

## **PRIMENA STANDARDA ZA UPRAVLJANJE RIZIKOM U ODREĐIVANJU PRIORITETA ZA INVESTIRANJE**

V. Aleksić, ED Jugoistok, ogranak ED Vranje, Srbija

A. Janjić, Univerzitet u Nšu, Elektronski fakultet, Srbija

### **KRATAK SADRŽAJ**

U radu se razmatra primena međunarodnog standarda za upravljanje rizikom ISO 31000, na oblast određivanje prioriteta za investiranje u postojeće TS 110/x kV. Opisana je struktura standarda i istaknuti delovi i procedure koje su prikladne za primenu u Elektroprivredi Srbije. Navedene su i razne metode za analizu, ocenu i tretman rizika. U skladu sa ovim standardom, predložena je metoda za ocenu rizika na bazi matrice rizika, koja sveobuhvatno sagledava više kriterijuma (troškovi, bezbednost, ekologija). Primer ocene rizika dat je kroz ocenu rizika zadržavanja postojećih prekidača u TS 110/x kV na području ED Vranje.

**Ključne reči:** investiranje, revitalizacija, rizik, transformatorska stanica

### **SUMMARY**

In this paper, the application of international standard for risk management – ISO 31000 to the area of prioritizing of investment in existing TS 110/x kV has been investigated. The structure of standard has been described, and some parts and procedures adequate for the use in Electric Power Industry of Serbia (EPS) has been emphasized. Different methods for the analysis, evaluation and the risk treatment are described. According to this standard, methodology for the risk assessment based on risk matrix, encompassing several criteria (costs, safety, environment) is proposed. The example of risk assessment is given through the case of assessment of risk to keep existing circuit breakers in service, in TS 110/X kV in ED Vranje area.

**Key words:** investment, revitalization, risk, transformer substation

### **UVOD**

Određivanje prioriteta za investiranje bazirano je na proceni potrebe građenja novih objekata, kao i neophodnih aktivnosti na investicionom održavanju, kao rezultata izveštaja o održavanju. U našim elektrodistributivnim preduzećima, praksa održavanja opreme predstavlja kombinaciju korektivnog

održavanja (opravke ili zamene elemenata samo u slučaju kvara), održavanja u fiksnim intervalima (zakonom definisani rokovi za pregled, testiranje i inspekciju opreme, ili uputstva proizvođača o fiksnim intervalima u kojima je potrebno preduzimati određene radnje na opremi) i održavanja na bazi praćenja stanja opreme (vizuelne kontrole i revizije vrše se u redovnim rokovima, a eventualne opravke ili druge preventivne radnje vrše se na osnovu izveštaja sa revizija). Loša strana ovakvog pristupa je ta da se održavanje vrši na osnovu obaveznih periodičnih ispitivanja, u rokovima predviđenim propisima i preporukama, nezavisno od stanja opreme i značaja

Savremena elektrodistributivna preduzeća, suočena sa sa novim tržišnim zahtevima, sve više poklanjaju pažnju novoj oblasti koju predstavlja upravljanje rizikom, kao delu još šire i sveobuhvatnije strategije, koju predstavlja upravljanje materijalnim sredstvima.

Uobičajeni način razmatranja kvaliteta distributivnih mreža bio je putem dugogodišnjih, proverenih parametara, kakva je bila i pouzdanost. Uvođenje slobodnog tržišta električne energije, otvorilo je, međutim, prostor za uvođenje novih kategorija pristiglih iz poslovnog okruženja. Upravljanje rizikom upravo spada u takve discipline, koje su razvijene pre svega u bankarskom poslovanju, ali se sve više širi na sve poslovne procese.

Uprkos preklapanju pojmova „rizik“ i „pouzdanost“, pretpostavlja se da ova dva pojma imaju identične implikacije. Veći rizik znači manju pouzdanost i obratno. Rizik i upravljanje rizikom (engl. risk management) imaju širi kontekst. U tom smislu, bitno je razlikovati definicije rizika i faktora rizika koji se koriste u modelu predloženom u ovom radu. Rizik se definiše kao proizvod verovatnoće da će se desiti kvar, sa jedne strane i očekivane vrednosti troškova koje taj kvar prouzrokuje u sistemu, sa druge strane. Rizik se definiše na nivou posmatranog sistema, na sledeći način:

Rizik: kombinacija verovatnoće događaja i njegove posledice

Iz same definicije proizilazi da je rizik funkcija i verovatnoće i neke mere koja kvantifikuje posledicu. U najprostijoj formi, rizik može da bude određen kao:

$$\text{Rizik} = \text{Funkcija} (\text{Posledica i verovatnoća})$$

Ako se uzme da je nivo rizika proporcionalan svakoj od dve komponente (posledici i verovatnoći) funkcija rizika je proizvod:

$$\text{Rizik} = \text{Verovatnoća} \times \text{Posledica}$$

Ova najjednostavnija formulacija ne uzima u obzir nelinearni odnos između verovatnoće i vrednosti posledice. Složenije zavisnosti su na primer sledećeg oblika:

$$\text{Rizik} = (\text{Posledica} \times \text{težinski faktor})^x \times \text{Verovatnoća}^y$$

Rizik može da bude predstavljen i grafički, kvalitativnom predstavom u vidu matrice, kao na sledećoj tabeli:

**Tabela 1.** Tabela verovatnoća - posledica

Verovatnoća	Velika	Srednji rizik	Visoki rizik
	Mala	Mali rizik	Srednji rizik
		Mala	Velika
Posledica			

Drugi vid grafičkog predstavljanja opsega rizika je na grafikonu koji daje opseg dozvoljenog rizika u zavisnosti od izabranih parametara. U domaćoj praksi, ovaj vid grafičkog predstavljanja rizika bio je dugo prisutan u planiranju distributivnih objekata, pri čemu je kao kriterijum odlučivanja o izgradnji novog objekta služio kriterijum:

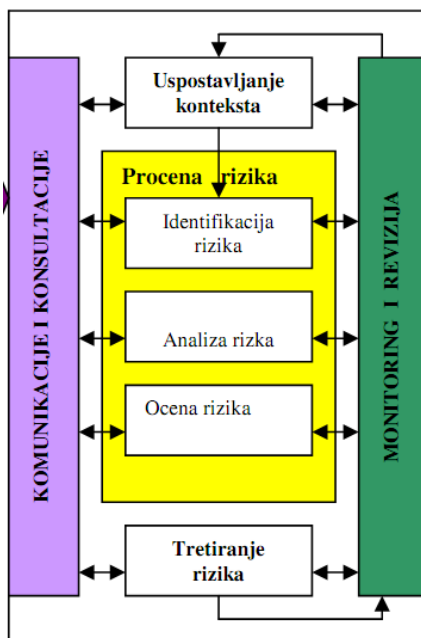
“Što manja ispala snaga - veće dozvoljeno vreme prekida”

Kako je, nažalost, bilo isuviše proizvoljnih tumačenja rizika, njegove definicije, ocene i tretmana, bilo je potrebno ustanoviti i neka pravila i međunarodne standarde, koja će biti prikazana u nastavku.

## MEĐUNARODNI STANDARDI ZA UPRAVLJANJE RIZIKOM

Osnovni pojmovi o riziku dati su u međunarodnom standardu [1], [2]. Ovaj međunarodni standard pratila je i serija nacionalnih standarda [3],[4],[5],[6]. U toku 2008. godine, britanska agencija za standarde usvojila je standard za upravljanje osnovnim sredstvima, koji je postao opšteprihvaćen naročito u elektroprivrednim kompanijama [7]. 2009. Godine, od strane ISO donet je i tekst standarda za upravljanje rizikom i opis ovog standarda biće prikazan u nastavku.

Ovaj standard je podeljen u dva dela: Principi i smernice za implementaciju i poseban deo koji se odnosi na izbor tehnike za procenu rizika. Upravljanje rizikom je ključni poslovni proces, čija dosledna primena rezultira u poboljšanju svih operativnih parametara, kako na korporativnom, tako i na strateškom nivou. Koliko je upravljanje rizikom bitno u savremenom poslovnom okruženju govori i činjenica da je većina razvijenih zemalja već usvojila nacionalne standarde za upravljanje rizikom. Usvojenim standarima definiše se šta jeste, a šta nije ovaj proces. Organizacije svih vrsta i veličina suočavaju se sa unutrašnjim i spoljašnjim faktorima i uticajima koji čine nesigurnim da li će i kako ostvariti svoje ciljeve. Efekat koji ova nesigurnost ima na ciljeve organizacije se naziva „rizik“. Blok šema međuzavisnih procesa u sklopu upravljanja rizikom prikazana je na sledećoj slici.



**Slika 1.** Blok šema upravljanja procesima prema ISO 31000

Sve aktivnosti organizacije uključuju rizik. Organizacije upravljaju rizikom tako što ga identifikuju, analiziraju i onda ocenjuju da li rizik treba biti menjan sa tretmanom rizika, u cilju zadovoljavanja njihovih kriterijuma rizika. Tokom ovog procesa, oni komuniciraju i konsultuju se sa zainteresovanim stranama i prate rizik i kontrole koje modifikuju rizik kako bi osigurali da ni jedan budući tretman rizika ne bude potreban. Ovaj međunarodni standard detaljno opisuje sistematski i logički proces.

Dok sve organizacije upravljaju rizikom u izvesnoj meri, ovaj međunarodni standard utvđuje broj principa koji treba da budu zadovoljeni da bi upravljanje rizikom bilo efikasno. Ovaj međunarodni standard preporučuje da prganizacije razvijaju, implementiraju i kontinuirano poboljšavaju logičke okvire, čija je svrha da integrišu proces upravljanja rizikom u celokupno upravljanje organizacijom, strategiju i upravljanje, izveštavanje, politiku, vrednosti i kulturu.

Upravljanje rizikom se može primeniti na celu organizaciju, na njene brojne oblasti i nivoe, u bilo kom trenutku, kao i na određene funkcije, projekte i aktivnosti. Iako je praksa upravljanja rizikom razvijena tokom vremena i u mnogim sektorima kako bi se zadovoljile različite potrebe, usvajanje stalnih procesa u skladu sa sveobuhvatnim logičkim okvirima može pomoći da se u organizaciji upravlja rizikom efektivno, efikasno i koherentno. Generički pristup opisan u ovo međunarodnom standardu pruža principe i smernice za upravljanje bilo kojom vrstom rizika, sistematskim, transparentnim i kredibilnim načinom u bilo kom obimu i kontekstu.

Svaki specifični sektor ili primena upravljanja rizikom donosi sa sobom pojedinačne potrebe, publiku, percepcije i kriterijume. Zbog toga je ključna karakteristika ovog međunarodnog standarda uključivanje „uspostavljanja konteksta“, kao aktivnost na početku procesa upravljanja rizikom. Uspostavljanjem konteksta će se prihvatiti ciljevi organizacije, okruženja u kome su obuhvaćeni ti ciljevi, njihovih zainteresovanih strana i različitosti kriterijuma rizika – sve to će pomoći u otkrivanju i proceni prirode i složenosti rizika.

## **Identifikacija rizika**

Organizacija treba da identifikuje izvore rizika, oblast uticaja, događaje (uključujući promene u okolnostima), njihove uzroke i njihove potencijalne posledice. Cilj ovog koraka je da stvori sveobuhvatnu listu rizika baziranih na događajima koji mogu kreirati, poboljšati, sprečiti, degradirati, odložiti ili ubrzati ostvarenje ciljeva. Važno je identifikovati rizike u vezi sa ne sprovođenjem politike. Sveobuhvatno, identifikacija je od suštinske važnosti, jer rizik koji se ne identifikuje na ovom nivou neće biti uključen u dalju analizu.

Identifikacija treba uključiti rizike bilo da su njihovi izvori pod kontrolom organizacije ili ne, čak i ako se izvor rizika ili uzrok ne može evidentirati. Identifikacija rizika treba da uključi postojanje iznenadnih efekata delimičnih posledica uključujući kaskadne i kumulativne efekte. Treba takođe razmatrati širi opseg posledica čak i kada izvor rizika ne može biti evidentiran. Isto kao što se identifikuje šta bi se moglo dogoditi, neophodno je razmotriti moguće uzroke i scenarija koji pokazuju koje posledice se mogu očekivati. Trebaju se razmotriti svi značajni slučajevi i posledice.

## **Analiza rizika**

Analiza rizika obuhvata napredak u razumevanju rizika. Analiza rizika predstavlja ulaz za procenu rizika i odlučuje o tome da li se rizik treba tretirati i koje su najprikladnije strategije i metode za tretman rizika. Analiza rizika obezbeđuje osnovu za donošenje odluka onda kada se mora napraviti izbor metode za razmatranje različitih tipova i nivoa rizika.

Analiza rizika obuhvata razmatranje uzroka i izvor rizika, njihove pozitivne i negativne posledice, kao i verovatnoću posledica do kojih može doći. Treba identifikovati faktore koji utiču na posledice i verovatnoću. Rizik se analizira utvrđivanjem posledica, verovatnoće nastanka i drugih atributa rizika. Događaj može imati višestruke posledice i može delovati na više objekata. Postojanje kontrole i njene efikasnosti i efektivnosti takođe treba uzeti u obzir.

## **Ocena rizika**

Svrha ocene rizika je da olakša donošenje odluka na osnovu rezultata analize rizika o tome koje rizike treba tretirati i prioritet za primenu tretmana.

Ocena rizika obuhvata poređenje nivoa rizika određenog procesom analize i kriterijuma rizika koji je utvrđen za taj kontekst. U skladu sa ovim poređenjem razmatra se potreban tretman.

Odluke treba uzeti u obzir u širem kontekstu rizika i uključiti u razmatranje toleranciju rizika koji nastaju u delovima van organizacije, a od kojih organizacija ima korist. Odluke treba donositi u skladu sa pravnim propisima i drugim zahtevima.

U nekim slučajevima, procena rizika može zahtevati dalju analizu. Procena rizika može voditi ka odluci da se rizik ne ublažava ni na koji drugi način sem realizacijom postojeće kontrole rizika.

## **Tretman rizika**

Tretman rizika obuhvata odabir jedne ili više metoda obrade rizika i primenu ovih metoda. Jednom primenjeni, tretmani podležu kontroli.

Tretman rizika obuhvata ciklični proces:

- procena tretmana rizika;
- odlučivanje gde se prisutni nivoi rizika mogu tolerisati;
- ako se ne mogu tolerisati primeniti novi tretman rizika; i
- proceniti efikasnost tog tretmana.

Metode tretmana rizika nisu međusobno isključive ili odgovarajuće u svim slučajevima. Metode mogu uključiti sledeće:

- 1) izbegavanje rizika odlukom da se ne započne ili nastavi aktivnost koja može dovesti do povećanja rizika;
- 2) prihvatanje ili povećanje rizika u cilju da iskoristićavanja prilike;
- 3) uklanjanje izvora rizika;
- 4) promenu verovatnoće;
- 5) promenu posledica;
- 6) podelu rizika sa drugom stranom ili stranama (uključujući ugovore i finansiranje rizika); i
- 7) osiguravanje rizika informisanošću.

## **UPRAVLJANJE RIZIKOM U ELEKTRODISTRIBUTIVNIM PREDUZEĆIMA**

Analiza rizika mora da odredi nivo rizika i samu njegovu prirodu. Analiza treba da pomogne u određivanju prioriteta tretmana i opcija. Nivo rizika se određuje kombinovanjem verovatnoće događaja i njegove posledice. Analiza može da bude kvalitativna i kvantitativna (ili polukvantitativna). Kvalitativna analiza je ona kod koje se radije koriste opisi od numeričkih izraza, da bi se definisao nivo rizika. Ona može da se koristi kada nije potrebna kvantitativna preciznost, za početno skeniranje pre detaljnije analize, kada nivo rizika ne zaslužuje detaljniju analizu, kada numerički podaci nisu dostupni. U polukvantitativnoj analizi, koristi se kombinacija opisnih i numeričkih veličina, dok se u kvantitativnoj analizi rizik izračunava kvantifikacijom i verovatnoće i posledice događaja. U elektrodistributivnim preduzećima, potrebno je analizirati starenje objekata kao glavnog faktora rizika i faktore koji utiču na starenje opreme i samih objekata kroz sledeće oblasti:

- Šta je uzrok svakog od rizika?
- Šta može da se desi što će smanjiti ili povećati ispunjenje ciljeva?
- Koji će biti efekat na same ciljeve?
- Gde, kada, zašto i kako se ovi rizici javljaju?
- Ko bi mogao da bude uključen ili pogođen?
- Koje kontrole postoje za tretiranje rizika?
- Šta može da spreči odgovarajući kontrolni mehanizam da ima željeni efekat?
- Koja je pouzdanost informacija?

Procena rizika je celokupan proces identifikacije rizika, analize rizika i ocene rizika.

Radi analize postojećeg stanja opreme, potrebno je formirati tabele, koje bi trebalo da odgovore na osnovna pitanja o stanju opreme i riziku koja sama stanica predstavlja za okolinu, zaposlene, ali i po ekonomiju same organizacije. Primer ovakve tabele, koja identifikuje sve rizike npr. Prekidača snage, dat je u sledećoj tabeli.

**Tabela 2.** Identifikacija rizika – prepoznavanje mogućih opasnosti i štetnosti

	Tip	Moguće opasnosti i štetnosti:
1	Maloljni prekidači koji se uključuju na kućištu, ručno navijanje opruge.	- opasno dejstvo električne struje na čoveka; - toksično i kancerogeno dejstvo polihlorovanih bifenila (piralensko transformatorsko ulje); - opasnost od mehaničkih povreda pri radovima na TS je vrlo velika ako je izloženost opasnosti vrlo česta, ( izloženost opasnosti u toku jedne smene od 61-80% radnog vremena); - uticaj elektromagnetnog zračenja na čoveka; - uticaj buke na organe čula sluha;
2	Maloljni prekidači, redovno održavanje	- opasno dejstvo električne struje na čoveka; - opasnost od mehaničkih povreda pri radovima na TS je velika ako je izloženost opasnosti česta, (izloženost opasnosti u toku jedne smene od 41 - 60% radnog vremena); - uticaj elektromagnetnog zračenja na čoveka; - uticaj buke na organe čula sluha;
3	Vakumski prekidači.	- opasno dejstvo električne struje na čoveka; - opasnost od mehaničkih povreda pri radovima na TS je srednja ako je izloženost opasnosti povremena - uticaj elektromagnetnog zračenja na čoveka; - uticaj buke na organe čula sluha;
4	Vakumski prekidači	- opasno dejstvo električne struje na čoveka; - opasnost od mehaničkih povreda pri radovima na TS je mala ako je izloženost opasnosti vrlo retka, (izloženost opasnosti u toku jedne smene manja od 20% radnog vremena); - uticaj elektromagnetnog zračenja na čoveka; - uticaj buke na organe čula sluha;
5	SF6 prekidačii	- opasno dejstvo električne struje na čoveka; - opasnost od mehaničkih povreda pri radovima na TS je zamernarljiva ako je izloženost opasnosti vrlo retka ( izloženost u toku jedne smene manja od 20% radnog vremena); - uticaj elektromagnetnog zračenja na čoveka;

Nakon identifikacije rizika, potrebno je pristupiti analizi, a zatim i odgovarajućem tretmanu rizika. Kao bitan element oce nrika, prepoznata je i starost prekidača. Odgovarajuće ocene starost date su u sledećoj tabeli.

**Tabela 3.** Ocene za starost opreme

Ocena	Opis
1	$T > 40$ god.
2	$30 < T \leq 40$ god.
3	$20 < T \leq 30$ god.
4	$10 < T \leq 20$ god.
5	$T \leq 10$ god.

Sledeći korak u analizi rizika je ocena trenutnog stanja prekidača sa gledišta održavanja i eksploatacije. Ovom ocenom, prepoznaju se i uslovi po kojima ovi prekidači rade, što takođe doprinosi kvalitetnijoj proceni rizika. Primer procene rizika urađen je za 110 kV i 10 kV prekidače u TS 110/10kV Bujanovac. U tabeli 5, date su ocene prekidača na osnovu navedenih tabela, dok su u tabeli 6 i grupisani prekidači prema nivou rizika.

**Tabela 4.** Ocena stanja prekidača

Ocena	Opis
1	Loše – prekidač dugo u pogonu, pod lošim ambijentalnim i operativnom uslovima, neredovno održavanje i ispitivanje, rezultati ispitivanja loši.
2	Srednje loše – prekidač dugo u pogonu, pod lošim ambijentalnim i operativnom uslovima, određeni rezultati ispitivanja loši.
3	Srednje – prekidač dugo u pogonu, pod lošim ambijentalnim i operativnom uslovima, ali se redovno održava i ispituje, rezultati zadovoljavajući.
4	Vrlo dobro – prekidač novije generacije, radi pod dobrim operativnim uslovima, rezultati zadovoljavajući.
5	Odlično- prekidač novije generacije, kratko u pogonu, rezultati ispitivanja zadovoljavajući, redovno održavanje i ispitivanje.

**Tabela 5.** Podaci o prekidačima

Prekidači snage				
Broj komada istog tipa i karakteristika	Un(kV)	Tip (tab. 2)	Starost (tab. 3)	Stanje (tab. 4)
2 Siemens-SF6	110	5	5	4
16 ABB -vakuumski	10	4	5	4

**Tabela 6.** Ocena rizika – prekidači u TS Bujanovac

Nivo rizika	Stanje prekidača	Težina posledice				
		1	2	3	4	5
	5			4		
	4			7		
	3			4		
	2					
	1					

Na osnovu analize tabela, može se zaključiti da nijedan prekidač ne predstavlja rizik po okolinu, ali da čak 4 prekidača zahtevaju povećan monitoring i praćenje, budući da se nalaze u srednjoj zoni rizika. Način smanjenja rizika zavisi od same stanice, a može da se odnosi na zamenu malouljnih prekidača vakumskim, uvođenjem tehnika monitoringa, ili češćom preventivnom inspekcijom prekidača.

## ZAKLJUČAK

Dosadašnja praksa određivanja prioriteta za investiranje u elektroprivredi pokazala je da je neophodno razviti strategiju koja će sveobuhvatno sagledati više kriterijuma (troškovi, bezbednost, ekologija) i više alternativa za revitalizaciju (potpuna zamena opreme, delimična zamena, promena tehnologije ili reinženjering cele stanice). Neophodno je da se ova strategija realizuje sistemskim pristupom upravljanja rizikom. U ovom radu prikazan je redosled koraka koje distributivna preduzeća treba da prouzrokuju prateći odredbe standarda. Elektrodistribucije u upravljanju rizikom moraju da :

- identifikuju,
- analiziraju i onda
- ocenjuju

da li rizik treba biti manji sa tretmanom rizika, u cilju zadovoljavanja njihovih kriterijuma rizika. Tokom ovog procesa, oni komuniciraju i konsultuju se sa zainteresovanim stranama i prate rizik i kontrole koje modifikuju rizik kako bi osigurali da ni jedan budući tretman rizika ne bude potreban. Međunarodni standard ISO 31000 detaljno opisuje ovaj sistematski i logički proces.

Dok sve organizacije upravljaju rizikom u izvesnoj meri, ovaj međunarodni standard utvđuje broj principa koji treba da budu zadovoljeni da bi upravljanje rizikom bilo efikasno. Ovaj međunarodni standard preporučuje da organizacije razvijaju, implementiraju i kontinuirano poboljšavaju logičke okvire, čija je svrha da integrišu proces upravljanja rizikom u celokupno upravljanje organizacijom, strategiju i upravljanje, izveštavanje, politiku, vrednosti i kulturu.

Upravljanje rizikom se može primeniti na celu organizaciju, na njene brojne oblasti i nivoe, u bilo kom trenutku, kao i na određene funkcije, projekte i aktivnosti. Iako je praksa upravljanja rizikom razvijena tokom vremena i u mnogim sektorima kako bi se zadovoljile različite potrebe, usvajanje stalnih procesa u skladu sa sveobuhvatnim logičkim okvirima može pomoći da se u organizaciji upravlja rizikom efektivno, efikasno i koherentno. Radi ilustracije, u radu je prikazan i proces procene rizika visokonaponskih prekidača.

## LITERATURA

- [1] ISO 31000 Risk Management, ISO/IEC 2009
- [2] ISO IEC Guide 73 Risk management, ISO/IEC 2002.
- [3] Risk Management Standard, AIRMIC, ALARM, IRM, 2002.
- [4] FERMA - Federation on European Risk Management Associations, A Risk Management Standard, 2003.
- [5] Australian/ New Zealand Standard 4360:2004, Risk Management, 2004.
- [6] HB 436:2004 Risk Management Guidelines, SA, SNZ, 2004.
- [7] BSI PAS 55, 2008.