



Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје

Економски факултет – Скопје



Стручен труд

## **..Идентификација на факторите на Странските директни инвестиции: Анализа на индикаторите на Doing Business за 2018 година“**

**Мартин Костовски**

Студент на Депарتمان по економија  
[martinkostovski01@gmail.com](mailto:martinkostovski01@gmail.com)

### **Апстракт**

*Нашиот стручен труд е изработен со цел на идентификување на факторите на елементот кој претставува акцелератор на економскиот раст, а тоа се Странските директни инвестиции (во понатамошниот текст: СДИ). При конструирањето на факторите на СДИ, го потенцираме дефинирањето на нивното значење, во насока на формирање на група на детерминанти кои извршуваат фундаментална улога во придвижување на економскиот раст и структурирање темели за негова суцесивна динамика.*

*Презентираме каква е корелацијата помеѓу СДИ и суб-индексите на Doing Business за 2018 година како што се: започнување на бизнис, снабденост со електрична енергија, можност за добивање на кредит, висина на даноците, извршување на договори, добивање на градежни дозволи, регистрирање на имот, заштита на малцинските инвеститори, меѓународна трговија, решавање на несолвентност.*

*Анализата спроведена во овој труд се базира на голем примерок составен од 46 држави од еврозоната (земји членки и земји кандидати членки во ЕУ), истражување кое ги потврдува факторите кои ги условуваат мотивите за преселба на странскиот капитал во селектирана економија.*

## Содржина

Прв дел: Теоретски основи на истражувањето .....	3
Вовед .....	3
Преглед на литература .....	6
Втор дел: Методологија на истражувањето .....	7
Трет дел: Резултати .....	15
Претпоставки на класичниот линеарен регресионен модел .....	18
Тестирање за (не)постоење на мултиколинearност .....	19
Тестирање за (не)постоење на хетероскедастичност.....	21
Тестирање за (не)постоење на автокорелација.....	23
Тестирање на спецификацијата на моделот .....	25
Заклучок .....	29
Додаток .....	31
Користена литература.....	33

## Прв дел: Теоретски основи на истражувањето Вовед

*„Price is what you pay.  
Value is what you get.“*  
**Warren Buffet**

Директните инвестиции се меѓународни инвестициски трансакции за стекнување траен економски интерес во претпријатие коешто е резидент во економија различна од онаа на инвеститорот, како и за стекнување влијание во деловната стратегија на тоа претпријатие. Согласно со меѓународните препораки и стандарди, критериум за дефинирање на директните инвестиции е учество поголемо од 10% во капиталот.

Директните инвестиции во странство ги опфаќаат вложувањата на директниот инвеститор (правно или физичко лице), резидент, во претпријатието во кое се инвестира, нерезидент. Директните инвестиции во земјата ги опфаќаат вложувањата на директниот инвеститор (правно или физичко лице), нерезидент, во претпријатието во кое се инвестира, резидент.<sup>1</sup>

Деловната регулација може да зрачи живот за нови идеи. Кога еден софтверски инженер идентификува дека постои потенцијал за развој на подобар и поефтин производ, деловната регулација може да биде пресудна за основање на сопствен стартап бизнис. Претприемачот ќе го насочи сопствениот капитал во економија која транспарентно и предвидливо ги регулира бизнис активностите. Спротивно на тоа, во економиите каде деловната регулација е непогодна или повеќесмислена, постои демотивација за основање на бизнис. Во овој случај, економијата претрпува загуба од потенцијално нов претприемач кој е придружен со инвестиционен капитал и отворање на нови работни места. Следствено на тоа, субјектите на страната на потрошувачката имаат помала понуда која е најчесто со слаб квалитет и висока цена.

---

<sup>1</sup> nbrm.mk

Десетте индикатори на Doing Business ја постулираат корисноста и квалитетот на деловната регулација.

Тие го илустрираат подобрувањето на бизнис регулативата. Имено, високите почетни трошоци за основање на компанија водат кон ниска вкупна продуктивност. Постоечките компании ќе продолжат со активностите независно од слабата продуктивност бидејќи егзистира мала конкуренција. Недостатокот на ефикасна бизнис регулатива во крајна инстанца води кон насочување на потенцијалните компании кон неформалниот сектор.

Doing Business обезбедува кредитни информации од кредитните агенции и бироа. Кога функционираат добро, овие институции претставуваат основен елемент на економската и финансиска инфраструктура преку зајакнување на пристапот до финансиски услуги, особено на кредитирањето. Со собирање и споделување на кредитните информации, таквите агенции ја редуцираат асиметријата во информациите, го зголемуваат пристапот до кредити за малите компании, обезбедуваат пониски каматни стапки, подобрување на дисциплината на заемопримачот, зајакнување на банкарскиот надзор и мониторинг на кредитниот ризик.

Doing Business се фокусира на квалитетот на правните институции. За компаниите во насока на вложување на капитал, правните механизми се потребни за спречување на злоупотребата на корпоративни средства од инсајдери на компанијата за лични интереси (особено за време на финансиска криза или пазарни шокови). Токму ова го мери индикаторот „*Заштита на малцински акционери*“.

Индикаторите за деловно работење за решавање на несолвентност даваат докази за силна врска помеѓу квалитетот на регулативата и ефикасните резултати.

Поставениот индикатор го мери квалитетот на регулацијата и инкорпорира одредени меѓународно прифатени принципи за процесите на ликвидација и реорганизација. Се појавуваат ефикасни исходи кога им се дава можност на деловни субјекти кои се одржливи во активностите да преживеат додека се склони кон загуба, додека пак неефикасните фирми излегуваат од

пазарот, преселувајќи ги своите ресурси за подобро користење на друга локација.

Во областа на прекуграничната трговија, Doing Business ја мери ефективноста на трговската логистика. Автоматизацијата на пристаништата претставува трговско олеснување и мотор за регионален економски развој.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> Doing Business Report (2018), World Bank, стр. 1-3.

## Преглед на литература

Истражувањата и пронајдоците за корелацијата помеѓу водењето бизнис и СДИ во суб-сахарска Африка и Азија од Морис и Азиз (2011) претставуваат основа за нашето истражување т.е. тие вршат испитување на слични показатели за поголем број земји. Тие во анализата ги земаат во предвид индикаторите: *почнување на бизнис, издавање лиценци, вработување, имот, добивање кредит, заштита на инвеститори, даноци, надворешна трговија, договори и затворање на бизнис*. Притоа, ова истражување заклучува постоење на два фактори во корелација со СДИ во период од шест годишниот период од 2000 до 2005 година: **имот** и **надворешната трговија**. Слични детерминанти испитува и Мина (2007), овојпат на земји членки на ГСС. Во овој труд карактеристично е користењето на панел податоци за период од 20 години, а заклучокот вели дека **нафтата има негативно влијаение врз приливите на СДИ**.

## Втор дел: Методологија на истражувањето

За потребите на ова истражување беа користени неколку извори на податоци.

Податоците за приливите на СДИ во американски долари за 2018 година и податоците за десетте суб-индекси на Doing Business за 2018 година кои беа неопходни за објаснување на зависната променлива СДИ беа исцрпени од базата на Светска банка (World Bank), т.е. извештајот за водење на бизнис во светот Doing Business за 2018 година и индексот за перцепција на корупцијата (Corruption Perception Index) на Transparency International.<sup>3</sup>

Имено, десетте суб-индекси кои се опфатени во ова истражување како независни променливи неопходни за објаснување на зависната променлива СДИ а креирани од страна на Светска банка се следниве:

- **започнување на бизнис;**
- **пристап до електрична енергија;**
- **можност за добивање на кредит;**
- **висина на даночни стапки;**
- **извршување на договорите;**
- **градежни дозволи;**
- **регистриање на имот;**
- **заштита на малцински инвеститори;**
- **прекугранична трговија;**
- **решавање на несолвентност.**

Накучо на ова место во трудот само ќе ги наброиме параметрите кои се основна состојка на десетте суб-индекси на композитниот индекс на Doing Business за меѓународната бизнис клима.

Првиот индикатор **започнување на бизнис** ги опфаќа следниве параметри: *процеси, време, трошоци и овозможен минимален капитал за основање на компанија со ограничена одговорност.*

---

<sup>3</sup> <https://www.transparency.org/cpi2018>

Вториот индикатор **пристап до електрична енергија** опфаќа: процеси, време и трошоци за поврзување со електроенергетскиот систем, веродостојноста на снабдувањето со електрична енергија и транспарентноста на тарифите.

Третиот параметар **можност за добивање на кредит** опфаќа: динамични закони за осигурување и системи за информации за кредити.

Четвртиот параметар **висина на даночни стапки** опфаќа: трошоци, време, вкупна даночна стапка и стапка на придонес за фирма за да може да ги подмири даночните обврски во согласност со сите даночни регулативи, како и процесите по пополнување на даночната пријава.

Петтиот параметар **извршување на договорите** опфаќа: време и трошоци за решавање на трговски спор и квалитетот на судските процеси.

Шестиот параметар **градежни дозволи** опфаќа: процеси, време и трошоци за да се завршат сите формалности за градење на магацин, механизми за контрола на квалитет и механизми за безбедност во системот за градежни дозволи.

Седмиот параметар **регистриање на имот** опфаќа: постапки, време и трошоци за пренос на имот и квалитетот на системот за управување со земјиштето.

Осмиот параметар **заштита на малцински инвеститори** опфаќа: права на малцинските акционери во трансакциите со поврзани страни и во корпоративното управување.

Деветтиот параметар **прекугранична трговија** опфаќа: време и трошоци за извоз на производ со компаративна предност и увезување на автомобилски делови.

Десеттиот параметар **решавање на несолвентност** опфаќа: време, трошоци, исход и стапка на наплата за комерцијална несолвентност и јачината на правната рамка за несолвентност.

Покрај претходниве десет индикатори за поволноста на бизнис климата за основање на компанија, во анализата го вклучивме и индексот за перцепција



на корупцијата (Corruption Perception Index – CPI) на Transparency International за 2018 година во вид на вештачка променлива доделувајќи и вредност 1 за присуство на високо ниво на корупција во некоја од 46-те земји земени во истражувањето и вредност 0 за постоење на ниско ниво на корупција. Имено, овој индекс се движи во интервал од 100-0 т.е. обратнопропорционално од останати слични на него индикатори, и земјите чија вредност се движи од 100-50 се карактеризираат со ниско ниво на корупција додека останатите земји со вредност која се наоѓа во интервалот од 50-0 се рефлектираат со високо ниво на корупција.

Во насока на анализирање на способноста на потенцијалната работна сила (актуелните ученици во основно и средно образование) да бидат иден кадар на потенцијалните компании кои би се лоцирале во слободните економски зони во земјите, во истражувањето воведуваме уште еден вид вештачки променливи, каде 1 е доделена вредност за оние земји кои ја носат вредноста на PISA индексот за 2015 година повисока од 500, а 0 се сите останати земји кои се рангирани со PISA индекс помал од 500 (т.е. помеѓу 450-500 и помал од 450). PISA е програма на OECD за меѓународно оценување на учениците. PISA ја мери способноста на 15-годишниците со своите знаења и вештини за читање, математика и природни науки да се соочат со животните предизвици.<sup>4</sup>

Вкрстените податоци во ова истражување ќе бидат корисни за исцртување на контурите на светскиот пејсаж за состојбата на СДИ во државите во еврозоната за 2018 година.

Пред да извршиме спецификација на регресионата равенка, сметаме дека претходно е корисно да ги пресметаме мерките на централна тенденција и мерките на дисперзија како показатели на статистичката дескриптивна анализа. Потточно, ги пресметуваме **аритметичката средина (mean), медијаната (median), интервалот на варијација** т.е. разликата помеѓу највисоката и најниската вредност во серијата ( $iv_{max}-iv_{min}$ ), **стандардната девијација на серијата (St. Dev.), средното квадратно отстапување (Sq. Dev.), симетријата (skewness), сплоснатоста (kurtosis)** кои се

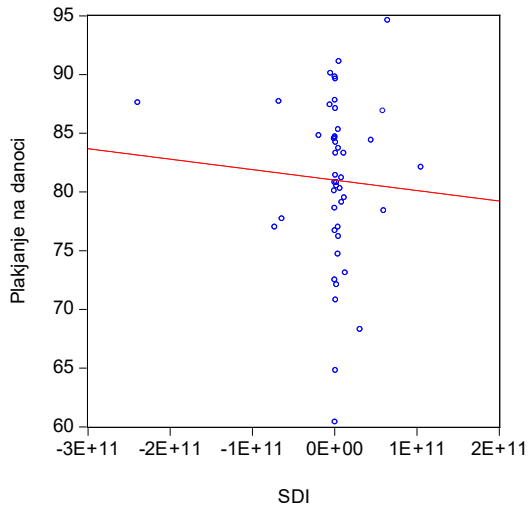
---

<sup>4</sup> Schleicher A. (2019), „PISA – Insights and interpretations“, OECD.

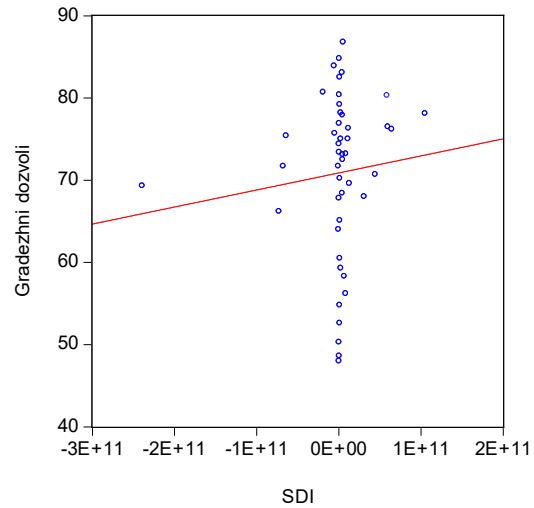
мерки на обликот на распоредот и **Jarque-Bera** статистиката како показател за нормалноста на податоците од поединечните индикатори. Табелата со дескриптивна статистика е лоцирана во додатокот на овој труд.

Поврзаноста помеѓу независните променливи е прикажана во **корелационата матрица** која ги покажува парцијалните корелациони коефициенти помеѓу променливите (табелата е лоцирана во додатокот на трудот).

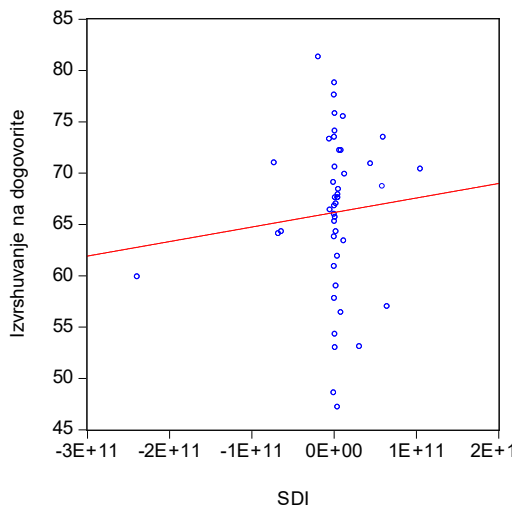
Подолу на графиконите можеме да ги воочиме движењата и насоката на поединечните фактори на СДИ.



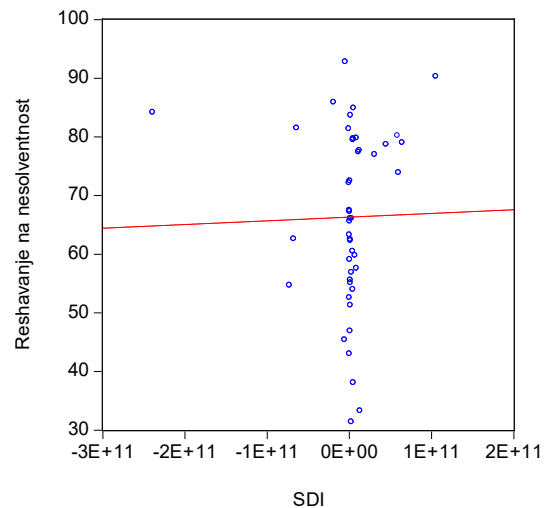
Од дијаграмот на растурање бр.1 воочуваме дека иако на прв поглед постои негативна корелација помеѓу висина на даночни стапки и СДИ, сепак големата дисперзија на опсервациите од регресионата линија (иако две од опсервациите лежат на регресионата линија) не упатуваат до претпоставката дека сепак не постои корелација помеѓу овие две променливи.



Следствено, од дијаграмот бр.3 на прв видик се гледа позитивна корелација помеѓу процесот за добивање на градежни дозволи и СДИ, но бидејќи повторно опсервациите се многу растуруени околу регресионата линија и ниту една точка не лежи на неа, апроксимативно може да претпоставиме дека не постои позитивна корелациона врска помеѓу двете варијабли.

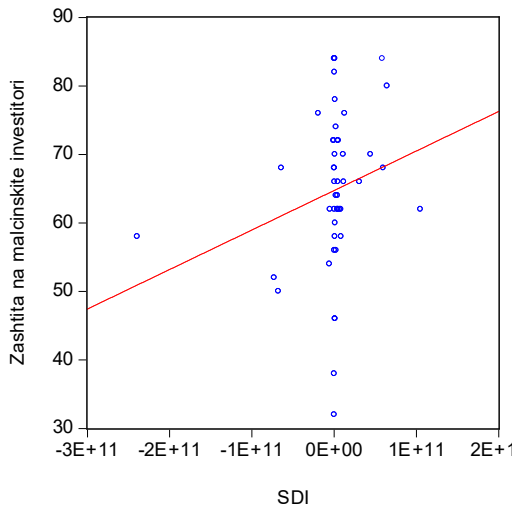


Понатаму, графиконот бр.2 ни отсликува дека иако на прв поглед можеме да дијагностицираме позитивна корелација помеѓу извршувањето на договорите и СДИ, но сепак големата дисперзија на опсервациите не дистанцира од хипотезата дека таква позитивна врска постои.

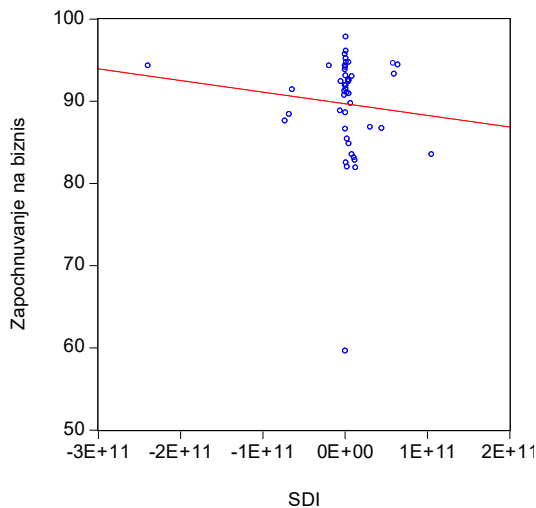


Воочувајќи го графиконот бр.4 на прв поглед можеме да согледаме дека помеѓу варијаблите процес за решавање на несолвентност и СДИ постои слаба поврзаност согледувајќи дека само две од опсервациите лежат на регресионата права. Но во крајна инстанца, не можеме да претпоставиме дека

постои корелациона врска помеѓу двете променливи т.е. голема пропорција од опсервациите се дисперзирани околу регресионата линија.

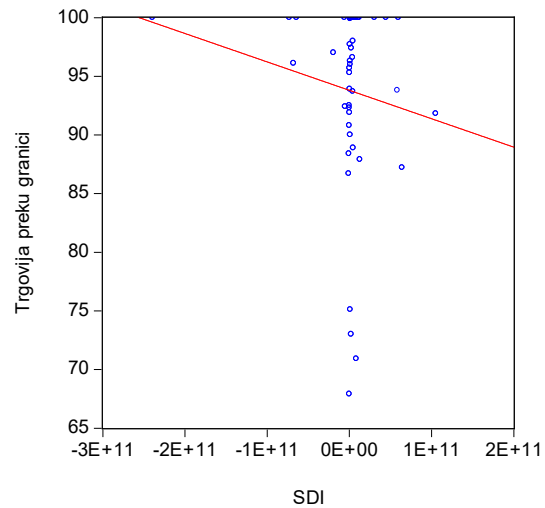


Дијаграмот на растурање бр.5 аматерски ни презентира позитивна корелациона врска помеѓу променливите заштита на малцинските акционери и СДИ, но сепак само две опсервации лежат на регресионата линија и можеме да претпоставиме дека не постои поврзаност помеѓу двете варијабли.

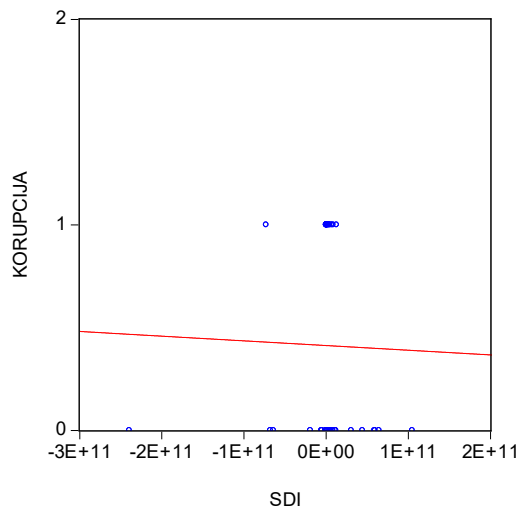


Графиконот бр.6 илустративно ни прикажува негативна корелациона врска помеѓу променливите започнување на бизнис и СДИ бидејќи само една опсервација лежи на регресионата линија. Но бидејќи е воочлива

дисперзијата на опсервациите околу регресионата права, претпоставуваме дека двете променливи не се меѓусебно поврзани.

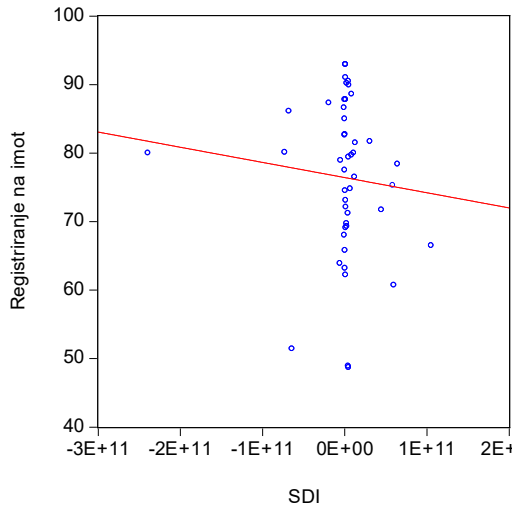


Од дијаграмот бр.7 воочуваме дека помеѓу променливите прекугранична трговија и СДИ постои негативна корелациона врска, но бидејќи само две опсервации лежат на регресионата линија, претпоставуваме дека не постои меѓусебна зависност помеѓу двете променливи.

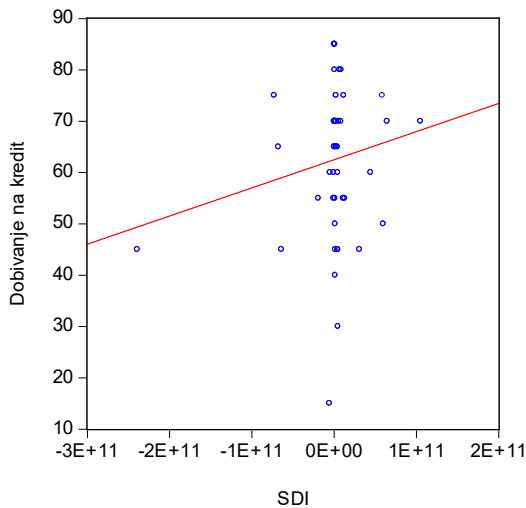


Графиконот бр.8 апроксимативно не упатува до претпоставката дека постои отсуство на квантитативно слагање помеѓу променливите корупција и СДИ, бидејќи точките преку голема дистанца се оддалечени од регресионата права и

ниту една точка не лежи ниту просторно се наоѓа во близина на регресионата линија.

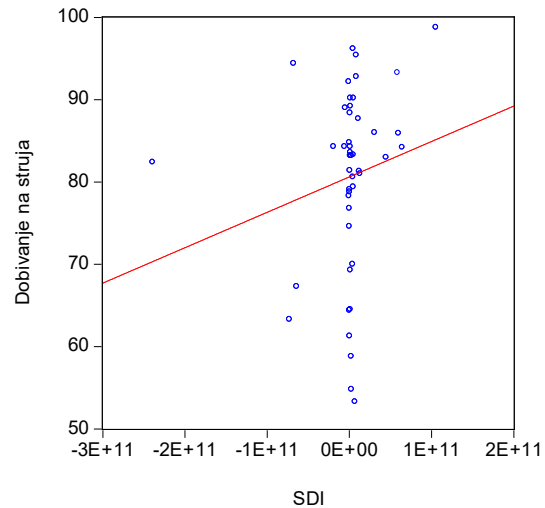


На дијаграмот на растурање бр.9 на прв поглед забележувајќи ги двете опсервации кои лежат на регресионата линија можеме да претпоставиме инверзна корелациона врска помеѓу процесот на регистрирање на имот и СДИ, иако останатите опсервации се концентрирани на поголема далечина од регресионата права. Оваа зависност ќе се обидеме да ја докажеме во понатамошната анализа.

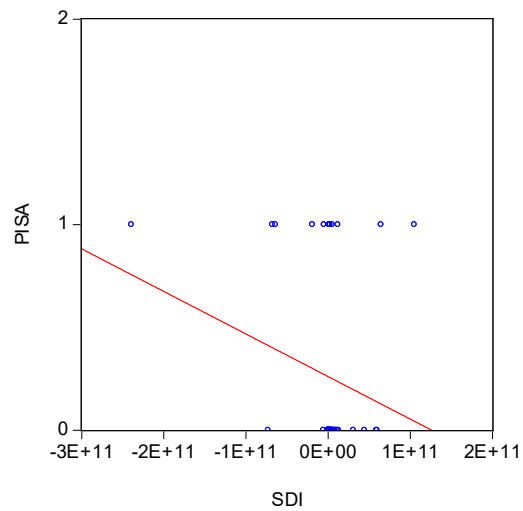


Позитивната корелациона врска помеѓу процесот за добивање на кредит и СДИ е навидум забележлива од исцртаната регресиона

линија на графиконот бр.10 Оваа хипотеза ќе се обидеме да ја потврдиме.



Графиконот бр.11 аматерски ни рефлектира позитивна линеарна зависност помеѓу варијаблите процес за добивање на струја и СДИ. Јасно е воочливо дека три опсервации лежат на регресионата права, додека останатите се дисперзирани во поблиска далечина околу неа. Оваа корелациона зависност ќе се обидеме да ја докажеме во понатамошната анализа.



Отсуството на квантитативно слагање помеѓу варијаблите PISA и СДИ е јасно воочливо на прв поглед од графиконот бр.12. Но, ние врз основа на практични примери претпоставуваме дека сепак постои корелација и ќе се обидеме тоа да го докажеме.

Во нашето истражување, при спецификацијата на економетрискиот модел, тргнуваме од дедуктивниот метод со општа економетриска равенка во која ги вклучуваме сите десет суб-индекси на Doing Business 2018 г. како независни променливи и вештачките променливи индексот за корупција и PISA 2015 г. рангирањето. Специфицираниот општ модел изгледа вака:

$$SDI_i = \beta_0 + \beta_1 DANOCI_i + \beta_2 DOGOVORI_i + \beta_3 DOZVOLI_i + \beta_4 IMOT_i + \beta_5 KREDIT_i \\ + \beta_6 NESOLVENTNOST_i + \beta_7 PROTEKCIJA_i + \beta_8 STARTUP_i \\ + \beta_9 STRUJA_i + \beta_{10} TRGOVIJA_i + \beta_{11} KORUPCIJA_i + \beta_{12} PISA_i$$

Каде  $i=1, \dots, N$  ( $N$  е големина на примерокот од 46 земји).

$SDI$  – *приливи на СДИ во 46-те земји за 2018 година*, зависна променлива;

$DANOCI$  - *висина на даночни стапки;*

$DOGOVORI$  - *извршување на договорите;*

$DOZVOLI$  - *градежни дозволи;*

$IMOT$  - *регистрирање на имот;*

$KREDIT$  - *можност за добивање на кредит;*

$NESOLVENTNOST$  - *решавање на несолвентност;*

$PROTEKCIJA$  - *заштита на малцински инвеститори;*

$STARTUP$  - *започнување на бизнис;*

$STRUJA$  - *пристап до електрична енергија;*

$TRGOVIJA$  - *прекугранична трговија;*

$KORUPCIJA$  – *индекс за корупција;*

$PISA$  – *способност на учениците преку читање, математика и природни науки да се соочат со животните предизвици.*

## Трет дел: Резултати

При спроведување на истражувањето, ние ги користевме статистичките и економетриски софтвери Eviews и Stata.

Во табела 1 се презентирани оценетите коефициенти на претходно специфичираниот општ регресионен модел оценет со методот на најмали квадрати (МНК).

Разгледувајќи ја табелата, можеме да воочиме дека таа во втората колона содржи константен член (с) кој го претставува нивото на зависната променлива СДИ и покрај константата се презентирани и останатите независни променливи. Во втората колона се прикажани оценетите регресиони коефициенти т.е. коефициентот на нивото ( $\beta_0$ ) и останатите коефициенти на нагиб ( $\beta_i$ ). Понатаму, во третата колона се прикажани стандардните грешки потребни за оценување на значајноста на оценките. t-статистиката презентирана во четвртата колона е добиена преку односот на вредностите на коефициентите со стандардните грешки. Последната колона ги содржи вредностите на Probability т.е. најмалото ниво на значајност преку кое може да се прифати или отфрли значајноста на оценките, т.е. нултата хипотеза (H<sub>0</sub>).

Табела бр.1: Оценет почетниот општ регресионен модел со МНК

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-3.75E+10	2.03E+11	-0.184904	0.8544
DANOCI	-9.44E+08	1.58E+09	-0.597152	0.5545
DOGOVORI	8.51E+08	1.17E+09	0.727862	0.4718
DOZVOLI	1.89E+08	1.02E+09	0.186039	0.8536
IMOT	-1.91E+09	8.75E+08	-2.179233	0.0366
KREDIT	1.33E+09	5.63E+08	2.369449	0.0238
NESOLVENTNOST	-64135341	5.94E+08	-0.107901	0.9147
PROTEKCIJA	6.17E+08	7.04E+08	0.875929	0.3874
STARTUP	1.59E+08	1.45E+09	0.109263	0.9137
STRUJA	1.77E+09	9.04E+08	1.961418	0.0583
TRGOVIJA	-8.01E+08	9.88E+08	-0.810202	0.4236
KORUPCIJA	-1.08E+10	2.41E+10	-0.445967	0.6585
PISA	-2.56E+10	1.96E+10	-1.306121	0.2005

Во ова истражување ќе ги користиме највеќе користените три нивоа на доверба: **90%** ( $\alpha = 0, 1$ ), **95%** ( $\alpha = 0, 05$ ) и **99%** ( $\alpha = 0, 01$ ).

**Во таа насока, сите коефициенти на нагиб (освен имот, кредит и струја) на ниво на значајност од  $\alpha = 0, 1$  се незначајни.**

**Со највеќе користеното ниво на значајност од  $\alpha = 0, 05$  сите коефициенти на нагиб (освен имот и кредит) се незначајни. Иако регресорот струја е многу близу до границата за отфрлање на алтернативната хипотеза (H<sub>1</sub>) за значајноста, сепак остануваме принципиелно на констатацијата дека не е значаен на ова ниво на сигнификантност.**

**На ниво на значајност од  $\alpha = 0, 01$  сите коефициенти на нагиб се незначајни.**

Од оценката на оваа прва спецификација на регресиониот модел во табелата 2 можеме да ја воочиме и објаснетоста на зависната променлива СДИ со независните променливи. Имено, вредноста на  $R^2=0,323727$  ни посочува дека 32,37% од варијациите во зависната променлива СДИ се објаснети со варијациите на независните променливи. Значајноста на целиот првичен општ регресионен модел е потврдена преку повисоката вредноста на Prob(F-statistic) од  $\alpha = 0,1$ ,  $\alpha = 0,05$  и  $\alpha = 0,01$  нивотата на значајност што посочува дека се прифаќа алтернативната  $H_1$  хипотеза, т.е. регресиониот модел е значаен. Но од оваа табела за нас се позначајни за увид информациите критериуми **Akaike, Schwartz и Hannan-Quinn** чија улога е да укажат дали регресионите модели добиени со вклучување на нова независна променлива можат да го оправдаат намалениот број на степени на слобода и поголемата комплексност на моделот. Суштината се сведува на тоа сите овие информациски критериуми да бидат пониски во еден од двата компарирани регресиони модели (општиот и редуцираниот) со што полесно би одлучиле кој модел ќе го користиме за понатамошните тестови за исполнувањето на претпоставките на класичниот линеарен регресионен модел (во понатамошниот текст: КЛРМ). Овие три информациски критериуми повеќе казнуваат од прилагодениот коефициент на детерминација (Adjusted  $R^2$ ) при воведување на нови независни променливи во моделот.

Табела бр.2: Квалитет на општиот регресионен модел

R-squared	0.323727	Mean dependent var	20747782
Adjusted R-squared	0.077809	S.D. dependent var	4.66E+10
S.E. of regression	4.47E+10	Akaike info criterion	52.11928
Sum squared resid	6.61E+22	Schwarz criterion	52.63607
Log likelihood	-1185.743	Hannan-Quinn criter.	52.31287
F-statistic	1.316404	Durbin-Watson stat	1.723016
Prob(F-statistic)	0.255962		

Следен чекор е исклучувањето на незначајните независни променливи од првичниот општ регресионен модел и потоа целиме кон компарација на новиот редуциран регресионен модел со првичниот општ модел и доколку е подобар, можеме него да го користиме понатаму во тестовите за исполнувањето на претпоставките на КЛРМ и со кој на крај ќе извлечеме заклучоци и толкување на резултатите.

Вториот редуциран регресионен модел со исклучените незначајни променливи кој ќе ги содржи само имот, кредит, струја и PISA како значајни променливи можеме да го изразиме на следниов начин:

$$SDI_i = \beta_0 + \beta_1 IMOT_i + \beta_2 KREDIT_i + \beta_3 STRUJA_i + \beta_4 PISA_i$$

На овој начин специфицираниот втор редуциран регресионен модел може да се оцени со МНК и подолу во табелата ги добиваме оценките на коефициентите.



Табела бр.3: Оценет редуцираниот регресионен модел со МНК

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-9.76E+10	5.90E+10	-1.653966	0.1058
IMOT	-1.76E+09	7.05E+08	-2.491433	0.0169
KREDIT	1.30E+09	4.95E+08	2.633160	0.0119
STRUJA	1.96E+09	6.77E+08	2.888714	0.0062
PISA	-2.78E+10	1.44E+10	-1.936376	0.0597

При вака оценетиот втор редуциран регресионен модел, можеме да заклучиме дека на сите три нивоа на значајност  $\alpha = 0,1$ ,  $\alpha = 0,05$  и  $\alpha = 0,01$  статистички значаен коефициент на нагиб ни е единствено струја, додека објаснувачките променливи имот и кредит се значајни само со ниво на доверба од 90% ( $\alpha = 0,1$ ) и 95% ( $\alpha = 0,05$ ). Статистички незначаен коефициент на нагиб со двете нивоа на доверба од 99% ( $\alpha = 0,01$ ) и 95% ( $\alpha = 0,05$ ) е PISA кој е само значаен со ниво на доверба од 90% ( $\alpha = 0,1$ ). Иако регресорот е близу до границата за отфрлање на алтернативната ( $H_1$ ) хипотеза за неговата значајност, сепак ние принципиелно остануваме на констатацијата добиена со оценувањето на моделот.

Во понатамошната анализа, вршиме компарација на двата претходни специфицирани регресиони модели (општиот и редуцираниот) преку прилагодениот коефициент на детерминација  $R^2$  и информациските критериуми Akaike, Schwartz и Hannan-Quinn. Воочувајќи ги двата модела, можеме да потенцираме дека прилагодениот  $R^2$  во вториот регресионен модел изнесува 0,179068 т.е. 17,90% од варијациите во зависната променлива СДИ се објаснети со варијациите во независните променливи vis-à-vis прилагодениот  $R^2$  во првиот општ регресионен модел кој изнесува 0,077809 т.е. 7,78% од варијациите во зависната променлива СДИ се објаснети со варијациите во независните променливи. Заклучуваме дека вториот регресионен модел е побогат со повисока вредност на прилагодениот  $R^2$  коефициент и го земаме за репер во понатамошното тестирање на претпоставките на КЛРМ.

Табела бр.4: Квалитет на општиот регресионен модел

R-squared	0.252040	Mean dependent var	20747782
Adjusted R-squared	0.179068	S.D. dependent var	4.66E+10
S.E. of regression	4.22E+10	Akaike info criterion	51.87220
Sum squared resid	7.31E+22	Schwarz criterion	52.07097
Log likelihood	-1188.061	Hannan-Quinn criter.	51.94666
F-statistic	3.453933	Durbin-Watson stat	1.630698
Prob(F-statistic)	0.016017		

Табела бр.5: Споредба на информациски критериуми во двата регресиони модели (општиот и редуцираниот)

Модел	Akaike	Schwartz	Hannan-Quinn
Прв	52.11928	52.63607	52.31287
Втор	51.87220	52.07097	51.94666

Споредувајќи ги информациските критериуми Akaike, Schwartz и Hannan-Quinn помеѓу првиот и вториот регресионен модел, заклучуваме дека вториот модел е збогатен со пониски вредности на овие индикатори и со тоа заклучуваме дека понатамошното тестирање на исполнувањето на претпоставките на КЛРМ ќе го спроведеме токму врз основа на спецификацијата на вториот регресионен модел.

### Претпоставки на класичниот линеарен регресионен модел

Регресиониот модел е неопходно да ги заволува претпоставките на Гаус-Марковата теорема која гласи: „линеарниот регресионен модел испорачува најдобри линеарни непристрасни оценки (НЛНО) преку МНК доколку случајните грешки во моделот се некорелирани со константна варијанса и очекувана вредност еквивалентна на нула и регресорите меѓусебно не се совршено корелирани“<sup>5</sup>. Со цел да докажеме дека регресиониот модел ги задоволува претпоставките на КЛРМ, ќе ги спроведеме најрелевантните

<sup>5</sup> Stigler, S.M. (1981), „Gauss and the invention of least squares“, The Annals of Statistics, Vol. 9, No. 3, стр. 465–474.

тестови за (не)постоење на мултиколинеарност, хетероскедастичност, автокорелација и тестови за спецификацијата на моделот.

## **Тестирање за (не)постоење на мултиколинеарност**

**Доколку еден регресор може линеарно да биде објаснет преку некој од останатите регресори, тогаш велите дека во регресиониот модел постои проблемот на мултиколинеарност.**

Најдобар тест кој би можел да се спроведе во насока на откривање на овој проблем е **варијансно-инфлацискиот фактор (VIF)**. Тој ни посочува за колку би се зголемила варијансата на оценката на некој коефициент на нагиб како последица на постоечката мултиколинеарност.

Најпрво, преку конструирање на две помошни регресии ќе регресираме еден регресор во однос на сите останати регресори. Прво ќе ја регресираме независната променлива **имот**. Доколку  $VIF > 5$ , во тој случај во регресиониот модел постои мултиколинеарност<sup>6</sup>. Спецификацијата на помошната регресија на имотот можеме да ја конструираме на следниов начин:

$$IMOT_i = \beta_0 + \beta_1 KREDIT_i + \beta_2 STRUJA_i + \beta_3 PISA_i$$

Табела бр.6: Генериран  $R^2$  преку оценетиот редуциран регресионен модел со МНК

R-squared	0.379713	Mean dependent var	76.42826
Adjusted R-squared	0.335407	S.D. dependent var	11.32799
S.E. of regression	9.234870	Akaike info criterion	7.366791
Sum squared resid	3581.879	Schwarz criterion	7.525804
Log likelihood	-165.4362	Hannan-Quinn criter.	7.426358
F-statistic	8.570208	Durbin-Watson stat	2.085828
Prob(F-statistic)	0.000148		

Од табелата за оценетата помошна регресија можеме да воочиме дека  $R^2$  (врз

<sup>6</sup> Kutner M.H., Nachtsheim, C.J. and Neter, J. (2004), *Applied Linear Statistical Models*, 5<sup>th</sup> edition, McGraw-Hill/Irwin.

основа на кој се пресметува формулата на VIF) во помошната регресија изнесува 0,379713.

$$\frac{1}{1 - R^2} = \frac{1}{1 - 0,379713} = 1,61 < 5$$

**Вредноста на VIF (1,61) < 5 и можеме да заклучиме дека во регресиониот модел не постои проблемот на мултиколинearност.**

Во втората итерација ќе го регресираме регресорот **кредит** во однос на останатите независни променливи. Помошната регресија ја конструираме на следниов начин:

$$KREDIT_i = \beta_0 + \beta_1 IMOT_i + \beta_2 STRUJA_i + \beta_3 PISA_i$$

Табела 7: Генериран R<sup>2</sup> преку оценетиот редуциран регресионен модел со МНК

R-squared	0.301951	Mean dependent var	62.50000
Adjusted R-squared	0.252091	S.D. dependent var	15.22972
S.E. of regression	13.17093	Akaike info criterion	8.076843
Sum squared resid	7285.884	Schwarz criterion	8.235855
Log likelihood	-181.7674	Hannan-Quinn criter.	8.136410
F-statistic	6.055906	Durbin-Watson stat	1.937096
Prob(F-statistic)	0.001600		

Од табелата за оценетата помошна регресија можеме да воочиме дека R<sup>2</sup> (врз основа на кој се пресметува формулата на VIF) во помошната регресија изнесува 0,301951.

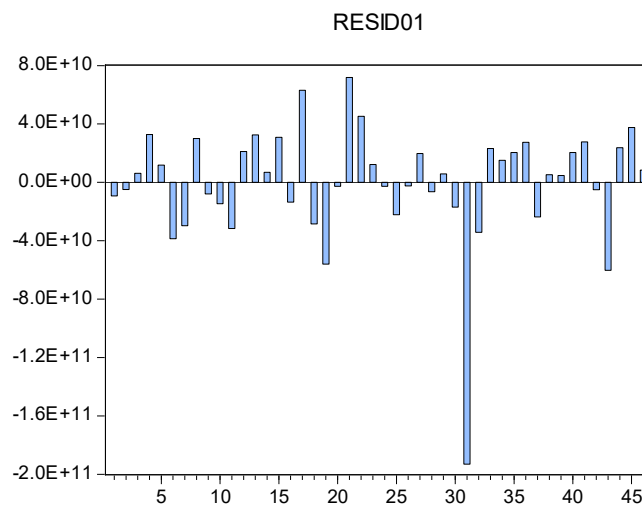
$$\frac{1}{1 - R^2} = \frac{1}{1 - 0,301951} = 1,43 < 5$$

**Вредноста на VIF (1,43) < 5 и можеме да заклучиме дека во регресиониот модел не постои проблемот на мултиколинearност.**

## Тестирање за (не)постоење на хетероскедастичност

**Хетероскедастичноста не упатува на заклучок дека во регресиониот модел постои различна варијанса помеѓу случајните грешки.** Имено, оценките добиени со МНК остануваат непристрасни, но пристрасни се нивните стандардни грешки и во таа насока и тестовите на значајноста се нерепрезентативни. Еден од начините за откривање на хетероскедастичноста (иако во крајна инстанца е многу несигурен метод) е графичкото презентирање на резидуалите. Подолу можеме да го воочиме графичкиот приказ на резидуалите, но во никој случај не смееме да се потпреме само на неговата информација бидејќи таа во крајна инстанца е ирелевантна за заклучување за (не)постоење на хетероскедастичност во регресиониот модел.

Графикон бр.13: Графичко презентирање на резидуалите од оценетиот редуциран регресионен модел со МНК



Со цел да извлечеме релеватни заклучоци за (не)постоење на хетероскедастичност во регресиониот модел, ќе ги спроведеме двата релевантни тестови **Park** и **Breusch-Pagan-Godfrey**. Со Park тестот го регресираве природниот логаритам на резидуалите од редуцираниот

регресионен модел со четири регресори во однос на природниот логаритам на избран пропорционален фактор  $Z$ . Во нашиот случај, како пропорционален фактор  $Z$  ќе го земеме регресорот **кредит**. Равенката е конструирана на следниов начин:

$$\log(ui2) = \alpha_0 + \alpha_1 \log(KREDIT_i) + \varepsilon_i$$

Можеме да заклучиме дека  $t$ -статистиката на помошната регресија е незначајна на сите нивоа на значајност  $\alpha = 0,1$ ,  $\alpha = 0,05$  и  $\alpha = 0,01$  бидејќи  $p$  вредноста од  $0,5484 >$  од  $\alpha = 0,1$ ,  $\alpha = 0,05$  и  $\alpha = 0,01$ .

Табела бр.8: Оценет природниот логаритам на регресорот кредит

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	49.41213	3.791944	13.03082	0.0000
LOG(KREDIT)	-0.558343	0.923140	-0.604831	0.5484

Понатаму, преку најрелевантниот **Breusch-Pagan-Godfrey** тест<sup>7</sup> повторно тестираме дали во регресиониот модел постои пропорционална хетероскедастичност. Нултата хипотеза  $H_0$  значи дека во моделот постои хомоскедастична варијанса на случајните грешки, додека алтернативната  $H_1$  гласи дека во моделот постои хетероскедастична варијанса на случајните грешки кога некој регресор се зголемува. Врз основа на тестирањето, можеме да заклучиме дека во регресиониот модел постои хомоскедастичност на варијансата на случајните грешки на сите три нивоа на значајност  $\alpha = 0,1$ ,  $\alpha = 0,05$  и  $\alpha = 0,01$  бидејќи  $p$  вредноста од  $0,1383 >$  од  $\alpha = 0,1$ ,  $\alpha = 0,05$  и  $\alpha = 0,01$ .

<sup>7</sup> Breusch, T.S. and A.R. Pagan (1980), „A Simple Test for Heteroskedasticity and Random Coefficient Variation“, *Econometrica*, Vol.47, стр. 1287-1294.

Табела бр.9: Breusch-Pagan-Godfrey тест на редуцираниот оценет регресионен модел со МНК

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey			
F-statistic	1.825621	Prob. F(4,41)	0.1424
Obs*R-squared	6.954389	Prob. Chi-Square(4)	0.1383
Scaled explained SS	32.36094	Prob. Chi-Square(4)	0.0000
R-squared	0.252040	Mean dependent var	20747782
Adjusted R-squared	0.179068	S.D. dependent var	4.66E+10
S.E. of regression	4.22E+10	Akaike info criterion	51.87220
Sum squared resid	7.31E+22	Schwarz criterion	52.07097
Log likelihood	-1188.061	Hannan-Quinn criter.	51.94666
F-statistic	3.453933	Durbin-Watson stat	1.630698
Prob(F-statistic)	0.016017		

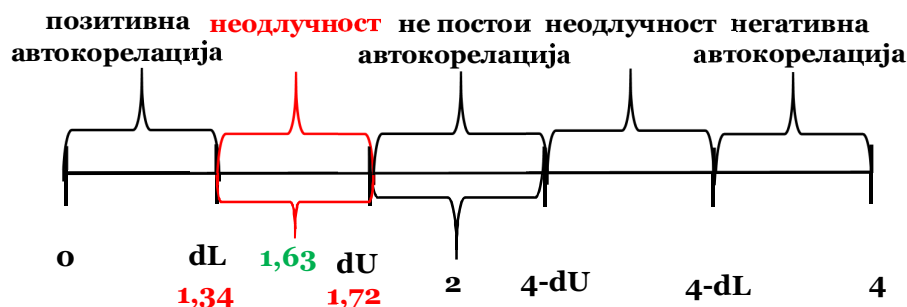
### **Тестирање за (не)постоење на автокорелација**

**Автокорелацијата ни посочува дека во регресиониот модел случајните грешки можат да бидат сериски корелирани со случајните грешки од минатиот период.** Како најрелевантни тестови кои ќе ги спроведеме во насока на донесување на заклучок за (не)постоење на автокорелација се **Durbin-Watson (DW)**<sup>8</sup> и **Breusch-Godfrey Serial Correlation LM** тестот (тест на Лагранжовиот мултипликатор  $p \cdot R^2$ ). Вредноста на **DW** тестот е генерирана при оценката на вториот редуциран регресиониот модел преку МНК и изнесува 1.630698. Критичните вредности на **DW** статистиката се дадени во соодветна таблица<sup>9</sup> за ниво на значајност од  $\alpha = 0,05$  и во нашиот случај бидејќи примерокот  $n=46$  опсервации и во регресиониот модел имаме  $k'=4$  регресори, долната критична вредност изнесува  $(d_L)=1,34$ , а горната критична вредност е еднаква на  $(d_U)=1,72$ .

<sup>8</sup> Durbin J. and G.S. Watson (1950, 1951), „Testing for Serial Correlation in Least Squares Regression“, Biometrika, 1950, стр-409-428; 1951, стр-159-178

<sup>9</sup> Ibid.

Слика бр.1 Граници на критичните вредности на DW тестот и реализираната вредност



**Вредноста на DW од 1,630698 припаѓа во зоната на постоење на неодлучност при заклучувањето за (не)постоење на автокорелација т.е. врз основа на овој тест ние не можеме да заклучиме дали постои сервиска корелација помеѓу случајните грешки во регресиониот модел.** Ова е всушност и големиот недостаток на овој тест.

Во насока на конечно разрешување на оваа дилема креирана од овој голем недостаток на Durbin-Watson-овиот тест т.е. неговата дисфункција за стохастички членови и дисфункцијата за детектирање на автокорелација од повисок ред, како порелевантен ќе го спроведеме **Breusch-Godfrey Serial Correlation LM** тестот. Овој тест ќе го спроведеме со две временски задоцнувања. Резултатот можеме да го видиме од следнава табела:

Табела бр.10: Breusch-Pagan-Godfrey Serial Correlation LM тест на редуцираниот оценет регресионен модел со МНК

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	2.834746	Prob. F(2,39)	0.0709	
Obs*R-squared	5.838362	Prob. Chi-Square(2)	0.0540	
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1.21E+10	5.68E+10	-0.213628	0.8319
IMOT	-2.86E+08	6.90E+08	-0.415208	0.6803
KREDIT	3.14E+08	4.92E+08	0.638532	0.5269
STRUJA	2.09E+08	6.56E+08	0.318666	0.7517
PISA	-1.05E+10	1.47E+10	-0.719156	0.4763
RESID(-1)	0.259836	0.155739	1.668403	0.1032
RESID(-2)	-0.341171	0.168073	-2.029895	0.0492



**Заклучокот од Breusch-Godfrey Serial Correlation LM тестот наједноставно го носиме врз основа на споредувањето на  $p$  вредноста со трите нивоа на значајност од  $\alpha = 0,1$ ,  $\alpha = 0,05$  и  $\alpha = 0,01$ . Имено,  $p$  вредноста од 0,0540 бидејќи е повисока од двете најчесто користени нивоа на значајност  $\alpha = 0,05$  и  $\alpha = 0,01$ , заклучуваме дека во регресиониот модел не постои автокорелација.**

Позитивните резултати од досегашните спроведени статистички тестови не упатуваат на заклучокот дека претпоставките на КЛРМ и Гаус-Марковата теорема **не се нарушени** т.е. **оценките на регресионите коефициенти во вториот редуциран регресионен модел добиени со МНК се најдобри линеарни непристрасни и ефикасни оценки.**

### **Тестирање на спецификацијата на моделот**

**Преку тестирањето на спецификацијата на регресиониот модел можеме да донесеме заклучок кои од регресорите да бидат вклучени или исклучени од моделот и дали постојат други видови на грешки во спецификацијата на моделот.** Сепак, препорачливо е ваквите заклучоци да се донесат врз основа на теоретските принципи. Имено, постојат два вида на грешки во конструирањето на спецификацијата на регресиониот модел: **имплементирање на незначаен регресор во моделот** и **исклучување на значаен регресор од равенката**. Ние, заклучоците за точноста на спецификацијата на нашиот редуциран регресионен модел ќе ги засноваме на два вида релевантни тестови добро познати во економетриската наука: **Jarque-Bera**<sup>10</sup> и **Ramsey RESET**<sup>11</sup> тестовите.

**Jarque-Bera тестот испитува дали податоците на случајните грешки следат нормален распоред** што всушност е една од

---

<sup>10</sup> Jarque C. M. and Bera A.K. (1980), „Efficient Tests for Normality, Homoskedasticity and Serial independence of Regression Residuals“, *Econometric Letters* 6, стр. 255-259

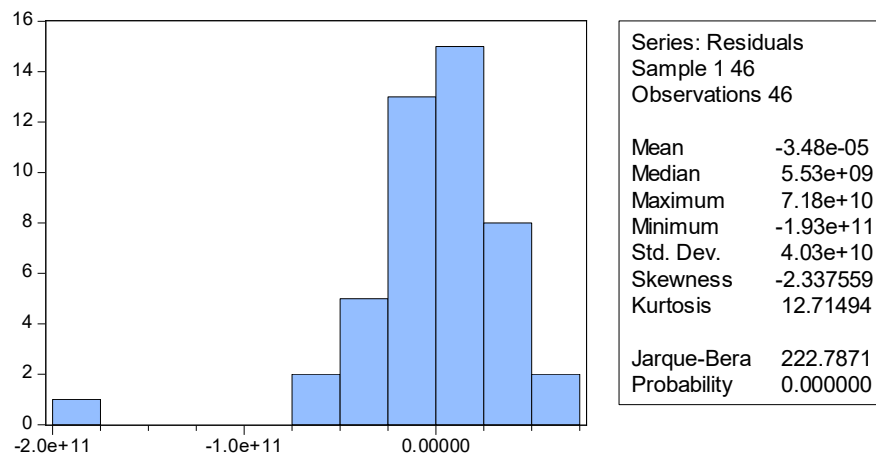
<sup>11</sup> Ramsey J.B. (1969), „Tests for Specification Errors in Classical Linear Least Squares Regression Analysis“, *Journal of the Royal Statistical Society, Series B*, Vol.31, стр.350-371.

претпоставките на КЛРМ. Нултата хипотеза  $H_0$  гласи дека резидуалите следат нормален распоред, додека пак алтернативната хипотеза  $H_1$  ни посочува дека резидуалите не следат нормален распоред. Нормалната дистрибуција, во случајов – на резидуалите, се воочува преку две мерки кои го пресметуваат обликот на распоредот:

- **симетрија (skewness):** во случајов, доколку резидуалите следат перфектен нормален распоред со нормален облик на симетрија, таа ќе изнесува  $\alpha_3 = 0$ ;
- **сплоснатост (kurtosis):** во случајов, доколку резидуалите следат перфектен нормален распоред со нормален облик на сплоснатост, таа ќе изнесува  $\alpha_4 = 3$ .

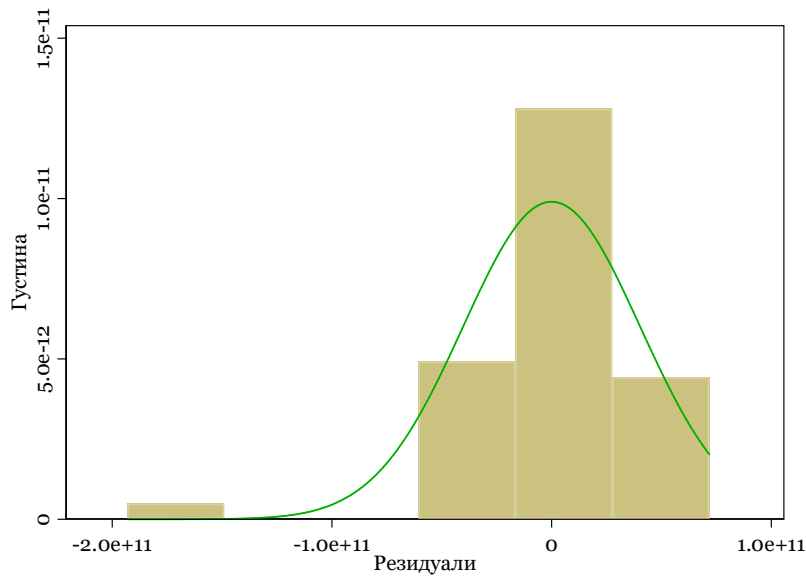
Jarque-Bera тестот спроведен на вториот редуциран регресионен модел можеме да го погледнеме на следниов графикон:

Графикон бр.14: Jarque-Bera тест за нормален распоред на резидуалите на редуцираниот оценет регресионен модел со МНК



**Можеме да заклучиме дека распоредот на резидуалите во вториот редуциран регресионен модел врз основа на реализираната вредност на Jarque-Bera статистиката од 222,7871 и  $p$  вредноста која изнесува 0 и е помала од сите нивоа на значајност  $\alpha = 0, 1$ ,  $\alpha = 0, 05$  и  $\alpha = 0, 01$  не е нормален.** Со цел да ја потврдиме веродостојноста на економетрискиот софтвер Eviews, ќе го спроведеме истиот тест во статистичкиот софтвер Stata.

Графикон бр.14: Jarque-Bera тест за нормален распоред на резидуалите на редуцираниот оценет регресионен модел со МНК



**Можеме да воочиме дека распоредот генериран врз основа на резидуалите во статистичкиот софтвер Stata не е нормален** што само ја потврдува веродостојноста на економетрискиот софтвер Eviews. **Во статистичкиот софтвер Stata уште еднаш ја тестираме нормалноста на распоредот на резидуалите преку Skewness/Kurtosis тестовите и од табелата можеме да заклучиме врз основа на  $p$  вредноста која изнесува 0 дека се прифаќа алтернативната хипотеза  $H_1$  која гласи дека распоредот на резидуалите не е нормален.**

Табела бр.11: Skewness/Kurtosis тестови за нормалност на резидуалите на редуцираниот оценет регресионен модел со МНК

Skewness/Kurtosis tests for Normality					
Variable	Obs	Pr(Skewness)	Pr(Kurtosis)	adj chi2(2)	joint Prob>chi2
residuals	46	0.0000	0.0000	31.59	0.0000

Во насока на одбрана на нашата теза дека сепак не постојат грешки во спецификацијата на вториот редуциран регресионен модел ќе го спроведеме релевантниот **Ramsey RESET** тест. Овој вид на тест ќе ни открие дали е возможно да се подобри прилагоденоста на регресиониот модел со вклучување на нови членови  $\tilde{Y}^2, \tilde{Y}^3, \dots, \tilde{Y}^n$ . Доколку овој тест ја потврдува алтернативната  $H_1$  хипотеза која гласи дека моделот не е солидно специфициран, во тој случај ние ќе мораме да го усовршиме моделот со додавање на нови регресори. Во

табелата што следи можеме да ги погледнеме резултатите од спроведениот Ramsey RESET тест:

Табела бр.12: Ramsey RESET тест на редуцираниот оценет регресионен модел со МНК

Ramsey RESET Test:

F-statistic	2.411021	Prob. F(1,40)	0.1284	
Log likelihood ratio	2.692325	Prob. Chi-Square(1)	0.1008	
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-9.31E+10	5.81E+10	-1.602361	0.1169
IMOT	-2.10E+09	7.28E+08	-2.886672	0.0062
KREDIT	1.44E+09	4.94E+08	2.909109	0.0059
STRUJA	2.22E+09	6.86E+08	3.227528	0.0025
PISA	-2.28E+10	1.45E+10	-1.572206	0.1238
FITTED^2	-1.65E-11	1.06E-11	-1.552746	0.1284
R-squared	0.294560	Mean dependent var	20747782	
Adjusted R-squared	0.206380	S.D. dependent var	4.66E+10	
S.E. of regression	4.15E+10	Akaike info criterion	51.85715	
Sum squared resid	6.89E+22	Schwarz criterion	52.09567	
Log likelihood	-1186.714	Hannan-Quinn criter.	51.94650	
F-statistic	3.340445	Durbin-Watson stat	1.691421	
Prob(F-statistic)	0.012946			

**Врз основа на повисоката вредност на  $p$  вредноста на  $F$ -статистиката од сите три нивоа на значајност  $\alpha = 0, 1$ ,  $\alpha = 0, 05$  и  $\alpha = 0, 01$ , можеме да заклучиме дека нововведените регресори во вториот редуциран регресионен модел не се статистички значајни т.е. моделот е добро специфициран без грешки. Сите  $t$ -статистики (освен на регресорот PISA) се статистички значајни.**

## Заклучок

***„Forecasts may tell you a great deal about the forecaster; They tell you nothing about the future.“***

***Warren Buffet***

Релевантноста на солидно специфицираниот регресионен модел кој опфаќа четири значајни регресори (***имот, кредит, струја*** и ***PISA***) кои ја условуваат објаснетоста на регресандот СДИ ние ја докажавме со исполнување на претпоставките на КЛРМ преку кој добивме најдобри линеарни, непристрасни и ефикасни оценки на параметрите. Дистинкцијата помеѓу нашиот труд и останатите трудови на оваа тематика е во примерокот кој се однесува само на земјите од еврозоната (со исклучок на Сан Марино) и независните променливи кои потекнуват од суб-индексите на извештајот Doing Business кои ги користиме ние *vis-à-vis* останатите научници во анализите. За крај, должиме економско објаснување на добиените регресиони коефициенти од спроведената оценка на регресиониот модел.

***Имено, доколку суб-индексот имот се зголеми за еден поен, во просек СДИ ќе се намалат за -1757289154.51 милијарди долари.*** Искривената слика за практиката која ја рефлектира толкувањето на овој резултат од регресионата анализа може да се поправи и преку двонасочната т.е. обратнопропорционалната корелација помеѓу СДИ и суб-индексот имот, во смисла дека и СДИ имаат влијание врз нивото на издатоците при имотно-правните односи и квалитетот на системот за управување со земјиштата во националните економии коишто пак се детерминирани од нивото на економската развиеност на земјата мерена преку растот на БДП *per capita*.

***Во случај вредноста на суб-индексот кредит да се зголеми за еден поен, во просек СДИ ќе се зголемат за 1302223825.27 милијарди долари,*** резултат кој припаѓа во доменот на теоретското економско резонирање на односите помеѓу диферентните поволности од страна

на државата насочени кон странските инвеститори во духот на креирањето на поволната бизнис клима.

***Ако вредноста на суб-индексот струја се зголеми за 1 поен, во просек СДИ ќе се зголемат за 1956290630.65 милијарди долари.***

Повторно, и овој резултат како и претходниот се совпаѓа со здраворазумното економско толкување на односите помеѓу разноликите детерминанти и СДИ.

***Доколку вредноста на независната променлива PISA се зголеми за еден поен, во просек СДИ ќе се намалат за - 27818184160.43 милијарди долари.*** Искривената слика за реалноста која ја рефлектира толкувањето на овој резултат од регресионата анализа може да се поправи и преку двонасочната т.е. обратнопропорционалната поврзаност помеѓу СДИ и индикаторот PISA, во насока дека и СДИ имаат влијание врз нивото на животниот стандард т.е. квалитет на животот (мерен преку БДП per capita) кој пак многу силно влијае на квалитетот на домувањето, храната, кодот на облекување, мотивите и целокупното множество на белези кое го дефинира животниот стил на потенцијалниот стручен и академски кадар.



Табела бр.15: Земји вклучени во анализата

Албанија
Ерменија
Австрија
Азербејџан
Белорусија
Белгија
Босна и Херцеговина
Бугарија
Хрватска
Кипар
Чешка

Данска
Естонија
Финска
Франција
Грузија
Германија
Грција
Унгарија
Исланд
Ирска
Италија
Казакстан

Косово
Летонија
Литванија
Луксембург
Малта
Молдавија
Црна Гора
Холандија
Македонија
Норвешка
Полска
Португалија

Романија
Русија
Србија
Словачка
Словенија
Шпанија
Шведска
Швајцарија
Турција
Украина
Обединето Кралство



## Користена литература

Doing Business Report (2018), World Bank, стр. 1-3;

Schleicher A. (2019), „PISA – Insights and interpretations“, OECD;

Stigler, S.M. (1981), „Gauss and the invention of least squares“, The Annals of Statistics, Vol. 9, No. 3, стр. 465–474;

Kutner M.H., Nachtsheim, C.J. and Neter, J. (2004), *Applied Linear Statistical Models*, 5<sup>th</sup> edition, McGraw-Hill/Irwin;

Breusch, T.S. and A.R. Pagan (1980), „A Simple Test for Heteroskedasticity and Random Coefficient Variation“, *Econometrica*, Vol.47, стр. 1287-1294;

Durbin J. and G.S. Watson (1950, 1951), „Testing for Serial Correlation in Least Squares Regression“, *Biometrika*, 1950, стр-409-428; 1951, стр-159-178;

Jarque C. M. and Bera A.K. (1980), „Efficient Tests for Normality, Homoskedasticity and Serial independence of Regression Residuals“, *Econometric Letters* 6, стр. 255-259;

Ramsey J.B. (1969), „Tests for Specification Errors in Classical Linear Least Squares Regression Analysis“, *Journal of the Royal Statistical Society, Series B*, Vol.31, стр.350-371;

## Користени линкови

nbrm.mk

<https://www.transparency.org/cpi2018>