

EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
FAKULTA HOSPODÁRSKEJ INFORMATIKY

Evidenčné číslo: 103005/B/2021/36122163741532932

ANALYZOVANIE DÁT
V PROGRAMOVACOM JAZYKU PYTHON

Bakalárska práca

2021

Radoslav Ficek

EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
FAKULTA HOSPODÁRSKEJ INFORMATIKY

ANALYZOVANIE DÁT
V PROGRAMOVACOM JAZYKU PYTHON

Bakalárska práca

Študijný program: Hospodárska informatika

Študijný odbor: Informatika

Školiace pracovisko: Katedra štatistiky

Vedúci záverečnej práce: Ing. Romana Šipoldová

Bratislava 2021

Radoslav Ficek

ZADANIE ZÁVEREČNEJ PRÁCE

Meno a priezvisko študenta: Radoslav Ficek
Študijný program: hospodárska informatika (Jednoodborové štúdium, bakalársky I. st., denná forma)
Študijný odbor: informatika
Typ záverečnej práce: Bakalárska záverečná práca
Jazyk záverečnej práce: slovenský
Sekundárny jazyk: anglický

Názov: Analyzovanie dát v programovacom jazyku Python

Anotácia: Využitie programovacieho jazyka Python ako flexibilného nástroja na analýzu, spracovanie a vyhodnotenie dát v oblasti Data Science s primárnym využitím knižnice Pandas a ďalšími podpornými knižnicami, ktoré sú potrebné pre prácu s dátami, ich analýzu a vizualizácia.

Vedúci: Ing. Romana Šipoldová
Katedra: KŠ FHI - Katedra štatistiky FHI
Vedúci katedry: doc. Ing. Mária Vojtková, PhD.
Dátum zadania: 22.03.2020

Dátum schválenia: 26.03.2020

doc. Ing. Mária Vojtková, PhD.
vedúci katedry

ABSTRAKT

FICEK, Radoslav: *Analyzovanie dát v programovacom jazyku Python*. – Ekonomická univerzita v Bratislave. Fakulta hospodárskej informatiky; Katedra štatistiky. – Vedúci záverečnej práce: Ing. Romana Šipoldová. – Bratislava: FHI EU, 2021, 58 s.

Cieľom tejto záverečnej práce je priniesť ucelený pohľad na využitie programovacieho jazyka Python, ako nástroja pre spracovanie štatistických údajov. Pre tento účel sme si vybrali ako sledované štatistické údaje indikátory dôvery v jednotlivých sektoroch ekonomiky a Indikátor ekonomického sentimentu. Na základe jeho indexu sa interpretuje súčasná a budúca ekonomická situácia na určitom území. V tejto práci sa zameriame na indikátory dôvery v ekonomických sektoroch na území Slovenskej republiky za rok 2020. Údaje budeme čerpať z oficiálnej stránky Štatistického úradu Slovenskej republiky. Tieto údaje budeme pomocou programovacieho jazyka Python spracovávať, vizualizovať a analyzovať. Na dosiahnutie tohto cieľa budeme musieť použiť knižnice Pandas a Matplotlib. Na základe získaných údajov z databázy Štatistického úradu Slovenskej republiky sme vykonali vlastné výpočty pre získanie nových štatistických údajov, vďaka ktorým bude analýza kompletnejšia a odbornejšia. Tieto údaje nám poslúžia v diskusii ako podklady pre naše tvrdenia.

Kľúčové slová:

Indikátor ekonomického sentimentu, Python, Pandas, Matplotlib

ABSTRACT

FICEK, Radoslav: *Data analysis in the Python programming language*. University of Economics in Bratislava; Faculty of Economic Informatics; Department of Statistics. Thesis supervisor: Ing. Romana Šípoldová. Bratislava: FHI EU, 2020, 58 s.

The aim of this Bachelor thesis is to achieve a comprehensive view of the use of the Python programming language as a tool for statistical data processing. For this purpose, we focused on statistical data about confidence indicators in individual sectors of the economy and an indicator of economic sentiment, based on which the index interprets the current and future economic situation in a particular area. In this thesis we focus on indicators of confidence in economic sectors in the Slovak Republic for the year 2020. Our main source of data is the official website of the Statistical Office of the Slovak Republic. We will process, visualize and analyze this data using the Python programming language. To achieve this, it will be necessary to use the Pandas and Matplotlib libraries. Based on the data obtained from the database of the Statistical Office of the Slovak Republic, we performed our own calculations to obtain new statistical data, thanks to which the analysis will be more comprehensive and professional. These data serve in the discussions as a basis for our claims

Keywords:

Economic sentiment indicator, Python, Pandas, Matplotlib

Obsah

Úvod	6
1. Súčasný stav problematiky doma a v zahraničí	7
1.1. Indikátor ekonomického sentimentu	7
1.2. Konjunkturálne a spotrebiteľské prieskumy	8
1.2.1. Konjunkturálny prieskum v priemysle	9
1.2.2. Konjunkturálny prieskum v stavebníctve	11
1.2.3. Konjunkturálny prieskum v obchode	12
1.2.4. Konjunkturálny prieskum v službách	13
1.2.5. Spotrebiteľský barometer	15
2. Cieľ práce, metodika práce a metódy skúmania	18
2.1. Výpočet indikátora ekonomického sentimentu	19
2.2. Python	21
2.2.1. Jupyter Notebook	22
2.2.2. Pandas	23
2.2.3. Matplotlib	24
2.3. Časové rady	25
2.2.1. Absolútna diferencia	26
2.2.2. Koeficient rastu	26
2.2.3. Tempo rastu	27
2.2.4. Koeficient prírastku	27
2.2.5. Tempo prírastku	28
3. Výsledky práce a diskusia	29
3.1. Využitie Jazyka Python na vizualizáciu dát	29
3.2. Využitie jazyka Python pre výpočty štatistických údajov	32
3.3. Indikátor dôvery v priemysle ICI	34
3.4. Indikátor dôvery v stavebníctve BCI	37
3.5. Indikátor dôvery v obchode RCI	41
3.6. Indikátor dôvery v služby SCI	44
3.7. Indikátor spotrebiteľskej dôvery CCI	48
3.8. Indikátor ekonomického sentimentu ESI	51
Záver	56
Zoznam použitej literatúry	57

Úvod

V dnešnej dobe sú oblasti štatistiky a programovania veľmi úzko prepojené. Existuje mnoho užitočných nástrojov, pomocou ktorých sa nazbierané údaje vytvárajú, spracúvajú a následne sa vizualizujú v požadovanej podobe.

Jedným z najpopulárnejších a najpoužívanějších nástrojov pre spracovanie štatistických údajov je programovací jazyk Python. Pomocou tohto programovacieho jazyka budeme v práci spracovávať a vizualizovať vybrané štatistické údaje a výsledky našej práce podrobíme dôkladnej analýze a interpretácii.

Pre tieto účely sme vybrali štatistické údaje o vývoji indikátorov ekonomickej dôvery v jednotlivé sektory ekonomiky na území Slovenskej republiky: priemysel, stavebníctvo, služby, maloobchod a spotrebiteľ. Tieto indikátory sú voľne prístupné na oficiálnej stránke Štatistického úradu SR. Okrem týchto čiastkových indikátorov dôvery sa budeme venovať indikátoru ekonomického sentimentu, ktorý vyjadruje pohľad podnikateľov, manažérov a spotrebiteľov na súčasný stav ich ekonomickej situácie a taktiež ich predpoveď vývoja situácie. Tieto štatistické údaje, na základe ktorých sa vyrátajú hodnoty indikátorov dôvery v jednotlivých sektoroch, sa získavajú pomocou konjunkturálnych a spotrebiteľských prieskumov. V práci si bližšie vysvetlíme význam všetkých šiestich indikátorov. Tieto indikátory sú veľmi dôležité najmä v súčasnej situácii, v ktorej sa Slovenská republika nachádza. Ekonomike sa v takmer všetkých sektoroch nedarí a za posledný rok boli tieto indikátory dôležitými štatistickými údajmi pri sledovaní vývoja ekonomickej situácii nielen na našom území, ale v Európskej únii ako celku. Túto komplikovanú situáciu v ekonomike si podrobnejšie vysvetlíme na základe našej práce so štatistickými údajmi.

Údaje, ktoré sme získali z databázy Štatistického úradu SR spracujeme do podoby tabuliek a lineárnych grafov. Tabuľky následne obohatíme našimi vlastnými výpočtami štatistických údajov. Všetky spomenuté úkony vykonáme s pomocou programovacieho jazyka Python a open source prostredia Jupyter Notebook. Pre tieto účely budeme musieť taktiež predstaviť knižnice Pandas a Matplotlib, ktorých porozumenie je pre účely našej práce nevyhnutné.

1. Súčasný stav problematiky doma a v zahraničí

Na úvod je dôležité charakterizovať Indikátor ekonomického sentimentu. Pre pochopenie z akých komponentov sa skladá Indikátor ekonomického sentimentu, je na mieste rozobrať v nasledujúcich podkapitolách konjunkturálne prieskumy, na základe ktorých výsledkov tieto potrebné komponenty získame. Taktiež je potrebné vymenovať a podrobne vysvetliť nástroje a knižnice pomocou ktorých budeme v praktickej časti interpretovať výsledky konjunkturálnych prieskumov.

1.1. Indikátor ekonomického sentimentu

Indikátor ekonomického sentimentu (Economic sentiment indicator, ESI) je zložený ukazovateľ, ktorý má za cieľ zobrazovať aktuálny stav hospodárskej situácie výrobcov a spotrebiteľov, ktorí sú účastníkmi ekonomického prostredia a ich očakávania týkajúce sa budúceho vývoja. Pozostáva z agregovaných údajov, z výsledkov konjunkturálnych prieskumov v rôznych zložkách ekonomiky. Ide o zložky: priemysel, stavebníctvo, obchod a služby. Tieto zložky sú vo výpočtoch reprezentované indikátormi, ktoré predstavujú aritmetický priemer konjunkturálnych súčtov zameriavajúcich sa na rôzne faktory a údaje, ktoré sú v danej zložke ekonomiky potrebné pre výpočet výslednej hodnoty, ktorú nazývame indikátorom danej zložky ekonomiky. Medzi päť indikátorov potrebných pre výpočet ekonomického sentimentu patria: Indikátor dôvery v priemysle, Indikátor dôvery v stavebníctve, Indikátor dôvery v obchode, Indikátor dôvery v službách a Indikátor spotrebiteľskej dôvery. Každý z týchto indikátorov má vlastný, špecifický konjunkturálny prieskum. Prieskum je koordinovaný Európskou komisiou a vo všetkých členských štátoch EÚ má rovnakú metodiku. Indikátor ekonomického sentimentu je preto zloženým indikátorom pozostávajúci z individuálnych názorových bilancií piatich indikátorov dôvery. Za posledných päť desaťročí sa Indikátor európskeho ekonomického sentimentu (ESI) ukázal ako popredný ukazovateľ celkovej hospodárskej činnosti.

Indikátor ekonomického sentimentu vypracoval úrad Directorate General for Economic and Financial Affairs (DG ECFIN), ktorý spadá pod Európsku komisiu. Hlavným cieľom tohto indikátora je sledovať rast HDP na úrovni členských štátov Európskej únie a eurozóny. Tento indikátor je v podobe váženého priemeru vychádzajúceho z odpovedí na vybrané otázky adresované firmám pôsobiacich vo vyššie spomenutých piatich odvetviach zahrnutých do prieskumov úradu Business and consumer surveys (BCS).

Keďže Indikátor ekonomického sentimentu je v podobe váženého aritmetického priemeru, je dôležité poznamenať, že takýto aritmetický priemer sa líši od toho klasického tým, že premenné použité pri výpočte tohto indikátora majú odlišnú váhu. V klasickom aritmetickom priemere prispievajú všetky premenné rovnakým dielom k výslednému priemeru. Vážený aritmetický priemer sa využíva vtedy, keď niektoré premenné majú väčší význam ako tie ostatné. V našom prípade, ak hovoríme o Indikátore ekonomického sentimentu, má každá zo skúmaných zložiek ekonomiky iný význam pre konečný výsledok priemeru. V praxi to znamená, že každú hodnotu, ktorá nám vyšla na základe prieskumu v jednotlivých zložkách vynásobíme vopred stanovenou hodnotou, ktorá vyjadruje dôležitosť (váhu) tejto zložky v ekonomike. Ako príklad môžeme uviesť priemysel. Ten má podľa vopred určených predpisov hodnotu 40%. Táto hodnota je jednotná pre akúkoľvek ekonomiku. Indikátor ekonomického sentimentu sa počíta ako index so strednou hodnotou 100 a štandardnou odchýlkou 10 za pevne stanovené obdobie. Údaje sa zostavujú podľa Štatistickej klasifikácie ekonomických činností v Európskom spoločenstve. (European Commission, 2019)

Jednou z dôležitých vlastností spomínaných indikátorov je schopnosť indikovať budúci ekonomický vývoj. Je dôležité ale poznamenať fakt, že ide o údaje získavané z prieskumov. To znamená, že sú založené na odhadoch a špekuláciách. Jedným z možných spôsobov, ako určiť presnosť a správnosť Indikátora ekonomického sentimentu, je porovnať ho s oficiálnymi európskymi štatistikami, ako sú STS indikátory (short term statistic indicators). STS indikátory pokrývajú všetky štyri hlavné hospodárske odvetvia: priemysel, stavebníctvo, maloobchod a služby. Zameriavajú sa predovšetkým na empirický vývoj výroby, obratu, cien a niektorých ďalších ekonomických premenných. Tieto ukazovatele STS sú súčasťou súboru ukazovateľov nazývaných ako Principal European economic indicators (PEEI), ktoré boli vyvinuté na sledovanie hospodárskeho vývoja Európskej únie a jej členských štátov a najmä na vykonávanie menovej politiky v eurozóne. (Thenatureofmarkets.com, 2021)

1.2. Konjunkturálne a spotrebiteľské prieskumy

Konjunkturálne a spotrebiteľské prieskumy (KSP) poskytujú dôležité informácie o aktuálnom vývoji ekonomiky, ktoré sú prevažne kvalitatívneho charakteru. Ich výsledky sa veľmi široko uplatňujú aj v ekonomickom výskume, hlavne pri identifikácii bodov obratu v ekonomickom cykle. V súvislosti s tým sa konjunkturálne a spotrebiteľské prieskumy stali kľúčovým doplnkom k oficiálnym štatistickým informáciám kvantitatívneho charakteru, ktoré sú k dispozícii až s relatívne veľkým časovým oneskorením. O špecifickom význame

konjunkturálnych a spotrebiteľských prieskumov svedčí skutočnosť, že sa používajú na monitorovanie ekonomického vývoja nielen v členských krajinách EÚ resp. v eurozóne, ale napr. aj v krajinách OECD. (Infostat.sk, 2008)

Tieto prieskumy sa v Slovenskej republike vykonávajú na mesačnej báze. Ich vykonávanie zastrešuje Štatistický úrad Slovenskej republiky prostredníctvom dotazníkov. Vo výsledkoch týchto dotazníkov sú každý mesiac obsiahnuté názory a očakávania respondentov týkajúce sa rôznych aspektov vývoja ekonomickej aktivity piatich sektoroch ekonomiky. Tieto sektory sú: priemysel, stavebníctvo maloobchod, služby a spotrebiteľ. (Infostat.sk, 2008)

Aby boli informácie získané pomocou KSP čo najobjektívnejšie, sú odpovede respondentov na jednotlivé otázky najskôr agregované pomocou váh a následne vyjadrené v podobe konjunkturálnych sáld. Konjunkturálne saldo predstavuje rozdiel medzi pozitívnymi a negatívnymi odpoveďami na príslušnú otázku a je vyjadrené v percentuálnych bodoch. Časové rady sáld z výsledkov KSP sa pri konštrukcii modelových nástrojov využívajú buď samostatne v ich originálnej podobe alebo vystupujú ako zložky tzv. kompozitných indikátorov dôvery. (Infostat.sk, 2008)

1.2.1. Konjunkturálny prieskum v priemysle

Konjunkturálny prieskum v priemysle je zameraný na hodnotenie súčasnej situácie v ekonomike priemyselných podnikov a na očakávaný vývoj vybraných ukazovateľov na najbližšie trojmesačné obdobie. Pre objektívnejšie posúdenie vývoja sú odpovede, získané konjunkturálnym prieskumom, spracované ako vážený aritmetický priemer. Ako váha sa použila hodnota tržieb v priemysle a pri hodnotení ukazovateľov z oblasti zamestnanosti počet zamestnancov respondentov. Vývoj je vyjadrený pomocou salda, ktoré predstavuje rozdiel pozitívnych a negatívnych hodnotení v percentách. (ŠÚSR, 2019)

Prieskum v priemysle je prevažne kvalitatívny. Hlavné otázky sa týkajú hodnotenia doterajšieho trendu vývoja produkcie, aktuálnej úrovne objednávok a zásob, ako aj očakávaného vývoja produkcie, cien predaja a zamestnanosti. Navyše, ale na štvrťročnej báze, poskytuje tiež kvantitatívnu informáciu o miere využitia výrobných kapacít a o počte mesiacov, na ktoré je zaistená produkcia. (Infostat.sk, 2008)

Výsledkom tohto Konjunkturálneho prieskumu v priemysle je Indikátor dôvery v priemysle. Ide o kompozitný ukazovateľ vypočítaný ako aritmetický priemer sáld dopytu, stavu zásob hotových výrobkov a očakávaného trendu priemyselnej produkcie. Všetky tri

zložky, na základe ktorých je Indikátor dôvery v priemysle počítaný, sú sezónne očistené a majú rovnakú váhu. Indikátor priemyselnej dôvery popisuje súčasné hodnotenie vývoja výrobných spoločností v Európskej únii a očakávania na nasledujúci štvrtrok. Tento indikátor je založený na faktorovej analýze zahŕňajúcej prieskumy medzi poprednými predstaviteľmi priemyselného odvetvia. Pre eurozónu je veľkosť skúmanej vzorky niečo cez 20 tisíc spoločností reprezentujúcich všetky odvetvia spracovateľského priemyslu v eurozóne. Počet spoločností v každej krajine sa vyberá v súlade so zásluhou konkrétnej krajiny k ekonomike eurozóny. (ŠÚSR, 2019).

Hlavnou úlohou tohto indikátora je jeho využitie pre výpočet Indikátora ekonomického sentimentu. Zo všetkých indikátorov dôvery používaných pre výpočet Indikátora ekonomického sentimentu, je Indikátor dôvery v priemysle ten najväznejší a v rovnici váženého aritmetického priemeru má jeho váha, ktorou násobíme tento indikátor, najväčšiu hodnotu. Ide o hodnotu 40%. Indikátor dôvery v priemysle má označenie ICI (Industrial confidence indicator). (mql5.com, 2021)

Business climate indicator je veľmi podobný Indikátor podnikovej klímy. Indikátor dôvery v priemysle sa líši práve troma premennými, ktoré berie v úvahu. (mql5.com, 2021)

Tieto tri dôležité faktory sú sformulované do troch otázok používaných v Konjunkturálnom prieskume v priemysle:

1. Považujete Váš celkový počet objednávok za ...
 - Viac ako dostatočný
 - Dostatočný
 - Nedostatočný
2. Považujete množstvo hotového produktu vo Vašom sklade za ...
 - Príliš veľké
 - Adekvátne
 - Príliš malé
3. Aký objem produktov predpokladáte v najbližších troch mesiacoch ?
 - Nárast produkcie
 - Nezmenené
 - Pokles produkcie

Index je sezónne upravený. Od respondentov sa požaduje, aby poskytovali pravdivé odpovede na vyššie uvedené otázky a ako odpoveď použili len jednu z poskytnutých odpovedí.

Indikátor dôvery v priemysle je indikátorom vývoja výrobného sektoru eurozóny. Vďaka svojej všeobecnej povahe odráža relatívny obraz obchodných podmienok v eurozóne. Ekonomovia ho považujú za jeden zo zložených ukazovateľov ekonomického vývoja. Rast Business climate indicator hovorí o tom, že sa podmienky výrobného sektoru zlepšujú, je hlavným ukazovateľom priemyselnej produkcie. Investori interpretujú rast indexu ako signál na zvýšenie investícií. Zmeny indexu majú zvyčajne nevýznamný a krátkodobý vplyv na kotácie v eurách. Prudké pohyby indexového grafu sa však zvyčajne považujú za vážny ukazovateľ meniacich sa ekonomických podmienok. (European Commission, 2019)

1.2.2. Konjunkturálny prieskum v stavebníctve

Konjunkturálny prieskum v stavebníctve je zameraný na hodnotenie súčasnej situácie v ekonomike stavebných podnikov a na očakávaný vývoj vybraných ukazovateľov na najbližšie trojmesačné obdobie. Pre objektívnejšie posúdenie vývoja sú odpovede, získané konjunkturálnym prieskumom, spracované ako vážený aritmetický priemer. Ako váhy sú použité hodnota stavebnej produkcie a pri hodnotení ukazovateľov z oblasti zamestnanosti počet zamestnancov respondentov. Vývoj je vyjadrený pomocou salda, ktoré predstavuje rozdiel pozitívnych a negatívnych hodnotení v percentách. (ŠÚSR, 2019)

Prieskum v stavebníctve je významným zdrojom informácií o krátkodobom vývoji v tomto sektore. Poskytuje tiež výlučne kvalitatívne informácie s tým, že jedinou výnimkou je kvantitatívna informácia o počte mesiacov, na ktoré je zabezpečená produkcia. (Infostat.sk, 2008)

Konjunkturálny prieskum v stavebníctve sa vykonáva v súlade s Joint Harmonised EU Programme of Business and Consumer Surveys a s využitím finančných prostriedkov Európskej komisie. Ukazovatele konjunkturálnej tendencie v stavebníctve zhromažďujú predbežné informácie o ekonomickej situácii v podnikoch stavebného sektoru, ich zmenách, ako aj o súčasných a budúcich trendoch a faktoroch obmedzujúcich výstavbu. Získané údaje slúžia ako základ pre krátkodobú ekonomickú analýzu a prognózu. (European Commission, 2019)

Výsledkom Konjunkturálneho výskumu v stavebníctve je Indikátor dôvery v stavebníctve. Ide o kompozitný ukazovateľ, vypočítaný ako aritmetický priemer konjunkturálnych sald úrovnice celkového dopytu a očakávanej zamestnanosti. Obe salda sú sezónne očistené a majú rovnakú váhu. Indikátor dôvery v stavebníctve má označenie BCI. Pri

výpočte váženého aritmetického priemeru reprezentujúceho Indikátor ekonomického sentimentu má BCI váhu len 5%. (European Commission, 2019)

Na získanie výsledkov o Indikátore dôvery v stavebníctve v krajine sú údaje poskytnuté podnikmi vážené počtom zamestnancov v podniku a zohľadňuje sa aj podiel podnikového sektora na stavebníctve. Pri každej otázke prieskumu sa získa rozdelenie odpovedí podľa variantov, ktoré je vyjadrené v percentách. Z tohto členenia sa počíta čistá hodnota ako rozdiel medzi podielmi konečných odpovedí. (European Commission, 2019)

Indikátor dôvery v stavebníctve je aritmetickým priemerom percentuálneho zastúpenia odpovedí ktoré sú priradené k daným otázkam. Pri tomto prieskume sa kladú len dve jednoduché otázky:

1. Považujete Váš celkový počet objednávok za ...
 - Viac ako dostatočný
 - Dostatočný
 - Nedostatočný
2. Akým spôsobom odhadujete že sa zmení celková zamestnanosť vo Vašom podniku v najbližších troch mesiacoch? ...
 - Stúpne
 - Ostane rovnaká
 - Poklesne

1.2.3. Konjunkturálny prieskum v obchode

Konjunkturálny prieskum v obchode je zameraný na hodnotenie súčasnej situácie v ekonomike obchodných podnikov a na očakávaný vývoj vybraných ukazovateľov na najbližšie trojmesačné obdobie. Pre objektívnejšie posúdenie vývoja sú odpovede, získané konjunkturálnym prieskumom, spracované ako vážený aritmetický priemer. Ako váhy sa použila hodnota tržieb za vlastné výkony a tovar a pri hodnotení ukazovateľov z oblasti zamestnanosti počet zamestnancov respondentov. Vývoj je vyjadrený pomocou salda, ktoré predstavuje rozdiel pozitívnych a negatívnych hodnotení v percentách. (ŠÚSR, 2019)

Prieskum v maloobchode poskytuje výlučne kvalitatívne informácie. Otázky sa týkajú hodnotenia aktuálneho vývoja situácie v sektore z hľadiska stavu zásob a očakávaného vývoja tržieb (produkcie), nových objednávok a zamestnanosti. (Infostat.sk, 2008)

Výsledkom tohto prieskumu je Indikátor dôvery v obchode. Ide o kompozitný ukazovateľ, vypočítaný ako aritmetický priemer konjunkturálnych sald minulých a očakávaných podnikateľských aktivít a zásob tovarov (s opačným znamienkom). Saldá sú sezónne očistené a majú rovnakú váhu. (ŠÚSR, 2019)

V tomto prieskume sa zameriavame na maloobchody a na ich ekonomickú činnosť. Respondentmi sú majitelia týchto maloobchodov. V jednoduchých troch otázkach, s vopred pripravenými možnosťami, je zahrnuté zhodnotenie ich minulej, súčasnej a budúcej ekonomickej a hospodárskej aktivity:

1. Ako sa za posledné tri mesiace vyvíjali Vaše obchodné aktivity?
 - Zlepšili sa
 - Ostali nezmenené
 - Zhoršili sa
2. Považujete úroveň zaplnenia Vášho skladu za ...
 - Príliš veľkú
 - Adekvátnu
 - Príliš malú
3. Ako predpokladáte, že sa budú vyvíjať Vaše obchodné aktivity v najbližších troch mesiacoch ?
 - Nárast
 - Nezmenené
 - Pokles

1.2.4. Konjunkturálny prieskum v službách

Konjunkturálny prieskum v službách je zameraný na hodnotenie súčasnej situácie v ekonomike podnikov v sektore trhových služieb a na očakávaný vývoj vybraných ukazovateľov na najbližšie trojmesačné obdobie. Pre objektívnejšie posúdenie vývoja sú odpovede, získané konjunkturálnym prieskumom, spracované ako vážený aritmetický priemer. Ako váhy sa použila hodnota tržieb (vo finančnom sektore výnosy) a pri hodnotení ukazovateľov z oblasti zamestnanosti počet zamestnancov respondentov. Vývoj je vyjadrený pomocou salda, ktoré predstavuje rozdiel pozitívnych a negatívnych hodnotení v percentách. (ŠÚSR, 2019)

Aj prieskum v službách poskytuje len kvalitatívne informácie. Týka sa hodnotenia aktuálneho vývoja situácie v sektore a minulých resp. budúcich zmien v obchodnom obrate a zamestnanosti. (Infostat.sk, 2008)

Výsledkom tohto prieskumu je Indikátor dôvery v službách. Ide o kompozitný ukazovateľ, vypočítaný ako aritmetický priemer konjunkturálnych sáld úrovne dopytu, podnikateľskej situácie a očakávaného dopytu. Saldá sú sezónne očistené a majú rovnakú váhu. (ŠÚSR, 2019)

Indikátor dôvery v službách odráža podnikateľské nálady v sektore služieb v eurozóne. Index sa počíta mesačne na základe prieskumu medzi najväčšími spoločnosťami v sektore služieb. Výpočet je sezónne upravený. V eurozóne sa používa ako vzorka približne 18 tisíc spoločností zastupujúcich všetky odvetvia služieb v eurozóne. Pri Konjunkturálnom prieskume v službách je množstvo zapojených a skúmaných spoločností na krajinu rozdelené podľa vplyvu danej krajiny na celkovú ekonomiku v Eurozóne. To znamená, že čím je krajina viac ekonomicky vyspelá, tým väčšie percentuálne obsadenie v tomto prieskume budú mať spoločnosti pôsobiace na trhu služieb v daných štátoch. Respondentmi v tomto prieskume sú manažéri daných spoločností. Sú im kladené otázky týkajúce sa ich podnikateľských činností za obdobie posledných troch mesiacov a taktiež je kladená otázka na ich predpoveď ekonomického a hospodárskeho vývoja v ich spoločnosti. Vzhľadom na všeobecnú povahu Indikátora dôvery v službách, odráža relatívny obraz obchodných podmienok v eurozóne. Tento indikátor je považovaný za jeden z ukazovateľov ekonomického vývoja. (mql5.com, 2021)

Rast indikátora hovorí o zlepšovaní podmienok v sektore služieb a je popredným indikátorom ekonomického rozvoja. Investori interpretujú rast indexu ako signál na zvýšenie investícií do vhodných spoločností. Zmeny indexu majú zvyčajne slabý a krátkodobý vplyv na kotácie v eurách. Prudké pohyby indexového grafu však možno považovať za vážny indikátor meniacich sa ekonomických podmienok. Rast indexu možno považovať za pozitívny pre kotácie na euro. (mql5.com, 2021)

V tomto prieskume sa zameriavame na podnikateľské prostredie pôsobiace na trhu služieb a na ich ekonomickú činnosť. Respondentmi sú majitelia týchto spoločností ponúkajúcich rôzne služby. V jednoduchých troch otázkach s vopred pripravenými možnosťami je zahrnuté zhodnotenie ich minulej, súčasnej a budúcej ekonomickej a hospodárskej aktivity:

1. Ako sa za posledné tri mesiace vyvíjali Vaše obchodné aktivity?
 - Zlepšili sa
 - Ostali nezmenené
 - Zhoršili sa
2. Ako sa za posledné tri mesiace zmenil dopyt po vašich službách?
 - Príliš veľkú
 - Adekvátnu
 - Príliš malú
3. Ako predpokladáte, že sa budú vyvíjať Vaše obchodné aktivity v najbližších troch mesiacoch ?
 - Nárast
 - Nezmenené
 - Pokles

1.2.5. *Spotrebiteľský barometer*

Spotrebiteľský barometer sleduje dynamiku zmien v hodnoteniach ekonomickej situácie na Slovensku jej obyvateľmi, finančnej situácie v domácnostiach, zaoberá sa ich očakávaniami pre najbližších 12 mesiacov a investičnými úmyslami domácností. (ŠÚSR, 2019)

Prieskum medzi spotrebiteľmi sleduje dva ciele. Zameriava sa na zber informácií týkajúcich sa jednak zámerov domácností míňať a šoriť, jednak faktorov, ktoré domácnosti považujú za rozhodujúce z hľadiska svojich rozhodnutí (míňať resp. šoriť). Otázky sa preto týkajú finančnej situácie domácností, všeobecnej ekonomickej situácie, úspor a investičných zámerov domácností. Aj prieskum medzi spotrebiteľmi poskytuje len kvalitatívne informácie. (Infostat.sk, 2008)

Zámerom tohto prieskumu medzi spotrebiteľmi je zber dát potrebných pre výpočet Indikátora dôvery v obchode. Ide o kompozitný ukazovateľ, vypočítaný ako aritmetický priemer konjunkturálnych sald minulých a očakávaných podnikateľských aktivít a zásob tovarov (s opačným znamienkom). Saldá sú sezónne očistené a majú rovnakú váhu.

Indikátor dôvery spotrebiteľa zobrazuje úroveň dôvery spotrebiteľov v ekonomickú aktivitu eurozóny. Index sa počíta mesačne na základe prieskumu asi 24 tisíc domácností v eurozóne. Počet zúčastnených domácností v každej krajine sa vyberá v súlade s príspevkom konkrétnej krajiny k ekonomike eurozóny. Od skúmaných respondentov sa žiada ich osobná predpoveď vývoja ekonomických podmienok v ich krajine a taktiež v ich domácnosti. Tento

index sa počíta ako aritmetický priemer percentuálneho zastúpenia vopred určených odpovedí na otázky dané v tomto prieskume. Tento ukazovateľ odráža spotrebiteľskú náladu, ktorá vychádza zo súčasnej ekonomickej situácie. Index spotrebiteľskej dôvery taktiež odráža očakávania domácností o tom, ako sa bude vyvíjať ich ekonomika v budúcom roku. Výsledky prieskumu sú harmonizované a zostavené do jediného indexu pre eurozónu. Medzi analytikmi je považovaný za popredný ukazovateľ spotrebiteľskej aktivity. Rast tohto indexu znamená, že spotrebiteľia majú priaznivú náladu, cítia sa sebavedomie, a preto majú tendenciu míňať peniaze, čo má priaznivý vplyv na ekonomiku eurozóny. Rast indexu možno považovať za pozitívny pre kotácie na euro. (mql5.com, 2021)

V rámci tohto prieskumu sú pre skúmanú vzorku pripravené 4 otázky:

1. Ako si myslíte, že sa zmení finančná situácia vašej domácnosti v priebehu nasledujúcich 12 mesiacov?
 - Výrazne sa zlepšenie
 - Minimálne zlepšenie
 - Bez zmien
 - Menšie zhoršenie
 - Výrazné zhoršenie
 - Neviem
2. Ako očakávate vývoj všeobecnej hospodárskej situácie v tejto krajine v nasledujúcich 12 mesiacoch?
 - Výrazne sa zlepšenie
 - Minimálne zlepšenie
 - Bez zmien
 - Menšie zhoršenie
 - Výrazné zhoršenie
 - Neviem
3. Ako si myslíte, že sa počet nezamestnaných v tejto krajine zmení v priebehu nasledujúcich 12 mesiacov?
 - Výrazne sa zlepšenie
 - Minimálne zlepšenie
 - Bez zmien
 - Menšie zhoršenie

- Výrazné zhoršenie
- Neviem

4. Aká je pravdepodobnosť, že v priebehu nasledujúcich 12 mesiacov ušetríte nejaké peniaze?

- Výrazne sa zlepšenie
- Minimálne zlepšenie
- Bez zmien
- Menšie zhoršenie
- Výrazné zhoršenie
- Neviem

2. Cieľ práce, metodika práce a metódy skúmania

Cieľom tejto bakalárskej práce je priniesť ucelený pohľad na princíp Indikátora ekonomického sentimentu, so zameraním na jeho význam v ekonomike, ako aj na analýzu, spracovanie a následnú vizualizáciu jeho vývoja za rok 2020 prostredníctvom programovacieho jazyka Python.

Prvotným krokom smerujúcim k vypracovaniu tejto bakalárskej práce bolo pomocou metódy skúmania komplexné štúdium danej problematiky, viacero konzultácií s odborníkmi pred i počas procesu vypracovania práce, edukatívne videá a návody pre prácu s programovacím jazykom Python a sledovanie vývoja indikátorov z nezávislých a nebulvárnych médií.

Prvá kapitola je venovaná všeobecnej charakteristike Indikátora ekonomického sentimentu, stručnému vývoju, princípu uplatňovania a jeho funkciám. Všetky potrebné štatistické údaje sa spracúvajú na základe výsledkov konjunkturálnych a spotrebiteľských prieskumov, ktoré sa uskutočňujú v piatich sektoroch ekonomiky. Preto sme tejto dôležitej téme venovali viacero podkapitol. Z hľadiska výpočtu Indikátora ekonomického sentimentu považujeme za najdôležitejšie údaje z týchto piatich prieskumov práve päť prislúchajúcich indikátorov, ktoré sú špecifické pre každý jeden prieskum. Pre úplné pochopenie významu Indikátora ekonomického sentimentu a jeho výpočtu bolo potrebné dôkladne opísať tieto indikátory. V samostatných podkapitolách venovaných indikátorom dôvery v ekonomických sektoroch: priemysel, obchod, služby, stavebníctvo a spotrebiteľ, sme podrobne opísali ich význam, pôvod, využitie a váhu pri výpočte Indikátora ekonomického sentimentu, ktorý je stredobodom tejto práce.

V druhej kapitole sme sa venovali opísaniu metodiky a štatistických metód, ktoré budeme v bakalárskej práci využívať a taktiež predstaveniu programovacieho jazyka Python. Jednou z možností, ako pomocou štatistických metód vyjadriť ekonomický vývoj za určité časové obdobie, je využitie elementárnych charakteristík časových radov. V našej báze dát máme uložené hodnoty ekonomických indikátorov za každý mesiac v roku 2020. Pomocou elementárnych charakteristík časových radov, budeme vyjadrovať v našej práci ekonomické prírastky a poklesy z mesiaca na mesiac. Vďaka ich využitiu budeme môcť získať presné štatistické údaje, na základe ktorých môžeme našu analýzu lepšie opísať. Na analýzu budeme využívať programovací jazyk Python. Okrem metodiky sa v tejto kapitole nachádza aj opis knižníc, ktoré budeme v programovacom jazyku Python využívať – Pandas a Matplotlib.

Pre správnu analýzu je potrebná prehľadná vizualizácia získaných štatistických údajov, a to vo forme tabuľky alebo lineárneho grafu. Tretia časť bakalárskej práce je venovaná praktickej aplikácii programovacieho jazyka Python. Nazbierané dáta zo Štatistického úradu spracujeme a interpretujeme v open-source Jupyter Notebook. V tomto prostredí zrealizujeme naše vlastné výpočty elementárnych charakteristík časových radov.

2.1. Výpočet indikátora ekonomického sentimentu

Indikátor ekonomického sentimentu sa skladá z 15 jednotlivých zložiek. Každá z týchto zložiek je reprezentovaná jednou z otázok použitých v 5 prieskumoch, ktoré sme si už rozobrali. Pri výpočtoch jednotlivých indikátorov je pravidlom, že premenné (odpovede na otázky) majú rovnakú váhu. To znamená, že každá odpoveď má rovnakú hodnotu. Čo sa týka konkrétnych piatich sektorov ekonomického trhu, tak majú vopred priradené explicitné váhy pre výpočet zloženého ukazovateľa. (Math.sk, 2017)

- Priemysel: 40%
- Služby: 30%
- Stavebníctvo: 5%
- Maloobchod: 5%
- Spotrebitelia: 20%

Uvedené váhy boli určené podľa dvoch kritérií, a to „reprezentatívnosť“ príslušného sektoru a sledovanie výkonnosti voči referenčnej premennej. Zjavnou referenčnou premennou pre Indikátor ekonomického sentimentu je rast HDP, ktorý sleduje pohyby ekonomiky ako celku. Je dôležité poznamenať, že vyššie uvedené váhy sa neaplikujú priamo na päť samotných indikátorov spoľahlivosti, ale na ich štandardizované rady jednotlivých komponentov. Predchádzajúca štandardizácia je nevyhnutná na to, aby boli jednotlivé rady komponentov porovnateľné z hľadiska ich priemernej úrovne aj volatility pred agregáciou, najmä ak sa komponenty týkajú vývoja v rôznych odvetviach hospodárstva. V opačnom prípade by vývoj zloženého indikátora dominoval rad komponentov s relatívne vysokou charakteristickou amplitúdou, to znamená, že nominálne váhy by neodzrkadľovali faktický príspevok každej zložky k profilu zloženého indikátora. Pretože vyššie popísané indikátory dôvery sa skladajú z rovnakých, ale neštandardizovaných radov komponentov, ESI nemožno presne odvodiť z použitia váh daného sektoru na päť indikátorov dôvery. V skutočnosti sa môže občas stať, že

v dôsledku vplyvu niektorých volatilnejších sérií komponentov súčet (vážených) indikátorov dôvery ukazuje pohyby, ktoré sa neodrážajú v ESI. Rovnako sa môžu potenciálne prejavíť impulzy od dosť tlmených komponentov, ktoré nie sú viditeľné v indikátoroch dôvery ESI. (Thenatureofmarkets, 2021)

Postup pri výpočtoch indikátora ekonomického sentimentu

(1) For each component $j = 1, \dots, 15$

$$Y_{j,t} = \frac{X_{j,t} - \bar{X}_j}{S_j} \quad \text{where} \quad \bar{X}_j = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T X_{j,t} \quad \text{and} \quad S_j = \sqrt{\frac{1}{T-1} \sum_{t=1}^T (X_{j,t} - \bar{X}_j)^2}$$

(2) $Z_t = \frac{\sum_j w_j \cdot Y_{j,t}}{(\sum_j w_j)_t}$ where $(\sum_j w_j)_t$ is the sum of the weights of the available series at time t

$$(3) ESI_t = \left(\frac{Z_t - \bar{Z}}{S_Z} \right) \cdot 10 + 100 \quad \text{where} \quad \bar{Z} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T Z_t \quad \text{and} \quad S_Z = \sqrt{\frac{1}{T-1} \sum_{t=1}^T (Z_t - \bar{Z})^2}$$

Zdroj: European Comssion (2019)

Premenné X_j predstavujú 15 zložiek indikátorov dôvery pre priemysel (3 zložky), služby (3), spotrebitelia (4), stavebníctvo (2) a maloobchod (3). Momenty štandardizácie (krok 1) sa počítajú cez zmrazenú vzorku, aby sa zabránilo mesačným revíziám indexu. Skúmanú vzorku je potrebné pravidelne rozširovať. Odporúča sa raz ročne. Je to z toho dôvodu, aby bol zahrnutý najnovší vývoj. Na výpočet váženého priemeru Z_t (krok 2) sa vyššie uvedené sektorové váhy vydedia počtom bilancií názorov tvoriacich súvisiaci indikátor dôvery. Pokiaľ nie je k dispozícii všetkých 15 komponentov, vážený súčet tých, ktoré sú k dispozícii, sa vydedia súčtom pridelených váh. V poslednom kroku (krok 3) sa výsledný vážený priemer upraví tak, aby mal dlhodobý priemer 100 a štandardná odchýlka 10, kde sa používa rovnaká vzorka ako pri štandardizácii jednotlivca zložky v kroku 1. Hodnoty väčšie ako 100 naznačujú nadpriemerný ekonomický sentiment, zatiaľ čo hodnoty pod 100 naznačujú podpriemerný stav ekonomického sentimentu. Presnosť Indikátora ekonomického sentimentu, ktorý sumarizuje postoje a úsudky veľkého počtu hospodárskych subjektov z rôznych sektorov ekonomiky, by sa mali porovnávať s výkonnosťou referenčnej premennej, ktorá je tiež allkluzívna a ktorá zaznamenáva pohyby v ekonomike ako celku. Preto rast HDP je zrejmou voľbou pre testovanie úspešnosti zloženého indikátora. (European Commission, 2019)

2.2. Python

Python je interpretovaný, objektovo orientovaný, vysoko-úrovňový, dynamický programovací jazyk. Vďaka svojim vysoko-úrovňovým dátovým štruktúram je veľmi atraktívnym pre RAD (Rapid Application Development), ale aj ako skriptovací jazyk, či jazyk spájajúci rôzne komponenty (vytvorené pomocou iných alebo rôznych jazykov). Python má jednoduchú a ľahko zvládnuiteľnú syntax, čo prispieva k lepšej čitateľnosti kódu a tým vlastne aj k ľahšej (menej nákladnej) údržbe vytvorených programov. Interpreter jazyka Python a rozsiahla knižnica štandardných funkcií sú dostupné zadarmo a môžu byť voľne distribuované. Existujú pre všetky hlavné platformy. Programátori obľubujú Python hlavne kvôli zvýšeniu produktivity, ktorá sa dá pomocou neho dosiahnuť. Pretože odpadá kompilačný krok, je vývojový cyklus (edit-test-debug) neuveriteľne rýchly. Ladenie programov je veľmi jednoduché, pretože neošetrená chyba alebo zlý vstup nikdy nespôsobia pád systému (či inú systémovú chybu). Vývojári tiež získajú rýchlosť pretože nemusia kompilovať a linkovať Pythonovský program; môžu ho jednoducho napísať a spustiť. Ak interpreter zistí chybu, jednoducho vyvolá výnimku. Ak program neošetrí výnimku, interpreter vypíše obsah zásobníka a ukončí vykonávanie programu. Python sa dodáva s vlastným debuggerom, ktorý je napísaný v Pythone, čo vlastne poukazuje na silu spomínaného jazyka. Na druhej strane je často jednoduchšie a rýchlejšie použiť kontrolné výstupy. (Dzuriš, 2021)

Jazyk Python začal vznikať v roku 1989 a jeho autor je Guido van Rossum. Je používaný mnohými celosvetovo známymi spoločnosťami naprieč celým spektrom. Využívajú ho napríklad v Google, Mozilla, Quora, Facebook a mnoho ďalších. Taktiež fakt, že na mnohých špičkových univerzitách sa Python učí ako úvodný programovací jazyk, nám ukazuje jeho popularitu najmä žiadanosť na trhu. Programovací jazyk Python sa používa na platformách Windows, Mac, Linux a taktiež je dostupný na open source. Ako je už vyššie spomenuté, to čo Python odlišuje od väčšiny programovacích jazykov je interpreter. Je veľmi jednoduché ho do počítača nainštalovať. Na oficiálnej stránke www.python.org je možné si zadarmo stiahnuť najnovšiu verziu jazyka Python. (Dzuriš, 2021)

Programovací jazyk Python je v štatistike veľmi využívaným jazykom práve pre analýzu a následnú vizualizáciu nazbieraných dát. Všetky údaje, ktoré sme v tejto práci rozobrali sa dajú pomocou jazyku Python nie len vyrátať, ale aj prehľadne a jednoducho vizualizovať do podoby tabuľky, alebo lineárneho grafu.

2.2.1. Jupyter Notebook

Pre prácu s našou bázou dát bolo nevyhnutné si vybrať správny softvér, pomocou ktorého môžeme splniť všetky zadané úlohy. Takýto softvér musí mať potrebné nástroje, práca s ním by mala byť jednoduchá a output by mal byť prehľadný a zrozumiteľný. Všetkým týmto podmienkam vyhovovala open-source webová aplikácia Jupyter Notebook. (Jupyter-Notebook, 2021)

Jupyter Notebook je webové interaktívne výpočtové prostredie na vytváranie notebook dokumentov. Termín notebook môže hovorovo odkazovať na mnoho rôznych entít, hlavne na webovú aplikáciu Jupyter, webový server Jupyter Python alebo formát dokumentu Jupyter v závislosti od kontextu. (Jupyter-Notebook, 2021)

Dokumenty notebook sú dokumenty vytvorené aplikáciou Jupyter Notebook, ktoré obsahujú počítačový kód (napr. Python), ako aj prvky formátovaného textu (odsek, rovnice, obrázky, odkazy atď.). Dokumenty poznámkového bloku sú dokumenty čitateľné človekom, ktoré obsahujú popis analýzy a výsledky (obrázky, tabuľky atď.). Ako aj spustiteľné dokumenty, ktoré je možné spustiť na účely vykonania analýzy údajov. Aplikácia Jupyter Notebook je aplikácia typu server-klient, ktorá umožňuje upravovať a spúšťať dokumenty poznámkového bloku prostredníctvom webového prehliadača. Aplikáciu Jupyter Notebook je možné spustiť na lokálnej pracovnej ploche, ktorá nevyžaduje prístup na internet (ako je opísané v tomto dokumente), alebo ju možno nainštalovať na vzdialený server a pristupovať k nej cez internet. Okrem zobrazenia, úpravy, spustenia dokumentov poznámkového bloku má Jupyter Notebook aj ovládací panel Dashboard, ktorý zobrazuje miestne súbory a umožňuje otvárať dokumenty poznámkového bloku alebo vypínať ich jadrá. (Jupyter-Notebook, 2021)

Notebook kernel (jadro) je výpočtový stroj, ktorý vykonáva kód obsiahnutý v dokumente Notebooku. Jadro ipython vykonáva kód python. Existujú jadrá pre mnoho ďalších jazykov. Po otvorení dokumentu poznámkového bloku sa automaticky spustí príslušné jadro. Keď je notebook spustený (buď bunka po bunke, alebo pomocou ponuky Bunka -> Spustiť všetko), jadro vykoná výpočet a vytvorí výsledky. V závislosti od typu výpočtov môže jadro spotrebovať značné množstvo procesora a pamäte RAM. Pamätajte, že RAM sa neuvolní, kým sa jadro nevypne. (Jupyter-Notebook, 2021)

Panel Dashboard je komponent, ktorý sa zobrazí ako prvý pri spustení aplikácie Jupyter Notebook. Panel Dashboard sa používa hlavne na otváranie dokumentov notebooku a na správu spustených jadier (vizualizácia a vypínanie). Panel Dashboard má ďalšie funkcie podobné

správcovi súborov, a to navigáciu v priečinkoch, premenovanie a odstránenie súborov. (Jupyter-Notebook, 2021)

2.2.2. Pandas

Pandas je softvérová knižnica vytvorená pre jazyk Python. Najbežnejšie sa využíva pre data science, analýzu dát a machine learning. Ponúka najmä dátové štruktúry a oprácie na manipuláciu s číselnými tabuľkami a časovými radmi. Ide v podstate o nadstavbu knižnice Numpy, ktorá poskytuje podporu pre viacrozmerné polia. Jedným z dôvodov, prečo je knižnica Pandas jednou s najobľúbenejších knižníc pre data science je fakt, že výborne spolupracuje s ostatnými modulmi v ekosystéme Python a zvyčajne je zahrnutá v každej distribúcii Pythonu. (Activatestate.com, 2019)

Dátový rámeček (Dataframe) Pandas je dvojrozmerná dátová štruktúra, v ktorej údaje sú zarovnané v podobe tabuľky do stĺpcov a riadkov. Skladá sa z troch hlavných komponentov, ktorými sú údaje, riadky a stĺpce. Tento dátový rámeček Pandas sa vytvára načítaním údajov z už existujúceho uložiska. Ako uložisko sa v tomto prípade používa databáza SQL alebo súbor CSV. Pandas DataFrame je možné vytvoriť napríklad zo zoznamov, slovníka alebo zo zoznamu slovníkov. (GeeksforGeeks.org, 2019)

Obrázok č. 1 - Názorná ukážka Pandas Dataframe

The diagram illustrates a Pandas DataFrame with the following structure:

	Name	Team	Number	Position	Age
0	Avery Bradley	Boston Celtics	0.0	PG	25.0
1	John Holland	Boston Celtics	30.0	SG	27.0
2	Jonas Jerebko	Boston Celtics	8.0	PF	29.0
3	Jordan Mickey	Boston Celtics	NaN	PF	21.0
4	Terry Rozier	Boston Celtics	12.0	PG	22.0
5	Jared Sullinger	Boston Celtics	7.0	C	NaN
6	Evan Turner	Boston Celtics	11.0	SG	27.0

Annotations in the diagram:

- Columns:** Indicated by blue arrows pointing to the header row (Name, Team, Number, Position, Age).
- Rows:** Indicated by orange arrows pointing to the row indices (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6).
- Data:** Indicated by a pink bracket and label pointing to the data cells, with specific cells like '8.0', 'NaN', 'PG', and 'NaN' highlighted by pink boxes.

Zdroj: GeeksforGeeks.org (2019)

Na obrázku č. 1 máme znázornené tri hlavné komponenty dataframe Pandas, ktorými sú riadky, stĺpce a údaje. Každý riadok má za úlohu zobrazovať index, ktorý reprezentuje poradie daného riadku v tabuľke. Tento index má počiatočnú hodnotu 0. To znamená, že v takejto tabuľke bude mať prvý riadok označenie číslo 0. Hodnota tohto indexu sa každým riadkom zvyšuje o 1. Stĺpce v dataframe majú za úlohu reprezentovať skupiny údajov z bázy dát. To znamená, že všetky údaje s rovnakým indexom (riadkom) budú mať samostatný stĺpec s vlastným názvom. Do týchto stĺpcov sa priradujú údaje na základe toho, v akom poradí sú údaje za sebou zapísané v riadku. Každý názov stĺpca reprezentuje o aký druh údajov ide. Posledný komponentom sú údaje. Zatiaľ čo riadky a stĺpce vyjadrovali kde sa konkrétne dáta nachádzajú. Samotné údaje predstavujú konkrétnu hodnotu zobrazenú v číselnej alebo slovnej podobe.

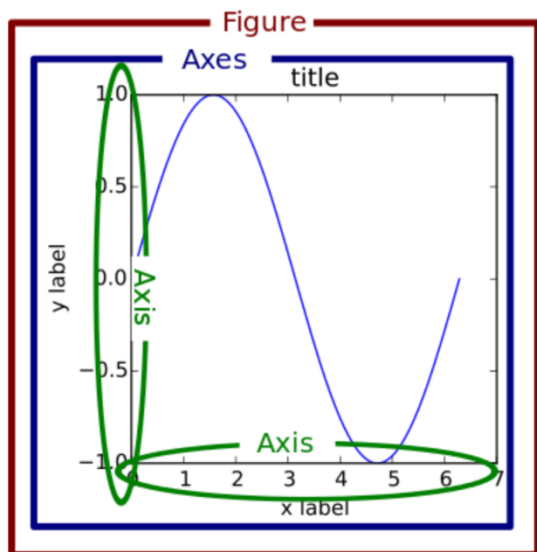
V Dataframe je možné vykonávať rôzne úpravy samotnej tabuľky. Vďaka rôznym funkciám, ktoré ponúka programovací jazyk Python je možné vykonávať rôzne výpočty medzi údajmi a taktiež vytvárať nové komponenty v dátovom rámci.

2.2.3. *Matplotlib*

Matplotlib je knižnica vytvorená pre programovací jazyk Python, ktorej účelom je vykresľovanie vybraných dát do podoby rôznych druhov grafu. Táto knižnica je rozšírením knižnice NumPy. Poskytuje objektovo orientované API na vkladanie grafov do aplikácií pomocou univerzálnych súprav nástrojov GUI, ako sú Tkinter, wxPython, Qt alebo GTK. Existuje tiež procedurálne rozhranie „pylab“ založené na stavovom stroji. (Solomon, 2021)

Matplotlib produkuje údaje o kvalite publikácie v rôznych formátoch a interaktívnych prostrediach naprieč platformami. Matplotlib sa dá použiť v skriptoch Pythonu, prostredí Pythonu a IPythonu, webových aplikačných serveroch a rôznych súboroch nástrojov grafického používateľského rozhrania. (Solomon, 2021)

Obrázok č. 2 - Názorná ukážka štruktúry lineárneho grafu v Matplotlib



Zdroj: Solomon (2021)

Celá ilustrácia sa nazýva „figure“ a každé vykreslenie na nej je „axes“. Figure je možné považovať za škatuľový kontajner, ktorý obsahuje jeden alebo viacero vykreslení axes. V hierarchii sa pod axes nachádzajú menšie objekty, ako sú napríklad značky, legendy a textové polia. Takmer každý prvok grafu je vlastným manipulovateľným objektom Python. (Solomon, 2021)

V tejto práci budeme vykresľovať len lineárne grafy. Lineárne grafy obsahujú 2 osi. Os y je vertikálna os, na ktorej budú zobrazené hodnoty skúmaných ekonomických indikátorov. Horizontálna os x bude predstavovať časový úsek na ktorom budú označené číselné hodnoty mesiacov v roku. Každý mesiac má prislúchajúcu hodnotu indikátora. Tieto hodnoty na oboch osiach nám vykreslia krivku, ktorá bude zobrazovať vývoj indikátora v čase. To znamená, že všetky nazbierané a vyrátané štatistické údaje pomocou takýchto grafov prehľadne vizualizujeme. (Solomon, 2021)

2.3. Časové rady

Dôležitou súčasťou tejto práce je analýza a porovnanie výsledkov konjunkturálnych prieskumov za jednotlivé mesiace v roku 2020 na území Slovenskej republiky. Na základe číselných údajov vychádzajúcich z vyrátaných štatistických metód, chceme jednoznačne určiť, ako sa z mesiaca na mesiac vyvíjali vybrané ekonomické indikátory dôvery. Pre tento účel nám poslúžia elementárne charakteristiky časových radov. (Math.sk, 2017)

Časový rad tvoria hodnoty, ktoré sú zhromažďované, zaznamenávané alebo pozorované. Tieto hodnoty sú usporiadané chronologicky v čase. Čas ale nie je jedinou vysvetľujúcou premennou od ktorej závisia hodnoty časových radov. V časových radoch chápeme pojem vysvetľujúca premenná, ako premennú, ktorej zmeny ovplyvňujú chovanie časového radu a vo väčšine prípadov ide o iné hodnoty ako je čas. Napríklad ako časový rad môžeme sledovať ceny nehnuteľností, ale zároveň môžeme tieto ceny nehnuteľností brať ako vysvetľujúcu premennú pre časový rad, ktorý tvoria počty nových záujemcov o hypotéku. Analýza časových radov je hodnotným zdrojom informácií o priebehu skúmaného javu a často poskytuje základ pre úspešnú prognózu. (Math.sk, 2017)

2.2.1. Absolútna diferencia

Absolútny prírastok, taktiež nazývaný ako absolútna diferencia vyjadruje, o koľko sa zvýšila alebo znížila hodnota časového radu v sledovanom období oproti predošlému obdobiu. Vďaka absolútnej diferencii môžeme sledovať prírastky a úbytky našich vybraných ekonomických indikátorov dôvery za rok 2020 na mesačnej báze. Ak je hodnota tohto absolútneho prírastku menšia ako 0, znamená to, že v danom mesiaci hodnota indikátora klesla v porovnaní s predchádzajúcim mesiacom. To znamená, že v porovnaní s predošlým mesiacom v danom ekonomickom sektore došlo k ekonomickému zhoršeniu. V prípade, že hodnota absolútneho prírastku je väčšia ako 0, znamená to, že v danom mesiaci hodnota indikátora stúpila v porovnaní s predošlým mesiacom. V porovnaní s predošlým mesiacom v danom ekonomickom sektore došlo k ekonomickému zlepšeniu. (web.tuke.sk, 2021)

Za týmto účelom do našich výpočtov zapracujeme taktiež vzorec pre výpočet absolútnej diferencie.

Vzorec č. 1 – Vzorec pre výpočet absolútnej diferencie:

$$d_t = y_t - y_{t-1}$$

d_t – absolútny prírastok

y_t – hodnota sledovanej premennej za sledované obdobie

y_{t-1} – hodnota sledovanej premennej za predošlé obdobie

2.2.2. Koeficient rastu

Koeficient rastu je index vyjadrujúci koľkonásobne sa zvýšila alebo znížila hodnota premennej v sledovanom období oproti premennej z obdobia predošlého. Ak je hodnota tohto

koeficientu menšia ako 1, znamená to, že hodnota meraného ekonomického indikátora je v sledovanom mesiaci nižšia ako v predošlom mesiaci. To znamená, že v porovnaní s predošlým mesiacom v danom ekonomickom sektore došlo k ekonomickému zhoršeniu. V prípade, že hodnota koeficientu je väčšia ako 1, znamená to, že v sledovanom mesiaci je hodnota meraného ekonomického indikátora väčšia ako v predošlom mesiaci. To znamená, že v porovnaní s predošlým mesiacom v danom ekonomickom sektore došlo k ekonomickému zlepšeniu. (web.tuke.sk, 2021)

Vzorec č. 2 - Vzorec pre výpočet koeficientu rastu:

$$k_t = \frac{y_t}{y_{t-1}}$$

k_t – koeficient rastu

y_t – hodnota sledovanej premennej za sledované obdobie

y_{t-1} – hodnota sledovanej premennej za predošlé obdobie

2.2.3. *Tempo rastu*

Tempo rastu vyjadruje koeficient rastu v podobe percent. To znamená, že vyjadruje o koľko percent vzrástol alebo klesol konkrétny ekonomický indikátor. Ak je percentuálna hodnota menšia ako 100%, znamená to, že hodnota meraného ekonomického indikátora je v sledovanom mesiaci nižšia ako v predošlom mesiaci. To znamená, že v porovnaní s predošlým mesiacom v danom ekonomickom sektore došlo k ekonomickému zhoršeniu. V prípade, že percentuálna hodnota koeficientu je väčšia ako 100%, znamená to, že v sledovanom mesiaci je hodnota meraného ekonomického indikátora väčšia ako v predošlom mesiaci. To znamená, že v porovnaní s predošlým mesiacom v danom ekonomickom sektore došlo k ekonomickému zlepšeniu. (web.tuke.sk, 2021)

Vzorec č.3 - Vzorec pre výpočet tempa rastu:

$$Tm_t = k_t \cdot 100\%$$

Tm_t – tempo rastu

k_t – koeficient rastu

2.2.4. *Koeficient prírastku*

Koeficient prírastku je definovaný ako podiel absolútneho prírastku a hodnoty meraného ekonomického indikátora. Vyjadruje koľkonásobne bol absolútny prírastok daného

indikátora v sledovanom mesiaci väčší alebo menší oproti tomu z predchádzajúceho obdobia. Ak je hodnota tohto koeficientu menšia ako 1, znamená to, že absolútnej diferencie je v sledovanom mesiaci nižšia ako v predošlom mesiaci. To znamená, že v porovnaní s predošlým mesiacom v danom ekonomickom sektore došlo k ekonomickému zhoršeniu. V prípade, že hodnota koeficientu je väčšia ako 1, znamená to, že v sledovanom mesiaci je hodnota absolútnej diferencie väčšia ako v predošlom mesiaci. To znamená, že v porovnaní s predošlým mesiacom v danom ekonomickom sektore došlo k ekonomickému zlepšeniu. (web.tuke.sk, 2021)

Vzorec č. 4 - Vzorec pre výpočet koeficientu prírastku:

$$k_{d_t} = \frac{d_t}{y_{t-1}}$$

k_{d_t} – koeficient prírastku

d_t – absolútny prírastok

y_{t-1} – hodnota sledovanej premennej za predošlé obdobie

2.2.5. *Tempo prírastku*

Tempo prírastku vyjadruje koeficient prírastku v podobe percent. To znamená, že vyjadruje o koľko percent sa zvýšil alebo znížil absolútny prírastok daného indikátora v sledovanom období oproti predošlému obdobiu. Ak je percentuálna hodnota menšia ako 100%, znamená to, že hodnota absolútneho prírastku je v sledovanom mesiaci nižšia ako v predošlom mesiaci. To znamená, že v porovnaní s predošlým mesiacom v danom ekonomickom sektore došlo k ekonomickému zhoršeniu. V prípade, že percentuálna hodnota koeficientu je väčšia ako 100%, znamená to, že v sledovanom mesiaci je hodnota absolútneho prírastku väčšia ako v predošlom mesiaci. To znamená, že v porovnaní s predošlým mesiacom v danom ekonomickom sektore došlo k ekonomickému zlepšeniu. (web.tuke.sk, 2021)

Vzorec č. 5 - Vzorec pre výpočet tempa prírastku:

$$Tm_{d_t} = k_{d_t} \cdot 100\%$$

Tm_{d_t} – Tempo prírastku

k_{d_t} – koeficient prírastku

3. Výsledky práce a diskusia

Témou tejto kapitoly bude analýza a interpretácia výsledkov práce. Vecne a odborne budeme analyzovať postupy a výsledky práce so získanými štatistickými údajmi a taktiež výsledky vlastných výpočtov. Všetky údaje veľmi úzko súvisia s celosvetovou politickou a pandemickou situáciou. To znamená, že bude na mieste aj stručná zmienka z týchto oblastí.

3.1. Využitie Jazyka Python na vizualizáciu dát

V tejto kapitole sa zameriame na stručný opis využitia programovacieho jazyka Python pre naplnenie našich požiadaviek. Opíšeme postup pri vytváraní vizualizácie nazbieraných dát do formy tabuľky a grafu. Tento postup bude až na malé výnimky v kóde totožný pre všetky indikátory. Za účelom prehľadného vysvetlenia použijem ako príklad kód, výslednú tabuľku a graf, ktorý som použil pre Indikátor dôvery v priemysle.

Ako prvé bolo potrebné si nájsť a stiahnuť oficiálne údaje z výsledkov všetkých konjunkturálnych a spotrebiteľských prieskumov. Tieto údaje sme si stiahli ako CSV súbor. Naš CSV súbor sme si pomenovali „data.csv“. V tomto súbore sú zaznamenané mesačné hodnoty Indikátorov dôvery v priemysle, obchode, službách, stavebníctve, spotrebiteľský barometer a indikátor ekonomického sentimentu.

Po úspešnom stiahnutí a otvorení prostredia Jupyter Notebook, je potrebné si importovať potrebné knižnice s ktorými budeme ďalej pracovať. Tieto knižnice sú Matplotlib a Pandas. Z knižnice Matplotlib si vyberieme modul pyplot a premenujeme ho na „skratku“ plt. Je to z toho dôvodu, že keď budeme volať funkcie z tohto modulu, nemusíme vypísať celú zdĺhavú cestu, ale použijeme len názov plt. Pre knižnicu Pandas sme si zvolili pomenovanie pd.

```
import matplotlib.pyplot as plt
import pandas as pd
```

Pomocou funkcie read_csv z knižnice Pandas sme dosiahli toho, že program nám „prečítal“ náš csv súbor data.csv a prečítané údaje sme si uložili do premennej df (dataframe). Následne sme si určili, že hodnoty sú v súbore oddelené bodkočiarkou a ako engine sme si určili python. Určili sme si názvy stĺpcov ako rok, mesiac, indikátor, hodnota. Stĺpce rok a mesiac nám určujú akému časovému obdobiu prislúcha hodnota indikátora, ktorú máme

v stĺpci „hodnota“. V stĺpci mesiac je ako default nastavený dátový typ float. Ten sme si ručne v kóde zmenili na integer a to z takého dôvodu, že pri číslovaniu mesiaca sa chceme vyhnúť desatinným miestam. Následne sme si pomocou funkcie astype vybrali z databázy len údaje o sledovanom indikátore. Na obrázku máme príklad pre indikátor ICI.

```
df=pd.read_csv('data.csv',
               sep = ';',
               engine = 'python')
df2 = pd.DataFrame(df, columns=['rok','mesiac','indikator','hodnota'])
df2['mesiac'] = df.mesiac.astype(int)
df_ESI = df2[df2.indikator == 'ICI']
df_ESI
```

Výsledkom je tabuľka v ktorej sú prehľadne vypísané hodnoty indikátora na území Slovenskej republiky priradené k mesiacom v roku 2020.

Tabuľka č. 1 – príklad tabuľky zobrazujúcej mesačné hodnoty indikátora dôvery

	rok	mesiac	indikator	hodnota
1	2020	1	ICI	1.7
7	2020	2	ICI	-1.3
13	2020	3	ICI	-3.0
19	2020	4	ICI	-42.3
25	2020	5	ICI	-28.7
31	2020	6	ICI	-10.0
37	2020	7	ICI	-5.0
43	2020	8	ICI	-0.3
49	2020	9	ICI	-9.0
55	2020	10	ICI	4.0
61	2020	11	ICI	7.0
67	2020	12	ICI	-0.3

Tieto údaje zobrazené v tabuľke sme následne prepísali do podoby lineárneho grafu. Horizontálna os x v tomto grafe bude predstavovať časovú líniu v podobe mesiacov roku 2020.

Rozsah tejto osi sme si určili pre každý indikátor na 1 až 12. Z toho dôvodu, že v roku je len 12 mesiacov. Vertikálna os y predstavuje hodnoty indexu nameraného indikátora. Rozsah tejto osi sme si určili pri každom indikátore inak. V našom príklade pre ICI sme si rozsah určili ako -50 až 10. Určíme si to osobitne podľa nameraných hodnôt. Z estetických dôvodov sme si pridali legendu, ktorá nám hovorí aký indikátor reprezentuje krivka v grafe. Túto krivku sme si taktiež len z estetických dôvodov zafarbili na ľubovoľnú farbu.

```
x = df_ESI['mesiac']
y = df_ESI['hodnota']

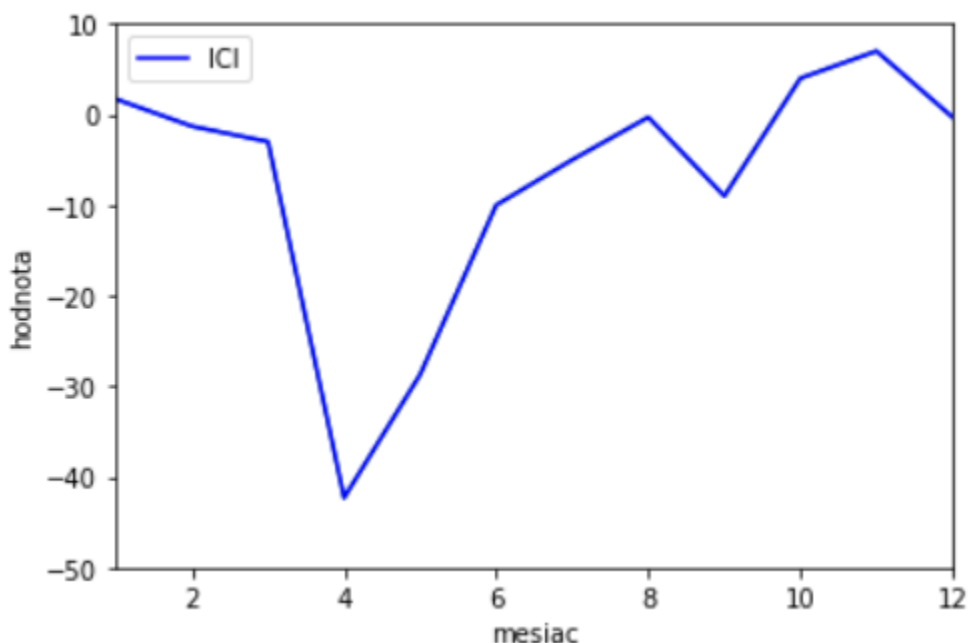
plt.plot(x, y)
plt.plot(x, y, color='b', label='ICI')

plt.legend()
plt.xlabel('mesiac')
plt.ylabel('hodnota')
plt.ylim([-50, 10])
plt.xlim([1, 12])

plt.show()
```

Výsledkom je graf v ktorom je zobrazená krivka vývoja indikátora dôvery v sledovanom ekonomickom sektore na území Slovenskej republiky za rok 2020.

Graf č.1 – Príklad lineárneho grafu zobrazujúceho mesačné hodnoty indikátora dôvery



Zdroj: Vlastné spracovanie v Jupyter Notebook

3.2. Využitie jazyka Python pre výpočty štatistických údajov

Zámerom tejto práce sú okrem vizualizácie nazbieraných štatistických údajov, taktiež vlastné výpočty pomocou programovacieho jazyka Python. Naše výpočty budú zamerané konkrétne na výpočet elementárnych charakteristík časových radov.

V predošlej kapitole sme si pomocou knižnice Pandas zobrazili údaje prislúchajúce len tomu indikátoru, ktorému sa chceme venovať. Tieto údaje sme si uložili do nového CSV súboru. Každý indikátor má svoj vlastný CSV súbor s dátami. Tieto súbory sú pomenované v tvare „data“ + názov indikátora, ktorému patrí báza dát zo súboru. Napríklad v prípade ICI sme tento súbor s dátami nazvali „dataICI.csv“.

Pre analýzu nášho časového radu využijeme niektoré z elementárnych charakteristík časového radu. Vývoj intervalovej alebo okamihovej premennej sa posudzuje medzi dvoma po sebe nasledujúcimi obdobiami. V našom prípade pôjde o všetky mesiace z roku 2020. V tejto práci sú sledovanými časovými radmi vývoj dôvery v jednotlivých ekonomických sektoroch a ako vysvetľujúce premenné využijeme prislúchajúce indikátory. Najväčšiu pozornosť budeme venovať časovému radu, ktorý sleduje vývoj ekonomického sentimentu a ako premennú použijeme Indikátor ekonomického sentimentu. Celkové zmeny javu v čase, za predpokladu zhodnosti dĺžky časových intervalov, sa vyjadrujú elementárnymi charakteristikami.

Pre naše výpočty bude potrebné importovať knižnicu Pandas. Výsledky našich výpočtov budeme priamo ukladať do dátového rámca Pandas a vizualizujeme ich v novovytvorenej tabuľke.

```
import pandas as pd
```

```
df=pd.read_csv('dataICI.csv',
               sep = ';',
               engine = 'python')
df2 = pd.DataFrame(df, columns=['rok', 'mesiac', 'indikator', 'hodnota'])
df2['mesiac'] = df.mesiac.astype(int)
```

Po „prečítaní“ nášho súboru s dátami, pomenovaní stĺpcov a zmeny dátového typu pre stĺpec mesiac, môžeme prejsť v našim výpočtom:

- Absolútny prírastok (diferencia)

Pre výpočet absolútneho prírastku bolo potrebné použiť funkciu diff. Túto funkciu sme použili pre hodnoty v stĺpci „hodnota“. Táto funkcia nám vyráta

rozdiel medzi po sebe idúcimi hodnotami. To znamená, že táto funkcia nám zistila aký prírastok, prípadne úbytok hodnoty indikátora nastal medzi sledovanými mesiacmi. Tieto výsledky sme vložili do nového stĺpca „absolutna_diferencia“.

```
df2['absolutna_diferencia'] = df.hodnota.diff()
```

- Koeficient rastu

Pre výpočet tohto koeficientu sme použili matematickú rovnicu, ktorej výsledky sme vložili do novovytvoreného stĺpca. Táto rovnica obsahuje podiel hodnoty indikátora dôvery v sledovanom mesiaci a v predošlom mesiaci. Hodnotu indikátora v sledovanom mesiaci sme dostali jednoduchým zavolaním z dataframe. Hodnotu indikátora z predošlého mesiaca sme získali tak, že sme od hodnôt v stĺpci „hodnota“ odčítali hodnoty zo stĺpca „absolutna_diferencia“. Výsledok podielu sme si pomocou funkcie round zaokrúhlili na 4 desatinné miesta.

```
df2['koeficient_rastu'] = round((df.hodnota / (df.hodnota - df2.absolutna_diferencia)),4)
```

- Tempo rastu

Keďže tempo rastu je definované, ako prepis koeficientu rastu do percentálnej podoby, tak matematická rovnica obsahuje vynásobenie hodnôt zo stĺpca „koeficient_rastu“ číslom 100. Výsledok si pomocou funkcie round zaokrúhlime na 2 desatinné miesta. Výsledky tejto rovnice sú vložené v novovytvorenom stĺpci „tempo_rastu“.

```
df2['tempo_rastu'] = round((df2.koeficient_rastu * 100),2)
```

- Koeficient prírastku

Pre výpočet tohto koeficientu sme použili matematickú rovnicu, ktorej výsledky sme vložili do novovytvoreného stĺpca „koeficient_prirastku“. Táto rovnica obsahuje podiel hodnoty absolútnej diferencie v sledovanom mesiaci a hodnoty indikátora v predošlom mesiaci. Pre hodnoty absolútnej diferencie sme si už vytvorili nový stĺpec, takže tieto hodnoty stačilo len privolať. Hodnotu indikátora z predošlého mesiaca sme získali tak, že sme od hodnôt v stĺpci

„hodnota“ odčítali hodnoty zo stĺpca „absolutna_diferencia“. Výsledok podielu sme si pomocou funkcie round zaokrúhlili na 4 desatinné miesta.

```
df2['koeficient_prirastku'] = round((df2.absolutna_diferencia / (df.hodnota - df2.absolutna_diferencia)),4)
```

- Tempo prírastku

Keďže tempo prírastku je definované, ako prepis koeficientu prírastku do percentálnej podoby, tak matematická rovnica obsahuje vynásobenie hodnôt zo stĺpca „koeficient_prirastku“ číslom 100. Výsledok si pomocou funkcie round zaokrúhlime na 2 desatinné miesta. Výsledky tejto rovnice sú vložené v novovytvorenom stĺpci „tempo_rastu“.

```
df2['tempo_prirastku'] = round(((df2.koeficient_prirastku)*100),2)
```

3.3. Indikátor dôvery v priemysle ICI

V tejto podkapitole analyzujeme naše doterajšie výsledky práce s Indikátorom dôvery v priemysle ICI. Skonštatujeme ekonomický vývoj v ekonomickom sektore priemysel na základe vývoja tohto indikátora za rok 2020 na území Slovenskej republiky.

Kódy v programovacom jazyku Python použité pre naše výpočty a spracovanie údajov:

Vytvorenie Pandas dataframe pre Indikátor ICI

```
df=pd.read_csv('data.csv',
               sep = ';',
               engine = 'python')
df2 = pd.DataFrame(df, columns=['rok','mesiac','indikator','hodnota'])
df2['mesiac'] = df.mesiac.astype(int)
df_ESI = df2[df2.indikator == 'ICI']
df_ESI
```

Tabuľka č. 2 - mesačné hodnoty Indikátora dôvery v priemysle ICI

	rok	mesiac	indikátor	hodnota
1	2020	1	ICI	1.7
7	2020	2	ICI	-1.3
13	2020	3	ICI	-3.0
19	2020	4	ICI	-42.3
25	2020	5	ICI	-28.7
31	2020	6	ICI	-10.0
37	2020	7	ICI	-5.0
43	2020	8	ICI	-0.3
49	2020	9	ICI	-9.0
55	2020	10	ICI	4.0
61	2020	11	ICI	7.0
67	2020	12	ICI	-0.3

Vytvorenie lineárneho grafu pre indikátor ICI

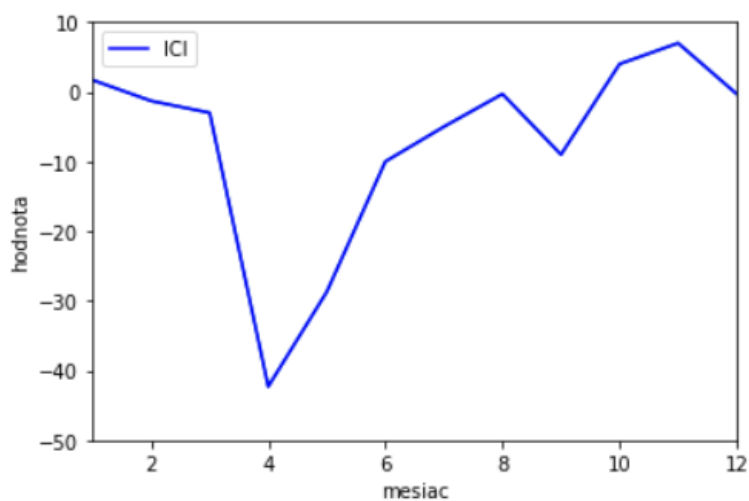
```
x = df_ESI['mesiac']
y = df_ESI['hodnota']

plt.plot(x, y)
plt.plot(x, y, color='b', label='ICI')

plt.legend()
plt.xlabel('mesiac')
plt.ylabel('hodnota')
plt.ylim([-50, 10])
plt.xlim([1, 12])

plt.show()
```

Graf č. 2 - Lineárny graf zobrazujúci vývoj indikátora ICI



Zdroj: Vlastné spracovanie v Jupyter Notebook

Výpočty elementárnych charakteristík časových radov pre indikátor ICI

```
df=pd.read_csv('dataICI.csv',
               sep = ';',
               engine = 'python')
df2 = pd.DataFrame(df, columns=['rok','mesiac','indikator','hodnota'])
df2['mesiac'] = df.mesiac.astype(int)
df2['absolutna_diferencia'] = df.hodnota.diff()
df2['koeficient_rastu'] = round((df.hodnota / (df.hodnota - df2.absolutna_diferencia)),4)
df2['tempo_rastu'] = round((df2.koeficient_rastu * 100),2)
df2['koeficient_prirastku'] = round((df2.absolutna_diferencia / (df.hodnota - df2.absolutna_diferencia)),4)
df2['tempo_prirastku'] = round(((df2.koeficient_prirastku)*100),2)
df2
```

Tabuľka č. 3 - výsledky výpočtov elementárnych charakteristík časových radov pre ICI

	rok	mesiac	indikator	hodnota	absolutna_diferencia	koeficient_rastu	tempo_rastu	koeficient_prirastku	tempo_prirastku
0	2020	1	ICI	1.7	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
1	2020	2	ICI	-1.3	-3.0	-0.7647	-76.47	-1.7647	-176.47
2	2020	3	ICI	-3.0	-1.7	2.3077	230.77	1.3077	130.77
3	2020	4	ICI	-42.3	-39.3	14.1000	1410.00	13.1000	1310.00
4	2020	5	ICI	-28.7	13.6	0.6785	67.85	-0.3215	-32.15
5	2020	6	ICI	-10.0	18.7	0.3484	34.84	-0.6516	-65.16
6	2020	7	ICI	-5.0	5.0	0.5000	50.00	-0.5000	-50.00
7	2020	8	ICI	-0.3	4.7	0.0600	6.00	-0.9400	-94.00
8	2020	9	ICI	-9.0	-8.7	30.0000	3000.00	29.0000	2900.00
9	2020	10	ICI	4.0	13.0	-0.4444	-44.44	-1.4444	-144.44
10	2020	11	ICI	7.0	3.0	1.7500	175.00	0.7500	75.00
11	2020	12	ICI	-0.3	-7.3	-0.0429	-4.29	-1.0429	-104.29

Najväčšie výkyvy v krivke sú priamo závislé od pandemického stavu v krajine. Za zmienku stojí hodnota indikátora za mesiac apríl. V mesiaci marec bol zaznamenaný prvý prípad Covid-19 na území Slovenskej republiky. Z toho dôvodu sú v mesiaci apríl protipandemické opatrenia v plnom prúde. Opatrenia sa týkali najmä obmedzenia pohybu obyvateľstva. To znamená, že obrovské množstvo zamestnancov veľkých fabriek nemohlo kvôli opatreniam pracovať a výroby boli buď obmedzené na minimum alebo prerušené úplne. Priemysel na Slovensku utrpel týmito opatreniami obrovské straty. Zlá vtedajšia situácia, veľká neistota a nepredvídanosť vývoja pandemickej situácie spôsobili historicky najväčší pokles indikátora dôvery v priemysle na území Slovenskej republiky. Hodnota tohto indikátora padla v mesiaci apríl z -3.0 na -42.3. Po ukludnení situácie, uvoľnení opatrení a návratu zamestnancov do fabriek sa situácia začala pomerne rýchlo zlepšovať a koncom augusta sa už indikátor blížil ku kladným hodnotám. Ďalšie výkyvy, ktoré môžeme pozorovať sú v mesiacoch september a december. September sa vyznačuje začiatkom druhej vlny pandémie a sprísneniu

opatrení. V novembri bola druhá vlna na vrchole a priemysel musel znova fungovať vo veľmi obmedzujúcich podmienkach, čo sa prejavilo na indikátore až v mesiaci december.

Na základe našich výpočtov sme zistili o týchto výkyvoch nasledovné údaje:

- Výkyv apríl
 - Hodnota indikátora ICI klesla oproti predošlému mesiacu o rekordných 39,3 (absolútna diferencia)
 - Hodnota tempa prírastku je 1310
 - To znamená, že dôvera v pozitívny ekonomický vývoj v sektore priemyslu za mesiac apríl sa v porovnaní s mesiacom marec zhoršil o 1310%
- Výkyv september
 - Hodnota indikátora ICI klesla oproti predošlému mesiacu o 8,7 (absolútna diferencia)
 - Hodnota tempa prírastku je 2900
 - To znamená, že dôvera v pozitívny ekonomický vývoj v sektore priemyslu za mesiac september sa v porovnaní s mesiacom august zhoršil o 2900%
- Výkyv december
 - Hodnota indikátora ICI klesla oproti predošlému mesiacu o 7,3 (absolútna diferencia)
 - Hodnota tempa prírastku je 104,29%
 - To znamená, že dôvera v pozitívny ekonomický vývoj v sektore priemyslu za mesiac december sa v porovnaní s mesiacom november zhoršil o 104,29%

3.4. Indikátor dôvery v stavebníctve BCI

V tejto podkapitole analyzujeme naše doterajšie výsledky práce s Indikátorom dôvery v stavebníctve BCI. Skonštatujeme ekonomický vývoj v ekonomickom sektore stavebníctvo na základe vývoja tohto indikátora za rok 2020 na území Slovenskej republiky.

Kódy v programovacom jazyku Python použité pre naše výpočty a spracovanie údajov:

Vytvorenie Pandas dataframe pre indikátor BCI

```
df=pd.read_csv('data.csv',
               sep = ';',
               engine = 'python')
df2 = pd.DataFrame(df, columns=['rok','mesiac','indikator','hodnota'])
df2['mesiac'] = df.mesiac.astype(int)
df_ESI = df2[df2.indikator == 'BCI']
df_ESI
```

Tabuľka č. 4 - mesačné hodnoty Indikátora dôvery v stavebníctve BCI

	rok	mesiac	indikator	hodnota
2	2020	1	BCI	-6.5
8	2020	2	BCI	-8.5
14	2020	3	BCI	-4.5
20	2020	4	BCI	-44.5
26	2020	5	BCI	-47.0
32	2020	6	BCI	-37.5
38	2020	7	BCI	-37.0
44	2020	8	BCI	-41.0
50	2020	9	BCI	-42.5
56	2020	10	BCI	-49.5
62	2020	11	BCI	-48.0
68	2020	12	BCI	-47.5

Vytvorenie lineárneho grafu pre indikátor BCI

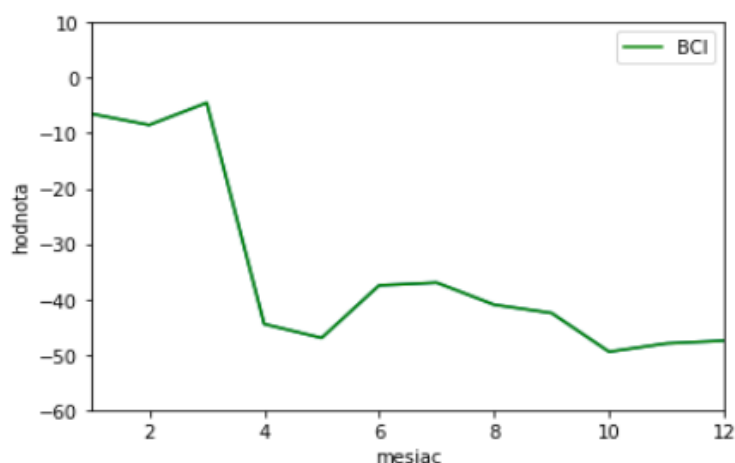
```
x = df_ESI['mesiac']
y = df_ESI['hodnota']

plt.plot(x, y)
plt.plot(x, y, color='g', label='BCI')

plt.legend()
plt.xlabel('mesiac')
plt.ylabel('hodnota')
plt.ylim([-60, 10])
plt.xlim([1, 12])

plt.show()
```

Graf č. 3 - Lineárny graf zobrazujúci vývoj indikátora BCI



Zdroj: Vlastné spracovanie v Jupyter Notebook

Výpočty elementárnych charakteristík časových radov pre indikátor BCI

```
df=pd.read_csv('dataBCI.csv',
               sep = ';',
               engine = 'python')
df2 = pd.DataFrame(df, columns=['rok', 'mesiac', 'indikator', 'hodnota'])
df2['mesiac'] = df.mesiac.astype(int)
df2['absolutna_diferencia'] = df.hodnota.diff()
df2['koeficient_rastu'] = round((df.hodnota / (df.hodnota - df2.absolutna_diferencia)),4)
df2['tempo_rastu'] = round((df2.koeficient_rastu * 100),2)
df2['koeficient_prirastku'] = round((df2.absolutna_diferencia / (df.hodnota - df2.absolutna_diferencia)),4)
df2['tempo_prirastku'] = round((df2.koeficient_prirastku*100),2)
df2
```

Tabuľka č. 5 - výsledky výpočtov elementárnych charakteristík časových radov pre BCI

	rok	mesiac	indikator	hodnota	absolutna_diferencia	koeficient_rastu	tempo_rastu	koeficient_prirastku	tempo_prirastku
0	2020	1	BCI	-6.5	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
1	2020	2	BCI	-8.5	-2.0	1.3077	130.77	0.3077	30.77
2	2020	3	BCI	-4.5	4.0	0.5294	52.94	-0.4706	-47.06
3	2020	4	BCI	-44.5	-40.0	9.8889	988.89	8.8889	888.89
4	2020	5	BCI	-47.0	-2.5	1.0562	105.62	0.0562	5.62
5	2020	6	BCI	-37.5	9.5	0.7979	79.79	-0.2021	-20.21
6	2020	7	BCI	-37.0	0.5	0.9867	98.67	-0.0133	-1.33
7	2020	8	BCI	-41.0	-4.0	1.1081	110.81	0.1081	10.81
8	2020	9	BCI	-42.5	-1.5	1.0366	103.66	0.0366	3.66
9	2020	10	BCI	-49.5	-7.0	1.1647	116.47	0.1647	16.47
10	2020	11	BCI	-48.0	1.5	0.9697	96.97	-0.0303	-3.03
11	2020	12	BCI	-47.5	0.5	0.9896	98.96	-0.0104	-1.04

Najväčšie výkyvy v krivke sú priamo závislé od pandemického stavu v krajine a taktiež od finančného stavu spotrebiteľov. Indikátor dôvery v stavebníctve úzko súvisí s vývojom

indikátora spotrebiteľskej dôvery. Za zmienku stojí hodnota indikátora za mesiac apríl. V mesiaci marec bol zaznamenaný prvý prípad Covid-19 na území Slovenskej republiky. Z toho dôvodu sú v mesiaci apríl protipandemické opatrenia v plnom prúde. Ľudia boli so svojimi financiami veľmi opatrní a preto sa v tomto mesiaci očakával pokles počtu záujemcov o služby stavebníckych podnikov. Tento indikátor sa zlepšil v mesiacoch jún a júl, ale následne s varovaním odborníkov pred nadchádzajúcou druhou vlnou pandémie sa tento indikátor od augusta znova zhoršil. Síce hodnota BCI v novembri a v decembri mierne stúpila, stále sa pohybuje v číslach, ktoré sú hlboko pod 0. To znamená že ekonomická situácia v stavebníctve bola od apríla až do konca roka veľmi zlá.

Na základe našich výpočtov sme zistili o týchto výkyvoch nasledovné údaje:

- Výkyv apríl
 - Hodnota indikátora BCI klesla oproti predošlému mesiacu o 40,0 (absolútna diferencia)
 - Hodnota tempa prírastku je 888,89
 - To znamená, že dôvera v pozitívny ekonomický vývoj v sektore stavebníctva za mesiac apríl sa v porovnaní s mesiacom marec zhoršil o 888,89%
- Výkyv jún
 - Hodnota indikátora BCI stúpila oproti predošlému mesiacu o 9,5 (absolútna diferencia)
 - Hodnota tempa prírastku je -20,21
 - To znamená, že dôvera v pozitívny ekonomický vývoj v sektore stavebníctva za mesiac jún sa v porovnaní s mesiacom máj zlepšil o 20,21%
- Výkyv august
 - Hodnota indikátora BCI klesla oproti predošlému mesiacu o 4,0 (absolútna diferencia)
 - Hodnota tempa prírastku je 10,81
 - To znamená, že dôvera v pozitívny ekonomický vývoj v sektore stavebníctva za mesiac august sa v porovnaní s mesiacom júl zhoršil o 10,81%

3.5. Indikátor dôvery v obchode RCI

V tejto podkapitole analyzujeme naše doterajšie výsledky práce s Indikátorom dôvery v obchode RCI. Skonštatujeme ekonomický vývoj v ekonomickom sektore obchodu a na základe vývoja tohto indikátora za rok 2020 na území Slovenskej republiky.

Kódy v programovacom jazyku Python použité pre naše výpočty a spracovanie údajov:

Vytvorenie Pandas dataframe pre indikátor RCI

```
df=pd.read_csv('data.csv',
               sep = ';',
               engine = 'python')|
df2 = pd.DataFrame(df, columns=['rok','mesiac','indikátor','hodnota'])
df2['mesiac'] = df.mesiac.astype(int)
df_ESI = df2[df2.indikátor == 'RCI']
df_ESI
```

Tabuľka č. 6 - mesačné hodnoty Indikátora dôvery v obchode RCI

	rok	mesiac	indikátor	hodnota
3	2020	1	RCI	29.0
9	2020	2	RCI	24.0
15	2020	3	RCI	26.3
21	2020	4	RCI	-3.3
27	2020	5	RCI	-1.0
33	2020	6	RCI	-1.0
39	2020	7	RCI	-1.3
45	2020	8	RCI	11.7
51	2020	9	RCI	8.3
57	2020	10	RCI	3.0
63	2020	11	RCI	1.3
69	2020	12	RCI	3.3

Vytvorenie lineárneho grafu pre indikátor RCI

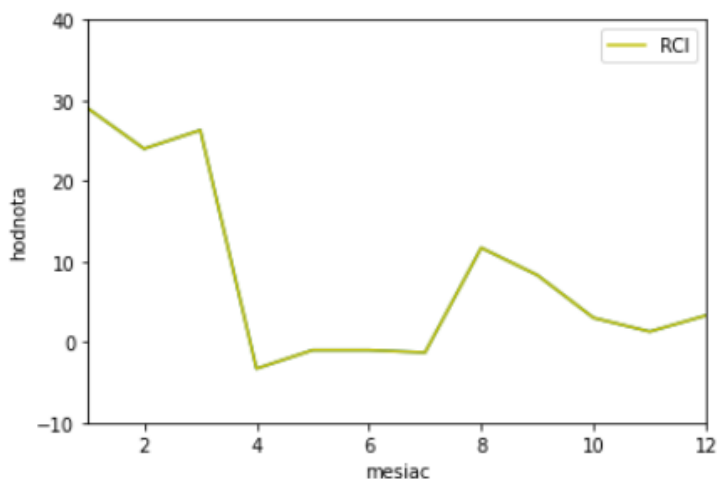
```
x = df_ESI['mesiac']
y = df_ESI['hodnota']

plt.plot(x, y)
plt.plot(x, y, color='y', label='RCI')

plt.legend()
plt.xlabel('mesiac')
plt.ylabel('hodnota')
plt.ylim([-10, 40])
plt.xlim([1, 12])

plt.show()
```

Graf č. 4 - Lineárny graf zobrazujúci vývoj indikátora RCI



Zdroj: Vlastné spracovanie v Jupyter Notebook

Výpočty elementárnych charakteristík časových radov pre indikátor RCI

```
df=pd.read_csv('dataRCI.csv',
               sep = ';',
               engine = 'python')
df2 = pd.DataFrame(df, columns=['rok', 'mesiac', 'indikator', 'hodnota'])
df2['mesiac'] = df.mesiac.astype(int)
df2['absolutna_diferencia'] = df.hodnota.diff()
df2['koeficient_rastu'] = round((df.hodnota / (df.hodnota - df2.absolutna_diferencia)),4)
df2['tempo_rastu'] = round((df2.koeficient_rastu * 100),2)
df2['koeficient_prirastku'] = round((df2.absolutna_diferencia / (df.hodnota - df2.absolutna_diferencia)),4)
df2['tempo_prirastku'] = round(((df2.koeficient_prirastku)*100),2)
df2
```

Tabuľka č. 7 - výsledky výpočtov elementárnych charakteristík časových radov pre RCI

	rok	mesiac	indikator	hodnota	absolutna_diferencia	koeficient_rastu	tempo_rastu	koeficient_prirastku	tempo_prirastku
0	2020	1	RCI	29.0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
1	2020	2	RCI	24.0	-5.0	0.8276	82.76	-0.1724	-17.24
2	2020	3	RCI	26.3	2.3	1.0958	109.58	0.0958	9.58
3	2020	4	RCI	-3.3	-29.6	-0.1255	-12.55	-1.1255	-112.55
4	2020	5	RCI	-1.0	2.3	0.3030	30.30	-0.6970	-69.70
5	2020	6	RCI	-1.0	0.0	1.0000	100.00	-0.0000	-0.00
6	2020	7	RCI	-1.3	-0.3	1.3000	130.00	0.3000	30.00
7	2020	8	RCI	11.7	13.0	-9.0000	-900.00	-10.0000	-1000.00
8	2020	9	RCI	8.3	-3.4	0.7094	70.94	-0.2906	-29.06
9	2020	10	RCI	3.0	-5.3	0.3614	36.14	-0.6386	-63.86
10	2020	11	RCI	1.3	-1.7	0.4333	43.33	-0.5667	-56.67
11	2020	12	RCI	3.3	2.0	2.5385	253.85	1.5385	153.85

Najväčšie výkyvy v krivke sú priamo závislé od pandemického stavu v krajine. Za zmienku stojí hodnota indikátora za mesiac apríl. Ako môžeme vidieť na hodnotách indikátora pred mesiacom apríl, tomuto sektoru sa oproti ostatným výrazne darilo. V mesiaci marec bol zaznamenaný prvý prípad Covid-19 na území Slovenskej republiky. Z toho dôvodu sú v mesiaci apríl protipandemické opatrenia v plnom prúde. Opatrenia sa okrem obmedzenia pohybu obyvateľov týkali aj uzatvorenia, respektíve obmedzeniu prevádzky maloobchodov. Tento výkyv úzko súvisí taktiež s vývojom Indikátora spotrebiteľskej dôvery, keďže spotrebiteľia znižovali svoje výdavky a menej využívali služby maloobchodov. Od mája do septembra sa táto situácia v sektore obchodu vďaka znovuoťvoreniu obchodov a zmierneniu protipandemických opatrení zlepšila. Od začiatku druhej vlny v septembri sa hodnota tohto indikátora opäť začala znižovať. V decembri zaznamenávame menšie polepšenie

Na základe našich výpočtov sme zistili o týchto výkyvoch nasledovné údaje:

- Výkyv apríl
 - Hodnota indikátora RCI klesla oproti predošlému mesiacu o 29,6 (absolútna diferencia)
 - Hodnota tempa prírastku je -112,55
 - To znamená, že dôvera v pozitívny ekonomický vývoj v sektore obchodu za mesiac apríl sa v porovnaní s mesiacom marec zhoršil o 112,55%
- Výkyv máj
 - Hodnota indikátora RCI stúpla oproti predošlému mesiacu o 2,3 (absolútna diferencia)

- Hodnota tempa prírastku je -69,7
- To znamená, že dôvera v pozitívny ekonomický vývoj v sektore obchodu za mesiac máj sa v porovnaní s mesiacom apríl zlepšil o 69,7%
- Výkyv september
 - Hodnota indikátora RCI klesla oproti predošlému mesiacu o 3,4 (absolútna diferencia)
 - Hodnota tempa prírastku je -29,06
 - To znamená, že dôvera v pozitívny ekonomický vývoj v sektore obchodu za mesiac september sa v porovnaní s mesiacom august zhoršil o 29,06%

3.6. Indikátor dôvery v služby SCI

V tejto podkapitole analyzujeme naše doterajšie výsledky práce s Indikátorom dôvery v sektore služieb SCI. Skonštatujeme ekonomický vývoj v ekonomickom sektore služieb a na základe vývoja tohto indikátora za rok 2020 na území Slovenskej republiky.

Kódy v programovacom jazyku Python použité pre naše výpočty a spracovanie údajov:

Vytvorenie Pandas dataframe pre indikátor SCI

```
df=pd.read_csv('data.csv',
               sep = ';',
               engine = 'python')
df2 = pd.DataFrame(df, columns=['rok','mesiac','indikator','hodnota'])
df2['mesiac'] = df.mesiac.astype(int)
df_ESI = df2[df2.indikator == 'SCI']
df_ESI
```

Tabuľka č. 8 - mesačné hodnoty Indikátora dôvery v službách SCI

	rok	mesiac	indikator	hodnota
4	2020	1	SCI	2.0
10	2020	2	SCI	0.0
16	2020	3	SCI	-1.0
22	2020	4	SCI	-49.3
28	2020	5	SCI	-52.3
34	2020	6	SCI	-38.0
40	2020	7	SCI	-8.0
46	2020	8	SCI	-7.0
52	2020	9	SCI	-1.0
58	2020	10	SCI	-12.0
64	2020	11	SCI	-29.0
70	2020	12	SCI	-16.7

Vytvorenie lineárneho grafu pre indikátor SCI

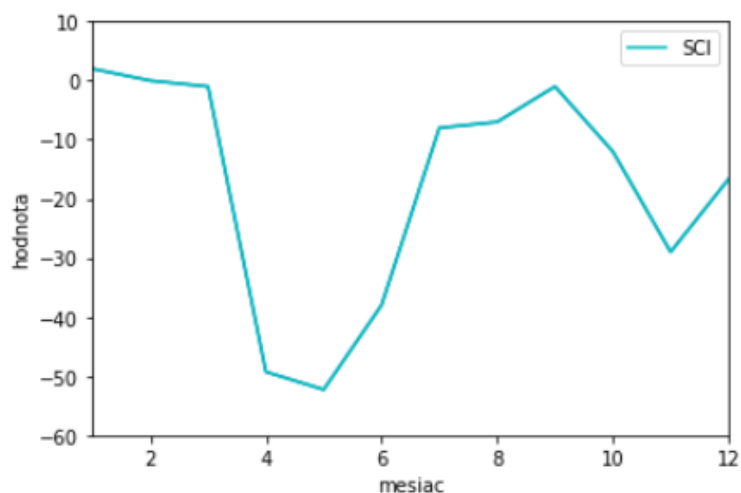
```
x = df_ESI['mesiac']
y = df_ESI['hodnota']

plt.plot(x, y)
plt.plot(x, y, color='c', label='SCI')

plt.legend()
plt.xlabel('mesiac')
plt.ylabel('hodnota')
plt.ylim([-60, 10])
plt.xlim([1, 12])

plt.show()
```

Graf č. 4 - Lineárny graf zobrazujúci vývoj indikátora SCI



Zdroj: Vlastné spracovanie v Jupyter Notebook

Výpočty elementárnych charakteristík časových radov pre indikátor SCI

```
df=pd.read_csv('dataSCI.csv',
               sep = ';',
               engine = 'python')
df2 = pd.DataFrame(df, columns=['rok', 'mesiac', 'indikator', 'hodnota'])
df2['mesiac'] = df.mesiac.astype(int)
df2['absolutna_diferencia'] = df.hodnota.diff()
df2['koeficient_rastu'] = round((df.hodnota / (df.hodnota - df2.absolutna_diferencia)),4)
df2['tempo_rastu'] = round((df2.koeficient_rastu * 100),2)
df2['koeficient_prirastku'] = round((df2.absolutna_diferencia / (df.hodnota - df2.absolutna_diferencia)),4)
df2['tempo_prirastku'] = round(((df2.koeficient_prirastku)*100),2)
df2
```

Tabuľka č. 9 - výsledky výpočtov elementárnych charakteristík časových radov pre SCI

	rok	mesiac	indikator	hodnota	absolutna_diferencia	koeficient_rastu	tempo_rastu	koeficient_prirastku	tempo_prirastku
0	2020	1	SCI	2.0	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
1	2020	2	SCI	0.0	-2.0	0.0000	0.00	-1.0000	-100.00
2	2020	3	SCI	-1.0	-1.0	-inf	-inf	-inf	-inf
3	2020	4	SCI	-49.3	-48.3	49.3000	4930.00	48.3000	4830.00
4	2020	5	SCI	-52.3	-3.0	1.0609	106.09	0.0609	6.09
5	2020	6	SCI	-38.0	14.3	0.7266	72.66	-0.2734	-27.34
6	2020	7	SCI	-8.0	30.0	0.2105	21.05	-0.7895	-78.95
7	2020	8	SCI	-7.0	1.0	0.8750	87.50	-0.1250	-12.50
8	2020	9	SCI	-1.0	6.0	0.1429	14.29	-0.8571	-85.71
9	2020	10	SCI	-12.0	-11.0	12.0000	1200.00	11.0000	1100.00
10	2020	11	SCI	-29.0	-17.0	2.4167	241.67	1.4167	141.67
11	2020	12	SCI	-16.7	12.3	0.5759	57.59	-0.4241	-42.41

Najväčšie výkyvy v krivke sú priamo závislé od pandemického stavu v krajine. Za zmienku stojí hodnota indikátora za mesiac apríl. Ako môžeme vidieť na hodnotách indikátora pred mesiacom apríl, tomuto sektoru sa oproti ostatným výrazne darilo. V mesiaci marec bol zaznamenaný prvý prípad Covid-19 na území Slovenskej republiky. Z toho dôvodu sú v mesiaci apríl protipandemické opatrenia v plnom prúde. Opatrenia sa okrem obmedzenia pohybu obyvateľov týkali aj uzatvorenia, respektíve obmedzeniu prevádzky služieb. Najväčšiu časť poskytovateľov služieb tvorí gastronómia, ktorý patrí medzi najviac zasiahnuté oblasti ekonomiky. Tento výkyv úzko súvisí taktiež s vývojom Indikátora spotrebiteľskej dôvery, keďže spotrebiteľia znižovali svoje výdavky a menej využívali služby poskytovateľov služieb. Od júna do septembra sa táto situácia v sektore obchodu vďaka znovuo tvoreniu služieb a zmierneniu protipandemických opatrení zlepšila. Začiatok druhej vlny pandémie sa ukázal na výkyve poklese indikátora v mesiaci október. V decembri zaznamenávame menšie polepšenie.

Na základe našich výpočtov sme zistili o týchto výkyvoch nasledovné údaje:

- Výkyv apríl
 - Hodnota indikátora SCI klesla oproti predošlému mesiacu o 48,3 (absolútna diferencia)
 - Hodnota tempa prírastku je 4830
 - To znamená, že dôvera v pozitívny ekonomický vývoj v sektore služieb za mesiac apríl sa v porovnaní s mesiacom marec zhoršil o 4830%
- Výkyv jún
 - Hodnota indikátora SCI stúpila oproti predošlému mesiacu o 14,3 (absolútna diferencia)
 - Hodnota tempa prírastku je -27,34
 - To znamená, že dôvera v pozitívny ekonomický vývoj v sektore služieb za mesiac jún sa v porovnaní s mesiacom máj zlepšil o 27,34%
- Výkyv október
 - Hodnota indikátora SCI klesla oproti predošlému mesiacu o 11 (absolútna diferencia)
 - Hodnota tempa prírastku je 1100

- To znamená, že dôvera v pozitívny ekonomický vývoj v sektore služieb za mesiac október sa v porovnaní s mesiacom september zhoršil o 1100%

3.7. Indikátor spotrebiteľskej dôvery CCI

V tejto podkapitole analyzujeme naše doterajšie výsledky práce s Indikátorom dôvery spotrebiteľov (spotrebiteľský barometer) CCI. Skonštatujeme ekonomický vývoj finančného stavu spotrebiteľov na základe vývoja tohto indikátora za rok 2020 na území Slovenskej republiky.

Kódy v programovacom jazyku Python použité pre naše výpočty a spracovanie údajov:

Vytvorenie Pandas dataframe pre indikátor CCI

```
df=pd.read_csv('data.csv',
               sep = ';',
               engine = 'python')
df2 = pd.DataFrame(df, columns=['rok','mesiac','indikator','hodnota'])
df2['mesiac'] = df2.mesiac.astype(int)
df_ESI = df2[df2.indikator == 'CCI']
df_ESI
```

Tabuľka č. 10 - mesačné hodnoty Indikátora dôvery spotrebiteľov CCI

	rok	mesiac	indikator	hodnota
5	2020	1	CCI	-11.9
11	2020	2	CCI	-11.1
17	2020	3	CCI	-7.8
23	2020	4	CCI	-41.9
29	2020	5	CCI	-38.1
35	2020	6	CCI	-35.5
41	2020	7	CCI	-34.4
47	2020	8	CCI	-30.8
53	2020	9	CCI	-31.0
59	2020	10	CCI	-33.7
65	2020	11	CCI	-34.6
71	2020	12	CCI	-32.6

Vytvorenie lineárneho grafu pre indikátor CCI

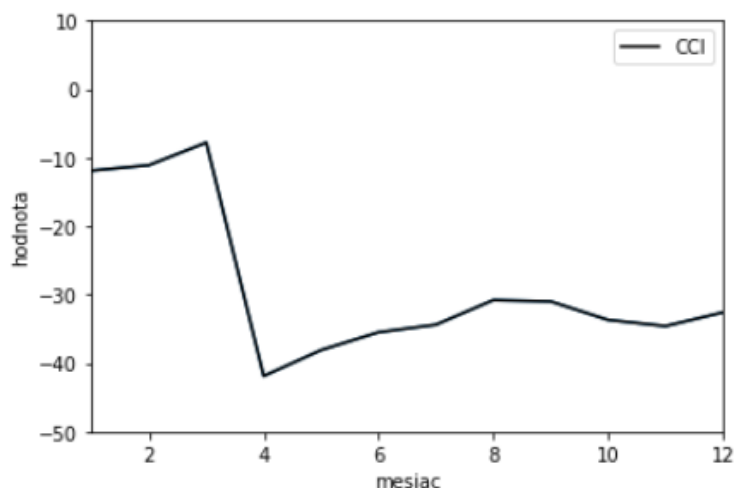
```
x = df_ESI['mesiac']
y = df_ESI['hodnota']

plt.plot(x, y)
plt.plot(x, y, color='k', label='CCI')

plt.legend()
plt.xlabel('mesiac')
plt.ylabel('hodnota')
plt.ylim([-50, 10])
plt.xlim([1, 12])

plt.show()
```

Graf č. 5 - Lineárny graf zobrazujúci vývoj indikátora CCI



Zdroj: Vlastné spracovanie Jupyter Notebook

Výpočty elementárnych charakteristík časových radov pre indikátor CCI

```
df=pd.read_csv('dataCCI.csv',
               sep = ';',
               engine = 'python')
df2 = pd.DataFrame(df, columns=['rok','mesiac','indikator','hodnota'])
df2['mesiac'] = df.mesiac.astype(int)
df2['absolutna_diferencia'] = df.hodnota.diff()
df2['koeficient_rastu'] = round((df.hodnota / (df.hodnota - df2.absolutna_diferencia)),4)
df2['tempo_rastu'] = round((df2.koeficient_rastu * 100),2)
df2['koeficient_prirastku'] = round((df2.absolutna_diferencia / (df.hodnota - df2.absolutna_diferencia)),4)
df2['tempo_prirastku'] = round(((df2.koeficient_prirastku)*100),2)
df2
```

Tabuľka č. 11 - výsledky výpočtov elementárnych charakteristík časových radov pre CCI

	rok	mesiac	indikator	hodnota	absolutna_diferencia	koeficient_rastu	tempo_rastu	koeficient_prirastku	tempo_prirastku
0	2020	1	CCI	-11.9	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
1	2020	2	CCI	-11.1	0.8	0.9328	93.28	-0.0672	-6.72
2	2020	3	CCI	-7.8	3.3	0.7027	70.27	-0.2973	-29.73
3	2020	4	CCI	-41.9	-34.1	5.3718	537.18	4.3718	437.18
4	2020	5	CCI	-38.1	3.8	0.9093	90.93	-0.0907	-9.07
5	2020	6	CCI	-35.5	2.6	0.9318	93.18	-0.0682	-6.82
6	2020	7	CCI	-34.4	1.1	0.9690	96.90	-0.0310	-3.10
7	2020	8	CCI	-30.8	3.6	0.8953	89.53	-0.1047	-10.47
8	2020	9	CCI	-31.0	-0.2	1.0065	100.65	0.0065	0.65
9	2020	10	CCI	-33.7	-2.7	1.0871	108.71	0.0871	8.71
10	2020	11	CCI	-34.6	-0.9	1.0267	102.67	0.0267	2.67
11	2020	12	CCI	-32.6	2.0	0.9422	94.22	-0.0578	-5.78

Najväčšie výkyvy v krivke sú priamo závislé od pandemického stavu v krajine. Za zmienku stojí hodnota indikátora za mesiac apríl . V mesiaci marec bol zaznamenaný prvý prípad Covid-19 na území Slovenskej republiky. Z toho dôvodu sú v mesiaci apríl protipandemické opatrenia v plnom prúde. Opatrenia sa týkali najmä obmedzenia pohybu obyvateľstva. To znamená, že veľké množstvo spotrebiteľov malo obmedzený prístup do práce a taktiež obmedzené príjmy do domácnosti, čo sa prejavilo na obrovskom poklese hodnoty indikátora CCI, ktorý ukazuje ekonomický stav spotrebiteľov. Ľudia začali šetriť a zmenšili výdavky na minimum. To bolo spôsobené najmä veľmi neistou ekonomickou a pandemickou situáciou. Na grafe je zreteľne vidieť, že tento pokles indikátora CCI mal trvanie len prvý mesiac opatrení. Od nasledujúceho mesiaca sa začal tento indikátor zlepšovať. Ďalší, ale tentoraz omnoho menší výkyv nastal v mesiacoch september a október, kedy vypukla druhá vlna pandémie a opatrenia sa znovu sprísnil.

Na základe našich výpočtov sme zistili o týchto výkyvoch nasledovné údaje:

- Výkyv apríl
 - Hodnota indikátora CCI klesla oproti predošlému mesiacu o 34,1 (absolútna diferencia)
 - Hodnota tempa prírastku je 437,18
 - To znamená, že dôvera v pozitívny vývoj finančnej situácie spotrebiteľa za mesiac apríl sa v porovnaní s mesiacom marec zhoršil o 437,18%

- Výkyv máj
 - Hodnota indikátora CCI stúpla oproti predošlému mesiacu o 3,8 (absolútna diferencia)
 - Hodnota tempa prírastku je -9,07
 - To znamená, že dôvera v pozitívny vývoj finančnej situácie spotrebiteľa za mesiac máj sa v porovnaní s mesiacom apríl zlepšil o 9,07%
- Výkyv september
 - Hodnota indikátora CCI klesla oproti predošlému mesiacu o 0,3 (absolútna diferencia)
 - Hodnota tempa prírastku je 0,65
 - To znamená, že dôvera v pozitívny vývoj finančnej situácie spotrebiteľa za mesiac september sa v porovnaní s mesiacom august zhoršil o 0,65%

3.8. Indikátor ekonomického sentimentu ESI

V predošlých kapitolách sme sa venovali spracovaniu, analýze a vizualizácii štatistických údajov, ktoré vznikli na základe konjunkturálnych výskumov a našich vlastných výpočtov. Zatiaľ čo predošlé indikátory zobrazovali ekonomickú situáciu len v tom danom sektore, indikátor ESI je akýmsi zhrnutím všetkých indikátorov.

V tejto kapitole analyzujeme naše doterajšie výsledky práce s Indikátorom ekonomického sentimentu. Skonštatujeme celkový ekonomický vývoj na území Slovenskej republiky za rok 2020 vo všetkých sektoroch ako celku.

Kódy v programovacom jazyku Python použité pre naše výpočty a spracovanie údajov:

Vytvorenie Pandas dataframe pre indikátor ESI

```
df=pd.read_csv('data.csv',
               sep = ';',
               engine = 'python')
df2 = pd.DataFrame(df, columns=['rok','mesiac','indikator','hodnota'])
df2['mesiac'] = df.mesiac.astype(int)
df_ESI = df2[df2.indikator == 'ESI']
df_ESI
```

Tabuľka č. 12 mesačné hodnoty Indikátora ekonomického sentimentu ESI

	rok	mesiac	indikator	hodnota
0	2020	1	ESI	99.2
6	2020	2	ESI	97.2
12	2020	3	ESI	97.2
18	2020	4	ESI	57.0
24	2020	5	ESI	62.3
30	2020	6	ESI	75.0
36	2020	7	ESI	86.1
42	2020	8	ESI	89.4
48	2020	9	ESI	87.5
54	2020	10	ESI	88.2
60	2020	11	ESI	84.2
66	2020	12	ESI	85.4

Vytvorenie lineárneho grafu pre indikátor ESI

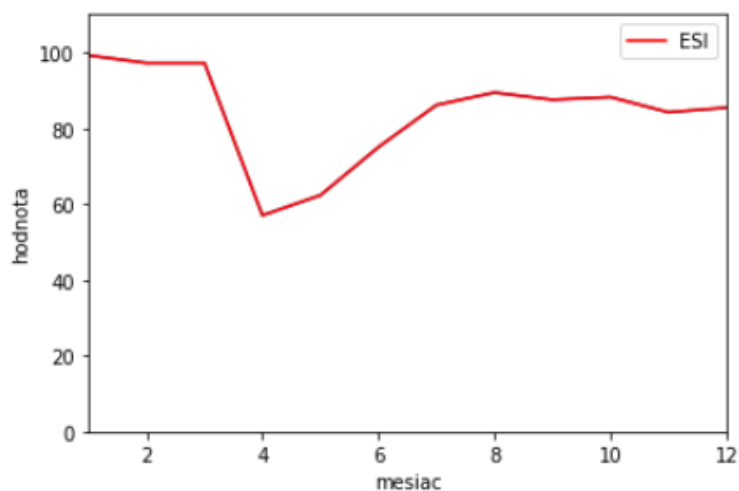
```
x = df_ESI['mesiac']
y = df_ESI['hodnota']

plt.plot(x, y)
plt.plot(x, y, color='r', label='ESI')

plt.legend()
plt.xlabel('mesiac')
plt.ylabel('hodnota')
plt.ylim([0, 110])
plt.xlim([1, 12])

plt.show()
```

Graf č. 6 - Lineárny graf zobrazujúci vývoj indikátora ESI



Zdroj: Vlastné spracovanie v Jupyter Notebook

Výpočty elementárnych charakteristík časových radov pre indikátor ESI

```
df=pd.read_csv('dataESI.csv',
               sep = ';',
               engine = 'python')
df2 = pd.DataFrame(df, columns=['rok', 'mesiac', 'indikator', 'hodnota'])
df2['mesiac'] = df.mesiac.astype(int)
df2['absolutna_diferencia'] = df.hodnota.diff()
df2['koeficient_rastu'] = round((df.hodnota / (df.hodnota - df2.absolutna_diferencia)),4)
df2['tempo_rastu'] = round((df2.koeficient_rastu * 100),2)
df2['koeficient_prirastku'] = round((df2.absolutna_diferencia / (df.hodnota - df2.absolutna_diferencia)),4)
df2['tempo_prirastku'] = round(((df2.koeficient_prirastku)*100),2)
df2
```

Tabuľka č. 13 - výsledky výpočtov elementárnych charakteristík časových radov pre ESI

	rok	mesiac	indikator	hodnota	absolutna_diferencia	koeficient_rastu	tempo_rastu	koeficient_prirastku	tempo_prirastku
0	2020	1	ESI	99.2	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
1	2020	2	ESI	97.2	-2.0	0.9798	97.98	-0.0202	-2.02
2	2020	3	ESI	97.2	0.0	1.0000	100.00	0.0000	0.00
3	2020	4	ESI	57.0	-40.2	0.5864	58.64	-0.4136	-41.36
4	2020	5	ESI	62.3	5.3	1.0930	109.30	0.0930	9.30
5	2020	6	ESI	75.0	12.7	1.2039	120.39	0.2039	20.39
6	2020	7	ESI	86.1	11.1	1.1480	114.80	0.1480	14.80
7	2020	8	ESI	89.4	3.3	1.0383	103.83	0.0383	3.83
8	2020	9	ESI	87.5	-1.9	0.9787	97.87	-0.0213	-2.13
9	2020	10	ESI	88.2	0.7	1.0080	100.80	0.0080	0.80
10	2020	11	ESI	84.2	-4.0	0.9546	95.46	-0.0454	-4.54
11	2020	12	ESI	85.4	1.2	1.0143	101.43	0.0143	1.43

Pri analýze vývoja indexu Indikátora ekonomického sentimentu ESI je dôležité si pripomenúť, že ide o index so strednou hodnotou 100. To znamená, že ak hodnota indexu presiahne túto hranicu, hovoríme o nadpriemernom ekonomickom sentimente. V takom prípade sa v danej krajine ekonomicky darí a predpoveď na budúce obdobie je tiež priaznivé. Keď sa ale pozrieme na tabuľku alebo graf, ktorý sme vytvorili pomocou programovacieho jazyka Python, môžeme pozorovať fakt, že index indikátora sa nachádza celý rok pod hranicou 100.

S príchodom roku 2020 sa hodnota Indikátora ekonomického sentimentu nachádzala veľmi blízko hodnote 100. Môžeme tým pádom tvrdiť, že ekonomický stav a predpoveď jeho vývoja na území Slovenskej republiky bol na relatívne dobre úrovni. Hodnota indikátora sa v mesiaci február znížila o 2,02% a počas mesiaca marec ostala hodnota nezmenená.

Ako sme už spomínali pri každom ekonomickom sektore, z ktorého sa skladá ekonomika Slovenskej republiky, obrovský pokles dôvery v ekonomiku nastal v mesiaci marec. Hovoríme o až 41,36% na hodnotu 57. Všetky sektory boli v tomto mesiaci zasiahnuté približne rovnako. Dôvodom bol začiatok šírenia vírusu Covid-19 a protipandemické opatrenia súvisiace s touto pandémiou. Opatrenia sa začali zavádzať v druhej polovici marca. Dopad týchto opatrení a najmä neistej nálady v spoločnosti, sa začali na Indikátore ekonomického sentimentu prejavovať až v mesiaci apríl. Údaje na Štatistickom úrade Slovenskej republiky siahajú až po rok 1997. Hodnota indikátora ESI za apríl 2020 je tá najnižšia v histórii Slovenskej republiky. Takýto veľký pokles indikátorov dôvery v ekonomických sektorov sme zažili len v 4. kvartály roku 2008 a celý rok 2009. Príčinou tohto poklesu bola svetová finančná kríza. Najnižšia nameraná hodnota Indikátora ekonomického sentimentu v Slovenskej republike bola v máji 2009 a to 70,6.

Na základe zlepšenia Indikátora ekonomického sentimentu v mesiaci máj o 9,30% na hodnotu 62,3, môžeme konštatovať, že došlo k upokojeniu situácie na území SR. Veľký vplyv na to má zlepšujúca sa situácia v priemysle v mesiaci máj, kedy sa indikátor zvýšil oproti aprílu o 13,6.

Veľké zlepšenie môžeme pozorovať v letných mesiacoch, kedy sa v júni zvýšil indikátor ESI o 20,39% oproti mesiacu máj na hodnotu 75. V júli toto stúpanie pokračovalo a indikátor ESI sa zlepšil o ďalších 14,80%. August zaznamenal taktiež nárast a to o 3,83% na hodnotu 89,4. Príčina veľkého zlepšenia situácie cez tretí kvartál roku 2020 vo všetkých ekonomických sektoroch bola zapríčinená uvoľňovaním opatrení hlavného hygienika. Môžeme pozorovať, že z výsledkov konjunkturálnych prieskumov vyplýva pozitívna predpoveď budúceho ekonomického vývoja. V prípade niektorých čiastkových ekonomických indikátorov, sú tie hodnoty stále hlboko pod nulou v mínusových číslach. Najmä Indikátor dôvery v stavebníctve je na tom zle. Stojí za zmienku spomenúť fakt, že tento indikátor za posledných 10 rokov sa vyšplhal na kladné hodnoty len v dvoch mesiacoch, takže sa nejedná o nejaké výrazné zhoršenie.

S príchodom varovaní o príchode druhej vlny pandémie a s opätovným sprísnením protipandemických opatrení sa situácia v ekonomických sektoroch znova začala zhoršovať. Zlomovým mesiacom je september, kedy sa ukončilo zlepšovanie ekonomických indikátorov a indikátor ESI klesol na hodnotu 87,5, čím si pohoršil v porovnaní s mesiacom august o 2,13%. Z pohľadu Indikátora ekonomického sentimentu sa tento stav v ekonomike nijak výrazne nezmenil. V mesiaci november môžeme sledovať pokles o 4,54%, ktorý spôsobila druhá vlna pandémie, ktorá bola v tom mesiaci v plnom prúde a predpovede podnikateľov boli kolektívne

negatívne. Rok 2020 zakončil indikátor na úrovni 85,4, kedy si polepšil oproti novembru len o 1,43%.

Od štvrtého kvartálu v roku 2018 sa hodnota Indikátora ekonomického sentimentu držala na približne rovnakej úrovni 95 až 100. Tento trend ostal zachovaný počas prvých troch mesiacov v roku 2020. Je pravda, že na vývoj ekonomických indikátorov dôvery mali vplyv viaceré faktory, ale v porovnaní s vplyvom protipandemických opatrení a celkovej situácie v spoločnosti, môžeme tvrdiť, že vplyv týchto faktorov je len minimálny.

Záver

Záverom práce môžeme konštatovať, že zadaný cieľ, ktorým bolo využitie programovacieho jazyka Python ako flexibilného nástroja na analýzu, spracovanie a vyhodnotenie dát v oblasti Data Science s primárnym využitím knižnice Pandas a ďalšími podpornými knižnicami, ktoré sú potrebné pre prácu s dátami, ich analýzu a vizualizáciu, sme splnili.

V rozsahu celej záverečnej práce sme pracovali primárne so štatistickými údajmi, ktoré sme čerpali z oficiálnej stránky Štatistického úradu Slovenskej republiky. Pomocou programovacieho jazyka Python a jemu prislúchajúcim knižniciam Pandas a Matplotlib sme tieto zozbierané dáta mohli spracovať, vizualizovať a použiť pre ďalšie výpočty, ktoré nám pomohli ku celistvej analýze štatistických údajov o indikátoroch dôvery v ekonomike na území Slovenskej republiky za rok 2020.

V našej práci sme vysvetlili význam a použitie týchto indikátorov nie len pre sledovanie a hodnotenie súčasného ekonomického diania v krajine, ale aj pre predikciu ekonomického vývoja v krajine, na základe názorov respondentov v konjunkturálnych a spotrebiteľských prieskumov. Súčasná veľmi neistá ekonomická situácia na našom území si vyžaduje spoľahlivé a správne nasmerované štatistické údaje. Túto prácu môžeme považovať okrem iného aj za názornú ukážku využitia jazyka Python pre tieto účely. Všetky nástroje využívané pre účel data science sa neustále zlepšujú a v prípade programovacieho jazyka Python tomu nie je inak.

Zoznam použitej literatúry

Články v elektronických časopisoch a iné elektronické dokumenty

ACTIVATESTATE.COM, 2019. What is Pandas In Python? Everything You Need To Know [online]. [cit. 20.04.2021] Dostupné na: <https://www.activestate.com/resources/quick-reads/what-is-pandas-in-python-everything-you-need-to-know/>.

DZURIŠ M., 2021. Seminar z programovania v sietach – Python [online]. [cit. 20.04.2021]. Dostupné na: https://ics-upjs.sk/~rkb/web/s.ics.upjs.sk/_dzurisMaros/sps/.

EUROPEAN COMMISSION, 2019. The Joint Harmonised EU Programme of Business and Consumer Surveys [online]. [cit 12.04.2021]. Dostupné na: https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/bcs_user_guide_en_0.pdf

GEEKSFORGEEKS.ORG, 2019. Python Pandas DataFrame [online]. [cit. 21.04.2021]. Dostupné na: <https://www.geeksforgeeks.org/python-pandas-dataframe/>.

INFOSTAT, 2008. Modelový aparát na rýchle odhady vývoja makroekonomických ukazovateľov slovenskej ekonomiky (Využitie konjunkturálnych a spotrebiteľských prieskumov) [online]. [cit. 13.04.2021]. Dostupné na: http://www.infostat.sk/web2015/sk/_pdf/APVV_1E.pdf?_sm_pdc=1&_sm_rid=NDfSD17vHfwnQ4wW3NvjMFqDtQ470TD11DSZ5nF

JUPYTER-NOTEBOOK, 2021. The Jupyter Notebook [online]. [cit. 20.04.2021]. Dostupné na: <https://jupyter-notebook.readthedocs.io/en/stable/notebook.html>.

MATH.SK, 2017. Časové rady a ich dekompozícia [online]. [cit. 09.05.2021]. Dostupné na: <https://www.math.sk/mpm/wp-content/uploads/2017/11/acr.pdf>.

MQL5.COM, 2021. European Union Confidence Indicator [online]. [cit. 30.04.2021]. Dostupné na: <https://www.mql5.com/en/economic-calendar/european-union/industrial-confidence-indicator>

MQL5.COM, 2021. European Union Services Sentiment Indicator [online]. [cit. 30.04.2021]. Dostupné na: <https://www.mql5.com/en/economic-calendar/european-union/services-sentiment-indicator>

MQL5.COM, 2021. European Union Consumer Confidence Index [online]. [cit. 30.04.2021]. Dostupné na: <https://www.mql5.com/en/economic-calendar/european-union/consumer-confidence-indicator>.

SOLOMON, B., 2019. Python Plotting With Matplotlib (Guide) [online]. [cit. 21.04.2021]. Dostupné na: <https://realpython.com/python-matplotlib-guide/#the-matplotlib-object-hierarchy>.

ŠÚSR, 2019. Konjunkturálne prieskumy a spotrebiteľské názory [online]. [cit. 04.2021]. Dostupné na: https://slovak.statistics.sk/wps/portal/ext/themes/macroeconomic/surveys/metadata/!ut/p/z1/jdFNb4JAEAbg39IDV_bLY2HpbaFxodlUha7avTRoKNKIGKTy90vVi0lLndskzzuZzBBNVkTv81NV5l3V7PPd0L9p730hZywMLY5ppjiSlzShkQwdsQBZnsHcTy5AxIoNIIQQgbQQ-UTfk48Ej11fAkwKioTHKg3mjgPu3JfHH8VxX34E6PHxS6LPZOwCt4BRHwPIFLDIkAFXMMlmNg9cET2l0wmS18hmmfRswLqCsSP9t-Yz0dW6NvtNbcJ0GaNOQAPXp2CB7f18me_XDiuJbouPoi1a86sdnr_tusPx0YCBvu_NsmnKXWFumtrAb5Ftc-zI6laSQ62UWqFKPunuJPnDN046MWg!/dz/d5/L0lDUmlTUSEhL3dHa0FKRnNBLzROV3FpQSEhL3Nr/.

THENATUREOFMARKETS.COM, 2019. Making Sense of the European Economic Sentiment Indicator (ESI) [online]. [cit. 12.04.2021]. Dostupné na: <https://www.thenatureofmarkets.com/making-sense-of-the-european-economic-sentiment-indicator/>.

WEB.TUKE.SK, 2021. Časové rady [online]. [cit. 09.05.2021]. Dostupné na: <http://web.tuke.sk/fei-km/sites/default/files/prilohy/13/6-CASOVE%20RADY-prednaska.pdf>.