

Óbudai Egyetem



Neumann János Informatikai Kar

***DÖNTÉSTÁMOGATÓ RENDSZEREK
A KATASZTRÓFA ELHÁRÍTÁSBAN***

Döntéstámogató rendszerek
Féléves beadandó dolgozat

Készítette: Prantner Anikó

Budapest, 2013. október 9.

Bevezetés

Mik is azok a döntéstámogató rendszerek? Ahhoz hogy megértsük a RODOSZ rendszer működését, először meg kell értenünk ezeknek a rendszereknek a célját, fogalmát. Döntéstámogató rendszereket használhatunk termelési feladatoknál, befektetési feladatoknál, iskolaválasztási problémáknál stb. Olyan interaktív szoftverek ezek, amelyek emberek, csoportok, közösségek hatékonyabb működését és működtetését, vagy az üzleti folyamatok előrejelzését, követését teszi lehetővé. [1]

Az ilyen rendszereket ne úgy képzeljük el, hogy meghozzák helyettünk a döntéseket, éppen ellenkezőleg: egy adott helyzet körülményeit megadva, alternatívákat hoznak fel, melyek közül választhatunk, hogy melyik volna a legkedvezőbb megoldás. A RODOSZ rendszere is ilyen segítséget nyújt nekünk a döntéshozatalban. Pontosan milyen döntéshez is nyújt segítséget?

A katasztrófa a Magyar Értelmező Kéziszótár meghatározása szerint "nagyarányú szerencsétlenség, sors-csapás". A katasztrófák általános jellemzője, hogy az emberi életet és javakat, valamint az infrastruktúrát váratlanul vagy többé-kevésbé előre jelezhetően, tömeges és komplex módon veszélyeztetik. Különleges körülmények lépnek fel, amelyek különleges megoldási módokat követelnek. A káros következmények megelőzése, illetve felszámolása rendszerint meghaladhatja az érintett község, város, sőt megye erejét. Ezért a katasztrófák elhárítása érdekében helyi államigazgatási és társadalmi szervek erői és eszközei mellett állami segítség, adott esetben több állam segítsége is szükséges.

A vegyi és nukleáris ipar fejlődése és tömegessé válása, az adott ország és közvetlen környezete számára egy velejáró kockázati tényező. A békés célú vegyi és nukleáris ipar akaratlanul is veszélyforrásokat teremtenek - pusztán létükkel. Szamba véve a lehetséges veszélyforrásokat, modellezve ezek károsító hatását, késznek kell lenni az ellenük való védelem lehetőségeire, ha az ember közvetlen szabályzó ráhatása alól „kiszabadulnak” valamilyen oknál fogva. A katasztrófavédelem e részterületének vizsgálata a célja jelen munkának. [2]

A nukleáris katasztrófa fő forrásai:

- energiatermelő, tudományos kutatói, vagy oktatási célú atomreaktorok;
- új-, vagy kiégett fűtőelem, illetve más izotóp szállításának balesete;
radioaktív izotóp, vagy hulladék véletlen, vagy szándékos szétszórása. [3]

Megelőzés, szoftverek alkalmazása

Nukleáris létesítményeknél a súlyos balesetet követő sugárzó anyag kibocsátás elsődleges útvonala a légkör. A balesetelhárítási intézkedések alapját is a légkörbe kibocsátott radioaktivitás által okozott levegőszennyezettség és az ebből számolt dózisértékek adják meg. Ezért kiemelt jelentősége van a légköri terjedési vizsgálatoknak, melyek segítségével meghatározható a radioaktív csóva szennyezettsége, iránya és mozgása. A terjedési számításokhoz több nemzetközi és hazai szoftver is rendelkezésre áll, melyek közel hasonló terjedési és dózisszámítási modellek alkalmazásával határozzák meg, a kibocsátási ponttól, a felhasználó által megadott távolságokban elhelyezett receptor pontokra számított dózis vagy dózisteljesítmény értékeket. Jelenleg az AEKI-ben (Magyar Tudományos Akadémia KFKI Atomenergia Kutatóintézet) több nemzetközi terjedésszámító szoftvert alkalmaznak, ilyen, a BALDOS¹, a RASCAL² és a RODOS³ is.

Mielőtt a RODOSZ rendszert bemutatnánk, ejtsünk pár szót az ismertetés során idézett, nukleáris balesetek környezeti hatásának modellezésére szolgáló, hazai fejlesztésű, SINAC⁴ rendszerről.

¹ Offline baleseti terjedésszámítást és dózisbecslést végző program

² Radiological Assessment System for Consequence Analysis

Lásd még:

http://www.sugarvedelem.hu/sugarvedelem/docs/V3i1/Fol_V3_II.pdf

³ Real On Time Decision Support System

⁴ SINAC: Simulator of Interactive modeling of environmental consequences of Nuclear Accidents

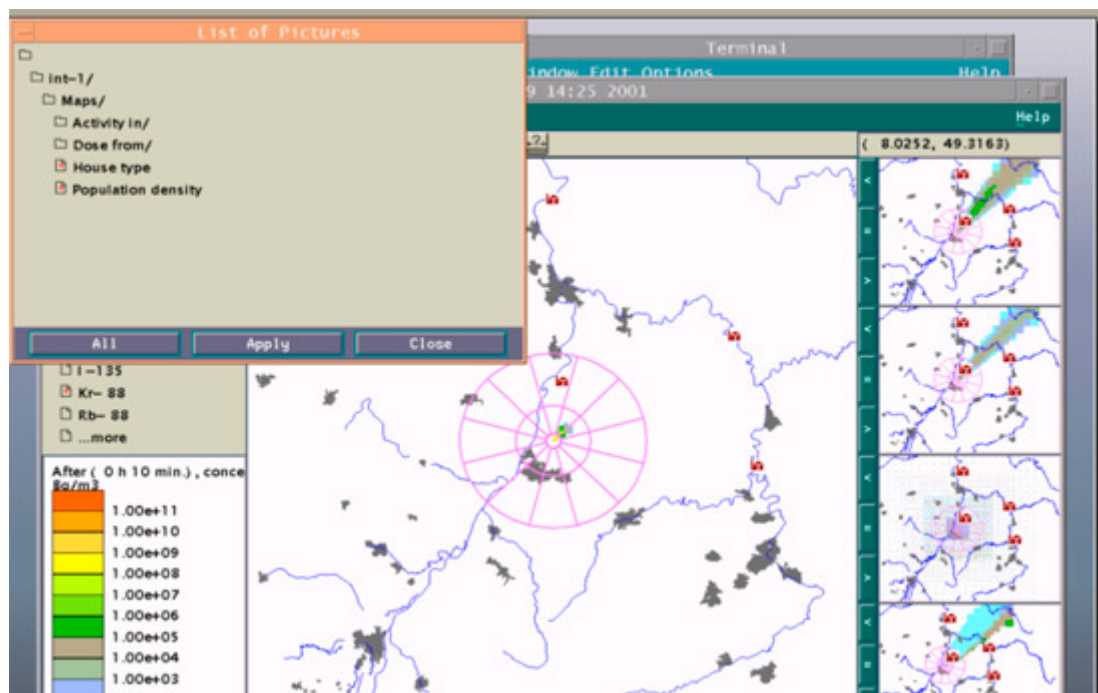
Lásd még:

www.kfki.hu/aeki/reports2001/sinac.htm

SINAC

A SINAC egy olyan nemzeti, környezeti szimulációs, off-line (közvetlen mérési adatok felhasználása nélküli) programrendszer, melyet a KFKI Atomenergia Kutató Intézetében (KFKI AEKI) fejlesztett ki, és amely az atomerőművi balesetek környezeti hatásainak elemzéséhez nyújt segítséget a szakemberek számára. A program megbecsüli a radioaktív csóva terjedési útvonalát, a radioaktív anyagok talajra történő kiülepedését, a csóvától származó külső és belső sugárterheléseket, továbbá a lakosság területi eloszlását is figyelembe véve kiszámítja a kollektív dóziseket. Bármely szimulált óra végén, az addigi eredmények elemzése és mérlegelése alapján óvintézkedési javaslatokat ad, elsősorban a korai részben a késői időszakra. [4]

A RODOS rendszer



A RODOSZ rendszer működés közben [??????]

A nukleárisbaleset-elhárításban - normál és vészhelyzeti időszakban egyaránt - nagy jelentősége van a hiteles tájékoztatásnak, a független, folyamatos, helyi és országos szintű sugárzási helyzetértékelésnek és az egységes döntéstámogató rendszerek folyamatos készenlétben tartásának, a lakosság védelmének hatékonyabb biztosításának érdekében. Egy

adott szituáció pontos felméréséhez, értékeléséhez, valamint a döntéshozatal során nélkülözhetetlen segítséget nyújthatnak a magas szintű döntéstámogató rendszerek. Egy ilyen nemzetközi döntéstámogató rendszer a RODOS rendszer. [2]

Előzmények

A RODOS rendszer fejlesztése 1992-ben kezdődött el az Európai Unió 9 tagországának 10 laboratóriumában a németországi FZK Karlsruhe⁵ intézetének irányításával. Jelenleg Európa mintegy 30 országából közel 55 intézet csatlakozott, és azóta is aktívan vesz részt a RODOS rendszer továbbfejlesztésében. A RODOS rendszer nemzetközileg elismert, az EU által támogatott döntéstámogató rendszer, amelyet a közép és kelet európai országok nukleárisbaleset-elhárításában a regionális együttműködés alapjának tekintenek. Magyarország a RODOS rendszer magyarországi megvalósításáról 1997. április 29-én írt alá egy Beleegyezési Nyilatkozatot, amely lehetővé tette a Phare projekt keretein belül a rendszer telepítését, beüzemelését. A RODOS rendszer magyarországi telepítése 2001. szeptember végén, beüzemelése 2003. szeptember végén fejeződött be és jelenleg a nemzeti fejlesztésű SINAC döntéstámogató rendszer mellett párhuzamosan kerül felhasználásra. A magyarországi RODOS rendszer az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság (OKF) bázisán, a Veszélyhelyzet Kezelési Főosztály alárendeltségében működő Nukleáris Baleseti és Értékelő Központjában üzemel, mint döntéstámogató eszközrendszer, segítve a lakosságvédelem ellátását és a korai riasztási rendszer hatékonyabb működését.

A RODOS rendszer rövid ismertetése

A rendszer elnevezése az angol **R**ead-time, **O**n-line, **D**ecisionSupp**O**rt System kifejezésből származó mozaikszó, amely valós idejű, on-line, nukleárisbaleset-elhárítási döntéstámogató rendszert jelent. A real-time, valós idejű elnevezés arra utal, hogy a rendszer képes egy nukleáris eseménnyel (helyzettel, üzemzavarral), vagy vészhelyzettel szinkronban működni. Az állandó, megbízható on-line kapcsolat révén a rendszer képes az esemény folyamatos (10 percnkénti) nyomon követésére – pontosabban: 10 percnként elemzi a sugárzási helyzetet, 30 percnként pedig 24 órás előrejelzést nyújt a várható helyzetről.

⁵ FZK: Feuerverzinkerei Karlsruhe nevű német intézet

A RODOS képes más országokban bekövetkezett nukleáris veszélyhelyzetek szimulációjára, hazánkra kiterjedő hatásának vizsgálatára valamint a határokon átnyúló veszélyhelyzetek nyomon követésére.

Négyszintű döntéstámogatás

A döntéstámogató rendszerek közül csak néhány rendelkezik négyszintű döntéstámogatással. A RODOS egyik nagy előnye pont ebben rejlik, hogy képes a négyszintű döntéstámogatásra, valamennyi gyakorlatilag alkalmazható óvintézkedés esetében. Ez a négy szint a következő:

0.szint: Radiológiai adatok gyűjtése, ellenőrzése és megjelenítése, közvetlenül vagy minimális elemzéssel.

1. szint: A pillanatnyi és várható radiológiai helyzet elemzése és előrejelzése, vagyis a radiológiai helyzet térbeli és időbeli megjelenítése.

2. szint: A lehetséges beavatkozások szimulációja, mint pl.: lakosság elzárkóztatása, kitelepítése, jóid tabletta kiosztás, áttelepítés, mentesítés, élelmiszer fogyasztás korlátozása stb.

3. szint: Alternatív óvintézkedési stratégiák értékelése és rangsorba állítása előnyök és hátrányaik alapján.

A rendszer alrendszerei

A rendszer 3 fő alrendszerre bontható, ezek:

1. Elemzést végző alrendszer :

Fő feladata a radiológiai helyzet diagnózisainak és prognózisainak folyamatos és állandó pontosítása.

2. Óvintézkedéseket kidolgozó alrendszer :

Fő feladata az óvintézkedések terjedelmének és időtartamának becslése a következményekkel együtt.

Fontosabb elemei:

- Az elzárkóztatás, a kitelepítés, a jódtabletta-kiosztás, a mentesítés és a mezőgazdasági óvintézkedések szimulációs modelljei.
- Radioökológiai és dózis modellek az óvintézkedések és a beavatkozások előnyeinek mennyiségi megjelenítésére.
- Determinisztikus és sztochasztikus egészségügyi hatások kiszámítására szolgáló modellek, valamint egészségügyi hatások és óvintézkedések gazdasági költségeinek becslésére szolgáló modellek.

3. Értékelő alrendszer

Elsődleges feladata a lehetséges óvintézkedési stratégiák rangsorolása és értékelése mérlegelve azok viszonylagos előnyeit és hátrányait.

Felhasznált adatbázisok:

A RODOS on-line és fix adatokat, adatbázisokat használ fel a működéséhez. Ezek közül néhány lényegesebb:

On-line adatok:

- A paksi atomerőmű kéményeinek, telephelyi meteorológiai tornyának és az erőmű közvetlen környezetében lévő háttérsugárzás változását mérő radiológiai mérőállomások adatai.
- Az Országos Meteorológiai Szolgálat 12 óránként készített, órás felbontású, 36 órára vonatkozó országos prognózis adatai, amelyek az ALADIN⁶ légköri terjedési modellel generálódnak 13 vertikális szintre (talaj közelitől 3000 méterig), kb. 10 km-es térbeli felbontással.
- Az országos radiológiai távmérő hálózat mérési adatai

⁶ Az Országos Meteorológiai Szolgálat által használt légköri terjedési modell

Fix adatok:

- DTA-50 típusú, magyarországi 1:50000-es digitális térképészeti adatbázis (topográfiai, geográfiai, népességi adatok, kórházak, logisztikai adatok, stb.)
- Az élelmiszerlánc számításokhoz szükséges, magyarországi sajátosságokat tartalmazó, alapadatok (növényzeti, állattenyésztési, takarmány adatok, stb.)

A RODOSZ rendszer működése

A RODOSZ rendszer két alapvető működési módban működtethető. Az egyik az úgynevezett interaktív, a másik az automatikus üzemmód. Interaktív módban a rendszer moduljai saját adatállományok, kézzel bevitt adatok vagy baleseti forgatókönyvek, ún. szcenáriók alapján futtathatók. Automatikus üzemmódban a RODOSZ folyamatosan, 24 órában működik, a rendszerbe on-line, 10 percenkénti gyakorisággal érkező radiológiai, meteorológiai mérési és meteorológiai előrejelzési adatok felhasználásával. Az on-line beérkezett adatokat a rendszer automatikusan kezeli, futtatja, 10 percenként sugárzási helyzetelemzést, 30 percenként pedig 24 órás sugárzási helyzet előrejelzést végez.

A RODOSZ helyzete Magyarországon

A RODOSZ működtetés feltételei biztosításának jogi alapját az önkormányzati és területfejlesztési miniszter feladat- és hatásköréről szóló 168/2006. (VII. 28.) Korm. rendelet határozza meg. A RODOSZ rendszer az Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság (OKF) bázisa alapján működik, ezt használja alapul. Üzemeltetése nukleáris veszélyhelyzetre való felkészülés időszakában az OKF Veszélyhelyzet Kezelési Főosztály, Nukleáris Baleset-elhárítási Osztály, Nukleáris Baleseti Információs és Értékelő Központjának (NBIÉK), míg nukleáris veszélyhelyzet esetén a Veszélyhelyzeti Központ nukleáris munkacsoportjának az alárendeltségében történik.

A RODOSZ rendszer Magyarországon jelenleg nem elsődleges nukleárisbaleset-elhárítási döntéstámogató rendszer, de a nemzeti SINAC rendszerrel párhuzamosan, redundáns

rendszerként nagyon fontos szerepet tölt be az ONER⁷-ben. Az OKF szervezeti egységei tevékenységeiket szabályozott folyamatok alapján végzik. E folyamatokba illik bele a RODOS rendszer működtetése is, amely a lakosságvédelem magasabb színvonalon történő biztosításának egyik fontos eszközzrendszere.

Magyarország az EURATOM⁸ szerződés 6. keretprogramjában szereplő EURANOS (Nukleáris és radiológiai veszélyhelyzet kezelés és helyreállítás európai megközelítésének stratégiái) projekt demonstrációs tevékenységének keretében, mint RODOS felhasználó - Ausztriához, Csehországhoz, Lengyelországhoz, Szlovákiához, Szlovéniához és még jó néhány európai országhoz hasonlóan - pályázatot nyert az FZK Karlsruhe németországi intézetének koordinálása mellett a projekt demonstrációs tevékenységében való részvételre. A nemzetközi projektben való részvételünk támogatja és erősíti a magyarországi RODOS rendszer menedzselésében és működtetésében résztvevő szakemberek tevékenységét. Magyarország (az OKF) demonstrációs tevékenységben való részvétele jogot biztosít arra, hogy az újonnan kifejlesztésre kerülő RODOS verziókat, modulokat a projekt időtartama alatt díjmentesen megkapja és részt vehessen azokon a képzéseken, amelyeket a RODOS felhasználók számára javasolnak.

A RODOS helyzete Európában

Bár az EU nem kötelezi tagországait a RODOS rendszer bevezetésére, de mind anyagilag, mind szakmailag támogatja a rendszer Európa országaiban való egyre szélesebb körű elterjedését. Például a hatodik keretprogramban levő EURANOS projekt keretében kiírt pályázatokkal. A RODOS rendszer jelenleg már Németországban veszélyhelyzeti döntéstámogató rendszerként működik, és Európa több országában is befejeződött már az elhelyezése és tesztelése. A rendszer honosításán jelenleg Ausztriában, Belgiumban, Csehországban, Görögországban, Lengyelországban, Magyarországon, Portugáliában, Spanyolországban, Szlovákiában, Szlovéniában, Ukrajnában dolgoznak. A következő 1-2 éven belül meg fog történni a telepítése Horvátországban, Bulgáriában, Romániában, és Oroszországban.

⁷ Országos Nukleárisbaleset-elhárítási Rendszer

⁸ Európai Atomenergia Közösség

A RODOSZ rendszer összegzése

A RODOS rendszerrel egy olyan nemzetközileg elfogadott, egységes döntéstámogató rendszer alkalmazásának lehetőségét kapta meg Magyarország, amely lehetővé teszi az Országos Nukleárisbaleset-elhárítási Rendszer (ONER) korszerűsítését, a polgárvédelem sugárvédelmi feladatkörének hatékonyabb ellátását, a lakosság védelmének, biztonságérzetének és biztonságának növelését. A RODOS rendszer alapot ad a közép- és kelet-európai régióban a nukleárisbaleset-elhárítás területen való jobb, sikeresebb együttműködéséhez, a határon átnyúló nukleáris események, veszélyhelyzetek azonos szakmai alapokon, egységes döntéstámogatási módszeren keresztüli kezelésére, a káros következmények csökkentésére és elhárítására. [1]

Irodalomjegyzék

[1] Wikipedia meghatározás

[2] Csurga József (2008) **Napjaink Nukleáris Biztonsága** Forrás:
http://mkk.szie.hu/dep/chem/targyl/sugar/Nuklearis_Biztonsag.pdf

[3] Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság (dátum nélk.) **Nukleárisbaleset-elhárítási döntéstámogató rendszerek (SINAC, RODOS)** Forrás:
www.katasztrófavedelem.hu/index2.php?pageid=pvl_rodos

[4] Országos Katasztrófavédelmi Főigazgatóság (dátum nélk.) Forrás:
www.katasztrófavedelem.hu