

Univerzita Pardubice

**Fakulta ekonomicko-správní
Ústav systémového inženýrství a informatiky**

Modelování životní úrovně zemí eurozóny

Bc. Jan Langer

**Diplomová práce
2013**

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Jan Langer**
Osobní číslo: **E11637**
Studijní program: **N6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Regionální a informační management**
Název tématu: **Modelování životní úrovně zemí eurozóny**
Zadávací katedra: **Ústav systémového inženýrství a informatiky**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Závěrečná práce se bude zabývat modelováním životní úrovně zemí eurozóny.

- Úvod do problematiky - charakteristika zemí, eurozóna, stav řešení dané problematiky
- Výběr kritérií vhodných pro modelování životní úrovně
- Sběr a příprava dat
- Návrh modelu a analýza výsledků

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy: cca 55 stran

Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

SYCHRA, Zdeněk. Jednotná evropská měna: realizace hospodářské a měnové unie. Brno: Masarykova univerzita, 2009. ISBN 978-80-210-5082-2.

FIALA, Petr a Markéta PITROVÁ. Evropská unie. Brno: Centrum pro studium demokracie a kultury, 2009. ISBN 978-80-7325-180-2.

PYLE, Dorian. Business Modeling and Data Mining. San Francisco: Morgan Kaufmann, 2003. ISBN 1-55860-653-X.

BERKA, Petr. Dobývání znalostí z databází. Praha: Academia, 2003. ISBN 80-200-1062-9.

FOTR, Jiří a DĚDINA Jiří. Manažerské rozhodování. Praha: Ekopress, 1997. ISBN 80-901991-7-8.

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Jiří Křupka, Ph.D. 

Ústav systémového inženýrství a informatiky

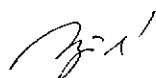
Konzultant diplomové práce:

doc. Ing. Romana Provazníková, Ph.D.

Ústav ekonomických věd

Datum zadání diplomové práce: **3. října 2012**


Termín odevzdání diplomové práce: **30. dubna 2013**



doc. Ing. Renáta Myšková, Ph.D.

děkanka

L.S.



prof. Ing. Jan Čapek, CSc.

vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 15. října 2012

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 30. 4. 2013

Jan Langer

Poděkování:

Tímto bych rád poděkoval svému vedoucímu práce doc. Ing. Jiřímu Křupkovi, PhD. za jeho odbornou pomoc, cenné rady a poskytnuté materiály, které mi pomohly při zpracování diplomové práce. Také bych rád poděkoval doc. Ing. Romaně Provazníkové, Ph.D., za odborné ekonomické náměty, připomínky a cenné rady.

Poděkování dále patří mým rodičům za podporu a trpělivost v průběhu mého studia.

Anotace

Diplomová práce se zabývá analýzou životní úrovně zemí eurozóny. Státy jsou porovnávány v oblasti ekonomické, environmentální a socio-demografické. Pro porovnání zemí je použita shluková analýza a multikriteriální rozhodovací analýza.

Klíčová slova

Životní úroveň, Evropská Unie, euro, eurozóna, data mining, datová analýza, shluková analýza, modelování, multikriteriální rozhodování, Saatyho metoda, ekonomická oblast, environmentální oblast, socio-demografická oblast.

Title

Modeling of the standard of living in the eurozone

Annotation

This thesis analyzes the standard of living of the euro area. States are compared in terms of economic, environmental and socio-demographic. For comparison countries is used cluster analysis and multi-criteria decision analysis.

Keywords

Living standards, European Union, euro, eurozone, data mining, data analysis, cluster analysis, modeling, multi-criteria decision making, Saaty method, economic area, environmental area, socio-demographic area.

Úvod.....	7
1. Popis problému	9
1.1. Životní úroveň.....	9
1.2. Modely a měření kvality života.....	10
2. Přístupy k modelování	12
2.1. Datová analýza	12
2.2. Rozhodování.....	14
2.3. Data mining	19
3. Životní úroveň zemí eurozóny	21
3.1. Výběr ukazatelů.....	23
3.2. Popis dat	25
3.3. Analýza vstupních dat	28
3.4. Odhad chybějících hodnot.....	31
4. Modelování životní úrovně zemí eurozóny	33
4.1. Modelování indexu životní úrovně.....	35
4.2. Modelování indexu životní úrovně -3 kategorie	41
4.3. Modelování indexu prosperity	44
4.4. Modelování indexu prosperity -3 kategorie	49
4.5. Modelování indexu kvality života.....	52
4.6. Modelování kvality života s využitím subjektivního ohodnocení	61
Závěr.....	67
Seznam literatury.....	69
Seznam obrázků	71
Seznam tabulek	72
Seznam grafů.....	72
Přílohy	73

Úvod

Diplomová práce se věnuje problematice životní úrovně zemí, které jsou členy Evropské měnové unie (EMU) a jejichž společnou měnou je euro. Tyto státy tvoří eurozónu.[22]

Porovnání životní úrovně obyvatel eurozóny, může mít své místo v různých schvalovacích procesech. Příkladem je schvalování evropského stabilizačního mechanismu na Slovensku v loňském roce, kde někteří slovenští politici odmítali připojení k tomuto mechanismu a argumentovali nízkou životní úrovní na Slovensku oproti jiným zemím, které jsou součástí tohoto mechanismu.

K uvedené problematice jsou definovány tyto vybrané pojmy:

Evropská unie (EU) je politická a ekonomická unie. V této době ji tvoří 27 evropských států. EU vznikla v roce 1993 po přijetí dokumentu s názvem Smlouvy o Evropské unii, dle místa podpisu je tento dokument známý jako Maastrichtská smlouva. Evropská unie navazuje na evropské instituce, jejichž počátek nalezneme v 50. letech minulého století (Evropské společenství uhlí a oceli, Evropské hospodářské společenství, Evropské společenství).

Maastrichtská smlouva zavedla tři pilíře EU. První pilíř obsahuje agendu o společném trhu, obchodní, zemědělskou, dopravní politiku a je zde definovaná společná měna. Druhý pilíř se zabývá politikou obrany, bezpečnosti, lidských práv a zahraničních vztahů. Třetí pilíř se zabývá azylovou a přistěhovaleckou politikou, bojem proti organizovanému zločinu, soudní a celní spoluprací.[7]

Většina zemí Evropské unie tvoří takzvanou měnovou unii, nazývanou jako **eurozóna**. Státy eurozóny (celkem 17 států) používají společnou měnu – euro. Historie jednotné evropské měny se začala psát počátkem roku 1999, kdy prvních 11 zemí EU vstoupilo do evropské měnové unie. Země vstupující do eurozóny musí splnit určitá kritéria (maastrichtská):

- cenová stabilita, kde průměrná roční míra inflace nesmí překročit o více než 1,5 procentního bodu, průměrnou roční inflaci tří členských zemí s nejnižšími mírami inflace.
- dlouhodobé úrokové sazby, kde úroková míra nesmí překročit o více než 2 procentní body, průměr tří zemí s nejnižšími mírami inflace
- deficit veřejného rozpočtu, kde podíl deficitu veřejného rozpočtu na hrubém domácím produktu (HDP) musí být menší než 3 %.

- podíl veřejného dluhu na HDP nesmí překročit 60 %
- kurzová stabilita, kde toto kritérium je vázáno na účast dané měny v kurzovém mechanismu Evropského měnového systému s tím, že po dobu dvou let před vstupem do měnové unie nesmí dojít k devalvaci dané měny vůči jiné měně členské země.[22]

Evropský stabilizační mechanismus (ESM) je fond finanční pomoci pro země, kde se platí eurem. ESM byl schválen na základě dodatku smlouvy o fungování Evropské unie, jehož přesné znění je: *„Členské státy, jejichž měnou je euro, mohou zavést mechanismus stability, který bude aktivován, pokud to bude nezbytné k zajištění stability eurozóny jako celku. Poskytnutí jakékoli požadované finanční pomoci v rámci tohoto mechanismu bude podléhat přísné podmíněnosti.“*.[32]

Každý členský stát musí do tohoto fondu vložit určitý podíl peněz, celková výše peněžních prostředků v ESM je 700 mld. EUR. Tento fond může rozpůjčovat částku až 500 mld. EUR.[32] Všechny země vstupující do ESM jsou členy Evropské unie.

Cílem práce je:

- analyzovat životní úroveň zemí eurozóny v oblasti ekonomické, environmentalní a demograficko-sociální pomocí vybraných metod

1. Popis problému

V diplomové práci budu porovnávat životní úroveň zemí eurozóny, je tedy nutné vysvětlit, co se pod tímto obecným pojmem skrývá, jakých oblastí se životní úroveň dotýká. Důležitým krokem je také určení konkrétních ukazatelů, kterými se životní úroveň měří.

1.1. Životní úroveň

Neexistuje žádná obecně přijatá definice pojmu životní úroveň. Životní úroveň je historicky podmíněný stupeň uspokojování životních, tj. hmotných a duchovních potřeb obyvatelstva, zároveň souhrn životních, existenčních, pracovních a jiných podmínek, za nichž jsou tyto potřeby uspokojovány. Životní úroveň závisí na daných výrobních vztazích a je podmíněna stupněm vývoje výrobních sil.[35]

Do této oblasti můžeme zahrnout množství a kvalitu spotřebovaného zboží a služeb, případně to, co úroveň spotřeby určuje, tedy výši finančních příjmů a majetku. Vedle toho, co si koupí nebo sami vyrobí či vypěstují pro svou spotřebu, si pak mnozí lidé do svého pojetí životní úrovně automaticky a zcela správně zahrnou i množství volného času, který mohou věnovat svým zálibám. Dále sem patří rozsah a kvalita veřejných služeb, které mají charakter tzv. veřejného statku. Klasickými příklady takových veřejných statků jsou třeba silnice, mosty, kanalizace, veřejné osvětlení, obrana, policie, justice, zdravotní prevence aj.[2]

Životní úroveň odráží stupeň blahobytu obyvatelstva, respektive určité země. Vyjadřuje se soustavou kvantitativních a kvalitativních ukazatelů. Životní úroveň je v základě sociálně ekonomickou kategorií, nelze ji však redukovat na čistě ekonomické faktory, nelze ji přiměřeně vyjádřit například vztahem mezi výší příjmu a tzv. spotřebním košem. Do životní úrovně se zahrnuje úroveň výživy, odívání, bydlení, vzdělání a kultury, zdravotní a sociální péče, ale též podmínky vzdělání, pracovní i mimopracovní podmínky, jako stupeň zaměstnanosti, délka pracovní doby i dovolených, volný čas, bezpečnost a hygiena práce, kultura práce. Stále většího významu nabývají ty složky životní úrovně, které souvisí s potřebou zachovat a zlepšit podmínky života na zemi vůbec, čelit tzv. ekologické krizi, zejména znečištění ovzduší a vod, chránit přírodu, ale také boj za odvrácení válečných katastrof.[35]

Dle Poláčkové [24] existují dva hlavní pohledy na kvalitu života - subjektivní a objektivní. Avšak subjektivní blaho (vysoká životní úroveň) není synonymem štěstí. Hodnocení kvality

může být chápáno z více hledisek, jako jsou rodinná kvalita života, kvalita života související se zdravím nebo s prací.

1.2. Modely a měření kvality života

Zatímco některé nástroje zachycení kvality života jsou založeny na subjektivním prožívání vlastní situace člověka, existují kromě tvorby teoretických modelů také pokusy o měření a určitou objektivizaci vnějších charakteristik socio-ekonomického, ekologického či politického prostředí.[20],[24]

Příkladem je Mercerův celosvětový výzkum kvality života, prováděný od roku 1990 každoročně. Tento výzkum porovnává 221 světových metropolí. V roce 2012 se na prvním místě umístila rakouská Vídeň následovaná švýcarským Curychem. Na posledních dvou místech se umístilo město Bangui ze Středoafrické republiky a irácký Bagdád. Praha se v tomto výzkumu umístila na 69. místě.[28]

Jedná se o celosvětový žebříček, který je výsledkem celosvětového výzkumu kvality života. Je prováděn společností Mercer Human Resource Consulting a celkové ohodnocení kvality života je založeno na detailním hodnocení 39 kritérií kvality života, které jsou seskupeny v následujících kategoriích:[20]

- Politické a sociální prostředí (politická stabilita, kriminalita, aj.)
- Ekonomické prostředí (měnové regulace, bankovní služby, aj.)
- Socio-kulturní prostředí (cenzura, omezování osobní svobody)
- Oblast zdravotnictví (lékařské služby, infekční nemoci, znečištění ovzduší aj.)
- Školství a vzdělávání (úroveň a dostupnost škol, aj.)
- Veřejné služby a doprava (elektřina, voda, veřejná doprava, aj.)
- Rekreační (restaurace, divadla, kina, sport, aj.)
- Konzumní zboží (dostupnost jídla a zboží denní potřeby, aj.)
- Bydlení (bydlení, nábytek, údržba, aj.)
- Přírodní prostředí (klíma, výsledky přírodních katastrof, aj.)

Měření **objektivní** stránky kvality života se dnes realizuje zejména prostřednictvím zvolených indikátorů. Ty umožňují na různých úrovních (místních, regionálních, národních,

mezinárodních) identifikovat stav a trendy vývoje, zprostředkovávat souhrnné informace o environmentálních, demografických, sociálních, ekonomických a dalších důležitých jevech. Objektivní měření kvality života pomocí indikátorů se soustřeďuje zejména na předpokládané zdroje kvality života.[20],[24]

Naproti tomu **subjektivní** měření kvality života je založeno na dosahování osobních cílů jedince, vlastní seberealizace a pocit spokojenosti z vlastního života. Jedním z modelů subjektivního měření kvality života, je model, který byl vytvořen Centrem pro podporu zdraví při Univerzitě Toronto. Je strukturován do tří základních oblastí („být“, „někam patřit“ a „realizovat se“). V následující tabulce je celý model znázorněn. Podle tohoto modelu je pro hodnocení kvality života nejdůležitější subjektivní pocit osobní pohody či nepohody (tělesné, duševní a sociální).[10]

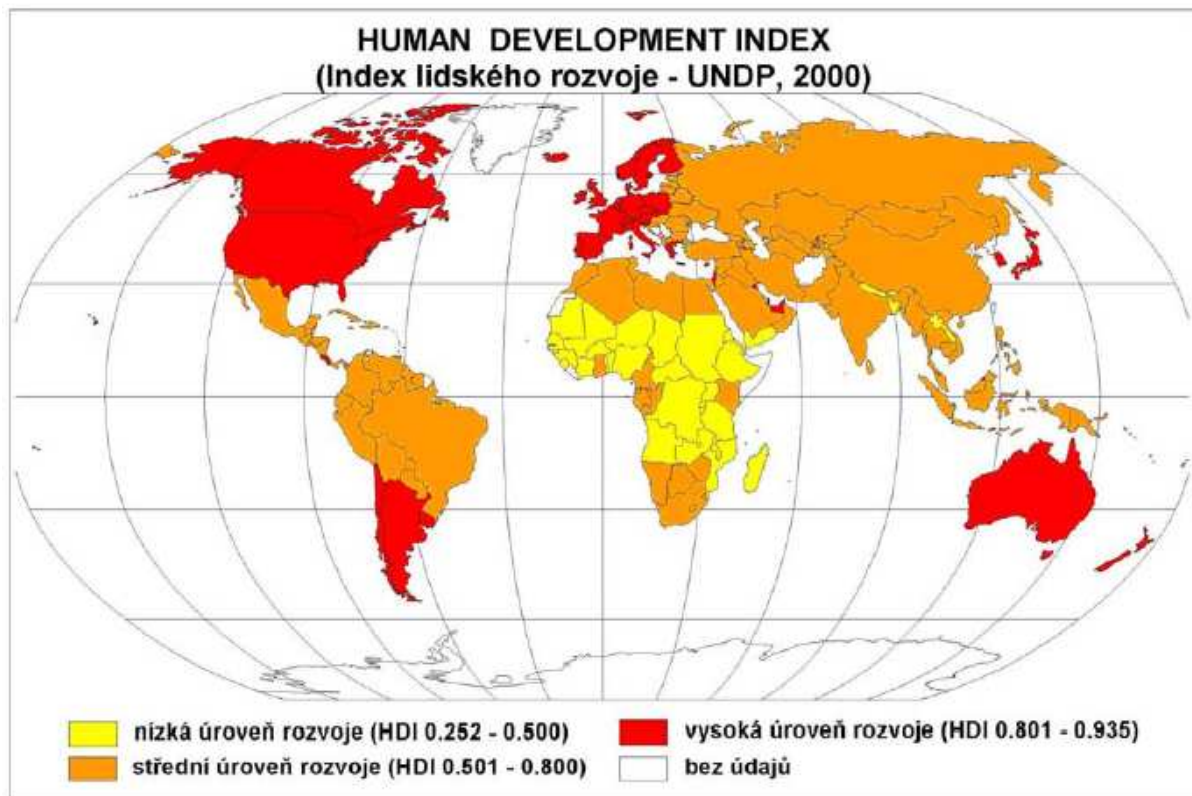
Tabulka 1-subjektivní model, zdroj:kvalita života, Heřmanová E. [10]

1. BÝT (BEING) – osobní charakteristiky člověka	
Fyzické bytí	Zdraví, hygiena, výživa, pohyb, odívání, celkový vzhled
Psychologické bytí	Psychologické zdraví, vnímání, cítění, sebeúcta, sebekontrola
Spirituální bytí	Osobní hodnoty, přesvědčení, víra
2. PATŘIT NĚKAM (BELONGING) – spojení s konkrétním prostředím	
Fyzické napojení	Domov, škola, pracoviště, sousedství, komunita
Sociální napojení	Rodina, přátelé, spolupracovníci, sousedé (užší napojení)
Komunitní napojení	Pracovní příležitosti, odpovídající finanční příjmy, zdravotní a sociální služby, vzdělávací, rekreační možnosti a příležitosti,
3. REALIZOVAT SE (BECOMING) – dosahování osobních cílů; naděje a aspirace	
Praktická realizace	Domácí aktivity, placená práce, školní a zájmové aktivity, péče o zdraví, sociální začleňování
Volnočasové realizace	Relaxační aktivity podporující redukci stresu
Růstová realizace	Aktivity podporující zachování a rozvoj znalostí a dovedností,

Jeden z mnoha pokusů, jak vyjádřit kvalitu lidského života (human well-being) představuje index lidského rozvoje. Patří k nejznámějším a je vypočítáván z řady kategorií. K základním patří tři kategorie faktorů: lidské zdraví, úroveň vzdělanosti a hmotná životní úroveň. Lidské zdraví je v současnosti vyjádřeno jako průměrná očekávaná délka života při narození, protože tento demografický ukazatel v sobě nejlépe zahrnuje všechny negativní i pozitivní vlivy, které lidské zdraví ovlivňují. Úroveň vzdělanosti se stanovuje jako podíl gramotného obyvatelstva a

jako kombinovaný podíl populace z příslušné věkové skupiny navštěvující školy prvního, druhého a třetího stupně. Hmotná životní úroveň je vyjádřena jako hrubý domácí produkt na osobu v USD, který je přepočítáván na paritu kupní síly.[20]

Na následujícím obrázku jsou zobrazeny indexy lidského rozvoje v celosvětovém měřítku.



Obrázek 1-index lidského rozvoje, zdroj:Vliv změn práce na kvalitu života [20]

2. Přístupy k modelování

Při komparaci zemí eurozóny budu porovnávat státy na základě určitých ukazatelů. V této kapitole charakterizuji možně přístupy k tomuto problému- definuji základní kroky analýzy dat dle přístupu společnosti IBM a popíši problematiku rozhodování a s tím související multikriteriální analýzu, dále stručně charakterizují data mining a jejich vybrané metody.

2.1. Datová analýza

Ve své práci budu zpracovávat a analyzovat sadu dat, je užitečné si předem určit jednotlivé kroky zpracování dat. Jeden přístup tohoto zpracování prezentovala firma IBM, která vytvořila sadu softwarových produktů, které provádí všechny kroky analýzy dat. Analytický proces firma rozdělila do 6 bloků. Pro splnění každého z nich, je dispozici několik softwarových produktů.

Analýza dat se v různých organizacích stává důležitější a rozšířenější. Organizace často zjišťují, že mají různorodé sady nástrojů, které mezi sebou navzájem nekomunikují. Tyto nástroje mají analyzovat datové procesy od plánování až po nasazení. To má za následek neefektivnost těchto procesů. SPSS Statistics, software od firmy IBM, podporuje celý analytický proces.

SPSS Statistics mohou organizaci zjednodušit jejich analýzu dat a podávání zpráv o jednotlivých procesech datové analýzy. Místo používání více různých softwarových nástrojů, analytici pracují v rámci jediné integrované sady produktů, což zjednodušuje práci nejen analytikům a jejich manažerům, ale také pracovníkům technické podpory.[11]

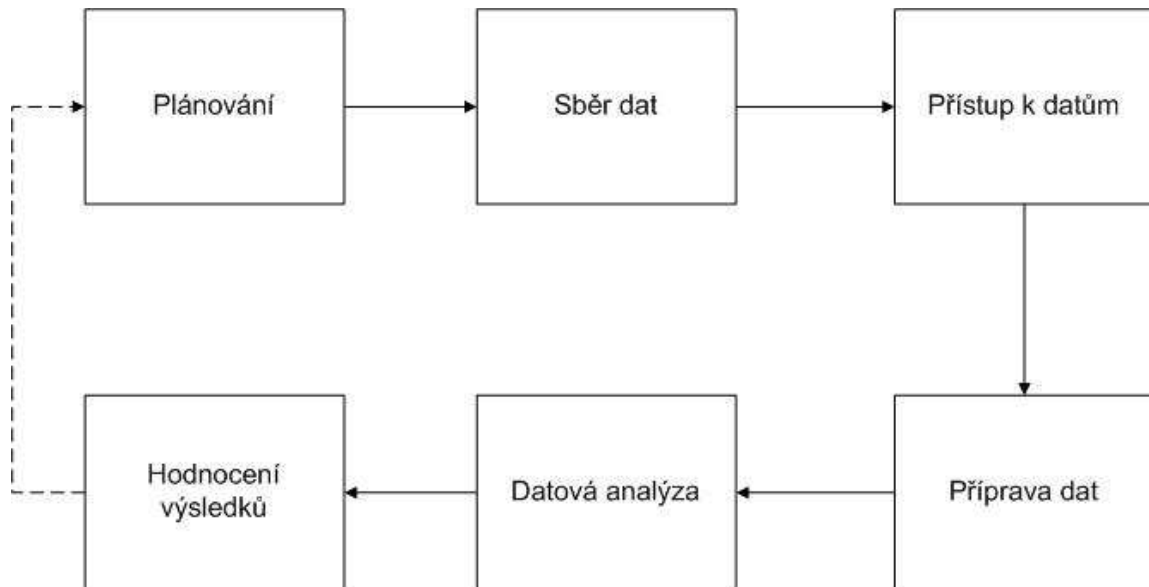
Sadu produktů je možné rozdělit do několika fází, jimž se produkty zabývají a z nichž je analytický proces sestaven.

První fáze je **plánování**, zde jsou zahrnuty produkty umožňující nalezení vhodné velikosti vzorku dat pro analýzu a testování výsledků před zahájením vlastní analýzy. Dochází zde k výběru parametrů, vhodných pro dané modelování a analýzu. Další fází je **sběr dat**, tady dochází k výběru metod získání dat (například od potencionálních zákazníků), rozhoduje se zde, jestli data získáme online, telefonicky, případně osobně, popřípadě vytváření dotazníku, které cílí na požadovanou skupinu.

Třetí fáze **přístupu k datům** zajišťuje, aby různé datové sady s odlišnými typy dat byly pro další analýzu podporovány. V dalším bloku **přípravy dat** dochází k identifikaci podezřelých nebo neplatných případů, proměnných a datových hodnot. Jsou zde zobrazeny chybějící data a souhrny jejich statistického rozdělení. K dispozici jsou připraveny k ošetření vynechaných nebo neplatných případů, pomocí vyřazení nebo nahrazení hodnot pomocí různých statistických technik. Při nahrazování hodnot je třeba dbát na to, aby bylo zachováno rozdělení dat dané proměnné.

V následující fázi **analýzy dat**, již dochází k vlastnímu modelování dat dle vybraných technik-vícerozměrných statistických analýz, nelineární modelování dat pomocí neuronových sítí, provádění prediktivních a klasifikačních analýz, apod. Vždy na daný problém lze použít více technik, které je potřeba vhodně kombinovat a vybrat z nich ty nejlepší pro danou úlohu. V posledním bloku **hodnocení výsledků**, jsou použity nástroje pro porovnání jednotlivých výstupů mezi sebou, souhrnné statistiky a vizualizační techniky.

Na následujícím obrázku je zobrazen celý analytický proces, který je možno celý realizovat pomocí produktů SPSS Statistics.



Obrázek 2-analytický proces, zdroj:IMB SPSS Statistics [11]

2.2. Rozhodování

Jedním ze způsobů jak porovnávat různé subjekty (v mém případě země eurozóny) jsou metody multikriteriální analýzy.

Rozhodování je proces výběru mezi alternativními způsoby jednání za účelem dosažení cíle či cílů.[3] Rozhodovací procesy jsou definovány jako procesy řešení rozhodovacích problémů, tj. problémů s více možnými (alespoň dvěma) variantami řešení. Mými alternativami jsou jednotlivé země eurozóny.

Informace pro rozhodování

V procesu rozhodování mají informace velice důležitou úlohu. Na rozhodovací procesy někdy nazíráme jako na procesy shromažďování a přeměnu vstupních informací do výstupních informací.

Pokud zvětšujeme objem informací, přináší nám to užitek, ovšem s růstem celkového objemu informací klesá jejich věcný užitek. Tento výrok vyplývá z toho, že dodatečné získání informací snižuje pravděpodobnost získání informací úplně nových.

Kvalitní řešení rozhodovacího problému vyžaduje nejen zabezpečit požadovaný objem spolehlivých, dostatečně přesných informací, ale je nutné tyto informace správně interpretovat. V této fázi musí rozhodovatel uplatnit svůj úsudek. Samozřejmě, potřeba

úsudku je daleko důležitější při interpretaci kvalitativních informací než u interpretace informací kvantitativních.[8]

Činnosti, které tvoří strukturu rozhodovacího problému a které jsou na sobě závislé a návazné můžeme rozdělit do konkrétních podmnožin. Dle Simona existují 4 fáze rozhodování.

- Analýza okolí
- Návrh řešení
- Volba řešení
- Implementace řešení

Analýza okolí

V této fázi se musí problém identifikovat, klasifikovat, případně rozložit na dílčí části.

V této části je třeba také určit, zda se jedná o strukturovaný nebo nestrukturovaný problém.[3]

Dobře strukturované problémy se řeší na operativní úrovni řízení a existují pro ně rutinní způsoby řešení. Řešení problému je předem realizováno. Ukázkou dobře strukturovaného problému může být vytížení výrobní linky nebo obsazení jednotlivých strojů pracovníky.

Špatně strukturované problémy jsou řešeny na vyšších úrovních řízení, které jsou vždy do určité míry nové a nedají se opakovaně použít. Od řešitele těchto problémů se očekávají rozsáhlé znalosti a zkušenosti. Řešitel musí disponovat dobrou intuicí. Tyto problémy také charakterizuje přítomnost většího počtu činitelů, které ovlivňují rozhodovací problém. Dalším problémem jsou náhodné změny určitých prvků při řešení rozhodovacího procesu.[8]

V rámci tohoto bloku rozhodovacího procesu také dochází ke sběru dat, který také nese svá rizika. Mezi ně patří nedostupnost dat, získání dat je velice nákladné, data nemusí být správná nebo dostatečně přesná, data mohou být nedůvěryhodná, důležitá data ovlivňující výsledky mohou být kvalitativní.[3]

Návrh řešení

Zde dochází k vytváření, rozvoji a analýze možných postupů řešení. To zahrnuje porozumění problému, testování řešení pro proveditelnost a konstrukce, testování a validaci modelu. V této fázi také dochází k dalšímu rozdělení typu úlohy z hlediska toho, zda rozhodovatel ví, jakých hodnot mohou nabývat jednotlivé varianty řešení.

Rozhodování za jistoty - rozhodovatel s určitostí ví, jaký hodnot budou varianty řešení nabývat. Jedná se o deterministické prostředí.

Rozhodování za rizika - kde každá varianta řešení má několik možných výsledků, z nichž každý se může vyskytnout s jistou mírou pravděpodobnosti. Tyto rozhodovací systémy jsou pravděpodobnostní nebo stochastické.

Rozhodování za nejistoty - kde každá varianta řešení má několik možných výsledků, pravděpodobnost výskytu těchto výsledků není známá.[3]

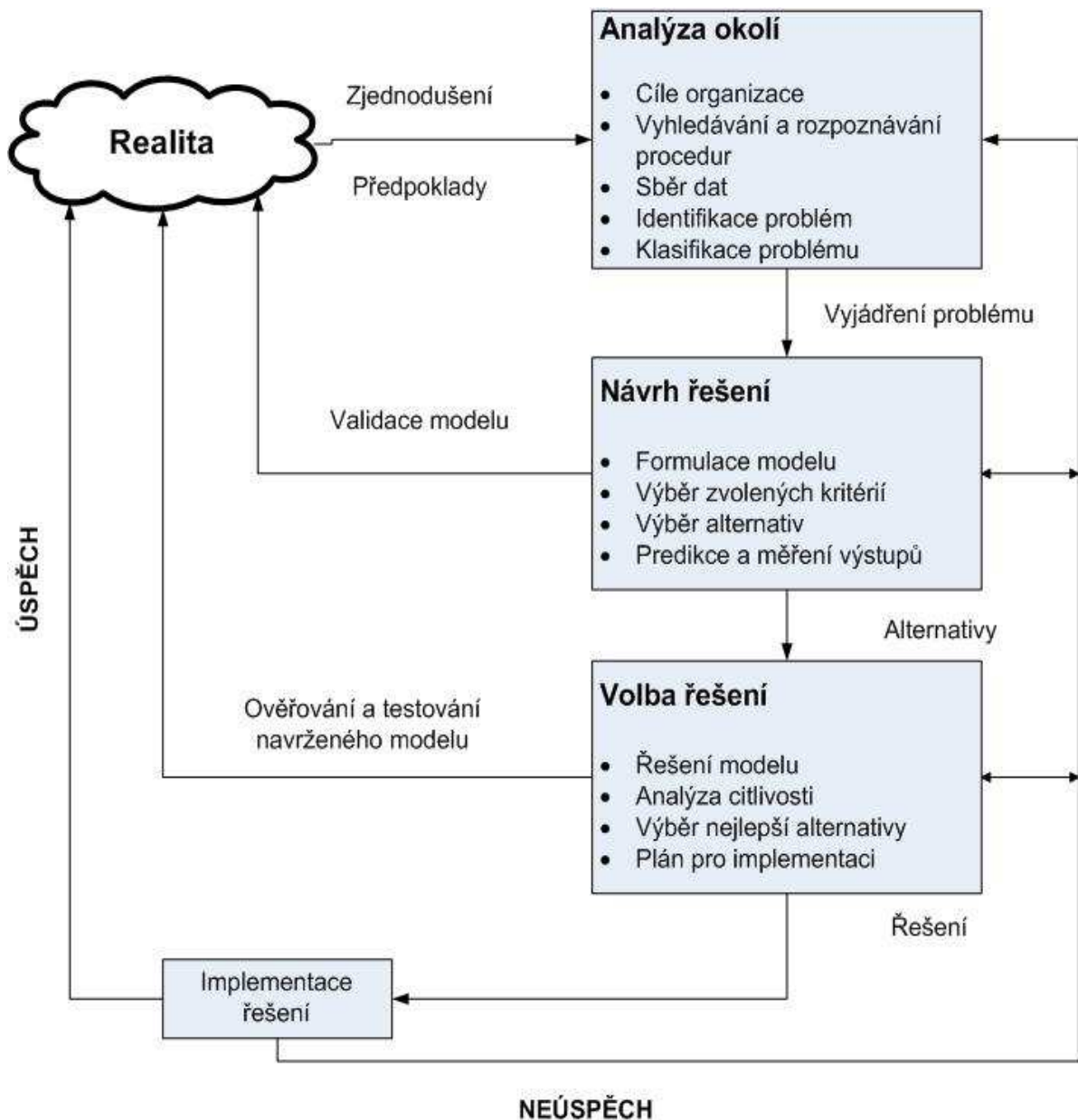
Volba řešení

V tomto bloku dochází, na základě souboru hodnot rozhodovacích proměnných, k výběru jedné varianty řešení. Zde je také řešena analýza citlivosti, kdy je vstupní proměnná změněna a zkoumá se jaký vliv to má na navrhované řešení, popřípadě v jakém rozsahu lze měnit vstupní parametr, aniž by došlo ke změně řešení.

Implementace řešení

Zde dochází k uvedení doporučeného řešení do praxe. Projekt je považován za vyřešený poté, co je model úspěšně implementován v praxi.[3]

Na obrázku 3 jsou zobrazeny 4 základní fáze rozhodovacího procesu. V první fázi se zaměříme na identifikaci problému a definování cíle rozhodování. Následně sestavíme model rozhodování a určíme varianty a kritéria řešení, pomocí nichž se budeme rozhodovat. V třetí fázi řešíme daný problém a vybereme nejlepší alternativu. Provedeme analýzu citlivosti, která nám ukazuje, jak se změní výsledek rozhodování, pokud změníme vstupní parametry. Poté již zadaný model implementujeme do reálného prostředí, pokud bylo jeho řešení úspěšné, v opačném případě se musíme vrátit k předešlým fázím rozhodovacího procesu.



Obrázek 3- 4 Simonovy fáze, zdroj: vlastní/upraveno a přeloženo podle Decision Support Methodologies [3]

Metody vícekriteriální analýzy

V rámci praktické aplikace rozhodovacích metod existují metody, pomocí nichž lze určit nejlepší variantu řešení. Rozdíly spočívají ve výpočtu vah variant řešení a kritérií, pomocí nichž určíme, která varianta je lepší.

Předností metod vícekriteriálního (rozhodování pomocí alespoň 2 kritérií) hodnocení variant je, že nutí rozhodovatele explicitně vyjádřit svoje chápání důležitosti jednotlivých kritérií a celý proces hodnocení variant činí transparentním, reprodukovatelným a jasným pro subjekty, kterých se volba varianty dotýká.[9]

Pro porovnání jednotlivých kritérií hodnocení variant. Váha kritéria je vlastně číselné vyjádření jeho důležitosti. Čím je kritérium důležitější (čím za významnější je rozhodovatel považuje), tím je jeho váha vyšší. Pro srovnání vah souboru kritérií, které je možno stanovit různými metodami, se tyto váhy normují, tak aby byl součet roven jedné.

V teorii rozhodování se postupně vytvořil větší počet metod stanovení vah kritérií, které se liší především svojí složitostí. Mezi nejznámější způsoby patří:

- bodovací stupnice a metoda alokace 100 bodů
- porovnání kritérií pomocí jejich preferenčního pořadí:
 - párové porovnání (Fullerův trojúhelník)
 - kvantitativní porovnávání (Saatyho matice)[9]

Porovnání významu kritérií pomocí jejich preferenčního pořadí

Stanovení vah kritérií touto metodou lze rozdělit do dvou základních kroků:

- stanovení preferenčního uspořádání kritérií
- určení vah (nenormovaných) kritérií podle porovnání významu kritérií s nejméně významným kritériem

Pořadí významnosti kritérií stanovujeme dvěma způsoby: přímým, nebo etapovým uspořádáním. V případě přímého uspořádání určuje rozhodovatel přímo pořadí významnosti kritérií od nejvýznamnějšího až k nejméně významnému. Etapové uspořádání se rozkládá do několika etap. V každé etapě se určuje nejvýznamnější a nejméně významné kritérium. Tato kritéria se ze souboru vypustí a v následující fázi se postup opakuje se zbylým souborem kritérií.

Při určení vah kritérií se nejméně významnému kritériu přiřadí váha 1 a rozhodovatel určuje, kolikrát je předposlední kritérium preferenčního pořadí důležitější než poslední kritérium. Následně se postup opakuje se třetím, čtvrtým kritériem od konce, až se v posledním kroku zjišťuje, kolikrát je první kritérium významnější vzhledem k poslednímu. Zjištěné koeficienty významnosti pak tvoří nenormované váhy kritérií.

Dále váhy můžeme ještě znormovat, a to tím způsobem, že nenormované váhy dělíme jejich součtem. Součet normovaných hodnot musí být roven jedné. Normování vah zabezpečuje jejich srovnatelnost v případě uplatnění více metod i hodnotitelů.[9]

Saatyho metoda

Podobně jako metody Fullerova trojúhelníku porovnáváme jednotlivá kritéria mezi sebou. U této metody však neurčujeme jenom, zda je jedno kritérium důležitější než druhé, ale také kolikrát je důležitější. Satty doporučuje pro určení velikosti preferencí (důležitosti kritérií), využít bodovou stupnici.[9]

Tabulka 2- stanovení důležitosti kritérií, zdroj: Fotr J.[9]

Počet bodů	Popis
1	Kritéria jsou rovnocenná
3	První kritérium je slabě důležitější než druhé
5	První kritérium je dosti důležitější než druhé
7	První kritérium je prokazatelně důležitější než druhé
9	První kritérium je absolutně důležitější než druhé

Výsledkem tohoto ohodnocení jednotlivých kritérií, které jsou zapsány do tabulky, je matice velikosti preferencí - Saatyho matice. Pro prvky této matice platí, že na hlavní diagonále jsou jedničky (stejná kritéria mají stejnou důležitost. Pokud kritérium K_i je důležitější než K_j , čemuž odpovídá velikosti preference s_{ij} , tak potom ohodnocení K_j vůči K_i bude $1/s_{ij}$.

Pro výpočet vah se používá geometrický průměr řádků Saatyho matice.[9]

Pro ověření správnosti sestavení Saatyho matice se určuje **konzistenční poměr** (CR). Pokud je matice správně sestavená je $CR < 0.1$. Konzistenční poměr je dán vztahem [16]

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (1)$$

kde CI - konzistenční index, RI - náhodný konzistenční index

Konzistenční index CI pro sestavenou matici je funkcí maximálního vlastního čísla matice a počtu kritérií. Je dán vztahem [16]

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - m}{m - 1} \quad (2)$$

kde λ_{\max} -maximální vlastní číslo Saatyho matice, m- počet kritérií

2.3. Data mining

V rámci procesu analýzy dat a rozhodování, se mohou uplatnit různé techniky data miningu. Data mining je strukturovaný způsob práce s daty, u nichž zjišťujeme potenciaální informace, které tato data obsahují. A následně tyto informace můžeme použít k řešení nějakého podnikatelského problému.

Většina nástrojů, které se v současné době používají, byly vyvinuty z třech hlavních oblastí: statistiky, umělé inteligence a strojového učení. Hlavním úkolem těchto nástrojů je objevit vztah, který existuje mezi daty v různých částech datového souboru.[27] Data mining slouží k dvěma hlavním činnostem: deskripce dat a predikci dat. Deskriptivní techniky nalézají informace, které jsou přítomny, ale jsou skryty v záplavě dat. Prediktivní techniky extrapolují nové informace na základě současného stavu.[33]

Aplikace data miningu je velice rozšířená. Významné uplatnění dosahuje při analýze velkého množství dat s cílem dosáhnout rychlého rozhodnutí.

V dnešní době se data mining objevuje v různých oblastech. Jsou jimi bankovníctví, management vztahů se zákazníky, marketing, detekce podvodů, pojišťovnictví, prodej, telekomunikace, přírodovědné a zdravotní obory.[33]

Data mining se zaměřuje na celou řadu matematických a statistických metod. Příkladem jsou:

- Shlukování a klasifikace - technika slouží k rozdělení dat do skupin, které mají podobné vlastnosti. Tyto skupiny se vytvářejí pomocí důležitých atributů, které definují každou skupinu.
- Neuronové sítě - tyto systémy napodobují způsob chování lidského mozku, založeném na systému neuronů. Nejčastější použití nalezly u tvorby prediktivních modelů.
- Rozhodovací stromy - Data jsou zobrazena v podobě stromu, kde každý uzel určuje kritérium pro následné rozdělení dat do jednotlivých větví. Strom tak rozděluje zdrojová data do segmentů. Data zařazená do určitého segmentu vykazují společné vlastnosti.[23]

Metodika CRISP-DM

Metodika CRISP-DM vznikla v rámci Evropského výzkumného projektu. Cílem projektu bylo navrhnout univerzální postup v data miningu. Tato metodika umožní řešit úlohy pro dobývání znalostí rychleji, efektivněji a s nižšími náklady.

Životní cyklus projektu je dle této metodiky definován těmito šesti fázemi:

porozumění problému, porozumění datům, příprava dat, modelování, hodnocení, využití v praxi.[23]

3. Životní úroveň zemí eurozóny

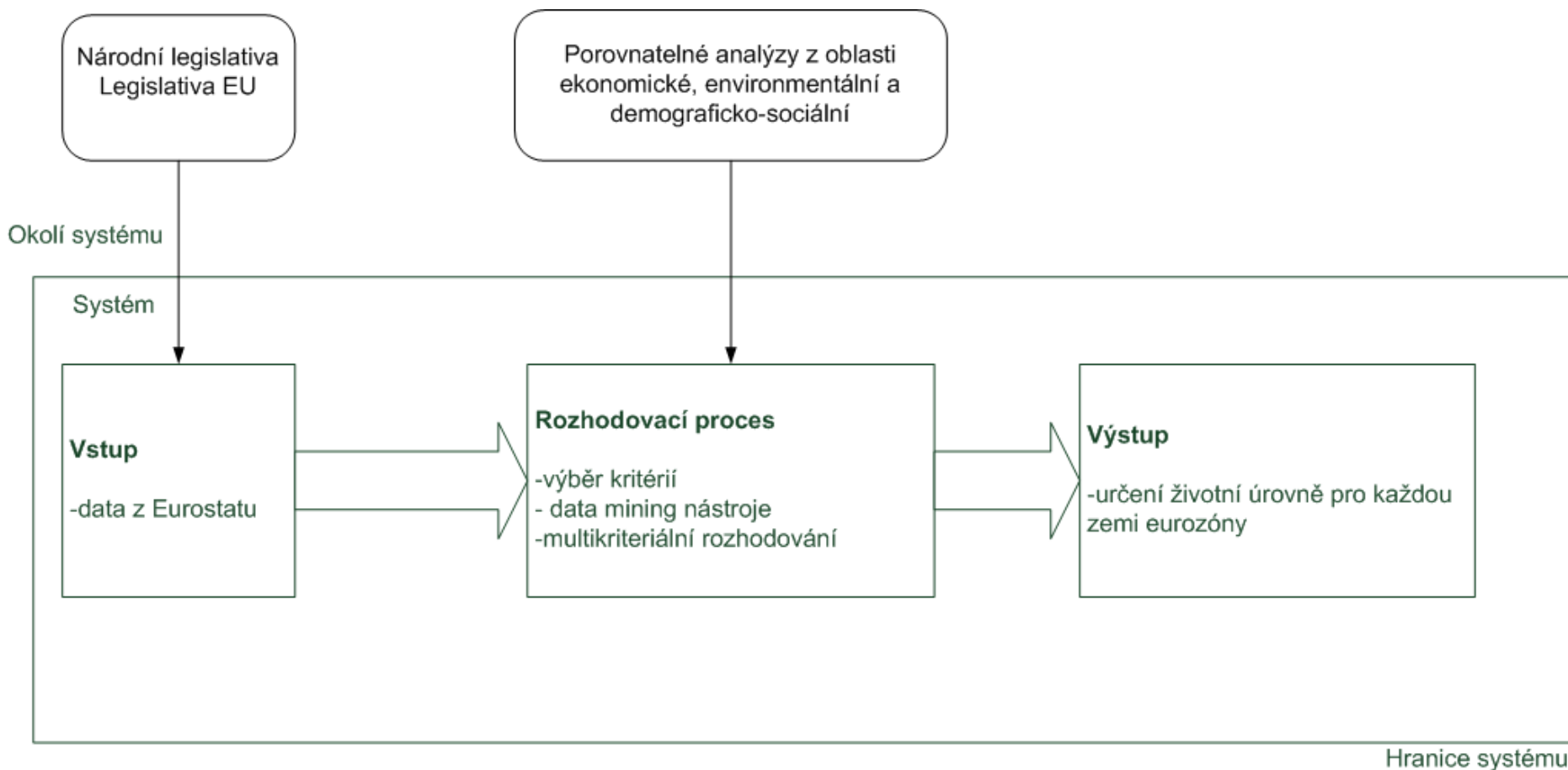
V rámci tohoto modelovaného systému porovnávám země eurozóny z hlediska jejich životní úrovně.

V první fázi je třeba definovat systém, podle kterého realizuji svoji analýzu. Je potřebné určit konkrétní subjekty (prvky systému) vstupující do systému, dále aktivity v rámci procesu rozhodování. Poslední a nejdůležitější částí modelu je výstup (cíl), který nám říká, co má být výsledkem analýzy. Model systému je zobrazen na Obrázku 5.

Vstup obsahuje konkrétní zdroj dat potřebný pro tuto analýzu. Data jsou čerpána ze statistického úřadu Evropského společenství neboli z Eurostatu.[5] **Eurostat** používá jednotná pravidla na shromažďování všech statistických údajů z národních statistických úřadů každého z dvaceti členských států Unie. Po shromáždění údajů v požadované formě následuje jejich konsolidace a harmonizace s přihlédnutím ke zvláštnostem každé země, a tak dané údaje mohou být použity komparativně.[6]

Tato data jsou ovlivňována různými faktory, nejvýznamnější z nich, dle mého soudu, jsou národní legislativa týkající se oblastí daní, státní sociální podpory - dostupné na portálu veřejné správy, [25] dále pak legislativa EU týkající se oblastí volného pohybu pracovních sil, sociální politiky a hospodářské soutěže.[26]

Vybrané modely a postupy popsané v kapitole 3. a 4., jsou použity v publikaci Standards of Living Indices Modelling in European Monetary Union Members Countries.[17]



Obrázek 4- Model systému, zdroj:[vlastní]

3.1. Výběr ukazatelů

Pro určení kritérií, dle kterých analyzuji jednotlivé země, jsem vybral 4 analýzy týkající se ekonomické oblasti. První z nich je **Analýza konkurenceschopnosti ČR v mezinárodním srovnání**. Tato analýza vznikla ve spolupráci dvou výzkumných pracovišť - Vysoké školy ekonomie a managementu a Národního observatoře zaměstnanosti a vzdělávání Národního vzdělávacího fondu. Je zaměřena na analýzu výsledků České republiky při zvyšování konkurenceschopnosti v rámci rozšířené Evropské unie a plnění cílů Lisabonské strategie v oblasti znalostně založené ekonomiky a společnosti. Kritéria této analýzy jsou a_1 =HDP na obyvatele, a_2 = produktivita práce, a_3 = vývoj nezaměstnanosti, a_4 = růst mezd, a_5 = růst cen, a_6 =vývoj veřejných rozpočtů, a_7 = veřejný dluh, a_8 = bilance běžného účtu platební bilance a_9 =přímé zahraniční investice Soubor kritérií této analýzy je možno zapsat vektorem $\mathbf{A}=(a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6, a_7, a_8, a_9)$. [12]

Druhou analýzou je **Vývoj ekonomik zemí střední a východní Evropy v kontextu světové ekonomické krize**. Článek se zabývá vývojem ekonomik zemí střední a východní Evropy v období nástupu a dosavadního průběhu světové ekonomické krize. Jeho cílem je přehledné zachycení základních makroekonomických charakteristik zemí zmíněného regionu a stručná komparace těchto charakteristik. Kritéria této analýzy jsou b_1 = tempo růstu HDP, b_2 = tempo růstu inflace, b_3 = míra nezaměstnanost, b_4 = bilance veřejných rozpočtů, b_5 = veřejný dluh, b_6 = export, b_7 = import. Jednotlivá kritéria opět zapíšeme vektorem $\mathbf{B}=(b_1, b_2, b_3, b_4, b_5, b_6, b_7)$. Podrobný popis ukazatelů v analýze Evy Karpové v [13].

Třetí analýza **Macroeconomic forecasting in the euro area: country specific versus area-wide information** zkoumá časové řady pomocí různých metod, pro předpověď 4 souhrnných proměnných - HDP, průmyslová produkce, cenová inflace a míra nezaměstnanosti v eurozóně. Tato práce analyzuje, jestli je lepší predikční modely postavit na těchto 4 agregovaných veličinách, nebo dosáhneme lepších predikčních výsledků, pokud tyto veličiny rozšíříme o další proměnné, které jsou specifické pro jednotlivé země eurozóny. Soubor kritérií této analýzy je c_1 = HDP, c_2 = průmyslová produkce, c_3 = inflace, c_4 = nezaměstnanost, c_5 = nové zakázky ve výrobním sektoru, c_6 = jednotkové mzdové náklady. Kritéria zapsaná vektorem $\mathbf{C}=(c_1, c_2, c_3, c_4, c_5, c_6)$. [21]

Čtvrtou analýzou je **Analyses of the Czech republic's current economic alignment with the euro area**. Tato analýza byla vytvořena Českou národní bankou. Zabývá se „sladěností“ české ekonomiky s oblastí eurozóny v roce 2011, hodnotí současný stav ekonomické sladěnosti z hlediska dlouhodobých ekonomických trendů, vývoj ekonomické aktivity, strukturální podobnosti české ekonomiky na hospodářství eurozóny. Kritéria této analýzy jsou d_1 = růst HDP, d_2 = inflace, d_3 = nezaměstnanost, d_4 = úrokové míry, d_5 = průmyslový index produkce, d_6 = saldo veřejných financí, d_7 = vládní dluh. Zapišeme vektorem $\mathbf{D}=(d_1, d_2, d_3, d_4, d_5, d_6, d_7)$. [1]

Nyní definuji svoje kritéria, která vyházejí z těchto 4 analýz a z dostupnosti dat z Eurostatu. Kritéria jsou e_1 =HDP, e_2 =inflace, e_3 =veřejný dluh, e_4 =bilance běžného účtu platební bilance, e_5 =nezaměstnanost, e_6 =průmyslový index produkce. Z toho definuji vektor kritérií $\mathbf{E}=(e_1, e_2, e_3, e_4, e_5, e_6)$.

Vzhledem k tomu, že posuzování životní úrovně nezávisí jenom na ekonomických ukazatelích, doplním tuto analýzu o kritéria týkající se socio-demografické a environmentální oblasti. První analýzou týkající se socio-demografických vlivů je **Demographic trends and socio-economic indicators in EU and Greece**. Hlavním cílem této analýzy je poskytnout informace týkající se demografických trendů, a socio-ekonomických ukazatelů mezi členy Evropské unie a Řeckem. Analýza zkoumá populační trendy, populační růst, trendy ve zdravotnictví a sociální soudržnost u členů EU a Řecka. Analýza je zabývala těmito faktory f_1 = populační změny (příbytky nebo úbytky obyvatelstva), f_2 = úmrtnost, f_3 = počet dětí na 1 matku, f_4 = naděje na dožití, f_5 = výdaje zdravotnictví, f_6 = míra chudoby. Vektor kritérií je $\mathbf{F}=(f_1, f_2, f_3, f_4, f_5, f_6)$. [34]

Další analýzou je **Environmental indicator report 2012**¹, jedná se o studii Evropské agentury pro životní prostředí (European Environmental Agency). Studie si klade za cíl, jaký vztah má environmentální hledisko s hospodářským růstem a lidským blahobytem. Tato zpráva identifikuje ukazatele týkající se životního prostředí. Indikátory se týkají g_1 = znečištění ovzduší, g_2 = produkce elektrické energie, g_3 = klimatické změny, g_4 = dopravní zatížení, g_5 =produkce odpadu, g_6 = vodní zdroje. Kritérií této analýzy zapišeme $\mathbf{G}=(g_1, g_2, g_3, g_4, g_5, g_6)$. [4]

¹ Další analýzou týkající se environmentální oblasti je operační program životního prostředí Maďarska dostupný na www.nfu.hu/download/1783/KEOP_070628_ENG.pdf

Následně opět definuji svoje kritéria, vycházející z těchto dvou analýz, a s ohledem na dostupnost dat v Eurostatu. Těmito kritérii jsou h_1 = počet dětí na 1 matku, h_2 = naděje na dožití, h_3 = výdaje na zdravotnictví, h_4 = míra chudoby, h_5 = emise skleníkových plynů, h_6 = elektřina vyrobená z obnovitelných zdrojů, h_7 = produkce komunálního odpadu. Kritéria zapsána vektorem $\mathbf{H}=(h_1, h_2, h_3, h_4, h_5, h_6, h_7)$.

3.2. Popis dat

Data jsou čerpána z Eurostatu za období 2002- 2011.[5] Je zde celkem 15 atributů, z toho 2 atributy (Rok, Stát) identifikují danou zemi v časovém horizontu. Zbýlých 13 atributů charakterizuje jednotlivé země z hlediska ekonomického, environmentálního a socio-demografického.

Ekonomické ukazatele

- **Hrubý domácí produkt** v tržních cenách představuje výsledek výrobní činnosti rezidentských výrobních jednotek. HDP je definován jako hodnota veškerého vyrobeného zboží a služeb, snížená o hodnotu veškerého zboží a služeb použitých při jejich tvorbě.
- **Harmonizované indexy spotřebitelských cen (HICP)**, poskytují srovnatelné měření inflace pro jednotlivé země. Jsou to ekonomické ukazatele, které měří změnu cen spotřebního zboží a služeb pořízených v domácnostech. Je to množina indexů spotřebitelských cen počítaná podle harmonizovaného přístupu a jednotné sady definic. HICP jsou počítány a publikovány pro referenční období pro index (2005 = 100). Indexy, jsou počítány jako tempa růstu s ohledem na předchozí měsíc (M/M-1). A následně zprůměrovány za každý rok.
- **Vládní dluh** je definován jako dluh vládních institucí v nominální hodnotě, nesplacený na konci roku. Týká se těchto kategorií vládních závazků: oběživo a depozita, emitované cenné papíry jiné než akcie, kromě finančních derivátů, a úvěry. Za vládní instituce považujeme ústřední vládu, státní instituce, místní vládní instituce a fondy sociálního zabezpečení.

- **Platební bilance** systematicky shrnuje všechny ekonomické transakce mezi rezidenty a nerezidenty země nebo hospodářského prostoru během daného období. Platební bilance je statistický výkaz, který systematicky shrnuje za určité časové období ekonomické transakce hospodářství se zbytkem světa. **Běžný účet** je jedním ze tří účtů platební bilance spolu s kapitálovým účtem a finančním účtem. Běžný účet je součtem obchodní bilance (vývoz minus dovoz zboží a služeb), čistý faktor příjmů (např. úroků a dividend) a čistých plateb (např. zahraniční pomoci). Data týkající se tohoto ukazatele odpovídají pouze běžnému účtu platebním bilance.
- **Míra nezaměstnanosti** představuje nezaměstnané osoby jako procento z pracovní síly. Pracovní síla je celkový počet zaměstnaných osob a nezaměstnaných. Nezaměstnané osoby zahrnují osoby ve věku 15 - 74, kteří byli: bez práce během referenčního týdne, a v současné době jsou k dispozici pro práci, tj. jsou k dispozici pro výkon placeného zaměstnání nebo samostatné výdělečné činnosti před koncem dvou týdnů po referenčním týdnu, zároveň aktivně hledají práci a jsou připraveni začít pracovat okamžitě nebo do dvou týdnů.
- **Index průmyslové produkce** zobrazuje výstup a činnost průmyslu. Měří změny v objemu produkce. Data jsou zpracována podle statistické klasifikace ekonomických činností v Evropském společenství. Indexy, jsou počítány jako tempa růstu s ohledem na předchozí měsíc (M/M-1). A následně zprůměrovány za každý rok.

Socio-demografické ukazatele

- **Průměrný počet dětí**, které se živé narodí jedné ženě během jejího života v rámci jejího reprodukčního věku. Tento ukazatel odpovídá plodnosti v daném roce.
- **Naděje na dožití** při narození měří počet let, kterých se dožije ve zdravém stavu člověk při narození. Tento ukazatel kombinuje informace o úmrtnosti a nemocnosti. Zdravý stav je definován tím, že člověk není postižen a nejsou omezeny jeho schopnosti. Naděje dožití při narození je definována jako střední počet let, kterých se (narozená v daném roce) osoba dožije - v případě současného trendu aktuální úmrtnosti.

- **Zdravotní výdaje na poskytnutí péče** zahrnují tyto funkčně vymezené oblasti zdravotnictví: poskytovatele péče (např. nemocnice, praktičtí lékaři) druh péče (např. léčebnou péči, rehabilitační péči, klinická laboratoř, transport pacienta, předepsané léky).
- Ukazatel **lidí na hranici chudoby a sociálně vyloučených** odpovídá součtu osob, které jsou: ohrožené chudobou nebo trpící materiálním nedostatkem nebo žijí v domácnostech s velmi nízkou intenzitou práce. Lidé ohrožení chudobou jsou osoby s disponibilním příjmem pod hranicí rizika chudoby, která je stanovena na 60% národního mediánového disponibilního příjmu (po sociálních transferech). Lidé žijící v domácnostech s velmi nízkou intenzitou práce jsou ti, kde dospělí (ve věku 18-59) pracují méně než 20% jejich celkového pracovního potenciálu v průběhu uplynulého roku.

Environmentální ukazatele

- Ukazatel **emise skleníkových plynů** zobrazuje trendy v celkové produkci emisí "Kjótského koše". "Kjótský koš" skleníkových plynů zahrnuje: oxid uhličitý (CO₂), metan (CH₄), oxid dusný (N₂O), a tzv. F-plyny (polyfluorovodíků a fluoridu sírového (SF₆)). Tyto plyny jsou agregovány do jednoho celku. Agregované emise skleníkových plynů jsou vyjádřeny v jednotkách ekvivalentu CO₂. Indikátor nezahrnuje emise a jejich snižování v souvislosti s využíváním půdy, změny ve využívání půdy a lesnictví, ani emise z mezinárodní letecké a mezinárodní námořní dopravy.
- **Obnovitelné zdroje elektrické energie** jsou vodní, geotermální energie, větrná a solární energie.
Vodní zahrnuje potenciální a kinetickou energii vody přeměněnou na elektřinu v hydroelektrárnách. Větrná energie pokrývá kinetickou energii větru přeměněnou na elektřinu ve větrných turbínách. Solární energie pokrývá sluneční záření využívané pro solární teplo (teplá voda) a výrobu elektrické energie.
- **Komunální odpad** pochází většinou z domácností, ačkoli mezi tyto zdroje odpadů patří také kanceláře, obchody a veřejné instituce. Množství komunálního odpadu se

skládá z odpadu shromážděného obecními úřady a likvidovaného prostřednictvím systému nakládání s odpady. Nakládání s komunálním odpadem se rozumí spalování, recyklace, kompostování a skládkování. Odpady ze zemědělství a průmyslu zde nejsou zahrnuty.[5]

3.3. Analýza vstupních dat

Pro bližší seznámení s daty, je vhodné provést základní statistickou analýzu vstupních dat a vytvořit datový slovník. Pro každý atribut byl zjištěn počet (Count), průměr (Mean), minimum (Min), maximum (Max), medián (Median) a modus (mode). Na obrázku 6 je ukázka popisných statistik pro proměnné „Naděje na dožití“, „veřejné výdaje na zdrav.%HDP“ a „lidé na hranici chudoby“ a „sociálně vyloučení“. Popisné statistiky pro všechny proměnné jsou uvedeny v příloze.

Naděje na dožití	
Statistics	
Count	165
Mean	78.439
Min	70.500
Max	81.700
Median	78.800
Mode	79.400

veřejné výdaje na zdrav.%HDP	
Statistics	
Count	170
Mean	8.792
Min	4.800
Max	12.000
Median	8.900
Mode	8.300

lidé na hranici chudoby a sociálně vyloučení'	
Statistics	
Count	170
Mean	21.933
Min	14.900
Max	33.500
Median	20.900
Mode	17.100

Obrázek 5-popisná statistika; zdroj:[vlastní]

V následující tabulce 3 je zobrazen datový slovník. U každé proměnné (atributu) je definován její název, typ, rozsah, v jakých jednotkách je uvedena a stručný popis. Pouze dvě proměnné „Stát“ a „Rok“ jsou kategorizované proměnné typu množina (Set). Jsou to proměnné

s vícenásobnými odlišnými hodnotami. Tyto dvě proměnné pouze plní roli identifikátoru jednotlivých případů. Ostatní jsou spojité proměnné typu rozsah (Range). Většina proměnných typu rozsah je vyjádřena jako poměrový ukazatel v procentech. S výjimkou ukazatelů „HDP“ a „Platební bilance“. Pouze proměnné „Emise skleníkových plynů“ a „Produkce komunálního odpadu“ bylo nutné přepočítat pomocí poměrového ukazatele. Absolutní hodnoty těchto proměnných jsem přepočítal na 100 tis. obyvatel pro danou zemi. Po tomto upravení jsou všechny proměnné navzájem mezi státy porovnatelné.

Tabulka 3-datový slovník, zdroj:[vlastní]

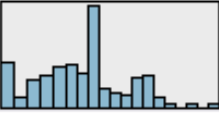
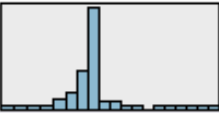
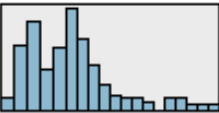
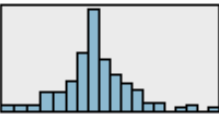
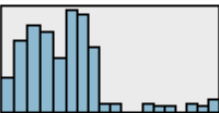
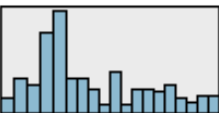
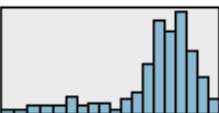
Proměnná	Typ proměnné	Rozsah	Jednotky	Popis proměnné
Stát	Set	Austria,...,Spain	-	označení země
Rok	Set	2002,...2011	rok	označení období
HICP	Range	<83,29;132,93>	%	souhrnný ukazatel inflace, roční průměr měsíčních přírůstků inflace
Vládní dluh	Range	<3,57;162,45>	%	podíl vládního dluhu na HDP
Plat. Bilance	Range	<-27782;45377>	mil. EUR	běžný účet platební bilance v milionech EUR
Nezaměstnanost	Range	<2,47;21,45>	%	ukazatel míry nezaměstnanosti
Průmyslový index	Range	<67,39;148,52>	%	roční průměr měsíčních přírůstků průmyslové produkce
HDP	Range	<1225;20475>	EUR/obyvatele	hrubý domácí produkt
Počet dětí na 1 matku	Range	<1,19;2,07>	osoby	počet narozených dětí jedné ženě
Naděje na dožití	Range	<70,5;81,7>	věk	očekávaná délka života novorozence
Veřejné výdaje na zdravotnictví	Range	<4,8;12>	%	podíl výdajů na zdravotnictví na HDP
Lidé na hranici chudoby	Range	<14,9;33,5>	%	podíl počtu lidí na hranici chudoby a sociálně vyloučených na celkové populaci
Emise skleníkových plynů	Range	<663,66;2807,71>	tis. tun/100 tis. obyvatel	produkce skleníkových plynů na 100 tis. obyvatel
Obnovitelné zdroje energie	Range	<0;67,69>	%	podíl elektrické energie vyrobené z obnovitelných zdrojů na celkové produkci
Produkce komunálního odpadu	Range	<23,9;78,49>	tis. tun/100 tis. obyvatel	produkce komunálního odpadu na 100 tis. obyvatel

Posouzení kvality vstupních dat

Naprostá většina modelovacích technik a algoritmů vyžaduje úplnost záznamů, které budou zpracovávány. V případě neúplné datové matice by analytické metody vedly k chybným výpočtům a výstupům modelu. Proto je nutné ověřit úplnost záznamů a případně ošetřit chybějící hodnoty.

Na následujícím obrázku 7 jsou pomocí tohoto uzlu jednotlivé proměnné, vedle histogramu a typu proměnné je zde sloupec „Valid“. Ten zobrazuje, kolik záznamů pro danou proměnnou je úplných. U proměnných „Počet dětí na jednu matku“ a „Naděje na dožití“ je pouze 165 záznamů kompletních, namísto požadovaných 170. Tyto údaje nebyly na Eurostatu dostupné, je nutné je tedy odhadnout.

Posouzení validity všech proměnných je uvedeno v příloze.

Field	Graph	Type	Valid
🔍 Vládní dluh		📏 Range	170
🔍 Plat. Balance		📏 Range	170
🔍 nezaměstnanost		📏 Range	170
🔍 průmsl. Index		📏 Range	170
🔍 HDP na obyv.		📏 Range	170
🔍 Počet dětí na 1 matku		📏 Range	165
🔍 Naděje na dožití		📏 Range	165

Obrázek 6- kvalita dat; zdroj:[vlastní]

Pro vstupní statistickou analýzu a posouzení kvality dat byl použit software Clementine.

3.4. Odhad chybějících hodnot

Při sběru a kombinaci dat se chybějící záznamy vyskytují skoro v každé datové sadě. Řada softwarových systémů chybějící údaje ignoruje, což následně může ovlivnit prediktivní vlastnosti modelu. Tyto údaje je třeba zachytit.[23],[29]

Při nahrazování chybějících hodnot je třeba splnit 2 zásady: vyplnit chybějící pole nejpravděpodobnější hodnotou a zachovat celkové rozdělení hodnot proměnné. Existuje několik metod pro ošetření chybějících hodnot. Mezi nejjednodušší patří substituce jedné hodnoty, kdy chybějící hodnota je nahrazena mediánem nebo módem daného souboru.[23],[29]

Rozhodl jsem se pro metodu regresní substituce, která využívá střední hodnoty skupin jiných proměnných. Mezi výhody této metody patří nalezení přesnější míry v rámci skupiny proměnných a zachování celkového rozdělení dat. Tato metoda je v podstatě realizací lineární regrese, kde proměnná s chybějícími hodnotami je výstupní proměnná. Vstupní proměnné jsou takové, které nejvíce korelují s touto výstupní (chybějící) proměnnou. Predikované výstupní hodnoty poté nahrazují chybějící záznamy.[23],[29]

Korelace vyjadřuje těsnost (velikost, sílu) vzájemného ovlivňování statistických znaků. Určuje se pomocí korelačního koeficientu, který nabývá hodnot od -1 od 1. Čím je koeficient blíže -1 nebo 1, tím je korelace daných statistických znaků větší.[18]

Pro proměnné „Počet dětí na jednu matku“ a „Naděje na dožití“ je nutné zjistit korelační vztah ke všem ostatním proměnným datového souboru. K tomu použijí uzel „Statistics“ v programu Clementine. Tento uzel počítá Pearsonův korelační koeficient, který definuje v absolutní hodnotě v intervalu $<0;1>$. Korelační koeficienty rozděluje do 3 kategorií:

- hodnoty v intervalu $<0;0,333>$ vyjadřují slabý korelační vztah - „weak“
- hodnoty v intervalu $<0,333;0,666>$ vyjadřují střední korelační vztah - „medium“
- hodnoty v intervalu $<0,666;1>$ vyjadřují silný korelační vztah - „strong“ [30]

Na následujícím obrázku 8 jsou zobrazeny korelační koeficienty mezi proměnnou „Počet dětí na 1 matku“ a ostatními proměnnými. S touto proměnnou jsou nejvíce korelovány atributy „HDP na obyvatele“ a „emise skleníkových plynů“.

Lineární regresní model je definován těmito parametry:

- vstup - „HDP na obyvatele“ a „emise skleníkových plynů“.
- výstup - „Počet dětí na 1 matku“

Počet dětí na 1 matku

Pearson Correlations

HICP	0.101	Weak
Vládní dluh	-0.121	Weak
Plat. Bilance	-0.008	Weak
nezaměstnanost	-0.228	Weak
průmsl. Index	-0.099	Weak
HDP na obyv.	0.452	Medium
veřejné výdaje na zdrav.	0.185	Weak
lidé na hranici chudoby a sociálně vyloučení	-0.324	Weak
emise skleníkových plynů	0.342	Medium
obnovitelné zdroje energie	-0.213	Weak
produkce komunálního odpadu	0.282	Weak

Obrázek 7-korelační koeficient, zdroj:[vlastní]

Stejným způsobem jsem určil korelované proměnné pro atribut „Naděje na dožití“. Na obrázku 9 je část datového souboru. Ve sloupci „Počet dětí na 1 matku“ jsou původní hodnoty s chybějícími záznamy reprezentovanými hodnotou \$null\$. V dalším sloupci „\$E- Počet dětí na 1 matku“ jsou odhadované hodnoty pomocí lineární regrese. Poslední sloupec „Plodnost“ reprezentuje novou odvozenou proměnnou pomocí uzlu „Derive“. Tato proměnná je vytvořena na základě následující logické podmínky:

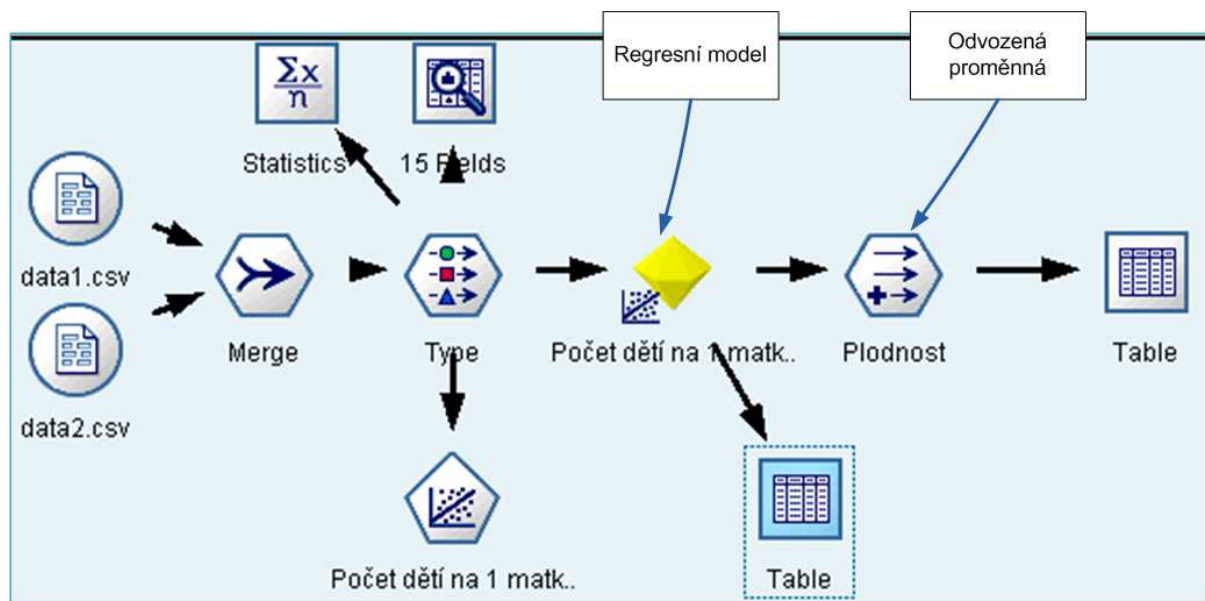
```
if 'Počet dětí na 1 matku' = '$null$' then '$E-Počet dětí na 1 matku'
else 'Počet dětí na 1 matku' endif (3)
```

Proměnná „Plodnost“ nemá žádné chybějící hodnoty a mohu ji použít pro modelování. Proměnné „Počet dětí na 1 matku“ a „\$E- Počet dětí na 1 matku“ pro modelování vyřadím.

	Stát	Počet dětí na 1 matku	\$E-Počet dětí na 1 matku	Plodnost
14	Belgi...	1.760	1.563	1.760
15	Belgi...	1.800	1.573	1.800
16	Belgi...	1.820	1.582	1.820
17	Belgi...	1.850	1.588	1.850
18	Belgi...	1.840	1.582	1.840
19	Belgi...	\$null\$	1.590	1.590
20	Belgi...	\$null\$	1.596	1.596
21	Cyprus	1.490	1.468	1.490
22	Cyprus	1.500	1.471	1.500
23	Cyprus	1.490	1.480	1.490
24	Cyprus	1.420	1.488	1.420

Obrázek 8-odhad chybějící proměnné, zdroj:[vlastní]

Na následujícím obrázku 10 je model z programu Clementine pro odhad chybějících hodnot proměnné „Počet dětí na 1 matku“.



Obrázek 9 - model odhadu chybějící hodnoty, zdroj:[vlastní]

Analogický způsobem jsem nahradil chybějící hodnoty proměnné „Naděje na dožití“. V této fázi je již datový soubor kompletní a je možno přistoupit k vlastnímu modelování.

4. Modelování životní úrovně zemí eurozóny

V této části využiji shlukovou analýzu k rozřídění zemí eurozóny do skupin dle podobných charakteristik ukazatelů, kterými definuji životní úroveň.

Nejdříve vytvořím modely na základě dvou studií zabývajících se hodnocením životní úrovně zemí EU, resp. celého světa. První z nich určuje index životní úrovně zemí EU [14], druhý počítá tzn. index prosperity pro 142 zemí světa.[31] Na základě parametrů (kritérií), které použili pro hodnocení zemí, vyberu z ukazatelů definovaných v kapitole 4.2 takové, které se shodují s parametry jejich studií. A následně porovnáím výsledky jejich studií s výstupy mé analýzy.

Následně analyzuji životní úroveň z hlediska ekonomického, environmentálního a socio-demografického na základě všech ukazatelů popsanych v kapitole 4.2.

Shluková analýza

„Shluková analýza je vícerozměrnou statistickou metodou, která umožňuje roztrídění množiny objektů do několika co možná nejvíce stejnorodých tříd. Tím je možné odhalit strukturu množiny sledovaných objektů.“ [18]

Metody shlukové analýzy rozčlení zkoumané objekty do vnitřně homogenních skupin (shluků). Princip spočívá v tom, že objekty uvnitř shluků jsou si co nejvíce podobné a naopak objekty různých shluků jsou si co nejvíce odlišné. Důležitým úkolem shlukové analýzy je kvantitativně vyjádřit podobnost popř. vzdálenost objektů. V různých úrovních shlukování posuzujeme podobnost resp. vzdálenost dvou objektů, objektu a shluku nebo dvou shluků. K určení vzdálenosti objektů ve shlukové analýze lze použít několik způsobů výpočtu vzdálenosti. Mezi nejznámější patří: Eukleidovská vzdálenost, Hammingova vzdálenost, Čebyševova vzdálenost a Minkovského vzdálenost[18]

Nejčastější způsob třídění shlukovacích metod je dle použitého systému klasifikace. V rámci tohoto kritéria lze metody shlukové analýzy dělit do dvou skupin:

- **Hierarchické metody** - kde každý shluk je současně podmnožinou jiného shluku s výjimkou původní množiny objektů, kterou považujeme za maximálně možný shluk. Dle směru shlukování je můžeme dělit:
 - **Aglomerativní** - shlukování začíná od jednotlivých objektů a postupným seskupováním budujeme hierarchický systém podmnožin, až dojde ke spojení všech objektů do jednoho shluku.
 - **Divizní** - vychází z množiny objektů určených ke klasifikaci jako celku a postupným rozdělováním získáváme hierarchický systém podmnožin.[15],[18]

- **Nehierarchické metody**- rozkládají danou množinu do podmnožin podle kritéria, které je dáno před vlastním rozkladem. První rozklad na podmnožiny se následně již v dalším kroku nedělí. Tento rozklad (prvotní rozdělení podmnožin v prostoru) je upravován tak, aby se optimalizovala vzájemná vzdálenost a odlišnost shluků a aby objekty v nich byly rovnoměrně rozloženy. Většina metod začíná s nějakým předem daným rozkladem, který dále upravuje a hledá optimální rozklad. Jako kritéria kvality rozkladu se používá například součet kvadrátů odchylek objektů od těžišť příslušných shluků. Nevýhodou nehierarchického shlukování je nutnost předem zvolit počet shluků, do kterých se budou objekty přiřazovat.

Nehierarchické metody dělíme na:

- **Optimalizační metody**, které hledají nejlepší rozklad přeřazováním objektů ze shluku do shluku, čímž minimalizují nebo maximalizují nějaké kritérium rozkladu.
- **Analýzy modů**, jež berou shluky jako místa s větší koncentrací objektů v n-rozměrném prostoru proměnných.[18],[19]

Metoda TwoStep

Pro tvorbu modelů použijí shlukovací algoritmus TwoStep. Metoda je složena ze dvou kroků. V prvním kroku jsou vstupní data slučována do tzv. „sub-clusterů“, dochází v podstatě ke snížení objemu vstupních dat. Ve druhém kroku probíhá hierarchické shlukování sub-clusterů do větších shluků. Hierarchické shlukování má výhodu v tom, že nemusíme předem zvolit počet segmentů, do kterých se budou data shlukovat. Tato metoda je vhodná i pro velké objemy dat, protože v prvním kroku redukuje objem dat pomocí sub-clusterů. Tím eliminuje hlavní nevýhodu hierarchického shlukování, jež nedokáže pracovat s velkými objemy dat. Tato metoda ignoruje nekompletní záznamy, tuto nevýhodu jsem eliminoval ošetřením chybějících hodnot.[30]

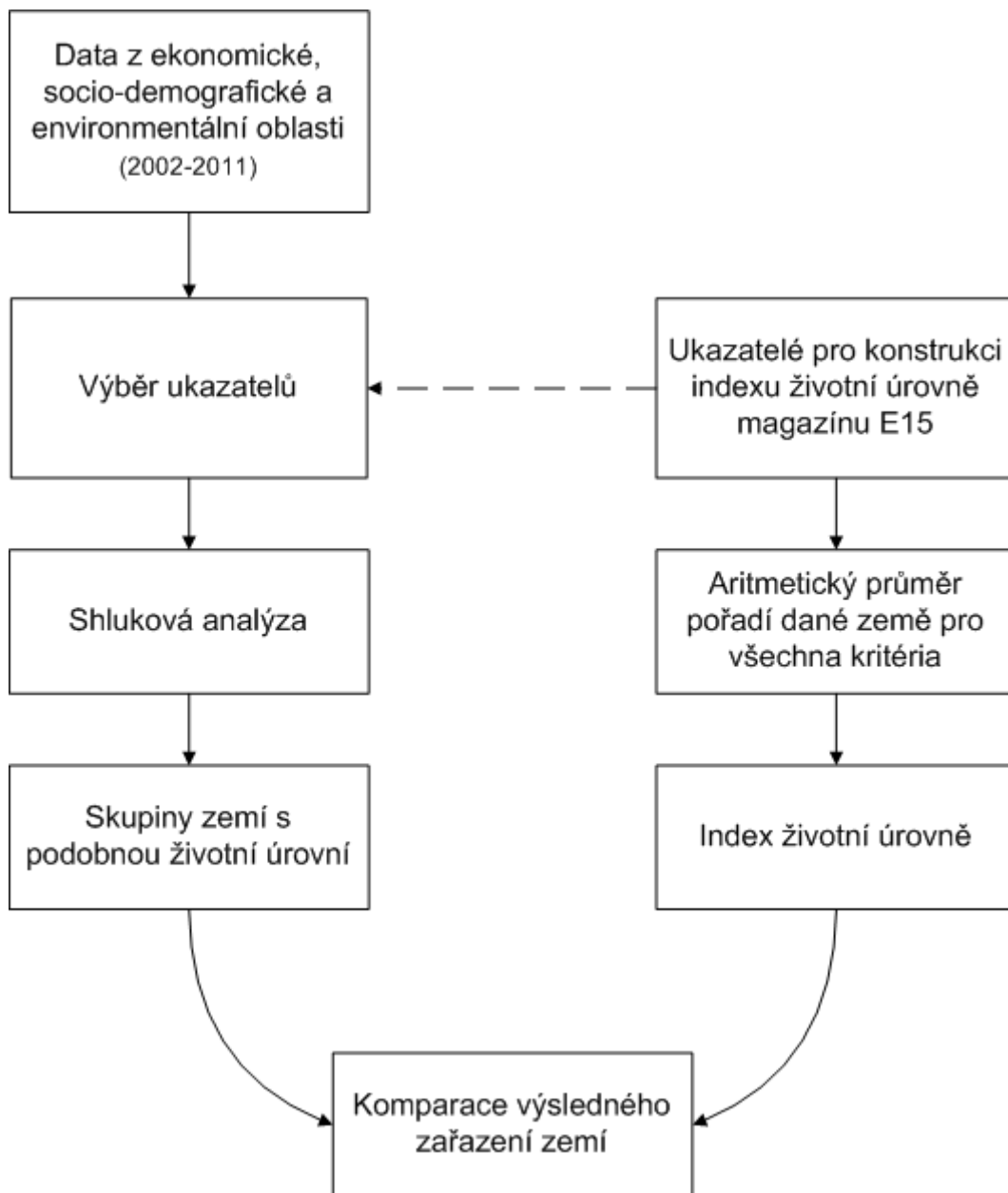
4.1. Modelování indexu životní úrovně

V následující kapitole porovnáám životní úroveň zemí eurozóny s ohledem na studii ekonomického magazínu E15.[14] Tento magazín určil index životní úrovně, na základě 10 ukazatelů, většinou z ekonomické a sociální oblasti na základě údajů z roku 2009. Pro každý ukazatel byl vytvořen žebříček pořadí zemí od nejlepšího po nejhorší stát v dané oblasti. Pro každý stát byl vypočítán aritmetický průměr jejich pořadí. A tento parametr reprezentoval index životní úrovně.

Obrázek 11 znázorňuje postup modelování tohoto indexu. Nejdříve bylo nutné vybrat část atributů (ukazatelů) mého datového souboru, které budou odpovídat konstrukci indexu životní úrovně magazínu E15. Následně je třeba provést shlukování na základě společných ukazatelů. V závěru porovnat výsledky shlukování a závěry studie magazínu E15.

S ohledem na konstrukci indexu životní úrovně jsem vybral tyto ukazatele:

- Nezaměstnanost
- HDP na obyvatele
- Lidé na hranici chudoby a sociálně vyloučení
- Naděje na dožití



Obrázek 10-model indexu životní úrovně, zdroj:[vlastní]

Tyto atributy jsem použil jako vstupy shlukové analýzy. Shlukování jsem realizoval pomocí metody TwoStep. Tato metoda rozdělila datový soubor do 4 shluků (clusterů):

- **Cluster 1** obsahuje země s nejnižším podílem HDP na obyvatele, nejnižší hodnotou očekávané délky života, vysokým podílem lidí žijících na hranici chudoby nebo sociálně vyloučených. Dále tento shluk vykazuje nejvyšší míru nezaměstnanosti ze všech shluků. Proto bude shluk odpovídat zemím s **nízkou životní úrovní**.
- **Cluster 2** je charakteristický vysokým podílem HDP na obyvatele, vysokou očekávanou délkou života, velmi nízkým počtem osob na hranici chudoby a nízkou

mírou nezaměstnanosti. Tento shluk je nejpočetnější a obsahuje země s **vysokou životní úrovní**.

- **Cluster 3** se vyznačuje nejvyšší hodnotou očekávané délky života. Ovšem hodnoty hrubého domácího produktu jsou nízké a míra nezaměstnanosti je vysoká. Je zde nejvyšší podíl lidí na hranici chudoby a sociálně vyloučených ze všech shluků. Shluk zahrnuje země s **průměrnou životní úrovní**.
- **Cluster 4** vykazuje vysoké hodnoty očekávané délky života a nejvyšší podíl HDP na obyvatele. Shluk je dále charakteristický nejnižším počtem chudých lidí a nejmenší mírou nezaměstnanosti. Tento shluk je nejmenší a reprezentuje země s **velmi vysokou životní úrovní**.

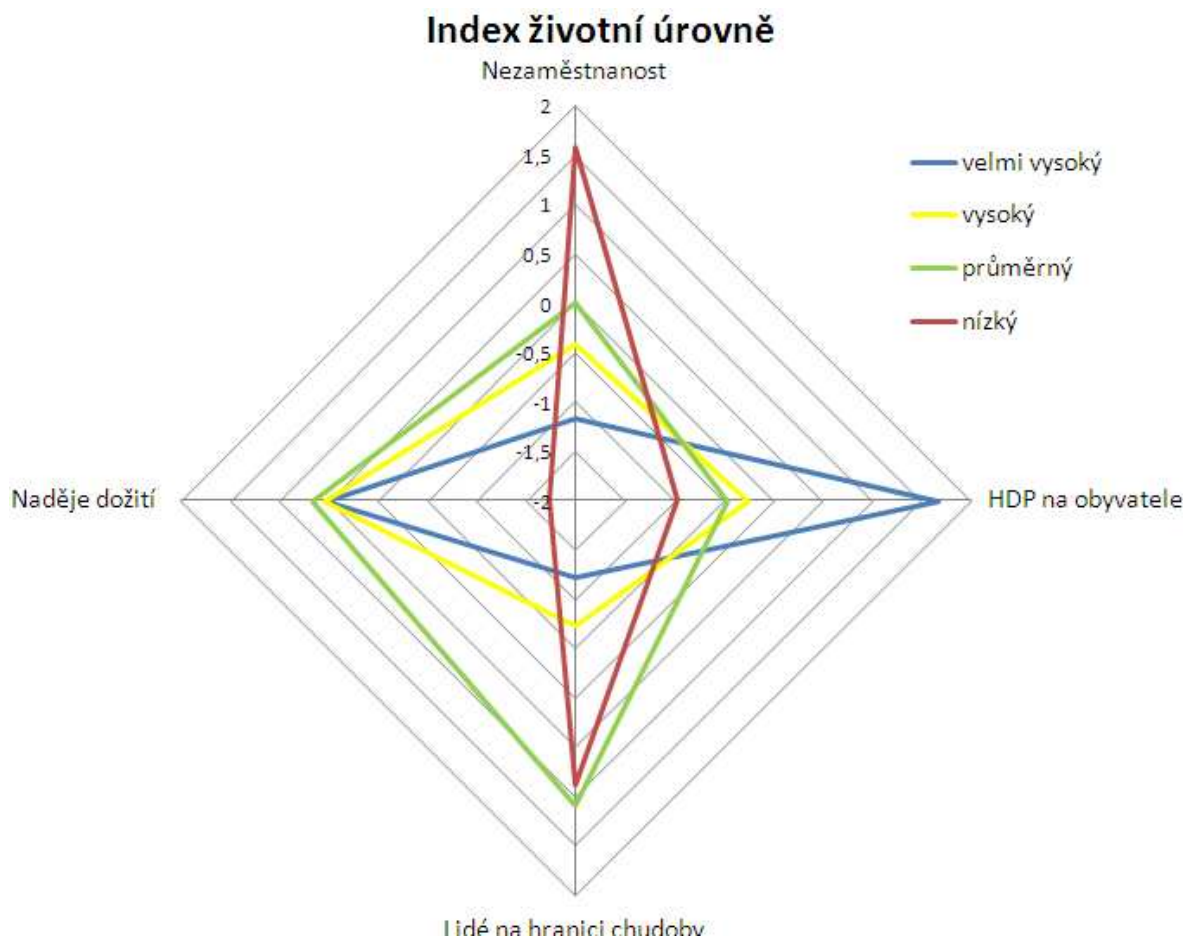
Kompletní výsledky shlukové analýzy jsou uvedeny v příloze. V pavučinovém grafu (Graf 1) jsou zobrazeny charakteristiky kategorií (shluků) životní úrovně. Jsou to aritmetické průměry 4 zkoumaných atributů v rámci dané kategorie (životní úrovně). Tento typ grafu má jednu společnou osu pro všechny proměnné. Proto je nutné transformovat hodnoty proměnných tak, aby byly vzájemně souměřitelné.

Dle [15] tuto transformaci můžeme provést pomocí standardizace dat. Je dána matice dat $Z=(z_{ij})$ typu $n \times p$, řádky jsou reprezentovány p -rozměrným vektorem čísel, charakterizujícím n objektů. Standardizace je provedena podle vzorce pokud $j=1,2,\dots,p$:

$$x_{ij} = \frac{z_{ij} - \bar{z}_j}{s_j} \quad (4)$$

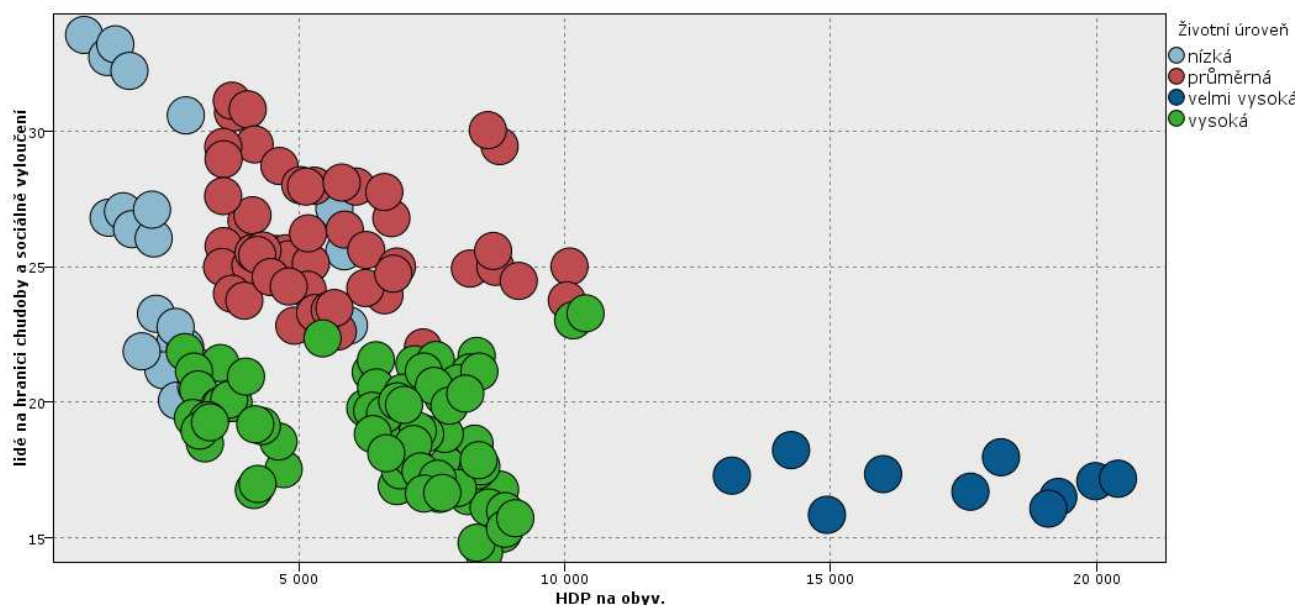
kde x_{ij} -standardizovaný prvek matice Z , z_{ij} - původní prvek matice Z , \bar{z}_j -aritmetický průměr j -tého sloupce, s_j - směrodatná odchylka j -tého sloupce

Tyto standardizované hodnoty prvků datové matice mají střední hodnotu rovnou 0 a rozptyl 1.



Graf 1-index životní úrovně, zdroj: [vlastní]

Na následujícím obrázku je zobrazen graf závislosti podílu lidí na hranici chudoby na hrubém domácím produktu.



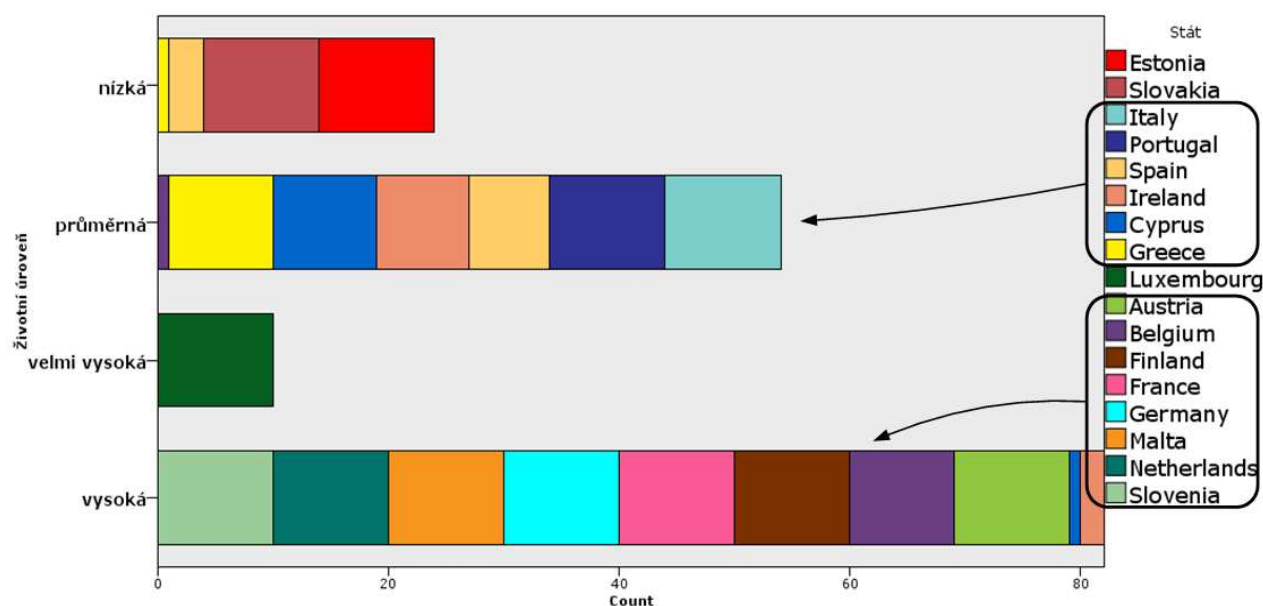
Obrázek 11-závislost HDP na podílu chudých lidí, zdroj:[vlastní]

Cluster 4 odpovídající velmi vysoké životní úrovni se podstatně liší od ostatních shluků, protože vykazuje velmi vysoké hodnoty HDP na obyvatele. Cluster 2 odpovídající vysoké životní úrovni je charakteristický menšími hodnotami HDP, ale srovnatelným podílem chudých lidí jako má shluk s velmi vysokou životní úrovní. Cluster 3 (průměrná životní úroveň) vykazuje menší HDP, ale je zde výrazně větší podíl lidí na hranici chudoby. Shluk s nízkou životní úrovní vykazuje zdaleka nejmenší HDP na obyvatele.

Na následujícím distribučním grafu jsou rozdělené země do jednotlivých shluků. Ve shluku s velmi vysokou životní úrovní je pouze jedna země Lucembursko.

V clusteru zemí s vysokou životní úrovní je Slovinsko, Nizozemsko, Malta, Německo, Francie, Finsko, Rakousko a ve většině případů Belgie. Irsko a Kypr zde mají pouze částečné zastoupení, proto je do této kategorie nezařadím.

Země s průměrnou životní úrovní jsou Irsko, Kypr, Portugalsko, Itálie. V převážné většině případů sem spadá také Řecko a Španělsko, i když tyto dvě země částečně spadají do kategorie s nízkou životní úrovní. Ve shluku s nízkou životní úrovní jsou Estonsko a Slovensko.



Obrázek 12-distribuční graf indexu životní úrovně, zdroj:[vlastní]

V této části provedu porovnání mého modelu s indexem životní úrovně ekonomického magazínu E15. V následující tabulce jsou výsledky studie tohoto magazínu. V rámci této analýzy byly porovnávány všechny země EU. Země neplatící eurem ke své analýze nepotřebují, proto zde nejsou zobrazeny.

V tabulce (Tabulka 4) vidíme, že nejvyšší životní úroveň je v Lucembursku. Stejné hodnocení má i druhé Nizozemsko, ovšem Lucembursko vede díky většímu počtu prvních míst v rámci jednotlivých ukazatelů. Na opačném konci se umístili Slovensko a Portugalsko. Výsledky magazínu E15 jsou umístěny ve sloupci „výsledný index“.

Tabulka 4-index životní úrovně magazínu E15, zdroj: upraveno/magazín E15 [14]

Pořadí	Stát	Výsledný index	Modelovaný index živ. úrovně
1.	Lucembursko	7,9	velmi vysoká
2.	Nizozemí	7,9	vysoká
3.	Irsko	8,9	průměrná
6.	Francie	10	vysoká
7.	Rakousko	10,2	vysoká
8.	Belgie	11	vysoká
10.	Finsko	11,3	vysoká
11.	Německo	12	vysoká
12.	Slovinsko	13,8	vysoká
13.	Itálie	14	průměrná
14.	Kypr	14,2	průměrná
15.	Španělsko	14,4	průměrná
16.	Estonsko	14,7	nízká
18.	Malta	15,4	vysoká
20.	Řecko	16,4	průměrná
22.	Slovensko	17,3	nízká
23.	Portugalsko	17,7	průměrná

Pokud tyto výsledky porovnáme s výstupy shlukové analýzy, shoduje se umístění Lucemburska v obou dvou analýzách. Následně země umístěné na 2. až 12. místě odpovídají shluku zemí s vysokou životní úrovní s výjimkou Irska, které se zde umístilo na 3. místě ovšem v mé analýze bylo klasifikováno jako země s průměrnou životní úrovní. Země na 13. - 15. místě vykazují dle mé analýzy průměrnou životní úroveň. Žebříček se od 16. místa níže neshoduje se shlukovou analýzou. Jedinou výjimkou je Slovensko, které se v žebříčku umístilo na předposledním místě a shluková analýza ho klasifikovala jako zemi s nízkou životní úrovní.

Výstupy mého modelování indexu životní úrovně a výsledky studie magazínu E15 jsou shodné u zemí s velmi vysokou (Lucembursko) a vysokou (cluster 2) životní úrovní - mimo Irska a Malty. Zařazení zemí do kategorií průměrná (cluster 3) a nízká (Estonsko, Slovensko)

životní úroveň je shodné pouze pro Slovensko. Tudíž model indexu životní úrovně vytvořený na základě shlukové analýzy nelze ztotožnit s žebříčkem životní úrovně zemí EU, publikovaném v E15.

4.2. Modelování indexu životní úrovně -3 kategorie

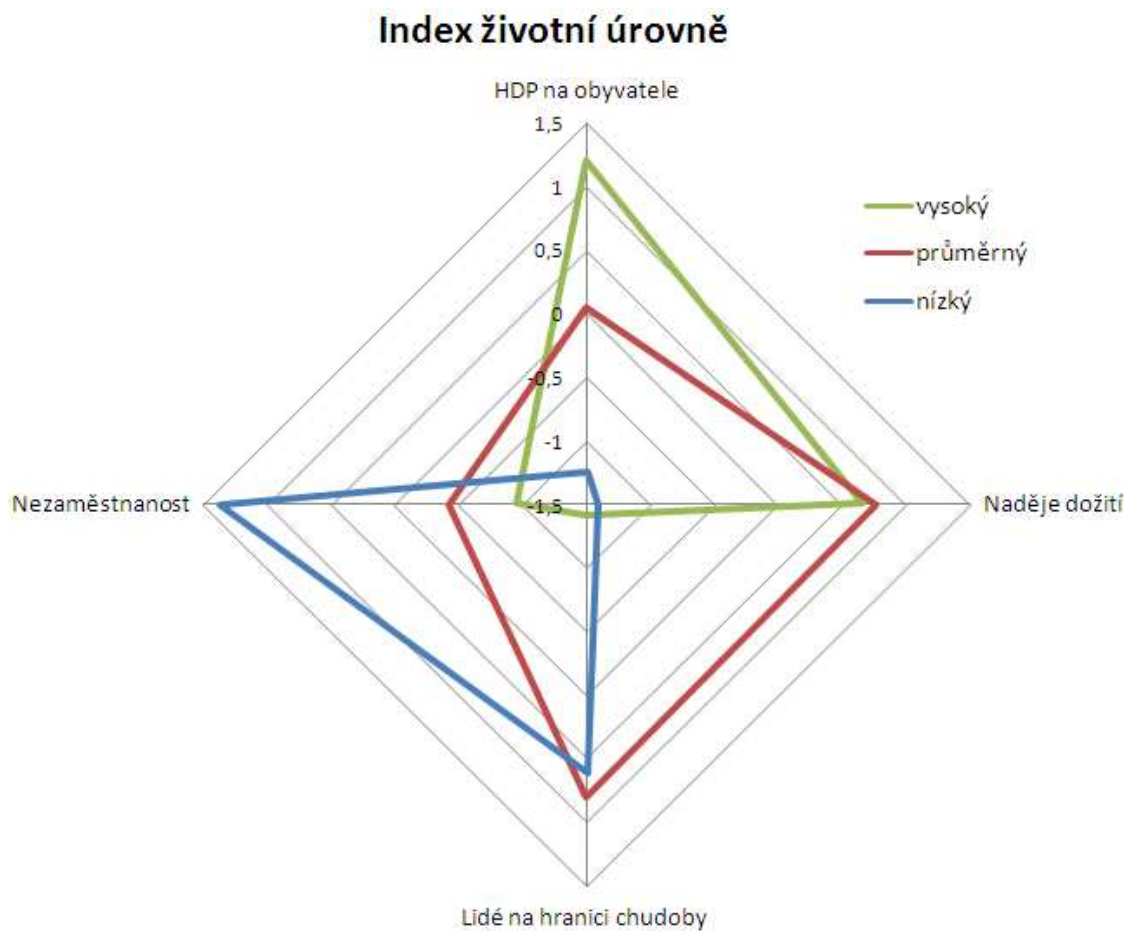
Ve snaze vytvořit model, který se lépe shoduje s výsledky studie magazínu E15, jsem provedl shlukovací analýzu pevně nastavenou pro 3 shluky (3 kategorie životní úrovně):

- **Cluster 1** reprezentuje země s nejnižším podílem HDP na obyvatele, nejnižší dobou očekávané délky života, vysokým podílem lidí žijícími na hranici chudoby nebo sociálně vyloučení. Tento shluk dále vykazuje vysokou nezaměstnanost. Tento shluk odpovídá zemím s **nízkou životní úrovní**.
- **Cluster 2** je charakteristický vysokým podílem HDP na obyvatele, vysokou očekávanou délkou života, velmi nízkým počtem osob na hranici chudoby a také nízkou nezaměstnaností. Tento shluk obsahuje země s **vysokou životní úrovní**.
- **Cluster 3** se vyznačuje nejvyšší očekávanou hodnotou očekávané délky života. Zbylé atributy tohoto modelu vykazují horší výsledky oproti Clusteru 2 - je zde vyšší nezaměstnanost a procento chudých lidí, HDP na osobu je nízké. Shluk zahrnuje země s **průměrnou životní úrovní**.

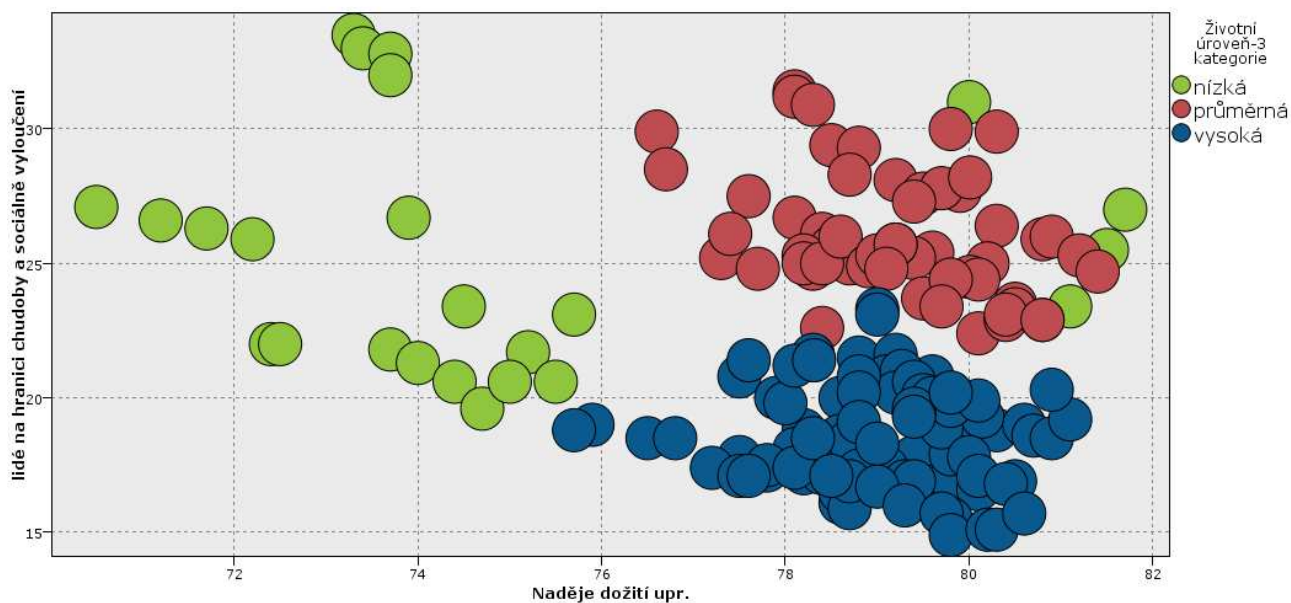
Oproti předchozímu modelu se 4 životními úrovněmi došlo ke sloučení záznamů, respektive shluků odpovídající kategoriím „velmi vysoká“ a „vysoká“ životní úroveň. Shluky odpovídající zemím s průměrnou a nízkou životní úrovní jsou u obou modelů shodné. Kompletní výsledky shlukové analýzy jsou uvedeny v příloze. V následujícím grafu (Graf 2) jsou zobrazeny charakteristiky kategorií (shluků) životní úrovně v tříúrovňovém modelu. Aritmetické průměry parametrů jednotlivých shluků jsou opět standardizovány.

Na Obrázku 14 jsou atributy očekávaná délka života a procentuální počet lidí na hranici chudoby a sociálně vyloučených. Země spadající do kategorie s nízkou životní úrovní mají menší očekávanou délku života, a je zde větší podíl chudých lidí. Státy s průměrnou životní úrovní mají srovnatelný podíl chudých lidí, s kategorií „nízká životní úroveň“, ovšem je zde podstatně vyšší očekávaná délka života. Země s vysokou životní úrovní mají malý podíl

chudých a sociálně vyloučených lidí a očekávaná délka života je také vysoká. Z tohoto grafu je patrné, že nejvíce záznamů obsahuje shluk s vysokou životní úrovní.

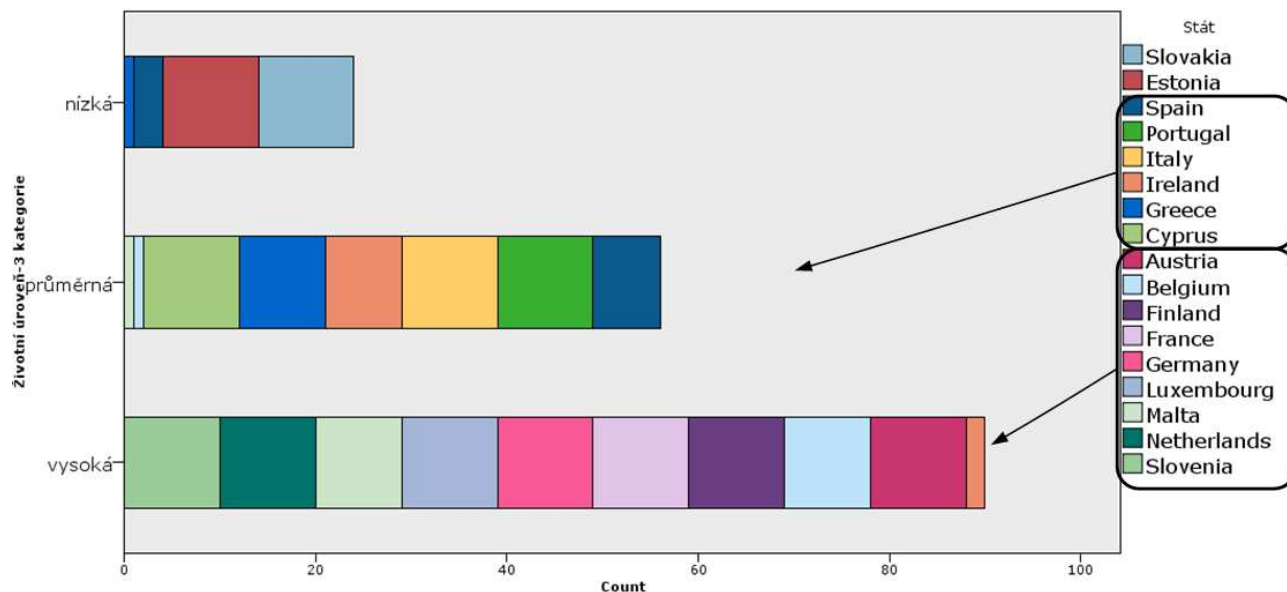


Graf 2-index životní úrovně-3 kategorie, zdroj:[vlastní]



Obrázek 13-závislost podílu chudých lidí na očekávané délce života, zdroj:[vlastní]

Na následujícím Obrázku 15 je vidět rozdělení zemí do jednotlivých kategorií. Jedinou změnou oproti modelu se 4 shluky je přesun Lucemburska k zemím s vysokou životní úrovní. Vzhledem k tomu, že zařazení zemí se oproti předchozímu modelu neliší (mimo Lucemburska), nezobrazují zde tabulku (viz. Tabulka 4) srovnání výsledků mé analýzy se studií magazínu E15.



Obrázek 14-distribuční graf indexu živ. úrovně- 3 kategorie, zdroj:[vlastní]

Dílčí závěr

Hlavním důvodem neshodnosti výsledků mé analýzy s výsledky studie magazínu E15 je časová nesrovnatelnost. Zatímco moje analýza vychází z období let 2002-2011, studie magazínu E15 je konstruována pouze za rok 2009. Tento faktor má vliv například u Portugalska, které bylo velice postiženo světovou hospodářskou krizí, a jeho výsledky byly v roce 2009 velice špatné. Naopak 3. místo Irsko ve studii magazínu E15, a následné zařazení této země do kategorie „průměrná“ životní úroveň je způsobeno vysokým podílem chudých a sociálně vyloučených lidí v této zemi. V následující tabulce jsou zobrazeny průměrné hodnoty atributů použitých v této analýze. Jsou zde hodnoty Irsko ve vzájemné komparaci s hodnotami zemí zařazených do kategorie „vysoká životní úroveň.“ Je patrný rozdíl v procentuálním počtu chudých lidí v Irsku a v ostatních zemích.

Stát	nezaměstnanost...	HDP na obyv_...	lidé na hranici chudoby...	Naděje dožití upr_...
Slovenia	6.235	3915.000	18.220	77.520
Netherlands	4.112	8252.500	16.100	79.350
Malta	6.970	3327.500	20.360	79.061
Ireland	7.327	9330.000	25.550	78.880
Germany	8.768	7107.500	19.730	79.080
France	8.985	7047.500	19.220	80.044
Finland	8.090	7882.500	17.280	78.720
Belgium	7.814	7580.556	21.078	78.752
Austria	4.495	7860.000	17.480	79.320

Obrázek 15-porovnání ukazatelů Irska, zdroj: [vlastní]

4.3. Modelování indexu prosperity

V této části porovnám životní úroveň zemí eurozóny s ohledem na tzv. „The 2012 Legatum Prosperity Index“ (dále jen index prosperity).[31] Tento index vytvořila nezávislá výzkumná organizace Legatum Institute se sídlem v Londýně. Tato společnost vytvořila žebříček 142 zemí celého světa na základě 8 sub-kritérií (ekonomika, pracovní vztahy a příležitosti, politika, vzdělání, zdraví, bezpečnost, osobní svobody a společenské vztahy). Sub-kritéria vycházela z 89 vstupních proměnných.

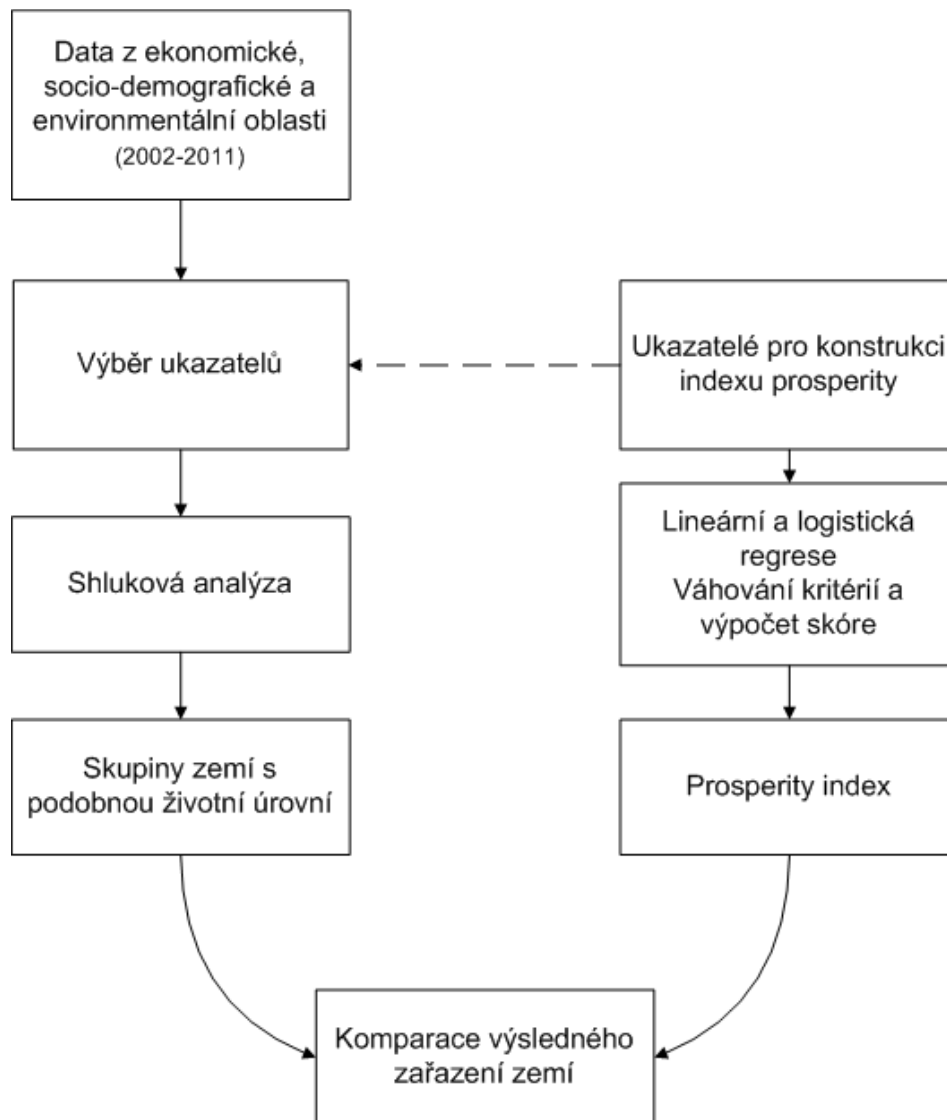
Systém hodnocení zemí dle studie Legatum Institute, byl založen na výpočtu vah (důležitosti) jednotlivých proměnných. Váhy byly získány pomocí lineární a logistické regrese, kde cílovou (výstupní) proměnnou bylo HDP a hodnocení života lidmi (získáno na základě dotazníkového šetření). Pro každé sub-kritérium byla realizována regresní analýza, která určila regresní koeficienty pro každý vstup v rámci sub-kritéria. Tyto koeficienty odpovídaly vahám jednotlivých vstupů v těchto sub-kritériích. Tím byla určena důležitost každého vstupu (kritéria) pro danou oblast. Následně se vynásobila vstupní hodnota a váha vstupu. Takto vzniklé skóre bylo sečteno v rámci každého sub-kritéria. Výsledné hodnocení zemí je dáno průměrným skóre všech 8 sub-kritérií.[31]

Obrázek 17 znázorňuje postup modelování indexu prosperity. Nejdříve jsem vybral vhodné ukazatele z mého souboru dat tak, aby se shodovaly s parametry použitým při výpočtu indexu prosperity. Následovalo shlukování opět pomocí metody TwoStep. V závěru je třeba porovnat výsledky shlukování a žebříček zemí sestavený dle indexu prosperity.

V závislosti na vstupních proměnných indexu prosperity jsem vybral tyto ukazatele:

- Hrubý domácí produkt na obyvatele
- Harmonizovaný index spotřebitelských cen
- Lidé na hranici chudoby a sociálně vyloučení

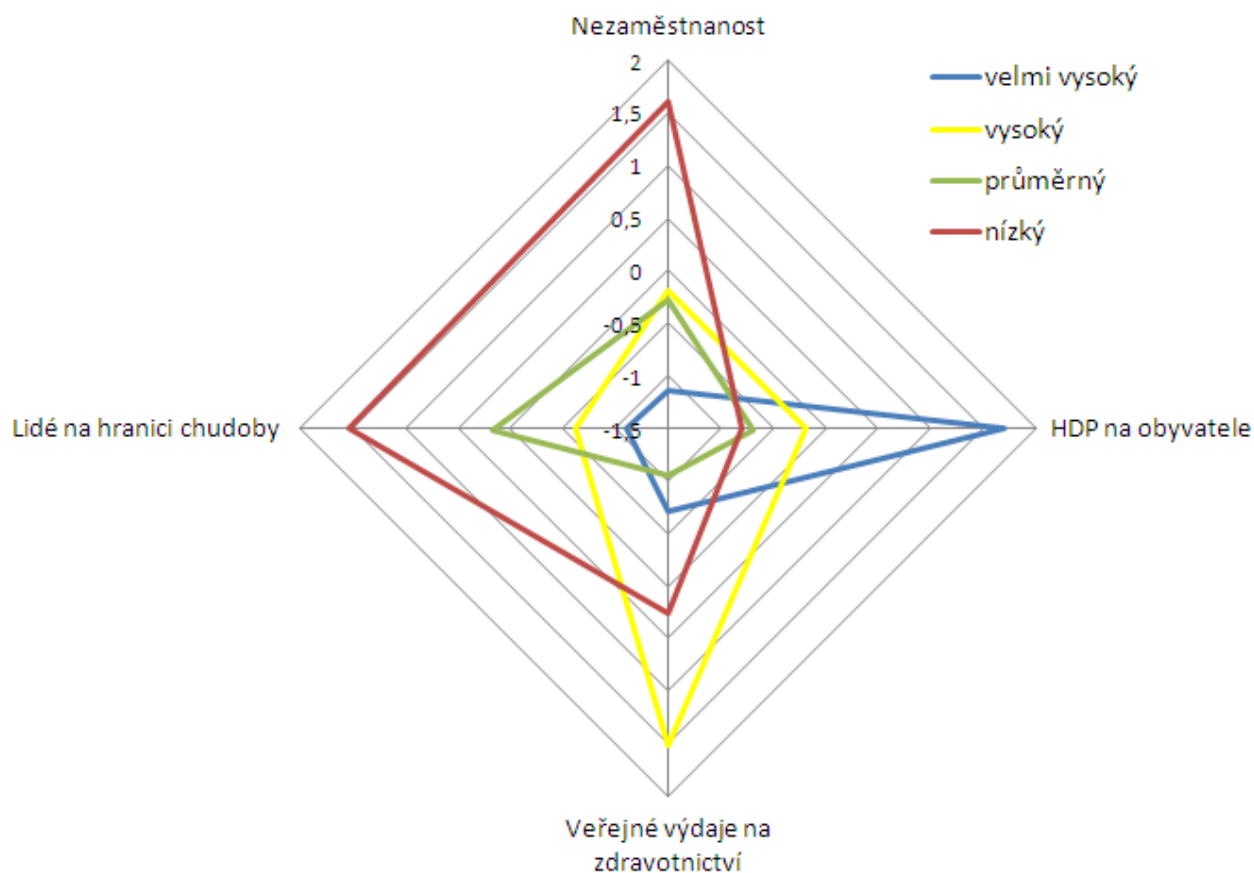
- Nezaměstnanost
- Veřejné výdaje na zdravotnictví



Obrázek 16-Model indexu prosperity, zdroj:[vlastní]

Těchto 5 atributů jsem použil jako vstupy shlukové analýzy. Shlukování jsem provedl opět pomocí metody TwoStep. Atribut „Harmonizovaný index spotřebitelských cen“ shluková analýza označila za nedůležitý, proto se jím v této analýze nezabývám. V následujícím grafu (Graf 3) jsou zobrazeny jednotlivé charakteristiky vytvořených shluků.

Index prosperity

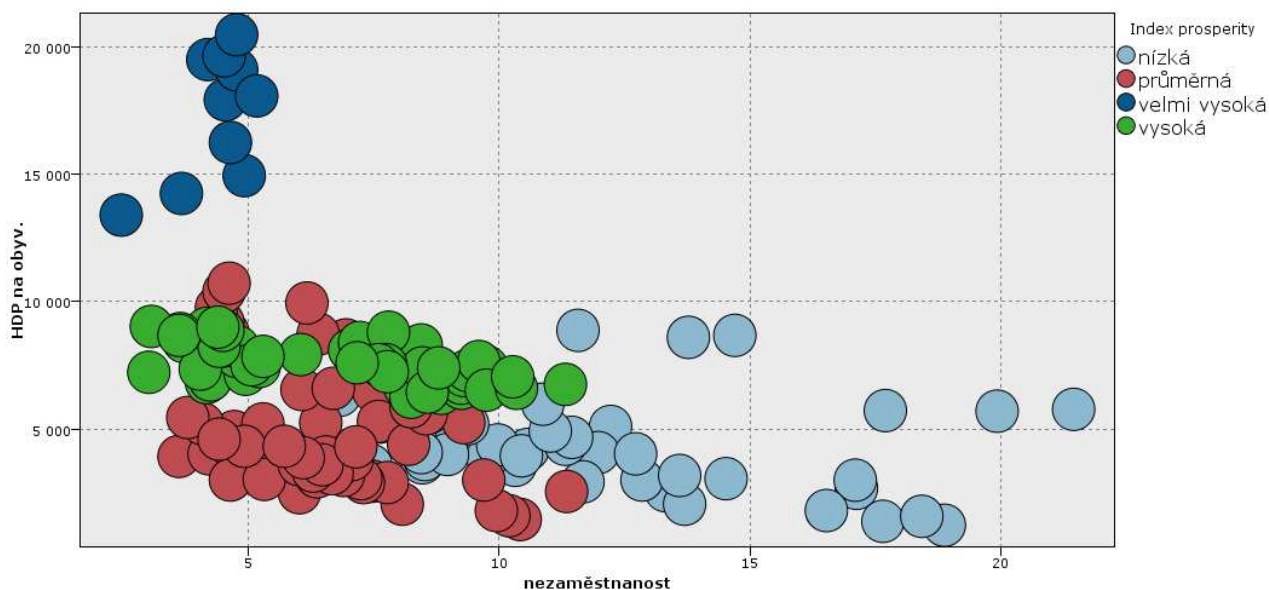


Graf 3-index prosperity, zdroj:[vlastní]

Tato metoda rozdělila datový soubor do 4 shluků (clusterů):

- **Cluster 1** vykazuje nejnižší hrubý domácí produkt, nejvyšší podíl lidí postižených chudobou a nejvyšší nezaměstnanost. Jsou zde vysoké výdaje na zdravotní péči. Tento shluk obsahuje země s **nízkou prosperitou**.
- **Cluster 2** je charakterizován nízkým HDP, nejnižšími výdaji na zdravotní péči ze všech shluků. Jde zde vysoké procento chudých lidí, ovšem nezaměstnanost je zde nízká. Tento shluk je nejpočetnější a zahrnuje země s **průměrnou prosperitou**.
- **Cluster 3** obsahuje země s vysokým HDP, nízkým podílem chudých lidí a nízkou nezaměstnaností. Veřejné výdaje na zdravotnictví jsou zde nejvyšší ze všech clusterů. Zde jsou státy s **vysokou prosperitou**.
- **Cluster 4** vykazuje v ukazateli HDP nejvyšší hodnoty, naopak v míře nezaměstnanosti a podílu chudých lidí nejmenší hodnoty. Výdaje na zdravotnictví jsou nižší než u clusterů 1 a 3. Zde jsou země s **velmi vysokou prosperitou**.

Celkové výsledky shlukové analýzy jsou uvedeny v příloze. Na Obrázku 18 je zobrazen graf závislosti hrubého domácího produktu na nezaměstnanosti. Cluster 4 odpovídající velmi vysokému indexu prosperity se podstatně liší od ostatních shluků, vzhledem k vysokému HDP a nízké nezaměstnanosti. Cluster 3 odpovídající vysoké prosperitě má částečně menší míru nezaměstnanosti oproti Clusteru 2 ovšem, je zde výrazně vyšší hrubý domácí produkt. Cluster 2 (průměrná prosperita) vykazuje srovnatelné hodnoty nezaměstnanosti jako Cluster 3, ale je zde nižší podíl HDP na obyvatele. Země s nízkou prosperitou (Cluster 1) vykazuje vysokou míru nezaměstnanosti a o něco nižší hodnoty HDP proti Clusterům 2 a 3.



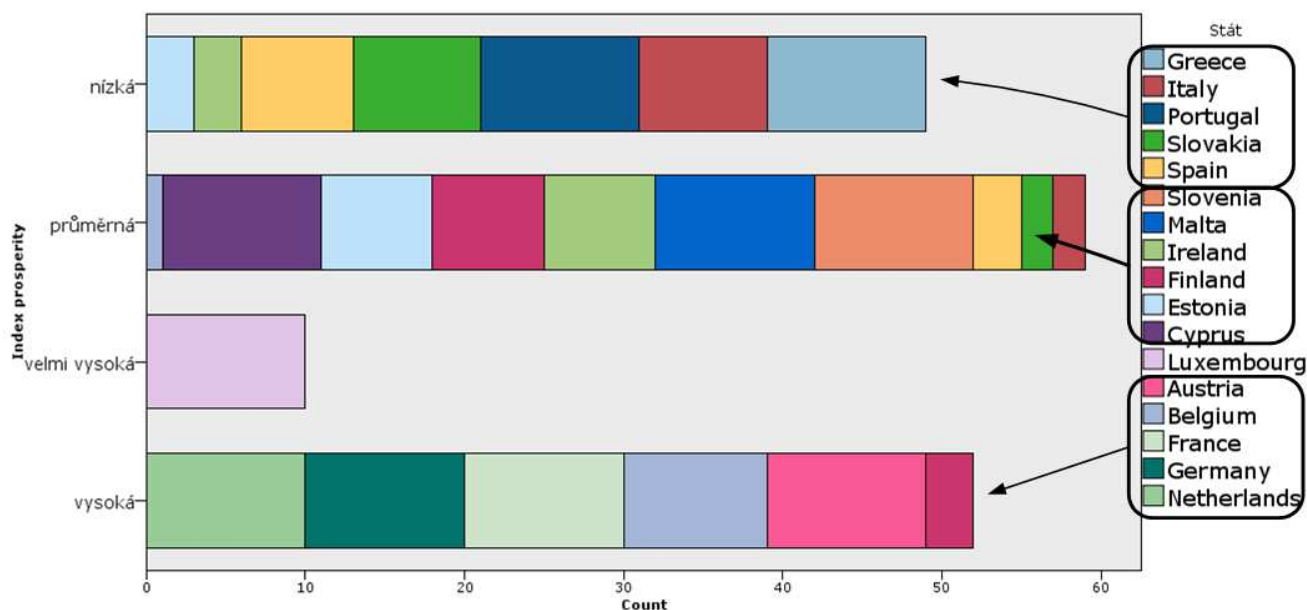
Obrázek 17- závislost HDP na nezaměstnanosti, zdroj:[vlastní]

Na Obrázku 19 je distribuční graf rozdělení zemí do jednotlivých shluků. Ve shluku s velmi vysokým indexem prosperity je pouze Lucembursko.

Ve shluku zemí s vysokou prosperitou je Rakousko, Belgie, Francie, Německo a Nizozemsko. Finsko zde má pouze částečné zastoupení, proto ho do této kategorie nezařadím.

Země s průměrnou prosperitou jsou Slovinsko, Malta, Kypr. V převážné většině případů sem spadá také Finsko, Irsko a Estonsko. Proto je do této kategorie zařadím také.

Ve shluku s nízkou prosperitou je Řecko a Portugalsko. Dále sem patří Itálie, Španělsko a Slovensko, tyto země se v menší míře zařadily do shluku s průměrnou prosperitou, ovšem ve většině případů jsou zařazeny ve shluku s nízkou prosperitou.



Obrázek 18-distribuční graf indexu prosperity, zdroj:[vlastní]

V této části provedu porovnání mého modelu s The Legatum 2012 Prosperity Index. V Tabulce 5 jsou zobrazena výsledná pořadí zemí dle studie organizace Legatum Institute. Detailní výsledky průzkumu jsou v příloze. V rámci této analýzy bylo komparováno celkem 142 zemí celého světa. Země nepatřící do eurozóny v mém modelu neporovnávám, proto zde nejsou zobrazeny a žebříček začíná až 7. místem, na kterém se umístila nejlépe hodnocená země Finsko, následované druhou nejlépe hodnocenou zemí eurozóny - Nizozemskem. Na opačné straně, až na 49. místě se umístilo Řecko, nejhůře hodnocená země eurozóny.

Pokud tyto výsledky porovnám s výstupy shlukové analýzy, odpovídá umístění Nizozemska, které shluková analýza klasifikovala do shluku zemí s vysokým indexem prosperity. Naopak dobré umístění Finsko a Irska, neodpovídá mému modelu, který tyto země klasifikoval jako státy s průměrnou prosperitou. Umístění Lucemburska také neodpovídá, shluková analýza ho klasifikovala nejvýše. Pozice Belgie a Francie, taktéž neodpovídá kategorii s vysokou prosperitou. Shodu nalezneme až na konci tohoto žebříčku, na kterém se umístilo Slovensko a s velkým odstupem Řecko. Tyto země odpovídají nízkému indexu prosperity, což se shoduje s tímto žebříčkem.

Výstupy mého modelování indexu prosperity a výsledky studie organizace Legatum Institute jsou shodné u Slovenska a Řecka, které se umístily na konci žebříčku, a zároveň byly zařazeny do kategorie zemí s nízkým indexem prosperity. Porovnatelné umístění nalezneme také u Nizozemska (země s vysokou prosperitou). Ovšem umístění dalších zemí v žebříčku již

nejdou se shlukovou analýzou porovnatelná. Model indexu prosperity vytvořený na základě shlukové analýzy nelze ztotožnit s výsledky organizace Legatum Institute.

Tabulka 5-žebříček indexu prosperity, zdroj:upraveno/Legatum Institute[31]

Pořadí	Stát	Modelovaný index prosperity
7.	Finsko	průměrná
8.	Nizozemsko	vysoká
10.	Irsko	průměrná
11.	Lucembursko	velmi vysoká
14.	Německo	vysoká
16.	Rakousko	vysoká
17.	Belgie	vysoká
21.	Francie	vysoká
23.	Španělsko	nízká
24.	Slovinsko	průměrná
25.	Malta	průměrná
26.	Portugalsko	nízká
30.	Kypr	průměrná
33.	Itálie	nízká
35.	Estonsko	průměrná
36.	Slovensko	nízká
49.	Řecko	nízká

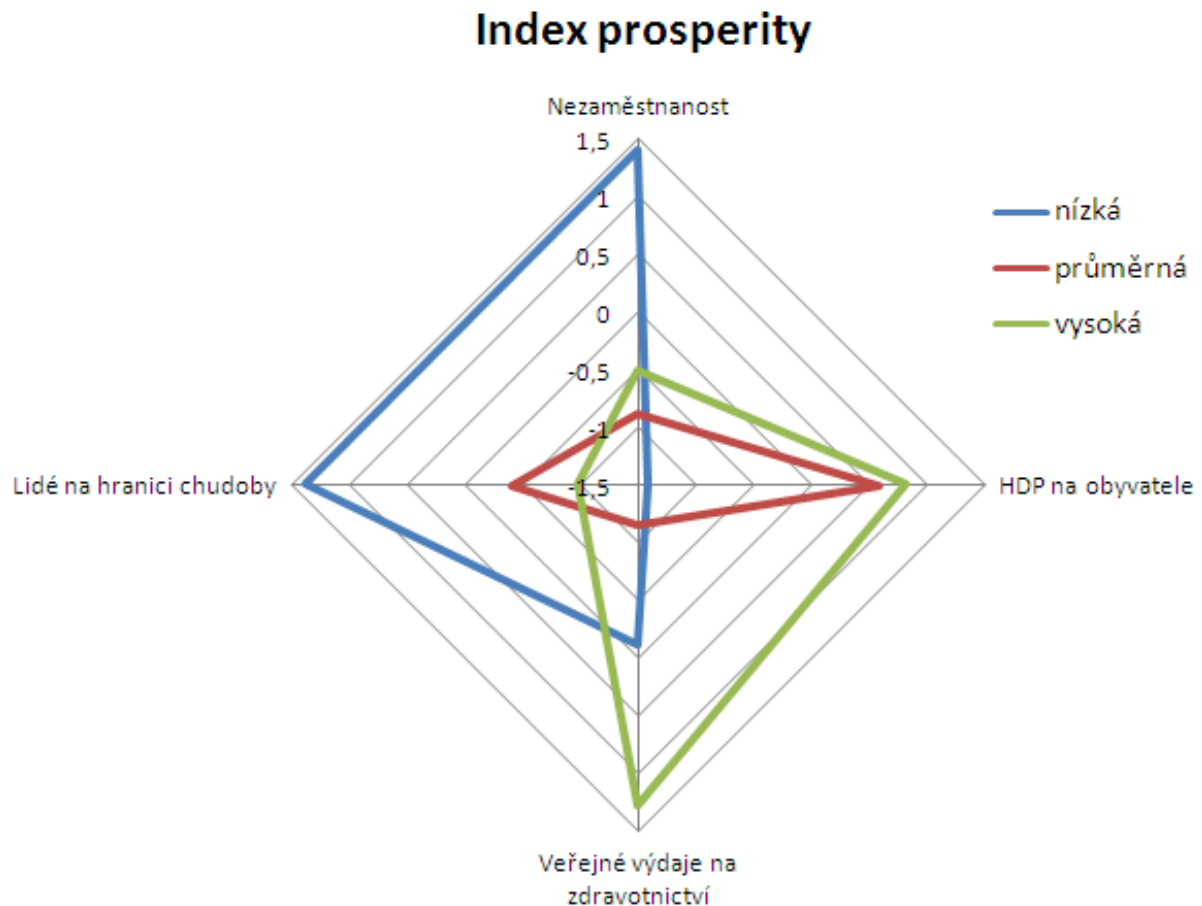
4.4. Modelování indexu prosperity - 3 kategorie

Pro vytvoření modelu, který se bude lépe shodovat s výsledky studie Legatum Institute, jsem provedl shlukovací analýzu nastavenou pro 3 shluky (3 kategorie životní úrovně):

- **Cluster 1** reprezentuje země s nejnižším podílem HDP na obyvatele, vysokým podílem lidí žijícími na hranici chudoby nebo sociálně vyloučení. Tento shluk dále vykazuje vysokou nezaměstnanost. Tento shluk odpovídá zemím s **nízkou životní úrovní**.
- **Cluster 2** je charakteristický vyšším podílem HDP na obyvatele, větším počtem osob na hranici chudoby a také nízkou nezaměstnaností. Jsou zde nejnižší výdaje na zdravotní péči. Tento shluk obsahuje země s **průměrnou životní úrovní**.

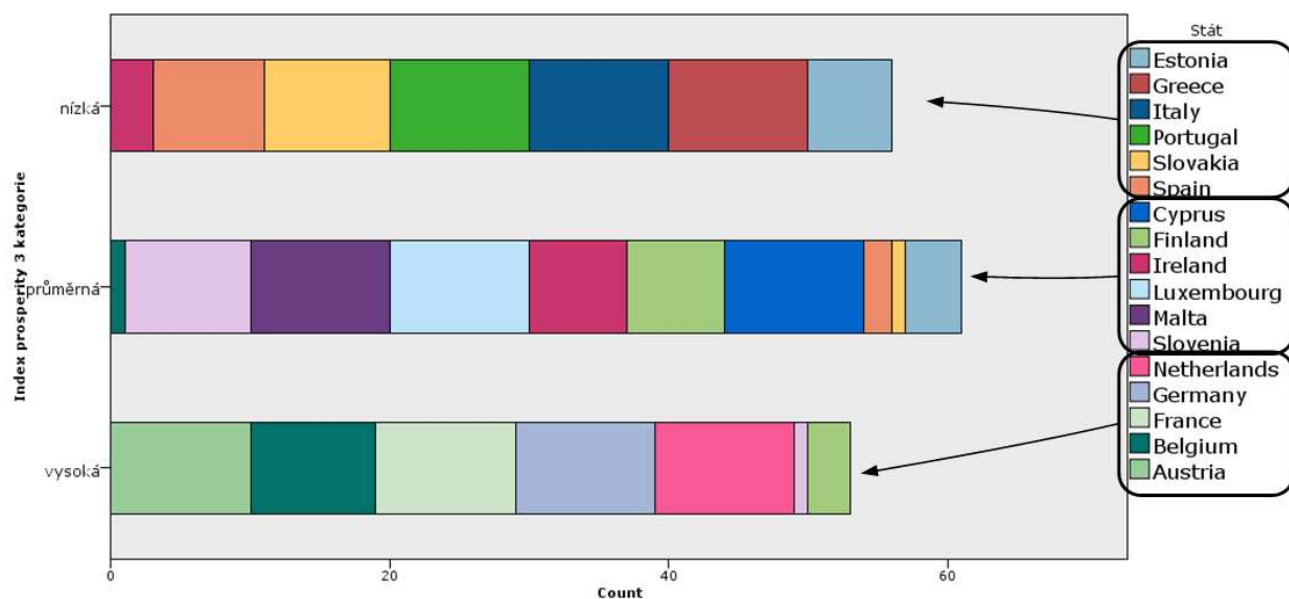
- **Cluster 3** obsahuje země s nejvyšším podílem HDP na obyvatele, nejnižším podílem chudých lidí, nízkou nezaměstnaností a nejvyšším podílem výdajů na zdravotní péči. Shluk zahrnuje země s **vysokou životní úrovní**.

Atribut „Harmonizovaný index spotřebitelských cen“ shluková analýza označila za nedůležitý, proto se jím v této analýze nezabývám. Grafické zobrazení výsledků shlukové analýzy je v Grafu 4. Kompletní výsledky shlukové analýzy jsou v příloze.



Graf 4-index prosperity-3 úrovně, zdroj:[vlastní]

Na Obrázku 20 je distribuční graf rozdělení zemí do jednotlivých shluků. Ve srovnání s modelem indexu prosperity založeným na 4 clusterech, tento tříúrovňový (3 clustery) model zařadil několik zemí do jiné kategorie životní úrovně. Shluk zemí s vysokou prosperitou zůstal beze změny, obsahuje Nizozemsko, Německo, Francii, Belgie a Rakousko. K zemím s průměrnou prosperitou (Kypr, Finsko, Irsko, Malta, Slovensko) oproti předchozímu modelu přibylo Lucembursko. U států s nízkou prosperitou, došlo také k jedné změně oproti předchozímu modelu. K Řecku, Itálii, Slovensku, Španělsku a Portugalsku přibylo Estonsko.



Obrázek 19- distribuční graf tříúrovňového indexu prosperity, zdroj:[vlastní]

V následující tabulce je uvedeno srovnání výsledků studie Legatum Institute s dvěma mými modely. Výsledky mých analýz se liší pouze u Lucemburska a Estonska.

Tabulka 6-žebříček indexu prosperity a komparace modelů, zdroj:upraveno/Legatum Institute[31]

Pořadí	Stát	Modelovaný index prosperity	Modelovaný index prosperity-3 kategorie
7.	Finsko	průměrná	průměrná
8.	Nizozemsko	vysoká	vysoká
10.	Irsko	průměrná	průměrná
11.	Lucembursko	velmi vysoká	průměrná
14.	Německo	vysoká	vysoká
16.	Rakousko	vysoká	vysoká
17.	Belgie	vysoká	vysoká
21.	Francie	vysoká	vysoká
23.	Španělsko	nízká	nízká
24.	Slovinsko	průměrná	průměrná
25.	Malta	průměrná	průměrná
26.	Portugalsko	nízká	nízká
30.	Kypr	průměrná	průměrná
33.	Itálie	nízká	nízká
35.	Estonsko	průměrná	nízká
36.	Slovensko	nízká	nízká
49.	Řecko	nízká	nízká

Velice zajímavým výsledkem mé analýzy je umístění Finska. Tato země se v žebříčku prosperity umístila na 7. místě, což je nejlepší umístění některého ze států eurozóny. V segmentační analýze se ovšem Finsko dostalo opakovaně do shluku zemí s průměrnou prosperitou. Je to zapříčiněno nízkými veřejnými výdaji na zdravotní péči ve srovnání se zeměmi s vysokou prosperitou. Komparace ukazatelů Finska se zeměmi s vysokým indexem prosperity je v následující tabulce (Obrázek 21).

Stát	nezaměstnanost...	HDP na obyv...	veřejné výdaje na zdrav...	lidé na hranici chudoby ...
Netherlands	4.112	8252.500	10.590	16.100
Germany	8.768	7107.500	10.900	19.730
France	8.985	7047.500	11.180	19.220
Finland	8.090	7882.500	8.420	17.280
Belgium	7.922	7663.889	10.133	21.278
Austria	4.495	7860.000	10.540	17.480

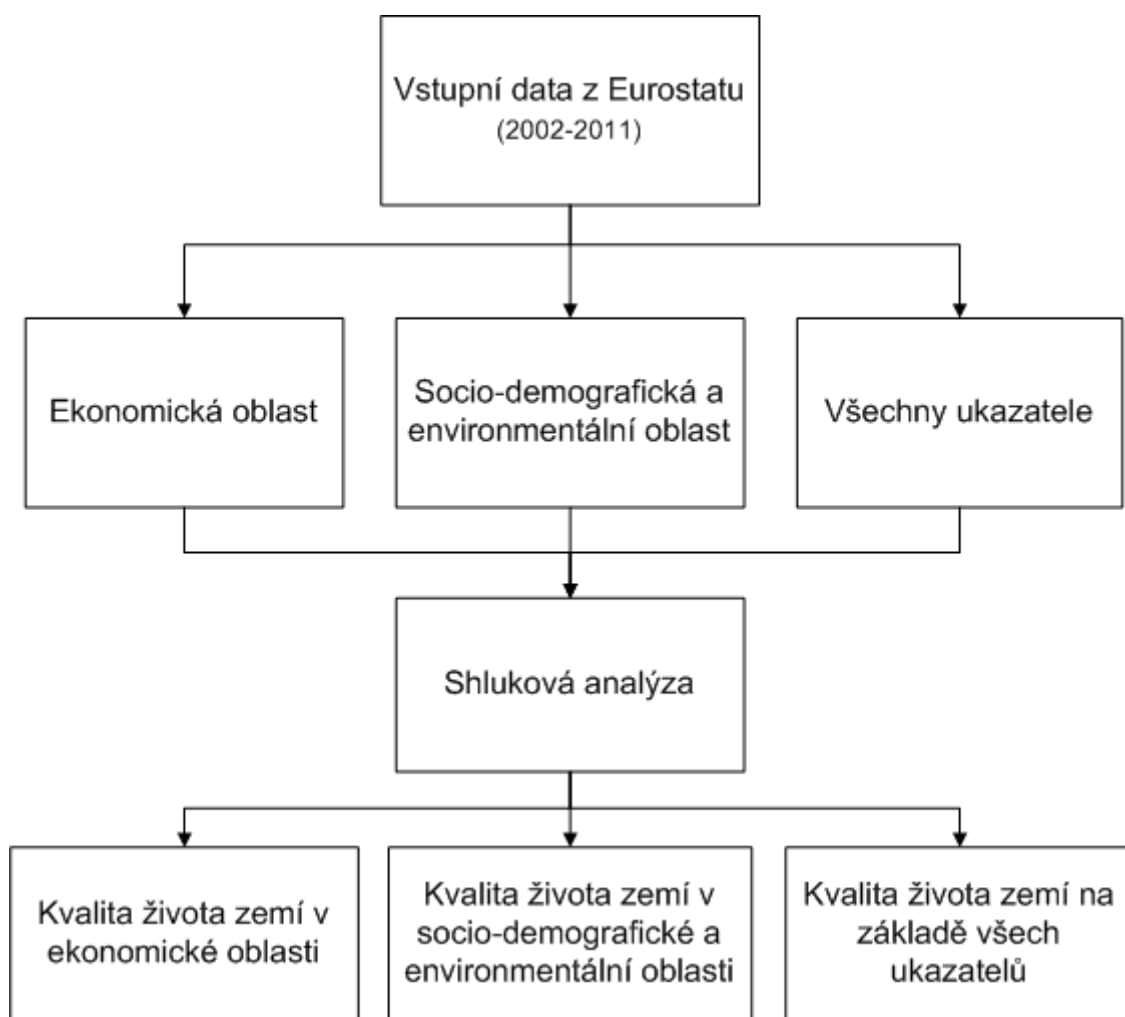
Obrázek 20-srovnání ukazatelů Finska, zdroj:[vlastní]

Dílčí závěr

Důvodem neshodnosti modelu indexu prosperity se studií Legatum Institute je nízká dimenze mého modelu. Pro tento model jsem vybral 6 ukazatelů odpovídající žebříčku prosperity britské instituce. Tento žebříček je však založen na 89 proměnných, kde navíc podstatná část z nich reprezentuje kategorické proměnné získané na základě dotazníkového šetření. To znamená, že tento žebříček zohledňuje jak objektivní, tak subjektivní ukazatele kvality života. Zatímco moje analýza indexu prosperity je založena pouze na objektivních ukazatelích. The Legatum 2012 Prosperity Index bere v úvahu data za období 2006-2010. Tento časový interval zohledňuje období před hospodářskou krizí. Časové období, které bere v potaz studie Legatum Institute je částečně shodné s časovým intervalem použitým v mé analýze. Časové hledisko není hlavním důvodem neshodnosti indexu prosperity.

4.5. Modelování indexu kvality života

V této části vytvořím model pro porovnání států eurozóny na základě ukazatele, který jsem nazval index kvality života. Tento index bude zahrnovat všechny atributy popsané v kapitole Popis dat. Srovnání zemí provedu ve třech fázích. Nejprve země porovnáám pomocí ekonomických faktorů, následně v rámci faktorů socio-demografických a environmentálních a nakonec provedu srovnání zemí pomocí všech atributů současně. Celý postup modelování je znázorněn na Obrázku 22.



Obrázek 21-model indexu kvality života, zdroj:[vlastní]

Ekonomická oblast

Nejdříve tedy provedu porovnání zemí pomocí 6 atributů týkající se ekonomické oblasti. Vzhledem k předchozím dvěma analýzám, založeným na indexu životní úrovně, resp. prosperity, vidíme, že ekonomické ukazatele Lucemburska jsou nesrovnatelně vyšší než zbytek zemí eurozóny. Lucemburská ekonomika je neporovnatelná s jinými státy, kvůli struktuře institucí a firem, které zde sídlí a tím vytvářejí neúměrně vysoká ekonomické hodnoty daných ukazatelů.

Na základě 6 ekonomických proměnných, pomocí shlukovací metody TwoStep se vytvořily 3 následující clustery:

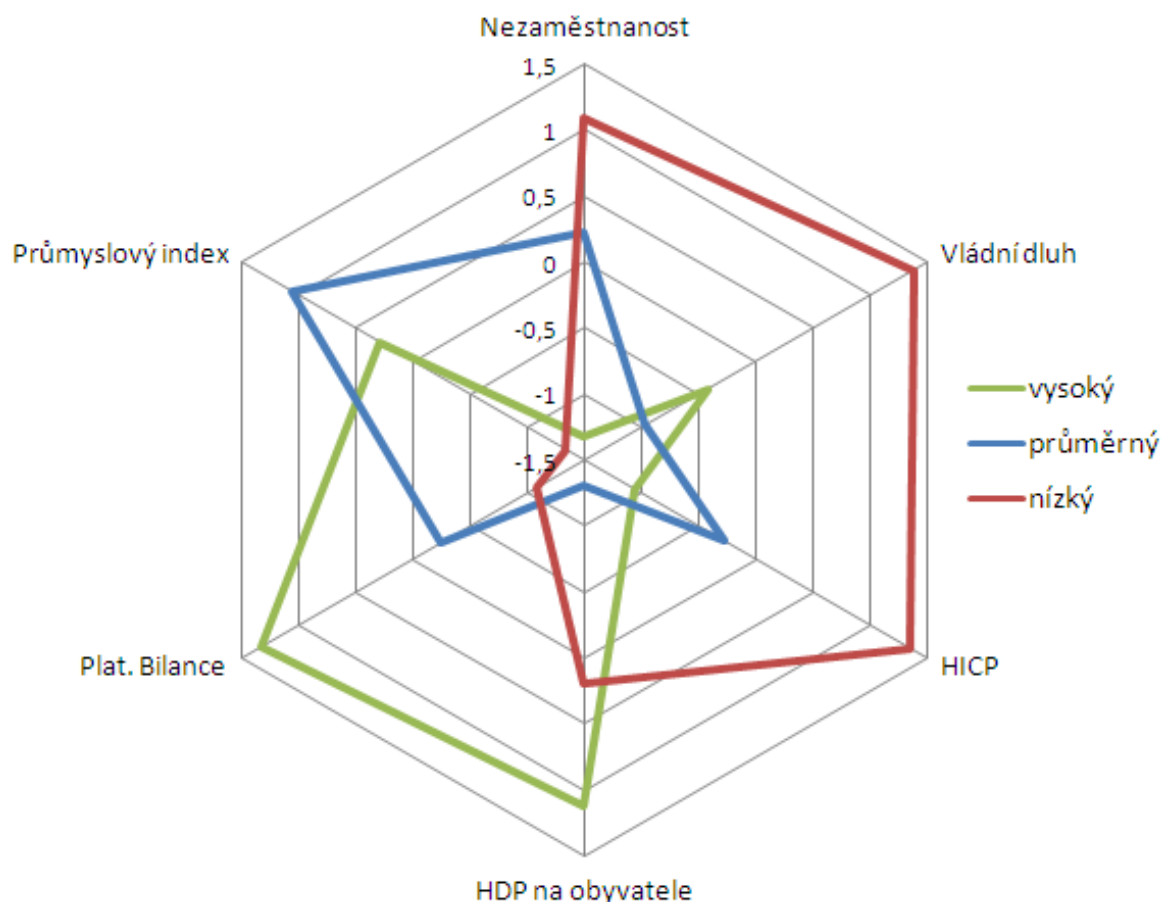
- **Cluster 1** vykazuje nejnižší hrubý domácí produkt, běžný účet platební bilance je mírně záporný. Je zde vysoká míra nezaměstnanosti. Ovšem dluh vládních institucí je

nejnižší a úroveň průmyslové produkce je nejvyšší ze všech shluků. Země zařazené do tohoto shluku dosahují **průměrného indexu kvality života**.

- **Cluster 2** je charakterizován nejvyšší mírou nezaměstnanosti a inflace ze tří clusterů. Je zde nejnižší úroveň průmyslové produkce a velký deficit běžného účtu platební bilance. Dluh vládních institucí je nejvyšší z těchto clusterů a v průměru dosahuje až 90% podílu HDP. Země zařazené v tomto shluku mají **nízký index kvality života**.
- **Cluster 3** obsahuje země s nejvyšším HDP, nejnižší nezaměstnaností a inflací. Běžný účet platební bilance je ve výrazném přebytku, vládní dluh je mírně větší než u clusteru 1. Státy zařazené do tohoto shluku dosahují **vysokého indexu kvality života**.

Na tomto pavučinovém grafu jsou výsledky shlukové analýzy graficky zobrazeny dle jednotlivých shluků.

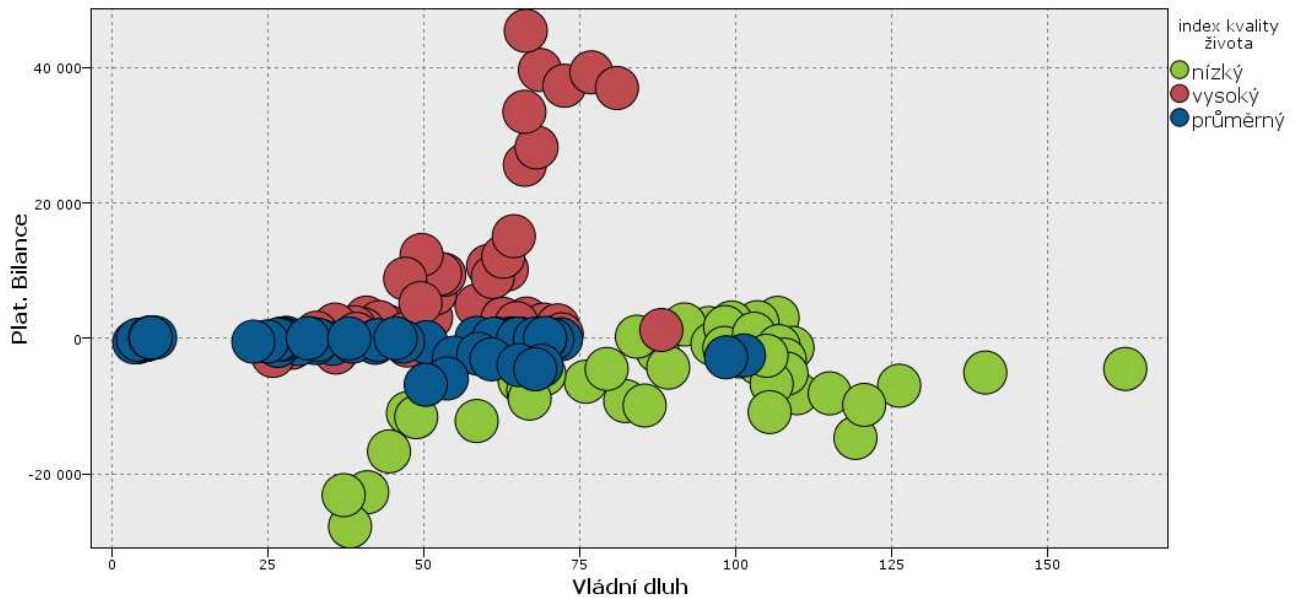
Index kvality života-ekonomická oblast



Graf 5-kvalita života ekonomická oblast, zdroj:[vlastní]

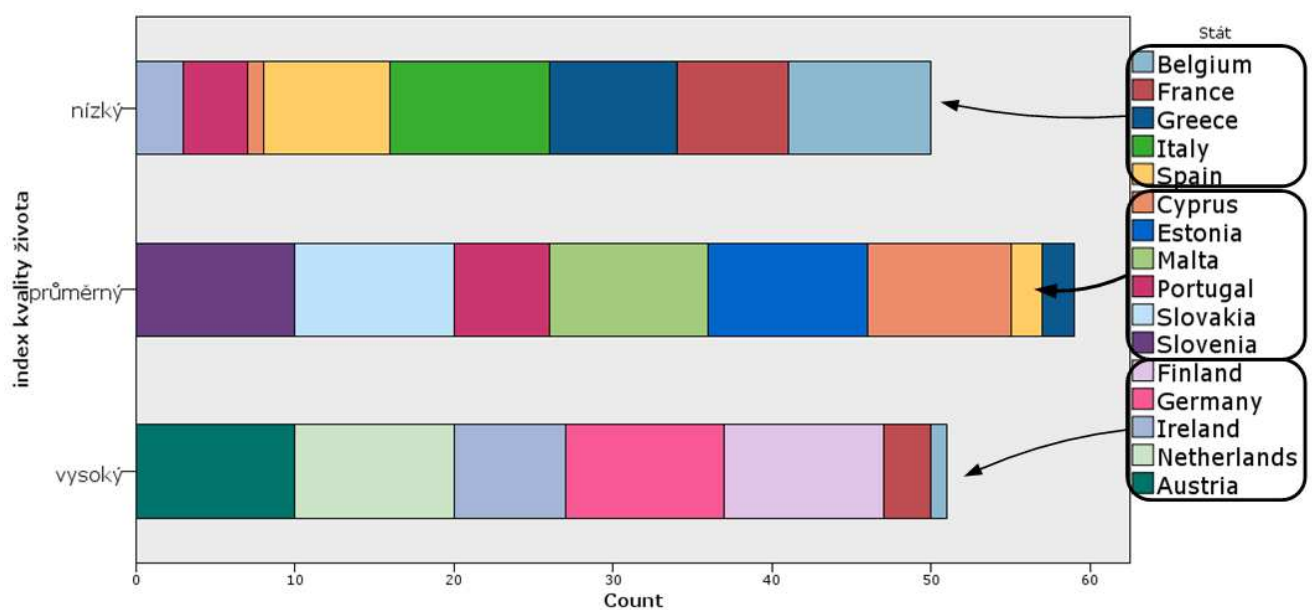
Na Obrázku 23 je graf závislosti platební bilance na vládním dluhu. Země reprezentující vysokou kvalitu života mají výrazně kladnou platební bilanci, která v několika případech

dosahuje až 40 mld. EUR. Naopak platební bilance zemí s nízkou kvalitou života je v převážné většině případů záporná a vládní dluh v několika případech přesahuje 100% podílu na HDP. Státy reprezentující průměrnou kvalitu života mají platební bilanci v mírném záporu, ale jejich vládní dluh je relativně malý.



Obrázek 22-závislost platební bilance na vládním dluhu, zdroj:[vlastní]

Obrázek 24 ukazuje rozdělení zemí do tří shluků, resp. do 3 úrovní kvality života. Ve shluku zemí reprezentující vysoký index kvality života v ekonomické oblasti je Rakousko, Německo, Nizozemsko, Irsko a Finsko. Země odpovídající průměrné kvalitě života svých obyvatel jsou Kypr, Estonsko, Malta, Portugalsko, Slovensko a Slovinsko. Nízká kvalita života je reprezentována Belgií, Francií, Řeckem, Itálií a Španělskem.



Obrázek 23-rozdělení zemí dle ekonomických faktorů, zdroj:[vlastní]

Velice překvapivým výsledkem je zařazení Francie do nejhorší kategorie. Francie je považována za vyspělý stát a předchozí dvě analýzy to potvrzovaly, kdy Francie byla zařazena jako země s vysokou životní úrovní, resp. vysokým indexem prosperity. Je to způsobeno zápornou hodnotou (deficitem) běžného účtu platební bilance, kterou má Francie velice zápornou. Což je zobrazeno na následujícím obrázku, který zobrazuje tabulku průměrných hodnot ekonomických ukazatelů pro země zařazené do nejlepší kategorie kvality života (vysoký index kvality života), ve srovnání s hodnotami Francie.

Stát	HICP_Mean	Vládní dluh_M...	Plat. Bilance_Mean	nezaměstnan...	průmysl. Ind...	HDP na obyv....
Netherlands	102.362	54.320	9090.275	4.112	101.870	8252.500
Ireland	101.880	45.962	-834.750	7.327	90.750	9330.000
Germany	102.768	68.932	30633.025	8.768	102.382	7107.500
France	102.465	69.365	-3394.075	8.985	97.387	7047.500
Finland	103.838	40.898	1315.750	8.090	104.614	7882.500
Austria	103.009	68.303	1721.750	4.495	103.438	7860.000

Obrázek 24-komparační tabulka pro ukazatele Francie, zdroj:[vlastní]

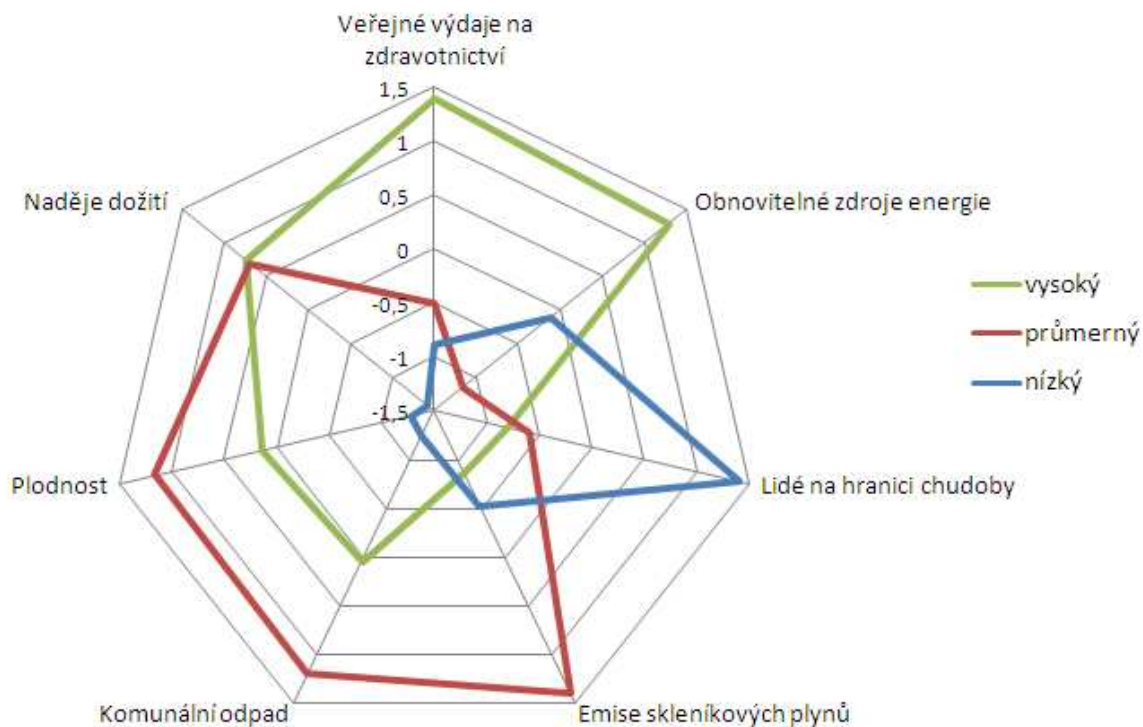
Environmentální a socio-demografická oblast

V této části provedu porovnání zemí eurozóny z hlediska environmentálního a socio-demografického. Vzhledem k malým odlišnostem shluků a jejich špatné interpretaci, jsem shlukovou analýzu realizoval pouze pro 3 shluky. Charakteristiky shluků jsou zobrazeny v Grafu 6.

- **Cluster 1** je charakterizován nejnižší délkou očekávaného života, počet dětí připadající na jednu matku je zde taktéž nejnižší. Podíl chudých a sociálně vyloučených lidí je zde také velmi vysoký. Země v tomto shluku produkují menší množství komunálního odpadu, výdaje na zdravotnictví jsou zde nízké. Země zařazené do tohoto shluku mají **nízký index kvality života**.
- **Cluster 2** vykazuje nejvyšší dobu očekávané délky života, nejnižší emise skleníkových plynů. Je zde malý podíl chudých lidí, výdaje na zdravotnictví jsou vysoké. Produkce elektrické energie je nejvyšší z těchto tří clusterů. Tento shluk je zdaleka nejpočetnější. Státy zahrnuté do tohoto shluku mají **vysoký index kvality života**.
- **Cluster 3** obsahuje země s nejvyšším počtem dětí, které připadají na jednu matku. Je zde menší podíl chudých lidí. Ovšem produkce skleníkových plynů a komunálního odpadu je zde nejvyšší. Země zařazené sem mají **průměrný index kvality života**.

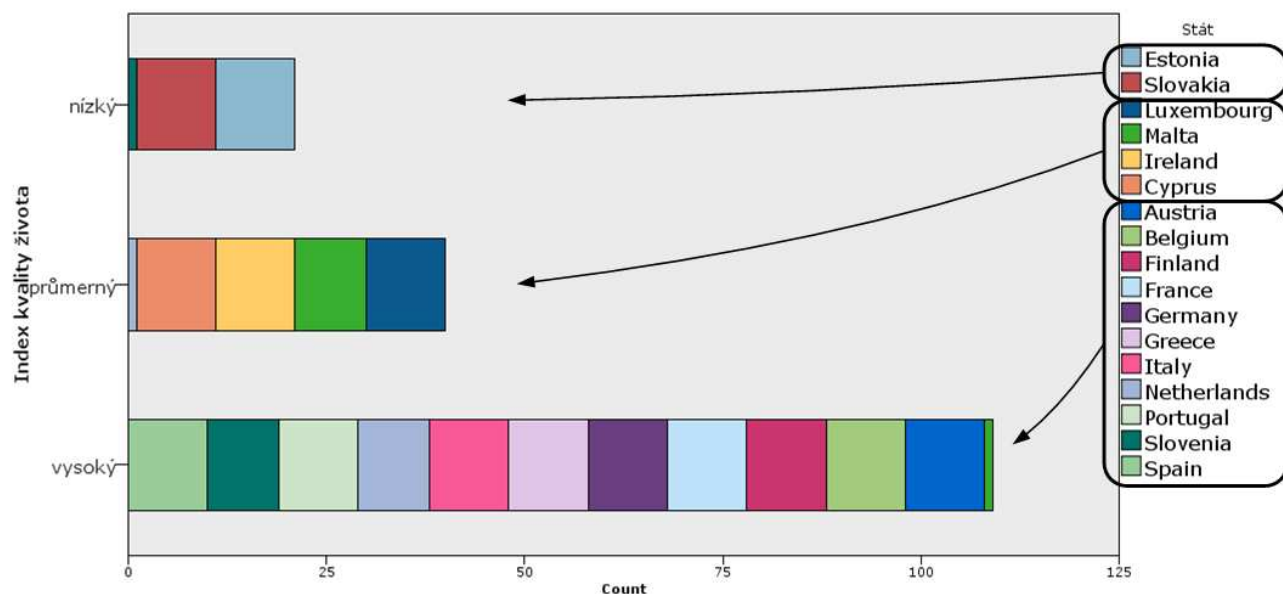
V tomto modelu je velmi těžké rozlišit, do jaké kategorie spadá Cluster 1 a Cluster 3. První shluk se prezentuje velmi špatnými hodnotami v socio-demografické oblasti a lepšími výsledky v oblasti environmentální. Třetí shluk je na tom přesně naopak. Je tedy otázkou, co je z hlediska životní úrovně přijatelnější. Na základě [2] jsem se rozhodl, že pro životní úroveň občanů je důležitější socio-demografické hledisko.

Index kvality života- sociodemografická a environmentální oblast



Graf 6-kvalita života socio. a environmentální oblast, zdroj:[vlastní]

Na obrázku 26 je vidět rozdělení zemí eurozóny z hlediska socio-demografického a environmentálního. První kategorie, kterou jsem označil jako země s nízkou kvalitou života, obsahuje Estonsko a Slovensko. Státy označené průměrnou kvalitou života jsou Lucembursko, Malta, Irsko a Kypr. Ostatní státy eurozóny nacházející se v třetím shluku jsou označeny vysokým indexem kvality života. Do této kategorie také spadají země postižené ekonomickou krizí, které v ukazatelích ekonomické výkonnosti patřily mezi nejhorší. Jsou to Řecko, Španělsko, Itálie a Portugalsko.



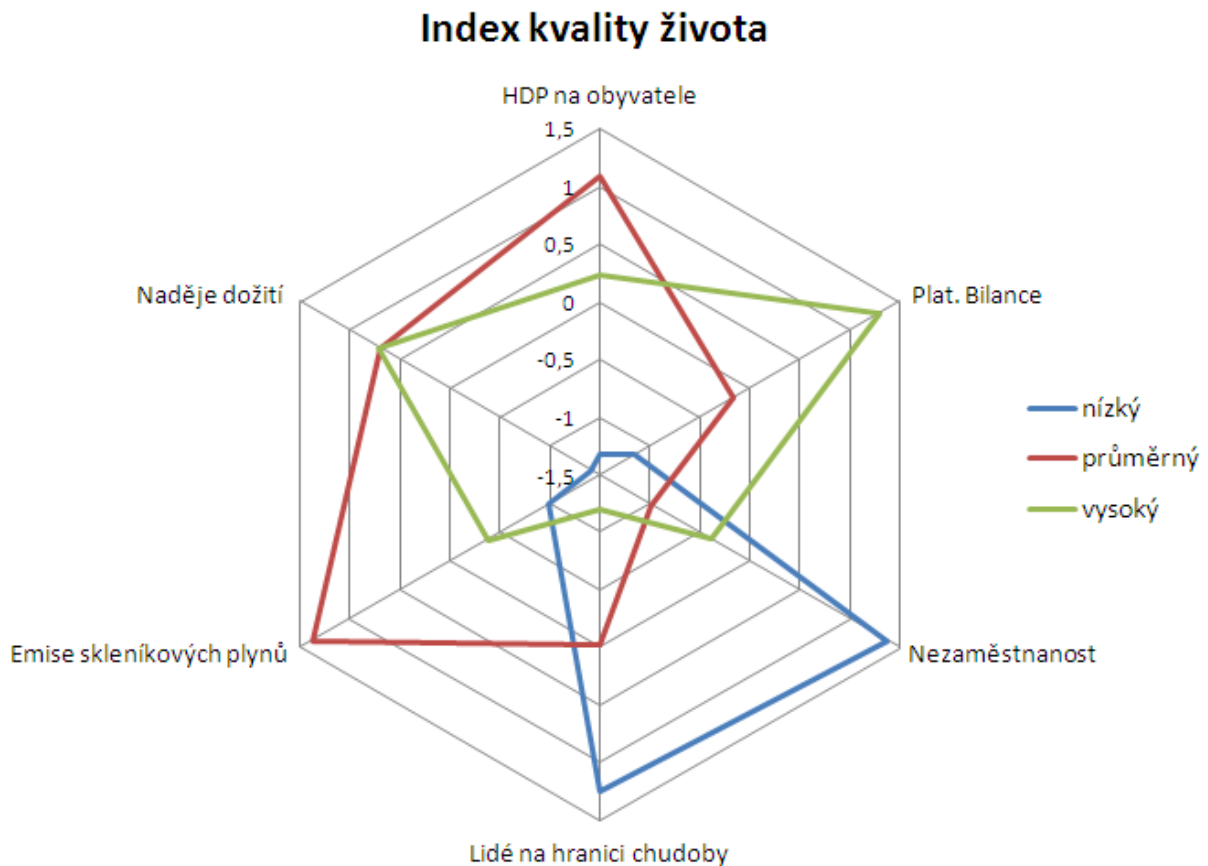
Obrázek 25-rozdělení zemí dle sociálních a environmentálních faktorů, zdroj:[vlastní]

Ekonomická, socio-demografická a environmentální oblast

V této části provedu komparaci států na základě **všech ukazatelů** popsaných v kapitole Popis dat. Země budou porovnávány dle všech tří oblastí současně. Shlukování je provedeno opět pomocí metody TwoStep. Případy jsou sloučeny do následujících 3 shluků:

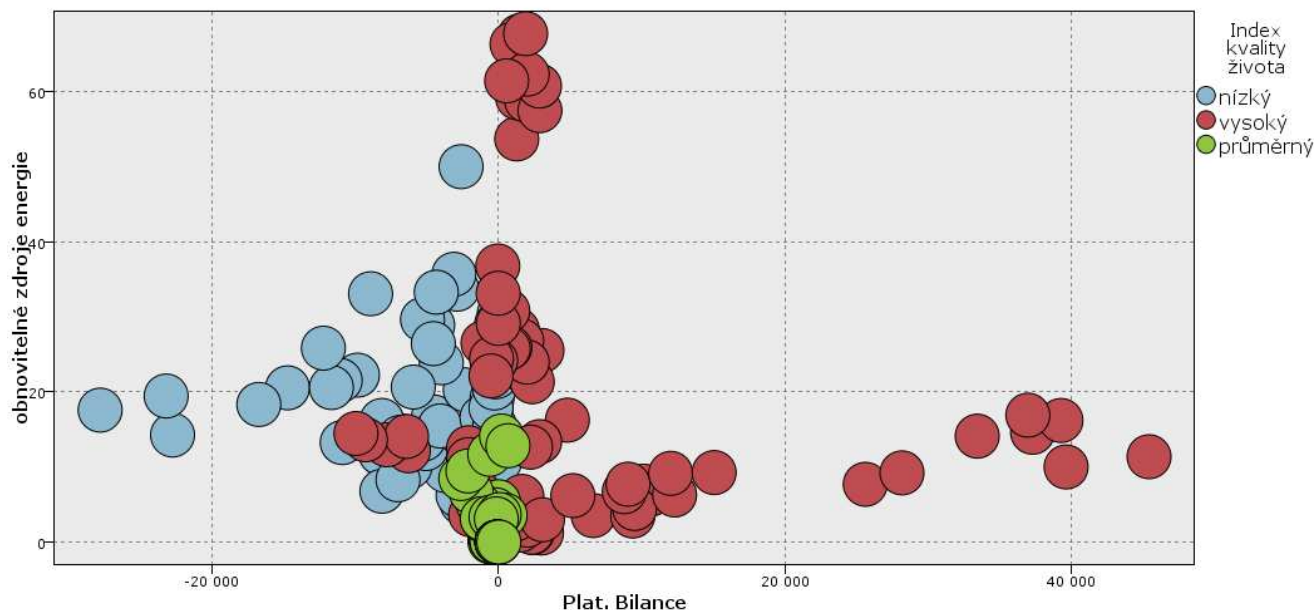
- **Cluster 1** vykazuje nejnižší hrubý domácí produkt, nejnižší očekávanou dobu života při narození, nejnižší míru plodnosti žen, z těchto 3 clusterů. Běžný účet platební bilance je v hlubokém deficitu. Je zde vysoká míra nezaměstnanosti a velký podíl chudých lidí. Obecně můžeme říci, že tento cluster se vyznačuje negativními hodnotami v ukazatelích ekonomických a socio-demografických. Pouze v oblasti environmentální díky nízké produkci skleníkových plynů a komunálního odpadu, dosahuje dobrých výsledků. Tento shluk reprezentuje země s **nízkým indexem kvality života**.
- **Cluster 2** je charakterizován vysokým HDP na obyvatele, nejvyšší očekávanou dobou dožití a nejvyšší mírou plodnosti ze tří clusterů. Je zde vysoký podíl výdajů na zdravotnictví a nízký podíl chudých lidí. Je zde vysoká produkce elektrické energie z obnovitelných zdrojů. Země obsažené v tomto shluku vykazují velmi dobré hodnoty ve všech třech sledovaných oblastech. Státy zahrnuté do tohoto shluku mají **vysoký index kvality života**.
- **Cluster 3** obsahuje země s vysokým HDP, velice nízkým státním dluhem a nízkou mírou nezaměstnanosti. V ekonomické a socio-demografické oblasti tento shluk

vykazuje velmi dobré hodnoty. Ovšem v oblasti environmentální je situace zcela opačná, díky vysoké produkci skleníkových plynů a komunálního odpadu. Naopak produkce elektrické energie je velmi nízká. Země obsažené v tomto shluku mají **průměrný index kvality života**.



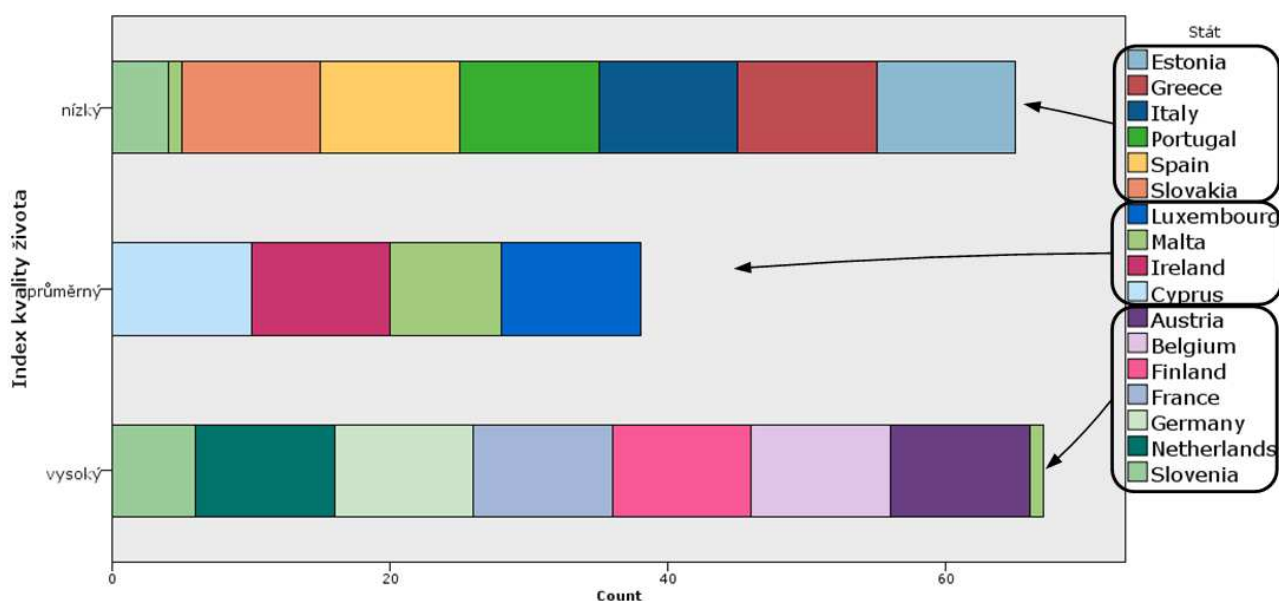
Graf 7-index kvality života-všechny ukazatele, zdroj:[vlastní]

Charakteristiky clusterů jsou zobrazeny v Grafu 7. Na následujícím obrázku jsou zobrazeny 3 shluky odpovídajícím kategoriím kvality života, s ohledem na ekonomický a environmentální faktor. Nejméně početná kategorie zemí s průměrným indexem kvality života vykazuje vyrovnaný běžný účet platební bilance a produkce elektřiny z obnovitelných zdrojů je velmi nízká. Naproti tomu země odpovídající vysoké kvalitě života mají výrazně přebytkový běžný účet platební bilance a environmentální faktor obnovitelných zdrojů je také značný. Tento druh elektrické energie, produkují také státy označené nízkým indexem kvality života, avšak jejich platební bilance je velice záporná.



Obrázek 26-závislost platební bilance a produkce obnovitelných zdrojů, zdroj:[vlastní]

Na Obrázku 28 je zobrazeno rozdělení zemí do jednotlivých kategorií, dle shlukové analýzy. Země s nízkou kvalitou života jsou státy východní a jižní Evropy. Konkrétně Estonsko, Řecko, Itálie, Portugalsko, Španělsko a Slovensko. Státy označené průměrnou kvalitou života jsou Lucembursko Malta, Irsko a Kypr. Ostatní státy eurozóny, nacházející se v třetím shluku, jsou označeny vysokým indexem kvality života, jsou to státy většinou západní Evropy- Rakousko, Německo, Belgie, Finsko, Francie, Nizozemsko a Slovinsko. Zajímavé je zařazení Lucemburska do shluku s průměrnou kvalitou života, je to způsobeno tím, že jeho environmentální ukazatele jsou na velice nízké úrovni.



Obrázek 27-rozdělení zemí na základě všech ukazatelů, zdroj:[vlastní]

Dílčí závěr

V této podkapitole jsem porovnával země na základě všech ukazatelů definovaných v kapitole 4.2. Z výsledků modelování indexu kvality života je zřejmé, že obyvatelé zemí západní Evropy (v rámci eurozóny) mají vysokou životní úroveň spolu se Slovinskem a Finskem. Naopak země jižní a východní Evropy mají životní úroveň nízkou. Tyto země vykazují dobré výsledky v environmentální oblasti, ovšem v socio-demografické a ekonomické oblasti, na kterou je tato analýza převážně zaměřena, jsou jejich výsledky špatné. Malta, Irsko, Kypr a překvapivě také Lucembursko mají sice velmi dobré výsledky v ekonomické oblasti, ovšem environmentální oblasti je u těchto zemí velice špatná. A proto mají průměrnou životní úroveň.

4.6. Modelování kvality života s využitím subjektivního ohodnocení

V kapitole 1.1 je řečeno, že kvalitu života můžeme porovnávat z objektivní a subjektivní stránky. V zatím vytvořených modelech jsem kvalitu života posuzoval pouze dle objektivních ukazatelů. Tato kapitola je zaměřena na subjektivní stránku životní úrovně. Nejdříve je určena důležitost všech kritérií, popsanych v kapitole 3.2. Důležitost je určena pomocí dotazníkového šetření a následným použitím Saatyho metody. Tato důležitost je zohledněna ve shlukové analýze, která kategorizuje země dle jejich životní úrovně.

Důležitost ukazatelů

Důležitost kritérií popsanych v kapitole 3.2 realizoval dle dotazníkového šetření a svého odhadu. Dotazník jsem konstruoval tak, že respondenti měli vyznačit všech 13 ukazatelů na jednu ohodnocenou škálu, dle toho jak důležitá jsou pro ně jednotlivá kritéria. Pomocí těchto materiálů jsem sestavil Saatyho matice pro výpočet vah (důležitosti) jednotlivých ukazatelů. Saatyho metoda je popsána v kapitole 2.2. Výsledné váhy jsem následně znormoval. Celkem jsem sestavil 3 Saatyho matice pro ohodnocení důležitosti kritérií.

První z nich jsem sestavil na **základě svého odhadu důležitosti jednotlivých kritérií**. Saatyho matice a váhy důležitosti jednotlivých kritérií jsou zobrazeny v následující tabulce. Označení kritérií znamená- K1=HDP na obyvatele, K2=míra inflace, K3=vládní dluh, K4=úroveň platební bilance, K5=míra nezaměstnanost, K6=míra růstu průmyslové produkce, K7=plodnost, K8=naděje na dožití, K9=veřejné výdaje na zdravotní péči, K10=podíl lidí na hranici chudoby a sociálně vyloučení, K11=emise skleníkových plynů, K12=podíl produkce el. energie z obnovitelných zdrojů, K13=produkce komunálního odpadu.

Z tabulky lze vyčíst, že nejdůležitější kritéria, ve vztahu k životní úrovni, dle mého odhadu jsou hodnota hrubého domácího produktu na obyvatele a míra nezaměstnanosti. Naopak nejméně důležitá kritéria jsou environmentální (emise skleníkových plynů, produkce komunálního odpadu a el. energie z obnovitelných zdrojů) a kritérium plodnosti žen.

Tabulka 7-Saatyho matice, zdroj:[vlastní]

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	nenorm. váhy	normované váhy
K1	1	5	5	5	1	6	8	3	6	4	7	9	8	4,38	0,22
K2	1/5	1	1	1	1/5	2	5	1/4	3	1/3	4	6	5	1,21	0,06
K3	1/5	1	1	2	1/5	3	5	1/4	4	1/2	4	6	5	1,39	0,07
K4	1/5	1	1/2	1	1/5	1	4	1/4	2	1/3	3	5	4	0,98	0,05
K5	1	5	5	5	1	6	8	2	6	4	7	9	8	4,24	0,21
K6	1/6	1/2	1/3	1	1/6	1	3	1/5	1	1/4	3	4	3	0,75	0,04
K7	1/8	1/5	1/5	1/4	1/8	1/3	1	1/7	1/3	1/6	1/2	3	1	0,33	0,02
K8	1/3	4	4	4	1/2	5	7	1	5	2	6	8	7	2,95	0,15
K9	1/6	1/3	1/4	1/2	1/6	1	3	1/5	1	1/4	4	4	3	0,69	0,03
K10	1/4	3	2	3	1/4	4	6	1/2	4	1	5	7	6	2,05	0,10
K11	1/7	1/4	1/4	1/3	1/7	1/3	2	1/6	1/4	1/5	1	3	3	0,44	0,02
K12	1/9	1/6	1/6	1/5	1/9	1/4	1/3	1/8	1/4	1/7	1/3	1	1/2	0,23	0,01
K13	1/8	1/5	1/5	1/4	1/8	1/3	1	1/7	1/3	1/6	1/3	2	1	0,31	0,02

Váhy kritérií byly vypočítány v MS Excel a následně ověřeny v programu Matlab. Zde bylo určeno maximální vlastní číslo Saatyho matice a vypočten konzistenční poměr ($CR=0,015$) dle vztahů (1) a (2) v kapitole 2.2. CR je menší než 0,1 a tudíž je matice správně sestavena.

Další Saatyho matici jsem sestavil na základě **náhodného výběru jednoho dotazníku** z dotazníkového šetření. Saatyho matice realizovaná pro tento případ je zobrazena v příloze. Hodnota konzistenčního poměru ($CR=0,0196$), matice je tedy správně sestavená. Z výsledků vah jednotlivých kritérií vyplývá, že náhodně vybraný respondent považuje za nejdůležitější kritérium míru nezaměstnanosti, následovanou mírou inflace a HDP na obyvatele. Naopak

nejméně důležité je pro něho, z hlediska životní úrovně, podíl lidí na hranici chudoby a objem emisí skleníkových plynů.

Třetí Saatyho matici jsem vytvořil na základě **průměrného ohodnocení důležitosti kritérií všech dotazníků**. Výsledné váhy důležitosti kritérií zobrazují, že respondenti považují za nejdůležitější kritérium míry nezaměstnanosti a hodnoty HDP na obyvatele, naopak environmentální ukazatele (emise skleníkových plynů, produkce komunálního odpadu a el. energie z obnovitelných zdrojů) jsou pro ně nejméně důležité. Saatyho matice realizovaná pro tento případ je také zobrazena v příloze. Konzistenční poměr je pro tuto matici roven 0,0164, a Saatyho matice je tedy správně sestavena.

Výpočty vah u těchto dvou byly realizovány v MS Excel a ověřeny v Matlabu, zde byly také vypočítány konzistenční indexy.

Model indexu kvality života

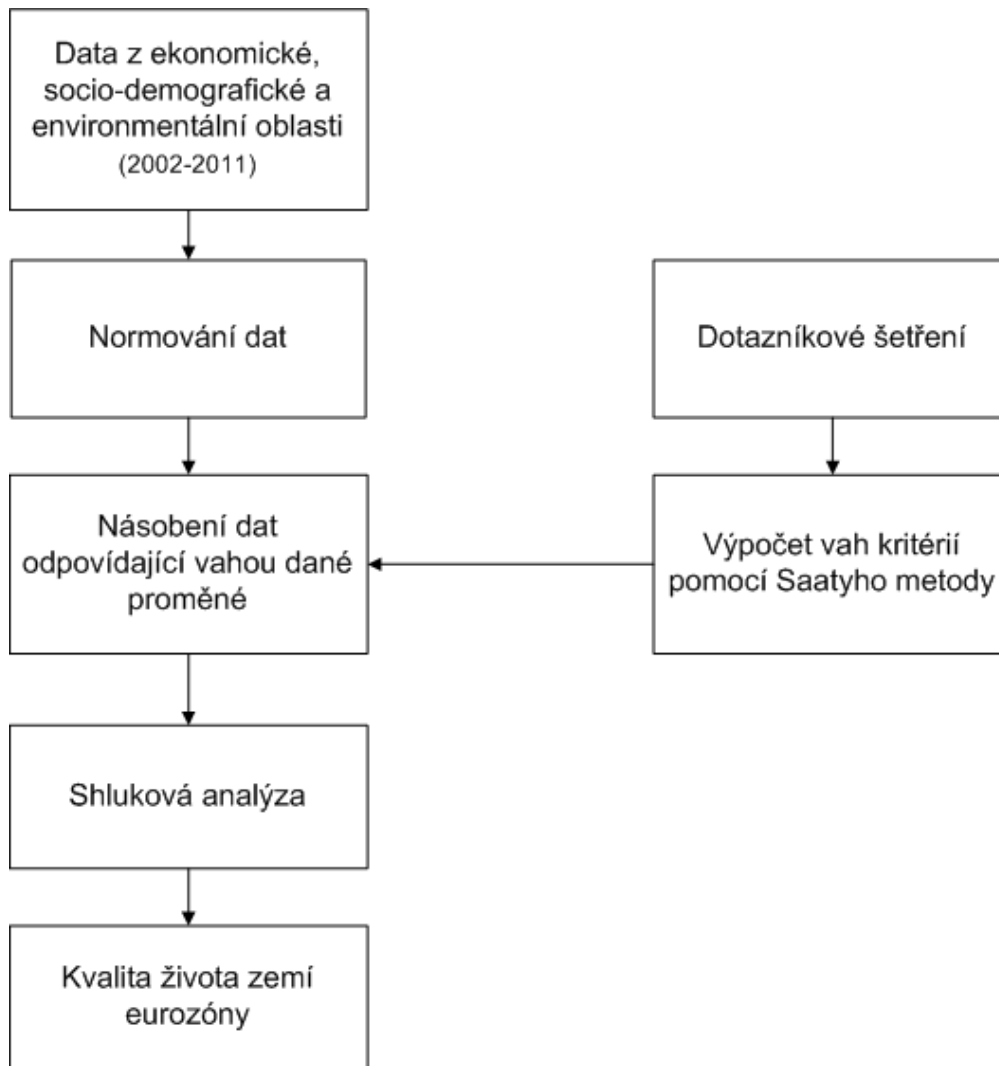
Nyní je již možné vytvořit model porovnání životní úrovně zemí eurozóny se zahrnutím subjektivního ohodnocení důležitosti jednotlivých kritérií. Celý postup jsem začal normováním původní datové matice do intervalu $<0,1>$, kvůli vzájemné porovnatelnosti jednotlivých datových záznamů s normovanými vahami důležitosti jednotlivých kritérií. Následně jsem vynásobil všechny prvky normalizované matice hodnot odpovídajícími vahami jednotlivých proměnných, získaných z dotazníkového šetření a vypočtených pomocí Saatyho metody. Výpočet nových hodnot můžeme zapsat následujícím vzorcem:

$$h_{ij} = y_{ij} * w_j \quad (5)$$

kde y_{ij} – normalizovaná hodnota i-tého záznamu pro j-tý ukazatel, w_j – normalizovaná váha j-tého ukazatele

Pro takto upravené hodnoty jsem realizoval shlukovou analýzu, která roztřídila země dle jejich životní úrovně. Celý postup modelování je zobrazen na následujícím Obrázku 29.

Tento algoritmus úpravy původních dat (vynásobení původní matice dat vahou odpovídajícího atributu), jsem použil na základě konstrukce indexu prosperity,[31] kde byl tento postup použit, pouze s tím rozdílem, že váhy atributů byly získány pomocí regresní analýzy.



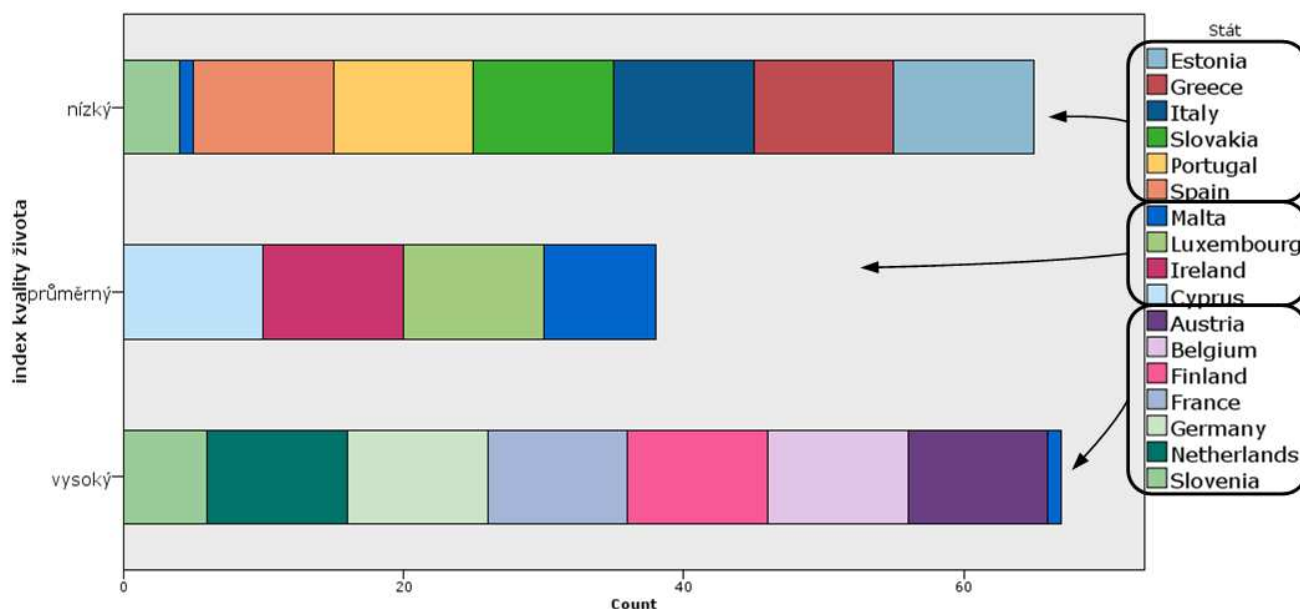
Obrázek 28-model indexu kvality života se subjektivním hodnocením, zdroj:[vlastní]

Nejdříve jsem realizoval shlukovou analýzu pro datovou matici vynásobenou váhami kritérií, zjištěnými na základě **mého odhadu důležitosti jednotlivých kritérií**. Shluková analýza vytvořila 3 shluky:

- **Cluster 1** vykazuje nejnižší hrubý domácí produkt z těchto 3 clusterů. Běžný účet platební bilance je v hlubokém deficitu. Je zde vysoká míra nezaměstnanosti a velký podíl chudých lidí. Obecně můžeme říci, že tento cluster se vyznačuje negativními hodnotami v ukazatelích ekonomických a socio-demografických. Pouze ve dvou environmentálních ukazatelích (emise skleníkových, produkce komunálního odpadu) vykazuje pozitivní hodnoty. S přihlédnutím k výsledkům dotazníkového šetření, kde respondenti přikládali malou důležitost environmentálním ukazatelům, označím tento shluk **nízkým indexem kvality života**.

- **Cluster 2** je charakterizován vysokým HDP na obyvatele. Je zde vysoký podíl výdajů na zdravotnictví a nízký podíl chudých lidí. Je zde vysoká produkce elektrické energie z obnovitelných zdrojů. Země obsažené v tomto shluku mají velmi dobré hodnoty ve všech sledovaných attributech. Státy zahrnuté do tohoto shluku mají **vysoký index kvality života**.
- **Cluster 3** obsahuje země s vysokým HDP, velice nízkým státním dluhem a nízkou mírou nezaměstnanosti. V ekonomické a socio-demografické oblasti tento shluk vykazuje velmi dobré hodnoty. Ovšem je zde vysoká produkce skleníkových plynů a komunálního odpadu. Země obsažené v tomto shluku mají **průměrný index kvality života**.

Na Obrázku 30 je zobrazeno rozdělení zemí do jednotlivých kategorií, dle shlukové analýzy, jejichž vstupní data jsou ovlivněna vahami. Země s nízkou kvalitou života jsou Estonsko, Řecko, Itálie, Portugalsko, Španělsko a Slovensko. Státy označené průměrnou kvalitou života jsou Lucembursko, Malta, Irsko a Kypr. Státy označené vysokým indexem kvality života, jsou Rakousko, Německo, Belgie, Finsko, Francie, Nizozemsko a Slovinsko. Jsou to převážně státy západní Evropy.



Obrázek 29-rozdělení zemí s ohledem na subjektivní ohodnocení, zdroj:[vlastní]

Další shlukovou analýzu jsem realizoval pro data upravená o **váhy důležitosti kritérií, získané z náhodného výběru** dotazníku. Ovšem charakteristiky jednotlivých shluků a rozdělení zemí do kategorií se zcela shodovalo se shlukovou analýzou vytvořenou na základě

mého ohodnocení důležitosti jednotlivých kritérií. Stejných výsledků jsem dosáhl při realizaci shlukové analýzy, data byla upravena dle **průměrného ohodnocení důležitosti kritérií všech dotazníků**. Distribuční grafy rozdělení zemí těchto dvou shlukových analýz jsou zobrazeny v příloze.

Dílčí závěr

V této podkapitole jsem pro porovnávání zemí dle jejich životní úrovně, připojil subjektivní stránku hodnocení důležitosti jednotlivých atributů. Důležitost parametrů jsem zjistil z dotazníkového šetření. Z dotazníků vyplývá, že pro respondenty jsou z hlediska životní úrovně nejdůležitější kritéria ekonomická (HDP, míra nezaměstnanosti) a naopak nejméně jsou pro ně důležité environmentální faktory. Z dotazníkových šetření jsem pomocí Saatyho metody vypočítal váhy jednotlivých kritérií. Následně jsem realizoval shlukovou analýzu, jejímž vstupem byla původní data, vynásobená vahou pro odpovídající atributy. Realizoval jsem 3 shlukové analýzy, rozdíly byly v použitých vahách důležitosti jednotlivých atributů. Byly použity váhy důležitosti na základě mého odhadu, náhodného výběru dotazníku a průměrného ohodnocení všech dotazníků. I když váhy použité ve shlukových analýzách byly rozdílné, všechny 3 výsledky shlukové analýzy byly stejné. Pro tento algoritmus je shluková analýza málo citlivá. Změny hodnot datové matice způsobené změnami vah jsou pro shlukovou analýzu zanedbatelné.

Závěr

V diplomové práci jsem se zabýval analýzou životní úrovně zemí eurozóny. Pomocí shlukové analýzy a multikriteriální analýzy jsem státy porovnával ve třech oblastech: ekonomické, environmentální a socio-demografické oblasti. Pro tvorbu a řešení jednotlivých modelů jsem využil softwaru MS Excel 2007, SPSS Clementine 12.0 a Matlab 7.0.

Provedl jsem návrh a analýzu několika modelů životní úrovně.

Prvním z nich byl model indexu životní úrovně, který jsem vytvořil na základě studie ekonomického magazínu E15.[14] V průběhu modelování bylo testováno zařazení zemí eurozóny do 3 a 4 shluků (kategorií životní úrovně). Při modelování se třemi shluky se země západní Evropy (Rakousko, Belgie, Francie, Lucembursko, Německo, Malta a Nizozemsko) spolu se Slovinskem a Finskem zařadily do shluku s vysokou životní úrovní. Státy jižní Evropy (Itálie, Portugalsko, Španělsko, Kypr a Řecko) spolu s Irskem odpovídaly průměrné životní úrovni. 2 státy východní Evropy (Estonsko a Slovensko) byly klasifikovány jako země s nízkou životní úrovní. Výsledky shlukování se 4 shluky pouze vytvořily samostatnou kategorii pro Lucembursko, které má nesrovnatelně větší HDP než ostatní státy. Tento shluk jsem označil velmi vysokou životní úrovní. Vzhledem k interpretovatelnosti je vhodnější model se 3 shluky. Výsledky mého modelu s výsledky studií magazínu E15 se ovšem neshodovaly. Hlavní příčinou je časová nesrovnatelnost obou analýz. Můj model vychází z období let 2002-2011, ovšem studie magazínu E15 je konstruována pouze za rok 2009.

Model indexu prosperity byl konstruován na základě studie Legatum Institute.[31] Opět jsem testoval zařazení zemí v shlukové analýze do 3 a 4 shluků. Výsledky modelu se 3 clustery přinesly nejlepší hodnocení zemím západní Evropy, naopak země východní a jižní Evropy jsou zařazeny do nejhorší úrovně s nízkým indexem prosperity. Lucembursko, Kypr, Finsko, Irsko, Malta a Slovinsko jsou zařazeny do kategorie s průměrným indexem prosperity. Výsledky mé analýzy však nebyly stejné s výsledky studie Legatum Institute. Neshodnost výsledků analýz je způsobena nízkou dimenzí mého modelu. Studie Legatum Institute také zohledňuje subjektivní ohodnocení parametrů životní úrovně. Moje analýza se zabývá pouze objektivně měřitelnými ukazateli.

Při modelování indexu kvality života byly země komparovány pomocí všech ukazatelů, které jsem pro modelování vybral. Modelování jsem realizoval pouze pro tři shluky a testoval jsem

zařazení zemí ve všech 3 definovaných oblastech (ekonomické, environmentální a socio-demografické). Výsledky zařazují země západní Evropy do nejlepší skupiny s vysokou životní úrovní, spolu se Slovinskem a Finskem. Státy jižní a východní Evropy mají nízkou životní úroveň. Malta, Irsko, Kypr a také Lucembursko jsou hodnoceny průměrným indexem kvality života. Tyto země mají dobré výsledky v oblasti ekonomické a socio-demografické, ovšem environmentální výsledky jsou špatné.

V následném modelování kvality života jsem testoval zahrnutí subjektivní stránky do modelu, pomocí ohodnocení důležitosti všech atributů. Tato důležitost byla zjištěna pomocí dotazníkového šetření a realizaci Saatyho metody. Pro upravená původní data obsahující důležitost atributů, byla realizována shluková analýza. Následně jsem testoval model pro různé preference jednotlivých atributů. Ovšem dosažené výsledky shlukové analýzy byly stále stejné a shodovaly se s předchozím modelem. Shluková analýza není senzitivní na změny způsobené normovanými vahami atributů, a nelze ji tímto způsobem použít.

Cíl mé práce byl splněn. Státy eurozóny byly porovnány mezi sebou, dle ekonomického, environmentálního a socio-demografického přístupu. A následně rozděleny do odpovídajících kategorií životní úrovně. Analýza může být využitelná při různých schvalovacích procesech, kde určité státy přispívají na pomoc jiným zemím.

Seznam literatury

- [1] Analyses of the czech republic's current economic alignment with the euro area. *Czech national bank* [online]. 2011 [cit. 2012-11-03]. Dostupné z: http://www.cnb.cz/miranda2/export/sites/www.cnb.cz/en/monetary_policy/strategic_documents/download/analyses_of_alignment_2011.pdf
- [2] Co to je životní úroveň?. *SOCIOweb* [online]. 2005 [cit. 2013-01-30]. Dostupné z: <http://www.socioweb.cz/index.php?disp=teorie&shw=113&lst=108>
- [3] Decision Support Methodologies. The University of Nottingham [online]. 2000 [cit. 2012-11-29]. Dostupné z: <http://www.cs.nott.ac.uk/~mvh/teaching/G53DSM/DecisionMaking.pdf>
- [4] Environmental indicator report 2012. *European Environmental Agency* [online]. 2012 [cit. 2013-03-28]. Dostupné z: http://www.eea.europa.eu/publications/environmental-indicator-report-2012/at_download/file
- [5] European commission. *Eurostat* [online]. 2012 [cit. 2012-11-03]. Dostupné z: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_database
- [6] Eurostat. *Evropská unie* [online]. 2012 [cit. 2012-11-01]. Dostupné z: <http://www.europskaunia.sk/eurostat>
- [7] FIALA, P., PITROVÁ, M. *Evropská unie*. 2. vydání. Brno: Centrum pro studium demokracie a kultury, 2010. ISBN 978-80-7325-223-6.
- [8] FOTR, J. *Manažerská rozhodovací analýza*. Praha: Vysoká škola ekonomická, 1992. 106 s. ISBN 80-7079-650-2.
- [9] FOTR, J., ŠVECOVÁ, J., DĚDINA, J., HRŮZOVÁ, H., RICHTER, J. *Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje*. Praha: Ekopress, 2006, 409 s. ISBN 80-869-2915-9.
- [10] HEŘMANOVÁ, E. *Kvalita života a její modely v současném sociálním výzkumu*. Vysoká škola ekonomická v Praze a Metropolitní universita o.p.s., Praha [online]. 2012 [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: <https://www.sav.sk/journals/uploads/09101219Hermanova%20-%20OK%20upravena%20studia.pdf>
- [11] IBM SPSS Statistics. [online]. 2012 [cit. 2012-12-06]. Dostupné z: https://moodle.upce.cz/moodle/file.php/303/IBM_SPSS_Statistics.pdf
- [12] KADERÁBKOVÁ, A. *Analýza konkurenceschopnosti ČR v mezinárodním srovnání* [online]. 2005 [cit. 2012-11-03]. Dostupné z: http://www.vsem.cz/data/data/ces-soubory/konference-seminare/gf_KaderabkovaBrno.pdf
- [13] KARPOVÁ, E. *Vývoj ekonomik zemí střední a východní Evropy v kontextu světové ekonomické krize* [online]. 2010 [cit. 2012-11-03]. Dostupné z: <http://ces.vse.cz/wp-content/karpoval.pdf>
- [14] Kde se v Evropě žije nejlépe?. *E15* [online]. 2009 [cit. 2013-03-05]. Dostupné z: <http://finexpert.e15.cz/kde-se-v-evrope-zije-nejlepe>
- [15] KEBEL, J., ŠILHÁN, D. *Shluková analýza České vysoké učení technické* [online]. 2009 [cit. 2013-03-18]. Dostupné z: <http://www.fd.cvut.cz/personal/nagyivan/Projekty/Classification/ShlukovaAnalyza.pdf>

- [16] KŘUPKA, J., KAŠPAROVÁ, M., MÁCHOVÁ, M. *Rozhodovací procesy* [online]. 2011 [cit. 2013-04-17]. Dostupné z: <http://www.rozhodovacicprocesy.cz/>
- [17] KŘUPKA, J., PROVAZNÍKOVÁ, R., LANGER, J., KAŠPAROVÁ, M., *Standards of Living Indices Modelling in European Monetary Union Members Countries* In: Proc. of the Int. Conf. on Economics and Business Administration 2013 (EBA'13), July 16-19, 2013, Rodos Island, Greece, 8 s. (v tisku)
- [18] KUBANOVÁ, J. *Statistické metody pro ekonomickou a technickou praxi*. Bratislava: Statis, 2003, 247 s. ISBN 80-856-5931-X.
- [19] KUČERA, J. *Shluková analýza*, Masarykova univerzita [online]. 2008 [cit. 2013-03-05]. Dostupné z: http://is.muni.cz/th/172767/fi_b/5739129/web/web/nehiermet.html
- [20] Kvalita života. *Vliv změn světa práce na kvalitu života* [online]. 2009 [cit. 2013-01-31]. Dostupné z: http://www.google.cz/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CDIQjBAwAQ&url=http%3A%2F%2Fkvalitazivota.vubp.cz%2Fprispvky%2Fsoudoba_socologie_II_kvalita_zivota-svobodova.doc&ei=gCwKUa6KDUjL4ASU1oCQDA&usg=AFQjCNEc-QqWcnNOo1dY2sETH6Kp3sLmAA&bvm=bv.41642243,d.Yms
- [21] Macroeconomic forecasting in the euro area [online]. 2001 [cit. 2012-11-03]. Dostupné z: <ftp://ftp.igier.unibocconi.it/homepages/marcellino/paper27.pdf>
- [22] MARKOVÁ, J. *Mezinárodní měnová spolupráce*. Praha: Vysoká škola ekonomická Praha, 2006. ISBN 80-245-1053-7.
- [23] PETR, P. *Data mining I*. Pardubice: Univerzita Pardubice, Fakulta ekonomicko-správní, 2008. ISBN 978-80-7395-098-9.
- [24] POLÁČKOVÁ, J., JINDROVÁ, A. *Assesment of subjective aspects of the quality of life in the various regions of the Czech Republic* [online]. 2011 [cit. 2013-02-19]. Dostupné z: http://www.mendelu.cz/dok_server/slozka.pl?id=51329;download=88550
- [25] Portál veřejné správy. *Ministerstvo vnitra* [online]. 2012 [cit. 2012-11-01]. Dostupné z: <http://portal.gov.cz/app/zakony/?path=/portal/podnikani/>
- [26] Přístup k právu Evropské unie [online]. 2012 [cit. 2012-11-01]. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/cs/consleg/latest/index.htm>
- [27] PYLE, D. *Business modeling and data mining*. San Francisco: Morgan Kaufmann, 2003. ISBN 1-55860-653-X.
- [28] Quality of Living worldwide city rankings – Mercer survey [online]. 2012 [cit. 2013-02-13]. Dostupné z: <http://www.mercer.com/qualityoflivingpr#city-rankings>
- [29] RUD, O. *Data Mining*. Vyd. 1. Praha: Computer Press, 2001, 329 s. ISBN 80-722-6577-6.
- [30] SPSS. SPSS Inc. *Clementine® 12.0 Desktop User's Guide*. 2007.
- [31] The 2012 Legatum Prosperity Index. Legatum Institute [online]. 2012 [cit. 2013-03-05]. Dostupné z: <http://www.prosperity.com/Ranking.aspx>
- [32] Treaty establishing the european stability mechanism. *European Council* [online]. 2010 [cit. 2012-11-01]. Dostupné z: <http://www.european-council.europa.eu/media/582311/05-tesm2.en12.pdf>
- [33] TUFFERY, S. *Data mining and statistics for decision making*. Hoboken, NJ.: Wiley, 2011, xxiv, 689 p. Wiley series in computational statistics. ISBN 978-047-0688-298.

- [34] YFANTOPOULOS, J. *Demographic trends and socio.economic indicators in EU and Greece* [online]. 2004 [cit. 2012-11-08]. Dostupné z:
http://video.minipress.gr/wwwminipress/aboutgreece/aboutgreece_demographic.pdf
- [35] Životní úroveň. *Co je co- vaše encyklopedie* [online]. 2000 [cit. 2013-01-30].
 Dostupné z:
http://www.cojeco.cz/index.php?detail=1&id_desc=109875&s_lang=2&title=%9Eivotn%ED%20%FArove%F2

Seznam obrázků

Obrázek 1-index lidského rozvoje, zdroj:Vliv změn práce na kvalitu života [20].....	12
Obrázek 2-analytický proces, zdroj:IMB SPSS Statistics [11]	14
Obrázek 3- 4 Simonovy fáze, zdroj: vlastní/upraveno a přeloženo podle Decision Support Methodologies [3]	17
Obrázek 5- Model systému, zdroj:[vlastní]	22
Obrázek 6-popisná statistika; zdroj:[vlastní].....	28
Obrázek 7- kvalita dat; zdroj:[vlastní]	30
Obrázek 8-korelační koeficient, zdroj:[vlastní]	32
Obrázek 9-odhad chybějící proměnné, zdroj:[vlastní]	32
Obrázek 10-model odhadu chybějící hodnoty, zdroj:[vlastní].....	33
Obrázek 11-model indexu životní úrovně, zdroj:[vlastní]	36
Obrázek 12-závislost HDP na podílu chudých lidí, zdroj:[vlastní]	38
Obrázek 13-distribuční graf indexu životní úrovně, zdroj:[vlastní].....	39
Obrázek 14-závislost podílu chudých lidí na očekávané délce života, zdroj:[vlastní]	42
Obrázek 15-distribuční graf indexu živ. úrovně- 3 kategorie, zdroj:[vlastní].....	43
Obrázek 16-porovnání ukazatelů Irska, zdroj: [vlastní].....	44
Obrázek 17-Model indexu prosperity, zdroj:[vlastní].....	45
Obrázek 18- závislost HDP na nezaměstnanosti, zdroj:[vlastní]	47
Obrázek 19-distribuční graf indexu prosperity, zdroj:[vlastní].....	48
Obrázek 20- distribuční graf tříúrovňového indexu prosperity, zdroj:[vlastní]	51
Obrázek 21-srovnání ukazatelů Finska, zdroj:[vlastní].....	52
Obrázek 22-model indexu kvality života, zdroj:[vlastní].....	53
Obrázek 23-závislost platební bilance na vládním dluhu, zdroj:[vlastní].....	55
Obrázek 24-rozdělení zemí dle ekonomických faktorů, zdroj:[vlastní].....	55
Obrázek 25-komparační tabulka pro ukazatele Francie, zdroj:[vlastní]	56
Obrázek 26-rozdělení zemí dle sociálních a environmentálních faktorů, zdroj:[vlastní]	58
Obrázek 27-závislost platební bilance a produkce obnovitelných zdrojů, zdroj:[vlastní]	60
Obrázek 28-rozdělení zemí na základě všech ukazatelů, zdroj:[vlastní]	60
Obrázek 29-model indexu kvality života se subjektivním hodnocením, zdroj:[vlastní].....	64
Obrázek 30-rozdělení zemí s ohledem na subjektivní ohodnocení, zdroj:[vlastní]	65

Seznam tabulek

Tabulka 1-subjektivní model, zdroj:kvalita života, Heřmanová E. [10]	11
Tabulka 2- stanovení důležitosti kritérií, zdroj: Fotr J.[9]	19
Tabulka 3-datový slovník, zdroj:[vlastní]	29
Tabulka 4-index životní úrovně magazínu E15, zdroj: upraveno/magazín E15 [14]	40
Tabulka 5-žebříček indexu prosperity, zdroj:upraveno/Legatum Institute[31].....	49
Tabulka 6-žebříček indexu prosperity a komparace modelů, zdroj:upraveno/Legatum Institute[31]	51
Tabulka 7-Saatyho matice, zdroj:[vlastní]	62

Seznam grafů

Graf 1-index životní úrovně, zdroj: [vlastní]	38
Graf 2-index životní úrovně-3 kategorie, zdroj:[vlastní]	42
Graf 3-index prosperity, zdroj:[vlastní]	46
Graf 4-index prosperity-3 úrovně, zdroj:[vlastní]	50
Graf 5-kvalita života ekonomická oblast, zdroj:[vlastní]	54
Graf 6-kvalita života socio. a environmetnální oblast, zdroj:[vlastní]	57
Graf 7-index kvality života-všechny ukazatele, zdroj:[vlastní]	59

Seznam zkratk

EU	Evropská unie
ESM	Evropský stabilizační mechanismus
EMU	Evropská měnová unie
HDP	hrubý domácí produkt
CI	konzistenční index
CR	konzistenční poměr
HICP	harmonizovaný index spotřebitelských cen

Přílohy

Příloha č. 1: Základní statistická analýza

<p>HICP</p> <p>Statistics</p> <table border="1"> <tr><td>Count</td><td>170</td></tr> <tr><td>Mean</td><td>103.729</td></tr> <tr><td>Min</td><td>83.290</td></tr> <tr><td>Max</td><td>132.935</td></tr> <tr><td>Median</td><td>103.304</td></tr> <tr><td>Mode</td><td>99.798*</td></tr> </table> <p>*Multiple modes exist. The smallest value is show</p>	Count	170	Mean	103.729	Min	83.290	Max	132.935	Median	103.304	Mode	99.798*	<p>průmsl. Index</p> <p>Statistics</p> <table border="1"> <tr><td>Count</td><td>170</td></tr> <tr><td>Mean</td><td>100.668</td></tr> <tr><td>Min</td><td>67.390</td></tr> <tr><td>Max</td><td>148.520</td></tr> <tr><td>Median</td><td>100.016</td></tr> <tr><td>Mode</td><td>110.385*</td></tr> </table> <p>*Multiple modes exist. The smallest value is shown.</p>	Count	170	Mean	100.668	Min	67.390	Max	148.520	Median	100.016	Mode	110.385*
Count	170																								
Mean	103.729																								
Min	83.290																								
Max	132.935																								
Median	103.304																								
Mode	99.798*																								
Count	170																								
Mean	100.668																								
Min	67.390																								
Max	148.520																								
Median	100.016																								
Mode	110.385*																								
<p>Vládní dluh/%HDP</p> <p>Statistics</p> <table border="1"> <tr><td>Count</td><td>170</td></tr> <tr><td>Mean</td><td>58.995</td></tr> <tr><td>Min</td><td>3.575</td></tr> <tr><td>Max</td><td>162.450</td></tr> <tr><td>Median</td><td>61.688</td></tr> <tr><td>Mode</td><td>4.150*</td></tr> </table> <p>*Multiple modes exist. The smallest value is show</p>	Count	170	Mean	58.995	Min	3.575	Max	162.450	Median	61.688	Mode	4.150*	<p>HDP/euro na oby.</p> <p>Statistics</p> <table border="1"> <tr><td>Count</td><td>170</td></tr> <tr><td>Mean</td><td>6407.374</td></tr> <tr><td>Min</td><td>1225.000</td></tr> <tr><td>Max</td><td>20475.000</td></tr> <tr><td>Median</td><td>6268.048</td></tr> <tr><td>Mode</td><td>3000.000*</td></tr> </table> <p>*Multiple modes exist. The smallest value is shown.</p>	Count	170	Mean	6407.374	Min	1225.000	Max	20475.000	Median	6268.048	Mode	3000.000*
Count	170																								
Mean	58.995																								
Min	3.575																								
Max	162.450																								
Median	61.688																								
Mode	4.150*																								
Count	170																								
Mean	6407.374																								
Min	1225.000																								
Max	20475.000																								
Median	6268.048																								
Mode	3000.000*																								
<p>Plat. bilance/mil. Euro</p> <p>Statistics</p> <table border="1"> <tr><td>Count</td><td>170</td></tr> <tr><td>Mean</td><td>461.904</td></tr> <tr><td>Min</td><td>-27782.000</td></tr> <tr><td>Max</td><td>45377.500</td></tr> <tr><td>Median</td><td>-224.875</td></tr> <tr><td>Mode</td><td>-517.750</td></tr> </table>	Count	170	Mean	461.904	Min	-27782.000	Max	45377.500	Median	-224.875	Mode	-517.750	<p>Počet dětí na 1 matku</p> <p>Statistics</p> <table border="1"> <tr><td>Count</td><td>165</td></tr> <tr><td>Mean</td><td>1.538</td></tr> <tr><td>Min</td><td>1.190</td></tr> <tr><td>Max</td><td>2.070</td></tr> <tr><td>Median</td><td>1.450</td></tr> <tr><td>Mode</td><td>1.370*</td></tr> </table> <p>*Multiple modes exist. The smallest value is shown.</p>	Count	165	Mean	1.538	Min	1.190	Max	2.070	Median	1.450	Mode	1.370*
Count	170																								
Mean	461.904																								
Min	-27782.000																								
Max	45377.500																								
Median	-224.875																								
Mode	-517.750																								
Count	165																								
Mean	1.538																								
Min	1.190																								
Max	2.070																								
Median	1.450																								
Mode	1.370*																								
<p>nezaměstnanost</p> <p>Statistics</p> <table border="1"> <tr><td>Count</td><td>170</td></tr> <tr><td>Mean</td><td>8.040</td></tr> <tr><td>Min</td><td>2.475</td></tr> <tr><td>Max</td><td>21.450</td></tr> <tr><td>Median</td><td>7.738</td></tr> <tr><td>Mode</td><td>4.425*</td></tr> </table> <p>*Multiple modes exist. The smallest value is show</p>	Count	170	Mean	8.040	Min	2.475	Max	21.450	Median	7.738	Mode	4.425*	<p>Naděje na dožití</p> <p>Statistics</p> <table border="1"> <tr><td>Count</td><td>165</td></tr> <tr><td>Mean</td><td>78.439</td></tr> <tr><td>Min</td><td>70.500</td></tr> <tr><td>Max</td><td>81.700</td></tr> <tr><td>Median</td><td>78.800</td></tr> <tr><td>Mode</td><td>79.400</td></tr> </table>	Count	165	Mean	78.439	Min	70.500	Max	81.700	Median	78.800	Mode	79.400
Count	170																								
Mean	8.040																								
Min	2.475																								
Max	21.450																								
Median	7.738																								
Mode	4.425*																								
Count	165																								
Mean	78.439																								
Min	70.500																								
Max	81.700																								
Median	78.800																								
Mode	79.400																								
<p>veřejně výdaje na zdrav./%HDP</p> <p>Statistics</p> <table border="1"> <tr><td>Count</td><td>170</td></tr> <tr><td>Mean</td><td>8.792</td></tr> <tr><td>Min</td><td>4.800</td></tr> <tr><td>Max</td><td>12.000</td></tr> <tr><td>Median</td><td>8.900</td></tr> <tr><td>Mode</td><td>8.300</td></tr> </table>	Count	170	Mean	8.792	Min	4.800	Max	12.000	Median	8.900	Mode	8.300	<p>obnovitelné zdroje energie/%celkové produkce</p> <p>Statistics</p> <table border="1"> <tr><td>Count</td><td>170</td></tr> <tr><td>Mean</td><td>15.008</td></tr> <tr><td>Min</td><td>0.000</td></tr> <tr><td>Max</td><td>67.690</td></tr> <tr><td>Median</td><td>12.415</td></tr> <tr><td>Mode</td><td>0.000</td></tr> </table>	Count	170	Mean	15.008	Min	0.000	Max	67.690	Median	12.415	Mode	0.000
Count	170																								
Mean	8.792																								
Min	4.800																								
Max	12.000																								
Median	8.900																								
Mode	8.300																								
Count	170																								
Mean	15.008																								
Min	0.000																								
Max	67.690																								
Median	12.415																								
Mode	0.000																								
<p>lidé na hranici chudoby a sociálně vyloučení/%celk. popula</p> <p>Statistics</p> <table border="1"> <tr><td>Count</td><td>170</td></tr> <tr><td>Mean</td><td>21.933</td></tr> <tr><td>Min</td><td>14.900</td></tr> <tr><td>Max</td><td>33.500</td></tr> <tr><td>Median</td><td>20.900</td></tr> <tr><td>Mode</td><td>17.100</td></tr> </table>	Count	170	Mean	21.933	Min	14.900	Max	33.500	Median	20.900	Mode	17.100	<p>produkce komunálního odpadu/100tis. Oby</p> <p>Statistics</p> <table border="1"> <tr><td>Count</td><td>170</td></tr> <tr><td>Mean</td><td>54.014</td></tr> <tr><td>Min</td><td>23.900</td></tr> <tr><td>Max</td><td>78.500</td></tr> <tr><td>Median</td><td>53.550</td></tr> <tr><td>Mode</td><td>46.900*</td></tr> </table> <p>*Multiple modes exist. The smallest value is show</p>	Count	170	Mean	54.014	Min	23.900	Max	78.500	Median	53.550	Mode	46.900*
Count	170																								
Mean	21.933																								
Min	14.900																								
Max	33.500																								
Median	20.900																								
Mode	17.100																								
Count	170																								
Mean	54.014																								
Min	23.900																								
Max	78.500																								
Median	53.550																								
Mode	46.900*																								
<p>emise skleníkových plynů/100 tis. Oby</p> <p>Statistics</p> <table border="1"> <tr><td>Count</td><td>170</td></tr> <tr><td>Mean</td><td>1204.628</td></tr> <tr><td>Min</td><td>663.700</td></tr> <tr><td>Max</td><td>2807.700</td></tr> <tr><td>Median</td><td>1139.600</td></tr> <tr><td>Mode</td><td>847.600*</td></tr> </table> <p>*Multiple modes exist. The smallest value is show</p>	Count	170	Mean	1204.628	Min	663.700	Max	2807.700	Median	1139.600	Mode	847.600*													
Count	170																								
Mean	1204.628																								
Min	663.700																								
Max	2807.700																								
Median	1139.600																								
Mode	847.600*																								

Příloha č. 2: Kvalita dat

Field	Graph	Type	Valid
⚠ Stát		Set	170
🔑 Rok		Set	170
🔑 HICP		Range	170
🔑 Vládní dluh		Range	170
🔑 Plat. Bilance		Range	170
🔑 nezaměstnanost		Range	170
🔑 průmsl. Index		Range	170
🔑 HDP na obyv.		Range	170
🔑 Počet dětí na 1 matku		Range	165
🔑 Naděje na dožití		Range	165
🔑 veřejné výdaje na zdrav.		Range	170
🔑 lidé na hranici chudoby a sociálně vyloučení		Range	170
🔑 emise skleníkových plynů		Range	170
🔑 obnovitelné zdroje energie		Range	170
🔑 produkce komunálního odpadu		Range	170

Příloha č. 3: Výsledky shlukové analýzy
Shluková analýza indexu životní úrovně 4 shluky

Two Step

	cluster-2	cluster-3	cluster-1	cluster-4	Importance
					<ul style="list-style-type: none"> ● >=0.95 ★ >=0.90 ■ <0.90 ▲ Unknown
HDP na obyv.	669 177 (1958.09)	5562.24 (1738.35)	2774.68 (1299.59)	17357.50 (2489.51)	Important ● 1.00
Naděje dožití upr.	79.00 (1.08)	79.21 (1.14)	74.81 (3.16)	78.97 (1.09)	Important ● 1.00
lidé na hranici chudoby a sociálně vyloučení	18.81 (1.88)	26.12 (2.29)	25.31 (4.40)	16.82 (0.80)	Important ● 1.00
nezaměstnanost	6.83 (1.98)	8.21 (2.65)	13.34 (4.73)	4.37 (0.78)	Important ● 1.00

Shluková analýza indexu životní úrovně 3 shluky

Two Step

	cluster-2	cluster-3	cluster-1	Importance
				<ul style="list-style-type: none"> ● >=0.95 ★ >=0.90 ■ <0.90 ▲ Unknown
HDP na obyv.	7932.22 (3894.52)	5513.59 (1741.80)	2774.68 (1299.59)	Important ● 1.00
Naděje dožití upr.	78.99 (1.08)	79.21 (1.14)	74.81 (3.16)	Important ● 1.00
lidé na hranici chudoby a sociálně vyloučení	18.52 (1.85)	25.97 (2.39)	25.31 (4.40)	Important ● 1.00
nezaměstnanost	6.58 (2.03)	8.12 (2.67)	13.34 (4.73)	Important ● 1.00

Shluková analýza indexu prosperity- 4 shluky

Two Step

	cluster-2	cluster-3	cluster-1	cluster-4	Importance
					<ul style="list-style-type: none"> ★ >=0.95 ★ >=0.90 ■ <0.90 ▲ Unknown
HDP na obyv.	5064.41 (2376.09)	7630.77 (788.48)	4491.40 (1771.13)	17357.50 (2489.51)	Important ★ 1.00
HICP	102.97 (7.39)	103.38 (5.70)	105.07 (10.27)	103.45 (8.72)	Unimportant ■ 0.43
lidé na hranici chudoby a sociálně vyloučení	21.87 (3.15)	18.83 (1.92)	26.81 (3.32)	18.82 (0.80)	Important ★ 1.00
nezaměstnanost	6.88 (1.85)	6.91 (2.28)	11.64 (3.89)	4.37 (0.78)	Important ★ 1.00
veřejné výdaje na zdrav.	7.25 (1.28)	10.58 (0.77)	8.97 (1.31)	7.70 (0.46)	Important ★ 1.00

Shluková analýza indexu prosperity- 3 shluky

Two Step

	cluster-2	cluster-1	cluster-3	Importance
				<ul style="list-style-type: none"> ★ >=0.95 ★ >=0.90 ■ <0.90 ▲ Unknown
HDP na obyv.	7250.00 (5092.25)	4390.69 (1848.27)	7588.40 (877.73)	Important ★ 1.00
HICP	103.26 (7.57)	104.40 (9.99)	103.56 (5.79)	Unimportant ■ 0.27
lidé na hranici chudoby a sociálně vyloučení	20.55 (3.19)	26.60 (3.23)	18.60 (1.91)	Important ★ 1.00
nezaměstnanost	6.03 (1.65)	11.32 (3.79)	6.88 (2.27)	Important ★ 1.00
veřejné výdaje na zdrav.	7.33 (1.10)	8.71 (1.53)	10.56 (0.78)	Important ★ 1.00

Shluková analýza indexu kvality života- 3 shluky

Two Step

	cluster-2 	cluster-1 	cluster-3 	Importance >=0.95 >=0.90 <0.90 Unknown
HDP na obyv.	7249.25 (1308.94)	4016.21 (1518.29)	9013.16 (5667.23)	Important 1.00
HICP	103.58 (6.02)	103.97 (10.03)	103.59 (7.10)	Unimportant 0.05
Naděje dožití upr.	79.13 (0.91)	77.43 (3.00)	79.11 (0.98)	Important 1.00
Plat. Bilance	6002.09 (12119.69)	-4740.89 (5947.05)	-407.15 (664.87)	Important 1.00
Plodnost	1.64 (0.22)	1.38 (0.11)	1.63 (0.24)	Important 1.00
Vládní dluh	63.30 (19.95)	62.44 (40.71)	45.50 (26.93)	Important 0.99
emise skleníkových plynů	1165.12 (202.44)	1005.94 (221.43)	1614.16 (646.47)	Important 1.00
lidé na hranici chudoby a sociálně vyloučení	18.49 (1.81)	25.52 (3.70)	21.87 (3.94)	Important 1.00
nezaměstnanost	6.97 (2.12)	10.43 (3.89)	5.84 (2.57)	Important 1.00
obnovitelné zdroje energie	20.61 (19.45)	16.28 (10.08)	2.95 (3.87)	Important 1.00
produkce komunálního odpadu	54.03 (6.58)	45.49 (9.65)	68.56 (5.22)	Important 1.00
průmst. Index	102.60 (7.49)	100.35 (16.59)	97.80 (8.37)	Unimportant 0.86
veřejné výdaje na zdrav.	10.10 (1.16)	8.41 (1.64)	7.15 (1.08)	Important 1.00

Příloha č. 4: Analýza důležitosti kritérií životní úrovně

Saatyho matice pro náhodně vybraný dotazník

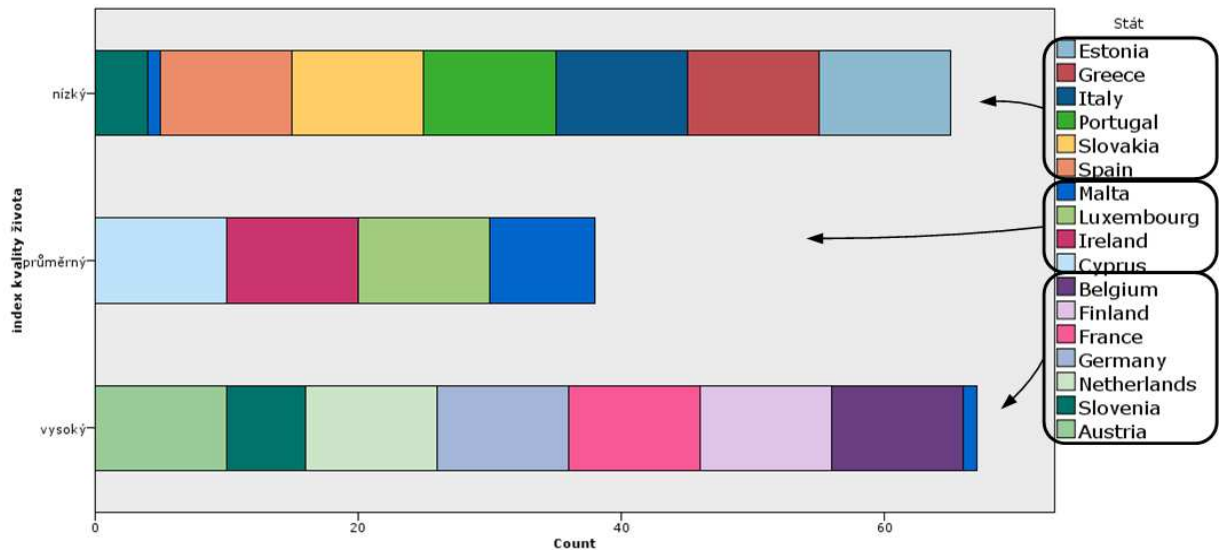
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	nenorm. váhy	norm. váhy
K1	1	1	5	2	1/2	2	3	8	2	6	6	3	5	2,61	0,14
K2	1	1	5	3	1/3	2	3	7	1	6	6	3	4	2,41	0,13
K3	1/5	1/5	1	1/3	1/7	1/4	1/3	3	1/4	2	2	1/2	1	0,53	0,03
K4	1/2	1/3	3	1	1/4	1	2	6	1/2	4	5	2	3	1,41	0,08
K5	2	3	7	4	1	3	5	9	3	8	8	5	6	4,21	0,23
K6	1/2	1/2	4	1	1/3	1	2	6	1	5	5	3	3	1,69	0,09
K7	1/3	1/3	3	1/2	1/5	1/2	1	5	1/2	3	4	1	2	1,00	0,05
K8	1/8	1/7	1/3	1/6	1/9	1/6	1/5	1	1/7	1/2	1/2	1/4	1/3	0,24	0,01
K9	1/2	1	4	2	1/3	1	2	7	1	5	6	3	4	1,97	0,11
K10	1/6	1/6	1/2	1/4	1/8	1/5	1/3	2	1/5	1	1	1/3	1/2	0,36	0,02
K11	1/6	1/6	1/2	1/5	1/8	1/5	1/4	2	1/6	1	1	1/3	1/2	0,34	0,02
K12	1/3	1/3	2	1/2	1/5	1/3	1	4	1/3	3	3	1	2	0,88	0,05
K13	1/5	1/4	1	1/3	1/6	1/3	1/2	3	1/4	2	2	1/2	1	0,57	0,03

Saatyho matice pro aritmetický průměr všech dotazníků

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	nenorm. váhy	norm. váhy
K1	1	2	4	4	1/2	4	5	2	3	1	5	6	7	2,70	0,15
K2	1/2	1	3	2	1/4	3	3	1	2	1/2	4	5	5	1,65	0,09
K3	1/4	1/3	1	1/2	1/6	1/2	1	1/3	1/2	1/4	2	2	3	0,61	0,03
K4	1/4	1/2	2	1	1/5	1	2	1/2	1/2	1/2	2	3	3	0,89	0,05
K5	2	4	6	5	1	6	7	3	4	3	7	9	9	4,36	0,24
K6	1/4	1/3	2	1	1/6	1	2	1/3	1/2	1/3	2	3	3	0,80	0,04
K7	1/5	1/3	1	1/2	1/7	1/2	1	1/3	1/3	1/4	1	2	2	0,53	0,03
K8	1/2	1	3	2	1/3	3	3	1	2	1/2	4	5	5	1,69	0,09
K9	1/3	1/2	2	2	1/4	2	3	1/2	1	1/2	3	4	4	1,21	0,07
K10	1	2	4	2	1/3	3	4	2	2	1	5	6	7	2,31	0,13
K11	1/5	1/4	1/2	1/2	1/7	1/2	1	1/4	1/3	1/5	1	2	2	0,47	0,03
K12	1/6	1/5	1/2	1/3	1/9	1/3	1/2	1/5	1/4	1/6	1/2	1	1	0,32	0,02
K13	1/7	1/5	1/3	1/3	1/9	1/3	1/2	1/5	1/4	1/7	1/2	1	1	0,31	0,02

Příloha č. 5: Distribuční grafy rozdělení zemí se subjektivním ohodnocením důležitosti atributů

náhodný výběr dotazníku



průměrné ohodnocení všech dotazníků

