

Projektovanje sistema kontrole kvaliteta

- Osnove za projektovanje. -

1. Definisanje predmeta kontrole kvaliteta

- Definisan kvalitet predmeta kontrole kvaliteta
 - karakteristike kvaliteta i mane na njima
 - izvršena kategorizacija karakteristike kvaliteta i mana
- Definisan integralni kvalitet predmeta kontrole kvaliteta
 - definisana struktura (sastav, podsklopovi, delovi itd.) predmeta kontrole kvaliteta
 - analiza uticaja karakteristika kvaliteta komponenti predmeta kontrole kvaliteta na karakteristike kvaliteta

2. Definisanje procesa stvaranja proizvoda/pružanja usluga

- Definisane tehnološke šeme toka procesa
- Definisan prostorni prikaz toka procesa

3. Analiza uticaja procesa na kvalitet predmeta kontrole kvaliteta

Karakteristika kvaliteta pojam

(Quality Characteristic)

- **veličina** na nekom entitetu koja direktno ili indirektno utiče na osobine kvaliteta posmatranog entiteta značajne za njegovog kupca, korisnika ili potrošača.
- **osnovni građevinski blok** iz kojeg je sastavljen kvalitet.
- Karakteristike kvaliteta mogu biti: dimenzije, hemijski sastav, čulno svojstvo (miris, ukus, osećaj, zvuk itd.), dužina trajanja, pouzdanost, održivost i sl. Svako svojstvo proizvoda koje doprinosi podobnosti proizvoda za njegovo korišćenje, predstavlja karakteristiku kvaliteta
- **svojstvena karakteristika** proizvoda, procesa ili sistema koja se **odnosi na zahteve (ISO 9000)**.

Skale za određivanje vrednosti karakteristika kvaliteta

Skala	Definicija	Primer
NOMI-NALNA	Ukazuje na ne/postojanje vrednosti veličina i uzima vrednosti iz prethodno definisanog konačnog skupa . Ove vrednosti mogu se samo klasifikovati, bez informacije o smeru i veličini njihove razlike. Uglavnom su to diskretne vrednosti ili nomenklatura kao popis svih mogućih vrednosti. Za ove veličine važi relacija jednakosti na skupu mogućih vrednosti npr. oba proizvoda mogu imati defekat na prednjem delu.	1. Poštovanje roka (u roku/kašnjenje) 2. Usaglašeno (da/ne) 3. Postojanje i vrsta defekta – bez defekata, nedoliveno, napuklo, ogrebano i sl. 4. Mesto pojave defekta - na licu, prednjem, zadnjem, bočnom delu sl.
ORDI-NALNA	Omogućava stavljanje u uporedni odnos vrednosti veličina . Vrednosti mogu biti manje ili veće, mogu se porediti i redosledno postavljati. Razlika između dve uzastopne vrednosti na skali nije jednaka . Npr. razlika između neslanog i slanog ne mora značiti da je ista kao između slanog i preslanog.	1. Ukus (neslano, slano, slanije, preslano) 2. Zadovoljstvo (na skali od 1-4) 3. Boja (braon, bordo, tamno crvena, crvena, svetlo crvena) 4. Tvrdoca materijala ispitivana npr. po Mosu na skali 1-10.
INTER-VALNA	Razlika između bilo koje dve uzastopne vrednosti je jednaka . Vrednost nula je dogovorena vrednost i ne znači nepostojanje atributa. Npr. 0C označava postojanje temperature. Postoji mogućnost posmatranja razlike između dve vrednosti, ali nema smisla posmatrati njihov količnik.	1. Kalendarsko vreme (dani, godina) 3. Temperatura (C, F) 4. pH vrednost (1 – 14)
RATIO	Može se smatrati vrstom intervalne skale gde vrednost nula ukazuje na nepostojanje veličine . Može biti diskretna i kontinualna. U slučaju kontinualne veličine vrednosti se iskazuju uz odgovarajuće merne jedinice. Omogućava i poređenje dve vrednosti kao njihovog količnika, npr. ukoliko je pakovanje od 0,5l, onda je ono duplo manje zapremine od 1l.	1. broj reklamacija, 2. broj dana lečenja, 3. dužina, 4. masa i sl. 5. temperatura (K)

Kvantitativna (numerička) karakteristika kvaliteta (Variable Quality Characteristic)

je karakteristika kvaliteta koja se mogu meriti. Ove karakteristike kvaliteta obično se mogu izraziti u mernim jedinicama SI sistema (s, h, dan, m, kg, A, mol, K, pH, i dr.). Utvrđuju se merenjem i ispitivanjem, a najčešće iskazuju ratio, ali i nekim intervalnim skalama ili brojevima: dana, reklamacija i sl.

Kvalitativna (atributivna) karakteristika kvaliteta (Attribute Quality Characteristic)

je karakteristika kvaliteta koja se ne mogu meriti i sadrže udeo subjektivnog odlučivanja. To su kategorije tipa: dobro/loše, svetlije/tamnije, ide/ne ide, boja povrća (braon, bordo, tamno crvena, crvena, svetlo crvena), kiselost (lakuus papir), ocene (1-5). Utvrđuju se ocenjivanjem i iskazuju ordinalnim i nominalnim skalama.

Primeri karakteristika kvaliteta – nominalna skala

Proces	Karakteristika kvaliteta	Opis
livenja	postojanje grešaka livenja	sa ili bez grešaka na odlivku
proizvodnje bojlera	postojanje šupljina	sa i bez šupljina na kazanu bojlera
proizvodnja mleka	prisustvo antibiotika	bez ili sa prisustvom antibiotika

Često se nominalne skale koriste kada postoji potreba za definisanjem karakteristika kvaliteta **preko većeg broja nedozvoljenih vrednosti na gotovom proizvodu** (defekata, mana – o čemu će biti i kasnije više reči).

U ovom slučaju proizvod se smatra **usaglašenim ako ne ispoljava ni jedno od prethodno definisanih neželjenih vrednosti** npr. čokolada je usaglašena, ako nije polomljena, ako nisu izdvojene masnoće, šećer ili kakao maslac na površini, ako ima pun oblik/zapreminu kalupa, bez nedolivenosti itd.

Karakteristika kvaliteta - definisanje

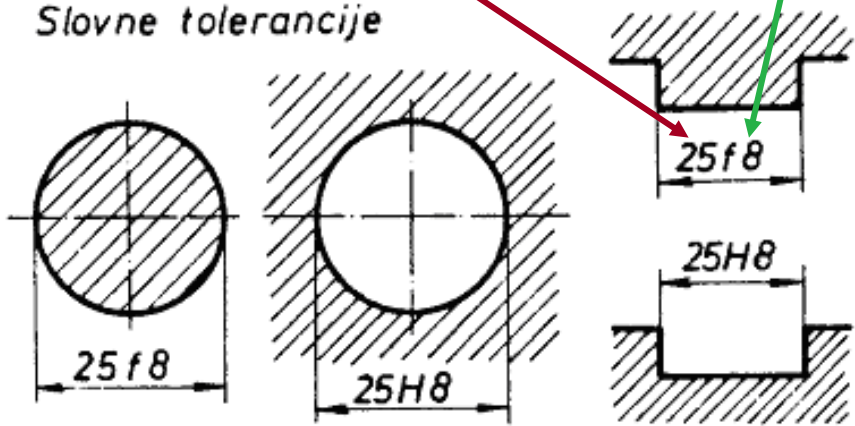
- **Planirana vrednost** karakteristika kvaliteta obično je definisana **nazivnom vrednošću i dozvoljenim odstupanjem**
- **Planirana vrednost** karakteristika kvaliteta može se iskazati i **najvećom i/ili najmanjom dozvoljenom vrednošću**.
- **Širina polja** dozvoljenog odstupanje može se iskazati **tolerancijom**
- **Tolerancija T** je jednaka razlici najveće i najmanje dozvoljene vrednosti.

**Zašto je dozvoljeno
odstupanje??**

Karakteristika kvaliteta

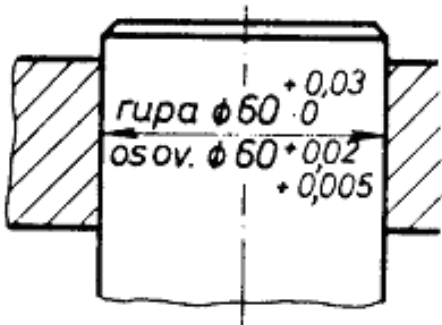
Nazivna vrednost i Dozvoljeno odstupanje

a Slozne tolerancije

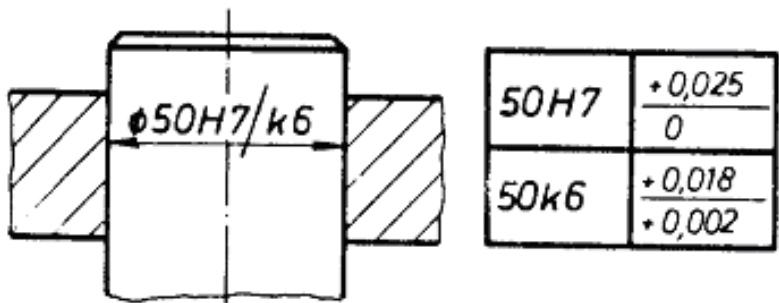


25 H8	$\frac{+0,033}{0}$
25 f8	$\frac{-0,020}{-0,053}$

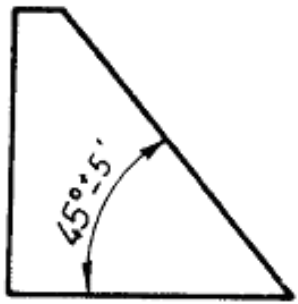
c Kotiranje naleganja brojcanim tolerancijama



b Kotiranje naleganja slovnim tolerancijama



d Kotiranje tolerisanog ugla



Planirane vrednosti i Tolerencije

Član 11

Prema sadržaju neprevrelog šećera, **vino** može biti: suvo, polusuvo, poluslatko i slatko.

- Suvo vino sadrži najviše **do 4 g/L** neprevrelog šećera.
- Polusuvo vino sadrži **od 4 g/L do 12 g/L** neprevrelog šećera.
- Poluslatko vino sadrži **od 12g/L do 50 g/L** neprevrelog šećera.
- Slatko vino sadrži **preko 50 g/L** neprevrelog šećera.

Karakteristika kvaliteta

Planirane vrednosti i Tolerencije

KRASTAVCI MORAJU BITI VRHUNSKOG KVALITETA. MORAJU IMATI SVE KARAKTERISTIKE ASORTIMANA.

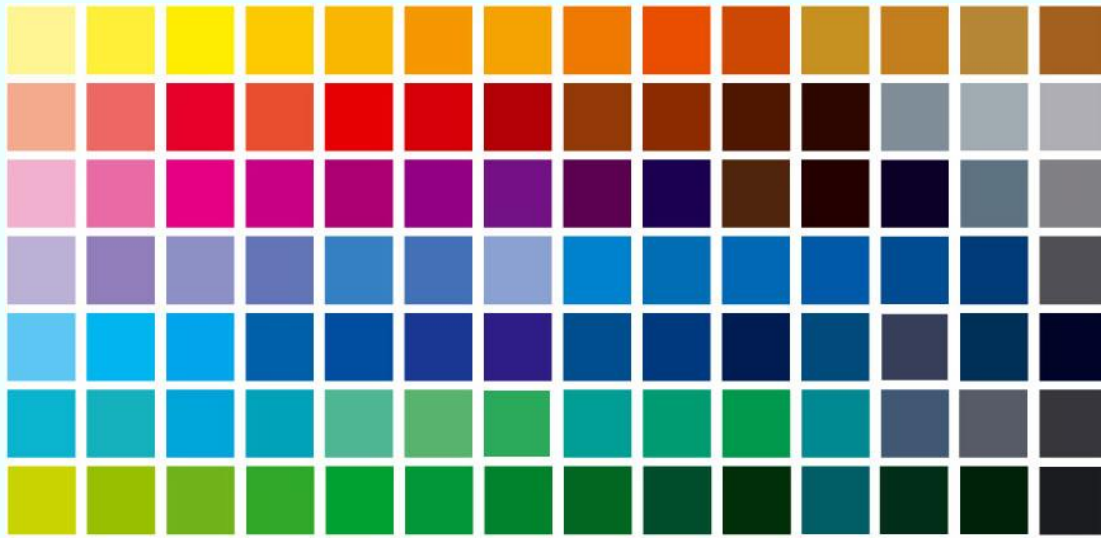
MORAJU:

- biti dobro oblikovani i praktično pravi (**maksimalna visina luka 10 mm za 10 cm dužine krastavca**), **KAKO ODREDITI?**
- imati tipičnu boju asortimana, **ŠTA JE TIPIČNA BOJA???**
- biti bez defekta, uključujući sve deformacije. **ŠTA SU DEFEKTI, A ŠTA DEFORMACIJE?**



Karakteristika kvaliteta

Planirane vrednosti - Uzorci



Karakteristika kvaliteta

Zahtevi	I klasa: dobar kvalitet	II klasa: prihvatljivo za tržište
Minimalni	Neoštećen, ne vidi se meso U svakom slučaju isključeni plodovi koji su počeli da gnjile ili se kvare Bez ikakvih stranih primesa Dovoljno suv za planiranu primenu Nema netipične spoljne vlage Nema netipičnog mirisa i ukusa Lažno stablo treba da je upleteno ili glatko odsečeno, dužine najviše 4cm	
Kvalitet	Čvrstoća	Dovoljno čvrst
Oblik	Tipičan za sortu	Netipičan za sortu
Boja	Tipična za sortu	Netipična za sortu
Dozvoljena oštećenja	Bez šupljih i čvrstih drški Bez ispupčenja koja su posledica netipičnog razvoja Bez korenovih dlačica Slabo oljušten, bez nedostataka sloja (suvi listovi) koji štite meso	Prve pojave rasta, ali ne više od 10% Mala zarasla oštećenja Tragovi oštećenja trljanjem Mali tragovi delovanja parazita ili bolesti Mala nagnječenja, zarasla Mala oštećenja, ali ne i na sloju koji štiti meso
Razvrstavanje po veličini i odstupanja	Obavezno Maksimalno odstupanje prečnika za svako pakovanje 5 mm za veličinu od 10 do 20mm 10 mm za veličinu od 15 do 25mm 15 mm za veličinu od 20 do 40mm 20 mm za veličinu od 40 do 70mm 30 mm za veličinu preko 70mm	

Planirane vrednosti – CRNI LUK



Kvalitet usluge - podsetnik

- *Ispoljava se tokom pružanja usluge*
- *Najčešće resursi nisu odvojeni od korisnika već su uključeni u pružanje usluga*
- *Zavisi od resursa koji su uključeni u pružanje usluga*

Primer: Usluge podizanja novca preko bankomata

Primer: Usluge restorana

Primer: Usluge konsaltinga

Karakteristike kvaliteta usluge - podsetnik

1.Karakteristike kvaliteta resursa koji su u kontaktu sa korisnikom

Ljubaznost, izgled, urednost, ukus, miris, svežina, udobnost, ...

2.Karakteristike kvaliteta koje su rezultat međudejstva resursa

Brzina usluge (vreme proteklo od prihvatanja zahteva do njegovog ispunjavanja)

Raspoloživost usluge (vreme čekanja na prihvatanje zahteva u obradu)

Pouzdanost usluge (verovatnoća ispunjavanja zahteva ako je prihvaćen)

Tačnost usluge (usaglašenost korisnikovog zahteva sa rezultatima realizovene usluge)

Kompletnost usluge (stopen slaganja ponude sa očekivanjima korisnika)

Mana? (Defect)

- **Moguća odstupanja na karakteristikama kvaliteta**
- **Neispunjenje zahteva za predviđenu ili razumno očekivanu upotrebu**
- **Jedna karakteristika kvaliteta može da ima jednu ili više mana**

Primer 1:

- **Mikrobiološka ispravnost – broj mikroorganizama max XZ000 u uzorku**
- **Hemijska ispravnost – sadržaj Zn max 0,03 g**
- **Dužina od 10 do 11 mm**
- **Vreme leta 18 do 20 min**
- **Vreme tretmana min 0,5 h**
- **Vreme posluživanja max 20 min**

Primer 2:

- **Oštećenost ambalaže – oštećena, prljava, ...**
- **Izgled površine – tragovi korozije, šupljine, ...**
- **Izgled uniforme – prljava, izgužvana**
- **Izgled zaposlenog – nekompletna uniforma, neobrijani, ...**
- **Ukus obroka – neslan, preslan, ...**
- **Izgled stola – nepostavljen, prljav, ...**
- **Nivo zvuka – preglasno, isuviše tiho, ...**

**OD ZNAČAJA
KARAKTERISTIKE KVALITETA
ZAVISI I “OŠTRINA” ODNOSNE
KONTROLE**

**OD ZNAČAJA MANA ZAVISI I
ZNAČAJ KARAKTERISTIKE
KVALITETA**

- Uobičajen broj kategorija koje određuju nivo značajnosti je (3-4 kategorije)

Moguće kategorije su:

- **karakteristike kvaliteta:** kritične, važne, manje važne
- **mane:** nedozvoljene, veće, manje

Kategorizacija mana

Primer:

Nivo - Nedozvoljene mane - direktno uzrokuju vrlo ozbiljne povrede ili katastrofalne ekonomske gubitke; mana koja predstavlja **odstupanje na karakteristici** tako da, ako postoji, **može dovesti u opasnost ili nesigurnost** lice koje koristi proizvod, održava ga ili od njega zavisi.

Nivo - Veće mane - uzrokuju značajne probleme u pogledu uobičajene ili druge ostvarive upotrebe; mana koja predstavlja odstupanje na karakteristici koja će **verovatno dovesti do greške ili materijalnog umanjivanja upotrebne sposobnosti jedinice proizvoda u namenjene svrhe**.

Nivo - Manje mane - uzrokuju minorne probleme u pogledu uobičajene ili druge ostvarive upotrebe; mana koja predstavlja odstupanje, a za koju **nije verovatno da će materijalno smanjiti upotrebljivost jedinice proizvoda za određenu svrhu**.

Primer:

Nivo I: kritične

One karakteristike kvaliteta na proizvodu/usluzi koje **sadrže nedozvoljene mane na njima verovatno dovode u pitanje bezbednost i zdravlje: korisnika, potrošača, lice koje održava ili drugu kategoriju lica koja dolaze u dodir sa produktom ili rezultatima njegovog korišćenja.**

Nivo II: važne

One karakteristike kvaliteta na proizvodu/usluzi koje **sadrže veće ili manje mane na njima verovatno dovode u pitanje osnovne funkcionalne osobine proizvoda/usluge.**

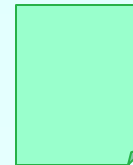
Nivo III: manje važne

One karakteristike kvaliteta na proizvodu/usluzi koje **sadrže manje mane na njima verovatno dovode u pitanje osobine proizvoda/usluge koje nisu u vezi sa osnovnim funkcionalnim osobinama, poskuplju proizvodnju, manipulaciju, održavanje i sl..**

Primer 1: Telefonski aparat Bell System



Primer 2: Prehrambena industrija

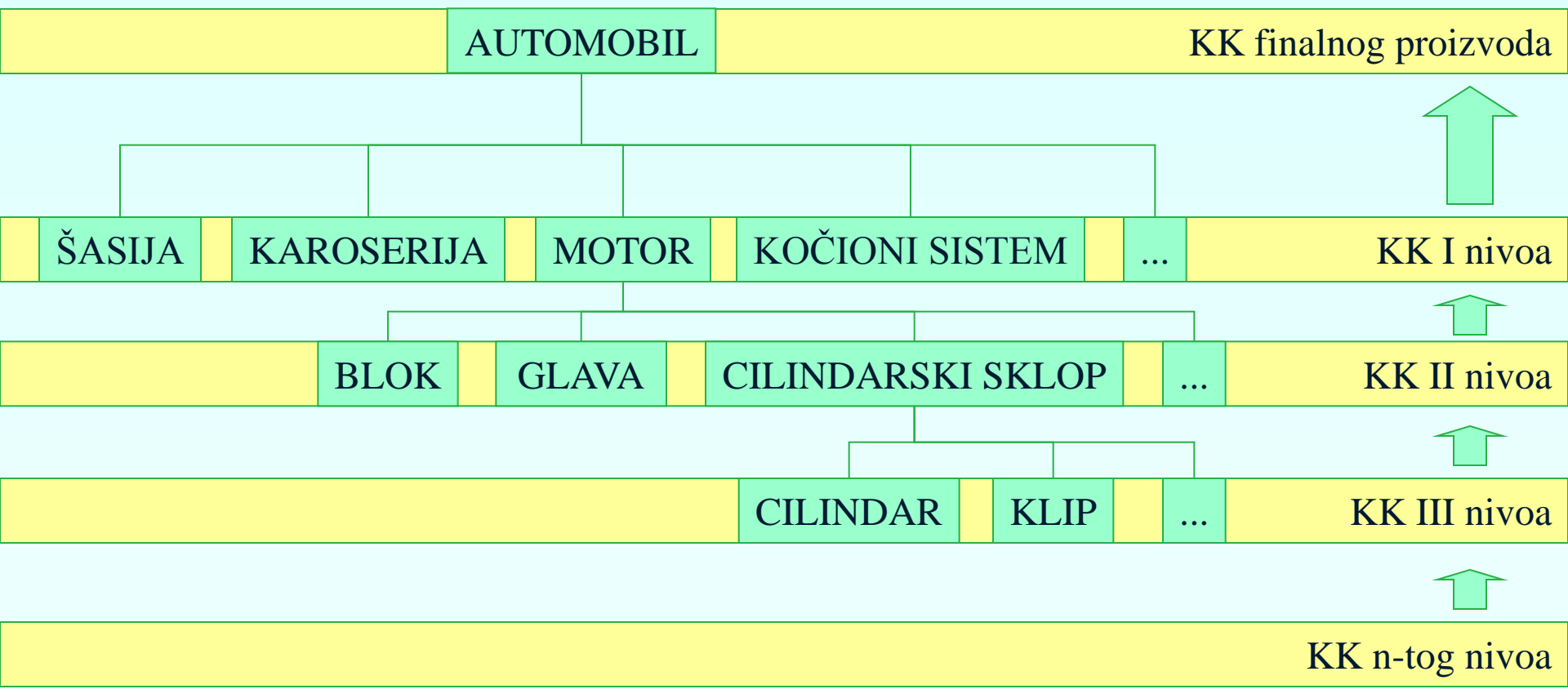


Agregiranje karakteristike kvaliteta **delova proizvoda** (sklopovi, podsklopovi, delovi, komponente i sl) tj. karakteristika kvaliteta **resursa sa uticajem na korisnika** tokom pružanja usluga.

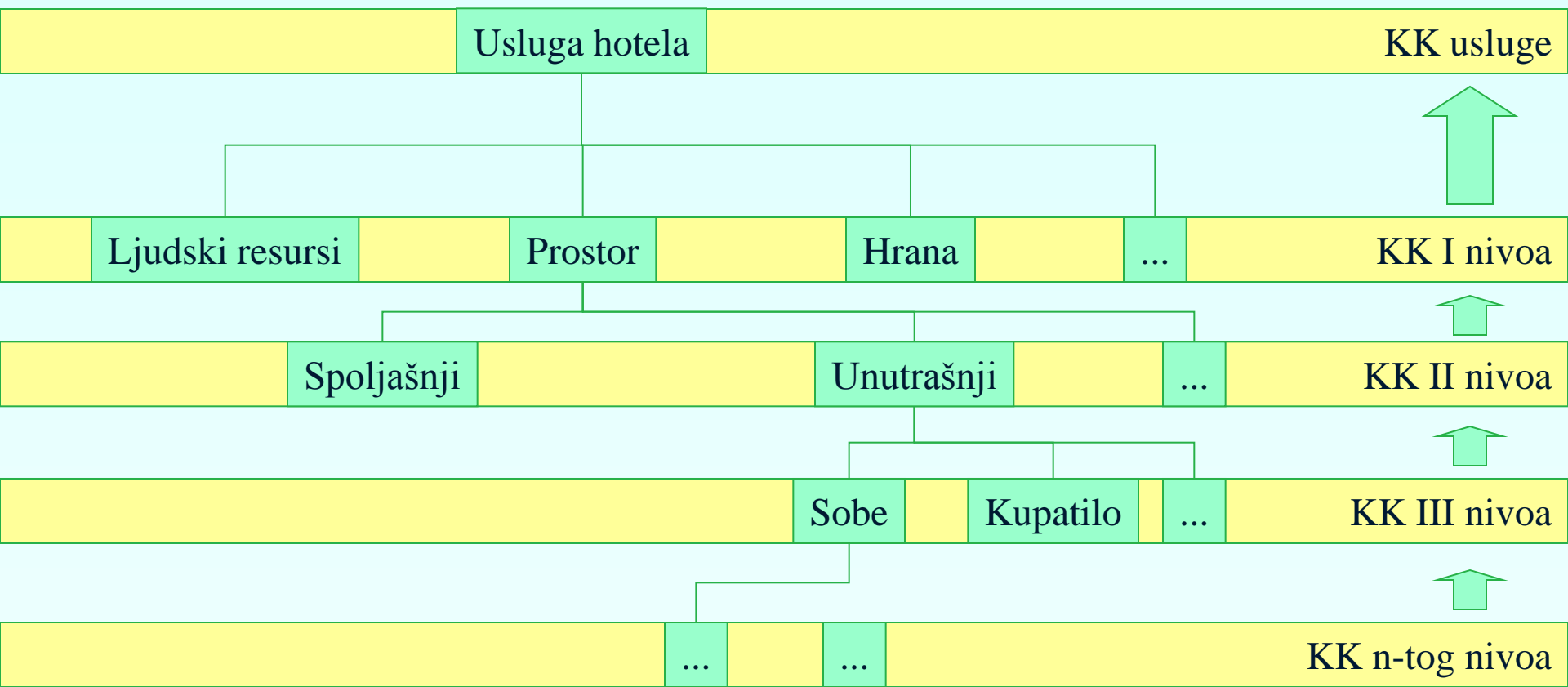
Karakteristike kvaliteta delova proizvoda utiču na ukupan **kvalitet proizvoda**.

Karakteristike kvaliteta resursa utiču na ukupan **kvalitet usluge**.

Integralni kvalitet proizvoda



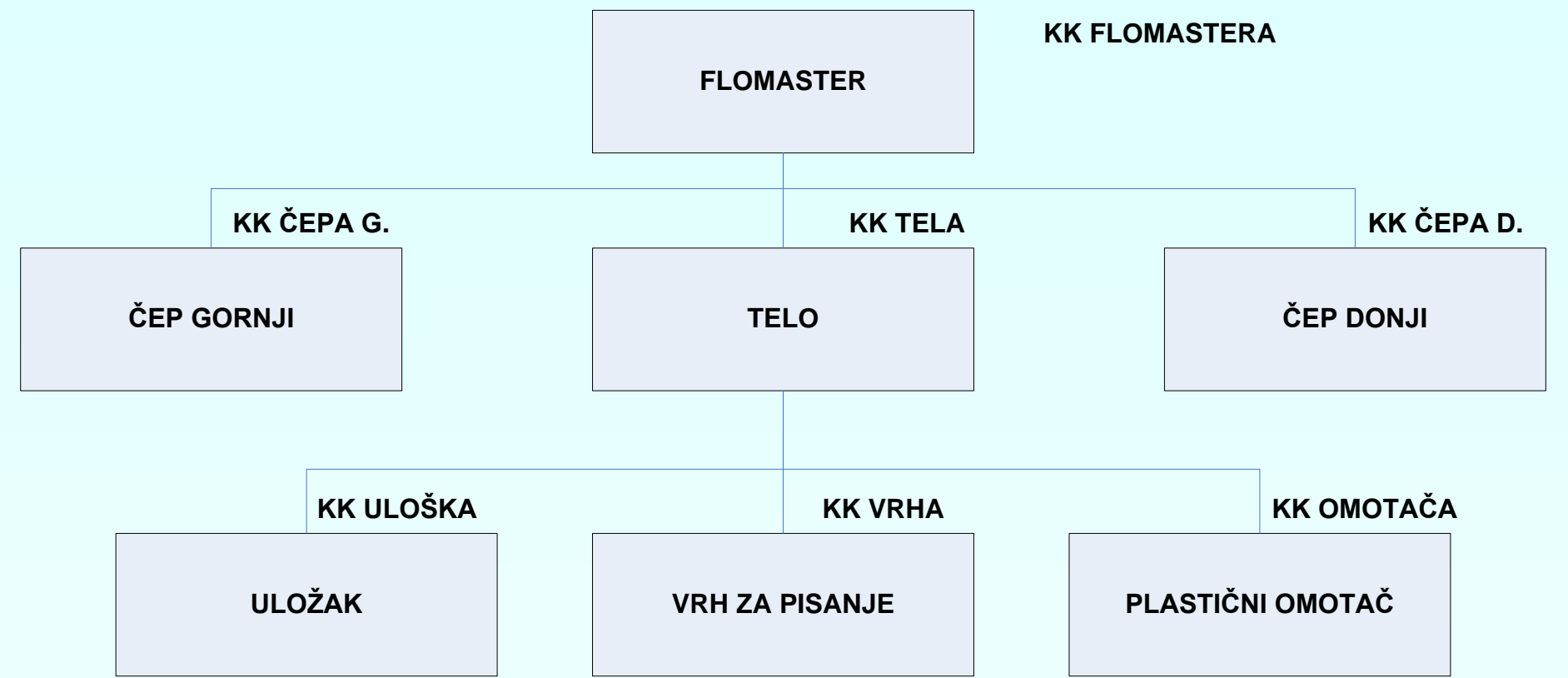
Integralni kvalitet usluge



**U PROCESIMA STVARANJA
PROIZVODA ILI PRUŽANJA
USLUGA UTIČE SE NA
VREDNOST KARAKTERISTIKA
KVALITETA**

PROSTORNI PRIKAZ PROCESA STVARANJA OMOGUĆAVA OPTIMIZACIJU BROJA PROJEKTOVANIH MESTA ZA VRŠENJE KONTROLE

Integralni kvalitet proizvoda - primer



Technical drawing of a pen nib assembly showing three views: side, front, and top. The side view shows the nib (Vrh za pisanje) and the holder (Uložak) with dimensions: 25 +0,5, 5 +0,5, 23 +0,5, 20 +1, and diameters Ø14 +0,1 and Ø12 +0,1. The front view shows the nib tip (Čep gornji) with dimensions: 25 +0,5, 5 +0,5, 23 +0,5, 20 +1, and diameters Ø14 +0,1, Ø12 +0,1, and Ø8 +0,1. The top view shows the nib tip (Čep gornji) with dimensions: 25 +0,5, 5 +0,5, 23 +0,5, 20 +1, and diameters Ø14 +0,1, Ø12 +0,1, and Ø8 +0,1.

Definisanje karakteristika i mana - primer

KK1: Naleganje gornjeg čepa na telo

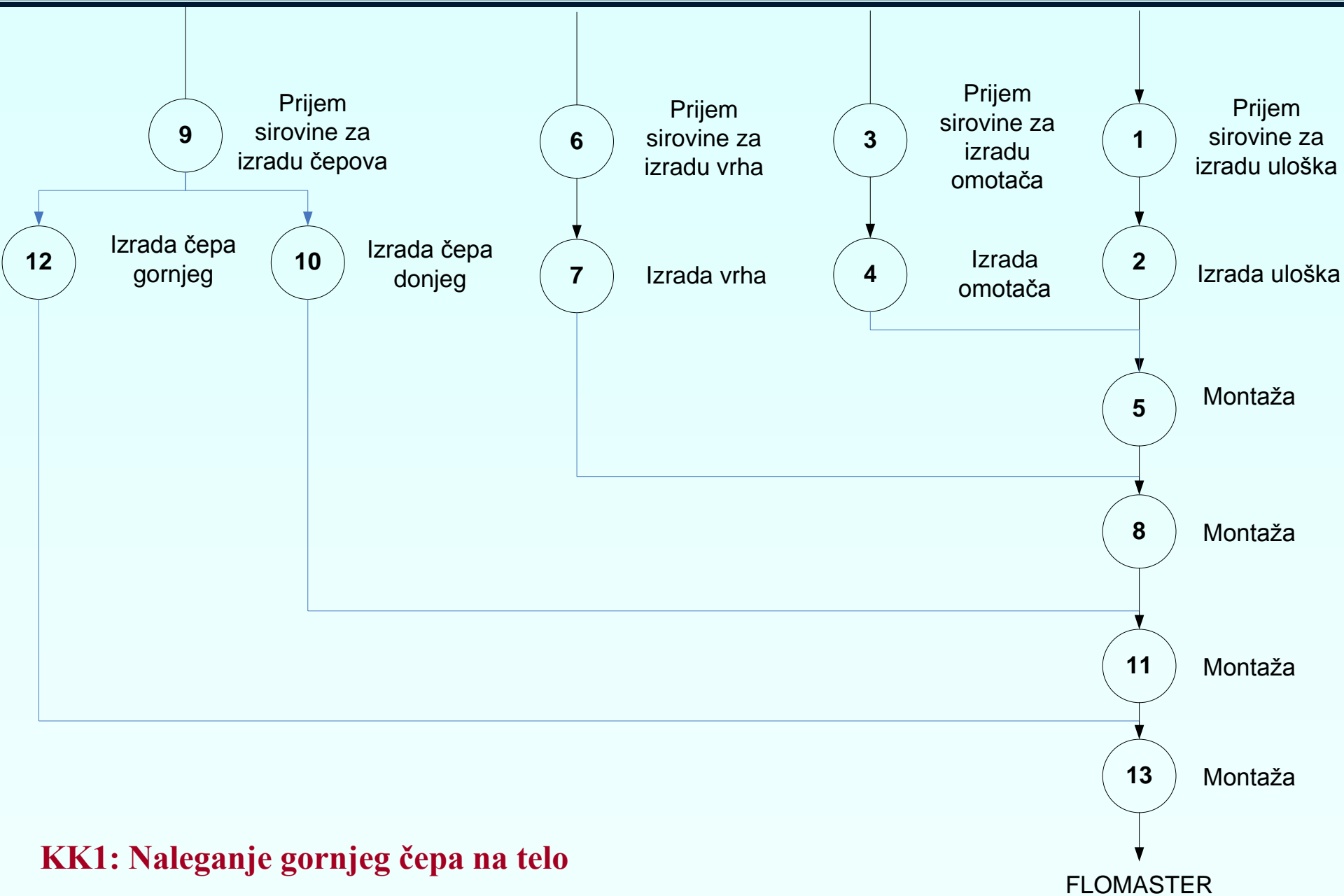
Red. broj	Naziv karaktersitike kvaliteta	Standard	Mane
1.	Naleganje gornjeg čepa na telo	Čep mora dobro da naleže na telo flomastera. Istovremeno mora da omogući lako željeno otvaranje i zatvaranje čepa tokom upotrebe.	<ul style="list-style-type: none">• Čep spada sa flomastera• Flomaster se teško otvara/zatvara

Kategorizacija karakteristika i mana - primer

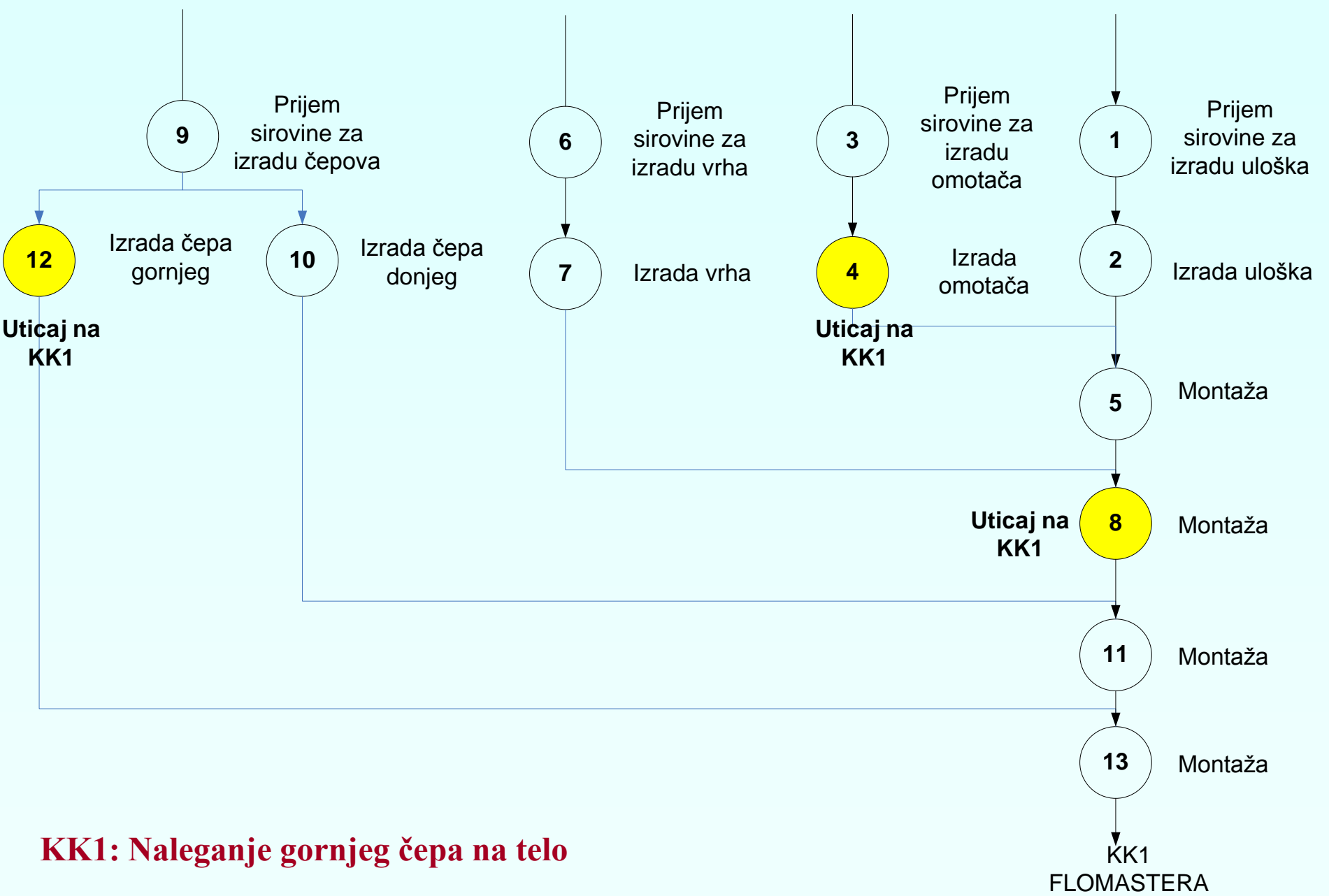
KK1: Naleganje gornjeg čepa na telo

Red. broj	Naziv karaktersitike kvaliteta	Kategorija	Mane	Kategorija	Opis
1.	Naleganje gornjeg čepa na telo	Važna	<ul style="list-style-type: none">• Čep spada sa flomastera• Flomaster se teško otvara/zatvara	<ul style="list-style-type: none">• Veće mane• Veće mane	U slučaju postojanja ovih mana moguće je da se znatno umanji funkcionalnost proizvoda. Nedovoljno zatvoren flomaster umanjuje vek trajanja. Teško otvaranje i zatvaranje stvara nezadovoljstvo kod korisnika.

Definisan proces stvaranja



Analiza uticaja procesa stvaranja



Prostorni prikaz procesa stvaranja

KK1: Naleganje gornjeg čepa na telo

