

# Odrednice proračunske transparentnosti hrvatskih lokalnih jedinica

---

**Kolesar, Bruno**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2019**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:670120>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-04-02**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET**  
**MATEMATIČKI ODSJEK**

Bruno Kolesar

**ODREDNICE PRORAČUNSKE**  
**TRANSPARENTNOSTI HRVATSKIH**  
**LOKALNIH JEDINICA**

Diplomski rad

Zagreb, 2019.

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET**  
**MATEMATIČKI ODSJEK**

Bruno Kolesar

**ODREDNICE PRORAČUNSKE**  
**TRANSPARENTNOSTI HRVATSKIH**  
**LOKALNIH JEDINICA**

Diplomski rad

Voditelj rada:  
prof. dr. sc. Katarina Ott  
Suvoditelj rada:  
prof. dr. sc. Damir Bakić

Zagreb, veljača, 2019.

Ovaj diplomski rad obranjen je dana \_\_\_\_\_ pred ispitnim povjerenstvom u sastavu:

1. \_\_\_\_\_, predsjednik
2. \_\_\_\_\_, član
3. \_\_\_\_\_, član

Povjerenstvo je rad ocijenilo ocjenom \_\_\_\_\_ .

Potpisi članova povjerenstva:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

# SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
2. PRORAČUNSKA TRANSPARENTNOST .....	3
2.1. Definicija i inicijative proračunske transparentnosti.....	3
2.2. Teorijski okvir.....	6
2.3. Političke hipoteze .....	8
2.4. Ekonomske hipoteze .....	10
2.5. Jedinice lokalne samouprave.....	11
3. METODOLOGIJA.....	13
3.1. Generalizirani linearni model.....	13
3.2. Poissonova regresija.....	15
3.3. Testovi prilagodbe modela.....	18
3.4. Automatizirane procedure .....	19
4. PODACI .....	20
4.1. Zavisna varijabla .....	20
4.2. Nezavisne varijable .....	27
5. EMPIRIJSKA ANALIZA NA PRIMJERU SVIH HRVATSKIH LOKALNIH JEDINICA .....	31
5.1. Statistička obilježja podataka.....	31
5.2. Korelacijska matrica.....	33
5.3. Jednostruka Poissonova regresija.....	34
5.4. Višestruka Poissonova regresija.....	37
5.5. Analiza rezultata.....	55
6. EMPIRIJSKA ANALIZA NA PRIMJERU LOKALNIH JEDINICA U SLAVONIJI I BARANJI .....	58
6.1. Statistička obilježja podataka.....	58
6.2. Matrica korelacije.....	59
6.3. Višestruka Poissonova regresija.....	60
6.4. Analiza rezultata.....	65

6.5. Usporedba cijele Hrvatske sa Slavonijom i Baranjom.....	67
<b>7. ANKETA.....</b>	<b>70</b>
7.1. Rezultati ankete.....	70
7.2. Kritički osvrt.....	72
<b>8. ZAKLJUČAK.....</b>	<b>74</b>
<b>BIBLIOGRAFIJA.....</b>	<b>76</b>
<b>SAŽETAK.....</b>	<b>81</b>
<b>SUMMARY.....</b>	<b>82</b>
<b>DODATAK.....</b>	<b>83</b>
<b>ŽIVOTOPIS.....</b>	<b>87</b>

# 1. UVOD

Proračunska transparentnost lokalnih jedinica postaje sve zastupljenija u medijima i među samim građanima. Iako su dosada, razumljivo, većina istraživanja bila na državnim razinama sve se više pažnje pridodaje i proračunskoj transparentnosti na lokalnoj razini. Povećanje prisutnosti medija na lokalnoj razini je utjecalo na bolju osviještenost i zainteresiranost ljudi za zbivanja u svome kraju. Građane zanima gdje točno odlaze njihovi novci od poreza, koliko se tih novaca ulaže za obnovu i izgradnju škola, dječjih igrališta, bazena, parkova i slično.

Visoka transparentnost osigurava bolju komunikaciju s vlastima, utječe na efikasnije prikupljanje i korištenje javnih sredstava, povećava povjerenje građana i učinkovitost vladajućih, smanjuje mogućnost korupcije te općenito građanima daje bolji uvid na stanje u društvu. U mnogim visoko demokratskim državama proračunska transparentnost se ne smatra samo luksuzom već osnovnim ljudskim pravom. Transparentnost je i moćan alat prilikom provjere da li političari na vlasti uistinu provode predizborna obećanja ili ne.

Inicijativa za istraživanje proračunske transparentnosti lokalnih jedinica u Republici Hrvatskoj prvi puta je pokrenuta od strane Instituta za javne financije. Kao kriterij za izračun transparentnosti uzet je broj objavljenih ključnih dokumenata na web stranici lokalnih vlasti. Institut je proveo nekoliko istraživanja, a prikupljeni podaci u ovom radu se odnose na istraživanje koje je provedeno u razdoblju od studenog 2016. godine do ožujka 2017. godine. Gledali su se sljedeći dokumenti: godišnje izvršenje proračuna za 2015. godinu, polugodišnje izvršenje proračuna za 2016. godinu te prijedlog proračuna, proračun za građane i izglasani proračun za 2017. godinu. Upravo je broj objavljenih dokumenata zavisna varijabla Poissonove regresije nazvana OLBI, skraćeno od engleske riječi Open Local Budget Index. OLBI se nalazi u rasponu od 0 do 5, gdje 0 označava da nije objavljen niti jedan ključni proračunski dokument, dok broj 5 označava da su objavljeni svi proračunski dokumenti.

Proračunska transparentnost mnogih hrvatskih lokalnih jedinica je i dalje nedovoljna i postoji velika razlika između transparentnosti raznih lokalnih jedinica. Dok neke lokalne

jedinice zadovoljavaju i najstrože mjere transparentnosti, druge ne zadovoljavaju ni one minimalne. Osim u samoj razlici broja objavljenih dokumenata, postoji i velika razlika u količini dostupnih informacija te kvaliteti samih web stranica među lokalnim vlastima. Zašto su neke lokalne jedinice transparentnije od drugih i koji je uzrok tome, samo su neka od pitanja na koja se daje odgovor u ovom radu.

Cilj rada je utvrditi varijable koje bi mogle biti povezane s proračunskom transparentnošću 128 hrvatskih gradova i 428 hrvatskih općina. Nezavisne varijable koje se koriste su razvrstane u dvije ciljane skupine: političke i ekonomske. Političke varijable obuhvaćaju utjecaj stranke na vlasti, dobi političara, obrazovanja političara, reizbora političara i izbora političara u prvom krugu na zavisnu varijablu OLBI. Ekonomske varijable su dohodak po stanovniku, porezni prihodi po stanovniku, suficit ili deficit u ukupnim proračunskim prihodima, indeks razvijenosti i stopa nezaposlenosti.

Dalje, istražuje se područje proračunske transparentnosti, njezina važnost te se matematičkim metodama pokušavaju odrediti veze između proračunske transparentnosti i odabranih varijabli. Primjenom regresijske analize temeljene na Poissonovoj distribuciji, na jedinstvenoj bazi podataka svih 128 gradova i 428 općina utvrđuje se značaj različitih varijabli. Iz Poissonove regresije izračunato je više modela, od kojih je odabran onaj koji najbolje opisuje zadani problem. Sve računske operacije dobivene su korištenjem programskog jezika R.

Rad je strukturiran u nekoliko cjelina. U prvom dijelu se govori općenito o proračunskoj transparentnosti, postavljenim hipotezama rada, hrvatskim lokalnim jedinicama i utjecaju transparentnosti na korupciju. Drugo poglavlje daje opis metodologije bitne za razumijevanje provedenog istraživanja. Zatim se u trećoj cjelini daju opis i analiza podataka zavisne i nezavisnih varijabli koje su korištene u ovom istraživanju. Empirijska analiza je svrstana u četvrto i peto poglavlje i ključan je dio ovog rada. Poissonovom regresijom ispituju se razni modeli te se analiziraju sličnosti i razlike među odrednicama transparentnosti lokalnih jedinica na razini cijele Hrvatske s onima s područja Slavonije i Baranje. Nadalje, prikazuju se rezultati provedene ankete koji sadržavaju stajališta studenata o proračunskoj transparentnosti. Na kraju se još donosi kritički osvrt i zaključak cijelog rada.



## 2. PRORAČUNSKA TRANSPARENTNOST

Za početak je važno objasniti što je to proračunska transparentnost i koje političke i ekonomske hipoteze su korištene u radu. Nakon toga se opisuje sastav jedinica hrvatske lokalne i regionalne samouprave i daje pregled literature koja je poslužila kao motivacija za istraživanje ove teme. Prikazati će se i kakve veze proračunska transparentnost ima u borbi protiv korupcije. Ovo poglavlje služi kao uvod u bolje razumijevanje problematike rada.

### 2.1. DEFINICIJA I INICIJATIVE PRORAČUNSKE TRANSPARENTNOSTI

Prema Ott, Bronić, Petrušić i Stanić [32] proračunska transparentnost se definira kao mogućnost građana da na službenim mrežnim stranicama lokalnih jedinica dobiju uvid u potpune, točne i pravovremene proračunske informacije prezentirane na razumljiv način. Organizacija za ekonomsku suradnju i razvoj (OECD, engl. Organisation for Economic Cooperation and Development) transparentnost definira kao objavu svih relevantnih fiskalnih informacija u vremenskom i sistematičnom slijedu. Kopits i Craig [19] proračunsku transparentnost objašnjavaju kao visoku otvorenost prema javnosti s definiranim strukturama i funkcijama vladajućih, planiranoj fiskalnoj politici te izvršenju i projekcijama proračuna javnog sektora. To među ostalim uključuje sadašnje i buduće ekonomske, socijalne i druge probleme, pristup opsežnim, pouzdanim, razumljivim i međunarodno usporedivim informacijama vezanima za vladine aktivnosti, tako da građani prije glasanja na izborima mogu adekvatno procijeniti financijsku poziciju institucije koju se promatra i vidjeti stvarne troškove i koristi od njezinog upravljanja. Svjetska banka [39] proračunsku transparentnost pak definira kao proširen i lagan pristup informacijama koje građanima prikazuju prihode, alokaciju i potrošnju stranke na vlasti. Sve te definicije u sebi sadrže različite fiskalne podatke za koje se očekuje da trebaju biti javno objavljeni. Upravo kvalitetnije upravljanje fiskalnom politikom ima presudan značaj na ekonomski i društveni razvoj u svakoj državi.

U proteklih nekoliko desetljeća, posebno nakon velike financijske krize 2008. godine, vlade su se našle pod velikim pritiskom javnosti i jedna od mjera obrane od tog pritiska bila je odgovornija tj. transparentnija politika. U previše zemalja se proračunske odluke donose iza zatvorenih vrata bez prisustva javnosti i rezultat toga su loše političke odluke i zanemarivanje potreba običnih ljudi, odnosno birača. Upravo zbog toga su brojne svjetske institucije kao što su Međunarodni monetarni fond (MMF), Svjetska banka i drugi potaknuli razvoj brojnih programa i inicijativa za transparentnije kako državne tako i lokalne proračune. Neke od najpoznatijih mjera su Mjerenje otvorenosti proračuna International Budget Partnershipa (IBP), Načela proračunskog upravljanja OECD-a i Kodeks fiskalne transparentnosti MMF-a. Sve te mjere odnose se prvenstveno na povećanje otvorenosti proračunskog procesa, poboljšanje položaja najugroženijih te pravila i regulacije koje onemogućuju korupciju. Open Government Partnership (OGP) je multilateralna inicijativa nastala 2011. godine i za cilj joj je bilo osigurati vladinu otvorenost, osnažiti građanski utjecaj, poboljšati borbu protiv korupcije i povećati odgovornost vladajućih [31]. Inicijativa osigurava obvezu vlada da se na nacionalnom i subnacionalnom nivou provode reforme koje povećavaju broj dostupnih informacija o vladinim aktivnostima. Želja je da se podigne razina transparentnosti i ostvari bolja suradnja građana i vladajućih. Čak 75 zemalja je potpisalo OGP među kojima je i Republika Hrvatska. Svim inicijativama je zajedničko da žele ohrabriti države u nastojanjima da poboljšaju transparentnost fiskalnih politika, vrate ljudima povjerenje u vlast i pojačaju učinkovitost djelovanja.

Prema desetom članku Zakona o pravu na pristupu informacijama [26], nositelji vlasti obvezni su na mrežnim stranicama na lako pretraživ način i u strojno čitljivom obliku objavljivati godišnje financijske planove, financijska izvješća, izvješća o radu, izvješća o izvršenju proračuna i druge odgovarajuće dokumente koji se odnose na područje njihova rada i kojim se utvrđuju njihovi prihodi i rashodi. Dvanaesti članak Zakona o proračunu [27] propisuje da lokalne jedinice moraju u službenom glasilu i na svojim mrežnim stranicama lokalnih jedinica objaviti: proračun i projekcije proračuna, odluku o privremenom financiranju, izmjene i dopune proračuna te opći i posebni dio godišnjeg i polugodišnjeg izvještaja o izvršenju proračuna. Ministarstvo financija pak preporučuje

[25] lokalnim jedinicama da na mrežnim stranicama objavljuju prijedlog proračuna (do 15. studenog tekuće godine), izglasani proračun (do kraja tekuće godine), prijedlog godišnjeg izvještaja o izvršenju proračuna (do 1. lipnja tekuće godine), prijedlog polugodišnjeg izvještaja o izvršenju proračuna (do 15. rujna tekuće godine) i vodič za građane (do 15. studenog tekuće godine). Ipak, ukoliko se dokumenti ne objave u skladu s preporukom Ministarstva financija, za sada još uvijek nema nikakvih sankcija.

Osim samih objava dokumenata, sve češće se pridaje važnosti i sudjelovanje građana u samom proračunskom procesu. Tako bi se širem krugu ljudi omogućilo da iskažu svoje stavove i aktivnije sudjeluju u politici. Globalna inicijativa za fiskalnu transparentnost (GIFT) je kao pravo u “Načelima visoke razine fiskalne transparentnosti, sudjelovanja i odgovornosti“ propisala i izravno sudjelovanje građana u fiskalnoj politici i proračunskim procesima. Tako po desetom načelu, svi građani trebaju imati pravo i mogućnost izravnog sudjelovanja u javnim raspravama o izradi i provedbi fiskalnih politika [33]. GIFT-ova načela je 2012. godine potvrdila i opća skupština Ujedinjenih naroda.

Jedan od glavnih pokretača bolje transparentnosti svakako je i razvoj interneta. Internet je nezaobilazna stavka u svakodnevnom životu većine ljudi. Na vrlo jednostavan način putem web stranica moguće je objaviti velike količine podataka. Zbog toga, sa samo jednim klikom miša, proračunski dokumenti mogu vrlo brzo i lako biti dostupni svim zainteresiranim građanima. Internet smanjuje troškove širenja informacija, pa visoki novčani izdatci prestaju biti razlog neobjavlivanja izvještaja. Razumljivo je stoga da stanovnici s boljim pristupom internetu i većom računalnom pismenošću češće posjećuju web stranice svoje lokalne jedinice i zahtijevaju objavljivanje proračunskih dokumenata. Godinama je sve više onih koji zadovoljavaju te uvjete, pa pritisak i potreba za boljom transparentnošću rastu.

## 2.2. TEORIJSKI OKVIR

Kako su političari često motivirani svojim interesima i njihovo ponašanje nije uvijek moralno, postoji nekoliko teorija koje daju objašnjenje za uzroke različite transparentnosti. Tri su najčešće korištene teorije o transparentnosti. To su redom: problem principala i agenta, fiskalna iluzija i teorija legitimiteta. Dok teorija legitimiteta daje razloge za povećanu proračunsku transparentnost, teorije fiskalne iluzije te principala i agenta objašnjavaju zašto političari ne žele uvijek odati sve informacije.

Teorija principala i agenta objašnjava slučaj da pojedinac (agent) koji je bolje upoznat s informacijama svoje ponašanje bazira na sebičnom stavu, gledajući samo svoje interese i u isto vrijeme zanemaruje dobrobit onih koje on predstavlja. Stoga ta teorija povezuje više objavljivanja informacija o proračunu s boljim upravljanjem u javnom sektoru [2]. Blagostanje građana naveliko ovisi o potezima “agenta” što dovodi do dvije različite interesne skupine. Tu dolazi do problema same moralnosti pojedinca i njegovo djelovanje ovisi o političkoj konkurenciji i pritiscima javnosti. Politički interesi mogu biti ponovna pobjeda na izborima, napredovanje u političkoj karijeri ili povećanje osobne zarade.

Teorija fiskalne iluzije ukazuje na problem prevelike potrošnje. Guillamón, Bastida i Benito [15] ističu kako se skrivaju troškovi i zanemaruju obveze prikazujući pretežno koristi od javne potrošnje čime se stvara fiskalna iluzija. Jordan, Yusuf, Berman i Gilchrist [17] ističu da nedostatak znanja građana o budžetskoj potrošnji povećava vjerojatnost obmana od strane oportunističkih političara, tj. političari mogu povećati rashode u izbornoj godini kako bi se predstavili u dobrom svijetlu i bili ponovno izabrani. Iluzija se može postizati samo u uvjetima slabe transparentnosti.

Kada se pokušava objasniti ponašanje političara koji se susreću s opasnosti da im se kroz mandat naruši njihov legitimitet dolazimo do teorije legitimiteta. Deegan [6] nalazi pozitivnu korelaciju između objavljivanja informacija i ugroženosti legitimiteta. Hoffman i Andrew [10] govore o tome da ukoliko je legitimitet vlade narušen, političari poboljšavaju transparentnost kako bi vratili povjerenje građana i sačuvali dobru

reputaciju, tj. ukoliko se njihovo djelovanje može na neki način kazniti oni će se prilagoditi i popustiti pritiscima kako bi osigurali dobru sliku vlade i zaštitili se od negativnih posljedica.

Ugledni američki znanstvenik James Alt je na konferenciji<sup>1</sup> u Zagrebu usporedio razliku pogleda na proračunsku transparentnost između građana i političara na vrlo zanimljiv način. Postavio je pitanje kakvu vrstu vrata od ureda želi zaposlenik, a kakvu njegov nadzornik ili šef. Naravno, odgovor je da zaposlenik želi drvena vrata kako se ne bi vidjelo što točno radi i ili ne radi na radnom mjestu, dok bi onaj tko nadzire zaposlenika htio staklena vrata kako bi u svakom trenutku bio u stanju nadgledati njegov rad i kazniti eventualne propuste. Isto je i s objavljivanjem proračunskih izvještaja, građani žele vidjeti proračun, tj. biti u mogućnosti analizirati i možda kritizirati dobivene informacije, dok političari te informacije u slučaju loših rezultata vjerojatno žele prikriti. Upravo tu se dolazi do pitanja moralnog hazarda i prava pojedinca u društvu.

Na osnovi pregledavanja brojne literature može se zaključiti da ne postoji jedinstvena definicija proračunske transparentnosti. Različite definicije i interpretacije direktno utječu i na pristup i na način mjerenja transparentnosti. Pregled sugerira kako je teško odrediti ključne pokretače proračunske transparentnosti, odnosno nije lagano otkriti odrednice koje se mogu na valjan način primijeniti u svim ili većini lokalnih jedinica. Mjerenja transparentnosti se razlikuju od zemlje do zemlje i od autora do autora. To otežava korištenje rezultata u svrhu poboljšanja političkih odluka. Rezultati su često kontradiktorni i nekonzistentni te se ne mogu jasno odrediti ključne odrednice transparentnosti. Neki, poput Munoz, Bolivar i Lopez [30] su išli čak i tražiti uzroke tih nejednakosti u rezultatima. Iako su istraživanja na ovu temu u snažnom porastu nedostatak sistematiziranih istraživanja proračunske transparentnosti u puno zemalja limitira jasnije rezultate i onemogućuje njihovu usporedbu i bolju interpretaciju. Napraviti standardizirano mjerenje transparentnosti među zemljama koje bi smanjilo dvosmislenost u usporedbama rezultata ostaje izazov i prilika za budućnost.

---

<sup>1</sup> Konferencija: "Fiscal openness: Transparency, participation and accountability in fiscal policies", 26.10.2018. godine, Zagreb

## 2.3. POLITIČKE HIPOTEZE

**Hipoteza 1 – Postoji negativna i statistički značajna korelacija stranke na vlasti (HDZ) i proračunske transparentnosti.**

Gandia i Archidona [12] pokazuju kako su lokalne vlasti koje dolaze iz iste stranke kao i stranka na vlasti u državi transparentnije od drugih. Ipak, Gandia, Marrahi i Huguet [11] dolaze do skroz suprotnih mišljenja. Kod ideologije, većina istraživanja poput Caamano-Alegre, Lago-Penas, Reyes-Santias i Santiago-Boubeta [3] pokazuju kako su lijevo orijentirane stranke više voljne udovoljiti zahtjevima građana pa su time i transparentnije od desnih. Promatrana varijabla u ovom radu je HDZ na vlasti. Stoga, varijabla osim što označava stranku na vlasti, označava i blagu pripadnost desnom centru pa se može analizirati i utjecaj ideologije.

**Hipoteza 2 - Postoji negativna i statistički značajna korelacija reizbora gradonačelnika ili načelnika i proračunske transparentnosti.**

Tavares i da Cruz [38] pronalaze kako je broj uzastopno osvojenih mandata veoma važan faktor usko povezan s razinama transparentnosti. Smatra se da duži boravak na mjestu gradonačelnika ili načelnika smanjuje pritisak za objavljivanjem informacija. Esteller-More i Polo Otero [9] ističu kako politička konkurencija uvelike utječe na ponašanje političara na vlasti. U slučaju velike neizvjesnosti oko rezultata izbora, politička strategija će vjerojatno biti povećanje razine transparentnosti. S druge strane, prema Guillamonu, Bastidi i Benitu [15], nedostatak informacija se može objasniti kao želja političara na vlasti da ne otkrije sve svoje pogreške u upravljanju. Političku konkurentnost neki autori mjere postotkom glasova dobivenim na izborima dok drugi u obzir uzimaju efektivan broj stranaka baziran na proporciji glasova. Kako god, rezultati pokazuju pozitivnu koreliranost političke konkurencije i proračunske transparentnosti. Konkurencija je slabija ukoliko dođe do reizbora gradonačelnika odnosno načelnika, pa se očekuje negativna korelacija s transparentnosti.

### **Hipoteza 3 - Postoji pozitivna i statistički značajna korelacija političara s visokom stručnom spremom i proračunske transparentnosti.**

U mnogim radovima poput Lowatcharin i Menified [22] veća proračunska transparentnost se postiže u lokalnim jedinicama gdje je stanovništvo obrazovanije. U ovom radu se uzima nešto drugačiji pristup i provjerava se utjecaj visokoobrazovanih političara na vlasti, a ne stanovnika. Za očekivati je da visoko obrazovanje daje političarima drugačiji pogled na transparentnost te povećava odgovornost, svijest i znanja za njeno provođenje.

### **Hipoteza 4 – Postoji pozitivna i statistički značajna korelacija dobi političara i proračunske transparentnosti.**

Esteller-More i Polo Otero [9] pokazuju pozitivnu korelaciju transparentnosti i starosti ljudi u zajednici (stanovništva). Veća odgovornosti i suosjećajnosti se često spominju kao osobine starijih ljudi, pa se očekuje i pozitivan utjecaj starijeg političara na transparentnost.

### **Hipoteza 5 – Postoji negativna i statistički značajna korelacija između varijable političar izabran u prvom krugu i proračunske transparentnosti.**

Konkurentnost se može mjeriti na više načina. Tavares i da Cruz [38] promatraju razliku u postotku osvojenih glasova između pobjednika i drugoplasiranog političara. Grimmelikhuijsen i Welch [14] navode da politička neizvjesnost može imati dva totalno suprotna učinka. Prvi, pod velikim vanjskim pritiskom javnosti za informacijama stranka na vlasti u slučaju visoke konkurencije susreće se s teškoćama u postizanju i pokazivanju efikasnog upravljanja te mora udovoljiti zahtjevima javnosti. U slučaju da konkurencija nije tako izražena, stranka se možda može oduprijeti pritiscima da objavljuje dokumente. Drugi, ukoliko postoji velika konkurencija stranka na vlasti možda neće htjeti odavati sve svoje dokumente jer bi to potencijalno rezultiralo slabljenjem njihove pozicije, dok u slučaju niske konkurencije to vjerojatno ne bi bio slučaj. Konkurencija je slabija ukoliko je političar izabran u prvom krugu, pa se pretpostavlja negativna korelacija s transparentnosti.

## 2.4. EKONOMSKE HIPOTEZE

### **Hipoteza 6 – Postoji pozitivna i statistički značajna korelacija prihoda od poreza po stanovniku i proračunske transparentnosti.**

Laswad, Fisher i Oyelere [20] proučavaju prihode po stanovniku lokalne jedinice i pokazuju da veće razine transparentnosti postižu bogatije lokalne jedinice. Guillamon, Bastida i Benito [15] pak naglašavaju pozitivnu korelaciju između poreznih prihoda po stanovniku i proračunske transparentnosti. Kao objašnjenje se navodi da građani u situaciji kada moraju plaćati veće poreze zahtijevaju i bolju transparentnost, tj. ukoliko moraju trošiti više novca, više ih i zanima kuda taj novac ide.

### **Hipoteza 7 – Postoji pozitivna i statistički značajna korelacija dohotka po stanovniku i proračunske transparentnosti.**

Giroux i McLelland [13] te Piotrowski i van Ryzin [34] nalaze bolju transparentnost u uvjetima većeg blagostanja pojedinaca, tj. većeg dohotka po stanovniku. Gledajući širu sliku, veći dohodak po stanovniku može objasniti veće razine transparentnosti iz više razloga. Povećanje dohotka je uobičajeno visoko povezano sa većom razinom obrazovanja koja pak sa sobom nosi bolju radnu poziciju, iskustva i znanja koja teže većim zahtjevima za transparentnosti. Isto tako bogatiji pojedinci imaju lakši pristup internetu. Stoga se očekuje pozitivan utjecaj dohotka po stanovniku na proračunsku transparentnost.

### **Hipoteza 8 – Postoji pozitivna i statistički značajna korelacija ostvarenja suficita u ukupnim prihodima i proračunske transparentnosti.**

Udio suficita ili deficita u ukupnim prihodima govori o poslovanju lokalne jedinice tokom jedne godine. Caamaño-Alegre, Lago-Peñas, Reyes-Santias i Santiago-Boubeta [3] ističu kako dolazi do povećanja transparentnosti u slučaju smanjivanja deficita, jer se vladajući mogu pohvaliti odgovornijim upravljanjem. U ovoj hipotezi se pretpostavlja da bi se političari u uvjetu suficita rado pohvalili rezultatima, dok bi u slučaju deficita rezultate htjeli prikriti.



### **Hipoteza 9 – Postoji negativna i statistički značajna korelacija stope nezaposlenosti i proračunske transparentnosti.**

Niži ekonomski razvoj i veće stope nezaposlenosti uništavaju građanski angažman, tj. potražnja za većim sudjelovanjem u donošenju odluka jenjava. Gotovo sva novija istraživanja poput del Sol [7] pokazuju da je visoka nezaposlenost štetna za proračunsku transparentnost. Ekonomski status općine/grada je bolji u slučaju manje nezaposlenosti, odnosno veće zaposlenosti, pa iz toga slijedi da se očekuje negativna korelacija transparentnosti i stope nezaposlenosti

### **Hipoteza 10 – Postoji pozitivna i statistički značajna korelacija indeksa razvijenosti i proračunske transparentnosti.**

Indeks razvijenosti [29] je mjerodavan pokazatelj stupnja razvijenosti pojedinih jedinica lokalne samouprave. Mjeri se u odnosu na društveno i gospodarsko stanje u lokalnoj jedinici. Prilikom izračuna u obzir se uzimaju prosječni dohodak po stanovniku, prosječna stopa nezaposlenosti, indeks starenja, opće kretanje stanovništva, stupanj obrazovanosti stanovništva i prosječni izvorni prihodi po stanovništvu. Kako se u ovom radu pretpostavlja da razvijenost lokalnih jedinica pozitivno utječe na transparentnost, tako se pretpostavlja da i kombinacija tih faktora ima pozitivan učinak.

## **2.5. JEDINICE LOKALNE SAMOUPRAVE**

Prema [21] svim hrvatskim građanima ustav Republike Hrvatske garantira pravo na lokalnu i područnu (regionalnu) samoupravu.

Pravo na lokalnu i područnu (regionalnu) samoupravu obuhvaća pravo na:

- samostalnost u obavljanju lokalnih poslova,
- vlastite prihode i slobodno raspolaganje prihodima,
- samostalno uređivanje djelokruga svojih tijela,
- samostalno uređivanje unutarnjeg ustrojstva,
- neposredan izbor članova predstavničkih tijela.

Putem lokalnih i područnih tijela koja su sastavljena od članova izabranih na izborima, na temelju neposrednog, jednakog i općeg biračkog prava ostvaruje se pravo na lokalnu i područnu samoupravu. Svi građani, ukoliko žele, mogu i neposredno sudjelovati u upravljanju lokalnim poslovima preko zborova, referendumima i drugih oblika neposrednog odlučivanja u skladu sa zakonom i statutom.

Općine i gradovi su jedinice lokalne samouprave, dok su županije jedinice područne samouprave. Jedinice lokalne samouprave obavljaju sve poslove iz lokalnog djelokruga kojima se pokušavaju ostvariti potrebe građana, a osobito poslove koji se odnose na uređenje naselja i stanovanja, prostorno i urbanističko planiranje, komunalne djelatnosti, brigu o djeci, primarnu zdravstvenu zaštitu, socijalnu skrb, odgoj i osnovno obrazovanje, kulturu, tjelesnu kulturu i sport, zaštitu potrošača, zaštitu i unapređenje prirodnog okoliša, protupožarnu i civilnu zaštitu. Jedinice regionalne samouprave pak obavljaju poslove koji se odnose na zdravstvo, školstvo, prostorno i urbanističko planiranje, promet i prometnu infrastrukturu te gospodarski razvoj.

Ukupno je u Republici Hrvatskoj ustrojeno 576 jedinica lokalne i regionalne samouprave u koje se svrstavaju općine (428), gradovi (127) i županije (20). Glavni grad Republike Hrvatske je Zagreb i on ima poseban status županije i grada.

## 3. METODOLOGIJA

Jedan od ključnih zadataka u brojnim istraživanjima je odrediti da li neka odabrana varijabla ovisi o nekim drugim varijablama. Ta veza je vrlo rijetko intuitivna, pa je najčešće tražimo koristeći vjerojatnosne modele. U ovom radu će se pokušati pronaći regresijski model, tj. statistička veza između zavisne (odzivne) varijable OLBI i odabranih nezavisnih varijabli (kovarijata). Najčešće korišteni model za računanje takvih tipova zadataka je linearna regresija kao vrlo jednostavan i prikladan alat za računanje linearne veze između zavisne i nezavisnih slučajnih varijabli. Kako ta veza često nije linearna koristit će se jedna od podvrsti generaliziranih linearnih modela. Budući da indeks transparentnosti OLBI (zavisna varijabla) poprima diskretne nenegativne vrijednosti u radu se koristi Poissonova regresija kako bi se utvrdilo koje od nezavisnih varijabli pozitivno, a koje negativno utječu na razinu transparentnosti i koliki je točno utjecaj pojedine nezavisne varijable. Da bi se provjerilo koliko je pojedini model prilagođen stvarnim podacima koristit će se Pearsonov test i test devijance. Napravit će se i kvazi Poissonov model i modeli pomoću automatiziranih naredbi. Poglavlje slijedi prema [1], [4], [5] i [35].

### 3.1. GENERALIZIRANI LINEARNI MODEL

Sa slovom  $Y$  će se označavati zavisna varijabla, a sa slovom  $\mathbf{X} = (x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$  vektor nezavisnih varijabli. U slučaju da imamo više nezavisnih događaja, podatke koje želimo opisati tipično reprezentiramo kao niz uređenih parova  $(y_i, \mathbf{x}_i)$ ,  $i = 1, \dots, n$ . Oznaka  $y_i$  označava vrijednost zavisne varijable, dok se oznakom  $\mathbf{x}_i$  bilježe vrijednosti svih nezavisnih varijabli iz skupa  $\mathbf{X}$  koji se odnose na  $y_i$ . Odnosno,  $y_i$  je realizacija slučajne varijable  $Y_i$  čija razdioba ovisi o kovarijatama  $\mathbf{x}_i$ . Nezavisne varijable mogu biti proizvoljno velike numeričke vrijednosti ili faktori (kategorijalne vrijednosti).

Kod jednostavne linearne regresije pretpostavljamo da slučajna varijabla  $Y_i$  na linearan način ovisi o numeričkoj kovarijati  $\mathbf{x}_i$ . Osnovna ideja klasičnih linearnih modela je pretpostavka da postoji linearna veza između očekivanja zavisne varijable i nezavisnih varijabli, tj. ukoliko je  $n$  broj mogućih nezavisnih varijabli imamo:

$$E[Y_i] = \sum_{i=1}^n \beta_i * x_{ij} \quad (1)$$

Proširenja običnih linearnih modela se zovu generalizirani linearni modeli. Kod generaliziranih linearnih modela se pak pretpostavlja sljedeće:

$$E[Y_i] = g^{-1}(\sum_{i=1}^n \beta_i * x_{ij}) \quad (2)$$

gdje je  $g^{-1}$  inverz funkcije veze  $g$ ,  $\sum_{i=1}^n \beta_i * x_{ij}$  linearni prediktor te gdje zadano očekivanje  $Y_i$  ima unaprijed određenu razdiobu iz eksponencijalne familije. Iako slučajna komponenta odziva iz teorijskih razloga mora imati razdiobu iz neke od eksponencijalnih familija, to u praksi ne predstavlja problem jer ove familije uključuju većinu najčešće korištenih razdioba (normalna, binomna, Poissonova, ...).

### **Eksponencijalne familije**

Kažemo da slučajna varijabla pripada nekoj eksponencijalnoj familiji ako joj gustoća ima oblik:

$$f(y; \theta, \varphi) = e^{\frac{y*\theta - b(\theta)}{a(\varphi)} + c(y, \varphi)} \quad , \text{za neke funkcije } a, b \text{ i } c. \quad (3)$$

Funkciju log vjerodostojnosti unutar neke eksponencijalne familije pišemo ovako:

$$l(y; \theta, \varphi) = \log (f(y; \theta, \varphi)) \quad (4)$$

Dva su znana rezultata iz statističke teorije.

$$E \left[ \frac{\partial l}{\partial \theta} \right] = \mathbf{0} \text{ i } E \left[ \frac{\partial^2 l}{\partial \theta^2} \right] + E \left[ \left( \frac{\partial l}{\partial \theta} \right)^2 \right] = \mathbf{0} \quad (5)$$

Za log-vjerodostojnost eksponencijalnih familija iz (3) i (4) vrijedi:

$$\frac{\partial l}{\partial \theta} = \frac{y - b'(\theta)}{a(\varphi)} \quad (6)$$

Stoga iz (5) slijedi:

$$\mu = E[Y] = b'(\theta) \leftrightarrow \theta = b'^{-1}(\mu). \quad (7)$$

Vidljivo je da očekivanje od  $Y$  ovisi isključivo o parametru  $\theta$ .

Kako iz (3) i (4) vrijedi i

$$\frac{\partial^2 l}{\partial \theta^2} = \frac{-b''(\theta)}{a(\varphi)} \quad (8)$$

također iz (5) imamo:

$$\text{Var}(Y) = a(\varphi)^2 E \left( \frac{Y - b'(\theta)}{a(\varphi)} \right)^2 = a(\varphi)^2 E \left[ \left( \frac{\partial l}{\partial \theta} \right)^2 \right] = -a(\varphi)^2 E \left[ \frac{\partial^2 l}{\partial \theta^2} \right] = a(\varphi) b''(\theta). \quad (9)$$

Tako se vidi da varijanca, za razliku od očekivanja, ovisi o oba parametra.

### 3.2. POISSONOVA REGRESIJA

Poissonova regresija je oblik generaliziranog linearnog modela. Taj oblik se uobičajeno koristi u slučaju kada zavisna varijabla poprima nenegativne diskretne brojeve. Kako je podatak OLBI tog tipa u daljnjem radu će se koristiti upravo Poissonova regresiju. Pretpostavka modela je da zavisna slučajna varijabla ima Poissonovu razdiobu.

Slučajna varijabla ima Poissonovu razdiobu ( $Y \sim \text{Poiss}(\mu)$ ) s parametrom  $\mu$ , ako za  $\mu > 0$  poprima cjelobrojne vrijednosti  $y = 0, 1, 2, 3, 4, \dots$  s vjerojatnosti

$$P(Y = y) = e^{-\mu} * \frac{\mu^y}{y!}. \quad (10)$$

#### Poissonova distribucija

Ukoliko iskoristimo oblik (3) dobijemo:

$$f_Y(y; \theta, \varphi) = \frac{\mu^y e^{-\mu}}{y!} = e^{[y \log \mu - \mu - \log y!]} \quad (11)$$

Iz čega slijedi da vrijedi:

$$\theta = \log \mu$$

$$\varphi = 1, \text{ te zato i } a(\varphi) = 1$$

$$b(\theta) = e^\theta$$

$$c(y, \varphi) = -\log y!$$

Zato je prirodni parametar Poissonove distribucije  $\log \mu$ , očekivanje je dano s

$$E[Y] = b'(\theta) = e^\theta = \mu, \text{ a funkcija varijance je } Var(\mu) = 1 * b''(\theta) = e^\theta = \mu$$

Funkcija varijance nam govori kako je varijanca proporcionalna očekivanju, tj. vidi se da je varijanca u biti jednaka očekivanju jer je  $a(\varphi) = 1$ .

Očekivanje od  $Y$  je funkcija linearnog predviditelja  $\omega = \beta_1 x_1 + \dots + \beta_n x_n$  oblika  $b' \circ h$ , za neku funkciju  $h$ , tj.  $\theta = h(\omega)$  i  $\mu = b'(\theta) = b'(h(\omega))$  pa je  $\mu = g^{-1}(\omega)$ , odnosno  $\omega = g(\mu)$ , za funkciju  $g = h^{-1} \circ b'^{-1}$  koju zovemo funkcija veze. Funkcija veze povezuje linearni predviditelj s očekivanom vrijednosti. Ako je  $h \equiv id$ , tada je  $\theta = b'^{-1}$ , a  $g = b'^{-1}$ . Iz čega dobivamo da vrijedi  $g(\mu) = \log \mu$ . Iz razloga što se tražilo funkciju veze koja omogućava da  $\mu$  prima samo nenegativne brojeve, a da istovremeno omogućava da nezavisne varijable budu iz cijelog skupa realnih brojeva  $\mathbf{R}$ , logaritamska funkcija je dobar odabir.

Iz Poissonove distribucije je izveden Poissonov regresijski model uz pretpostavku da parametar  $\mu$  ovisi o nezavisnim varijablama. Tu ovisnost možemo zapisati jednadžbom:

$$E[y_i | \mathbf{x}_i] = \mu_i = e^{\mathbf{x}_i^T * \boldsymbol{\beta}} = e^{\beta_0 + \beta_1 * x_1 + \beta_2 * x_2 + \dots + \beta_n * x_n} = Var(y_i | \mathbf{x}_i) \quad (12)$$

U Poissonovoj regresiji vrijedi svojstvo ekvidisperzije tj. vrijedi pretpostavka da su uvjetno očekivanje i uvjetna varijanica jednake. Ukoliko ne vrijedi jednakost, odnosno ako vrijedi  $E[y_i | \mathbf{x}_i] < Var(y_i | \mathbf{x}_i)$ , to znači da su podaci previše raspršeni. U takvoj situaciji su procijenjeni koeficijenti točni, ali su standardne greške različite što dovodi i do različite p-vrijednosti. Kod takvog slučaja model treba bolje prilagoditi podacima. Kako je svojstvo ekvidisperzije glavni uvjet Poissonove regresije, testom disperzije ćemo provesti provjeru svojstva. U istraživanjima je uglavnom varijanica veća od očekivanja.

Nakon odabira odgovarajućeg modela, potrebno je procijeniti parametre modela. Procjena parametara modela je vrlo kompleksna. Uobičajeno procijenjene parametre  $\boldsymbol{\beta}$  pronalazimo metodom maksimalne vjerodostojnosti. Kao rješenje se dobije vrijednost parametra pod kojim uzorak podataka ima najveću vjerojatnost pojavljivanja.

## Metoda maksimalne vjerodostojnosti

Neka je  $(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$  opaženi uzorak za slučajnu varijablu  $X$  s gustoćom  $f(x|\beta)$ , gdje je  $\beta = (\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_q) \in R^q$  nepoznati parametar. Definiramo funkciju vjerodostojnosti  $L: \Omega \rightarrow R$  sa  $L(\beta) = f(x_1|\beta) * f(x_2|\beta) * \dots * f(x_n|\beta)$ ,  $\beta \in \Omega$ . Vrijednost  $\hat{\beta} = \hat{\beta}(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) \in \Omega$  za koju je

$$L(\hat{\beta}) = \max_{\beta \in \Omega} L(\beta) \quad (13)$$

zovemo procjena metodom maksimalne vjerodostojnosti. Funkcija log vjerodostojnosti za Poissonovu razdiobu glasi ovako:

$$\begin{aligned} l(\beta) &= \log [L(\beta)] = \log \prod_{k=1}^n f(y_k | x_k, \beta) = \sum_{k=1}^n \log (f(y_k | x_k, \beta)) \\ \log f(y_k | x_k, \beta) &= \log \left( \frac{e^{-\mu_k} * \mu_k^{y_k}}{y_k!} \right) = \log (e^{-\mu_k} * \mu_k^{y_k}) - \log (y_k!) \\ &= -\mu_k + y_k * \log(\mu_k) - \log (y_k!) = y_k x_k^T \beta - e^{x_k^T \beta} - \log(y_k!) \\ l(\beta) &= \sum_{k=1}^n (y_k x_k^T \beta - e^{x_k^T \beta} - \log(y_k!)) \end{aligned} \quad (14)$$

Derivacijom funkcije log-vjerodostojnosti po  $\beta$  dobivamo uvjet preko kojeg se računa procjenitelj maksimalne vjerodostojnosti  $\hat{\beta}$ .

$$\sum_{k=1}^n (y_k - e^{x_k^T \beta}) * x_k = 0 \quad (15)$$

Uobičajeno je vrlo teško računati procjenitelje maksimalne vjerodostojnosti, ne postoji egzaktno rješenje, nego se ono dobiva putem iterativnih metoda. Najčešća metoda za računanje je Newton- Raphsonova iterativna metoda. Tako procijenjene parametre  $\beta$  možemo zapisati kao vektor  $\beta = (\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_n)$ . Uvjetno očekivanje  $E[y_i | x_i]$  se povećava (smanjuje) prilikom promjene k-te varijable  $x_k$  ovisno o tome je li predznak pozitivan (negativan), uz sve ostale nepromijenjene varijable. Tvrdnja proizlazi iz :

$$Y_1, Y_2 \text{ nezavisne, } Y_i \sim Poiss(\mu_i), \text{ za } i = 1, 2 \quad Y_1 + Y_2 \sim Poiss(\mu_1 + \mu_2) \quad (16)$$

### 3.3. TESTOVI PRILAGODBE MODELA

Kako bi se utvrdila kvaliteta samih modela koriste se mjere za njihovu ocjenu. Testovi prilagodbe modela, test devijance i Pearsonov test, govore koliko su dani modeli prilagođeni stvarnim podacima, dok reziduali ispituju koliko zadani model dobro leži uz podatke, tj. mjere razliku očekivanih od pravih vrijednosti.

Devijanca se definira kao mjera odstupanja opažene od očekivane vrijednosti dane modelom. Regresijski model devijancu uspoređuje s zasićenim modelom (model koji postiže savršenu predikciju očekivanih opaženih odziva). Usporedimo li naš procijenjeni model sa zasićenim moglo bi se saznati koliko je procijenjeni model uistinu dobar. Devijancu definiramo kao:

$$D = 2[l(zas; y) - l(pro; y)] \quad (17)$$

$l(zas; y)$  označava maksimiziranu log vjerodostojnost za zasićeni model, dok  $l(pro; y)$  označava maksimizirana log vjerodostojnost za procijenjeni model.

Rezidualne u Poissonovoj regresiji računamo formulom:

$$r_i = \text{sign}(y_i - \hat{\mu}_i) * \sqrt{2[y_i * \ln(\frac{y_i}{\hat{\mu}_i}) - (y_i - \hat{\mu}_i)]}, \quad i = 1, \dots, n \quad (18)$$

Uz uvjet  $\beta = \hat{\beta}$  procijenjeno očekivanje  $\hat{\mu}_i$  jednako je uvjetnom očekivanju  $\mu_i$ .

Još, devijanca se može zapisati i pomoću reziduala kao suma kvadrata reziduala:

$$D = \sum r_i^2 \quad (19)$$

Neka je  $n$  broj parametara u zasićenom modelu, a  $q$  broj parametara u procijenjenom modelu. Procijenjeni model opisuje stvarne podatke ukoliko vrijedi da je devijanca iz  $\chi^2$  razdiobe uz parametar  $n - q$ .

$$D \sim \chi_{n-q}^2 \quad (20)$$

Kada se uspoređuje više regresijskih modela, za njihove procjene koristimo Akaike informacijski kriterij (AIC). Prema tom kriteriju najbolji je model onaj koji ima najnižu



vrijednost, iako to nije uvijek točno jer se smanjenjem broja parametara smanjuje i AIC. To vidimo iz formule:

$$AIC = 2q - 2l(zas; y) \quad (21)$$

Oznaka  $q$  je broj procijenjenih parametara uključujući slobodni član, a  $l(zas; y)$  je funkcije log vjerodostojnosti zasićenog modela.

### **3.4. AUTOMATIZIRANE PROCEDURE**

Postoje brojni softverski programi koji u sebi imaju implementirane automatizirane funkcije koje odabiru najbolji model prema nekom odabranom kriteriju. Kao najčešće korišteni kriteriji uzimaju se već opisani AIC, Schwartzov kriterij (SBIC) te BIC (engl. Bayesian information criteria). Naredbe uglavnom funkcioniraju na način da izvrte sve podskupove modela i odaberu onaj koji najbolje zadovoljava odabrani kriterij. U slučaju velikog broja parametara funkcije se koriste raznim metodama kako ne bi morale proći baš sve moguće kombinacije i kako bi ubrzale izvršavanje operacija.

Svi ti algoritmi funkcioniraju iterativno. Uobičajeno se koriste odabiri unaprijed i unatrag te korak po korak. Metoda unaprijed počinje praznim modelom nakon čega se u svakom krugu dodaju parametri po kriteriju značajnosti sve dok nema nijedne varijable koja bi bila potencijalno značajna za model. Metoda unatrag kreće s potpunim modelom i u svakom sljedećem koraku izbacuje po jednu varijablu koja nije značajna. Metoda se zaustavlja kada su sve preostale varijable u modelu značajne. Metoda korak po korak kombinira gornje metode i najkorisnija je u slučaju velikog broja varijabli pa će se upravo ona koristiti u radu. Kod problema korelacije, odnosno u slučaju kada više varijabli ima slično značenje, stepwise regresija eliminira one varijable koje se preklapaju s drugima i zbog toga imaju zanemariv utjecaj u predviđanju modela. Takvim pristupom izabrani model će imati manje varijabli u odnosu na onaj početni u slučaju visoke korelacije. Sa svim tim funkcijama treba biti oprezan jer se ne ponašaju uvijek isto kod svakog modela, no služe kao odlična provjera ručno izrađenog modela. Prilikom odabira modela u ovom radu se koristi metoda korak po korak (Stepwise regresija) i metoda najboljeg podskupa Regsubset.

## 4. PODACI

Četvrto poglavlje daje pregled svih korištenih podataka. Prikazat će se stvarna transparentnost po gradovima i općinama i vidjeti koji se dokumenti najviše, a koji najmanje objavljuju. Dodatno se uspoređuju rezultati zadnja tri ciklusa istraživanja OLBI-ja. Objasnit će se još i struktura nezavisnih varijabli i način njihovih mjerenja.

### 4.1. ZAVISNA VARIJABLA

Zavisna varijabla proistječe iz literature Instituta za javne financije [32] koji prikuplja i analizira podatke o proračunskoj transparentnosti svih hrvatskih lokalnih jedinica.

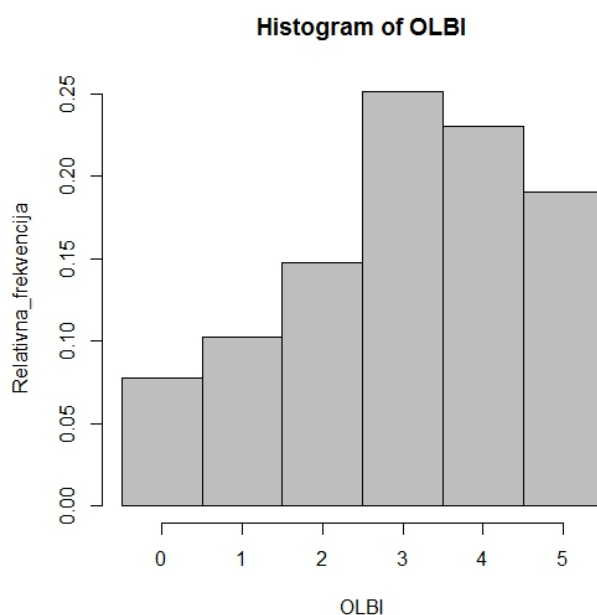
Kako je veoma teško procjenjivati i uspoređivati proračunsku transparentnost unutar jedne države, a pogotovo između više država, nema standardiziranog načina za odabir zavisne varijable. Neki su autori poput Ma i Wu [23] osim samog broja objavljenih dokumenata mjerili i odgovornost, točnost i samu korisnost objavljenih dokumenata. Ipak, zbog velikih teškoća takvog načina rada, većina autora (Laswad, Fisher i Oyelere [20], Lowatcharin i Menfield [22], Serrano-Cinca, Rueda-Tomas i Portillo-Tarragona [37]) mjere samo dostupnost informacija na službenim web stranicama. Takav pristup se koristi i u ovom radu, tj. fokusiralo se na vremenskim limitu objavljivanja ključnih dokumenata i pristupalo se informacijama kao da su točne i nije se detaljnije analizirala sama kvaliteta tih informacija.

Podaci su dobiveni iz istraživanja koje je počelo 2. studenog 2016. i završilo 26. ožujka 2017. Istraživalo se jesu li objavljena godišnja izvršenja proračuna za 2015., polugodišnja izvršenja proračuna za 2016., te jesu li objavljeni prijedlozi proračuna, izglasani proračuni i proračunski vodiči za građane za 2017.

Ukoliko su neke lokalne jedinice dokumente objavile izvan navedenih datuma, ti se dokumenti smatraju nevažećima. Razdoblje pregledavanja web stranica je poslije zakonskog datuma za objave proračunskih dokumenata, tako da su sve lokalne jedinice imale dovoljno vremena za objaviti dokumente. Kako je pravovremenost jedna od

sastavnica iz definicije transparentnosti bez koje građani ne mogu sudjelovati u proračunskom procesu, nužnost je pridržavati se ovog pravila.

Objava svih pet proračunskih dokumenata na mrežnim stranicama lokalnih jedinica je potvrda da se lokalne jedinice barem pridržavaju Zakona o proračunu, Zakona o pravu na pristup informacijama i preporuka Ministarstva financija i neophodan je preduvjet za značajniju participaciju građana u odlučivanju o prikupljanju i potrošnji lokalnih sredstava.



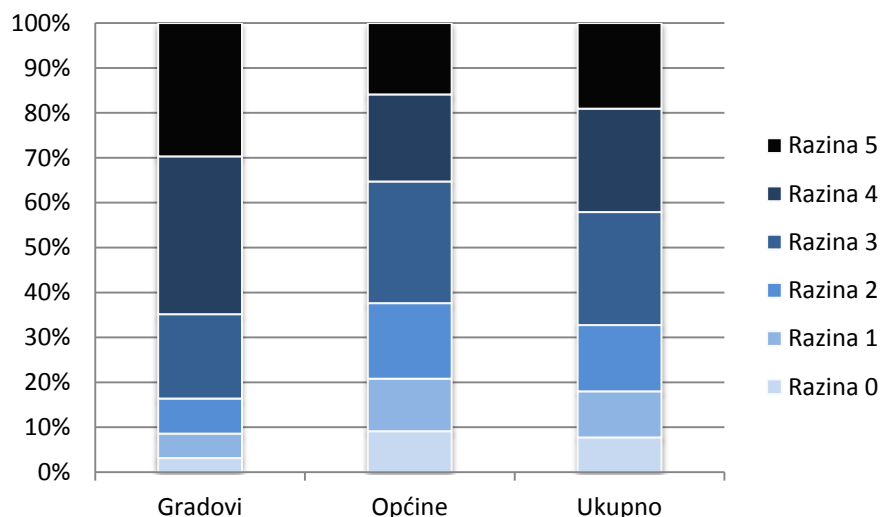
Grafikon 4.1 : Histogram zavisne varijable OLBI

Izvor: izrada autora

Grafikon 4.1 prikazuje relativnu frekvenciju objavljenih dokumenata. Vidi se da je najveći broj lokalnih jedinica objavilo 3 od ukupno 5 dokumenata. Dobar je znak što je najmanje gradova ili općina objavilo 0 dokumenata, ali bilo bi poželjno da je taj broj još puno manji. Ovako je i dalje previše netransparentnih lokalnih jedinica.

Među lokalnim jedinicama postoji i velika razlika u njihovom razvoju i broju stanovnika. Tako je po broju stanovnika najmanja općina Cviljane sa samo 137 stanovnika, dok je najveći grad Zagreb.

U pravilu su veliki gradovi transparentniji od malih općina, ali ima izuzetaka. Kao primjer je grad Petrinja koja je s gotovo 25.000 stanovnika objavila samo jedan dokument.

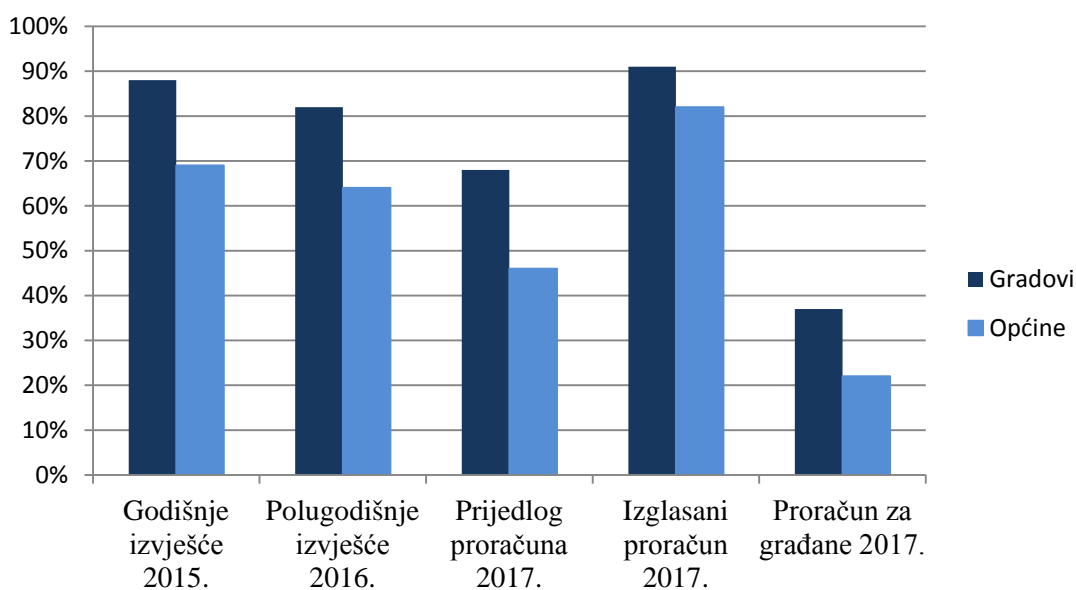


Grafikon 4.2: Razine transparentnosti po gradovima i općinama u postotcima objavljenih dokumenata

Izvor: izrada autora

Grafikon 4.2 pokazuje da postoje neujednačene razine proračunske transparentnosti između gradova i općina. Županije su daleko najbolje s prosječnom transparentnošću od 4,6, ali njih se u ovom radu ne analizira. Iako niža od županijske, prosječna transparentnost gradova iznosi solidnih 3,7. Prosječna transparentnost općina iznosi 2,8 i još uvijek nije dovoljno dobra.

Gledajući po tipu izvještaja (grafikon 4.3) najčešće se objavljuju izglasani proračuni, nakon čega slijede godišnji izvještaji, polugodišnji izvještaji, prijedlog proračuna te na vrlo niskim razinama se objavljuje proračunski vodič za građane.



Grafikon 4.3 : Objavljeni dokumenti tokom ovog ciklusa (u%)

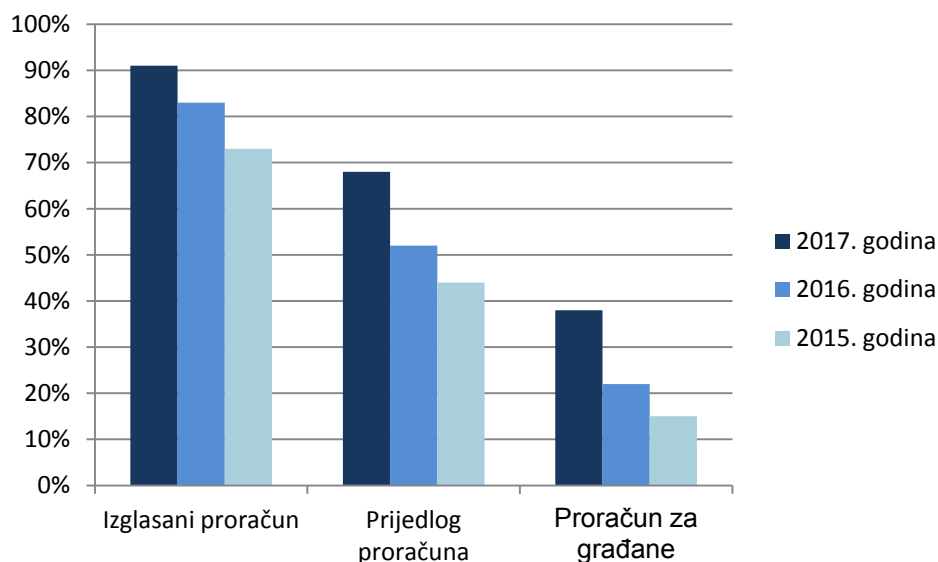
Izvor: izrada autora

Gradovi su u postotcima najviše objavljivali izglasani proračun (91%), godišnje (88%) i polugodišnje izvješće (82%) te prijedlog proračuna (68%). Proračunski vodič za građane objavilo je samo 38% gradova. Općine su također najviše objavljivale izglasani proračun (82%), godišnje (69%) i polugodišnje izvješće (65%). Prijedlog proračuna i proračunski vodič za građane se objavljuju u vrlo slabim postotcima. Zabrinjavajuće je što se u znatno manjoj mjeri objavljuje prijedlog proračuna nego izglasani proračun, a kada se i objavi prijedlog proračuna, često to nije u zadanom vremenskom roku. Građane se tako ostavlja bez mogućnosti da sudjeluju u planiranju proračuna za iduću godinu.

Isto tako se nedovoljno i nepravovremeno objavljuju izvješća o izvršenju proračuna neophodna da građani mogu kontrolirati prikupljanje i trošenje proračunskih sredstava. Po već prije spomenutim zakonima i preporukama sve lokalne jedinice su obvezne na svojim mrežnim stranicama objavljivati zadane dokumente. Prema tome i gradovi, a pogotovo općine, su još uvijek jako daleko od ispunjavanja tih zakonskih normi.

Transparentnost za 2017. godinu označava istraživanje provedeno te godine, a odnosi se na podatke koje su lokalne vlasti trebale objaviti u 2016. godini. Po analognom principu se gleda i za ostale godine. Mjerena brojem objavljenih dokumenata, prosječna se

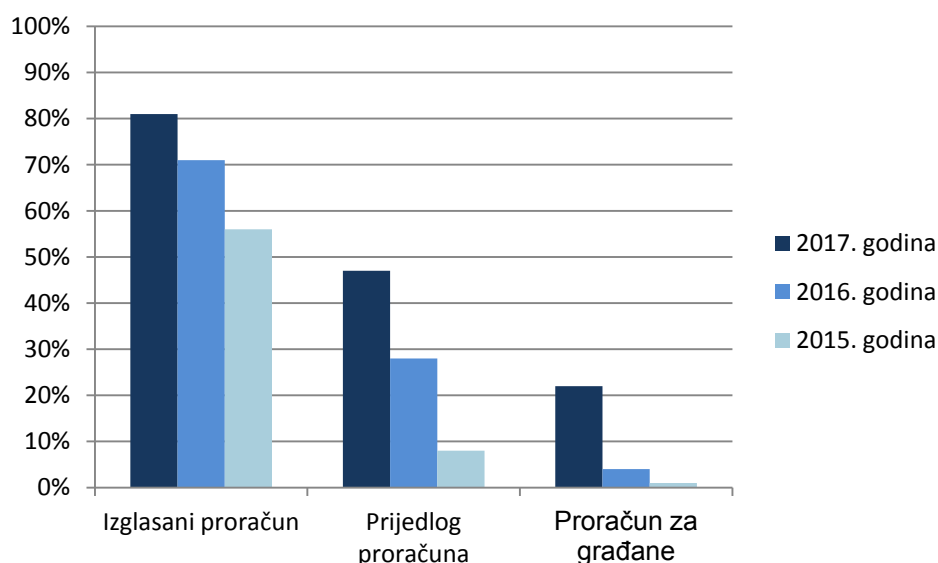
transparentnost proračuna lokalnih jedinica iz godine u godinu poboljšava – s 1,8 u prvom, na 2,4 u drugom, te na 3,1 u trećem ciklusu istraživanja. Ukupan prikaz broja objavljenih dokumenata za svaku lokalnu jedinicu i njezin smještaj prikazani su na slici 4.6 i slici dodatak.1.



Grafikon 4.4 : Objavljeni dokumenti za gradove po godinama

Izvor: izrada autora

Na grafikonu 4.4 i grafikonu 4.5 se vide postotci objavljenih dokumenata po gradovima i općinama u tri ciklusa istraživanja. I gradovi i općine su svaku vrstu dokumenata objavljivale u većoj mjeri iz godine u godinu. Općine su napravile najveći iskorak u objavljivanju prijedloga proračuna te su s 8% u 2015. skočile na čak 46% u 2017.



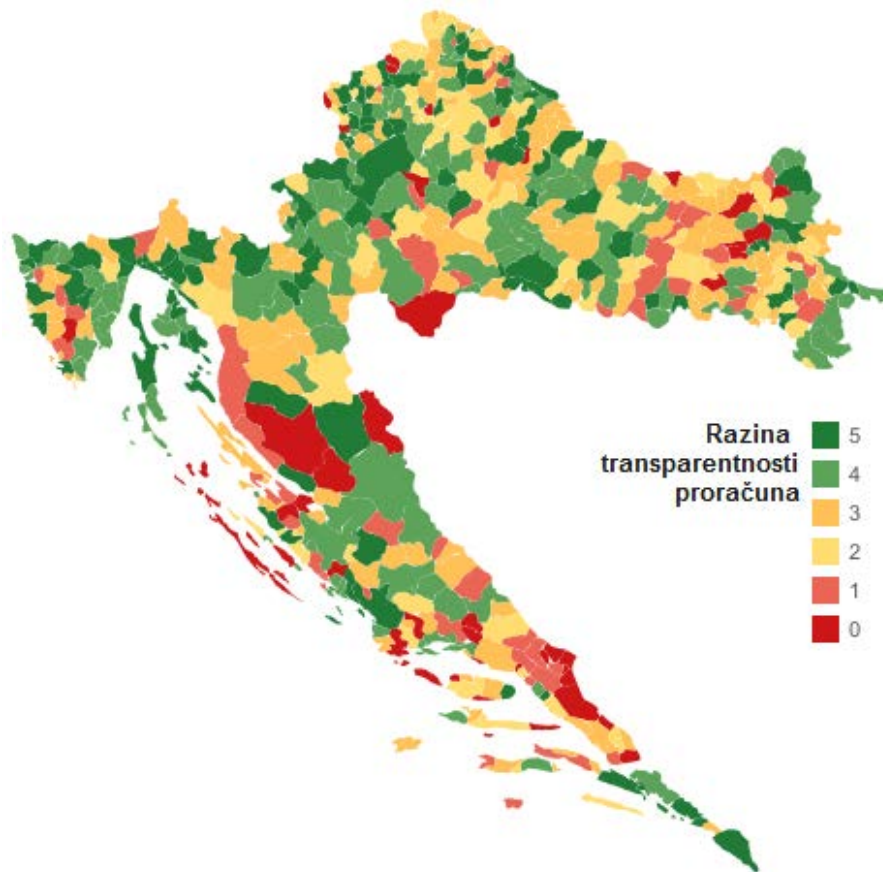
Grafikon 4.5: Objavljeni dokumenti za općine po godinama (u%)

Izvor: izrada autora

Gotovo polovica lokalnih jedinica objavila je više dokumenata nego u prethodnom ciklusu istraživanja. Posebno je za pohvaliti općine Fužine, Gornju Stubicu, Mariju Bistricu i Tučepe koje su s 0 objavljenih dokumenata u oba prethodna ciklusa skočile na čak 5 objavljenih dokumenata. U prošlom ciklusu gotovo 20% općina nije objavilo niti jedan dokument, dok je u ovom ciklusu takvih tek 9%. Broj općina koje su objavile svih 5 dokumenata u prvom ciklusu istraživanja je bila samo jedna, u drugom njih osam, a u ovom trećem ih je čak 68. To je značajan napredak, ali kad uzmemo u obzir da ukupno postoji 428 općina, broj je i dalje nedostatan.

Kod gradova je ukupno 38 od 128 njih objavilo svih 5 dokumenata. Četiri grada (Gospić, Imotski, Valpovo i Vrgorac) i čak 39 općina nisu objavili niti jedan dokument, a još sedam gradova (Beli Manastir, Kutjevo, Otok, Petrinja, Pleternica, Senj i Vodnjan) i čak 50 općina su objavili samo po jedan dokument .

Sve je više gradova s dobro koncipiranim i lako pretraživim mrežnim stranicama, a neki poput Rijeke i Pazina čak provode i razne proračunske aktivnosti kao što su savjetovanja s javnošću ili rasprave na forumima. Nažalost i dalje ima svakakvih slučajeva pa tako jedna općina nije imala ni svoju službenu web stranicu.



Slika 4.6: Transparentnost po gradovima i općinama na razini cijele Hrvatske za istraživanje provedeno 2017. godine

Izvor: [16] Institut za javne financije, *Interaktivna karta*,

<http://www.ijf.hr/transparentnost/gradovi/>

Za više informacija potrebno je posjetiti stranicu Instituta za javne financije, točnije link [16], na kojem se nalazi interaktivna karta s podacima o proračunskoj transparentnosti za svaki grad i općinu zasebno. Može se pronaći koliko je koja lokalna jedinica objavila dokumenata, koje je dokumente objavila te se može pronaći čak i link na same službeno objavljene dokumente.



## 4.2. NEZAVISNE VARIJABLE

U ovom se radu koriste dvije vrste nezavisnih varijabli: političke i ekonomske. Političke obuhvaćaju utjecaj stranke na vlasti, dobi političara, razina obrazovanja političara, reizbora gradonačelnika ili načelnika i izbora političara u prvom krugu. Ekonomske su dohodak po stanovniku, porez po stanovniku, suficit ili deficit u ukupnim prihodima, indeks razvijenosti i stopa nezaposlenosti. Naziv varijable, njen opis, izvor podataka i razdoblje mjerenja se nalaze u tablici [4.1](#).

Kako su vrijednosti promatranih nezavisnih varijabli vrlo širokog raspona, da bi se čitatelju olakšala preglednost podataka i poslije intuitivna interpretacija rezultata regresije, podatci su skalirani. Varijabla dohodak po stanovniku se odnosi na dohodak po 1 000 stanovnika, nezaposlenost se gleda u postotku, porez po stanovniku je podijeljen sa 100, a suficit ili deficit u prihodima sa 10. Sam način gledanja podataka ne utječe na promjenu rezultata regresije već se rezultati kreću u skladu sa skaliranim podacima i samo su koeficijenti regresije drugačiji zbog lakšeg razumijevanja rezultata, dok p-vrijednosti ostaju nepromijenjene.

Sve političke varijable odnose se na 2013. godinu kad su održani lokalni izbori i rezultati su važeći tokom trajanja cijelog mandata koji završava 2017. godine. Ekonomske varijable su uzete najnovije moguće, tj. za 2016. godinu. Kako se zavisna varijabla OLBI odnosi na dokumente koji su trebali biti objavljeni tokom 2016. godine podaci u potpunosti zadovoljavaju kriterije istraživanja. U slučaju gledanja izbornih godina kao što je 2013. ili 2017. može doći do nepreciznosti i teže interpretacije rezultata regresije jer su to prijelazne godine u kojima se vlast mijenja, a novi političar još ne stigne uskladiti sve svoje obveze.

Razina obrazovanja političara je kategorijska varijabla koja poprima vrijednost 1 ukoliko je političar na vlasti visoko obrazovana osoba, inače poprima vrijednost 0. Za očekivati je da visoko obrazovanje daje političarima drugačiji pogled na transparentnost te povećava odgovornost, svijest i znanje za njeno provođenje.

Dob je kategorijska varijabla koja poprima vrijednost 1 ukoliko je političar na vlasti stariji od 50 godina, inače poprima vrijednost 0. Naravno, sama osobnost političara može također igrati veliku ulogu. Velikodušniji političari su obično transparentniji, pa neki spominju i utjecaj spola na transparentnost. Ipak samo su u 24 od 556 lokalnih jedinica za gradonačelnika ili načelnika izabrane žene pa su opažanja limitirana. Stoga, uzima se varijabla dob koja objedinjuje utjecaj samih godina političara zajedno s većom odgovornosti i suosjećajnosti koji se često spominju kao osobine starijih ljudi.

Stranka na vlasti (HDZ\_vecina) je kategorijska varijabla koja poprima vrijednost 1 ukoliko je političar na vlasti osoba iz HDZ-a i ukoliko HDZ ima većinu u gradskom ili općinskom vijeću, inače poprima vrijednost 0. Kod varijable HDZ\_vecina postoji više interpretacija. Varijabla se može promatrati kao stranka na vlasti na nacionalnoj razini, pa se ispituje odražava li se to na sklonost objavljivanju proračunskih informacija i na lokalnoj razini. U skladu s tim, gleda se kakav je utjecaj na transparentnost kada HDZ (kao najveća i vladajuća nacionalna stranka) ima većinu u gradskom/općinskom vijeću. Također, stranka HDZ teži prema desnom centru koji prema većini istraživanja pokazuje manje razine transparentnosti, pa se ujedno i to može opažati (prema literaturi lijevo orijentirane stranke postižu bolju transparentnost).

Prvi krug je kategorijska varijabla koja poprima vrijednost 1 ukoliko je političar na vlasti izabran u prvom krugu lokalnih izbora 2013., inače poprima vrijednost 0. Bez postojanja političke konkurencije olakšava se mogućnost neispunjavanja predizbornih obećanja i povećava se moć pojedinca na vlasti da donosi odluke koje idu njemu u korist. Pretpostavlja se da je konkurencija slabija ukoliko je političar izabran u prvom krugu.

Reizbor je kategorijska varijabla koja poprima vrijednost 1 ukoliko je političar na vlasti ponovno izabran na lokalnim izborima 2013., nakon što je već izabran i 2009., inače poprima vrijednost 0. Varijabla također promatra utjecaj konkurencije, ali na malo drugačiji način.

Prosječni dohodak po stanovniku mjeri se za svaku općinu ili grad tako da se ukupna suma dohodaka svih poreznih obveznika te jedinice podijeli s procijenjenim brojem stanovnika i to za svaku kalendarsku godinu zasebno.

Porezni prihodi po stanovniku su omjer ukupnog prihoda od poreza lokalne jedinice i procijenjenog broja stanovnika te jedinice, za svaku kalendarsku godinu zasebno

Suficit ili deficit u ukupnim prihodima pokazuju je li neka jedinica ostvarila plus ili minus na svom računu. Suficit ili deficit se gleda u odnosu na ukupne prihode iz razloga da se usklade velike neujednačenosti oko razvoja i veličina pojedinih jedinica.

Indeks razvijenosti mjeri Ministarstvo regionalnog razvoja kao ponderirani prosjek odstupanja standardiziranih vrijednosti pet pokazatelja od hrvatskog prosjeka. Pokazatelji su prosječan dohodak po stanovniku ( $x_1$ ), prosječni prihodi po stanovniku ( $x_2$ ), kretanje stanovništva ( $x_3$ ), prosječna stopa nezaposlenosti ( $x_4$ ) i udio obrazovanog stanovništva u ukupnom stanovništvu ( $x_5$ ).

Formula za izračun indeksa razvijenosti je sljedeća:

$$\text{Indeks}_{\text{razv}} = 0,25*x_1 + 0,15*x_2 + 0,15*x_3 + 0,30*x_4 + 0,15*x_5$$

Odmah se može uočiti kako se neke od sastavnica indeksa razvijenosti koriste i kao zasebne varijable u radu pa se očekuje veća korelacija među tim varijablama. Kako se ne bi narušila kvaliteta modela, prethodna tvrdnja se uzima u obzir i detaljno se razmatra putem matrice korelacije.

Prosječna stopa nezaposlenosti uzima u obzir broj nezaposlenih u odnosu na ukupno radno sposobno stanovništvo. Zbog sezonskog utjecaja gleda se godišnji prosjek.

Oznaka varijable	Opis	Izvor podataka	Razdoblje
vis_obraz	Političari s visokom stručnom spremom	Povjerenstvo za odlučivanje o sukobu interesa – Imovinsko stanje dužnosnika [36]	2013.
dob	Političari razvrstani po dobnoj strukturi	Općinska i gradska izborna povjerenstva – Pravaoljane kandidacijske liste	2013.
HDZ_vecina	Pripadnost političara stranci HDZ i HDZ ima većinu u gradskom ili općinskom vijeću	Državno izborno povjerenstvo Republike Hrvatske – Lokalni izbori 2013[8]	2013.
prvi_krug	Političar izabran u prvom krugu	Državno izborno povjerenstvo Republike Hrvatske – Lokalni izbori 2013. [8]	2013.
reizbor	Političar ponovo izabran na vlast	Državno izborno povjerenstvo Republike Hrvatske – Lokalni izbori 2013. [8]	2013.
doh_st	Prosječni dohodak po stanovniku	Ministarstvo regionalnoga razvoja i fondova Europske unije [28]	2016.
porez_st	Porezni prihodi po stanovniku	Ministarstvo financija - Financijski izvještaji JLP(R)S [24]	2016.
sufdef_pr	Suficit ili deficit u ukupnim prihodima	Ministarstvo financija - Financijski izvještaji JLP(R)S[24]	2016.
indeks_razv	Indeks razvijenosti	Ministarstvo regionalnog razvoja [29]	2014.-2016.
nezap	Prosječna stopa nezaposlenosti	Ministarstvo regionalnog razvoja [29]	2014.-2016.

Tablica 4.1: Popis nezavisnih varijabli i njihova obilježja

Izvor: izrada autora

# 5. EMPIRIJSKA ANALIZA NA PRIMJERU SVIH HRVATSKIH LOKALNIH JEDINICA

U ovom se poglavlju daju statistički podatci, korelacijska matrica, te rezultati jednostruke i višestruke Poissonove regresije za sve lokalne jedinice. Poissonova regresija se koristi s obzirom da OLBI poprima samo nenegativne cjelobrojne vrijednosti. Tim postupcima se pokušalo odrediti koje od varijabli najznačajnije utječu na proračunsku transparentnost. Testiranje modela se provodi testom devijance i Pearsonovim testom. Dobiveni modeli se nakon toga komentiraju i uspoređuju.

## 5.1. STATISTIČKA OBILJEŽJA PODATAKA

Medijalna razina OLBI-ja svih gradova i općina iznosi 3,00, aritmetička sredina je 3,03, dok je varijanca 2,25. U tablici 5.1 su prikazani minimum, aritmetička sredina, maksimum, standardna devijacija i medijan svih varijabli koje će se koristiti u analizi.

Varijabla	Minimum	Aritmetička sredina	Maksimum	Standardna devijacija	Medijan
<b>OLBI</b>	0,000	3,027	5,000	1,500	3,000
<b>vis_obraz</b>	0,000	0,439	1,000	0,497	0,000
<b>dob</b>	0,000	0,529	1,000	0,500	1,000
<b>HDZ_vecina</b>	0,000	0,293	1,000	0,456	0,000
<b>prvi_krug</b>	0,000	0,550	1,000	0,498	1,000
<b>reizbor</b>	0,000	0,622	1,000	0,485	1,000
<b>doh_st</b>	9,129	25,236	49,230	6,395	24,731
<b>porez_st</b>	1,365	13,180	67,473	10,337	9,577
<b>sufdef_pr</b>	-14,742	0,397	6,632	1,696	0,446
<b>indeks_razv</b>	37,8	99,5	117,8	7,196	99,3
<b>nezap</b>	3,45	17,83	52,41	9,797	16,18

Tablica 5.1: Statistička obilježja varijabli korištenih u radu

Izvor: izrada autora

Kako bi se intuitivno mogla prikazati veza između nezavisnih i zavisne varijable, sa zanimanjem se promatra i kretanje aritmetičkih sredina nezavisnih varijabli u odnosu na nivo zavisne varijable OLBI. Pregled se daje u sljedećoj tablici.

<b>OLBI</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>vis_obraz</b>	0,349	0,456	0,402	0,414	0,445	0,519
<b>dob</b>	0,442	0,526	0,524	0,557	0,523	0,538
<b>HDZ_vecina</b>	0,395	0,368	0,341	0,293	0,211	0,274
<b>prvi_krug</b>	0,558	0,561	0,573	0,600	0,469	0,557
<b>reizbor</b>	0,628	0,632	0,732	0,557	0,602	0,642
<b>doh_st</b>	23,392	23,444	23,197	24,115	26,716	28,239
<b>porez_st</b>	11,273	11,265	10,809	12,164	14,348	16,835
<b>sufdef_pr</b>	-0,081	0,374	0,513	0,487	0,356	0,465
<b>indeks_razv</b>	97,7	97,9	97,9	98,2	100,9	102,1
<b>nezap</b>	21,63	19,34	18,89	19,10	16,15	15,17

Tablica 5.2: Kretanje aritmetičkih sredina u odnosu na razine zavisne varijable OLBI

Izvor: izrada autora

Pogledom na tablicu [5.2](#) se vidi kako se aritmetičke sredine kod nezavisnih varijabli vis\_obraz, doh\_st, porez\_st, sufdef\_pr, indeks\_razv uglavnom povećavaju s većim razinama OLBI-ja. Nasuprot njih kod varijabli HDZ\_vecina i nezap, aritmetičke sredine su negativno korelirane s povećanjem zavisne varijable. Kod varijabli dob, prvi\_krug i reizbor ne vidi se povezanost, već se aritmetičke sredine kreću „random” u odnosu na zavisnu varijablu OLBI.

## 5.2. KORELACIJSKA MATRICA

Kod procijenjivanja modela velika važnost pridodaje se korelaciji među podacima koja govori o povezanosti odnosa između varijabli. Koeficijente korelacije se uobičajeno prikazuje u korelacijskoj matrici. Koeficijenti su realne vrijednosti u rasponu od -1 do 1. Korelacija je veća što je i sama vrijednost koeficijenta veća. Ako se promjene varijabli kreću na sličan način (usporedno) koeficijent korelacije se približava broju 1, a ako nema korelacije dobije se vrijednost 0. Pri tome mogući minus ispred vrijednosti označava negativnu korelaciju, dok su ostale korelacije pozitivne.

	doh_st	porez_st	sufdef_pr	indeks_razv	nezap
doh_st	1,00				
porez_st	0,82	1,00			
sufdef_pr	-0,12	-0,13	1,00		
indeks_razv	0,82	0,90	-0,18	1,00	
nezap	-0,68	-0,70	0,07	-0,78	1,00

Tablica 5.3: Matrica korelacije nezavisnih varijabli svih gradova i općina

Izvor: izrada autora

Ukoliko je koreliranost između nezavisnih varijabli dosta velika dovodi se u pitanje pouzdanost, tj. preciznost primijenjenog modela. Iz tog razloga se visoko korelirane varijable izbacuju na način da se ne nalaze u istom modelu. Izračunati tip korelacije je Spearmanova korelacija jer ne iziskuje linearnost i distribuciju podataka. Korelacija je računata samo između nezavisnih varijabli jer je to bitno za odabir što boljeg modela. Kod kategorijskih varijabli se korelacija ne računa na standardan način pa nisu uključene u tablicu. Iz tablice 5.3 se vidi kako je većina nezavisnih varijabli u visoko međusobno korelirana (pozitivno ili negativno), osim varijable `sufdef_pr`, koja jedina ne pokazuje gotovo nikakvu koreliranost s ostalim nezavisnim varijablama. Od ostalih parova varijabli najmanju koreliranost imaju `nezap` i `doh_st` od već dosta velikih -0,68. Koreliranost varijabli `indeks_razv` i `porez_st` iznosi čak 0,90.

### 5.3. JEDNOSTRUKA POISSONOVA REGRESIJA

Kod jednostruke Poissonove regresije procjenjuje se parametar za svaku nezavisnu varijablu. Model izgleda ovako:

$$E(OLBI) = e^{\beta_0 + \beta_1 * nezavisna\_varijabla}$$

Testiraju se sljedeće hipoteze:  $H_0: \beta_1 = 0$  i  $H_1: \beta_1 \neq 0$ .  $\beta_1$  je statistički značajan ukoliko se značajno razlikuje od vrijednosti 0. Za razinu značajnosti uzima se razina značajnosti od 5%, tj. dobit će se 95% pouzdanost procjene koeficijenata. Niska razina p-vrijednosti ( $<0,05$ ) signalizira odbacivanje nul hipoteze. Drugim riječima, prediktor koji ima nisku p-vrijednost će vjerojatno biti značajan dodatak modelu jer su promjene u prediktorskoj vrijednosti povezane s promjenama u varijabli odziva. Ista vrijednost razine značajnosti uzima se u svim primjerima u ovom radu. Također, sve računске operacije se obavljaju u programskom jeziku R. U tablici 5.4 prikazani su rezultati jednostruke Poissonove regresije koja se koristi za određivanje statističke značajnosti nezavisnih varijabli za svaku varijablu posebno.

Varijabla	Slobodni član	Koeficijent $\beta_i$	Promjena OLBI-ja (u%)	Standardna greška	Z vrijednost	P vrijednost
vis_obraz	1,075	0,073	7,573	0,049	1,494	0,135
dob	1,091	0,031	3,148	0,049	0,638	0,523
HDZ_vecina	1,121	-0,112	10,595	0,055	-2,162	0,031*
prvi_krug	1,125	-0,032	3,149	0,049	-0,650	0,516
reizbor	1,122	-0,024	2,371	0,050	-0,469	0,639
doh_st	0,584	0,021	2,122	0,037	5,463	$5*10^{-8}***$
porez_st	0,997	0,008	0,803	0,022	3,719	$2*10^{-4}***$
sufdef_pr	1,102	0,013	1,308	0,146	0,908	0,364
indeks_razv	-0,444	0,016	1,613	0,357	4,359	$1*10^{-5}***$
nezap	1,280	-0,010	0,995	0,260	-3,822	0,0001***

Tablica 5.4: Rezultati jednostruke Poissonove regresije

Izvor: izrada autora



U jednostrukim modelima statistički su značajne varijable HDZ\_vecina, doh\_st, porez\_st, indeks\_ravz i nezap. Promatrajući koeficijente regresije vidi se da su utjecaji u skladu sa zadanim hipotezama, tj. varijable HDZ\_vecina, prvi\_krug, reizbor i nezap imaju negativan utjecaj na OLBI, dok sve druge varijable imaju pozitivan utjecaj. U posljednjem stupcu tablice kod p-vrijednosti nacrtane zvjezdice označavaju različite razine značajnosti. Jedna zvjezdica (\*) ako je p-vrijednost manja od 0,05, dvije zvjezdice (\*\*) ako je manja od 0,01 i tri zvjezdice (\*\*\*) ako je manja od 0,001. Isti način označavanja će biti prikazan kroz cijeli rad.

Stupac promjena OLBI-ja označava promjenu zavisne varijable OLBI ako se kontinuirana nezavisna varijabla poveća za jednu jedinicu, a sve ostale varijable ostanu nepromijenjene. Kod kategorijskih varijabli se isto gleda učinak promjene te varijable za jednu jedinicu, ali se to uvijek odnosi na promjenu s 0 na 1, također uz sve ostale nepromijenjene varijable. Ukoliko se varijabla poveća za jednu jedinicu može se napisati ovako:  $x_i = x + 1$ . Neka je  $n$  broj varijabli u modelu i neka je  $\beta_i$  koeficijent varijable koja se poveća, dok sve ostale ostaju nepromijenjene. Učinak promjene jedne nezavisne varijable na zavisnu varijablu dobije se iz slijedećeg računa:

$$\begin{aligned} & \frac{e^{\beta_0 + \beta_i * x_i + \sum_{j=1, j \neq i}^n \beta_j * x_j} - e^{\beta_0 + \beta_i * x + \sum_{j=1, j \neq i}^n \beta_j * x_j}}{e^{\beta_0 + \beta_i * x + \sum_{j=1, j \neq i}^n \beta_j * x_j}} \\ &= \frac{e^{\beta_0 + \beta_i * (x+1) + \sum_{j=1, j \neq i}^n \beta_j * x_j} - e^{\beta_0 + \beta_i * x + \sum_{j=1, j \neq i}^n \beta_j * x_j}}{e^{\beta_0 + \beta_i * x + \sum_{j=1, j \neq i}^n \beta_j * x_j}} \\ &= \frac{e^{\beta_0} * e^{\beta_i * x} * e^{1 * \beta_i} * e^{\sum_{j=1, j \neq i}^n \beta_j * x_j} - e^{\beta_0} * e^{\beta_i * x} * e^{\sum_{j=1, j \neq i}^n \beta_j * x_j}}{e^{\beta_0} * e^{\beta_i * x} * e^{\sum_{j=1, j \neq i}^n \beta_j * x_j}} \\ &= e^{\beta_i} - 1 \end{aligned}$$

Ukoliko je koeficijent  $\beta_i$  negativnog predznaka očekivana vrijednost promjene proračunske transparentnosti računa se kao  $(1 - e^{\beta_i}) * 100\%$ .

Za ocjenu modela koriste se mjere kako bi se ustanovila kvaliteta samih modela, odnosno kako bi se iz skupa procijenjenih modela mogao odabrati onaj najprihvatljiviji.

Varijabla	Null devijanica	Rezidualna devijanica	AIC
vis_obraz	547,69	545,47	2083,6
dob	547,69	547,29	2085,4
HDZ_vecina	547,69	542,93	2081,1
prvi_krug	547,69	547,27	2085,4
reizbor	547,69	547,47	2085,6
doh_st	547,69	518,24	2056,4
porez_st	547,69	534,59	2072,7
sufdef_pr	547,69	546,86	2085,0
indeks_razv	547,69	528,17	2066,3
nezap	547,69	532,64	2070,8

Tablica 5.5: Null devijanica, rezidualna devijanica i AIC za sve varijable

Izvor: izrada autora

U tablici 5.5 dani su null devijanica, rezidualna devijanica i AIC. Null devijanica je pokazatelj koliko dobro osnovni model (samo slobodni član) opisuje podatke. Rezidualna devijanica je pokazatelj koliko dobro predloženi model opisuje podatke. Promatranjem odnosa null i rezidualne devijance može se ustanoviti je li prikladniji model koji ima samo slobodni član ili onaj model koji u sebi ima i parametar. Iz tablice se vidi da je rezidualna devijanica u svakom primjeru manja od null devijance, pa se zaključuje da je bolji model koji u sebi sadrži parametar.

Kako se već ranije napomenulo prilikom uspoređivanja dvaju ili više regresijskih modela koristi se AIC kriterij prema kojem je najprikladniji model koji ima najnižu vrijednost. Najmanju rezidualnu devijancu i AIC vrijednost ima nezavisna varijabla doh\_st, a kako svi modeli imaju isti broj parametara to je i model koji najbolje opisuje podatke.

Provedeni su i testovi prilagodbe modela, test devijance i Pearsonov test (tablica 5.6).

Varijabla	p-vrijednost testa devijance	p-vrijednost Pearsonovog testa
vis_obraz	0,594	0,764
dob	0,572	0,737
HDZ_vecina	0,623	0,788
prvi_krug	0,573	0,732
reizbor	0,570	0,729
doh_st	0,860	0,960
porez_st	0,716	0,864
sufdef_pr	0,577	0,746
indeks_razv	0,779	0,901
nezap	0,736	0,887

Tablica 5.6: P-vrijednost Pearsonovog testa i testa devijance

Izvor: izrada autora

Testovi se koriste za ocjenu modela i služe kao jedan od načina za odabrati najbolje procijenjeni model. Gleda se dolazi li devijanca iz  $\chi^2$  distribucije. Sve dobivene p-vrijednosti su izrazito visoke, a kako je nulta hipoteza da je model prikladan za podatke vidi se da svi modeli zadovoljavaju taj kriterij, tj. da modeli dobro opisuju podatke.

## 5.4. VIŠESTRUKA POISSONOVA REGRESIJA

U ovoj cjelini provodi se višestruka Poissonova regresija nad nekoliko modela. Pomoću matrice korelacije konstruira se više modela i provodi njihova analiza. Prvo se analizira utjecaj nezavisnih varijabli na zavisnu varijablu OLBI na razini cijele Hrvatske, a zatim za lokalne jedinice s područja Slavonije i Baranje. Nakon toga će se dati usporedba tih analiza. U dodatku na kraju rada nalazi se i provedena analiza na uzorku svih gradova i općina iz Požeško-Slavonske županije (u dodatku je zbog premalog broja podataka i velikih oscilacija u rezultatima).

P-vrijednost se koristi za određivanje statističke značajnosti procijenjenih koeficijenata  $\beta_i$  u prikazanom modelu. Kada je p-vrijednost manja od 0.05 odbacujemo nul hipotezu da je pojedini parametar jednak nuli u korist hipoteze da je varijabla značajna. Nakon toga se promatraju koeficijenti nezavisnih varijabli i njihov utjecaj na promjenu OLBI-ja. Uz

uvjet da sve ostale varijable ostaju nepromijenjene, povećanje ili smanjenje jedne nezavisne varijable za jednu jedinicu označava porast ili smanjenje zavisne varijable OLBI za određeni postotak dan u stupcu Promjena OLBI-ja. U nastavku se daje prikaz svih modela i objašnjenje njihovih utjecaja na razinu proračunske transparentnosti.

### Model

Prvi procijenjeni model sastoji se od skupa svih mogućih nezavisnih varijabli obrađenih u ovom radu.

Model je zadan jednadžbom:

$$E(OLBI) =$$

$$= e^{(\beta_0 + \beta_1 vis_{obraz} + \beta_2 starost + \beta_3 HDZ_{vecina} + \beta_4 prvi_{krug} + \beta_5 reizbor + \beta_6 doh_{st} + \beta_7 porez_{st} + \beta_8 sufdef_{pr} + \beta_9 indeks_{razv} + \beta_{10} nezap)}$$

Varijabla	Koeficijent $\beta_i$	Promjena OLBI-ja (u%)	Standardna greška	Z vrijednost	P vrijednost
Slobodni član	0,302	-	0,749	0,404	0,687
vis_obraz	0,025	2,532	0,051	0,490	0,624
dob	0,032	3,252	0,051	0,624	0,533
HDZ_vecina	-0,096	9,154	0,061	-1,581	0,114
prvi_krug	0,021	2,122	0,058	0,354	0,723
reizbor	-0,012	1,193	0,056	-0,210	0,834
doh_st	0,0179	1,806	0,061	2,948	0,0032**
porez_st	-0,001	0,100	0,037	-0,273	0,785
sufdef_pr	0,025	2,532	0,152	1,625	0,104
indeks_razv	0,0035	0,351	0,762	0,455	0,649
nezap	-0,0002	0,020	0,426	-0,036	0,972

Tablica 5.7: Rezultati provedene Poissonove regresije za Model

Izvor: izrada autora

Analizom procijenjenog modela dobiveni su sljedeći rezultati.

Tablica 5.7 pokazuje da pozitivan utjecaj na razinu proračunske transparentnosti imaju varijable slobodni član, vis\_obraz, dob, prvi\_krug, doh\_st, sufdef\_pr i indeks\_raz, dok negativne koeficijente u modelu daju varijable HDZ\_vecina, reizbor, porez\_st i nezap.

Jedina nezavisna varijabla koja statistički značajno utječe na razinu proračunske transparentnosti je varijabla `doh_st`. Uz nju, najmanje p-vrijednosti imaju `sufdef_pr` i `HDZ_vecina`, dok sve ostale varijable imaju izrazito visoke razine p-vrijednosti. Upravo je varijabla `doh_st` imala najveću jačinu statističke značajnosti i u jednostrukoj Poissonovoj regresiji.

Koeficijenti regresije ukazuju koliki utjecaj promjena pojedine nezavisne varijable ima na kretanje zavisne varijable. Ukoliko je koeficijent pozitivan, porast nezavisne varijable dovodi i do porasta zavisne varijable, analogno vrijedi i obratno. Kao što se već napomenulo, u radu se promatra utjecaj jedinične promjene neke nezavisne varijable na zavisnu varijablu, ali zbog velikih razlika u veličinama varijabli i teške intuitivne interpretacije takvih rezultata kod Poissonove regresije, primjenjuju se skalirani podatci. Promatranjem koeficijenata regresije  $\beta_i$ , vidi se da jedina statistički značajna nezavisna varijabla `doh_st` ima pozitivan koeficijent u modelu u iznosu od 0,018. Ukoliko sve ostale varijable ostaju nepromijenjene, povećanje dohotka po stanovniku za 1.000 HRK objašnjava očekivani porast OLBI-ja za 1,8%. Najveći negativni koeficijent ima `HDZ_vecina` u iznosu -0,096. Kako je koeficijent varijable `HDZ_vecina` negativan, povećanje varijable za jednu jedinicu dovodi do smanjenja očekivane razine transparentnosti za 9,2%, uz uvjet da sve ostale varijable ostanu nepromijenjene. Drugim riječima, u slučaju da je gradonačelnik ili načelnik iz stranke na vlasti i ima većinu u vijeću, očekivani OLBI je niži za 9,2%. Analognim pristupom računanja, veći očekivani utjecaj (pozitivan) na promjenu OLBI-ja u iznosu od 3,3% ima i varijabla `dob`. Ipak, p-vrijednosti pokazuju kako sve nezavisne varijable bilo s pozitivnim ili negativnim koeficijentima, osim `doh_st`, nemaju statistički značajan utjecaj na OLBI zbog previsokih p-vrijednosti, stoga se zaključuje kako promjene u tim varijablama nisu usko povezane s kretanjem odzivne varijable.

Funkcijom `drop1` se analizira model pri izbacivanju jedne po jedne varijable. Iz donje tablice 5.8 je vidljivo da bi se izbacivanjem većine varijabli iz modela postigle niže vrijednosti AIC-a, pa se kroz sljedećih nekoliko koraka smanjuje broj parametara. Funkcija ujedno služi i kao provjera je li model dovoljno dobar ili se još može poboljšati.

	<b>Df</b>	<b>Deviance</b>	<b>AIC</b>	<b>Pr(&gt;Chi)</b>
<b>&lt;none&gt;</b>		512,39	2068,5	
<b>vis_obraz</b>	1	512,36	2066,8	0,624
<b>dob</b>	1	512,78	2066,9	0,533
<b>HDZ_vecina</b>	1	514,92	2069,1	0,112
<b>prvi_krug</b>	1	512,52	2066,7	0,723
<b>reizbor</b>	1	512,44	2066,6	0,83
<b>doh_st</b>	1	521,00	2075,1	0,003**
<b>porez_st</b>	1	512,47	2066,6	0,784
<b>sufdef_pr</b>	1	515,08	2069,2	0,101
<b>indeks_razv</b>	1	512,61	2066,8	0,645
<b>nezap</b>	1	512,40	2066,5	0,972

Tablica 5.8 : Rezultati funkcije drop1

Izvor: izrada autora

### Model 1

Prilikom odabira nezavisnih varijabli za Model 1, prvo će se analizirati matrica korelacije iz tablice 5.3 koja ukazuje kako najveći koeficijent korelacije od 0,90 imaju porez po stanovniku i indeks razvijenosti, a slijede ih dohodak po stanovniku i indeks razvijenosti od 0,82 te dohodak po stanovniku i porez po stanovniku od također 0,82. Upravo zbog te velike povezanosti među varijablama i visoke korelacije tih varijabli s varijablom nezaposlenost, iz modela se uklanjaju varijable doh\_st, porez\_st i ind\_razv. Takvim načinom izbora novog modela dolazi se do boljih zaključaka, jer ukoliko se varijable veoma slično kreću ne očekuje se da bi se mogle naći u istom modelu. Procijenjeni model sastoji se od skupa sedam nezavisnih varijabli obrađenih u ovom radu.

Model je zadan jednadžbom:

$$E(OLBI) = e^{(\beta_0 + \beta_1 vis_{obraz} + \beta_2 starost + \beta_3 HDZ_{vecina} + \beta_4 prvi_krug + \beta_5 reizbor + \beta_6 doh_{st} + \beta_7 sufdef_{pr} + \beta_8 nezap)}$$

Varijabla	Koeficijent $\beta_i$	Promjena OLBI-ja (u%)	Standardna greška	Z vrijednost	P vrijednost
Slobodni član	1,247	-	0,726	17,178	$2 \cdot 10^{-16}***$
vis_obraz	0,065	6,715	0,049	1,312	0,189
dob	0,033	3,355	0,051	0,657	0,511
HDZ_vecina	-0,111	10,506	0,060	-1,829	0,067
prvi_krug	0,0002	0,020	0,056	0,004	0,997
reizbor	0,003	0,300	0,056	0,059	0,953
sufdef_pr	0,019	1,918	0,149	1,253	0,210
nezap	-0,0095	0,946	0,263	-3,607	0,0003***

Tablica 5.9: Rezultati provedene Poissonove regresije za Model 1

Izvor: izrada autora

Analizom procijenjenog modela dobiveni su sljedeći rezultati.

Tablica 5.9 pokazuje da pozitivan utjecaj na razinu proračunske transparentnosti imaju varijable slobodni član, vis\_obraz, dob, prvi\_krug, reizbor i sufdef\_pr, dok negativne koeficijente daju varijable HDZ\_vecina i nezap. Jedina nezavisna varijabla koja statistički značajno utječe na razinu proračunske transparentnosti je varijabla nezap. Uz nju, najmanju p-vrijednosti ima varijabla HDZ\_vecina, dok sve ostale varijable imaju izrazito visoke razine p-vrijednosti.

Koeficijent regresije  $\beta_i$  pokazuje da jedina statistički značajna nezavisna varijabla nezap ima negativan koeficijent u modelu u iznosu od -0,0095. Ukoliko sve ostale varijable ostaju nepromijenjene, povećanje stope nezaposlenosti za 1 postotni bod objašnjava očekivano smanjenje OLBI-ja za 0,9%. Najveći negativni koeficijent ima varijabla HDZ\_vecina u iznosu -0,111. Kako je koeficijent varijable HDZ\_vecina negativan, povećanje varijable za jednu jedinicu dovodi do smanjenja očekivane razine transparentnosti za 10,5%, uz uvjet da sve ostale varijable ostanu nepromijenjene. Drugim rječima, u slučaju da je gradonačelnik ili načelnik iz stranke na vlasti i ima većinu u vijeću, očekivani OLBI je niži za 10,5%. Analognim pristupom računanja, veći

očekivani utjecaj (pozitivan) na promjenu OLBI-ja u iznosu od 6,7% ima i varijabla vis\_obraz. Ipak, p-vrijednosti pokazuju kako sve nezavisne varijable bilo s pozitivnim ili negativnim koeficijentima, osim nezaposlenosti, nemaju statistički značajan utjecaj na OLBI zbog previsokih p-vrijednosti, pa se zaključuje kako promjene u tim varijablama nisu usko povezane s kretanjem odzivne varijable.

	<b>Resid.df</b>	<b>Resid.Dev</b>	<b>Df</b>	<b>Deviance</b>	<b>Pr(&gt;Chi)</b>
1	548	525,36			
2	545	512,39	3	12,963	0,0047***

Tablica 5.10: Test omjera vjerodostojnosti za Model 1 i Model

Izvor: izrada autora

Ukoliko je jedan model podskup drugog modela (gledano po varijablama) može se provesti i test omjera vjerodostojnosti (tablica 5.10) koji se koristi prilikom usporedbe dva modela. Kad je razlika rezidualnih devijanci veća od kritične vrijednosti, dodane varijable koje sadrži složeniji model značajne su za zavisnu varijablu, pa se odbacuje nulta hipoteza. Kako je nulta hipoteza da je Model 1 bolji od Modela koji sadrži sve varijable, na razini značajnosti od 0,05 odbacuje se nulta hipoteza, tj. ne može se tvrditi da je Model 1 bolji od Modela.

## Model 2

Prilikom odabira nezavisnih varijabli koje će se koristiti u Modelu 2, prvo će se analizirati matrica korelacije iz tablice 5.3 koja pokazuje kako velike koeficijente korelacije imaju nezavisne varijable nezaposlenost i indeks razvijenosti od -0,78, dohodak po stanovniku i indeks razvijenosti od 0,82 te dohodak po stanovniku i nezaposlenost od -0,68. Upravo zbog te velike povezanosti među varijablama i njihove visoke korelacije s varijablom porez po stanovniku, iz modela se uklanjaju varijable doh\_st, nezap, ind\_razv i prvi\_krug jer se ne čini značajnom u odabiru modela. Takvim načinom izbora novog modela dolazi se do boljih zaključaka, jer ukoliko se varijable veoma slično kreću ne očekuje se da bi se one mogle naći u istom modelu. Procijenjeni model sastoji se od skupa šest nezavisnih varijabli obrađenih u ovom radu.



Model je zadan jednadžbom:

$$E(OLBI) = e^{(\beta_0 + \beta_1 vis_{obraz} + \beta_2 * starost + \beta_3 * HDZ_{vecina} + \beta_4 * reizbor + \beta_5 * porez_{st} + \beta_6 * sufdef_{pr})}$$

Varijabla	Koeficijent $\beta_i$	Promjena OLBI-ja (u%)	Standardna greška	Z vrijednost	P vrijednost
Slobodni član	0,988	-	0,060	16,346	$2 * 10^{-16} ***$
vis_obraz	0,050	5,127	0,050	0,995	0,319
dob	0,046	4,707	0,051	0,917	0,359
HDZ_vecina	-0,097	9,244	0,057	-1,701	0,089
reizbor	-0,016	1,587	0,053	-0,300	0,764
porez_st	0,0075	0,753	0,022	3,337	0,0008 ***
sufdef_pr	0,0019	0,190	0,149	1,261	0,207

Tablica 5.11: Rezultati provedene Poissonove regresije za Model 2

Izvor: izrada autora

Analizom procijenjenog modela dobiveni su sljedeći rezultati.

Tablica 5.11 pokazuje da pozitivan utjecaj na razinu proračunske transparentnosti imaju varijable slobodni član, vis\_obraz, dob, porez\_st i sufdef\_pr, dok negativne koeficijente daju HDZ\_vecina i reizbor. Jedina nezavisna varijabla koja statistički značajno utječe na razinu proračunske transparentnosti je porez\_st. Uz nju, najmanju p-vrijednost ima varijabla HDZ\_vecina, dok sve ostale varijable imaju dosta visoke razine p-vrijednosti.

Koeficijent regresije  $\beta_i$  pokazuje da jedina statistički značajna nezavisna varijabla porez\_st ima pozitivan koeficijent u iznosu od 0,0075. Uz sve ostale varijable nepromijenjene, povećanje poreza po stanovniku za 100 HRK objašnjava očekivani porast OLBI-ja za 0,8%. Najveći negativni koeficijent ima varijabla HDZ\_vecina u iznosu -0,097. Kako je koeficijent varijable HDZ\_vecina negativan, povećanje varijable za jednu jedinicu dovodi do smanjenja očekivane razine transparentnosti za 9,2%, uz uvjet da sve ostale varijable ostanu nepromijenjene. Drugim rječima, u slučaju da je gradonačelnik ili načelnik iz stranke na vlasti i ima većinu u vijeću, očekivani OLBI je niži za 9,2%. Analognim pristupom računanja, veći očekivani utjecaj (pozitivan) na promjenu OLBI-ja u iznosu od 5,1% ima i varijabla vis\_obraz. Ipak, p-vrijednosti

pokazuju kako sve nezavisne varijable bilo s pozitivnim ili negativnim koeficijentima, osim varijable porez\_st, nemaju statistički značajan utjecaj na OLBI zbog previsokih p-vrijednosti, pa se zaključuje kako promjene u tim varijablama nisu usko povezane s kretanjem odzivne varijable.

	Resid.df	Resid.Dev	Df	Deviance	Pr(>Chi)
1	549	528,30			
2	545	512,39	4	15,908	0,0031**

Tablica 5.12: Test omjera vjerodostojnosti za Model 2 i Model

Izvor: izrada autora

Kako je nulta hipoteza da je Model 2 bolji od Modela koji sadrži sve varijable, na razini značajnosti od 0,05 odbacuje se nulta hipoteza, tj. ne može se tvrditi da je Model 2 bolji od Modela (tablica 5.12).

### Model 3

Prilikom odabira nezavisnih varijabli za Modelu 3, prvo će se analizirati matrica korelacije iz tablice 5.3 koja pokazuje kako velike koeficijente korelacije imaju nezavisne varijable porez po stanovniku i nezaposlenost od -0.70, dohodak po stanovniku i porez po stanovniku od 0,82 te dohodak po stanovniku i nezaposlenost od -0,68. Upravo zbog te velike povezanosti među varijablama i njihove visoke korelacije s varijablom indeks razvijenosti, iz modela se uklanjaju doh\_st, nezap, ind\_razv i varijable prvi\_krug i reizbor jer se ne čine značajnima u odabiru modela. Takvim načinom izbora novog modela dolazi se do boljih zaključaka, jer ukoliko se varijable veoma slično kreću ne očekuje se da bi se mogle naći u istom modelu.

Model je zadan jednadžbom:

Procijenjeni model sastoji se od skupa pet nezavisnih varijabli obrađenih u ovom radu.

$$E(OLBI) = e^{(\beta_0 + \beta_1 vis_{obraz} + \beta_2 * starost + \beta_3 * HDZ_{vecina} + \beta_4 * prvi_{krug} + \beta_4 * sufdef_{pr} + \beta_5 * indeks_{razv})}$$

Varijabla	Koeficijent $\beta_i$	Promjena OLBI-ja (u%)	Standardna greška	Z vrijednost	P vrijednost
Slobodni član	-0,397	-	0,368	-1,080	0,280
vis_obraz	0,036	3,666	0,050	0,727	0,467
dob	0,029	2,942	0,049	0,588	0,556
HDZ_vecina	-0,101	9,606	0,055	-1,821	0,069
sufdef_pr	0,023	2,327	0,151	1,547	0,122
indeks_razv	0,015	1,511	0,367	4,067	$5 * 10^{-5}****$

Tablica 5.13: Rezultati provedene Poissonove regresije za Model 3

Izvor: izrada autora

Analizom procijenjenog modela dobiveni su sljedeći rezultati.

Tablica 5.13 pokazuje da pozitivan utjecaj na razinu proračunske transparentnosti imaju varijable vis\_obraz, dob, sufdef\_pr i indeks\_razv, dok negativne koeficijente daju HDZ\_vecina i slobodni član. Jedina nezavisna varijabla koja statistički značajno utječe na razinu proračunske transparentnosti je indeks\_razv. Uz nju, najmanje p-vrijednosti imaju sufdef\_pr i HDZ\_vecina, dok sve ostale varijable imaju izrazito visoke razine p-vrijednosti.

Koeficijent regresije  $\beta_i$  pokazuje da jedina statistički značajna nezavisna varijabla indeks\_razv ima pozitivan koeficijent u modelu u iznosu od 0,015. Ukoliko sve ostale varijable ostaju nepromijenjene, povećanje indeksa ravijenosti za jednu jedinicu objašnjava očekivani porast OLBI-ja za 1,5%. Najveći negativni koeficijent ima HDZ\_vecina u iznosu -0,101. Kako je koeficijent varijable HDZ\_vecina negativan, povećanje varijable za jednu jedinicu dovodi do smanjenja očekivane razine transparentnosti za 9,6%, uz uvjet da sve ostale varijable ostanu nepromijenjene. Drugim riječima, u slučaju da je gradonačelnik ili načelnik iz stranke na vlasti i ima većinu u

vijeću, očekivani OLBI je niži za 9,6%. Analognim pristupom računanja, veći očekivani utjecaj (pozitivan) na promjenu OLBI-ja u iznosu od 3,7% ima i varijabla vis\_obraz. Ipak, p-vrijednosti pokazuju kako sve nezavisne varijable bilo s pozitivnim ili negativnim koeficijentima, osim varijable indeks\_razv, nemaju statistički značajan utjecaj na OLBI zbog previsokih p-vrijednosti, pa se zaključuje kako promjene u tim varijablama nisu usko povezane s kretanjem odzivne varijable.

	Resid.df	Resid.Dev	Df	Deviance	Pr(>Chi)
1	550	521,90			
2	545	512,39	5	9,502	0,091

Tablica 5.14: Test omjera vjerodostojnosti za Model 3 i Model

Izvor: izrada autora

Kako je nulta hipoteza da je Model 3 bolji od Modela koji sadrži sve varijable, na razini značajnosti od 0,05 ne odbacuje se nulta hipoteza. Ipak, kako je p-vrijednost relativno mala, tvrdnja se uzima s oprezom (tablica 5.14).

#### Model 4

Prilikom odabira nezavisnih varijabli za Model 4, prvo će se analizirati matrica korelacije iz tablice 5.3 koja pokazuje kako velike koeficijente korelacije imaju porez po stanovniku i nezaposlenost od -0.70, indeks razvijenosti i porez po stanovniku od 0,90 te indeks razvijenosti i nezaposlenost od -0,78. Upravo zbog te velike povezanosti među varijablama i njihove visoke korelacije s varijablom dohodak po stanovniku, iz modela se uklanjaju porez\_st, nezap, ind\_razv i varijable prvi\_krug, reizbor i dob jer se ne čine značajnima u odabiru modela. Takvim načinom izbora novog modela dolazi se do boljih zaključaka, jer ukoliko se varijable veoma slično kreću ne očekuje se da bi se mogle naći u istom modelu. Procijenjeni model sastoji se od skupa četiri nezavisne varijable.

Model je zadan jednadžbom:

$$E(OLBI) = e^{(\beta_0 + \beta_1 vis_{obraz} + \beta_2 * HDZ_{vecina} + \beta_3 * doh_{st} + \beta_4 * sufdef_{pr})}$$

Varijabla	Koeficijent $\beta_i$	Promjena OLBI-ja (u%)	Standardna greška	Z vrijednost	P vrijednost
Slobodni član	0,600	-	6,184	5,673	$1*10^{-8}***$
vis_obraz	0,024	2,429	0,105	0,480	0,631
HDZ_vecina	-0,087	8,332	0,255	-1,573	0,116
doh_st	0,012	1,207	5,151	5,162	$2*10^{-7}***$
sufdef_pr	0,024	2,429	0,094	1,588	0,112

Tablica 5.15: Rezultati provedene Poissonove regresije za Model 4

Izvor: izrada autora

Analizom procijenjenog modela dobiveni su sljedeći rezultati.

Tablica 5.15 pokazuje da pozitivan utjecaj na razinu proračunske transparentnosti imaju slobodni član, vis\_obraz, doh\_st i sufdef\_pr, dok negativni koeficijent u modelu daje varijabla HDZ\_vecina. Jedina nezavisna varijabla koja statistički značajno utječe na razinu proračunske transparentnosti je doh\_st. Uz nju, najmanje p-vrijednosti imaju sufdef\_pr i HDZ\_vecina, dok varijabla vis\_obraz ima visoku razinu p-vrijednosti.

Koeficijent regresije  $\beta_i$  pokazuje da jedina statistički značajna nezavisna varijabla doh\_st ima pozitivan koeficijent u iznosu od 0,012. Ukoliko sve ostale varijable ostaju nepromijenjene, povećanje dohotka po stanovniku za 1.000 HRK objašnjava očekivani porast OLBI-ja za 1,2%. Najveći negativni koeficijent ima HDZ\_vecina u iznosu -0,087. Kako je koeficijent varijable HDZ\_vecina negativan, povećanje varijable za jednu jedinicu dovodi do smanjenja očekivane razine transparentnosti za 8,3%, uz uvjet da sve ostale varijable ostanu nepromijenjene. Drugim rječima, u slučaju da je gradonačelnik ili načelnik iz stranke na vlasti i ima većinu u vijeću, očekivani OLBI je niži za 8,3%. Analognim pristupom računanja, očekivani pozitivan utjecaj na promjenu OLBI-ja u iznosu od 2,4% imaju i varijable vis\_obraz i sufdef\_pr. Ipak, p-vrijednosti pokazuju kako sve nezavisne varijable bilo s pozitivnim ili negativnim koeficijentima, osim

varijable `doh_st`, nemaju statistički značajan utjecaj na OLBI zbog previsokih p-vrijednosti, pa se zaključuje kako promjene u tim varijablama nisu usko povezane s kretanjem odzivne varijable.

	<b>Resid.df</b>	<b>Resid.Dev</b>	<b>Df</b>	<b>Deviance</b>	<b>Pr(&gt;Chi)</b>
1	551	513,23			
2	545	512,39	6	0,833	0,991

Tablica 5.16: Test omjera vjerodostojnosti za Model 4 i Model

Izvor: izrada autora

Kako je nulta hipoteza da je Model 4 bolji od Modela koji sadrži sve varijable, na razini značajnosti od 0,05 ne odbacuje se nulta hipoteza, tj. Model 4 se smatra prihvatljivijim od Modela (tablica 5.16).

### **Model 5**

Prilikom odabira nezavisnih varijabli za Model 5, prvo će se analizirati matrica korelacije iz tablice 5.3 koja pokazuje kako velike koeficijente korelacije imaju porez po stanovniku i nezaposlenost od -0.7, indeks razvijenosti i porez po stanovniku od 0,9 te indeks razvijenosti i nezaposlenost od -0,78. Upravo zbog te velike povezanosti među varijablama i njihove visoke korelacije s varijablom dohodak po stanovniku, iz modela se uklanjaju `porez_st`, `nezap`, `ind_razv` i varijable `prvi_krug`, `reizbor`, `dob` i visoko obrazovanje jer se ne čine značajnima u odabiru modela. Takvim načinom izbora novog modela dolazi se do boljih zaključaka, jer ukoliko se varijable veoma slično kreću ne očekuje se da bi se mogle naći u istom modelu. Procijenjeni model sastoji se od skupa tri nezavisne varijable obrađene u ovom radu.

Model je zadan jednadžbom:

$$E(OLBI) = e^{(\beta_0 + \beta_1 * HDZ_{vecina} + \beta_2 * doh_{st} + \beta_3 * sufdef_{pr})}$$

Varijabla	Koeficijent $\beta_i$	Promjena OLBI-ja (u%)	Standardna greška	Z vrijednost	P vrijednost
Slobodni član	0,601	-	0,106	5,693	$1 * 10^{-8}****$
HDZ_vecina	-0,087	8,332	0,056	-1,563	0,118
doh_st	0,020	2,030	0,038	5,352	$9 * 10^{-8}****$
sufdef_pr	0,024	2,429	0,151	1,593	0,111

Tablica 5.17: Rezultati provedene Poissonove regresije za Model 5

Izvor: izrada autora

Analizom procijenjenog modela dobiveni su sljedeći rezultati.

Tablica 5.17 pokazuje da pozitivan utjecaj na razinu proračunske transparentnosti imaju varijable slobodni član, doh\_st i sufdef\_pr, dok negativni koeficijent u modelu daje varijabla HDZ\_vecina. Jedina nezavisna varijabla koja statistički značajno utječe na razinu proračunske transparentnosti je doh\_st.

Koeficijent regresije  $\beta_i$  pokazuje da jedina statistički značajna nezavisna varijabla doh\_st ima pozitivan koeficijent u modelu u iznosu od 0,020. Ukoliko sve ostale varijable ostaju nepromijenjene, povećanje dohotka po stanovniku za 1.000 HRK objašnjava očekivani porast OLBI-ja za 2,0%. Najveći negativni koeficijent ima HDZ\_vecina u iznosu -0,087. Kako je koeficijent varijable HDZ\_vecina negativan, povećanje varijable za jednu jedinicu dovodi do smanjenja očekivane razine transparentnosti za 8,3%, uz uvjet da sve ostale varijable ostanu nepromijenjene. Drugim rječima, u slučaju da je gradonačelnik ili načelnik iz stranke na vlasti i ima većinu u vijeću, očekivani OLBI je niži za 8,3%. Analognim pristupom računanja, pozitivan utjecaj na promjenu OLBI-ja u iznosu od 2,4% ima i varijabla sufdef\_pr. Ipak, p-vrijednosti pokazuju kako sve nezavisne varijable bilo s pozitivnim ili negativnim koeficijentima, osim varijable doh\_st, nemaju statistički

značajan utjecaj na OLBI zbog previsokih p-vrijednosti, pa se zaključuje kako promjene u tim varijablama nisu usko povezane s kretanjem odzivne varijable.

	Resid.df	Resid.Dev	Df	Deviance	Pr(>Chi)
1	552	513,46			
2	545	512,39	7	1,064	0,994

Tablica 5.18: Test omjera vjerodostojnosti za Model 5 i model

Izvor: izrada autora

Kako je nulta hipoteza da je Model 5 bolji od Modela koji sadrži sve varijable, na razini značajnosti od 0,05 ne odbacuje se nulta hipoteza, tj. Model 5 se smatra prihvatljivijim od Modela (tablica 5.18).

	Resid.df	Resid.Dev	Df	Deviance	Pr(>Chi)
1	552	513,46			
2	551	513,23	1	0,231	0,631

Tablica 5.19: Test omjera vjerodostojnosti za Model 4 i Model 5

Izvor: izrada autora

Kako je Model 5 podskup i Modelu 4 u ovom izračunu nulta hipoteza je da je Model 5 bolji od Modela 4, na razini značajnosti od 0,05 ne odbacuje se nulta hipoteza, tj. Model 5 se smatra prihvatljivijim od Modela 4 (tablica 5.19).

	Df	Deviance	AIC	Pr(>Chi)
<none>		513,46	2055,6	
<b>HDZ_vecina</b>	1	515,93	2056,1	0,116
<b>doh_st</b>	1	541,84	2082,0	10*10 <sup>-8***</sup>
<b>sufdef_pr</b>	1	516,04	2056,2	0,108

Tablica 5.20: Rezultati funkcije drop1

Izvor: izrada autora

Funkcijom drop1 se analizira model pri izbacivanju jedne po jedne varijable. Vidljivo je iz tablice 5.20 da bi se izbacivanje bilo koje od tri preostale varijable povećala vrijednost AIC-a, pa se prestaje s izbacivanjem varijabli. Funkcija ujedno služi kao provjera je li model dovoljno dobar ili se još može poboljšati.



## Stepwise Model

Kod Stepwise regresije program automatski prema svojim kriterijima odabire najbolji skup nezavisnih varijabli. Kod problema korelacije, odnosno kada više varijabli ima slično značenje, stepwise regresija eliminira one varijable koje se preklapaju s drugima i zbog toga imaju zanemariv utjecaj u predviđanju modela. Takvim pristupom izabrani model će imati manje varijabli u odnosu na onaj početni u slučaju visoke korelacije, pa nema potrebe ponovno promatrati matricu korelacije. Kako automatizirane naredbe nisu uvijek potpuno pouzdane, Stepwise model se računa nakon uobičajenog ručnog načina izbora modela putem korelacijske matrice. Može se reći da Stepwise model daje svojevrstu provjeru prethodno dobivenih rezultata.

Procijenjeni model sastoji se od skupa tri nezavisne varijable obrađene u ovom radu, a dobiven je pomoću funkcije `stepAIC` u R-u..

Na slici [5.1](#) prikazani su koraci algoritma, tj. kako je program po varijablama slagao model i kako se AIC vrijednosti postepeno smanjuju. Prilikom vrtnje algoritma za smanjenje AIC-a, algoritam je redom izbacivao varijable `nezap`, `reizbor`, `porez_st`, `prvi_krug`, `indeks_razv`, `vis_obraz` te na kraju dob.

```

Start: AIC=2068.54
OLBI ~ vis_obraz + starost + HDZ_vecina + prvi_krug + reizbor + doh_st + porez_st + sufdef_pr + indeks_razv + nezap

Step: AIC=2060.77
OLBI ~ vis_obraz + starost + HDZ_vecina + doh_st + sufdef_pr + indeks_razv

Df Deviance AIC
- nezap 1 512.40 2066.5
- reizbor 1 512.44 2066.6
- porez_st 1 512.47 2066.6
- prvi_krug 1 512.52 2066.7
- indeks_razv 1 512.61 2066.8
- vis_obraz 1 512.63 2066.8
- starost 1 512.78 2066.9
<none> 512.39 2068.5
- HDZ_vecina 1 514.92 2069.1
- sufdef_pr 1 515.08 2069.2
- doh_st 1 521.00 2075.1

Df Deviance AIC
- indeks_razv 1 512.83 2059.0
- vis_obraz 1 512.87 2059.0
- starost 1 513.00 2059.1
<none> 512.62 2060.8
- HDZ_vecina 1 515.18 2061.3
- sufdef_pr 1 515.25 2061.4
+ prvi_krug 1 512.53 2062.7
+ porez_st 1 512.55 2062.7
+ nezap 1 512.60 2062.7
+ reizbor 1 512.61 2062.8
- doh_st 1 521.90 2068.0

Step: AIC=2066.54
OLBI ~ vis_obraz + starost + HDZ_vecina + prvi_krug + reizbor + doh_st + porez_st + sufdef_pr + indeks_razv

Step: AIC=2058.97
OLBI ~ vis_obraz + starost + HDZ_vecina + doh_st + sufdef_pr + indeks_razv

Df Deviance AIC
- reizbor 1 512.44 2064.6
- porez_st 1 512.47 2064.6
- prvi_krug 1 512.53 2064.7
- vis_obraz 1 512.64 2064.8
- indeks_razv 1 512.71 2064.9
- starost 1 512.79 2064.9
<none> 512.40 2066.5
- HDZ_vecina 1 514.93 2067.1
- sufdef_pr 1 515.11 2067.2
+ nezap 1 512.39 2068.5
- doh_st 1 521.49 2073.6

Df Deviance AIC
- vis_obraz 1 513.11 2057.2
- starost 1 513.23 2057.4
<none> 512.83 2059.0
- sufdef_pr 1 515.37 2059.5
- HDZ_vecina 1 515.40 2059.6
+ indeks_razv 1 512.62 2060.8
+ nezap 1 512.69 2060.8
+ prvi_krug 1 512.76 2060.9
+ reizbor 1 512.81 2061.0
+ porez_st 1 512.83 2061.0
- doh_st 1 538.93 2083.1

Step: AIC=2064.59
OLBI ~ vis_obraz + starost + HDZ_vecina + prvi_krug + doh_st + porez_st + sufdef_pr + indeks_razv

Step: AIC=2057.25
OLBI ~ starost + HDZ_vecina + doh_st + sufdef_pr + indeks_razv

Df Deviance AIC
- porez_st 1 512.53 2062.7
- prvi_krug 1 512.55 2062.7
- vis_obraz 1 512.71 2062.8
- indeks_razv 1 512.76 2062.9
- starost 1 512.79 2062.9
<none> 512.44 2064.6
- HDZ_vecina 1 515.03 2065.2
- sufdef_pr 1 515.13 2065.3
+ reizbor 1 512.40 2066.5
+ nezap 1 512.44 2066.6
- doh_st 1 521.61 2071.8

Df Deviance AIC
- starost 1 513.46 2055.6
<none> 513.11 2057.2
- HDZ_vecina 1 515.65 2057.8
- sufdef_pr 1 515.67 2057.8
+ vis_obraz 1 512.83 2059.0
+ indeks_razv 1 512.87 2059.0
+ nezap 1 513.01 2059.2
+ prvi_krug 1 513.06 2059.2
+ reizbor 1 513.08 2059.2
+ porez_st 1 513.11 2059.2
- doh_st 1 541.33 2083.5

Step: AIC=2062.67
OLBI ~ vis_obraz + starost + HDZ_vecina + prvi_krug + doh_st + sufdef_pr + indeks_razv

Step: AIC=2055.6
OLBI ~ HDZ_vecina + doh_st + sufdef_pr + indeks_razv

Df Deviance AIC
- prvi_krug 1 512.62 2060.8
- indeks_razv 1 512.76 2060.9
- vis_obraz 1 512.80 2060.9
- starost 1 512.91 2061.1
<none> 512.53 2062.7
- HDZ_vecina 1 515.05 2063.2
- sufdef_pr 1 515.17 2063.3
+ porez_st 1 512.44 2064.6
+ reizbor 1 512.47 2064.6
+ nezap 1 512.52 2064.7
- doh_st 1 521.61 2069.8

Df Deviance AIC
<none> 513.46 2055.6
- HDZ_vecina 1 515.93 2056.1
- sufdef_pr 1 516.04 2056.2
+ starost 1 513.11 2057.2
+ indeks_razv 1 513.19 2057.3
+ vis_obraz 1 513.23 2057.4
+ nezap 1 513.35 2057.5
+ prvi_krug 1 513.41 2057.6
+ reizbor 1 513.46 2057.6
+ porez_st 1 513.46 2057.6
- doh_st 1 541.84 2082.0

```

Slika 5.1 : Koraci Stepwise modela

Izvor: izrada autora

Model je zadan jednadžbom:

$$E(OLBI) = e^{(\beta_0 + \beta_1 * HDZ_{vecina} + \beta_2 * doh_{st} + \beta_3 * sufdef_{pr})}$$

Varijabla	Koeficijent $\beta_i$	Promjena OLBI-ja (u%)	Standardna greška	Z vrijednost	P vrijednost
Slobodni član	0,601	-	0,106	5,693	$1 * 10^{-8}***$
HDZ_vecina	-0,087	8,332	0,056	-1,563	0,118
doh_st	0,020	2,030	0,038	5,352	$9 * 10^{-8}***$
sufdef_pr	0,024	2,429	0,151	1,593	0,111

Tablica 5.21 : Rezultati provedene Poissonove regresije za Stepwise model

Izvor: izrada autora

Analizom procijenjenog modela dobiveni su identični rezultati kao u Modelu 5 (tablica 5.21). Zbog toga su zaključci analogni prethodnom modelu i neće se posebno analizirati. Rezultati su potvrdili da se automatiziranim naredbama ponekad može doći do identičnih rezultata kao i postepenim odvajanjem visoko koreliranih varijabli putem korelacijske matrice, čime se potvrđuje točnost izračuna modela.

## Regsubset model

Funkcija `regsubsets` je još jedan od načina određivanja modela putem automatiziranih naredbi. Prema ovoj metodi najbolje varijable su one iznad kojih postoji najviše zvjezdica (slika 5.2). Jednaki rezultati se dobiju i za backward i forward način izračuna. Regsubset model je samo još jednom potvrdio kako je `doh_st` najznačajnija varijabla, a nakon koje slijede `HDZ_vecina` i `sufdef_pr`.

```
Subset selection object
Call: regsubsets.formula(OLBI ~ vis_obraz + starost + HDZ_vecina +
  prvi_krug + reizbor + doh_st + porez_st + sufdef_pr + indeks_razv +
  nezap, data = cpus)
10 Variables (and intercept)
      Forced in Forced out
vis_obraz      FALSE      FALSE
starost         FALSE      FALSE
HDZ_vecina     FALSE      FALSE
prvi_krug      FALSE      FALSE
reizbor        FALSE      FALSE
doh_st         FALSE      FALSE
porez_st       FALSE      FALSE
sufdef_pr      FALSE      FALSE
indeks_razv   FALSE      FALSE
nezap          FALSE      FALSE
1 subsets of each size up to 8
Selection Algorithm: exhaustive
      vis_obraz starost HDZ_vecina prvi_krug reizbor doh_st porez_st sufdef_pr indeks_razv nezap
1 ( 1 ) " " " " " " " " " " " " " " " "
2 ( 1 ) " " " " "*" " " " " " " " " " "
3 ( 1 ) " " " " "*" " " " " " " " " " "
4 ( 1 ) " " "*" " "*" " " " " " " " " " "
5 ( 1 ) "*" "*" "*" " " " " " " " " " "
6 ( 1 ) "*" "*" "*" " " " " " " " " " "
7 ( 1 ) "*" "*" "*" "*" " " " " " " " "
8 ( 1 ) "*" "*" "*" "*" "*" " " " " " " " "
```

Slika 5.2: Regsubset model

Izvor: izrada autora

Ima još mnogo načina i postoje brojni paketi koji su implementirani u R-u s automatiziranim funkcijama. Gotovo svi daju iste rezultate pa ih se neće sve posebno prolaziti.

## 5.5. ANALIZA REZULTATA

Za ocjenu modela koriste se mjere kako bi se ustanovila kvaliteta samih modela, odnosno kako bi se iz skupa procijenjenih modela mogao odabrati onaj najprihvatljiviji. U tablici 5.22 dani su null devijanca, rezidualna devijanca i AIC.

Varijabla	Null devijanca	Rezidualna devijanca	AIC
Model	547,69	512,39	2068,5
Model1	547,69	525,36	2075,5
Model2	547,69	528,30	2076,4
Model3	547,69	521,90	2068,0
Model4	547,69	513,23	2057,4
Model5	547,69	513,46	2055,6
Stepwise model	547,69	513,46	2055,6

Tablica 5.22: Null devijanca, rezidualna devijanca I AIC svih modela

Izvor: izrada autora

Null devijanca je pokazatelj koliko dobro osnovni model (samo slobodni član) opisuje podatke, a rezidualna devijanca koliko dobro predloženi model opisuje podatke. Prema tome, promatranjem odnosa null i rezidualne devijance može se ustanoviti je li bolji model koji ima samo slobodni član ili onaj koji u sebi ima sve parametre. Iz tablice 5.22 se vidi da je rezidualna devijanca u svakom primjeru manja od null devijance, pa se zaključuje da je prikladniji model koji sadrži sve parametre.

Kako se već ranije napomenulo, prilikom uspoređivanja dvaju ili više regresijskih modela koristi se AIC kriterij prema kojem je najprikladniji onaj model onaj koji ima najnižu vrijednost. Ovdje su to Model 5, ujedno i Stepwise model jer su identični. Zbog visoke koreliranosti nekih varijabli i uvjeta kada je kod nekog modela broj parametara manji, niža mu je i vrijednost AIC-a, rezultati se uzimaju s dozom opreza.

Provedeni su i testovi prilagodbe modela, test devijance i Pearsonov test (tablica 5.23).

	<b>p-vrijednost testa devijance</b>	<b>p-vrijednost Pearsonovog testa</b>
<b>Model</b>	0,838	0,876
<b>Model 1</b>	0,750	0,821
<b>Model 2</b>	0,730	0,813
<b>Model 3</b>	0,800	0,830
<b>Model 4</b>	0,874	0,887
<b>Model 5</b>	0,879	0,901
<b>Stepwise model</b>	0,879	0,901

Tablica 5.23: P-vrijednost Pearsonovog testa i testa devijance svih modela

Izvor: izrada autora

Testovi se koriste za ocjenu modela i služe kao jedan od načina za odabrati najbolje procijenjeni model. Gleda se dolazi li devijanca iz  $\chi^2$  distribucije. Sve dobivene p-vrijednosti su izrazito visoke, a kako je nulta hipoteza da je model prikladan za podatke vidi se da svi modeli zadovoljavaju taj kriterij, tj. da modeli dobro opisuju podatke.

Funkcijom confint u R-u su se dobili pripadni 95% pouzdani intervali za koeficijente regresije. Dani pouzdani intervali za koeficijente prikazani su u tablici 5.24.

<b>Varijable</b>	<b>Model</b>		<b>Model5</b>	
	2,50%	97,50%	2,50%	97,50%
<b>vis_obraz</b>	-0,075	0,125	-	-
<b>dob</b>	-0,068	0,131	-	-
<b>HDZ_vecina</b>	-0,217	0,023	-0,197	0,021
<b>prvi_krug</b>	-0,093	0,134	-	-
<b>reizbor</b>	-0,122	0,099	-	-
<b>doh_st</b>	0,006	0,030	0,013	0,028
<b>porez_st</b>	-0,008	0,006	-	-
<b>sufdef_pr</b>	-0,048	0,548	-0,005	0,054
<b>indeks_razv</b>	-0,011	0,019	-	-
<b>nezap</b>	-0,847	0,824	-	-

Tablica 5.24: Pripadni 95% pouzdani intervali za koeficijente regresije

Izvor: izrada autora

Funkcijom dispersiontest u R-u proveden je još i test disperzije podataka. Testom se provjerava svojstvo ekvidisperzije tj. gleda se postoje li naznake narušenosti jednake disperzije. Kako je nulta hipoteza da su podaci jednake disperzije, a p-vrijednosti kod svih modela su osjetno manji od 0,05, odbacuje se nulta hipoteza kod svakog modela.

### Kvazi Poissonov model

Zbog narušenosti svojstva ekvidisperzije radi se još i kvazi Poissonov model u kojem su izračunati koeficijenti jednaki, ali su greške prilagođene za dani parametar disperzije, pa su time i p-vrijednosti drugačije. Kvazi Poissonov model će se provesti nad najprihvatljivije odabranim modelom (Model 5) koji se sastoji se od skupa tri nezavisne varijable.

Model je zadan jednadžbom:

$$E(OLBI) = e^{(\beta_0 + \beta_1 * HDZ_{vecina} + \beta_2 * doh_{st} + \beta_3 * sufdef_{pr})}$$

Varijabla	Koeficijent $\beta_i$	Promjena OLBI-ja (u%)	Standardna greška	t vrijednost	P vrijednost
Slobodni član	0,601	-	0,089	6,785	$3 * 10^{-11} ***$
HDZ_vecina	-0,087	8,332	0,047	-1,863	0,063
doh_st	0,020	2,030	0,032	6,378	$4 * 10^{-10} ***$
sufdef_pr	0,024	2,429	0,127	1,899	0,058

Tablica 5.25: Rezultati provedene Poissonove regresije za kvazi Poissonov model

Izvor: izrada autora

Sažetak modela je dan u tablici 5.25. Kako su koeficijenti modela, a samim time i stupac promjena OLBI-ja jednaki kao kod Stepwise modela, rezultati se neće posebno analizirati. Vidljivo je kako su standardne greške i p-vrijednosti manje nego kod Stepwise modela. Ovo je ujedno i model koji najviše zadovoljava odabrane kriterije i smatra se najbolje procijenjenim modelom. Jedino varijabla doh\_st ostaje statistički značajna, iako su se i ostale dvije varijable znatno približile granicama razine značajnosti od 5%.

# **6. EMPIRIJSKA ANALIZA NA PRIMJERU LOKALNIH JEDINICA U SLAVONIJI I BARANJI**

Kako je opće poznato da je Istočna Hrvatska slabije razvijena regija, a jedna od osnovnih pretpostavki ovoga rada je da ekonomsko blagostanje pozitivno utječe na razinu transparentnosti, posebno će se promotriti i odrednice koje utječu na transparentnost lokalnih jedinica smještenih u Slavoniji i Baranji. Na području pet županija iz Slavonije i Baranje provodi se analogna analiza kao i na razini cijele Hrvatske. To su: Vukovarsko-srijemska, Osječko-baranjska, Požeško-slavonska, Virovitičko-podravska i Brodsko-posavska županija. Izračunat će se Poissonova regresija nad modelom koji sadrži sve varijable, Modelom 5 koji se pokazao kao najbolji na razini cijele Hrvatske i Stepwise modelom kako bi se vidjelo hoće li se dobiti slični zaključci. Nakon toga se daju komentari modela i uspoređuju rezultati s onima za lokalne jedinice iz cijele Hrvatske.

## **6.1. STATISTIČKA OBILJEŽJA PODATAKA**

Medijalna razina OLBI-ja gradova i općina iz Slavonije i Baranje iznosi 3,00, aritmetička sredina je 2,87, dok je varijanca 1,96. Rezultati su nešto slabiji u odnosu na cijelu RH. U tablici [6.1](#) su prikazani minimum, aritmetička sredina, maksimum, standardna devijacija i medijan svih varijabli koje će se koristiti u analizi.



Varijabla	Minimum	Aritmetička sredina	Maksimum	Standardna devijacija	Median
<b>OLBI</b>	0,000	2,866	5,000	1,399	3,000
<b>vis_obraz</b>	0,000	0,394	1,000	0,491	0,000
<b>dob</b>	0,000	0,441	1,000	0,498	0,000
<b>HDZ_vecina</b>	0,000	0,307	1,000	0,463	0,000
<b>prvi_krug</b>	0,000	0,480	1,000	0,502	0,000
<b>reizbor</b>	0,000	0,677	1,000	0,469	1,000
<b>doh_st</b>	12,323	20,585	33,936	3,985	20,306
<b>porez_st</b>	1,567	6,368	21,047	2,939	5,876
<b>sufdef_pr</b>	-8,171	0,432	4,643	1,615	0,452
<b>indeks_razv</b>	87,4	94,9	106,2	3,824	94,8
<b>nezap</b>	9,72	26,85	47,64	7,508	26,13

Tablica 6.1: Statistička obilježja varijabli korištenih u radu za područje Slavonije i Baranje

Izvor: izrada autora

Vrijednost aritmetičkih sredina političkih nezavisnih varijabli su vrlo slične onima s područja cijele RH, dok se vrijednosti ekonomskih varijabli nešto više razlikuju. Dohodak po stanovniku iznosi 2,06, dok na području cijele RH iznosi 2,52. Porez po stanovniku je znatno niži i iznosi 0,64 u odnosu na ukupnih 1,32, dok je nezaposlenost viša za oko 10% postotnih bodova. Rezultati su u skladu s očekivanjima i ističu slabije ekonomsko stanje gradova i općina s područja Slavonije i Baranje.

## 6.2. MATRICA KORELACIJE

	doh_st	porez_st	sufdef_pr	indeks_razv	nezap
doh_st	1				
porez_st	0,84	1			
sufdef_pr	-0,09	-0,19	1		
indeks_razv	0,77	0,80	-0,17	1	
nezap	-0,51	-0,54	0,15	-0,83	1

Tablica 6.2: Matrica korelacije nezavisnih varijabli za gradove i općine iz Slavonije i Baranje

Izvor: izrada autora

Iz tablice 6.2 se vidi kako je većina nezavisnih varijabli u velikoj međusobnoj korelaciji (pozitivnoj ili negativnoj), osim varijable sufdef\_pr, koja jedina ne pokazuje gotovo nikakvu koreliranost s ostalim nezavisnim varijablama, dok od ostalih parova varijabli najmanju koreliranost imaju nezap i doh\_st od već dosta velikih -0,51. Koreliranost varijabli doh\_st i porez\_st iznosi čak 0,84. Prema tome, ova matrica korelacije je vrlo slična onoj koja se odnosi na sve lokalne jedinice iz RH.

### 6.3. VIŠESTRUKA POISSONOVA REGRESIJA

#### Model

Procijenjeni model sastoji se od skupa svih nezavisnih varijabli obrađenih u ovom radu.

Model je zadan jednadžbom:

$E(OLBI)=$

$$= e^{(\beta_0 + \beta_1 vis_{obraz} + \beta_2 starost + \beta_3 HDZ_{vecina} + \beta_4 prvi_{krug} + \beta_5 reizbor + \beta_6 doh_{st} + \beta_7 porez_{st} + \beta_8 sufdef_{pr} + \beta_9 inds_{razv} + \beta_{10} nezap)}$$

Varijabla	Koeficijent $\beta_i$	Promjena OLBI-ja (u%)	Standardna greška	Z vrijednost	P vrijednost
Slobodni član	12,099	-	4,869	2,485	0,013*
vis_obraz	-0,066	6,387	0,120	-0,548	0,584
dob	-0,020	1,980	0,116	-0,171	0,864
HDZ_vecina	0,218	24,358	0,135	1,615	0,106
prvi_krug	-0,060	5,823	0,140	-0,427	0,669
reizbor	0,046	4,707	0,140	0,328	0,743
doh_st	0,044	4,498	0,274	1,616	0,106
porez_st	0,090	9,417	0,413	2,184	0,029*
sufdef_pr	0,052	5,338	0,354	1,458	0,145
indeks_razv	-0,123	11,574	5,070	-2,436	0,015*
nezap	-0,033	3,246	1,691	-1,968	0,049*

Tablica 6.3: Rezultati provedene Poissonove regresije za Model s područja Slavonije i Baranje

Izvor: izrada autora

Analizom procijenjenog modela dobiveni su sljedeći rezultati.

Tablica 6.3 pokazuje da pozitivan utjecaj na razinu proračunske transparentnosti imaju varijable slobodni član, HDZ\_vecina, reizbor, doh\_st, porez\_st i sufdef\_pr, dok negativne koeficijente daju vis\_obraz, dob, prvi\_krug, indeks\_razv i nezap. Nezavisne varijable koje statistički značajno utječu na razinu proračunske transparentnosti su porez\_st, indeks\_razv i nezap. Uz nju, najmanje p-vrijednosti imaju sufdef\_pr, HDZ\_vecina i doh\_st, dok sve ostale varijable imaju izrazito visoke razine p-vrijednosti.

Koeficijent regresije  $\beta_i$  pokazuje da statistički značajna nezavisna varijabla porez\_st ima pozitivan koeficijent u modelu u iznosu od 0,09. Uz sve ostale varijable nepromijenjene, povećanje poreza po stanovniku za 100 HRK objašnjava očekivani porast OLBI-ja za 9,4%. Ostale dvije statistički značajne varijable indeks\_razv i nezap imaju negativne koeficijente u iznosima od -0,123 i -0,033, te uz ostale nepromijenjene varijable njihovi pojedinačni utjecaji na očekivano smanjenje OLBI-ja su 11,6% i 3,2%. Najveći pozitivan koeficijent ima HDZ\_vecina u iznosu 0,218. Kako je koeficijent varijable HDZ\_vecina pozitivan, povećanje varijable za jednu jedinicu dovodi do veće očekivane razine transparentnosti za 24,4%, uz uvjet da sve ostale varijable ostanu nepromijenjene. Drugim rječima, u slučaju da je gradonačelnik ili načelnik iz stranke na vlasti i ima većinu u vijeću, očekivani OLBI je viši za 24,4%. Analognim pristupom računanja, veći očekivani utjecaj (negativan) na promjenu OLBI-ja u iznosu od 6,4% ima i varijabla vis\_obraz. Ipak, p-vrijednosti pokazuju kako sve nezavisne varijable bilo s pozitivnim ili negativnim koeficijentima, osim varijabli porez\_st, indeks\_razv i nezap, nemaju statistički značajan utjecaj na OLBI zbog previsokih p-vrijednosti, pa se zaključuje kako promjene u tim varijablama nisu usko povezane s kretanjem odzivne varijable.

## Model 5

Procijenjeni model sastoji se od skupa tri nezavisne varijable.

Model je zadan jednadžbom:

$$E(OLBI) = e^{(\beta_0 + \beta_1 * HDZ_{vecina} + \beta_2 * doh_{st} + \beta_3 * sufdef_{pr})}$$

Varijabla	Koeficijent $\beta_i$	Promjena OLBI-ja (u%)	Standardna greška	Z vrijednost	P vrijednost
Slobodni član	0,168	-	0,291	0,577	0,564
HDZ_vecina	0,167	18,175	0,111	1,501	0,133
doh_st	0,039	3,977	0,131	2,936	0,003**
sufdef_pr	0,058	5,971	0,346	1,690	0,091

Tablica 6.4: Rezultati provedene Poissonove regresije za Model 5 s područja Slavonije i Baranje

Izvor: izrada autora

Analizom procijenjenog modela dobiveni su sljedeći rezultati.

Tablica 6.4 pokazuje da pozitivan utjecaj na razinu proračunske transparentnosti imaju sve varijable: slobodni član, HDZ\_vecina, doh\_st i sufdef\_, dok negativne koeficijente u modelu nema nijedna varijabla. Jedina nezavisna varijabla koja statistički značajno utječe na razinu proračunske transparentnosti je doh\_st.

Koeficijent regresije  $\beta_i$  pokazuje da jedina statistički značajna nezavisna varijabla doh\_st ima pozitivan koeficijent u modelu u iznosu od 0,039. Ukoliko sve ostale varijable ostaju nepromijenjene, povećanje dohotka po stanovniku za 1.000 HRK objašnjava očekivani porast OLBI-ja za 4%. Visok pozitivan koeficijent ima HDZ\_vecina u iznosu 0,167. Kako je koeficijent varijable HDZ\_vecina pozitivan, povećanje varijable za jednu jedinicu dovodi do povećanja očekivane razine transparentnosti za 18,2%, uz uvjet da sve ostale varijable ostanu nepromijenjene. Drugim rječima, u slučaju da je gradonačelnik ili načelnik iz stranke na vlasti i ima većinu u vijeću, očekivani OLBI je viši za 18,2%. Analognim pristupom računanja, očekivani pozitivan utjecaj na promjenu OLBI-ja u

iznosu od 6,0% ima i varijabla sufdef\_pr. Ipak, p-vrijednosti pokazuju kako sve nezavisne varijable bilo s pozitivnim ili negativnim koeficijentima, osim varijable doh\_st, nemaju statistički značajan utjecaj na OLBI zbog previsokih p-vrijednosti, pa se zaključuje kako promjene u tim varijablama nisu usko povezane s kretanjem odzivne varijable.

	Resid.df	Resid.Dev	Df	Deviance	Pr(>Chi)
1	123	95,263			
2	116	87,936	7	7,3275	0,396

Tablica 6.5: Test omjera vjerodostojnosti za Model 5 i Model

Izvor: izrada autora

Kako je nulta hipoteza da je Model 5 bolji od Modela koji sadrži sve varijable, na razini značajnosti od 0,05 ne odbacuje se nulta hipoteza, tj. Model 5 se smatra prihvatljivijim od Modela (tablica 6.5).

### Stepwise model

Procijenjeni model sastoji se od skupa šest nezavisnih, a zadan je jednadžbom:

$$E(OLBI) = e^{(\beta_0 + \beta_1 * HDZ_{vecina} + \beta_2 * doh_{st} + \beta_3 * porez_{st} + \beta_4 * sufdef_{pr} + \beta_5 * indeks_{razv} + \beta_6 * nezap)}$$

Varijabla	Koeficijent $\beta_i$	Promjena OLBI-ja (u%)	Standardna greška	Z vrijednost	P vrijednost
Slobodni član	11,133	-	4,470	2,491	0,013*
HDZ_vecina	0,193	21,288	0,113	1,712	0,087
doh_st	0,041	4,185	0,265	1,547	0,122
porez_st	0,082	8,546	0,381	2,151	0,032*
sufdef_pr	0,053	5,443	0,348	1,515	0,130
indeks_razv	-0,113	10,685	4,654	-2,428	0,015*
nezap	-0,031	3,052	1,534	-2,011	0,044*

Tablica 6.6: Rezultati provedene Poissonove regresije za Stepwise model s područja Slavonije i Baranje

Izvor: izrada autora

Analizom procijenjenog modela dobiveni su sljedeći rezultati.

Tablica 6.6 pokazuje da pozitivan utjecaj na razinu proračunske transparentnosti imaju varijable slobodni član, HDZ\_vecina, doh\_st, porez\_st i sufdef\_pr, dok negativne koeficijente daju varijable indeks\_razv i nezap. Nezavisne varijable koje statistički značajno utječu na razinu proračunske transparentnosti su porez\_st, indeks\_razv i nezap.

Koeficijent regresije  $\beta_i$  pokazuje da statistički značajna nezavisna varijabla porez\_st ima pozitivan koeficijent u modelu u iznosu od 0,082. Ukoliko sve ostale varijable ostaju nepromijenjene, povećanje poreza po stanovniku za 100 HRK objašnjava očekivani porast OLBI-ja za 8,5%. Ostale dvije statistički značajne varijable indeks\_razv i nezap imaju negativne koeficijente u iznosima od -0,113 i -0,031, te uz ostale nepromijenjene varijable njihovi pojedinačni utjecaji na očekivano smanjenje OLBI-ja su 10,7% i 3,1%. Najveći pozitivan koeficijent ima HDZ\_vecina u iznosu 0,193. Kako je koeficijent varijable HDZ\_vecina pozitivan, povećanje varijable za jednu jedinicu dovodi do veće očekivane razine transparentnosti za 21,3%, uz uvjet da sve ostale varijable ostanu nepromijenjene. Drugim rječima, u slučaju da je gradonačelnik ili načelnik iz stranke na vlasti i ima većinu u vijeću, očekivani OLBI je viši za 21,3%. Analognim pristupom računanja, veći očekivani utjecaj (negativan) na promjenu OLBI-ja u iznosu od 4,4% ima i varijabla sufdef\_pr. Ipak, p-vrijednosti pokazuju kako sve nezavisne varijable bilo s pozitivnim ili negativnim koeficijentima, osim varijabli porez\_st, indeks\_razv i nezap, nemaju statistički značajan utjecaj na OLBI zbog previsokih p-vrijednosti, pa se zaključuje kako promjene u tim varijablama nisu usko povezane s kretanjem odzivne varijable.

	Resid.df	Resid.Dev	Df	Deviance	Pr(>Chi)
1	123	95,263			
2	120	88,511	3	6,752	0,080

Tablica 6.7: Test omjera vjerodostojnosti za Stepwise model i Model

Izvor: izrada autora

Kako je nulta hipoteza da je Model 5 bolji od Stepwise modela, na razini značajnosti od 0,05 ne odbacuje se nulta hipoteza. Ipak, kako je p-vrijednost relativno mala, tvrdnja se uzima s oprezom i ne može se samo tako odbaciti Stepwise model (tablica 6.7).

## 6.4. ANALIZA REZULTATA

U Tablica 6.8 ispod dani su null devijanca, rezidualna devijanca i AIC.

	Null devijanca	Rezidualna devijanca	AIC
<b>Model</b>	107,554	87,936	459,1
<b>Model 5</b>	107,554	95,263	452,43
<b>Stepwise model</b>	107,554	88,511	451,68

Tablica 6.8: Null devijanca, rezidualna devijanca i AIC za modele iz Slavonije i Baranje  
Izvor: izrada autora

Promatranjem odnosa između null i rezidualne devijance može se ustanoviti je li bolji model koji ima samo slobodni član ili onaj model koji u sebi ima sve parametre. Iz tablice 6.8 se vidi da je rezidualna devijanca u svakom primjeru manja od null devijance, pa se zaključuje da je prikladniji model koji sadrži sve parametre.

Prilikom uspoređivanja dvaju ili više regresijskih modela koristi se AIC kriterij prema kojem je najprikladniji onaj model onaj koji ima najnižu vrijednost. Najmanju AIC vrijednost ima Stepwise model. Zbog visoke koreliranosti nekih varijabli i uvjeta kada je kod nekog modela broj parametara manji, niža mu je i vrijednost AIC-a, rezultate valja uzeti s dozom opreza.

Provedeni su i testovi prilagodbe modela, test devijance i Pearsonov test (tablica 6.9).

	p-vrijednost testa devijance	p-vrijednost Pearsonovog testa
<b>Model</b>	0,976	0,991
<b>Model 5</b>	0,970	0,987
<b>Stepwise model</b>	0,986	0,997

Tablica 6.9: P-vrijednost Pearsonovog testa i testa devijance

Izvor: izrada autora

Testovi se koriste za ocjenu modela i služe kao jedan od načina za odabrati najbolje procijenjeni model. Gleda se dolazi li devijanca iz  $\chi^2$  distribucije.

Sve dobivene p-vrijednosti su izrazito visoke, a kako je nulta hipoteza da je model prikladan za podatke vidi se da svi modeli zadovoljavaju taj kriterij, tj. da modeli dobro opisuju podatke.

Proveden je još i test disperzije podataka. Testom se provjerava svojstvo ekvidisperzije tj. gleda se postoje li naznake narušenosti jednake disperzije. Kako je nulta hipoteza da su podaci jednake disperzije, a p-vrijednosti kod svih modela su osjetno manji od 0,05, odbacuje se nulta hipoteza kod svakog modela.

### **Kvazi Poissonov model**

Zbog narušenosti svojstva ekvidisperzije radi se još i kvazi Poissonov model. U tom modelu su izračunati koeficijenti jednaki, ali su greške prilagođene za dani parametar disperzije, pa su samim time i p-vrijednosti drugačije. Kvazi Poissonov model će se provesti nad najprihvatljivije odabranim modelom (Stepwise model). Procijenjeni model sastoji se od skupa šest nezavisnih varijabli obrađenih u ovom radu.

Model je zadan jednadžbom:

$$E(OLBI) = e^{(\beta_0 + \beta_1 * HDZ_{vecina} + \beta_2 * doh_{st} + \beta_3 * porez_{st} + \beta_4 * sufdef_{pr} + \beta_5 * indeks_{razv} + \beta_6 * nezap)}$$

Varijabla	Koeficijent $\beta_i$	Promjena OLBI-ja (u%)	Standardna greška	t vrijednost	P vrijednost
Slobodni član	11,133	-	3,392	3,282	0,001**
HDZ_vecina	0,193	21,288	0,086	2,256	0,026*
doh_st	0,041	4,185	0,201	2,038	0,044*
porez_st	0,082	8,546	0,289	2,834	0,005**
sufdef_pr	0,053	5,443	0,264	1,996	0,048*
indeks_razv	-0,113	10,685	3,532	-3,199	0,002**
nezap	-0,031	3,052	1,164	-2,650	0,009*

Tablica 6.10: Rezultati provedene Poissonove regresije za kvazi Poissonov model za područje Slavonije i Baranje

Izvor: izrada autora



Sažetak modela je dan u tablici [6.10](#). Kako su koeficijenti modela, a samim time i stupac promjena OLBI-ja jednaki kao kod Stepwise modela, rezultati se neće posebno analizirati. Ovo je ujedno i model koji najviše zadovoljava odabrane kriterije i smatra se najbolje procijenjenim modelom. Standardne greške i p-vrijednosti su manje nego kod Stepwise modela, pa su tako i varijable HDZ\_vecina, doh\_st i sufdef\_pr postale statistički značajne na razini značajnosti od 5%.

## **6.5. USPOREDBA CIJELE HRVATSKE SA SLAVONIJOM I BARANJOM**

Uspoređujući rezultate Poissonove regresije nad svim lokalnim jedinicama s onima iz Slavonije i Baranje dobiveni su različiti rezultati. Uspoređujući Model 5 koji je izračunat u oba slučaja, dohodak po stanovniku ostaje statistički najznačajnija varijabla. Ipak, dok varijabla HDZ\_vecina daje negativan utjecaj na razini cijele Hrvatske, u Slavoniji i Baranji iznenađujuće ima pozitivan utjecaj na transparentnost. Ako se usporede modeli dobiveni Stepwise regresijom ipak se vide drugačije varijable. U cijeloj Hrvatskoj odabrani model se sastoji od samo tri varijable : HDZ\_vecina, doh\_st i sufdef\_pr, dok u Slavoniji i Baranji model ima šest nezavisnih varijabli: HDZ\_vecina, doh\_st, porez\_st, sufdef\_pr i indeks\_razv. U cijeloj Hrvatskoj jedina statistički značajna varijabla je doh\_st dok su u Slavoniji i Baranji porez\_st, nezap i indeks\_razv statistički značajne.

Na temelju danih modela se potom procijenila očekivana razina OLBI-ja u dva slučaja. U prvom su se uzeli prosjeci svih nezavisnih varijabli koji redom iznose 0,44 za vis\_obraz , 0,529 za dob, 0,293 za HDZ\_vecina, 0,55 za prvi\_krug, 0,622 za reizbor, 25,236 za doh\_st, 13,180 za porez\_st, 0,397 za sufdef\_pr, 99,5 za indeks\_razv i 17,83 za nezap. U drugom je uzet visoko obrazovani političar, stariji od 50 godina, iz stranke HDZ i ima većinu u vijeću, izabran je na prošlim izborima u prvom krugu i ovo mu je drugi mandat na vlasti. Dolazi iz malo bogatije sredine s indeksom razvijenosti 105, dok su ostale varijable u prosjeku uzorka. Dobiveni rezultati očekivane veličine OLBI-ja za oba slučaja na razini cijele Hrvatske su sljedeći (tablica [6.11](#)).

	Prvi slučaj	Drugi slučaj
<b>Model</b>	2,985	2,950
<b>Model 5</b>	2,996	2,818

Tablica 6.11: Rezultati očekivane veličine OLBI-ja za oba slučaja na razini cijele Hrvatske

Izvor: izrada autora

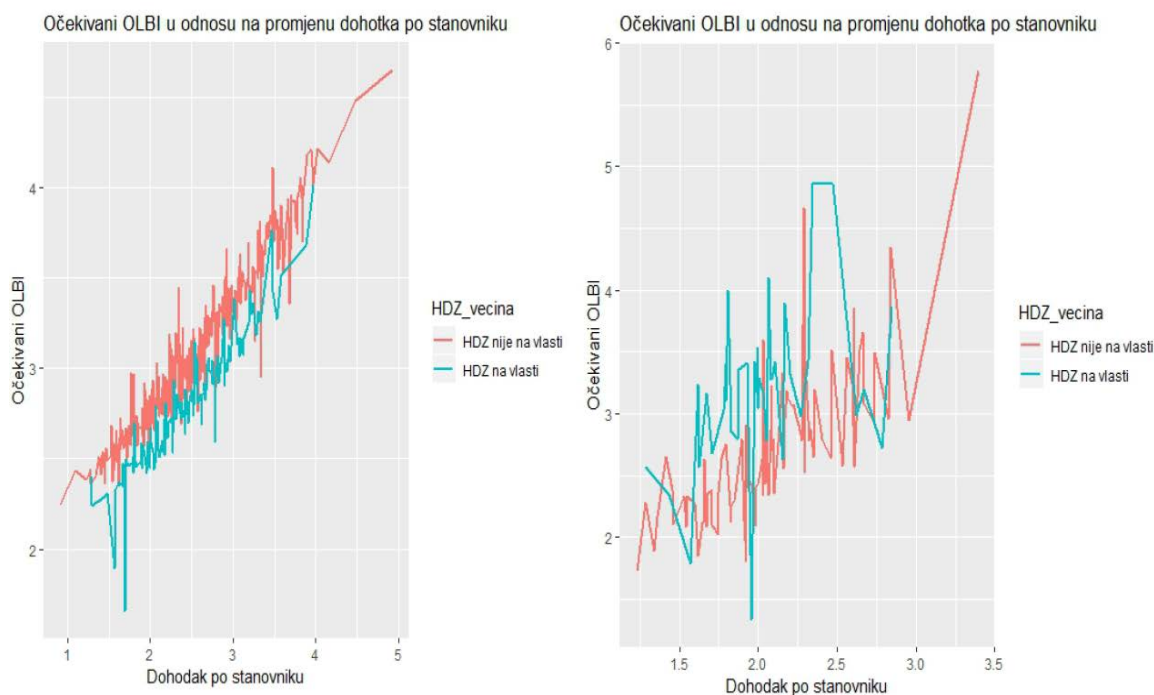
Ponovno se gleda slična tablica samo za lokalne jedinice koje dolaze iz Slavonije i Baranje (tablica 6.12). Uspoređujući rezultate može se primijetiti kako je u prvom slučaju očekivana razina transparentnosti znatno veća za područje Slavonije i Baranje. Kod drugog slučaja je veća samo kod Modela 5 zbog toga što Model 5 ne sadrži indeks razvijenosti koji ima negativan utjecaj na kretanje očekivanog OLBI-ja, a čija se vrijednost poveća u odnosu na prvi slučaj. Također, kod rezultata za Slavoniju i Baranju su osjetno veće razlike u rezultatima između dva slučaja. To je iz razloga što indeks razvijenosti kod Slavonije i Baranje ima velik negativan utjecaj na OLBI. Zbog toga prvi slučaj ima osjetno veće vrijednosti, osim kod Modela 5 jer on u sebi ne sadrži varijablu indeks\_razv, pa razlika nije toliko očita.

	Prvi slučaj	Drugi slučaj
<b>Model</b>	4,78	2,68
<b>Model 5</b>	3,36	3,78
<b>Stepwise model</b>	4,63	2,85

Tablica 6.12 Rezultati očekivane veličine OLBI-ja za oba slučaja za područje Slavonije i Baranje

Izvor: izrada autora

Kako se i doh\_st i HDZ\_vecina nalaze u Stepwise modelu koji je izabran za najbolji model oba puta, mogu se gledati utjecaji promjena tih varijabli na očekivani OLBI (slika 6.1). Lijevi dio slike se odnosi na cijelu Hrvatsku, a desni dio samo na područje Slavonije i Baranje.



Slika 6.1: Usporedba kretanja doh\_st i HDZ\_vecina za cijelu Hrvatsku i za Slavoniju i Baranju

Izvor: izrada autora

Na obje slike je vidljivo da se povećanjem dohotka po stanovniku (dohodak po 10.000 HRK) povećava i očekivana razina OLBI-ija. Na lijevoj slici se vrlo jasno ističe da je crvena linija koja označava situaciju u kojoj HDZ nije na vlasti iznad plave linije kod koje je HDZ na vlasti. Lijepo se vidi negativan utjecaj varijable HDZ\_vecina na očekivani OLBI. Na desnoj pak slici rezultati nisu tako pregledni zbog manjeg uzorka podataka. Iako se opet vidi kako povećanje varijable doh\_st ima pozitivan utjecaj, varijabla HDZ\_vecina ima suprotan učinak.

## 7. ANKETA

U javnosti se vrlo često govori o nezadovoljstvu građana prema lokalnim vlastima koje se vezuje uz njihove političke odluke, neodgovorno upravljanje proračunima, te među ostalim i netransparentno upravljanje. U ovoj anketi je cilj provjeriti koliko su uopće građani upućeni u proračunski proces, odnosno koliko su uopće zainteresirani za javni život i snose li i sami dio krivice.

### 7.1. REZULTATI ANKETE

U listopadu 2018. godine provedena je *online* anketa preko google obrasca na 567 ispitanika s pripremljenim pitanjima kako bi se dobile informacije o njihovoj zainteresiranosti za proračun lokalne jedinice, o tome što bi htjeli promijeniti i kolika im je želja sudjelovati u tim promjenama. Uvjet pristupanju anketi da je osoba u trenutku anketiranja student na nekom od hrvatskih sveučilišta. Za očekivati je kako bi studenti kao mlađa populacija trebali biti posebno zainteresirani za promjene u društvu.

Od ukupno 567 ispitanika 61% je bilo ženskog spola, a 88% osoba je imalo između 19 i 24 godine. Po geografskom smještaju studenti su pravilno raspoređeni po regijama, tj. uzet je proporcionalan omjer ispitanika i stvarnog broja stanovnika u tim regijama u Republici Hrvatskoj.

U prvih nekoliko pitanja ponuđeni su odgovori u rasponu od 1 do 5. Broj 1 označava najmanju vrijednost, kao npr. "Uopće nisam upoznat s proračunom", dok broj 5 označava potpunu upoznatost s proračunom. Odgovori na pitanja prikazani su u tablici 7.1.

Pitanja	1	2	3	4	5
Koliko vas zanima politika?	17,8	32,9	28,8	15,1	5,4
Imate li povjerenja u sadašnju vladu RH?	63,0	24,7	10,9	1,4	-
Koliko ste upoznati s proračunom vaše općine ili grada iz kojeg dolazite?	42,1	33,7	15,3	6,8	2,1
Zanima li Vas na što i kako točno Vaš grad ili općina troše svoj novac?	1,4	3,5	10,7	34,0	50,4

Tablica 7.1: Odgovori na pitanja po vrijednostima od najmanje do najveće razine (u %)

Izvor: izrada autora

Većina ispitanika nema povjerenja u sadašnju vladu i nisu pretjerano politički aktivni. Ono što posebno brine je da je čak 42% ispitanika odgovorilo kako nisu nimalo upoznati s proračunom svoje općine ili grada. Ipak, građane zanima na što njihovi gradovi i općine troše novac.

U tablici **7.2** više od polovice anketiranih ne zna da su gradovi i općine obvezne objavljivati proračunske dokumente na službenim web stranicama, a gotovo 80% studenata nikad nije pretraživalo te web stranice u potrazi za proračunskim informacijama. Odgovori na tri pitanja koja su u direktnoj povezanosti s provedenim istraživanjem o utjecaju nezavisnih varijabli na transparentnost su posebno zabrinjavajući. Više od 70% studenata glasa gotovo uvijek za istu stranku, a njih čak 90% pritom ne vodi računa vode li političari odgovornu fiskalnu politiku, tj. ostvaruju li proračunski suficit ili deficit. Još, gotovo zanemariv utjecaj prilikom glasovanja ima provedba transparentne politike.

<b>Pitanje</b>	<b>Da</b>	<b>Ne</b>
Mislite li kako možete razumjeti proračun tj. imate li dovoljnu razinu financijske pismenosti?	40,0	60,0
Znate li da su vladajući obvezni objavljivati proračunske rezultate na službenim web stranicama grada ili općine tako da svima budu dostupni?	41,5	58,5
Jeste li ikada pretraživali web stranice svog grada ili općine u potrazi za informacijama vezanima za proračun?	22,1	77,9
Mislite li kako bi vladajući trebali dozvoliti aktivno (direktno) sudjelovanje građanima u izradi i procesu kreiranja proračuna?	81,0	19,0
Ukoliko bi dopustili izravno sudjelovanje, bi li Vi sudjelovali i davali prijedloge?	53,7	46,3
Mislite li kako bi se objavljivanjem svih informacija vezanih za trošenje javnog novca smanjio prostor za korupciju?	80,3	19,7
Imate li visoku svijest da država, županije, gradovi, općine troše novac od poreznih obveznika za gradnju npr. ulica, igrališta, fontana ili slično?	60,4	39,6
Ukoliko glasate na izborima glasate li uvijek pretežito za istu stranku?	71,1	28,9
Jeste li ikada prilikom glasovanja na izborima vodili brigu je li političar (ili stranka) ostvario suficit ili deficit u proračunu?	10,0	90,0
Jeste li ikada prilikom glasovanja na izborima vodili brigu je li političar (ili stranka) ispunio svoja predizborna obećanja?	33,4	66,6
Jeste li ikada prilikom glasovanja vodili brigu je li političar (ili stranka) vodio transparentnu politiku?	6,35	93,7

Tablica 7.2: Odgovori na pitanja iz ankete, da ili ne (u%)

Izvor: izrada autora

Interpretacija tih rezultata je da ljudi ne kažnjavaju netransparentnost i ne stvaraju pritisak za objavljivanjem većeg broja dokumenata. Zbog toga i varijable reizbor gradonačelnika ili načelnika i suficit ili deficit u prihodima nisu ključni pokretači transparentnosti. Iste rezultate je potvrdila i prethodno provedena regresija.

Velika većina anketiranih ipak smatra da bi se trebalo dozvoliti aktivno sudjelovanje građana u procesu planiranja i izrade proračuna, a njih nešto više od 50% su se izjasnili i kako bi sudjelovali i davali svoje prijedloge. U slučaju da bi se građanima dozvolilo sudjelovanje u procesu oni bi predložili sljedeće ideje: obnova škola, igrališta i cesta, manji broj službenika, povećanje dijela proračuna koji se odnosi na pomoć djeci (školstvo, zdravstvo), izgradnja reciklažnog dvorišta za sve vrste otpada i postavljanje spremnika za reciklažu, manje ulaganja u infrastrukturu, a više u programe poput otvaranja jaslica za koje postoji velika potreba, opremanje hitne pomoći i doma zdravlja, itd.

Ukoliko ne bi sudjelovali većina je kao razlog navela kako njihov prijedlog nitko ne bi prihvatio (44%), te da nemaju dovoljno znanja (37%). Manji broj je kao razlog navelo da nisu zainteresirani ili da se ne žele miješati u politiku.

## **7.2. KRITIČKI OSVRT**

Iako ih zanima kako vladajući troše novac, studenti su slabo informirani o tome i smatraju kako ne mogu puno utjecati na promjene u politici i ne sudjeluju u njima. Bez obzira kakvu god politiku lokalne jedinice provodile, bila ona totalno netransparentna ili neodgovorna, građani to ne kažnjavaju. Takvim ponašanjem transparentnost proračuna gubi na svojoj prvobitnoj zamisli.

Na mnogim web stranicama lokalnih jedinica se često nalaze nepostojeći linkovi, loše skenirani dokumenti koje je gotovo nemoguće čitati te vrlo mali broj onih koji objavljuju dokumente u strojno čitljivom formatu. Kao jedno od mogućih rješenja se nameće povećanje administrativnog kapaciteta što bi omogućilo kvalitetniju izradu i objavu dokumenata. U prilog tome idu i rezultati koji pokazuju da gradovi i općine koje u prosjeku imaju veći dohodak po stanovniku i veće porezne prihode, što im omogućuje da

se više zaposlenika i sredstava troši na bavljenje proračunom, imaju i bolju proračunsku transparentnost. Ukoliko lokalne jedinice nisu u stanju izvršavati svoje obaveze objavljivanja dokumenata zbog nedostatka sredstava (bilo ljudskih ili materijalnih) dolazi se i do pitanja postojanja tolikog broja lokalnih jedinica.

Preporuka Ministarstvu financija i Vladi da zakonom daju obvezu lokalnim jedinicama da u točno određenim vremenskim intervalima i u zadanim formatima objavljuju sve proračunske dokumente, te da se strogo kontroliraju i kažnjavaju oni koji se toga ne pridržavaju.

Također, preporuka i građanima za aktivnije participiranje u proračunskom procesu. Svi građani moraju tražiti bolju proračunsku transparentnost u mjestima gdje nije dovoljno dobra, te koristiti zakonske mogućnosti vezane za proračun i sudjelovati u proračunskom procesu tamo gdje je već sada to moguće. Bez proračunske transparentnosti, odnosno bez potpunih i pravovremenih informacija o proračunu, nije moguće ni sudjelovanje javnosti u proračunskim procesima, a bez čega će teško doći do potrebnih reformi [32].

Možda bi bila dobra ideja i da postoji aplikacija pomoću koje bi lokalne jedinice mogle unositi najvažnije podatke na jednom mjestu, a što bi znatno olakšalo pristup proračunskim informacijama svim građanima.

Gradovi i općine neće početi objavljivati više informacija sve dok javnost to ne bude zahtijevala. Problem je i u tome što javnost nije dovoljno motivirana i što ne razumije proračun. Čak 60% ispitanika je odgovorilo da smatraju kako nisu dovoljno financijski pismeni kao bi razumjeli proračun. Trebalo bi motivirati građane da čitaju proračun i razvijaju financijsku pismenost. Moglo bi se pokušati provođenje neke edukacije ili projekta kako bi se povećala svijest o važnosti proračuna. Na taj način bi ta tema postala aktualna i to bi omogućilo građanima da međusobno diskutiraju i upoznaju s tim problemom, a što bi bio prvi ozbiljan korak naprijed prema boljem razumijevanju proračunskog procesa. U škole bi se moglo pokušati uvesti više predmeta vezanih za politička i ekonomska zbivanja jer sve to neposredno utječe na kvalitetu života. Ukoliko građani nisu dovoljno educirani i ukoliko ne čitaju proračunske dokumente čemu onda uopće služi njihovo objavljivanje?

## 8. ZAKLJUČAK

Cilj rada bio je procijeniti koje odrednice najznačajnije utječu na proračunsku transparentnost svih 128 gradova i 428 općina u RH, a na osnovu istraživanja koje je Institut za javne financije proveo u razdoblju od studenog 2016. do ožujka 2017. godine. Postavljeno je više hipoteza u kojima su dane pretpostavke o utjecaju izabranih nezavisnih varijabli na zavisnu varijablu OLBI. Vrijednost OLBI-ija je izračunata mjerenjem broja objavljenih ključnih dokumenata na službenim web stranicama hrvatskih gradova i općina. Ukupno se promatralo deset nezavisnih varijabli. Političke varijable su stranka na vlasti, dob političara, visoka obrazovanost političara, reizbor gradonačelnika ili načelnika i izabrani političar u prvom krugu izbora. Ekonomske varijable su dohodak po stanovniku, porez po stanovniku, suficit ili deficit u ukupnim prihodima, indeks razvijenosti i stopa nezaposlenosti. U hipotezama je pretpostavljeno kako utjecaj stranke na vlasti, reizbora gradonačelnika ili načelnika, političara izabranog u prvom krugu i stope nezaposlenosti negativno utječu na proračunsku transparentnost, dok sve ostale varijable imaju pozitivan utjecaj.

Nakon provedene analize svih modela, za najprihvatljiviji na razini cijele RH izabran je Kvazi Poissonov model s tri nezavisne varijable: HDZ\_vecina, sufdef\_pr i doh\_st. Varijable sufdef\_pr i doh\_st imaju pozitivan utjecaj na kretanje OLBI-ja, a HDZ\_vecina ima negativan utjecaj, što je u skladu s pretpostavljenim hipotezama. Ipak, jedino je varijabla doh\_st statistički značajna.

Uspoređujući rezultate Poissonove regresije na razini cijele RH s onima iz Slavonije i Baranje dobiveni su različiti rezultati. Za najprihvatljiviji model u Slavoniji i Baranji izabran je model sa šest nezavisnih varijabli: HDZ\_vecina, doh\_st, porez\_st, sufdef\_pr i indeks\_razv. Dok varijabla HDZ\_vecina daje negativan utjecaj na razini cijele RH, u Slavoniji i Baranji iznenađujuće ima pozitivan utjecaj na transparentnost. Isto tako je i koeficijent indeks razvijenosti u suprotnosti s danom hipotezom, dok su utjecaji ostalih varijabli modela u skladu s pretpostavkama. Uz varijable HDZ\_vecina i doh\_st u oba izabrana modela se našla i varijabla suficit ili deficit u ukupnim prihodima zbog niske koreliranosti sa svim drugim varijablama, ali njen utjecaj nije statistički značajan. Kao



statistički značajne se pokazuju svih šest varijabli u modelu. Ipak sve rezultate treba uzeti s dozom opreza zbog visoke koreliranosti i disperzije podataka.

Promatrajući sve izračunate modele može se zaključiti kako je dohodak po stanovniku najvažnija odrednica transparentnosti. Kod mnogih radova, iz raznih zemalja na svijetu, koji proučavaju slične ili iste varijable dobiven je identičan rezultat čime se potvrđuju većina istraživanja na ovu temu. Rezultati potvrđuju i teoriju principala i agenta prema kojoj je vladajućima cilj osnažiti transparentnost te pokazati kako uspješnu fiskalnu politiku vode. Za uočiti je također i da prevladavajući utjecaj imaju ekonomske u odnosu na političke varijable.

Provedena anketa pokazuje kako su studenti nedovoljno zainteresirani i informirani o proračunu. Zbog toga bez obzira kakvu god politiku lokalne jedinice provodile, bila ona totalno netransparentna ili neodgovorna, građani to ne kažnjavaju i ne zahtijevaju objavljivanje većeg broja dokumenata. Takvim ponašanjem transparentnost proračuna gubi na svojoj prvobitnoj zamisli. Građani bi trebali aktivnije sudjelovati u proračunskom procesu, a Ministarstvo financija i Vlada strože kontrolirati i kažnjavati one lokalne jedinice koje se ne pridržavaju propisa vezanih za proračunsku transparentnost.

Većina lokalnih jedinica u RH još uvijek nije dovoljno transparentna. Transparentnost je simbol povjerenja i njeno kretanje prati dug proces. Što je država dulje demokratska sustav se bolje razvija. Valja se nadati da će i u Hrvatskoj rasti svijest o važnosti transparentnosti i kako će se ona s vremenom povećavati.

U budućem istraživanju mogla bi se napraviti i panelna regresijska analiza. Također, bilo bi zanimljivo izmjeriti utjecaj još nekih varijabli poput duga lokalne jedinice, broja stanovnika ili postotka kućanstava koji koriste internet. Nažalost, nepostojanje nekih podataka poput pokazatelja korupcije limitira detaljniju analizu. Nedostatak sistematiziranih istraživanja proračunske transparentnosti u puno zemalja onemogućuje usporedbu rezultata i njihovu bolju interpretaciju. Napraviti standardizirano mjerenje transparentnosti među državama ostaje izazov i prilika za budućnost.

## BIBLIOGRAFIJA

- [1] B. Basrak, *Generalizirani linearni modeli*, dostupno na [https://web.math.pmf.unizg.hr/~bbasrak/pdf\\_files/FinPrak/FPchap7.pdf](https://web.math.pmf.unizg.hr/~bbasrak/pdf_files/FinPrak/FPchap7.pdf)
- [2] B. Benito i F. Bastida, *Budget transparency, fiscal performance, and political turnout: An international approach* (2009.), dostupno na <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0740624X14001178>
- [3] J. Caamaño-Alegre, S. Lago-Peñas, F. Reyes-Santias i A. Santiago-Boubeta, *Budget transparency in local governments: an empirical analysis* (2013.), dostupno na <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03003930.2012.693075>
- [4] A.C. Cameron i P.K. Trivedi, *Microeconometrics methods and applications*, Cambridge University press (2005.)
- [5] A.C. Cameron i P.K. Trivedi, *Regression analysis of count data second edition*, Cambridge University press (2013.)
- [6] C. Deegan, *Introduction, Accounting, Auditing and Accountability Journal* (2002.), dostupno na <https://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/09513570210435852>
- [7] D.A. del Sol, *The institutional, economic and social determinants of local government transparency*, *Journal of Economic Policy Reform* (2013.), dostupno na <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/17487870.2012.759422>
- [8] Državno izborno povjerenstvo Republike Hrvatske, *Arhiva izbora*, dostupno na <https://www.izbori.hr/arhiva-izbora/index.html#/app/lokalni-2013>
- [9] A. Esteller-Moré i J.P. Polo Otero, *Fiscal transparency*, *Public Management Review* (2012.), dostupno na <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14719037.2012.657839?src=recsys>

- [10] Hoffman, J. Andrew, *Linking organizational and field-level analyses: The diffusion of corporate environmental practice*, Organizational Environment (1999.)
- [11] J.L. Gandía, L. Marrahí i D. Huguet, *Digital transparency and web 2.0 in Spanish city council*, Government Information Quarterly (2016.), dostupno na <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0740624X15300289?via%3Dihub>
- [12] J. L. Gandía i M.C. Archidona, *Determinants of web site information by Spanish city councils*, Online Information Review (2008.), dostupno na <https://www.emeraldinsight.com/doi/full/10.1108/14684520810865976>
- [13] G. Giroux i A.J. McLelland, *Governance structures and accounting at large municipalities*, Journal of Accounting and Public Policy (2003.), dostupno [https://www.researchgate.net/publication/222672605\\_Governance\\_structures\\_and\\_accounting\\_at\\_large\\_municipalities](https://www.researchgate.net/publication/222672605_Governance_structures_and_accounting_at_large_municipalities)
- [14] S.G. Grimmelikhuijsen i E.W. Welch, *Developing and testing a theoretical framework for omputer-mediated transparency of local governments*, Public Administration Review (2012.)
- [15] M.D. Guillamón, F. Bastida i B. Benito, *The determinants of local government's financial transparency*, Local Government Studies (2011.), dostupno na <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03003930.2011.588704>
- [16] Institut za javne financije, *Interaktivna karta*, dostupno na <http://www.ijf.hr/transparentnost/gradovi/>
- [17] M. M. Jordan, J.E. Yusuf, M. Berman i C. Gilchrist, *Popular financial reports as fiscal transparency mechanisms: An assessment using the fiscal transparency index for the citizen user*, International Journal of Public Administration (2017.), dostupno na <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/01900692.2016.1186175>

- [18] Jutarnji list, *Prvo mjerenje korupcije u gradovima I općinama*, dostupno na <https://www.jutarnji.hr/vijesti/hrvatska/ekskluzivno-prvo-mjerenje-korupcije-u-gradovima-i-opcinama-korumpirani-politicari-lakse-osvajaju-izbore-sve-dok-ne-pretjeraju/5923694/>
- [19] G. Kopits i J. Craig, *Transparency in government operations*, IMF Occasional Paper (1998.), dostupno na <https://www.elibrary.imf.org/view/IMF084/07499-9781557756978/07499-9781557756978/07499-9781557756978.xml?redirect=true>
- [20] F. Laswad, R. Fisher i P. Oyelere, *Determinants of voluntary Internet financial reporting by local government authorities*, Journal of Accounting and Public Policy (2005.), dostupno na <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278425404000973?via%3Dihub>
- [21] Lokalna i područna samouprava u Hrvatskoj, dostupno na [https://hr.wikipedia.org/wiki/Lokalna\\_i\\_podru%C4%8Dna\\_\(regionalna\)\\_samouprava\\_u\\_Hrvatskoj](https://hr.wikipedia.org/wiki/Lokalna_i_podru%C4%8Dna_(regionalna)_samouprava_u_Hrvatskoj)
- [22] G. Lowatcharin i C.E. Menifield, *Determinants of Internet-enabled Transparency at the Local Level*, State and Local Government Review (2015.), dostupno na <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0160323X15593384>
- [23] L. Ma i J. Wu, *What Drives Fiscal Transparency? Evidence from Provincial Governments in China* (2011), dostupno na [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1807767](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1807767)
- [24] Ministarstvo financija, *Financijski izvještaji*, dostupno na <http://www.mfin.hr/hr/financijski-izvjestaji-jlprs>
- [25] Ministarstvo financija, *Upute za izradu proračuna jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave*, <http://www.mfin.hr/adminmax/docs/Upute%20za%20izradu%20proracuna%20JLPR-S%202018.-2020.pdf>

- [26] Ministarstvo financija, *Zakon o pravu na pristup informacijama*, <https://www.zakon.hr/z/126/Zakon-o-pravu-na-pristup-informacijama>
- [27] Ministarstvo financija, *Zakon o proračunu*, <http://www.mfin.hr/adminmax/docs/Zakon%20o%20proracunu%20-%20prociseni%20tekst.pdf>
- [28] Ministarstvo regionalnog razvoja, dostupno na <https://razvoj.gov.hr/>
- [29] Ministarstvo regionalnog razvoja, *Indeks razvijenosti*, dostupno na [https://razvoj.gov.hr/UserDocsImages//O%20ministarstvu/Regionalni%20razvoj/i ndeks%20razvijenosti//Vrijednosti%20indeksa%20razvijenosti%20i%20pokazate lja%20za%20izra%C4%8Dun%20indeksa%20razvijenosti\\_jedinice%20lokalne% 20samouprave.pdf](https://razvoj.gov.hr/UserDocsImages//O%20ministarstvu/Regionalni%20razvoj/i ndeks%20razvijenosti//Vrijednosti%20indeksa%20razvijenosti%20i%20pokazate lja%20za%20izra%C4%8Dun%20indeksa%20razvijenosti_jedinice%20lokalne% 20samouprave.pdf)
- [30] L. Alcaide Muñoz, M. P. Rodríguez Bolívar i A.M. López Hernández, *Transparency in governments: A meta-analytic review of incentives for digital versus hard-copy public financial disclosures*, *American Review of Public Administration* (2017.), dostupno na <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0275074016629008>
- [31] Open government partnership, dostupno na [https://en.wikipedia.org/wiki/Open\\_Government\\_Partnership](https://en.wikipedia.org/wiki/Open_Government_Partnership)
- [32] K. Ott, M. Bronić, M. Petrušić i B. Stanić, *Proračunska transparentnost županija, gradova i općina : studeni 2016. – ožujak 2017.*, dostupno na <http://www.ijf.hr/upload/files/112.pdf>
- [33] K. Ott, M. Bronić, M. Petrušić i B. Stanić, *Globalna inicijativa za fiskalnu transparentnost: Načela sudjelovanja javnosti u fiskalnoj politici*, dostupno na <http://www.ijf.hr/upload/files/110.pdf>
- [34] S.J. Piotrowski i G.G. van Ryzin, *Citizen attitudes toward transparency in local government*, *The American Review of Public Administration* (2007.), dostupno na <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0275074006296777>

- [35] PMF, *Metoda maksimalne vjerodostojnosti*, dostupno na [https://web.math.pmf.unizg.hr/nastava/stat/files/chap4\\_novo.pdf](https://web.math.pmf.unizg.hr/nastava/stat/files/chap4_novo.pdf)
- [36] Povjerenstvo za odlučivanje o sukobu interesa, *Imovinsko stanje dužnosnika*, dostupno na <https://www.sukobinteresa.hr/hr/izvjesca-o-imovinskom-stanju>
- [37] C. Serrano-Cinca, M. Rueda-Tomas i P. Portillo-Tarragona, *Factors influencing E-disclosure in local public administrations* (2009.), dostupno na <https://econpapers.repec.org/paper/zarwpaper/dt2008-03.htm>
- [38] A. F. Tavares i N.F. da Cruz, *Explaining the transparency of local government websites through a political market framework*, *Government Information Quarterly* (2017.), dostupno na <https://www.doi.org/doi.org/10.1016/j.giq.2017.08.005>
- [39] World Bank, *Budget Transparency : What, Why, and How ? Using Budgets to Empower People* (2015.), dostupno na: [www.worldbank.org](http://www.worldbank.org).

## SAŽETAK

Proračunska transparentnost osigurava bolju komunikaciju s vlastima, povećava povjerenje građana, smanjuje mogućnost za korupciju te općenito građanima daje bolji uvid na stanje u društvu. Upravo zbog toga joj se posvećuje sve više pažnje i ona čini sve važniju ulogu u radu svake lokalne jedinice. Cilj rada je bilo utvrditi koje političke i ekonomske varijable najznačajnije utječu na proračunsku transparentnost svih 128 gradova i 428 općina u RH. Primjenom Poissonove regresije se izračunalo nekoliko modela od kojih je najprihvatljiviji onaj s tri nezavisne varijable: stranka na vlasti (HDZ\_vecina), dohodak po stanovniku (doh\_st) i suficit ili deficit u ukupnim prihodima (sufdef\_pr). Varijabla HDZ\_vecina ima negativan utjecaj, dok doh\_st i sufdef\_pr imaju pozitivan utjecaj na razinu proračunske transparentnosti. Dobiveni rezultati su pretežito u skladu s postavljenim hipotezama. Zatim se isto istraživanje provelo za lokalne jedinice s područja Slavonije i Baranje gdje su se dobile nešto različite vrijednosti. Ukupno gledajući može se zaključiti kako prevladava utjecaj ekonomskih naspram političkih varijabli. Dohodak po stanovniku se pokazao kao varijabla koja ima najznačajniji utjecaj na proračunsku transparentnost, čime su potvrđeni rezultati većine istraživanja na ovu temu.

## **SUMMARY**

Budgetary transparency ensures better communication with the authorities, increases citizens confidence, reduces the possibility of corruption and generally gives citizens a better insight into the situation in society. For this reason, more and more attention is given to budget transparency and it plays an important role in the work of each local unit. The aim of the paper was to determine which political and economic variables most importantly affect the budgetary transparency of all 128 cities and 428 municipalities in the Republic of Croatia. Using Poisson's regression, several models are compiled, the most acceptable being one with three independent variables: party in power (HDZ\_vecina), income per capita (doh\_st) and surplus or deficit in total revenues (sufdef\_pr). Variable HDZ\_vecina has a negative impact, whereas doh\_st and sufdef\_pr have a positive impact on the level of budget transparency. The obtained results are predominantly in line with the hypotheses set. After that, the same analysis was carried out for local units from Slavonia and Baranja where some different results were obtained. In general it can be concluded that the influence of economics over political variables prevails. Income per capita proved to be the variable that has the most significant impact on budget transparency, confirming the results of most researches on this topic.



# DODATAK

## POŽEŠKO SLAVONSKA ŽUPANIJA

Na području Požeško-slavonske županije provodi se analogna analiza kao i na razini cijele Republike Hrvatske. Izračunat će se Poissonova regresija nad Modelom 5 koji se pokazao kao najbolji na razini cijele Hrvatske i Stepwise modelom kako bi se vidjelo hoće li se dobiti slični zaključci. Iz razloga što je broj podataka za nezavisne varijable veoma mali, očekuju se odstupanja uspoređujući rezultate Požeško-slavonske županije sa cijelom Hrvatskom.

### Model 5

Model je zadan jednadžbom:

Procijenjeni model sastoji se od skupa tri nezavisne varijable obrađene u ovom radu.

$$E(OLBI) = e^{(\beta_0 + \beta_1 * HDZ_{vecina} + \beta_2 * doh_{st} + \beta_3 * sufdef_{pr})}$$

Varijabla	Koeficijent $\beta_i$	Promjena OLBI-ja (u%)	Standardna greška	Z vrijednost	P vrijednost
Slobodni član	0,073	-	1,605	0,046	0,964
HDZ_vecina	0,411	50,832	0,468	0,880	0,379
doh_st	0,033	3,355	0,644	0,516	0,606
sufdef_pr	0,022	2,224	1,026	0,218	0,828

Tablica dodatak.1: Rezultati provedene Poissonove regresije za Model 5 s područja Požeško-slavonske županije

Izvor: izrada autora

Analizom procijenjenog modela dobiveni su sljedeći rezultati.

Tablica [dodatak.1](#) pokazuje da sve varijable u modelu pozitivno utječu na razinu proračunske transparentnosti. Nijedna nezavisna varijabla statistički značajno ne utječe na razinu proračunske transparentnosti. Gotovo sve varijable imaju izrazito visoke razine p-vrijednosti.

Koeficijent regresije  $\beta_i$  pokazuje da nezavisna varijabla *doh\_st* ima pozitivan koeficijent u modelu u iznosu od 0,033. Ukoliko sve ostale varijable ostaju nepromijenjene, povećanje dohotka po stanovniku za 1.000 HRK objašnjava očekivani porast OLBI-ja za 3,4%. Visok pozitivan koeficijent ima *HDZ\_vecina* u iznosu 0,411. Kako je koeficijent varijable *HDZ\_vecina* pozitivan, povećanje varijable za jednu jedinicu dovodi do povećanja očekivane razine transparentnosti za čak 50,8%, uz uvjet da sve ostale varijable ostanu nepromijenjene. Drugim rječima, u slučaju da je gradonačelnik ili načelnik iz stranke na vlasti i ima većinu u vijeću, očekivani OLBI je viši za 50,8%. Analognim pristupom računanja, očekivani pozitivan utjecaj na promjenu OLBI-ja u iznosu od 2,2% ima i varijabla *sufdef\_pr*. Ipak, p-vrijednosti pokazuju kako sve nezavisne varijable bilo s pozitivnim ili negativnim koeficijentima nemaju statistički značajan utjecaj OLBI zbog previsokih p-vrijednosti, pa se zaključuje kako promjene u tim varijablama nisu usko povezane sa kretanjem odzivne varijable.

### Kvazi Poissonov model

Zbog narušenosti svojstva ekvidisperzije radi se kvazi Poissonov model u kojem su izračunati koeficijenti jednaki, ali su greške prilagođene za dani parametar disperzije, pa su samim time i p-vrijednosti drugačije.

Model je zadan jednadžbom:

$$E(OLBI) = e^{(\beta_0 + \beta_1 * HDZ_{vecina} + \beta_2 * porez_{st} + \beta_3 * indeks_{razv})}$$

Varijabla	Koeficijent $\beta_i$	Promjena OLBI-ja (u%)	Standardna greška	Z vrijednost	P vrijednost
<b>Slobodni član</b>	46,662	-	15,705	2,971	0,025*
<b>HDZ_vecina</b>	0,869	138,453	0,315	2,756	0,033*
<b>porez_st</b>	0,574	77,535	1,878	3,057	0,022*
<b>indeks_razv</b>	-0,519	40,488	17,674	2,936	0,026*

Tablica dodatak.2: Rezultati provedene Poissonove regresije za kvazi Poissonov model za Požeško-slavonsku županiju

Izvor: izrada autora

Kvazi Poissonov model se provodi nad najprihvatljivije odabranim modelom (Stepwise model).

Analizom procijenjenog modela dobiveni su sljedeći rezultati.

Tablica [dodatak.2](#) pokazuje da pozitivan utjecaj na razinu proračunske transparentnosti imaju varijable slobodni član, HDZ\_vecina i porez\_st, dok negativni koeficijent u modelu daje varijabla indeks\_razv. Sve p-vrijednosti su male te stoga sve nezavisne varijable u modelu statistički značajno utječu na razinu proračunske transparentnosti.

Koeficijent regresije  $\beta_i$  pokazuje da nezavisna varijabla porez\_st ima pozitivan koeficijent u modelu u iznosu od 0,574. Ukoliko sve ostale varijable ostaju nepromijenjene, povećanje poreza po stanovniku za 100 HRK objašnjava očekivani OLBI-ja za čak 77,5%. Visok pozitivan koeficijent ima HDZ\_vecina u iznosu 0,869. Kako je koeficijent varijable HDZ\_vecina pozitivan, povećanje varijable za jednu jedinicu dovodi do povećanja očekivane razine transparentnosti za čak 138,5%, uz uvjet da sve ostale varijable ostanu nepromijenjene. Drugim rječima, u slučaju da je gradonačelnik ili načelnik iz stranke na vlasti i ima većinu u vijeću, očekivani OLBI je viši za 138,5%. Analognim pristupom računanja, očekivani negativan utjecaj na promjenu OLBI-ja u iznosu od 40,5% ima varijabla indeks\_razv.

Ovo je ujedno i model koji najviše zadovoljava odabrane kriterije i smatra se najbolje procijenjenim modelom. Standardne greške i p-vrijednosti su manje nego kod Stepwise modela, pa su tako i sve tri varijable u modelu postale statistički značajne na razini značajnosti od 5%.

Broj objavljenih dokumenata	Lokalne jedinice	
5	Županije	Bjelovarsko-bilogorska, Dubrovačko-neretvanska, Istarska, Karlovačka, Krapinsko-zagorska, Ličko-senjska, Međimurska, Osječko-baranjska, Primorsko-goranska, Sisačko-moslavačka, Šibensko-kninska, Varaždinska, Zadarska, Zagrebačka
	Gradovi	Bakar, Bjelovar, Buje, Buzet, Cres, Crikvenica, Delnice, Dubrovnik, Duga Resa, Ivanec, Kastav, Klanjec, Koprivnica, Krapina, Lepoglava, Ludbreg, Novska, Opatija, Oroslavje, Osijek, Ozalj, Pazin, Poreč, Pregrada, Prelog, Pula, Rab, Rijeka, Rovinj, Samobor, Slavonski Brod, Šibenik, Vodice, Vrbovsko, Zabok, Zadar, Zagreb, Županja
	Općine	Andrijaševci, Barilović, Baška, Belica, Brodski Stupnik, Brtonigla, Cerna, Cernik, Čavle, Dekanovec, Dobrinj, Dubravica, Đelekovec, Đulovac, Đurmanec, Fužine, Gola, Gornja Rijeka, Gornja Stubica, Gračišće, Hercegovac, Hlebina, Jarmina, Jasenovac, Kistanje, Kloštar Ivanić, Kneževi Vinogradi, Konavle, Kostrena, Kravarsko, Križ, Legrad, Lopar, Lovas, Luka, Lukač, Mala Subotica, Marija Bistrica, Martijanec, Matulji, Motovun, Omišalj, Perušić, Pisarovina, Pitomača, Punat, Pušća, Radoboj, Ribnik, Selca, Stara Gradiška, Starigrad, Ston, Sukošan, Sveti Križ Začretje, Tompojevci, Tounj, Tučepi, Tuhelj, Udbina, Velika, Velika Pisanica, Veliko Trojstvo, Virje, Viškovo, Vladislavci, Vratišinec, Vuka
4	Županije	Brodsko-posavska, Koprivničko-križevačka, Splitsko-dalmatinska, Virovitičko-podravska, Vukovarsko-srijemska
	Gradovi	Benkovac, Čakovec, Daruvar, Drniš, Đakovo, Garešnica, Glina, Grubišno Polje, Hrvatska Kostajnica, Hvar, Ilok, Ivanić-Grad, Jastrebarsko, Karlovac, Kaštela, Knin, Korčula, Kraljevica, Krk, Kutina, Labin, Lipik, Makarska, Mali Lošinj, Nova Gradiška, Novigrad, Obrovac, Ogulin, Sinj, Slatina, Slunj, Solin, Split, Sveta Nedelja, Sveti Ivan Zelina, Trogir, Umag, Varaždinske Toplice, Velika Gorica, Vinkovci, Virovitica, Vrbovec, Vukovar, Zaprešić, Zlatar
	Općine	Antunovac, Bebrina, Bedekovčina, Beretinec, Bilje, Bizovac, Brckovljani, Brestovac, Breznički Hum, Cerovlje, Čačinci, Draž, Drenovci, Drnje, Dubrava, Dubrovačko primorje, Gračac, Grožnjan, Josipdol, Kali, Kamanje, Kaptol, Klinča Sela, Konjščina, Koprivnički Bregi, Krapinske Toplice, Krašić, Kršan, Lasinja, Lipovljani, Ližnjan, Lohor, Lokve, Lovran, Mače, Malinska-Dubašnica, Marčana, Maruševac, Molve, Mošćenička Draga, Muć, Netretić, Nijemci, Nova Bukovica, Okrug, Oprisavci, Oprtalj, Orehovica, Peteranec, Pićan, Pirovac, Polača, Popovac, Primošten, Privlaka (Zadarska ž.), Rakovica, Raša, Ružić, Šibinj, Sikirevci, Sokolovac, Staro Petrovo Selo, Strahoninec, Stubičke Toplice, Stupnik, Sunja, Sveta Nedelja, Sveti Ivan Žabno, Šenkovec, Tar-Vabriga, Tisno, Tkon, Tovarnik, Tribunj, Trnovec Bartolovečki, Veliki Grđevac, Veliko Trgovišće, Vidovec, Vojnić, Vrbanja, Vrbnik, Vrhovine, Vrpolje
3	Gradovi	Belišće, Čabar, Donja Stubica, Đurđevac, Komiža, Metković, Našice, Nin, Novalja, Novi Marof, Omiš, Opuzen, Orahovica, Otočac, Pag, Pakrac, Ploče, Sisak, Skradin, Stari Grad, Supetar, Varaždin, Vis, Vrljika
	Općine	Bale, Barban, Biskupija, Bistra, Blato, Bogdanovci, Borovo, Bosiljevo, Brdovec, Brinje, Brod Moravice, Bukovlje, Cetingrad, Civljane, Crnac, Desinić, Dežanovac, Donji Andrijević, Donji Kraljevec, Donji Kukuruzari, Donji Vidovec, Dragalić, Draganić, Erdut, Ernestinovo, Farkaševac, Fažana, Ferdinandovac, Funtana, Garčin, Generalski Stol, Goričan, Gornja Vrba, Gornji Bogičevci, Gradac, Gundinci, Hrvatska Dubica, Ivanska, Jakovlje, Jalžabet, Janjina, Jasenice, Jelenje, Jesenje, Kalinovac, Kalnik, Kanfanar, Kapela, Karojba, Klakar, Kloštar Podravski, Kolan, Končanica, Koška, Kotoriba, Krnjak, Lanišće, Lečevica, Lumbarda, Magadenovac, Marija Gorica, Marijanci, Martinska Ves, Medulin, Mihovljan, Mrkopalj, Nedelišće, Nova Kapela, Nova Rača, Novigrad, Novo Virje, Otok, Petlovac, Petrijevci, Plaški, Podgorac, Podravske Sesvete, Podstrana, Podturen, Primorski Dolac, Promina, Pučišća, Rasinja, Ravna Gora, Rešetari, Rogoznica, Saborsko, Satnica Đakovačka, Semeljci, Sirač, Skrad, Slavonski Šamac, Stari Jankovci, Stari Mikanovci, Suhopolje, Sveta Marija, Sveti Đurđ, Sveti Ilija, Sveti Lovreč, Sveti Martin na Muri, Šandrovac, Škabrnja, Šodolovci, Štitar, Topusko, Trpanj, Velika Trnovitica, Viljevo, Vir, Viškovci, Višnjan, Vižinada, Vođinci, Zlatar Bistrica, Žakanje, Župa dubrovačka
	Županije	Požeško-slavonska
2	Gradovi	Biograd na Moru, Čazma, Donji Miholjac, Dugo Selo, Križevci, Mursko Središće, Novi Vinodolski, Popovača, Požega, Trilj
	Općine	Babina Greda, Bedenica, Bednja, Berek, Bibinje, Bošnjaci, Brela, Breznica, Budinščina, Cestica, Čadavica, Čaglin, Darda, Domašinec, Donja Motičina, Galovac, Gornji Knežinec, Gornji Mihaljevec, Gradec, Gradina, Gradište, Gunja, Gvozd, Hrašćina, Hum na Sutli, Ivankovo, Jagodnjak, Jakšić, Jelsa, Kukljica, Kula Norinska, Kumrovec, Lekenik, Levanjska Varoš, Lišane Ostrovičke, Lupoglav, Ljubešćica, Markušica, Mikleuš, Milna, Mljet, Negoslavci, Nerežišća, Novigrad Podravski, Okučani, Petrijanec, Petrovsko, Plitvička Jezera, Podgora, Postira, Preko, Preseka, Rakovec, Rovišće, Seget, Selnica, Smokvica, Sračinec, Sveti Filip i Jakov, Sveti Juraj na Bregu, Sveti Petar Orehovec, Špišić Bukovica, Štrigova, Trpinja, Unešić, Veliki Bukovec, Vinica, Vinodolska općina, Voćin, Vrbje, Vrsar, Žumberak
	Gradovi	Beli Manastir, Kutjevo, Otok, Petrinja, Pleternica, Senj, Vodnjan
1	Općine	Baška Voda, Bilice, Cista Provo, Davor, Donja Dubrava, Drenje, Đurđenovac, Ervenik, Feričanci, Hrvace, Karlobag, Kaštelir - Labinci, Kijevo, Klana, Klis, Koprivnički Ivanec, Lastovo, Lovreč, Majur, Mali Bukovec, Murter, Novi Golubovec, Nuštar, Orebić, Oriovac, Orle, Pakoštane, Podbablje, Podcrkvlje, Pokupsko, Poveljana, Pribislavec, Privlaka (Vukovarsko-srijemska ž.), Ražanac, Slivno, Sopje, Strizivojna, Sveti Petar u Šumi, Šestanovac, Štefanje, Tinjan, Tordinci, Vela Luka, Velika Kapanica, Velika Ludina, Vrsi, Zagvozd, Zdenci, Zemunik Donji, Žminj
	Gradovi	Gospić, Imotski, Valpovo, Vrgorac
0	Općine	Bol, Čeminac, Čepin, Dicmo, Donja Voća, Donji Lapac, Dugi Rat, Dugopolje, Dvor, Gorjani, Klenovnik, Kraljevec na Sutli, Lokvičići, Lovinac, Marina, Pašman, Podravska Moslavina, Pojezerje, Poličnik, Posedarje, Prgommet, Proložac, Punitovci, Rugvica, Runovići, Sali, Severin, Stankovci, Sućuraj, Sutivan, Svetvinčenat, Šolta, Trnava, Visoko, Zadvarje, Zagorska Sela, Zažablje, Zmijavci, Zrinski Topolovac

Slika dodatak.1: Razina transparentnosti proračuna županija, gradova i općina po broju objavljenih dokumenata (studeni 2016. – ožujak 2017. godine)

Izvor: <http://www.ijf.hr/upload/files/112.pdf>

# ŽIVOTOPIS

Bruno Kolesar rođen je 3. svibnja 1994. godine u Požegi. Nakon završetka osnovne škole “Dobriša Cesarić“ u Požegi, upisuje Prirodoslovno-matematičku gimnaziju također u Požegi. Daljnje školovanje nastavlja 2012. godine kada upisuje Preddiplomski studij Matematike na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Nakon završetka preddiplomskog studija 2015. godine upisuje diplomski sveučilišni studij Financijska i poslovna matematika također na istom fakultetu. Trenutno je zaposlen u PBZ Croatia osiguranje mirovinskom fondu.