

## DIJAGRAM UZROK-POSLJEDICA

### CAUSE AND EFFECT DIAGRAM

Fikret Šemšić, dipl. inž. el.  
ENERGOINVEST-Služba za kvalitet  
Sarajevo

**Ključne riječi:** "Dijagram uzrok-posljedica", "Išikava dijagram", "Dijagram riblja kost"

#### REZIME

Standardi sistema upravljanja kvalitetom serije ISO 9000:2000 su zasnovani na osam principa upravljanja kvalitetom. Princip 6 glasi: "Stalno poboljšanje sveukupnih performansi organizacije treba biti trajni cilj organizacije". Primjena ovog principa zahtjeva poznavanje metoda i alata za rješavanje problema i/ili stalno poboljšanje. Jedan od tih alata je "Dijagram uzrok-posljedica". Koristi se za dokumentiranje mogućih uzroka datog događaja. "Dijagram uzrok-posljedica" je također poznat kao "Dijagram riblja kost" zbog njegovog izgleda ili »Išikava dijagram«, jer ga je izumio Dr Kaoru Ishikawa.

**Keywords:** "The Cause and Effect Diagram", "Ishikawa Diagram", "Fishbone Diagram"

#### SUMARRY

The quality management system standards of the ISO 9000:2000 series are based on the eight quality management principles. Principle 6 says: "Continual improvement of the organization's overall performance should be a permanent objective of the organization". Applying this principle requires having knowledge of methods and tools for solving problems and/or continual improvement. One of these tools is "The Cause & Effect Diagram". It is used to document the possible causes of a given event. "The Cause & Effect Diagram" is also known as a "Fishbone Diagram" because of its appearance or an "Ishikawa Diagram" after its originator, Dr Kaoru Ishikawa.

## 1. OSNOVNO O DIJAGRAMU

### 1.1. Šta je Dijagram uzrok-posljedica?

Dijagram uzrok-posljedica je alat koji pomaže u identificiranju, sortiranju i prikazivanju mogućih uzroka specifičnih problema ili karakteristika kvaliteta. On grafički ilustrira odnos između datog izlaza i svih faktora koji utiču na izlaz. Ova vrsta dijagrama se ponekad naziva "Ishikawa dijagram" jer ga je izumio Kaoru Ishikawa, ili "Dijagram riblja kost" zbog njegovog izgleda.

### 1.2. Kada tim treba da koristi Dijagram uzrok-posljedica?

Konstruiranje Dijagrama uzrok-posljedica može pomoći timu za rješavanje problema/poboljšanja kada treba:

- **Identificirati moguće uzroke**, tj. utvrditi osnovne razloge za specifičnu posljedicu ili problem.
- **Analizirati postojeće probleme** prilikom provođenja korektivnih akcija.

### 1.3. Zašto treba koristiti Dijagram uzrok-posljedica?

Dijagram uzrok-posljedica je alat koji je pogodan za identificiranje i organiziranje poznatih ili mogućih uzroka lošeg kvaliteta ili problema. Struktura koju daje dijagram pomaže članovima tima da razmišljaju na veoma sistematičan način. Primjena ovog alata:

- **Pomaže u utvrđivanju uzroka problema** korištenjem strukturiranog pristupa.
- **Ohrabruje aktivno učešće članova tima** i korištenje njihovih znanja o razmatranom procesu.
- **Predstavlja odnos uzrok-posljedica** na uredan i lako čitljiv način.
- **Uvećava znanje o procesima** pomaganjem članovima tima da nauče više o faktorima koji utiču na posao.
- **Identificira područja u kojima treba prikupiti podatke** radi daljeg proučavanja.

## 2. KAKO NAPRAVITI DIJAGRAM UZROK-POSLJEDICA?

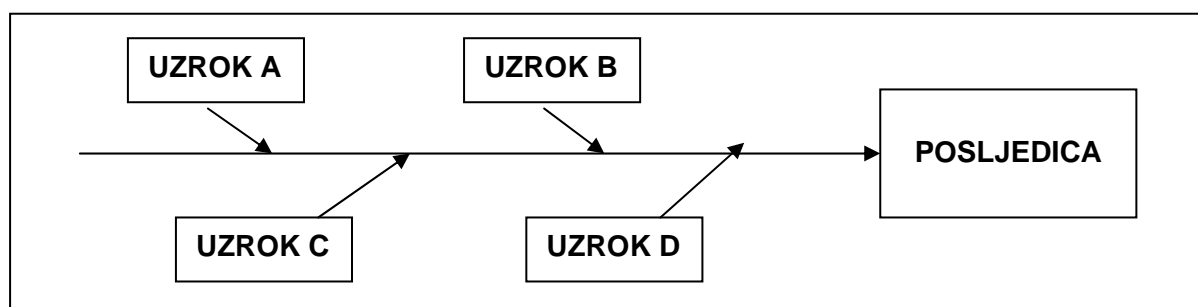
Prilikom primjene Dijagrama uzrok-posljedica učesnici konstruiraju grafički prikaz uzroka organiziranih tako da pokažu njihov odnos sa specifičnom posljedicom. Slika 1 pokazuje osnovnu strukturu Dijagrama uzrok-posljedica. Treba uočiti da dijagram ima **uzrok** stranu i **posljedica** stranu. Koraci za konstruiranje i analiziranje Dijagrama uzrok-posljedica su prikazani u daljem tekstu.

### 2.1. Korak 1 – Identificiranje posljedice

**Identificirajte i jasno definirajte izlaz ili POSLJEDICU koja će biti analizirana:**

- **Odlučite o posljedici koja će biti analizirana.** Posljedice treba formulirati kao posebne karakteristike kvaliteta, probleme nastale pri radu, planirane ciljeve i slično.
- **Koristite definicije.** Unutar tima utvrdite definiciju posljedice da bi osigurali da je jasno i jednoznačno shvaćena.
- **Zapamtite, posljedica može biti pozitivna (cilj) ili negativna (problem),** zavisno o pitanju o kojem se diskutira.
  - *Korištenje pozitivne posljedice koja se fokusira na željeni izlaz može stvoriti optimističnu atmosferu koja ohrabruje učešće članova tima. Kada god je moguće preporučuje se izražavanje posljedice na pozitivan način.*
  - *Fokusiranje na negativnu posljedicu može skrenuti napore tima na traženje opravdanja zašto je problem nastao i utvrđivanje krivice. Međutim, u nekim situacijama, za tim je lakše da se fokusira na to šta su uzroci problema nego šta su uzroci nekog pozitivnog izlaza. Tim treba da odluči koji je pristup bolji za konkretan slučaj.*

**NAPOMENA:** Primjer koji se koristi za objašnjenje konstrukcije "Dijagrama uzrok-posljedica" je adaptiran iz [1]. Dijagram je razbijen na sastavne dijelove i detaljno opisan radi ilustriranja koraka konstrukcije. Koristeći ovaj primjer prikazat ćemo uzroke koji se odnose na prekomjernu potrošnju goriva službenog automobila.

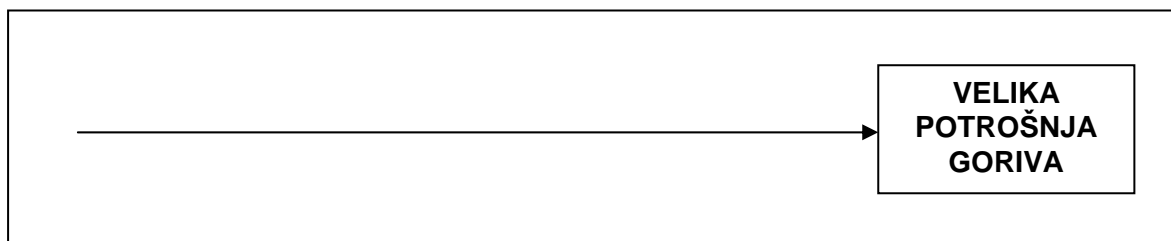


SLIKA 1: OSNOVNA STRUKTURA DIJAGRAMA UZROK-POSLJEDICA

## 2.2. Korak 2 – Crtanje posljedice

Koristeći tablu ili veći papir, postavljene tako da ih svaki član tima može dobro vidjeti, nacrtajte KIČMU i kreirajte pravougaonik POSLJEDICA:

- Nacrtajte horizontalnu strelicu prema desnom kraju. To je kičma.
- Desno od strelice napišite kratak opis posljedice ili izlaza koji je rezultat procesa (npr: **posljedica je *velika potrošnja goriva*-slika 2).**
- Nacrtajte pravougaonik oko opisa posljedice.



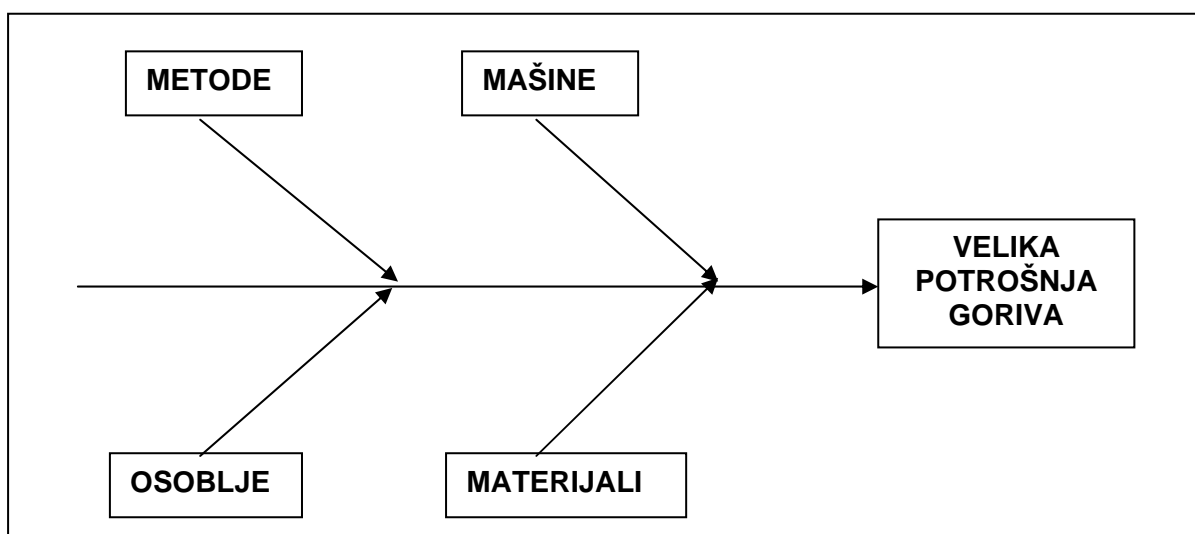
SLIKA 2: KORAK 2 - CRTANJE "POSLJEDICE"

## 2.3. Korak 3 – Identificiranje uzroka

Identificirajte glavne UZROKE koji doprinose posljedici koju analiziramo. To su natpisi za glavne odvojke vašeg dijagrama i postaju kategorije pod kojim će biti navedeni uzroci koji se odnose na te kategorije:

- Utvrdite glavne uzroke, ili kategorije, pod kojim će biti navedeni drugi mogući uzroci. Treba koristiti natpis za kategoriju koji ima smisla za dijagram koji kreirate. Evo nekoliko uobičajeno korištenih kategorija:
  - o 3M i O - metode, materijali, mašine i osoblje
  - o 3P i O - politike, postupci, postrojenje i osoblje
  - o Okolina - potencijalno značajna peta kategorija
- Napišite glavne kategorije koje je vaš tim odabrao lijevo od pravougaonika posljedica, iznad i ispod «kičme».
- Nacrtajte pravougaonike oko natpisa svake kategorije i povežite ih sa «kičmom» kosim linijama.

**PRIMJER:** Na slici 3 se koristi 3M i O prilikom razvoja dijagrama iz koraka 2.



SLIKA 3: KORAK 3 - IDENTIFICIRANJE GLAVNIH KATEGORIJA

#### 2.4. Korak 4 – Identificiranje ostalih faktora

Za svaki od glavnih odvojaka, identificirajte ostale specifične faktore koji mogu biti UZROCI POSLJEDICE:

- Identificirajte što je moguće više uzroka ili faktora i prikažite ih kao pododvojke na glavne odvojke (naprimjer: mogući uzroci za *veliku potrošnju goriva* su prikazani pod odgovarajućim kategorijama na slici 4).
- Navedite detalje za svaki uzrok. Ako se neki uzrok nižeg reda primjenjuje na više uzroka višeg reda navedite ga ispod svakoga od njih.

#### 2.5. Korak 5 – Identificiranje uzroka

Identificirajte do što dubljih nivoa uzroke i nastavite ih organizirati ispod odgovarajućeg uzroka ili kategorije. To možete raditi postavljajući seriju pitanja *zašto*.

**PRIMJER:** Koristit ćemo seriju pitanja *zašto* da bi otkrili dublje uzroke za svaku od glavnih kategorija.

**P:** Zašto vozač KORISTI POGREŠNU BRZINU?

**O:** Vozač *slabo čuje mašinu*.

**P:** Zašto *slabo čuje mašinu*?

**O:** Muzika sa radija je *preglasna*. (i/ili)

**O:** *Slabo čuje*.

**P:** Zašto su GUME SLABO NAPUMPANE?

**O:** *Ne postoji manometar na pumpi*.

**P:** Zašto *ne postoji manometar na pumpi*?

**O:** *Loše rješenje-dizajn pumpe*.

**P:** Zašto je ODRŽAVANJE LOŠE?

**O:** *Nedostatak novca*. (i/ili)

**O:** *Niska svjesnost o potrebi za održavanjem*.

**P:** Zašto je vozač koristio BENZIN SA NEODGOVARAJUĆIM OKTANIMA?

**O:** *Nije znao koji treba koristiti*.

**P:** Zašto *nije znao koji treba koristiti*?

**O:** *Nema uputstva za rukovanje*.

Slika 5 pokazuje kako dijagram izgleda kada su identificirani svi uzroci koji doprinose posljedici. Kao što se vidi može postojati više nivoa uzroka koji doprinose posljedici.

**Napomena:** Možda će biti potrebno da razbijete dijagram u više manjih dijagrama ako jedan od odvojaka ima previše pododvojaka. Bilo koji od glavnih *uzroka* (3M i O, 4P) može biti preimenovan u *posljedicu*.

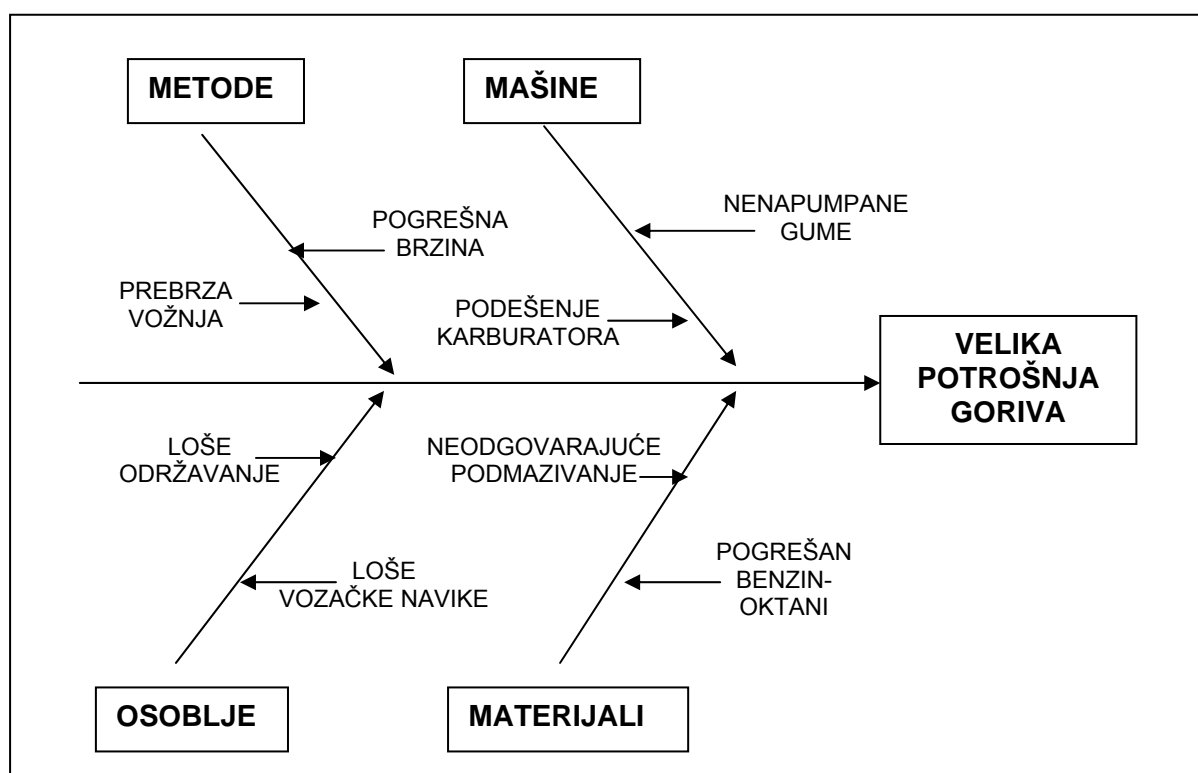
#### 2.6. Korak 6 - Analiza dijagrama

Analiza vam pomaže da identificirate uzroke koji opravdavaju dalje istraživanje. Pošto "Dijagram uzrok-posljedica" identificira samo **moguće uzroke** tim u daljem radu može koristiti Pareto dijagram da odredi uzrok na koji će se prvo fokusirati. Prilikom analize dijagrama uradite slijedeće:

- Osmotrite «ravnotežu» vašeg dijagrama provjeravajući usporedive nivoe detalja za većinu

kategorija.

- Tanak blok pozicija u jednoj zoni može ukazivati da je potrebno dalje istraživanje.
  - Glavna kategorija koja ima samo nekoliko specifičnih uzroka može indicirati potrebu za daljom identifikacijom uzroka.
  - Ako nekoliko glavnih odvojaka ima samo nekoliko pododvojaka možda ih trebete kombinirati pod jednom kategorijom.
- Potražite uzroke koji se ponavljaju više puta. Oni mogu predstavljati korijen problema/posljedice.
  - Potražite šta možete mjeriti kod svakog uzroka tako da možete kvantificirati posljedice promjena koje eventualno napravite.
  - Najvažnije, identifikirajte i zaokružite uzroke na kojima možete poduzeti akciju.



SLIKA 4: KORAK 4 - IDENTIFICIRANJE UZROKA

Analiza napravljenog dijagrama ukazuje na:

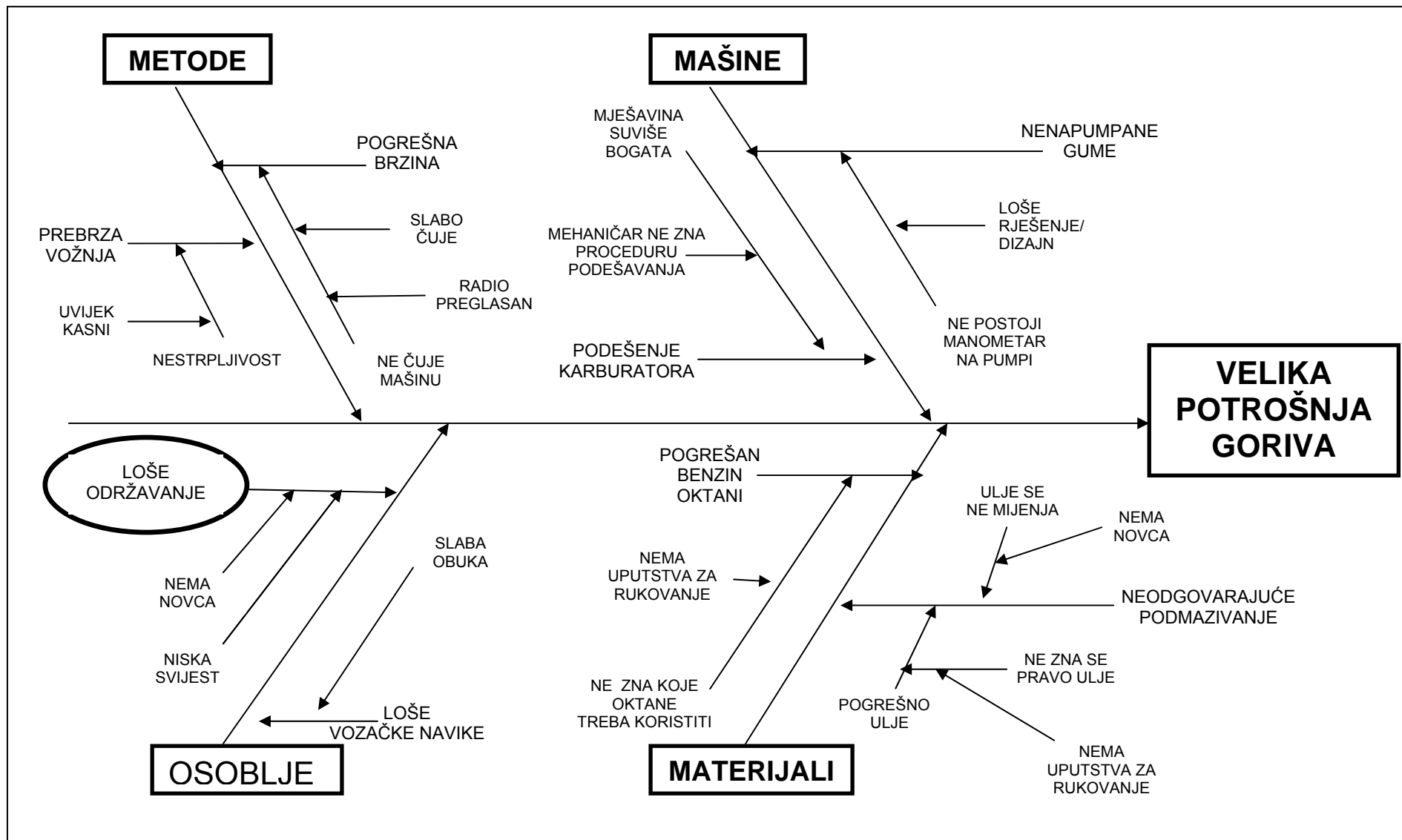
- Nivo detalja je skoro uravnotežen.
- Niti jedan uzrok se ne ponavlja.
- **Loše održavanje** bi mogao biti uzrok za koji je moguće uspostaviti mjerenja.
- Štaviše, **Loše održavanje** je uzrok na kojem možemo poduzeti akciju. Na slici 5 je zaokružen da bi bio označen za dalje istraživanje.

### 3. REFERENCE

[1] Brassard, M. (1989). *Memory Jogger Plus+*, Methuen, MA:Goal/QPC.

[2] Bywater, (2001). *The Problem Solving Guidebook*

[3] Bywater, (2001). *The Tools & Techniques Manual*



SLIKA 5: KOMPLETAN DIJAGRAM UZROK-POS LJEDICA