

Analiza efekata primjene QR koda u kontroli fiskalizacije računa

Matučec, Mirjana

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Organization and Informatics / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet organizacije i informatike**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:211:455729>

Rights / Prava: [Attribution-NonCommercial-NoDerivs 3.0 Unported / Imenovanje-Nekomercijalno-Bez prerađivanja 3.0](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-07**



Repository / Repozitorij:

[Faculty of Organization and Informatics - Digital Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE
VARAŽDIN**

Mirjana Matučec

**ANALIZA EFEKATA PRIMJENE QR
KODA U KONTROLI FISKALIZACIJE
RAČUNA**

ZAVRŠNI RAD

Varaždin, 2022.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET ORGANIZACIJE I INFORMATIKE
V A R A Ź D I N

Mirjana Matučec

JMBAG: 0016145055

Studij: Primjena informacijske tehnologije u poslovanju

ANALIZA EFEKATA PRIMJENE QR KODA U KONTROLI
FISKALIZACIJE RAČUNA

ZAVRŠNI RAD

Mentor:

Prof. dr. sc. Stjepan Vidačić

Varaždin, rujan 2022.

Mirjana Matučec

Izjava o izvornosti

Izjavljujem da je moj završni/diplomski rad izvorni rezultat mojeg rada te da se u izradi istoga nisam koristio drugim izvorima osim onima koji su u njemu navedeni. Za izradu rada su korištene etički prikladne i prihvatljive metode i tehnike rada.

*Autor/Autorica potvrdio/potvrdila prihvaćanjem odredbi u sustavu
FOI-radovi*

Sažetak

Ovaj završni rad bavi se temom analize efekata primjene QR koda u kontroli fiskalizacije računa. Polazišta su fiskalizacija, te promjena Zakona o fiskalizaciji vezano za primjenu QR koda u fiskalizaciji računa, Centralni informacijski sustav Porezne uprave, način na koji se kontrola fiskalizacije provodila prije uvođenja QR koda, te tehničke pretpostavke. Također obuhvaća i načine na koji funkcionira QR kod, osnovne uređaje kojima se kod može skenirati, te aplikativna rješenja putem kojih se može generirati. Cilj ovog rada je da se istraži sam princip funkcioniranja QR koda u fiskalizaciji, te efekti koje on ima i kako doprinosi kvaliteti procesa fiskalizacije računa, te mogućnosti kontrole fiskalizacije od strane građana – kupaca. Na kraju rada su doneseni zaključci na temelju prikazanog istraživanja.

Ključne riječi: fiskalizacija; QR kod; optički čitači (skeneri); aplikacije za QR kod; zakon o fiskalizaciji; kontrola fiskalizacije; CIS Porezne Uprave

Sadržaj

Sadržaj.....	iii
1. Općenito o QR kodu	1
2. Aplikacije i skeneri QR koda	9
2.1. Skeneri za čitanje QR koda.....	9
2.2. Aplikacije za čitanje QR koda.....	11
3. Zakonodavna osnova	12
4. Tehničke pretpostavke i specifikacije za provjeru fiskaliziranog računa	15
4.1. Provjera fiskaliziranog računa bez QR koda	17
4.2. Provjera fiskaliziranog računa primjenom QR koda	19
5. QR kod sa stajališta aplikativnih rješenja	19
5.1. Programska podrška za QR kod u aplikacijama TRENIS i TRENISCAR.....	20
5.2. Programska podrška za QR kod u Angularu.....	22
6. Istraživanje efekata primjene QR koda u sustavu fiskalizacije računa	23
7. Zaključak.....	26
Popis literature	27
Popis slika.....	30
Popis tablica	31
Popis grafikona	32

1. Općenito o QR kodu

QR ili na engleskom jeziku „Quick Response“ je dvodimenzionalni bar kod. Nastao je u Denso-Wave korporaciji 1994. godine u Japanu. Karakteristika mu je brzo i jednostavno čitanje kao i zapis podataka. (Lovrić, 2012.)

Osim dvodimenzionalnih, postoje i jednodimenzionalni bar kodovi, što znači da im je kapacitet pohrane ograničen na jednu dimenziju. Samim time je ograničena duljina podataka koji mogu biti zapisani. Uobičajeno je do 20 znakova, pa iz tog razloga se najviše koriste za označavanje proizvoda. (Lovrić, 2012.)

Primarna svrha QR koda bila je praćenje vozila tijekom proizvodnje u autoindustriji, a razvijen je jer su se s vremenom počeli primjećivati nedostaci jednodimenzionalnog bar koda, postojala je potreba za većom pohranom i printom na manju površinu. Radnici su dnevno morali skenirati i do 1000 bar kodova, jer je u njih stalo do 20 abecednih znakova, što je učinilo posao manje učinkovitim. Masahiro Hara i njegov tim razvili su dvodimenzionalni bar kod. (Denso-Wave, bez dat.)

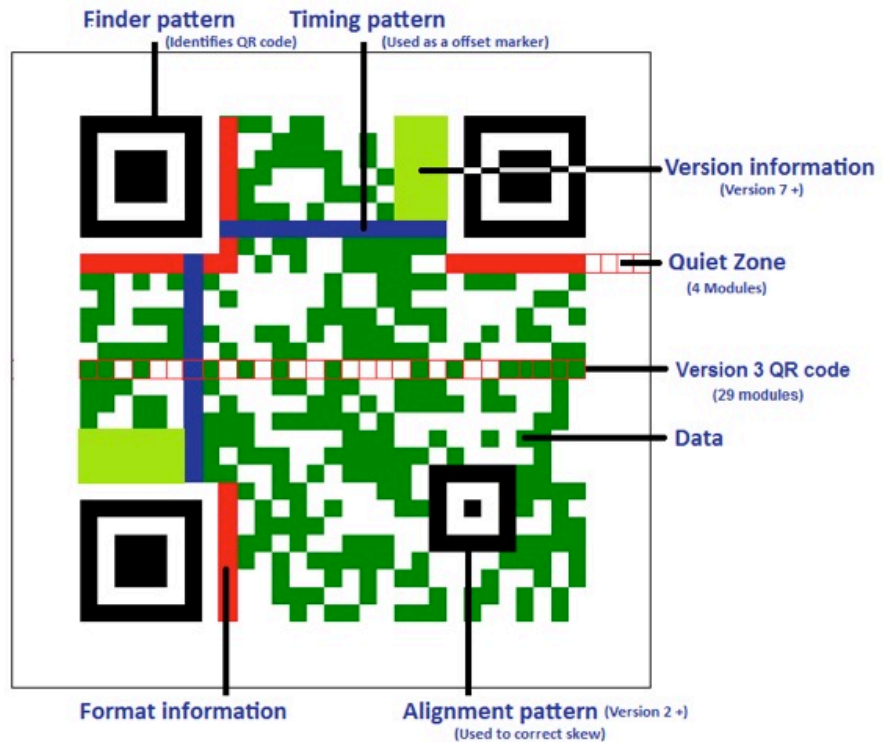
QR kod se može sastojati od 21 do 177 stupaca, odnosno redaka. Sveukupno postoji 40 inačica, a povećanje je za 4x4 modula (kvadratni uzorak na bijeloj površini) koji čine matricu. Inačica 1 sastoji se od 21x21 modula, a najveću mogućnost pohrane ima inačica 40, odnosno 177x177 modula. (Lovrić, 2012.)

„Finder pattern“ odnosno uzorak za pozicioniranje nalazi se u tri kuta koda. Pomoću njih se vrši orijentacija i omogućuje čitljivost iz bilo kojeg kuta ili položaja. Veći kodovi se lakše čitaju od manjih, a važna je također i kvaliteta otiska. (Lovrić, 2012.)

U sljedećim točkama objašnjeni su dijelovi QR koda:

- Finder pattern – uzorak za pozicioniranje (tri kuta, njima se određuje pozicija QR koda),
- Timing pattern (crno-bijeli modul, pomaže u određivanju koordinata, povezuje dva uzorka za pozicioniranje)
- Margina – tzv. Quiet zone – bijelo područje, dio je matrice i širine do 4 modula
- Alignment pattern – služi za pomoć ispravljanju mogućeg iskrivljenja
- Podaci
- Informacija o formatu – podaci o formatu, te stupnju korekcije greške, prvi se očitavaju. (Lovrić, 2012.)

Na Slici 1. prikazani su navedeni dijelovi QR koda.

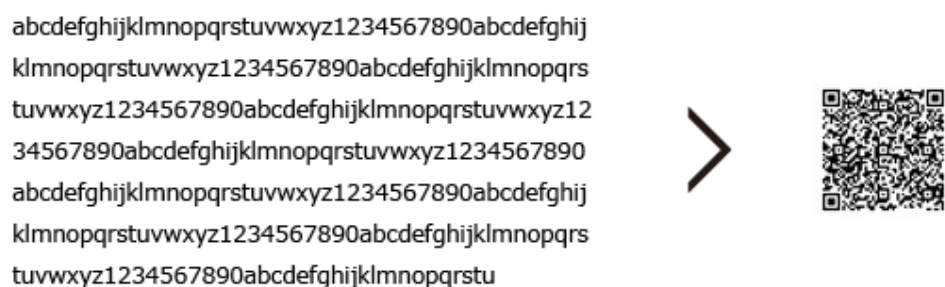


Slika 1. Dijelovi QR koda

[\(http://tehnografija.net/web-kultura/gr-kod/\)](http://tehnografija.net/web-kultura/gr-kod/)

QR kod omogućuje kodiranje podataka velikog kapaciteta. QR kod je sposoban za pohranu nekoliko stotina puta više podataka od jednodimenzionalnog bar koda. Također je sposoban rukovati sa raznim tipovima podataka, kao što su numerički i abecedni podaci, Kanji, Kana (simboli razvijeni u Japanu), Hiragana simboli, binarni i kontrolni kodovi. U jednom simbolu može biti pohranjeno do 7089 brojki, odnosno 4296 alfa-numeričkih znakova. (Denso Wave Inc., bez dat.)

Na Slici 2. vidljiva je količina podataka (na lijevoj strani) sadržana u QR kodu koji se nalazi na desnoj strani. QR kod ove veličine može sadržavati 300 alfanumeričkih znakova. (Denso Wave Inc., bez dat.)



Slika 2. Primjer QR koda (<https://www.qrcode.com/en/about/#featurePage1>)

S obzirom da QR kod sadrži podatke i horizontalno i vertikalno, sposoban je sadržati istu količinu podataka u približno jednoj desetini prostora koju zauzima barkod. (Denso Wave Inc., bez dat.)

Postoji i mikro QR kod koji se koristi kada treba isprintati nešto na manjoj površini. Na Slici 3. vidljivo je koliko je QR kod fizički manji od barkoda koji sadrži jednaku količinu podataka. (Denso Wave Inc., bez dat.)



Slika 3. Usporedba barkoda sa QR kodom
(<https://www.qrcode.com/en/about/#featurePage2>)

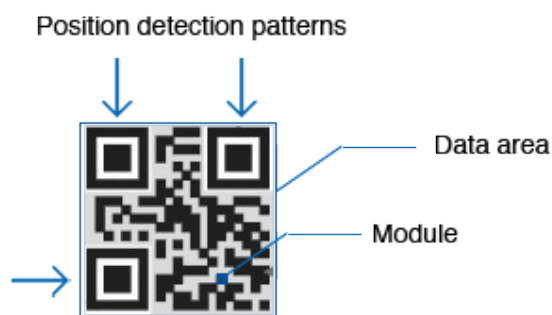
QR kod je također otporan na prljavštinu ili oštećenja. Ima mogućnost ispravljanja greške. Podaci mogu biti vraćeni čak i ako je simbol djelomično prljav i ima neke smetnje ili oštećenja. Kodna riječ u slučaju QR koda je jedinica koja kreira podatkovno polje i jednaka je 8 bitova. Najviše do 30% kodnih riječi može biti vraćeno, no moguće je da podaci ne mogu biti vraćeni u potpunosti ovisno o veličini oštećenja ili smetnje. Na Slici 4. prikazan je primjer smetnji i oštećenja na QR kodu. (Denso Wave Inc., bez dat.)



Slika 4. Smetnja i oštećenje QR koda (<https://www.qrcode.com/en/about/#featurePage4>)

Korekcija grešaka kod QR koda označava se slovom i odnosi se na postotak koliko kodnih riječi može biti vraćeno. L – 7% kodnih riječi, M – 15 % kodnih riječi, Q – 25% kodnih riječi, H – 30% kodnih riječi) (Denso-Wave Inc., bez dat.)

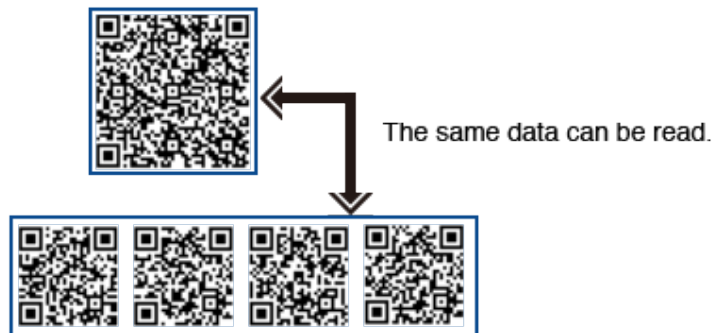
QR kod je čitljiv iz bilo kojeg smjera i omogućuje brzo skeniranje iz bilo kojeg kuta. To je omogućeno zato jer su uzorci za pozicioniranje smješteni na tri kuta simbola. Te tri pozicije omogućuju stabilno i brzo čitanje i izbjegavaju negativne učinke utjecaja okoline. Uzorci za pozicioniranje na QR kodu prikazani su na Slici 5. (Denso Wave Inc., bez dat.)



Slika 5. Lokacija uzoraka za pozicioniranje
(<https://www.qrcode.com/en/about/#featurePage5>)

Nadalje, QR kod može biti podijeljen u više područja podataka. Informacije koje su pohranjene u više QR kodova mogu biti rekonstruirane kao jedan QR kod. Jedan QR kod može biti podijeljen u do 16 kodova, što omogućuje ispis na uskom području, primjerice ako je

potrebno ispisati na vrhu stranice gdje nema puno mjesta. Na Slici 6. je prikazano kako se jedan kod može „prevesti“ u više njih. (Denso Wave Inc., bez dat.)



Slika 6. Pretvorba jednog QR koda u više njih
(<https://www.qrcode.com/en/about/#featurePage6>)

Jedna od primjena QR koda je i kod plaćanja. Moguće je jednostavno pomoću mobilnog bankarstva na smartphone uređaju generirati QR kod i zatim kad osoba koja plaća skenira taj kod se pojave podaci o primatelju i ne mora ručno upisivati IBAN i ostale podatke, te je plaćanje olakšano kao i smanjenje mogućnosti da se upiše neki krivi podatak. Na sličan način funkcionira i bar kod koji je prisutan na nalogima za plaćanje.

Bar kod (od eng. „bar code“ – hrv. „crtični kod“) je linearni prikaz podataka o nekom entitetu, a sastoji se od vertikalnih paralelnih linija koje se razlikuju po širini i razmaku između njih. S obzirom da je linearni raspored linija samo vertikalni, bar kod je jednodimenzionalan. Bar kodovi su se pojavili 1974. u početku na pakiranju žvakaćih guma Wrigley, a kasnije su ih supermarketi počeli dodavati na različite proizvode. Korištenje bar koda bilo je učinkovito jer su putem bar koda mogli očitati podatke za određeni proizvod, kao što su cijena, datum proizvodnje, datum isteka, težina, itd. Ta praksa zadržala se i do danas, pa i dalje na policama marketa imamo proizvode koji na svojim pakiranjima imaju otisnuti bar kod. Osim u supermarketima, barkod je svoju primjenu našao i u farmaceutskim i drogerijskim trgovinama, na narukvicama pacijenata u bolnicama. (Katalog Razlika Između Riječi, bez dat.)

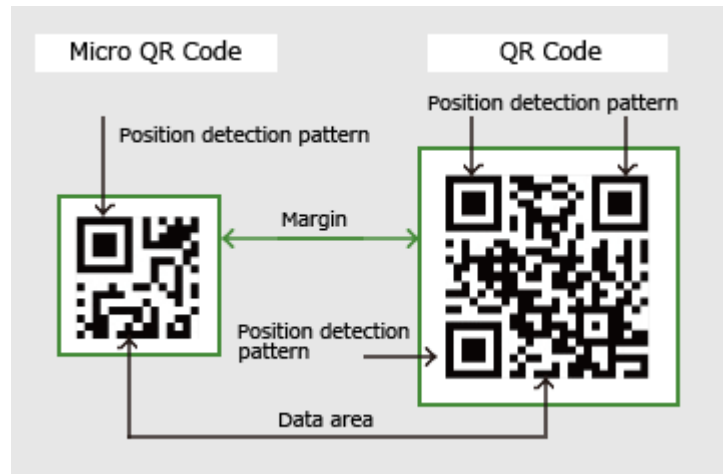
1D barkod je jednodimenzionalan, dok 2D barkod je dvodimenzionalan. 2D barkod je primjerice matrica podataka, QR kod ili PDF417. Razlika je ta da se za 2D barkod (uključujući i QR kod) koriste uzorci načinjeni od kvadrata, točkica i drugih oblika kako bi se pohranili podaci. Sljedeća razlika je da zbog dvodimenzionalnosti QR kod pohranjuje više podataka, a fizički može zauzimati manje prostora. (Lowry solutions, 2021.)

QR kod možemo podijeliti na sljedeće vrste:

- QR kod Model 1 i Model 2,
- Mikro QR kod,
- rMQR kod,
- SQRC,
- Frame QR. (Denso Wave Inc., bez dat.)

QR kod Model 1 je originalan QR kod, može sadržavati najviše 1167 znakova što se pohranjuje u inačicu 14 (73x73 modula). Modul je kvadratni uzorak na bijeloj površini. QR kod model 2 je kreiran kako bi se poboljšala verzija modela 1, da bi bio sposoban za čitanje čak i ako postoje neke distorzije. To se može desiti ako je kod printan na zakrivljenoj površini pa je samim time i kut čitanja drugačiji. Ova verzija može sadržavati do 7089 brojki odnosno 4296 alfa-numeričkih znakova, a to se odnosi na maksimalnu verziju, odnosno inačicu 40 (177x177 modula). (Denso Wave Inc., bez dat.)

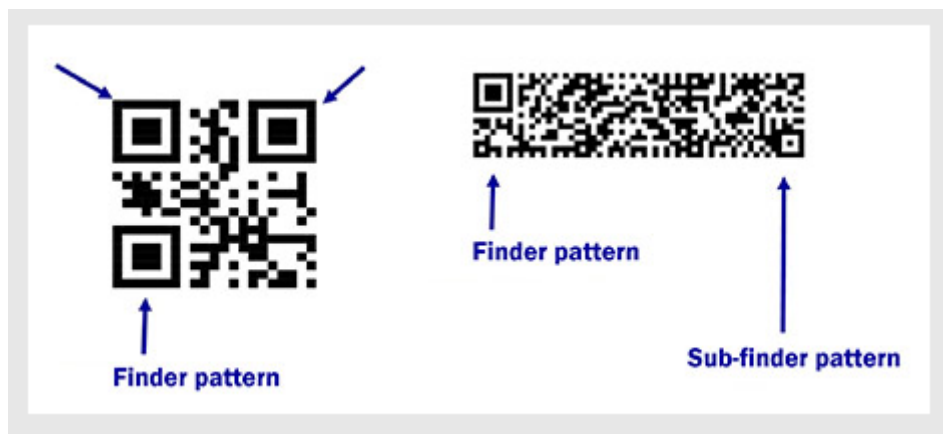
Mikro QR kod se razlikuje od klasičnog po tome što je kod mikro QR koda uzorak za pozicioniranje smješten u jednom kutu simbola, za razliku od klasičnog gdje su smješteni u 3 kuta. Na Slici 7. može se vidjeti razlika u uzorcima za pozicioniranje kod mikro i klasičnog QR koda. Također je potrebna dva modula široka margina, dok je kod klasičnog potrebna 4 modula široka margina. To omogućuje pohranu podataka na manjoj površini. Moguće je maksimalno pohraniti 35 brojki, odnosno 21 alfa-numeričkih znak. Postoje 4 varijacije ovog koda, M1, M2, M3, M4. Maksimalna količina pohrane na maksimalnoj verziji ovog koda – M4 – je manja nego kod QR koda Model 1. (Denso Wave Inc., bez dat.)



Slika 7. Razlika u detekcijskim mjestima na mikro i klasičnom QR kodu

(<https://www.qrcode.com/en/codes/microqr.html>)

rMQR kod je matrični tip dvodimenzionalnog koda, jednostavan je za čitanje i može pohranjivati velike količine podataka. Pravokutnog je oblika što omogućuje printanje na uskim mjestima, gdje klasičan QR kod ne bi imao mjesta, a pohranjuje više podataka nego mikro QR kod. U ovom slučaju uzorci za pozicioniranje smanjeni su s 3 na 1 i pola (Slika 8.). Može pohraniti do 361 brojki, odnosno 219 alfa-numeričkih znakova. Primjena ovog tipa QR koda je kod elektroničkih komponenti i opreme, u medicini za sigurnost (npr. na epruvetama s uzorcima), marketingu i prodaji. (Denso Wave Inc., bez dat.)



Slika 8. Detekcijske točke na rMQR kodu

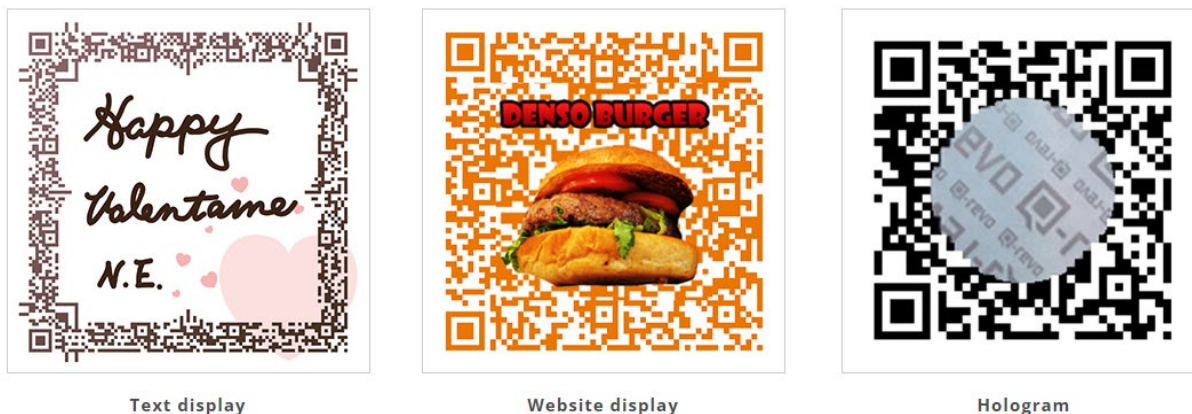
(<https://www.qrcode.com/en/codes/rmqr.html>)

SQRC kod nosi dva tipa podataka – javne i privatne. Privatni se mogu čitati samo ako posjedujete ključ. Izgleda jednako poput klasičnog QR koda. Razlika od konvencionalnog QR koda je u tome što njega, nakon skeniranja, svi mogu čitati i imati pristup tim informacijama, što nije dobro ako su u pitanju neki povjerljivi podaci. Kod SQRC-a privatne podatke može čitati samo osoba koja posjeduje kriptografski ključ. (Denso Wave Inc., bez dat.)

Frame QR kod (frame=okvir) omogućava fleksibilnost kod dizajna, a također i sigurnost. Ima područje u koje se može smjestiti slika, mogu se mijenjati boje i oblici. Ovaj tip je vrlo privlačan za marketing i oglašavanja, a također ima i mogućnosti korekcije grešaka, Kanji/Kana znakove i mogućnost čitanja iz kuta 360°. Na Slikama 9. i 10. prikazani su neki primjeri Frame QR koda. (Denso Wave Inc., bez dat.)



Slika 9. Primjeri Frame QR koda (<https://www.denso-wave.com/en/system/gr/product/frame.html>)



Slika 10. Primjeri Frame QR koda (<https://www.denso-wave.com/en/system/gr/product/frame.html>)

2. Aplikacije i skeneri QR koda

QR kod se može skenirati pomoću posebnih optičkih čitača (skenera) izrađenih za tu namjenu ili pomoću aplikacija preko uređaja kojim se skenira. Skeneri se mogu podijeliti ovisno o tome jesu li prijenosni ili ne, tako postoje ručni skeneri, ručni terminali i fiksni skeneri. (Denso Wave, bez dat.)

QR kod može se izraditi pomoću raznih aplikacija dostupnih online ili na uređajima, a također se mogu i kreirati putem aplikacija.

2.1. Skeneri za čitanje QR koda

Postoje ručni skeneri za čitanje QR koda. Čitanje podataka u tom slučaju odvija se pomoću računala sa kojim su povezani ili kablom ili radio signalima. Postoje razne varijacije temeljeno na daljini čitanja, rezoluciji i slično. Ručni skeneri QR koda prikazani su na Slici 11. (Denso Wave Inc., bez dat.)



Slika 11. Ručni skeneri QR koda (https://www.denso-wave.com/en/adcd/product/handy_scanner/)

Ručni terminali za čitanje QR koda, prikazani na Slici 12., mogu osim čitanja i pohranjivati podatke koje čitaju. Određeni operacijski sustavi poput Windows CE mogu biti instalirani na njima. Širok je spektar mogućnosti korištenja ovisno o aplikacijama koje se instaliraju na njima i njihovim mogućnostima komuniciranja. (Denso Wave Inc., bez dat.)



Slika 12. Ručni terminali za čitanje QR koda
(<https://www.denso-wave.com/en/adcd/>)

Osim ručnih, postoje i fiksni skeneri QR koda. Oni se prvo postavljaju na podlogu ili se ugrađuju u neki drugi uređaj. Spojeni su na računalo tako da se čitanje podataka izvodi u računalo. Ovakav tip skenera može se koristiti primjerice na nekom koncertu za skeniranje ulaznica. Na Slici 13. prikazani su fiksni skeneri. (Denso Wave Inc., bez dat.)



Slika 13. Fiksni skener QR koda

(<https://www.qrcode.com/en/howto/scan.html>)

2.2. Aplikacije za čitanje QR koda

Na današnje smartphone uređaje moguće je preuzeti mnoštvo različitih aplikacija koje olakšavaju svakodnevicu, pa tako i aplikacije za skeniranje QR koda. Neke od njih su sljedeće;

Kaspersky's QR Code Reader and Scanner – omogućuje sigurno skeniranje na način da prvo provjeri je li skenirani link siguran, zatim ga skenira i otvara podatke sadržane u tom kodu, te ih pohranjuje. Omogućuje spremanje skeniranih kontakata u bazu podataka korisnika. Automatski pohranjuje informacije o skeniranim QR kodovima u povijest, tako da se može pristupiti prethodno skeniranim podacima. (Kaspersky Lab, bez dat.)

QR & Barcode Scanner by Gamma Play – osim skeniranja QR koda, ova aplikacija ima mogućnost i skeniranja barkoda, pa je njome moguće i skenirati barkodove proizvoda u dućanima. Moguće je i skenirati QR kod s već spremljene fotografije na uređaju. (Gamma Play, 2022)

Neke od preostalih aplikacija za skeniranje dostupne na Google Play-u i App Store-u su: **QR Droid**, **QR Code Reader Scan Mobile**, **QR Code & Barcode Scanner Read** (Vee Tools Studio), **Barcode Scanner Pro**,... (Google Play, 2022)

Današnji smartphone mobilni uređaji imaju već predinstalirane aplikacije za skeniranje QR kodova, tako da je najčešće dovoljno samo uključiti kameru i usmjeriti ju prema QR kodu, bez skidanja neke posebne aplikacije. Uređaj sam prepozna da se radi o kodu i skenira ga.

3. Zakonodavna osnova

U Zakonu o fiskalizaciji u prometu gotovinom navedeno je da QR kod stvara obveznik fiskalizacije i obavezno ga ispisuje na računu. Svrha QR koda na računu je da građani mogu sami provjeriti je li račun fiskaliziran. (Narodne Novine br. 146/12, 46/17, 70/20, 1/21 i 144/21, 2020.)

U članku 18. Pravilnika o fiskalizaciji u prometu gotovinom navodi se da QR kod mora minimalno sadržavati:

- URL adresu do web stranice Porezne uprave za provjeru računa,
- JIR (jedinствeni identifikator računa),
- datum i vrijeme izdavanja računa,
- ukupni iznos računa. (Narodne Novine br. 146/12, 46/17, 70/20, 1/21 i 144/21, 2020.)

Apis IT u Tehničkoj specifikaciji za korisnike propisuje zapis koje podatke treba sadržati QR kod, a oni su navedeni u Tablici 1. (APIS IT, bez dat.)

Tablica 1. Podaci i specifikacija QR koda

Podaci	Specifikacija
poveznica	https://porezna.gov.hr/rn
JIR ili ZKI fiskaliziranog računa	36 znaka za JIR, odnosno 32 znaka za ZKI
datum i vrijeme izdavanja računa	u formatu GGGGMMDD_HHMM (13 znakova)
ukupni iznos računa	(10 znakova)
dodatni separatori	(15 znakova)

Poveznica se odnosi na URL <https://porezna.gov.hr/rn> koji vodi na stranicu za provjeru računa na kojoj se automatski popune polja s računa. (APIS IT, bez dat.)

JIR je jedinstveni identifikator računa i sadrži 36 znakova, dok se ZKI sastoji od 32 znaka i predstavlja zaštitni kod izdavatelja računa. Pomoću ZKI-a obveznik fiskalizacije može po potrebi dokazati da je on izdavatelj računa i u slučajevima kada je on izdan bez JIR-a. ZKI se određuje temeljem OIB-a obveznika, datuma i vremena izdavanja računa, numeričke

oznake računa, poslovnog prostora, naplatnog uređaja, ukupnog iznosa računa, te elektroničkim potpisom privatnim ključem pomoću certifikata Financijske Agencije. (Porezna uprava, bez dat.)

Za računanje ZKI-a koristi se UTF-8 kodiranje koje podupire posebna slova europskih zemalja. Točka se koristi kao separator za podatak „ukupni iznos“. Elektronički potpis se uz važeći FINA certifikat provodi algoritmom RSA-SHA1, te pomoću MD5 kriptografske hash funkcije dobiva se rezultat u obliku 32-znamenkastog broja u heksadecimalnom formatu. Sadrži brojeve 0-9 i mala slova a-f. (Porezna uprava, bez dat.)

Datum i vrijeme izdavanja računa odnosi se na točan vremenski timestamp kada je taj račun izdan. Ukupni iznos računa je naveden u lipama do maksimalno 10 znakova u što se uključuje i predznak minus, primjerice za storno računa. Dodatni separatori su primjerice „?jir=&datv=&izn=“. (APIS IT, bez dat.)

U APIS-ovoj Tehničkoj specifikaciji za korisnike navedeno je da QR kod mora sadržavati točan ukupni iznos s računa u lipama. Ne smiju se dodavati vodeće nule ili neki drugi separatori. (APIS IT, bez dat.)

Koristi se QR kod model 1 ili model 2 najmanje moguće inačice. Propisana minimalna veličina je 2 puta 2 centimetara, a prazan prostor sa svih strana QR koda mora biti minimalno 2 milimetara. Minimalna razina korekcije greške je „L“ (mogućnost vraćanja do 7% kodnih riječi). Mora biti usklađen sa standardom ISO/IEC 15415. Ne smije biti na računu ispisan na slici, niti sadržavati sliku ili logo. (Narodne Novine br. 146/12, 46/17, 70/20, 1/21 i 144/21, 2020)

Osim za račune koji se dobivaju kod klasične kupnje dobara ili usluga, fiskalizacija je obavezna i za račune sa samposlužnih uređaja kao što su, primjerice, uređaji za izdavanje parkirne karte (primjer Slika 14.) ili na samoposlužnoj autopraonici. Samoposlužni uređaji su oni uređaji kod kojih se obavlja neposredna prodaja robe ili usluga, na način da se u poseban utor umetne gotovina. Također, naplatiti se može i slanjem SMS poruke na predviđen broj. Međutim, tu se ne ubrajaju uređaji putem kojih se plaća žetonima i slično, za čiju je kupnju već prethodno fiskaliziran račun. Pri naplati ne posreduje osoba. (Narodne Novine br. 146/12, 46/17, 70/20, 1/21 i 144/21, bez dat.)



Slika 14. QR kod na parkirnoj karti

Obveznici fiskalizacije moraju nabaviti produkcijski aplikacijski certifikat za fiskalizaciju od Financijske agencije. Radi se o certifikatu FINA RDC: Fiskal x , gdje x predstavlja redni broj certifikata za obveznika. (Narodne Novine br. 146/12, 46/17, 70/20, 1/21 i 144/21, bez dat.)

Certifikati u postupku fiskalizacije služe za autentifikaciju poreznog obveznika i za elektronički potpis podataka na računu. Produkcijski aplikativni certifikat za fiskalizaciju ne izdaje se na uređaju ili USB tokenu, već se preuzima preko Portala za preuzimanje digitalnih certifikata i tada se na računalo preuzme datoteka s ekstenzijom .p12. Zatim se certifikat preuzme upisivanjem aktivacijskih kodova dobivenih nakon što se obradi zahtjev za izdavanje certifikata za fiskalizaciju, koji obveznik fiskalizacije mora predati u Finu. (Fina, bez dat.)

Certifikat vrijedi 5 godina, a cijena za to razdoblje je 300 HRK + PDV (odnosno 39,82 EUR-a, po fiksnom tečaju konverzije 1 EUR = 7,53450 HRK) Može se prenijeti na više računala odnosno blagajni. (Fina, bez dat.)

Demo aplikativni certifikat može od Fine zatražiti informatička kuća u svrhu testiranja na naplatnim uređajima obveznika fiskalizacije i u tom slučaju mora podnijeti Zahtjev za izdavanje Demo certifikata za fiskalizaciju. S druge strane, Produkcijski aplikativni certifikat može zatražiti samo poslovni subjekt koji je obveznik fiskalizacije. (Fina, bez dat.)

Osim Produkcijskog aplikativnog certifikata za fiskalizaciju, obveznik fiskalizacije mora na računalu koje ima softver fiskalne blagajne imati instalirano i potpisno rješenje. Fina je razvila Modul XmlSigner kako bi informatičkim tvrtkama koje ne žele same razvijati slična rješenja olakšala postupak implementacije sustava fiskalizacije. Aplikativni certifikat je za obveznike fiskalizacije zakonski obavezno kupiti, no Modul XmlSigner nije obavezan nego se može koristiti i neko drugo potpisno rješenje koje su informatičke tvrtke razvile same ili nabavile na tržištu. (Fina, bez dat.)

4. Tehničke pretpostavke i specifikacije za provjeru fiskaliziranog računa

Obveza iskazivanja QR koda na fiskaliziranom računu je uvedena 01.01.2021. godine. QR kod se s računa može očitati bilo kojom aplikacijom za čitanje QR koda. (APIS IT, bez dat.)

Postupak same provjere računa započinje tako da kupac uzima račun s otisnutim QR kodom, te ga skenira pomoću aplikacije na mobilnom uređaju. Aplikacija prepoznaje podatke s QR koda i nudi otvaranje poveznice. Klikom na otvaranje poveznice otvori se u pregledniku stranica za provjeru računa koja sadrži automatski popunjena polja koja su sadržana u QR kodu. Kupac mora pomoću captcha-e dokazati da nije robot i zatim odabrati „Provjeri“. Sustav na temelju unesenih podataka provjeri račun i daje informaciju kupcu je li račun fiskaliziran ili ne. (APIS IT, bez dat.)

U APIS IT Tehničkoj specifikaciji za korisnike, Verzija 2.0 navedeno je da se mora koristiti QR kod model 1 ili model 2 najmanje inačice. Podaci koje QR kod treba sadržavati su: poveznica (na web servis za provjeru fiskalizacije), JIR ili ZKI fiskaliziranog računa, datum i vrijeme izdavanja računa, ukupni iznos računa i dodatni separatori. (APIS IT, bez dat.)

JIR je Jedinstveni identifikator računa, a izračunava se metodom Universally unique identifier. Kao što je prethodno spomenuto u Tablici 1, JIR se sastoji od 32 znaka. U tih 32 znaka mogu se naći brojevi od 0 do 9 i slova od „a“ do „f“. Ti znakovi grupiraju se u pet grupa, a odvajaju se separatorom tj. povlakom „-“. Primjer takve grupe je 8-4-4-4-12. (Porezna uprava, bez dat.)

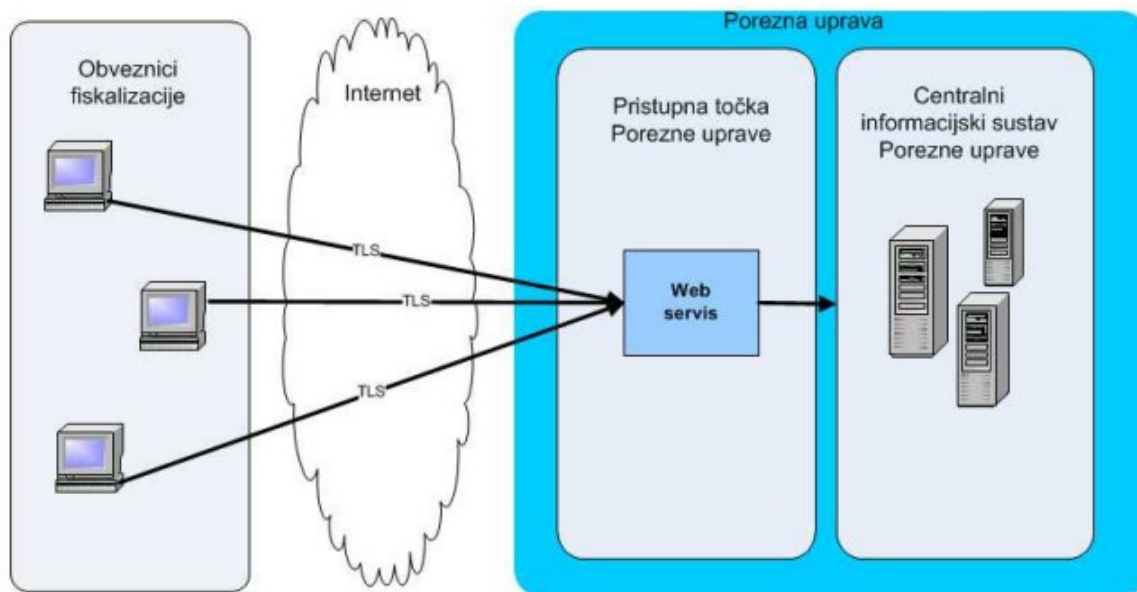
Kod izdavanja računa za promet u gotovini, obveznik fiskalizacije elektronički potpisuje elemente računa i dostavlja ih Ministarstvu financija i Poreznoj upravi preko elektroničke veze. Oni zatim provjeravaju je li certifikat kojim su elementi potpisani valjan, kao i jesu li dostavljeni svi elementi koji su potrebni. Ako su ovi uvjeti zadovoljeni, Porezna uprava određuje JIR i šalje

ga putem elektroničke veze obvezniku fiskalizacije. JIR je za račun kao otisak prsta za čovjeka – jedinstven je za svaki račun i ne postoje dva računa s istim JIR-om. (Porezna uprava, bez dat.)

Međutim, ako neka od ta dva uvjeta (valjanost certifikata, potpunost svih elemenata) nisu zadovoljena, primjerice obveznik pokuša potpisati s lažnim certifikatom, Porezna uprava odbija određivanje JIR-a i šalje tu informaciju obvezniku. (Porezna uprava, bez dat.)

Obveznik mora također voditi računa o internetskoj vezi, budući da je CIS-u potrebno maksimalno 2 sekunde da obradi zahtjev i vrati odgovor. Ako se djelatnost obavlja u prostoru gdje nikako nije moguće uspostaviti internetsku vezu, potrebno je izdavati račune iz uvezane knjige računa, sve dok se ne uspostavi veza, a nemogućnost uspostave potrebno je dokazati potvrdom Hrvatske agencije za poštu i elektroničke komunikacije, te kod operatora elektroničkih komunikacija provjeriti dostupnost interneta. (Porezna uprava, bez dat.)

Korisnici pristupaju Centralnom informacijskom sustavu porezne uprave (CISPU) na način da se XML poruke prenose putem HTTPS-a (HyperText Transfer Protocol Secure) i TLS-a (Transport Layer Security) kako bi se zaštitile od čitanja i mijenjanja od treće strane. U CIS pristižu samo poruke koje su potpisane certifikatom u svrhu fiskalizacije. Korisnici razmjenjuju poruke putem Internet mreže sa pristupnom točkom CISPU-a sinkrono, tako da pristupna točka odmah odgovara na zahtjeve. CISPU pristupna točka je implementirana i održava se od strane APIS IT-a. Način povezivanja prikazan je na Slici 15. (Porezna uprava, bez dat.)



Slika 15. Povezivanje obveznika fiskalizacije CIS Porezne uprave

(https://www.porezna-uprava.hr/Dokumenti%20vijesti/Fiskalizacija%20-%20Tehnicka%20specifikacija%20za%20korisnike_v1.8.pdf)

4.1. Provjera fiskaliziranog računa bez QR koda

QR kod je uveden zbog dosadašnjeg nespretnog načina kontrole fiskalizacije računa, te kako bi postojala operativnija komunikacija između građana i CIS-a. Svaki građanin koji dobije račun koji je fiskaliziran, može u roku od 30 dana od izdavanja računa provjeriti je li račun prijavljen Poreznoj upravi. (Porezna uprava, bez dat.)

Provjera se može, osim QR kodom, obaviti putem SMS-a ili putem web servisa. Postupak putem SMS-a slanje SMS poruke sa JIR-om ili zaštitnim kodom izdavatelja na broj 611547. Cijena poruke je 0,85 kn s PDV-om, a operator je Fun Agent d.o.o. iz Zagreba. (Porezna uprava, bez dat.)

Provjera putem web servisa je na način da se koristi servis www.provjeri-racun.hr. Izgled te stranice vidljiv je na Slici 16. Kako bi se tim putem provjerio račun, potrebno je upisati tip provjere, JIR ili zaštitni kod, datum i vrijeme izdavanja računa, ukupni iznos računa i kontrolni tekst. (Porezna uprava, bez dat.)

Provjera računa

Tip provjere računa

Provjera po JIR-u

Provjera po zaštitnom kodu

Provjera po ISU

Upišite JIR

Nisam robot

reCAPTCHA
Pravila o privatnosti - Uvjeti

PONIŠTI

PROVJERI

Slika 16. Izgled web servisa za provjeru računa (www.provjeri-racun.hr)

U obje varijante nakon odrađenih prvih koraka sustav provjerava je li JIR ili zaštitni kod ispravan, jesu li uneseni i ostali obavezni podaci. Ako su uvjeti zadovoljeni kupac dobiva povratnu informaciju o datumu i vremenu izdavanja računa, te ukupnom iznosu računa ako se koristi provjera putem SMS-a. (Porezna uprava, bez dat.)

4.2. Provjera fiskaliziranog računa primjenom QR koda

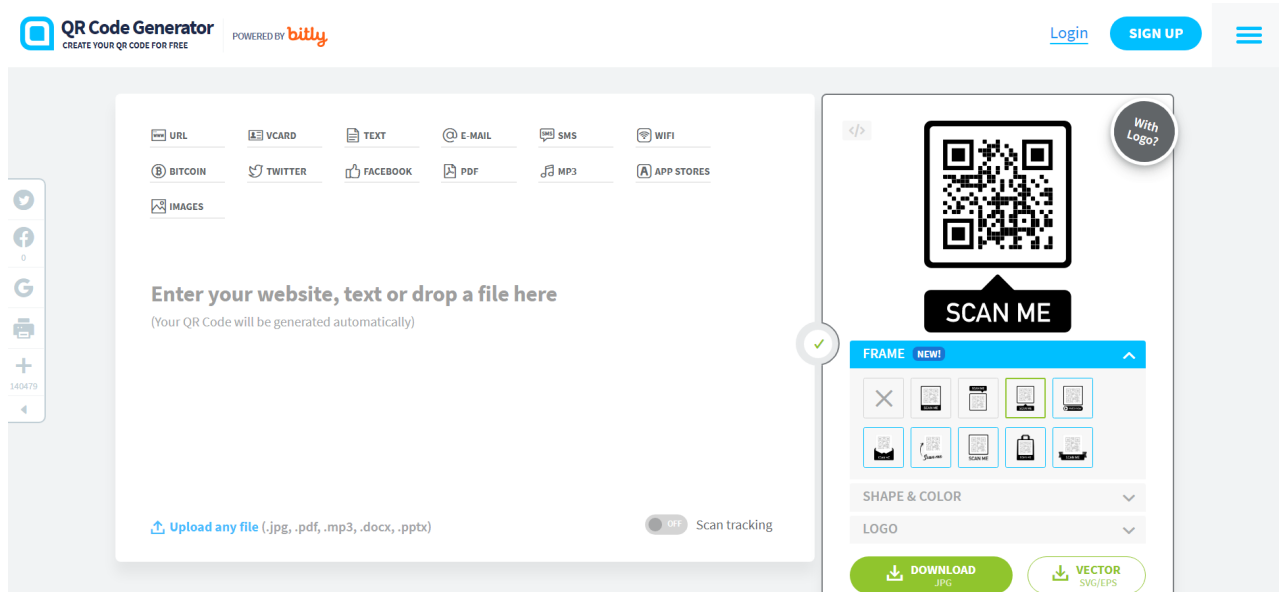
S početkom 2021. godine počinje obaveza QR koda na računu. Porezna uprava dosad nije inicirala provedbu istraživanja efekata primjene QR koda, a kod upita administratoru ePorezne o uvođenju QR koda dobiven je zaključak:

„Provjera računa putem QR koda olakšala je građanima provjeru istih. Moderna tehnologija, brzo i jednostavno skeniranje QR koda do provjere računa, a samim time dovodi do sve više provjera valjanosti računa.“ (osobna komunikacija, 2022)

Sudeći po odgovoru administratora sam sustav QR koda u fiskalizaciji je dobro zamišljen i stvoren kako bi se olakšalo građanima da provjere fiskalizaciju računa, da se ne dešavaju pogreške kod upisivanja velikih kodova poput JIR-a i ZKI-a, nego da korisnik ima čim manje mogućnosti grešaka. Sustavom QR koda je omogućeno sve više provjera valjanosti računa, a to će biti ispitano u praktičnom dijelu ovog rada.

5. QR kod sa stajališta aplikativnih rješenja

Na internetu je dostupno mnoštvo različitih aplikativnih rješenja za kreiranje QR kodova. Moguće je kreirati QR kod koji vodi na neku URL adresu, za kontakt, tekst, e-mail, sms, plaćanje kriptovalutama, twitter, facebook, pdf, mp3, sliku, wifi, aplikaciju u app-store i slično. Jedno od takvih aplikativnih rješenja je QR Code Generator čije je sučelje prikazano na Slici 17. (Denso Wave, bez dat.)



Slika 17. Sučelje alata QR Code Generator (<https://www.qr-code-generator.com/>)

5.1. Programska podrška za QR kod u aplikacijama TRENIS i TRENISCAR

U aplikacije TRENIS i TRENISCAR (Proizvođač: Infomib d.o.o., Zagreb) ugrađena je besplatna programska podrška za generiranje QR koda na fiskaliziranim računima koja se može preuzeti na adresi: <https://github.com/VFPX/FoxBarCodeQR>. (Vidačić, 2022)

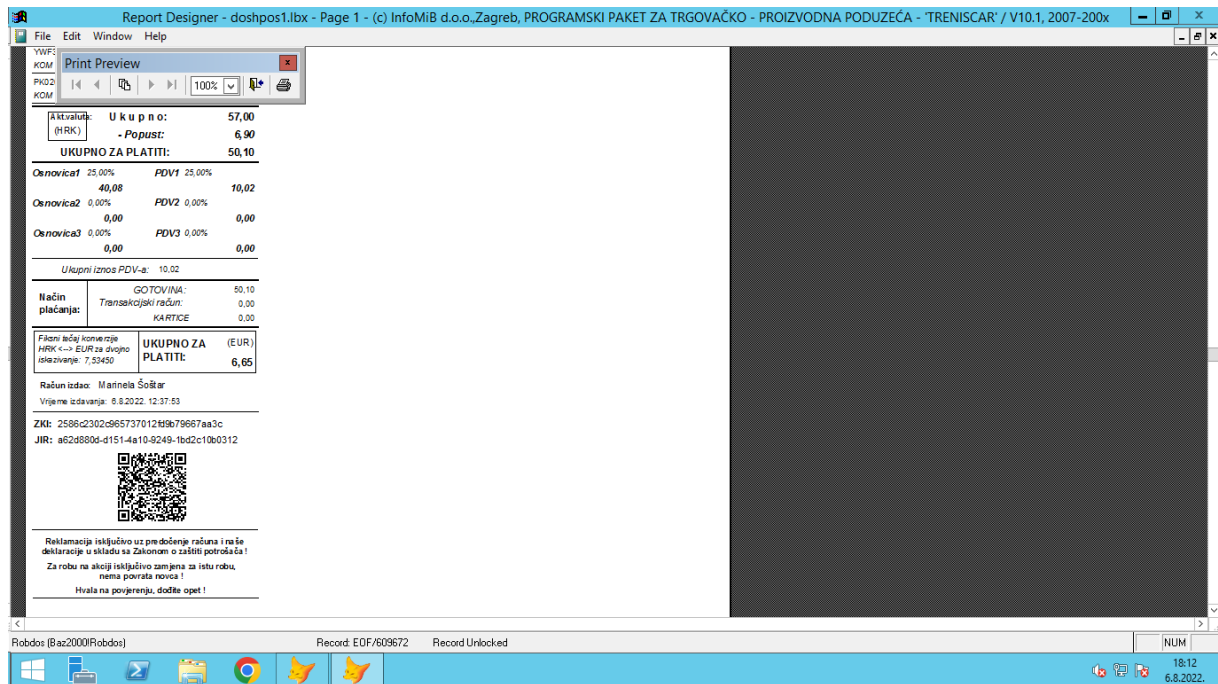
Radi se o FoxBarcodeQR alatu koji koristi biblioteke BarCodeLibrary.dll, QRCodeLib.dll što omogućava kodiranje više od 255 znakova i veću kontrolu za QR kod, a od verzije 2.10 koristi i Google API za generiranje QR kodova. Može se birati koju biblioteku želite koristiti. (GitHub, bez dat.)

BarCodeLibrary.dll generira QR kodove, no samo omogućava mijenjanje veličine i tipa generirane slike, ne može se mijenjati razina greške, boje ili margine. Ne podržava više od 255 znakova. (GitHub, bez dat.)

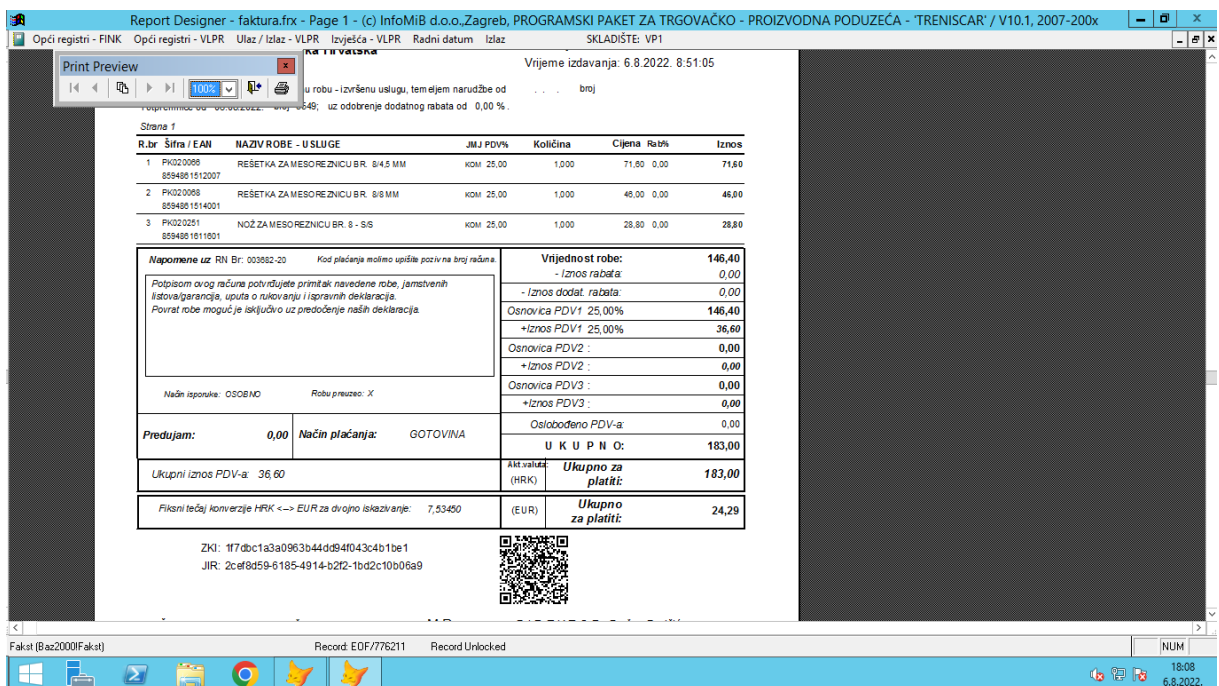
QRCodeLib.dll generira QR kodove s većom kontrolom konfiguracije i podržava više od 255 znakova. (GitHub, bez dat.)

Google API zahtijeva i pristup internetu jer generira QR kodove putem POST poziva URL-u. Također kao i QRCodeLib.dll podržava više od 255 znakova.

Na slikama 18. i 19. prikazan je izgled fiskaliziranih računa u veleprodaji i maloprodaji s QR kodom.



Slika 18. Primjer maloprodajnog računa s QR kodom (Aplikacija TRENISCAR)



Slika 19. Primjer veleprodajnog računa s QR kodom (Aplikacija TRENISCAR)

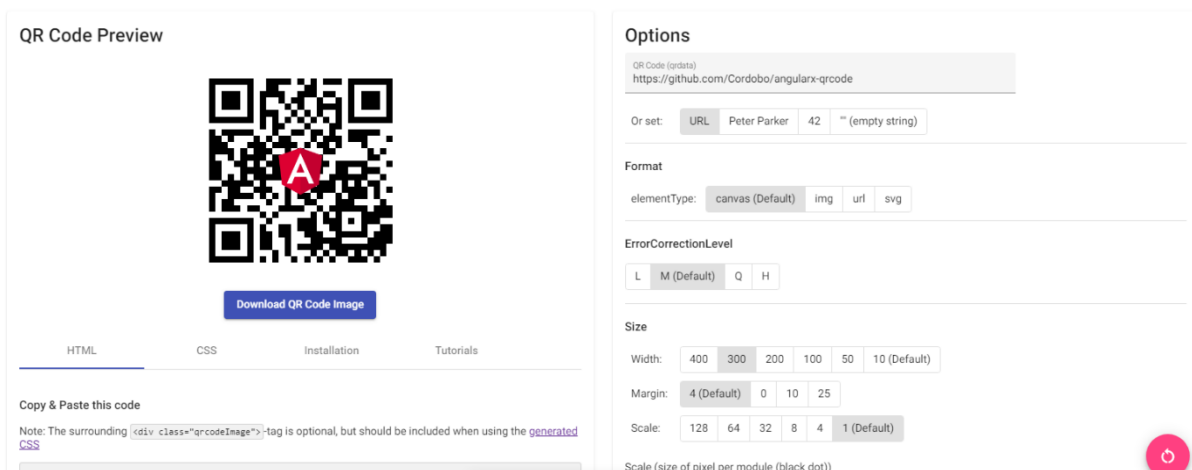
5.2. Programska podrška za QR kod u Angularu

Na GitHub-u je dostupna `angularx-qrcode` biblioteka. Kompatibilna je s Angularom (open-source platforma za razvoj web aplikacija, koristi Java Script) i Ionicom. Ionic je open-source platforma za hibridni razvoj mobilnih aplikacija. (Cordobo, bez dat.)

Angular-qrcode biblioteka uključuje Ivy compiler podršku, AOT (Ahead of Time Compilation), SSR (Server Side Rendering), a11y (accessibility attributes), te podršku za slike. (Cordobo, bez dat.)

Koristi se na način da se importira i doda u AppModule. Nakon toga moguće je generirati QR kod iz stringa, iz varijable, preuzeti ga pomoću QR kod URL-a, odabrati razinu korekcije greške, veličinu slike, logo, boje itd. (Cordobo, bez dat.)

Na Slici 20. je prikazan demo prikaz implementacije `angularx-qrcode`.



Slika 20. Demo prikaz implementacije `angularx-qrcode` (<https://cordobo.github.io/angularx-qrcode/>)

U nastavku je html kod koji je potreban kako bi se prethodno naveden QR kod mogao stvoriti.

```
„<div class="qrcodeImage">  
  <qrcode  
    [qrdata]="'https://github.com/Cordobo/angularx-qrcode'"  
    [allowEmptyString]="true"  
    [ariaLabel]='"QR Code image with the following content..."'  
    [cssClass]="'center'"  
    [colorDark]="'#000000ff'"  
    [colorLight]="'#ffffff'"  
    [elementType]='"canvas"'  
    [errorCorrectionLevel]="'M'"  
    [imageSrc]="'./assets/angular-logo.png'"  
    [imageHeight]="75"  
    [imageWidth]="75"  
    [margin]="4"  
    [scale]="1"  
    [title]='"A custom title attribute"'  
    [width]="300"  
  ></qrcode>  
</div>“
```

(Cordobo, bez dat.)

6. Istraživanje efekata primjene QR koda u sustavu fiskalizacije računa

Službeni stav Porezne uprave o analizi efekata primjene QR koda u sustavu fiskalizacije računa još uvijek nije poznat zato jer nije provedeno istraživanje na tu temu. Moglo bi se provesti istraživanje primjerice da provjere je li se povećao broj upita građana za provjeru računa u odnosu na razdoblje kada je to bilo moguće samo putem sms ili web servisa.

Kao praktični dio kojim bi se istražili stvarni efekti primjene QR koda na računu među kupcima odabrane su sljedeće 3 trgovine ispred kojih su prikupljeni kratki odgovori na sljedeća pitanja od 10-tak ljudi (ukupno 30-tak) koji su netom prije toga završili kupovinu i imali račun kod sebe.

Pitanja:

1. Znete li što je crno-bijela sličica na donjem dijelu računa? (da se provjeri znaju li ljudi uopće da je to QR kod)
2. Ako je odgovor potvrđan i točan, Jeste li ikad kontrolirali pomoću QR koda je li račun fiskaliziran?
3. Jeste li ustvrdili da račun nije ispravan? Ako da, što ste onda poduzeli?

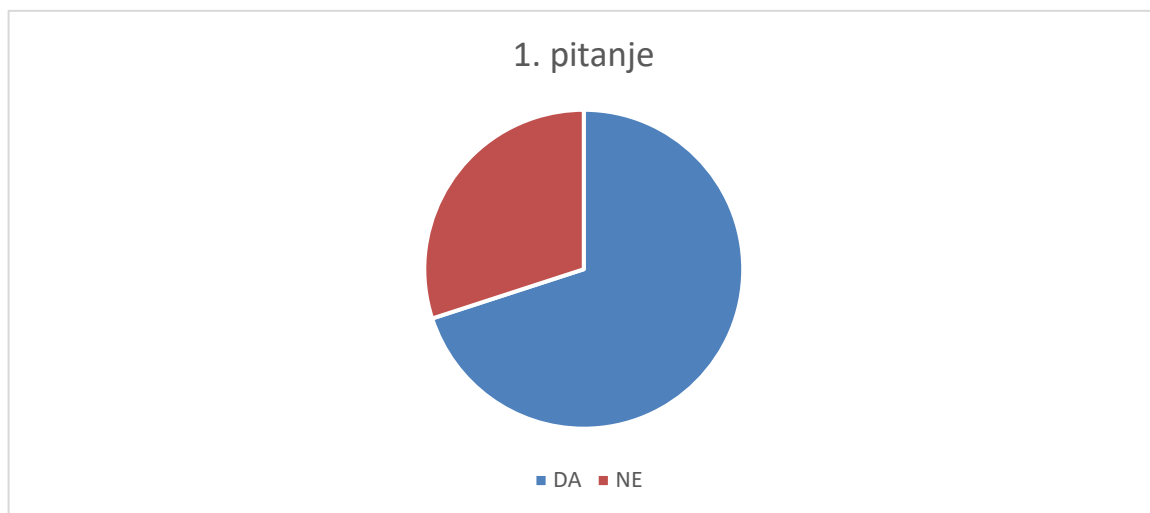
Istraživanje je provedeno ispred sljedećih trgovina i kafića: Lidl Ivanec, Pepco Ivanec, Kino Cafe. Odgovori na pitanja su prikupljeni u par navrata u periodu od 14.07. do 18.07.2022. Pitanja nisu sortirana posebno za svaku trgovinu i kafić, već su zajedno prikupljena i zatim prebrojani ukupni odgovori.

Na prvo pitanje 23 od 32 ispitanika odgovorilo je sa „da“. Na drugo pitanje od 23 ispitanika njih 10 je odgovorilo sa „ne“. Od preostalih 13 koji su odgovorili potvrdno, nijedan nije ustvrdio da račun nije ispravan. Uz odgovor na treće pitanje također je nekoliko ispitanika napomenulo da su skenirali QR kod iz znatiželje ili jer su mislili da će ih dovesti do cjenika kafića ili restorana, a nisu znali da zapravo služi za provjeru fiskalizacije. U Tablici 2. prikazani su rezultati ankete.

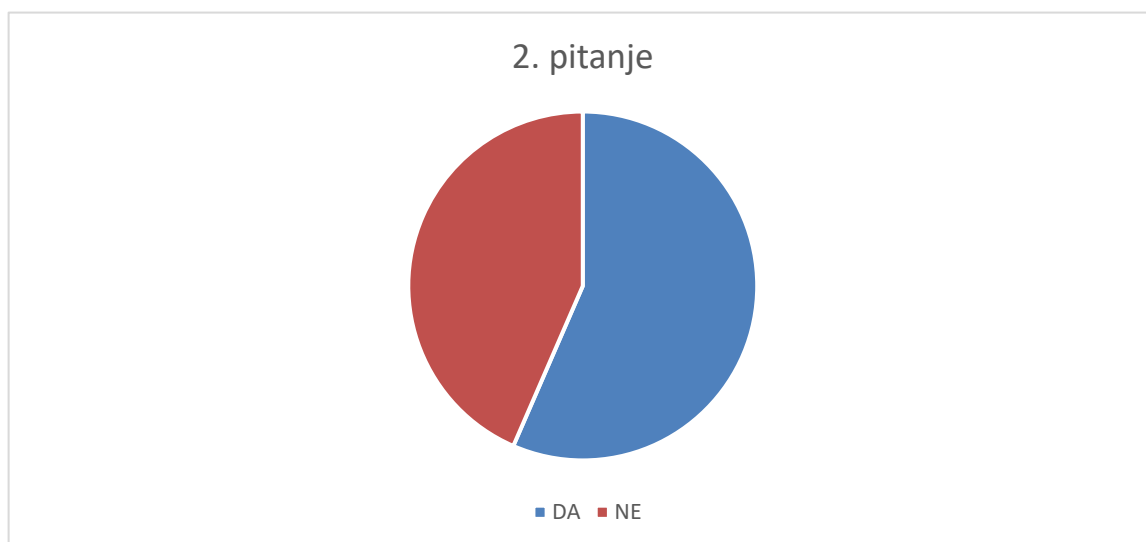
Tablica 2. Rezultati ankete

Pitanje	Odgovor „da“	Odgovor „ne“
1.	23	9
2.	13	10
3.	-	13

U sljedećim grafikonima (Grafikon 1. i Grafikon 2.) prikazana je raspodjela odgovora po pitanjima.



Grafikon 1. Rezultati prvog pitanja



Grafikon 2. Rezultati drugog pitanja

7. Zaključak

S obzirom na rezultate provedenog upitnika, može se zaključiti da su ljudi zapravo jako malo informirani o tome da mogu skenirati QR kod pomoću svog mobitela i na taj način provjeriti je li račun fiskaliziran.

Sama zamisao da se provjera fiskaliziranosti računa provodi putem skeniranja QR koda je u suštini jako dobra jer danas gotovo svi imaju smartphone uređaje koji imaju mogućnost skeniranja kodova. To je ujedno i brži način od dosadašnjeg, te ima manje mjesta za greške. Problem je u samom stavu građana i vjerojatno premaloj zainteresiranosti da uopće provjeravaju je li račun fiskaliziran.

Iako je ovo mali uzorak nasumično izabranih ispitanika ispred trgovina i kafića, nije možda najreprezentativniji, ali odražava da zapravo 30% ljudi ni ne zna da je na računu iskazan QR kod. Moguće je da problem leži i u tome što Republika Hrvatska ima više starijeg stanovništva koje se teže prilagođava novostima i tehnologiji. Moguće je i da je to rezultat opće nezainteresiranosti građana.

No, taj problem bi svakako trebalo dodatno istražiti, pri čemu bi osnova tog istraživanja trebala biti jednogodišnja analiza primjene QR koda u provjeri fiskaliziranosti računa od strane Porezne uprave RH.

Popis literature

Denso Wave Inc. (bez dat.) *What is a QR code* Preuzeto 29.06.2022. s <https://www.qrcode.com/en/about/>

Denso Wave Inc. (bez dat.) *Hand held scanner* Preuzeto 29.06.2022. s https://www.denso-wave.com/en/adcd/product/handy_scanner/

Denso Wave Inc. (bez dat.) *Hand held terminal* Preuzeto 29.06.2022. s <https://www.denso-wave.com/en/adcd/>

Denso Wave Inc. (bez dat.) *Introducing reading devices* Preuzeto 29.06.2022. s <https://www.qrcode.com/en/howto/scan.html>

APIS IT d.o.o. (bez dat.) *Fiskalizacija - Tehnička specifikacija za korisnike Verzija 2.0* Preuzeto 30.06.2022. s https://www.porezna-uprava.hr/HR_Fiskalizacija/Documents/Fiskalizacija-Tehnicka%20specifikacija%20za%20korisnike_v2.0.pdf?csf=1&e=Jelkue

Denso Wave Inc. (bez dat.) *QR Code Generator* Preuzeto 30.06.2022. s <https://www.qr-code-generator.com/>

Kaspersky Lab (bez dat.) *Kaspersky QR scanner* Preuzeto 13.07.2022. s <https://www.kaspersky.com/qr-scanner>

Gamma Play (2022.) *QR & Barcode Scanner* Preuzeto 13.07.2022. s <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.gamma.scan&hl=hr&gl=US>

Google Play (bez dat.) Preuzeto 13.07.2022. s <https://play.google.com/store/search?q=scanner%20code&c=apps&hl=hr&gl=US>

Porezna uprava, *JIR* (bez dat.) Preuzeto 18.07.2022. s https://www.porezna-uprava.hr/pozivni_centar/Stranice/JIR.aspx

Porezna uprava (bez dat.) *Izdavanje računa s JIR-om* Preuzeto 18.07.2022. s https://www.porezna-uprava.hr/pozivni_centar/Stranice/Izdavanje-racuna-sa-JIR-om.aspx

Porezna uprava (bez dat.) *Nemogućnost uspostavljanja veze* Preuzeto 18.07.2022. s https://www.porezna-uprava.hr/pozivni_centar/Stranice/Nemogucnost-uspostavljanja-veze.aspx

Porezna uprava (bez dat.) *Provjera računa putem weba i sms-a* Preuzeto 18.07.2022. s https://www.porezna-uprava.hr/pozivni_centar/Stranice/Provjera-racuna-putem-weba-i-sms-.aspx

Narodne novine br. 146/12, 46/17, 70/20, 1/21 i 144/21 (bez dat.) *Pravilnik o fiskalizaciji u prometu gotovinom* Preuzeto 22.07.2022. s <https://porezi.teb.hr/d/2131/pravilnik-o-fiskalizaciji-u-prometu-gotovinom/>

Denso Wave Inc. (bez dat.) *Types of QR code* Preuzeto 22.07.2022. s <https://www.qrcode.com/en/codes/>

Denso Wave Inc. (bez dat.) *QR code Model1 Model2* Preuzeto 22.07.2022. s <https://www.qrcode.com/en/codes/model12.html>

Denso Wave Inc. (bez dat.) *Micro QR Code* Preuzeto 22.07.2022. s <https://www.qrcode.com/en/codes/microqr.html>

Denso Wave Inc. (bez dat.) *rMQR Code* Preuzeto 22.07.2022. s <https://www.qrcode.com/en/codes/microqr.html>

Denso Wave Inc. (bez dat.) *SQRC* Preuzeto 22.07.2022. s <https://www.denso-wave.com/en/system/qr/product/sqrc.html>

Denso Wave Inc. (bez dat.) *Frame QR* Preuzeto 22.07.2022. s <https://www.denso-wave.com/en/system/qr/product/frame.html>

GitHub (bez dat.) *FoxBarcodeQR* Preuzeto 09.08.2022. s <https://github.com/VFPX/FoxBarCodeQR>

Vidačić, S. (2022) *Aplikacije TRENIS i TRENISCAR*, Infomib d.o.o. Zagreb

Cordobo (bez dat.) *angularx-qrcode* Preuzeto 11.08.2022. s <https://github.com/Cordobo/angularx-qrcode>

Porezna uprava (bez dat.) *Zaštitni kod izdavatelja računa* Preuzeto 11.08.2022. s https://www.porezna-uprava.hr/pozivni_centar/Stranice/Zastitni-kod-izdavatelja-racuna.aspx

Cordobo (bez dat.) *Angular QR Code Generator* Preuzeto 12.08.2022. s <https://cordobo.github.io/angularx-qrcode/>

Lovrić, I. (2012.) *QR kod* Preuzeto 19.08.2022. s <http://tehnografija.net/web-kultura/gr-kod/>

Katalog Razlika Između Riječi (bez dat.) *Razlika između QR koda i barkoda* Preuzeto 19.08.2022. s <https://hr.spot-the-difference.info/difference-between-qr-code>

Lowry solutions, (2021.) *What Is the Difference Between 1D and 2D Barcode Scanning?* Preuzeto 19.08.2022. s <https://lowrysolutions.com/blog/what-is-the-difference-between-1d-and-2d-barcode-scanning/>

Financijska Agencija [FINA], (bez dat.) *Certifikati za provedbu Zakona o fiskalizaciji* Preuzeto 20.08.2022. s <https://www.fina.hr/certifikati-za-provedbu-zakona-o-fiskalizaciji>

Financijska Agencija [FINA], (bez dat.) *Modul za potpisivanje poruka – XMLSIGNER* Preuzeto 20.08.2022. s <https://www.fina.hr/modul-za-potpisivanje-poruka-xmlsigner>

Denso-Wave Inc. (bez dat.) *QR code development story* Preuzeto 20.08.2022. s <https://www.denso-wave.com/en/technology/vol1.html>

Popis slika

Slika 1. Dijelovi QR koda	2
Slika 2. Primjer QR koda	3
Slika 3. Usporedba barkoda sa QR kodom	3
Slika 4. Smetnja i oštećenje QR koda)	4
Slika 5. Lokacija uzoraka za pozicioniranje	4
Slika 6. Pretvorba jednog QR koda u više njih	5
Slika 7. Razlika u detekcijskim mjestima na mikro i klasičnom QR kodu	7
Slika 8. Detekcijske točke na rMQR kodu.....	7
Slika 9. Primjeri Frame QR koda	8
Slika 10. Primjeri Frame QR koda	9
Slika 11. Ručni skeneri QR koda	10
Slika 12. Ručni terminali za čitanje QR koda.....	10
Slika 13. Fiksni skener QR koda	11
Slika 14. QR kod na parkirnoj karti	14
Slika 15. Povezivanje obveznika fiskalizacije CIS Porezne uprave	17
Slika 16. Izgled web servisa za provjeru računa.....	18
Slika 17. Sučelje alata QR Code Generator	20
Slika 18. Primjer maloprodajnog računa s QR kodom.....	21
Slika 19. Primjer veleprodajnog računa s QR kodom	21
Slika 20. Demo prikaz implementacije angularx-qrcode.....	22

Popis tablica

Tablica 1. Podaci i specifikacija QR koda	12
Tablica 2. Rezultati ankete	24

Popis grafikona

Grafikon 1. Rezultati prvog pitanja.....	25
Grafikon 2: Rezultati drugog pitanja	25