

---

dr Predrag Petronijević<sup>1</sup>, dipl. građ. inž.

dr Dragan Arizanović<sup>2</sup>, dipl. građ. inž.

Igor Milošević<sup>3</sup>, dipl. građ. inž.

## **ANALIZA I RANGIRANJE KVALITETA IZVORA TEHNOLOŠKIH INFORMACIJA U GRAĐEVINARSTVU**

**Rezime:** Za kvalitetno planiranje i upravljanje građevinskim projektima неопходно је обезбедити relevantne i kvalitetne izvore tehnoloških informacija. U radu je prikazan jedan od mogućih pristupa analizi postojećih izvora tehnoloških informacija u cilju prepoznavanja njihovih karakteristika i utvrđivanja odlika "optimalnog izvora" informacija. Da bi se preciznije definisala priroda "optimalnog izvora" tehnoloških informacija, izvršena je anketa među ekspertima građevinske struke kojom su istraživani njihova iskustva u traženju tehnoloških informacija, izvori koje koriste, problemi sa kojima se susreću i navike koje imaju u svakodnevnom radu.

**Ključne reči:** građevinarstvo, tehnologija, web pretraživanje, informacije, znanje

## **ANALYSIS AND RANKING OF SOURCE QUALITY OF TECHNOLOGICAL INFORMATION IN THE CIVIL ENGINEERING**

**Summary:** For quality planning and construction management it is necessary to provide relevant and quality sources of technological information. This paper presents one possible approach to the analysis of existing sources of technological information in order to recognize their characteristics and determining the characteristics of "optimal source" of information. In order to more precisely define the nature of the "optimal sources" of technological information, a survey was carried out among civil engineering experts, which explored their experiences in finding technological information, used sources, problems encountered and habits that they have in their daily work.

**Key words:** construction, technology, web search, information, knowledge

---

<sup>1</sup> Docent, Građevinski fakultet u Beogradu, pecap@grf.rs

<sup>2</sup> Docent, Građevinski fakultet u Beogradu, ari@grf.rs

<sup>3</sup> "Dabar" DOO, igormilosevic@gmail.com

## **1. UVOD**

### **1.1. Tehnološke informacije**

U svom radu, građevinski inženjeri svakodnevno imaju potrebe za prikupljanjem tehnoloških informacija [1]. Radi prikupljanja podataka o potrebama i navikama građevinskih inženjera vezanim za tehnološke informacije, izvršeno je anketiranje na izabranom skupu stručnjaka. Cilj ankete bio je utvrđivanja načina na koji stručnjaci u građevinarstvu dolaze do tehnoloških informacija koje su im neophodne u radu, utvrđivanje problema sa kojima se susreću pri pretraživanju podataka, kao i karakteristike "idealnog" pretraživača podataka iz uže tehnološke oblasti .

### **1.2. Učesnici ankete**

Anketa je sprovedena na ograničenom broju izabranih stručnjaka podeljenih u dve grupe. Prvu grupu od 5 anketiranih (akademska zajednica) činili su istraživači sa više univerziteta koji su bili anketirani tokom naučne konferencije ICCCBE - International Conference on Computing in Civil and Building Engineering, održane tokom juna 2010 u Notingemu, (Velika Britanija). Anketirani su sa Univerziteta u Velikoj Britaniji (Purdon University, LongBorough University,), SAD (Ball State University ) i Srbiji (Građevinski fakultet u Beogradu)

Druga grupa od 9 anketiranih predstavlja cenjene stručnjake iz građevinarstva (stručnjaci iz prakse). U ovoj grupi ima predstavnika 4 firme koje se bave konsaltingom, 4 izvođačke firme i 1 projektantske firme. Tržište na kome rade ove firme je veoma široko: po jedna firma je iz Engleske (Avistum Ltd ), Italije (Montagna SM), UAE (Parsons Brinckerhoff), Nemačke (STRABAG), Rusije (ZAO "Strabag", Moskva) i po dve firme iz Srbije (Consortium Eptisa, Royal Haskoning and VNG i Gemaks) i Austrije (ALPINE i VT Real Estate).

## **2. ANALIZA PODATAKA IZ ANKETE**

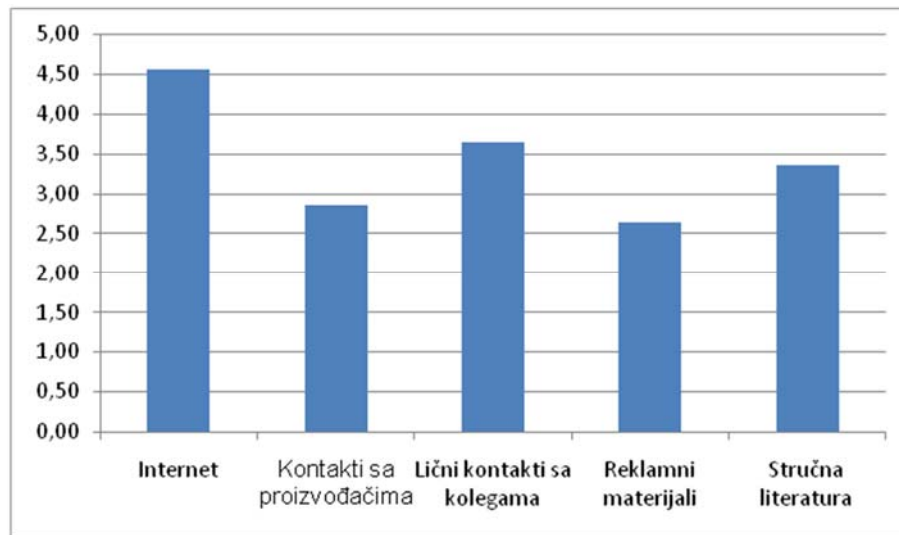
### **2.1. Analiza potreba za tehnološkim informacijama**

Svi anketirani imaju velike i česte potrebe za tehnološkim podacima: 6 anketiranih svakodnevno pretražuje podatke vezane za tehnologiju, šestoro to čini više puta nedeljno, dok dvoje pretragu podataka radi bar jednom nedeljno. Znači, svi anketirani imaju potrebu za tehnološkim podacima bar jednom nedeljno, 86% njih to čini više puta nedeljno, a 43% anketiranih svakog dana ima potrebu za tehnološkim podacima. Pri tome, anketirani iz prakse imaju nešto češće potrebe za tehnološkim podacima (srednja ocena 1,56 na skali od 1 do 4) u odnosu na anketirane sa univerziteta (srednja ocena 2 na skali od 1 do 4).

### **2.2. Analiza načina prikupljanja informacija**

Anketirani su ocenjivali način prikupljanja novih tehnoloških informacija ocenama od 1 do 5 (pri čemu je 5 najviša ocena). Internet, kao izvor informacija, veoma je

visoko ocenjen ocenom 4,57. Pri tome, anketirani sa univerziteta Internet su ocenili ocenom 4,8, dok su anketirani iz prakse ocenili ocenom 4,44.



Slika 1 – Vrednovanje načina prikupljanja informacija

Kontakti sa proizvođačima u anketi nisu dobro ocenjeni, tako da su anketirani sa univerziteta ovaj način prikupljanja podataka ocenili samo ocenom 2,4, dok su anketirani iz privrede ovom načinu dali srednju ocenu 3,11, što u ukupnom rezultatu ovaj način vrednuje ocenom 2,86.

Lični kontakti sa kolegama iz struke, kao način prikupljanja tehnoloških informacija, više se ceni među stručnjacima iz prakse (ocena 4,0) nego u akademskoj zajednici (ocena 3,0), tako da je u zbiru ocenjen ocenom 3,64.

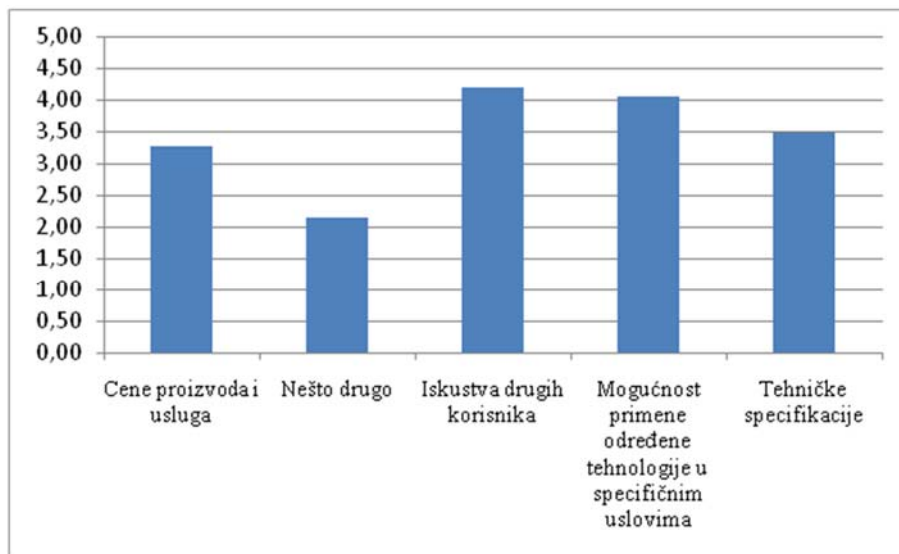
Slična situacija je i sa reklamnim materijalom kompanija proizvođača i distributera, koji u akademskoj zajednici imaju veoma nisku ocenu (2,0), dok je kod stručnjaka iz prakse nešto više cenjen (ocena 3,0). Ukupna ocena ovog načina prikupljanja podataka je 2,64 što predstavlja najniže ocenjeni način od svih ponuđenih.

Stručna literatura, kao način prikupljanja tehnoloških podataka, ima ujednačenije ocene od svih anketiranih. Ovaj metod je ocenjen srednjom ocenom 3,36, pri čemu su anketirani sa univerziteta ocenili srednjom ocenom 3,2, a anketirani iz prakse srednjom ocenom 3,44.

Prema rezultatima ankete, može se zaključiti da je Internet ubedljivo najbolji izvor tehnoloških informacija, cenjen kako u akademskoj zajednici, tako i među stručnjacima iz prakse. Osim interneta, ali manje cenjeni, su lični kontakti sa kolegama iz struke (cenjeniji u praksi nego u akademskoj zajednici), zatim stručna literatura, koja je podjednako cenjena kod svih, dok su najslabije ocenjeni kontakti sa proizvođačima i reklamni materijali kompanija.

### 2.3. Analiza vrsta tehnoloških informacija

Po pitanju vrste tehnoloških informacija koje su im potrebne, anketirani su se izjasnili da najčešće imaju potrebu za iskustvima drugih korisnika (srednja ocena 4,21, pri čemu su je u akademskoj zajednici ocenjeno ocenom 4,40 a predstavnici prakse ocenom 4,11). Mogućnosti primene određene tehnologije u specifičnim uslovima je takođe ocenjeno visokom ocenom 4,07, pri čemu su anketirani iz prakse ocenili ocenom 4,22 a anketirani sa univerziteta ocenom 3,8. Nešto nižom prosečnom ocenom (3,5) ocenjene su tehničke specifikacije koje su približno isto vrednovane kod svih anketiranih. Za informacijama o cenama proizvoda i usluga vlada manja zainteresovanost (srednja ocena 3,29) i to naročito u akademskoj grupi anketiranih (ocena 3,0), dok su kod anketiranih iz prakse ovakve vrste informacija nešto traženije (ocena 3,44).

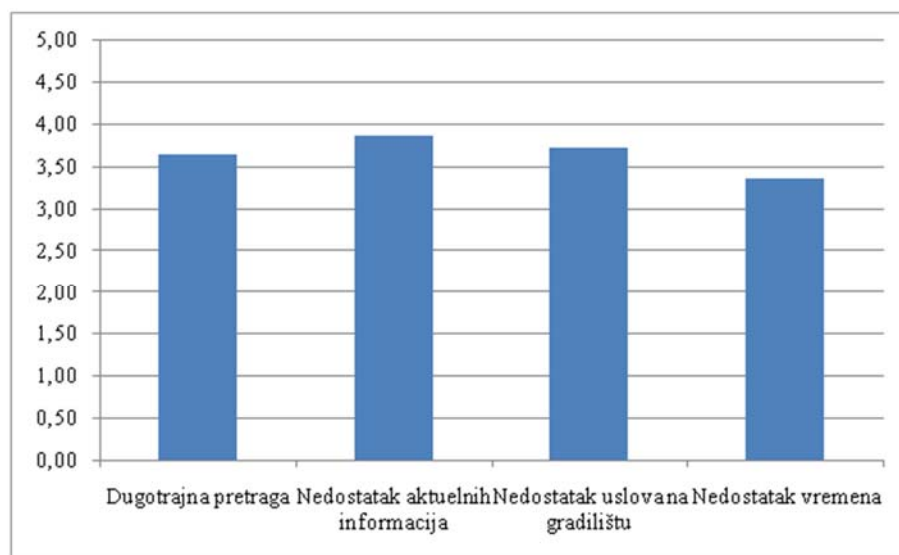


Slika 2 – Vrednovanje vrsta informacija

Ponudeni odgovori u anketi su uglavnom ono što je anketiranima najčešće potrebno, obzirom da je opcija "Nešto drugo" vrednovana svega sa 2,15. Na osnovu prikazanih rezultata, može se zaključiti da anketirani najčešće imaju potrebe za iskustvima drugih korisnika, mogućnostima primene određene tehnologije u specifičnim situacijama kao i tehničkim specifikacijama. (Ovo je zanimljivo obzirom da se ovakve informacije često nalaze po forumima na internetu, tako da ovakva vrsta informacija opet afirmiše Internet kao medij).

### 2.4. Analiza problema u obezbeđivanju tehnoloških informacija

Kod definisanja problema u obezbeđivanju tehnoloških informacija, na osnovu rezultata ankete, pokazalo se da nema jednog velikog problema, već da su svi ponudeni problemi približno jednako vrednovani.



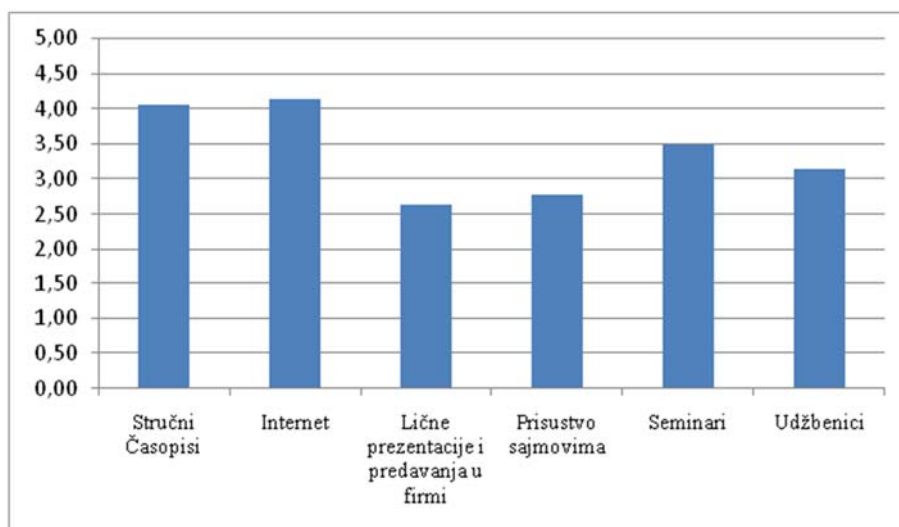
Slika 3 – Vrednovanje problema u obezbeđivanju tehnoloških informacija

Opcije su vrednovane ocenama od 1 do 5 pri čemu je 5 najviša ocena. Nedostatak aktuelnih informacija je neznatno veći problem od ostalih, vrednovan ocenom 3,86, zatim sledi nedostatak uslova na gradilištu sa ocenom 3,71 i problem dugotrajne pretrage sa ocenom 3,64, dok je nedostatak vremena ocenjen ocenom 3,36. Sve navedene probleme su predstavnici akademske zajednice ocenili nešto višim ocenama od anketiranih iz prakse.

## 2.5. Analiza načina za prikupljanje informacija

Učesnici ankete su ocenjivali i medije (ili načine, metode...) koji bi, prema njima, bili optimalni za tehnološko usavršavanje i informisanje.

Internet je ponovo ocenjen najvišim ocenama (srednja ocena 4,14) sa veoma visokom ocenom od 4,4 među predstavnicima akademske zajednice, i srednjom ocenom 4,0 među predstavnicima prakse. Stručni časopisi takođe imaju visoku ocenu (4,07) i cenjeniji su među anketiranimima sa univerziteta (ocena 4,2) nego među stručnjacima iz prakse (srednja ocena 4,0). Zanimljivo je da anektirani iz prakse istim srednjim ocenama vrednuju Internet i stručne časopise. Stručni semirani su nešto niže ocenjeni (srednja ocena 3,5). Udžbenici nisu popularni (srednja ocena 3,15), naročito među stručnjacima iz prakse (srednja ocena 3,0). Najmanje vrednovano je prisustvo sajmovima (srednja ocena 2,79). Kod ove opcije postoji velika razlika u ocenama anketiranih iz akademske zajednice (ocena 1,4) i stručnjaka iz prakse (ocena 3,56), što je i očekivano, obzirom da su stručnjacima iz prakse informacije sa sajмова potrebnije nego naučno istraživačkoj zajednici.



Slika 4 – Vrednovanje načina za prikupljanje tehnoloških informacija

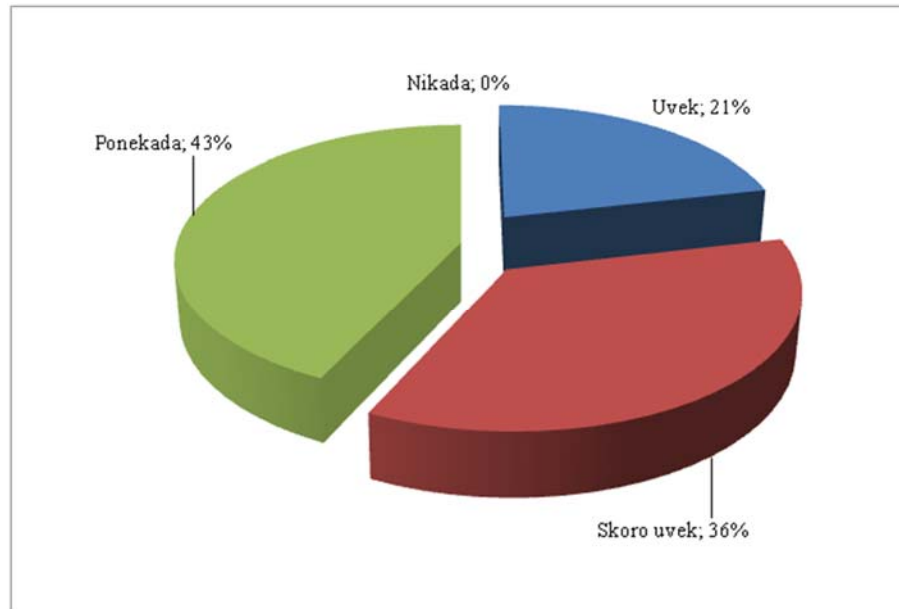
Anketa pokazuje da su cenjeniji oni mediji koji mogu brzo da se menjaju i ažuriraju (Internet i stručni časopisi) i koji mogu u najkraćem roku da prenesu tehnološke inovacije.

## 2.6. Analiza Interneta kao medija

Pri korišćenju interneta, uspešnost pronalazjenja odgovarajućih informacija u velikoj meri zavisi od kvaliteta pretraživača koji se koristi. Gugl je najčešće korišćeni i najbolje ocenjen pretraživač (srednja ocena 5,0). Ostali, u anketi ponuđeni, pretraživači ocenjeni su sličnim ocenama: Bing ima srednju ocenu 1,58, Jahu 1,67 dok ostali pretraživači su ocenjeni ocenom 1,50. Opcija "ne koristim WEB pretraživače" ocenjena je ocenom 1,33, što bi predstavljalo činjenicu da korisnici Interneta, u velikoj većini, koriste pretraživače. Osim ponuđenih pretraživača, anketirani koriste i komercijalne baze podataka ili specijalizovane pretraživače (npr. <http://scholar.google.com>). Na osnovu podataka iz ankete, može se zaključiti da je Gugl referentni pretraživač. Da bi se ocenio kvalitet svakog drugog pretraživača (opšteg ili specijalizovanog) neophodno je izvršiti poređenje sa Guglom.

Mada je Gugl odlično ocenjen kao pretraživač, svi anketirani ne pronalaze uvek ono što im je potrebno pomoću ovog pretraživača. Samo 21% anketiranih izjasnilo se da korišćenjem WEB pretraživača uvek pronalazi odgovarajuće informacije. 36% anketiranih je odgovorilo da ponekad pronalazi odgovarajuće informacije, dok se 43% anketiranih izjasnilo da informacije pronalazi ponekad. Ovakvi odgovori su donekle u koliziji sa prethodnim pitanjem gde je pretraživač Gugl ocenjen odličnom ocenom od strane svih anketiranih. Skoro 80% anketiranih se izjasnilo da potrebne tehnološke informacije (čak ni uz pomoć Gugla) ne pronalazi uvek, pri čemu se više od polovine njih izjasnilo da informacije pronalazi ponekad.

Ovakvi rezultati pokazuju da je upotreba pretraživača neophodna, da je Gugl vodeći pretraživač, ali da ne daje savršene rezultate, naročito za usko specijalizovane tehnološke oblasti.



Slika 4 – Odgovori na pitanje koliko često se pronalaze potrebne informacije pomoću Google pretrage

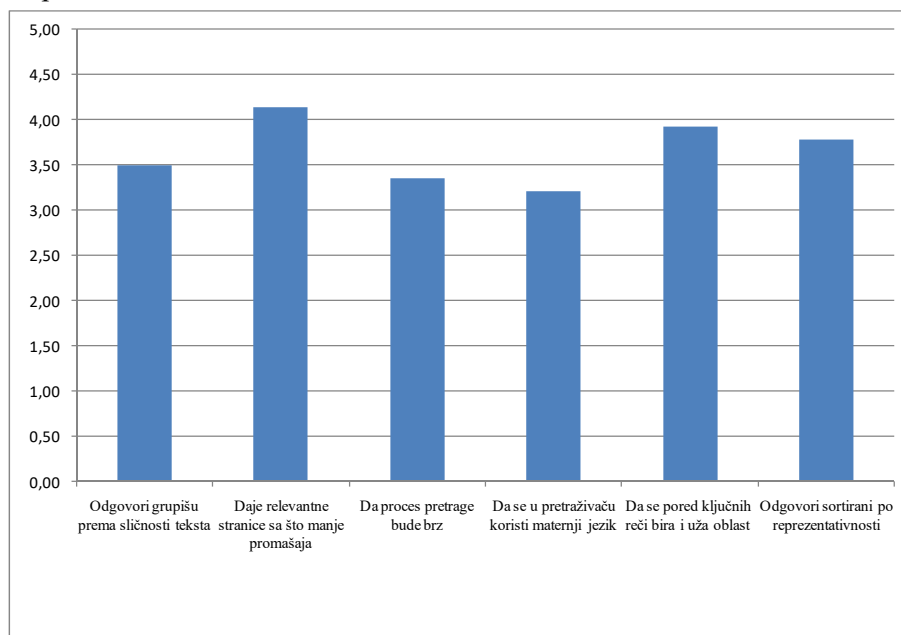
Prilikom korišćenja pretraživača, svi anketirani koriste dve ili više ključnih reči. 79 % anketiranih koristi za pretragu izraze koji sadrže tri ili više ključnih reči, dok više od tri ključne reči koristi 36% anketiranih. Očigledno je da anketirani moraju koristiti složene izraze da bi preko opšteg pretraživača, kakav je Gugl, došli do odgovarajućih tehnoloških informacija. Čak i pri takvim složenim upitima, Gugl ne daje uvek dobre rezultate.

Od problema sa kojima se susreću prilikom pretraga podataka, anketiranima najviše smeta kada podaci nisu klasifikovani prema srodnosti podataka (ocena 3,71 od maksimalnih 5). Slične težine je i slučaj da se mora otvoriti mnogo strana da bi se pronašla odgovarajuća informacija (ocena 3,57). Svi navedeni problemi nisu ocenjeni visokim ocenama, odnosno nisu istaknuti kao veliki problemi, obzirom da anketirani koriste složene izraze u pretraživačima. Takođe, treba imati u vidu da su anketirani iskusni profesionalci i iz akademske zajednice, tako da je njihovo znanje i umeće pretraživanja i postavljanja upita sigurno na znatno višem nivou od prosečnog korisnika interneta.

## 2.7. Karakteristike "idealnog" pretraživača

Poslednja grupa pitanja u anketi bavila se ocenjivanjem karakteristika "idealnog" pretraživača tehnoloških informacija. Najviše ocenjena (srednja ocena 4,14 od maksimalno 5) karakteristika je "da daje relevantne stranice iz oblasti sa što manje promašaja", što i jeste jedna od osnovnih odlika dobrog pretraživača. Ova

karakteristika je kod anketiranih sa univerziteta ocenjena ocenom 4,8. Veoma visokom ocenjena (srednja ocena 3,93) jeste karakteristika "da pored ključnih reči mogu da izaberem uže određenu oblast". Neznatno nižom ocenom vrednovana je karakteristika "da se odgovori sortiraju prema reprezentativnosti sajta" (srednja ocena 3,79). Karakteristika "da se odgovori grupišu prema sličnosti teksta" ocenjena je srednjom ocenom 3,5. Najniže rangirana karakteristika (mada i ona ima visoku srednju ocenu) je karakteristika "da se u pretraživaču koristi maternji jezik" sa srednjom ocenom 3,21. Ponuđene karakteristike su rangirane prema realnim potrebama korisnika, ali su sve karakteristike visoko ocenjene i prepoznate kao bitne za dobar pretraživač.



Slika 5 – Karakteristike "idealnog" pretraživača

### 3. ZAKLJUČAK

Na osnovu prikupljenih i analiziranih podataka iz ankete može se zaključiti da građevinski inženjeri u svim poljima rada imaju česte i velike potrebe za tehnološkim informacijama. Svi anketirani bar jednom nedeljno pokušavaju da pronađu određene informacije, dok skoro polovina anketiranih to radi svakog dana. Najčešće se traže informacije o iskustvima drugih korisnika i mogućnostima primene određene tehnologije u specifičnim uslovima. U pretragama anketiranih najveći problem predstavlja nedostatak aktuelnih informacija. Anketirani se, u svojim pretragama, uglavnom oslanjaju na Internet. Gugl je ubedljivo najčešće korišćeni pretraživač, mada se koriste i drugi, specijalizovani pretraživači. I pored odlične ocene koju su dali Guglu, samo 21% anketiranih izjasnilo se da njegovim korišćenjem uvek pronalazi odgovarajuće informacije. Prilikom korišćenja pretraživača, svi anketirani



koriste dve ili više ključnih reči. Od problema sa kojima se susreću prilikom pretraga podataka, anketiranim najviše smeta kada podaci nisu klasifikovani prema srodnosti podataka. Kod definisanja karakteristika idealnog pretraživača, anketirani su istakli karakteristike "da daje relevantne stranice iz oblasti sa što manje promašaja", i "da pored ključnih reči mogu da izaberem uže određenu oblast". Podaci iz ankete korišćeni su za dizajniranje specijalizovanog web pretraživača za podatke vezane za građevinske mašine [2].

#### 4. LITERATURA

- [1] Ghassan A. Kagioglou M., Cooper R., Hinks J., Sexton M. (1999): *Technology management of IT in construction: a driver or an enabler?*, *Logistics of Information Management*, Vol 12 – Numbers ½ 130-137
- [2] Petronijević P., Kovačević M., Bajat B., *Topic specific search engines in civil engineering*, The International Conference on Computing in Civil and Building Engineering (ICCCB 2010). June 30-July 2, 2010, University of Nottingham