



PSA alapú eseményértékelés 2016

Karsa Zoltán

karsa@nubiki.hu

TSO Szeminárium

OAH, 2017. május 31.

Tartalom

- Feladat ismertetése
- Eseményelemzések célja
- Események
- Eredmények
 - előhírnök eseményelemző rendszer
 - kockázat felügyelő rendszer
- Megállapítások

Feladat ismertetése

- Előzmények
 - előhírnök eseményelemző rendszer és kockázat felügyelő rendszer
 - 1995-1996: előkészítés
 - 1997: elemzési eszközök fejlesztése
 - 1999: események rendszeres értékelésének kezdete
- Feladat
 - 2015. évben bekövetkezett, OAH NBI felé jelentett események értékelése
 - kivizsgálási jegyzőkönyvek feldolgozása, elemzések tárgyát képező események kiválasztása
 - elemzések elvégzése, eredmények dokumentálása

Eseményelemzések célja

- Fő célok
 - az üzemi események kockázati fontosságának meghatározása
 - előhírnök eseményelemző rendszer
 - a vizsgált üzemi eseményekhez tartozó feltételes zónasérülési valószínűség meghatározása
 - kockázat felügyelő rendszer
 - aktuális konfigurációra jellemző zónasérülési gyakoriság számítása
 - az üzemeltetés esetleges negatív tendenciáinak kimutatása
- További specifikus célok
 - kockázat alapú következtetések levonása
 - visszacsatolás a PSA elemzésekhez

Események

- Vizsgált terjedelem
 - OAH NBI felé jelentett események
 - nem az üzemi események teljes halmaza
 - alapvetően a blokkok névleges teljesítményű üzeme során, vagy leállított állapotában bekövetkezett események
- Események értékelhetősége
 - értékelhetőség megítélésének elsődleges szempontjai: eseményértékelésből kizárható
 - az esemény a zónasérülés kockázata szempontjából nem bír jelentőséggel, arra semmilyen hatással nincs
 - az esemény zónasérülési kockázatra gyakorolt hatása az 1. szintű PSA modellel, eszközeivel nem számszerűsíthető

Események

- Események értékelhetősége
 - értékelhetőség megítélésének további szempontjai: kockázat felügyelővel elemezhető
 - az esemény komponens meghibásodásra, illetve üzemképtelenségre vezethető vissza, azaz lényegében konfigurációváltozást okoz
 - kezdeti esemény jellegű események nem képezik részét a kockázat felügyelő rendszerrel történő értékelésnek
 - az esemény névleges teljesítményű üzemállapotban következett be
- Vizsgált időszak eseményei
 - 36 db esemény

Események

- Vizsgált időszak eseményei (II. negyedév)

Sorszám	NBI (PA) azonosító	Megnevezés	Dátum
1	1892 (S41604)	A reaktor felső blokk hőszigetelő granulátumába biztonsági elemzés nélkül behelyezett próbatest műgyanta bevonatának megfolyása.	2016.04.15.
2	1893 (B21601)	20QD02 dízelgenerátor üzemképtelensége a reteszpróba során a 20QM02S401 indítólevegő reduktor meghibásodása miatt.	2016.04.05.
3	1894 (B01601)	A 20,30YP11 vezetékeknél nem megfelelőség észlelése az üzemidő hosszabbítás keretében elvégzett szilárdsági számítások során.	2016.04.05.
4	1897 (B21602)	20QD03 dízelgenerátor üzemképtelensége reteszpróba során, a kenőolaj rendszer 20QR05T402 mérésének tömörtelensége miatt.	2016.04.19.
5	1900 (B11601)	A nitrogén gáz reaktorba kerülésének megakadályozását biztosító 10TH60S201 armatúra üzemképtelensége az 1-es blokk leállítása során.	2016.05.21.
6	1903 (S11605)	A 10QD02 henger vízköpeny tömörtelensége a belső hűtővíz tömörségpróbája során és a végleges javításhoz szükséges alkatrészek beszerzésének elhúzódása.	2016.06.07.
7	1904 (B11602)	Téves ZÜHR13 védelmi működés a TK biztonsági és lefűvató szelepek próbája során.	2016.06.09.
8	1905 (B11603)	10QD03 dízelgenerátor üzemképtelensége WLIP1 próba során, a gerjesztés szabályozó meghibásodása miatt.	2016.06.16.
9	1907 (B41603)	A 4. blokki 2. FKSZ kiesése nem valós záróvíz magas hőmérséklet jelre.	2016.06.25.

Események

- Vizsgálati körbe nem tartozó események (II. n.év, részlet)

Azonosító	Indoklás
1892 (S41604)	<p>A 4. blokkon a reaktor körüli térrészek bóros folyásával foglalkozó értékelemző team döntést hozott, hogy háromféle műgyantával bevonatolt próbatestet helyeznek el a reaktor körüli térrészekben annak érdekében, hogy teszteljék a különböző tulajdonságú műgyantával bevont próbatesteket, majd értékeljék, hogy különböző hőmérsékleteken és sugárzás hatására hogyan viselkednek, így alkalmasak lesznek-e saválló lemezburkolatok bevonatolására. A 4. blokk főjavítása során azt tapasztalták, hogy a felső blokk hőszigetelő granulátumába behelyezett próbatestek műgyanta bevonata megfolyt. Megállapították, hogy a bevonatolt saválló lemezek környékén a hőszigetelő granulátum elszíneződése a granulátum hőszigetelő képességét nem befolyásolja jelentős mértékben, a hőszigetelés a funkcióját maradéktalanul ellátta. Az eseménykivizsgálás azért történt, mert az értékelemző team rosszul döntött, amikor a műgyantával bevonatolt próbatestek behelyezésekor nem készítettet biztonsági elemzést, illetve amikor azok reaktor felsőblokkba történő behelyezésének műveletét nem ítélte a tervezett technológiai átalakítás előkészítő részeként. Így ugyanis nem lehetett volna azokat a felsőblokkba behelyezni, hanem laboratóriumi körülmények között kellett volna vizsgálni a hőmérséklet és a sugárzás amúgy nem ismert együttes hatását. Az eseménynek amúgy, ahogy fentebb már említésre került, a reaktor biztonságos működésére nem volt hatása, vagyis az esemény a zónasérülésre nem volt hatással.</p>
1894 (B01601)	<p>Az üzemidő hosszabbítás előkészítése keretében a nyomáskiegyenlítő vezetékek megfelelőségének értékelésére elvégzett számításokhoz használt számítási modellekben figyelembe vett csőtartó kialakítások nem a valóságnak megfelelőek voltak. Az eltérés oka, hogy a földrengésvédelmi megerősítések során (2000-ben) előírt csőtartó kialakításokat nem az előírások szerint végezték el, így a dokumentált csőtartó kialakítások nem egyeztek a valóssal. Az eltérés igen hosszú ideig állt fenn, és bár az állapot módosítását erőmű az eltérés felfedezésekor kezdeményezte, az eltéréssel terhelt állapotra vonatkozóan elemzéseket végeztek. Ezek szerint az YP11 rendszerek a feltárt szilárdsági eltérések ellenére továbbra is biztonságosan üzemeltethetők a tervezett intézkedések végrehajtásáig, vagyis az esemény a zónasérülés kockázatára nem volt hatással. Megjegyezzük, hogy a földrengésvédelmi megerősítések során előírt csőtartó kialakítások nem megfelelő kialakítása feltételezhetően eleve a földrengés kezdeti eseményekkel kapcsolatos kockázatot növelhette volna, amely kezdeti események amúgy sem képezik részét az eseményelemzésekben használt PSA modelleknek.</p>

Események

- Események értékelése (II. negyedév)

Azonosító	Blokk	Esemény kategória				
		Tranzienst kiváltó	Meghibásodás jellegű	Nem névleges üzemá-lapotban bekövetkező	Zónasérülésre nem ható	Hatása nem számsze-rűsíthető
1892 (S41604)	4				+	
1893 (B21601)	2		+			
1894 (B01601)	0				+	
1897 (B21602)	2		+			
1900 (B11601)	1		(*)			
1903 (S11605)	1				+	
1904 (B11602)	1			+	+	
1905 (B11603)	1		+	+		
1907 (B41603)	4				+	

* Az eseményelemzés eszközeitől függetlenül az előhírnök eseményelemzés módszerével értékelve.

Események

- Eseményelemzések terjedelme

	2016. I.	2016. II.	2016. III.	2016. IV.	2016
OAH NBI felé jelentett események	7	9	9	11	36
Zónasérülés kockázatára nem ható események	4	5	2	10	21
1. szintű PSA modellel nem számszerűsíthető	0	0	1	0	1
Leállási üzemállapotokban fellépő események	0	2	2	6	10
Elemzendő események (előhírnök)	3	4	6	1	14
Elemzési esetek	4	4	6	1	15
Ebből leállási	0	1	1	1	3
Kezdeti esemény típusú	0	0	2	0	2
Meghibásodás típusú	4	4	3	0	11
Elemzendő események (kockázat felügyelő)	3	2	3	0	8

Események

- Eseményelemzések terjedelme

	2016. I.	2016. II.	2016. III.	2016. IV.	2016	2015	2014	2013
OAH NBI felé jelentett események	7	9	9	11	36	38	44	47
Zónasérülés kockázatára nem ható események	4	5	2	10	21	26	30	30
1. szintű PSA modellel nem számszerűsíthető	0	0	1	0	1	0	0	0
Leállási üzemállapotokban fellépő események	0	2	2	6	10	17	13	17
Elemzendő események (előhírnök)	3	4	6	1	14	12	14	17
Elemzési esetek	4	4	6	1	15	14	16	22
Ebből leállási	0	1	1	1	3	3	4	6
Kezdeti esemény típusú	0	0	2	0	2	3	5	1
Meghibásodás típusú	4	4	3	0	11	11	10	21
Elemzendő események (kockázat felügyelő)	3	2	3	0	8	7	7	11

Eredmények

Előhírnök eseményelemző rendszer

- Események fontosságának megoszlása

Fontossági mutató	Események száma				
	2016. I.	2016. II.	2016. III.	2016. IV.	2016
$> 1,0E-05$	0	0	0	0	0
$1,0E-06 \div 1,0E-05$	0	0	0	0	0
$1,0E-07 \div 1,0E-06$	0	0	1	0	1
$1,0E-08 \div 1,0E-07$	1	1	1	0	3
$1,0E-09 \div 1,0E-08$	1	2	1	1	5
$< 1,0E-09$	2	1	3	0	6

Eredmények

Előhírnök eseményelemző rendszer

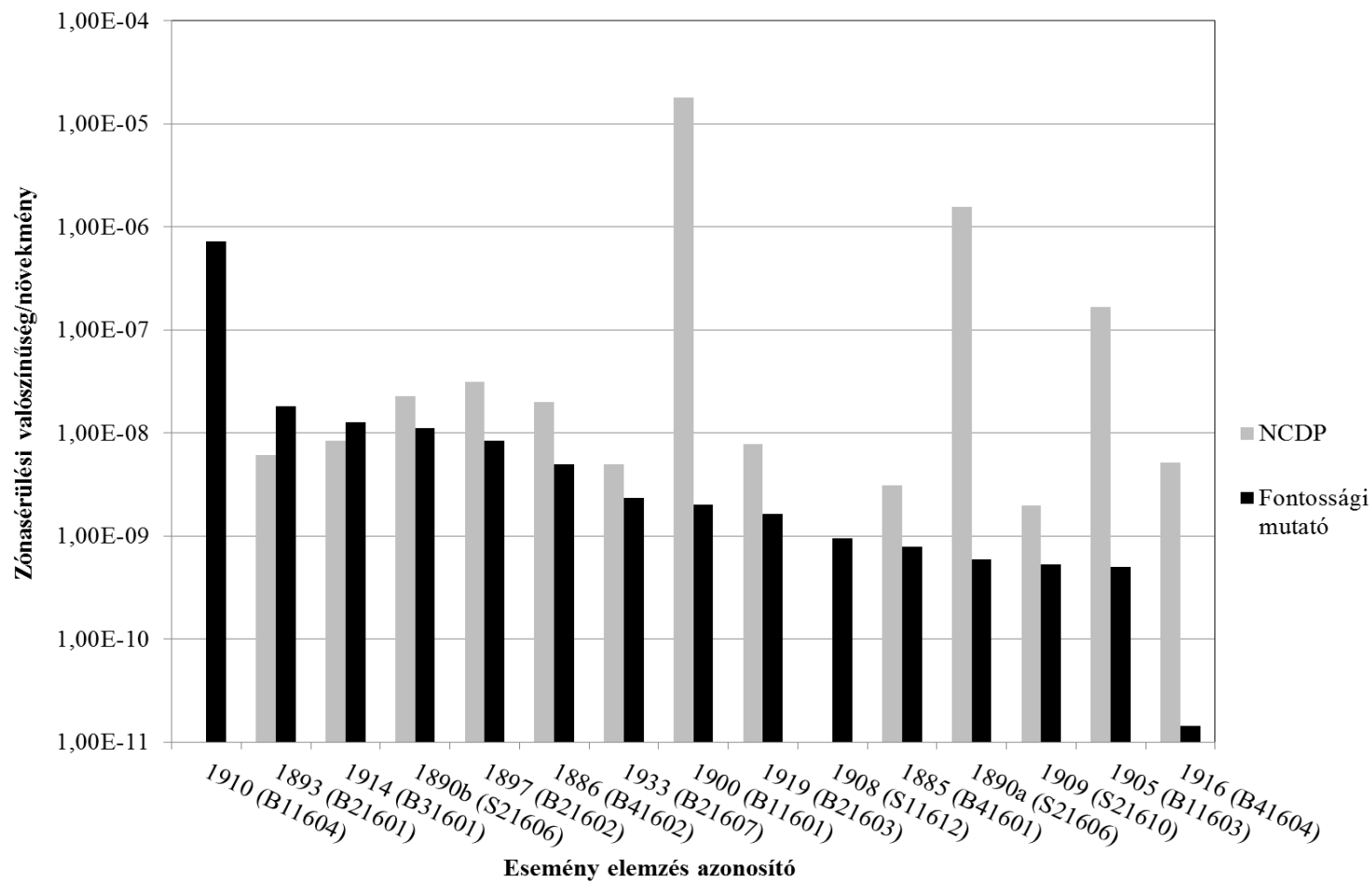
- Események fontosságának megoszlása

Fontossági mutató	Események száma				2016	2015	2014	2013
	2016. I.	2016. II.	2016. III.	2016. IV.				
> 1,0E-05	0	0	0	0	0	0	0	0
1,0E-06÷1,0E-05	0	0	0	0	0	1	0	0
1,0E-07÷1,0E-06	0	0	1	0	1	6	2	4
1,0E-08÷1,0E-07	1	1	1	0	3	2	5	4
1,0E-09÷1,0E-08	1	2	1	1	5	4	4	3
< 1,0E-09	2	1	3	0	6	1	5	11

Eredmények

Előhírnök eseményelemző rendszer

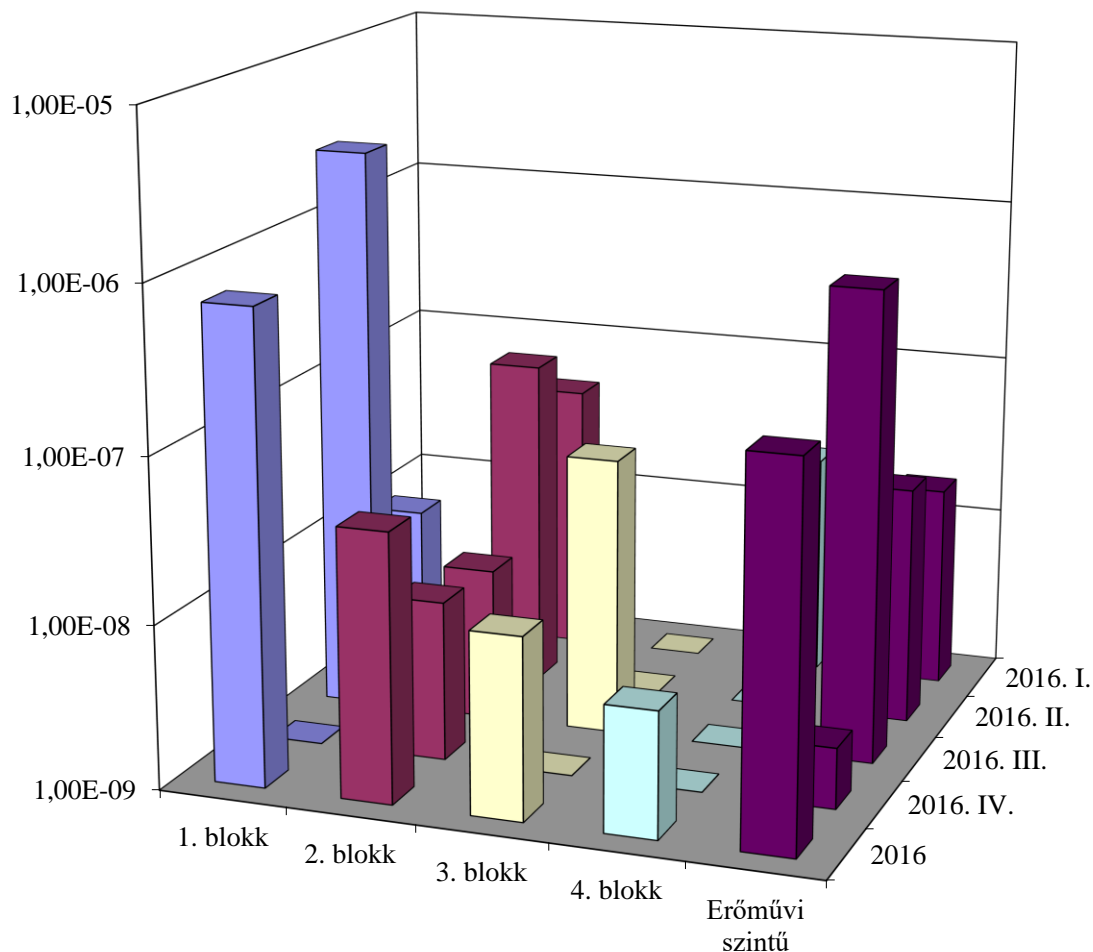
- Eseményértékelések eredményei



Eredmények

Előhírnök eseményelemző rendszer

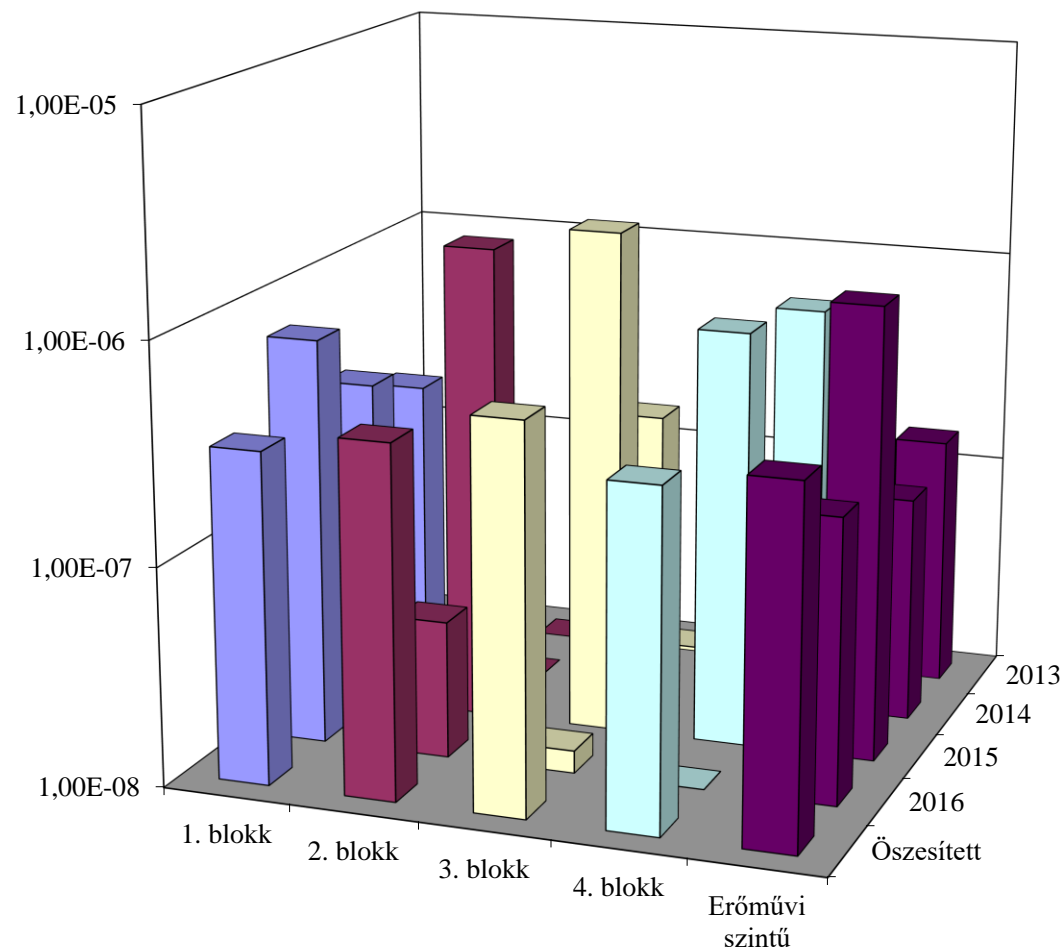
- Zónasérülési index (CDI) megoszlása



Eredmények

Előhírnök eseményelemző rendszer

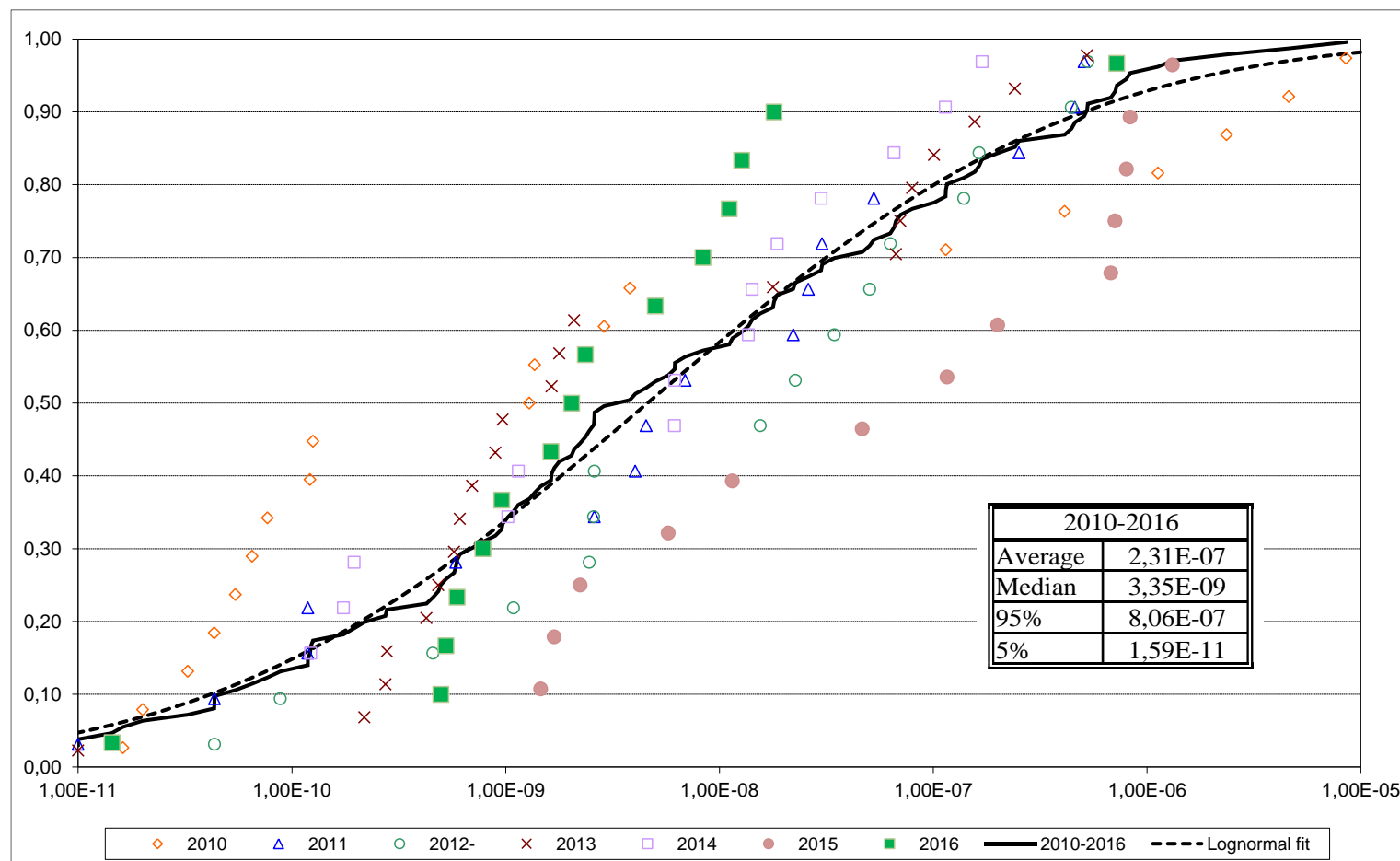
- Zónasérülési index (CDI) – 2013-2016



Eredmények

Előhírnök eseményelemző rendszer

- Fontossági mutatók valószínűségi eloszlása



Eredmények

Kockázat felügyelő rendszer

- 2. blokk

2. blokk 2016. évi teljesítmény üzemi konfigurációi		
Kezdet: 2016.01.01. 00:00 Befejezés: 2017.01.01. 00:00		
Időpont	Leírás	Zónakárosodási gyakoriság
01.01 00:00	Referencia (y, w, x bizt. rendszerek)	1,52E-5
...		
02.09 00:00	Referencia (y, w, x bizt. rendszerek)	1,52E-5
02.21 00:35	20TH18S201 üzemképtelen (y, w, x bizt. rendszerek)	1,52E-5
02.23 08:00	Referencia (x, y, w bizt. rendszerek)	1,52E-5
03.08 08:00	Referencia (w, x, y bizt. rendszerek)	1,52E-5
03.22 10:40	20TH10D001 szivattyú kiszakaszolva (w, x, y bizt. rendszerek)	2,34E-5
03.22 21:13	Referencia (w, x, y bizt. rendszerek)	1,52E-5
03.22 22:45	Referencia (y, w, x bizt. rendszerek)	1,52E-5
04.05 09:43	20QD02 üzemképtelen (y, w, x bizt. rendszerek)	6,92E-5
04.05 12:34	Referencia (y, w, x bizt. rendszerek)	1,52E-5

Eredmények

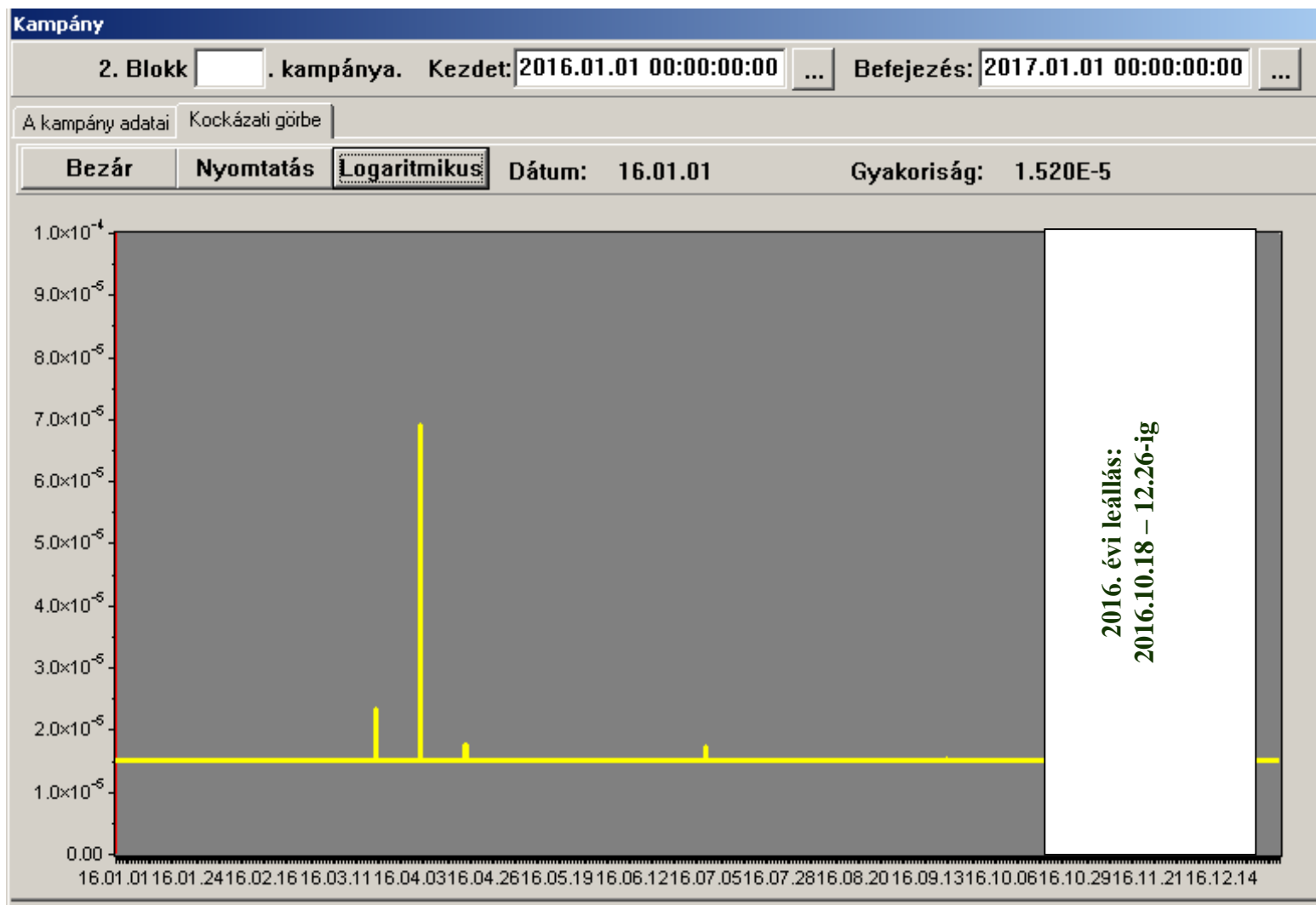
Kockázat felügyelő rendszer

- 2. blokk (folytatás)

04.05 12:51	Referencia (x, y, w bizt. rendszerek)	1,52E-5
04.19 11:13	20QD03 üzemképtelen (x, y, w bizt. rendszerek)	1,75E-5
04.20 01:53	Referencia (x, y, w bizt. rendszerek)	1,52E-5
...		
06.28 08:00	Referencia (x, y, w bizt. rendszerek)	1,52E-5
07.04 08:15	20QD03 üzemképtelen (x, y, w bizt. rendszerek)	1,74E-5
07.04 09:10	Referencia (x, y, w bizt. rendszerek)	1,52E-5
...		
09.06 08:00	Referencia (y, w, x bizt. rendszerek)	1,52E-5
09.18 07:30	„XLIP” funkció bénítása (y, w, x bizt. rendszerek)	1,53E-5
09.18 11:07	Referencia (y, w, x bizt. rendszerek)	1,52E-5
09.20 08:00	Referencia (x, y, w bizt. rendszerek)	1,52E-5
10.04 08:00	Referencia (w, x, y bizt. rendszerek)	1,52E-5
10.18	2016. Leállási időszak 12.26-ig	-
12.27 08:00	Referencia (w, x, y bizt. rendszerek)	1,52E-5

Eredmények

Kockázat felügyelő rendszer



Megállapítások

- Számszerű eredmények alapján
 - előhírnök esemény elemzés
 - az események csak jelentéktelen kockázatnövekedést okoztak
 - 1910 esemény ($CCDP=7,2E-07$) kimagaslik a többi közül
 - kockázat felügyelő
 - CDF egy esetben sem lépte túl az $1,0E-04/év$ értéket
 - a jelentősebb CDF növekedések csak rövid ideig álltak fenn
- A PSA modellek módosítása nem szükséges
 - 1900 esemény
 - 10TH60S201 nem zárható: N_2 bekerülés esélyének növekedése
 - N_2 bekerülés hatása éppen 2016 év végére megvizsgálva

Köszönöm a figyelmet!
