

AKCIDENTI I UPRAVLJANJE RIZIKOM

2. PRIMERI I ANALIZA AKCIDENTATA

1

Dr Viktor Pocajt, red. prof, vpocajt@tmf.bg.ac.rs
Dr Maja Đolić, docent, mdjolic@tmf.bg.ac.rs

PRIMERI VELIKIH HEMIJSKIH UDESA (1)

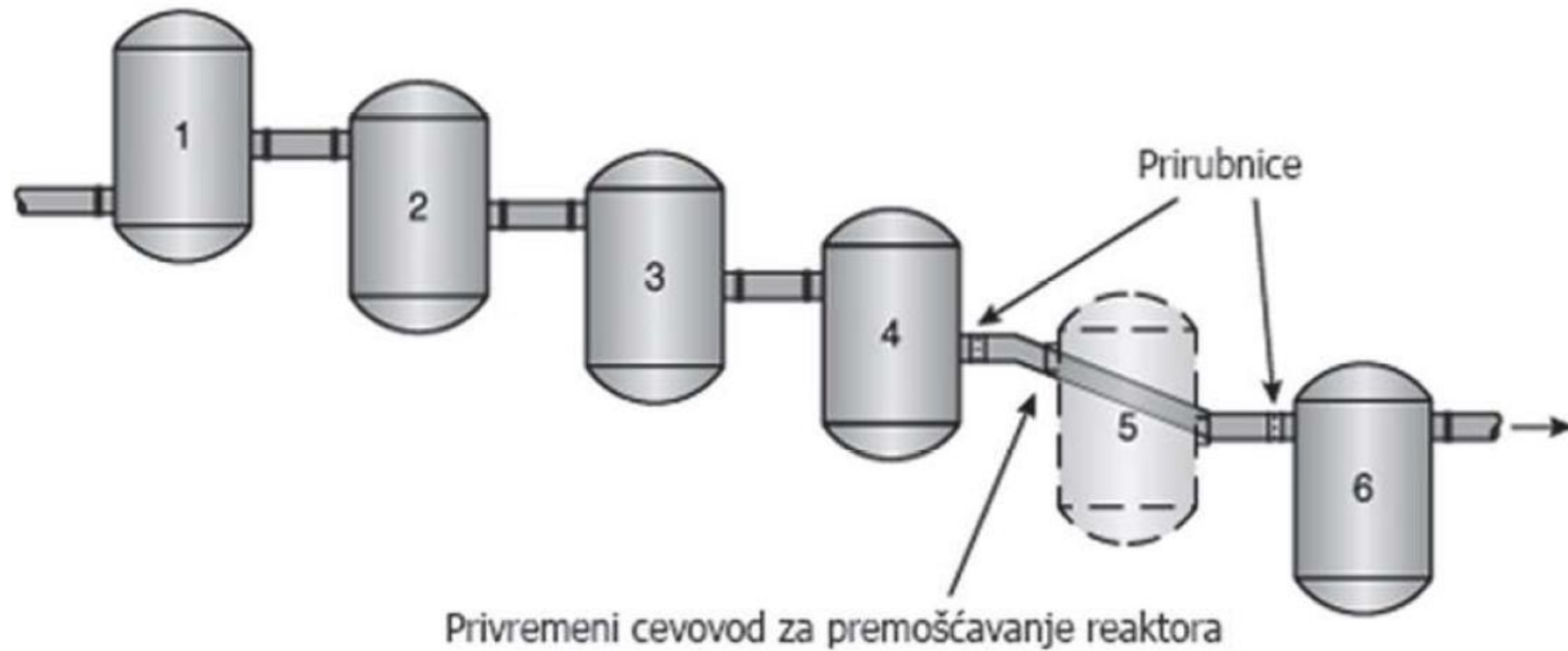
Lokacija	Godina	Hemijska materija	Tip akcidenta	Uzrok	Posledice
Fejzen, Francuska	1966.	propan gas	eksplozija 5 rezervoara	ljudska greška	18 mrtvih 81 povr.
Fiklsborou Engleska	1974.	cikloheksan	curenje, eksplozija	neispravna oprema	28 mrtvih 36 povr.
Sevezo, Italija	1976.	dioksin (proizvodnja pesticida)	curenje, eksplozija	zastarela tehnologija	ekološka katastrofa
Bopal, Indija	1978.	fozgen	curenje iz rezervoara	nepažnja	6 mrtvih
San Juanico, Meksiko	1984.	tečni naftni gas	eksplozija TNG (LPG) rezervoara	nepoznat	520 mrtvih 2,000 povr.
Bopal 2, Indija	1984.	metil izocijanat	curenje iz rezervoara, eksplozija	nepažnja	3,800 mrtvih 20,000 od posledica
Varna, Bugarska	1986.	fozgen	eksplozija pogona	nepoznat	17 mrtvih 19 povr.

PRIMERI VELIKIH HEMIJSKIH UDESA (2)

Lokacija	Godina	Hemijska materija	Tip akcidenta	Uzrok	Posledice
Sandoz, Svajcarska	1986.	insekticid	požar u skladištu	kvar sigurnosnog sistema	ekološka katastrofa
Baja Mare, Rumunija <i>Rudnik zlata</i>	2000.	100,000 m³ jalovine, sa cijanidom	pucanje brane, izlivanje u Tisu, Dunav	neadekvatna konstrukcija brane	ekološka katastrofa
Enšede, Holandija	2000.	eksploziv (fabrika vatrometa)	požar, pa eksplozija	nepoštovanje bezbedn. propisa	23 mrtvih 1,000 povr.
Tuluz, Francuska	2001.	amonijum nitrat iz fab.miner. đubriva	eksplozija skladišta usled reakcije	neadekvatno skladištenje, reakcija jedinjenja	29 mrtvih 10,000 povr.
Teksas, SAD	2003.	nafta	curenje uređj. za izomerizaciju	sigurnosni propusti	15 mrtvih 170 povr.

HEMIJSKA FABRIKA U FLIKSBOROU, ENGLJESKA, 1974.

- Poginulo 28 radnika, a 36 ozbiljno povređeno.
- Uzrok: uočena je naprslina iz koje je curio cikloheksan na jednom od reaktora koji su se koristili u kaskadi
- Proces proizvodnje je zaustavljen, pri čemu je navedeni reaktor isključen iz proizvodnje, i premošćen kako bi se proizvodnja nastavila
- Međutim, cev koja je iskorišćena za povezivanje susednih reaktora nije uspela da izdrži radne uslove proizvodnje, pa je i sama pukla nakon mesec dana
- Došlo je do emisije značajne količine cikloheksana, smeša cikloheksana i vazduha je eksplodirala i nastavila da gori još nekoliko dana



Slika 5.3. Šema reaktora u hemijskoj fabrici u Fliksborou (Izvor: *Daniel A. Crowl, Joseph F. Louvar, Introduction to Chemical Process Safety, Informit, 2011, <http://www.informit.com/articles/article.aspx?p=1717264&seqNum=8>*)

FABRIKA PESTICIDA, SEVEZO, ITALIJA, 1976.

- Uzrok: pukao naprsli disk na reaktoru
- Zaposleni koji su radili na održavanju čuli su zviždanje i videli oblak pare koji je izbijao iz ventilacije na krovu.
- Procenjuje se da je oslobođeni gust beli oblak pare sadržao oko 1 kg TCDD-a (2,3,7,8-tetrahlorodibenzo-p-dioksin)
 - Toksičan i kancerogen, izaziva reproduktivne, imunološke i razvojne probleme
- Nakon nekoliko sati preko 37.000 ljudi u tom području bilo izloženo visokim koncentracijama dioksina
- Kratkoročni efekti
 - Kod ljudi mučnine, zamućen vid, rane po koži, naročito kod dece
 - Oko 3.300 malih životinja nađeno mrtvo, još 80.000 ubijeno da bi se sprečio ulazak dioksina u lanac ishrane
- Dokazani negativni dugoročni efekti po zdravlje izloženih

SEVEZO, ITALIJA, 1976. (2)

- Zatvorena dvojica direktora fabrike
- Nakon ovog akcidenta doneti stroži propisi o zaštiti životne sredine i zdravlja širom Evrope



FABRIKA PESTICIDA, BOPAL, INDIJA, 1984.

- Najsmrtonosnija industrijska tragedija u istoriji čovečanstva
- Sagrađena 1969. godine, fabrika Union Carbide u državi Madja Pradeš bila je simbol nove industrijalizacije Indije otvarajući hiljade radnih mesta za siromašne i u isto vreme proizvodeći jeftine pesticide za milione poljoprivrednika
- Sve do 1979. godine u Indiju se uvezio metilizocijanat, a zatim je počela njegova proizvodnja
- Uzrok nesreće: curenje više tona otrovnog gasa metilizocijanata kao posledica tehničkog kvara na postrojenju

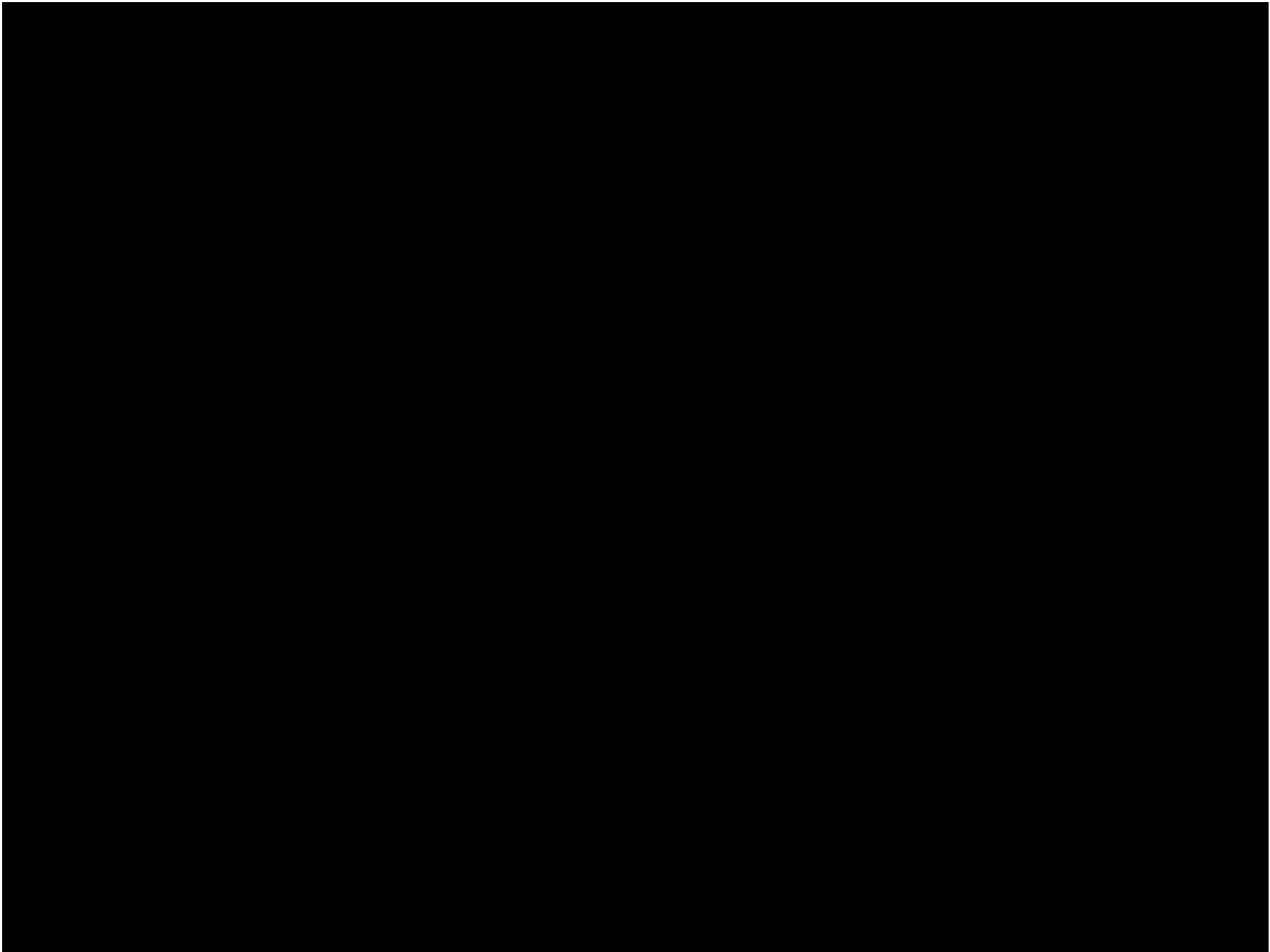
BOPAL, INDIJA, 1984. (2)

- Curenje su prvi put detektovali radnici u 23:30 h kada su počele da im suze i peku oči
- Oni su o tome obavestili svog nadzornika koji je propustio da preduzme određene mere, a kada je to učinio bilo je kasno
- Za to vreme, velika količina od oko 40 tona metilizocijanata, potekla je iz rezervoara i u roku oko 2 h dospela u vazduh, šireći se niz vetar
 - S obzirom na to da je spoljašnja temperatura iznosila oko 14°C gas se hladio i dospevao u prizemne slojeve vazduha.
- Hiljade ljudi je izgubilo život (procenjuje se od 4.000 do 20.000 nešto kasnije) tokom spavanja ili usled panike koja je nastala zbog otrovnog gasa, a hiljade drugih je otrovano i povređeno (procene se kreću iznad brojke od 400.000)



RAFINERIJA NAFTE, TEKSAS, SAD, 2003. GODINE

- Uzrok: do eksplozije je došlo usled neodgovarajućeg rukovanja uređajem za izomerizaciju, koji je bio prepunjen i na previsokoj temperaturi, pa nije mogao da izdrži pritisak tečnosti
- Nafta se izlila na zemljište, a zapaljiva smeša sa vazduhom ubrzo se upalila u kontaktu sa obližnjim motornim vozilom.
- Poginulo je 15 radnika, a oko 170 je povređeno.
- Inspekcija je kasnije utvrdila brojne sigurnosne propuste (300) i kaznila odgovornu naftnu kompaniju sa čak 21 milijardu dolara
- To je bila najveća kazna u toj oblasti u istoriji SAD u tom trenutku





U.S. Chemical Safety and
Hazard Investigation Board

Safety Video

Explosion and Fire at Formosa Plastics Corp. USA

Illiopolis, Illinois
April 23, 2004



U.S. Chemical Safety and
Hazard Investigation Board

Safety Video

Ethylene Oxide Explosion
at Sterigenics International
Ontario, California
August 19, 2004



U.S. Chemical Safety and
Hazard Investigation Board

Safety Video

Public Worker Safety: Wastewater Plant Explosion

Daytona Beach, Florida
January 11, 2006

UZROCI AKCIDENATA

Analiza hemijskih i nuklearnih udesa, pokazuje da postoje **dve osnovne grupe uzroka** akcidenata:

ljudski faktor

tehničko-
tehnoški
faktor



UZROCI AKCIDENTATA

- Često se na 1. mestu imenuje **ljudski faktor**
 - nepažnja
 - nepoštovanje bezbedonosnih procedura
 - servisiranje uređaja neodgovarajućim alatima...
- **ALI**
- „...**95% problema je vezano za procese a samo 5% za ljude**”
Logika ISO standarda
- U mnogim slučajevima su operateri postrojenja **neadekvatno obučeni i pripremljeni** za postupanje u akcidentnim situacijama
- Razlog su i
 - defekti u opremi
 - neadekvatan dizajn opreme
 - neodgovarajući kvalitet sirovina
 - neodgovarajuće održavanje opreme, van preporuka proizvođača

ANALIZA UZROKA AKCIDENTATA

- Analizom industrijskih akcidenata mogu se utvrditi **najčešći uzroci**, kao i dublje zakonitosti koje dovode do akcidenata i logika njihovog nastanka
- Razumevanje uzroka akcidenata veoma je važno, da bi se
 - preventivnim delovanjem onemogućilo njihovo ponavljanje
 - brzom i adekvatnom reakcijom sprečilo da manji incident, koji predstavlja manje štetan događaj ili kvar, postane akcident i poprimi katastrofalne razmere

ANALIZE LOGIKE NASTAJANJA AKCIDENATA

STUDIJA SLUČAJA ČERNOBIL: PROLOG

- U pitanju je bio SIGURNOSNI eksperiment
- Početak u 25.04. u 23:10 umesto 13:00
- U 00:30 snaga je pala na 1% umesto na 25%
- U manuelnom režimu rada operator je previše prigušio reaktor
- Tipična greška: “Oversteering” – regulišemo *situaciju* a ne *proces*

ČERNOBIL: PUT U KATASTOFU

- Operateri su se zatim fokusirali na to da vrate reaktor sa 1% snage na 25%
 - Za to vreme reaktor je u nestabilnom režimu, rad sa ispod 20% snage je ZABRANJEN
- Tipična greška: KRŠENJE PRAVILA
 - 1) Operateri su osećali vremenski pritisak da što pre izvedu eksperiment
 - 2) Iako su bili teoretski veoma dobro upoznati sa opasnostima nestabilnog rada, praktično to nikad nisu osetili – teorijsko znanje se veoma mnogo razlikuje od praktičnog
 - 3) Postojala je ustaljena praksa kršenja pravila, zato što je to donosilo “korist”



pl-@

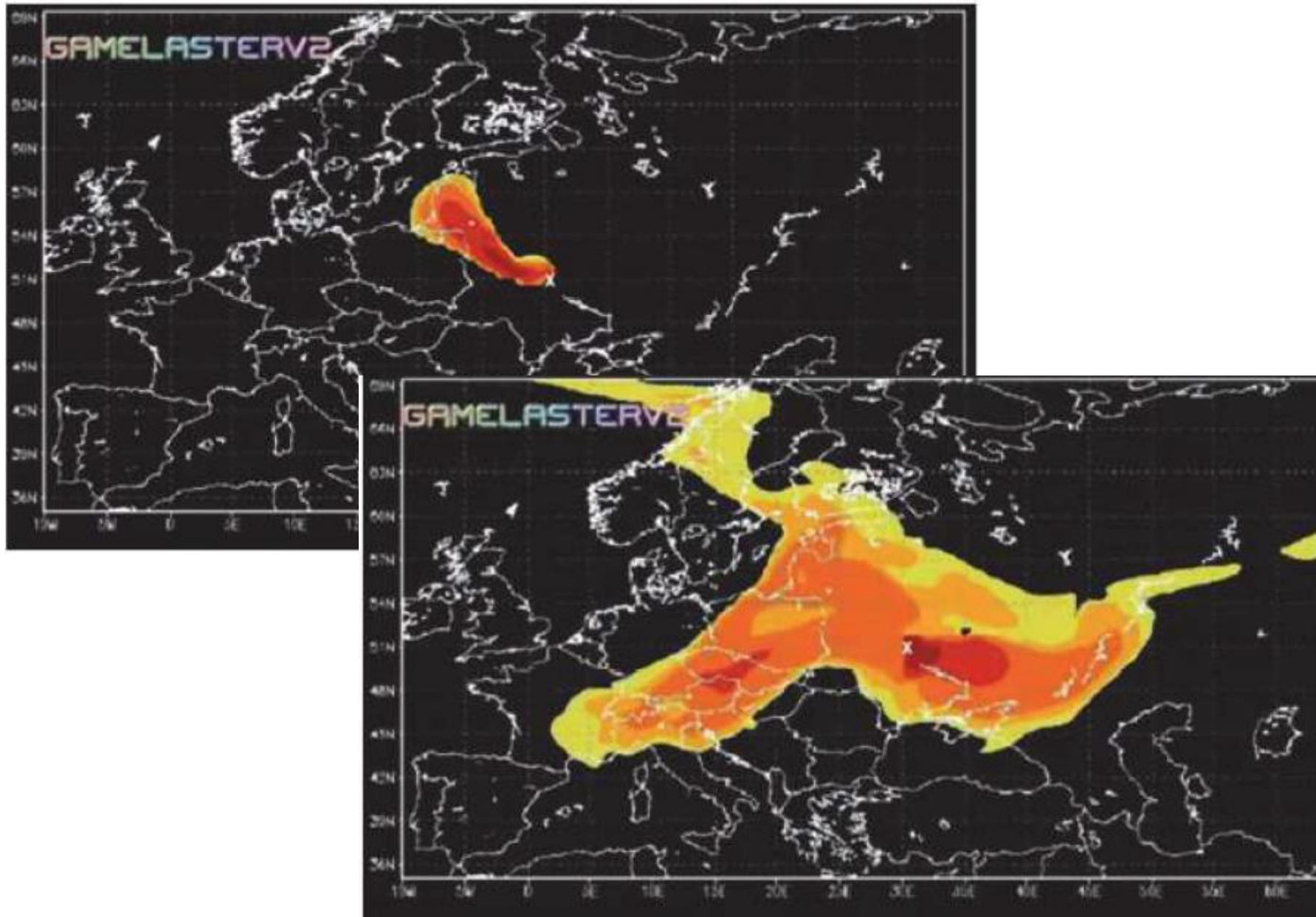
PUT U KATASTOFU: IDEMO DALJE

- U 1:03 reaktor je na 7% snage i eksperiment je nastavljen uključanjem dve poslednje pumpe za hlađenje
 - Automatsko povlačenje preostalih grafitnih šipki, što znači da reaktor radi bez kočnica
 - Pad pritiska pare, koji su pokušali nadomestiti povećanim protokom vode
- U 1:22 zatvoren je dovod vode
- U 1:23 zatvoren je dovod pare u turbinu, u skladu sa eksperimentom
- Sa izvučenim grafitnim šipkama, reaktor je bio kao auto bez kočnica
- Tipična greška: NEMOGUĆNOST RAZUMEVANJA KOMPLEKSNIH SISTEMA

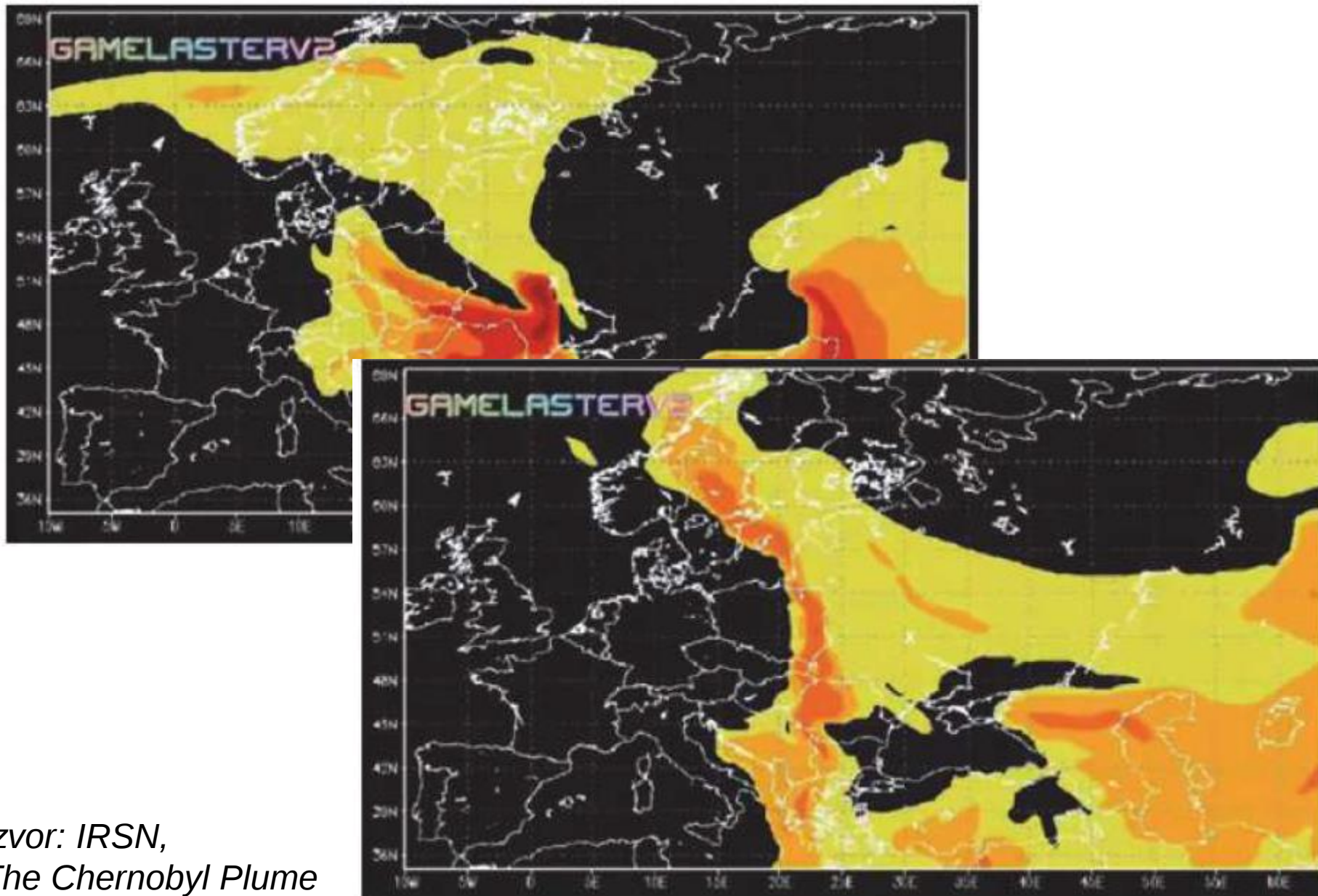
PUT U KATASTOFU: KRAJ JE DOŠAO BRZO...

- U roku od desetak sekundi reaktor je dostigao punu snagu
- Još desetak sekundi je bilo potrebno da dostigne proizvodni kapacitet čitave Nemačke
- Temperatura u reaktoru je izuzetno porasla i u 1:24 došlo je do eksplozije
- Prvi spasioci stigli su dok je smrtonosni dim još kuljao
 - Obični vatrogasci bez zaštitne opreme
 - Od 134 njih koji su dobili dijagnozu akutnog trovanja radijacijom, 28 je umrlo u roku od svega nekoliko meseci
 - Najmanje 19 njih umrlo je u međuvremenu
- Globalne posledice ...

RASPROSTIRANJE RADIOAKTIVNOG OBLAKA IZ ČERNOBILSKE NUKLEARNE ELEKTRANE – 5 DANA



RASPROSTIRANJE RADIOAKTIVNOG OBLAKA IZ ČERNOBILSKE NUKLEARNE ELEKTRANE – 10 DANA



Izvor: IRSN,
The Chernobyl Plume

Posetite Černobilj sa bezbedne udaljenosti (VIDEO)



Putovanja ▶ Destinacije i Putopisi

Posetite Černobilj sa bezbedne udaljenosti (VIDEO)

○ <https://vimeo.com/112681885>

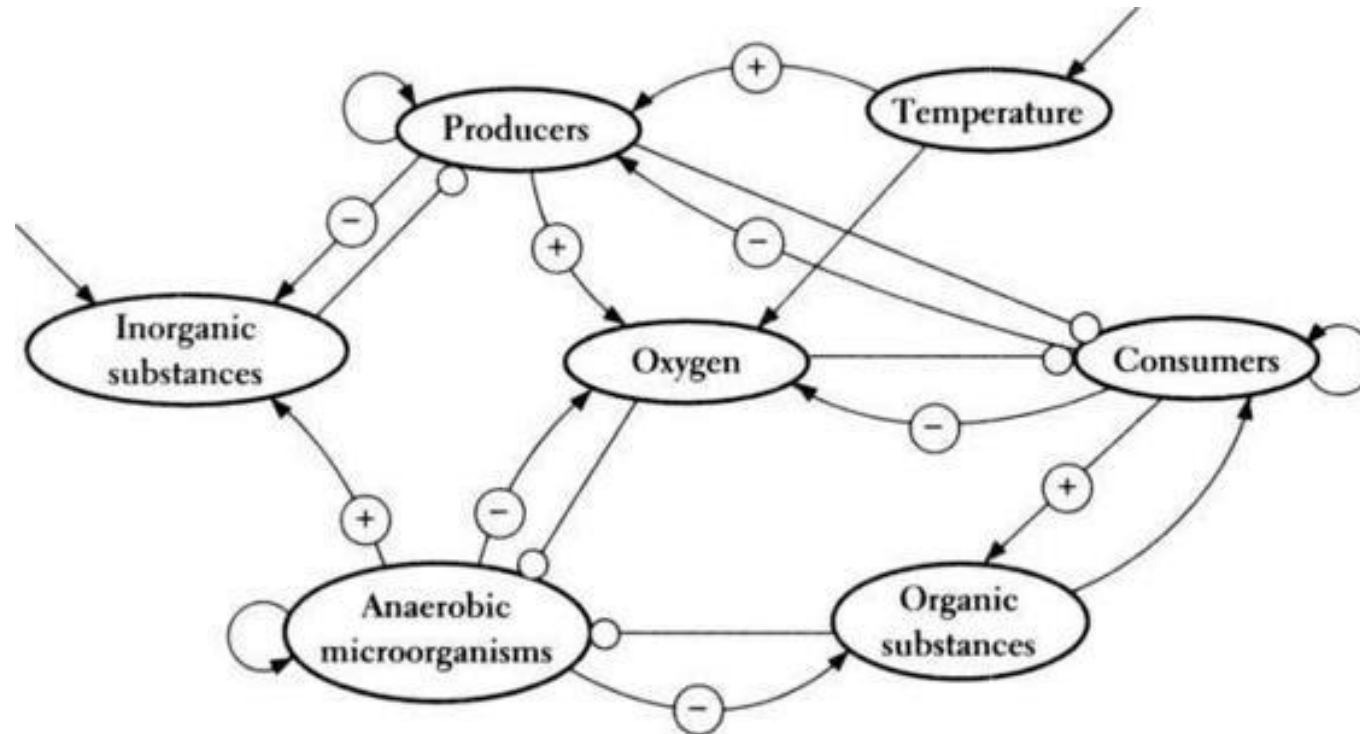
STUDIJA SLUČAJA ČERNOBIL: REZIME

- Teškoće u upravljanju vremenom (*time management*)
- Problemi u evaluiranju eksponencijalnih procesa
- Tendencija da se razmišlja u kontekstu jednostavnih “ako-onda” pravila
- Problemi u proceni sporednih efekata
- Potcenjivanje dugoročnih posledica

SLOŽENI SISTEMI: POSTAVLJANJE CILJEVA

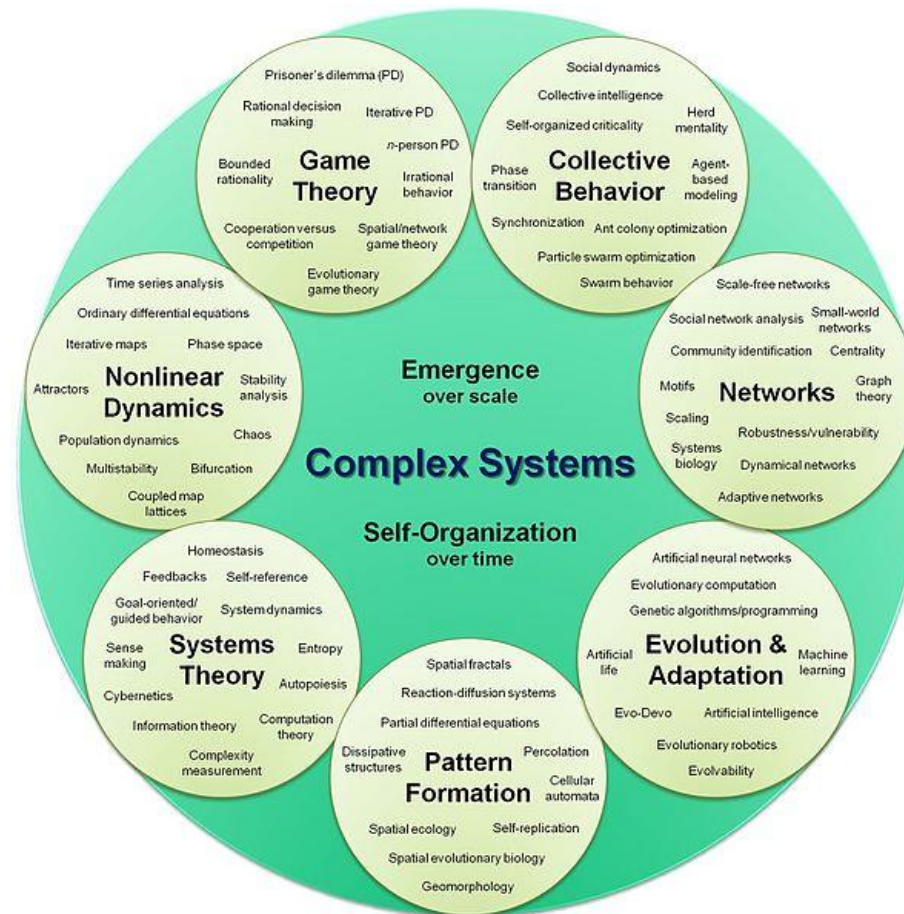
- Postavljanje jasnih ciljeva
 - Primeri nejasnih ciljeva: Želim da mi soba bude lepša, Želimo da interfejs bude bolji/efikasniji
 - Opasnost od konceptualizacije
- Pozitivni i negativni ciljevi
- Eksplicitni i implicitni ciljevi
- Jednostavni i višestruki ciljevi
- Ne mogu se svi ciljevi postići istovremeno
 - Ciljevi su često kontradiktorni
 - Pozitivna i negativna veza
- U realnosti je praktično nemoguće raditi samo jednu stvar, pa se moraju postaviti prioriteti
 - Potrebno ih je preispitivati i po potrebi modifikovati

INFORMACIJE I MODELI: PRIMER SISTEMA



UPRAVLJANJE KOMPLEKSNIM SISTEMIMA

- Od kojih varijabli zavise ciljne varijable?
- Kako se sistem dekomponuje na komponente i koje su kompleksnosti vezane za njih?
- Kako se komponente sistema uklapaju u hijerarhiju koncepata?



UPRAVLJANJE KOMPLEKSNIM SISTEMIMA: ŠTA JE POTREBNO NAUČITI? (1)

- Formiranje modela sistema
 - Anticipiranje nuz-pojava, međuzavisnosti i dugoročnih posledica
- Pravilno prikupljanje informacija
 - Ni previše ni premalo
 - Kada nastaviti i kada stati
- Posledice prevelikog abstrahovanja

UPRAVLJANJE KOMPLEKSNIM SISTEMIMA: ŠTA JE POTREBNO NAUČITI?(2)

- Posledice pripisivanja svih pojavljivanja jednom uzroku
- Tendencije bežanja od problema i kako ih izbeći
- Tendencija delovanja samo zato da bi delovali
- Opasnosti od “metodizma”
- Esencijalno je analizirati sopstvene greške i učiti od njih da bi smo reorganizovali svoje razmišljanje i ponašanje

AKCIDENTI: SISTEMSKI KONTEKST

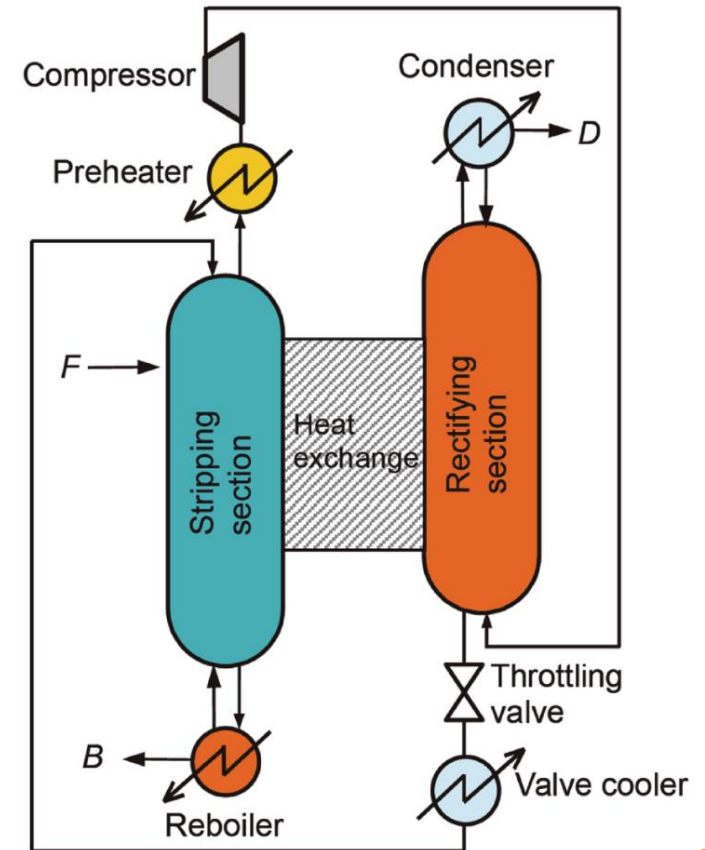
- 4 nivoa u sistemu
 - 1) Najmanji deo sistema koji može da se analizira, npr. ventili kod nekog postrojenja
 - 2) Funkcionalne jedinice koje su sastavljene od pojedinačnih delova analiziranih na prvom nivou, npr. pumpa
 - 3) Podsystemi koji obuhvataju više funkcionalnih jedinica kojima se vrši određen proces u postrojenju, npr. postrojenje za pregrevanje šarže
 - 4) Celokupan sistem koji se analizira, npr. rafinerija
- Incidenti su događaji koji utiču na rad elemenata sistema iz prvog i drugog nivoa, a akcidentima su događaji koji izazivaju štetu na nivou podsystema ili celog sistema
- Većina sigurnosnih sistema koji se implementiraju u određenom postrojenju upravo služe da spreče da određeni incident (kvar na nivou određenog dela uređaja) preraste u akcident

SISTEMSKI ILI NORMALNI AKCIDENTI

- Sistemski akcidenti nastaju zbog sinergetskog delovanja više kvarova ili propusta koji nisu direktno operativno povezani
 - Njihova interakcija nije bila predviđena
 - Većina akcidenata ne može predvideti, pa na neki način predstavljaju normalne pojave u svakom kompleksnom sistemu
 - Inženjeri, i svi ostali koji su angažovani pri osmišljavanju određenog procesa ili postrojenja, ne mogu u potpunosti da spreče pojavu akcidenta
 - Sistemski akcidenti često označavaju kao normalni akcidenti
- Većina akcidenata počinje kao incidenti, a njihova dalja propagacija zavisi od
 - 1) interakcije između zasebnih delova sistema, i
 - 2) načina na koji su pojedini delovi ili procesi u sistemu povezani

INTERAKCIJE IZMEĐU DELOVA SISTEMA

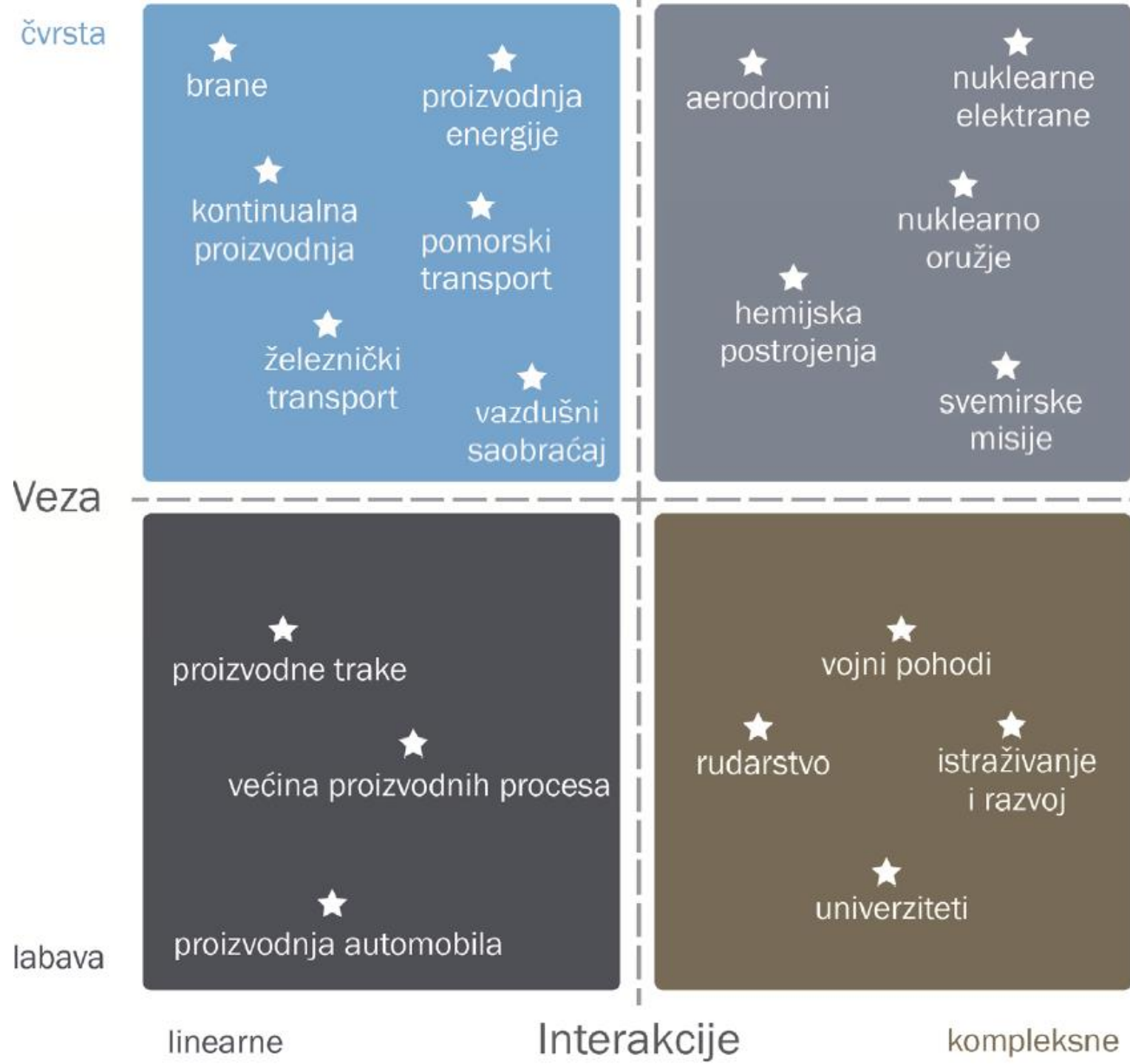
- Linerni interakcije
 - Faze tipično slede jedna drugu
 - Primer: montažna traka
 - Mogu se uočiti iako nisu planirane
 - Delovi ili faze po sebi ne moraju nužno biti jednostavni, npr. proizvodnja aviona
- Kompleksne interakcije
 - Javljaju se između više delova i ne prate sekvencu proizvodnje
 - Mogu biti predviđene, ali često nisu
- Koji su sistemi bolji?



STEPEN POVEZANOSTI DELOVA

- Čvrsto povezani delovi: proizvodne sekvence čiji sled ne može da se promeni, i gde odziv jednog dela sistema trenutno zavisi od rada prethodnog dela
- Labavo povezani delovi: suprotno

Čvrsto povezani delovi ili procesi	Labavo povezani delovi ili procesi
Odlaganje delova proizvodnog procesa nije moguće	Odlaganje delova proizvodnog procesa je lako izvodljivo
Koraci u proizvodnji se ne mogu menjati	Proizvodnja se može vršiti sa izmenjenim koracima
Do proizvoda se dolazi samo na jedan način ili jednom metodom	Proizvodnja može da se vrši alternativnim metodama
Proizvodi se tačno definisana količina, međufazno skladištenje poluproizvoda nije moguće	Međufazno skladištenje poluproizvoda je moguće
Izmene dobavljača, opreme i ljudi su moguće samo ako su prethodno predviđene	Izmene u procesu su moguće praktično bez ograničenja

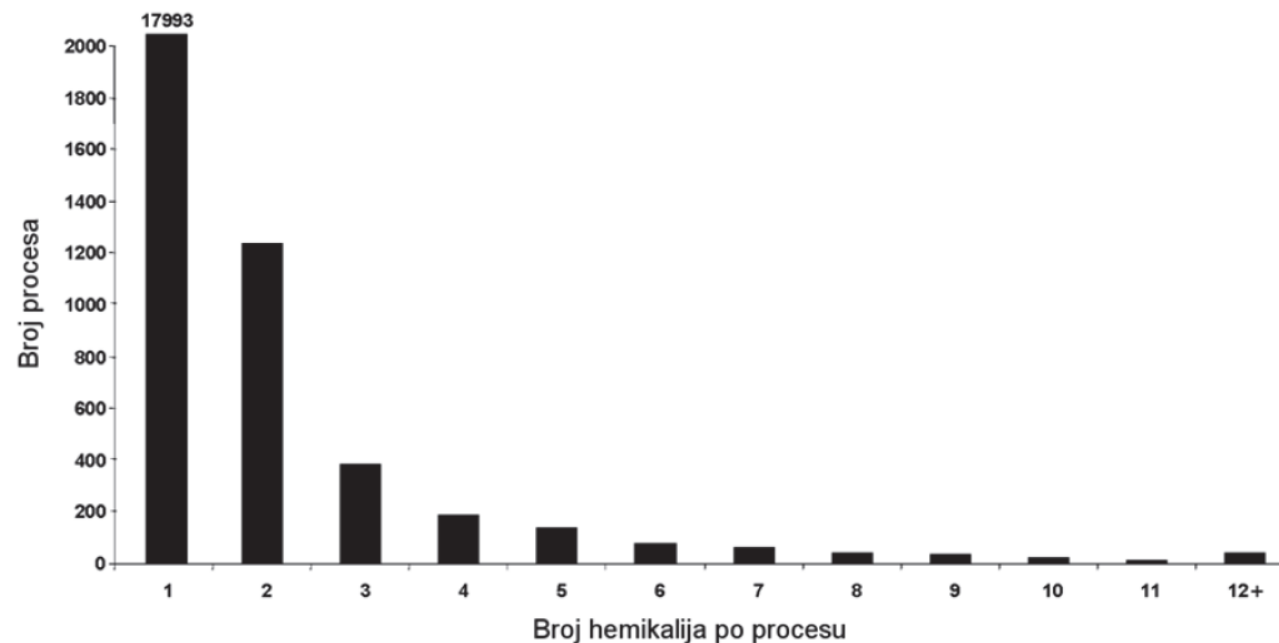


PRIMER STATISTIČKE ANALIZE RIZIKA U HEMISKOJ INDUSTRIJI

- EPA Program upravljanja rizicima (*Risk Management Program*)
 - Procedure za postupanje sa opasnim supstancama
 - Procedure za obuku radnika
 - Procedure za postupanje sa opremom
 - Procedure za kontrolu procesa u kojima se javljaju opasne materije
 - Obavezu za hemijska postrojenja da dostave izveštaje o svim akcidentima koji su se dogodili počev od 1991. godine
 - Obavezu Analize posledica (Offsite Consequence Analysis- OCA), sa analizom najgoreg mogućeg scenarija, i scenarije akcidenata kojima mogu da budu ugroženi populacija oko postrojenja, kao i životna sredina
- Strukturirano u RMP*Info bazi podataka i dostupno za analizu

ZASTUPLJENOST HEMIJSKIH MATERIJU U PROCESIMA (1)

Hemikalija	Broj procesa	Udeo	Hemikalija	Broj procesa	Udeo
Amonijak (anhidrovani)	8.343	32,5	Izobutan	344	1,3
Hlor	4.682	18,3	Fluorovodonična kiselina	315	1,2
Zapaljive smeše	2.830	11,0	Pentan	272	1,1
Propan	1.707	6,7	Propilen	251	1,0
Sumpor-dioksid	768	3,0	Metan	220	0,9
Amonijak (>20% rastvor)	519	2,0	Vodonik	205	0,8
Butan	482	1,9	Izopentan	201	0,8
Formaldehid	358	1,4	Ostalo	4.139	16,1



ZASTUPLJENOST HEMIJSKIH MATERIJU U PROCESIMA (2)

Hemikalija	Ukupna količina (milion tona)	Udeo (%)
Zapaljive smeše	13,1	37,4
Amonijak (anhidrovani)	4,7	13,3
Propan	4,4	12,5
Butan	2,9	8,3
Etan	1,7	4,8
Izobutan	1,6	4,4
Etilen	1,2	3,5
Propilen	1,0	2,7
Metan	0,5	1,3
Sumpor-dioksid	0,4	1,2
2-Metil-propen	0,4	1,1
Pentan	0,3	0,9
Hlor	0,3	0,9
Ostalo	2,7	7,5

BROJ I RASPODELA AKCIDENATA

Broj akcidenata u postrojenju	Broj postrojenja	Udeo (%)
1	799	69,8
2	193	16,9
3	66	5,8
4	28	2,4
5	26	2,3
6	11	1,0
7	7	0,6
8	4	0,3
9	1	0,1
10	3	0,3
11	2	0,2
>12	5	0,4

Godina	Broj akcidenata	Udeo (%)
1994.	157	8,2
1995.	336	17,6
1996.	390	20,4
1997.	426	22,3
1998.	431	22,6
1999.	170	8,9
Ukupno	1910	100,0

Hemikalija	Rizik na osnovu broja akcidenata	Rizik (akcidenata/ proces)	Rizik (akcidenata/ količini)
Amonijak	1	0,016	16
Hlor	2	0,022	13
HF	3	0,064	3
Zapaljive smeše	4	0,007	24
ClO ₂	5	0,155	1
Propan	6	0,006	25
SO ₂	7	0,013	20
Amonijak (rastvor)	8	0,017	15
HCl	9	0,060	4
Vodonik	10	0,031	10
Metan	11	0,027	11
Butan	12	0,011	21
Etilen oksid	13	0,027	12
H ₂ S	14	0,067	2
Formaldehid	15	0,009	23
Izobutan	16	0,010	22
Pentan	17	0,013	18
Titanijum-tetrahlorid	18	0,056	5
Fozgen	19	0,044	6
HNO ₃	20	0,038	8
Etan	21	0,014	17
Oleum	22	0,022	14
Etilen	23	0,014	19
Vinil-hlorid	24	0,042	7
Trihlorsilan	25	0,034	9

Industrijska grana	Rizik prema broju akcidenata	Rizik prema broju akcidenata po procesu	
Rafinerije nafte	1	0,024	18
Postrojenja za pripremu vode i navodnjavanje	2	0,011	24
Postrojenja za tretman otpadnih voda	3	0,013	22
Postrojenja za sintezu bazičnih organskih materija	4	0,027	17
Postrojenja za sintezu bazičnih neorganskih materija	5	0,050	8
Trgovina hemikalijama na veliko	6	0,029	16
Trgovina proizvodima za farme na veliko	7	0,004	25
Postrojenja za proizvodnju baza i hlora	8	0,116	3
Proizvodnja azotnih đubriva	9	0,086	5
Prerada živinskog mesa	10	0,053	7
Petrohemijska postrojenja	11	0,034	14
Proizvodnja celuloze	12	0,101	4
Hladnjače	13	0,018	20
Klanice	14	0,134	1
Vađenje prirodnog gasa	15	0,013	23
Proizvodnja plastičnih masa i smola	16	0,016	21
Prerada zamrznutog voća i povrća	17	0,064	6
Prerada mesa	18	0,048	9
Proizvodnja papira	19	0,132	2
Proizvodnja industrijskih gasova	20	0,023	19
Postrojenja za sintezu organskih materija	21	0,036	13
Postrojenja za sintezu neorganskih materija	22	0,040	12
Proizvodnja pesticida i ostalih sredstava za zaštitu bilja	23	0,033	15
Proizvodnja sladoleda	24	0,044	10
Proizvodnja zamrznute hrane	25	0,044	11

NEPREDVIDIVOST UDESA

- Posebna karakteristika hemijskog udesa je njegova **nepredvidivost**
- U upravljanju tehničko-tehnološkim rizicima, treba imati u vidu:
 - nepredvidivost udesa u odnosu na vreme i
 - nepredvidivost udesa u odnosu na lokaciju pojavljivanja
(*npr. u slučaju udesa nastalog transportom opasnih supstanci*)
- Nepredvidivost udesnog događaja uslovljava i **nepredvidivost sledećih neželjenih posledica** koje su izražene u vidu gubitka, šteta i drugih negativnih fenomena

KLASIFIKACIJA UDESA

- Prema **brzini rasprostiranja opasnosti**:
 - **iznenadni** – eksplozije, transportne havarije, iznenadne destrukcije postrojenja
 - sa **brzim širenjem** opasnosti – havarije sa emisijom gasovitih materija
 - sa **umereno brzim širenjem** – havarije na komunalnim sistemima
 - sa **sporim širenjem** opasnosti
- Prema podacima OECD o **broju smrtnih slučajeva**:
 - tehnološke katastrofe (sa 25 ili više mrtvih),
 - veliki udesi (sa 5 ili više mrtvih),
 - značajni udesi (sa 3 ili više mrtvih).
- Prema **nivou posledica**:
 - udesne situacije postrojenja – posledice ograničene na poremećaj procesa proizvodnje
 - udesne situacije objekta – posledice ograničene teritorijom/zonom objekta
 - udesne situacije - posledice se šire preko granica zone objekta

PRIMER PRIRODNE KATASTROFE: POPLAVE

○ <https://youtu.be/mw6YqDrAZW0>



Floods in Serbia
see-river.net



Floods in Serbia
see-river.net



Serbia – FloodList
floodlist.com



Serbia Faces Severe Floods in Danube ...
balkaninsight.com

PRIMERI EKOLOŠKIH RIZIKA U SRBIJI

- *Veliki je broj, dati su samo neki ilustrativni primeri:*
 - Visoko zagađenje vazduha, dugotrajno, posebno u grejnoj sezoni ...
 - Neadekvatno upravljanje otpadom, koje za posledicu ima paljenje deponija, curenje procednih voda sa deponija, divlje deponije ...
 - Neadekvatno skladištenje opasnih materija
 - Curenje opasnih hemikalija iz napuštenih postrojenja, skladišta
 - Nekontrolisano deponovanje opasnog otpada
 - Transport opasnih materija dotrajanim vozilima
 - Izlivanje / ispuštanje neprečišćenih otpadnih voda u vodotokove
 - Različiti industrijski akcidenti, zastarela oprema
- + ljudski faktor...





BEOGRAD U MAGLI, GLAVNI GRAD SRBIJE JUTROS MEĐU NAJZAGAĐENIJIMA U SVETU

31.10.2022



Foto: Energetski portal

Prema najnovijim podacima, **Beograd** deli treću poziciju na listi najzagađenijih gradova na svetu sa Dubaijem, a ispred glavnog grada Srbije su samo Lahor i Nju Delhi.

U gotovo svim delovima Beograda može se videti gusta magla, a sajtovi za merenje **kvaliteta vazduha** navode da je vazduh nezdrav usled uvećanog prisustva PM čestica od 2,5.

PM 2,5 u Beogradu je trenutno 17,2 puta veća od godišnje referentne vrednosti kvaliteta vazduha SZO.

EVROPSKA KOMISIJA PREDLAŽE STROŽIJA PRAVILA ZA ČISTIJI VAZDUH I VODU

30.10.2022

f | Facebook

🐦 | Twitter



Foto-ilustracija: Pixabay (SD-Pictures)

Evropska komisija predložila je uvođenje strožijih pravila o zagađivačima u vazduhu, površinskim i podzemnim vodama, kao i o prečišćavanju komunalnih otpadnih voda.

U odnosu na to predlaže se redovno preispitivanje standarda kvaliteta vazduha kako bi bili usklađeni sa najnovijim naučnim dokazima, kao i društvenim i tehnološkim razvojem. Predlaže se i da se godišnja granična vrednost za glavni zagađivač, sitne čestice (PM_{2,5}), smanji za više od pola.

Revizijom će se osigurati da osobe čije je zdravlje narušeno zbog zagađenosti vazduha imaju pravo na naknadu u slučaju kršenja pravila Evropske unije o kvalitetu vazduha. Imaće i pravo da ih zastupaju nevladine organizacije u kolektivnim tužbama za naknadu štete. U predlogu će se razjasniti i pitanja pristupa pravosuđu, efikasnost kazni i boljeg informisanja javnosti o kvalitetu vazduha.

Nacionalnim i lokalnim telima prepustiće se da odrede koje bi konkretne mere želeli da preduzmu kako bi postigli te standarde.

BEZBEDNOST I RIZIK

- Neophodno je DOBRO poznavati sve prisutne SIROVINE / HEMIKA LIJE, PROCESE, proceniti MOGUĆE UTICAJE i FAKTORE, koji su u neposrednoj vezi sa rizikom i bezbednošću, i, vezano za oblast zaštite životne sredine, sa veoma značajnim ekološkim rizikom

Nakon **detaljne analize rizika**, mogućih nesrećnih scenarija i udesa, donošenje odluka o bezbednosti podrazumeva dva međusobno zavisna razmatranja:

- **PROCENU RIZIKA**
- **OCENU BEZBEDNOSTI**

BEZBEDNOST I PREVENCIJA

- **PREVENCIJA** – *Bolje sprečiti nego lečiti!*
- Bez obzira na dobre analize i procedure, na kraju je neophodno pripremiti se za sva moguća scenarija, tj.
- **PRIPREMITI ADEKVATAN Izveštaj o bezbednosti i PLAN ZAŠTITE OD UDESA**
- **Operatere postrojenja kvalitetno obučiti i pripremiti za postupanje u akcidentnim situacijama**
 - Prema potrebi U SKLADU SA VAŽEĆIM PRAVILNIKOM o sadržini Politike prevencije udesa i sadržini i metodologiji izrade Izveštaja o bezbednosti i Plana zaštite od udesa, koje izrađuje operater seveso postrojenja (*Sl. glasnik RS, br. 41/2010*)