

Metoda razvoja funkcij kakovosti

Quality functions deployment method

avtorja **Igor LIPUŠČEK**, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo, Rožna dolina, C. VIII/34, SI - 1000 Ljubljana
Mirko TRATNIK, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo, Rožna dolina, C. VIII/34, SI - 1000 Ljubljana

izvleček/Abstract

V prispevku je predstavljena metoda razvoja funkcij kakovosti, ki se uporablja pri procesu načrtovanja razvoja izdelka ali storitve. Opisan in razložen je osnovni diagram metode, imenovan hiša kakovosti. V njem so dokumentirane zahteve kupca in njihova pomembnost; tehnične značilnosti izdelka in njihove povezave z zahtevami kupca; medsebojne odvisnosti tehničnih značilnosti; primerjalne ocene izpolnjevanja kupčevih zahtev ter tehničnih značilnosti preučevanega in konkurenčnih izdelkov. V nadaljevanju je postopno prikazan celoten postopek prevajanja kupčevih želja in potreb v tehnične značilnosti izdelka. Podrobno je opisana odvisnost kupčevega zadovoljstva od stopnje izpolnjevanja njegovih potreb. Predstavljena je tudi možnost uvajanja metode razvoja funkcij kakovosti v prakso in prednosti, ki jih njena uporaba prinese.

In the article the method of quality functions deployment is described. The method is used in the process of developing a new product or service. The basic chart named "House of Quality" is described and explained. There are documented customers requirements and their importance; technical characteristics of the product and their relationships with customer requirements; correlations between technical characteristics; competitive benchmarking of fulfilling the customer's requirements

and competitive benchmarking of technical characteristics of studied product and its competitors. The whole procedure of translating the customer requirements and needs into technical characteristics of product is presented step by step. The dependence of customer satisfaction upon on degree of achieving his satisfaction is described in details. Possibility of introducing the method of quality functions deployment in practice and benefits with using it is also presented.

Ključne besede: načrtovanje in izboljševanje izdelkov, metoda razvoja funkcij kakovosti, hiša kakovosti, Kanov model, zahteve kupcev, tehnične značilnosti

Keywords: development and improvement of products, quality functions deployment, house of quality, Kano model, customer requirements, technical characteristics

1. UVOD

Na trgu se uspešne organizacije ločijo od neuspešnih predvsem v tem, kako so sposobne izpolnjevati želje in potrebe kupcev. Lahko rečemo, da je poslovni uspeh v organizaciji rezultat procesov, potrebnih za zadovoljevanje kupcev, ki se kaže v poslovni strategiji izpolnjevanja kupčevih želja in potreb v največji možni meri. Da bo kupec res zadovoljen in bo organizacija ob tem povečala konkurenčnost, učinkovitost in poslovne rezultate, mu mora ponuditi prav to, kar od izdelka pričakuje. Zgonc (1998) ugotavlja, da je treba kupcu koristiti, da ima organizacija od tega korist. Kupci torej za organizacijo pomenijo njeno prihodnost, zato je strategija osredotočenja na kupca tako rekoč nujna.

Pri načrtovanju in izboljševanju izdelkov je potrebno izpopolnjevati tiste tehnične značilnosti izdelkov, ki v največji možni meri zadovoljujejo potrebe kupcev, to je končnih uporabnikov. Potrebno je torej identificirati specifične želje in potrebe ciljne skupine uporabnikov in le te prenesti v pripravo rešitev, ki bodo uporabnike zadovoljile bolj kot rešitve konkurence. Metoda, ki pomaga povezati potrebe in zahteve kupca z možnostmi organizacije je metoda razvoja funkcij kakovosti (Quality Functions Deployment - QFD), v praksi znana tudi pod imenom hiša kakovosti (Starbek in Kušar, 1997).

Metoda QFD je metoda s katero strukturiramo načrtovanje in razvoj izdelka, tako da razvojna ekipa jasno opredeli potrošnikove želje in potrebe, nato pa jih sistematično izrazi v lastnostih izdelka. Starbek in Kušar (1997) ugotavljata, da je to metoda pri kateri je z uporabo matrik prikazana povezava med zahtevami in željami kupca ter tehničnimi možnostmi organizacije. To je orodje, ki v procesu načrtovanja in kasnejšem izpopolnjevanju izdelka prevede zahteve in potrebe kupca v določene tehnične rešitve.

2. METODA RAZVOJA FUNKCIJ KAKOVOSTI - QFD

Idejo razvoja funkcij kakovosti - QFD je leta 1966 na Japonskem predstavil Yoji Akao. Leta 1972 so jo prvič praktično uporabili v Mitsuhibishijevi ladjedelnici Kobe. Njena uporaba se je nato hitro razširila tudi na druga japonska podjetja. K razvoju in popularnosti te metode je veliko prispevala predvsem tovarna Toyota. V ZDA se je ta metoda pojavila v 80. letih, predvsem v povezavi s podjetji Xerox in Ford (Rao s sod. 1996), širšo uporabo je v razvitih deželah zahoda dosegla v začetku devetdesetih, v zadnjem času pa se širi tudi v druge dežele Evrope (Chan in Wu 2002).

Razvoj funkcij kakovosti (QFD) je sistem oziroma orodje, ki se uporablja za proces načrtovanja izdelka ali storitve. Uporablja pa se tudi za kasnejše neprestano izpopolnjevanje obstoječih izdelkov ali storitev.

Metoda QFD na osnovi vnaprej opredeljenih zahtev kupca določa specifične značilnosti izdelka ter kritična mesta na izdelku in njegovem procesu izdelave. Vsa področja delovanja organizacije in vsi zaposleni imajo naslednje cilje:

- izboljšati značilnosti izdelka;
- zniževati stroške;
- izboljšati delovni tok in pretok v

proizvodnem procesu;

- izboljšati učinkovitost proizvodnje.

Želja podjetja je ponuditi kupcu izdelke, ki v največji meri izpolnjujejo njegove želje in zahteve, torej izdelke, ki so visoko kakovostni, uporabni, ekonomični, okolju prijazni, ipd. Na ta način se ustvarja končni cilj, imenovan kakovost izdelka, ki najbolje ustreza kupcu.

Metoda razvoja funkcij kakovosti se uporablja v zgodnji fazi razvoja izdelka. Uporablja se v vseh postopkih tehničnega razvoja, priprave dela, proizvodnje in zagotavljanja kakovosti. S to metodo razvijamo zahteve po stopnjah navzdol. Metoda omogoča povezovanje diagramov od najvišjega nivoja navzdol, tako da so najpomembnejše zahteve iz diagrama višjega nivoja razčlenjene na diagramu nižjega nivoja vse do tiste globine, ki je potrebna za zanesljivo zadovoljitev potreb kupca. Projekt QFD se navadno izvaja na štirih nivojih v katerih se zahteve kupca prevedejo v tehnične značilnosti v naslednjih fazah:

- načrtovanje izdelka, ki prevede zahteve kupca v značilnosti izdelka,
- načrtovanje komponent, ki prevede značilnosti izdelka v značilnosti sestavnih delov,
- načrtovanje procesov, ki prevede značilnosti sestavnih delov v tehnologijo izdelave,
- načrtovanje proizvodnje, ki prevede tehnologijo izdelave v proizvodna navodila.

Metoda QFD temelji na skupinskem delu, ki mora biti usmerjeno tako, da zadovolji notranjega in zunanjega kupca. Skupinsko delo in stalna komunikacija med kupcem in dobaviteljem omogoča identifikacijo želja in zahtev kupcev, ki jih nato skušamo v največji meri zadovoljiti. Ekipa QFD mora tako najprej odgovoriti na tri vprašanja: kdo, kaj in kako.

KDO so naši kupci?

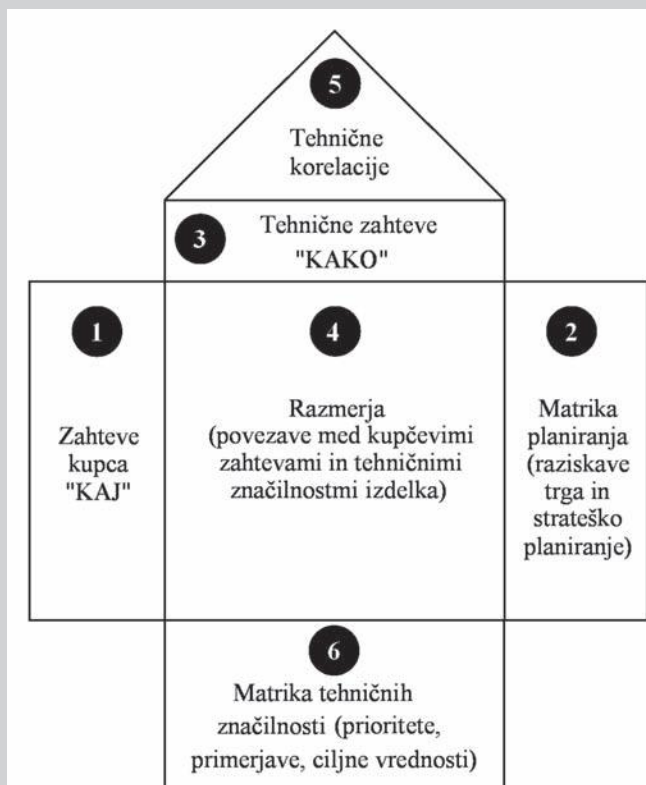
KAJ kupec potrebuje in zahteva ter kaj je zanj pomembno?

KAKO bomo te potrebe izpolnili?

Vsako načrtovanje novega ali izboljševanje obstoječega izdelka se začne z urejanjem oziroma s pridobivanjem podatkov o kupcih, o njihovih potrebah, željah, zahtevah, o njihovi presoji izdelka v primerjavi z izdelki konkurence itn. Ključ graditve hiše kakovosti je osredotočenje na kupčeve želje, tako da pri oblikovanju procesa razvoja izdelka bolj upoštevamo potrebe kupcev, kot pa inovacije in novosti v tehnologiji. To pomeni, da je potrebno vložiti veliko naporov za pridobitev pomembnih informacij o potencialnem kupcu. Oakland (1995) poudarja, da to sicer navadno podaljša začetni čas načrtovanja posameznega projekta, vendar se celoten čas oblikovanja, preoblikovanja in uvajanja izdelka na trg skrajša.

Osnovno načelo metode QFD je osredotočenje na kupce. Zato pri preučevanju t. i. "mnenja potrošnika" (angl. voice of the customer) uporabljamo tabele in druge podloge za podporo pri odločanju. Uporabljamo torej metodologijo grupiranja kupcev v zaokrožene segmente, v skladu z njihovo pomembnostjo. Metodologija je oblikovana tudi za strukturiranje posameznih dejstev, za identifikacijo sklopov odprtih vprašanj, za pridobivanje kvalitativnih podatkov, za nivojsko strukturiranje potreb kupca, za določanje faktorjev pomembnosti posameznih zahtev, za ugotavljanje primerjalnih ocen kupcev itn.

Osnova metode QFD je oblikovanje diagrama imenovanega hiša kakovosti. V njej multidisciplinarne ekipe prevajajo zahteve kupca v ustrezen izbor različno pomembnih tehničnih značilnosti, ki jih mora podjetje doseči na novo razvitem izdelku. V diagramu hiše kakovosti se torej prevede tisto kar kupec želi, v tisto, kar podjetje izdeluje. Pri tem se daje prednost kupčevim potrebam, išče



□ Slika 1. Struktura hiše kakovosti (prirejeno po Cohen 1995)

se inventivne postopke za njihovo izpolnitev ter izboljšuje proces do največje uspešnosti (Starbek in Kušar 1997 citirano po Goetsch in Davis 1993). Ta diagram imenujemo hiša kakovosti zaradi njegove značilne oblike. Osnovna oblika ima šest glavnih segmentov oz. matrik, imenovanih tudi sobe, ki so na različne načine medsebojno povezane. Vsaka matrika vsebuje informacije, ki so povezane z drugimi matrikami. Struktura hiše kakovosti je prikazana na sliki 1.

Kot je prikazano na sliki 1 je hiša kakovosti sestavljena iz šestih segmentov oz. matrik ali "sob", ti so:

1. Zahteve kupca (KAJ) - hierarhično urejen zapis kupčevih želja in potreb, ki se jih kupec zaveda ali pa tudi ne. Vključeni so lahko tudi standardi, predpisi, zakoni itn. Število zahtev naj ne bo večje od 30, da ne izgubimo pre-

cilje za nov izdelek ali storitev,

- izračune za razvrščanje kupčevih potreb.

3. Tehnične zahteve (KAKO) - strukturiran zapis pristopov s katerimi bodo / naj bi bile izpolnjene zahteve kupca. Za vsak pristop se navede tudi smer izboljšanja (več, manj, nespremenjeno).

4. Razmerja ali matrika medsebojnih povezav - ocene QFD ekipe o povezavah med vsako zahtevo kupca in vsakim elementom tehničnih zahtev. Povezave so prikazane z grafičnimi simboli, ki predstavljajo različne uteži.

5. Tehnične korelacije imenovane tudi križne povezave tehničnih zahtev ali streha hiše - v tej matriki so označeni vplivi sprememb določene tehnične značilnosti na druge tehnične značilnosti. Sprememba ene značilnosti lahko pozitivno ali negativno vpliva na drugo. Konfliktne situacije opozarjajo

glednosti.

2. Matrika planiranja - imenovana tudi matrika tržnih ocen ali analiz konkurenčnosti, vsebuje tri vrste informacij:

- kvantitativne podatke o trgu, prikaz relativne pomembnosti potreb za kupca in stopnjo izpolnjevanja kupčevih zahtev v primerjavi s konkurenco,
- strateške

na prave priložnosti za izboljšanje kakovosti izdelka. V primeru ko konfliktne situacije ni mogoče rešiti v korist izboljšanja obeh tehničnih zahtev hkrati, je potrebno skleniti kompromis. Navadno ima prednost tista značilnost, ki ima za kupca večji pomen.

6. Matrika tehničnih značilnosti - prikazuje absolutno in relativno pomembnost posameznih tehničnih značilnosti za zadovoljitev kupca. Primerjane so vrednosti preučevanega in konkurenčnih izdelkov.

Gradnja hiše kakovosti zahteva veliko učinkovitega skupinskega dela. Različni avtorji (Starbek in Kušar 1997, Cohen 1995, Govers 1996, Temponi s sod. 1999) predlagajo različno število korakov pri gradnji hiše in s tem povezan tudi različen obseg dela. Iz literature lahko povzamemo, da so najpomembnejši koraki gradnje hiše kakovosti naslednji:

1. korak: Opredelitev osnovnih pojmov QFD projekta

Na začetku QFD projekta se mora vodilna ekipa dogovoriti o osnovnih pojmihih, kot so:

- na kateri izdelek oz. značilnosti izdelka se bo osredotočila,
- koga smatra za svoje kupce,
- kateri izdelki bodo uporabljeni za primerjavo,
- kako bodo ugotovitve QFD vplivale na izdelek in na načrtovanje procesov za njegovo izdelavo.

V začetni fazi mora biti definiran tudi cilj, ki naj bo usklajen in potrjen s strani vrhnjega managementa, saj je podpora vrhnjega managementa eden ključnih dejavnikov uspeha.

2. korak: Opredelitev ciljne skupine kupcev

V drugem koraku je potrebno definirati na katere kupce oz. potrošnike se bo

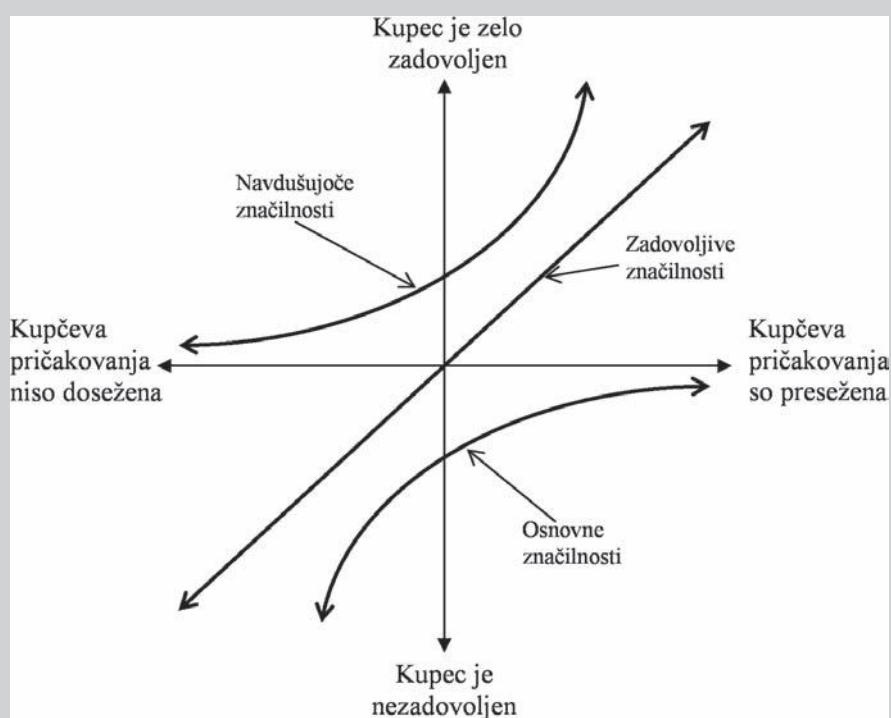
raziskava osredotočila. Potreben je torej jasen profil kupcev, ki vključuje končne uporabnike, kot tudi osebe in interesne skupine, ki vplivajo na javno mnenje.

3. korak: Preučevanje želja in potreb kupcev

V tem koraku je potrebno preučiti vse izražene, neizražene in skrite potrebe kupca. Te potrebe je potrebno razvrstiti v različne kategorije, nato pa iz posamezne kategorije izbrati resnične kupčeve potrebe in jih hierarhično razvrstiti. Tukaj moramo vedeti, da kupci velikokrat izražajo le zahteve v zvezi s tem kar jih pri določenem izdelku moti. Izpolnitev teh zahtev pa eliminira le nezadovoljstvo nad izdelkom, ne vodi pa do resnične zadovoljitve kupcev. Odvisnost kupčevega zadovoljstva od stopnje izpolnjevanja njegovih potreb najlažje predstavimo s Kanovim modelom, predstavljenim na sliki 2. S Kanovim modelom razvrščamo značilnosti izdelkov v tri značilne kategorije, in sicer:

- osnovne značilnosti, znane tudi kot must-be (obvezne), nezadovoljive ali pričakovane značilnosti,
- zadovoljive značilnosti, znane tudi kot eno dimenzijske značilnosti ali značilnosti, ki vodijo v pravo smer in
- navdušujoče značilnosti, znane tudi kot zanimive ali atraktivne značilnosti.

Osnovne značilnosti izdelka so tiste, katerih kupec ponavadi niti ne opazi. Če pa le te niso izpolnjene, bo kupec izredno nezadovoljen (Matzler in Hinterhuber 1998). To so značilnosti izdelkov po katerih kupci navadno ne sprašujejo, ker pričakujejo, da so samoumevne. Osnovne značilnosti so vsekakor odločilen primerjalni faktor in če niso izpolnjene v zadovoljivi meri, se kupec za izdelek sploh ne bo zanimal. Če kupcu prodamo izdelek, ki ne izpolnjuje osnovnih značilnosti, bo zelo nezado-



□ Slika 2. Kanov model kupčevega zadovoljstva (prirejeno po Matzler in Hinterhuber 1998, Emery in Tian 2002)

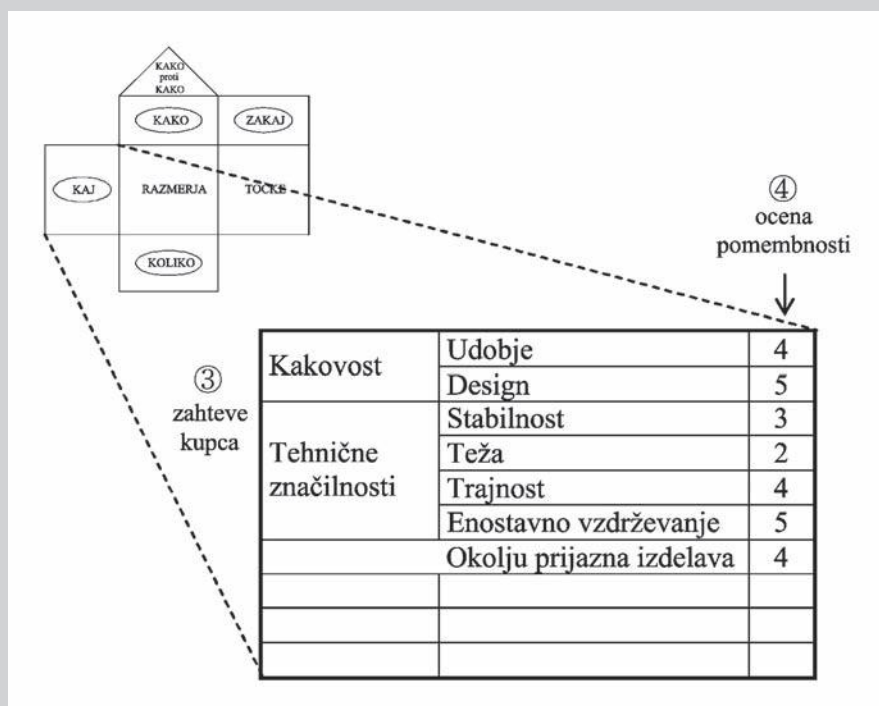
voljen. Pritožbe kupcev so tako primarni vir informacij o pomanjkljivih osnovnih značilnostih izdelka. Cohen (1995) opozarja, da tradicionalni management, ki se osredotoča le na pritožbe kupcev ne daje zadovoljivih rešitev in ne izboljšuje kupčevega zadovoljstva.

Zadovoljive značilnosti izdelka so tiste, ki jih kupci želijo in pričakujejo, da jih izdelek ima. Več zadovoljivih značilnosti kot jih pri izdelku zagotovimo, bolj bodo kupci z njim zadovoljni. Cohen (1995) ugotavlja, da lahko pričakujemo, da so zadovoljive značilnosti v večji ali manjši meri prisotne tudi pri konkurenčnih izdelkih.

Navdušujoče značilnosti izdelka so tiste, ki kupca prijetno presenetijo, ko se z njimi prvič sreča. Lahko bi jim rekli tudi nepričakovana kakovost izdelka. Kupec teh značilnosti ne pričakuje, zato po njih ne sprašuje in če teh značilnosti izdelek nima, kupec ne bo nezadovoljen (Tan in Shen 2000). Navdušujoče značilnosti imajo močan vpliv na kupčevo zadovoljstvo. Navdušujočih značilnosti torej ne

moremo ugotavljati z neposrednim spraševanjem potencialnih kupcev. Kupce lahko le vprašamo kako bi bili s takimi značilnosti zadovoljni, če bi jih izdelek imel.

Tretji korak oblikovanja hiše kakovosti izvedemo s pomočjo anketiranja in drugih metod tržnega raziskovanja. Za oblikovanje spiska kupčevih potreb in želja se navadno najprej izvede interni brainstorming članov ekipe QFD s predstavniki kupcev, nato se želje in potrebe preverijo pri vzorčni skupini kupcev, pri kompleksnejših raziskavah pa se izvede še obširnejši intervju s kupci. Zaradi boljše predstavljivosti je dobljene zahteve smiselno strukturirati, t.j. hierarhično urediti, pri čemer upoštevamo medsebojne odvisnosti in vsebinske povezave. Za strukturiranje potreb kupca po nivojih lahko uporabljamo tudi afinitetne diagrame, drevesne diagrame ali pa cluster analizo. Struktura potreb kupcev izdelana z drevesnim diagramom za namišljeni primer kuhinjskega stola je prikazana na sliki 3.



Slika 3. Spisek potreb kupca in ocene pomembnosti za namišljen primer načrtovanja kuhinjskega stola

4. korak: Ocenjevanje pomembnosti želja in potreb kupcev

Ker vse želje in potrebe kupcev niso enako pomembne, je potrebno za vsako kupčevo potrebo oz. željo določiti faktor pomembnosti ali pa določiti relativno pomembnost. Za določitev faktorja pomembnosti največkrat uporabljamo ocenjevalno lestvico od 1 do 5, kjer 1 pomeni rahlo pomembna, 5 pa zelo pomembna potreba. Faktorji pomembnosti so za naš primer predstavljeni na sliki 3 v desnem stolpcu matrike zahtev kupcev. Za določitev faktorja relativne pomembnosti pa se uporabljajo bolj zapletene metode ocenjevanja, kot je na primer metoda analitičnih hierarhičnih procesov - AHP.

5. korak: Primerjalni benchmarking (konkurenčno primerjanje)

V tem koraku izpolnimo matriko planiranja. Za podjetje so velikega pomena informacije o tem, na kakšen način

izdelki najpomembnejših konkurentov izpolnjujejo kupčeve zahteve, v primerjavi s preučevanim izdelkom. Na ta način lahko posredno pridemo do določenih izboljšav pri izdelku. Primerjalno analizo izvedemo z anketiranjem kupcev, kjer ugotavljamo, v kolikšni meri določeni izdelki izpolnjujejo njihove zahteve. Navadno se za stopnjo izpolnjevanja kupčevih potreb uporablja ocenjevalna lestvica od 1 do 5, kjer 1 pomeni slabo oz. sploh neizpolnjevanje, 5 pa zelo dobro izpolnjevanje kupčevih zahtev in potreb. Primer primerjalnega benchmarkinga je prikazan na sliki 4.

6. korak: Izpolnitev matrike tehničnih zahtev

Glavni poudarek QFD metodologije v prvi fazi je določitev tehničnih parametrov t.i. določitev matrike KAKO. V tem koraku je potrebno prevesti kupčeve zahteve v tehnične specifikacije izdelka, tako da za vsako kupčevo zahtevo določimo vsaj eno tehnično lastnost, s katero je ta zahteva dosežena. Seznam

tehničnih zahtev mora biti izdelan v okviru zmožnosti podjetja, razpoložljivega časa in finančnih omejitev projekta. Poleg tehničnih zahtev dodamo še oznako ↑, ↓ ali ○, ki pove, ali je za izdelek primernejša nižja, višja ali sedaj obstoječa vrednost tehnične zahteve.

Bergquist in Abeysekera (1996) navajata, da informacije za izpolnjevanje te matrike dobimo pri proizvajalcih ali tehničnih strokovnjakih. Pri kompleksnejših problemih pa Kim s sod. (2000) predlaga uporabo mehke logike. Primer tehničnih zahtev je prikazan na sliki 5, v zgornjem delu matrike. Zaradi boljše predstaviteljivosti je, tako kot pri spisku kupčevih želja in potreb, tudi pri spisku tehničnih zahtev smiselno dobljene tehnične parametre hierarhično urediti v obliki drevesnega diagrama.

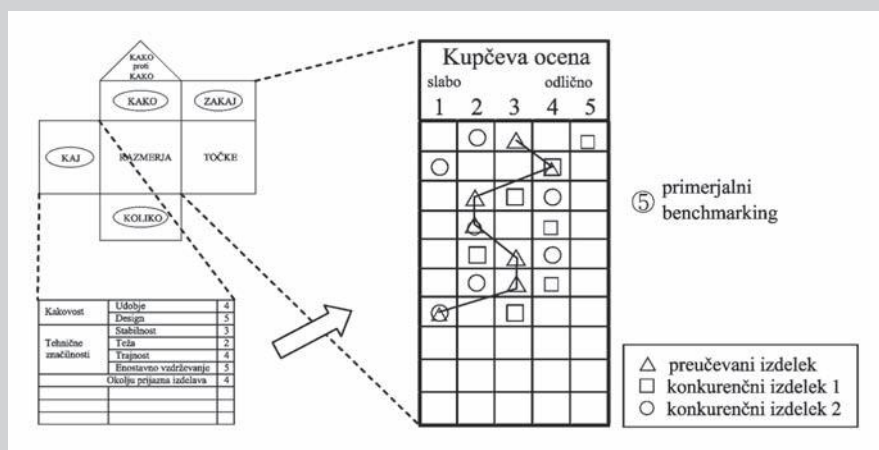
7. korak: Matrika razmerij

Da bi identificirali pomembne lastnosti izdelka moramo ugotoviti povezave med tehničnimi značilnostmi izdelka in potrebami kupca. Zato je vsako kupčevo zahtevo treba primerjati z vsako tehnično značilnostjo izdelka. Razmerja so navadno utežena (ponderirana) z utežmi 0, 1, 3 in 9, možne pa so tudi druge vrste ponderiranja kot na primer uteži 1, 2, 3 in 4 ali 4, 8, 12 in 16 (Bergquist in Abeysekera 1996). Da je matrika preglednejša in enostavnejša za uporabo, se uporabljajo grafični simboli, ki ponazarjajo moč povezave.

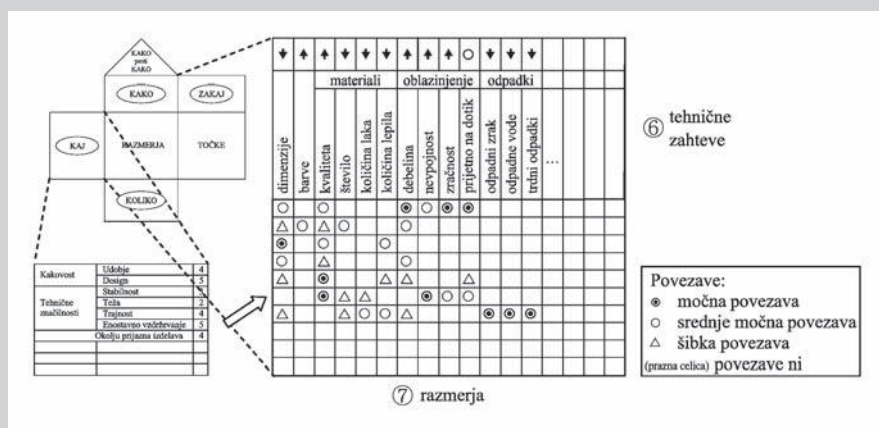
Grafični simboli so:

- ⊙ - označuje močno povezavo (utež 9),
- - označuje srednje močno povezavo (utež 3),
- △ - označuje šibko povezavo (utež 1),
- (prazna celica) povezave ni (utež 0).

Starbek in Kušar (1997) navajata, da izkušnje iz prakse kažejo, da je za uspešno reševanje problemov dovolj, če je celic s povezavo manj kot polovica celic



□ Slika 4. Primerjalni benchmarking



□ Slika 5. Matrika tehničnih zahtev in razmerij

matrike. Po izpolnitvi matrike povezav sledi preverjanje. Preveriti je treba, ali je vsaka kupčeva potreba povezana z vsaj eno tehnično značilnostjo izdelka. Če pri določeni kupčevi potrebi povezave ni, potem moramo najti novo tehnično značilnost, ki bo izpolnjevala to kupčevo potrebo. Sama prazna mesta v stolpcu tehničnih značilnosti pa povedo, da je ta pri izdelku nepomembna in jo lahko izločimo, če na ta način izdelek pocenimo in s tem ne vplivamo na druge tehnične značilnosti.

8. korak: Določitev ciljnih vrednosti

Kot je bilo že omenjeno, je namen QFD analize zadovoljiti kupčeve potrebe v največji možni meri. Zato je treba vsaki

tehnični zahtevi določiti ciljno vrednost, ki tem zahtevam najbolj zadošča. Ciljne vrednosti tehničnih značilnosti izdelkov so merljive ali opisljive vrednosti, ki jih, kot navajata Bergquist in Abeysekera (1996), določimo na osnovi veljavnih standardov ali na osnovi mnenj strokovnjakov (ekspertnih mnenj). Če ciljne vrednosti niso merljive ali opisljive, to pomeni, da pri definiranju tehničnih značilnosti nismo bili dovolj natančni. Govers (1996) navaja, da so ciljne vrednosti potrebne zaradi:

- določitve prioritet in smeri izboljšav tehničnih značilnosti izdelkov,
- zagotovitve ciljev nadaljnjega razvoja,

- zagotovitve meril za objektivno presojo izpolnjevanja kupčevih potreb.

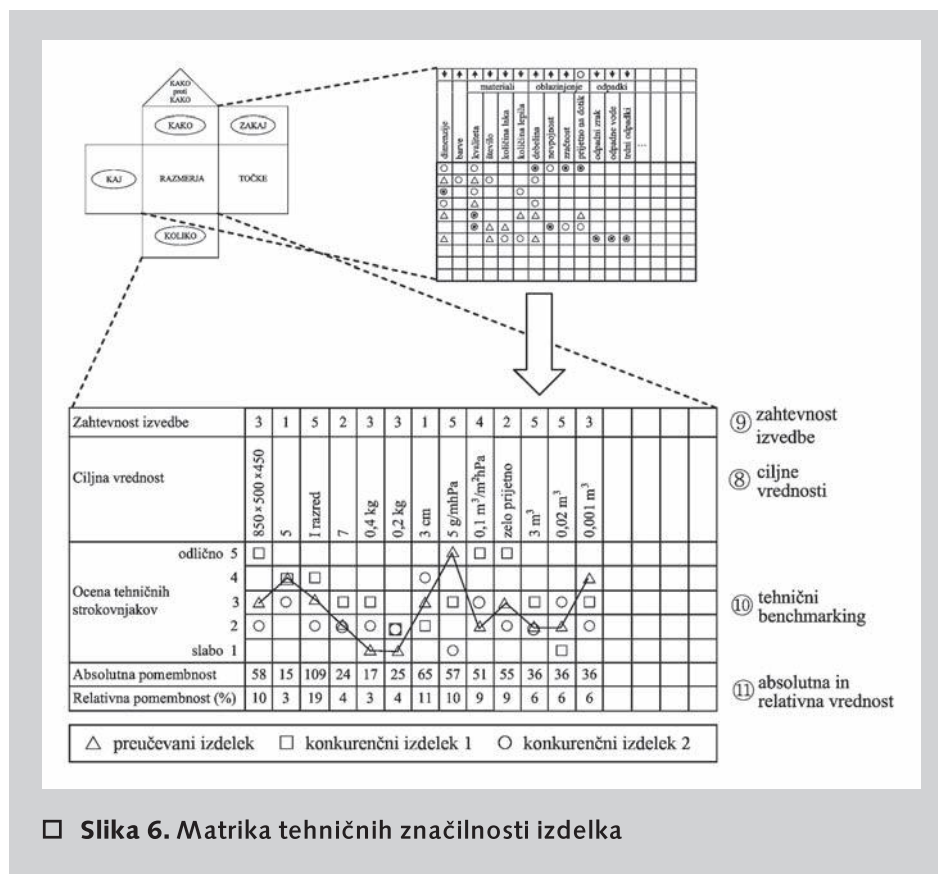
Ciljne vrednosti tehničnih značilnosti so navedene v matriki tehničnih značilnosti, kot je prikazano na sliki 6.

9. korak: Ocena zahtevnosti izvedbe

Ko so ciljne vrednosti določene, tehnično-strokovni del ekipe QFD presodi zahtevnost oz. težavnost spremembe posameznega tehničnega parametra od sedanje vrednosti proti ciljni vrednosti. Zahtevnost izvedbe spremembe navadno označimo z ocenami od 1 do 5, kjer 1 pomeni najlažje izvedljivo spremembo, 5 pa zelo težko izvedljivo spremembo tehnične značilnosti. Ocena zahtevnosti izvedbe se vpiše v zgornjo vrstico matrike tehničnih značilnosti, kot je prikazano na sliki 6.

10. korak: Benchmarking tehničnih značilnosti

Za tržno pozicioniranje preučevanega izdelka je smotno opraviti primerjalno analizo tehničnih značilnosti preučevanega izdelka v primerjavi s konkurenčnimi. Stopnja izpolnjevanja tehničnih zahtev se označuje z lestvico od 1 do 5, kjer 1 pomeni neizpolnjevanje tehničnih zahtev oz. vrednosti, ki zelo odstopajo od ciljnih vrednosti, 5 pa pomeni zelo dobro izpolnjevanje tehničnih zahtev oz. vrednosti, ki dosegajo ali celo presegajo ciljne vrednosti. Podatki benchmarkinga tehničnih značilnosti so vpisani v matriko tehničnih značilnosti, kot je prikazano na sliki 6. Govers (1996) navaja, da ta analiza zagotavlja tudi podatke za preverjanje skladnosti matrike razmerij (korak 7) in podatkov primerjalnega benchmarkinga (korak 5). Na primer, visoka ocena izpolnjevanja določene kupčeve zahteve se mora ujemati tudi v visoko oceno izpolnjevanja tistih tehničnih značilnosti, ki so s to zahtevo povezane. Če to ni tako, je to znak, da so



□ Slika 6. Matrika tehničnih značilnosti izdelka

povezave v matriki razmerij podane napačno.

11. korak: določitev absolutne in relativne vrednosti posamezne tehnične značilnosti

Za vsako tehnično značilnost izdelka, se na osnovi faktorja pomembnosti kupčeve zahteve in razmerij med kupčevimi potrebami in tehničnimi značilnostmi določi absolutna in relativna tehnična pomembnost. Absolutno vrednost tehnične pomembnosti izračunamo z enačbo (prirejena po Starbek s sod. 2000):

$$AVTP_j = \sum_{i=1}^n (FP_i \cdot UR_{ij}), \text{ kjer je}$$

$AVTP_j$ absolutna vrednost tehnične pomembnosti j -te tehnične značilnosti,

FP_i faktor pomembnosti i -te zahteve kupca,

UR_{ij} utež razmerja i -te zahteve kupca in j -te tehnične

značilnosti,

n število vseh zahtev kupca.

Relativno vrednost tehnične pomembnosti pa izračunamo z naslednjo enačbo (prirejeno po Starbeku s sod. 2000):

$$RVTP_j = \frac{AVTP_j}{\sum_{j=1}^m AVTP_j}$$

$RVTP_j$ je relativna vrednost tehnične pomembnosti j -te tehnične značilnosti;

m je število vseh tehničnih značilnosti.

Tehnična značilnost, ki doseže najvišjo vrednost relativne tehnične pomembnosti, v največji meri zadovoljuje kupčeve potrebe in s tem bistveno vpliva na oceno in pričakovani uspeh izdelka. Na osnovi $RVTP$ je torej smiselno oblikovati vrstni red izvajanja izboljšav izdelka.

12. korak: določitev tehničnih korelacij

Sprememba določene tehnične značilnosti navadno vpliva na spremembe drugih tehničnih značilnosti v pozitivnem ali pa negativnem smislu. Te medsebojne vplive označimo v matriki tehničnih korelacij, kot je prikazano na sliki 7. Ocena pozitivne ali negativne odvisnosti med posameznimi značilnostmi je odvisna od vpliva spremembe določene značilnosti na smer spremembe druge značilnosti. Pozitivne odvisnosti so torej tiste, kjer izboljšanje ene značilnosti omogoča izboljšanje druge. Negativne odvisnosti pa so tiste, kjer izboljšanje ene značilnosti povzroči poslabšanje druge. Odvisnosti so označene kot močno pozitivna, šibko pozitivna, šibko negativna in močno negativna. Zaradi boljše predstaviteljivosti so označene z grafičnimi simboli, kot je prikazano na sliki 7. Konfliktne situacije oz negativne odvisnosti, ki se pojavijo med tehničnimi značilnostmi, so pomembne, saj nakazujejo možne inventivne rešitve za izboljšavo kakovosti izdelka.

Z zaključitvijo dvanajstega koraka je prva faza QFD projekta končana, s tem dobimo končno obliko in vsebino prve hiše kakovosti "načrtovanje izdelka". Primer je prikazan na sliki 8. Pridobili smo informacije o:

- kupčevih potrebah in zahtevah ter ocenili njihovo pomembnost,
- primerjalnih ocenah preučevanega izdelka v primerjavi s konkurenčnimi,
- povezavah med zahtevami kupca in tehničnimi značilnostmi izdelka,
- prioritetah oz. vrstnem redu možnih izboljšav izdelka,
- konfliktnih situacijah med spremembami tehničnih značilnosti, ki opozarjajo na dodatne raziskave in možnosti inventivnih rešitev.

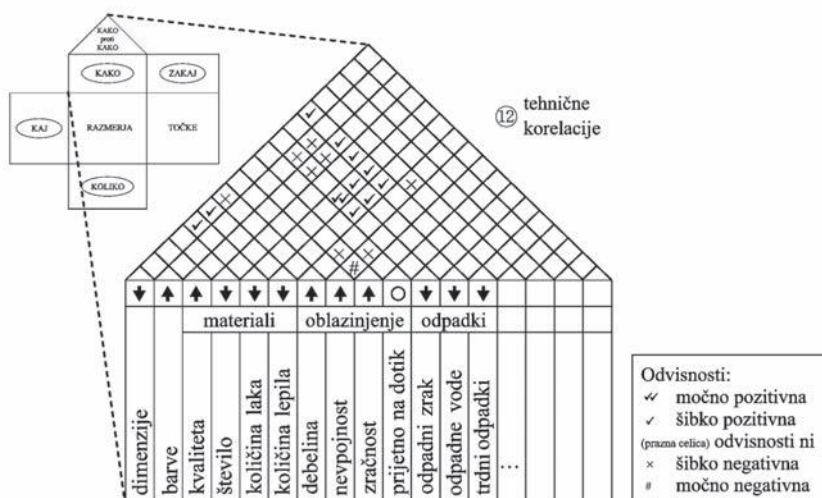
13. korak: nadaljnji razvoj hiše kakovosti

Nadaljnji razvoj hiše kakovosti izvedemo na ta način, da tehnične lastnosti izdelka hiše kakovosti "načrtovanje izdelka" postanejo zahteve v novi hiši kakovosti "načrtovanje komponent", kot prikazuje slika 9. Nato ponovimo korake od 4 do 12. Na ta način izvedemo drugi nivo QFD projekta. Ta proces se nato ponovi še za tretji in četrti nivo projekta oz. do zadovoljive globine.

3. UVAJANJE RAZVOJA FUNKCIJ KAKOVOSTI V PRAKSO

Govers (2001) poudarja, da mora biti uvajanje metode razvoja funkcij kakovosti v organizaciji podprto z že razvito "kulturo kakovosti". Organizacije, ki še nimajo uvedenih sistemov zagotavljanja kakovosti izdelkov, morajo najprej uvesti osnovne tehnike zagotavljanja kakovosti in šele nato lahko začnejo uvajati metodo QFD. Za uspešno uporabo metode QFD mora biti organizacija sposobna nadzorovati proces proizvodnje na enakem nivoju, kot ga zahteva uvedba ISO certifikata. Namen metode QFD je predvsem izboljšanje faz planiranja in kontrole procesa proizvodnje. Temelji na predpostavki, da so drugi procesi proizvodnje že pod nadzorom.

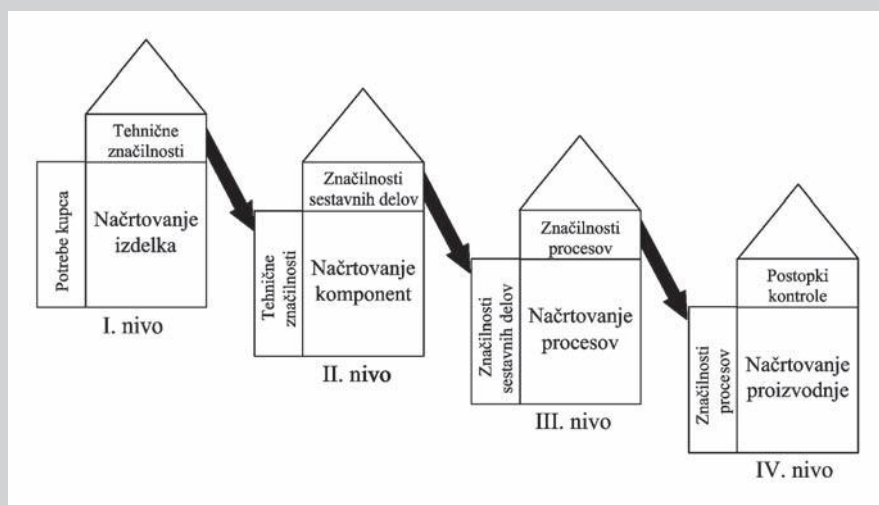
Uvajanje metode QFD zahteva veliko truda in naporov, kar pa se kaže v boljšem prenosu spoznanj in znanj iz dogajanj na trgu v proces planiranja v organizaciji, boljših izdelkih in boljšem razumevanju kupčevih pričakovanj. Kot poroča Govers (1996), so rezultati metode težko dosegljivi, saj so to strogo zaupni in strateško pomembni podatki organizacij. Prednosti, ki jih prinaša uvedba metode QFD, so predvsem nenehno izboljševanje kakovosti izdelkov in boljša konkurenčnost organizacije. Uvedba metode QFD organizaciji omogoča:



□ Slika 7. Matrika tehničnih korelacij

		Kupčeva ocena											
		slabo 1 2 3 4 5 odlično											
Kakovost	Udobje	4	○	○			⊗	○	⊗	⊗			
	Design	5	△	△	○		○						
Tehnične karakteristike	Stabilnost	3	⊗	○		○							
	Teža	2	○	△		○							
	Trajnost	4	△	⊗		△	△		△				
	Enostavno vzdrževanje	5		⊗	△	△		⊗	○	○			
Okolju prijazna izdelava		4	△		△	○	△		⊗	⊗	⊗		
Zahtevnost izvedbe		3	1	5	2	3	3	1	5	4	2	5	3
Ciljna vrednost		850 × 500 × 450	5	1 mured	7	0,4 kg	0,2 kg	3 cm	5 g/mhPa	0,1 m³/m²hPa	3 m³	0,02 m³	0,001 m³
Ocena tehničnih strokovnjakov	odlično 5	□							□	□			
	4	□	□					□	□	□		△	
	3	△	○	△	□	□	□	△	□	○	□	□	
	2	○	○	○	○	□	□	□	□	○	○	○	
Absolutna pomembnost	slabo 1												
		58	15	109	24	17	25	65	57	51	55	36	36
Relativna pomembnost (%)		10	3	19	4	3	4	11	10	9	6	6	6

□ Slika 8. Prva hiša kakovosti "načrtovanje izdelka"



□ Slika 9. Nivoji prevajanja zahtev kupcev (spremenjeno po Starbeku in Kušarju, 1997)

- boljše osredotočenje na kupca; hiša kakovosti omogoča zbiranje vhodnih in povratnih informacij kupcev, ki so prevedene v tehnične značilnosti izdelkov;
- boljši časovni izkoristek pri uvajanju izdelkov; osredotočenje le na lastnosti izdelka, ki so za kupce pomembne; izdelki so izdelani po meri kupcev;
- izboljšanje kakovosti dokumentacije; boljšo komunikacijo med člani skupine in med oddelki;
- bolj kakovostno tržno raziskovanje in
- osredotočenje oblikovanja z upoštevanjem proizvodnih zmognosti.

4. SKLEP

Poslovni uspeh organizacije je odvisen predvsem od sposobnosti zadovoljevanja kupčevih potreb. Organizacije morajo zato veliko naporov posvetiti ugotavljanju kupčevih potreb in želja, le-te pa nato udejanjati v specifičnih značilnostih izdelka. Uporaba metode QFD omogoča učinkovito analizo in presojo kupčevih potreb in želja, ki jih nato sistematično prevedemo v tehnične lastnosti izdelka in vključimo v ce-

loten proces njegovega razvoja. Z uporabo metode QFD dosežemo boljše osredotočenje na kupčeve potrebe, kar se kaže v oblikovanju izdelkov po meri kupcev. To pa organizacijo vodi do enostavnejšega in hitrejšega uvajanja izdelka na trg. Metoda omogoča dokumentiranje zahtev kupcev in njihovih pomembnosti, tehničnih značilnosti in njihovih povezav z zahtevami kupca, medsebojnih odvisnosti tehničnih značilnosti, primerjalnih ocen izpolnjevanja kupčevih zahtev in primerjalnih ocen tehničnih značilnosti preučevanega in konkurenčnih izdelkov. Metoda omogoča tudi medsebojno primerjavo tehničnih značilnosti izdelka in ugotavljanje negativnih medsebojnih odvisnosti, kar je osnova za nadaljnje inventivno reševanje problemov in izboljševanje kakovosti. Omogoča torej sistematično razvijanje izdelka skladno s potrebami in zahtevami kupca. Metoda QFD je eno izmed orodij za izboljšanje procesa načrtovanja in razvijanja izdelkov, ki organizacijam omogoča doseganje višje kakovosti. Vendar moramo vedeti, da orodje samo po sebi še ne omogoča zadovoljivih rezultatov, ampak mora biti del kulture organizacije in vizije vodilnega managementa. □

literatura

1. Bergquist, K., Abeysekera, J. 1996. Quality Function Deployment (QFD) - A means for developing usable products. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 18: 269-275
2. Chan, L.K., Wu, M.L. 2002. Quality function deployment: A literature review. *European Journal of Operational Research*, 143: 463-497
3. Cohen, L. 1995. Quality function deployment, How to make QFD work for you. Addison-Wesley Publishing Company, New York, 348 s.
4. Emery, C.R., Tian, R.G. 2002. Schoolwork as products, professors as customers: a practical teaching approach in business education. *Journal of Education for Business*, November/December: 97-102
5. Govers, C.P.M. 1996. What and how about quality function deployment (QFD). *International Journal of production economics*, 46-47: 575-585
6. Govers, C.P.M. 2001. QFD not just a tool but a way of quality management. *International journal of production economics*, 69: 151-159
7. <http://www.in-ka.si/>
8. Kim, K.J., Moskowitz, H., Dhingra, A., Evans, G. 2000. Fuzzy multicriteria models for quality function deployment. *European Journal of Operational Research* 121: 504-518
9. Matzler, K., Hinterhuber, H.H. 1998. How to make product development projects more successful by integrating Kano's model of customer satisfaction into quality function deployment. *Technovation*, 18: 25-38
10. Oakland, J.S., Porter, L.J. 1995. *Total Quality Management*. Oxford, Martins The Pprinters Ltd, str. 33-50
11. Pheng, L.S., Yeap, L. 2001. Quality function deployment in design/build projects. *Journal of architectural engineering*, June: 30-39
12. Rao, A., Carr, L.P., Dambolena, I., Kopp, R.J., Martin, J., Raffi, F., Fineman Schleisinger, P. 1996. Chapter 10. Customer Measurement II: Quality Function Deployment. V: *Total Quality Management: A Cross Functional Perspective*. New York, John Wiley & Sons, str. 391-423
13. Starbek, M., Kušar, J. 1997. Razvoj funkcij kakovosti s poudarkom na "hiši kakovosti". *Strojniški vestnik*, 43, 7-8: 333-342
14. Starbek, M., Kušar, J., Jemec, V., Vrtek, B. 2000. Hiša kakovosti v srednjem poklicnem izobraževanju. *Strojniški vestnik*, 46, 1: 24-34
15. Tan, K.C., Shen, X.X. 2000. Integrating Kano's model in the lanning matrix of quality function deployment. *Total quality management*, 11, 8: 1141-1151
16. Temponi, C., Yen, J., Tiao, W.A. 1999. House of quality: A fuzzy logic-based requirements analysis. *European Journal of Operational Research* 117: 340-354
17. Ting, S.C., Chen, C.N. 2002. The asymmetrical and non-linear effects of store quality attributes on customer satisfaction. *Total quality management*, 13, 4: 547-569
18. Zgonc, M. 1998. TQM in zadovoljna stranka. *Kakovost*, 3, (oktober 1998): 6-8