

PRIMENA QFD METODE U RAZVOJU DLS PLATFORME

Jelena Kovačević, Aleksandra Milovanović

*Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u Boru, Odsek za inženjerski menadžment
Bor, Srbija*

Izvod

U ovom radu definisan je problem razvoja usluge u skladu sa zahtevima korisnika. U tu svrhu, korišćena je QFD metoda kao alat za razvoj usluge DLS platforme u skladu sa zahtevima budućih korisnika. S obzirom da zahtevi korisnika igraju značajnu ulogu u procesu razvoja novih usluga, QFD metoda predstavlja koristan alat u procesu razvoja proizvoda/usluga. Implementacija QFD metode je značajna u ranim fazama projektovanja jer obezbeđuje sistematski pristup zadovoljavanju zahteva korisnika. Adekvatna primena QFD metode pomaže kompanijama da slušaju glas korisnika. Samim tim, kompanije uspevaju da efikasnije projektuju nove usluge, kao i da poboljšaju postojeće. Cilj ove studije je da se poveća kvalitet usluge koju pruža DLS platforma kao i zadovoljstvo korisnika integrisanjem njihovih zahteva i usluge DLS platforme.

Ključne reči: *Implementacija funkcije kvaliteta (QFD), Sistem učenja na daljinu (DLS), Kontrola kvaliteta usluga, Zahtevi korisnika, Zadovoljenje korisnika*

1. UVOD

Doba takozvane revolucije 4.0 donelo je pregršt promena primenom digitalizacije ako ne u svim onda gotovo u većini aspekata poslovanja. Time se drastično preoblikovalo tržište i društvo, kao i odnos između kompanija sa jedne strane i korisnika sa druge strane. Kompanije se susreću sa novim izazovima u pogledu odabira segmenta tržišta - ciljne grupe kao i zahteva samih korisnika. Izbor i evaluacija tržišnog segmenta igraju važnu ulogu u povećanju konkurentnosti kompanije (Dat et al., 2015). Kako bi se konkurentna prednost održala u upotrebu je stavljena QFD metoda (engl. Quality Function Deployment), kojom se mogu identifikovati svi zahtevi budućih tržišta (Ju & Sohn, 2015). Kao takva, QFD metoda je našla primenu u ocenjivanju različitih tržišnih segmenata, kako proizvodnih tako i uslužnih, prilikom kog se u obzir uzimaju mnogi potencijalni kriterijumi kao i donosioci odluka (Dat et al., 2015). Tokom protekle tri decenije sektor usluga, posebno deo gde se primenjuju nove informacione tehnologije, postao je dominantan element ekonomije, gde je kvalitet usluga preduslov za uspeh i opstanak u današnjem konkurentnom okruženju (Chen & Chou, 2011). S obzirom da QFD metoda nije korisna samo u tradicionalnom kvalitetu proizvoda i usluga, već i u tehnološkom aspektu, ona se može primeniti i za procenu tehnologije, kao i na buduće strategije upravljanja (Ju & Sohn, 2015).

Samo proširenje uslužnog sektora i uvođenje novih tehnologija dovelo je do stvaranja novih vidova poslovanja, pre svega formiranjem različitih platformi. Kombinacija platformi, kao alata uslužnog sektora, i potreba korisnika za ličnim usavršavanjem i edukacijom, formirala je novi edukativni pristup koji podrazumeva mobilno učenje. Za razliku od ostalih razvijenih zemalja, u našoj zemlji mobilno učenje putem platformi do skora nije bilo u tolikoj meri razvijeno, međutim njegov rast u poslednjih par godina je više

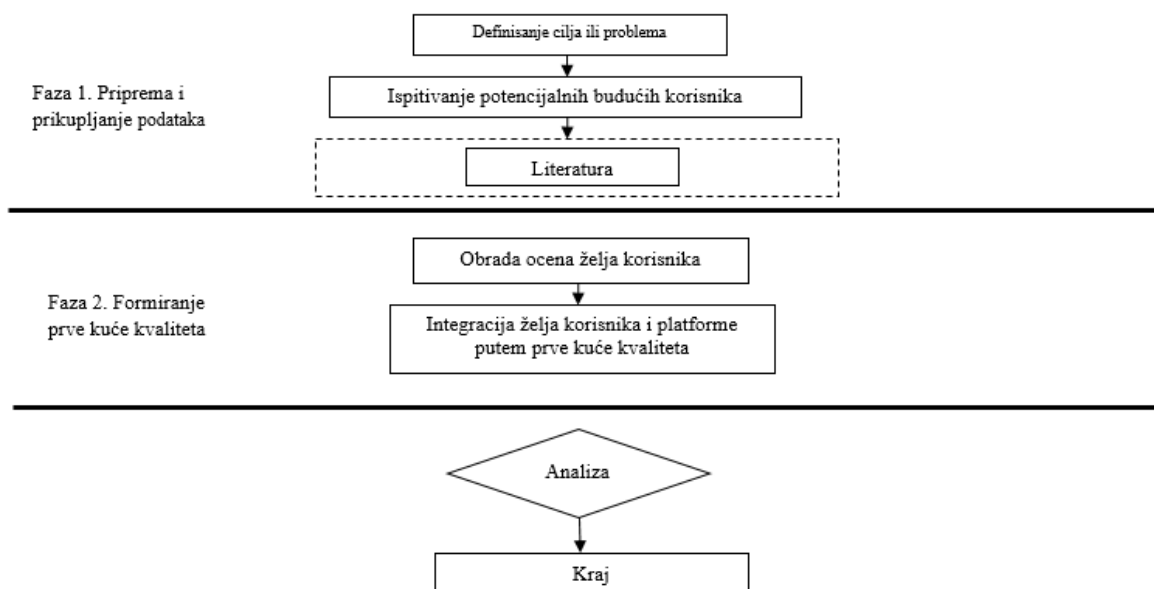
nego primetan. Kao odgovor na pomenutu situaciju, formiran je novi vid poslovanja putem DLS (engl. Distance Learning System) platforme, koji je spojio razvoj novih tehnologija i znanja. Digitalne platforme se mogu definisati kao platforme zasnovane na softveru kreirane pomoću proširivog koda softvera zasnovanog sistema koji obezbeđuje osnovnu funkcionalnost koja se deli od strane modula sa kojima interoperiše i interfejsa preko kojih interoperiraju (Pierluigi & Giustina, 2018).

Možemo slobodno reći da je QFD prihvaćeni alat koji se koristi za dizajniranje proizvoda i usluga koje pokreću potrošači (Moghimia et al., 2017; Wua et al., 2018). Akao objašnjava QFD kao “Metod koji uspostavlja kvalitet dizajna kroz prevođenje zahteva kupaca u attribute dizajna i važnim garancijama kvaliteta da se koristi tokom celog proizvodnog procesa”. Ovaj metod prenosi očekivane želje u kvalitativne karakteristike i stvara sistematski razvoj koristeći odnose između potreba klijenata i tehničke karakteristike (Moghimia et al., 2017). Kao takav, metod je primenjen za efikasnu integraciju želja i očekivanja budućih korisnika sa DLS platformom u cilju formiranja što bolje usluge. Kako bi se što bolje sagledale želje korisnika, primenjen je jedan od proizvoda QFD-a, “kuća kvaliteta”, koja omogućava brzu vizuelnu sliku poređenja „šta klijenti žele“ nasuprot „kako dobavljači mogu da im daju” (Chou, 2004).

2. TEORIJSKO-METODOLOŠKE POSTAVKE RADA

2.1. Tok istraživanja i metodološka zasnovanost

U ovom istraživanju primenjena je prva kuća kvaliteta kao segment QFD metode, kako bi se što bolje sagledale želje budućih korisnika i integrisale sa radom DLS platforme. Samo istraživanje razvijeno je u nekoliko osnovnih koraka, koji sistematično opisuju tok primene predočene metode. Šematski prikaz istraživačkog toka data je na Slici 1.



Slika 1. Faze primene prve kuće kvaliteta

Primena prve kuće kvaliteta kao dela QFD metode bazirana je na prethodno proučavanim radovima slične tematike. Naime prva kuća kvaliteta kao deo QFD metode je sistematsko, korisnički vođeno osiguranje kvaliteta, a samim tim i metod poboljšanja koji se fokusira na zadovoljenje zahteva korisnika (Na et al., 2012).

Pregled istraživanja autora koji su se bavili sličnom metodologijom primenjenom u ovom istraživanju i na čijim osnovama je i baziran ovaj rad dat je u Tabeli 1.

Tabela 1. Studije na kojima je bazirana i primenjena QFD metoda

Primenjena metodologija	Autor i godina	Oblast istraživanja
QFD	Wang , Lee & Amy Trappey, (2017)	Dizajn usluga
QFD	Xin, Lei & Meng, (2017)	Studija slučaja katering usluge železničke stanice
QFD	Chowdhury & Quaddus, (2016)	Održivi dizajn usluga
QFD	Zaim, Sevcli , Camgöz-Akdagç, Demirel, Yayla, & Delen, (2014)	Razvoj proizvoda
QFD	Chen & Chou, (2011)	Poboljšanje kvaliteta usluga biblioteka
MEC-QFD	Moghimi , Jusan , Izadpanah & Mahdinejad, (2017)	Poboljšanje ugostiteljskih usluga
QFD	Wu, Qomariyah , Sa & Liao, (2018)	Poboljšanje kvaliteta bolničkih usluga
QFD	Chou, (2004)	Ocena kvaliteta usluga u školama
QFD	Na, Xiaofei, Yang & Ming, (2012)	Poboljšanje uslužnog programa

2.2. Teorijske postavke rada

2.2.1. QFD metod

QFD metoda je uvedena je u Japanu sredinom 60-ih godina prošlog veka (Djekic et al., 2017). Profesor Akao je 1996. godine uveo QFD metod kao koncept i pristup dizajnu u cilju razvoja novih proizvoda, kao način za poboljšanje dizajna proizvoda u skladu sa potrebama i zahtevom potrošača (Wood et al., 2016). Cilj njegovog uvođenja bio je razvoj kvalitetnog alata koji bi obezbedio kvalitet proizvoda u svim fazama procesa razvoja novog proizvoda (Djekic et al., 2017). Glavni cilj je zapravo da se u početnim fazama dizajna izbegnu kasne modifikacije proizvoda i ograničena upotreba proizvoda (Renaud et al, 2019). QFD predstavlja metodu za dizajniranje i razvoj proizvoda uz pomoć koje se ugrađuju zahtevi korisnika u proces dizajniranja (Sularto et al., 2014). Dakle, QFD metoda prevodi zahteve kupaca u projektne ciljeve i ključne tačke za osiguranje kvaliteta proizvoda u toku proizvodnje (Djekic et al., 2017). QFD se može definisati kao strukturirana metodologija za dizajn i razvoj proizvoda, sa svrhom da se utvrde želje i potrebe potrošača, i za sistematsku ocenu sposobnosti usluge ili proizvoda da zadovolji želje i potrebe potrošača (Sularto et al., 2014). QFD metoda predstavlja skup tabela i matrica za implementaciju razvoja proizvoda koji se definišu nakon određivanja uzročno-posledičnih odnosa (Cardoso et al., 2015). Ova metoda je povezana sa dizajnom proizvoda, razvojem, proizvodnjom i detaljnom procenom proizvoda (Sularto et al., 2014). Može se koristiti za rešavanje problema investicija, upravljanja znanjem, pružanja usluga i održivosti (Lee & Bai, 2016). Metoda QFD pomaže projektantima u strukturiranju znanja, uzimajući u obzir funkcije, kriterijume upotrebe i karakteristike proizvoda i osobine koje treba razviti (Renaud et al, 2019). Potrošači i njihovo iskustvo i zadovoljstvo se nalaze u centru poslovnih strategija kompanija. Samim tim, što se više uzimaju u obzir navedene

stavke, veće će biti i zadovoljstvo potrošača, a time i bolja pozicija kompanije na tržištu. Svima je poznato da se lepa reč brzo širi, a loša još brže. Kako bi se sprečila loša reputacija mora se na vreme krenuti sa planiranjem proizvoda, zadovoljenjem potreba potrošača i obezbeđenjem kvaliteta. Ukoliko se sve odvija po planu, može se čak iskoristiti i prednost takozvane usmene promocije, u kojoj zadovoljni potrošači preporučuju proizvod ili uslugu drugim potrošačima. Kao što je već rečeno, da bi se poslovalo na pozitivnoj nuli ili sa dobitkom, potrebno je da se prikupe i usvoje podaci o potrebama i željama kupaca. Kako bi se prikupili podaci, neophodni za QFD metodu, najčešće se koriste ankete, intervjui ili neposredne diskusije sa stručnjacima (Lee & Bai, 2016). Informacije o potrebama kupaca se mogu upotrebiti za izmenu postojećih proizvoda ili izradu novih proizvoda (Palominosa et al., 2019). Zahtevi klijenata se zatim prevode u karakteristike kvaliteta, u svim fazama razvoja, putem matrica tj. kuća kvaliteta (Djekic et al., 2017). Kuća u obliku matrice ili kuća kvaliteta se koristi za opisivanje želja potrošača i tehničke sposobnosti kompanije da dizajnira i proizvede proizvode ili pruži usluge po želji kupca (Sularto et al., 2014). Elementi kuće kvaliteta su „šta“ (zahtevi ili potrebe kupaca, koji zapravo predstavljaju traženi kvalitet), „kako“ (tehnoške/tehničke/inženjerske karakteristike kvaliteta) i „koliko“ (ciljne vrednosti) (Djekic et al., 2017). Postupak izrade prve kuće kvaliteta je sledeći (Palominosa et al., 2019):

1. Definišu se potrebe, zahtevi i očekivanja potrošača za koje se daju ocene relativne važnosti. Samim definisanjem ovih stavki se dolazi do odgovora na pitanje „šta?“.
2. Kompanija treba ustanoviti svoj položaj, u odnosu na konkurenciju, u svesti potrošača.
3. Potrebno je odrediti karakteristike proizvoda ili usluge, sa tehničke strane, kojima se mogu zadovoljiti definisane potrebe, zahtevi i želje potrošača. Ove karakteristike se unose iznad glavnog dela kuće kvaliteta i daju odgovor na pitanje „kako?“.
4. Sada se utvrđuje odnos između tehničkih karakteristika i potreba, zahteva i želja potrošača, tj. uticaj koji tehničke karakteristike imaju na njihovo zadovoljenje.
5. U narednom koraku se popunjava krov Kuće kvaliteta. U ovom „krovu“ se unose ocene međusobnog uticaja navedenih tehničkih karakteristika.
6. Zatim se u donji deo kuće kvaliteta unose objektivne i relevantne mere za svaku tehničku tj. inženjersku karakteristiku.
7. Vršiti se rangiranje tehničkih karakteristika i na kraju svake kolone se dodaje ukupna težina i deli sa 100 kako bi se dobio procenat.
8. Važno je odrediti i tehničke performanse proizvoda konkurencije.

Međutim, nije dovoljno samo odraditi kuću kvaliteta, već je potrebno sva zapažanja i zaključke sprovesti u delo. Bez aktivnosti sprovođenja bi čitav navedeni proces bio beskoristan i samo „mrtvo slovo na papiru“. Pored kuće kvaliteta postoji još puno tehnika tj. alata koji se mogu koristiti za upravljanje kvalitetom. Neki od njih su (Sularto et al., 2014):

1. Dijagram afiniteta koji predstavlja metod brainstorming-a i koji se koristi za podsticanje kreativnog razmišljanja. Dijagram afiniteta je veoma pogodan za prevazilaženje svih prepreka nastalih zbog prethodnih neuspeha.
2. Dijagram međuzavisnosti koji služi za kvalitetno dokumentovanje kreativnog procesa i objašnjavanje uzročne veze između različitih ideja zabeleženih na Dijagramu afiniteta.
3. Dijagram u obliku drveta koji oslikava zadatke koje je neophodno sprovesti kako bi se rešili problemi.
4. Matrični dijagram koji je koristan alat za prepoznavanje i grafičku ilustraciju odnosa između odgovornosti, funkcija, dužnosti itd. Matrični dijagram se često koristi za širenje kvaliteta sa zahteva korisnika nekog proizvoda na tehničke karakteristike tog proizvoda, a potom i na zahteve u proizvodnji datog proizvoda.

U ovom radu biće predstavljena samo tehnika kuća kvaliteta i to konkretno prva kuća kvaliteta. QFD metoda, čiji je jedan od alata kuća kvaliteta, ima mnogo prednosti. Glavna prednost ovog metoda je ta što je usredsređen na inovaciju proizvoda i potrebe kupaca (Djekic et al., 2017). Ostale glavne prednosti, koje ima kompanija, od korišćenja QFD metoda su (Sularto et al., 2014):

1. Fokusiranje na kupca putem prikupljanja informacija i povratnih informacija od kupaca.
Ove informacije se zatim transformišu u skup specifičnih zahteva klijenata.
2. Efikasno vreme. Smanjuje se vreme potrebno za razvoj proizvoda jer se pažnja usmerava na specifične i jasno definisane zahteve kupaca.
3. Orijehtacija ka timskom radu. Sve odluke se donose putem konsenzusa, dubinskih diskusija i brainstorming-a.
4. Orijehtacija ka dokumentaciji sa svim podacima vezanim za postojeće procese i upoređivanje ovih podataka sa zahtevima kupaca. Ova dokumentacija se menja kad god se odbace stare i usvoje nove informacije. Informacije, koje se odnose na zahteve kupaca i unutrašnje procese, se moraju neprestano ažurirati.
5. Dostizanje maksimalne efikasnosti. Usavršavanje procesa koje omogućuje prevazilaženje očekivanja korisnika.

Međutim postoje i nedostaci korišćenja QFD-a kao što su: otežano tumačenje želja potrošača, otežano definisanje odnosa između traženog kvaliteta i tehničkih osobina, potreba timskog rada i nedostatak znanja o načinu korišćenja metode (Cardoso et al., 2015). Bez obzira na ove nedostatke, korišćenjem QFD metode se zadovoljavaju sledeća dva bitna cilja (Renaud et al, 2019):

1. Proizvod mora biti standardizovan tj. mora biti usklađen sa kriterijumima ergonomije, sigurnosti i kvaliteta.
2. Proizvod mora biti "Pobednik" tj. bolji od konkurenata za makar jednu vrednost.

QFD metoda se dosta primenjuje u industriji gde njena upotreba može naglasiti bitnu razliku između uspeha i neuspeha u današnjem veoma konkurentnom okruženju (Wood et al., 2016).

3. REZULTATI PRIMENE PRVE KUĆE KVALITETA

Za potrebe ovog rada sprovedeno je istraživanje, gde su podaci prikupljeni putem upitnika. Ispitivani su potencijalni korisnici DLS platforme. Cilj upitnika bio je da prikupi želje korisnika tj. njihova očekivanja koja bi DLS platforma trebala da ispuni. Zahtevi korisnika uneseni su respektivno od 1 do 10, gde su im dodeljene apsolutne i relativne ocene tj. značajnosti. Značajnost je izvršena ocenjivanjem od 1 do 5, pri čemu zahtev ocenjen sa 1. ima manju, a sa 5. veću značajnost. Tim postupkom je formiran niz faktora značajnosti F. Podaci su prikazani u sledećem redosledu:

1. Jednostavna za upotrebu – 3.50 (apsolutna težina), 8.14 (relativna težina);
2. Brz odziv – 5 (apsolutna težina), 11.63 (relativna težina);
3. Preglednost – 4 (apsolutna težina), 9.30 (relativna težina);
4. Moderan dizajn – 3 (apsolutna težina), 6.98 (relativna težina);
5. Mogućnost mobilnog učenja – 4.5 (apsolutna težina), 10.47 (relativna težina);
6. Stabilna, bez prekida – 5 (apsolutna težina), 11.63 (relativna težina);
7. Zadržavanje znanja – 5 (apsolutna težina), 11.63 (relativna težina);
8. Prihvatljive cene usluge – 5 (apsolutna težina), 11.63 (relativna težina);
9. Prilagodljiv materijal – 4 (apsolutna težina), 9.30 (relativna težina);
10. Stručni predavači – 4 (apsolutna težina), 9.30 (relativna težina).

U sledećem koraku potrebno je uneti osobne proizvoda relevantnih za kvalitet, nakon čega je potrebno izvršiti njihovo ocenjivanje. Sledi procena međuzavisnosti svih kombinacija

zahtev korisnika - osobina proizvoda. Međuzavisnost proizvoda prikazana je oznakom M_{ij} :

$M_{ij} = 1 (\Delta) \rightarrow mala zavisnost,$

$M_{ij} = 3 (O) \rightarrow srednja zavisnost i$

$M_{ij} = 9 (\ominus) \rightarrow velika zavisnost,$

gde je:

i – broj zahteva;

j – broj osobine proizvoda.

U narednom koraku računa se niz K koji sadrži koeficijente značajnosti osobina proizvoda sa stanovišta zadovoljenja zahteva korisnika:

$$K_j = \sum_{i=1}^m F_i M_{ij} \quad (1)$$

gde je:

m – broj zahteva korisnika i niz K_{rel} koji sadrži relativne koeficijente značajnosti osobina:

$$K_{rel,j} = \frac{K_j}{\sum_{i=1}^n K_j} \quad (2)$$

gde je :

n- broj osobina proizvoda. Rezultati primene prve kuće kvaliteta prikazani su na Slici 2.

U “krovu” prve kuće kvaliteta prikazana je i korelacija osobina proizvoda, gde:

++ → predstavlja jaku pozitivnu korelaciju,

+ → predstavlja pozitivnu korelaciju,

– → predstavlja negativnu korelaciju i

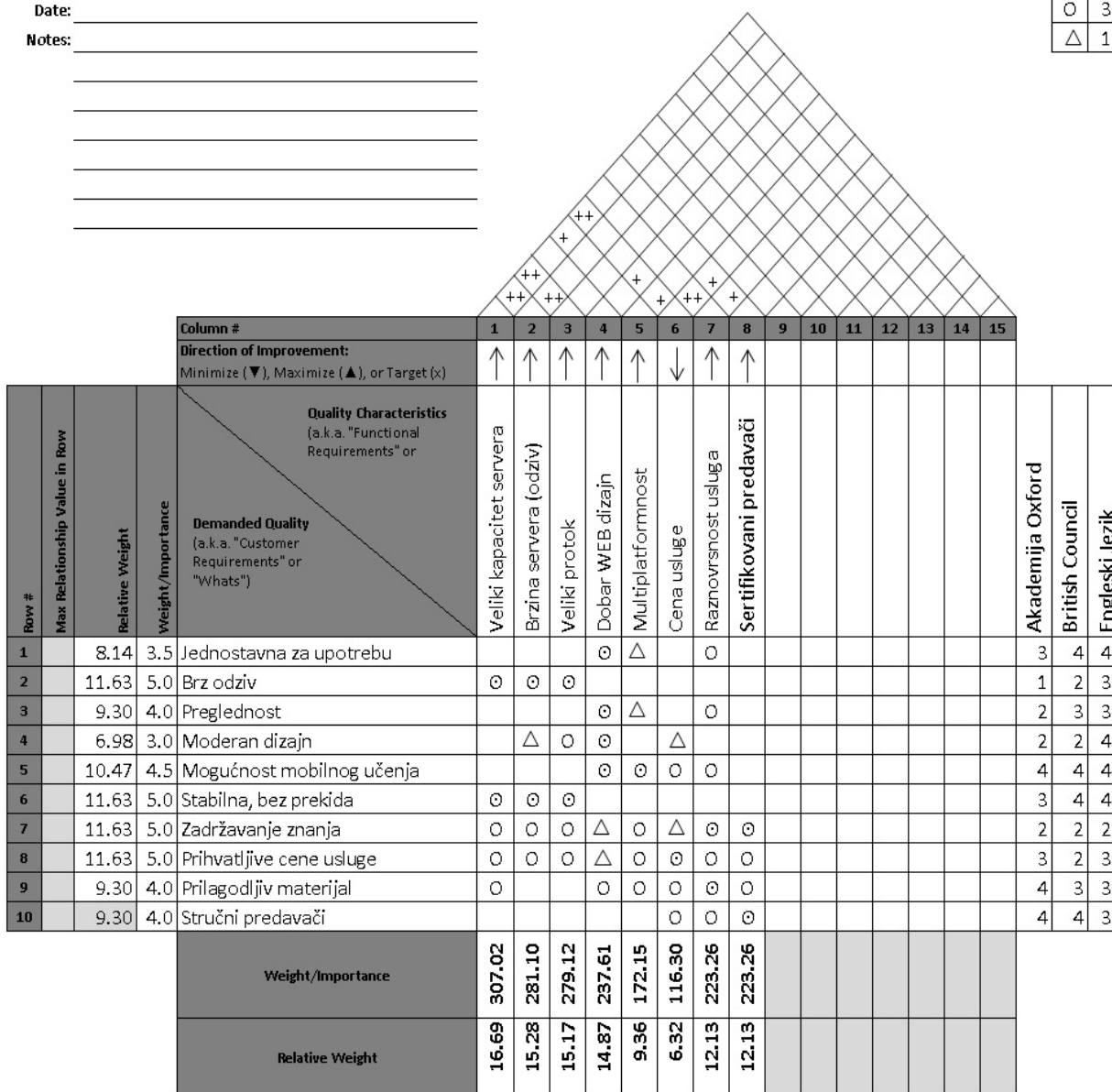
– – → predstavlja jaku negativnu korelaciju.

Ukoliko korelacija ne postoji, onda se ostavlja prazno polje.

U zadnjem koraku uneseni su podaci za neke od direktnih konkurenata, nakon čega je izvršeno ocenjivanje značajnosti osobina platformi, u odnosu na zahteve korisnika, skalom od 1 do 5, pri čemu zahtev ocenjen sa 1 ima manju, a sa 5 veću značajnost. Podaci nam ukazuju na to da je korelacija, između zahteva korisnika i osobina platformi, kod konkurenata znatno manja. Jedan od najbitnijih faktora za diverzifikaciju na tržištu jeste i cena usluga, koja je u našem slučaju znatno pristupačnija.

Title: _____
 Author: _____
 Date: _____
 Notes: _____

⊙	9
○	3
△	1



Slika 2. Primena prve kuće kvaliteta

4. DISKUSIJA REZULTATA

Rezultati primene prve kuće kvaliteta, kao QFD metode, ukazuju na to da su u integraciji zahteva korisnika i osobina platforme, određeni sami prioriteti osobina platforme dati sledećim redosledom:

1. Veliki kapacitet servera – 307.02 (apsolutna težina); 16.69 (relativna težina),
2. Brzina servera (odziv) – 281.10 (apsolutna težina); 15.28 (relativna težina),
3. Veliki protok – 279.12 (apsolutna težina); 15.17 (relativna težina),
4. Dobar WEB dizajn – 237.61 (apsolutna težina); 14.87 (relativna težina),
5. Multiplatformnost – 172.15 (apsolutna težina); 9.36 (relativna težina),
6. Cena usluge – 116.30 (apsolutna težina); 6.32 (relativna težina),
7. Raznovrsnost usluga – 223.26 (apsolutna težina); 12.13 (relativna težina),
8. Sertifikovani predavači – 223.26 (apsolutna težina); 12.13 (relativna težina),

U realizaciji projekta potrebno je pre svega ispuniti prva tri uslova koji su prema relativnim težinama od najveće značajnosti za kvalitet platforme.

Prva kuća kvaliteta nam takođe daje uvid i u komparativnu analizu naše i platforma nekih od direktnih konkurenata. Kao što je prikazano na Slici 1, neki od konkurenata su Akademija Oxford, Britanica Council i Engleski jezik. Upoređivanjem apsolutnih težina zahteva korisnika u odnosu na osobine naše platforme, i apsolutnih težina zahteva korisnika u odnosu na osobine konkurentskih platforma, možemo zaključiti da su težine integrisanih zahteva naše platforme od veće značajnosti.

5. ZAKLJUČAK

Međusobnim poređenjem zahteva korisnika i osobina platforme, dobijene su relativne težine osobina $K_{rel,j}$. Na osnovu dobijenih relativnih težina, $K_{rel,j}$, definisan je redosled osobina ključnih za obezbeđivanje adekvatnog kvaliteta platforme. Na prvom mestu nalaze se sledeće osobine: jak server (više korisnika), brzina servera (odziv) i dobar protok. Definisani redosled identifikovanih osobina ukazuje da su date tehničke osobine od ključnog značaja za obezbeđivanje adekvatnog kvaliteta platforme. Takođe, poredeći performanse konkurenata sa našim performansama, u komparativnoj analizi, možemo zaključiti da je naš proizvod mnogo više prilagođen potrebama i očekivanjima korisnika.

Na osnovu rezultata može se doneti zaključak da je QFD metoda korisna metoda za razvoj uspešnih proizvoda koji su u jakoj korelaciji sa potrebama i očekivanjima kupaca/korisnika. QFD metoda može pomoći kompanijama da poboljšaju kvalitet svojih proizvoda kombinujući ih sa zahtevima kupaca, što može osigurati prednost na tržištu.

APPLICATION OF THE QFD METHOD IN THE DEVELOPMENT OF DLS PLATFORM

Jelena Kovačević, Aleksandra Milovanović

*University of Belgrade, Technical Faculty in Bor, Engineering Management Department
Bor, Serbia*

Abstract

In this paper, the problem of development of Distance Learning System (DLS) service is defined in accordance with the user requirements. The Quality Function Deployment (QFD) method was used as a tool for developing the DLS platform service in accordance with the requirements of future users. QFD method is significant in the early design phases of a new product/service development process because it provides a systematic approach to satisfying the user's requirements. Adequate application of the QFD method helps companies to listen to the voice of user's requirements. Adequate application of the QFD method helps companies to listen to the voice of the user and implement it in all subsequently phases of development. Consequently, companies are able to design new services more efficiently, as well as to improve existing ones. The aim of this study is to increase the quality of service provided by the DLS platform as well as customer satisfaction by integrating their requirements into the DLS platform service.

Keywords: *Quality Function Deployment, Distance Learning System, Quality Control in Services, User Requirements, Customer Satisfaction*

LITERATURA / REFERENCES

- Cardoso, J.F., Filho, N.C., Miguel, P.A.C. (2015). Application of Quality Function Deployment for the development of an organic product, *Food Quality and Preference*, 40, 180-190.
- Chen, Y.T., Chou, T.Y. (2011). Applying GRA and QFD to Improve Library Service Quality, *The Journal of Academic Librarianship*.
- Chou, S. (2004). Evaluating the service quality of undergraduate nursing education in Taiwan – using quality function deployment, *Nurse Education Today*.
- Dat, L.Q., Phuong, T.T., Kao, H.P., Chou, S.Y., Nghia, P.V. (2015). A new integrated fuzzy QFD approach for market segments evaluation and selection, *Applied Mathematical Modelling*.
- Djekić, I., Vunduk, J., Tomašević I., Kozarski, M., Petrović, P., Niksić, M., Pudja, P., Klaus, A. (2017). Application of quality function deployment on shelf-life analysis of *Agaricus bisporus* Portobello, *LWT – Food Science and Technology*, 78, 82-89.
- Ju, Y., Sohn, S.Y. (2015). Patent-based QFD framework development for identification of emerging technologies and related business models: A case of robot technology in Korea, *Technological Forecasting & Social Change*.
- Lam, J.S., Bai, X. (2016). A quality function deployment approach to improve maritime supply chain resilience”, *Transportation Research Part E*, 92, 16-27.

- Moghimia, V., Jusana, M.B.M., Izadpanahib, P., Mahdinejad, J. (2017). Incorporating user values into housing design through indirect user participation using MEC-QFD model, *Journal of Building Engineering*.
- Na, L., Xiaofei, S., Yang, W., Ming, Z. (2012). Decision Making Model Based on QFD Method for Power Utility Service Improvement, *Systems Engineering Procedia*.
- Palominos, P., Quezada, L.E., Gonzalez, M.A. (2019). Incorporating the voice of the client in establishing the flexibility requirement in a production system, *International Journal of Production Economics*, 211, 34-43.
- Pierluigi, R., Giustina, S. (2018). Digital academic entrepreneurship: The potential of digital technologies on academic entrepreneurship, *Technological Forecasting & Social Change*.
- Renaud, J., Houssin, R., Gardoni, M., Armaghan, N. (2019). Product manual elaboration in product design phases: Behavioral and functional analysis based on user experience, *International Journal of Industrial Ergonomics*, 71, 75-83.
- Sularto, L., Wardoyo, A., Yunitasari, T. (2014). User Requirements Analysis for Restaurant POS and Accounting Application Using Quality Function Deployment, *The 6th Indonesia International Conference on Innovation, Entrepreneurship and Small Business*, 12-14.
- Wood, C.L., Wang, C., Abdul-Rahman, H., Abdul-Nasir, N.S.J. (2016). Green hospital design: integrating quality function deployment and end-user demands, *Journal of Cleaner Production*, 112, 903-913.
- Wua, W.Y., Qomariyahb, A., Sac, N.T.T., Liao, Y. (2018). The Integration between Service Value and Service Recovery in the Hospitality Industry: An Application of QFD and ANP, *International Journal of Hospitality Management*.