

PSA alapú eseményértékelés 2015.

Karsa Zoltán

TSO Szeminárium, 2016. június 7.

Tartalom

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

Feladat ismertetés

- 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 zónakárosodási 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 zónakárosodás kockázata szempontjából nem bír jelentőséggel, arra semmilyen hatással nincs
 - az esemény zónakárosodási kockázatra gyakorolt hatása az 1. szintű PSA modellel 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
 - 38 db esemény

Események

- Vizsgált időszak eseményei (III. negyedév)

Sorszám	NBI (PA) azonosító	Megnevezés	Dátum
1	1869 (B31502)	A 30QD01 dízelgenerátor üzemképtelensége, a LIP próba során fellépett ismeretlen okú meghibásodása miatt.	2015.07.08.
2	1870 (S41505)	A 40YA22W001-ben végrehajtott pallóterítés során észlelt leltárhiány.	2015.07.11.
3	1871 (S41507)	A 41RL05S001 visszacsapó szelepnél nagyfokú tömörtelenség kialakulása.	2015.07.26.
4	1872 (B41502)	Szándékolatlan ÜV1 működés az ÜV1 nyomógomb hibájának azonosítása közben, a blokk főjavításról történő visszaindítása során.	2015.07.27.
5	1874 (S21510)	Nem megfelelő szoftver betöltése a 20QD01 vezérlő rendszeri PLC-be.	2015.08.16.
6	1875 (B41503)	Digitális mezővezérlő készülék meghibásodása miatti indokolatlan FKSZ kiesés és ÜV3 működés.	2015.08.25.
7	1876 (S21513)	Nem megfelelő teszteset betöltése a 20RVRY, X, WTKGT végrehajtása során, valamint hibásan paraméterezett tartalék földrengés jelfeldolgozó egység beszerelése.	2015.08.26.
8	1877 (S21517)	A 20YA32P506 mérés alapszelep cseréjének elhalasztása.	2015.09.01.
9	1880 (S01513)	Kondenzátor hűtővíz vezeték törésének kezelésére vonatkozó átalakítási munkák során történt két kábelvágás.	2015.09.15.
10	1881 (B11506)	A 10W biztonsági rendszer üzemképtelensége a 10BW01 digitális mezővezérlő készülék meghibásodása miatt.	2015.09.18.

Események

- Vizsgálati körbe nem tartozó események (III. negyedév, részlet)

Azonosító	Indoklás
1870 (S41505)	A 4. blokk főjavítása során, a 40YA22W001 gőzfejlesztő szekunder oldali korróziós állapot ellenőrzés során észlelt magnetithalmaz eltávolítását követően a biológiai árnyékolás kipakolása után 2 db 300 mm hosszú alátétfa hiányát észlelték. Az alátétfák keresését a gőzfejlesztőben elvégezték, és igazolták, hogy azok nem maradtak a gőzfejlesztőben. Az esemény így a zónasérülés kockázatára nem volt hatással.
1871 (S41507)	A 4. blokk főjavítás utáni visszaindulása során, a blokk E1 üzemi állapotában a 41RL05S001 visszacsapó szelepnél nagyfokú tömörtelenséget észleltek. Megállapították, hogy az osztósík tömörtelenséget tömítésroncsolódás okozta. A 41RL04D001, a 42RL04D001, a 40RL06D001 tápszivattyúkat leállították, bár ezekre ebben az üzemi állapotban még amúgy sem számítanak mint a hőelvitel eszközeire, mivel felfűtés történik. A felfűtés folyamata a helyreállítás idejére megakadt. A tömörtelenséget jelentősen konzervatív megközelítéssel tápvízvezeték töréshez hasonló kezdeti eseményként lehetne azonosítani, amit az alacsony remanens hővel jellemezhető visszaindulási üzemi állapotokban amúgy sem feltételezünk, mert a kedvezőtlen állapotok kialakulása rendkívül hosszú ideig tart, így a helyreállításra rendelkezésre álló idő olyan hosszú, amely alatt biztos helyreállítást feltételezünk. Az eseménynek ezért a zónasérülés kockázatára nem volt hatása.
1874 (S21510)	A 2 blokk főjavítása során a 20QD01 dízelgenerátor vezérlő rendszeri PLC-be nem megfelelő szoftvert töltöttek be. A szoftverről a betöltést követő próbák során egyértelművé vált, hogy rossz, így a hibát javították a dízel üzemképessé nyilvánítása előtt. Az időben történő észlelés következtében (aminek hibáját elhanyagolhatóan kis valószínűségüként értékeljük) az eseménynek nem volt hatása a zónasérülés kockázatára.
1875 (B41503)	A 4. blokk teljesítmény üzeme során a 40YA43D001 FKSZ megszakítója (42BA14) minden előzmény nélkül kikapcsolódott. Az FKSZ kiesés következtében ÜV302 működés történt, amely rendben lefutott, a reaktor teljesítménye 76%-ig csökkent. Az FKSZ kiesés nem valós feszültségcsökkenés védelem fellépése következtében történt. A védelmi működés és tranziens ellenére az egy FKSZ kiesés esemény a PSA elemzések kezdeti eseményei között nem jelenik meg, mert még a védelmi – ÜV3 – működés elmaradása esetén sem alakul ki olyan állapot, ami a zónasérülés kockázatát növelné. Az esemény tehát a zónasérülés kockázatára nem volt hatással.

Események

- Események értékelése (III. negyedév)

Azonosító	Blokk	Esemény kategória				
		Tranzienst kiváltó	Meghibá- sodás jellegű	Nem névle- ges üzemál- lapotban bekövetkező	Zónasérü- lésre nem ható	Hatása nem számsze- rűsíthető
1869a (B31502)	3		+			
1869b (B31502)	3		+			
1870 (S41505)	4			+	+	
1871 (S41507)	4			+	+	
1872 (B41502)	4	+				
1874 (S21510)	2			+	+	
1875 (B41503)	4				+	
1876 (S21513)	2			+	+	
1877 (S21517)	2			+	+	
1880 (S01513)	0			+	+	
1881 (B11506)	1		+			

Események

- Eseményelemzések terjedelme

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

Események

- Eseményelemzések terjedelme

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

Események

- Elemzések blokkonkénti megoszlása

Blokk	Elemzési esetek / elemzett események száma (előhírnök eseményelemzés / kockázat felügyelő)				
	2015. I.	2015. II.	2015. III.	2015. IV.	2015
1	1 / 1	4 / 0	1 / 1	0 / 0	6 / 2
2	0 / 0	2 / 2	0 / 0	1 / 0	3 / 2
3	1 / 0	0 / 0	2 / 2	0 / 0	3 / 2
4	0 / 0	1 / 1	1 / 0	0 / 0	2 / 1

Események

- Elemzések blokkonkénti megoszlása

Blokk	Elemzési esetek / elemzett események száma (előhírnök eseményelemzés / kockázat felügyelő)						
	2015. I.	2015. II.	2015. III.	2015. IV.	2015	2014	2013
1	1 / 1	4 / 0	1 / 1	0 / 0	6 / 2	10 / 3	5 / 2
2	0 / 0	2 / 2	0 / 0	1 / 0	3 / 2	0 / 0	4 / 2
3	1 / 0	0 / 0	2 / 2	0 / 0	3 / 2	5 / 4	0 / 0
4	0 / 0	1 / 1	1 / 0	0 / 0	2 / 1	1 / 0	8 / 7

Eredmények

Előhírnök eseményelemző rendszer

- Események fontosságának megoszlása

Fontossági mutató	Események száma				
	2015. I.	2015. II.	2015. III.	2015. IV.	2015
$> 1,0E-05$	0	0	0	0	0
$1,0E-06 \div 1,0E-05$	1	0	0	0	1
$1,0E-07 \div 1,0E-06$	0	3	2	1	6
$1,0E-08 \div 1,0E-07$	0	1	1	0	2
$1,0E-09 \div 1,0E-08$	1	2	1	0	4
$< 1,0E-09$	0	1	0	0	1

Eredmények

Előhírnök eseményelemző rendszer

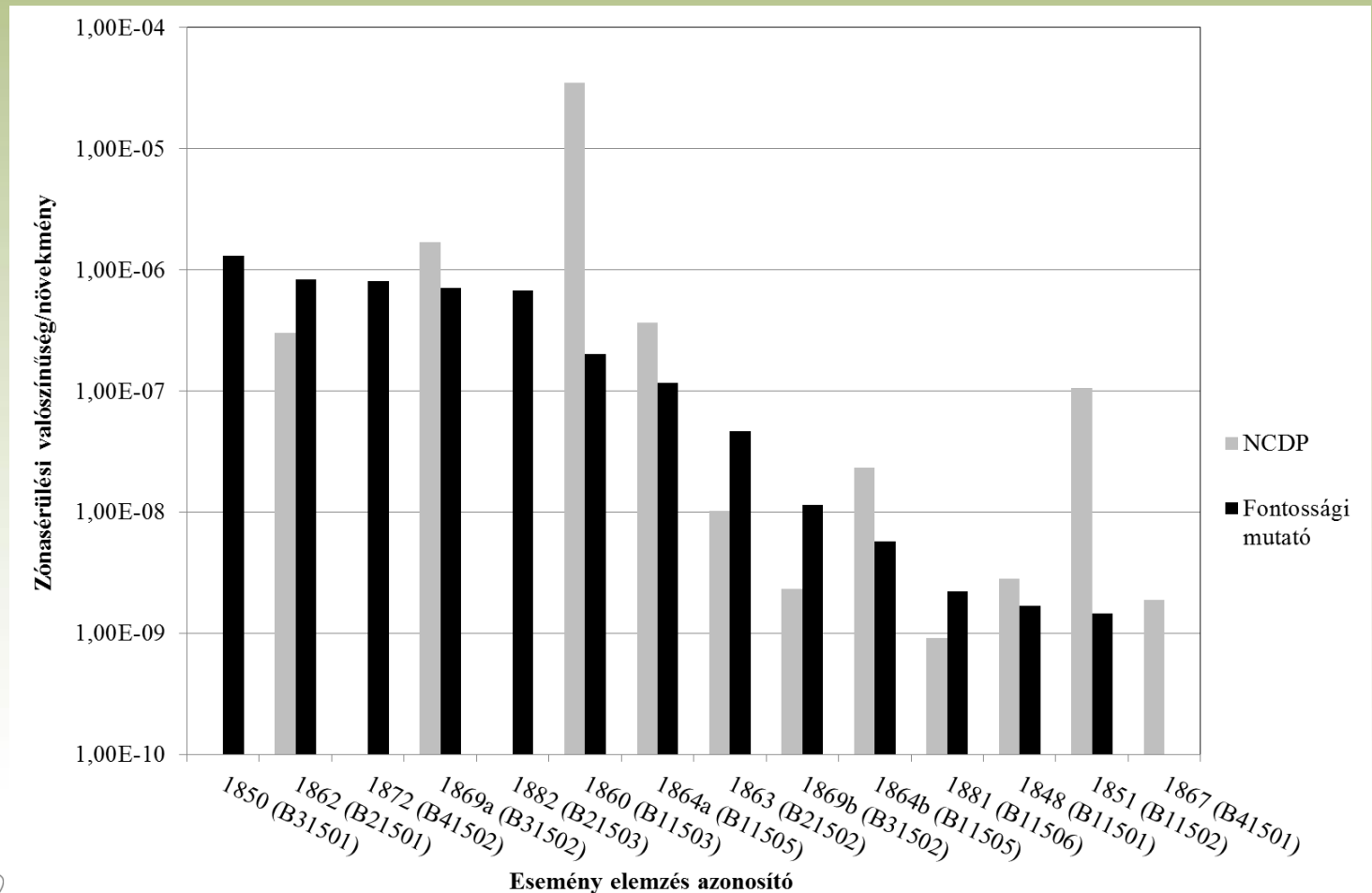
- Események fontosságának megoszlása

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

Eredmények

Előhírnök eseményelemző rendszer

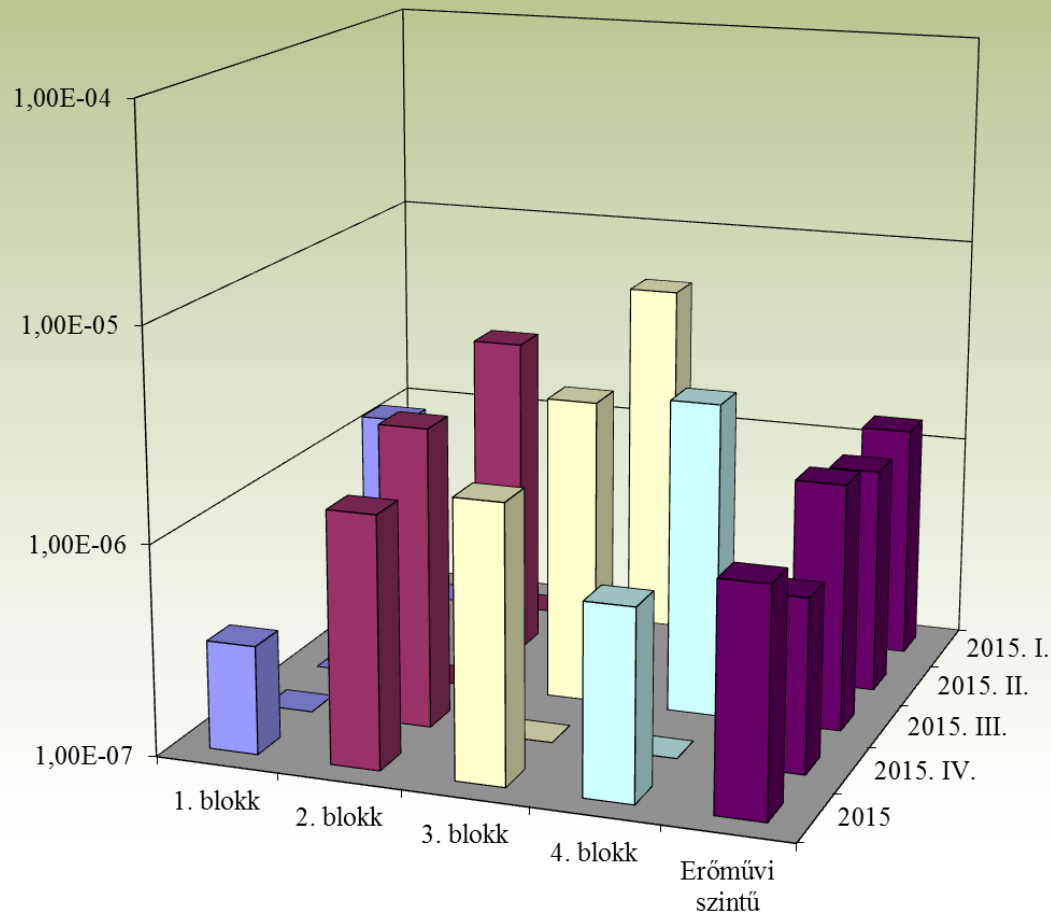
- Esemény értékelések eredményei



Eredmények

Előhírnök eseményelemző rendszer

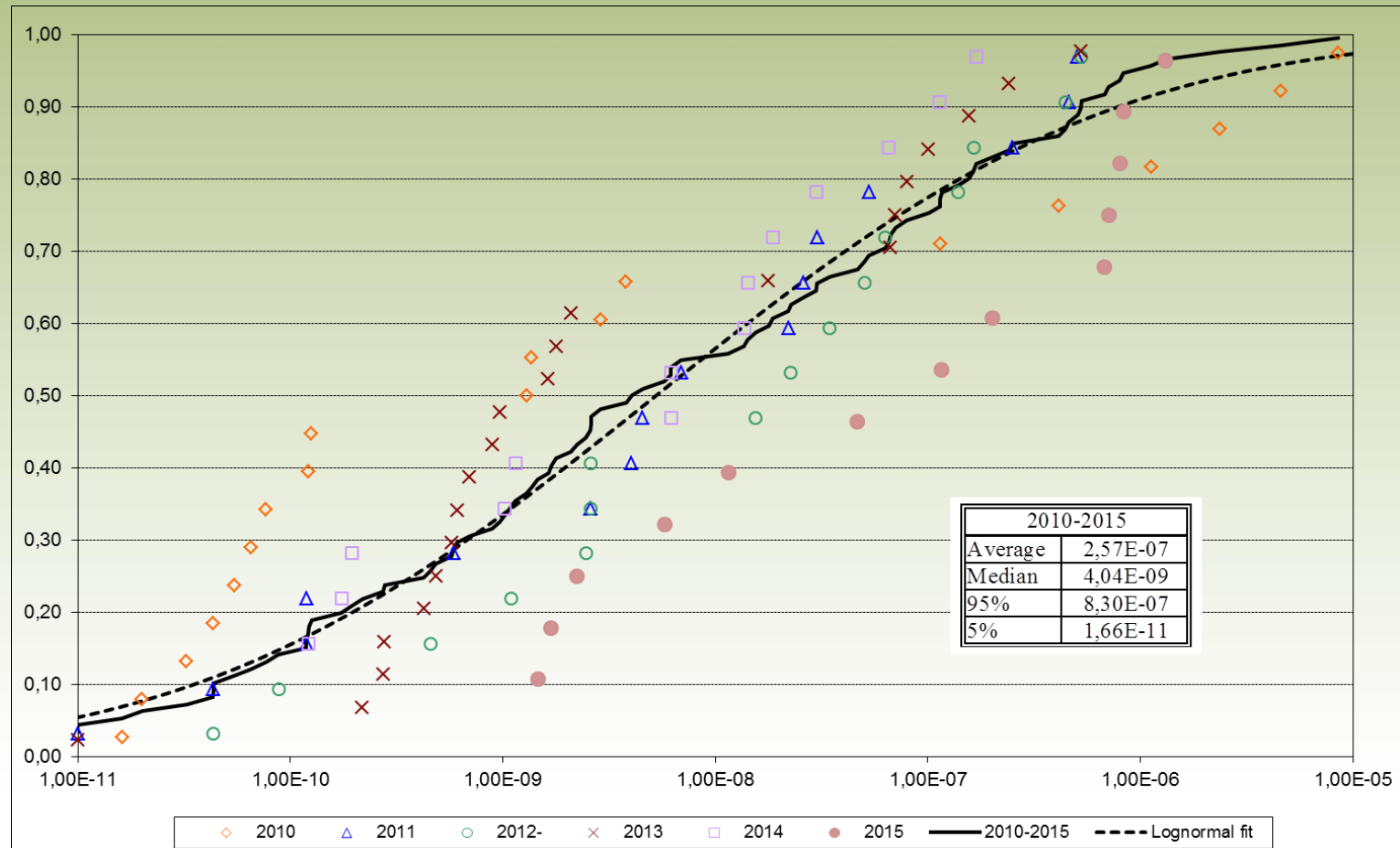
- Zónakárosodási index (CDI) megoszlása



Eredmények

Előhírnök eseményelemző rendszer

- Fontossági mutatók valószínűségi eloszlása



Eredmények

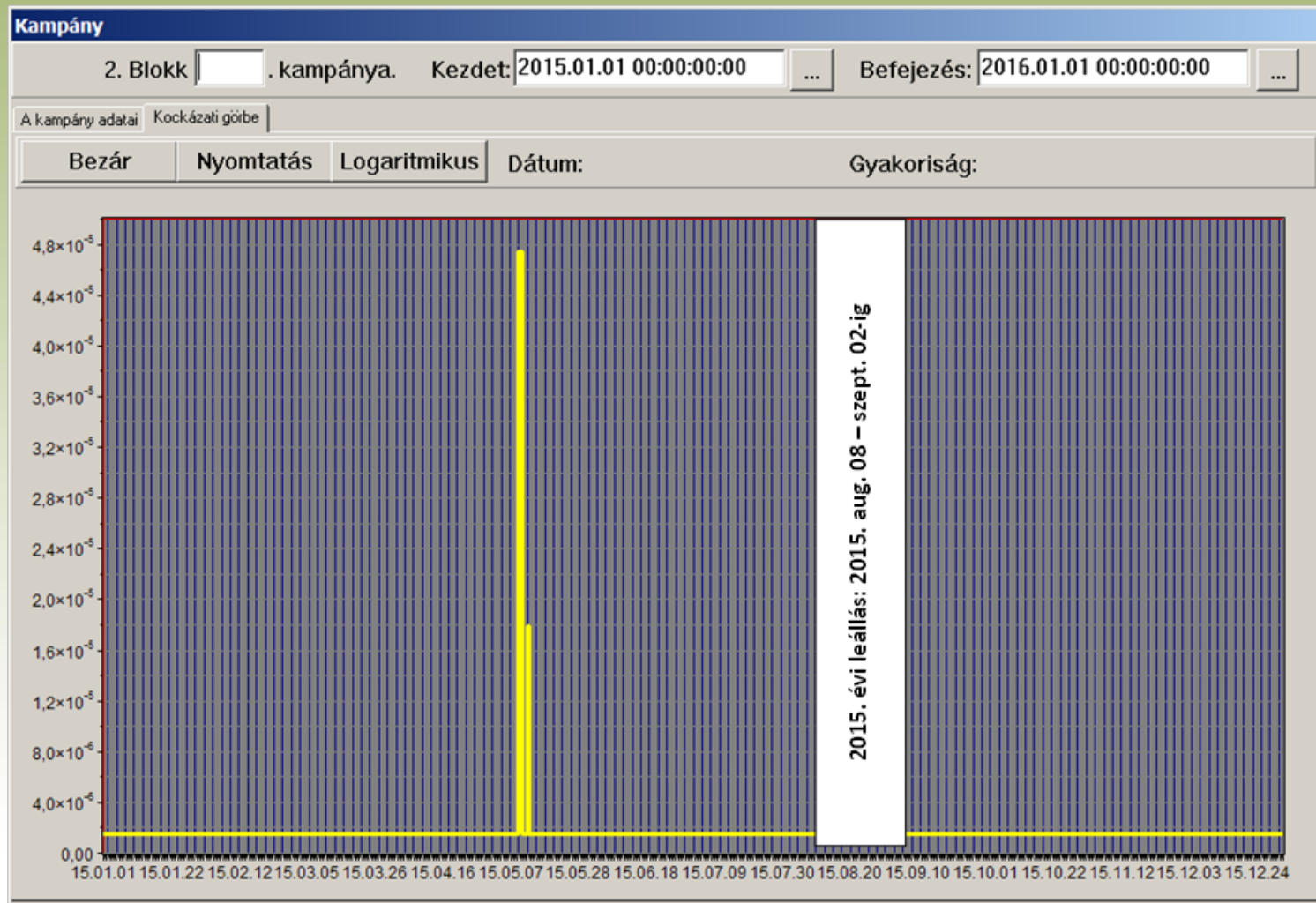
Kockázat felügyelő rendszer

- 2. blokk

2. blokk 2015. évi teljesítmény üzemi konfigurációi		
Kezdet: 2015.01.01. 00:00 Befejezés: 2016.01.01. 00:00		
Időpont	Leírás	Zónakárosodási gyakoriság
01.01 00:00	Referencia (x, y, w bizt. rendszerek)	1,52E-5
...		
05.05 08:00	Referencia (x, y, w bizt. rendszerek)	1,52E-5
05.09 08:59	Két dízelgenerátor üzemképtelensége a 01VX biztonsági rendszer leürített állapota mellett (x, y, w biztonsági rendszerek)	4,74E-4
05.10 10:40	Referencia (x, y, w bizt. rendszerek)	1,52E-5
05.12 09:35	A 2. blokk leterhelése az „X” biztonsági rendszer 120 órát meghaladó üzemképtelensége miatt (x, y, w biztonsági rendszerek)	1,79E-4
05.12 14:24	Referencia (x, y, w bizt. rendszerek)	1,52E-5
...		
07.28 08:00	Referencia (x, y, w bizt. rendszerek)	1,52E-5
08.08	2015. Leállási időszak 09.02-ig	-
09.03 08:00	Referencia (w, x, y bizt. rendszerek)	1,52E-5
...		

Eredmények

Kockázat felügyelő rendszer



Megállapítások

- Számszerű eredmények alapján
 - előhírnök esemény elemzés
 - egy esemény (1850) CCDP értéke (kismértékben) túllépte az $1,0E-06$ értéket
 - szándékolatlan ÜV-1 egyéb üzemképtelenség nélkül
 - további 4 esemény esetén megközelítette
 - 1869 esemény: CCDP ugyan nem magas, de
 - ikerblokki főjavítás, ikerblokki Y BHV karbantartáson, saját blokki Y LIP1 próba során DG kiesett → teljes Y BHV üzemképtelenség
 - javaslat: LIP1 próbák végzése olyankor, amikor ikerblokki BHV rendelkezésre áll
 - az események túlnyomó többsége jelentéktelen kockázatot képvisel

Megállapítások

- Számszerű eredmények alapján
 - kockázat felügyelő
 - CDF két esetben lépte túl az $1,0E-04$ értéket (2. blokk), de csak rövid időre
 - mindkét eset az X BHV teljes üzemképtelenségével kapcsolatos
- A PSA modellek módosítása az események alapján nem szükséges

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!