



Badanie czynników determinujących  
poczucie szczęścia za pomocą ekonometrii  
bayesowskiej – czy pieniądze dają  
szczęście?

Ekonometria Panelowa

---

*Justyna Zbiegień*  
107961

---

Warszawa, 2022

## Spis treści

Wstęp .....	3
Opis danych .....	3
Model regresji logistycznej oraz rozkład <i>a priori</i> .....	5
Rozkład <i>a posteriori</i> .....	7
Rozkłady brzegowe oraz przedziały HPDI .....	8
Czynnik Bayesa .....	10
Podsumowanie .....	10

## Wstęp

Poczucie szczęścia jest bardzo subiektywnym aspektem, na który mają wpływ głównie indywidualne doświadczenia i sytuacje. Na poczucie szczęścia może się składać szereg subiektywnych emocji – poczucie bezpieczeństwa, spełnienie zawodowe, posiadanie przyjaciół czy rodziny. Jednak są to czynniki, które mogą nie wystarczać by czuć szeroko rozumiane szczęście. Sytuacja materialna może mieć duże znaczenie, zwłaszcza, że siłę i wartość pieniądza odczuwa się każdego dnia i zwłaszcza w panującej sytuacji rozwijającego się kapitalizmu. Pieniądz zapewnia dobrobyt, daje zaspokojenie potrzeb podstawowych, jak głód, ale również potrzeb luksusowych takich, jak rozwijanie hobby. Jednak tu pojawia się pytanie, czy pieniądz może również dać szczęście?

Odpowiedzi na to pytanie podjęło próbę już wiele naukowców, a jednym z nich jest Matthew A. Killingsworth, który to próbował znaleźć zależności bezpośrednio między zarobkami, a poczuciem szczęścia. Jego wyniki badania ukazały się w 2020 roku pod tytułem “Experienced well-being rises with income, even above \$75,000 per year”. Na podstawie wyników, oświadczył on, że istnieje liniowa zależność między zarobkami a szczęściem. Szeroko rozumiane szczęście było mierzone przez aplikację, która kilka razy dziennie pytała użytkownika „Jak się czujesz w tej chwili?”. Możliwe odpowiedzi do wyboru wahały się od „bardzo źle” do „bardzo dobrze”. Aplikacja również pytała codziennie użytkownika jak bardzo jest zadowolony z życia, w ogólnym rozrachunku. Tutaj również była możliwość odpowiedzi na skali „w ogóle” do „ekstremalnie usatysfakcjonowany”. Próba w badaniu objęła 33,391 osób pracujących, w średnim wieku zamieszkujących Stany Zjednoczone Ameryki. Wykazano, że istnieje liniowa zależność między zarobkami gospodarstwa a ogólnie rozumianym poczuciem szczęścia, jednak w momencie gdy gospodarstwo domowe przekracza zarobki około 75,000\$ rocznie, okazało się, że szczęście utrzymuje się na podobnym poziomie i nie rośnie wprost proporcjonalnie do wzrostu zarobków. Jednak badanie to skupiało się na obiektywnej ocenie zarobków, gdy poczucie szczęścia określa się jako miarę subiektywną.

Killingsworth próbował znaleźć zależności między pieniądzem a szczęściem na skalę mikro w dość sztywny sposób, jednak w niniejszej pracy zajęto się odpowiedzią na to pytanie w skali makro uwzględniającej również aspekty osobiste jednostki. Jedną z organizacji, która monitoruje poziom szczęścia w ponad 150 krajach na świecie jest the United Nations Sustainable Development Solutions Network (USDNS). Co roku przeprowadza badania sprawdzające poziom szczęścia mieszkańców danego kraju, jak i szereg wskaźników takich, jak PKB per capita, wsparcie rodziny i przyjaciół czy poczucie stabilności ekonomicznej i politycznej kraju. To właśnie na podstawie tych danych została oparta niniejsza praca, są to dane przekrojowe, dla których podjęto próbę zbudowania bayesowskiego modelu ekonometrycznego. Model ma celu sprawdzenie czy sytuacja materialna osoby ma tak duży wpływ jak osobiste aspekty odczuwane przez jednostkę.

## Opis danych

Dane pochodzą z corocznych badań przeprowadzanych przez the United Nations Sustainable Development Solutions Network (USDNS) z lat 2005-2017. Pierwotnie w badaniu USDNS uwzględniono 164 krajów dokoła całego globu. Do badania wzięto dane jedynie dla roku 2017, przez co w zbiorze pozostawiono 125 krajów. Głównie usunięto kraje, dla których występują braki ze względu na lata badania. Niektóre wartości zmiennych zostały zaczerpnięte z the Gallup World Poll (GWP), corocznego badania przeprowadzonego

przez firmę Gallup lub zostały oparte na danych użytych w projekcie Worldwide Governance Indicators. Do dalszych badań przyjęto 10 zmiennych (poza zmiennymi opisującymi kraj oraz rok badania), w tym 1 zmienną endogeniczną i 9 egzogenicznych:

- **Life\_ladder** (Y)– in. współczynnik szczęścia, jest to zmienna objaśniana przyjmująca wartości od 1 do 10. Jest to średnia krajowa z odpowiedzi na pytanie: „Jak szczęśliwy(a) się teraz czujesz?”, gdzie 10 oznacza największe szczęście – w późniejszych badaniach zbudowano binarna regresję logistyczną, dlatego zmieniono wartości dla tej zmiennej od 0 do 5 jako 0 (osoba nieszczęśliwa) a od 5 do 10 jako 1 (osoba szczęśliwa);
- **Log\_GDP\_per\_capita** (gdp)– zlogarytmizowana wartość Produktu Krajowego Brutto per capita;
- **Social\_support** (socialsup)– średnia krajowa odpowiedzi na pytanie „gdybyś znajdował(a) się w potrzebie, czy miałbyś(miałabyś) przyjaciół lub rodzinę na którą możesz liczyć w każdej chwili?”, wartość 1 przyjęto dla odpowiedzi pozytywnej, 0 dla negatywnej;
- **Healthy\_life\_expectancy\_at\_birth** (health) – spodziewana długość życia podana w latach w momencie dnia urodzenia;
- **Freedom\_to\_make\_life\_choices** (freedom)– średnia krajowa odpowiedzi na pytanie „czy jesteś zadowolony(a) czy niezadowolony(a) ze swojej możliwości (wolności) do wyboru, co robić z własnym życiem?”, gdzie respondent miał do wyboru: 1 – jako odpowiedź pozytywna, 0 - negatywna;
- **Generosity** (generos)– jest to reszta regresji liniowej dla średniej krajowej odpowiedzi na pytanie „czy w ostatnim miesiącu przekazał(a) Pan(i) datki na cele charytatywne?”;
- **Perceptions\_of\_corruption** (corrupt)- średnia krajowa odpowiedzi ankietowych na dwa pytania: "Czy korupcja jest powszechna w całym rządzie, czy nie?" oraz "Czy korupcja jest powszechna w przedsiębiorstwach, czy nie?", odpowiedzi na oba pytania przyjmowały wartości (0,1);
- **Positive\_affect** (positive)- (zmienna kontrolna) definiowana jako średnia z trzech miar pozytywnego efektu dnia wczorajszego: szczęścia, śmiechu i radości. Miarami są odpowiedzi na następujące trzy pytania:
  - "Czy wczoraj przez DUŻĄ CZĘŚĆ DNIA doświadczał/a Pan/i następujących uczuć? A co ze Szczęściem?",
  - "Czy dużo się wczoraj uśmiechałeś lub śmiałeś?",
  - "Czy wczoraj przez DUŻĄ CZĘŚĆ DNIA doświadczałeś następujących uczuć? A co z przyjemnością?"

Pozytywny afekt jest zdefiniowany jako średnia śmiechu i radości tylko, ze względu na ograniczoną dostępność szczęścia. Zmienna ta ma na celu złagodzenie wpływu pozytywnego samopoczucia dnia wczorajszego na odpowiedzi w ankiecie w zmiennej Life\_ladder;

- **Negative\_affect** (negative)– (zmienna kontrolna) definiowana jako średnia z trzech miar negatywnego wpływu dnia wczorajszego na dzisiejsze samopoczucie: zmartwienie, smutek i złość. Miarami są odpowiedzi na następujące trzy pytania:

"Czy wczoraj przez DUŻĄ CZĘŚĆ DNIA doświadczałeś następujących uczuć:

1. Zmartwienie, 2. Smutek, 3. Gniew"

Zmienna ta ma na celu złagodzenie wpływu negatywnego samopoczucia dnia wczorajszego na odpowiedzi w ankiecie w zmiennej Life\_ladder;

- **Democratic\_quality** (democr) and **Delivery\_quality** (delivery)- demokratyczne i jakościowe mierniki sprawowania władzy zostały oparte na projekcie Worldwide Governance Indicators (WGI). Oryginalne

dane mają sześć wymiarów: głos i odpowiedzialność, stabilność polityczna i brak przemocy, skuteczność rządu, jakość regulacji, praworządność, kontrola korupcji. Do dalszych badań zmniejszono liczbę wymiarów do dwóch, wykorzystując średnią arytmetyczną dwóch pierwszych miar jako wskaźnik jakości demokracji (**Democratic\_quality**) oraz średnią arytmetyczną czterech pozostałych miar jako wskaźnik jakości realizacji (**Delivery\_quality**), zgodnie z podejściem Helliwella i Huanga (2008).

Trzy zmienne: Generosity, Democratic\_quality oraz Delivery\_quality mogą przyjmować wartości ujemne, natomiast reszta zmiennych to zmienne przyjmujące tylko wartości dodatnie. Pięć zmiennych : Social\_support, Freedom\_to\_make\_life\_choices, Perceptions\_of\_corruption, Positive\_affect i Negative\_affect to zmienne przyjmujące wartości z przedziału (0,1), dzieje się tak, ponieważ są to wartości średnie dla poszczególnych krajów w danym roku z odpowiedzi użytkowników na pytania, które miały charakter binarny. Zmienną objaśnianą jest zmienna Life\_ladder, przyjmująca tylko wartości z zakresu 0 lub 1. Jako wiedzę *a priori* użyto intuicji badacza oraz na podstawie literatury, a dane zamodelowano za pomocą binarnej regresji logistycznej.

## Model regresji logistycznej oraz rozkład *a priori*

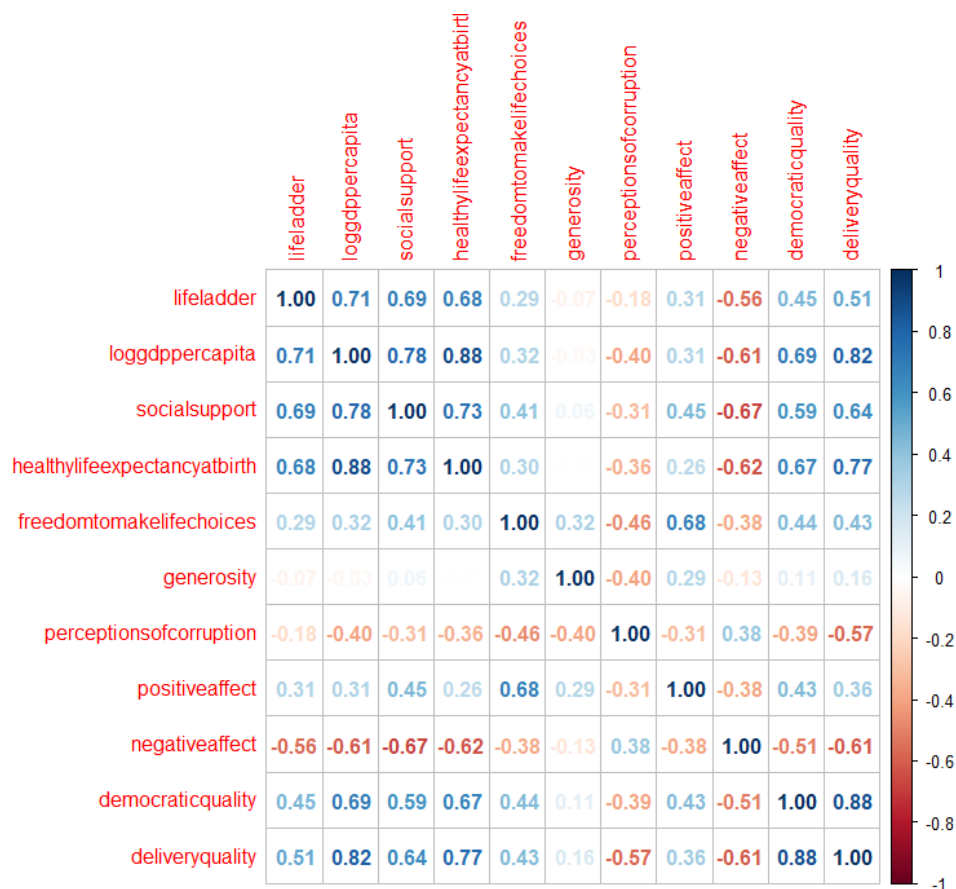
Model logitowy przyjmuje postać:

$$\ln \frac{p_i}{1-p_i} = \beta_{1i} * \text{gdp}_i + \beta_{2i} * \text{socialsup}_i + \beta_{3i} * \text{freedom}_i + \beta_{4i} * \text{generos}_i + \beta_{5i} * \text{corrupt}_i + \beta_{6i} * \text{positive}_i + \beta_{7i} * \text{negative}_i + \beta_{8i} * \text{democr}_i + \beta_{9i} * \text{delivery}_i + \alpha_i + \mu_i$$

gdzie:

i – i-ty kraj;

Po tak zbudowanym modelu sprawdzono istotność pojedynczych zmiennych za pomocą testu t-studenta oraz sprawdzono korelację:



Na podstawie tych dwóch czynników ostatecznie zdecydowano się przyjąć model zbudowany jedynie z następujących zmiennych:

- *Gdp*;
- *socialsup*;
- *healtht*;
- *negative*;
- *delivery*.

Poniższa tabela przedstawia oszacowania parametrów modelu logitowego oraz ich błędy standardowe.

Tabela 1: Model pomocniczy - oszacowane parametry

Zmienna	Oszacowanie parametru	Błąd standardowy oszacowania
<i>Intercept</i>	-20.439	5.45340
<i>gdp</i>	1.510	0.67856
<i>socialsup</i>	8.413	4.19568
<i>health</i>	0.059	0.07372
<i>negative</i>	-9.536	4.72820
<i>delivery</i>	-0.828	0.75965

Z powyższej tabeli wynika, że zlogarytmizowana wartość Produktu Krajowego Brutto per capita (*gdp*) ma dodatnie oszacowanie parametru. Oznacza to, że im wyższe PKB per capita w kraju, tym ludzie czują się szczęśliwsi. Jest to dość spodziewany rezultat wynikły z modelu.

Zmienna *socialsup* ma najwyżej oszacowany parametr. Oznacza to, że ludzie posiadający duże wsparcie w rodzinie czy przyjaciółach są zdecydowanie szczęśliwsi. Model potwierdza tezę, że inni ludzie mają ogromny wpływ na nasze samopoczucie. Zmienna *negative* przyjęła szacowanie parametru na ok. -9.5, co sugeruje że negatywne samopoczucie dnia poprzedniego ma ogromny efekt na humor obecne poczucie szczęścia. Ostatnia zmienna *delivery* oznacza wskaźnik jakości władzy, co jest bardzo zaskakujące ma ujemne oszacowanie. Jest to jak najbardziej zaskakujący wynik.

Wszystkie powyższe interpretacje można zastosować przy założeniu niezmienności pozostałych parametrów (*ceteris paribus*).

Parametry *a priori* zostały przyjęte na podstawie intuicji badacza. Zauważono, że ujemne wartości może przyjmować jedynie zmienna *delivery*, a zmienna *negative* przyjmuje ujemne oszacowania parametru. Dla obu tych zmiennych zdecydowanie się na użycie rozkładu normalnego, dla stałej również. Pozostałe zmienne przyjmują nieujemne wartości, dlatego zdecydowano się odpowiednio przyjąć rozkład gamma dla zmiennych *gdp* oraz *socialsup*, a dla zmiennej *health* rozkład beta. Poniższa tabela przedstawia przyjętą wiedzę *a priori*:

Tabela 2: Wiedza *a priori*

Zmienna	Wiedza <i>a priori</i>
<i>Intercept</i>	N(-15; 0.5)
<i>gdp</i>	Gamma(2; 1.5)
<i>socialsup</i>	Gamma(8; 0.9)
<i>health</i>	Beta(2; 35)
<i>negative</i>	N(0; 15)
<i>delivery</i>	N(0; 5)

## Rozkład *a posteriori*

Poniższa tabela zawiera oszacowanie parametrów *a posteriori* wraz z zestawieniem oszacowanych parametrów w modelu logitowym i wartością oczekiwaną wynikającą z wiedzy *a priori*:

Tabela 3: Parametry *a posteriori*

Zmienna	<i>a posteriori</i>	Model logitowy	Wartość oczekiwana z wiedzy <i>a priori</i>
<i>Intercept</i>	-16.084	-20.439	-15.000
<i>gdp</i>	0.449	1.510	1.333

<i>socialsup</i>	4.234	8.413	8.889
<i>health</i>	0.0039	0.059	0.054
<i>negative</i>	-17.429	-9.536	0
<i>delivery</i>	-1.268	-0.828	0

Oszacowania parametrów *a posteriori* różnią się nieznacznie od parametrów modelu logitowego. Zmienna *gdp* zmieniła się o ok .1 przyjmując oszacowaną wartość w wysokości 1.510.

Zmienna *socialsup* mówiąca o wsparciu najwyższych już nie jest najbardziej wpływową zmienną, gdyż jej parametr został oszacowany na wysokości 4.234, co straciło na sile w porównaniu do wiedzy *a priori* czy modelu logitowego. Natomiast zmienna *negative* posiada oszacowany estymator *a posteriori* na poziomie -17.429 co bezwzględnie jest najwyższym oczarowaniem parametru. Oznacza to, że humor z dnia poprzedniego ma duży wpływ na dzisiejsze poczucie szczęścia.

Zmienna *health* ma stosunkowo najniższy oszacowany parametr, w porównaniu do wiedzy *a priori* i modelu logitowego jeszcze zmniejszył się w oszacowaniach.

Zmienna *delivery* wskazująca skuteczność rządu i władz państwa oszacowano na poziomie -1.268, co wskazuje na odwrotnie proporcjonalny wpływ stabilności władzy a szczęścia obywatela. Jest to bardzo zaskakujące oszacowanie i przeciwne do spodziewanego.

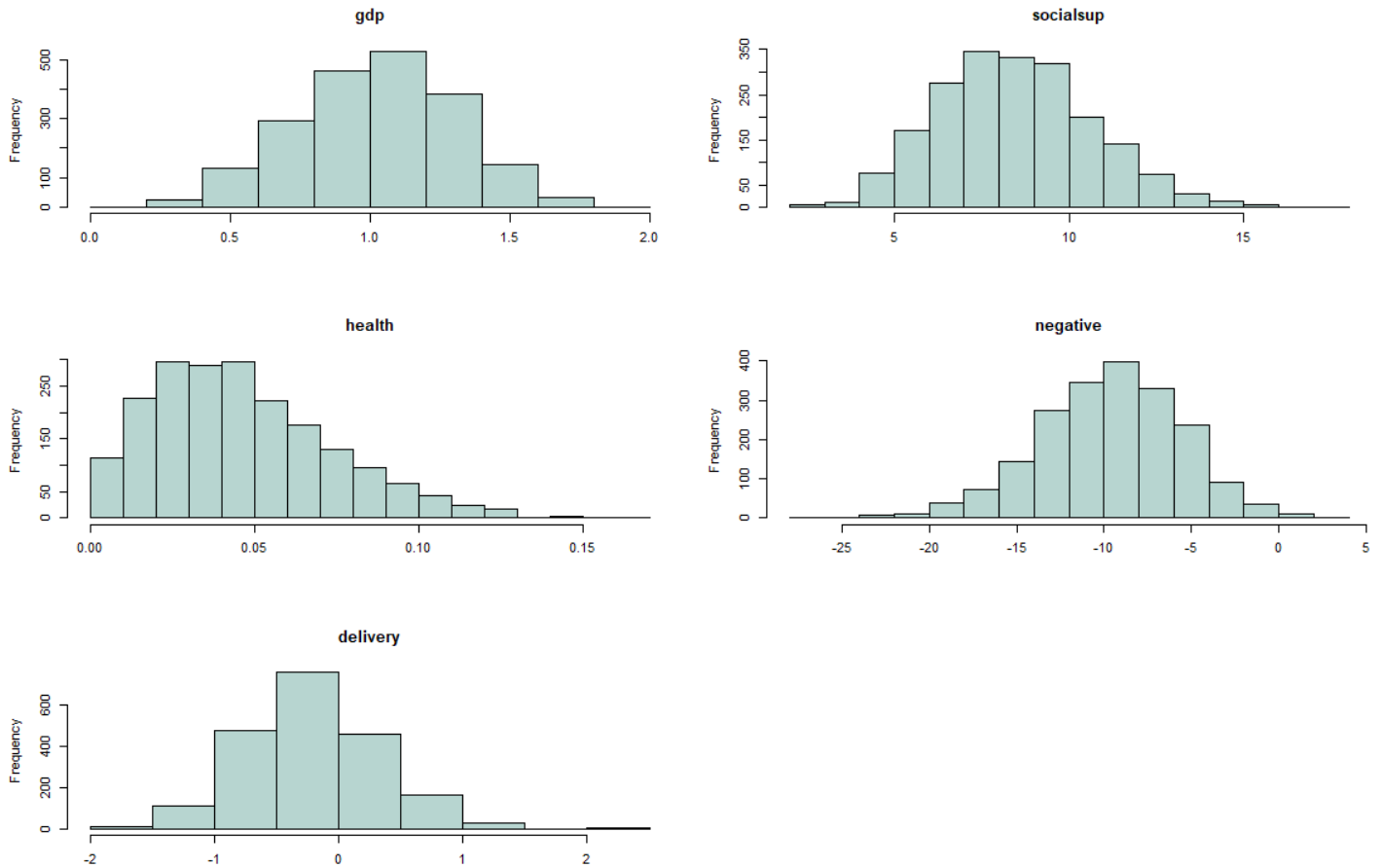
Z powyższych danych wynika, że największy wpływ na poczucie szczęścia jednostki mają emocje z dnia poprzedniego jak i wsparcie najbliższych. Wpływ polityki i państwa składa się na dobrobyt przedstawiony w postaci PKB per capita.

## Rozkłady brzegowe oraz przedziały HPDI

Poniższe wykresy przedstawiają gęstość rozkładów *a posteriori* (są to rozkłady t-studenta):



Rysunek 1: Rozkłady brzegowe



Poniższa tabela przedstawia oszacowania parametrów *a posteriori* oraz oszacowane przedziały ufności na poziomie 95% najwyższej gęstości *a posteriori*:

Tabela 4: Przedziały HPDI

Zmienna	Oszacowanie parametru $\beta$	Przedział HPDI
<i>gdp</i>	0.449	<0.45; 1.526>
<i>socialsup</i>	4.234	<4.234; 12.62>
<i>health</i>	0.0039	<0.004; 0.101>
<i>negative</i>	-17.429	<-17.429; -1.508>
<i>delivery</i>	-1.268	<-1.268; 0.806>

Przedział HPDI mówi nam o tym, w jakim przedziale z prawdopodobieństwem 95% znajduje się oszacowanie danej zmiennej. Dla zmiennych zawierających 0 w przedziale może to świadczyć o braku konieczności zawarcia zmiennej w modelu. W tym modelu występują jedna taka zmienna - *delivery*. Biorąc pod uwagę oszacowanie parametrów, testy istotności t-studenta i korelację można stwierdzić, że zmienna *delivery* faktycznie nie była konieczna do zbudowania tego modelu.

## Czynnik Bayesa

Czynnik Bayesa informuje nas o jakości zbudowanego modelu w porównaniu do modelu bez jednej zmiennej objaśniającej – to właśnie dla niej jest oszacowany czynnik Bayesa. Im czynnik jest bliższy zera, tym zmienna jest mniej istotna w modelu. Poniższa tabela przedstawia tabelę czynników obliczonych dla poszczególnych zmiennych:

Tabela 5: Czynniki Bayesa

Zmienna	Czynnik Bayesa
<i>gdp</i>	1.6671862
<i>socialsup</i>	0.7295477
<i>health</i>	0.1223445
<i>negative</i>	0.8532939
<i>delivery</i>	0.1679686

Z powyższej tabeli wynika, że zmienna *delivery* jest niepotrzebnie ujęta w modelu, ponieważ może pogarszać model, co już wskazano w powyższej sekcji, również zmienna *health* posiada czynnik Bayesa na niskim poziomie. Zmienne *negative* i *socialsup* są bliskie 1, co może wskazywać na brak istotności w danym modelu – model bez tych zmiennych nie zmieni się za bardzo (nie polepszy ale też nie pogorszy). Według czynników Bayesa najistotniejszą zmienną w modelu jest *gdp*.

## Podsumowanie

W niniejszej pracy przeprowadzono analizę za pomocą ekonometrii bayesowskiej w celu oszacowania modelu warunkującego średnią poczucie szczęścia jednostki przedstawione jako zmienną binarną 0 -osoba nieszczęśliwa, 1 – osoba szczęśliwa. Do badań przyjęto dane pochodzące z corocznych badań przeprowadzanych przez the United Nations Sustainable Development Solutions Network (USDNS) z roku 2017. Jako wiedzę *a priori* przyjęto intuicyjne różne rozkłady zmiennych w tym rozkład beta, gamma oraz normlany.

Finalnie w modelu znalazły się zmienne:

- PKB per capita,
- Poczucie wsparcia ze strony najbliższych,
- Spodziewana długość życia podana w latach w momencie dnia urodzenia,
- Efekt negatywnego nastroju dnia poprzedniego,
- Skuteczność rządu, jakość regulacji, praworządność, kontrola korupcji jako jeden efekt.

Zmienna określająca PKB per capita określa sytuację materialną mieszkańców danego kraju i jest ona istotna w finalnie przyjętym modelu. Jednak efekty indywidualne wskazują, że nie jest ona tak istotna jak może na to wskazywać przyjęty estymator. Odpowiadając na pytanie czy pieniądze mogą dać szczęście, można śmiało powiedzieć, że tak, jednak istnieje szereg zmiennych subiektywnych związanych z poczuciem danej osoby, który ma większy wpływ na szeroko rozumiane poczucie szczęścia. Bez nich same pieniądze nie wystarczą, abyśmy czuli się w pełni szczęśliwi.