

## RAZVOJ IZDELKA V LESNI INDUSTRIJI Z METODO RAZVOJA FUNKCIJ KAKOVOSTI

### PRODUCT DEVELOPMENT IN THE WOOD INDUSTRY WITH QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT METHOD

 Matjaž Šivic<sup>1\*</sup>, Leon Oblak<sup>2</sup>

UDK 684.4:645.6

Izvirni znanstveni članek / Original scientific article

Prispelo / Received: 1. 4. 2020

Sprejeto / Accepted: 7. 5. 2020

#### Izvleček / Abstract

**Izvleček:** Prihodnost slovenske lesne industrije leži v fleksibilnih proizvodnjah, ki bodo sposobne hitro razviti in proizvesti visokokvalitetne in cenovno konkurenčne izdelke. Pri razvoju novega izdelka smo uporabili metodo razvoja funkcij kakovosti. Raziskavo smo končali z izgradnjo prvega nivoja hiše kakovosti, to je z določitvijo tehničnih zahtev izdelka, ki optimalno ustrezajo ciljni skupini kupcev, hkrati pa upoštevajo tehnološke zmožnosti in ekonomske zahteve podjetja. Raziskava je pokazala, da kupci želijo izbirati, saj s tem dosežejo maksimalno zadovoljstvo pri prilagajanju njihovim potrebam in željam, hkrati pa dobijo občutek pomembnosti, saj ne izbirajo samo izdelka, ampak tudi vplivajo na določene lastnosti svojega izbora. Pri jedilni mizi, ki je bila predmet naše raziskave, je to predvsem možnost izbiranja velikosti, materiala in površinske obdelave. Nov izdelek se mora kasneje pravilno tržiti, saj je potrebno na nekatere prednostne lastnosti, ki jih ima, kupca posebej opozoriti, ker na prvi pogled niso opazne.

**Ključne besede:** metoda razvoja funkcij kakovosti, razvoj izdelka, lesna industrija, jedilna miza

**Abstract:** The future of the Slovenian wood industry lies in flexible production, which is able to quickly develop and produce high-quality and competitive products. We used the quality function deployment method to develop a new product. The research was completed by building a house of quality matrix. This was carried out by determining the technical requirements of the product that optimally fit the target group of costumers, while taking into account the technological capabilities and economic requirements of the company. The survey showed that customers want to be able to make choices, so they can achieve maximum satisfaction in adapting the product to their needs and desires. This is especially important because certain features of the product have a greater impact on their purchase decisions. In the case of dining tables, these are primarily the size, material and surface treatment. The marketing strategy for new product should also work to highlight some strengths of the product which are not noticeable to costumers at first glance.

**Keywords:** quality function deployment method, product development, wood industry, dining table

## 1 UVOD

### 1 INTRODUCTION

Problem nekonkurenčnosti nekaterih lesnih podjetij se med drugim kaže tudi v premajhnem, nepravilnem ali premalo intenzivnem vlaganju v razvoj izdelkov. Življenjski cikli izdelkov so vse krajši, kar povzroča potrebo po vedno intenzivnejšem razvijanju novih izdelkov ali posodabljanju že obstoječih (Potočnik, 2002). Lesna podjetja so lahko na zahtevnem svetovnem trgu konkurenčna le z razvojem inovativnih, sodobno oblikovanih, funkcionalnih, ergonomskih in estetskih izdelkov (Oblak, 2012).

Razmere v svetu silijo proizvodna podjetja, da začnejo uporabljati moč znanja za doseganje ciljev. Če pa želi podjetje zastavljene cilje uresničiti, ni dovolj samo to, da ima znanje, temveč je pomembno, kakšno je to znanje, kako ga izkorišča oz. kako dobro z njim upravlja. (Govers, 1996). Znanje in sodobne metode morajo podjetja uporabljati tudi pri razvoju novih izdelkov.

Razvoj izdelka je izjemno zahtevna naloga. Če želi biti podjetje pri razvoju novega izdelka uspešno, mora upoštevati številne dejavnike. Večina izdelkov, ki jih podjetja razvijajo, propade, še preden pridejo na trg. Vzroki za to so različni, najpogostejši vzrok pa so preslabo raziskane potrebe in želje trga. Če podjetje ne bi razvijalo novih izdelkov, bi sčasoma propadlo. Osnovni razlogi za razvijanje novih izdelkov so zastarevanje obsto-

<sup>1</sup> SILVAAPIS d. o. o., Ulica padlih borcev 31, Ljubljana, SLO  
\* e-pošta: [matjaz@silvaapis.si](mailto:matjaz@silvaapis.si)

<sup>2</sup> Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo, Ljubljana, SLO

ječih izdelkov, sprememba okusa in navad kupcev, konkurenčni izdelki in tehnološki napredek (Kotler, 2003).

Razvoj novega izdelka poteka preko številnih stopenj, med katerimi so najvažnejše: iskanje, zbiranje in ocenjevanje idej, poslovno-tržna analiza, tehnološko-proizvodna analiza, tržno razvijanje in testiranje ter proizvodnja (Iacobucci, 2018).

## 2 MATERIALI IN METODE DELA

### 2 MATERIALS AND METHODS

#### 2.1 MASIVNA JEDILNA MIZA

##### 2.1 SOLID DINING TABLE

Cilj raziskave je razviti kvalitetno jedilno masivno mizo iz hrastovega in bukovega lesa za domačo uporabo, dobavljivo v kratkem časovnem roku in v čim več možnih dimenzijah. S temi lastnostmi bi ustvarili konkurenčen izdelek na zahtevnem globalnem trgu in posledično zadovoljnega kupca, ki bi za svoj denar dobil več kot je pričakoval. Za uspešno uvedbo mize na trg je potrebno podrobno raziskati potrebe uporabnikov, jo v skladu z njimi in razpoložljivimi proizvodnimi možnostmi razviti in jo kupcem ponuditi v čim krajšem času. Da bi presegli značilnosti konkurenčnih izdelkov, bomo morali najprej preučiti potrebe in želje kupcev in nato mizi določiti tehnične in trženske značilnosti. Odločili smo se, da bomo pri razvoju novega izdelka uporabili metodo razvoja funkcij kakovosti.

#### 2.2 METODA RAZVOJA FUNKCIJ KAKOVOSTI

##### 2.2 QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT METHOD

Metoda razvoja funkcij kakovosti zagotavlja podjetjem velike prednosti v razvoju tržno uspešnih izdelkov in storitev, pri čemer omogoča strnjeno shrambo ogromnega števila informacij v majhno, pregledno število dokumentov (Zairi, 1993). Bistven problem pri razvijanju novega izdelka je, kako vanj vključiti vse kupčeve izražene, neizražene, sedanje in prihodnje potrebe. Pri načrtovanju novih in izboljševanju obstoječih izdelkov je potrebno izpolnjevati tiste tehnične značilnosti, ki naj v največji možni meri zadovoljijo potrebe kupcev. Treba je torej identificirati specifične želje in potrebe ciljne skupine uporabnikov in le-te prevesti v pripravno rešitev, ki bodo uporabnike zadovoljile bolje kot rešitve konkurence. Metoda,

ki pomaga povezati potrebe in zahteve kupca z možnostmi organizacije, je metoda razvoja funkcij kakovosti, v praksi znana tudi pod imenom hiša kakovosti (Starbek & Kušar, 1997). S to metodo se strukturira načrtovanje in razvoj izdelka. Z uporabo matrik je prikazana povezava med zahtevami in željami kupcev ter tehničnimi možnostmi organizacije. To je orodje, ki v procesu načrtovanja izdelka prevede zahteve in potrebe kupca v določene tehnične rešitve.

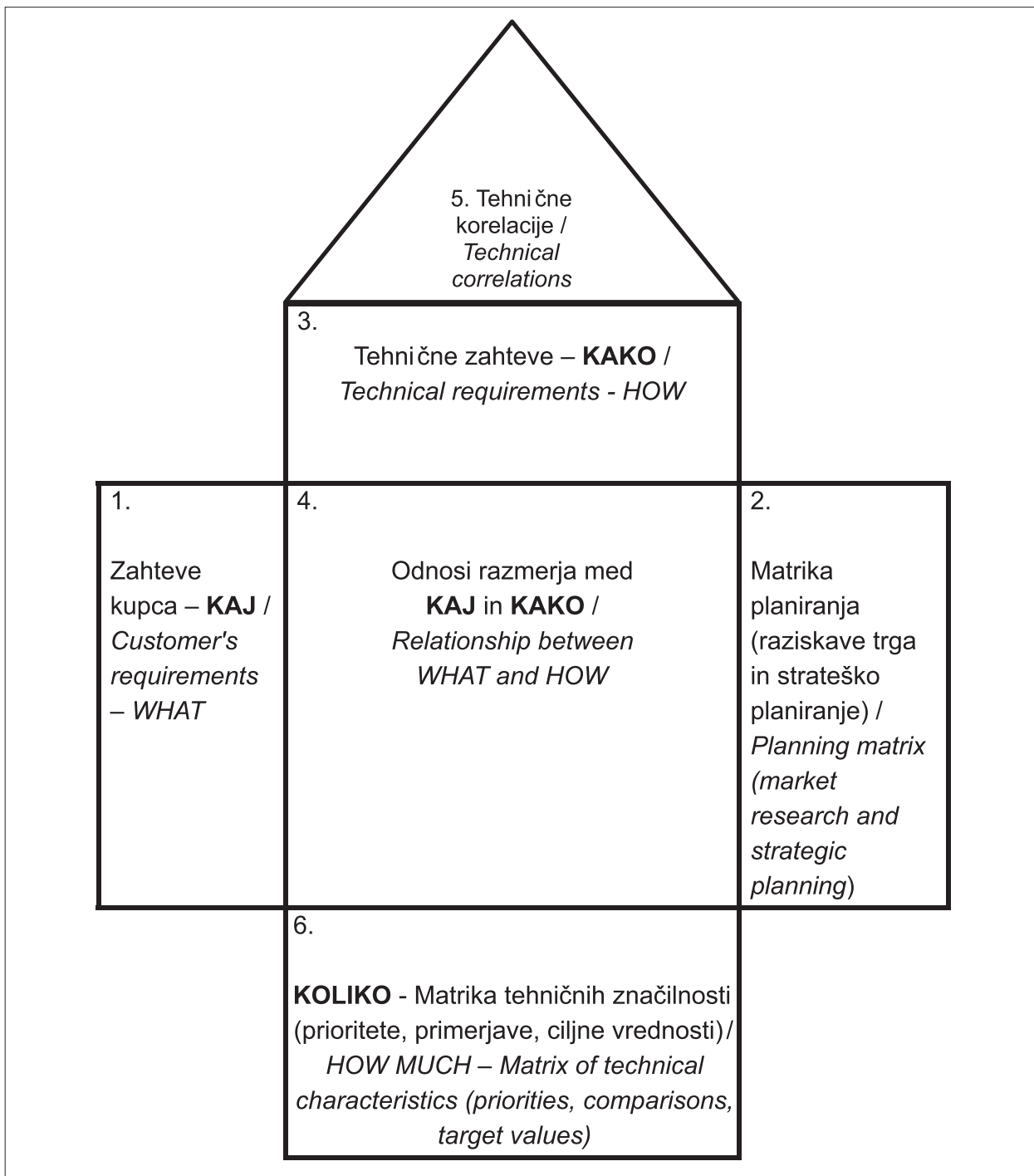
- Uvedba metode razvoja funkcij kakovosti pri razvoju izdelka omogoča:
- boljši časovni izkoristek pri uvajanju novih izdelkov na trg,
- zmanjšanje sprememb dizajna med procesom razvoja,
- zmanjšanje stroškov dizajna in izdelave,
- izboljšanje načrtovanja kakovosti izdelkov,
- osredotočanje zgolj na tiste lastnosti izdelkov, ki so za kupce pomembne,
- pomoč pri identificiranju tistih lastnosti izdelka, ki jih kupci cenijo manj,
- izdelavo izdelkov ‚po merah kupcev‘ in
- sistematično razvijanje izdelka skladno s potrebami in zahtevami kupca.

Bistvena prednost uporabe metode razvoja funkcij kakovosti je tudi zmanjšanje sprememb izdelka med fazo proizvodnje, saj je večina sprememb narejenih že v fazi razvoja izdelka. Na ta način se bistveno znižajo stroški sprememb in prihrani čas razvoja, saj se v kasnejših fazah stroški sprememb bistveno povečajo (Franceschini, 2002).

Glavna orodja metode razvoja funkcij kakovosti so matrike in tabele. Matrike so osrednje orodje metodologije razvoja funkcij kakovosti. Matrika je pravokotna mreža, sestavljena iz vrstic in stolpcev. Polja, ki povezujejo vrstice in stolpce matrike, omogočajo zapis informacije, ki zadeva presek vsebin vrstice in stolpca. Prvenstveno so to simboli ali številke, ki govorijo o vrsti povezave med vsebinami, ki je lahko zelo močna, srednje močna, šibka ali pa je sploh ni. Tabele se uporabljajo za uvajanje in zbiranje posameznih delov podatkov za specifično kategorično listo – v našem primeru jih bomo uporabljali za analizo kupčevih izjav. So pripravljalne tabele za analizo in sintezo različnih vrst informacij v posameznih fazah načrtovanja in proizvodnje izdelka (Šivic, 2005).

Obstajajo štiri nivoji hiše kakovosti, vendar se bomo v naši raziskavi usmerili le na izdelavo prvega nivoja. Že z izdelavo tega lahko dosežemo bistvene izboljšave pri razvoju izdelka.

Osnovna oblika hiše, ki jo bomo uporabili v našem primeru, ima šest glavnih segmentov (matrik), imenovanih tudi sobe, ki so na različne načine med seboj povezane. Vsaka matrika vsebuje informacije, ki so povezane z drugimi matrikami (slika 1).



Slika 1. Struktura hiše kakovosti (Lipušček & Tratnik, 2004)

Figure 1. Structure of the house of quality (Lipušček & Tratnik, 2004)

Struktura hiše kakovosti ima šest delov. Prva soba ali »soba KAJ« predstavlja hierarhično urejen zapis kupčevih želja in potreb, ki se jih kupec zaveda ali pa tudi ne, vanjo pa so lahko vključeni celo predpisi in zakoni. Avtorji hiše kakovosti priporočajo, da v tej sobi ni več kot 30 zahtev kupca, sicer postane hiša kakovosti preveč zapletena, nepregledna in neobvladljiva. Hierarhično urejen zapis kupčevih potreb in želja lahko dobimo s pomočjo afinitetnega diagrama, drevesnega diagrama ali AHP metode. Druga soba, ki se imenuje »soba analiz konkurenčnosti« ali matrika tržnih ocen, predstavlja matriko planiranja. Trenutna rešitev izdelka se po posameznih lastnostih primerja s konkurenčnimi izdelki. Vsebuje tri vrste informacij:

- kvantitativne podatke o trgu, prikaz relativne pomembnosti potreb za kupca in stopnjo izpolnjevanja kupčevih zahtev v primerjavi s konkurenco,
- strateške cilje za nov izdelek ali storitev ter
- izračune za razvrščanje kupčevih želja in potreb.

Tretja soba ali »soba KAKO« predstavlja tehnične zahteve v obliki strukturiranega zapisa pristopov, s katerimi naj bi bile izpolnjene zahteve kupca. Enako kot pri kupčevih zahtevah tudi v tej sobi avtorji ne priporočajo več kot 30 vrst tehničnih zahtev. Za vsak pristop se s puščico navede smer izboljšav sedanjega stanja proti ciljni vrednosti. Četrta soba, ki jo imenujemo tudi »soba medsebojnih povezav«, je jedro hiše kakovosti. Predstavlja matriko povezav med »sobo KAJ« in »sobo KAKO«. Vsebuje ocene ekipe o povezanosti posamezne zahteve oziroma želje kupca s posameznim elementom tehnične zahteve. Povezave so prikazane z grafičnimi simboli, ki predstavljajo moč povezave. Peta soba je »streha hiše« in predstavlja križne povezave tehničnih zahtev. Kaže vpliv sprememb posamezne tehnične značilnosti na druge tehnične značilnosti. Povezava je lahko močno pozitivna, šibko pozitivna, šibko negativna, močno negativna ali pa je ni. Konfliktne situacije (šibko negativna, močno negativna) opozarjajo na prave priložnosti za izboljšanje kakovosti izdelka. V tem primeru je potrebno skleniti kompromis oziroma pogledati, katera tehnična značilnost ima za kupca večji pomen. Šesta soba, imenovana tudi »soba KOLIKO«, predstavlja matriko tehničnih značilnosti in prikazuje absolutno in relativno pomembnost posameznih tehničnih značilnosti za

zadovoljitev kupca. V tej sobi so prikazane primerjalne vrednosti proučevanega in konkurenčnih izdelkov in na osnovi ciljnih vrednosti tudi mesta možnih izboljšav ter prioritete. Končen rezultat hiše kakovosti so karakteristične vrednosti izdelka, ki so potrebne za zadovoljitev potreb kupca (Šivic, 2005).

### **3 REZULTATI IN RAZPRAVA**

#### **3 RESULTS AND DISCUSSION**

Osnova pri konstruiranju mize je upoštevanje dimenzijskih standardov in tehničnih zahtev. Razvoj jedilne masivne mize s pomočjo metode razvoja funkcij kakovosti bomo izvedli v dvanajstih korakih, v katerih bomo zgradili hišo kakovosti.

##### **3.1 1. KORAK: OPREDELITEV OSNOVNIH POJMOV PROJEKTA RAZVOJA FUNKCIJ KAKOVOSTI**

###### **3.1 STEP 1: DEFINITION OF THE BASIC CONCEPTS OF THE PROJECT OF THE DEVELOPMENT OF QUALITY FUNCTION**

Projekt se bo osredotočal na razvoj masivne jedilne mize. Glavne značilnosti mize bodo možnost izbire različnih dimenzij miz, različnih materialov, površinske obdelave in kratki dobavni roki. Izdelek bo pozicioniran v srednji cenovni razred. Za primerjavo bosta uporabljeni dve konkurenčno primerljivi jedilni mizi. Ugotovitve raziskave bodo pokazale, katere lastnosti jedilne mize so za kupce najpomembnejše in kako je mogoče zmanjšati stroške za lastnosti, ki za kupce niso pomembne.

##### **3.2 2. KORAK: OPREDELITEV CILJNE SKUPINE KUPCEV**

###### **3.2 STEP 2: DEFINITION OF THE TARGET GROUP OF CUSTOMERS**

Osnovna opredelitev ciljne skupine kupcev je, da so potencialni kupci vsi tisti, ki potrebujejo kakovostno masivno jedilno mizo ter pohištvo kupujejo v pohištvenih salonih in ne v velikih trgovskih centrih ali pri mizarjih. To so kupci srednjega in višjega sloja, ki zahtevajo višjo kvaliteto izdelka in pričakujejo višjo ceno. Trženjske poti do kupcev bodo torej vodile do trgovcev s pohištvom, ki ponujajo pohištvo v pohištvenih salonih, kjer je potreben individualen razgovor in predstavitev izdelka končnemu kupcu.

### 3.3 3. KORAK: PROUČEVANJE POTREB IN ŽELJA KUPCEV

#### 3.3 STEP 3: STUDYING THE CUSTOMERS' NEEDS AND WISHES

Ta korak je začetek gradnje hiše kakovosti. Najprej smo z metodo brainstorming poskušali ugotoviti vse zahteve, ki naj bi jih miza vsebovala. Zahteve morajo biti usklajene s standardi, ki veljajo za jedilne mize. Nato smo pripravili anketo za končne kupce, s katero smo želeli pridobiti odgovore o želenih lastnostih, ki naj bi jih miza imela. Anketo smo izvedli na sejmu Ambient Ljubljana, sejem pohištva in notranje opreme, in sicer v obliki vprašalnika in poglobljenega pogovora z anketiranci. Po analizi ankete je bilo možno narediti dokončen seznam kupčevih potreb in želja. V grobem smo jih razdelili v štiri skupine: funkcionalnost, estetske lastnosti, nakupni dejavniki in ponakupni dejavniki. V vsaki skupini je več zahtev, ki so jih kupci izpostavili. Pri funkcionalnosti mize so tako poudarili naslednje pomembne lastnosti: udobnost uporabe, pripravnost uporabe z vidika ergonomičnosti, varnost mize, pri-

lagodljivost uporabe, lahko vzdrževanje, trpežnost mize in prilagodljivost prostoru. Med estetske lastnosti smo glede na odgovore anketirancev uvrstili obliko, barvo, strukturo ter skladnost z opremo. Pri nakupnih dejavnikih sta najpomembnejša cena in dobavni rok, pri ponakupnih pa trajnost, popravila ter možnost kasnejše obnove mizne plošče.

### 3.4 4. KORAK: OCENJEVANJE POTREB IN ŽELJA KUPCEV

#### 3.4 STEP 4: EVALUATING CUSTOMERS' NEEDS AND WISHES

Ker vse zahteve kupcev niso enako pomembne, je bilo treba vsako zahtevo oz. željo oceniti na podlagi obsežne ankete. Za absolutno ocenjevanje zahtev smo izbrali ocene od 1 do 5, kjer je 1 najmanj pomembna, 5 pa najbolj pomembna. Pri tem ocenjevanju je bolj kot sama ocena pomembna primerljivost med ocenami za posamezne zahteve, saj tako dobimo hierarhično lestvico pomembnosti posameznih zahtev. Ocene so prikazane v preglednici 2.

**Preglednica 1.** *Ocene pomembnosti posameznih zahtev kupcev*

**Table 1.** *Evaluation of customers' requirements*

<b>Funkcionalnost / Functionality</b>	
Udobnost uporabe (del ergonomičnosti) / <i>Comfort of usage (part of ergonomics)</i>	3
Pripravnost uporabe (del ergonomičnosti) / <i>Usage suitability (part of ergonomics)</i>	4
Varnost (stabilnost, brez možnosti poškodb uporabnika) / <i>Safety (stability, without risk of injuries)</i>	3
Prilagodljivost uporabe (fleksibilnost) / <i>Adaptability (flexibility)</i>	4
Lahko vzdrževanje (čiščenje, brisanje) / <i>Easy to maintain (cleaning, wiping)</i>	2
Trpežnost (konstrukcije, plošče) / <i>Toughness (structure, board)</i>	3
Prilagodljivost prostoru (dimenzije) / <i>Space adaptability (dimensions)</i>	5
<b>Estetika / Aesthetics</b>	
Lepa oblika / <i>Beautiful design</i>	4
Lepa barva, struktura lesa / <i>Beautiful colour, structure of the wood</i>	3
Lep sijaj / <i>Beautiful shine</i>	2
Estetska skladnost z opremo (kuhinje) / <i>Aesthetic compatibility with the rest of the furniture (kitchen)</i>	5
<b>Ostali faktorji nakupa / Other purchase factors</b>	
Cenejši izdelek / <i>Cheaper product</i>	3
Krajši dobavni rok / <i>Shorter delivery time</i>	3
<b>Ponakupni faktorji / Post-purchase factors</b>	
Trajnost (predvideni rok trajanja) / <i>Durability (estimated shelf life)</i>	2
Popravila / <i>Repairs</i>	3
Možnost kasnejše obnove mizne plošče / <i>Possibility of board restoration</i>	4

### 3.5 5. KORAK: PRIMERJALNA PRESOJA (BENCHMARKING)

#### 3.5 STEP 5: BENCHMARKING COMPARATIVE ASSESSMENT

Na podlagi kupčevih zahtev smo s pomočjo ankete izvedli benchmarking ali primerjalno analizo, ki se uporablja za primerjanje podjetja ali izdelka z drugimi podjetji ali izdelki z namenom izboljšanja svoje konkurenčnosti. Je ena izmed najbolj pogosto uporabljenih metod za neprestano izboljševanje konkurenčnosti podjetja. Večina podjetij nenehno spremlja dogajanje na trgu in dejavnosti svojih konkurentov ter nato tudi sama uvajajo novosti, ki se jim zdijo smiselne. Pri tem pa se pogosto niti ne zavedajo, da se pravzaprav poslužujejo benchmar-

kinga. Del ankete je bil sestavljen tako, da so anketiranci primerjali med seboj primerljive mize. Pri tem je imela miza, ki smo jo razvijali, oznako A, miza B je bila miza iz masivnega lesa, brez podaljškov in brez možnosti izbire dimenzij po želji, z dolgim dobavnim rokom, vendar zelo stabilna, masivna in modernih oblik, v hrastovi in bukovi izvedbi, miza C pa je bila masivna miza, ki je po sami obliki precej spominjala na mizo, ki smo jo razvijali, bila je elegantna, s podaljški, skritimi pod mizno ploščo, a brez možnosti izbire dimenzij in nekoliko daljšim dobavnim rokom. Rezultat primerjalne presoje je ocena kupcev glede na primerjavo fotografij in lastnosti, ki smo jim jih predstavili. Prikazani so v preglednici 2.

#### Preglednica 2. Rezultati primerjalne presoje (benchmarkinga)

Table 2. The results of the benchmarking comparative assessment

	KUPČEVA OCENA / CUSTOMER EVALUATION					
	brez / without 0	1	2	3	4	odlično / excellent 5
<b>ŽELJE IN POTREBE KUPCA / CUSTOMER WISHES AND NEEDS</b>						
<b>Funkcionalnost / Functionality</b>						
Udobnost uporabe (del ergonomičnosti) / <i>Comfort of usage (part of ergonomics)</i>				○	△□	
Pripravnost uporabe (del ergonomičnosti) / <i>Usage suitability (part of ergonomics)</i>			□	○	△	
Varnost (stabilnost, brez možnosti poškodb uporabnika) / <i>Safety (stability, without risk of injuries)</i>			□	△○		
Prilagodljivost uporabe (fleksibilnost) / <i>Adaptability (flexibility)</i>		□		△	○	
Lahko vzdrževanje (čiščenje, brisanje) / <i>Easy to maintain (cleaning, wiping)</i>			□		△○	
Trpežnost (konstrukcije, plošče) / <i>Toughness (structure, board)</i>				○	△	□
Prilagodljivost prostoru (dimenzije) / <i>Space adaptability (dimensions)</i>			□	○		△
<b>Estetika / Aesthetics</b>						
Lepa oblika / <i>Beautiful design</i>				□	△○	
Lepa barva, struktura lesa / <i>Beautiful colour, structure of the wood</i>				○	△	□
Lep sijaj / <i>Nice shine</i>				□○	△	
Estetska skladnost z opremo (kuhinje) / <i>Aesthetic compatibility with rest of the furniture (kitchen)</i>			○		△□	
<b>Ostali faktorji nakupa / Other purchase factors</b>						
Cenejši izdelek / <i>Cheaper product</i>			□		○	△
Krajši dobavni rok / <i>Shorter delivery time</i>			□	○		△
<b>Ponakupni faktorji / Post-purchase factors</b>						
Trajnost (predvideni rok trajanja) / <i>Durability (estimated shelf life)</i>			○	□		△
Popravila / <i>Repairs</i>	□○					△
Možnost kasnejše obnovitve mizne plošče / <i>Possibility of board restoration</i>			○	□		△

Legenda / Legend:

Proučevani izdelek / Product	Simboli-benchmarking / Symbol-benchmarking
A	△
B	□
C	○

Iz preglednice 2 je vidno, da je Miza A v prednosti predvsem z vidika ostalih faktorjev nakupa in ponakupnih faktorjev. Poleg tega je najbolje ocenjena tudi z vidika prilagodljivosti prostoru, najslabše pa sta ocenjena varnost in prilagodljivost uporabe.

### 3.6 6. KORAK: IZDELAVA SEZNAMA TEHNIČNIH ZAHTEV

#### 3.6 STEP 6: MAKING A LIST OF TECHNICAL REQUIREMENTS

V okvir tehničnih zahtev lahko spadajo oblikovne, konstrukcijske in tehnološke zahteve. V tem koraku smo prevedli kupčeve zahteve v teh-

nične specifikacije oziroma karakteristike izdelka tako, da smo za vsako kupčevo zahtevo določili vsaj eno tehnično značilnost, s katero je ta zahteva dosežena. Poleg tehničnih značilnosti smo dodali še oznake vrednosti (↑ - več, ↓ - manj, O - nespremenjeno), ki povedo, ali je za izdelek potrebna višja, nižja ali sedanja vrednost tehnične zahteve.

Tehnične značilnosti smo dobili tako, da smo na osnovi zahtev kupcev ugotavljali, katere karakteristike masivne jedilne mize bi izpolnile te zahteve. Poiskali smo povezave med zahtevami in tehničnimi karakteristikami in pazili, da smo s seznamom tehničnih karakteristik zajeli vse tiste, ki pomembno vplivajo na kupčeve zahteve. Pri tem smo upoštevali, kakšen pomen oziroma vpliv ima posamezna lastnost na zahteve kupcev ter koliko kupcem pomeni in kakšno korist vidijo v njej. Upoštevali smo tudi trud, zahtevnost in sredstva, ki jih mora podjetje vložiti za zagotovitev posamezne tehnične karakteristike. Seznam tehničnih zahtev je prikazan v preglednici 3.

**Preglednica 3.** Seznam tehničnih zahtev

**Table 3.** List of technical requirements

Tehnične značilnosti (dizajn) / Technical characteristics (design)	Oznake vrednosti / Value tags
Izbira prave dolžine miz, plošče / The proper table and board length	↓
Izbira prave širine miz, plošče / The proper table and board width	↓
Debelina mizne plošče / Thickness of table board	○
Oblika mizne plošče / Design of table's board	○
Odpornost mizne plošče / Table's board resistance	↑
Gladkost površine plošče / Smoothness of the board's surface	○
Možnost izbire podaljška / The possibility to choose an extension	○
Možnost izbire predala / The possibility to choose a drawer	↓
Izbira površinske obdelave / Choosing the surface treatment	↑
Izbira vrste lesa / Choosing the wood type	↑
Možnost izbire stolov / The possibility of choosing chairs	↑
Dimenzije nog / Legs dimensions	○
Oblika nog / Legs design	↑
Odpornost konstrukcije / Structural resistance	↑
Ostale oblikovno konstrukcijske možnosti / Other structural design options	↑
Možnost servisa / Possibility of servicing	○

### 3.7 7. KORAK: MATRIKA RAZMERIJ

#### 3.7 STEP 7: RATIO MATRIX

Z matriko razmerij smo ugotavljali povezave med tehničnimi značilnostmi izdelka in željami kupca. Vsaka kupčeva potreba je morala biti povezana z vsaj eno tehnično značilnostjo izdelka. Če take povezave ni bilo, je bilo potrebno najti novo tehnično značilnost, ki je izpolnjevala to kupčevo potrebo. Seveda pa je veljalo, da je morala imeti tudi vsaka tehnična značilnost vsaj eno povezavo z željo kupca, sicer je bila

nepomembna za izdelek oziroma celo škodljiva, saj je zviševala stroške. Pri tem smo pazili, da ne bi z odstranitvijo neke tehnične značilnosti negativno vplivali na druge. Za identifikacijo pomembnih lastnosti izdelka smo ugotavljali povezave med tehničnimi značilnostmi izdelka in potrebami kupca (Preglednica 4). Vsako kupčevo zahtevo smo primerjali z vsako tehnično značilnostjo izdelka. Glede na dejansko moč povezave smo uporabljali ponderje 1, 3, ali 9, v matriki smo to označili z grafičnimi simboli (°, Θ, ☺).

#### Preglednica 4. Matrika razmerij

Table 4. Ratio matrix

ŽELJE IN POTREBE KUPCA / CUSTOMER WISHES AND NEEDS	TEHNIČNE ZNAČILNOSTI (DIZAJN) / TECHNICAL CHARACTERISTICS (DESIGN)	Izbira prave dolžine miz, plošče / The proper table and boards length	Izbira prave širine miz, plošče / The proper table and boards width	Debelina mizne plošče / Thickness of table board	Oblika mizne plošče / Shape of table board	Odpornost mizne plošče / Table board resistance	Gladkost površine plošče / Smoothness of the board surface	Možnost izbire podaljška / The possibility to choose an extension	Možnost izbire predala / The possibility to choose a drawer	Izbira površinske obdelave / Choosing the surface treatment	Izbira vrste lesa / Choosing the wood type	Možnost izbire stolov / The possibility of choosing chairs	Dimenzije nog / Legs dimensions	Oblika nog / Legs shape	Odpornost konstrukcije / Structural resistance	Ostale oblikovno konstrukcijske možnosti / Other structural design options	Možnost servisa / Possibility of servicing	
<b>Funkcionalnost / Functionality</b>																		
Udobnost uporabe (del ergonomičnosti) / Comfort of usage (part of ergonomics)	☺	☺		•		☺		•	•		Θ	☺	Θ		☺			
Pripravnost uporabe (del ergonomičnosti) / Usage suitability (part of ergonomics)	☺	☺	•	Θ	Θ	•	•	Θ	•				•	•	Θ	Θ	•	
Varnost (stabilnost, brez možnosti poškodb uporabnika) / Safety (stability, without risk of injuries)	•	•	Θ	☺	•	Θ		Θ				Θ	☺	☺	☺	☺	Θ	
Prilagodljivost uporabe (fleksibilnost) / Adaptability (flexibility)	☺	Θ	•	•	Θ		☺	☺	•						•	•	•	
Lahko vzdrževanje (čiščenje, brisanje) / Easy to maintain (cleaning, wiping)				•	Θ	☺				☺	Θ					•	•	
Trpežnost (konstrukcije, plošče) / Toughness (structure, board)			☺	•	☺	•		•	Θ	Θ		☺	•	☺	Θ	Θ	•	
Prilagodljivost prostoru (dimenzije) / Space adaptability (dimensions)	☺	☺		Θ				☺						•				
<b>Estetika / Aesthetics</b>																		
Lepa oblika / Beautiful design	Θ	Θ	Θ	☺			•	•					Θ	☺		☺		
Lepa barva, struktura lesa / Beautiful colour, structure of the wood										Θ	☺					•		
Lep sijaj / Beautiful shine							Θ			☺								
Estetska skladnost z opremo (kuhinje) / Aesthetic compatibility with rest of the furniture (kitchen)	Θ	Θ	•	Θ		•	•			☺	☺	☺	Θ	Θ		Θ		
<b>Ostali faktorji nakupa / Other purchase factors</b>																		
Cenejši izdelek / Cheaper product	•	•	•	•	•	•	•	Θ	Θ	•	•	•	•	•	•	•	•	☺
Krajši dobavni rok / Shorter delivery time								•	•	•								
<b>Ponakupni faktorji / Post-purchase factors</b>																		
Trajnost (predvideni rok trajanja) / Durability (estimated shelf life)			Θ		☺	•	•			Θ	Θ		•		☺	Θ	☺	
Popravila / Repairs																	☺	
Možnost kasnejše obnovitve mizne plošče / Possibility of restoration of the board			Θ							•	Θ				Θ	•	Θ	



### 3.8 8. KORAK: DOLOČITEV CILJNIH VREDNOSTI

#### 3.8 STEP 8: DETERMINATION OF TARGET VALUES

Vsaki tehnični zahtevi smo določili ciljne vrednosti tako, da so bile kupčeve potrebe izpolnjene v najvišji možni meri. Pri tem so bile ciljne vrednosti v merljivi in opisni obliki, ob tem pa smo upoštevali standarde, ki veljajo za jedilne mize.

#### Preglednica 5. Ciljne vrednosti

Table 5. Target values

<b>Tehnične značilnosti (dizajn) / Technical characteristics (design)</b>	<b>Ciljna vrednost / Goal value</b>
<b>Izbira prave dolžine miz, plošče / The proper table and board length</b>	možnost izbire 14 različnih dolžin / the possibility of choosing between 14 different lengths
<b>Izbira prave širine miz, plošče / The proper table and board width</b>	možnost izbire 4 različnih dolžin / the possibility of choosing between 4 different lengths
<b>Debelina mizne plošče / Thickness of table board</b>	40 mm/ 40 mm
<b>Oblika mizne plošče / Design of table board</b>	pravokotna z zaobljenimi robovi / rectangular with rounded edges
<b>Odpornost mizne plošče / Table board resistance</b>	prenese nadpovprečno uporabo / withstands above average usage
<b>Gladkost površine plošče / Smoothness of the board surface</b>	gladek, prijeten otip / smooth, pleasant on touch
<b>Možnost izbire podaljška / The possibility to choose an extension</b>	pod ploščo, 4 različne dimenzije podaljškov / 4 different dimensions of extensions under the board
<b>Možnost izbire predala / The possibility to choose a drawer</b>	predal / drawer
<b>Izbira površinske obdelave / Choosing the surface treatment</b>	lužena, oljena, voskana, lakirana (mat, natur) / peeled, oiled, waxed, varnished (matte, natural)
<b>Izbira vrste lesa / Choosing the wood type</b>	hrast, bukev, javor / oak, beech, maple
<b>Možnost izbire stolov / The possibility of choosing chairs</b>	dve različni obliki stolov / two different shapes of chairs
<b>Dimenzije nog / Legs dimensions</b>	dolžina: 750 mm, 68 x 68 mm / length: 750 mm, 68 x 68 mm
<b>Oblika nog / Legs design</b>	pravokotna z zaobljenimi robovi / rectangular with rounded edges
<b>Odpornost konstrukcije / Structural resistance</b>	prenese statično obremenitev 100 kg / withstand a static load of 100 kg
<b>Ostale oblikovno konstrukcijske možnosti / Other structural design options</b>	prilagojenost širokemu spektru uporabnikov / adjustment to a wide range of users
<b>Možnost servisa / Possibility of servicing</b>	servis v roku 1 tedna / servicing within 1 week

\* SIST EN 1251:2016 Pohištvo - Trdnost, trajnost in varnost - Zahteve za mize za domačo uporabo

### 3.9 9. KORAK: OCENA ZAHTEVNOSTI IZVEDBE

#### 3.9 STEP 9: EVALUATION OF PERFORMANCE COMPLEXITY

V tem koraku smo ocenjevali težavnost izvedbe posameznega tehničnega parametra od sedanje proti ciljni vrednosti. Uporabljali smo ocene od 1 do 5, kjer je bila ocena 1 namenjena najlažje izvedljivim spremembam, ocena 5 pa najtežje izvedljivim spremembam tehničnih značilnosti. Ocene so prikazane v preglednici 6.

**Preglednica 6.** Ocena zahtevnosti izvedbe tehničnih značilnosti glede ciljnih vrednosti

**Table 6.** Evaluation of performance complexity according to goal values

Tehnične značilnosti (dizajn) / Technical characteristics (design)	Ciljna vrednost / Goal value	Zahtevnost izvedbe (1-manj zahtevna, 5-bolj zahtevna) / Complexity of performance (1-less demanding, 5-more demanding)
Izbira prave dolžine miz, plošče / The proper table and board length	možnost izbire 14 različnih dolžin / the possibility of choosing between 14 different lengths	5
Izbira prave širine miz, plošče / The proper table and board width	možnost izbire 4 različnih dolžin / the possibility of choosing between 4 different lengths	4
Debelina mizne plošče / Thickness of table board	40 mm / 40 mm	2
Oblika mizne plošče / Design of table's board	pravokotna z zaobljenimi robovi / rectangular with rounded edges	2
Odpornost mizne plošče / Table board resistance	prenese nadpovprečno uporabo / withstands above average usage	3
Gladkost površine plošče / Smoothness of the board surface	gladek, prijeten otip / smooth, pleasant on touch	4
Možnost izbire podaljška / The possibility to choose an extension	pod ploščo, 4 različne dimenzije podaljškov / 4 different dimensions of extensions under the board	5
Možnost izbire predala / The possibility to choose a drawer	predal / drawer	5
Izbira površinske obdelave / Choosing the surface treatment	lužena, oljena, voskana, lakirana (mat, natur) / peeled, oiled, waxed, varnished (matte, natural)	5
Izbira vrste lesa / Choosing the wood type	hrast, bukev, javor / oak, beech, maple	4
Možnost izbire stolov / The possibility of choosing chairs	dve različni obliki stolov / two different shapes of chairs	2
Dimenzije nog / Legs dimensions	dolžina: 750 mm, 68 x 68 mm / length: 750 mm, 68 x 68 mm	2
Oblika nog / Legs design	pravokotna z zaobljenimi robovi / rectangular with rounded edges	2
Odpornost konstrukcije / Structural resistance	prenese statično obremenitev 100 kg / withstand a static load of 100 kg	4
Ostale oblikovno konstrukcijske možnosti / Other structural design options	prilagojenost širokemu spektru uporabnikov / adjustment to a wide range of users	4
Možnost servisa / Possibility of servicing	servis v roku 1 tedna / servicing within 1 week	3

### 3.10 10. KORAK: BENCHMARKING TEHNIČNIH ZNAČILNOSTI

#### 3.10 STEP 10: BENCHMARKING OF TECHNICAL FEATURES

Za tržno pozicioniranje proučevanega izdelka smo opravili primerjalno analizo tehničnih značilnosti proučevanega izdelka s konkurenčnimi. Stopnjo izpolnjevanja tehničnih zahtev smo označili z lestvico od 1 do 5, kjer je 1 pomenila neizpolnjevanje tehničnih zahtev, ki zelo odstopajo od ciljnih vrednosti, 5 pa zelo dobro izpol-

njevanje tehničnih zahtev, ki dosegajo oziroma celo presegajo ciljne vrednosti. S to analizo smo preverili skladnosti matrike razmerij (korak 7) in podatke primerjalnega benchmarkinga (korak 5). V tem koraku smo preverili tudi njihovo skladnost, saj se je visoka ocena izpolnjevanja določene kupčeve zahteve morala ujemati tudi z visoko oceno izpolnjevanja tistih tehničnih značilnosti, s katero so te zahteve povezane. V primeru, da ni bilo tako, je bil to znak napačne povezave v matriki razmerij.

**Preglednica 7.** Benchmarking tehničnih značilnosti

**Table 7.** Benchmarking of technical features

		Izbira prave dolžine miz, plošče / The proper table and board length	Izbira prave širine miz, plošče / The proper table and board width	Debelina mizne plošče / Thickness of table board	Oblika mizne plošče / Shape of table board	Odpornost mizne plošče / Table's board resistance	Gladkost površine plošče / Smoothness of the board surface	Možnost izbire podajiška / The possibility to choose an extension	Možnost izbire predala / The possibility to choose a drawer	Izbira površinske obdelave / Choosing the surface treatment	Izbira vrste lesa / Choosing the wood type	Možnost izbire stolov / The possibility of choosing chairs	Dimenzije nog / Legs dimensions	Oblika nog / Legs design	Odpornost konstrukcije / Structural resistance	Ostale oblikovno konstrukcijske možnosti / Other structural design options	Možnost servisa / Possibility of servicing
Ocena tehničnih strokovnjakov / Technical experts' evaluation	5	△				□		○	△		□				□		△
	4		△	□	△		△○	△		□△		△	□	△○		△	
	3				○	△	□			○	△	□	△		△		
	2			△○	□	○					○	○	○	□	○	○□	
	1																
	0	○□	○□						□	○□							

Legenda / Legend:

Proučevani izdelek / Product	Simboli-benchmarking / Symbol-benchmarking
A	△
B	□
C	○

### 3.11 11. KORAK: DOLOČITEV ABSOLUTNE IN RELATIVNE VREDNOSTI POSAMEZNE TEHNIČNE ZNAČILNOSTI

#### 3.11 STEP 11: DETERMINATION OF ABSOLUTE AND RELATIVE VALUES FOR EACH TECHNICAL FEATURE

V tem koraku smo za vsako tehnično značilnost izdelka, na osnovi faktorja pomembnosti kupčeve zahteve in razmerij med kupčevimi potrebami in tehničnimi značilnostmi, določili absolutno in relativno tehnično pomembnost. Absolutno vrednost tehnične pomembnosti smo izračunali z enačbo (Starbek et al., 2000):

$$AVTP_j = \sum_{I=1}^N (FP_I * UR_{IJ}) \quad , \text{ kjer je:}$$

AVTP<sub>j</sub> absolutna vrednost tehnične pomembnosti j-te tehnične značilnosti.

FP<sub>I</sub> faktor pomembnosti i-te zahteve kupca.

UR<sub>IJ</sub> utež razmerja i-te zahteve kupca in j-te tehnične značilnosti

N število zahtev kupca

Relativno vrednost tehnične pomembnosti pa smo izračunali z enačbo (Starbek et al., 2000):

$$RVTP_j = AVTP_j / \sum_{I=1}^N AVTP_j \quad , \text{ kjer je:}$$

AVTP<sub>j</sub> relativna vrednost tehnične pomembnosti j-te tehnične značilnosti.

m število vseh tehničnih značilnosti

Relativno vrednost smo podali v % (abs. pom. \* 100/Σ vseh abs. pom.).

**Preglednica 8.** Določitev absolutne in relativne vrednosti posameznih tehničnih značilnosti

**Table 8.** Determination of absolute and relative values for each technical feature.

Tehnične značilnosti (dizajn) / Technical characteristics (design)	Absolutna pomembnost / Absolute importance	Relativna pomembnost (v %) / Relative importance (%)
Izbira prave dolžine miz, plošče / The proper table and board length	216	8,6
Izbira prave širine miz, plošče / The proper table and board width	204	8,1
Debelina mizne plošče / Thickness of table board	153	6,1
Oblika mizne plošče / Design of table board	192	7,7
Odpornost mizne plošče / Table board resistance	123	4,9
Gladkost površine plošče / Smoothness of the board surface	108	4,3
Možnost izbire podaljška / The possibility to choose an extension	171	6,8
Možnost izbire predala / The possibility to choose a drawer	117	4,7
Izbira površinske obdelave / Choosing the surface treatment	192	7,7
Izbira vrste lesa / Choosing the wood type	147	5,9
Možnost izbire stolov / The possibility of choosing chairs	72	2,9
Dimenzije nog / Legs dimensions	153	6,1
Oblika nog / Legs design	156	6,2
Odpornost konstrukcije / Structural resistance	141	5,6
Ostale oblikovno konstrukcijske možnosti / Other structural design options	210	8,4
Možnost servisa / Possibility of servicing	153	6,1

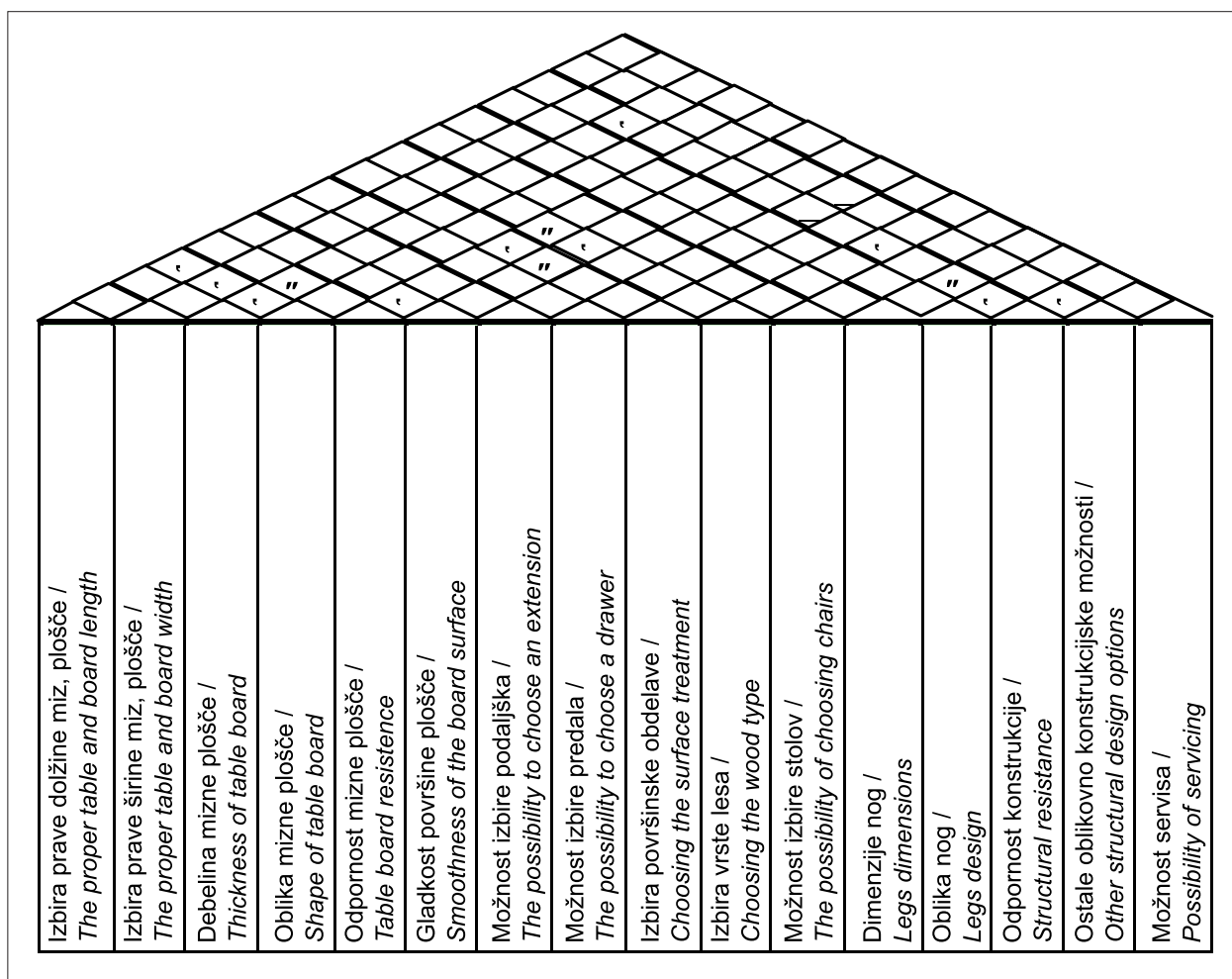
Tehnična značilnost, ki je dosegla najvišjo stopnjo vrednosti relativne tehnične pomembnosti, je v največji možni meri zadovoljevala kupčeve potrebe in s tem bistveno vplivala na oceno in pričakovan uspeh izdelka.

**3.12 12. KORAK: DOLOČITEV TEHNIČNIH KORELACIJ**

**3.12 STEP 12: DETERMINATION OF TECHNICAL CORRELATIONS**

Sprememba določene tehnične značilnosti navadno vpliva na spremembe drugih tehničnih

značilnosti v pozitivnem ali v negativnem smislu in te medsebojne vplive smo prikazali v matriki tehničnih korelacij (slika 2). Ocena pozitivne in negativne odvisnosti posameznih tehničnih značilnosti je odvisna od vpliva na spremembe določene značilnosti na smer spremembe druge značilnosti. Pozitivne odvisnosti so bile tiste, kjer je sprememba ene značilnosti pripeljala do izboljšanja druge. Pri tem smo uporabili grafične simbole, ki so prikazani v legendi slike 2.



**Slika 2.** Določitev tehničnih korelacij

**Figure 2.** Determination of technical correlations

Legenda / Legend:

Povezava	Simboli tehničnih korelacij
Močno pozitivna	"
Šibko pozitivna	\
Brez odvisnosti	prazna celica
Šibko negativna	-
Močno negativna	*

- povezavah med zahtevami kupca in tehničnimi značilnostmi izdelka,
- prioritetah oziroma vrstnem redu možnih izboljšav izdelka ter
- konfliktnih situacijah med spremembami tehničnih značilnosti, ki opozarjajo na dodatne raziskave in možnosti inventivnih rešitev.

Z dvanajstim korakom je bila končna podoba prve hiše kakovosti končana. Le-ta zajema informacije o:

- kupčevih potrebah in zahtevah z oceno njihovih pomembnosti,
- primerjalnih ocenah preučevanega izdelka v primerjavi s konkurenčnimi,

Razvoj nadaljnjih nivojev je v našem primeru nesmiseln, saj se spušča v tehnične podrobnosti, kar pa je naloga tehničnega tima. Prvi nivo hiše kakovosti je osnova za nadaljnji tehnološki razvoj po metodi razvoja funkcij kakovosti, pridobljene podatke pa je možno uporabiti tudi v kakšni drugi metodi.

## 4 POVZETEK

### 4 SUMMARY

Market and competitive conditions are tightening and the dynamics of external influences are forcing companies to adapt to this changing situation in a flexible and timely manner. Only companies which are able to quickly develop and market high-quality and affordable products can survive and grow. Due to the importance of new product development, it makes sense to do this according to a certain process that can be adapted for the development of particular items. This can save time and money and improve the performance of new products, which depends primarily on the costumers' requirements. It is very important to adjust new products to meet these requirements using the technological and economic abilities of the company which makes the product.

In our research we tried to find out whether it makes sense to develop a dining table in serial production and at the same time give the buyers an opportunity to choose the size of the table, type of wood, the possibility of drawers and offer after-sales services. We used the quality function deployment method, which can help companies in developing commercially successful products and services. The method allows the collection and analysis of requirements (all the customers' expressed, unexpressed, present and future needs) followed by translating these requirements into product features. It is also very flexible and allows quick changes of characteristics in the process of development, and therefore reduces both the costs and time needed for development.

The resulting house of quality gave us an answer to the basic question as to whether the concept of the table was appropriate, and we were satisfied with the response. With talking to buyers we came to the conclusion that it means a lot to people when they have the choice and chance to get post-sales services. The value of the table increases in their eyes and they are prepared to pay a higher price. At first glance our table did not seem to be anything special, but after presenting people with all the possible features they could choose before buying it, they evaluated it as more desirable.

It appeared that the main disadvantage of the table was the detachable table extension, since this needs to be stored separately. We had previously

considered this, but it did not seem to be as important a factor in the end. One interesting fact is that the respondents felt that a drawer is unnecessary for a dining table, so we decided to remove it.

A surprisingly small percentage of people found the short delivery time to be very important, but in our opinion this service will become an advantage later when potential buyers compare it with offers in other stores.

The concept of this kind of dining table is a novelty in our market. Although the offer of dining tables is large it is rigid in terms of being able to choose different dimensions, materials and surface treatments. Therefore, the proper marketing strategy is necessary if we want to become successful in a challenging global market. This means that every potential buyer must receive a detailed explanation from an expert on all possible characteristics of the table.

The next phase of actually launching the dining table to market is not the topic of our research. A business-market analysis would be necessary to determine whether the sales would be large enough to generate a satisfactory profit. If the product passes this test, then market development of the table would follow, which would determine features such as packaging and marketing name. The final phase would then be market testing and at the end the launch of regular production.

## ZAHVALA

### ACKNOWLEDGEMENTS

Zahvaljujeva se za finančno podporo ARRS, z raziskovalnim programom P4-0015 "Les in lignocelulozni kompoziti".

## LITERATURA

### REFERENCES

- Franceschini, F. (2002). *Advanced quality function deployment*. St. Lucie Press, Boca Raton.
- Govers, C. P. M. (1996). What and how about quality function deployment. *Intern. Journal of Production Economics*, 46/47, 575-585. DOI: [https://doi.org/10.1016/0925-5273\(95\)00113-1](https://doi.org/10.1016/0925-5273(95)00113-1)
- Iacobucci, D. (2018). *Marketing management*. Cengage Learning, Boston.
- Kotler, P. (2003). *Marketing management*. Upper Saddle River (New Jersey): Prentice Hall, London.

- Lipušček, I., & Tratnik, M. (2004). Metoda razvoja funkcij kakovosti. *Les*, Ljubljana, 56 (1/2), 10-18.
- Oblak, L. (2012). Trženje lesnih izdelkov in storitev. Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo, Ljubljana.
- Potočnik, V. (2002). Temelji trženja: s primeri iz prakse. Ekonomska fakulteta, Ljubljana.
- Starbek, M., & Kušar, J. (1997). Razvoj funkcij kakovosti s poudarkom na „hiši kakovosti“. *Strojniški vestnik*, Ljubljana, 43 (7-8), 333-342.
- Starbek M., Kušar, J., Jemec, V., & Vrtek, B. (2000). Hiša kakovosti v srednjem poklicnem izobraževanju. *Strojniški vestnik* 46/1, 24-34.
- Šivic, M. (2005). Metoda razvoja funkcij kakovosti – razvoj izdelka v lesni industriji. Magistrsko delo, Ekonomska fakulteta, Ljubljana.
- Zairi, M. (1993). Quality Function Deployment: a modern competitive tool. Technical Communications, Letchworth.
- SIST (2016). Pohištvo- Trdnost, trajnost in varnost- Zahteve za mize za domačo uporabo, Furniture- Strenght, durability and safty- Requirements for domestic tables (SIST EN 1251:2016).
-