

Upravljanje rizikom na primjeru proizvodnog poduzeća

Sekulić, Ivan

Undergraduate thesis / Završni rad

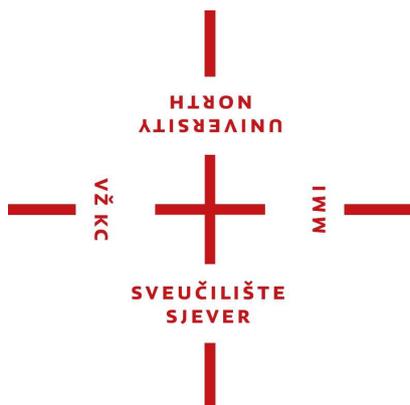
2016

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:127202>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-27**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)



**SVEUČILIŠTE SJEVER
SVEUČILIŠNI CENTAR VARAŽDIN**



ZAVRŠNI RAD br. 201/PS/2016

**UPRAVLJANJE RIZICIMA NA PRIMJERU
PROIZVODNOG PODUZEĆA**

Ivan Sekulić

Varaždin, rujan, 2016.

**SVEUČILIŠTE SJEVER
SVEUČILIŠNI CENTAR VARAŽDIN**



ZAVRŠNI RAD br. 201/PS/2016

**UPRAVLJANJE RIZICIMA NA PRIMJERU
PROIZVODNOG PODUZEĆA**

Student: Ivan Sekulić

Mentor: Živko Kondić, prof. dr. sc.

Varaždin, rujan, 2016.

Prijava završnog rada

Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za strojarstvo		
PRISTUPNIK	IVAN SEKULIĆ	MATIČNI BROJ	5751/601
DATUM	08.09.2016.	KOLEGIJ	KONTROLA KVALITETE
NASLOV RADA	UPRAVLJANJE RIZIKOM NA PRIMJERU PROIZVODNOG PODUZEĆA		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	RISK MANAGEMENT IN THE CASE OF THE PRODUCTION COMPANY		
MENTOR	KONDIĆ ŽIVKO	ZVANJE	izv.profesor
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. Veljko Kondić, mag.mech., predavač		
	2. dr.sc. Živko Kondić, izv.prof.		
	3. mr.sc.Zlatko Botak, v. pred.		
	4. Marko Horvat, dipl.ing. predavač		
	5.		

Zadatak završnog rada

BROJ	201/PS/2016.
OPIS	U radu je potrebno: <ul style="list-style-type: none">-U prvom dijelu rada potrebno je definirati pojam rizika kao i druge pojmove povezane uz rizike.- Opisati ukratko norme koje obrađuju pojam rizika.- Detaljno opisati sustav upravljanja rizicima prema međunarodnoj normi ISO 31000:2009.-U praktičnom dijelu rada potrebno je prepoznati u odabranim procesima dva rizika te ih detaljnije obraditi.-U zaključnom dijelu završnog rada kritički se osvrnuti na uradak te dati preporuke za poboljšanja .

ZADATAK URUČEN

30.09.2016.



ZAHVALE

Zahvaljujem svom mentoru, dr.sc. Živku Kondiću, na pruženom povjerenju i na pomoći kojom me vodio kroz izradu ovog završnog rada. Također zahvaljujem svim djelatnicima poduzeća "Caristrap Europe d.o.o." koji su mi omogućili izradu praktičnog elementa ovog završnog rada.

Posebno zahvaljujem svojoj obitelji i prijateljima na neprestanoj potpori tijekom cijelog školovanja.

Sažetak:

U radu je analiziran problem upravljanja rizicima. Rizici predstavljaju svakodnevnu pojavu, kako u osobnom životu tako i u poslovnom. Ljudskim razvojem stvorila se potreba da se ti rizici uklone ili barem umanje. Najsuvremeniji alat za upravljanje rizicima u poslovnom smislu predstavlja norma ISO 31000:2009. Ovaj će završni rad prikazati proces uvođenja i provedbe norme ISO 3001:2009. Objasniti će se pojmovi vezani uz upravljanje rizikom. Na primjerima će se objasniti neki od načina na koje se mogu umanjiti rizici na radnom mjestu.

Popis korištenih kratica:

ISO – Međunarodna organizacija za standardizaciju

BS – Britanski standard

EN Standard – Europski standard

IRM – Institut za upravljanje rizikom

Sadržaj

1. UVOD	9
2. DEFINIRANJE POJMOVA VEZANIH UZ RIZIKE	14
3. NORME KOJE OBRAĐUJU UPRAVLJANJE RIZIKOM	19
4. UPRAVLJANJE RIZIKOM PREMA NORMI ISO 31000:2009	21
4.1 Općenito o normi ISO 31000:2009	22
4.2 Principi norme ISO 31000:2009	23
4.3 Okvir upravljanja rizikom	26
4.3.1 Odgovornost i predanost	27
4.3.2 Dizajn okvira za upravljanje rizicima	27
4.3.3 Provedba upravljanja rizicima	30
4.3.4 Nadzor i preispitivanje okvira	30
4.3.5 Kontinuirano poboljšavanje okvira	31
4.4 Proces upravljanja rizikom	32
4.4.1 Općenito	32
4.4.2 Komunikacija i konzultacije	33
4.4.3 Utvrđivanje konteksta	33
4.4.4 Procjena rizika	36
4.4.5 Tretman rizika	40
4.4.6 Nadzor i preispitivanje	43
4.4.7 Dokumentacija i praćenje	44
5. VEZA RIZIKA I VJEROJATNOSTI	45
5.1 Općenito	45
5.2 Veći i manji rizik	46
5.3 Osnove vjerojatnosti	47
5.3.1 Zakon multiplikacije	47
5.3.2 Zakon zbrajanja	48
5.3.3 Vjerojatnost "a priori" i "a posteriori"	50
5.3.4 Aksiomi vjerojatnosti	52
5.3.5 Subjektivna vjerojatnost	53
5.3.6 Protivna vjerojatnost	53
6. UPRAVLJANJE RIZIKOM U PROIZVODNOM PODUZEĆU	56
6.1 Općenito	56
6.2 Prvi primjer rizika u poslovanju	57
6.2.1 Financijski rizik	57

6.2.2 Opasnosti koje prijete radnicima na radnom mjestu	60
6.3 Drugi primjer rizika u poslovanju	63
6.3.1 Rizik kod nabave elemenata za proizvodnju	63
6.3.2 Najčešći rizici na radnom mjestu	64
7.PROCEDURA UPRAVLJANJA RIZICIMA U PROIZVODNOM PODUZEĆU	70
7.1 Cilj i svrha procedure.....	70
7.2 Odgovornosti	71
7.2 Provedba i funkcioniranje sustava upravljanja rizicima	73
7.2.1 PRINCIPI UPRAVLJANJA RIZICIMA	73
7.2.2 OKVIR UPRAVLJANJA RIZICIMA.....	74
7.2.3 PROCES UPRAVLJANJA RIZICIMA	74
2. Analiza rizika.....	75
3. Vrednovanje rizika.....	76
7.2.4 Tretman rizika	77
8. ZAKLJUČAK:.....	78
9. LITERATURA.....	79
10. POPIS SLIKA I TABLICA	81

1.UVOD

Rizici su oduvijek bili konstantan čovjekov pratilac. Od prapovijesnih vremena živjeli smo u rizičnim situacijama. Prvi rizici su bili nemogućnost osiguravanja osnovnih životnih potreba. Nije se znalo hoće li prapovijesni lovci uhvatiti dovoljno životinja da bi prehranili obitelj, nije bilo uređenih domova koji bi pružali zaštitu od neugodnih vremenskih uvjeta.

Organizirano upravljanje rizikom može se uočiti znatno kasnije, prilikom stvaranja organiziranih ljudskih zajednica. Tada je najveći rizik s kojim su se zajednice suočavale bila mogućnost napada od neprijateljskih zajednica ili kraljevstva. Zbog toga su se počele graditi utvrde i obrambeni lanci koji su imali svrhu suzbijanja neprijateljskih napada.

Prve procjene rizika javljaju se u starom Babilonu. Trgovci su tražili jamčevine za robu zbog opasnosti od pljačke prilikom transporta. To je bio način da financijski zaštite svoje poslovanje. Zbog toga se javila i procjena rizika kako bi se odredili iznosi jamčevina za pojedine robe.

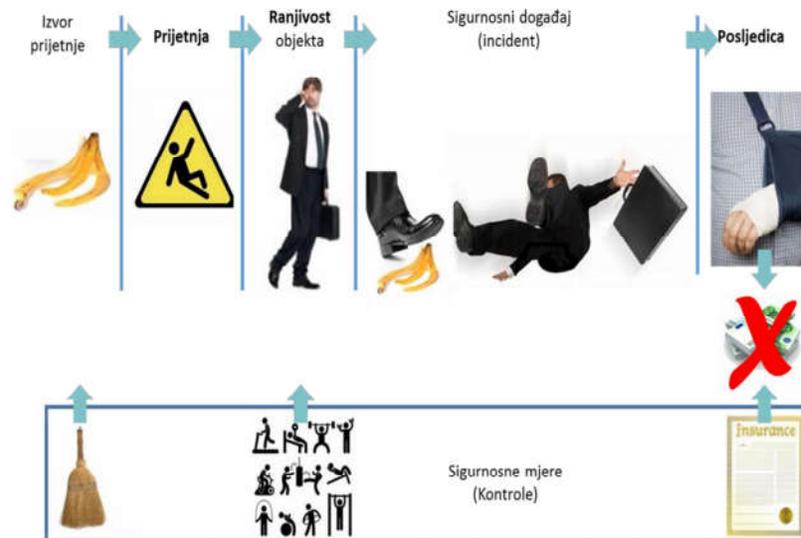
Daljnji iskorak u procjeni rizika javio se u 17. stoljeću. Razvojem teorije vjerojatnosti i statistike 1654. godine dobili smo alat za kvantifikaciju rizika. U vremenskom periodu od 18. stoljeća pa sve do sredine 20. stoljeća kvantitativna procjena rizika ulazi u bankarstvo, financijsko tržište te rad državnih agencija. U drugoj polovici 20. stoljeća razvijaju se nove i sofisticiranije metode kvantitativne procjene rizika za potrebe nuklearne industrije i energetike. Razvojem računala, javlja se mogućnost analize tisuća različitih slučajnih scenarija događaja. Krajem 20. stoljeća upravljanje rizikom postaje zanimljivo poslovnim organizacijama te one ulažu velike količine kapitala u razvoj ovog aspekta poslovanja.

Može se zaključiti da je tijekom ljudskog razvoja došlo do velikih promjena u stilu života i opasnostima koje nas okružuju. Naše aktivnosti postale su sve kompleksnije, a s njima i rizici. Živimo u nesigurnim vremenima obilježenima konstantnim ratovima i ekonomskim krizama. Moglo bi se reći da je danas jedina sigurnost ta da ništa u životu nije sigurno.

Ključni događaji kroz povijest upravljanja rizikom	
Ključni događaj	Godina
Sudbina je nepromjenjiva (Božja intervencija)	<1500.
Osnove teorije vjerojatnost	1654.
Graunt stvara tablicu života (podatci o rođenju i umiranju u Londonu)	1662.
Bernoulli – “zakon velikih brojeva”	1711.
De Moivre – normalna raspodjela	1738.
Bayes - teorem	1763.
Standard Statistics Bureau, Moody’s i Finch – rangiranje korporacijskih obveznica	1909.- 1915.
Markowitz – statističke osnove diverzifikacije i utvrđivanje učinkovitog portfolija za različite rizike	1952.
Rizik i modeli povrata investicije	1960.

Tablica 1.1 Ključni događaji kroz povijest upravljanja rizikom

Upravo je saznanje da ništa nije sigurno bilo glavni pokretač razvoja ideje upravljanja rizikom. Ono je razvijeno u osobnoj svakodnevnici, primjeri toga su razna osiguranja; životno osiguranje, osiguranje imovine, osiguranje na radnom mjestu...



Ako prijetnja iskoristi ranjivost i zbog toga dođe do posljedica, kaže se da je došlo sigurnosnog događaja (incidenta). Svaka posljedica s točke gledišta upravljanja rizicima, iskazuje se kroz gubitak novca.

Slika 1.1 Ilustracija mehanizma rizika
[www.kvalis.com/upravljanje_rizicima]

Upravljanje rizicima se kao djelatnost razvila relativno kasno, ali u današnje vrijeme ovo područje konstantno dobiva na važnosti. Rizik se uglavnom procjenjuje u bitnim situacijama za organizaciju, koje mogu odrediti budućnost njezina poslovanja i kvalitetu odvijanja njezinih poslovnih procesa. On je neizostavan dio svake organizacije, a većinom mu se pristupa kao negativnoj pojavi i gleda ga se kao vjerojatnost nastanka gubitka ili smanjenja dobiti.

Poslovni procesi sadrže više vrsta rizika. Neki od njih su:

- Rizici kod upravljanja ljudskim potencijalima
- Rizici vezani uz dobavljače
- Rizici kod prodaje
- Rizici kod investicija
- Rizici kod skladištenja
- Rizici kod razvoja novih proizvoda

Rizici kod upravljanja ljudskim potencijalima

Rad s ljudima jedna je od najvećih varijabli u poslovanju. Za razliku od strojeva čovjek ima znatno manju pouzdanost. On ne može konstantno raditi te mu je potreban odmor i motivacija. Svaki čovjek je individualan i opterećen vlastitim problemima. Samim time svaki je čovjek i zaseban rizik za organizaciju.

Rizici vezani uz dobavljače

Velika većina proizvodnih pogona, ali i ostalih vrsta organizacija je ovisna o svojim dobavljačima. Ta ovisnost o njima predstavlja rizik. Ako dobavljači ne isporuče potrebne sirovine ili elemente lako se može dogoditi da sva proizvodnja stane. Uz to promjene na tržištu mogu uzrokovati promjene cijena na koje smo navikli te uzrokovati manju dobit na proizvodima. Zbog toga je potrebno temeljito dogovoriti poslovanje sa dobavljačima i uvijek si ostaviti dovoljno manevarskog prostora kako bi se izbjegle slične neugodne situacije.

Rizici kod prodaje

Kod prodaje je bitno osigurati se od mogućih prevara. U Hrvatskoj je uobičajena prodaja sa naknadnim plaćanjem ili otplatom na nekoliko obroka. Pri tome je potrebno dobro poznavati stranku s kojom je otplata dogovorena zbog mogućih gubitaka. Najveći rizik je neplaćanje za prodani proizvod ili uslugu. Uvijek je potrebno osigurati se protiv takvih situacija, jamcem ili sličnim sredstvima.

Rizici kod investicija

Rizici kod investicija mogu imati najveće financijske posljedice. Investicija unutar organizacije ili proizvodnog pogona je najčešće vrlo velik financijski iznos. Zbog toga je pri takvim investicijama potrebno provesti detaljnu analizu svih troškova koji uz nju dolaze te koji profit ona donosi. Nepromišljene investicije vrlo lako mogu dovesti do bankrota same organizacije. Neke investicije mogu zvučati primamljivo, čak i olakšati posao, ali ako se ne mogu isplatiti u razumnom roku, ne smije se ulaziti u njih.

Rizici kod skladištenja

Rizici kod skladištenja odnose se na oštećenja proizvoda koji se skladište. Ona se mogu dogoditi na različite načine. Radnici koji nisu osposobljeni za rad u skladištu mogu lošim rukovanjem oštetiti proizvod. Odabirom nekvalitetnih skladišnih prostora proizvodi mogu doći u kontakt sa štetnim utjecajima iz okoline. Čak i ako se odabere kvalitetan skladišni prostor sa osposobljenim radnicima, uvijek postoji opasnost od elementarnih nepogoda poput poplava i požara koji mogu u kratkom roku uništiti sve uskladištene proizvode.

Rizici kod razvoja novih proizvoda

Kod razvoja novih proizvoda bitno je da se taj proces dodjeli stručnim osobama, koje bi trebale posjedovati određeno iskustvo u tom području. Lošom izradom dokumentacije ili primjenom krive tehnologije proizvodnje lako se ostvari nevaljani proizvod. Takvi proizvodi predstavljaju ogroman gubitak jer je sam proces razvoja veoma skup. Ako se i proizvede kvalitetan završni proizvod, postoji mogućnost da je netko od konkurenata već razvio sličan ili isti proizvod te nam

oduzeo dio tržišta. Prilikom razvoja, velik rizik je i samo tržište, nagla pojava krize tržišta može oslabiti kupovnu moć klijenata te izravno umanjiti prodaju i profit organizacije.

Rizicima je potrebno upravljati kako bi se postigli određeni ciljevi. Glavni cilj je svesti ih na prihvatljivu mjeru. Rizike umanjujemo kroz određene postupke.

Jedan od postupaka je umanjenje same vjerojatnosti realizacije rizika. Taj postupak se odnosi na poduzimanje svih mjera koje su nam raspoložive kako bi osigurali da se planirani projekt ostvari bez nenadanih komplikacija. Zbog toga se ulaže u sigurnosne mjere na poslu, detaljnu analizu svakog koraka u proizvodnji i odgovarajuću kontrolu kvalitete. Ako postoji odgovarajuća kontrola nad proizvodnim procesom automatski se umanjuje rizik pojave neželjenih problema.

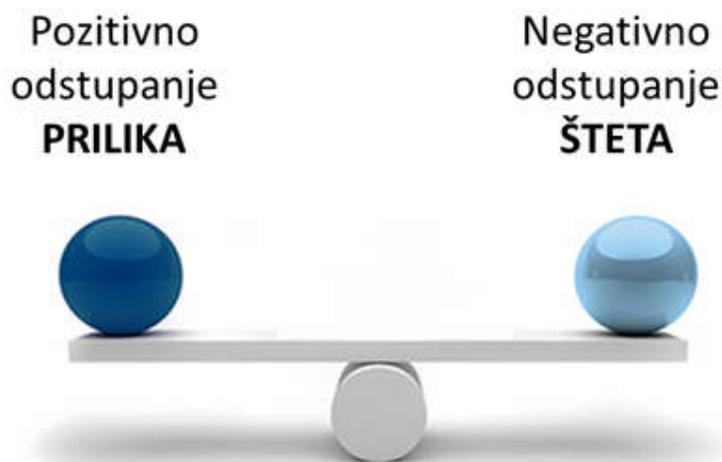
Drugi postupak je umanjenje učinka ostvarenog rizika. Na taj način se možemo osigurati od velikih gubitaka ako se ostvari rizik koji smo preuzeli. Da bi ostvarili taj cilj potrebno je detaljno analizirati rizik i pretpostaviti gubitke koje bi njegova realizacija uzrokovala. Kada se upoznamo s posljedicama rizika, možemo poduzeti korake koji su potrebni kako bi ublažili njegov utjecaj. Kao primjer za ovaj postupak možemo uzeti radnu liniju u nekom proizvodnom pogonu. Ako znamo da je određeni dio proizvodnog procesa osjetljiv na moguće zastoje, otvorit ćemo još jednu liniju koja može trenutno preuzeti zadatke linije koja je zastala. Također je moguće osposobiti radnike za više poslova u jednom pogonu. Tada se radnici mogu izmjenjivati na radnim pozicijama i popuniti prazno mjesto ako jedan od radnika nije radno sposoban u određenim trenucima.

Svi ti postupci se poduzimaju kako bi umanjili vjerojatnost pojave problema u organizaciji. Bitno je znati da je potpuno eliminiranje rizika gotovo nemoguće, a ako bi se i postiglo to bi bio iznimno skup te vjerojatno neisplativ proces. Upravljanje rizicima je samo jedan od alata kojim se postiže cilj djelovanja organizacije.

2. DEFINIRANJE POJMOVA VEZANIH UZ RIZIKE

Da bi se moglo pričati o upravljanju rizikom potrebno je poznavati značenje samog pojma te ostalih termina blisko vezanih uz tu aktivnost. U nastavku slijede definicije važnijih pojmova.

Rizik je pojam koji je vrlo teško univerzalno definirati. Svaka grana koja se bavi poučavanjem rizika usredotočuje se na različite aspekte. Taj pojam ima različito značenje za različite grupe ljudi.



Slika 2.1 Ilustracija ravnoteže pozitivnog i negativnog odstupanja
[Predavanje: "Upravljanje rizicima" dr. sc. Živko Kondić]

Jedna od univerzalnijih definicija rizika glasi da je rizik kalkilirana prognoza moguće štete, odnosno u negativnom slučaju prognoza gubitka ili opasnosti. Biti pod rizikom znači biti subjekt štete nekog procesa ili aktivnosti. Stupanj rizika je funkcija vjerojatnosti i opasnosti od štete. S obzirom na brojnost načina na koje se ljudima može naškoditi, većina je cijelo vrijeme pod određenim stupnjem rizika.

Prema međunarodnom ISO 31000 standardu rizik je djelovanje nesigurnosti na ciljeve organizacije. Ta nesigurnost može imati za posljedicu odstupanje (pozitivno i/ili negativno) od očekivanih rezultata. Ciljevi organizacije mogu biti različiti. To mogu biti financijski ciljevi, ciljevi zaštite zdravlja i sigurnosti i zaštite

okoliša, a mogu se primijeniti na cijelu organizaciju, različita područja njezina djelovanja, na različitim razinama te na posebne funkcije, projekte i djelatnosti.

Upravljanje rizikom (ISO 31000) je povećanje vjerojatnosti postizanja ciljeva, poboljšanje u utvrđivanju mogućnosti i opasnosti, uspostavljanje pouzdanog temelja za donošenje odluka i planiranje. Poboljšanje radne djelotvornosti, zaštita zdravlja i sigurnosti, zaštita okoliša. Svođenje gubitaka na najmanju mjeru te poboljšanje elastičnosti organizacije.

Kriterij rizika (*risk criteria*) predstavlja referentnu točku koja može biti određeni standard, mjera ili očekivani cilj. Ta točka se koristi kako bi se procijenila razina i značaj rizika koji će se poduzeti.

Stav prema riziku (*risk attitude*) definira generalni pristup riziku. Stav prema riziku određene organizacije prikazuje njihovo poimanje i odnos prema rizicima. Stav utječe na to da li će se određeni rizici poduzeti, kako će se raspodijeliti, umanjiti ili izbjeći.

Plan upravljanja rizikom (*risk management plan*) opisuje načine na koje će organizacija upravljati rizicima. Plan određuje alate, pristup i količinu sredstava koji će se koristiti da bi se upravljalo rizicima. Plan upravljanja rizikom može se primijeniti na pojedine proizvode, procese, projekte kao i potpune proizvodne procese.

Snositelj rizika (*risk owner*) je fizička ili pravna osoba koja je preuzela odgovornost upravljanjem rizika te je odgovorna i preuzima sve posljedice koje rizik donosi.

Okvir upravljanja rizikom (*risk management framework*) čine aspekti koji osiguravaju pretpostavke za projektiranje, primjenu, upravljanje, pregled i kontinuirano poboljšanje procesa.

Vanjski utjecaji (*external context*) su svi utjecaji izvan organizacije koji djeluju na njeno upravljanje rizikom i postizanje zadanih ciljeva. Ti utjecaji mogu biti lokalni, državni i međunarodni. A mogu biti i pravni, društveni, kulturalni, politički, ekonomski, tehnološki...

Unutarnji utjecaji (*internal context*) su svi utjecaji unutar organizacije koji djeluju na njeno upravljanje rizikom i postizanje zadanih ciljeva. To mogu biti odnosi sa dobavljačima, radna snaga, kontrola kvalitete....

Određivanje rizika (*risk assessment*) je proces koji se sastoji od tri potprocesa. To su: identifikacija rizika (*risk identification*), analiza rizika (*risk analysis*) i procjena rizika (*risk evaluation*).

Identifikacija rizika (*risk identification*) je dio procesa određivanja rizika koji uključuje pronalazak, prepoznavanje i opisivanje rizika koji mogu utjecati na organizaciju i njeno postizanje zadanih ciljeva. Koristi se kako bi se pronašli mogući izvori rizika te otkrile posljedice koje on nosi. Da bi se izvršila identifikacija rizika, mogu se koristiti podaci dobiveni ispitivanjima i analizama, matematičke analize i savjeti stručnjaka.

Tretman rizika (*risk treatment*) je proces kojemu je cilj umanjiti razinu rizika kroz više koraka upotrebom različitih alata. Tretman mora biti temeljit, ali isplativ. Odgovornost za upotrebu najisplativijeg pristupa tretmana rizika preuzima uprava te mora biti oprezna i uvjerena da taj proces nema štetno djelovanje na poslovanje organizacije. Rizik možemo identificirati komunikacijom, ispitivanjem ili primjenom matematičkih formula. Nakon što je rizik identificiran odlučuje se na koji će se način dalje postupati s njim. Pitanje je da li rizik možemo izbjeći ili ne, ako ga ne možemo izbjeći, preostaje nam transfer rizika, smanjenje rizika ili prihvaćanje rizika. Prihvaćanje je moguće samo ako je rizik dovoljno malen. Ako rizik nije dovoljno malen potrebno je poduzeti korake da bi se on umanjio. Nakon poduzetih koraka ponovo se vrši ispitivanje i analiza te se vraćamo u točku gdje smo identificirali taj isti, ali umanjeni rizik. Ako je rizik dovoljno umanjeno možemo ga prihvatiti. Ako nije, tada ponavljamo taj proces sve dok ne postignemo traženu razinu rizika.

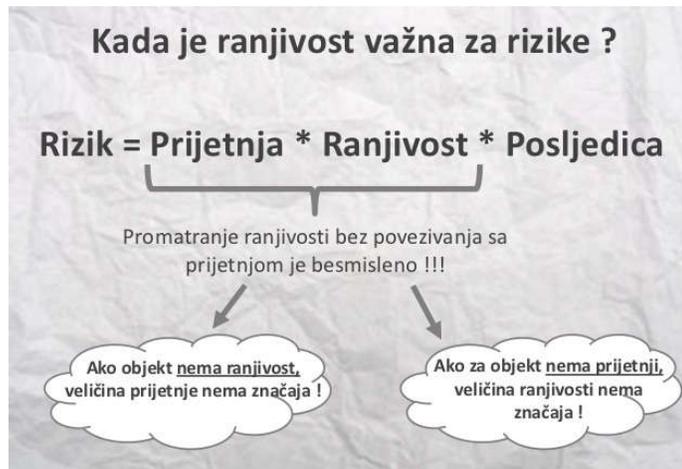
Izvor rizika (*risk source*) je točka iz koje potječe rizik.

Razina rizika (*level of risk*) je veličina rizika. Procjenjuje se kombinacijom posljedica i vjerojatnosti ostvarenja rizika. Razina rizika se može dodijeliti pojedinačnom riziku, kao i kombinaciji rizika.

Prijetnja je mogući uzrok neželjenog događaja. Taj događaj je uglavnom štetan za organizaciju i cilj je izbjeći ga. Svaka prijetnja sadrži izvor, motiv, učestalost ponavljanja, razornu moć i oblik (prirodni oblik i prijetnja uzrokovana ljudskim djelovanjem).

Ranjivost je slabost unutar organizacije ili proizvodnog procesa koje je najmanje "otporno" na prijetnje. Ta slabost je najizgledniji izvor rizika u procesu.

Ranjivost promatramo kao vezanu za prijetnju. Prijetnja bez ranjivosti nema utjecaja na rizik.



Slika 2.2 Veza rizika i ranjivosti
[Zdenko Adelsberger; *Ranjivost imovine kao faktor rizika*, str 4.]

Posljedica je rezultat nekog djelovanja. Ona može biti pozitivna i negativna. Kombinacijom ranjivosti procesa i određene prijetnje najčešće dobivamo negativne posljedice koje donose štetu samom procesu. Ta se šteta očituje u financijskim iznosima.

Primjeri posljedica mogu biti:

- Gubitak profita
- Gubitak ugleda
- Gubitak podataka
- Gubitak tržišta

Rezidualni rizik (*residual risk*) je rizik koji svjesno preuzimamo. Rezidualni rizik je posljedica nemogućnosti potpune eliminacije rizika. Da bi ga svjesno preuzeli to mora biti rizik s kojim smo temeljito upoznati i smanjili smo ga na nama prihvatljivu razinu. Ako on nije umanjen na tu razinu, potrebno je ponoviti proces upravljanja rizikom kako bi pronašli način da se on smanji na traženu razinu.

ISO (Internation Organisation for Standardization), Međunarodna organizacija za standardizaciju predstavlja međunarodno tijelo za donošenje normi. Osnovano je

23. veljače 1947. godine i sastoji se od predstavnika više nacionalnih standardizacijskih tijela. Trenutno postoji preko 21000 različitih ISO normi.

ISO Standard je dokument koji sadrži sve zahtjeve, specifikacije, vodiče i karakteristike koji su potrebni kako bi se ostvario funkcionalan i kompatibilan završni proizvod. Proizvodnja prema ISO standardima postiže međunarodno priznatu kvalitetu proizvoda.

Vjerojatnost bročano prikazuje kolika je šansa da se neki događaj dogodi. Izražava se bročano u rasponu od 0 do 1. Praktičniji je prikaz u postocima.

Kvaliteta (ISO 9000) je stupanj do kojeg skup svojstvenih karakteristika ispunjava zahtjeve. Kvalitetu nekog proizvoda ili usluge određuje odnos želja i potreba korisnika i njihove realizacije od proizvođača.

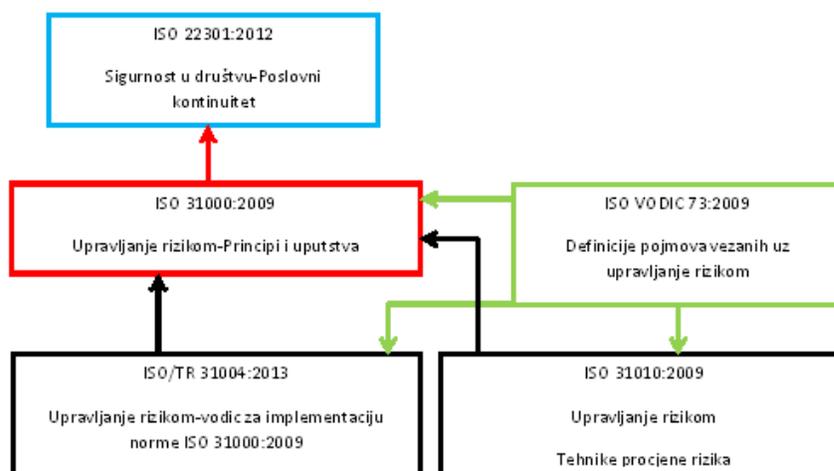
Kontrola kvalitete je stalna borba s rasipanjem. To znači mjeriti, bilježiti i analizirati dobivene rezultate te iz tih rezultata (podataka) učiti. Svrha mjerenja je prikupiti podatke iz kojih se izvodi zaključak. Te zaključke koristimo kako bi održavali određene razine kvalitete.

3. NORME KOJE OBRAĐUJU UPRAVLJANJE RIZIKOM

ISO 31000:2009 međunarodni je standard objavljen 13. studenog 2009. godine. Ovaj standard je u potpunosti posvećen upravljanju rizikom. Mogu ga koristiti sve firme, neovisno o veličini i vrsti posla koji obavljaju. Korištenje ISO 31000 standarda povećava vjerojatnost ostvarenja ciljeva i poboljšava sposobnost prepoznavanja rizika u poslovanju.

ISO 9000 međunarodni je standard objavljen 1987. godine. Predstavlja vodilju u poslovanju suvremene tvrtke kako bi ostvarili zahtjeve kupaca i ostalih klijenata. Ovaj standard obrađuje temeljne zahtjeve u kontroli kvalitete. Standard se bavi upravljanjem rizika sa strane konačnog proizvoda. Predlaže korake koje moramo poduzeti kako bi izbjegli pojavu neželjenih događaja i posljedica vezanih uz proizvod.

ISO 22301:2012 međunarodni je standard objavljen 2012. godine. Ovaj Standard je razvijen na temelju Britanskog standarda BS 25999 i ostalih regionalnih standarda. Dizajniran je kako bi štiti poslovanje od neželjenih prekida. Glavni cilj mu je održati kontinuirano poslovanje poduzeća. Norma ISO 22301 služi kao alat za prepoznavanje velikog broja rizika koji bi mogli utjecati na poslovanje. Rizici koje ona identificira i analizira mogu biti nedostatak energenata, bolest zaposlenika pa sve do vjerojatnosti izbijanja požara i terorističkih napada. Prepoznavanjem tih rizika moguće je djelovati na njihovo suzbijanje te održavanje kontinuiranog poslovanja.



Slika 3.1 ISO norme upravljanja rizikom
[Prema normi ISO 31000:2009]

ISO 73:2009 je vodič kroz termine koji se upotrebljavaju u upravljanju rizikom. Cilj ovog vodiča je upoznati i približiti termine upravljanja rizikom kako bi se sve strane mogle međusobno razumjeti. Uz to, opisuje sve aktivnosti vezane uz upravljanje rizikom te prikazuje u kojem se trenutku određena terminologija može koristiti.

ISO/TR 31004:2013 sadrži smjernice i putokaz za implementaciju norme ISO 31000 u poslovni sustav.

ISO 31010:2009 je standard koji služi kao potpora ISO 31000 standardu. On predstavlja tehnike procjene rizika kako bi se mogla vršiti detaljnija analiza svakog rizika koji se može pojaviti u poslovanju.

BS 5750 britanski je standard upravljanja kvalitetom. Bavi se upravljanjem rizika na poslovnom mjestu.

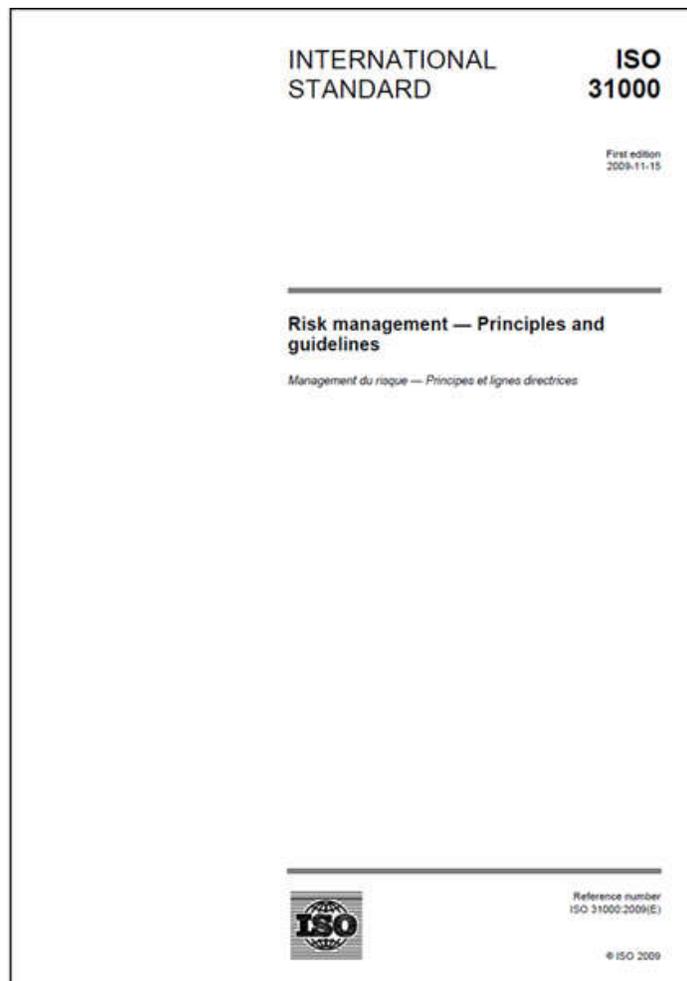
EN STANDARDI (EN 338) – u sklopu EN standarda nalazi se i EN 338 standard koji definira potrebnu čvrstoću materijala kako bi se umanjio rizik od pucanja sklopova i građevina.

IRM (Institute of Risk Management) vodeće je tijelo za profesionalno upravljanje rizikom.

BASEL I, BASEL II, BASEL III predstavljaju opsežan set reformnih mjera koji se bave ojačanjem regulacije, nadzora i upravljanja rizikom u bankovnom sektoru.

4. UPRAVLJANJE RIZIKOM PREMA NORMI ISO 31000:2009

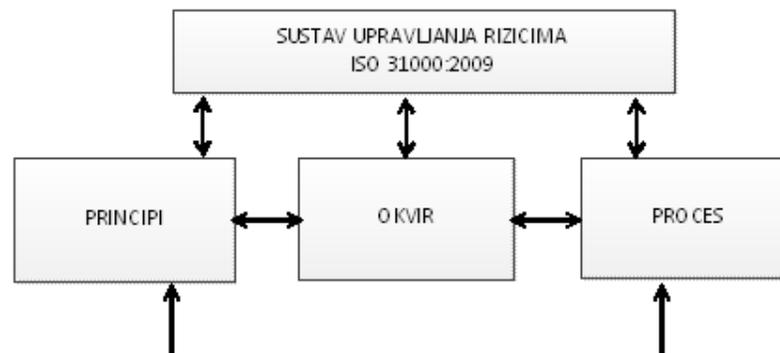
Postoji mnogo mišljenja koja se odnose na to što upravljanje rizikom treba obuhvatiti, kako da se implementira i što može postići. Međunarodna organizacija za normizaciju ISO preko norme ISO 31000 “Upravljanje rizicima - načela i smjernice o primjeni” nastoji odgovoriti na postavljena pitanja. Treba odmah napomenuti da ova norma nije predviđena za certifikaciju. To znači da se prema njoj ne može vršiti certificiranje organizacija koje je primjenjuju. Ovo proizlazi iz činjenice da se u njoj ne nalaze nikakvi zahtjevi koji se moraju primijeniti za uspostavu sustava upravljanja rizicima u organizaciji.



Slika 4.1 Norma ISO 31000:2009
[Naslovnica norme ISO 31000:2009]

4.1 Općenito o normi ISO 31000:2009

ISO 31000 vuče korijene iz standarda AS/NZS 4360. Osnovna zamisao koja se izvlači iz ta dva standarda je da upravljanje rizikom treba ugraditi u sve aspekte poslovanja, a ne gledati na upravljanje kao zasebnu i samostalnu aktivnost.



Slika 4.2 Osnovne sastavnice norme ISO 31000:2009
[Prema normi ISO 31000:2009]

Norma ISO 31000:2009 sastoji se od nekoliko sastavnih cjelina. Te cjeline su principi norme, okvir prema kojemu se norma provodi i sam proces provođenja upravljanja rizikom. Sve sastavne cjeline su međusobno povezane i potrebna je komunikacija između njih. Ako bi svaka cjelina djelovala samostalno, sustav bi se raspao. U daljnjem tekstu se zasebno analizira i objašnjava svaka cjelina. Prikazuje se njezina uloga u sustavu i krajnji cilj.

4.2 Principi norme ISO 31000:2009

Da bi organizacija efektivno poslovala, ona bi morala prihvatiti i djelovati prema određenim principima. ISO 31000 norma sadrži 11 glavnih principa, a to su:

1. Upravljanje rizicima treba stvarati i štiti „vrijednosti”.
2. Upravljanje rizicima treba biti integralni dio procesa upravljanja.
3. Upravljanje rizicima treba biti sastavni dio procesa donošenja odluka u organizaciji.
4. Upravljanje rizicima odnosi se na sve aktivnosti u kojima je prisutna „neizvjesnost”.
5. Upravljanje rizicima mora biti sustavno, strukturirano i pravovremeno.
6. Sustav upravljanja rizicima mora se temeljiti na najtočnijim dostupnim informacijama i podacima.
7. Upravljanje rizicima mora biti prilagođeno konkretnoj situaciji.
8. Upravljanje rizicima mora voditi računa o ljudskim i kulturnim faktorima.
9. Upravljanje rizicima mora biti transparentno i uključivo.
10. Upravljanje rizicima je dinamično, ponovljivo i osjetljivo na promjene.
11. Upravljanje rizicima podupire mjere i postupke koji se poduzimaju radi poboljšanja i razvoja.

1. Upravljanje rizicima treba stvarati i štiti „vrijednosti”.

Upravljanje rizicima pomaže u ostvarenju ciljeva i poboljšanju performansi. To se može vidjeti u sigurnosti i zdravlju radnika na radnom mjestu, pravnim i upravnim djelatnostima, zaštiti okoliša, kvaliteti konačnog proizvoda te upravljanjem projektima. Poboljšanjem kvalitete tih elemenata lakše ostvarujemo vrijednosti budući da je većina nepotrebnih troškova umanjena. Manji je rizik povrede i gubitka radnika, sva dokumentacija se vodi preciznije i točnije te su manji troškovi proizvodnje zbog umanjenog rizika od dobivanja neprihvatljivog proizvoda.

2. Upravljanje rizicima treba biti integralni dio procesa upravljanja.

Upravljanje rizicima ne smije se tretirati kao samostalan i nezavisan dio organizacije. Ono mora biti integralni dio poslovanja i upravljanja organizacijom. Tu je uključeno svo strateško planiranje i svi procesi koji utječu na promjenu unutar organizacije. Bitno je da se prije svake važnije odluke izvrši procjena rizika koju ta odluka donosi. Na taj se način može odlučiti je li dobit koju ta odluka potencijalno donosi dovoljno velika i ostvariva da bi pokrila moguće gubitke.

3. Upravljanje rizicima treba biti sastavni dio procesa donošenja odluka u organizaciji.

Analiza rizika omogućuje donošenje promišljenih izbora te pruža izbor alternativnih odluka koje vodstvo organizacije može donijeti kako bi vodili organizaciju u najboljem mogućem pravcu.

4. Upravljanje rizicima odnosi se na sve aktivnosti u kojima je prisutna „neizvjesnost“.

Upravljanje rizicima izravno "napada" nesigurnosti. Ono vrši identifikaciju te otkriva prirodu neizvjesnosti. Nakon identifikacije i analize, predlaže moguće protumjere kako bi se rizici uklonili ili umanjili na najmanju prihvatljivu razinu.

5. Upravljanje rizicima mora biti sustavno, strukturirano i pravovremeno.

Jedini način da se osjeti utjecaj upravljanja rizicima je taj da se postupak vrši sustavno, strukturirano i pravovremeno. Upravljanje mora pokrivati sve elemente organizacije i pravovremeno reagirati na pojavu rizika. Takvim djelovanjem ostvaruju se ciljevi organizacije.

6. Sustav upravljanja rizicima mora se temeljiti na najtočnijim dostupnim informacijama i podacima.

Ulazni podaci koji se koriste za upravljanje rizicima se uzimaju iz dokumenata koje organizacija vodi i iskustva zaposlenika. Mogu biti rezultat promatranja procesa te prognoze i mišljenja stručnjaka za određena područja. Prilikom donošenja odluke bitno je znati da postojeći podaci ne moraju uvijek biti točni. Mjerni uređaji mogu biti

loše održavani te davati netočne podatke, mišljenja stručnjaka mogu se razlikovati. Zbog toga je potrebno proučiti izvore dobivenih podataka i odluke donositi na temelju onih koji se smatraju najtočnijima.

7. Upravljanje rizicima mora biti prilagođeno konkretnoj situaciji.

Upravljanje rizicima analizira one rizike koji su bitni za organizaciju. Analiziraju se vanjski podaci koji bi mogli biti od važnosti za poslovanje organizacije te događaji i operacije unutar vlastitog poslovanja.

8. Upravljanje rizicima mora voditi računa o ljudskim i kulturnim faktorima.

Za upravljanje rizikom bitno je prepoznavanje granica mogućnosti i slabosti vlastitih zaposlenika. Uz to, također je bitno prepoznati vanjske faktore koji bi mogli predstavljati potencijalni rizik za motivaciju i radnu sposobnost zaposlenika.

9. Upravljanje rizicima mora biti transparentno i uključivo.

Bitno je da su sve osobe koje su odgovorne za donošenje odluka redovno upućene u rad upravljanja rizikom. Na taj način mogu spoznati koliko je ovaj aspekt poslovanja bitan kao integralan dio rada organizacije te su upoznati sa okolnostima u kojima se trenutno nalaze i koje opasnosti vrebaju. S tim znanjem mogu donositi sigurnije i profitabilnije odluke o poslovanju.

10. Upravljanje rizicima je dinamično, ponovljivo i osjetljivo na promjene.

Upravljanje rizikom je kontinuirani proces. Ono konstantno otkriva, analizira i reagira na potencijalne promjene. Odvijanjem vanjskih i unutarnjih procesa mijenja se baza podataka i rizika koju posjedujemo. Novi rizici se pojavljuju, postojeći se mijenjaju, a neki i nestaju. U takvom turbulentnom okruženju vrlo je važno znati da se možemo nositi sa svim potencijalnim opasnostima koje nam mogu prijetiti.

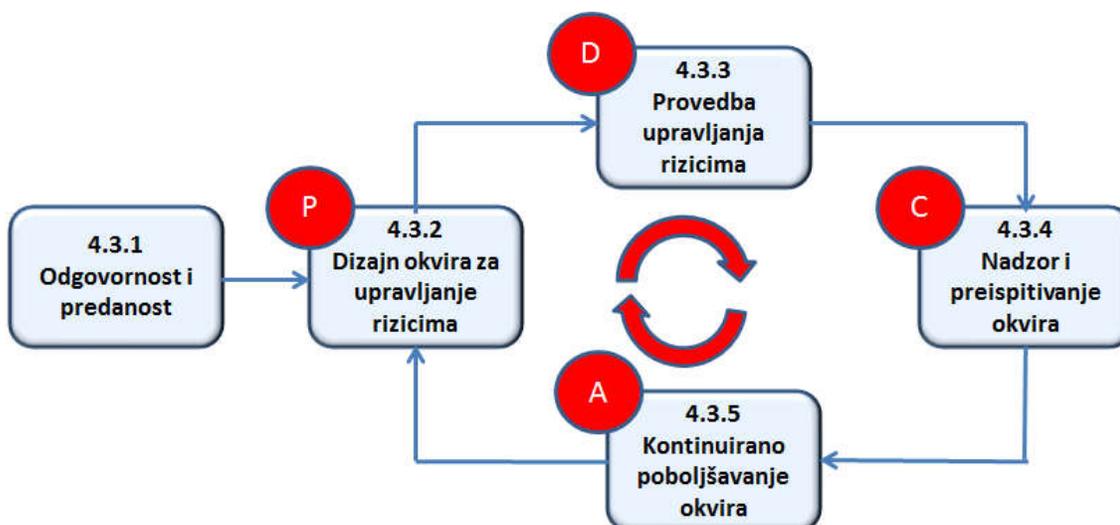
11. Upravljanje rizicima podupire mjere i postupke koji se poduzimaju radi poboljšanja i razvoja.

Uz razvoj svih grana proizvodnje i djelatnosti, svaka organizacija mora ulagati u razvoj i implementaciju novih alata za analizu i upravljanje rizicima.

4.3 Okvir upravljanja rizikom

Uspjeh upravljanja rizikom ovisi o efektivnosti okvira upravljanja. Bitno je da okvir pruža čvrste temelje koji povezuju upravljanje rizikom sa svim ostalim elementima u organizaciji. Okvir pomaže u efektivnom radu i primjeni procesa za upravljanje rizicima. Uz to, on osigurava da se informacije o riziku primjenjuju na odgovarajući način i postanu temelj za donošenje odluka koje imaju utjecaj na rad cijele organizacije.

Rad okvira može se vizualno prikazati Demingovim PDCA (Plan-Do-Control-Act) krugom.



Dijagram 4.1 PDCA krug
[Prema normi ISO 31000: 2009]

Ovaj okvir ne predstavlja nacrt kojeg se organizacije moraju pridržavati da bi ostvarile pravilan proces upravljanja organizacijom. On je ovdje kako bi pružio pomoć pri integraciji upravljanja rizikom u svoje poslovanje. Zbog toga je bitno da svaka organizacija ili poduzeće prilagodi okvir svojim potrebama.

4.3.1 Odgovornost i predanost

Uvođenje upravljanja rizika u poslovanje te osiguranje da će se taj proces kontinuirano vršiti zahtjeva čvrstu i odlučnu posvećenost vodstva organizacije prema projektu. Uz to, potrebno je izvršiti detaljno strateško planiranje kako bi se taj proces uveo i održao na svim razinama poslovanja. Vodstvo organizacije bi moralo:

- Definirati i provesti politiku upravljanja rizikom
- Osigurati da pokazatelji učinkovitosti poslovanja mogu poslužiti i kao indikatori mogućih rizika
- Osigurati radno okruženje u kojem upravljanje rizikom nije u sukobu sa uobičajenim sustavom rada
- Postaviti ciljeve organizacije kao ciljeve upravljanja rizikom
- Osigurati da su svi koraci koje upravljanje rizikom poduzima u skladu sa zakonima
- Raspodijeliti odgovornosti kroz cijelu organizaciju
- Osigurati potrebne resurse za proces
- Raspraviti moguće troškove i prednosti procesa sa svim odgovornim osobama te osigurati da se okvir procesa konstantno prilagođava poslovanju

4.3.2 Dizajn okvira za upravljanje rizicima

Razumijevanje organizacije

Prije dizajniranja i provedbe okvira za upravljanje rizikom, bitno je procijeniti i razumjeti vanjske i unutarnje faktore koji definiraju organizaciju. Ti faktori mogu bitno utjecati na dizajn okvira.

Vanjski faktori koji se mogu analizirati su:

- Socijalno okruženje
- Državno uređenje
- Religiozni faktori

- Financijsko okruženje
- Tehnološka razvijenost
- Ekonomski uvjeti
- Prirodni resursi
- Kretanje tržišta
- Mnogi drugi

Unutarnji faktori koji se mogu analizirati su:

- Vodstvo i organizacijska struktura
- Uloge i odgovornosti
- Ciljevi i strategije ostvarenja ciljeva
- Kapaciteti (Intelektualni i financijski)
- Tok informacija
- Procesi donošenja uloga
- Odnosi sa dobavljačima

Uspostavljanje politike upravljanja rizicima

Politika upravljanja rizicima mora prikazati i naglasiti ciljeve svog uvođenja, posvećenost prema upravljanju rizikom. Uz to, mora naglasiti sljedeće:

- Razloge uvođenja upravljanja rizika
- Vezu između ciljeva organizacije i ciljeva upravljanja rizikom
- Načine rješavanja sukoba interesa
- Osiguravanje potrebnih resursa da bi se pomoglo odgovornima za upravljanje rizikom
- Načine na koje će se upravljanje rizikom vrednovati
- Odlučnost da će se upravljanje rizikom analizirati i prilagođavati prema promjenama u okolini

Odgovornost

Organizacija bi morala osigurati odgovornost, autoritet i sposobnost za upravljanje rizikom. To uključuje uvođenje i održavanje procesa za upravljanje rizikom. Također je bitno osigurati adekvatne, efektivne i učinkovite kontrole.

Potrebno je:

- Odabrati odgovorno osoblje za razvoj, uvođenje i održavanje okvira upravljanja rizikom
- Prepoznati ostale odgovornosti ljudi na svim razinama u organizaciji vezanih za upravljanje rizikom
- Uvesti analizu performansi te vanjsku i unutarnju kontrolu uspješnosti upravljanja rizikom
- Osigurati "nagrade i poticaje" za uspješno odrađen posao

Integracija u organizacijski proces

Upravljanje rizikom mora postati dio organizacijskih procesa i njezinog rada i to na način da je efektivan i relevantan u poslovanju. Posebno je bitno da se integrira u politike razvoja i strateškog planiranja. Ne na način da bude poseban alat koji se koristi samo u nužnim situacijama, već integralni dio koji prethodi svakoj strateškoj odluci koju organizacija donosi.

Resursi

Organizacija mora osigurati određene resurse koji se raspodjeljuju u slijedeće grupe:

- Ljudi, znanje, iskustvo
- Resursi bitni za sve korake upravljanja rizicima
- Dokumentacija i obrada dokumenata
- Upravljanje podataka
- Edukacijski programi

Uvođenje sustava komunikacije i dojava

Organizacija bi trebala uvesti sustav komunikacije i dojava kako bi ojačala osjećaj odgovornosti i preuzimanje rizika kod zaposlenika. Ti sustavi bi morali osigurati:

- Da su svi bitni elementi okvira upravljanja rizikom povezani i da izmjenjuju informacije
- Da postoji funkcionalan sustav dojava uspješnosti rada okvira, te njegove efektivnosti i njegovih posljedica
- Da su bitne informacije dobivene analizom rizika dostupne odgovornim osobama u odgovarajućem vremenu
- Da su dostupni podaci iz svih razina organizacije

4.3.3 Provedba upravljanja rizicima

U provedbi organizacijskog okvira za upravljanje rizikom organizacija bi trebala:

- Definirati strategiju i vremenski rok za uvođenje okvira
- Primijeniti politiku upravljanja rizikom u procese kojima se ona bavi
- Konzultirati se sa pravnim odjelima
- Osigurati da se donošenje odluka i ciljeva ne kosi sa politikom upravljanja rizicima
- Održavati informativne i edukacijske sastanke
- Komunicirati i surađivati sa dioničarima i vlasnicima kako bi osigurali daljnje provođenje politike upravljanja rizikom

4.3.4 Nadzor i preispitivanje okvira

Kako bi se osigurao efektivan i kontinuiran rad, organizacija bi trebala:

- Analizirati uspješnost i rezultate provedbe upravljanja rizikom u određenim vremenskim ciklusima

- Periodički uspoređivati ostvarene ciljeve upravljanja rizicima u odnosu na planirane ciljeve
- Periodički analizirati je li okvir rada sukladan s uvjetima kojima je organizacija okružena
- Prijavljivati otkrivene rizike

4.3.5 Kontinuirano poboljšavanje okvira

Koristeći podatke dobivene nadzorom i ispitivanjem okvira potrebno je donijeti odluke koje će utjecati na razvoj i poboljšanje okvira upravljanja rizikom. Te odluke moraju pridonositi razvoju okvira, ali i razvoju cjelokupne organizacije.

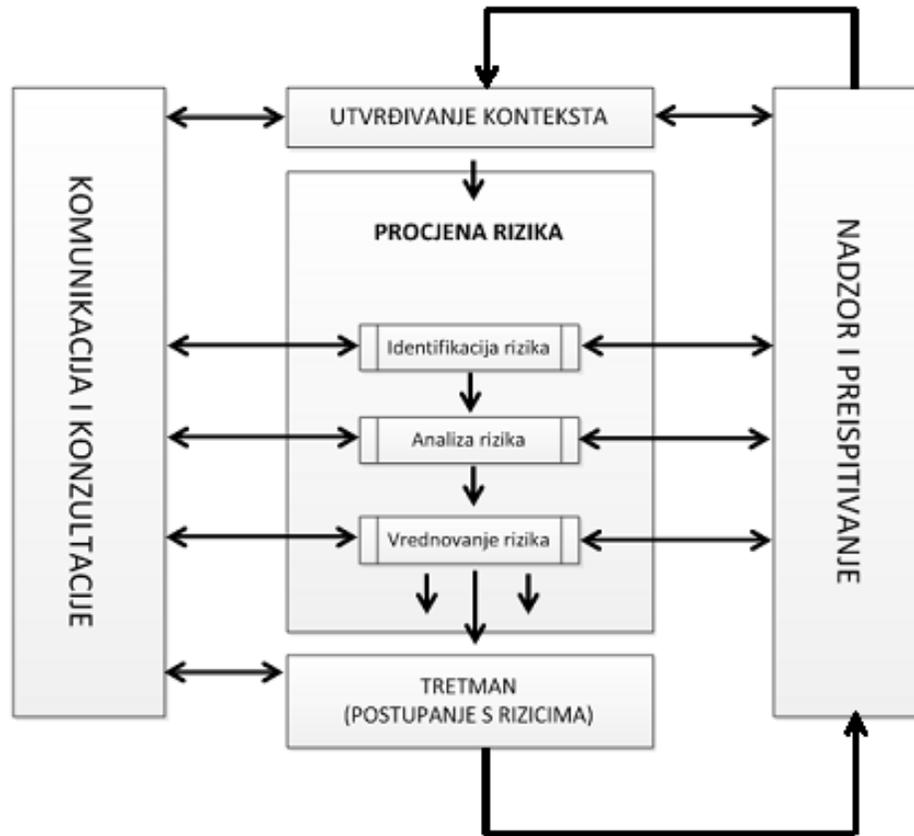
4.4 Proces upravljanja rizikom

4.4.1 Općenito

Proces upravljanja rizikom morao bi biti:

- Sastavni dio vođenja poslovanja
- Ugrađen u način poslovanja
- Prilagođen vrsti posla kojim se organizacija bavi

Proces upravljanja rizikom može se prikazati sljedećim dijagramom:



Dijagram 4.2 Proces upravljanja rizikom
[Prema normi ISO 31000:2009]

4.4.2 Komunikacija i konzultacije

Planovi za komunikaciju i konzultacije moraju se razviti u ranim fazama implementacije upravljanja rizikom. Komunikacija se mora odnositi na probleme koji se vežu uz same rizike, njihove uzroke, posljedice te načine da se ti rizici otklone. Efektivna vanjska i unutarnja komunikacija osigurava stanje u kojem odgovorni za uvođenje i provođenje politike upravljanja rizicima održavaju konstantnu komunikaciju s vodstvom organizacije. Tom komunikacijom se prenose sve bitne informacije za donošenje daljnjih odluka u poslovanju. Važno je da su osobe koje donose odluke upoznate s rizicima koje one za sobom povlače.

Pristup u kojem se održava komunikacija donosi mnoge prednosti:

- Osigurava razumijevanje želja i interesa organizacije
- Pomaže u pravovremenom prepoznavanju rizika i njegovoj identifikaciji
- Više stručnjaka iz različitih područja može pridonijeti rješavanju problema
- Osigurava se pogled na više aspekata rizika

4.4.3 Utvrđivanje konteksta

Prilikom utvrđivanja konteksta organizacija određuje svoje ciljeve, definira vanjske i unutarnje parametre prema kojima se utvrđuje razina rizika te postavlja prihvatljivu razinu rizika. Mnogi su od tih parametara slični onima koji se koriste prilikom dizajniranja okvira. Razlika je u tome što je, prilikom utvrđivanja konteksta, potrebna mnogo detaljnija analiza kako bi se točnije odredio odnos prihvatljive razine rizika s onom razinom koju donosi rizik koji promatramo.

Utvrđivanje vanjskog konteksta

Vanjski kontekst predstavlja vanjsko okruženje u kojem se organizacija nalazi i ostvaruje svoje ciljeve.

Poznavanje vanjskog konteksta je bitno kako bi se prilikom analize rizika u obzir uzeli i faktori koji djeluju izvan organizacije. Vanjski kontekst predstavlja veoma široko polje faktora, ali prilikom analize bitno je analizirati one faktore koji su od najveće važnosti za samu organizaciju.

Vanjski faktori mogu biti:

- Socijalno i kulturno okruženje
- Politički ustroj
- Ekonomsko stanje

Utvrđivanje unutarnjeg konteksta

Unutarnji kontekst predstavlja stanje unutar organizacije.

Proces upravljanja rizicima mora biti u skladu sa unutarnjom organizacijom. Unutarnji faktor može biti bilo koja pojava unutar organizacije koja ima utjecaj na ostvarenje ciljeva organizacije.

Utvrđivanje unutarnjeg konteksta bitno je zbog sljedećeg:

- Upravljanje rizicima je proces koji se vrši unutar organizacije
- Ciljevi organizacije i projekata unutar organizacije ne smiju patiti pod utjecajem upravljanja rizika

Unutarnji kontekst podrazumijeva:

- Vodstvo i organizacijsku strukturu
- Politiku i ciljeve organizacije
- Strategiju poslovanja organizacije
- Kapacitet organizacije
- Odnosi unutar organizacije
- Sustav transporta informacija
- Postojeće standarde po kojima organizacija posluje

Utvrđivanje konteksta upravljanja rizikom

Potrebno je utvrditi ciljeve, strategije i parametre organizacije u kojima će se koristiti postupak upravljanja rizikom. Upravljanje rizikom mora uzeti u obzir potrebu

za opravdanjem troškova koje nosi. Bitno je da se definiraju svi troškovi i resursi koji će biti potrebni za upravljanje procesima.

Kontekst upravljanja rizikom mijenja se prema potrebama organizacije. On može uključivati sljedeće:

- Definiranje ciljeva procesa upravljanja rizikom
- Definiranje odgovornosti unutar procesa upravljanja rizikom
- Odgovornosti procesa upravljanja rizikom
- Definiranje raspona aktivnosti upravljanja rizikom
- Definiranje procesa, funkcija, projekata, proizvoda i usluga
- Definiranje odnosa pojedinih projekata, procesa i aktivnosti s ostalim projektima, procesima i aktivnostima
- Definiranje metoda procjene rizika
- Definiranje načina na koji će se izraziti uspješnost izvršenih procesa
- Identifikaciju i određivanje odluka koje se moraju donijeti
- Definiranje potrebnih resursa za svaku analizu

Posvećivanje pažnje tim i ostalim važnim faktorima osigurava odgovarajući pristup upravljanja rizikom u odnosu na zadanu situaciju. Na taj se način svaki rizik rješava odgovarajućim pristupom i alatima. Time se osigurava najbolji način ostvarenja zadanih ciljeva organizacije.

4.4.4 Procjena rizika

Procjena rizika je naziv za proces koji uključuje identifikaciju, analizu i vrednovanje rizika.

Alati za procjenu rizika:

Alati i tehnike	Proces procjene rizika				Vrednovanje rizika
	Identifikacija rizika	Analiza rizika			
		Posljedice	Vjerojatnost	Razina rizika	
Brainstorming	■	■	■	■	■
Intervju	■	■	■	■	■
Delphi	■	■	■	■	■
Liste provjere	■	■	■	■	■
Analiza primarnih opasnosti	■	■	■	■	■
Analiza opasnosti i operativnosti (HAZOP)	■	■	■	■	■
Analiza opasnosti i kritičnih točaka (HACCP)	■	■	■	■	■
Procjena okolišnih rizika	■	■	■	■	■
Struktura "Što ako?"	■	■	■	■	■
Analiza mogućih scenarija	■	■	■	■	■
Analiza poslovnog utjecaja	■	■	■	■	■
Analiza korijena rizika	■	■	■	■	■
Analiza posljedica grešaka	■	■	■	■	■
Analiza "Drva grešaka"	■	■	■	■	■
Analiza "Drva događaja"	■	■	■	■	■
Analiza uzroka i posljedica	■	■	■	■	■
Analiza uzroka i efekata	■	■	■	■	■
Analiza slojevite zaštite	■	■	■	■	■
Drvo odluka	■	■	■	■	■
Analiza ljudske pouzdanosti	■	■	■	■	■
Analiza "Leptir kravata"	■	■	■	■	■
Održavanje sa koncentracijom na pouzdanost	■	■	■	■	■
Analiza tipa "Informativni krug"	■	■	■	■	■
'Markova' analiza	■	■	■	■	■
Simulacija "Monte Carlo"	■	■	■	■	■
'Bayesova' statistika i "Bayesova" mreža	■	■	■	■	■
FN krivulje	■	■	■	■	■
Indikatori rizika	■	■	■	■	■
Tablica vjerojatnosti i posljedica	■	■	■	■	■
Analiza troškova i profita	■	■	■	■	■
Kompleksna analiza odluka (MDCA)	■	■	■	■	■

LEGENDA: ■ STROGO PREPORUČENO

■ MOŽE SE KORISTITI

■ NIJE PRIMJENJIVO

Slika 4.3 Alati za procjenu rizika
[Prema normi ISO 31010: 2009]

Metodologije za procjenu rizika:

Kod procjene rizika postoje dva različita pristupa ili metodologije za procjenu. Prva je kvantitativna metoda, a druga je kvalitativna metoda. Svaka metoda ima svoje prednosti i mane.

Kvantitativna metoda

Koristi brojčane vrijednosti za posljedice i vjerojatnost, korištenjem podataka iz raznih izvora. Kvaliteta procjene ovisi o točnosti i potpunosti korištenih brojčanih vrijednosti i valjanosti primijenjenih modela.

Posljedice se mogu procijeniti modeliranjem rezultata nekog događaja ili niza događaja te ekstrapolacijom iz eksperimentalnih studija ili podataka iz prošlosti. Posljedice se mogu izraziti s obzirom na novčane, tehničke ili humane kriterije učinka ili nekih drugih podataka.

Kvalitativna metoda

Koristi tekst za opisivanje veličine potencijalnih posljedica i vjerojatnosti da će te posljedice nastati. Ove se skale mogu prilagoditi ili podesiti okolnostima i za različite rizike se mogu koristiti različiti opisi. Kvalitativna se procjena može koristiti kao početna aktivnost za identifikaciju rizika koji zahtijevaju detaljniju analizu, tamo gdje je ova vrsta analize primjerena za donošenje odluka ili gdje brojčani podaci ili resursi nisu odgovarajući za kvantitativnu procjenu. Kvalitativnu procjenu treba dopuniti stvarnim informacijama i podacima gdje god je to moguće.

Identifikacija rizika

Organizacija mora identificirati izvore rizika. Ti izvori mogu biti određeni dijelovi same organizacije i događaji u okolici organizacije. Osim mogućih izvora, potrebno je odrediti uzroke tih rizika, te procijeniti moguće posljedice. Cilj ovog koraka je ostvariti opsežnu listu rizika koji bi mogli imati utjecaj na organizaciju. Ti rizici mogu imati pozitivne i negativne utjecaje na organizaciju budući da mogu ubrzati, umanjiti, ugroziti ili olakšati ostvarenje ciljeva. Opsežna identifikacija je veoma bitna, jer ako se pojedini rizik ne otkrije i ne identificira, on neće ulaziti u daljnje korake upravljanja rizikom. Ostvarenje negativnog rizika koji nije podvrgnut detaljnim operacijama upravljanja može imati iznimno loše posljedice na poslovanje organizacije.

Identifikacija bi morala uključivati rizike neovisno o tome je li njihov izvor pod kontrolom same organizacije, čak i ako se izvor rizika ne poznaje. Bitno je i da se izvrši procjena mogućih posljedica ako se rizik ostvari. Identifikacija rizika mora proučiti i izravne posljedice koje pojedini rizici nose. Vrlo je bitno da se u obzir uzme široka lepeza posljedica, kako bi se mogli izraditi planovi za sanaciju svih ostvarenih negativnih rizika.

Organizacija bi morala primijeniti sve alate za identifikaciju rizika kojima raspolaže. Vrlo je bitno da se za identifikaciju ne koriste netočni i zastarjeli podaci. Zbog toga je potrebno izvršiti provjere prikupljenih podataka.

Prilikom identifikacije rizika preporuča se uključivanje ljudi s velikim iskustvom u poslu koji se analizira.

Analiza rizika

Jednom kada su rizici identificirani, upravljač rizikom ih mora procijeniti. To znači mjerenje potencijalne veličine gubitka i vjerojatnosti njegova pojavljivanja. Procjena zahtijeva određivanje nekih prioriteta. Određeni rizici, zbog različitosti potencijalnih gubitaka koje mogu uzrokovati, tražit će veću pozornost od drugih, a u većini slučajeva postojat će velik broj izlaganja koja su jednako zahtjevna. Svako izlaganje uz mogućnost gubitka koji bi predstavljao financijsku katastrofu stavlja se u isto kategoriju sa ostalim jednako opasnim izlaganjima. Ne postoji razlika između rizika u tom razredu. Mala je razlika ako je bankrot posljedica poplave, neosiguravanja od požara ili pada tržišta. Krajnji rezultat je isti. Zbog toga se predlaže klasifikacija rizika na opće grupe kao npr. kritični, važni i nevažni. Jedan set kriterija koji se može koristiti pri uspostavljanju takvog ranga prioriteta osniva se na temelju financijskih posljedica koje bi gubitak imao za poduzeće.

- Kritični rizici: rizici kojima su potencijalni gubici totalnih razmjera. Gubici koji izazivaju bankrot i raspad organizacije.
- Važni rizici: sva izlaganja kod kojih potencijalni gubici nisu totalnih razmjera. Ne dovode do izravnog bankrota, ali bi zahtijevali posudbe novaca da bi se nastavilo poslovanje.
- Nevažni rizici: rizici čiji potencijalni gubici mogu biti podmireni postojećim sredstvima ili prihodom organizacije.

Da bi pripisali pojedine rizike jednoj od ovih kategorija, mora se odrediti iznos financijskog gubitka kojim bi moglo rezultirati dano izlaganje te sposobnost organizacije da prihvati takve gubitke. Određivanje sposobnosti poslovanja uz troškove uzrokovane rizicima zahtijeva mjerenje razine neosiguranih gubitaka koji bi se mogli podnijeti bez oslanjanja na kredit i utvrđivanje maksimalne kreditne sposobnosti organizacije.

Ocjena rizika

Rizik ocjenjujemo kako bi znali donositi daljnje odluke. Odluke se odnose na odabir alata za umanj enje rizika. Da bi ga ocijenili koristimo podatke koje smo dobili analizom rizika.

Ocjena rizika se sastoji od usporedbe analiziranog rizika, s određenim kriterijima. Kriteriji se donose prije identifikacije rizika, a ako se zaključi da je rizik veći od prihvatljive razine, potrebno je poduzeti korake da se on umanj i.

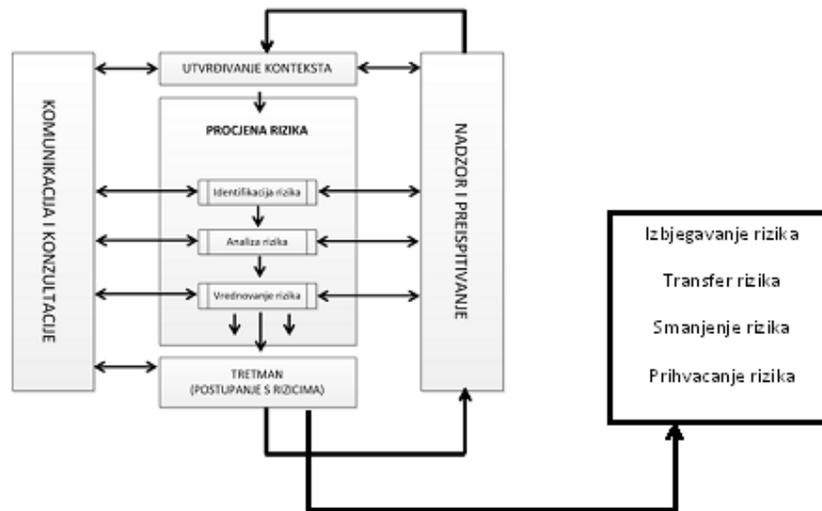
Odluke se moraju bazirati na provjerenim podacima i uzeti u obzir sve utjecaje koje donose. Uz to, bitno je osigurati da su sve odluke u skladu sa zakonom i organizacijom.

Ocjena rizika može imati više različitih rezultata. Ishodi mogu biti:

1. Rizik je prevelik i mora se umanjiti
2. Rizik je prihvatljiv
3. Ne može se procijeniti razina rizika te je potrebna detaljnija analiza

4.4.5 Tretman rizika

Kada smo identificirali i procijenili rizike, sljedeći korak je razmatranje pristupa koji se mogu koristiti u upravljanju rizicima i odabir tehnike koja bi se trebala koristiti za svaki od njih. Taj se postupak zove tretman rizika.



Slika 4.4 Predloženi tretmani rizika prema normi ISO 31000:2009
[Prema normi ISO 31000:2009]

Tretman rizika predstavlja reakciju organizacije na postojeći rizik. Ako je on malen, tada se može "zanemariti". Ako je velik, tada je potreban odabir jednog ili više alata za modificiranje rizika. On se sastoji od više koraka. Ti koraci su:

- Odabir alata za modificiranje rizika
- Procjena razina rezidualnog rizika
- Ako je rezidualan rizik previsok, potrebno je odabrati novi alat
- Procjena rezultata alternativnog alata

Postoji veći broj opcija za tretman rizika. Opcije ne isključuju jedna drugu te se mogu kombinirati. Ne postoji jedan pristup koji može otkloniti svaki rizik. Neke od opcija su:

- Izbjegavanje rizika prekidanjem rizične radnje
- Prihvatanje rizika kako bi se ostvario veći dobitak
- Transfer rizika
- Umanjenje rizika donošenjem promišljene odluke

Izbjegavanje rizika

Izbjegavanje rizika predstavlja najjednostavniji oblik upravljanja rizikom. U slučaju izbjegavanja, organizacija se jednostavno ograđuje od bavljenja djelatnostima koje sa sobom vuku određene rizike. Primjeri izbjegavanja rizika mogu biti vrlo različiti. Poduzeće koje se bavi prodajom može odustati od gradnje trgovine na određenoj lokaciji. Razlog odustajanja može biti nedostatak potencijalnih kupaca na tom području. Zbog nedostataka kupaca, zaključuje se da trgovina ne bi ostvarila dobit koja bi pokrila troškove izgradnje objekta. Slično tome, bolnice i liječnici mogu odbiti izvedbu određenih operativnih zahvata jer su procijenili da je rizik za pacijenta prevelik. Prednost ove strategije je ta što se organizacija u potpunosti osigurala od gubitaka koji taj rizik može donijeti, ali je također i izgubila šansu za ostvarivanje dodatnog profita.

Transfer rizika

U određenim slučajevima, organizacije se odlučuju prebaciti neke rizike podalje od same organizacije. Proces transfera rizika najčešće se odvija na način da organizacija plati određeni novčani iznos osiguravajućoj kući, u zamjenu za zaštitu od velikih financijskih gubitaka. Osiguravajuća kuća je obavezna snositi troškove koji se pojavljuju ostvarenjem rizika. Primjer transfera rizika može se vidjeti kod osiguranja nekretnina. Vlasnik nekretnine plati troškove osiguranja kako bi se zaštitio od troškova koji bi se pojavili ako se ta nekretnina ošteti. Ta vrsta transfera je veoma česta pojava zbog toga što su nekretnine najčešće najskuplji elementi organizacije te bi mogle prouzrokovati značajne financijske gubitke.

Smanjenje rizika

Smanjenje rizika je mjera u kojoj organizacija traži načine da se umanje posljedice rizika koji se nikako ne mogu izbjeći. Ta strategija najčešće se primjenjuje kod velikih poduzeća koja su uložila velik novac u određene projekte. Primjer može biti autoindustrija. Prilikom javljanja grešaka u određenoj seriji automobila, proizvođač mora odlučiti između povlačenja cijele serije tog automobila ili podmirenja troškova servisa neispravnih dijelova. Vršiti se analiza troškova svake opcije i tada se odabire ona koja snosi manje troškove za proizvođača. Drugi primjer možemo uočiti kod razvoja računalnih programa. Prije početka prodaje, proizvođači besplatno nude testiranje programa. Na taj način potrošači mogu isprobati proizvod i dojaviti moguće greške. Greške se tada ispravljaju i u prodaju se pušta testirani proizvod.

Prihvatanje rizika

Upravljanje rizikom se može provesti i u obliku prihvatanja rizika. Organizacije prihvataju rizik koji dolazi uz određene proizvode, jer je očekivani profit koji proizvod nosi značajno veći od prihvaćenog rizika. Primjer prihvatanja rizika možemo vidjeti u farmaceutskoj industriji. Razvoj i testiranje novog lijeka veoma je skup proces, ali farmaceutske tvrtke prihvataju taj rizik zbog toga što je profit koji razvijeni lijek donosi višestruko veći od troškova koje donosi njegov razvoj.

Izbor metode za upravljanje rizikom

Izbor metode za umanjivanje rizika predstavlja potragu za ravnotežom između troškova koje metoda predstavlja i dobitaka koje ona može donijeti.

Postoje dvije glavne metode koje se danas koriste. To su kontrola rizika i financiranje rizika.

Kontrola rizika predstavlja minimaliziranje posljedica koje rizik može uzrokovati. Poduzimanje svih potrebnih koraka kako bi se realizacija rizika držala "pod kontrolom".

Financiranje rizika je raspodjela resursa organizacije na taj način da postoje raspoloživa sredstva za pokrivanje gubitaka koji se mogu realizirati.

Neovisno o metodi koja se odabere, bitno je imati na umu da ta metoda mora donijeti određeni profit i napredak organizaciji. Uz to, bitno je upoznati sve odgovorne osobe unutar organizacije sa odabranom metodom, te ih uputiti u moguće posljedice. Samo upravljanje rizikom može predstavljati, i u stvarnim okolnostima predstavlja, rizik. Najveći rizik je neuspjeh odabrane metode. Zbog toga se prilikom provedbe metode vrši nadzor kako bi se u svakom trenutku znao ostvareni napredak ili uzrok neuspjeha metode.

Priprema i uvođenje planova za umanjeње rizika

Priprema i uvođenje planova za umanjeње rizika provodi se kako bi postojala dokumentacija koja opisuje način na koji bi se umanjeње rizika moralo provesti.

Dokumentacija obuhvaća:

- Razlog zašto je metoda odabrana
- Odgovorne osobe za odabir i provedbu metode
- Sve poteze koje ovaj plan uključuje
- Potrebne resurse
- Vremenski raspored

4.4.6 Nadzor i preispitivanje

Nadzor i preispitivanje moraju biti planirani dio procesa upravljanja rizikom. Provjere mogu biti u redovnim vremenskim razmacima te nenadane.

Odgovornosti prilikom nadzora moraju se jasno definirati, a sam proces mora obuhvatiti cjelokupan proces upravljanja rizikom. Taj proces se vrši kako bi se:

- Osigurala efektivnost provedbe procesa
- Priskrbili novi podaci bitni za daljnji razvoj procesa upravljanja rizikom
- Vršila analiza sustava
- Otkrile promjene unutrašnjih i vanjskih faktora
- Identificirali novi rizici

Rezultati nadzora i preispitivanja se skupljaju i izlažu pred odgovornim osobama. Koriste se kako bi se vršilo ocjenjivanje cjelokupnog procesa.

4.4.7 Dokumentacija i praćenje

Sve aktivnosti koje su se vršile prilikom upravljanja rizikom moraju se dokumentirati. Ti zapisi pružaju glavni alat za daljnji razvoj samog procesa i otkrivanje eventualnih grešaka unutar njega.

Prilikom vođenja dokumentacije bitno je obratiti pažnju na sljedeće faktore:

- Informacije mogu biti povjerljive
- Do informacija se mora doći na zakonit način
- Spremanje podataka donosi određene troškove
- Postoji određen vremenski period u kojem su informacije bitne
- Organizacija mora konstantno učiti i napredovati

5. VEZA RIZIKA I VJEROJATNOSTI

5.1 Općenito

Rizik i vjerojatnost su usko povezani pojmovi. Da bi izrazili rizik koristimo termin vjerojatnost.

Vjerojatnost se definira kao mogućnost pojave nekog događaja u određenom vremenskom razdoblju. Može se reći da se rizik mjeri u terminima vjerojatnosti nepovoljnog odstupanja nekog događaja.

Događaji mogu biti:

1. Sigurni
2. Nemogući
3. Slučajni

Vjerojatnost nekog događaja označujemo sa " p ". Ako je $p=1$ tada je to siguran događaj. Vjerojatnost njegovog ostvarenja je 100%. Ako je $p=0$, tada je to nemoguć događaj i vjerojatnost njegovog ostvarenja je 0%. U većini slučajeva se p nalazi između 0 i 1. Tada je to slučajni događaj. Mi znamo da se on može ostvariti, ali ne možemo sa sigurnošću tvrditi kada i kako će se on ostvariti.

Primjeri:

1. Siguran događaj:

Ako set od 32 igrače karte sadrži ukupno 4 asova, a podijeljeno je 28 karata i ni jedna od njih nije bila as. Tada je siguran događaj da će sljedeća podijeljena karta biti as. Vjerojatnost tog događaja iznosi $p=1$.

2. Nemoguć događaj:

Set od 32 igrače karte sadrži ukupno 4 asova. Podijeljeno je 20 karata i među njima 4 asova. Sada je pojava asa među preostalim kartama nemoguć događaj. Vjerojatnost tog događaja iznosi $p=0$.

3. Slučajan događaj:

Set od 32 igrache karte sadrži ukupno 4 asova. Podijeljeno je 15 karata i među njima 1 as. Izvlačenje asa kao slijedeće karte je sada slučajan događaj. Vjerojatnost izvlačenja asa iznosi $0 < p < 1$.

Slučajan događaj se može, ali i ne mora, ostvariti pri određenim uvjetima. Ako se događaj vrlo rijetko ostvaruje, tada on ima malu vjerojatnost. Ako se ostvaruje vrlo često on tada ima veliku vjerojatnost pa se može reći i da je to gotovo siguran događaj.

5.2 Veći i manji rizik

Matematički gledano, razlika između manjeg i većeg rizika se očituje u vjerojatnosti ostvarenja tih rizika. Manji rizik ima manju šansu da se ostvari, vjerojatnost mu je bliža nuli. U stvarnom svijetu je razlika nešto kompleksnija. Ljudi prilikom analize rizika gledaju i posljedice koje on nosi. Ne gleda se samo kolika je vjerojatnost da se rizik ostvari. Gleda se i gubitak koji će taj rizik uzrokovati.

Primjer:

Organizira se nagradna igra u kojoj se može sudjelovati kupnjom određene ulaznice. Postoje 2 kategorije ulaznica. Jedna ima cijenu od 5 kuna, druga od 500 kuna. Sve ulaznice se skupljaju u jedan skup i zatim se izvlači dobitna, a nagradni fond je jednak za obje ulaznice. Matematički gledano, rizik da se ostvari dobitak ili gubitak je potpuno jednak za obje ulaznice. Problem je u tome što, ako ne ostvarimo dobitak, treba se nositi s gubitkom. S te strane svaki će čovjek kupiti ulaznicu od 5 kuna i riskirati relativno malen gubitak. Sličan je i princip u poslovanju, uvijek se gleda da se rizik minimalizira. Ako se rizik ne može minimalizirati, tada je potrebno umanjiti gubitke koje on može donijeti.

5.3 Osnove vjerojatnosti

5.3.1 Zakon multiplikacije

Veznici "i" i "ili"

Povezivanjem događaja A, B veznikom „i” nastaju događaji „A i B”. Uobičajeno je da se događaj „A i B” u teoriji vjerojatnosti zove umnoškom (produktom) događaja A, B i da se piše kao $A \cdot B$. Zakon multiplikacije

Povezivanjem događaja A, B veznikom „ili” nastaju događaji „A ili B”. Uobičajeno je da se događaj „A ili B” zove zbrojem (sumom) događaja A, B i da se piše kao $A+B$. Zakon zbrajanja

Ako će se događaji A i B dogoditi istodobno, ili u sekvencama, vjerojatnost njihova nastupa može se utvrditi tako da se njihove pojedinačne vjerojatnosti pomnože. Ovo je slučaj nezavisnih događaja. To znači da se mogu dogoditi istovremeno i da se međusobno ne isključuju. Takvi događaji pripadaju skupovima koji se presijecaju, pa se za njih koristi oznaka „i – i” ili \cap (presjek skupova). Znak \cap čita se „i”. Događaji (skupovi) A i B imaju zajedničkih točaka u presjeku $A \cap B$.

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$$

Vjerojatnost dvaju međusobno ovisnih događaja.

Vjerojatnost $P(B|A)$ označava vjerojatnost nastupa događaja A uz prethodnu realizaciju događaja B

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B|A)$$

5.3.2 Zakon zbrajanja

Ako su događaji A i B međusobno isključivi, vjerojatnost da će nastupiti jedan od tih dvaju događaja jednaka je zbroju njihovih pojedinačnih vjerojatnosti. Ovaj je slučaj poznat kao Adicioni teorem za dva inkompatibilna događaja: „Vjerojatnost da će se desiti ili događaj A ili događaj B i da se događaji A i B ne mogu desiti istovremeno, jednaka je zbroju vjerojatnosti tih događaja”.

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B)$$

Ako se događaji ne mogu isključiti, tj. ako može nastupiti ili događaj A ili događaj B ili oba istovremeno, vjerojatnost se može izračunati kao:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

Primjer 1.

Kolika je vjerojatnost da na javnom natječaju prođe ili dobavljač A ili dobavljač B, ako znamo da se na javni natječaj javilo 10 dobavljača?

Poznato je da svakom dobavljaču na ovom natječaju pripada vjerojatnost 1/10 da će ishod natječaja za njega biti pozitivan. Za konkretan slučaj dobavljača A ili B ta bi vjerojatnost bila.

$$P(\text{ili A ili B}) = P(A) + P(B) = \frac{1}{10} + \frac{1}{10} = \frac{2}{10} = 0,2$$

Primjer 2.

U procesu proizvodnje malih rashladnih uređaja kontrolor na završnoj kontroli konstatirao je 25 nesukladnih uređaja od ukupno 300 koliko ih je pregledao toga dana. Nesukladnosti su se odnosile na sljedeće:

- 10 nesukladnosti zbog pogreški na oplošju kućišta (nesukladnost tipa A),
- 7 nesukladnosti zbog pogreški na oznakama (nesukladnost tipa B) i
- 8 nesukladnosti zbog pogreški na montaži rashladnih kupki (nesukladnost tipa C).

U ovome primjeru potrebno je izračunati vjerojatnost za slučajno uzeti rashladni uređaj iz toga skupa bude nesukladan zbog nekih od navedenih pogreški (oplošje, oznake ili kupka).

$$P(\text{ili A ili B ili C}) = P(A) + P(B) + P(C) = \frac{10}{300} + \frac{7}{300} + \frac{8}{300} = 0,03 + 0,023 + 0,026 = 0,079$$

Vjerojatnost da slučajno izabrani uređaj bude nesukladan, iznosi 0,079, jer u tom skupu (seriji proizvodnje) od 300 uređaja ima 3% nesukladnih uređaja zbog kućišta, 2,3% zbog oznaka i 2,6% zbog pogreški na kupkama ($p_1=0,03$, $p_2=0,023$ i $p_3=0,026$) tj. ukupno 8,3% nesukladnih uređaja.

Primjer 3.

Ocjena zadovoljstva kupaca u jednom hotelu pokazala je sljedeće:

- 3% gostiju nije zadovoljno interijerom hotela (događaj A)
- 2% gostiju nije zadovoljno hranom (događaj B)
- 3% gostiju nije zadovoljno osobljem hotela (događaj C)

a) Kolika je vjerojatnost da slučajni gost nije zadovoljan interijerom, hranom i uslugom osoblja hotela?

b) Kolika je vjerojatnost da je slučajno odabrani gost zadovoljan s interijerom, hranom i uslugom osoblja hotela?

Vjerojatnost da gost nije zadovoljan s A,B i C uslugom:

$$P(A \cap B \cap C) = P(A) \times P(B) \times P(C) = 0,03 \times 0,02 \times 0,03 = 0,000018$$

Vjerojatnost protivnih događaja za goste:

$$P(\bar{A} \cap \bar{B} \cap \bar{C}) = P(\bar{A}) \times P(\bar{B}) \times P(\bar{C}) = 0,97 \times 0,98 \times 0,97 = 0,92208$$

5.3.3 Vjerojatnost "a priori" i "a posteriori"

Vjerojatnost "a priori"

Vjerojatnost „a priori” se definira kao omjer broja za njega povoljnih slučajeva prema broju svih jednako mogućih slučajeva.

Matematički se ta vjerojatnost može napisati kao:

$$P(x) = \frac{x}{n}$$

gdje je:

x- broj povoljnih slučajeva

n- broj jednako mogućih slučajeva

Primjer:

Utrka osmorice finalista u utrci na 400 metara, vjerojatnost „a priori” da će pobijediti finalist s brojem 4 je 1/8 ili izraženo u postotku to iznosi 12,5%

$$P(4) = \frac{1}{8} = 0,125 = 12,5\%$$

Vjerojatnost „a priori” može se izračunati uvijek kad je poznat ukupan broj mogućih slučajeva. Izračun vjerojatnost „a priori” je teoretska ili matematička vjerojatnost koja vrijedi samo u idealnim uvjetima. Ukoliko to nije moguće i ako je nepoznat ukupan broj mogućih slučajeva, računa se statistička vjerojatnost, odnosno empirijska vjerojatnost ili vjerojatnost „a posteriori”.

Vjerojatnost "a posteriori"

Kako se u životu dešavaju događaji u kojima ne vladaju idealni uvjeti, vjerojatnost njihovog pojavljivanja se računa, odnosno za tu vjerojatnost se kaže da je „a posteriori” ili statistička vjerojatnost. Ona u biti predstavlja relativnu frekvenciju nekog događaja u određenom promatranju.

Matematički „a posteriori” vjerojatnost se računa kao:

$$f_r(x) = \frac{f(x)}{n}$$

gdje je:

$f(x)$ -broj povoljnih slučajeva nekog događaja

n – broj svih mogućih slučajeva nekog događaja

Eksperimentima je dokazano da se vjerojatnost „a posteriori” (statistička vjerojatnost) približava vjerojatnosti „a priori” (matematička vjerojatnost) ako raste broj ponavljanja događaja. To znači, ako „ n ” teži beskonačnosti, onda relativna frekvencija teži stvarnoj vrijednosti. To je u teoriji vjerojatnosti poznato kao Zakon velikih brojeva što je prvi definirao Jakob Bernulli.

$$n \rightarrow \infty, f_r(x) \rightarrow P(x)$$

$$P(x) = \lim \frac{x}{n}$$

Ako je broj pokusa malen (ponavljanje događaja), vjerojatnosti „a priori” i „a posteriori” (matematička i statistička) mogu se znatno razlikovati, pa se u takvim situacijama prema Van der Waerdenu „a posteriori” vjerojatnost računa prema izrazu:

$$f_x(X) = \frac{f + 1}{n + 2}$$

Moguće je prikazati kako s porastom broja pokusa razlika između vjerojatnosti „a priori” i „a posteriori” postaje sve manja:

Bacanjem idealne kocke s označenim brojevima od 1 do 6, matematička vjerojatnost pojavljivanja „a priori”, bilo kojeg broja je $1/6$, odnosno 0,1666. Ukoliko se pristupi bacanju kocke u vidu eksperimenta koji se ponavlja onda se dobiju vrijednosti kao u tablici. Primjerice, pri bacanju kocke 700 puta, ponavljanje broja 2 se desilo 106 puta, a kod 7000 bacanja 1.076 puta. Već kod 140.000 bacanja kocke broj 2 se javlja 23.255 puta. Ako se pogledaju izračunate frekvencije iz tablice onda se može zaključiti da se statističke vjerojatnosti „a posteriori” jako približavaju onoj teoretskoj vjerojatnosti „a priori”. Ukoliko bi trebalo i ako se raspolaže vremenom moguće je napraviti još koji pokus s više bacanja pa bi se vidjelo kako je ova razlika sve manja.

Broj pokusa	Broj bacanja kocke	Pojavljivanje broja 2	Relativna frekvencija
1	700	106	0.1514
2	7000	1076	0.1537
3	70000	11367	0.1623
4	140000	23255	0.1661

Tablica 5.1 Rezultati eksperimenta bacanja kocke

5.3.4 Aksiomi vjerojatnosti

Slučajni ili vjerojatni događaji ne mogu imati negativnu vrijednost:

$$P(X_i) \geq 0$$

Ukupni zbroj svih vjerojatnosti u rasponu između 0 i 1 je:

$$0 \leq P(X_i) \leq 1$$

Vjerojatnost da neće nastupiti neki događaj može se izračunati ako se zna vjerojatnost da će nastupiti:

$$P(\bar{A}) = 1 - P(A)$$

Ako su događaji A i B međusobno isključivi, tada je vjerojatnost da nastupi događaj A ili B jednaka zbroju pojedinačnih vjerojatnosti, ili matematički:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B)$$

Ako događaji A i B nisu međusobno isključivi, tada je vjerojatnost da nastupi ili događaj A ili B jednaka:

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

Ako postoje događaji A i B koji nisu međusobno isključivi vjerojatnost da nastane događaj A i B istodobno jednaka je umnošku vjerojatnosti pojedinačnih događaja:

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$$

5.3.5 Subjektivna vjerojatnost

Subjektivna vjerojatnost se temelji na subjektivnoj procjeni. Koristi se u slučajevima gdje se vjerojatnost ne može utvrditi klasičnom („a priori”) metodom ili ako nema dovoljno podataka za utvrđivanje statističke („a posteriori”) vjerojatnosti.

5.3.6 Protivna vjerojatnost

Ako ne nastupi primjerice događaj C, nastupit će neki drugi događaj koji se naziva protivna događaj, a u matematici se označava sa \bar{C} (čita se „non C”) Kako je vjerojatnost događaja C:

$$P(C) = \frac{x(C)}{n}$$

Vjerojatnost protivnog događaja \bar{C} je:

$$P(\bar{C}) = 1 - P(C) = p$$

ili

$$P(\bar{C}) = \frac{n - x(C)}{n} = q$$

Suma vjerojatnosti i protivne vjerojatnosti jednog događaja jednaka je 1, a to se može pokazati izrazima:

$$p + q = 1$$

$$P(C) + P(\bar{C}) = 1$$

Primjer 1:

Anketiranjem svih 3.000 zaposlenika u jednom velikom poduzeću došlo se do spoznaje da je njih 90 izrazito nezadovoljno svojim radnim mjestom. Kolika je vjerojatnost da je slučajno odabrani radnik zadovoljan svojim radnim mjestom?

$$P(\bar{C}) = 1 - P(C) = 1 - \frac{90}{3000} = 1 - 0,03 = 0,97$$

Vjerojatnost da je slučajno odabrani radnik zadovoljan svojim radnim mjestom je 97%.

Primjer 2:

Kolika je vjerojatnost da kontrolor broj 3 (od njih ukupno 6) neće pogriješiti kod ocjene kvalitete pozicije koja se mjeri u završnoj fazi procesa proizvodnje? Ako bi inspekcija pokazala da je kontrolor broj 3 pogriješio, to bi bio događaj C, a ako pokaže da je pogriješio bilo koji drugi kontrolor (1, 2, 4, 5 ili 6) to će biti protivan događaj.

U ovom je slučaju:

- $n=6$ elementarnih događaja
- $x(C)=1$
- $n-x(C)=\bar{C}=5$

Vjerojatnost protivnog događaja bit će:

$$P(\bar{C}) = 1 - P(C) = 1 - \frac{1}{6} = 1 - 0,1667 = 0,83$$

Vjerojatnost da kontrolor broj 3 neće pogriješiti je 83%.

6. UPRAVLJANJE RIZIKOM U PROIZVODNOM PODUZEĆU

6.1 Općenito

Tvrtka "Caristrap international" osnovana je 1954. godine. Patentirali su prvi princip proizvodnje traka za pakiranje i transport za koji se ne koristi metal. Proizveli su trake na bazi poliestera. Tim su otkrićem su otvorili jednu sasvim novu granu proizvodnje i zasjeli na čelo sektora. Uz to, "Caristrap international" je prva tvrtka u toj grani koja je licencirana prema normi ISO 9001.

2001. godine je počela distribucija proizvoda u Hrvatsku što je u konačnici dovelo i do otvaranja tvrtke "Caristrap Europe d.o.o."



Slika 6.1 Zgrada tvrtke "Caristrap Europe d.o.o"

"Caristrap Europe d.o.o." osnovan je 2006. godine, a s proizvodnjom počinje 2007. godine. Proizvodni asortiman uključuje trake za pakiranje različitih prekidnih čvrstoća, od 100% poliestera. Dimenzije traka koje proizvode su od 6 mm pa do 38 mm. Proizvode se pomoću dvije različite tehnologije; hladno i vruće ljepilo.

Tvrtka vrši prodaju na području Republike Hrvatske, zemalja Europske unije te Švicarske i Norveške.

6.2 Prvi primjer rizika u poslovanju

Kao primjere rizika u poslovanju uzet će se 2 rizika s kojima se tvrtka "Caristrap Europe d.o.o" svakodnevno nosi, kako ih kontrolira i što sve poduzima kako bi ih umanjila.

2 rizika koji će se obraditi su:

- Financijski rizik
- Opasnosti koje prijete radnicima na radnom mjestu

6.2.1 Financijski rizik

Prvi financijski rizik koji je tvrtka preuzela je bilo samo otvaranje novog pogona na području Republike Hrvatske. Otvaranje pogona je bio veoma skupocjen projekt i tražio je velika zaduženja. To je bio rizik koji su vlasnici odlučili prihvatiti i nakon 10 godina poslovanja, može se reći da se on isplatio. Svi dugovi su otplaćeni, a sama tvrtka je uvrštena u "A grupu" klijenata u bankovnom sustavu. Uz to planira se naknadno širenje pogona, što bi znatno povećalo proizvodnju i sam profit poduzeća.

Najveći rizik s kojim se ovo poduzeće mora nositi je poslovanje i prodaja preko fiksnih ugovora. Fiksni ugovor predstavlja poslovanje u kojem se definira jedna isporuka, bez dugoročnih obveza. Da bi osigurali svoje poslovanje i zadržali klijente moraju rješavati slijedeće probleme:

1. Definiranje fiksnih ugovora
2. Zadržavanje klijenata
3. Procjenu potreba tržišta
4. Procjenu minimalne količine "safety stock" proizvoda i sirovina
5. Pružanje inovativne usluge

1. Definiranje fiksnih ugovora

Kada se posluje fiksnim ugovorima, nedostaje osjećaj dugoročne sigurnosti koji pruža ugovorna vezanost na duži vremenski period. Veoma je bitno precizno definirati određene točke ugovora kako bi se osigurali od financijskih gubitaka.

Prilikom sklapanja ugovora s novim i nepoznatim klijentom, traži se isplata prije same isporuke proizvoda. Na taj način se umanjuje rizik od prevare i neplaćanja za isporučeni proizvod.

Definira se i proces naplate dugovanja sudskim procesima u slučaju dugotrajnog neplaćanja.

Svaki klijent koji nije platio određenu isporuku, ne može dogovoriti daljnju isporuku proizvoda.

Za brza plaćanja i plaćanja prije same isporuke osigurava se određeni popust na dogovorenu cijenu.

2. Zadržavanje klijenata

U proizvodnim granama industrije veoma je bitno zadržati što veći broj klijenata. Da bi ostvarili taj cilj "Caristrap Europe d.o.o" poduzima više mjera. Prva je odgoda plaćanja za klijente s kojima se posluje duži vremenski period. Tu pogodnost ostvaruju klijenti koji su sklopili veći broj fiksnih ugovora i ispoštovali sve ugovorene točke.

Druga mjera je točnost i poštivanje dogovorenih rokova isporuke. Točnost i poštivanje dogovora se oduvijek traži i cijeni. Svako kašnjenje može rezultirati gubitkom veoma važnih klijenata, te samim time i financijski gubitak.

Treća i najvažnija točka je održavanje visoke razine kvalitete proizvoda koji se isporučuje. Da bi osigurali tu razinu kvalitete vrše se redovne kontrole sirovina koje se kupuju za proizvodnju završnog proizvoda. Kontrola kvalitete se vrši svaka 2 sata na nasumično odabranom proizvodu. Testira se vlačna čvrstoća proizvoda. U slučaju pojave proizvoda sa nezadovoljavajućom kvalitetom, proizvodna traka u kojoj se on nalazio se zaustavlja i traži se razlog loše kvalitete.

Uz to, može se ostvariti popust na dogovorenu cijenu u slučaju većih narudžbi.

3. Procjena potreba tržišta

Procjena potreba tržišta je veoma bitna za ovo poduzeće. Razlog tome je taj što se narudžba materijala vrši 3 puta godišnje, sirovina se uvozi iz Kine. Udaljenost predstavlja velik problem jer proces dostave traje do 5 tjedana. Zbog toga se koriste statistički podaci o prodaji i potražnji za svaki godišnji period. Ti podaci se analiziraju te se procjenjuje što točnija količina materijala koji se mora naručiti. Ne smije se ostvariti narudžba premale količine sirovina. Kada bi ponestalo sirovina za proizvodnju, bili bi prisiljeni kupovati sirovinu od europskih preprodavača, a njihove cijene su znatno više od uobičajenog partnera pa je samim time i profit manji.

4. Procjena potrebne količine "safety stock" proizvoda

"Safety stock" proizvoda predstavlja sigurnosnu količinu proizvoda koja se drži uskladištena za slučajeve hitnih narudžbi. Uz hitne narudžbe, ona se koristi i za prodaju u manjim količinama. Većinu prodaje sigurnosne količine proizvoda vrše trgovački putnici i kooperanti poduzeća. Obilježje ove robe je ta što joj je cijena nešto viša od uobičajene jer se izdaje hitno i u manjim količinama. Veća količina ove robe predstavlja probleme jer zauzima prostor u skladišnim prostorima, ali ne smije se dozvoliti da je nema dovoljno jer se na području Republike Hrvatske najviše prodaje upravo ovaj tip proizvoda.

"Safety stock" sirovina je određena količina sirovina koja se drži na skladištu za slučajeve kašnjenja isporuke sirovina. Time se izbjegava mogući zastoj proizvodnje i potreba za hitnom kupovinom sirovina. Hitna kupovina sirovina je znatno skuplja od redovne kupovine.

5. Pružanje inovativne usluge

Kako bi se privukli novi klijenti važno je konstantno smišljati nove poželjne proizvode, ali i razvijati i poboljšavati postojeće. Neke od usluga koje ovo poduzeće pruža su mogućnost odabire boje proizvoda te ilustracija traka. Iako se te usluge doplaćuju, prodaja im je u konstantnom porastu. Ovakvi se proizvodi najviše prodaju u Njemačku i Austriju.

6.2.2 Opasnosti koje prijete radnicima na radnom mjestu

Proizvodni pogon "Caristrap Europe" poduzeća je veoma siguran sustav. Prilikom provođenja procjene rizika iz zaštite na radu utvrđeno je da ni jedno radno mjesto u proizvodnji ne sadrži visoki rizik.

Kako bi se umanjio rizik od ozljede na radnom mjestu, potrebno je osigurati siguran radni prostor te osposobiti radnike za rad na siguran način. Da bi se to ostvarilo provodi se osposobljavanje radnika za rad na siguran način prije ulaska u radni odnos. Na taj način su svi radnici osposobljeni za rad na siguran način. Osposobljenost potvrđuju "Uvjerenjem o osposobljenosti radnika za rad na siguran način".

Ako se provodi promjena u proizvodnom procesu, svi zaposlenici koji padaju pod utjecaj te promjene moraju proći kroz dodatno osposobljavanje kako bi bili spremni za siguran rad u promijenjenim okolnostima.

Maksimalno trajanje radnog odnosa zaposlenika koji nije osposobljen za siguran rad je 60 dana.

Postojeći rizici na radnom mjestu su:

1. Rizik od ozljede kod rada na stroju
2. Rizik od izbijanja požara
3. Nezgode u skladištu

1. Rizik od ozljede kod rada na stroju

Strojevi u proizvodnom pogonu sadrže rotirajuće dijelove. Zbog toga postoji opasnost od udaraca ili povlačenja nemarnih radnika u sam mehanizam stroja. Iz tih razloga je bitno da je svaki radnik osposobljen za rad na stroju kojim upravlja.

Uz to, na svakom stroju postoji popis pravila kojih se svaki radnik mora držati.

Ta pravila uključuju sljedeće :

- Strojem smije rukovati samo osposobljeni radnik
- Prije početka rada potrebno je uvjeriti se da rad stroja neće ugrožavati druge radnike
- Zabranjeno je čistiti, podmazivati i popravljati stroj koji je u pogonu
- Prostor oko stroja mora biti očišćen i pristup stroju slobodan

- Potrebno je nositi radnu odjeću koje priliježe uz tijelo
- Potrebno je nositi kapu ili maramu
- Obavezno je nošenje zaštitnih naočala i ostalih propisanih zaštitnih sredstava
- Ne smije se nositi kravata, prsten ili ostali nakit
- Dozvoljena je upotreba samo ispravnog alata
- Ne smije se skidati zaštitna naprava sa stroja
- Svaki kvar ili nedostatak na stroju mora se prijaviti odgovornoj osobi



Slika 6.2 Znakovi opasnosti na radnom stroju

Svaki radnik mora nositi posebno propisanu odjeću na radnom mjestu.
Propisana odjeća za rad u ovom proizvodnom pogonu sadrži:

- Radno odijelo
- Radne cipele oznake O1
- Radna kapa
- Čepići za uši
- Zaštitne rukavice
- Zaštitne naočale

Razlog ozljede kod rada na stroju može biti i neispravnost samog stroja. Zbog toga se svi strojevi redovito održavaju. Održavati ih mogu samo odgovorne i stručno osposobljene osobe za taj posao.

2. Rizik od izbijanja požara

Postoji rizik od požara, uvjet postojanja ovog rizika je taj što se u proizvodnji koristi poliester. Poliester pripada kategoriji samozapaljivih materijala. Zbog toga svi zaposlenici moraju imati položene ispite iz protupožarne zaštite. Uz to se svake dvije godine vrši vježba u kojoj se simulira požar i testira spremnost zaposlenika za ovakav događaj.

3. Nezgode u skladištu

Nezgode u skladištu su jedan od najvećih izvora ozljeda na radnom mjestu. Većina nezgoda se događa zbog neodgovornog rada ili upravljanja viljuškarom bez dozvola za taj posao.

Svi radnici koji su zaposleni za rad u skladištu su obavezni položiti ispit za upravljanje viljuškarom. Uz to moraju biti upoznati sa radom svih ostalih pomoćnih vozila i alata koji se koriste za rad u skladištu.

6.3 Drugi primjer rizika u poslovanju

6.3.1 Rizik kod nabave elemenata za proizvodnju

Jedna od osnovnih djelatnosti svakog poduzeća je nabava sirovina, poluproizvoda ili usluga koje su potrebne za proizvodnju. Tako na primjer, tvornica automobila mora dobavljati ili čelik za vlastitu proizvodnju motora ili pak gotove motore. Odlučivanje o tome hoće li poduzeće samo proizvoditi neki element za svoj finalni proizvod, ili će ga nabavljati na tržištu, već i sama po sebi nosi mnoge rizike. Ako proizvođač automobila odluči sam proizvoditi motore, bit će pod snažnim utjecajem tržišta sirovine za motore, a to je čelik. Ako se pak odluči kupovati gotove motore, prihvatit će na sebe dio rizika tržišnih cijena motora, kao i poslovnih sudbina ključnih dobavljača gotovih motora, o čijim će redovnim isporukama bitno ovisiti. U poslovanju poduzeća postoji, dakle, jedan dio rizika koji je važniji od drugih, zato što ima strateški utjecaj na sposobnost poduzeća da proizvodi na konkurentan način. U primjeru tvornice automobila, u situaciji kada ona kupuje gotove motore od dobavljača, motori predstavljaju rizik zbog toga što se ta tvornica na relativno dugi rok vezala upravo za taj tip motora. Prestanak isporuke, npr. zbog propasti proizvođača motora, ili zbog raskidanja ugovora, uzrokuje velike troškove proizvođaču automobila, zato što motor, kao vitalni dio tehnički složenog sustava, nije moguće zamijeniti bez kompletne promjene proizvodnog procesa, od projektiranja vozila, pa do prepodešavanja automatskih proizvodnih linija. Ti dodatni troškovi mogu ugroziti konkurentski položaj poduzeća, npr. zbog privremene obustave proizvodnje, povećanja cijene, ili problema s kvalitetom u izmijenjenoj liniji vozila. S druge strane, ako poduzeće samo proizvodi motore unutar sebe, rizik o kojem presudno ovisi proizvodnja motora jest u prvom redu kvalitetan čelik. Dok je odlukom o vlastitoj proizvodnji motora poduzeće eliminiralo rizike vezane za njegove tehničke specifikacije, kao i one vezane općenito na proizvođača motora, ono je, čak i pod pretpostavkom da je uspjelo dobro organizirati tehnološko-poslovne procese, preuzelo u najmanju ruku velik rizik nabave čelika na otvorenom tržištu.

Da bi se ogradilo od rizika tržišnih cijena burzovnih roba, poduzeće mora unutar sebe razviti specijalnost burzovnog trgovanja i ograđivanja od cjenovnih rizika

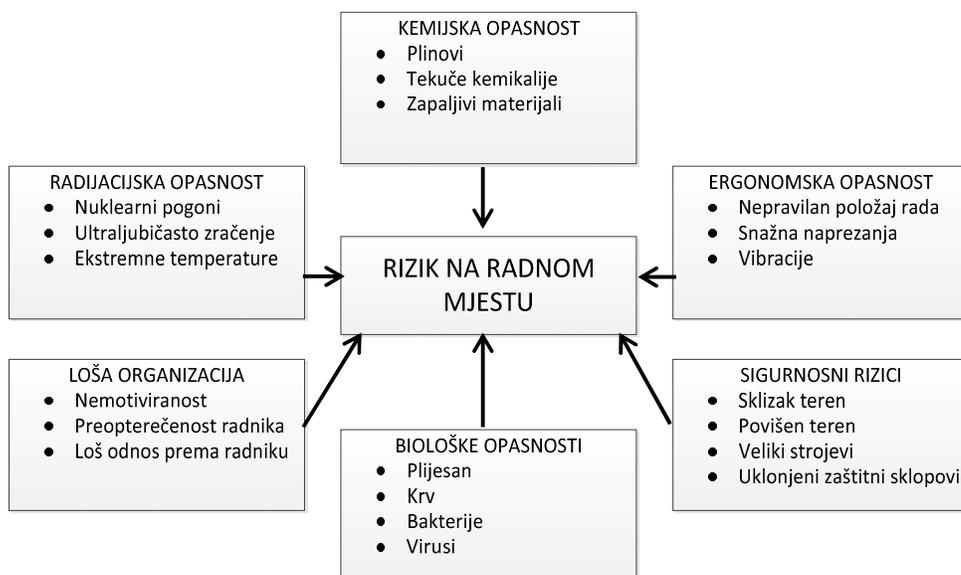
(engl. *hedging*, ili doslovno: živičarenje), ili nabavu strateških inputa prepustiti specijaliziranim organizacijama. *Hedging* je proces ograđivanja od fluktuiranja tržišnih cijena burzovnih roba zaključavanjem cijene na tržištu financijskim derivativnim instrumentima. Razlozi za to leže u potrebi za stabilizacijom novčanih tijekova poduzeća koja prodaju ili kupuju takve robe, zbog boljeg planiranja i upravljanja proizvodnim procesima.

6.3.2 Najčešći rizici na radnom mjestu

Najčešći rizici na radnom mjestu mogu se kategorizirati u nekoliko skupina. Svaka od skupina sadrži određene rizike koji mogu rezultirati trenutnim i dugoročnim posljedicama za radnika na radnom mjestu. Zbog toga je bitno znati procijeniti te rizike te poduzeti korake da se ti rizici umanje ili otklone.

Kategorije tih rizika su:

1. Sigurnosni rizici
2. Biološka opasnost
3. Radijacijska opasnost
4. Ergonomska opasnost
5. Kemijska opasnost
6. Opasnosti zbog loše organizacije



Slika 6.3 Najčešći rizici na radnom mjestu

1. Sigurnosni rizici

Sigurnosni rizici su najčešći oblik rizika na radnom mjestu, te je njihova pojava gotovo neizbježna. Oni uključuju nesigurne uvijete koji mogu izazvati ozljede, bolesti pa i smrtne slučajeve. Sigurnosni rizici uključuju sklizak teren na kojem se vrši posao, rad na visini što uključuje rad na ljestvama i krovovima. Rad na velikim strojevima i uklonjeni zaštitni sklopovi na strojevima. Opasnost od električnog udara zbog nepravilne izolacije...



Slika 6.4 Opasnost od pada na radnom mjestu

[<http://www.talentclick.com/safety/prevention>]

Zaštitu od ovih rizika osiguravamo redovitom inspekcijom radnog mjesta te edukacijom radnika o pravilima ponašanja na radnom mjestu. Najvažnije je postići savjesnost radnika koji će tada samostalno vršiti kontrolu radnog mjesta i ukloniti moguće izvore opasnosti. Uz to, potrebno je koristiti znakove opasnosti koji će upozoravati osoblje na opasnosti koje im prijete na određenim mjestima u proizvodnom pogonu.

2. Biološka opasnost

Biološka opasnost se povezuje sa poslovima koji uključuju rad sa životinjama, ljudima ili štetnim proizvodima biljaka. Rizici koji se javljaju u tim poslovima uključuju kontakt s krvlju i ostalim tjelesnim izlučevinama, izlaganje bakterijama i virusima, ugrizi insekata...



Slika 6.5 Znak opasnosti od biološke opasnosti i obavezne opreme prema normi ISO EN 7010

[www.labelsourceonline.com]

3. Radijacijska opasnost

Ove opasnosti su one koje djeluju na radnike bez da ostvare izravan kontakt s izvorom opasnosti. One uključuju zračenje u nuklearnim pogonima, izloženost ultraljubičastom zračenju, rad u ekstremnim temperaturnim uvjetima...

Zaštitu od radijacije postižemo zaštitnim odjelima. Uz to radnici koji rade u neposrednoj blizini nuklearnih reaktora ili u područjima izloženima snažnoj radijaciji moraju nositi takozvane "Geigerove brojače" koji bilježe izloženost radijacije te se prema tome mogu orijentirati da li su postigli kritičnu razinu izloženosti te se moraju udaljiti na sigurnu udaljenost kako bi zaštitili zdravlje.



Slika 6.6 Znak opasnosti od radijacije

[http://www.clipartbest.com/radiation_hazard_symbol]

4. Ergonomska opasnost

Ergonomska opasnost javlja se prilikom rada koji traži ne prirodne pokrete i položaj tijela. Ti pokreti uzrokuju snažna naprezanja kod radnika, a posljedice se pojave tek nakon određenog vremena. Zbog toga je ova opasnost najteža za uočiti. Kratkotrajno izlaganje može rezultirati upalama mišića koje prolaze nakon nekoliko dana, ali dugotrajno izlaganje može imati trajne posljedice za zdravlje zaposlenika. Neke od ergonomskih opasnosti su nepravilno posloženo radno mjesto ili radne stolice, učestalo podizanje težih predmeta, učestali ne prirodni pokreti, vibracije....



Slika 6.7 Točke neugodnog djelovanja zbog nepravilnog položaja sjedenja
[<http://www.esdc.gc.ca>]

Da bi zaštitili radnike od posljedica ergonomskih rizika potrebno je uložiti sredstva kako bi se radno mjesto opremilo sa kvalitetnom opremom. To je najpotrebnije na radnim mjestima koja uključuju dugotrajno sjedenje u istom položaju kao npr. rad u uredu ili transportu. Da bi se zaštitili od takozvanih trzajnih ozljeda potrebno je educirati zaposlenike o pravilnom podizanju težih predmeta, ili kupovina pomoćne opreme poput dizalica.



Slika 6.8 Prikaz pravilnog i nepravilnog položaja tjela prilikom podizanja tereta
 [https://sites.google.com/site/ergonomics2015607]

5. Kemijska opasnost

Opasnost se može naći na radnom mjestu na kojem je radnik pod utjecajem raznih kemikalija. One mogu biti u krutom, tekućem ili plinovitom stanju. Neke su sigurnije od drugih, ali i sama otpornost na njihove utjecaje varira ovisno o organizmu pojedinog radnika. Opasnosti se sastoje od rada sa kemikalijama za čišćenje, raznim praškastim pripravcima, štetnim plinovima te zapaljivim materijalima.



Slika 6.9 Znakovi kemijskih opasnosti
 [http://instrukcije_kemija.blogspot.hr/2012/09/sigurnost_u_laboratoriju.html]

Kako bi se zaštitili od ove vrste opasnosti, potrebno je educirati zaposlenike na koji način mogu rukovati sa opasnim kemikalijama, te im omogućiti pristup zaštitnoj opremi. Uz to, potrebno je osigurati sigurne

prostorije za čuvanje takvih kemikalija kako bi zaštitili sve osobe koje rade ili se nalaze u okolici tih tvari.

6. Opasnosti zbog loše organizacije

Ove opasnosti su posljedice loše organizacije radnika i poslovanja, mogu biti posljedica prevelikog obujma posla za pojedine radnike, lošeg odnosa prema radnicima, te seksualnog zlostavljanja na radnom mjestu.

Kako bi se ove opasnosti otklonile, nužno je uvesti pravilnu organizaciju proizvodnje. Potrebno je poznavati teoriju organizacije, te prirodu vlastitih zaposlenika. Na taj se način stvara ugodno okruženje za rad koje rezultira pozitivnim raspoloženjem radnika, smanjenjem broja grešaka u poslovanju te porastom profita.

7.PROCEDURA UPRAVLJANJA RIZICIMA U PROIZVODNOM PODUZEĆU

7.1 Cilj i svrha procedure

Cilj procedure je propisati postupak i principe za upravljanje rizicima u poslovanju zbog lakše identifikacije, procjenjivanja i rangiranja rizika po važnosti kako bi se minimizirala, pratila i kontrolirala vjerojatnost i utjecaj nepoželjnih događaja. Procedura opisuje sustav upravljanja rizicima u svim sektorima poslovanja s ciljem da se ostvari korist.

Neke od koristi koje se mogu ostvariti su:

- povećanje vjerojatnosti ostvarivanja postavljenih poslovnih ciljeva,
- poticanje proaktivnog djelovanja rukovoditelja procesa i uprave poduzeća,
- povećanje svijesti i shvaćanja potrebe identifikacije i tretiranja rizika u organizaciji,
- podizanje sposobnosti identifikacije šansi i prijetnji,
- poboljšano usklađivanje sa relevantnim zakonskim normama i regulativama,
- unapređenje izvještavanja i povjerenja zainteresiranih strana,
- stvaranje pouzdane i dobre osnove za donošenje odluka i planiranja,
- smanjivanje gubitaka i efikasnije korištenje resursa,
- unapređenje zaštite zdravlja i sigurnosti zaposlenih,
- unapređenje otpornosti organizacije prema problemima.

Krajnji cilj procedure za upravljanje rizicima je svesti prepoznate i procijenjene rizike na prihvatljivu mjeru kroz smanjivanje vjerojatnosti realizacije, smanjivanje učinka ako se realiziraju ili istovremeno smanjenje vjerojatnosti i učinka rizika.

Procedura se može primijeniti na sve vrste rizika koji se identificiraju u poslovnim procesima. Ti rizici se mogu javiti prilikom:

- ugovaranja poslova s kupcima,
- sklapanja financijskih ugovora s investitorima, kupcima i sl.,

- nabavke repromaterijala i proizvoda,
- izbora dobavljača,
- tehnološke realizacije proizvoda ili usluge održavanja proizvoda,
- upravljanja kontrolno, mjernim i ispitnim uređajima,
- održavanja strojnog parka,
- transporta i isporuke,
- komunikacije sa zainteresiranim stranama.

7.2 Odgovornosti

Prilikom provedbe procesa upravljanja rizicima vrlo je važno znati odgovornosti svih zaposlenika koji su obuhvaćeni tim procesom. Procedura upravljanja rizicima definira te odgovornosti kroz hijerarhiju organizacije.

Sljedeća tablica donosi te odgovornosti:

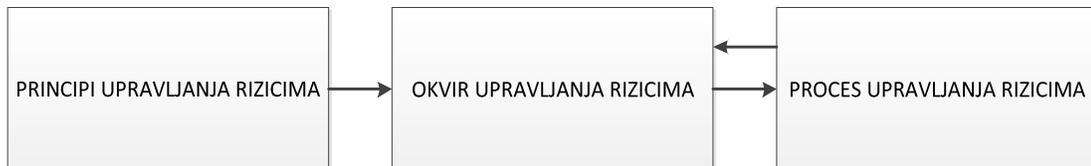
Funkcija	Odgovornosti
Direktor	Sudjeluje u definiranju ciljeva poslovanja.
	Imenuje tim za upravljanje rizicima te im definira zadatke i odgovornosti.
	Sudjeluje u procjeni rizika kad su u pitanju velike prijetnje, odnosno kad se radi o ekstremnim i visokim rizicima.
	Inicira procjenu rizika (primarno, periodično, incidentno i uslijed velikih promjena) u situacijama kad se radi o rizicima vezanim uz investicije.
	Analizira sve izvještaje vezane uz rizike.
	Odobrava sve veće planove vezane uz tretman ekstremnih i velikih rizika.
	Upravljanje rizicima svodi na razinu strateškog upravljanja.
Odgovorna osoba za financije	Upravlja sa svim financijskim rizicima kod kojih vjerojatnost nastupanja ima za posljedicu financijski gubitak.
	Usmjerava financijska sredstva prema osiguranju likvidnosti poduzeća.
	Procjenjuje budućnost i akcije koje treba ostvariti, te utvrđuje okvirne troškove u poduzeću za pojedine svrhe.
	Sudjeluje u procesu upravljanja financijskim rizicima a koji obuhvaćaju tržišni rizik, rizik likvidnosti, cjenovni rizik, valutni rizik i kamatni rizik.
	Inicira procjenu rizika u svojim procesima.
	Osiguravaju potrebne resurse, podatke i informacije tijekom procjene rizika u svojim procesima.

Voditelji procesa	Sudjeluju u radu tima za rizike tijekom identifikacije, analize i ocjene rizika.
	Daju prijedloge tretmana za procijenjene rizike.
	Definiraju i izrađuju programe i planove za tretman ekstremnih i visokih rizika te se brinu za njihovu realizaciju.
	Prikupljaju i sumiraju sve izvještaje procjene rizika u okviru svoga procesa.
	Izvještavaju upravu o procesu upravljanja rizika (redovito izvještavanje i izvanredno ukoliko se radi o bitnim okolnostima).
	Upravljaju cjelokupnim procesom rizika u okviru svoga procesa
Predstavnik uprave za kvalitetu	Sudjeluje u izradi procedura i ostalih operativnih dokumentiranih informacija vezanih na rizike.
	Sudjeluje u procesu identifikacije, analize, procjene i tretmana rizika vezanih za kvalitetu proizvoda i usluga i osiguranje kvalitete u svim procesima.
	Usklađuje postojeći sustav upravljanja kvalitete i procjenu rizika.
	Koordinira sve obveze vezane uz procjenu rizika koje proizlaze iz zahtjeva norme.
	Provodi nadzor nad svim aktivnostima vezanim uz rizike a koji su povezani na kvalitetu proizvoda i usluga.
	Kontinuirano pokreće mjere poboljšavanja u sustavu upravljanja rizicima.
Tim za procjenu rizika	Aktivno sudjeluje u svim aktivnostima procjene rizika.
	Aktivno sudjeluje u sastavljanju i nadziranju izvršenja Akcijskih planova (tretmana) za visoke i ekstremne rizike.
	Arhivira i vodi svu dokumentaciju vezanu uz procjenu i tretman rizika.
	Suraduje sa svim zainteresiranim stranama (dionicima) vezano uz procjenu rizika.
	Izvještava upravu o svim aktivnostima bitnim za rizike.
	Osigurava sve uvjete i resurse za pravovremenu, objektivnu i stručnu procjenu rizika.
	Aktivno sudjeluje u svim raspravama vezanim za identifikaciju, analizu i vrednovanje rizika
Zaposlenici	Imaju obavezu i pravo na poznavanje procesa upravljanja rizicima u okviru svoga radnog mjesta i procesa u kojem sudjeluju.
	Prihvatanje i primjena procedure za upravljanje rizicima kao i Procjene rizika iz zaštite na radu.
	Sudjeluju u identifikaciji rizika u njihovom procesu i to u djelokrugu svoga posla i njihovih odgovornosti.
	Sudjeluju u postupcima tretmana rizika u djelu koji je vezan uz njihove obveze.
	U svim novim situacijama i mogućim rizicima izvještavaju svoga nadređenog (voditelja procesa).
	Izvještavaju i upozoravaju o svim nesrećama i gubicima koji su nastali ili potencijalno mogu nastupiti.
	Pomažu u procesu upravljanja rizicima tako što svojim specijalističkim znanjima doprinose njegovom izvršenju.

Tablica 7.1 Odgovornosti pri upravljanju rizikom prema normi ISO 31000:2009

7.2 Provedba i funkcioniranje sustava upravljanja rizicima

Sustav upravljanja rizicima sastoji se od 3 glavne komponente. Te komponente su; principi upravljanja rizicima, okvir upravljanja rizicima i proces upravljanja rizicima. U prijašnjem tekstu su sve pojedine komponente temeljito opisane. Ovdje će se samo dati prikaz odnosa tih pojedinih komponenata.



Dijagram 7.1 Odnos komponenti sustava upravljanja rizikom

7.2.1 PRINCIPI UPRAVLJANJA RIZICIMA

Upravljanje rizicima u poduzeću se temelji na sljedećim principima:

- a) Upravljanjem rizicima nastojimo stvarati dodanu vrijednost,
- b) Upravljanje rizicima je integralni dio organizacijskih procesa,
- c) Upravljanje rizicima je dio procesa donošenja odluka,
- d) Upravljanje rizicima se eksplicitno odnosi na sve vrste neizvjesnosti u poslovanju,
- e) Upravljanje rizicima su sustavne, strukturirane i pravovremene aktivnosti svih rukovoditelja i procesa,
- f) Upravljanje rizicima temelji se na najbolje dostupnim informacijama (činjenicama),
- g) Upravljanje rizicima se uvijek prilagođava konkretnim situacijama,
- h) Upravljanje rizicima uzima u obzir ljudske potencijale s kojima raspolažemo i kulturne čimbenike,
- i) Upravljanje rizicima je transparentno i uključivo,
- j) Upravljanje rizicima je dinamično, ponovljivo i osjetljivo na promjene, i
- k) Upravljanje rizicima olakšava kontinuirano poboljšanje i unapređenje proizvoda, procesa i organizacije.

7.2.2 OKVIR UPRAVLJANJA RIZICIMA

Okvir za upravljanje rizicima u poduzeću je vrlo jednostavan i uključuje:

1. Dizajn okvira
2. Provođenje upravljanja rizicima
3. Nadzor i pregled okvira
4. Stalno poboljšavanje okvira

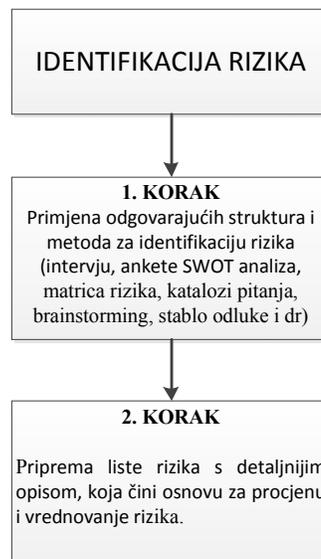
7.2.3 PROCES UPRAVLJANJA RIZICIMA

Nakon što se utvrde svi principi upravljanja rizicima i postavi okvir upravljanja, kreće se u proces samog upravljanja rizicima. Proces se sastoji od utvrđivanja konteksta organizacije, procjene rizika te obrade rizika (grafički prikaz mehanizma rada procesa je dan na dijagramu 4.2 "Proces upravljanja rizicima").

Proces upravljanja je relativno složen, a najkritičniji dio cijelog procesa je faza procjene rizika. Procjena rizika se sastoji od 3 glavne aktivnosti. One su :

1. Identifikacija rizika
2. Analiza rizika
3. Vrednovanje rizika

1. Identifikacija rizika.



Dijagram 7.2 Koraci identifikacije rizika prema normi ISO 31000:2009

Identifikacija rizika predstavlja prvu fazu u ukupnom procesu upravljanja rizikom. U ovoj je fazi potrebno utvrditi koji rizici mogu imati utjecaj na tok odnosno na ostvarenje planiranih aktivnosti. Upravljanje rizikom je kontinuiran proces koji se obavlja konstantno tijekom izvođenja bilo kakvih aktivnosti. Identifikacija rizika mora obuhvaćati i rizike koji nastaju u okviru unutrašnje domene aktivnosti kao i rizike koji su prouzrokovani okruženjem i vanjskim faktorima realizacije. Pod identifikacijom rizika obično se podrazumijeva utvrđivanje situacija koje mogu donijeti negativne posljedice po realizaciju.

2. Analiza rizika

Analiza rizika sastoji se od istraživanja uzroka i izvora rizika, utvrđivanja vjerojatnosti njihovog događanja i procjene posljedice nakon nastanka rizičnog događaja. Proces koji analiziramo sastoji se od ulaza, izlaza i aktivnosti koje dodaju vrijednost. Svaki element koristi različite resurse koje možemo razvrstati u 7 grupa. Ta kategorizacija se naziva 7M.

Resursi kategorizirani prema 7M kategorizaciji	
Materijali (Materials)	<ul style="list-style-type: none"> - Upravljanje inventarom - Inspekcija/testiranje - Normizacija - Specifikacije - Upravljanje dobavljačima - Čuvanje materijala
Strojevi i oprema (Machinery)	<ul style="list-style-type: none"> - Sposobnosti/kapaciteti/tehnologija - Inženjering/podrška - Inspekcija/mjerenje - Ispitna oprema - Alati/pribor - Održavanje/potrošni materijal
Ljudi (Manpower)	<ul style="list-style-type: none"> - Vještine/znanje/iskustvo - Trening/osposobljavanje - Odgovornosti/ovlaštenja - Motivacija/moral - Zdravlje/sigurnost
Okoliš (Milieu)	<ul style="list-style-type: none"> - Upravljanje zgradama/prostorima - Kontrola okoliša - Klimatizacija/ventilacija/kvaliteta zraka - Održavanje/zdravlje/sigurnost

	<ul style="list-style-type: none"> - Osvjetljenje / kontrola buke - Mjere u slučaju opasnosti
Postupci (Methods)	<ul style="list-style-type: none"> - Sustavi upravljanja - Standardni postupci - Inspekcija/testiranje - Planovi kvalitete / kontrolne liste - Tehnologija/automatika/robotika - Operacijski i administracijski softver - Dijagrami tijeka procesa - Nacrti/planovi
Mjerenja (Measurement)	<ul style="list-style-type: none"> - Ciljevi/praćenje /poboljšavanje - Norme/pravila/regulativa - Specifikacije/tolerancije/kriteriji - Operativni podaci/statistike - Statistička kontrola procesa - Zadovoljstvo kupca
Upravljanje (Management)	<ul style="list-style-type: none"> - Vodstvo/planiranje - Politike/ciljevi - Posvećenost/uključenost - Organizacija/resursi - Ocjenjivanje/poboljšavanje - Komunikacija

Tablica 7.2 Resursi kategorizirani prema 7M kategorizaciji

Resursi povezani s rizicima se analiziraju pomoću alata za procjenu rizika. Alati za procjenu su prikazani u tablici na slici 4.3("Alati za procjenu rizika", str 36)

3. Vrednovanje rizika

Vrednovanje rizika podrazumijeva 3 točke:

- a. Uzimanje u obzir vjerojatnost nastanka i posljedicu rizika, utvrđivanje izloženosti organizacije riziku; (izloženost se najčešće određuje kao umnožak vjerojatnosti i posljedice rizika, ali moguće su i neke druge formule, ovisno u usvojenoj metodi procjene rizika);
- b. Rangiranje rizika prema izloženosti;
- c. Određivanje koji rizici su prihvatljivi, a koje treba tretirati.

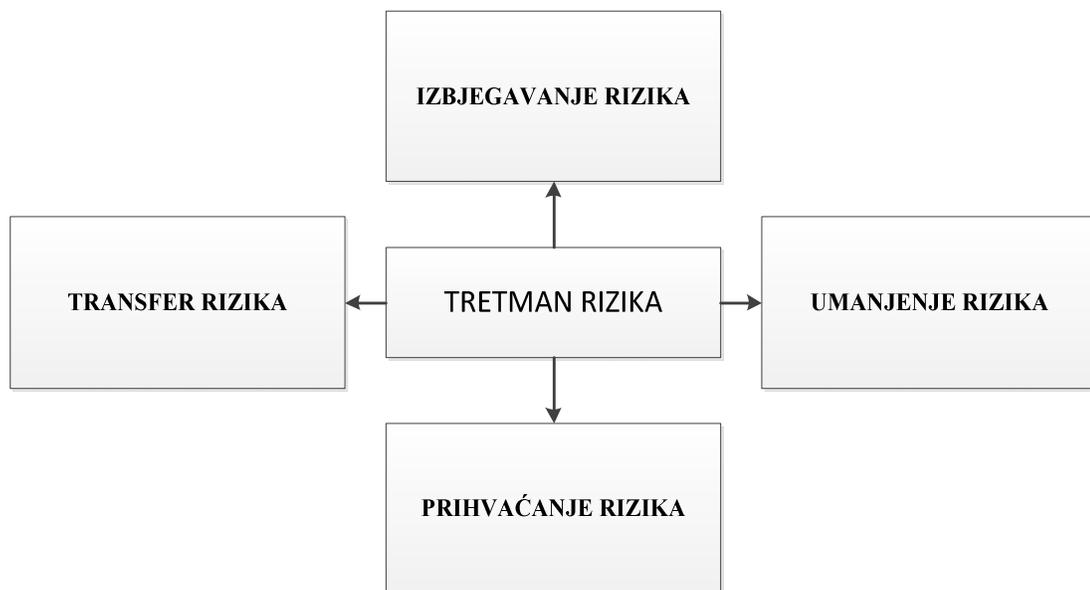
7.2.4 Tretman rizika

Nakon izvršene analize rizika prelazi se na tretman rizika. Cilj tretiranja rizika je uvijek njegovo smanjenje na nižu, prihvatljivu razinu. Postupak smanjenja razine rizika sastoji se od sljedećih koraka:

- a) Određivanja cilja akcije smanjivanja razine rizika;
- b) Definiranja i opisa akcije;
- c) Planiranja načina provedbe akcije, rokova, odgovornosti, isplativost i sl.;
- d) Procjene preostalog rizika nakon provedbe akcija smanjenja; i
- e) Ishođenja odobrenja za provedbu akcije smanjenja rizika.

Postoje 4 glavne opcije za tretiranje rizika. Te opcije su:

- a) Izbjegavanje rizika;
- b) Transfer rizika
- c) Umanjenje rizika
- d) Prihvatanje rizika.



Slika 7.1 Tretmani rizika prema normi ISO 31000:2009

Ova procedura ukratko opisuje postupak upravljanja rizikom u proizvodnom poduzeću, praćenjem ovih jednostavnih koraka, rizici se mogu znatno umanjiti, a samim time dobivamo sigurnije i profitabilnije radno okruženje.

8. ZAKLJUČAK:

Definitivno se može zaključiti da su rizici neizbježan dio našeg života. Budući da ih ne možemo izbjeći, javila se potreba za alatom koji će nam omogućiti borbu s njima. Potrebno je upravljati rizicima. Trenutno je najsuvremeniji i najrazvijeniji sustav upravljanja rizicima norma ISO 31000:2009. I prije sastavljanja ove norme, postojali su načini i koristile su se različite metode kojima su se poduzeća pokušavala nositi s raznim rizicima. Problem je bio u tome što su sve te norme vrlo malo pokrivale tematiku upravljanja rizicima. Rizik se uzimao u obzir samo u kritičnim situacijama, a do mnogih takvih situacija ne bi ni došlo da je postojao uhodan sustav upravljanja rizicima.

Norma ISO 31000:2009 detaljno opisuje organizaciju i provođenje politike upravljanja rizicima. Opisuje na koji je način potrebno pripremiti organizaciju, zaposlenike unutar organizacije te koji resursi su potrebni da bi se započela provedba tog sustava. Vodi kroz konstrukciju okvira na kojem se temelji upravljanje, opisuje na koji se način provedba kontrolira i kako se treba dokumentirati.

Da bi se mogla proučavati problematika rizika, također je potrebno posjedovati određena znanja iz područja vjerojatnosti. Ova dva pojma su veoma čvrsto povezana i gotovo je nemoguće izolirati i promatrati samo jedan od njih.

Praktična primjena upravljanja rizicima može se vidjeti u svim aspektima života i poslovanja. Jednostavno nismo dovoljno upoznati sa tematikom upravljanja rizika da bi to uočili. Prilikom posjeta poduzeću "Caristrap Europe d.o.o." može se primijetiti da zaposlenici veoma često primjenjuju alate koji su predloženi u normi ISO 31000:2009, a da toga nisu ni svjesni. Razlog tome je taj što je norma razvijena prema iskustvu stručnjaka koji su godinama promatrali i analizirali probleme koje rizici stvaraju u poslovanju. Zatim su tražili jednostavna i efikasna rješenja tih istih problema. Rezultat toga je norma ISO 31000:2009 koja nam pokazuje kako se najveći rizici koji nam svakodnevno prijete mogu značajno umanjiti primjenom jednostavnih, ali pažljivo promišljenih rješenja.

U Varaždinu

17.11.2016

Sveučilište
Sjever



SVEUČILIŠTE
SIEVER

IZJAVA O AUTORSTVU
I
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, Ivan Sekulić (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom Upravljanje rizicima na primjeru proizvodnog poduzeća (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)

Ivan Sekulić

(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, Ivan Sekulić (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom Upravljanje rizicima na primjeru proizvodnog poduzeća (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)

Ivan Sekulić

(vlastoručni potpis)

9. LITERATURA

[1] Prof. dr.sc. Đorđe Nadrljanski; Prof. dr.sc. Mila Nadrljanski: Menadžment rizika, Split 2014.

[2] Prof. dr. sc. Drago Jakovčević : Osiguranje i rizici, Sveučilište u Zagrebu, Ekonomski fakultet, Akademska godina 2015/2016.

[3] Doc. dr. sc. Marijana Ćurak; Prof. dr. sc. Drago Jakovčević: Osiguranje i rizici, Zagreb, 2007.

[4] Norma ISO 31000:2009, 01.11.2009.

Internet izvori:

<http://upravljanjerizicima.com>, rujan 2016

<http://www.hzn.hr>, rujan 2016

<http://www.iso.org>, rujan 2016

<https://www.theirm.org>, rujan 2016

<http://www.bis.org>, rujan 2016

<http://www.kvalis.com>, rujan 2016

<https://www.osha.gov>, rujan 2016

10. POPIS SLIKA I TABLICA

TABLICA 1.1 KLJUČNI DOGAĐAJI KROZ POVIJEST UPRAVLJANJA RIZIKOM	10
SLIKA 1.1 ILUSTRACIJA MEHANIZMA RIZIKA	10
SLIKA 2.1 ILUSTRACIJA RAVNOTEŽE POZITIVNOG I NEGATIVNOG ODSUPANJA .	14
SLIKA 2.2 VEZA RIZIKA I RANJIVOSTI.....	17
SLIKA 3.1 ISO NORME UPRAVLJANJA RIZIKOM	19
SLIKA 4.1 NORMA ISO 31000:2009	21
SLIKA 4.2 OSNOVNE SASTAVNICE NORME ISO 31000:2009	22
DIJAGRAM 4.1 PDCA KRUG.....	26
DIJAGRAM 4.2 PROCES UPRAVLJANJA RIZIKOM.....	32
SLIKA 4.3 ALATI ZA PROCJENU RIZIKA	36
SLIKA 4.4 PREDLOŽENI TRETMANI RIZIKA PREMA NORMI ISO 31000:2009	40
TABLICA 5.1 REZULTATI EKSPERIMENTA BACANJA KOCKE.....	52
SLIKA 6.1 ZGRADA TVRTKE "CARISTRAP EUROPE D.O.O"	56
SLIKA 6.2 ZNAKOVI OPASNOSTI NA RADNOM STROJU.....	61
SLIKA 6.3 NAJČEŠĆI RIZICI NA RADNOM MJESTU	64
SLIKA 6.4 OPASNOST OD PADA NA RADNOM MJESTU.....	65
SLIKA 6.5 ZNAK OPASNOSTI OD BIOLOŠKE OPASNOSTI I OBAVEZNE OPREME PREMA NORMI ISO EN 7010.....	66
SLIKA 6.6 ZNAK OPASNOSTI OD RADIJACIJE.....	66
SLIKA 6.7 TOČKE NEUGODNOG DJELOVANJA ZBOG NEPRAVILNOG POLOŽAJA SJEDENJA.....	67

SLIKA 6.8 PRIKAZ PRAVILNOG I NEPRAVILNOG POLOŽAJA TJELA PRILIKOM PODIZANJA TERETA.....	68
SLIKA 6.9 ZNAKOVI KEMIJSKIH OPASNOSTI	68
TABLICA 7.1 ODGOVORNOSTI PRI UPRAVLJANJU RIZIKOM PREMA NORMI ISO 31000:2009	72
DIJAGRAM 7.1 ODNOS KOMPONENTI SUSTAVA UPRAVLJANJA RIZIKOM.....	73
DIJAGRAM 7.2 KORACI IDENTIFIKACIJE RIZIKA PREMA NORMI ISO 31000:2009 .	74
TABLICA 7.2 RESURSI KATEGORIZIRANI PREMA 7M KATEGORIZACIJI.....	76
SLIKA 7.1 TRETMANI RIZIKA PREMA NORMI ISO 31000:2009	77