spectrochemistry: Trace Substances in the Biosphere. Eger, Hungary, 1-5 October, Book of Abstracts 76. [2]
141. Salma I., Fehér A., Balásházy I., Hofmann W., Záray Gy. (2001) Effect of particle size distribution and physical activity on deposition of aerosols in the human respiratory tract. 10-th Hungarian-Italian Symposium on Spectrochemistry: Trace Substances in the Biosphere. Eger, Hungary, 1-5 October, Book of Abstracts 36. [2]
142. Balásházy I., Hofmann W. (2002) A dózis mint kulcsparaméter és az LNT hipotézis elemzése. Őszi Radiokémiai Napok, 2002. október 16-18, Gyula, Kivonatok könyve 60. [6, 7]
143. Farkas Á., Balásházy I., Szőke I. (2002) Radoninhalációból származó dózisterhelés sejtszintű eloszlásának modellezése. Őszi Radiokémiai Napok, 2002. október 16-18, Gyula, Kivonatok könyve 61. [6]
144. Szőke I., Balásházy I., Sárkány Z., Farkas Á. (2002) Inhalált radioaeroszolok kiülepedésének modellezése CT felvételekből rekonstruált légutakban. Őszi Radiokémiai Napok, 2002. október 16-18, Gyula, Kivonatok könyve 62. [3, 6]
145. Bogdándi N.E., Polonyi I., Sárdy M., Drahos Á., Szabó J., Pálfalvi J., Fehér I., Balásházy I., Dám A.M. (2002) Radioadaptation, repair mechanisms and bystander effect induced by low dose ionizing radiation in vitro. 32nd Annual Meeting of European Society for Radiation Biology, Liege, Belgium, 2002, Book of Abstracts 77. [7]
146. Balásházy I. (2003) Gondolatok a sugárzás biológiai hatásának dóziszfüggéséről. XXVIII. Sugárvédelmi Továbbképző Tanfolyam, Mátrafüred, Magyarország, május 06-08, Kivonatok könyve 25. [6, 7]
147. Balásházy I., Hofmann W. (2003) Numerical simulation of alpha particle hit probabilities in bronchial epithel cells following radon inhalation. *Journal of Aerosol Science* 34, 649-650, (2003). [6]

148. Balásházy I., Farkas Á., Szőke I., Hofmann W. (2003) Numerical simulation of alpha hit probability distributions in sensitive bronchial epithelial cells by inhaling radon progenies. ICRR 2003, 12th International Congress of Radiation Research, Brisbane, Queensland, Australia, 17-22 August 2003, Book of Abstracts 169. [6]
149. Farkas Á., Balásházy I., Szőke I. (2003) Inhalált radon termékek légúti kiülepedés és aktivitáseloszlásának numerikus modellezése. Őszi Radiokémiai Napok, Balatonföldvár, Magyarország, október 08-10, Kivonatok könyve 22 és 46. [6]
150. Farkas Á., Balásházy I., Szőke I. (2003) Numerical modeling of airflows and deposition patterns of radio-aerosol in central human airways. *Journal of Aerosol Science* 34, 651. [6]
151. Salma I., Balásházy I., Hofmann W., Zárny Gy. (2003) Effect of size distribution of urban aerosols and physical exertion on deposition of aerosols in the human respiratory system. *Journal of Aerosol Science* 34, 648-649. [2]
152. Szőke I., Balásházy I., Farkas Á. (2003) A centrális légutakban kiülepedett radon bomlástermékek alfa találati valószínűségeloszlása a légúti epithelium sejtmagjaiban. Őszi Radiokémiai Napok, Balatonföldvár, Magyarország, október 8-10, Kivonatok könyve 20 és 45. [6]
153. Szőke I., Balásházy I., Farkas Á., Patonay L. (2003) Deposition and mucociliary clearance patterns in airway geometries reconstructed by medical imaging techniques. European Aerosol Conference, Madrid, 31 August – 5 September, 2003, Extended Abstracts, *Journal of Aerosol Science* S417-S418. ISSN 0021-8502. [3]
154. Farkas Á., Szőke I., Balásházy I. (2003) Simulation of activity and DNA alpha hit probability distributions deposited radon progenies in the epithelium of central human airways. EU-US Workshop on Molecular signatures of DNA damage induced stress responses. September 26-30, 2003, Cortona, Italy, Book of Abstracts 84-85. [6]
155. Horváth A., Sárkány Z., Balásházy I., Hofmann W. (2003) Simulation of aerosol particle deposition in the human lung by a stochastic lung model at different breathing patterns. Conference of Young Scientists. Marosvásárhely, Romania, 25-27 May 2003. [1, 2]
156. Sárkány Z., Horváth A., Balásházy I., Hofmann W. (2003) Application of a stochastic lung deposition model for the description of inhaled particle deposition probabilities in the human lung. Conference of Young Scientists. Marosvásárhely, Romania, 25-27 May 2003. [2]
157. Alföldy B., Osán J., Török Sz., Balásházy I., Hofmann W. (2003) Characterization of fly-ash particles originating from fossil fuelled power plants and their deposition in the human respiratory system. European Aerosol Conference, Madrid, 31 August – 5 September, 2003, Extended Abstracts, *Journal of Aerosol Science* S365-S366. ISSN 0021-8502. [2]
158. Ahmed M., Hofmann W., Ahmed A.R., Balásházy I., El-Hussein A., Abdel-Hady M., Mohamed A. (2003) Modelling of fibrous particle deposition in the human lung. Third International Conference on Biophysics in Medicine and Biology. Cairo, Egypt, 20-22 October, 2003. Book of Abstracts 62-63. [3]
159. Szőke R., Sziklainé L. I., Alföldy B., Szabó J., Balásházy I., Kerényi T., Szőke I. (2003) Physical parameters, chemical composition and airway deposition of fiber-glass aerosols. *Journal of Aerosol Science* 34, 665-666. [2]
160. Szőke R., Sziklai-László I., Alföldy B., Pintér A., Balásházy I., Hofmann W. (2003) Physical parameters, chemical composition and lung deposition of man made fibrous

- particles. European Aerosol Conference, Madrid, 31 August – 5 September, 2003, Extended Abstracts, *Journal of Aerosol Science* S415-S416. ISSN 0021-8502. [2]
161. Bogdándi N.E., Polonyi I., Sárdy M., Drahos Á., Szabó J., Pálfalvi J., Fehér I., Balásházy I., Dám A.M. (2003) Alacsony dózisu ionizáló sugárzás hatására kialakult radioadaptáció, repair folyamatok és "bystander" hatás, sejtszinten. XXVIII. Sugárvédelmi Továbbképző Tanfolyam, Mátrafüred, Magyarország, május 06-08, Kivonatok könyve 21 és 24. [7]
162. Balásházy I. (2004) Dose as a key parameter and the LNT hypothesis in radiation research. European Radiation Research 2004 Conference, 33rd Annual Meeting of the European Society for Radiation Biology, 25-28 August 2004. Book of Abstracts 54. Published in: *Central European Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 10, Suppl. 1, 12-13. [6, 7]
163. Balásházy I., Farkas Á., Szőke I. (2004) Simulation of deposition and alpha-hit distributions of inhaled radon progenies in bronchial airways. Conference of the Aerosol Society of the United Kingdom. Lung Modelling: Numerical and Experimental. University of Sheffield, United Kingdom, 16 November 2004, Book of Abstracts 9. [6]
164. Balásházy I., Szőke I., Farkas Á. (2004) Modelling the cellular radiation burden of inhaled radon progenies in central human airways. 9th International Conference on Health Effects of Incorporated Radionuclides – Emphasis on Radium, Thorium, Uranium and their Daughter Products. HEIR 2004 Conference. Neuherberg, Germany, 29 November – 1 December 2004. Book of Abstracts 53. [6]
165. Balásházy I., Szőke I., Farkas Á. (2004) N Radoninhalációt követő légúti alfa-sejttalálati valószínűségek numerikus modellezése. Fizikus Vándorgyűlés. Kivonatok. Szombathely, Magyarország, augusztus 24-27, Kivonatok könyve 26. [6]
166. Farkas Á., Balásházy I. (2004) CFD simulation of airflow and particle deposition patterns in diseased human airways. Conference of the Aerosol Society of the United Kingdom. Lung Modelling: Numerical and Experimental. University of Sheffield, United Kingdom, 16 November 2004, Book of Abstracts 13. [3]
167. Farkas Á., Balásházy I., Szőke I. (2004) CFD simulation of activity distributions of deposited radon progenies in central human airways. European Radiation Research 2004 Conference, 33rd Annual Meeting of the European Society for Radiation Biology, 25-28 August 2004. Book of Abstracts 100. Published in: *Central European Journal of Occupational and Environmental Medicine* 10, Suppl. 1, 53. [6]
168. Szőke I., Balásházy I., Farkas Á. (2004) Alpha-hit probability distributions of deposited radon progenies in cell nuclei, cells and cell surroundings of the central airway epithelium. European Radiation Research 2004 Conference, 33rd Annual Meeting of the European Society for Radiation Biology, 25-28 August 2004. Book of Abstracts 274. Published in: *Central European Journal of Occupational and Environmental Medicine* 10, Suppl. 1, 190-191. [6]
169. Hofmann W., Truta-Popa L.A., Balásházy I., Fakir H., Crawford-Brown D. (2004) Random alpha-particle interactions of bronchial cells to simulate continuous low level exposure to inhaled radon progeny. International Workshop on Radiation Health Effects at Low Doses or Low Dose Rates. Neuherberg, Germany, 16-18 February, 2004. Book of Abstracts 52. [6, 7]
170. Moustafa M., El-Hussein A., Ahmed A., Balásházy I., Hofmann W. (2004) Deposition of rigid fibers in the human airway bifurcations. Environmental Physics Conference, Cairo, Egypt, 24-28 February, 2004. Book of Abstracts 32-33. [3]

171. Dám A.M., Drahos Á., Bogdándi N. E., Sárdy M., Polonyi I., Balásházy I., Fehér I. (2004) Cellular responses to non-targeted effects of low dose radiation. European Radiation Research 2004 Conference, 33rd Annual Meeting of the European Society for Radiation Biology, 25-28 August 2004. Book of Abstracts 82. Published in: *Central European Journal of Occupational and Environmental Medicine* 10, Suppl. 1, 36-37. [7]
172. Balásházy I. (2005) Dose as a key parameter and the LNT hypothesis in the field of ionising radiation. MICROS 2005, 14th International Symposium on Microdosimetry. 13-18 November 2005, Book of Abstracts A24. [6, 7]
173. Balásházy I. (2005) A kis dózisok biológiai hatásának vizsgálata. MTA Fizikai Tudományok Osztálya, Sugárvédelmi Környezetfizikai és Reaktorfizikai Bizottságának Ülése., Március 16, Budapest, Magyarország. [6, 7]
174. Balásházy I. (2005) Development of a mechanisms based radon induced lung cancer risk model and application of the Wismut Autopsy Archive data. Invited lecture in the Federal Office of Radiation Protection (BfS), Neuherberg, Germany, 07 October 2005. [6, 7]
175. Balásházy I., Szőke I., Farkas Á. (2005) CFD modelling of cellular alpha hit probability distributions of inhaled radon progenies in the central airways of uranium miners and validation of the model by the Wismut Autopsy Archive. Wismut Autopsy Archive Symposium 2005. BfS, Neuherberg, Germany, 7 October 2005, Book of abstracts 14. [6]
176. Balásházy I., Szőke I., Farkas Á., Alföldy B. (2005) A radonterhelés mikrodozimetriai leírása és kockázatának modellezése. XXX. Sugárvédelmi Továbbképző Tanfolyam, Keszthely, Magyarország, május 03-05, Kivonatok Könyve 15. [6]
177. Balásházy I., Farkas Á., Czitrovszky A., Szigethy D., Nagy J. (2005) Modelling local deposition patterns of inhaled aerosols in bronchial human airways. 15th International Congress of the International Society for Aerosols in Medicine, Perth, Australia, 14-18 March 2005, *Journal of Aerosol Medicine* 18, 1, 98. [3]
178. Balásházy I., Szőke I., Szabó J., Karlinger K., Kerényi T., Alföldy B., Szigethy D., Nagy J.Z. (2005) Numerical generation of the tracheobronchial airway geometry applying medical image techniques for aerosol deposition computations in the lung. European Aerosol Conference, Ghent, Belgium, 28 August – 2 September 2005. Book of Abstracts 764. [3]
179. Alföldy B., Balásházy I., Hofmann W. (2005) Lung deposition properties of therapeutic aerosols at different particle sizes and breathing methods. 15th International Congress of the International Society for Aerosols in Medicine, Perth, Australia, 14-18 March 2005, *Journal of Aerosol Medicine* 18, 1, 97. [2]
180. Szőke I., Balásházy I., Farkas Á. (2005) Alpha-hitprobability distributions of radon progenies in cell nuclei, cells and cell surroundings of the bronchial epithelium. European Aerosol Conference, Ghent, Belgium, 28 August – 2 September 2005. Book of Abstracts 743. [6]
181. Farkas Á., Balásházy I., Czitrovszky A., Nagy A. (2005) Simulation of therapeutic and radioaerosol deposition in diseased airways. 15th International Congress of the International Society for Aerosols in Medicine, Perth, Australia, 14-18 March 2005, *Journal of Aerosol Medicine* 18, 1, 102. [3, 6]
182. Farkas Á., Balásházy I., Szőke I., Hofmann W. (2005) CFD as a tool in risk assessment of inhaled radon progenies. MICROS 2005, 14th International Symposium on Microdosimetry. 13-18 November 2005, Book of Abstracts S3. [7]

183. Szöke I., Balásházy I., Farkas Á., Hofmann W. (2005) Alpha-hit, cellular dose, cell transformation and inactivation probability distributions of radon progenies in the bronchial epithelium. MICROS 2005, 14th International Symposium on Microdosimetry. 13-18 November 2005, Book of Abstracts I6. [6, 7]
184. Horváth A., Balásházy I., Major T., Szitás Gy., Sárkány Z. (2005) Nitrogén dioxid és ammónia aeroszolok légzőrendszeri kiülepedési valószínűségének vizsgálata a sztochasztikus tüdőmodellel. A Magyar Tüdőgyógyász Társaság Allergológiai és Légzéspathológiai szekciójának tudományos ülése, Balatonfüred, április 28-30, Absztrakt Füzet 30. [1, 2]
185. Horváth A., Balásházy I., Szitás Gy., Major T., Somogyiné Ezer É. (2005) Legionella pneumophila bioaeroszolok légúti kiülepedési valószínűségének modellezése a sztochasztikus tüdőmodellel. XLVII. Somogyi Egészségügyi Napok, Siófok, Magyarország, 2005. november 4-5., Kivonatok könyve 58-59. [2]
186. Hofmann W., Winkler-Heil R., Balásházy I. (2005) Particle deposition densities in human bronchial and acinar airways. European Aerosol Conference, Ghent, Belgium, 28 August – 2 September 2005. Book of Abstracts 218. [2]
187. Hofmann W., Winkler-Heil R., Balásházy I. (2005) The effect of morphological variability on surface deposition densities of inhaled particles in human bronchial and alveolar airways. Frontiers in Aerosol Dosimetry Research Conference, October 24-26, 2005. Irvine, California. Book of abstracts 83. [2]
188. Dobos E., Borbély-Kiss I., Balásházy I., Kertész Zs., Hofmann W. (2005) Development of the stochastic lung model for asthma and emphysema. European Aerosol Conference, Ghent, Belgium, 28 August – 2 September 2005. Book of Abstracts 267. [1, 2]
189. Alföldy B., Osán J., Kerényi T., Balásházy I., Török Sz. (2005) XRF micro-tomography as an experimental tool to observe inhaled particles in bronchial airways. Wismut Autopsy Archive Symposium 2005. BfS, Neuherberg, Germany, 7 October 2005, Book of abstracts 13. [2, 3]
190. Alföldy B., Osán J., Vincze L., Kerényi T., Farkas Á., Balásházy I., Benis Sz., Török Sz. (2005) Deposition distribution measurements of bromine containing particles in a single bifurcation of a rat lung applying micro-XRF tomography. European Aerosol Conference, Ghent, Belgium, 28 August – 2 September 2005. Book of Abstracts 765. [3]
191. Balásházy I., Farkas Á., Szöke I., Kerényi T., Karlinger K., Dobos E., Molnár AJ, Varga I., Horváth A., Horváth I., Németh G., Kudela G., Barcsa G., Schréter J., Szigethy D. CFD Alapú Egész Légzőrendszeri Aeroszol Depozíciós és Tisztulási Modell Kifejlesztése. In: Salma I (szerk.) VIII. Magyar Aeroszol Konferencia: Siófok-Szabadifürdő, 2006. május 25-26. Budapest: Magyar Aeroszol Társaság, 2006. ISBN 963-463-858-9 pp. 47-48. [1, 2, 3, 5]
192. Horváth A., Balásházy I. Aeroszolként terjedő baktériumok légúti kiülepedés-eloszlásának modellezése a sztochasztikus tüdőmodellel. In: Salma I (szerk.) VIII. Magyar Aeroszol Konferencia, 2006. május 25-26, Siófok-Szabadifürdő, Kivonatok könyve 45-46. [2]
193. Dobos E., Borbélyné KI, Balásházy I., Horváth A., Kertész Zs., Hofmann W. A sztochasztikus tüdőmodell továbbfejlesztése asztmára. In: Salma I (szerk.) VIII. Magyar Aeroszol Konferencia, 2006. május 25-26, Siófok-Szabadifürdő, Kivonatok könyve 41-42. [1]
194. Balásházy I., Szöke I., Farkas Á., Filep A., Zichler Sz., Madas B.G. (2007) Risk of radon progenies and the LNT hypothesis. 6th LOWRAD International Conference on Low Dose

- Radiation Effects on Human Health and Environment. October 18-20, 2007, Budapest, Hungary. Book of Abstracts 29. [6, 7]
195. Salma I., Balásházy I. (2007) A városi aeroszol sajátosságai és az antropogén eredetű összetevők okozta egészségügyi kockázat. 33. Meteorológiai Tudományos Napok, Budapest, Magyarország, november 22-23., Előadások írásos változata 5-8. [2]
196. Szőke I., Farkas Á., Balásházy I., Hofmann W. (2007) Health effects of inhaled radon progenies in homes and mines. European Aerosol Conference 2007, Salzburg, Austria, Abstract T08A020. [6, 7]
197. Szőke R., Sziklai-László I., Balásházy I., Kudela G., Hofmann W. (2007) Pulmonary deposition and chemical composition of biosoluble vitreous fibers. European Aerosol Conference 2007, Salzburg, Austria, Abstract T08A021. [2]
198. Ocskay R., Salma I., Aalto P., Kulmala M., Gelencsér A., Kiss Gy., Balásházy I. (2007) Number size distribution of atmospheric aerosol particles at urban and rural sites in Hungary with health implications. European Aerosol Conference 2007, Salzburg, Austria, Abstract T08A010. [2]
199. Balásházy I., Farkas Á., Szőke I., Hofmann W., Madas B.G. (2008) Development of a complex mechanistic radon induced lung cancer risk model. Lowrad 2008 Conference, 7th International Meeting on the Effects of Low Doses of Radiation in Biological Systems: New Perspectives on Human Exposure. Lisbon, Portugal, 27-29 November 2008. Book of Abstracts 55. [7]
200. Farkas Á., Balásházy I., Szőke I. (2008) Légúti levegőáramok és részecsketranszport modellezése FLUENT CFD kóddal. ANSYS Konferencia és Partneri Találkozó, Budapest, 2008. október 10. [3, 4]
201. Balásházy I., Farkas Á., Szőke I. (2009) Airway deposition and health effects of inhaled radon progenies. European Aerosol Conference, EAC 2009, Karlsruhe, Germany, 6-11 September 2009, Abstract CD: T122A02. [6, 7]
202. Balásházy I., Farkas Á., Szőke I., Kudela G., Madas B.G. (2009) Inhalált radon leányelemek légúti depozíciója, tisztulása és biológiai hatása. IX. Magyar Aeroszol Konferencia, Balatonfüred, 2009. április 27-28. Absztraktgyűjtemény 68-69. [6, 7]
203. Kudela G., Balásházy I., Dobos E. (2009) Aeroszolak légúti depozíciójának numerikus modellezése beteg légzőrendszerben. IX. Magyar Aeroszol Konferencia, Balatonfüred, 2009. április 27-28. Absztraktgyűjtemény 34-35. [1, 2]
204. Farkas Á., Balásházy I., Szőke I., Madas B.G. (2009) Computer modelling of transport and deposition of detrimental and therapeutic aerosols in three-dimensional realistic airways. European Aerosol Conference, EAC 2009, Karlsruhe, Germany, 6-11 September 2009, Abstract CD: T101A05. [3, 4]
205. Madas B.G., Balásházy I., Farkas Á., Szőke I. (2009) Numerical lung epithelium model for radio-induced carcinogenesis studies. 7th Lung Science Conference, Estoril, Portugal, 27-29 March 2009, Book Abstracts 115. [6, 7]
206. Horváth A., Balásházy I., Sárkány Z., Farkas Á., Hofmann W. (2009) Optimization of airway deposition of inhaled bacteria. European Aerosol Conference, EAC 2009, Karlsruhe, Germany, 6-11 September 2009, Abstract CD: T106A02. [2]
207. Horváth A., Balásházy I., Farkas Á., Sárkány Z., Dobos E., Hofmann W., Czitrovszky A. (2009) Intakt és töredezett pollenrészecskék légzőrendszeri kiülepedés-eloszlásának

vizsgálata a sztochasztikus tüdőmodell segítségével. IX. Magyar Aeroszol Konferencia, Balatonfüred, 2009. április 27-28. Absztraktgyűjtemény 62-63. [2]

208. Sárkány Z., Balásházy I., Horváth A., Farkas Á., Dobos E., Czitrovsky A., Hofmann W., Kudela G., Magyar P. (2009) Deposition of pollens in the human respiratory system. European Aerosol Conference, EAC 2009, Karlsruhe, Germany, 6-11 September 2009, Abstract CD: T036A01. [2]

209. Sárkány Z., Farkas Á., Horváth A., Balásházy I. (2009) Baktériumok légzőrendszeri kiülepedésének modellezése. IX. Magyar Aeroszol Konferencia, Balatonfüred, 2009. április 27-28. Absztraktgyűjtemény 66-67. [2]

VII. A TÉMAKÖRBE MEGJELENT TOVÁBBI FONTOSABB PUBLIKÁCIÓK

Disszertációk:

1. Balásházy I. (1985) Áramló aeroszolok lecsapódásának modell vizsgálata. *Magyar Fizikai Folyóirat* XXXIII, 2, 127-180.
2. Balásházy I. (1991) Áramló aeroszolok kiülepedése légúti elágazásokban. Kandidátusi értekezés. Kiadó: MTA Központi Fizikai Kutatóintézet. Budapest, 1-137.

Könyvfejezet:

3. Martonen T.B., Hofmann W., Balásházy I. (1988) Physical Factors Affecting Lung Deposition of Cigarette Smoke (with Syncarcinogenic Radon Progeny Effects) and Mineral Fibers. *In book: Biological Interaction of Inhaled Mineral Fibers and Cigarette Smoke.* (Editors: Wehler, A.P. and Felton, D.L.), Battelle Publishing Co., Columbus, Ohio, pp. 159-181.
4. Czitrovsky A., Mészáros E., Dombi A., Rudnai P., Borbélyné Kiss I., Balásházy I., Szigethy D., Kálmán I. (2004) Environment Pollution of Atmospheric Aerosols, Measurement of Effects and Elaboration of Prevention Strategies. *In Book: Leading Methods and Technologies, New Hungarian Research Results*, Hungarian National Research and Development Programs, 3rd Program, Editors: Patkós A. and Dömötör E., Publisher: Hungarian Research and Technology Authority, Budapest, 2004. pp. 58-72.

Nemzetközi referált folyóiratban megjelent cikk:

5. Balásházy I., Hofmann W., Martonen T.B. (1988) A model of particle deposition at airway bifurcations. *Journal of Aerosol Medicine* 1, 190 - 191.
6. Balásházy I., Fehér I., Sz. Szende G., L_rinc M., Zombori P., Pogány L. (1988) Examination of hot particles collected in Budapest following the Chernobyl accident, *Radiation Protection Dosimetry* 22, 4, 263-267.
7. Balásházy I., Hofmann W., Martonen T.B. (1990) Simultaneous sedimentation and impaction of aerosols in two-dimensional channel bends. *Aerosol Science and Technology* 13, 20 - 34.
8. Balásházy I., Hofmann W., Martonen T.B. (1990) Inertial impaction and gravitational deposition of aerosols in curved tubes and airway bifurcations. *Aerosol Science and Technology* 13, 308 - 321.

9. Balásházy I., Martonen T.B., Hofmann W. (1990) Fiber deposition in airway bifurcations. *Journal of Aerosol Medicine* 3, 243 - 260.
10. Balásházy I., Hofmann W., Martonen T.B. (1991) Inspiratory particle deposition in airway bifurcation models. *Journal of Aerosol Science* 22, 15 - 30.
11. Hofmann W., Balásházy I. (1991) Particle deposition patterns within airway bifurcations - solution of the 3D Navier-Stokes equation. *Radiation Protection Dosimetry* 38, 57 - 63.
12. Dám A.M., Bognár G., Pálfalvi J., Balásházy I. (2000) Radio-adaptation of human cells against neutron and gamma radiation of low dose. *Science and Technology in Hungary* 10, 154 - 155.
13. Szabó J., Fehér I., Pálfalvi J., Balásházy I., Dám A.M., Polonyi I., Bogdándi N.E. (2002) In vitro cell irradiation system based on ²¹⁰Po alpha source: construction and characterization. *Radiation Measurements* 35, 6, 575 - 578.
14. Pálfalvi J., Dám A.M., Bogdándi N.E., Polonyi I., Szabó J., Balásházy I. and Farkas Á. (2003) Etched track detectors and the low dose problem. *Radiation Protection Dosimetry* 103, 3, 229 - 234.
15. Drahos Á., Bogdándi N.E., Sárdy M., Polonyi I., Fehér I., Balásházy I., Dám A.M. (2005) In vitro model study on combined genotoxic effects of the indoor air pollutants. *Annalen der Meteorologie* 41, 100 - 103.
16. Lopez M.A., Etherington G., Castellani C.M., Franck D., Hurtgen C., Marsh J., Nosske D., Dörfel H., Andrasi A., Bailey M., Balashazy I., Battisti P., Bérard P., Berkowski V., Birchall A., Blanchardon E., Bonchuk Y., Boschung M., Carlan de L., Cantone M.C., Challeton-de Vathaire C., Cruz-Suarez R., Davis K., Dorrian D., Giussani A., Le Guen B., Hodgson A., Jourdain J.R., Koukouliou V., Luciani A., Malatova I., Molokanov A., Moraleda M., Muikku M., Oeh U., Puncher M., Rahola T., Ratia H., Stradling N. (2007) Coordination of Research on Internal Dosimetry in Europe: the CONRAD Project. *Radiation Protection Dosimetry* 127, 1-4, 311 - 316.
17. Lopez M.A., Etherington G., Castellani C.M., Franck D., Hurtgen C., Marsh J., Nosske, Breustedt B., Blanchardon E., Andrasi A., Bailey M.R., Balashazy I., Battisti P., Bérard P., Birchall A., Broggio D., Challeton-de Vathaire C., Cruz-Suarez R., Doerfel H., Giussani A., Hodgson A., Koukouliou V., Kramer G.H., Le Guen B., Luciani A., Malatova I., Molokanov A., Moraleda M., Muikku M., Oeh U., Puncher M., Rahola T., Stradling N., Vrba T. (2008) Internal Dosimetry: Towards harmonisation and coordination of research. *Radiation Protection Dosimetry* 131, 1, 28 - 33.

Konferencia cikk:

18. Hofmann W., Koblinger L., Daschil F., Fehér I., Balásházy I. (1984) Stochastic lung dose modelling, in Recent development and new trends in radiation protection, Ed. E. Tschirf and A. Hefner, Vienna: ÖSV - Mitteilung, 1, 250 - 257.
19. Hofmann W., Koblinger L., Martonen T.B., Fehér I., Balásházy I. (1984) Development of a stochastic lung model - experimental investigation of enhanced deposition at bronchial airway branching sites and Monte Carlo modelling of random particle walks, Proc. VI. Int. Congr. IRPA, Berlin (West), 1, 446 - 449.
20. Dám AM, Bogdándi EN, Drahos Á, Polonyi I, Sárdy M, Balásházy I, Pálfalvi J, Fehér I.: (2002) Cellular factors influencing radio-adaptive response. *Free Radical Biology and Medicine* 33, S1, S60 - 61.

21. Dám A.M., Bogdándi N.E., Polonyi I., Sárdy M. M., Balásházy I., Pálfalvi J. (2002) Protein synthesis, cellular defence and HPRT-mutations induced by low-dose neutron irradiation. Proceedings. International Symposium on Radiation and Homeostasis, Kyoto, 13-16 July 2001. Edited by: T. Sugahara, O. Nikaido and O. Niwa, Published by Elsevier Science in Excerpta Medica International Congress Series, Vol. 1236, 341-345. ISBN 0400504060, ISSN 0530 - 5131.
22. Szőke I., Balásházy I., Farkas Á., Hofmann W., Sturm R. (2002) Numerical modeling of mucociliary clearance of inhaled particles. Extended abstracts of the Sixth International Aerosol Conference, pp. 1139-1140, Editor: Chiu-Sen Wang, ISBN 986-80544-1-9.
23. Balásházy I., Farkas Á., Szőke I., Hofmann W., Karlinger K., Kerényi T., Dobos E., Sárkány Z., Horváth A., Kudela G., Barcsa G., Winkler-Heil R., Németh G., Patonay L., Benis Sz., Krebsz Á., Molnár A.J., Tarján Zs., Varga I., Schreter J., Horváth R., Alföldy B., Kiss M., Koblinger L., Szigethy D. (2006) Structure of a CFD Based Respiratory Tract Deposition Model. International Aerosol Conference, St. Paul, Minnesota, 9 -16 September 2006, Book of Proceedings 921-922.

Konferencia absztrakt:

24. Balásházy I. (1981) Radioaktív aeroszolok légzőrendszeri kiülepedésének vizsgálata. *Izotóptechnika* 24, 275.
25. Balásházy I. (1981) Radioaktív anyagok lecsapódásának vizsgálata a légző-traktusban. Sugárbiológiai és atomerőművi sugáregészségügyi kutatások" Tudományos Konferencia, Budapest, 1981. október 16. , Kivonatok könyve 17.
26. Balásházy I., Fehér I., Lancsarics Gy. (1983) Csőben áramló aeroszolok kicsapódása. Sugárvédelmi Továbbképző Tanfolyam, Balatonkenese, Magyarország, 1983. április 13-15., Előadáskivonatok 11. oldal
27. Koblinger L., Fehér I., Balásházy I., Hofmann W. (1984) Stochastic lung model for aerosol deposition calculations. XI. Hungarian Health Physics Conference, Balatonkenese. Book of Abstracts 40.
28. Balásházy I., Lőrinc M., Sz. Szende G. (1987) Csernobili "forró részecskék" gamma-spektrometriai vizsgálata. Sugárvédelmi Továbbképző Tanfolyam, Balatonkenese, 1987. április 15-17, Előadáskivonatok 13.
29. Lőrinc M., Balásházy I., Zombori P., Germán E., Kemenes L. (1987) Légköri eredetű minták radioaktivitásának összehasonlító vizsgálata. Sugárvédelmi Továbbképző Tanfolyam, Balatonkenese, 1987. április 15-17. Előadáskivonatok 12.
30. Balásházy I., Martonen T.B., Hofmann W. (1988) Deposition of fibers in airway bifurcation models by the simultaneous interaction of the sedimentation, inertial impaction, and interception mechanisms. Ann. Meeting of the American Association for Aerosol Research, Conference, Chapel Hill, NC, USA, October 10-13, Book of Abstracts 122.
31. Balásházy I., Hofmann W., Martonen T.B. (1989) Aeroszolok kiülepedésének modellezése légúti elágazásokban. XIV. Sugárvédelmi Tanfolyam, Balatonkenese, 1989. Kivonatok könyve 41.
32. Balásházy I. (1990) Aeroszolok depozíciójának számítása a légutakban a háromdimenziós Navier Stokes egyenletek megoldásával. XV. Sugárvédelmi Továbbképző Tanfolyam, 1990. május 2-4., Balatonkenese., Előadás és Poszterkivonatok 20.
33. Balásházy I., Hofmann W. (1990) Particle deposition patterns within airway bifurcations -

- solution of the 3D Navier - Stokes equation. Third International Workshop on Respiratory Tract Dosimetry. Albuquerque NM July 1 - 3.
34. Hofmann W., Balásházy I. (1991) Inspiratory particle deposition patterns within bronchial bifurcations. *Journal of Aerosol Medicine* 4, S1, 56.
 35. Balásházy I., Hofmann W. (1991) Aeroszolok depozíciójának eloszlása légúti elágazásokban. XVI. Sugárvédelmi Továbbképző Tanfolyam, Balatonkenese, Magyarország, 1991. május 8-10. Előadás és Poszterkivonatok 28.
 36. Balásházy I., Hofmann W. (1992) Részecsketrajektóriák számítása légutakban. XVII. Sugárvédelmi Továbbképző Tanfolyam, Balatonkenese. Előadáskivonatok 44 and 46.
 37. Balásházy I., Hofmann W. (1992) Numeric modelling of aerosol deposition in airways. Second Hungarian Aerosol Conference, Debrecen, Hungary. December 10 - 11. Book of Abstracts 14.
 38. Hofmann W., Balásházy I., Heistracher T. (1992) Aerosol transport in airway bifurcations. Annual Meeting of the Austrian Physical Society, Sept. 21-25, Wien, Technical University, Book of Abstracts 192.
 39. Balásházy I., András A. (2002) Belső sugárterhelés mérése és modellezése. Őszi Radiokémiai Napok, 2002. október 16-18, Gyula, Kivonatok könyve 14.
 40. Szőke R., Sziklainé L. I., Szabó J., Balásházy I., Kerényi T. (2002) Üveggyapotokból származó aeroszolok vizsgálata. Őszi Radiokémiai Napok, 2002. október 16-18, Gyula, Kivonatok könyve 36.
 41. Szabó J., Fehér I., Pálfalvi J., Balásházy I., Dám A.M., Bogdándi N.E., Polonyi I. (2002) Development of ^{210}Po alpha-emitting exposure devices for radiobiological experiments. 27th Annual Meeting on Radiation Protection. Mátrafüred, Hungary, 8-10 May 2002. Book of Abstract, 32 and 36.
 42. Bogdándi N.E., Drahos Á., Sárdy M., Polonyi I., Fehér I., Balásházy I., Dám A.M. (2002) Radioadaptation induced by low dose ionizing radiation in vitro. 16th International Conference of Biometeorology and 15th Conference of Biometeorology and Aerobiology, 2002. 28 October – 1 November, Kansas City, USA.
 43. Szőke I., Balásházy I., Farkas Á. (2002) A tracheobronchiális légutak tisztulási folyamatának számítógépes modellezése. Őszi Radiokémiai Napok, 2002. október 16-18, Gyula, Kivonatok könyve 63.
 44. Szőke I., Balásházy I., Farkas Á. (2002) Belélegzett radionuklidok csillószőrös tisztulásának numerikus modellezése. XXVII. Sugárvédelmi Továbbképző Tanfolyam. Mátrafüred, Magyarország, május 08-10. Kivonatok könyve 33 és 37.
 45. Szőke I., Balásházy I., Farkas Á. (2003) Effect of mucociliary clearance on the distribution of bronchial aerosol deposition. *Journal of Aerosol Science* 34, 664-665.
 46. Szabó J., Fehér I., Balásházy I., Pálfalvi J., Dám A.M., Bogdándi N.E., Polonyi I. (2003) Construction and application of ^{210}Po alpha-emitting exposure devices for radiobiological experiments. IRPA Regional Congress on Radiation Protection in Neighbouring Countries of Central Europe 2003. Bratislava, Slovakia, September 22 – 26, 2003. Book of Abstracts 109, ISBN 80-88806-42-9, and Proceedings: VI.P6., p1.-4., ISBN 80-88806-43-7.
 47. Szabó J., Fehér I., Balásházy I., Pálfalvi J., Bogdándi N. E., Polonyi I., Dám A.M., Csőke A. (2003) Alfa-besugárzó berendezés in vitro sejtkísérletekhez. XXVIII. Sugárvédelmi

- Továbbképző Tanfolyam, Mátrafüred, Magyarország, 2003. május 6-8. Kivonatok könyve 23.
48. Dám A.M. Drahos Á., Bogdándi N. E., Sárdy M., Polonyi I., Balásházy I., Fehér I. (2003) Cellular responses to non-targeted effects of radiation and environmental carcinogens. EU-US Workshop on Molecular signatures of DNA damage induced stress responses. September 26-30, 2003, Cortona, Italy, Book of Abstracts 78-79.
 49. Szabó J., Fehér I., Dám A.M., Bogdándi N. E., Polonyi I., Balásházy I., Pálfalvi J. (2003) Application of alpha-emitting exposure devices for studying adaptive response. EU-US Workshop on Molecular signatures of DNA damage induced stress responses. September 26-30, 2003, Cortona, Italy, Book of Abstracts 99-100.
 50. Drahos Á., Bogdándi N.E., Sárdy M., Polonyi I., Fehér I., Balásházy I., Dám A.M. (2005) In vitro model study on combined genotoxic effects of the indoor air pollutants, 17th International Congress of Biometeorology. 5-9 September 2005, Garmisch-Partenkirchen, Germany, Book of Abstracts P7.01.
 51. Kudela G., Balásházy I. (2007) Bronchial radiation burden of the up clearing deeply deposited radon progenies. 6th LOWRAD International Conference on Low Dose Radiation Effects on Human Health and Environment. October 18-20, 2007, Budapest, Hungary. Book of Abstracts 74.
 52. Szőke I., Farkas Á., Balásházy I. (2006) A CFPD based model of the mucociliary clearance of inhaled deposited radionuclides within the human bronchial airways. Internal Dosimetry of Radionuclides. Occupational, Public and Medical Exposure. International Conference. Montpellier, France, 2-5 October 2006, Book of Abstracts 33.
 53. Mészáros E., Molnár A., Gelencsér A., Imre K., Janitsek Sz., Salma I., Ocskay R., Kern A., Borbély-Kiss I., Dobos E., Kertész Zs., Koltay E., Szabó Gy., Czitrovsky A., Veres M., Nagy A., Gál P., Jani P., Bozó L., Balásházy I., Farkas Á., Szőke I. (2006) Similarities and differences in mass and chemical composition of atmospheric aerosol at selected sites in Hungary. Workshop on Similarities and differences in airborne particulate matter, exposure and health effects over Europe, April 3 to 5, 2006, ESF COST Action 633 and Austrian Academy of Sciences, Vienna, Austria.
 54. Balásházy I., Kudela G. (2009) Radiation burden of the up clearing deeply deposited radon progenies in the central airways. European Aerosol Conference, EAC 2009, Karlsruhe, Germany, 6-11 September 2009, Abstract CD: T122A01.
 55. Farkas Á., Balásházy I., Madas B.G., Szőke I., Kudela G. (2009) Microdosimetric model applied to lung tissue with potential applicability to BNCT of the liver. Young Researchers BNCT Meeting in Mainz 2009, 29 September - 02 October 2009. Book of Abstracts 92.
 56. Kerényi T., Balásházy I. (2009) Ásványi porok tüdőkárosító hatását befolyásoló tényezők. IX. Magyar Aeroszol Konferencia, Balatonfüred, 2009. április 27-28. Absztraktgyűjtemény 64-65.
 57. Kudela G., Balásházy I., Madas B.G., Horváth I. (2009) Radiation burden of the up clearing deeply deposited radon progenies in the central airways. *European Respiratory Journal* 34, 477s.
 58. Madas B.G., Balásházy I., Farkas Á., Kudela G. (2009) The dependence of the effectiveness of boron neutron capture therapy on the tumour size. Young Researchers BNCT Meeting in Mainz 2009, 29 September - 02 October 2009. Book of Abstracts 89.