

**EKOLOŠKA METRIKA EKO RIZIKA,
EKO KONTROLING U RUDARSTVU****ECOLOGICAL METRICS ECO RISK,
ECO CONTROLLING IN THE MINING****Dr Slobodan Radosavljević¹
Mr Milan Radosavljević²**¹*RB "Kolubara", Lazarevac*²*GO Lazarevac, Lazarevac***REZIME**

Analiza ekoloških rizika u velikim sistemima rudarstva predstavlja složen problem, koji se u proizvodnoj praksi ne tako brzo, lako i efikasno da kontrolisati i prevazići. Identifikacija rizika predstavlja respektabilnu kategoriju, koja se može posmatrati sa različitih aspekata. Dodatni problem, sinergija rizika eko modova, različitost tumačenja i sistemski eko konfiguracija alata i metrike, postaje prioritet eko analitičara. Procesni pristup pri analizi eko rizika ka eko strategiji uz generisanje kvalitativnih eko performansi u ukupnom eko učinku, bi mogao biti ciljni put ka adekvatnim eko strategijama i odgovorima. Postavlja se pitanje suštine shvatanja generisanih eko relacija koje su realnost, kompatibilnosti i fleksibilnosti istih sa ostalim eko prioritetima, koji već postoje ili su u toku uspostavljanja. Procena ekološkog rizika ERA-(Ecological risk assessment), analitički razmatra potencijale nepovoljnih eko uticaja, kojim ljudske aktivnosti utiču na žive organizme a koji čine i integrativni su deo eko sistema. Proces procene rizika obezbeđuje organizaciju, razvoj i prezentovanje relevantnih i savremenih naučnih metoda i modela, na osnovu kojih analitičari stručnih timova formiraju odluke i planove konkretnih eko postupanja sa uspostavljenim relacijama eko sistema. Kada se koristi za rešavanje konkretnog eko problema, proces prioritetno identifikuje nivo ugroženosti i vrednosti eko resursa. Ovde ERA rezultatima analize pruža kvalitativan osnov za poređenje različitih opcija upravljanja eko rizikom, kao i potpunu informisanost donosiocima odluka o upravljanju ekološkim resursima. U radu se prikazuje deo realnih eko problema sa pragovima mogućih eko rizika uz aktuelne kvalitativne eko pristupe sa pozicioniranjem eko metrike i eko kontrole.

Ključne reči: eko rizik, ERA, eko sinergija, procesni eko pristup, rudarstvo.

ABSTRACT

Analysis of environmental risks of mining in large systems represents a complex problem, which is in production, not so quickly, easily and effectively controlled and overcome. Identifying risks is the respectable category, which can be viewed from various aspects. An additional problem, the synergy of risk eko mode, the diversity of interpretations and ecosystem configuration tools and metrics, it becomes a priority eko analysts. Process approach in the analysis of eco risks to the eco strategy to generate qualitative eco performance in the overall eco performance, could be a target path to eco strategies and appropriate responses. The question is the essence of ideas generated eco relations that are a reality, compatibility and flexibility of the same with other eco priorities, which already exist or are in progress to establish. Ecological risk assessment of the ERA (Ecological risk assessment), an analytical review potential adverse eco impacts that human activities are affecting the living organisms that are integrative and are part of the ecosystem. The process of risk assessment provides the organization, development and presentation of relevant and contemporary scientific methods and models, on which analysts expert teams formed decisions and plans of action with concrete eco relations established ecosystems. When used to solve specific eco problems, the process identifies the priority level of vulnerability and value of eco resources. Here ERA results of the analysis provides a qualitative basis for comparing different options risk management of eco and complete information to decision makers on the management of environmental resources. This paper presents a part of real eco problems to the thresholds of potential eco risk with current approaches to qualitative, eco positioning metrics and eco control.

Key words: risk ecological, ERA, eco synergy, process eco approach, mining

1. UVOD

Nastojanja naučne i stručne javnosti ka promovisanju savremenih analitičkih i metodoloških pristupa u analizi ekoloških rizika, nalazi se primetno na relacijama pokušaja, bez konkretnijih određenja i operacionalizovanja u ekološkoj praksi a još uvek je daleko od pragova profesionalne prihvatljivosti, gotovo na svim nivoima od lokalna pa do najviših instanci.

Ekološki rizici kroz ispoljavanja realnih ekoloških potencijala destrukcija, od početno minimalnih do granica incidentnih i ekoloških šteta, katastrofa manjih i većih obima su nesporno prisutni a potreba njihove kontrole, upravljanje i konstantan monitoring je sigurnosni uslov i nužnost za funkcionisanje i sistemski pristup.

Zaštita životne sredine u kontekstu koncepta integralne zaštite sa analizom eko rizika, eko kontrole i eko monitoringa, obnavljanja i očuvanja eko integriteta i eko kvaliteta, pordrazumeva multidisciplinarni pristup koji se zasniva na sintezi geološko-bioloških, fizičko-hemijskih, tehnološko-informatičkih, pravno-ekonomskih aspekata i dimenzija životne sredine. Težište je na jedinstvu prirodnog, društvenog i duhovnog kroz integraciju i funkcionalno povezivanje različitosti u oblasti zaštite životne sredine. Potreba za savremenim pristupima je nesporna s obzirom na činjenicu generisanja konstantnog uslozavanja i umnožavanja spektra zagađivanja i ukupnih opterećenja životne sredine, kao i s druge strane, potreba za svestranijim i potpunijim saznanjima o dalekosežnim promenama u samom jezgru nove ekološke paradigme, koja ima koncept sistematičnosti i integralnosti u pristupu ka strategiji zaštite i očuvanja životne sredine.

Zaštita životne sredine u praktičnom smislu se često relativizuje i svodi samo na zaštitu prirode. Međutim, ovde se nesporno generiše potreba za nove eko pristupe, koji predstavljaju dalju evoulaciju klasične ekologije, istovremeno usmeravajući se ka integralnim ekološkim principima i kriterijumima, baziranim na umrežavanju saznanja prirodnih nauka, uključujući ekspanziju specijalizovanih ekoloških disciplina.

U kontekstu održivosti životne sredine glavni ulog je opstanak života i integritet ljudske zajednice, što je strateški cilj, specifična težina i ozbiljnost sistema zaštite životne sredine, kao i njen dalji razvoj usklađen sa kapacitetima ambijenta ljudskog življenja. Svakako je primetno da mnogi akcioni planovi i ekološki projekti se delimično ili gotovo nikako ne realizuju, posebno kada je rudarstvo u pitanju, najčešće iz razloga nepotpunog sagledavanje ekoloških destruktivnih pretnji, koje uzrokuju realno visoke

pragove eko rizika, ali i zbog nepovezanosti ili manjkavosti pojedinih ključnih elemenata neophodnih za sagledavanje predmetne celine eko stanja i eko procesa u životnoj sredini. Multidisciplinarni pristup u kontekstu analize eko rizika i eko preventive je preduslov koji treba da doprinese prevazilaženju ekoloških problema, koji zahtevaju znanja na ekspertskom nivou o biosferi i zakonitostima njenog razvitka, savremenoj ekologiji kao sinteznoj nauci, ali i o suštini naučno-tehničkog razvoja kao instrumentima operativne i efikasne zaštite životne sredine. Ovakav proces se fokusira ka horizontu brisanja granica eko prostora i vremena, kao i definisanja specifične ekološke metodologije razrešavanja ekoloških problema.

Procena ekoloških rizika ERA-(Ecological risk assessment) u prvom redu identifikuje moguću pojavu štetnih ekoloških efekata na što kvalitetno kvantitativni način. ERA-e mogu da se podele na dva osnovna tipa u vezi sa ekološkim procesima u kojima se koriste, [1]. Ovde ERA rezultatima analize pruža kvalitativan osnov za poređenje različitih opcija upravljanja eko rizikom, kao i potpunu informisanost donosiocima odluka o upravljanju ekološkim resursima. U tom smislu ERA može da bude prediktivna i retrospektivna. Prediktivna ERA pokušava da predvidi efekte uvođenja konkretnih postupaka u novim situacijama na osnovu prethodno definisane procedure. Retrospektivna ERA bavi se procenom negativnih efekata, koja su rezultat aktivnosti koje su već u toku, [2].

2. SPECIFIČNI OSNOVI ANALIZE EKO RIZIKA

Koncepcija i strategija aktivnosti iz oblasti održivog razvoja i zaštite životne sredine, izražava suštinu sve većih potreba za delovanje u sistemu integralne zaštite životne sredine. Kompetentnost i specifična kompetentnost u kontekstu kvalitetne i stručne analize ekoloških rizika, odnosno ostvarivanje što višeg nivoa održivosti kvaliteta života i performansi daljeg razvoja pretpostavlja:

- argumentovano formulisanje prioriternih ekoloških problema iz oblasti zaštite životne sredine u smislu analize, sinteze i predviđanja rešenja i posledica, kao i sposobnosti primene znanja u praksi, razvoja novih i savremenih pristupa, timskog rada, razmene ideja i informacija sa ostalim institucijama i kosistentima eko sistema,
- formiranje naučnih i stručnih timova za analizu eko rizika zasnovanih na argumenatovanoj pro-

ceni, (uzimajući u obzir naučne, kulturne, društvene i etičke vrednosti), neophodnih za razumevanje konkretnih eko problema u okviru kompleksa, prevencije, kontrole i zaštite životne sredine, (ekološka ekonomija, socijalna ekologija, menadžment životne sredine),

- respektovanje profesionalne eko etike i stvaralačkog doprinosa, uz razvoj komunikacijskih sposobnosti i veština upotrebe informacionih sistema i drugih raspoloživih aktivnih alata u zaštiti i unapređenju životne sredine (informacione tehnologije, razvojni programi i sistemi),
- prikupljanje, analiza, procena i interpretiranje relevantnih rezultata i informacija zaštite životne sredine uz sveobuhvatan kontroling primenjenih metoda, procesa i postupaka identifikacije eko rizika, ocene stanja i pristupa razrešavanju problema, (zagađivanje voda, vazduha, zemljišta, standardi i merenja, obrada i tumačenje podataka i dr.),
- ovladavanje praktičnim veštinama i metodama za kvalitetno utvrđivanje i praćenje stanja na planu generisanja novih eko rizika, sinergije postojećih i novih eko rizika zaštite životne sredine, za konkretne slučajeve, primenom naučnih metoda i postupaka, (ekosistemske tehnologije, fizičko zagađivanje životne sredine i dr.),
- evaoulacija eko kompetentnosti u kontekstu generisanja eko praktikuma, kroz implementaciju eko strategija, eko planova i eko projekta,
- eko prevencija u zaštiti i unapređenju kvaliteta prirodnih dobara, zaštita ugroženih vrsta, upravljanje otpadom, ekološko ekonomski instrumenti u zaštiti životne sredine.

3. PRAKTIKUM PRINCIPA PROCENE EKO RIZIKA

Danas su poznate i operiše se sa različitim vrstama rizika, a neki od njih su (finansijski, tehnološki, zdravstveni, eko-toksikološki i dr.). Analitičko sagledavanje i analiza se vrše samo za neke od njih, selektivno i često bez konkretizacije i operacionalizacije dobijenih podataka za promenu aktuelnog stanja. Uopšteno rizik može biti nepredvidiv i predvidiv, [3], [7], [8] i [9].

Nepredvidiv rizik predstavlja kategoriju mogućnosti realizovanja eko destrukcije a da se pri tom ne mogu uspostaviti logičke relacije i veze u kontekstu potencijala uzroka i potencijala iskaza destrukcija. Ovo su situacije kada je teško definisati bilo kakve konkretne aktivnosti u kontekstu eko preventive a da pri tom one imaju i efikasnost u praksi. Ovo je

područje koje posebno postaje interesantno za multidisciplinarni pristup naučne javnosti, kako bi se postigla određena saglasnost, uzevši u obzir nespornu činjenicu da ne postoji nulti rizik (*zero risk*).

Predvidiv rizik predstavlja kategoriju mogućnosti realizovanja eko destrukcije a da se pri tom analitički može definisati za sled logičnih relacija i veza, kvalitetna eko metrika a u tom kontekstu određiti pragovi rizika sa definisanjem konkretnih aktivnosti i mera kao eko preventive, koje se realno mogu operacionalizovati i imati potrebnu eko efikasnost u praksi.

Procena ekoloških rizika životne sredine obuhvata niz akcija:

1. Procena efekata, što obuhvata:
 - identifikaciju opasnosti (hazarda), identifikaciju negativnih efekata koje zagađujuća supstanca generalno može da izazove,
 - određivanje doze, (primljenu koncentraciju zagađivača) i procena očekivanih efekata (odgovora na intoksikaciju) što obuhvata odnos unete doze koja je u funkciji od izloženosti (ekspozicije) i pojave, odnosno ozbiljnosti, negativnih efekata.
2. Procena izloženosti što obuhvata određivanje koncentracije/doze zagađivača kojoj su bili izloženi ljudi (radnici, stanovnici, vulnerabilne kategorije u ljudskoj populaciji) ili koja je dospela u neki medij životne sredine (voda, vazduh, zemljište).
3. Karakterizacija rizika, što obuhvata određivanje učestalost izlaganja i ozbiljnost negativnih efekata koji mogu da nastupe kod ljudi ili među biljkama i životinjama u zavisnosti od izmerene ili procenjene veličine zagađenja.
4. Na ovo se obično nadovezuje i kvantifikacija rizika – pri čemu se određuje obim i verovatnoća pojavljivanja negativnih efekata.

Ekološka procena rizika obuhvata utvrđivanje prirode efekata i verovatnoće pojavljivanja negativnih efekata među biljkama, životinjama, odnosno u životnoj sredini, a što je posledica dejstva neke zagađujuće materije/supstance.

Kada su u pitanju eko-toksikološki rizici, njihova procena se sastoji od dva osnovna elementa:

- Određivanje izloženosti (ekspozicije) koja opisuje interakciju zagađujuće supstance, (stresora) i receptora, (biljke ili životinje). Mera izloženosti može se opisati koncentracijom zagađujuće supstance u nekom od medija životne sredine, ili fizičkim promenama u mestu življenja, (staništu, habitatu).
- Analizom efekata procenjuje se promena nastala u prirodi kao i veličina te promene nastala

usled izloženosti datoj zagađujućoj supstanci, (stresoru).

Dok se u proceni rizika za čoveka govori o referentnoj, minimalnoj rizičnoj ili tolerantnoj dozi, u ekološkoj proceni rizika može se govoriti o takozvanom eko-toksikološkom pragu (EtP) – koncentraciji određene zagađujuće supstance za koju se zna da izaziva negativne efekte kod određenih ekoloških receptora, (konkretnih predstavnika flore ili faune).

Upravljanje/menadžment rizikom obuhvata poštovanje informacija i zahteva u okviru sledećih oblasti:

- inženjerstva i tehnologije,
- prirodnih (fizička hemija, hemija, biologija),
- ekonomskih nauka,
- sociologije,
- biomedicine,
- zakonodavstva,
- politike i informisanja.

Upravljanje/menadžment rizikom sagledava se u ostvarivanju prioriternih ciljeva:

- identifikacija, raspodela i kretanje zagađujućih supstanci,
- oceni uticaja zagađujućih supstanci na čoveka, određivanju rizika po zdravlje čoveka,
- oceni uticaja zagađujućih supstanci na karakteristične ekološke receptore, određivanju ekološkog rizika i ekotoksičnih pragova,
- projektovanju i sprovođenju aktivnosti oko obnavljanja i prečišćavanja zagađene sredine,
- procenjivanju negativnog uticaja pojedinih zagađujućih supstanci na datu sredinu i za različite procese obnavljanja,
- upoređivanju postojećeg rizika pre i očekivanog rizika, nakon obnavljanja.

Upravljanje/menadžment rizikom zahteva timski rad i najčešće formiranje sledećih mini timova:

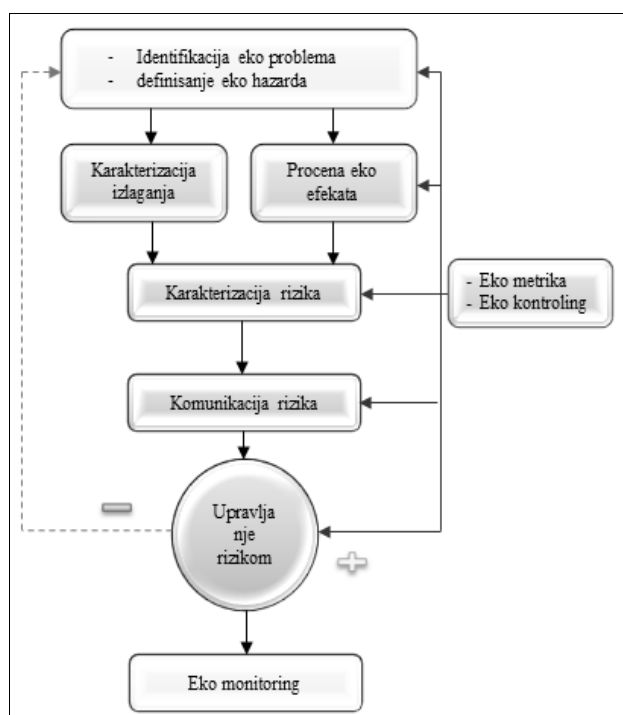
- fizičko-hemijski-moniriting-toksikološki mini tim,
- ekonomsko-pravni mini tim,
- mini tim za procenu rizika i modelovanje sistema zaštite,
- inženjersko-tehnološki mini tim,
- mini tim za komunikaciju i saradnju.

Najčešće aktivnosti koje se realizuju pri upravljanju/menadžmentu rizikom su:

- preliminarno ispitivanje potencijalno zagađenih područja uključujući i monitoring,
- planiranje aktivnosti,

- dodatna ispitivanja i monitoring zagađenog područja,
- osnovna procena rizika,
- postavljanje prioriteta i pronalaženje najopasnijih zagađujućih supstanci,
- traženje i projektovanje optimalnog postupka za obnavljanje zagađenog područja,
- izučavanje procesa zagađivanja: mobilizacije, transporta i depozicije zagađujućih supstanci,
- uporedna analiza rezultata procene rizika za različite zagađivače i alternativne postupke,
- opredeljivanje za konačan plan postupka obnavljanja i njegova primena,
- kontrola rezultata nakon završenog postupka za obnavljanje.

Može se reći da je ERA strukturirani pristup, koji omogućava sistematsko procenjivanje mogućih ekoloških efekata, prouzrokovanih različitim vrstama uzroka. Na (slici 1), dat je prikaz konceptualnog okvira za procenu ekoloških rizika, [4], [10], [11] i [12]. Kao primer za analizu može se uzeti procena ispuštanja otpadnih voda i gasovitih emisija u procesima prerade uglja za rudarsku vrstu delatnosti. Na početku, ekološki problem treba da bude jasno formulisano. Potrebno je identifikovati izvore otpadnih voda i gasovitih emisija kao i vrste izloženih ekosistema. To omogućava sastavljanje specifikacije ekoloških indikatora i identifikaciju ekoloških hazarda.



Slika 1. Konceptualni okvir za procenu eko rizika

Količine emisija i njihov sastav mogu se koristiti za procenjivanje hemikalija, koje mogu da se jave pri ispuštanjima otpadnih voda. Istaknuto mesto u ERA-i zauzima identifikacija specifičnosti lokaliteta koji se posmatra, uključujući njegovu veličinu, kao i specifične zone koje su od značaja. Zone mogu da budu vođeni, kopneni sistemi ili neke od zona sa specifičnim značajem. Ostali faktori koje treba razmotriti i uzeti u obzir su: postojeće vlasništvo nad zemljom, industrijske operacije/procesi, način korištenja zemljišta i dr. Pored toga, važni su i praktični faktori. U njih spadaju: dostupni resursi za sprovođenje postupka procene, poznavanje lokaliteta, stručni nalazi i dosadašnja iskustva u analizi, raspoloživo vreme za spovođenje ERA pre donošenja odluke i dr. Radi se o velikom broju različitih društvenih, ekonomskih, političkih i ekoloških faktora koje treba uzeti u razmatranje za kvalitetno identifikovanje problema i definisanje pratećih hazarda, [5], [13], [14] i [15].

Da bismo praktično procenili ekološke efekte, vršimo procenu izabranih ekoloških komponenata na osnovu definisanih ekoloških indikatora. Ekološki indikatori se procenjuju na osnovu reprezentativnih delova biološkog odgovora sistema, od nivoa organizma pa sve do nivoa ekosistema. Ekološki indikatori u tom kontekstu predstavljaju jasan opis ekoloških komponenata koje su pod rizikom kao i svojstvo koje definiše taj nivo rizika.

Procena izlaganja bavi se izlaganjem specifičnih receptora životne sredine toksičnom agensu u ambijentnom okruženju. Alternativno, izlaganje se može izraziti kao količina uneta i skladištena na ciljnom mestu unutar organizama, kod kojih je došlo do ispoljavanja toksičnog efekta. To je manje čest pristup ali može da bude koristan i smatra se da preciznije odražava toksični odgovor, pošto je toksikant na, ili u blizini, mesta delovanja. Trajanje izlaganja je značajna promenljiva veličina, koja utiče na toksični odgovor. Prostorna dimenzija izlaganja takođe treba da se kvantifikuje pošto se koncentracija toksikanta obično smanjuje sa povećanjem udaljenosti od izvora.

Često se razvija profil izlaganja koji se može konstruisati na osnovu dimenzija intenziteta, trajanja i veličine zahvaćene teritorije. Karakterizacija rizika predstavlja procenu mogućih ekoloških efekata u pogledu identifikovanih ekoloških indikatora izračunatih pri nivoima izlaganja. Stoga karakterizacija rizika predstavlja integraciju ekoloških indikatora i izlaganja u životnoj sredini, da bi se dobila opšta procena ekoloških efekata. Karakterizacija rizika se suštinski bavi korišćenjem podataka o dozi i odgovoru, ili korišćenjem izvedenih podataka, zasnovanih na ekološkim indikatorima i

izračunatim nivoima izlaganja. Najbolje je vršiti procenu rizika, procenjivanjem samog ekosistema kojim se bavimo. Međutim, to često nije moguće i procene se često moraju bazirati na laboratorijskim podacima o toksičnim efektima i njihovim ekstrapolacijama na stvarne/realne situacije i okolnosti. Faktor neodređenosti je faktor kojim je očekivana toksičnost smanjena na račun nepoznatih i neodređenih faktora u originalnom skupu podataka. Tako se faktor neodređenosti može koristiti zbog gore pomenutih uslova u životnoj sredini.

Procenu tehničkih faktora pri analizi rizika obično vrše specijalisti raznih struka koje u tome učestvuju. Međutim, fundamentalni ciljevi analize i procene ekoloških efekata i definisanje ekoloških indikatora uključuje potrebu za velikim brojem eksperata raznih specijalnosti. Saopštavanje rezultata analize, odnosno identifikovanog rizika ciljnim grupama, koje nisu upoznate sa konceptima u analizi koji se tu koriste, često je složen posao koji zahteva dodatne veštine specijalista, upoznatih sa načinima na koji se to može postići. Sa operacionalizacijom plana upravljanja rizikom, javlja se potreba za programom procene ekološkog odgovora i uspeha plana.

Proces ERA ima mnogo mesta gde se mogu javiti greške ili neodređenosti, počevši od procene izlaganja pa sve do određivanja ekoloških indikatora, [6], [17] i [18].



Slika 2. Prikaz dela kritičnih potencijala za ekodestrukcije u rudarstvu, kao okvir, prostor i potreba za analizu/procenu eko rizika

Programi monitoringa treba da se fokusiraju na identifikovane indikatore životne sredine koji su u vezi sa zahtevima upravljanja i treba da otkriju preciznost predviđanja i prikladnost odluka donesenih u sklopu upravljanja. Bitno je da postoji potreba za nešto širim praćenjem, kako bi se mogli uveriti da će i kako očekivani tako i neočekivani rezultati moći da se registruju/primete.

4. INTERGRATIVNI PRISTUPI PRI PROCENI EKOLOŠKIH RIZIKA

Integrativni pristup pri proceni ekoloških rizika podrazumeva njegovu identifikaciju, procenu i kontrolu. Postoje različiti procesni modeli koji navedeni problem integrativno konfiguriraju i analiziraju. Svi evauliraju u kontekstu povećanja učinka zaštite životne sredine, pri čemu se u okviru samog procesa neke od aktivnosti odvijaju paralelno. Pri selekciji parametara indikatora učinka zaštite životne sredine, početna faza prikupljanja podataka paralelno može da posluži za inicijaciju uočavanja potencijala visokih rizičnih situacija. Prikupljeni podaci se dalje tretiraju kao ulazni parametri potrebni za simulaciju i modelovanje razvoja potencijala visokih hazarda.

Istovremeno, analiza informacija otkriva i slabe tačke eko sistema po pitanju njegove osetljivosti i održivosti, gde se mogu očekivati potencijali eko destrukcija kao i razvoj novih i realnih rizičnih situacija.



Slika 3. Kritični eko potencijali sa visokim pragom rizika, nastali samozapaljenjem uglja u rudarstvu

Proračun rizika sa određivanjem indeksa relanih i prihvatljivih pragova, predstavlja završnu fazu procene eko rizika. Analiza dobijenih rezultata procene eko rizika otvara mogućnost definisanja konkretnih mera i aktivnosti koje je potrebno preduzeti kako bih se nivo rizika snizio iz raspona praga neprihvatljivog u raspon praga tolerantnog ili prihvatljivog rizika. Ovde je moguća projekcija planova prevencije, potrebnih procedura u kojima su definisani postupci odgovora na hazard. Nastavak procesa je ka monitoringu post-hazardne situacije i mera potrebnih za sanaciju eko posledica. Ovim su u potpunosti zatvorene početno definisane aktivnosti pri proceni ekoloških rizika.

5. ZAKLJUČAK

Razmatrani su neki od osnova pri analizi ekoloških rizika u različitim delatnostima kao i rudarstvu, obzirom na postojanje određenih specifičnosti. Prisutan je i posebno izražen problem negativne sinergije, usloženog delovanja dva ili više destruktivna eko moda u negativnom kontekstu, različitosti kako u tumačenju tako i sistemskoj eko konfiguraciji alata i metrike za eko menadžment rizikom.

Isticanjem navedenih problema učinjen je pokušaj ka integrativnom konfigurisanju suštine shvatanja i prihvatanja generisanih eko relacija sa kompatibilnostima i fleksibilnostima, koje već postoje ili su u toku uspostavljanja u sistemima. Procena ekološkog rizika ERA-(Ecological risk assessment), na specifičan pristup, analitički razmatra potencijale nepovoljnih eko uticaja, kojim ljudske aktivnosti utiču a koji čine i integrativni su deo eko sistema. Proces analize i procene rizika može obezbediti kvalitet u organizaciji, razvoju i implementaciji relevantnih i savremenih naučnih metoda i modela, na osnovu kojih stručni timovi formiraju odluke u kontekstu konkretnih eko postupanja sa relacijama eko sistema. Kada se koristi na rešavanju konkretnog eko problema, navedeni proces prioritetno identifikuje nivo ugroženosti i vrednosti eko resursa. Ovde ERA rezultatima analize pruža kvalitativan osnov za poređenje različitih opcija upravljanja eko rizikom, kao i potpunu informisanost donosiocima odluka o upravljanju ekološkim resursima.

Otvoren je prostor za primenu analize i procene rizika konkretnih i realnih eko problema proizvodne prakse sa kvalitativnim pristupima ka pozicioniranju njihove eko metrike, eko kontrolinga i eko menadžmenta.

6. LITERATURA

1. <http://www.epa.gov/superfund/programs/nrd/era.htm>, (Inter. ref., pristup 10.04.2011. 18 čas.).
2. www.epa.gov/ecology/html/whatisera.html, (Inter. ref., pristup 12.04.2011. 13 čas.).
3. <http://www.erg.com/portfolio/elearn/ecorisk/html/>, (Inter. ref., pristup 15.04.2011. 11 čas.).
4. <http://www.setac.org>, (Inter. ref., pristup 17. 4. 2011. 20 čas.).
5. www.ara.fi, (Inter. ref., pristup 19.04.2011. 23 čas.).
6. www.gaepd.org/Files_PDF/techguide/hwb/swmurisk.pdf, (Inter. ref., pristup 25.04.2011. 18 čas.).
7. <http://www.dantes.info>, (Inter. ref., pristup 27. 04.2011. 20 čas.).
8. <http://openlearn.open.ac.uk>, (Inter. ref., pristup 20. 9. 2011. 23 čas.).
9. Viegas M., Environmental performance evaluation, (2005) ISO 14031 - ISO TC 207 Plenary, Madrid, Spain.
10. Radosavljević, S.; Lilić, N.; Ćurčić, S.; Radosavljević, M.: Risk Assessment and Managing Technical Systems in case of Mining Industry, *Strojniški vestnik - Journal of Mechanical Engineering*, 55(2009)2, 119-130.
11. Radosavljević, S.: Technical Diagnostics Systems and Risk Analysis in Mining, VIII International Symposium, Mechanization And Automation In Mining And Energy, MAREN 2010, Lazarevac (2010). p. 158-161.
12. Radosavljević, S.; Radosavljević, M.: Risk Assessment in Mining Industry: Apply Management, *Serbian Journal of Management, An international Journal for Theory and Practice Management Science*, Technical Faculty Bor, Serbia, volume 14., Number (1), ISSN 1453-4864., (2009). pp. 91-104.,
13. Radosavljević, S., Radosavljević, M.: Contemporary models for risk analysis in mining Serbia, *Tehnička dijagnostika*, ISSN 1451-1975, Broj 1, Beograd, (2009), p. 17-24.
14. Radosavljević, S.; Radosavljević, M.: Risk technical systems: model and software Designsafe 5.0., *International Journal of Software Systems and Tools*, (IJSST), Volume 1., Number 1., (2009), pp. 45-53.
15. Radosavljević, S.: Risk management in mining, *Scientific And Technical Journal For Quality Improvement*, ISSN 0354-2408, Quality, Poslovna politika, Beograd, number 7-8-2007., p. 68-72.
16. Zio, E.: An Introduction to the Basis of Reliability and Risk Analysis, *World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., Singapore*, (2007), p. 234.
17. Michael, J.B.; Launa, G.M.: Focus on Prevention: Conducting a Hazard Risk Assessment, *Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health Pittsburgh Research Laboratory, Pittsburgh*, (2003), p. 3-5.
18. Zio, E.: Computational Methods for Reliability and Risk Analysis, *World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., Singapore*, (2007), p. 362.