

Studium Licencjackie

Kierunek Finanse i Rachunkowość

Specjalność Finanse Przedsiębiorstwa

Imię i nazwisko autora Adam Kasperowicz  
 Nr albumu 72605

**Analiza skłonności do uchylania się od podatku przy pomocy teorii gier**

Praca licencjacka

napisana w Katedrze Ekonomii II

pod kierunkiem naukowym

**dr. hab. Jacek Prokop, prof. SGH**

Warszawa 2019

**Spis treści**

[Wstęp 4](#_Toc520150822)

[1. Teoria 5](#_Toc520150823)

[1.1. Podatki 5](#_Toc520150824)

[1.1.1. Aspekt ekonomiczny 6](#_Toc520150825)

[1.1.2. Aspekt rachunkowościowy 8](#_Toc520150826)

[1.1.3. Aspekt przestępczy 11](#_Toc520150827)

[1.2. Teoria gier 15](#_Toc520150828)

[1.2.1. Pojęcie gry 15](#_Toc520150829)

[1.2.2. Stan równowagi Nasha 15](#_Toc520150830)

[1.2.3. Gry powtarzane w nieskończoność 16](#_Toc520150831)

[1.2.4. Gry „Bajesiańskie” 16](#_Toc520150832)

[2. Analiza 17](#_Toc520150833)

[2.1. Podstawowy model skłonności do unikania podatku 18](#_Toc520150834)

[2.1.1. Przypadek niedoszacowania dochodów 19](#_Toc520150835)

[2.1.2. Przypadek przeszacowania dochodów 22](#_Toc520150836)

[2.2. Analiza szeregu decyzji 24](#_Toc520150837)

[2.2.1. Przypadek niedoszacowania dochodów 26](#_Toc520150838)

[2.2.2. Przypadek przeszacowania dochodów 28](#_Toc520150839)

[2.3. Gra całej populacji państwa 30](#_Toc520150840)

[2.4. Korupcja 35](#_Toc520150841)

[Wnioski 38](#_Toc520150842)

[Spis tabel 39](#_Toc520150843)

[Spis rysunków 39](#_Toc520150844)

[Bibliografia 40](#_Toc520150845)

[Streszczenie 41](#_Toc520150846)

# Wstęp

„W świecie, w którym żyjemy tylko dwie rzeczy są pewne, śmierć i podatki.” Te sławne zdanie autorstwa Benjamina Franklina, pomimo swojego wieku, nadal oszałamia swoją prawdziwością i aktualnością. Jednocześnie, coraz głośniejsze ujawnienia beneficjentów rajów podatkowych, skłaniają do zastanowienia. Czemu ludzie uchylają się od podatków i jak rządy mogą sobie z tym problemem poradzić? Celem tej pracy jest próba odpowiedzi na to pytanie przy wykorzystaniu dynamicznie rozwijającej się gałęzi ekonomii eksperymentalnej, jaką jest teoria gier.

Praca została ustrukturyzowana w następujący sposób:

1. Zdefiniowanie oraz opisanie pojęcia podatku, wraz z rozróżnieniem pojęć unikania podatku i uchylania się od podatku, a także wyróżnieniem głównych przesłanek stojących za ucieczką od podatków.
2. Zdefiniowanie oraz opisanie pojęć teorii gier wykorzystanych w trakcie analizy.
3. Analiza gier symulujących środowiska w jakich znajdują się podatnicy rozważający możliwość uchylenia się od podatku.
4. Podsumowanie obserwacji zebranych podczas analizy.

Omówienie literatury

# Teoria

## Podatki

Podatek jest to obowiązkowa opłata ponoszona przez osoby fizyczne lub przedsiębiorstwa, którą egzekwuje lokalny, regionalny lub państwowy organ danego kraju. Opłata ta ma na celu sfinansowanie działalności rządu. Działalność ta jest określona jako wydatki sektora finansów publicznych. W większości krajów na świecie do tych wydatków zaliczają się:

* inwestycje infrastrukturalne, na przykład budowa autostrad i dróg ekspresowych czy zwyczajnych dróg,
* koszt zachowania bezpieczeństwa narodowego danego kraju, czyli utrzymanie służb takich jak wojsko czy policja,
* pensje pracowników rządowych, między innymi urzędników, polityków czy sędziów,
* pomoc społeczna dla osób w wieku emerytalnym, bezrobotnych czy niezdolnych do pracy, potocznie nazywana „socjalem”,
* dofinansowywanie przedsiębiorstw sektora publicznego.

Poniżej Tabela 1 przedstawia procentowy udział w PKB poszczególnych wydatków sektora finansów publicznych na rok 2014. Żródło :http://ibs.org.pl/app/uploads/2016/04/IBS\_Policy\_Paper\_04\_2016\_pl.pdf

Tabela 1 Procentowy udział w PKB poszczególnych wydatków sektora finansów publicznych

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Opis | Polska | średnia UE |
| jako % PKB | |
| Działalność ogólnopaństwowa | 5 | 6,9 |
| Obrona narodowa | 1,5 | 1,2 |
| Bezpieczeństwo i porządek publiczny | 2,2 | 1 |
| Sprawy gospodarcze | 4,6 | 4,8 |
| Ochrona środowiska | 0,9 | 0,8 |
| Gospodarka mieszkaniowa i komunalna | 0,7 | 0,7 |
| Zdrowie | 4,6 | 6,2 |
| Organizacja wypoczynku, kultura i religia | 1,2 | 1,2 |
| Edukacja | 5,3 | 5,3 |
| Ochrona socjalna | 16,1 | 17,4 |
| Suma | 42,1 | 42,1 |

### **Aspekt ekonomiczny**

Z powodu swojej powszechności i nieunikalności podatki stały się instrumentem kontrolującym i regulującym, który rząd danego państwa może wykorzystać w celu wpłynięcia na konsumpcję czy produkcję różnych dóbr a także na dystrybucję dochodów. Do efektów jakie

podatki mogą wywrzeć na gospodarkę zaliczamy:

**Wpływanie na wielkość pracy, oszczędności i inwestycji.** W przypadku osób o niskich dochodach, wprowadzenie podatków znacząco obniża ich dochód do dyspozycji a tym samym wydatki na dobra zwiększające efektywność pracy. Skutkuje to obniżką ich oszczędności, co jest równoważne spadkowi inwestycji na skalę krajową. Z drugiej strony, wprowadzenie dodatkowych opłat dla produktów szkodliwych takich jak alkohol czy papierosy, skutkuje obniżką ich konsumpcji i zwiększeniem produktywności przeciętnej osoby. Z tego powodu, produkty tego typu są obarczone największymi podatkami. Koniec końców, w skali makroekonomicznej, efekt podatków na efektywność pracy oraz oszczędności jest negatywny.

**Wpływanie na skłonność do pracy, oszczędzania i inwestowania.**  Oprócz obciążenia finansowego podatki są również obciążeniem psychologicznym. Zauważono, że wprowadzanie wyjątkowych, jednorazowych opłat podatkowych nie wpływa na zachowanie podatników. Jednak wprowadzanie nowych obciążeń, które mają trwać przez dłuższy czas znacznie obniża skłonność podatnika do pracy i oszczędzania. Jest to spowodowane tym, że osoba, na którą nakładany jest nowy podatek czuję się oszukiwana. Tym samym, jest ona mniej skłonna do zwiększenia swoich dochodów, wiedząc, że duża część nowych dochodów zostanie jej odebrana przez państwo. Z drugiej strony, podatnicy chcąc zachować standard życia po zwiększeniu opłat mogą starać się zwiększyć swoje nakłady pracy w celu nadrobienia dochodów. Ostatecznie, ustalenie stopy podatkowej efektywnej w skali makro, staje się nietrywialnym problemem.

**Wpływanie na alokacje zasobów.** Wprowadzanie podatku na dane dobro automatycznie podwyższa jego cenę lub obniża przychody producenta. Tym samym, możliwa jest manipulacja krzywymi popytu i podaży. Ten fakt jest wykorzystywany celem usunięcia z rynku produktów szkodliwych, na przykład wspomnianych wcześniej alkoholi i papierosów. Dodatkowo, możliwe jest na przykład wspieranie rozwoju gospodarek regionalnych poprzez udostępnianie im preferencyjnych stawek podatkowych. Nieumiejętne posługiwanie się tym mechanizmem może jednak zakończyć się zdławieniem niejednej gałęzi gospodarki.

**Wpływanie na dystrybucję dochodów.** Dobór odpowiedniej metody opodatkowania może wywrzeć różnorakie efekty na dochody całego narodu. Progresywne systemy podatkowe pozwalają na zmniejszenie nierówności dochodów poprzez obniżenie dochodów osób zamożnych. Niestety wiąże się to często z obniżką PKB danego kraju spowodowaną ucieczką inwestorów do innych krajów. Innym przykładem są, podatki na dobra luksusowe, które zmniejszają nierówności dochodowe. Z drugiej strony podatki na dobra podstawowe zwiększają tą nierówność.

**Pozostałe efekty.** Zmniejszanie stawek podatku od zysków kapitałowych wspiera oszczędzanie. Zniżki podatkowe na badania wspierają innowacyjność. Zbyt duży deficyt budżetowy może usunąć wszystkie pozytywne efekty niskich podatków i zakończyć się nawet zapaścią narodu w wojnę domową. Podatki są integralną część ekonomii i liczba ich zależności z gospodarką jest niezliczona.

Ważnym elementem zjawiska jakim jest opodatkowanie okazuje się moralne usprawiedliwienie tego procederu. Istnieje wiele argumentów stanowiących o braku potrzeby obowiązku odprowadzania części dochodów na rzecz państwa. Do tych argumentów zaliczają się między innymi:

* **Nieefektywność rządu w zarządzaniu pieniędzmi.** Bardzo często inwestycje oraz instytucje państwowe postrzegane są jako marnotrawiące pieniądze. Środki te mogłyby zostać lepiej wykorzystane przez sektor prywatny, tym samym bardziej wspomagając społeczeństwo. Szczególnie widoczne było to w krajach bloku wschodniego, gdzie centralnie planowane gospodarki okazały się znacznie wolniejsze w porównaniu do krajów zachodu.
* **Wysokie koszty administracyjne.** W miarę rozwoju systemu podatkowego często staje się on coraz bardziej skomplikowany. Skutkuje to wyższymi kosztami utrzymania biurokratycznej machiny, która tym systemem zarządza. Tym razem podkreślany jest fakt, że duża część dochodów oddanych państwu trafia do kieszeni urzędników a nie do społeczeństwa.
* **Podatek jako kradzież.** Wielu przeciwników obciążeń podatkowych twierdzi, że rząd nie ma prawa zmuszać swoich obywateli do oddawania części swoich dochodów. Przykładem takiej postawy może być cytat Profesora Waltera E. Williamsa „Rządowe programy redystrybucji dochodów mają taki sam efekt jak kradzież. Tak naprawdę, tym zajmują się złodzieje; redystrybucją dochodów. Różnica między rządem a złodziejem jest głównie sprawą legalności.” (źródło)

### **Aspekt rachunkowościowy**

Co dokładnie kryje się pod słowem „podatek” zależy od państwa, w którym zadane zostaje te pytanie. Wszystkie rodzaje podatków muszą zostać zdefiniowane w aktach prawnych obowiązujących w danym kraju. Mechanizm nakładania obowiązków podatkowych w Polsce określa od dnia 17 października 1997 r. Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r. Samo prawo podatkowe tworzone jest przez:

* Ordynację podatkową normującą zagadnienia zobowiązań podatkowych, informacji podatkowych, postępowania podatkowego, kontroli podatkowej i czynności sprawdzających oraz tajemnicy skarbowej. Ordynacja jest ustawą z zakresu prawa postępowania.
* Ustawy materialnego prawa podatkowego bezpośrednio regulujące prawa i obowiązki podmiotów prawa w zakresie każdego z podatków.

Wszystkie prawa podatkowe mają na celu tworzyć całość zarówno w sensie prawnym, jak i ekonomicznym oraz być ze sobą wzajemnie powiązane. Tym samym składając się na system podatkowy. Utworzenie zrozumiałego i efektywnego systemu podatkowego to zadanie, z którym mierzą się narody od stuleci.

W Polsce na rok 2017 obowiązywały następujące podatki:

1. podatek dochodowy od osób fizycznych (PIT),
2. podatek dochodowy od osób prawnych (CIT),
3. podatek od spadków i darowizn,
4. podatek od czynności cywilnoprawnych,
5. podatek rolny,
6. podatek leśny,
7. podatek od nieruchomości,
8. podatek od środków transportowych,
9. podatek tonażowy,
10. podatek od wydobycia niektórych kopalin,
11. zryczałtowany podatek od wartości sprzedanej produkcji (tzw. podatek od produkcji okrętowej).
12. podatek od towarów i usług (VAT),
13. podatek akcyzowy,
14. podatek od gier.

Wszystkie te podatki można sklasyfikować według następujących kryteriów:

* Rodzaj obciążonego elementu konstrukcyjnego podatku:
  + Osobowe - bezpośrednio związane z podatnikiem i z jego cechami. Na przykład podatek dochodowy od osób fizycznych.
  + Rzeczowe ­- opodatkowywany jest zasób dóbr będących w posiadaniu podatnika lub zmiana stanu tych dóbr. Na przykład podatek od spadków i darowizn.
* Przedmiot opodatkowania:
  + Przychodowe - związane są z opodatkowaniem wstępnym, które nie uwzględnia finalnej sytuacji osobistej podatnika.Przedmiotem opodatkowania w tych podatkach jest obrót albo inne znamiona, które świadczą o rozmiarach osiąganych przez podatnika dochodów. Na przykład podatek gruntowy nawiązujący do ilości, jakości i rodzaju gruntów.
  + Dochodowe - w odróżnieniu od podatku przychodowego, uwzględniane są koszty jakie dana osoba musi ponieść w trakcie uzyskiwania tego przychodu.Przedmiotem opodatkowania jest przychód pomniejszony o koszty uzyskania przychodu. Przykładem jest sam podatek dochodowy od osób fizycznych lub osób prawnych.
  + Majątkowe – podmiotem w podatkach majątkowych jest posiadanie majątku bądź też nabycie lub zbycie praw majątkowych Obciążenie tym podatkiem zależy od rodzaju i sposobu wykorzystywania majątku. Przykładem może być podatek od nieruchomości.
  + Konsumpcyjne - nakładany na wydatki na towary i usługi. Podstawą opodatkowania są pieniądze wydane na konsumpcję. Podatek konsumpcyjny jest zwykle (choć nie zawsze) podatkiem pośrednim.
* Wymiar i pobór podatków, przerzucalność świadczenia podatkowego, zdolność świadczenia:
  + Pośrednie - podobnie jak podatki konsumpcyjne, nakładane są na wydatki na dobra i usługi. Podmioty płacące podatek pośredni nie są bezpośrednio zobowiązane do ich zapłaty. Podatki pośrednie przerzucane są na inny podmiot. Nie uwzględniają one zdolności płatniczej podatnika. Najważniejszy jest podatek od wartości dodanej (VAT), będący w rzeczywistości podatkiem od sprzedaży detalicznej. Podczas gdy podatek od sprzedaży jest ściągany jedynie na etapie ostatecznej sprzedaży konsumentowi, VAT obciąża również stadia procesu produkcji. Podmiotem podatku są wszystkie instytucje uczestniczące w obrocie towarowym.
  + Bezpośrednie – jak sama nazwa wskazuje, bezpośrednio obciążają dochody lub majątek osoby fizycznej lub instytucji. Im większy jest dochód lub zgromadzony majątek, tym większa jest także kwota płaconego podatku. Dodatkowo w konstrukcji podatku bezpośredniego można zastosować rozwiązania podatku progresywnego lub liniowego. Do podatków bezpośrednich zaliczamy podatki dochodowe, przychodowe i majątkowe.
* Podział wpływów z podatków między poszczególne budżety:
  + Państwowe - w całości zasilają budżet państwa. Przykładem takiego podatku jest akcyza.
  + Samorządowe - w całości zasilają budżet jednostek samorządu terytorialnego. Przykładem jest podatek od nieruchomości.
* Rodzaj stawki podatkowej:
  + Kwotowe **-** są jednakowe dla wszystkich obywateli. Płacony jest od każdej sprzedanej (nabytej) jednostki danego dobra bez względu na jego cenę rynkową. Typowym przykładem podatku kwotowego jest akcyza.
  + Proporcjonalne (stałe) - wszyscy podatnicy płacą ten sam odsetek swoich dochodów (wydatków lub majątku) w postaci podatku. Działa tak na przykład, podatek od zysków spółek.
  + Procentowe - podatki dochodowe, których wymiar obliczany jest w oparciu o różne stawki w zależności od wysokości dochodów podatnika.
    - Progresywne - stawka opodatkowania rośnie wraz ze wzrostem dochodu podatnika. Zmiana stawki podatkowej następuje w momencie, gdy dochody podatnika przekraczają progi podatkowe ustalone przez ustawodawcę.
    - Regresywne - Stanowi przeciwieństwo podatku progresywnego. W miarę wzrostu dochodów stawki podatkowe maleją.

### **Aspekt przestępczy**

W naturze człowieka jest ciągłe staranie o poprawienie swojego bytu. Działania jakim są opodatkowywanie dochodu danej osoby niejednokrotnie kończą się obniżaniem standardu życia tej osoby. Z tego powodu, częstym zjawiskiem jest próba podjęcia różnych kroków, których skutkiem może być obniżenie należnego podatku do zapłaty. Kroki te jednak często wychodzą poza granice legalności. Decyzje podatników próbujących zaoszczędzić na podatkach możemy przyporządkować do jednego z dwóch procesów. Są to:

* **Unikanie opodatkowanie**, co oznacza podejmowanie działań zgodnych z prawem, w ramach których podatnik wykorzystuje dostępne środki do obniżenia obciążenia podatkowego, które powstałoby bez ich zastosowania. Również znana jako optymalizacja podatkowa.
* **Uchylanie się od podatków**, czylicałokształt nielegalnych wysiłków jednostek, przedsiębiorstw i innych podmiotów mających na celu zmniejszenie ich zobowiązań podatkowych. Uchylanie się od podatków opiera się przede wszystkim na nieuczciwych deklaracjach podatników co do uzyskanych przychodów czy zysków. W dyskusjach publicznych jest często używane dla dyskredytacji legalnego obchodzenia podatków i legalnej optymalizacji podatkowej.

Najczęstszym problemem, z którym muszą się spierać organy państwowe jest brak jednoznacznej granicy między tymi dwoma zjawiskami. Nawet pomimo faktu, że pomiędzy tymi pojęciami występują znaczne różnice i uchylanie się od opodatkowania jest działaniem zabronionym i karanym a optymalizacja podatkowa jest dozwolona i w pełni legalna. Co ciekawe, optymalizacja nie zawsze wiąże się z szeregiem skomplikowanych transakcji wymagających zaawansowanej wiedzy prawnej lub księgowej i nawet początkujący przedsiębiorcy mogą, często nieświadomie, z niej korzystać.

Działaniami, które określilibyśmy jako unikanie opodatkowania są między innymi:

* **Sztuczki rachunkowe**, czyli:
  + **przyśpieszanie amortyzacji,** polegające na zastosowaniu najszybszej możliwej amortyzacji dla danego aktywa i tym samym maksymalizacje kosztów uzyskania przychodów w bieżącym roku przy zmniejszeniu jej wartości w przyszłych latach. Przedsiębiorca może legalnie dokonać tą czynność. Należy, jednak pamiętać o stosowaniu współczynników amortyzacji nie wykraczających poza limity opisane w odpowiednich aktach prawnych,
  + **umorzenie nieściągalnych należności**, mogące nastąpić, jeżeli zostały wcześniej zarachowane do przychodów i wpłynęły na wysokość podatku oraz gdy ich nieściągalność została uprawdopodobniona,
  + **zaliczenie do kosztów uzyskania przychodów wydatków poniesionych na zaniechane później wydatki inwestycyjne**, w momencie zbycia lub likwidacji zaniechanej inwestycji poniesione na nią nakłady przedsiębiorca może zaliczyć do kosztów uzyskania przychodów.
* **Uznawanie za koszt uzyskania przychodów wydatki na badania naukowe,** jest możliwe dla wydatków poniesionych w kolejnych latach na prace badawczo-rozwojowe jednorazowo w tym roku, w którym zostały zakończone, lub w miesiącu, w którym zostały poniesione albo poprzez odpisy amortyzacyjne.
* **Maksymalizacje kosztów z tytułu finansowania spółki przez podmioty powiązane z nią kapitałowo (tzw. cienka kapitalizacja)**, czyli dywersyfikowanie kredytodawców tak by odsetki płacone przez spółkę od zaciągniętych kredytów/pożyczek pochodziły szły do jej udziałowców/akcjonariuszy, którzy

1. Nie posiadają więcej lub równo 25% udziałów/akcji.
2. W innym przypadku, zadłużenie spółki wobec tych udziałowców/akcjonariuszy nie powinno osiągać łącznie trójkrotności wartości kapitału zakładowego spółki.

* **Przerzucanie kosztów gospodarstwa domowego, dla małych przedsiębiorstw,** oznaczające np. wprowadzenie samochodu do ewidencji przedsiębiorstwa pozwalające na amortyzowanie go czy odliczanie części VATu od paliwa.
* **Inne możliwości (czasami na pograniczu legalności),** wydatki na zakup produktów/usług od podmiotów powiązanych kapitałowo/personalnie, wydatki na usługi doradcze, księgowe, badania, zarządzanie, marketing, reklamę, podróże służbowe, rozmowy telefoniczne itd.
* **Odroczanie kosztów uzyskania przychodów,** biorące się stąd, że czasami przedsiębiorcom bardziej opłaca się przesunąć koszty w czasie w celu osiągnięcia korzyści podatkowych w przyszłości. Można to osiągnąć na przykład poprzez wykazywanie w przedsiębiorstwie straty i przerzucanie jej w przód.
* **Korzystanie z uproszczonej metody wpłaty zaliczek na podatek**, polegające na tym, żegdy podatnik przewiduje, że w danym roku podatkowym osiągnie dużo wyższy dochód niż w roku stanowiącym podstawę ustalania zaliczek na podatek to wybierając tą metodę będzie on ciągle płacił zaliczkę tej samej wielkości. Zaliczka zaś ustalana jest na podstawie poprzedniego roku, w którym dochody były niższe.
* **Przerzucanie dochodu na podmioty zwolnione z płacenia podatku**, zachodzące, gdy zmaksymalizowane zostaną dochody do opodatkowania a potem zostaną one przerzucone do przedsiębiorstwa krajowego (gdy jest ono w Specjalnej Strefie Ekonomicznej korzysta z przywilejów podatkowych strefy – np. spółka córka) albo zagranicznego (na przykład w raju podatkowym).
* **Utworzenie spółki komandytowej,** pozwalające obniżyć efektywną stopę podatkową dla właścicieli przedsiębiorstw poniżej 34%. Dzięki spółce komandytowej, ominąć można podwójne opodatkowanie wynikające z PIT-u i CIT-u, poprzez wypłatę dywidend ze spółek komandytowych.

Wszystkie powyższe działania są w pełni legalne a tym samym mogą być codziennie wykorzystywane przez przedsiębiorstwa na terenie Polski. Są one również doradzane przez rzeszę specjalistów od optymalizacji podatkowej.

Działaniami, które określilibyśmy jako uchylanie się od podatku są między innymi:

* **Uzyskiwanie dochodów z niezarejestrowanych, często zabronionych przez prawo działalności,** czyli na przykład kradzieże, handel narkotykami.
* **Unikanie uiszczania opłat celnych,** na przykład w przypadku opłat celnych ad valorem, tzn. pobieranych jako określony procent od wartości dóbr, powszechne jest zaniżanie wartości celnej importowanych towarów. Dla ceł specyficznych, czyli takich, gdzie poziom obciążeń jest określony w ramach tej samej grupy towarowej, bardziej odpowiednie stają się fałszywe deklaracje dotyczące ilości importowanych dóbr.
* **Przemyt**
* **Zmniejszanie fakturowanej ilości sprzedanych towarów,** daje szansę uchylenia się od podatku VAT przez producentów.
* **Rejestrowanie firm w rajach podatkowych** oraz przenoszenie tam dochodów, pozwala na bycie opodatkowanym po stawkach drastycznie mniejszych od polskich. Przykładem może być Malta, gdzie połączenie polskiej spółki komandytowej oraz maltańskiej spółki Trust pozwala na zniżenie stawki podatku nawet poniżej jednego procenta. Działanie jest to jednak jednym z podręcznikowych przykładów zamazania granic pomiędzy uchylaniem się od podatku a unikaniem podatku. Odpowiednia manipulacja przepisami pozwala na zastosowanie tej strategii przy jednoczesnym pozostaniu zgodnym z prawem. Tego typu metoda wzbudza również największe kontrowersje moralne oraz społeczne. Ciągłe wycieki danych osobowych z rajów podatkowych okraszone wdzięcznymi nazwami „<nazwa raju podatkowego> Papers” ujawniają machlojki podatkowe nawet takich osobistości jak królowa Anglii(źródło). Są to jednak oszustwa w dużej mierze zgodne z prawem a tym samym mogące się jedynie spotkać z dezaprobatą społeczeństwa.

Interesującą kwestią jest to, czemu ludzie skłaniają się do uchylania od podatku. W literaturze (źródło) istnieją między innymi owe przesłanki ucieczki od podatków:

* **Przesłanki o charakterze moralnym,**
  + dwoistość postępowania obywateli pod względem norm moralnych - dla niektórych podatki są aktem kradzieży a dla innych metodą pomocy innym,
  + brak poczucia więzi z państwem i nieutożsamianie się z nim,
  + panująca doktryna polityczna,
  + brak zaufania obywateli do władzy publicznej.
* **Przesłanki o charakterze politycznym,**
  + inne preferencje polityczne podatnika,
  + inne preferencje wykorzystania funduszów publicznych,
  + brak powszechnej akceptacji podatków,
  + forma protestu wobec błędnej polityki fiskalnej państwa.
* **Przesłanki o charakterze ekonomicznym,** 
  + podatnikowi bardziej opłaca się niepłacenie podatków, bo ewentualne kary są niższe niż należne obciążenia,
  + koniunktura w gospodarce i niedopasowany do niej system podatkowy,
  + wysokie para-podatki,
  + inflacja jako ukryty podatek,
  + nadmierny fiskalizm,
  + istnienie szarej strefy.
* **Przesłanki o charakterze technicznym,** 
  + skomplikowana i niejasna konstrukcja podatków,
  + niekompetentna kontrola podatkowa,
  + relacje między podatnikami a urzędami skarbowymi,
  + niskie kary za przestępstwa podatkowe.

W dalszej części pracy niektóre z tych przesłanek zostają skwantyfikowane. Dzięki temu możliwe okazuje się dojrzenie zależności między nimi nawzajem.

## Teoria gier

Teoria gier jest dziedziną na styku ekonomii oraz matematyki, która pozwala modelować hipotetyczna interakcje społeczne między rywalizującymi graczami. W pewnym sensie, teoria gier jest nauką o strategii lub przynajmniej nauką o podejmowaniu optymalnych decyzji przez niezależnych i rywalizujących aktorów w sposób strategiczny.

Jako że cała część matematyczna pracy bazuje na teorii gier, zdefiniowane oraz opisane na przykładach zostają metody tej dziedziny wykorzystane w dalszej części pracy.

### **Pojęcie gry**

Grą nazywamy dowolny zbiór sytuacji, której wynik zależy od akcji dwóch lub więcej uczestników. Na każdą grę składają się następujące elementy:

* Gracze: Podejmujący decyzję w kontekście gry.
* Strategia: Kompletny plan akcji danego gracza, które zostaną podjęte dla danej sytuacji w grze.
* Wypłata: Jest to pewna wartość, która gracz otrzymuje w wyniku podjętych przez niego oraz innych graczy akcji. Przejawia się ona w jakiejkolwiek kwantyfikowalnej postaci, od dolarów do użyteczności.
* Zbiór informacji: Są to informacje dostępne w danym punkcie gry. Termin ten jest wykorzystywana w grach sekwencyjnych, gdzie ruchy następują jedno po drugim.
* Stan równowagi: Sytuacja w której, oboje gracze podjeli decyzję i osiągnięty został jakiś rezultat.

### **Stan równowagi Nasha**

Stan równowagi Nasha nazywany po amerykańskim matematyku (pisowania wymaga porady specjalisty)John’e Forbsie Nashu Jr., jest rozwiązaniem nie-kooperacyjnej gry, w której udział bierze dwóch lub więcej graczy. Jeśli wszyscy z nich znają strategie prowadzące do stanu równowagi innych graczy i żaden z graczy niczego nie zyska zmieniając tylko swoją strategię, to obecny zbiór wybranych strategii i odpowiadające mu wypłaty tworzą stan równowagi Nasha. Stan ten jest fundamentalnym pojęciem teorii gier i pozwala uzyskać ostateczny wgląd w wiele społecznych problemów.

Dla przykładu, Jacek i Ala są w stanie równowagi Nasha, gdy Jacek podejmuje najlepszą decyzję, biorąc pod uwagę decyzję Ali i jednocześnie Ala podejmuje najlepszą decyzję biorąc pod uwagę decyzję Jacka. Idąc dalej, grupa ludzi jest w stanie równowagi Nasha gdy, każdy z nich podejmuje najlepszą decyzję biorąc pod uwagę decyzję wszystkich innych członków grupy.

### **Gry powtarzane w nieskończoność**

Gry powtarzane są rozwinięciem normalnych gier. Dodatkowo badanym aspektem jest to, że gracze mają możliwości dokonać decyzję więcej niż jeden raz. Najczęściej badanym wariantem powtarzanych gier są gry powtarzane w nieskończoność. Tego typu gry pozwalają uzyskać nowy wgląd w dobrze przebadane gry i dojść do niedostępnych wcześniej wniosków.

Przykładem nowego spojrzenia na pewne problemy jest karanie graczy za odchodzenie od kooperatywnych strategii. Kara może polegać na dokonywaniu decyzji, która wiąże się z obniżoną wypłatą dla obu graczy przez całą resztę gry. Gracz, który normalnie podąża samolubną strategią zamiast wybrać decyzję społecznie optymalne, może zostać przekonany do zmiany postawy, jeśli zostanie poinformowany o karze jaką może otrzymać. Efektywna strategia wykorzystująca kary zapewnia, że kooperacja od samego początku jest bardziej optymalna od kooperacji po otrzymaniu kary.

Metodą wykorzystywaną do wyliczenia tego typu gier w tej pracy jest metoda dyskontowa. Podobnie jak zmienna wartość pieniądza w czasie, wypłaty oddalone w przyszłości są dyskontowane o pewien współczynnik. Ostatecznie wypłata danej strategii jest sumą tych zdyskontowanych pośrednich wypłat.

### **Gry „Bajesiańskie”**

Gra „Bajesiańska” jest to gra, w której gracze posiadają niekompletną informację na temat innych graczy, tzn. nie znają ich strategii ani wypłat, ale posiadają przesłanki co do tych informacji wraz z rozkładem prawdopodobieństw tych informacji. Tego typy gry mogą zostać przekształcone w gry z kompletną ale nieidealną informacją. Jest to dokonywane poprzez dodanie trzeciego gracza, który zostaje zazwyczaj nazywany „Naturą”. „Natura” dokonuje pierwszy krok wybierając z danym rozkładem prawdopodobieństwa typ gracza, który następnie podejmuje decyzje. Od typu gracza zależą wypłaty dla wszystkich graczy.

Gry tego typu nazywane są „Bajesiańskimi” ze względu na zaszytą w tych grach analizę prawdopodobieństwa. Gracze posiadają wstępne przesłanki co do typów innych graczy i aktualizują te przesłanki przy pomocy prawdopodobieństwa warunkowego wraz z rozwojem gry.

# Analiza

W tym rozdziale, przebadanych zostaje kilka gier, w których uczestniczą polski podatnik oraz polski urząd skarbowy. Badanie powinno uwidocznić czynniki wpływające na decyzję podatnika rozważającego uchylenie się od podatku oraz metody walki z tym zjawiskiem. W tym przypadku, przyjęte zostaje, że podatnikiem jest osoba fizyczna uzyskująca dochód z pozarolniczej działalności gospodarczej, zaś odprowadzany jest podatek dochodowy.

**Strategie podatnika**

Zobowiązany do uiszczenia podatku ma do podjęcia jedną decyzję. Jak wysoki dochód zadeklarować. Decyzja ta rozgałęzia się w trzy przypadki.

1. Dochód nie jest w żaden nielegalny sposób zmanipulowany i odprowadzony zostaje podatek zgodny z prawem. W tym przypadku, prawdopodobieństwo kontroli urzędu skarbowego jest niskie ale zawsze możliwe.
2. Dochód jest zaniżany za pomocą różnych metod podanych w pierwszym rozdziale. Podatek jest tym samym mniejszy od prawnie należnego. Możliwość kontroli przez fiskus jest wyższa, gdyż dochód danej osoby będzie prawdopodobnie niższy od przeciętnego dochodu osób o podobnych przychodach.
3. Ostatnią możliwością jest zawyżenie deklarowanego dochodu. Metoda ta nie skutkuje uchyleniem od podatku ale nadal może budzić wątpliwości urzędu. Powodem będzie podawanie fałszywych informacji. Celem podatnika w tym przypadku może być zaniżenie prawdopodobieństwa kontroli przez organy państwowe. To zaś wiąże się z możliwym strachem przed kontrolą, która ujawniła by przestępstwa dokonane w poprzednich latach.

**Strategie urzędu**

Jedynym rozpatrywanym w badaniu działaniem urzędu będzie zwykła kontrola. W celu uproszczeń nie rozróżniamy tutaj nowo wprowadzonego urzędu celno-skarbowego i jemu podobnych. W dalszej części pracy kontrola podatkowa zostaje wykonana po prostu przez urząd.

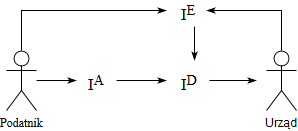
Ważną kwestią jest oszacowanie prawdopodobieństwa z jakim podatnik może się spodziewać kontroli. Przed marcem 2017 roku podmioty podlegające kontroli były wyznaczane całkowicie losowo. Na rok 2016 dawało to prawdopodobieństwo kontroli równe *liczba kontrol / liczba podatników = 4 168 / 534 027 = 0,78%*. W marcu 2017 roku utworzona została Krajowa Administracja Skarbowa i od tej daty podmioty podlegające kontroli wybierane są w bardziej skrupulatny sposób. Możemy się spodziewać, że prawdopodobieństwo kontroli dla podatnika popełniającego przestępstwo będzie wyższe.

## Podstawowy model skłonności do unikania podatku

Zaproponowana zostaje strategiczna gra, w której biorą udział podatnik oraz urząd. Gra ma na celu określenie działań jakie podejmą obie strony przy danych parametrach systemu podatkowego. Zdefiniowane zostają następujące zmienne:

* - Dochód prawdziwy (actual income), który zgodnie z prawem powinien zostać opodatkowany. Przed kontrolą jest on znany tylko podatnikowi.
* - Dochód zadeklarowany przez podatnika do urzędu (declared income).
* - Dochód oczekiwany przed urząd (expected income). Jako, że urząd nie posiada informacji o podatnika musi on, w jakiś sposób, dokonać aproksymacji tej kwoty. Suma ta jest mu potrzebna, gdyż znaczne odchylenia od wartości zadeklarowanej mogą wskazywać na potrzebę dokonania kontroli. Jednocześnie, podatnik chcąc podjąć racjonalną decyzję szacuje wysokość . Tym samym, próbuje wyznaczyć , które pozwoli mu zmaksymalizować zysk przy danym poziomie ryzyka. Zakładamy, że metodyka wyznaczania przez urząd jest znana podatnikowi i zmienna ta przyjmuje podobne wartości u obu graczy. Proces wyznaczania dochodów przedstawiony jest na Rysunek 1. Widzimy, że ostatecznie podatnik posiada informacje o wszystkich dochodach, zaś urząd tylko o dochodzie oczekiwanym i zadeklarowanym.

Rysunek 1 Proces wyznaczania dochodów



* t - Stawka podatku liniowego w Polsce równa 19% (tax).
* C - Koszt kontroli urzędowej, oszacowany na 1200 zł (cost of audit).
* f - Oprocentowanie odsetek karnych za niezapłacony podatek. Stopa wynosi 14,5% (fine rate).
* M - Koszt ukrycia części dochodów. Przykładową wartością będzie zaokrąglony koszt założenia i obsługi spółki na Malcie przez firmę zewnętrzną na pięć lat, czyli 170 000 zł. (Malta) (Czy potrzeba źródła)

Gra przebiega w następujący sposób:

* 1. Podatnik wylicza i decyduje o tym, czy uchyli się od podatku E (evade) czy tego nie zrobi NE (not evade). Zależnie od decyzji wysyła inne do urzędu.
  2. Urząd porównuje z i decyduje się czy skontrolować podatnika A (audit) lub czy tego nie zrobić NA (not audit).

W celu ustalenia optymalnych decyzji graczy, należy zauważyć, że podatnik podejmuje swoją decyzję pod wpływem dwóch egzogenicznych zmiennych. Są nimi i . Tym samym, należy rozważyć dwie gry. Jedna w której i druga, w której .

### **Przypadek niedoszacowania dochodów**

Gdy gracz może przyjąć następujące strategie:

* 1. - Podatnik płaci prawnie należny podatek. Brak zysków wiąże się z brakiem jakiegokolwiek ryzyka otrzymania kar. Strategia klasyfikuje się jako decyzja NE.
  2. - Podatnik płaci sumę oczekiwaną przez urząd. Podatnik oszczędza na podatkach przy małym ryzyku bycia wykrytym. Jednakże, wykrycie wiązać się będzie z karą. Strategia klasyfikuje się jako decyzja E.
  3. - Podatnik podejmuje duże ryzyko deklarując dochód poniżej oczekiwań urzędu. Spodziewać się można znacznie większego prawdopodobieństwa kontroli. Strategia te zostanie podjęta tylko przez gracza posiadającego skłonność do ryzyka. Jako, że rozpatrywany jest prosty model, ta strategia nie jest brana pod uwagę. Zakładane jest, że gracz jest neutralny wobec ryzyka.

Tabela 2 przedstawia macierz wypłat obu graczy.

Tabela 2 Macierz wypłat w podstawowym modelu, przypadek niedoszacowania dochodów

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | E | | NE | |
| A |  |  |  |  |
| NA |  |  |  |  |

Sprawdzone zostają warunki podjęcia danych decyzji.

Podatnik spodziewając się kontroli nigdy nie będzie oszukiwał.

Podatnik spodziewając się braku kontroli oszukuje, gdy koszty ukrycia dochodu są mniejsze od zysku z oszczędzonych podatków.

Urząd prowadzi kontrolę, gdy zysk z kary i dopłaconego podatku jest wyższy od kosztów kontroli.

Urząd wierząc, że podatnik nie oszukuje nigdy nie dokona kontroli.

Możliwe jest zidentyfikowanie dwóch równowag Nasha dla strategii czystej.

1. (NA, NE), która zachodzi, gdy prawdziwa jest nierówność . Jako, że dla strategii NE zachodzi równość , możemy warunek przedstawić w formie .
2. (NA, E), która zachodzi, gdy prawdziwe są nierówności oraz .

Po podstawieniu danych otrzymujemy przedziały wartości dochodów, dla których warto jest uchylić się od podatku

oraz dla których warto jest dokonać kontroli.

Równowaga (NA, NE) jest społecznie pożądana, gdyż podatnicy odprowadzają wszystkie należne podatki, zaś koszty administracyjne kontrol są minimalizowane. Stan (NA, E) jest społecznie bardzo niepożądany, gdyż prowadzi do bezkarnego oszustwa podatkowego i uszczuplania budżetu państwa w sposób krzywdzący resztę społeczeństwa. Analiza granicznych nierówności pozwala na określenie kroków, których podjęcie pozwoliłoby zminimalizować skalę uchylania się od podatku. Są to:

* Maksymalizacja kosztów ukrycia dochodów (zwiększanie M). Na przykład poprzez utrudnienie procesu zakładania spółek na Malcie.
* Minimalizacja stawek podatkowych (zmniejszanie t).
* Dokładniejsze metody szacowania dochodu oraz ułatwianie podatnikowi dostępu do informacji o jego oczekiwanym dochodzie. Trafianie przez urząd z szacunkiem dochodu oraz usuwanie asymetrii informacji pomiędzy podatnikiem a urzędem znacznie zwiększyło by ryzyko zostania skontrolowanym. Tego typu rozwiązanie wydaje się być najbardziej rozsądnym. Obecne trendy technologiczne takie jak rozwój narzędzi Big Data czy sztucznej inteligencji z pewnością pozwolą zwiększyć jakość predykcji dochodu.

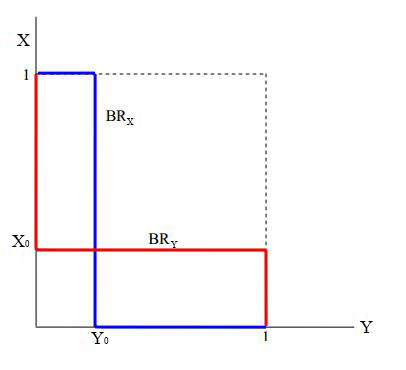
Kolejny krokiem jest rozważenie strategii mieszanej. Zdefiniowane zostają zmienne oraz Y, które odpowiednio oznaczają prawdopodobieństwo popełnienia przestępstwa przez podatnika i prawdopodobieństwo dokonania kontroli przez urząd. Tym samym, oraz oznaczają prawdopodobieństwo nie popełnienia przestępstwa i nie dokonania kontroli. Poszukiwane są punkty obojętności pomiędzy decyzjami obu graczy.

Punkt obojętności dla podatnika:

Punkt obojętności dla urzędu:

Punkty obojętności zostają oznaczone jako i . Mapowania najlepszej odpowiedzi przyjmują postać: (czy wyjaśnić dlaczego 0, 1 a nie na odwrót?)

Rysunek 2 Mapowania najlepszej odpowiedzi dla strategii mieszanej



Mapowania wskazują na istnienie trzeciego stanu równowagi Nasha pojawiającego się w strategii mieszanej. Jest nim stan równowagi . Podstawiając dane, ukazane zostają następujące zależności.

Wnioski są identyczne do tych zauważonych w strategiach czystych. Wyższe prawdopodobieństwa przestępstwa oraz kontroli są powiązane z większą luką między prawdziwymi dochodami a dochodami zadeklarowanymi.

### **Przypadek przeszacowania dochodów**

Gdy gracz może przyjąć następujące strategie:

* 1. – Podatnik płaci prawnie należny podatek. Podobnie jak w pierwszym przypadku, brak zysków wiąże się z brakiem jakiegokolwiek ryzyka otrzymania kar. Tym razem jednak, pojawia się wysoka szansa bycia skontrolowanym. Strategia klasyfikuje się jako decyzja NE.
  2. – Podatnik płaci sumę oczekiwaną przez urząd. Podatnik płaci większy podatek od prawnie należnego. Nie skutkuje to jednak żadnym pozytywnym efektem, gdyż urząd postrzega wypłatę jako odpowiednią. Możliwe jest nie rozważanie tej strategii, gdyż racjonalny gracz nigdy jej nie wykorzysta.
  3. – Podatnik podejmuje duże ryzyko deklarując dochód poniżej oczekiwań urzędu. Spodziewać się można znacznie większego prawdopodobieństwa kontroli. W tym przypadku, strategia musi zostać rozważona pomimo wysokiego ryzyka, gdyż jest to jedyny sposób uchylenia się od podatku.

Z racji na wysokie prawdopodobieństwo kontroli przy obu możliwych decyzjach podatnika zdefiniowane zostają dwie dodatkowe zmienne:

* - Stres spowodowany kontrolą oraz czas zmarnowany na współpracę z urzędem, gdy podatnik dokonał przestępstwa podatkowego (stress evade).
* - Stres spowodowany kontrolą oraz czas zmarnowany na współpracę z urzędem, gdy podatnik nie dokonał przestępstwa podatkowego (stress not evade).

Zmienne te pozwalają uwzględnić większy strach przed kontrolą u podatnika oszukującego.

Tabela 3 przedstawia zmodyfikowaną macierz wypłat obu graczy.

Tabela 3 Macierz wypłat dla podstawowego modelu, przypdaek przeszacowania dochodów

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | E | | NE | |
| A |  |  |  |  |
| NA |  |  |  |  |

Sprawdzony zostaje nowy warunek podjęcia decyzji o uchyleniu.

Podobnie jak w poprzednim warunku, podatnik spodziewając się kontroli nigdy nie będzie oszukiwał. Wyjątkiem może być sytuacji, gdy stres związany z niepotrzebną kontrolą jest znacznie większy od stresu kontroli, która coś znajdzie. Możliwe jest wyobrażenie sobie sytuacji, w której ta niezwykła sytuacja naprawdę zaistnieje. Na przykład, przedsiębiorstwo, które nie popełnia żadnych przestępstw i nie czerpie z tego żadnych dochodów, może bazować swoją renomę na tej nieskazitelności. W tym przypadku, kontrola pomimo braku kar skutkowała by całkowitym zniszczeniem wizerunku przedsiębiorstwa.

Ponownie, rozpatrywana zostaje strategia mieszana. Zmienne oraz Y przyjmują ponownie wartości prawdopodobieństwa, odpowiednio, dokonania przestępstwa i kontroli. Poszukiwany jest nowy punkt obojętności pomiędzy decyzjami dla podatnika.

Mapowania najlepszej odpowiedzi oraz stan równowagi Nasha nie zostają zmienione przez nowe zmienne. Nowy punkt obojętności pozwala dostrzec nową zależność. Im mniejsza różnica między strachem przed kontrolą zagrażającą wykryciem a niezagrażającą tym większa skłonność do popełnienia przestępstwa. Jest to kolejne nieoczywiste narzędzie, które państwo, może wykorzystać w walce z oszustwem podatkowym. Na przykład, kreacja wizerunku służb kontrolujących jako nieomylne i bezlitosne wraz z potępieniem społecznym oszustów, skutkowałyby następującym. Spadek , gdyż przestrzegający prawa podatnicy wiedzieliby, że nic im nie grozi. Wzrost , gdyż oszuści podatkowi spodziewali by się bardzo negatywnych skutków kontroli.

Podsumowując, zauważyć można, że gra bazująca na prostych zasadach i wielu uproszczeniach pozwoliła pokazać słuszność zdrowego rozsądku oraz powszechnych opinii na temat walki z uchyleniem podatkowym. Oprócz destymulantów oczywistych takich jak obniżanie stawek podatkowych czy utrudnianie procesu ukrycia dochodów udało się odkryć dwie nowe metody walki z oszustwem podatkowym. Pierwszą metodą jest zmniejszanie asymetrii informacji między podatnikiem a urzędem dotyczącej wartości dochodów uzyskanych a dochodów oczekiwanych przez urząd. Skomplikowaną zależność można streścić w prostej formule: Należy pokazać podatnikowi, że urząd spodziewa się oszustwa podatkowego zanim te oszustwo zostanie dokonane. Drugą metodą jest podsycanie strachu przed przyłapaniem na gorącym uczynku.

## Analiza szeregu decyzji

Ważnym elementem systemu podatkowego jest jego struktura czasowa. Wiele technik uchylania od podatku polega na rozkładaniu odpowiednich składników finansowych przedsiębiorstwa w czasie tak by zminimalizować obciążenie podatkowe. Istotne jest również to jak kształtuje się relacje podatnika oraz urzędu pod względem podejmowanych decyzji. Prosta gra opracowana jak dotąd nie pozwala na dostrzeżenie tych zależności. Z tego powodu, podjęta zostaje analiza gry powtarzanej w nieskończoność.

Podatnik oraz urząd dokonują tych samych decyzji. To znaczy, uchylić się od podatku lub tego nie zrobić oraz dokonać kontroli lub tego nie zrobić. Elementem nowym jest, zaś to, że interakcja między graczami jest dokonywana ponownie co roku aż do nieskończoności. Wypłaty w każdym kolejnym roku są mnożone przez współczynnik dyskontujący oznaczony jako δ. Oddana zostaje tym samym zmienna wartość wypłat w czasie.

Z racji na trudność analizowania tego typu zależności matematycznych, badaniu zostanie poddana wersja gry w której wypłaty są z góry ustalone. Nie zaburzy to sensu analizy, gdyż w tego typu grach ważne są zależności między wypłatami a nie ich ostateczna wartość. Rozpatrywane zostaną również tylko wypłaty podatnika, jako że jego zachowanie wobec systemu podatkowego jest najbardziej warte uwagi. Macierz wypłat podatnika przedstawia się następująco:

Tabela 4 Macierz wypłat podatnika w nieskończenie powtarzanej grze

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | E | NE |
| A | 1 | 2 |
| NA | 4 | 3 |

* (A, E) – Najgorsza sytuacja podatnika, gdy oprócz wymogu zapłaty całego podatku pojawiają się koszta kontroli oraz odsetki za nieuiszczone opłaty podatkowe.
* (A, NE) – W tym wypadku podatnik płaci pełny podatek i mimo to nadal musi być ofiarą kontroli.
* (NA, NE) – Przedsiębiorstwo nie ponosi żadnych dodatkowych kosztów, ale nie uzyskuje także maksymalnych możliwych zysków.
* (NA, E) – Najlepsza pozycja dla podatnika, unikanie karzącej dłoni sprawiedliwości pozwala na uzyskanie ponadprzeciętnych wpływów pieniężnych.

Przyjęta zostaje jedna strategia dla urzędu:

1. Dokonaj kontroli podatnika, który deklaruje dochody większe niż oczekiwane z prawdopodobieństwem .
2. Dokonaj kontroli podatnika, który deklaruje dochody mniejsze niż oczekiwane z prawdopodobieństwem .
3. Jeśli kontrola podatnik wykazała oszustwo, kontroluj go co każdy następny rok.

Podatnik ma do wyboru trzy strategie. Każda z nich może zostać opisana za pomocą zdyskontowanej średniej wypłat. Do wyliczenia zdyskontowanej średniej wykorzystana zostanie zmienna . Zależnie od badanego przypadku będzie ona przyjmować wartości lub . Strategie są następujące:

1. Nigdy nie uchylaj się od podatku. (Czy pokazać skąd się to bierze?)
2. Zawsze uchylaj się od podatku.
3. Uchylaj się od podatku do momentu kontroli. Potem nigdy nie unikaj.

Tak jak poprzednio, należy rozważyć dwie gry. Jedna w której i druga, w której .

### **Przypadek niedoszacowania dochodów**

Założone zostaje, że urząd co roku wykazuje pobłażliwe stanowisko wobec dochodów podatnika. Tym samym, dla każdego powtórzenia gry prawdziwe jest . Jednocześnie, prawdopodobieństwo kontroli jest zawsze małe. Dla potrzeb przykładowych obliczeń przyjmuje wartość 1%. W celu porównania strategii zauważamy, że wzory różnią się między sobą tylko wartością mnożoną przez współczynnik dyskontujący. Z tego powodu analizie poddane zostają tylko te wartości. Po podstawieniu do wzory otrzymujemy następujące formy strategii:

1. Nigdy nie uchylaj się od podatku. (Czy pokazać skąd się to bierze?)
2. Zawsze uchylaj się od podatku.
3. Uchylaj się od podatku do momentu kontroli. Potem nigdy nie unikaj.

Współczynniki te zostały wyliczone i przedstawione w postaci wykresu widocznego jako Rysunek 3.

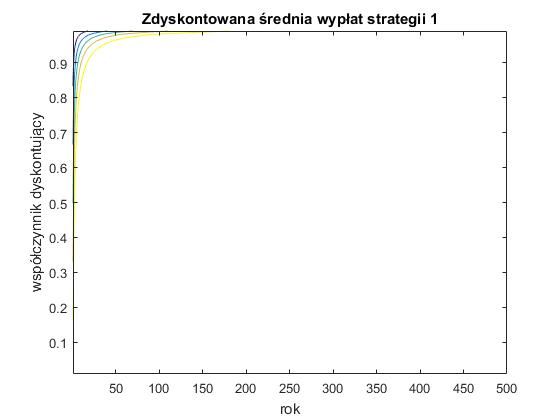
Rysunek 3 Współczynniki powtarzanych gier, przypadek niedoszacowania dochodów (Czy ładny wykres?)

Na wykresie uwidocznione zostają nowe zależności.

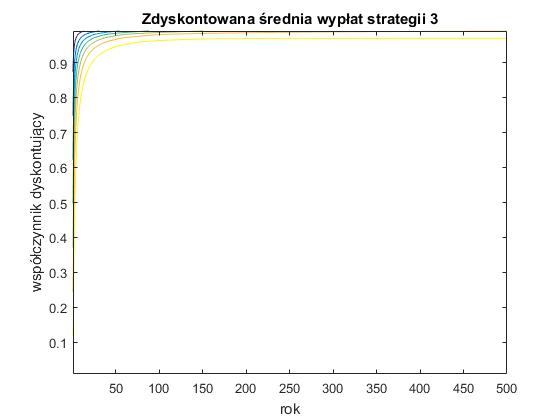
* Strategia pierwsza ukazuje swoją niezależność od zmiany prawdopodobieństwa kontroli w czasie, poprzez dawanie zawsze tych samych wypłat.
* Strategia druga oraz trzecia pokazują zaś silną zależność od zmiany prawdopodobieństwa kontroli w czasie. Obie strategie na początku dają wartość oczekiwaną równą wypłacie przy oszustwie podatkowym bez kontroli po czym, zbiegają w czasie do wartości jakiej podatnik może oczekiwać po byciu chociaż raz skontrolowanym.
* Widoczna jest przewaga strategii trzeciej nad strategią drugą na całej badanej przestrzeni. Jest to zgodne z logiką oraz pokazuje skuteczność kary jako instrumentu urzędu podatkowego. W dalszej części badania strategia druga nie zostaje wykorzystana, gdyż jest ona ściśle zdominowana przez strategię trzecią.
* Przecięcie się prostej strategii pierwszej oraz krzywej strategii trzeciej nie pozwala na ustalenie, która strategia jest lepsza. W celu dokonania ostatecznego osądu należy porównać zdyskontowane średnie wypłat.

W celu ostatecznego porównania strategii wyliczone zostały zdyskontowane średnie wypłat zależnie od współczynnika dyskontującego i roku. Wyniki obliczeń przedstawione zostały w postaci wykresów konturowych na Rysunek 4 i Rysunek 5.

Rysunek 4 Zdyskontowana średnia wypłat dla strategii 1.



Rysunek 5 Zdyskontowana średnia wypłat dla strategii 2.



Kolor bliższy barwie niebieskiej oznacza wartość mniejszą. Kolor bliższy barwie żółtej oznacza wartość większą. Dla strategii pierwszej wartościami minimalnymi i maksymalnymi są odpowiednio 0 i 3, zaś dla strategii trzeciej są to wartości 0 i 4.

Bardzo podobne wykresy niosą ważne informacje. Obie strategie w podobny, bardzo szybki sposób zbiegają do wartości maksymalnych i dokonują to w sposób monotoniczny. Różnicą jest jednak to, że w ciągu do nieskończoności wartość strategii 3 jest wyższa od wartości strategii 1.

Wysuwając ostateczne wnioski, można stwierdzić, że dla małych prawdopodobieństw kontroli, opłaca się dokonywać oszustw podatkowych. Tym bardziej jest to opłacalne, gdy podatnik potrafi zaadaptować się do środowiska i zacząć odprowadzać należny podatek po zostaniu złapanym. W tym przypadku małe prawdopodobieństwo wynikało z przeszacowania oczekiwanych dochodów przez urząd.

### **Przypadek przeszacowania dochodów**

Pozostałą sytuacją do zbadania jest notoryczne zawyżanie oczekiwanych dochodów podatnika przez urząd co roku. Oznacza to, że dla każdego powtórzenia gry zachodzi . Jednocześnie, prawdopodobieństwo kontroli jest zawsze znaczące. Dla potrzeb przykładowych obliczeń przyjmuje wartość 50%. Podobnie jak w poprzednim podrozdziale zauważamy, że wzory różnią się między sobą tylko wartością mnożoną przez współczynnik dyskontujący i z tego powodu analizie poddane zostają tylko te wartości. Po podstawieniu do wzory otrzymujemy następujące formy strategii:

1. Nigdy nie uchylaj się od podatku. (Czy pokazać skąd się to bierze?)
2. Zawsze uchylaj się od podatku.
3. Uchylaj się od podatku do momentu kontroli. Potem nigdy nie unikaj.

Wyliczone współczynniki przedstawione w postaci wykresu widać na Rysunku 6

Rysunek 6 Współczynniki powtarzanych gier, przypadek przeszacowania dochodów

.

Wykres daje wgląd w następujące informacje.

* W odróżnieniu od poprzedniego przykładu, nie tylko strategia pierwsza ale również pozostałe strategie wykazują niezależność od zmiany prawdopodobieństwa kontroli w czasie, poprzez dawanie zawsze tych samych wypłat. W przypadku strategii drugiej i trzeciej te usztywnienie następuje jednak z opóźnieniem.
* Wszystkie strategie zaczynają od tej samej wartości początkowej. Strategia pierwsza trwa przy tej wartości. Strategie druga oraz trzecia zbiegają się jednak do wartość jakiej podatnik może oczekiwać w najgorszym przypadku.
* Ponownie widoczna jest przewaga strategii trzeciej nad strategią drugą na całej badanej przestrzeni. Nowością jest dominacja strategii pierwszej nad strategią drugą. Uwidacznia to wpływ wysokiego prawdopodobieństwa kontroli na skłonność do oszustwa. Można już teraz stwierdzić, że strategią optymalną w tym przypadku jest całkowite powstrzymanie od uchylania się od podatku. Tym samym, nie potrzebna jest analiza zdyskontowanych średnich wartości.

Zbierając wnioski na temat analizy szeregu decyzji, dostrzec można jak mechanizm powtarzanych gier działając na zasadach prostszych od tych, które wykorzystane zostały przy pojedynczej grze dowiódł zasadności typowych rozważań na temat walki z oszustwami podatkowymi.

Prawdą okazała się skuteczność kar finansowych nakładanych na podatników jako odstraszacza od przestępstw. Spodziewać się można, że racjonalny podatnik nie zatai informacji o swoich dochodach, jeśli został już raz na tym przyłapany lub jeśli spodziewać się będzie zostania złapanym. Należy jednak w tym miejscu zwrócić uwagę na jedno z założeń jakim było nieustępliwość urzędu w kontrolach po złapaniu podatnika chociaż raz. Spodziewać się można, że urealnienie tego założenia, poprzez zluzowanie gorliwości urzędu mogło by zmienić stan równowagi.

Najważniejszym faktem spostrzeżonym w tej analizie jest jednak to, że czynnikiem, który najbardziej wpływa na postępowanie podatnika jest zdecydowanie prawdopodobieństwo kontroli. Jak widoczne było na przykładach, zbyt niska szans odwiedzin przez urząd sprawia, że racjonalny podatnik chcący zmaksymalizować swoją użyteczność będzie dokonywać oszustwa tak długo jak długo nie zostanie złapany. Może to sugerować, że rozsądaną strategią państwa w walce z tego typu postępkiem jest tworzenie sztucznego strachu, który utrzymałby poziom oczekiwań podatnika co do kontroli na poziomie na tyle wysokim by nie opłacało mu się podjąć ryzyka. Możliwe jest wyobrażenie sobie stanu rzeczy w którym, nie istnieje organ państwowy, który miałby dokonać kontroli, gdyż państwo potrafi wpłynąć na postrzeganie świata podatnika w na tyle skuteczny sposób by ten nadal obawiał się kontroli i postępował zgodnie z prawem.

## Gra całej populacji państwa

Dalszym krokiem w ogólnej analizie skłonności do uchylania się od podatku jest badanie całej populacji danego państwa. Pozwala to na uwzględnienie nowego czynnika wpływającego na decyzje graczy, czyli progu podatkowego. Na stan 2018 roku, dochody każdej osoby fizycznej podlegają opodatkowaniu progresywnemu. Podatek ten przejawia się w formie dwóch stawek opodatkowania. To która ma zastosowanie, zależy od uzyskanego dochodu oraz progu podatkowego. Stawką 18% są opodatkowane sumy mniejsze od 85 528 zł, zaś stopa 32% jest odprowadzana od nadwyżki nad tą sama kwotę graniczną.

Wnioski wyciągnięte z poprzednich gier wyraźnie wskazują na to, że osoby uzyskujące dochód podlegający wyższej stawce podatkowej będą bardziej skłonne do uchylenia się od podatku. Tym samym, w państwie takim jak Polska wyodrębnić można dwie grupy obywateli. Pierwsza uzyskująca dochód niski oraz średni dochód i nie przekraczająca progu podatkowego oraz druga, która zarabia znacznie więcej i musi odprowadzać większy podatek. Można założyć, że urząd podatkowy jest świadom tej zależności i dlatego przykłada większą uwagę obywatelom o wysokich dochodach. Jeśli zdefiniowane zostaną (low and middle income) jako prawdopodobieństwo dokonania kontroli na osobie o nisko opodatkowanych dochodach oraz (high income) jako prawdopodobieństwo dokonania kontroli na osobie o wysoko opodatkowanych dochodach to prawdziwa jest zależność . Na potrzeby obliczeń zakładane jest, że zmienne te są równe oraz

Utworzona zostaje gra w której dwóch graczy, podatnicy o niskich i średnich dochodach oraz podatnicy o wysokich dochodach, muszą zadecydować jaką wartość dochodu zadeklarować. Wypłaty graczy przyjmują następującą postać:

Oznaczenia nie wyjaśnione w tym rozdziale są tożsame z tymi zdefiniowanymi w podstawowym modelu. Jedyną zmianą jest rozróżnienie kosztów ukrycia dochodów na te które musi ponieść osoba o niskich i średnich dochodach () oraz na te które ponosi osoba zamożna (. Założone zostaje, że osoby bogate ze względu na efekt skali i lepsze znajomości ponoszą niższe koszty ukrycia dochodów. Dodatkowo koszta te zostają przedstawione w postaci procentowej.

Gdy podatnicy dokonają swoich wyborów w kwestii zadeklarowanych dochodów urząd będzie w stanie wyliczyć wpływy do budżetu. Wpływy te można przedstawić jako wypłatę trzeciego gracza (government).

Nowymi zmiennymi są oraz oznaczają one odpowiednio liczbę podatników w pierwszym przedziale podatkowym i liczbę podatników w drugim przedziale podatkowym. Na rok 2015 wartości te wynoszą odpowiednio 23,9 milionów i 1 milion.

Następnie, wyliczenie pochodnych względem zadeklarowanych dochodów pozwala uzyskać wgląd w to jak minimalna zmiana każdego podatnika w deklaracji podatkowej może wpłynąć na wielkość budżetu państwa.

Wyliczone wartości pochodnych mogą przybliżyć nam rząd wielkości kwot pieniężnych o jakie zmieni się budżet państwa w przypadku małych zmian w zadeklarowanych dochodach. Na podstawie wyliczeń można stwierdzić, że podatnicy mali są znacznie wrażliwszym źródłem dochodów dla państwa niż podatnicy zamożni. Jest to prawdopodobnie spowodowane tym, że prawie dwukrotnie większa stawka podatku powyżej progu podatkowego nie nadrabia ponad dwudziestokrotnie mniejszej liczebności podatników bogatych.

Z drugiej strony należy uwzględnić to o ile sumy deklarowanych dochodów mogą się zmieniać w krótkim okresie. Dochody całej grupy podatników obarczonych mniejszą stawką podatkową powinny się zmieniać tylko w wyniku trendów makroekonomicznych. Z racji na rozdrobnienie tej grupy można się spodziewać, że dla każdego podatnika chcącego uchylić się od podatku znajdzie się inny podatnik zwiększający deklarowaną sumę. Ostatecznie, krótkoterminowe decyzje pojedynczych jednostek powinny się nawzajem wykluczać i prowadzić do stabilności w krótkim okresie. (Przydałby się artykuł)

Inaczej sprawa wygląda w sytuacji podatników zamożnych. W tym przypadku kaprys jednej osoby może zapoczątkować odpływ milionowych sum i znaczne opróżnienie budżetu państwa. Chociaż wrażliwość wpływów do kasy państwa jest prawie dziesięciokrotnie mniejsza dla zmian deklarowanych dochodów klasy wyższej, zmiany te są nawet tysiąckrotnie większe. Tym samym, urząd musi przykładać znacznie większą uwagę dla podatników bogatych.

Wnioski te są zgodne z tendencjami widocznymi na świecie. Zaobserwować można nadzwyczajną troskę oraz ulgi podatkowe dla osób posiadających znaczne majątki. Prowadzi to do walki między państwami o najbogatszych podobną do walki przedsiębiorstw o klientów. Powyższa analiza pokazała jednak, że powodem tych działań nie jest jedynie chęć zebrania kapitału, który mógłby zainwestować w dany naród ale również zapewnienie stabilności i płynności fiskalnej danego państwa.

W kolejnym etapie badań, sprawdzone zostaje dla jakich parametrów systemu podatkowego racjonalni obywatele będą starali się uchylać się od podatku. Odwołując się do funkcji wypłat podatników zauważone zostaje, że deklarowanie mniejszego dochodu od prawdziwego opłaca się, gdy,

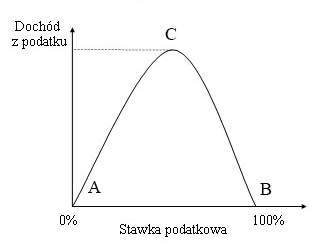
Wnioski wynikające z nierówności są podobne do uzyskanych poprzednio. Stawka podatkowa jest stymulantem uchylania się od podatku, zaś prawdopodobieństwo wykrycia, kara oraz koszty ukrycia dochodów są destymulantami oszukańczego procederu.

Możliwe jest wyodrębnienie czterech różnych optymalnych strategii zachowania wobec danych parametrów systemu podatkowego:

1. dla obu grup podatników. Oznacza to, że w całym państwie nikomu nie opłaca się uchylać od podatku i wpływy do budżetu są maksymalne. Taka sytuacja mogła by nastąpić w wyniku kombinacji niskich stawek podatkowych oraz ogólnej trudności możliwości uchylenia się od podatku.
2. dla obu grup podatników. Tym razem wszyscy uchylają się od podatku i wpływy do budżetu osiągają możliwe minima. Powodem takiej sytuacji mogą być wysokie podatki połączone z łatwością oszukania urzędu.

Scenariusze 1. i 2. pozwalają na utworzenie krzywej Laffera analizowanej pod kątem uchylania się od podatku. W przypadku scenariusza 1. osiągane wpływy do budżetu są maksymalne w sensie należnych podatków ale z uwagi na niską stawkę podatkową mogą one być nadal małe. Obrazuje to początek krzywej Laffera (punkt A). Scenariusz 2. zaś obrazuje sytuacje, gdy wysokie podatki powodują masowy exodus od świata praworządnego odprowadzania należności i skurczenie się wpływów do budżetu. Sytuacja ta jest tożsama z końcówką krzywej (punkt B). Złoty środek znajduje się w środku, gdzie połączenie rozsądnej stawki i skutecznych organów państwowych maksymalizuje realne wpływy do budżetu (punkt C).

Rysunek 7 Krzywa Laffera



1. i . Klasa niska i średnia uiszcza normalny podatek zaś klasa wyższa poświęca cały wolny czas na ukrywaniu swoich dochodów. Sytuacja tego typu powstaje na przykład wtedy, gdy urząd przykłada taką samą uwagę zarówno do dochodów obywateli zwykłych jak i do tych zamożniejszych a jednocześnie koszta uchylenia się od podatku są znacznie wyższe dla przeciętnych ludzi.
2. i . Tym razem to klasa niska i średnia chowają się przed podatkiem zaś klasa wyższa sumiennie wspiera finanse państwa. Przyczynkiem takiego obrotu sytuacji, może być minimalne różnica kosztów ukrycia dochodów przy maksymalnym skupieniu urzędów na kontroli osób zamożnych.

Scenariusze 3. i 4. tworzą wyjątkowo niebezpieczną sytuację dla stabilności finansowej państwa. W przypadku, gdy jedna grupa dokonuje nad proporcjonalnego procederu oszustwa podatkowego budżet państwa może zacząć znacznie się uszczuplać. Rząd danego państwa może postąpić dwojako. Jeśli dostrzeże źródło problemu w metodzie egzekucji obowiązku podatkowego to będzie miało szansę zapobiec problemowi u źródła i skutecznie rozwiązać kryzysową sytuację. Druga możliwość to ślepe podwyższenie stawki podatkowej celem zalepienia dziury budżetowej. W skutek tego działania grupa sumiennie oddająca podatki zostanie bardziej obciążona i będzie bardziej skłonna do uchylenia się od podatku. W tym samym czasie, osoby oszukujące będą utwierdzone w skuteczności swojego działania. Ostatecznie, wpływy do budżetu zmaleją jeszcze bardziej. Dalsze nierozsądne działania rządu mogą prowadzić do całkowitego zniesienia sensu systemu podatkowego i upadku społeczeństwa. (przykłady z literatury)

Te badanie pozwoliło ujawnić jak ważnym czynnikiem w działaniu całego państwa jest skłonność do uchylania się od podatku.

* Opisanie podstawowych zależności w sposób matematyczny ponownie naświetliło najważniejsze parametry jakimi rząd może operować w celu zwiększenia efektywności danego systemu podatkowego.
* Możliwe okazało się również oszacowanie wrażliwości budżetu państwa na praworządność obywateli. Głębsza analiza pokazała, że utrzymanie stabilności budżetu państwa wymaga ciągłej walki o względy rezydentów zamożnych.
* Ostatecznie, nakreślone zostały możliwe ścieżki rozwoju sytuacji państwa w przypadku, gdy system podatkowy sprawia, że opłaca się lub nie, uchylanie się w skali makroekonomicznej.

## Korupcja

Ostatnia rozważana gra ma na celu uwzględnienie możliwości przekupienia kontrolującego urzędnika przez podatnika. Zakładane zostaje, że podatnik zawsze próbuje dać łapówkę, jeśli dokonywał oszustwa i do tego wiadomo, że dokonana zostanie na nim kontrola. Ważnym elementem gry jest brak wiedzy podatnika o tym, czy urzędnik da się przekupić i dokona pobieżnej kontroli czy może na to nie pozwoli a zamiast tego posądzi podatnika o próbę przekupienia urzędnika państwowego. Ten element niepewności zostanie zamodelowany poprzez grę „Bajesjańską”.

Gra przyjmuje taką samą postać jak podstawowy model. Z racji na wyższy poziom złożoności gry badany jest tylko przypadek niedoszacowania dochodów przez urząd. Rozwinięciem jest pojawienie się dwóch różnych typów gracza pierwszego. Są to:

* Urzędnik praworządny, który zareaguje negatywnie na próbę dostania łapówki. Prawdopodobieństwo trafienia na ten typ gracza zostaje oznaczone jako θ.
* Urzędnik skorumpowany, który zareaguje pozytywnie na próbę dostania łapówki. Prawdopodobieństwo trafienia na ten typ gracza zostaje oznaczone jako .

Z racji na dodanie nowego parametru analizowana jest prosta wersja gry przedstawiając wypłaty w formie stałych wartości a nie funkcji. Nie obniża to wartości merytorycznych analizy dopóki relacje między liczbami odpowiadają tym między funkcjami. Poniżej przedstawione są tabele wypłat dla obu typów gracza pierwszego.

Tabela 5 Maciery wypłat w grze Bajesiańskiej, urzędnik praworządny

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Urzędnik  prawo. | E | | NE | |
| A | 4 |  | 2 | 2 |
| NA |  |  | 3 | 2 |

Tabela 6 Maciery wypłat w grze Bajesiańskiej, urzędnik skorumpowany

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Urzędnik  skorum. | E | | NE | |
| A | 3 | 2 | 2 | 1 |
| NA | 1 | 3 | 4 | 1 |

Kolejnym krokiem jest utworzenie macierzy wypłat uwzgledniającej prawdopodobieństwo trafienia na dany typ urzędnika.

Tabela 7 Maciery wypłat w grze Bajesiańskiej, wersja kompletna

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | E | | NE | |
| A, A |  |  |  |  |
| A, NA |  |  |  |  |
| NA, A |  |  |  |  |
| NA, NA |  |  |  |  |

Poszukiwane zostają stany równowagi Nasha dla różnych wartości parametru θ. Z racji na złożoność oraz rozmiar problemu rozważane są tylko czyste strategie.

* , urzędnik jest z prawdopodobnie skorumpowany. Stanami równowagi są strategie (AA, E) i (NAA, E). Oznacza to, że podatnikowi zawsze opłaca się dokonywać oszustwa podatkowe jeśli jest on pewien, że urzędnik przyjmie łapówkę. Z drugiej strony, urzędnikowi opłaca się dokonywać jak najwięcej kontrol, gdyż zdobędzie tym samym więcej łapówek. Zauważyć można błędne koło. Większa liczba łapówek stymuluje większą liczbę kontrol, które z kolei wymuszają jeszcze większą liczbę łapówek. Możliwe było by dokonanie analizy nieskończenie powtarzanych gier w celu ustalenia zbieżności tego procesu. Wykracza to jednak poza obszar tej pracy.
* , urzędnik jest z prawdopodobnie praworządny. Stanami równowagi jest strategia (ANA, E). Zaskakująco, rezultat tej gry oświadcza, że podatnikowi opłaca się uchylać od podatku nawet wtedy gdy pewne jest, że danie łapówki sprawi więcej problemów. Jest to prawdopodobnie skutek zbyt dużych uproszczeń w stosunku do tej specyficznej gry, której wynik jest ściśle uzależniony od wartości każdego parametru. Zauważyć można za to, że ten przypadek jest częściowo uwzględniony przez podstawowy model skłonności do uchylania się od podatku. Kara za próbę oszustwa podatkowego może być oddana poprzez bardzo wysoką stopę odsetek za niezapłacony podatek. W celu dokładniejszej analizy czytelnik odsyłany jest do podstawowego modelu.
* , podatnik nie ma pojęcia o typie urzędnika. W tym przypadku nie powstaje stan równowagi Nasha w czystych strategiach. Wywnioskować można, że brak kluczowej informacji o typie urzędnika powoduje, że niemożliwe jest podjęcie optymalnej strategii. Jest to zgodne z logiką. Niemożliwe jest podjęcie trafnej decyzji, jeśli niczego nie wiemy o naszym środowisku.

Najważniejszym wnioskiem wyciągniętym z tej nieskomplikowanej analizy jest to, że zagadnienie korupcji wprowadza pełen katalog nowych strategii dla obu graczy oraz dodatkowe zależności między strategiami. Ważnym jest również fakt, że wzbogacenie podstawowego modelu o element korupcji pozwala urealnić cały model i tym samym lepiej opisać rzeczywistość. Nowym ujawnionym parametrem okazała się szansa przekupienia urzędnika dokonującego kontroli. Podatnikom opłaca się bardziej dokonać przestępstwa podatkowego w przypadku, gdy łatwiej jest uniknąć kary łapówką. Szczególnie interesująca okazuje się sytuacja, gdy korupcja jest zjawiskiem powszechnym. W tym przypadku zauważyć można samonapędzanie się tego problemu i brak możliwości wyjścia z tego stanu bez zewnętrznych impulsów.

Bardziej profesjonalne badania zostały dokonane przez wielu naukowców (artykuł). Miały one na celu, między innymi, rozpoznanie przyczyn oraz skutków korupcji w krajach rozwijających się.

# Wnioski

Podsumowując wszystkie przeanalizowane gry czynnikami które wpływają na skłonność do uchylania się od podatku i na które państwo powinno zwracać szczególną uwagę są:

* **Stawki podatkowe,** które w naturalny sposób skłaniają lub zniechęcają do ucieczki od podatku.
* **Koszta ukrycia dochodów,** które wraz ze wzrostem utrudniają proceder przestępczy.
* **Asymetrię informacji między podatnikiem a urzędem dotyczącej wartości dochodów uzyskanych a dochodów oczekiwanych przez urząd,** wpływającą na świadomość podatnika o możliwości kontroli.
* **Strach przed przyłapaniem na gorącym uczynku** i związaną z tym reprymendą społeczną.
* **Kary finansowe nakładane na podatników,** spełniające oczywistą rolę kar.
* **Prawdopodobieństwo kontroli,** będące bardzo podobnym czynnikiem co asymetria informacji i dająca możliwość zmniejszenia ilości przestępstw samą psychologią człowieka.
* **Korupcja,** umożliwiająca rozwój oszustwa nawet tam gdzie kontrole są pewne.

Dodatkowo w ramach pracy zauważono, że:

* Stabilności budżetu państwa, zależy w dużym stopniu od skłonności do uchylanie się od podatku obywateli danego narodu.
* Istnieje wiele ścieżek rozwoju sytuacji państwa w przypadku, gdy system podatkowy sprawia, że opłaca się lub nie, uchylanie się w skali makroekonomicznej.
* Krzywa Laffera może zostać podparta skłonnością do uchylania się od podatku.

# Spis tabel

[Tabela 1 Procentowy udział w PKB poszczególnych wydatków sektora finansów publicznych 5](#_Toc520149299)

[Tabela 2 Macierz wypłat w podstawowym modelu, przypadek niedoszacowania dochodów 19](#_Toc520149300)

[Tabela 3 Macierz wypłat dla podstawowego modelu, przypdaek przeszacowania dochodów 23](#_Toc520149301)

[Tabela 4 Macierz wypłat podatnika w nieskończenie powtarzanej grze 25](#_Toc520149302)

[Tabela 5 Maciery wypłat w grze Bajesiańskiej, urzędnik praworządny 35](#_Toc520149303)

[Tabela 6 Maciery wypłat w grze Bajesiańskiej, urzędnik skorumpowany 35](#_Toc520149304)

[Tabela 7 Maciery wypłat w grze Bajesiańskiej, wersja kompletna 35](#_Toc520149305)

# Spis rysunków

[Rysunek 1 Proces wyznaczania dochodów 18](#_Toc520149326)

[Rysunek 2 Mapowania najlepszej odpowiedzi dla strategii mieszanej 22](#_Toc520149327)

[Rysunek 3 Współczynniki powtarzanych gier, przypadek niedoszacowania dochodów (Czy ładny wykres?) 26](#_Toc520149328)

[Rysunek 4 Zdyskontowana średnia wypłat dla strategii 1. 28](#_Toc520149329)

[Rysunek 5 Zdyskontowana średnia wypłat dla strategii 2. 28](#_Toc520149330)

[Rysunek 6 Współczynniki powtarzanych gier, przypadek przeszacowania dochodów 29](#_Toc520149331)

[Rysunek 7 Krzywa Laffera 33](#_Toc520149332)

# Bibliografia

1. J. Kowalski, *Tytuł publikacji*, Wydawnictwo, Miejsce i rok wydania

# Streszczenie

W pracy podjęto próbę odpowiedzi na następujące pytanie. Czemu ludzie uchylają się od podatków i jak rządy mogą sobie z tym problemem poradzić? Do odpowiedzi na to pytanie wykorzystano teorię gier.

Pierwsza połowa pracy ma na celu wprowadzenie czytelnika w tematykę oraz objaśnienie pojęć wykorzystywanych w drugiej części. Druga połowa pracy wykorzystuje podejście analityczne i przy pomocy teorii gier kwantyfikuje zależności między systemem podatkowym a skłonnością do uchylania się od podatku.

Jako gracze zdefiniowano podatnika oraz urząd zajmujący się kontrolą i ściąganiem należnych podatków. Rozpatrzono prostą strategiczną grę w kontekście strategii czystych oraz mieszanych, grę powtarzaną w nieskończoność, grę n-graczy oraz grę Bajesiańską.

Osiągnięta zostaje znaczna liczba wniosków. Niektóre z rezultatów są oczywiste i zgodne ze zdrowym rozsądkiem pokazując, że rozsądne podejście do tego problemu wywodzi się z racjonalnych decyzji. Pozostałe wyniki badania nie są tak oczywiste i dają nowy wgląd w psychologię podatnika.

Załącznik nr 2 do Zasad weryfikacji

samodzielności przygotowania pracy

dyplomowej oraz elektronicznej

archiwizacji prac dyplomowych

**OŚWIADCZENIE AUTORA PRACY DYPLOMOWEJ/ROZDZIAŁÓWPRACY**

**LICENCJACKIEJ/MAGISTERSKIEJ1**

**pod tytułem** ................................................................................................................................

......................................................................................................................................................

**napisanej przez**: ..........................................................**nr albumu** ............................................

**pod kierunkiem** .........................................................................................................................

Świadom odpowiedzialności prawnej oświadczam, że niniejsza praca dyplomowa została

napisana przeze mnie samodzielnie i nie zawiera treści uzyskanych w sposób niezgodny

z obowiązującymi przepisami.

Oświadczam również, że przedstawiona praca dyplomowa nie była wcześniej przedmiotem

procedur związanych z uzyskaniem tytułu zawodowego w wyższej uczelni.

Oświadczam ponadto, że niniejsza wersja pracy dyplomowej jest identyczna z załączoną wersją elektroniczną.

Wyrażam zgodę na poddanie pracy dyplomowej kontroli, w tym za pomocą programu

wychwytującego znamiona pracy niesamodzielnej, zwanego dalej programem, oraz na

umieszczenie tekstu pracy dyplomowej w bazie porównawczej programu, w celu chronienia go przed nieuprawnionym wykorzystaniem, a także przekazanie pracy do Ogólnopolskiego

Repozytorium Prac Dyplomowych.

Wyrażam także zgodę na przetwarzanie przez Szkołę Główną Handlową w Warszawie moich

danych osobowych umieszczonych w pracy dyplomowej w zakresie niezbędnym do jej kontroli

za pomocą programu oraz w zakresie niezbędnym do jej archiwizacji i nieodpłatnego

udostępniania na zasadach określonych w zarządzeniu.

……………………………………. …………………………………..

(data) (podpis autora)

1 Zastosować właściwe