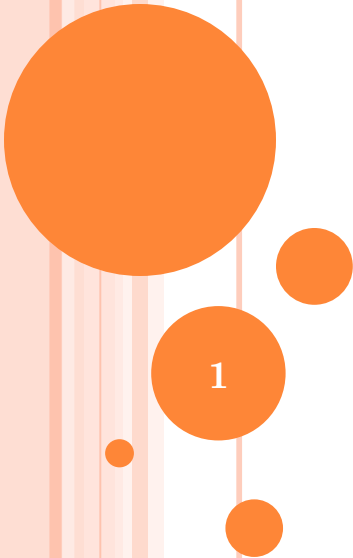


RISK POOLING

**Upravljanje rizikom u lancu
snabdevanja**



1

RIZICI I UPRAVLJANJE RIZICIMA

- Najčešće poimanje – povezivanje sa
VEROVATNOĆOM ostvarivanja nekog
NEŽELJENOG događaja
- Neizvesnost stvara rizik čije postojanje zahteva
odgovarajuću reakciju → Risk management
- Adekvatan koncept rizika + definisanje metoda
upravljanja rizicima = BAZA ZA USPEŠNO
OBLIKOVANJE I PRIMENU SISTEMA
UPRAVLJANJA RIZICIMA

Osnovne činjenice o RIZIKU

- Poreklo: risq; risicum; risicare
- XVII vek – Blaise Pascal i Pierre de Fermat izučavali rizik u kontekstu igara na sreću
- XIX vek (početak) – Uvodi se u poslove osiguranja u Engleskoj
- XX vek (50. godine) – ozbiljnije proučavanje rizika i traženja načina za njegovo upravljanje; u isto vreme počinje tehnološki razvoj i internacionalizacija poslovanja
- Veliki broj definicija rizika

DEFINICIJE RIZIKA

Postoje brojne definicije, a neke od njih su:

- 1967 – Sa marketinškog aspekta rizik obuhvata neuspehe u zadovoljavanju psiholoških ili kvalitativnih ciljeva (Cox, D)
- 1981 – Sa strategijskog aspekta, rizik se koristi za podešavanje veličine povrata kapitala kod investiranja (Christensen i Montgomery)
- 2001 – Rizik definiše bilo koji izvor slučajnosti koji može imati štetan uticaj na čoveka i poslovanje
- 2007 – Posledica + neizvesnost njhove realizacije = RIZIK (Međunarodna organizacija za standardizaciju ISO 31000)

DEFINICIJE RIZIKA

- 2007. „Triplet pitanja“

- Šta se sve može dogoditi?
- Kolika je verovatnoća da će se dogoditi?
- Ako se dogodi, koje su posledice?

$$R = \{ \langle Si, Li, Xi \rangle \}, \text{ gde su}$$

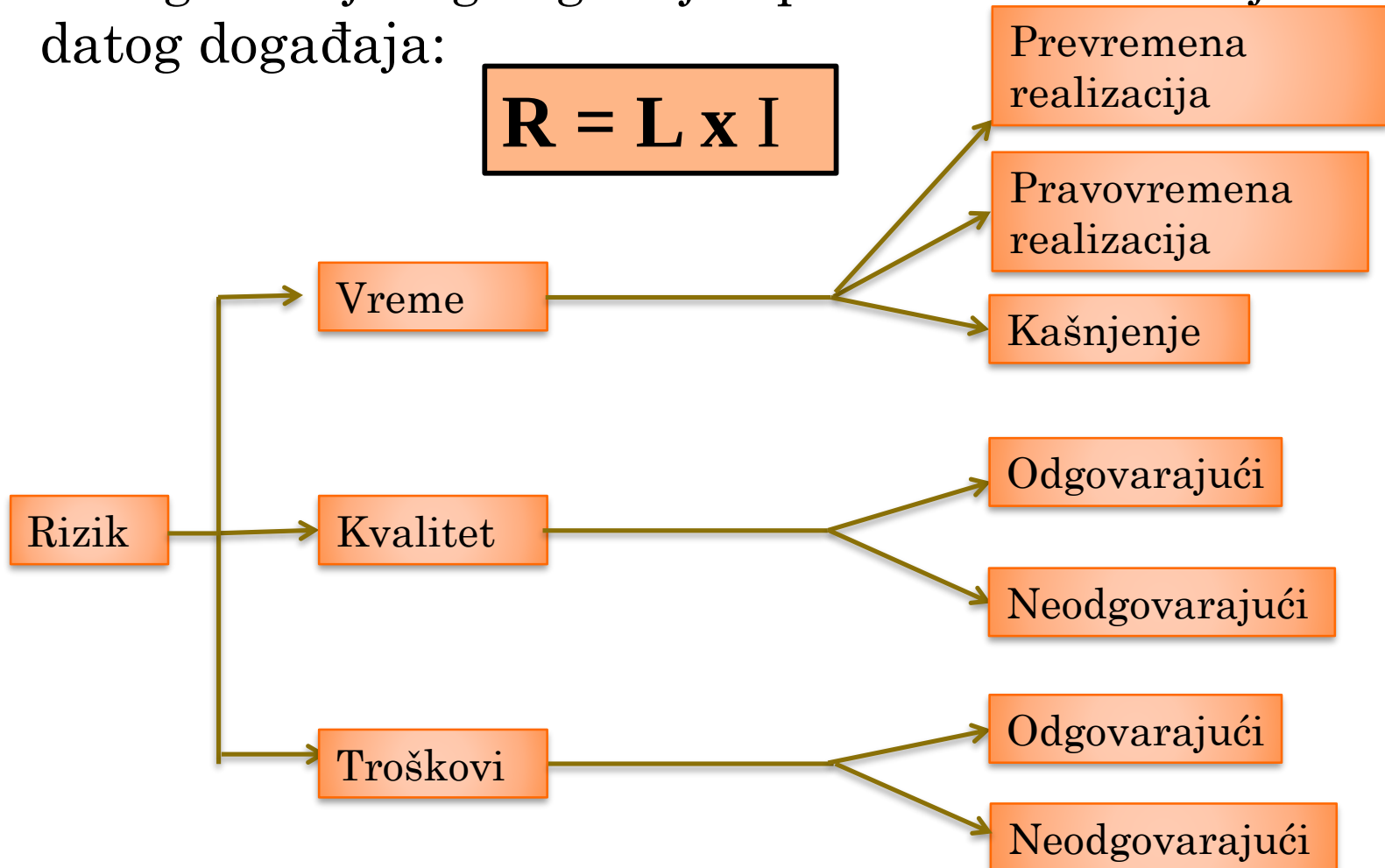
- ❖ Si – identifikacija i opis mogućih scenarija
- ❖ Li – verovatnoća datog scenarija
- ❖ Xi – posledica ili procena uticaja datog scenarija tj. procena „štete“

(Paulsson)

KVANTIFIKACIJA RIZIKA

- Podrazumeva proizvod verovatnoće ostvarenja nekog neželjenog događaja i posledice ostvarenja datog događaja:

$$R = L \times I$$



TRADICIONALNA DEFINICA RIZIKA:

Odstupanje stvarnih od planiranih rezultata

*Rizik = proizvod verovatnoće ostvarenja
neželjenih situacija i veličine njihovih posledica
koji rezultira odstupanjem stvarnih rezultata
od planiranih*

VEROVATNOĆA

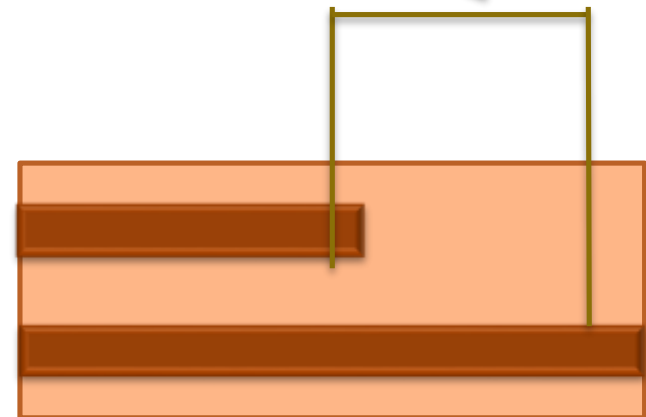
X

POSLEDICA

=

RIZIK

Odstupanje stvarnih od
planiranih rezultata



ELEMENTI RIZIKA

**Vrsta rizika
(odakle?)**

**Identifikacija
(kako ga otkriti?)**

**Rizični
događaji
(šta se može
dogoditi?)**

**Faktori rizika
(kako nastaje, ko
ga stvara i dr.?)**

**Karakteristike rizika
(kada, kako, zašto i
gde?)**

Uzroci rizika (zašto?)

**Posledice rizičnih
događaja (do čega
može doći
njegovom
realizacijom?)**

NEIZVESNOST I RIZIK

- **Neizvesnost** – lista događaja koji se mogu i ne moraju desiti u budućnosti bez znanja koji će se ostvariti i njegove verovatnoće
- **Rizik** – lista događaja koji se mogu dogoditi, pri čemu je svakom događaju dodeljenja odgovarajuća verovatnoća realizacije



- Nivoi neizvesnosti:
 - Ignorisanje – Ne postoji nikakvo znanje o budućim događajima
 - Neizvesnosti - Mogućnost prepoznavanja događaja koji se mogu dogoditi ali bez znanja o verovatnoći njihovog ostvarivanja
 - Rizik – Mogućnost prepoznavanja događaja i definisanja verovatnoće njihovog ostvarivanja
 - Izvesnost – tačno prepoznavanje događaja koji će se desiti u budućnosti

SAVREMENO SHVATANJE KONCEPTA RIZIKA

“Izložen sam riziku prevare” – **kvalitativni kontekst; tradicionalno shvatanje**

≠

„Izložen sam riziku gubitka zbog prevare” –
rizik je veličina (mera) koja opisuje nivo izloženosti gubitku od prevare



Rizik predstavlja meru izloženosti gubitku sa nekim nivoom neizvesnosti (savremeno shvatanje)

SAVREMENO SHVATANJE KONCEPTA RIZIKA



Izloženost riziku – Sve što prethodi nekom rizičnom događaju, svim uzrocima i njihovim međusobnim odnosima koji doprinose stvaranju nekog rizičnog događaja

RIZIK U LANCU SNABDEVANJA

- Rizik = ranjivost
- Ranjivost = izloženost prekidima koji nastaju iz rizičnih događaja

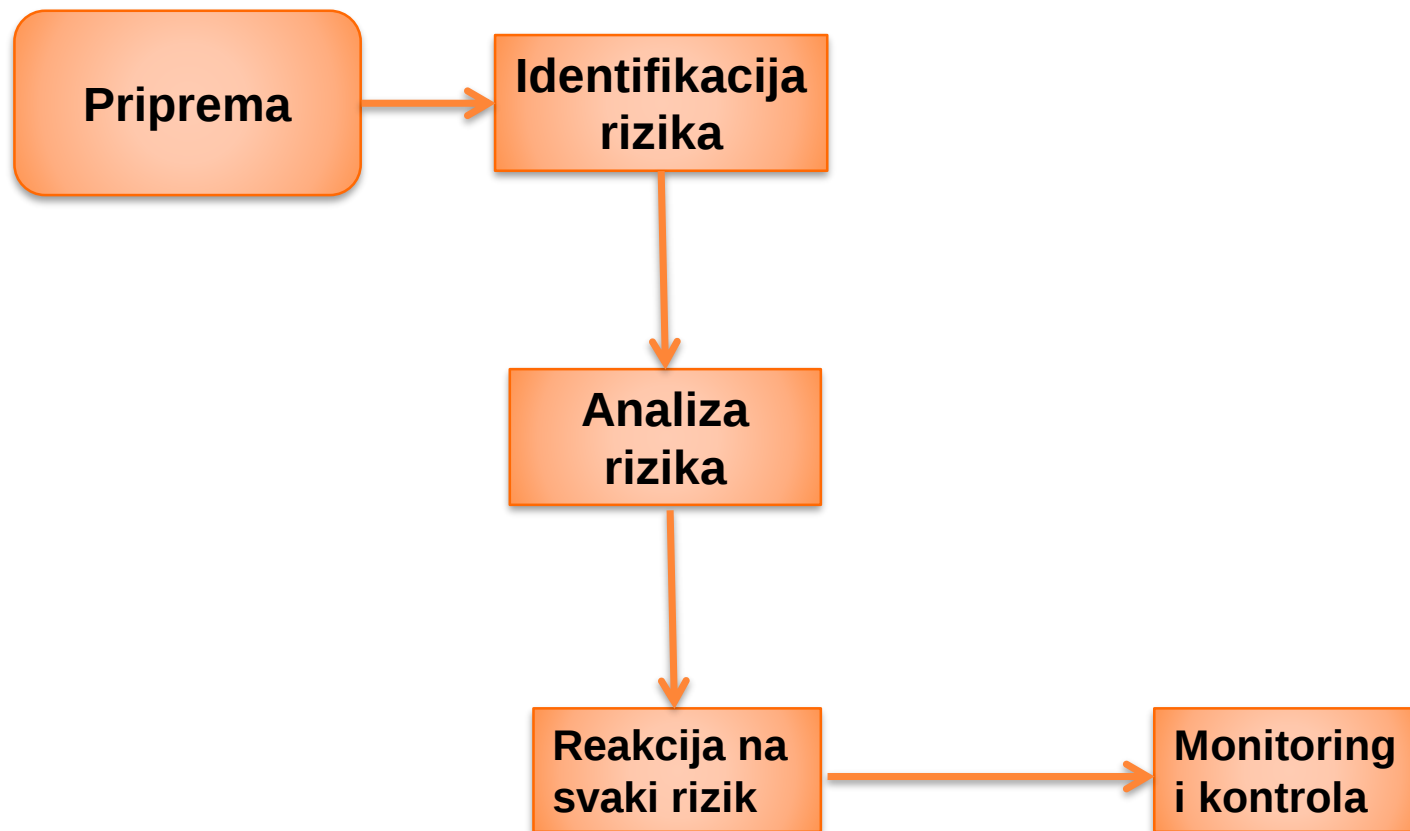


Rizik je neizvesnost koja leži između organizacija i njenih ciljeva, pri čemu on nije ni pozitivan ni negativan, već je naprosto rizik čije posljedice mogu biti pozitivne ili negativne

UPRAVLJANJE RIZIKOM U LS

- Upravljanje rizikom u LS obuhvata identifikaciju “pretnji” i implementaciju mera usmerenih ka smanjenju verovatnoće njihovih ostvarenja što podrazumeva minimizaciju (negativnih) posledica po posmatrani sistem.
- Upravljanje rizikom je izuzetno važno za lance snabdevanja, zato se danas teži ka razvijanju oblasti- upravljanja rizikom u lancima snabdevanja (*Supply Chain Risk Management – SCRM*)

OSNOVNI KORACI U UPRAVLJANJU RIZIKOM U LANCIMA SNABDEVANJA



IDENTIFIKACIJA RIZIKA

- Identifikacija rizika predstavlja inicijalni korak u procesu upravljanja rizikom.
- Svrha identifikacije rizika jeste formiranje odgovarajuće liste svih ili bar dominantnih rizika, koja se često naziva „registar rizika“, „katalog rizika“.

Pregled			Opis		
Redni broj	Datum	Uzrok	Opis rizika	Opis posledica	Verovatnoća
1					
2					
3					
4					
5					

1) **Interni rizici**, koji su posledica realizacija aktivnosti unutar kompanije. Oni mogu biti:

- a) Rizici svojstveni operacijama (nesreće, nepouzdanost opreme, oštećenja informacionog sistema, problemi kvaliteta, itd);
- b) Rizici koji su posledica odluka menadžera (izbor veličine serije, nivoa zaštitnih zaliha, finansijske odluke itd)

2) **Rizici koji su eksterni sa aspekta kompanije**, ali pripadaju lancu snabdevanja:

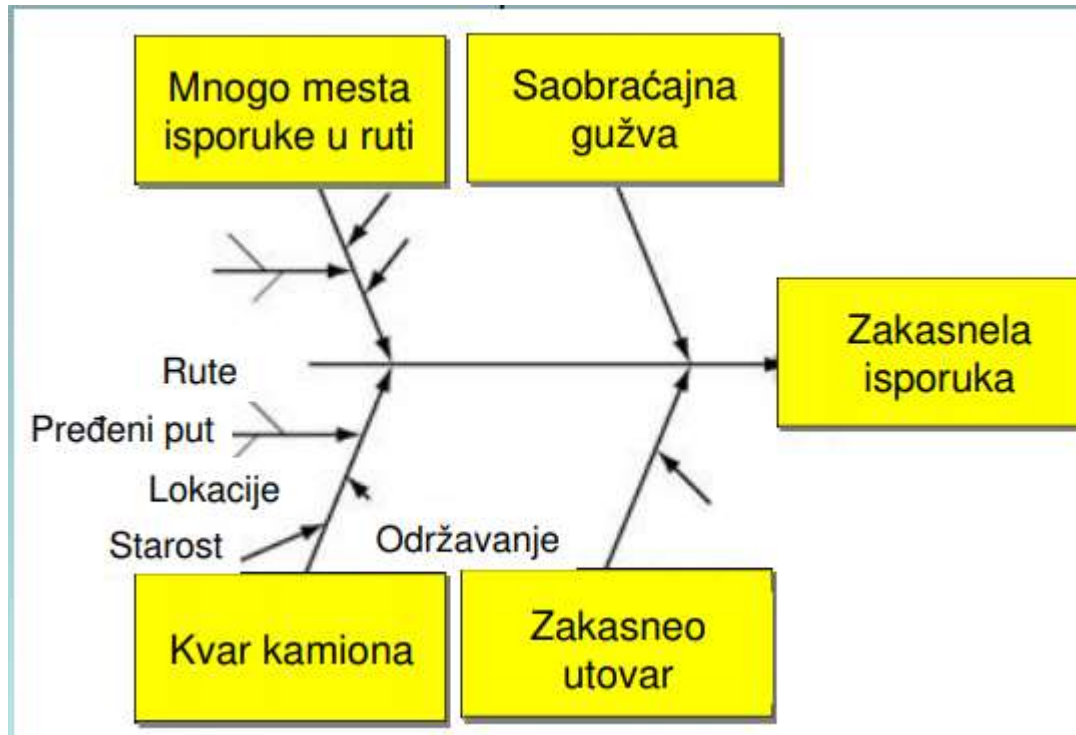
- a) Rizici prouzrokovani od strane snabdevača;
- b) Rizici prouzrokovani od strane korisnika.

3) **Eksterni rizici**, koji nastaju iz interakcija lanca snabdevanja i njegovog okruženja - ekstremne vremenske nepogode, pomene u zakonodavstvu, nezakonite aktivnosti, ratovi itd.

OSNOVNE METODE ZA IDENTIFIKACIJU RIZIKA SU:

- Ček liste;
- Intervjui i grupni sastanci;
- Delfi metod;
- „Šta-ako“ metod;
- Dijagram uzrok-posledica ili Ishikawa dijagram;
- Preliminarna analiza hazarda
- HazOp
- Analiza oblika i efekata otkaza FMEA
- Simulacije
- Drvo otkaza
- Drvo događaja

PRIMER: UZROCI ZAKASNELIH ISPORUKA KORISNICIMA



ANALIZA RIZIKA

- Dve osnovne grupe pristupa analizi rizika:
 1. Kvantitativne tehnike;
 2. Kvalitativne tehnike.

Kvalitativne tehnike biraju se u situacijama kada ne postoje podaci o ranijim različitim događajima i zasnivaju se na čisto subjektivnim i iskustvenim procenama.

Najčešće korišćene kvalitativne tehnike analize rizika jesu matrica rizika i analiza scenarija.

KONTROLA RIZIKA

Postoji veliki broj raspoloživih mera u tretiranju rizika, pri čemu se sve one mogu podeliti u nekoliko kategorija:

- IZBEGAVANJE;
- SMANJENJE;
- TRANSFER;
- DELJENJE;
- PREUZIMANJE RIZIKA.

Walters(2007) daje sledeću listu alternativnih reakcija:

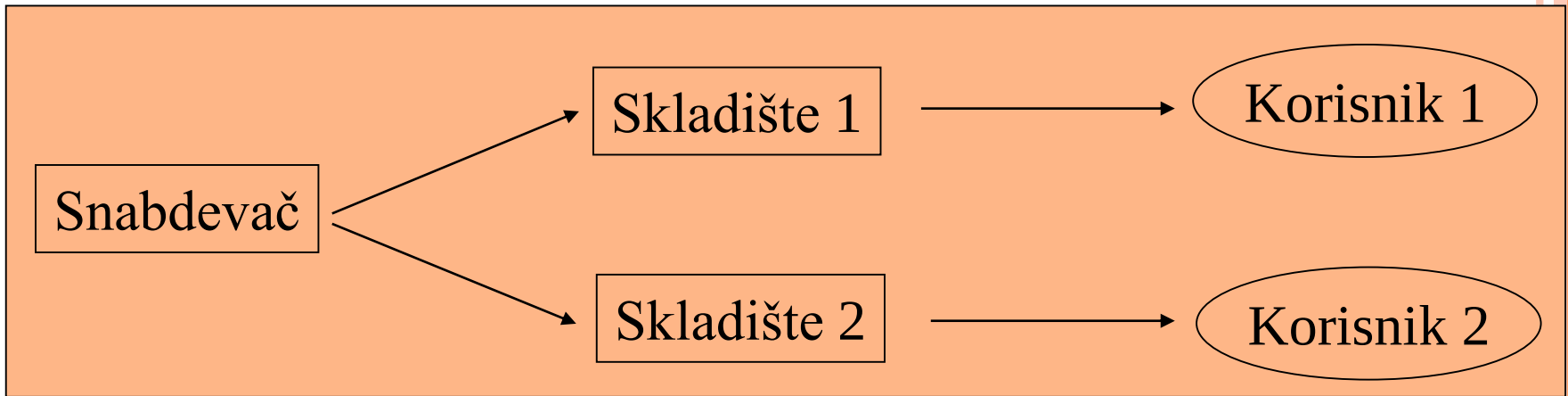
1. Ignorirati ili prihvatiti rizik;
2. Smanjiti verovatnoću rizičnog događaja;
3. Smanjiti ili ograničiti posledice;
4. Preneti, podeliti ili izbeći rizik;
5. Napraviti kontingentne planove
6. Prilagoti se;
7. Usprotiviti se promenama;
8. Premestiti se u drugo okruženje.

- Nakon preuzimanja izabrane mere, sledi kontrola rizika sa ciljem praćenja efekata primene mere.
- Vršiti se stalni monitoring svih faza procesa upravljanja rizikom kako bi se blagovremeno reagovalo na svaku eventualnu promenu.

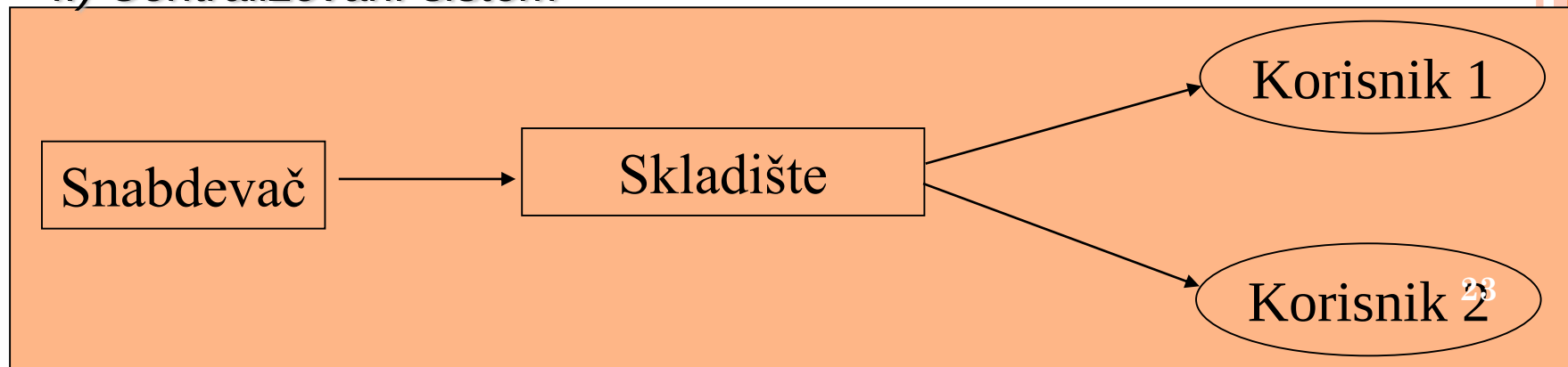
RISK POOLING

Razmotrimo dve varijante formiranja zaliha u LS:

I) Decentralizovani sistem



II) Centralizovani sistem



RISK POOLING

- Za isti nivo opsluge, koja varijanta zahteva više zaliha u lancu? Zašto?
- Ako su u obe varijante isti ukupni nivoi zaliha, koji sistem će imati bolju opslugu? Zašto?
- Koji faktori utiču na odgovore?

PRIMER - RISK POOLING

❑ ***Decentralizovan*** sistem:

- trenutni nivo opsluge u svakom skladištu je 97% (3% je verovatnoća nedostatka zaliha); nezadovoljeni zahtevi su izgubljeni zahtevi
- rok isporuke iznosi 1 nedelju
- u skladištima se nalaze dve grupe proizvoda
- Troškovi naručivanja su isti za oba skladišta i iznose 60 n.j./narudžbini (*n.j. = novčanih jedinica*)
- nedeljni troškovi čuvanja zaliha su takođe isti u oba skladišta i iznose 0.27 n.j./j.ci zaliha/nedelji
- prosečni troškovi distribucije iznose 1,05 n.j./j.ci zaliha

❑ ***Centralizovan*** sistem: isti su podaci vezani za zalihe, (samo su različiti troškovi distribucije) – na primer, prosečni troškovi distribucije iznose 1,10 n.j.ca/j.ci zaliha

PRIMER - RISK POOLING

U tabeli su dati podaci o nedeljnoj tražnji korisnika za svakom grupom proizvoda (grupe A i B). Oni imaju različite obrte – grupa proizvoda A ima veliki obrt, a grupa proizvoda B mali obrt.

Nedelja	1	2	3	4	5	6	7	8
Proizvod A, Korisnik 1	33	45	37	38	55	30	18	58
Proizvod A, Korisnik 2	46	35	41	40	26	48	18	55
Proizvod B, Korisnik 1	0	2	3	0	0	1	3	0
Proizvod B, Korisnik 2	2	4	0	0	3	1	0	0

PRIMER - RISK POOLING

Na bazi podataka o tražnji, za svaku grupu proizvoda utvrđujemo osnovne statističke parametre: aritmetičku sredinu, standardno odstupanje i koeficijente varijacije tražnje

$$K_v = \frac{\text{st. odstupanje}}{\text{aritm. sredina}}$$

	Skladište	Proizvod	Aritm. sredina	Standardno odstupanje	Koeficijent varijacije
Decentralizovan sistem	Korisnik 1	A	39.3	13.2	0.34
	Korisnik 2	A	38.6	12.0	0.31
	Korisnik 1	B	1.125	1.36	1.21
	Korisnik 2	B	1.25	1.58	1.26
Centralizovan sistem	Ukupno	A	77.9	20.71	0.27
	Ukupno	B	2.375	1.9	0.81

PRIMER - RISK POOLING

Efekat smanjenja koeficijenta varijacije se najviše vidi kroz smanjenje nivoa zaliha u centralizovanom sistemu

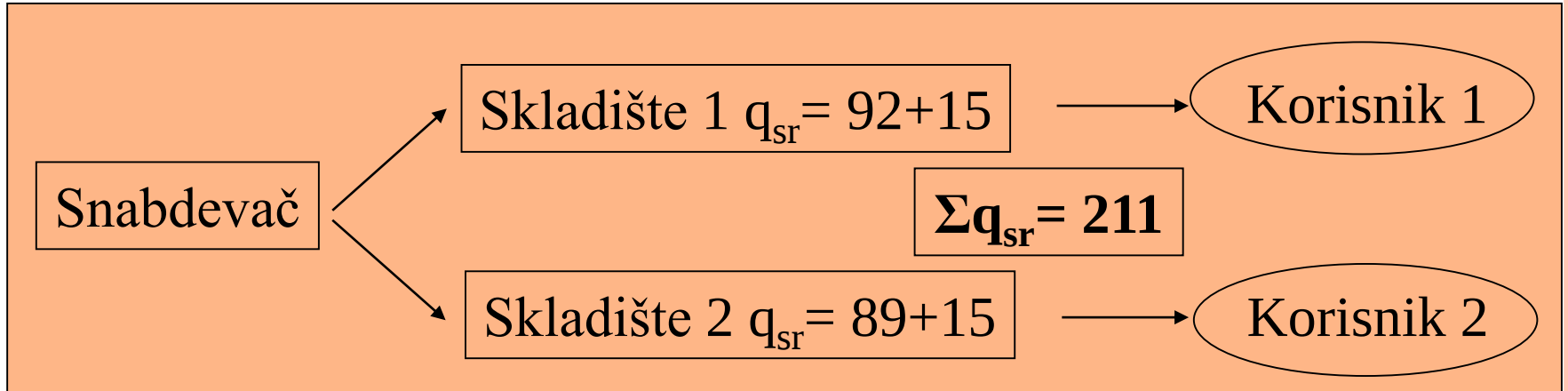
skladišta	Grupa proizv	Aritm. sred.	Stan. odst.	Kv	r_n	M	q_{sr}	q_z	q^*	% smanje nja
Korisnik 1	A	39.3	13.2	0.34	65	158	92	25	133	
Korisnik 2	A	38.6	12.0	0.31	62	155	89	23	132	
Korisnik 1	B	1.125	1.36	1.21	4	26	15	3	23	
Korisnik 2	B	1.25	1.58	1.26	5	27	15	3	24	
Centralizo van sistem	A	77.9	20.7	0.27	117	226	133	39	187	26%
Centralizo van sistem	B	2.375	1.9	0.81	6	37	21	4	33	30%

Ukupne srednje zalihe su u
decentralizovanom sistemu – 211
centralizovanom sistemu - 154

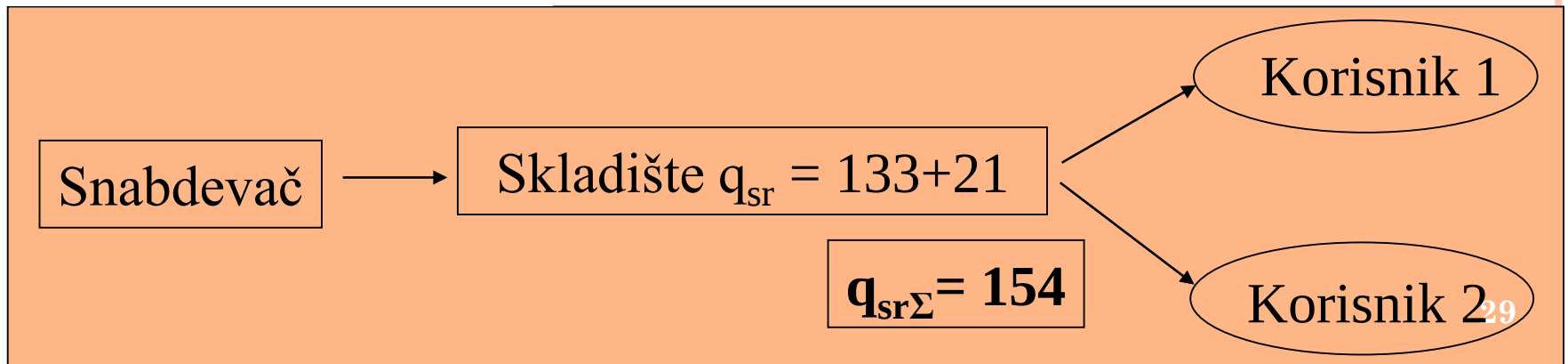
$$q_{sr} = q^*/2 + q_z$$

RISK POOLING

I) Decentralizovani sistem



II) Centralizovani sistem



RISK POOLING: ZAPAZANJA

- **Centralizovano** upravljanje zalihama **smanjuje i zaštitne zalihe i srednji nivo zaliha za isti nivo usluge**, jer se omogućava sabiranje zahteva (pri promeni tražnje korisnika, proizvodi se samo alociraju (dodeljuju) korisnicima sa većom tražnjom)
- Ovo je naročito izraženo pri
 - *Visokom koeficijentu varijacije* (smanjenje zaliha se postiže uglavnom preko smanjenja zaštitnih zaliha, a što je veći koeficijent varijacije to je veći i uticaj zaštitnih zaliha na smanjenje zaliha).
 - *Zahtevima koji su u negativnoj korelaciji* (kada se zahtevi na jednom tržištu smanjuju na drugom se povećavaju). Zašto?

CENTRALIZOVAN ILI DECENTRALIZOVAN SISTEM

Koji su efekti centralizovanog/decentralizovanog sistema na:

- ❑ ***Zaštitne zalihe?***

smanjuju se pri prelasku sa decentralizovanog na centralizovani sistem; procenat smanjenja zavisi od više parametara (K_v , korelacija između zahteva korisnika)

- ❑ ***Nivo usluge?***

Za isti ukupni nivo zaštitnih zaliha i u decentralizovanom i u centralizovanom sistemu, nivo usluge u centralizovanom sistemu je veći; procenat povećanja zavisi takođe od više parametara (K_v , korelacija između zahteva korisnika)

- ❑ ***Operativne/indirektne troškove?***

Veći su u decentralizovanom sistemu (više skladišta)

- ❑ ***Rok isporuke?***

U decentralizovanom sistemu su skladišta bliža korisnicima, pa je i rok isporuke kraći.

- ❑ ***Transportne troškove?***

Transportni troškovi zavise od konkretne situacije (u decentralizovanom sistemu troškovi dopreme mogu biti veći, a troškovi distribucije manji, dok je u centralizovanom sistemu obrnuto)

CENTRALIZOVANI SISTEMI

Cilj lanca snabdevanja – smanjenje ukupnih troškova;

Lanac snabdevanja (strukture kao na slici) se sastoji iz maloprodajnih objekata, jednog skladišta i snabdevača

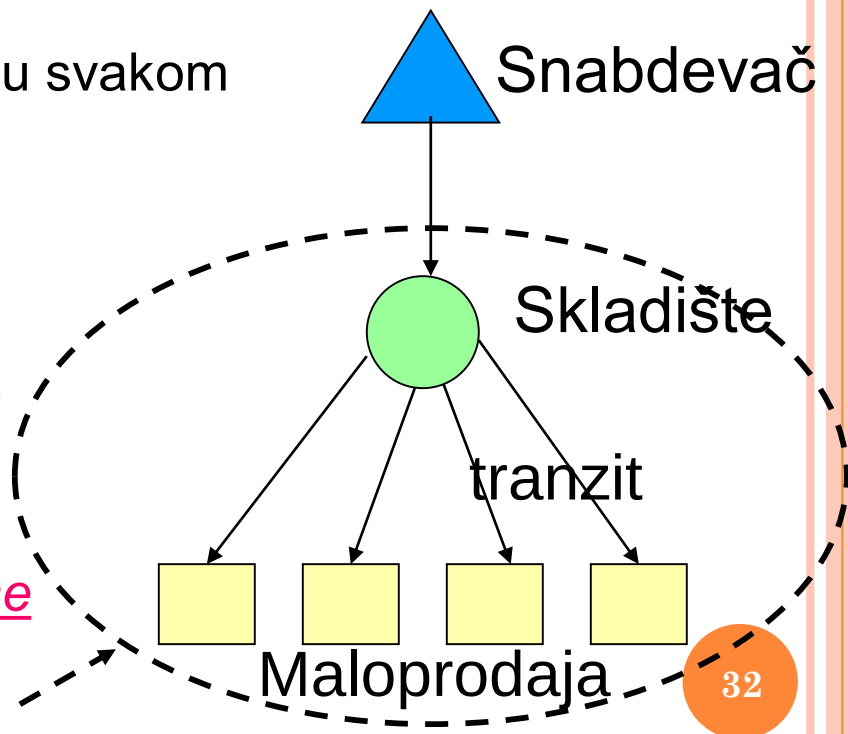
- Potrebno je doneti odluku o upravljanju zalihama a da se minimiziraju ukupni troškovi

- Skladište ima informaciju o zalihama u svakom maloprodajnom objektu

- ***upravlja se ešalonskim zalihama***

(maloprodaja – jedan ešalon, skladište – drugi ešalon ...)

- ***zalihe u jednom nivou ešalona su jednake sumi zaliha u tom ešalonu i svim ostalim zalihama do kraja posmatranog lanca*** (*ešalonske zalihe skladišta* su jednake sumi zaliha u skladištu, svih zaliha u tranzitu i zalihama u maloprodajnim objektima).



CENTRALIZOVANI SISTEMI

Npr. (M, r_n) strategija upravljanja zalihama

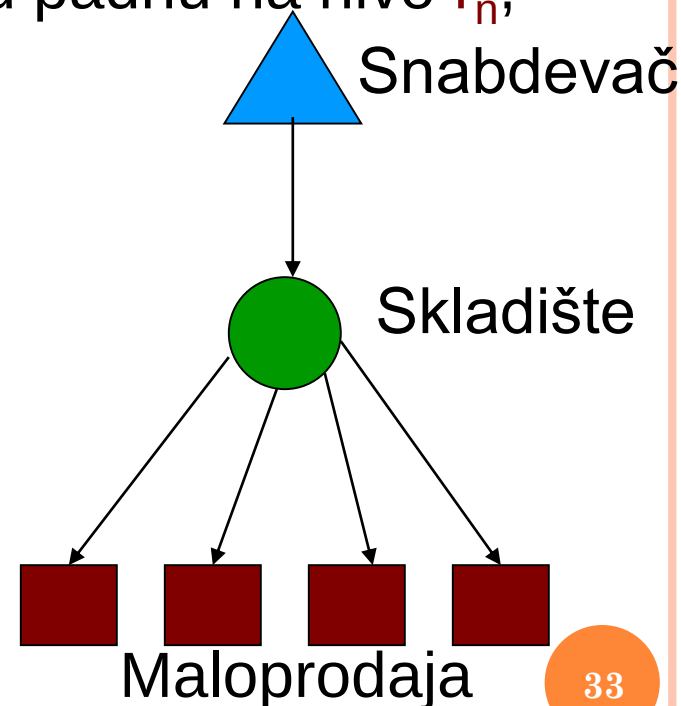
Skladište donosi odluku o naručivanju na bazi ešalonske pozicije zaliha u skladištu; uvek kada **zalihe u skladištu** padnu na nivo r_n , naručuje se količina zaliha $(M - r_n)$; kada **zalihe u maloprodajnom** objektu padnu na nivo r_n , naručuje se količina zaliha $(M - r_n)$;

$$r_n = y_e \times \mu_{xsr} + Z \times \sigma_{xsr} \times \sqrt{y_e}$$

y_e – rok isporuke u ešalonu (vreme koje protekne da se roba isporuči iz skladišta maloprodajnom objektu i od snabdevača skladištu)

μ_{sr} – srednji zahtevi korisnika (tražnja) svih maloprodajnih objekata

σ_{sr} – standardno odstupanje zahteva korisnika (tražnje) svih maloprodajnih objekata



FAKTORI KOJI MOGU UTICATI NA *SMANJENJE ZALIHA* (*REZULTATI IZ PRAKSE*)

- Strogi zahtevi top menadžmenta za smanjenjem zaliha (19%)
- Smanjenje broja logističkih jedinica u skladištu (10%)
- Poboljšanje tačnosti prognoze (7%)
- Primena sofisticiranog softvera za upravljanje zalihamama (6%)
- Koordinacija između učesnika u lancu snabdevanja (6%)
- Ostalo

FAKTORI KOJI UTIČU NA POVEĆANJE *OBRTA ZALIHA*

- Savremeni softveri za upravljanje zalihama (16.2%)
- Smanjenje roka isporuke (15%)
- Poboljšana tačnost prognoze (10.7%)
- Primena SCM principa (9.6%)
- Adekvatno upravljanje zalihama (6.6%)
- Smanjenje broja logističkih jedinica (5.1%)
- Ostalo

Hvala na pažnji!