

KJE BO NASLEDNJA REVOLUCIJA?

Mihael Verček

July 31, 2018

1 Uvod

Napovedati revolucijo, preden se ustvari primerna družbena klima, je zaradi kompleksnosti, nepredvidljivosti in širokih posledic, ki jih pusti za seboj, praktično nemogoče. Zaradi teh lastnosti so revolucije, predvsem v družboslovnih vedah, zelo priljubljen predmet raziskovanja.

V preteklosti, bližnji in daljni, so bili glavni nosilci sprememb mladi. Najbolj izrazit primer so množične demonstracije mladih ob koncu šestdesetih let (1968) [6] in arabska pomlad med letoma 2010 in 2012. V obeh obdobjih so bili glavni vzroki medgeneracijski konflikt in njihov družbeni status [3].

Zaradi časovne oddaljenosti bomo preučevali vzroke revolucije v zadnjih desetih letih. V tem obdobju je prišlo do približno 30 velikih protirežimskih demonstracij, ki so zamajale ali strmoglavile takratne oblasti. Najbolj nemirno je (bilo) na bližnjem vzhodu, kjer je prišlo do t.i. arabske pomladi. Ta se je ponekod sprevrgla v krvavo državljansko vojno, kjer imajo veliko vpliva zunanji akterji, vendar so bili začetki upora avtohtone narave [3], gonilna sila pa je bila predvsem množica nezadovoljnih mladih.

V tej nalogi poiščemo kvantitativne kazalce za poglobitve vzroke revolucije. Osredotočeni smo predvsem na položaj mladih, saj so oni glavna demografska skupina, ki je pripravljena uvesti spremembe. V sekciji 3 smo preverili ali so izbrani kazalci korelirani in razmislili o vzrokih za (ne)koreliranost. Potem smo v sekciji 4 preverili izbrane kazalce držav, kjer je že prišlo do poskusa zamenjave oblasti z množičnimi protesti, in tako pridobili območje vrednosti kazalcev, kjer razmere kličejo k širšim družbenim spremembam.

2 Nezadovoljni mladi

Dobre in uspešne države so tiste, ki prebivalcem omogočajo osebno rast na vseh področjih, ne glede na njihov socialnoekonomski status. To še toliko bolj velja za mlade, saj oni predstavljajo prihodnost države. Tam kjer mladi te možnosti nimajo, se to pokaže z visoko stopnjo brezposelnosti med njimi. Za družbene spremembe ni dovolj samo visoka stopnja brezposelnosti, ampak mora biti nezadovoljnih veliko mladih glede na celotno prebivalstvo. Ker opazujemo delež brezposelnih mladih od celotne populacije, v ospredje pridejo države, kjer je veliko ljudi z veliko življenjske energije, vendar s slabimi pogoji za samouresničitev.

Na voljo imamo podatke o brezposelnosti za večino svetovnih držav po starostnih skupinah, glej [5]. Zanima nas porazdelitev držav glede na delež brezposelnih mladih (starost od 15 do 24 let) od celotne populacije držav.

Histogram na sliki 1 je po obliki podoben gama porazdelitvi, zato bomo z metodo momentov [1] izračunali cenilke parametrov zanjo.

Gama porazdelitev ima dva parametra, za katera bomo izračunali cenilke. Za izračun momentov, s katerima bomo potem izračunali cenilke, bomo potrebovali pričakovano vrednost in disperzijo.

$$X \sim \Gamma(n, \lambda), \quad p_X(x) = \frac{\lambda^n \cdot x^{n-1} \cdot e^{-\lambda x}}{\Gamma(n)}, \quad E(X) = \frac{n}{\lambda}, \quad D(X) = \frac{n}{\lambda^2}$$

Ker imamo dva neznana parametra (n in λ), potrebujemo dva populacijska momenta Z_1 in Z_2 , s katerima bomo potem izračunali cenilke za parametra.

$$Z_1 = E(x) = \frac{n}{\lambda}, \quad Z_2 = E(X^2) = D(X) + E(X)^2 = \frac{n + n^2}{\lambda^2},$$
$$n = \frac{Z_1^2}{Z_2 - Z_1^2}, \quad \lambda = \frac{Z_1}{Z_2 - Z_1^2}$$

Cenilke za populacijska momenta označimo z $\widehat{Z}_1$ in $\widehat{Z}_2$, njuni vrednosti s spodnjima formulama izračunamo iz vzorca $X = (x_1, \dots, x_n)$.

$$\widehat{Z}_1 = \frac{x_1 + \dots + x_n}{n}, \quad \widehat{Z}_2 = \frac{x_1^2 + \dots + x_n^2}{n}$$

S cenilkama za populacijska momenta izračunamo cenilki za parametra gama porazdelitve.

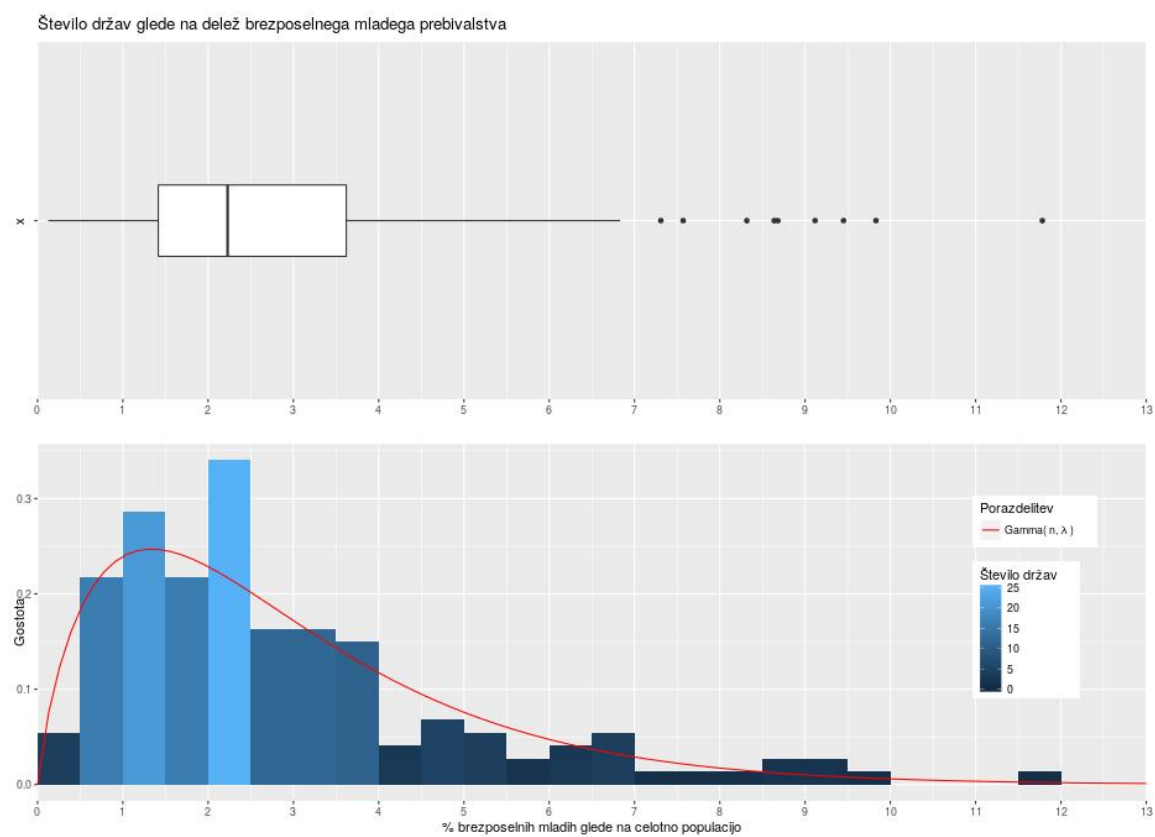
$$\hat{n} = \frac{\widehat{Z}_1^2}{\widehat{Z}_2 - \widehat{Z}_1^2}, \quad \hat{\lambda} = \frac{\widehat{Z}_1}{\widehat{Z}_2 - \widehat{Z}_1^2}$$

Iz vzorca X smo izračunali cenilki za populacijska momenta, zato lahko sedaj izračunamo cenilki parametrov.

$$\hat{n} \approx 1.83$$

$$\hat{\lambda} \approx 0.62$$

Na sliki 1 je izračunana gama funkcija narisana z rdečo in se lepo prilega histogramu. Gama porazdelitev nam v grobem pove, da je število držav z manjšim deležem brezposelnih mladih veliko večje kot število tistih z visokim deležem, pri čemer imajo vse države enako težo. Do istega sklepa pridemo tudi z opazovanjem škatle z brki.

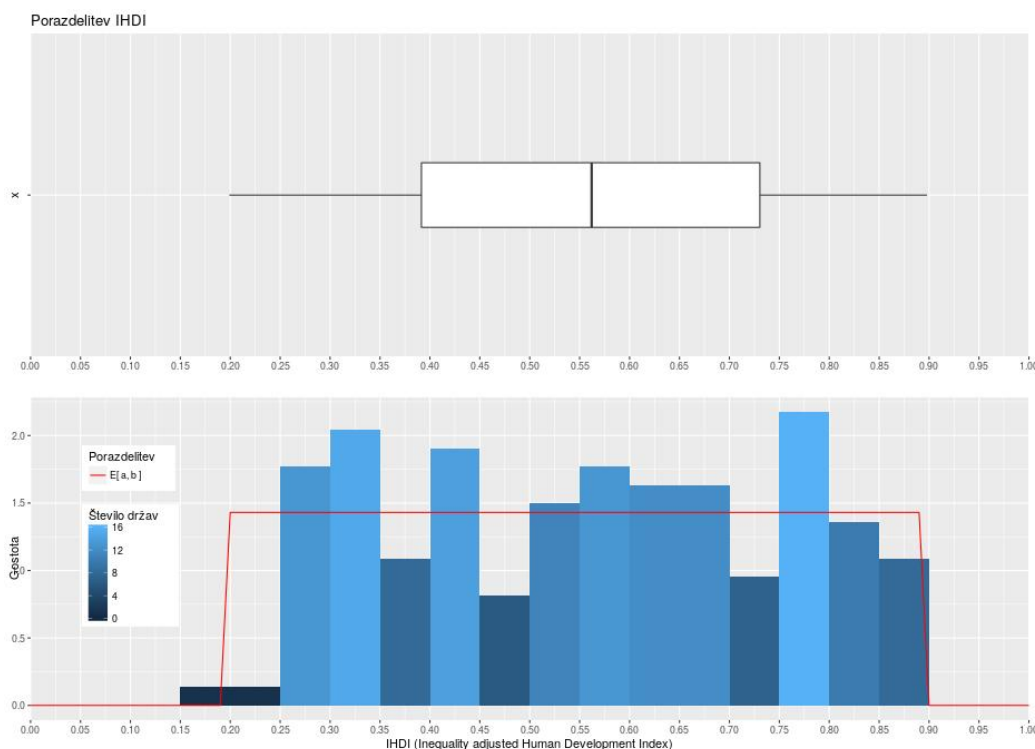


Slika 1: škatla z brki in histogram deleža brezposelnih mladih v državah.

3 Življenjski standard

Eden izmed razlogov za revolucijo je gotovo tudi slabši življenjski standard in socialna neenakost, ki okrepi občutek nepravčnosti. IHDI [4] (Inequality adjusted Human Development Index, razpon od 0 - najslabše do 1 - najboljše) je merilo človeškega razvoja, ki je občutljivo tudi na neenakosti v državi. Izračunan je kot povprečje indeksov zdravja, materialnega stanja in izobrazbe prebivalcev. Raven neenakosti je upoštevana pri vseh treh dimenzijah, zato dobro povzema dejansko stanje kakovosti življenja v posamezni državi.

Histogram razredov IHDI, ki ga lahko vidimo na sliki 2, je enakomerno porazdeljen na intervalu $[0.199, 0.898]$



Slika 2: histogram in škatla z brki IHDI indeksa držav. Barva histograma predstavlja število držav v posameznem razredu IHDI.

Če primerjamo države z največjim deležem brezposelnih mladih (osamelci v grafu škatle z brki iz slike 1) z njihovim IHDI, vidimo, da so to države z dokaj nizkim IHDI indeksom.

Računsko bomo morebitno korelacijo med IHDI države in deležem brezposelnih mladih preverili s Pearsonovim koeficientom linearne korelacije:

$$r_{XY} = \frac{k(X, Y)}{s_X \cdot s_Y} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \cdot \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} = -0.20.$$

Koeficient r_{XY} je po absolutni vrednosti mnogo manjši od 1, kar nakazuje na nekoleriranost, ki jo bomo preverili s testno statistiko.

$$H_0 : r_{XY} = 0 \text{ (spremenljivki nista kolerirani),}$$

$$H_a : r_{XY} \neq 0 \text{ (spremenljivki sta kolerirani),}$$

$$\alpha = 0.05 \text{ (stopnja značilnosti),}$$

$$t = \frac{r_{XY} \cdot \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r_{XY}^2}} = -2.46, \quad \pm t_{\alpha/2}(n-2) = -1.97.$$

Ker gre za dvostranski test, eksperimentalna vrednost pade v kritično območje in ničelno domnevo lahko zavrnemo. S 95% gotovostjo lahko trdimo, da je nivo življenjskega standarda države negativno koleriran z deležem brezposelnih mladih. Kljub zelo nizkemu koeficientu korelacije, smo s testno statistiko prišli do ugotovitve, da sta spremenljivki linearno kolerirani, četudi zelo šibko. Na rezultat testne statistike je vplival predvsem zelo velik vzorec.

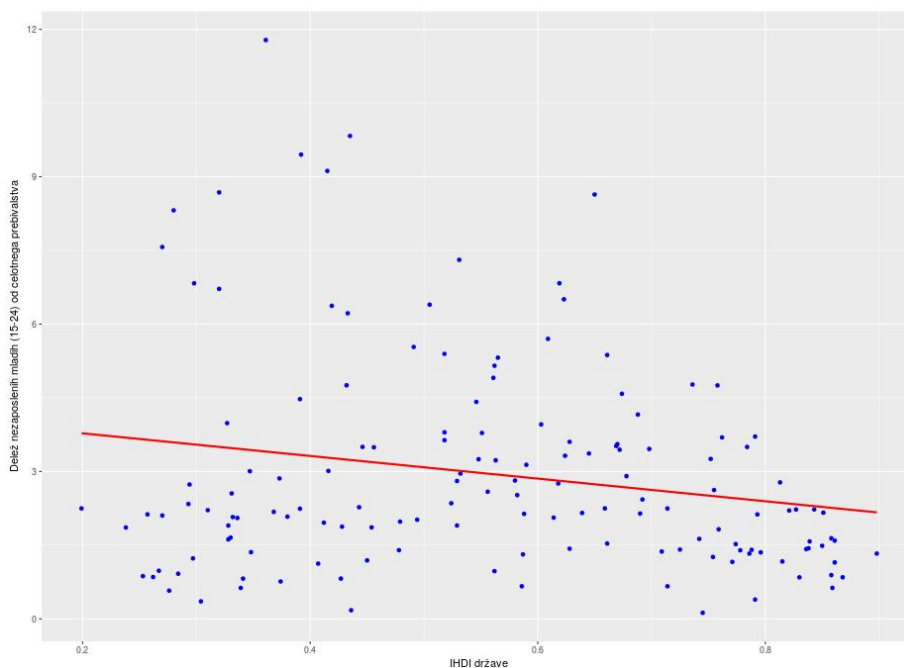
Za regresijsko premico potrjujemo dva paramtera, saj je to linearna premica.

$$\hat{b} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} = \frac{r_{XY} \cdot s_Y}{s_X} = -2.30,$$

$$\hat{a} = \bar{y} - \hat{b} \cdot \bar{x} = 4.24,$$

$$y = \hat{a} + \hat{b} \cdot x.$$

Ko narišemo regresijsko premico (slika 3), vidimo, da so na levi polovici grafa točke zelo razpršene, na desni pa čedalje bolj zgoščene. Linearna premica zato ne opisuje najboljše koreliranosti, ki smo jo dokazali s testno statistiko. Iz razprešnosti točk pa vseeno lahko razberemo, da imajo razvite države, to so tiste z visokim IHDI indeksom, večinoma zelo nizko stopnjo brezposelnih mladih, medtem ko obratno za nerazvite države ne moremo trditi. Zaključimo lahko, da korelacija med spremenljivkama obstaja, vendar to ni linearna korelacija.



Slika 3: razsevni graf z regresijsko premico.

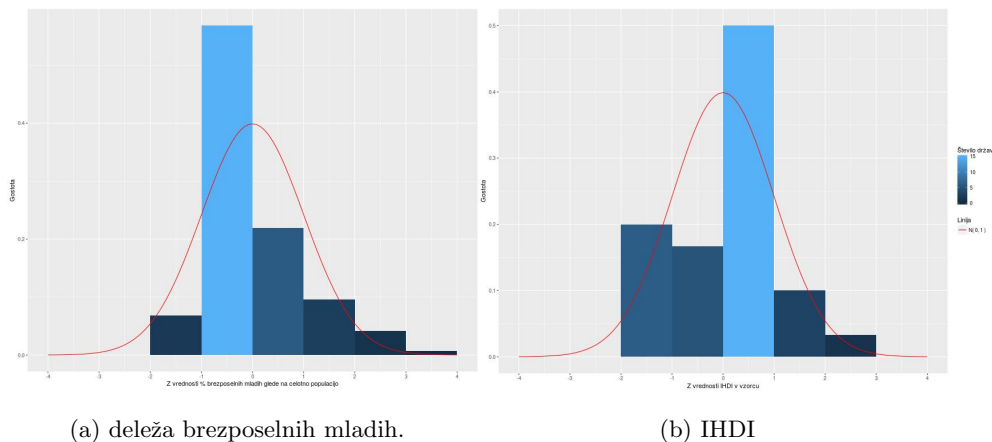
4 Družbene spremembe v preteklosti in v prihodnosti

Sedaj, ko smo pokazali, da obstaja šibka korelacija med indeksom človeškega razvoja in deležem brezposelnih mladih, lahko pogledamo v preteklost in iz nje sklepamo o sedanjosti in prihodnosti.

Naša populacija bodo države, v katerih so razmere zrele za družbene spremembe. Da bi določili to skupino držav moramo poznati mejne vrednosti pri katerih se odločamo za uvrstitev v to skupino. Naš vzorec bodo države, kjer je v zadnjih 10ih letih prišlo do poskusa revolucije ali pa vsaj velikih protestov, ki bi lahko povzročili zamenjavo oblasti [7].

Grafa na slikah 4a in 4b prikazujeta histogram standardizirane porazdelitve IHDI indeksa in deleža brezposelnih v našem vzorcu.

Porazdelitev standardiziramo tako, da izračunamo $Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$, ki ima pričakovano vrednost $E(X) = 0$ in standardni odklon 1.



Slika 4: standardizirana histograma držav deleža brezposelnih mladih in IHDI indeksa, kjer je prišlo v obdobju 2008 - 2017 do družbenih pretresov.

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma} \quad (\sigma_{\text{IHDI}} = 0.16, \sigma_{\text{deleža nezad.}} = 2.14), \quad \mu(Z) = 0, \quad \sigma(Z) = 1.$$

Zanima nas, kakšne morajo biti razmere v državi, da lahko s 90% zanesljivostjo trdimo, da je v njej čas za spremembe?

Izračunali bomo interval zaupanja za indeks IHDI in delež brezposelnih, tako bomo izvedeli tipičen razpon vrednosti opazovanih parametrov v državah, kjer je v resnici prišlo do revolucije. Države, kjer vsaj eden izmed kazalcev ustreza razponu vrednosti, bomo označili kot kandidatke za nastanek revolucije.

Naš vzorec $X = (x_1, \dots, x_n)$ so podatki o državah iz grafov na slikah 4a in 4b. Za določitev intervala $[\bar{x} - \Delta, \bar{x} + \Delta]$, moramo izračunati povprečje in meje intervala. Ker sta vzorca majhna in približno normalno porazdeljena, bomo uporabili Studentovo t -porazdelitev in stopnjo tveganja α .

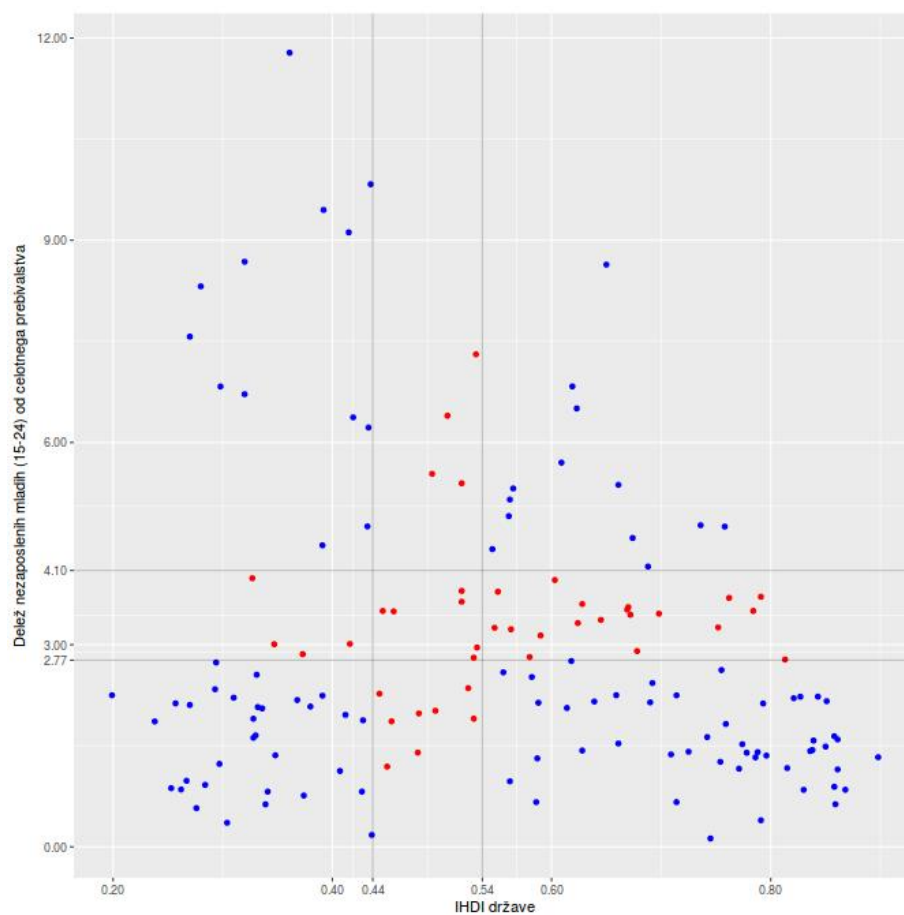
$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i, \quad \Delta = t_{\alpha/2}(n-1) \cdot \frac{s}{\sqrt{n}}, \quad [\bar{x} - \Delta, \bar{x} + \Delta],$$

$$\alpha = 0.10,$$

$$\Delta_{\text{delež nezad.}} = 0.67, \quad \mu_{\text{delež nezad.}} \in [2.77, 4.10],$$

$$\Delta_{\text{IHDI}} = 0.05, \quad \mu_{\text{IHDI}} \in [0.44, 0.54].$$

Držav, ki ustrezajo vsaj enemu izmed intervalov, je 41. Na razsevnem grafu na sliki 5 so označene s rdečimi pikami, našete so v tabeli na sliki 6, kjer



Slika 5: države, ki ustrezajo vsaj enemu izmed intervalov, so označene z rdečo piko.

so pobarvane vrednosti, ki spadajo v izračunana intervala. Vidimo, da so to države z zelo raznolikim IHDI indeksom, kar je pričakovano zaradi enakomerne porazdelitve pri populaciji vseh držav, medtem ko je delež brezposelnih mladih malenkost nad povprečjem vseh držav, kar smo predvideli na začetku naloge.

5 Zaključek

Države iz seznama na sliki 6 so kandidatke za družbene nemire, ki bi lahko prerasli v revolucijo. Za evropske predstavnice iz seznama (Španija, Ciper, Italija, Hrvaška, Francija) lahko trdimo, da je napoved točna. V naštetih sicer ni prišlo do revolucije, ampak bodisi do izvolitve novih ljudi in strank, ki naj bi na hitro (revolucionarno) spremenili obstoječe stanje, bodisi do množičnega odseljevanja. V Franciji je ta sprememba izvolitev Macrona, ki predstavlja alternativo prejšnjim uveljavljenim političnim opcijam, v Španiji se krepijo zahteve po večji avtonomnosti ali celo samostojnosti Baskije in Katalonije, v Italiji so večino v parlamentu dobile nove desničarske stranke, ki zagovarjajo korenite spremembe položaja Italije v Evropski Uniji ali celo izstop iz nje, na Hrvaškem pa se soočajo z množičnim odseljevanjem ljudi v razvite države v zahodni in srednji Evropi. Omenjene države so svobodne parlamentarne demokracije, kjer imajo ljudje možnost vplivati na oblast brez uporabe sile, kar se je v naštetih državah v resnici tudi zgodilo. V ostalih državah iz seznama na sliki 6, ljudje nimajo potrebnih vzvodov za vplivanje na oblastnike, zato bo potrebno na razvoj tamkajšnjih dogodkov še počakati.

Kljub zapletenosti procesov, ki se odvijajo v družbah, kjer prihaja do družbenih sprememb zaradi slabih pogojev, smo z uporabo le dveh kvantitativnih kazalcev pravilno napovedali, da bo prišlo do sprememb v nekaterih evropskih državah.

Country	IHDI	Delež brezposelnih mladih
Gabon	0,53	7,31
Iraq	0,51	6,40
Egypt	0,49	5,53
Guyana	0,52	5,39
Afghanistan	0,33	3,99
Lebanon	0,60	3,96
Iran (Islamic Republic of)	0,52	3,80
Suriname	0,55	3,78
Spain	0,79	3,71
Cyprus	0,76	3,69
Cabo Verde	0,52	3,64
Costa Rica	0,63	3,60
Uruguay	0,67	3,56
Mauritius	0,67	3,52
Congo	0,45	3,50
Italy	0,78	3,50
Morocco	0,46	3,49
Argentina	0,70	3,46
Georgia	0,67	3,44
Turkey	0,65	3,37
Fiji	0,62	3,32
Croatia	0,75	3,26
Colombia	0,55	3,25
Indonesia	0,56	3,23
Uzbekistan	0,59	3,14
Timor-Leste	0,42	3,01
Mauritania	0,35	3,01
Tajikistan	0,53	2,96
Sri Lanka	0,68	2,91
Zambia	0,37	2,86
Peru	0,58	2,82
El Salvador	0,53	2,81
France	0,81	2,78
Paraguay	0,52	2,35
Honduras	0,44	2,27
Vanuatu	0,49	2,02
Nicaragua	0,48	1,98
Maldives	0,53	1,90
India	0,45	1,86
Bolivia (Plurinational State of)	0,48	1,40
Guatemala	0,45	1,19

Slika 6: države označene z rdečo iz slike 5, z rumeno so označene vrednosti, ki ustrezajo izračunanim intervaloma.

Viri in literatura

- [1] A. Jurišić, *Verjetnostni račun in statistika*, skripta, Fakulteta za računalništvo in informatiko, Univerza v Ljubljani, 2015.
- [2] W. Mendenhall in T. Sincich, *Statistics for Engineering and the Sciences*, 6th edition, učbenik, CRC Press, 2016.
- [3] B. Skubic, *Mladi in ženske kot akterji preobrazbe sodobne egiptovske družbe ter njihova vloga v revoluciji 2010–2013*, magistrsko delo, Fakulteta za družbene vede, Univerza v Ljubljani, 2016.
- [4] (IHDI podatki), <http://hdr.undp.org/en/data>.
- [5] (prebivalstvo podatki), <https://esa.un.org/unpd/wpp/Download/Standard/Population/>.
- [6] K. Horvat in F. Pivec, *Franci Pivec, INTERVJU - TV*, <https://4d.rtvsl.si/arhiv/intervju-tv/174522106>, RTVSLO, 2018.
- [7] (seznam revolucij), https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_revolutions_and_rebellions.