

**ZRÍNYI MIKLÓS**  
**NEMZETVÉDELMI EGYETEM**  
Doktori Tanács

Eigemann József Gábor

*Aeroszol és gáztisztító szűrők minősítése a Paksi Atomerőmű technológiai  
rendszerében*

című doktori (PhD) értekezésének szerzői ismertetése és  
hivatalos bírálatai

Budapest  
2008.

ZRÍNYI MIKLÓS NEMZETVÉDELMI EGYETEM

Eigemann József Gábor

Aeroszol és gáztisztító szűrők minősítése a Paksi Atomerőmű technológiai  
rendszerében

című doktori (PhD) értekezésének szerzői ismertetése és  
hivatalos bírálatai

Témavezető:

Dr. Vincze Árpád, PhD  
egyetemi docens

Budapest  
2008

## A TUDOMÁNYOS PROBLÉMA MEGFOGALMAZÁSA

A nukleáris létesítmények (atomerőmű, reprocesszáló üzem, stb.) még normál üzemi körülmények mellett is bocsátanak ki radioaktív izotópokat a környezetükbe. Ez a kibocsátás egy esetleges baleset, terrortámadás, stb. következtében katasztrofális következményekkel is járhat. A polgári lakosság, a potenciálisan veszélyeztetett és/vagy a nukleárisbaleset-elhárításban közreműködő katonai erők sugárvédelme szempontjából alapvető feladat a lehetséges kibocsátások minimalizálása, a környezet folyamatos ellenőrzése, és a kollektív védelmet nyújtó létesítmények ellenőrzött levegőellátása.

Egy nukleáris létesítmény esetében a biztonsági intézkedések legfontosabb célja, hogy mind normál üzemben, mind üzemzavari körülmények között a radioaktív kibocsátások társadalmi kockázata elfogadható mértékű legyen. A kibocsátás megengedett mértékét ennek megfelelően szigorú hatósági előírások szabályozzák. Ezek betartását a kibocsátási útvonalakba telepített olyan műszaki gáttakkal lehet elérni, amelyek még tervezett üzemzavari/baleseti események esetén is biztosítják a radioaktív anyagok megfelelő mértékű visszatartását.

A kollektív védelmet nyújtó létesítmények (óvóhelyek, védett vezetési pontok, atomerőmű vezénylőterme, stb.) esetében a cél az, hogy a környezet radioaktív elszennyeződése esetén megakadályozzák a szennyezés bejutását a létesítménybe, biztosítva ezzel az ott tartózkodók egészségének megóvását, a munkaképesség (harckészség) megtartását. Az alkalmazott műszaki gátak ilyen esetekben is hasonló elven működnek, csak a visszatartás iránya fordított.

A Paksi Atomerőmű Zrt. technológiai rendszereiben is különböző szűrőberendezések vannak beépítve, amelyek fizikai gátként funkcionálva a normál üzem során és üzemzavari események következtében keletkező radioaktív aeroszolak, gáz és gőz halmazállapotú radioaktív anyagok környezetbe történő kibocsátását megakadályozzák, illetve minimális mértékűre csökkentik. Ezzel elérhető, hogy a környezetben élő lakosságot és az erőmű üzemeltető személyzetét érő többlet dózisterhelés az erőmű üzemeltetésével összefüggésben minimális értékű, a természetes háttérből fakadó értéknél is alacsonyabb legyen. A nukleáris iparban alkalmazott jól működő műszaki megoldások emellett mintaként szolgálnak a kollektív védelmet biztosító létesítmények szűrt levegőjét biztosító műszaki gátak tervezése és ellenőrzése szempontjából is.

Az atomerőműben a primerkörből kijutó radioaktív közeg egy része gőz, gáz vagy aeroszol formájában a konténment légterébe jut. Ezek környezetbe történő kijutásának megakadályozását a hermetikus tér szellőztető rendszereibe épített szűrőberendezések végzik. A hermetikus tér rendelkezik üzemi és karbantartási szívó-nyomó szellőző rendszerekkel, amelyek csekély depressziót biztosítanak az ellenőrzött kibocsátás érdekében. Ezenkívül rendelkeznek egy recirkulációs szellőző rendszerrel, melynek feladata néhány belső térrész tisztított levegővel történő ellátása, illetve a kibocsátás csökkentése az elszívott levegő előtisztításával. A szellőző rendszerek aeroszol szűrőkkel és jódszűrőkkel vannak felszerelve, amelyek feladata a hermetikus térből a környezetbe jutó levegő megtisztítása a különböző megjelenési formájú radioaktív szennyeződéstől, biztosítva ezzel a hatósági korlátok betartását.

A paksi blokkok primer körében a keringtető szivattyúk nem hermetikus kivitelűek, így szükség van állandó pótvíz forgalom fenntartására. A primer körből elvett hűtőközeg termikus gáztalanítása is megtörténik, a távozó oldott gázok a hidrogén tartalom csökkentése után a

gáztisztító rendszerbe kerülnek, ahol a környezetbe való kibocsátás előtt egy aktív szén adszorberen áthaladva megtörténik a gázelegyben található nemesgázok retenciója. Ezalatt az egyes nemesgáz izotópok aktivitása több nagyságrenddel csökken, a gázelegy a környezetbe kibocsáthatóvá válik

A szűrőberendezésekkel kapcsolatban elsőrendű szempont, hogy a tervezett hatásosságuk folyamatosan biztosított legyen. A hatásosság biztosításához ismernünk kell a berendezések állapotát. Ehhez a szűrőberendezések hatásosságát (hatásfokát) rendszeresen ellenőrizni, monitorozni kell. Ilyen ellenőrzéseket az erőmű üzemelési idejének kezdetén nem végeztek, így szükségessé vált a különböző szűrőberendezésekhez ellenőrzési módszerek, az ellenőrzések végrehajtásához pedig eszközök kifejlesztése, majd ezek birtokában a rendszeres ellenőrzések ipari körülmények közötti elvégzése, az eredmények értékelése. A berendezések állapotának ismeretében meg lehet hozni azokat az intézkedéseket, amelyek az előírt hatásfok biztosításához szükségesek.

Az atomerőmű légnemű kibocsátására, a különböző szűrőberendezések hatásosságára hatósági korlátok és előírások vonatkoznak.

Az értekezés első részének tárgya a szellőző rendszerekbe beépített C-500 típusú aeroszol szűrők helyszíni hatásfokmérési módszerének kidolgozása a nemzetközi eljárások adaptálásával, illetve ipari körülmények között mérések elvégzése és értékelése.

A másik terület, amely kutatásáról dolgozatomban beszámolok, a gáztisztító rendszerekben működő aktív szénrel töltött adszorberek ellenőrzésével kapcsolatosan végzett tevékenység. Az adszorberek esetében a Kr és Xe izotópokra van hatósági kritérium, adott légforgalomhoz tartozó retenciós idő formájában előírva. Ki kellett dolgozni az adszorberek retenció mérési módszerét minden kritériumra vonatkozóan, majd végrehajtani minden adszorberen az ellenőrzést. Az ellenőrzések eredményének ismeretében meg kellett határozni és végrehajtani a szükséges intézkedéseket a megfelelő hatásosság biztosításához.

## KUTATÁSI CÉLOK

1. Áttekinteni az aeroszol szűrők működési mechanizmusát, fontosabb típusait és minősíté-  
sük ismert módszereit.
2. Megvizsgálni az ismert minősítési módszerek alkalmazhatóságának feltételeit valós (ipari)  
rendszerek minősítésére.
3. Kidolgozni a paksi atomerőmű technológiai rendszereiben üzemelő C-500 típusú aeroszol  
szűrők minősítésének módszerét, megvalósítani az aeroszol szűrők minősítésének elvég-  
zéséhez szükséges mérési konfigurációt.
4. Modell és valós körülmények között tesztelni az ellenőrzési eljárást.
5. Megvalósítani a C-500 típusú aeroszol szűrők rendszeres minősítését.
6. Értékelni a minősítések eredményét, meghatározni a minősített állapot fenntartásához  
szükséges beavatkozásokat.
7. Áttekinteni az aktív szén adszorberek működési mechanizmusát.
8. Kidolgozni a paksi atomerőmű technológiai rendszereiben üzemelő aktív szén adszorbe-  
rek minden előírt kritériumra vonatkozó minősítésének módszerét.

9. Megvalósítani a minősítések elvégzéséhez szükséges mérési konfigurációt, modell és valós körülmények között tesztelni az ellenőrzési eljárást.
10. Megvalósítani az aktív szén adszorberек rendszeres minősítését, értékelnı a minősítések eredményét, meghatározni a minősített állapot fenntartásához szükséges beavatkozásokat.
11. A tapasztalatok alapján megvizsgálni az egyes eljárások kombinálhatóságának feltételeit, a kollektív védelmet nyújtó kombinált szűrőrendszerek minősítésének egyszerűsítése érdekében.

## **KUTATÁSI MÓDSZEREK**

Tanulmányoztam a témával kapcsolatos nemzetközi és hazai szakirodalmat, és értékelttem azok alkalmazási lehetőségét a szűrők minősítésének megvalósítására.

Elemeztem eddigi kutatási eredményeimet, tanulmányoztam a témakörben megjelent új elméleteket, eljárásokat.

Kutatási eredményeimet folyamatosan publikáltam, részt vettem és előadásokat tartottam kutatói konferenciákon, szimpóziumokon.

A már alkalmazott minősítési eljárásokat igyekeztem továbbfejleszteni, a rendelkezésre álló eszközparkot felhasználni.

Modell berendezéseket építettem, azokon kísérleteket végeztem a minősítési módszerek validálására, megfelelő eljárások kiválasztására.

Technológiai szűrőkön kísérleti méréseket végeztem a kifejlesztett minősítési módszerek finomítására.

A kifejlesztett eljárások gyakorlati alkalmazhatóságát bizonyítja, hogy azok bevezetésre kerültek a szűrőberendezések rendszeres ellenőrzésére.

## **AZ ELVÉGZETT FELADATOK RÖVID LEÍRÁSA**

Az elvégzett kutatómunkám egyértelműen új, a gyakorlatban közvetlenül felhasználható eredményeket hozott, amelyeket az alábbiakban foglalok össze:

### **1. A C-500 típusú aeroszol szűrők rendszeres hatásfok mérésének megvalósítása**

Először ismertetem azokat a szellőző és gáztisztító rendszereket, valamint a rendszerekben üzemelő szűrőberendezéseket, amelyek a légnemű radioaktív kibocsátások csökkentésében szerepet játszanak.

A hivatkozott irodalom alapján bemutatom az aeroszol szűrés elméleti alapjait, a különböző szűrőtípusokat és hatásfok ellenőrzési módszereket.

Ismertetem a szellőző rendszerekben üzemelő C-500 típusú aeroszol szűrők helyszíni hatásfok ellenőrzésére kiválasztott, a helyi adottságokat és körülményeket figyelembe vevő mérési módszert és az azt megvalósító mérési konfigurációt.

Az atomerőművi gyakorlatban az aeroszol szűrőket általában folyadék aeroszol felhasználásával tesztelik, mert üzemzavari helyzetben jellemzően ilyen terhelést kapnak a szűrők. Teszt-aeroszolként a dietil-hexil-szebakát (DEHS) került kiválasztásra. A kialakított injektálási pontokon keresztül történik a teszt aeroszol beadása és a szűrők előtti és utáni koncentráció mérés.

A teszt aeroszol előállítására a NUCON International Inc. SN-10 típusú aeroszol generátorát választottam. Maximális kimeneti teljesítménye 3 g aeroszol/perc, működtetése az üzemi 6 bar-os levegő rendszerről tömlővel biztosított.

Az aeroszol koncentráció meghatározására a Royco Model 3313 típusú lézeres részecske-számlálót választottam, amely mérési tartománya hét nagyságrendet átfogva lineáris válaszjelet ad, így alkalmas a szűrő belépő és kilépő oldali aeroszol koncentráció mérésére

Az általam kiválasztott mérési módszer és a megvalósított mérési konfiguráció került bevezetésre a paksi atomerőműben, mint az aeroszol szűrők in-situ hatásfok ellenőrzésének eszköze. A fejezet végén beszámolok a mérések eredményéről. Méréseim igazolták, hogy az aeroszol szűrők nem teljesítik az előírt hatásosságot, így a megfelelő szűrőképesség helyreállítására még intézkedéseket kell tenni.

## **2. Aktív szén adszorber retenció mérési módszerének továbbfejlesztése**

Ismertetem a nemesgázok retenciójának elméleti alapjait, továbbá értékelem a retenciót befolyásoló tényezőket.

A Budapesti Műszaki Egyetem korábban kifejlesztett egy mérési eljárást, melynek lényege az adszorber bemenetén és kimenetén az egyes nemesgázizotópok aktivitáskoncentrációjának folyamatos monitorozása. Ezt félvezető detektoros gamma spektroszkópiás mérőrendszerekkel oldották meg. Az adszorberes esetében a Kr és Xe izotópokra van hatósági kritérium, retenciós idő előírva, a BME mérési módszere azonban nem tette lehetővé a Xe izotópokra vonatkozó retenciós tulajdonságok mérését.

Továbbfejlesztettem a mérési módszert, amely kihasználva az adszorber fizikai kialakítását, lehetővé teszi a valamennyi előírt retenciós kritériumra kiterjedő ellenőrzést. A módszer azon alapul, hogy nem csak az adszorber kimenetén, hanem közbelső helyeken is mérem az aktivitáskoncentrációt. Mérési eredmények bemutatásával szemléltetem a két módszer közötti különbséget, a továbbfejlesztett módszer megfelelőségét, és nagyobb megbízhatóságát.

A továbbfejlesztett mérési módszer gyakorlati alkalmazásra került az atomerőműben, mint az aktív szén adszorberes évenként végrehajtott ellenőrző mérési eljárása.

## **3. Modell berendezés építése, retenciós tulajdonságok vizsgálata**

Az elvégzett ellenőrzések azt mutatták, hogy az adszorberes retenciós teljesítménye nem megfelelő. Szükséges volt az adszorberes teljesítményének javítása, a teljesítmény csökkenés okának feltárása.

Első lépésként kidolgoztam az adszorberes mintavételezésének eljárását, hogy a töltetből vett minták elemzésével értékelni tudjam a töltet fizikai és kémiai tulajdonságait. A minták elemzése azt mutatta, hogy az aktív szén töltet fizikai és kémiai tulajdonságai nem rosszabbak egy friss aktív szén tulajdonságainál.

Ezután egy modell berendezést építettem, amely lehetővé tette bármilyen aktív szén paksi alkalmazására érvényes retenciós tulajdonságainak meghatározását, illetve a retenciós tényező különböző mérési módszereinek összehasonlítását, validálását. A modell berendezés segítségével meg lehet vizsgálni, hogy az adszorberes milyen retenciós tulajdonságokkal rendelkezének különböző gyártmányú és fizikai állapotú aktív szenek töltetként való alkalmazásával. A modell berendezéssel kapott eredmények validálása az üzemi adszorberrel párhuzamosan kapcsolva, és azonos szénrel töltve elvégzett mérésekkel történt.

A mérések azt mutatták, hogy a csökkent retenciós képesség az adszorber töltetének magas nedvességtartalmára vezethető vissza, másrészt arra is rávilágítottak, hogy az előírt retenciós kritériumok csak teljesen kiszáritott aktív szén adszorberrel érhetőek el elméletileg, ami ipari körülmények között nem biztosítható.

#### **4. Aktív szén adszorber szárítása**

A modell kísérletek eredményeként világossá vált, hogy a leggazdaságosabb mód az adszorber teljesítményének növelésére az aktív szén töltet szárítása. Ipari körülmények között ezt nem egyszerű elvégezni, ezért ki kellett választani a megfelelő szárítási eljárást. Ehhez átalakítottam a modell berendezést, lehetővé téve, hogy a különböző, elméletileg lehetséges szárítási módszerek közül meghatározzam az adszorbereken hatásosan elvégezhetőket. A vizsgálatok elvégzése és értékelése után kiválasztottam az adszorberek szárításának hatásos módszerét, a száraz levegővel, vákuumban történő szárítást. Megteremttem az ipari körülmények és mérések közötti elvégzésének feltételrendszerét, majd elvégeztem minden adszorber szárítását. A szárítás eredményeképpen sikerült az adszorber teljesítményét számottevően javítani.

#### **5. Retenciós kritérium rendszer felülvizsgálata**

A modell berendezéssel végzett retenciós vizsgálatok arra is rámutattak, hogy az adszorber teljesítményét nem lehet megnövelni a kritériumokban előírt szintre, és a töltetük cseréje sem hozna ilyen eredményt. Szükségessé vált tehát a gáztisztító aktív szén adszorberek kritérium rendszerének megvizsgálása az elvárható retenciós kritériumainak elméleti megalapozása céljából.

Elvégeztem az aktív szén adszorberek kritérium rendszerének felülvizsgálatát. Először kiszámítottam az adszorber lehetséges maximális terhelését, figyelembe véve a főépületi gáztisztítóra vonatkozó üzemeltetési előírásokat, a primerköri hőhordozóra vonatkozó maximálisan megengedett aktivitás értékeket. Ezután a légnemű kibocsátásra vonatkozó korlátozások, a szűrendő gázban előforduló izotóp-összetétel figyelembe vételével meghatároztam az elméletileg elvárható retenciós tényezőket.

A nukleáris hatóság a felülvizsgálat eredményeképpen módosította a kritérium rendszert. Az adszorberek szárításával megnövelt retenciós tényezők elérik a kritérium rendszer felülvizsgálata következményeként módosított értékeket, azaz az elvégzett munka eredményeként sikerült az előírások és a technológia összhangját megteremteni.

### **KÖVETKEZTETÉSEK**

1. Az aktív szén adszorberek minden előírt retenciós kritériumra megfelelő ellenőrzési módszerének kidolgozása lehetővé tette az adszorber rendszeres ellenőrzésének elvégzését.
2. A modell kísérletekkel sikerült meghatározni az adszorber teljesítmény csökkenésének okát, a széntöltet elnedvesedését. A kísérletek bebizonyították, hogy friss aktív szénnel sem lehetne érdemben növelni az adszorber teljesítményét. Kísérleteim eredményeként sikerült elkerülni egy költséges és minőségi javulást nem garantáló töltetcsereét az adszorberekben.

3. A szárítási eljárás kidolgozásával lehetségessé vált az adszorberek teljesítményének növelése a töltetük elnedvesedése esetén. Az adszorberek szárításának elvégzésével bebizonyítottam, hogy az eljárás sikeresen alkalmazható ipari méretekben és körülmények között.
4. Az adszorberekre vonatkozó kritérium rendszer felülvizsgálatával igazoltam, hogy a kritériumok túl szigorúak. A nukleáris hatóság a felülvizsgálat eredményeképpen módosította a kritérium rendszert. Ezzel sikerült biztosítani az elvárások és az elérhető teljesítmény összhangját az aktív szén adszorberek tekintetében.
5. Az általam kiválasztott mérési módszer és az általam összeállított mérési konfiguráció került bevezetésre a paksi atomerőműben, mint az aeroszol szűrők in-situ hatásfok ellenőrzésének eszköze. Méréseim igazolták, hogy az aeroszol szűrők nem teljesítik az előírt hatásosságot, így a megfelelő szűrőképesség helyreállítására még intézkedéseket kell tenni.

### ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK (TÉZISEK)

1. **Felülvizsgáltam az aktív szén adszorberek retenciós kritérium rendszerét**, és elméleti úton meghatároztam a retenciós kritériumok elvárható értékét. A felülvizsgálatomat gyakorlati alkalmazásra elfogadva a magyar nukleáris hatóság annak megfelelően módosította az adszorberekre vonatkozó hatásági retenciós kritériumokat.
2. **Az aktív szén adszorberek retenciós tényezőinek vizsgálati módszerét továbbfejlesztettem**, alkalmassá téve a Xe izotópokra vonatkozó retenciós tényező vizsgálatára. A továbbfejlesztett mérési módszer gyakorlati alkalmazásra került az atomerőműben, mint az aktív szén adszorberek évenként végrehajtott ellenőrző mérési eljárása. Az elvégzett mérések bizonyították az új módszer helyességét és nagyobb megbízhatóságát.
3. **Modell berendezést fejlesztettem ki** a különböző aktív szenek paksi alkalmazására érvényes retenciós tulajdonságainak meghatározásához, illetve a retenciós tényezők különböző mérési módszereinek összehasonlítására, validálására. A modell berendezést sikeresen alkalmaztam a gyakorlatban a különböző gyártmányú és fizikai állapotú aktív szenek in-situ mérésére. **Méréseimmel igazoltam**, hogy a csökkent retenciós képesség az adszorber töltetének magas nedvességtartalmára vezethető vissza.
4. A gáztisztító aktív szén adszorberek vizsgálatára kifejlesztett **modell berendezést átalakítottam az adszorberek szárítási technológiájának vizsgálatához**. Méréseket végeztem a modell berendezésen, melyek eredményeként **meghatároztam az aktív szén adszorberek hatásos szárítási módszerét**. Kialakítottam a kiválasztott szárítási technológia ipari méretekben történő elvégzéséhez szükséges konfigurációt. Eredményesen **elvégeztem ipari körülmények között a PA Zrt. technológiájában működő aktív szén adszorberek szárítását**. A szárítással sikerült az adszorberek teljesítményét számottevően javítani.
5. A nemzetközi gyakorlatra és a hazai tapasztalatokra alapozva olyan **mérési módszert választottam ki, illetve mérési konfigurációt állítottam össze az aeroszol szűrők helyszíni (in-situ) hatásfok vizsgálatára** teszt aeroszol felhasználásával, amely figyelembe veszi a PA Zrt. technológiai rendszereiben üzemelő aeroszol szűrőinek sajátos, egyedi követelményeit. A mérési módszer gyakorlati alkalmazásra került az atomerőműben, mint az aeroszol szűrők évenként végrehajtott ellenőrző mérési eljárása. A módszer

megfelelő teszt aeroszol kiválasztásával alkalmas más szűrő típusok (védelmi létesítmények, óvóhelyek aeroszol szűrői, egyéni légzésvédő eszközök) hatásosságának vizsgálata is.

### AJÁNLÁSOK

1. A különböző szűrőberendezések hatásosságának vizsgálatát a jövőben is rendszeresen el kell végezni az atomerőműben, az alkalmazott eljárásokat és módszereket pedig a lehetőségek szerint fejleszteni és egyszerűsíteni szükséges.
2. A vizsgálatokon nem megfelelőnek bizonyuló szűrőberendezések esetében intézkedni kell a megfelelő teljesítmény helyreállítására, az ezzel kapcsolatos kutató és fejlesztő tevékenységet pedig a jövőben is folytatni szükséges.
3. Az aeroszol szűrők hatásfok mérési módszerét és mérési konfigurációját alkalmazni lehet katonai létesítmények, óvóhelyek aeroszol szűrőinek ellenőrzésére. Ilyen alkalmazásnál figyelemmel kell lenni arra, hogy a kiválasztott teszt aeroszol feleljen meg az adott szűrőrendszer specifikus követelményeinek.
4. A kifejlesztett retenció mérési módszert és az elnedvesedett széntöltet ipari körülmények közötti szárítására kidolgozott módszert alkalmazni lehet más ipari létesítmények nagy térfogatú, aktív szénrel töltött szűrőberendezéseinek ellenőrzésére és kondicionálására. Az ellenőrzési módszer természetesen csak akkor alkalmazható, ha a szűrőberendezés feladata az atomerőművi alkalmazáshoz hasonló.
5. Az atomerőműben forrásoldalon keletkező aeroszokok keletkezését és összetételét célszerűnek tartom tovább vizsgálni. A vizsgálat eredményeként a szűrők minősítéséhez felhasznált teszt-aeroszol összetételét a valós körülmények szimulálásához pontosabban meg lehet határozni.

## PUBLIKÁCIÓS JEGYZÉK

### A.) Közlemények

1. **Eigemann Gábor**: Jódszűrők vizsgálata. Diplomaterv, Budapesti Műszaki Egyetem, Hő- és Rendszertechnikai Intézet, 1989.
2. **Eigemann Gábor**: Atomerőművi gáztisztító rendszerek adszorberei aktív szén töltetének módosítása és minősítése. A SOMOS Alapítvány által doktoranduszok számára meghirdetett "Pro Patria et Scientia" országos pályázat 1. díja 2003-ban.
3. Á. Vincze, **G. Eigemann**, J. Solymosi: Filtration of radioaerosols in Nuclear Power Plant Paks, Hungary. AARMS Vol. 5, No. 3 (2006) 335-344.
4. **Eigemann Gábor**, Gimesi Ottó, Zsille Ottó, Vincze Árpád, Solymosi József: Gáztisztító rendszerben üzemelő adszorber retenció mérési módszerének továbbfejlesztése a Paksi Atomerőműben. Sugárvédelmi Nívódíj Pályázaton 2008-ban Sugárvédelmi Nívódíj felnőtt kategóriában
5. **Eigemann Gábor**: Radioaeroszolok szűrése a Paksi Atomerőműben. Fiatal kutatók írják: <http://www.zmne.hu/tanszekek/vegyi/forum.htm>

### B.) Konferencia előadások

1. Vincze Árpád, Barnabás István, Bodnár Róbert, **Eigemann Gábor**, Volent Gábor, Solymosi József: Gáztisztító rendszerek retenció állapotának folyamatos ellenőrzése. XXIII. Sugárvédelmi Továbbképző Tanfolyam, Balatonkenese, 1998. május.
2. Nagy Károly, Vincze Árpád, Solymosi József, **Eigemann Gábor**, Volent Gábor, Gimesi Ottó, Zsille Ottó, Plachtovics György, Gujgiczler Árpád: Eljárás aktív szén töltetű jódszűrők szűrési hatékonyságának üzemi minősítésére. XXV. Sugárvédelmi Továbbképző Tanfolyam, Balatonkenese, 2000. május.
3. Vincze Árpád, Nagy Károly, Solymosi József, **Eigemann Gábor**, Volent Gábor, Gimesi Ottó, Zsille Ottó, Plachtovics György, Gujgiczler Árpád: Aktív szén atomerőművi nemesgáz szűrők elméleti és gyakorlati modellezése. XXV. Sugárvédelmi Továbbképző Tanfolyam, Balatonkenese, 2000. május.
4. Nagy Károly, Solymosi József, Vincze Árpád, **Eigemann Gábor**, Volent Gábor, Gimesi Ottó, Zsille Ottó, Plachtovics György, Gujgiczler Árpád: Eljárás aktív szén töltetű jódszűrők szűrési hatékonyságának üzemi minősítésére. Vegyészkonferencia'2000, Debrecen, 2000. július.
5. Vincze Árpád, Nagy Károly, Solymosi József, **Eigemann Gábor**, Volent Gábor, Gimesi Ottó, Zsille Ottó, Plachtovics György, Gujgiczler Árpád: Atomerőművi nemesgáz szűrők elméleti és gyakorlati modellezése. Vegyészkonferencia'2000, Debrecen, 2000. július.
6. Árpád Vincze, Károly Nagy, József Solymosi, **Gábor Eigemann**, Gábor Volent, Árpád Gujgiczler, Ottó Gimesi, Ottó Zsille, György Plachtovics: Model Filter for the Quality Control of the Charcoal Filling of Noble Gas Adsorber Systems. V. Nemzetközi Atomtechnikai Szimpózium, Paks, 2000. október.
7. Károly Nagy, Árpád Vincze, József Solymosi, **Gábor Eigemann**, Gábor Volent, Árpád Gujgiczler, Ottó Gimesi, Ottó Zsille, György Plachtovics: Measuring the Filter Efficiencies of Iodine Filters at NPP Paks. V. Nemzetközi Atomtechnikai Szimpózium, Paks, 2000. október.

8. Vincze Árpád, **Eigemann Gábor**, Solymosi József, Gimesi Ottó, Zsille Ottó: Atomerőművi gáztisztító rendszerek adszorberei aktív szén töltetének szárítása és minősítése. Őszi Radiokémiai Napok, Gyula, 2002. október.
9. **Eigemann Gábor**, Vincze Árpád, Solymosi József, Gimesi Ottó, Zsille Ottó, Csurgai József: Radioaktív aeroszolszűrők ellenőrzése a Paksi Atomerőműben. XXXI. Sugárvédelmi Továbbképző Tanfolyam, Keszthely, 2006. május.
10. **Gábor Eigemann**, Árpád Vincze, József Solymosi: Modification and qualification of activated carbon charge of adsorbers of nuclear power plant gas purifier systems. V. Nemzetközi Haditechnikai Szimpózium, Budapest, 2008. április
11. **Eigemann Gábor**, Gimesi Ottó, Zsille Ottó, Vincze Árpád, Solymosi József: Gáztisztító rendszerben üzemelő adszorber retenció mérési módszerének továbbfejlesztése a Paksi Atomerőműben. XXXIII. Sugárvédelmi Továbbképző Tanfolyam, Hajdúszoboszló, 2008. május.

*C.) Megjelenés alatt levő publikációk*

1. **G. Eigemann**, Á. Vincze, J. Solymosi: Modification and qualification of activated carbon charge of adsorbers of nuclear power plant gas purifier systems. Megjelenik: Bolyai Szemle Különszám 2008. (publikáció elfogadva, megjelenés alatt)
2. **Eigemann Gábor**, Gimesi Ottó, Zsille Ottó, Vincze Árpád, Solymosi József: Gáztisztító rendszerben üzemelő adszorber retenció mérési módszerének továbbfejlesztése a Paksi Atomerőműben. Megjelenik: Sugárvédelem on-line folyóirat (publikáció elfogadva, megjelenés alatt)

**SZAKMAI ÖNÉLETRAJZ****Személyi adatok:**

Név: Eigemann József Gábor  
Születési hely, idő: Paks, 1965. január 02.  
Email: [eigemann@npp.hu](mailto:eigemann@npp.hu)  
Munkahely: Paksi Atomerőmű Zrt., Gépész Műszaki Osztály  
Beosztás: osztályvezető

**Tanulmányok:**

2002-2006 Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem  
Katonai Műszaki Doktori Iskola  
PhD hallgató

1984-1989 Budapesti Műszaki Egyetem  
Gépészmérnöki Kar  
Okleveles gépészmérnök (Folyamattervező szak)

**Szakmai tapasztalat:**

2004- osztályvezető, Paksi Atomerőmű Zrt. Gépész Műszaki Osztály  
2003-2004 osztályvezető, Paksi Atomerőmű Zrt. Rendszertechnikai Osztály  
2000-2003 csoportvezető, Paksi Atomerőmű Zrt. Rendszertechnikai Osztály  
1997-2000 csoportvezető, Paksi Atomerőmű Zrt. Gépész Technológiai Osztály  
1995-1997 csoportvezető, Paksi Atomerőmű Zrt. Reaktor Osztály  
1993-1995 technológus, Paksi Atomerőmű Zrt. Reaktor Osztály  
1989-1993 gépész, főgépész, reaktor operátor, Paksi Atomerőmű Zrt. Reaktor Osztály

**Nyelvismeret:**

Német: középfokú, „C” típusú állami nyelvvizsga  
Angol: középfokú, „B” típusú állami nyelvvizsga  
alapfokú, „A” típusú állami nyelvvizsga

Paks, 2008. június 05.

Eigemann József Gábor