

Rapid Inquiry Facility (RIF): gyors kockázat-elemzési lehetőség a környezet-egészségügyi összefüggések vizsgálatára, 2008.
JUHÁSZ ATTILA¹, NAGY CSILLA¹, NÁDOR GIZELLA², PÁLDY ANNA²

ÁNTSZ Közép-magyarországi Regionális Intézete, Budapest¹
Országos Környezet-egészségügyi Intézet, Budapest²

ÖSSZEFOGLALÁS: A természetes és az épített környezet tényezői és az emberi egészség közötti kapcsolat régóta ismert, azonban a károsító hatások azonosítása, az ok-okozat közötti összefüggés felderítése gyakran nehéz, bonyolult és költségigényes feladat.

A leíró epidemiológiai vizsgálatok - térinformatikai módszerekkel kiegészítve - jelentőségét az adja, hogy megkönnyítik a veszélyeztetett területek, lakosság-csoportok azonosítását, alapul szolgálnak további célzott, részletes, többirányú analitikus epidemiológiai vizsgálatok tervezéséhez, lebonyolításához, illetve a célzott intervenciós stratégiák kialakításához.

Hazánkban is számos módszert alkalmaznak a lakosság egészségi állapota és a környezet kapcsolatának vizsgálatára. A SAHSU (Small Area Health Statistic Unit, Imperial College, Nagy-Britania, CDC, USA) által kifejlesztett és az EUROHEIS2 (A European Health And Environment Information System For Risk Assessment And Disease Mapping) által terjesztett informatikai program, a RIF (Rapid Inquiry Facility: Gyors Vizsgálati Lehetőség), felhasználó barát módon egyesíti az egészségügyi, környezeti adatok térbeli-idobeli vizsgálatát és a térinformatikai rendszer technikáit.

A térinformatikai rendszerek alapos ismerete nélkül is használható a program, azonban az ArcGIS térinformatikai szoftver összes funkciója alkalmazható a RIF eredmények további térinformatikai elemzéséhez. A szoftver ingyenesen hozzáférhető. Az integrált adatbázis kezelése térinformatikai szoftveren keresztül térkép fájlok segítségével történik.

A RIF program segítségével végezhető vizsgálat típusok: egészségügyi adatok területi egyenlőtlenségeinek vizsgálata, térképes ábrázolása (disease mapping) és a kockázat elemzés (risk analysis). A kockázat elemzés funkcióval vizsgálható hogy valamely szennyező forrás vagy bizonyos expozíció (kockázati faktor) hatással bír-e a helyi népesség egészségi állapotára.

A RIF szoftver jól hasznosítható és segítséget nyújt a népegészségügy, környezet-egészségügy szakterületén dolgozó munkatársak számára a területi környezet-egészségügyi, népegészségügyi térinformatikai elemzésekben.

KULCSSZAVAK: RIF (gyors kockázat-elemzési lehetőség), térinformatika, egészségi állapot, környezet-epidemiológiai vizsgálatok

Bevezetés

Az Országos Környezet-egészségügyi Intézet (OKI) már a '90-es évek végén a Nemzeti Környezet-egészségügyi Akcióprogram keretében környezet-egészségügyi információs rendszert alakított ki, mely rendszer azóta is – a lehetőségekhez mért folyamatos fejlesztés mellett – működik. E rendszeren belül a lakosság egészségi állapotának jellemzőit vizsgáló módszert fejlesztettek ki (1-3), mellyel a környezet és az egészségi állapot összefüggései is vizsgálatra kerülhettek.

E tevékenységére való tekintettel az OKI részt vesz az EUROHEIS2 (A European Health And Environment Information System For Risk Assessment And Disease Mapping) Európai Unió nemzetközi projectben, melynek célja a környezet-egészségügyi információs rendszerek fejlesztése, terjesztése, gyors környezet-egészségügyi kockázat becslése, az egészségügyi mutatók földrajzi mintázata és a környezeti, szocio-ökonómiai faktorokkal való kapcsolatának vizsgálata, „kis-területek” térbeli epidemiológiai és statisztikai, térinformatikai vizsgálati módszerekkel (4). Az EUROHEIS2 által használt informatikai program, a RIF (Rapid Inquiry Facility – Gyors Vizsgálati Lehetőség) egyesíti az egészségügyi, környezeti adatok térbeli-időbeli

vizsgálatát és a térinformatikai rendszer technikáit. A RIF programot a SAHSU (Small Area Health Statistic Unit, Imperial College, Nagy-Britania, CDC, USA) fejlesztette ki, és az előző EUROHEIS project (2000-2003) finomította és terjesztette számos EU tagországban.

A két módszer összehasonlítása céljából – minden paraméterben megegyező módon - végeztünk vizsgálatokat, az eredmények szintje, elrendeződése, iránya megegyező volt, azzal a különbséggel, hogy a RIF szoftverrel gyorsabban voltak számíthatóak és megjeleníthetőek az eredmények (5-9).

A RIF bemutatása

A RIF az ESRI® (Environmental Systems Research Institute, Inc.) ArcGIS térinformatikai szoftver bővítménye (10). Célja: epidemiológiai, népegészségügyi kérdések gyors vizsgálata. A szoftver ingyenesen hozzáférhető.

A térinformatikai rendszerek alapos ismerete nélkül is használható a program, előnye, hogy az ArcGIS összes funkciója alkalmazható a RIF eredmények további térinformatikai elemzéséhez. A háttér adatbázis Microsoft Acces (2003) alapú, de lehetséges Oracle database (v10.0, vagy újabb verzió) alkalmazása is.

A RIF alkalmazásának szoftver szükségletei:

- Microsoft Windows XP Professional (vagy Home Edition), version 2002, Service Pack 2
- ArcView/ArcGIS v9.0 vagy újabb verzió
- Office 2003, (Word 2003, Access 2003 és Excel 2003)
- WinBUGS (szoftver a Markov lánc Monte Carlo módszerek által előállított complex statisztikai modellek Bayes analízisére) - freeware, ([11]).
- SaTScan (szoftver adatok térbeli, időbeli és tér-időbeli vizsgálatára) – freeware, (12).

Az integrált adatbázis kezelése térinformatikai szoftveren keresztül térkép fájlok segítségével történik.

A jelenleg rendelkezésre álló adatbázisok:

1. Individuális halálozási adatok 1986-2006: adatforrás: Központi Statisztikai Hivatal.
2. Nemzeti Rákregiszter adatai.
3. Településszintű koréves népességi adatok 1993-2006.
4. Települések azonosító adatai (név, statisztikai kód, postai irányítószám, régió, megye és kistérségi azonosító).

5. BNO9 –BNO10 konverziós táblázat.

6. Környezeti adatok: településszintű ivóvíz minőség adatok.

7. Levegőszennyezettségi (immissziós) on-line és off-line, az Országos Levegőminőség Mérés Hálózat által mért adatai.

8. Az ÁNTSZ Aerobiológiai Hálózat által mért pollenadatok (19 állomás).

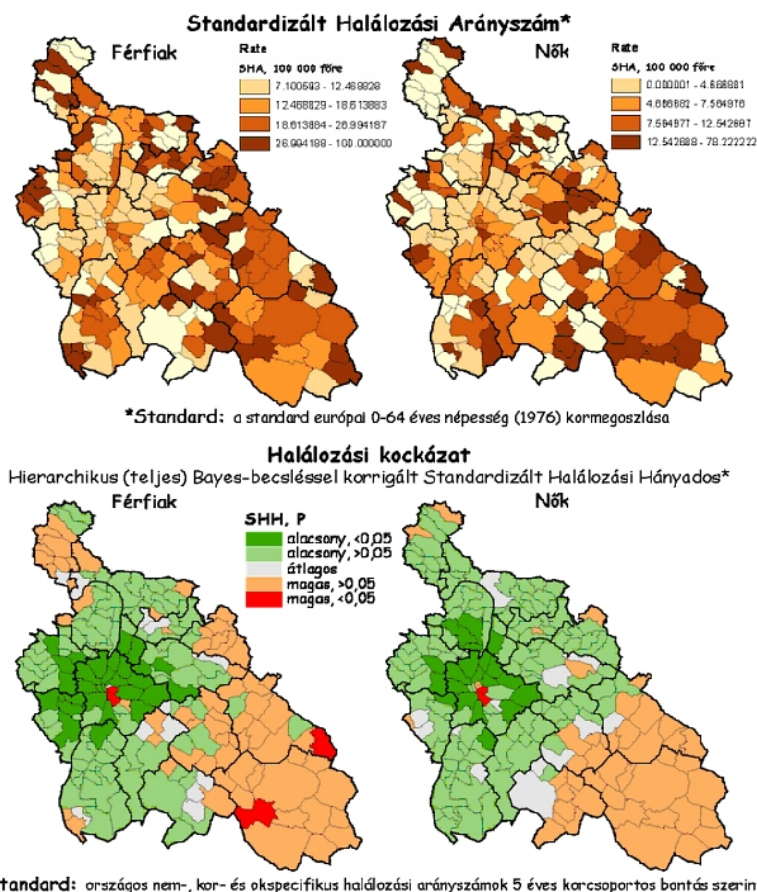
9. A 2001. évi népszámlálási adatok.

10. Országos Területfejlesztési és Területrendezési Információs Rendszer

A RIF program segítségével végezhető vizsgálat típusok:

Egészségügyi adatok területi egyenlőtlenségeinek vizsgálata, térképes ábrázolása (disease mapping)

A háttéradatbázis alapján a RIF ezen funkciójával **direkt standardizált arányszámok** és **indirekt standardizált hányadosok** számolhatók választott földrajzi területre (régió, kistérség, település szint), időtartamra, korcsoportra, egészségi állapotjelzőre. Ezen eredmények térképes ábrázolással megjeleníthetők (*1.ábra*).



1. ábra: a légzőrendszeri betegségek miatti korai halálozás területi egyenlőtlenségei a Közép-magyarországi régió lakosságának körében, 1996-2005. Megbetegedések, halálozások térképi megjelenítése

Figure 1: Territorial inaequalities of premature mortality due to diseases of the respiratory system among the age group 15-64 years old population at the Central-Hungarian Region, 1996-2005.

Disease mapping

Az eljárás felbecsülhetetlen az egészségi állapotot jellemző területi egyenlőtlenségek feltárásában, meghatározhatók azon területek, populációk, ahol az egészségi állapot javítása érdekében beavatkozások szükségesek. Információval szolgál továbbá a surveillance rendszerek minőségéről, valamint támpontot nyújt ezek fejlesztéséhez, javításához is.

A kis populációk (vagy ritka események) vizsgálata esetén az indirekt

standardizált hányados jelentős instabilitást mutat. Igen magas értékek is előfordulhatnak, holott mögöttük csupán néhány eset áll. Kis várható esetszámoknál már kevés, akár egy eset is jelentősen megváltoztathatja hányados értékét.

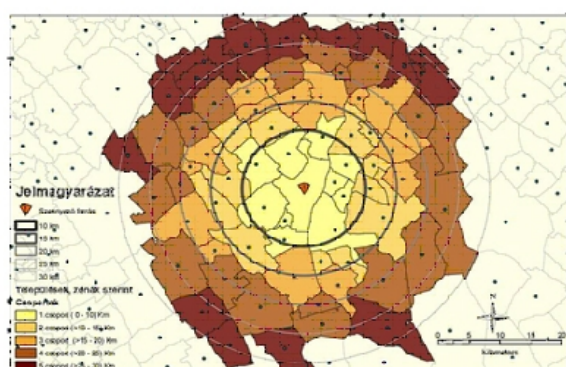
Ezt a bizonytalanságot a Bayes-féle statisztikai elméleten alapuló eljárásokat alkalmazva lehet stabilizálni.

A RIF meghatározza az empirikus Bayes becsléssel korrigált standardizált hányadosokat, és ezen simított értékeket szintén térképen jeleníti meg(13).

A RIF közvetlenül összekapcsolódik a WinBUGS programmal, mely segítségével másik simítási modell, a **teljes Bayes becslés** végezhető el. Ezen eredményeket a RIF közvetlenül ábrázolja (14) (1.ábra).

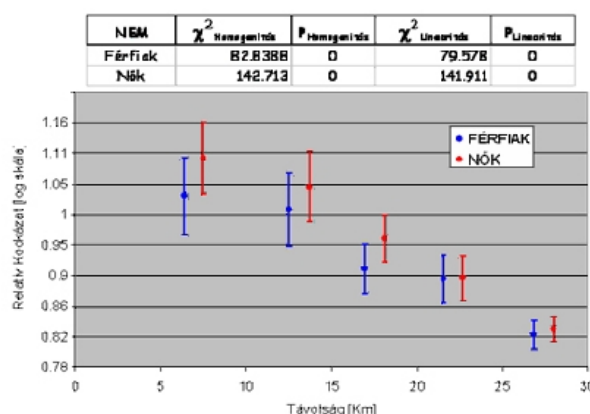
Másik külső program, a SaTScan, segítségével az emelkedett kockázatú területek csoportosulásának vizsgálata (**klaszter analízis**) hajtható végre. Közvetlen kapcsolat révén az eredményeket a RIF megjeleníti.

Kockázat elemzés (risk analysis)



A kockázat elemzés funkcióval vizsgálható, hogy valamely szennyező forrás vagy bizonyos expozíció (kockázati faktor) hatással bír-e a helyi népesség egészségi állapotára.

Szennyező forrás (pont, vonal, terület) vizsgálata esetén a forrástól való távolság függvényében koncentrikus körgyűrűkben, vizsgálható a megbetegedés, halálozás kockázata (standardizált mutatók, elsősorban indirekt standardizált hányados - relatív kockázat - segítségével) (2.ábra).



2. ábra: Ercsi és Százhalombatta környezetében élő lakosság keringési rendszer megbetegedése miatti halálozása a szennyezőforrás távolságának függvényében 1999-2005.

Kockázat elemzés szennyező forrás alapján

Figure 2: Mortality due to disease of the circulatory system among the population living in the neighbour of Ercsi and Százhalombatta for distance from source of air pollution, 1999-2005.

Point source Risk Analysis

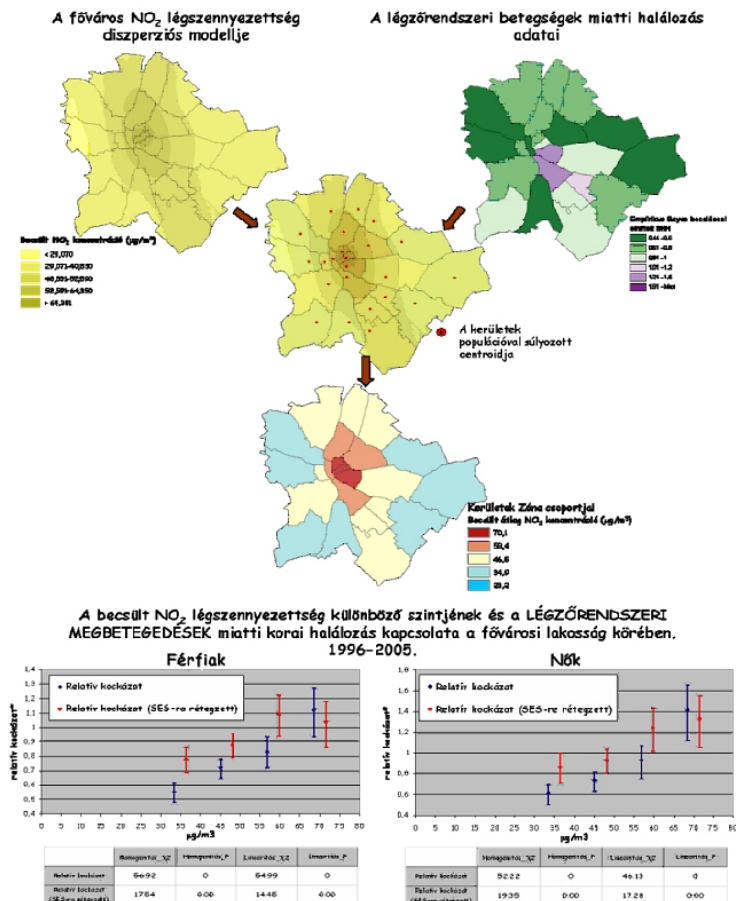
A kockázat becslés modulban a távolság/expozíció alapján képzett területi csoportok mindegyikére meghatározása kerül a direkt standardizált arányszám és az indirekt standardizált hányados (relatív kockázat), valamint a 95%-os konfidencia intervallumuk.

A távolság/expozíció és a vizsgált, egészségi állapotot jelző tényezők közötti kapcsolat vizsgálata homogenitás és linearitás χ^2 tesztjével kerül megvalósításra.

Amennyiben az expozíció mennyiségéről részletesebb információnk van (monitoring adatok, szennyezés

terjedési modell), pontosabban meghatározható a kockázatnak kitett populáció, a valóságot jobban megközelítő expozíció alapján elvégzett kockázat elemzés is pontosabb eredményt szolgáltat. A 3. számú ábrán bemutatjuk Budapest

napi NO₂ koncentrációjának 2004-2006. évre vonatkozó átlagából modellezett légszennyezettség és Budapest lakosságának légzőrendszeri megbetegedések miatti korai halálozás (1996-2005.) kapcsolatát.

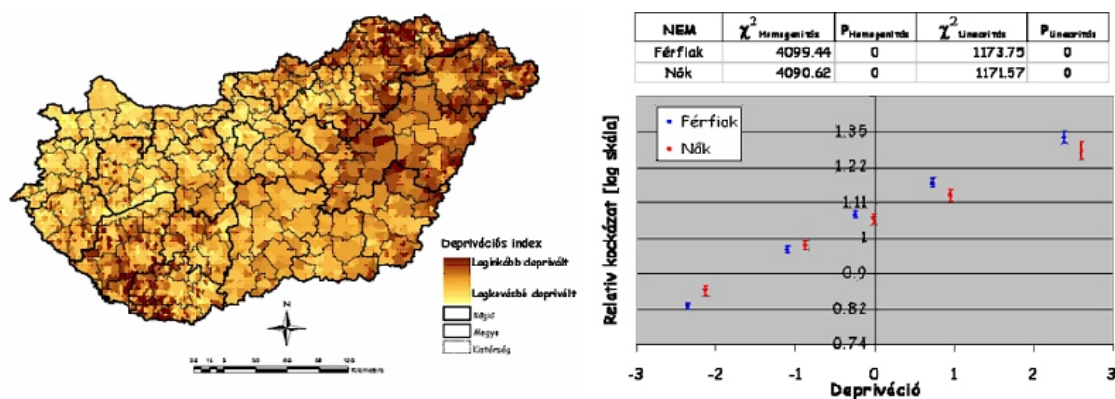


3. ábra: Adatbázisok térinformatikai összekapcsolása Kockázat elemzés diszperziós modell alapján
Figure 3: Georeferenced data can be incorporated into the RIF Risk analysis using a shape file to define exposure

A kockázat elemzés esetén a monitoring adatok nem csupán a fizikai környezetre vonatkozhatnak, hanem jelenthetnek például szocio-ökonómiai helyzetet (SES) jellemző értéket is, mely alapján vizsgálhatók bizonyos SES faktorok és az egészségi állapot lehetséges összefüggései.

A szerzők az EUROHEIS2 keretében Magyarország településeire alkalmazható összetett, szocio-ökonómiai státusz indexet (deprivációs index) fejlesztettek ki [9]. A 4. számú ábrán a depriváltság hazánkban belüli területi elrendeződése, valamint a

magyar lakosság korai halálozással való kapcsolatának eredményei láthatók.



4. ábra: A depriváltság szintje és a korai halálozás kapcsolata a magyarországi lakosság körében, 1998-2004.

Kockázat elemzés kovariáns alapján

Figure 4: Association between territorial differences on premature mortality and level of the deprivation in Hungary, 1998-2004
 Risk Analysis by covariate

Megbeszélés

A RIF alkalmas térinformatikai módszerrel rutinszerűen gyűjtött egészségügyi, környezeti és egyéb adatbázisok együttes kezelésére, expozíciós adatok alapján kockázat-elemzés végrehajtására, kovariánsok alkalmazásával -- többszörös rétegzés segítségével -- a zavaró hatások kiküszöbölésére, továbbá gyors epidemiológiai, környezet-epidemiológiai vizsgálatok végzésére, környezet-egészségügyi hatás vizsgálatokra, segítségnyújtásra hipotézisek felállításához.

A nemzetközi irodalom számos epidemiológiai vizsgálatot jegyez, mely az adott népesség egészségi állapota és az azt befolyásoló környezeti (beleértve a társadalmi-gazdasági) tényezők

összefüggéseit vizsgálja a RIF módszer segítségével [15-18]. Továbbá a szerzők a RIF használatával – minden paraméterben megegyező módon – vizsgálatokat végeztek, melyek eredményei egyezők voltak az általuk eddigiekben alkalmazott módszer használatával végzett vizsgálatok eredményeivel [4-8].

2008. tavaszán Budapesten került sor a Magyarországon térinformatikai módszerek alkalmazásával végzett kutatások, vizsgálatok eredményeinek, és az EUROHEIS2 project által használt RIF informatikai program bemutatására, továbbá e programot alkalmazó project partnerek eddigi tapasztalatainak megbeszélésére. A rendezvény résztvevői hazánkban a lakosság egészségi állapotával, illetve annak összetevőivel, azt

befolyásoló tényezőkkel és összefüggéseikkel kapcsolatos tevékenységet végzők köréből kerültek ki (pl. Központi Statisztikai Hivatal, orvostudományi egyetemek tanszékei, Egészségügyi Stratégiai Kutató Intézet, Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálat Regionális Intézetei munkatársai). A résztvevők számára a RIF szoftver használatának elsajátítása is lehetővé vált.

Ezen ismeretek jól hasznosíthatók regionális szinten és segítséget nyújtanak a népegészségügy, környezet-egészségügy

szakterületén dolgozó regionális és kistérségi ÁNTSZ munkatársak számára a területi környezet-egészségügyi, népegészségügyi térinformatikai elemzésekben.

Javasoljuk tehát az ÁNTSZ számára az egységes hardver-szoftver feltételrendszer kialakítását regionális szinten. A szükséges RIF és kiegészítő statisztikai programok ingyenesen elérhetők. Az egészségügyi- és környezeti adatbázisok kialakításában, valamint a módszer betanításában az EUROHEIS2 projektben résztvevő hazai munkacsoport felajánlja segítségét.

Irodalom

1. Vincze I.- Nádor G.- Elek E.: A környezet-egészségügyi térinformatikai rendszer I., A térinformatika szerepe az epidemiológia eszközei között Egészségtudomány 1998. 42. 335-344.
2. Vincze I.- Nádor G.: Halálzási adatok elemzése leíró epidemiológiai rendszerben
3. Egészségtudomány 1999. 43. 265-274.
4. Nádor G.- Páldy A.- Pintér A.-Vincze I. :A mortalitás térbeli eloszlásának statisztikai elemzése. A leíró epidemiológiai módszer korlátjai Egészségtudomány 2000 44.292-311.
5. www.euroheis.org
6. Páldy A.- Nádor G.- Juhász A.- Nagy Cs.: Demonstration of the comparison of GIS and RIF methodology of exposure and health risk assessment in regions with high level of environmental exposure Rapid Inquiry Facility (RIF), Workshop, 2008. március 26-28., Budapest, Workshop Report
7. www.euroheis.org
8. Juhász A.- Nagy Cs.- Páldy A.: Territorial differences of the impact of SES factors on mortality related to alcohol consumption in Budapest Rapid Inquiry Facility (RIF), Workshop, 2008. március 26-28., Budapest, Workshop Report
9. www.euroheis.org
10. Nádor G.: Impact of a heat power plant on the surrounding Rapid Inquiry Facility (RIF), Workshop, 2008. március 26-28., Budapest, Workshop Report
11. www.euroheis.org
12. Páldy A.- Nádor G.: Association of socio-economic factors and mortality due to malignant diseases of the trachea and lungs in Hungary
13. Rapid Inquiry Facility (RIF), Workshop, 2008. március 26-28., Budapest, Workshop Report
14. www.euroheis.org
15. Juhász A.- Nagy Cs.- Páldy A.: Hungarian Deprivation Index - Development of Deprivation Index applicable in epidemiological studies Rapid Inquiry Facility (RIF), Workshop, 2008. március 26-28., Budapest, Workshop Report
16. www.euroheis.org
17. www.esrihu.hu, www.esri.com

18. <http://www.mrc-bsu.cam.ac.uk/bugs/>
19. <http://www.satscan.org/>
20. Clayton, D.G., Kaldor, J.: Empirical Bayes estimates of age-standardized relative risk for use in disease mapping *Biometrics* 1987. 43. 671-681.
21. Besag, J., York, J.C., Mollié, A.: Bayesian image restoration, with two application in spatial statistics (with discussion) *Annals of the Institute of Statistical Mathematics* 1991. 43. 1-59.
22. Webster, T.F., Hoffman, K., Weinberg, J. et al: Community – and individual – level socioeconomic status and breast cancer risk: multilevel on cape cod. Massachusetts
23. *Environmental Health Perspectives* 2008. 1125-1129.
24. Verkasalo, P. Kokki, E., Pukkala, E., et al: Cancer risk near a polluted river in Finland
25. *Environmental Health Perspectives* 2004. 1026-1031.
26. Poulstrup, A Hansen., H.L.: Use of GIS exposure modelling as tools in a study of cancer incidence in a population exposed to airborne dioxin *Environmental Health Perspectives* 2004. 1032-1036.
27. Ferández, J., Abellán, J.J., Gómez-Rubio, V., López-Quilez A. et al: Spatial analysis of the relationship between mortality from cardiovascular and cerebrovascular disease and drinking water hardness
28. *Environmental Health Perspectives*, 2004. 1037-1044.

ATTILA JUHÁSZ

174. Váci Avenue Budapest, H-1138

Tel.: (36-1)-456-38-00/1523

Fax.: (36-1)456-38-43

E-mail: juhasz.attila@fovaros.antsz.hu

RIF: Rapid Inquiry Facility, an automated tool to rapidly address epidemiological and environmental health questions using routinely collected health and population data, 2008.

Abstract: The association between the natural and built environment and human health is well established, however the identification of harmful impact, investigation of causal relationship is often a difficult and expensive task.

The descriptive epidemiological studies – combined with geographical information methods – offer a tool to identify areas and groups of population at risk, help planning and implementing targeted analytical epidemiological studies as well as elaborating specific intervention strategies.

In Hungary several methods have been used to study the relationship between the environment and human health. A geographical information program, Rapid Inquiry Facility (RIF) developed within the frames of the project EUROHEIS by SAHSU ((Small Area Health Statistic Unit, Imperial College, Great Britain, CDC, USA) unites the temporal and spatial analysis of environmental and health data and GIS technology in a user friendly way.

The program can be used without thorough GIS knowledge. Moreover each function of the ArcGIS program can be used in the further analysis of the results gained by RIF program. The software is freely accessible. The integrated database can be handled by the help of map files by the GIS software.

The following types of investigations can be carried out by using RIF: examination of the spatial differences in the prevalence and incidence of health data, disease mapping and risk analysis. By using „risk analysis” you can decide whether a point source pollutant or a certain exposure has an impact on the health state of the local population.

RIF can be used by the experts active in the field of public and environmental health to carry out geographical – statistical studies.

Keywords: RIF (rapid inquiry facility), geographical information system, health data, environmental epidemiological studies.
