

Univerza  
v Ljubljani  
Fakulteta  
*za gradbeništvo  
in geodezijo*

*Janova 2  
1000 Ljubljana, Slovenija  
telefon (01) 47 68 500  
faks (01) 42 50 681  
fgg@fgg.uni-lj.si*



26105970

Kandidat:

**Klemen Zibelnik**

# **MODELIRANJE PRODUKCIJ IN ATRAKCIJ BLAGOVNEGA PROMETA**

**Diplomska naloga št.: 3150**

**Mentor:**  
doc. dr. Marijan Žura

Ljubljana, 2010

## **POPRAVKI**

**Stran z napako**

**Vrstica z napako**

**Namesto**

**Naj bo**

## IZJAVA O AVTORSTVU

Skladno s 27. členom Pravilnika o diplomskem delu UL Fakultete za gradbeništvo in geodezijo,

Podpisani **KLEMEN ZIBELNIK** izjavljam, da sem avtor diplomske naloge z naslovom:  
»**MODELIRANJE PRODUKCIJ IN ATRAKCIJ BLAGOVNEGA PROMETA**«.

Izjavljam, da prenašam vse materialne avtorske pravice v zvezi z diplomsko nalogo na UL, Fakulteto za gradbeništvo in geodezijo.

Noben del tega zaključnega dela ni bil uporabljen za pridobitev strokovnega naziva ali druge strokovne kvalifikacije na tej ali na drugi univerzi ali izobraževalni inštituciji.

Ljubljana, 02.03.2011

.....

(podpis kandidata)

## **IZJAVA O PREGLEDU NALOGE**

Nalogo so si ogledali učitelji prometne smeri:

## **BIBLIOGRAFSKO – DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK**

**UDK:** 656.1/.5(043.2)  
**Avtor:** Klemen Zibelnik  
**Mentor:** doc. dr. Marijan Žura  
**Naslov:** Modeliranje produkcij in atrakcij blagovnega prometa  
**Obseg in oprema:** 64 str., 15 pregl., 10 sl.  
**Ključne besede:** blagovni promet, generacija potovanj, regresijska analiza, analiza blagovnega prometa, multipla linearna regresija

### **Izvleček**

V diplomski nalogi sem preučil teoretične osnove regresijske analize, prikazal podatke potrebne za izvedbo analize in modeliranje produkcij in atrakcij blagovnega prometa ter analiziral odvisnost izvoza oz. uvoza evropskih držav od socio-ekonomskih kazalcev držav. Pri tem sem se omejil na države Evropske unije in kandidatke za vstop v Evropsko unijo ter razpoložljive podatke za transport po cesti, železnici in celinskih rečnih poteh. Vhodni podatki so pridobljeni iz statističnih baz Statističnega urada Evropskih skupnosti (Eurostat), Svetovne banke (World bank) in statističnih uradov posameznih držav Evropske unije. Za izračun sem uporabil multiplo linearno regresijo. Izračunane so regresijske enačbe po blagovnih skupinah, ločeno za izvoz in ločeno za uvoz. Blagovne skupine so povzete po Standardni mednarodni trgovinski klasifikaciji (SITC). V regresijskih enačbah so upoštevani regresijski koeficienti, ki so statistično pomembni in vplivajo na odvisno spremenljivko. Izračun je bil izveden s statističnim programom SPSS.

## **BIBLIOGRAPHIC – DOCUMENTALISTIC INFORMATION**

**UDC:** 656.1/.5(043.2)  
**Author:** Klemen Zibelnik  
**Supervisor:** Assistant Prof. Ph. D. Marijan Žura  
**Title:** Modelling productions and attractions of freight transport  
**Notes:** 64 p., 15 tab., 10 fig.  
**Key words:** freight transport, trip generation, regression analysis of freight transport, multiple linear regression

### **Abstract**

This diploma thesis addresses the theoretical bases of the regression analysis, identifies the data necessary for the performance of the analysis and modelling of productions and freight transport attractions and examines dependence of European states' export and import respectively on socio-economic indicators of the states. The focus was limited to the EU Member States and candidate countries for the entry into the EU as well as the available railway and road transport data and the data on river transport. Input data were acquired from the statistical databases of the Statistical Office of the European Communities (Eurostat), the World Bank and national statistical offices of individual EU Member States. The calculation made use of multiple linear regressions. Regression equations are calculated by product groups, separately for export and import. Product groups are in accordance with the Standard International Trade Classification (SITC). The regression equations take into consideration regression coefficients that are statistically relevant and have impact on the independent variable. The calculation was made by using the SPSS statistical programme.

## **ZAHVALA**

Zahvaljujem se mentorju doc. dr. Marijanu Žuri za pomoč in vodenje pri opravljanju diplomskega dela. Posebna zahvala velja staršem, ki so mi omogočili študij.

## KAZALO VSEBINE

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1 UVOD</b>   | <b>1</b>  |
| <b>1.1 Cilji in namen naloge</b>  | <b>2</b>  |
| <b>2 TEORETIČNE OSNOVE IZRAČUNA GENERACIJE PROMETA</b>                                | <b>3</b>  |
| <b>2.1 Prometno planiranje</b>  | <b>3</b>  |
| <b>2.2 Izračun generacije potovanj</b>  | <b>4</b>  |
| <b>2.2.1 Metoda faktorjev rasti</b>   | <b>4</b>  |
| <b>2.2.2 Multipla linearna regresija</b>  | <b>5</b>  |
| <b>2.2.2.1 Statistična značilnost regresijskih koeficientov (t-statistika)</b>        | <b>6</b>  |
| <b>2.2.2.2 Testiranje statistične značilnosti regresijskega modela (F-statistika)</b> | <b>8</b>  |
| <b>2.2.2.3 Determinacijski koeficient <math>R^2</math></b>                            | <b>8</b>  |
| <b>2.2.2.4 Pogoji za uspešen izračun multiple linearne regresije</b>                  | <b>9</b>  |
| <b>2.2.2.5 Pomembnost izbire spremenljivk</b>   | <b>10</b> |
| <b>2.2.2.6 Predznaki parametrov</b>   | <b>11</b> |
| <b>3 IZRAČUN GENERACIJE BLAGOVNEGA PROMETA V EVROPI</b>                               | <b>12</b> |
| <b>3.1 Vhodni podatki</b>   | <b>12</b> |
| <b>3.1.1 Obravnavano območje</b>  | <b>12</b> |
| <b>3.1.2 Baze podatkov</b>  | <b>14</b> |
| <b>3.1.2.1 Statistični urad Evropskih skupnosti (Eurostat)</b>                        | <b>14</b> |
| <b>3.1.2.2 Svetovna banka (World bank)</b>  | <b>16</b> |
| <b>3.1.2.3 Statistični uradi posameznih držav</b>                                     | <b>16</b> |
| <b>3.2 Analiza podatkov</b>   | <b>17</b> |
| <b>3.2.1 Značilnosti prevoza blaga v Evropi</b>                                       | <b>17</b> |
| <b>3.2.1.1 Značilnosti prevoza blaga po cesti</b>                                     | <b>18</b> |
| <b>3.2.1.2 Značilnosti prevoza blaga po železnici</b>                                 | <b>20</b> |
| <b>3.2.1.3 Značilnosti prevoza blaga po celinskih rečnih poteh</b>                    | <b>21</b> |
| <b>3.2.2 Število prevoznih sredstev</b>   | <b>23</b> |
| <b>3.2.2.1 Tovorna vozila</b>   | <b>23</b> |



|  |           |
|--|-----------|
| <b>3.2.2.2 Lokomotive in vlaki</b>                                       | <b>25</b> |
| <b>3.2.2.3 Ladje za rečni transport</b>                                  | <b>28</b> |
| <b>3.2.3 Bruto domači proizvod (BDP) evropskih držav</b>                 | <b>29</b> |
| <b>3.2.3.1 Prvi razred</b>   | <b>30</b> |
| <b>3.2.3.2 Drugi razred</b>  | <b>30</b> |
| <b>3.2.3.3 Tretji razred</b>   | <b>31</b> |
| <b>3.2.3.4 Četrty razred</b>   | <b>32</b> |
| <b>3.2.4 Prebivalstvo</b>  | <b>32</b> |
| <b>3.2.5 Zaposlenost</b>   | <b>35</b> |
| <b>3.2.6 Podjetja</b>  | <b>38</b> |
| <b>3.2.7 Uvoz in izvoz blaga</b>   | <b>39</b> |
| <b>3.2.7.1 Uvoz blaga</b>  | <b>42</b> |
| <b>3.2.7.2 Povzetek uvoza blaga evropskih držav</b>                      | <b>45</b> |
| <b>3.2.7.3 Izvoz blaga</b>   | <b>46</b> |
| <b>3.2.7.4 Povzetek izvoza blaga evropskih držav</b>                     | <b>50</b> |
| <b>3.3 Generacija blagovnega prometa</b>                                 | <b>51</b> |
| <b>3.4 Izračun regresijskih koeficientov v programskem paketu SPSS</b>   | <b>51</b> |
| <b>3.4.1 Izračunani regresijski koeficienti</b>                          | <b>53</b> |
| <b>3.5 Testiranje regresijskih koeficientov</b>                          | <b>58</b> |
| <b>3.5.1 F-statistika in determinacijski koeficient <math>R^2</math></b> | <b>58</b> |
| <b>3.5.2 T-statistika</b>  | <b>60</b> |
| <b>4 ZAKLJUČEK</b>   | <b>62</b> |

## KAZALO PREGLEDNIC

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Preglednica 1: Tabelirane vrednosti t-statistike</b>   | <b>7</b>  |
| <b>Preglednica 2: Evropske države</b>   | <b>13</b> |
| <b>Preglednica 3: Število tovornih vozil leta 2000 in 2007</b>  | <b>24</b> |
| <b>Preglednica 4: Število prebivalcev v evropskih državah v letih 2000, 2007 in 2009</b>  | <b>33</b> |
| <b>Preglednica 5: Delež zaposlenih prebivalcev kot delež zaposlenih od vseh prebivalcev</b>   | <b>36</b> |
| <b>Preglednica 6: Standardna mednarodna trgovinska klasifikacija (SITC)</b>   | <b>40</b> |
| <b>Preglednica 7: Primerjava med osnovno in uporabljeno razdelitvijo Standardne mednarodne trgovinske klasifikacije</b>                         | <b>41</b> |
| <b>Preglednica 8: Države z največjim oz. najmanjšim deležem uvoza blagovnih skupinah Standardne mednarodne trgovinske klasifikacije (SITC)</b>  | <b>46</b> |
| <b>Preglednica 9: Države z največjim oz. najmanjšim deležem izvoza blagovnih skupinah Standardne mednarodne trgovinske klasifikacije (SITC)</b> | <b>50</b> |
| <b>Preglednica 10: Izračunani regresijski parametri za blagovne skupine uvoza</b>   | <b>54</b> |
| <b>Preglednica 11: Izračunani regresijski parametri za blagovne skupine izvoza</b>  | <b>56</b> |
| <b>Preglednica 12: Determinacijski koeficient in F-statistika za blagovne skupine uvoza</b>   | <b>58</b> |
| <b>Preglednica 13: Determinacijski koeficient in F statistika za blagovne skupine izvoza</b>  | <b>59</b> |
| <b>Preglednica 14: Izračunana t-statistika neodvisnih spremenljivk za blagovne skupine uvoza</b>  | <b>60</b> |
| <b>Preglednica 15: Izračunana t-statistika neodvisnih spremenljivk za blagovne skupine izvoza</b>   | <b>61</b> |

## KAZALO GRAFIKONOV

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Grafikon 1: Delež prevoza blaga po vrstah transporta v letu 2007</b>                | <b>18</b> |
| <b>Grafikon 2: Delež prevoza blaga po cesti v letih 2000 in 2007</b>                   | <b>19</b> |
| <b>Grafikon 3: Delež prevoza blaga po železnici v letih 2000 in 2007</b>               | <b>20</b> |
| <b>Grafikon 4: Delež prevoza blaga po celinskih rečnih poteh v letih 2000 in 2007</b>  | <b>22</b> |
| <b>Grafikon 5: Rast števila tovornih vozil med letoma 2000 in 2007</b>                 | <b>25</b> |
| <b>Grafikon 6: Rast števila lokomotiv med letoma 2000 in 2007</b>                      | <b>26</b> |
| <b>Grafikon 7: Rast števila tovornih vagonov med letoma 2000 in 2007</b>               | <b>27</b> |
| <b>Grafikon 8: Rast števila ladij za rečni prevoz blaga med letoma 2000 in 2007</b>    | <b>28</b> |
| <b>Grafikon 9: BDP na prebivalca evropskih držav, uvrščenih v prvi razred</b>          | <b>30</b> |
| <b>Grafikon 10: BDP na prebivalca evropskih držav, uvrščenih v drugi razred</b>        | <b>31</b> |
| <b>Grafikon 11: BDP na prebivalca evropskih držav, uvrščenih v tretji razred</b>       | <b>31</b> |
| <b>Grafikon 12: BDP na prebivalca evropskih držav, uvrščenih v četrti razred</b>       | <b>32</b> |
| <b>Grafikon 13: Rast števila prebivalcev med letoma 2000 in 2007</b>                   | <b>35</b> |
| <b>Grafikon 14: Rast deleža zaposlenih med letoma 2000 in 2007</b>                     | <b>38</b> |
| <b>Grafikon 15: Rast števila podjetji med letoma 2000 in 2007</b>                      | <b>39</b> |
| <b>Grafikon 16: Delež prehrane in tobaka v celotnem uvozu blaga</b>                    | <b>42</b> |
| <b>Grafikon 17: Delež neobdelanih materialov, goriv in olj v celotnem uvozu blaga</b>  | <b>42</b> |
| <b>Grafikon 18: Delež mineralnih goriv in maziv v celotnem uvozu blaga</b>             | <b>43</b> |
| <b>Grafikon 19: Delež kemičnih izdelkov v celotnem uvozu blaga</b>                     | <b>43</b> |
| <b>Grafikon 20: Delež končnih izdelkov v celotnem uvozu blaga</b>                      | <b>44</b> |
| <b>Grafikon 21: Delež strojev in transportnih naprav v celotnem uvozu blaga</b>        | <b>44</b> |
| <b>Grafikon 22: Deleži posameznih blagovnih skupin v slovenskem uvozu</b>              | <b>45</b> |
| <b>Grafikon 23: Delež prehrane in tobaka v celotnem izvozu blaga</b>                   | <b>46</b> |
| <b>Grafikon 24: Delež neobdelanih materialov, goriv in olj v celotnem izvozu blaga</b> | <b>47</b> |
| <b>Grafikon 25: Delež mineralnih goriv in maziv v celotnem izvozu blaga</b>            | <b>47</b> |
| <b>Grafikon 26: Delež kemičnih izdelkov v celotnem izvozu blaga</b>                    | <b>48</b> |
| <b>Grafikon 27: Delež končnih izdelkov v celotnem izvozu blaga</b>                     | <b>48</b> |
| <b>Grafikon 28: Delež strojev in transportnih naprav v celotnem izvozu blaga</b>       | <b>49</b> |
| <b>Grafikon 29: Delež kategorij SITC v slovenskem izvozu v države Evropske unije</b>   | <b>49</b> |

## KAZALO SLIK

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Slika 1: Države Evropske unije in kandidatke za vstop v Evropsko unijo</b>           | <b>12</b> |
| <b>Slika 2: Primer izbora parametrov v podatkovni zbirki Eurostat-a</b>                 | <b>15</b> |
| <b>Slika 3: Primer izpisa podatkov v podatkovni zbirki Eurostat-a</b>                   | <b>15</b> |
| <b>Slika 4: Primer izpisa podatkov v podatkovni zbirki Svetovne banke</b>               | <b>16</b> |
| <b>Slika 5: Primer izpisa podatkov v podatkovni zbirki turškega statističnega urada</b> | <b>17</b> |
| <b>Slika 6: Tovorno vozilo</b>  | <b>23</b> |
| <b>Slika 7: Vlakovna kompozicija</b>  | <b>26</b> |
| <b>Slika 8: Ladja za rečni transport</b>  | <b>28</b> |
| <b>Slika 9: Vnos podatkov v programski paket SPSS</b>                                   | <b>52</b> |
| <b>Slika 10: Izračun regresije</b>  | <b>53</b> |

## 1 UVOD

Z razvojem človeške kulture se je razvijal tudi transport. Daljše pešpoti so se razvile že v času paleolitika, ki se je začel pred milijoni let. Človek je za transport blaga sprva uporabljal lastno silo, kasneje pa je za te namene uporabil tudi živali. Z razvojem so se razvijala tudi prometna sredstva za prevoz blaga. Sprva so se za prevoz surovin in dobrin uporabljali preprosti čolni, v začetku 19. stoletju se je pričela razvijati železniška infrastruktura, proti koncu stoletja pa so se pojavili tudi prvi avtomobili in tovornjaki.

Beseda transport izhaja iz latinske besede "trans", ki pomeni "prek", in "portare", ki pomeni "nesti". Temeljna dejavnost transporta je premeščanje blaga, ljudi in informacij z enega mesta na drugo, torej premagovanje prostora. Kot samostojna gospodarska dejavnost se je razvil šele v srednjem veku, vendar je bila takrat zmogljivost transportnih sredstev še zelo majhna, prevozi so bili omejeni na določena območja. Kot posledica iznajdb, razvoja znanosti in boljše organiziranosti se je transport začel razvijati ob koncu srednjega veka. V današnjem času pa si ne moremo zamisliti obstoja človeške družbe brez transporta.

V zadnjih letih, ko človeštvo doživlja izjemen razvoj, se je tudi število prometnih sredstev za prevoz blaga neobičajno povečalo. Zato je napovedovanje prihodnjih obremenitev prometne infrastrukture ključnega pomena.

Za izračun prometnih obremenitev se je uveljavil t.i. štirifazni model. Pri tem modelu poteka izračun prometnih obremenitev v štirih fazah – generacija potovanj, distribucija potovanj, izbira prometnega sredstva in obremenjevanje mreže. Z generacijo potovanj ocenimo število produkcij in atrakcij po conah za različne namene potovanj.

## 1.1 Cilji in namen naloge

Slovenija je z vstopom v Evropsko unijo (1. maj 2004) in sprostitevjo meja postala tranzitna država, preko katere poteka obsežen transport blaga. Naša dežela je na križišču V. (Lizbona – Benetke – Kijev) in X. evropskega koridorja (Hamburg – Salzburg – Solun). Zato je Slovenija pomembno področje za srednjo in vzhodno Evropo, še posebej po vključitvi v Evropsko unijo in prestativtijo schengenske meje na mejo s Hrvaško.

Prevoz blaga v Evropi poteka na tri načine. Najobsežnejši je cestni transport, sledi mu železniški transport, sorazmerno slabo razvit pa je transport po celinskih rečnih poteh. Glavni razlog za to je relief evropskih držav, ki ne omogoča plovnosti rek.

V diplomski nalogi želim predstaviti blagovni promet v evropski državah in ugotoviti, kako se izvoz / uvoz blaga odzivata na različne parametre, kot so bruto domači proizvod (BDP), število prebivalcev, zaposlenih, tovornih vozil, rečnih ladji, lokomotiv in tovornih vagonov. V nalogi so predstavljeni zbrani podatki, njihova analiza in izračun generacije blagovnega prometa.

## 2 TEORETIČNE OSNOVE IZRAČUNA GENERACIJE PROMETA

### 2.1 Prometno planiranje

Prometno planiranje razumemo kot niz dejavnosti, katerih cilj je optimalen plan izgradnje infrastrukture, ki bo zadostovala prihodnjim prometnim potrebam. Prometno planiranje lahko razumemo kot osnovo za načrtovanje novih prometnic, prometne infrastrukture, izboljšanje obstoječih mrež oziroma obvladovanje prometnih situacij vse večji populaciji in motorizaciji (Lamovšek, 2004).

Bistvo prometnega planiranja je zmanjševanje stroškov ter prognoza oz. napoved prometnega toka. Zato je smiselno govoriti o planiranju izgradnje prometne infrastrukture kot o prometnem planiranju. Namen samega planiranja je ob pravem času na pravem mestu zagotoviti ustrezno prometno povezavo, ki naj bi ob koncu svojega planskega obdobja dosegla svojo kapaciteto (Lamovšek, 2004).

Prometno planiranje obsega naslednje faze:

- določitev ciljev prometnega plana,
- analiza obstoječega stanja,
- izdelava in kalibracija modela obstoječega prometnega sistema,
- napoved prihodnje izrabe površin,
- izdelava modelov variant prihodnje prometne mreže,
- napoved prihodnjih prometnih obremenitev,
- vrednotenje variant prihodnje prometne mreže in
- izdelava načrta izgradnje.

V praksi se je uveljavila uporaba t.i. štirifaznega modela. Pri tem modelu poteka izračun prometnih obremenitev v naslednjih štirih fazah (Mušič, 2003):

- generacija potovanj,
- distribucija potovanj,
- izbira prometnega sredstva in
- obremenjevanje oz porazdelitev potovanj po mreži.

V diplomski nalogi sem se osredotočil na prvo fazo, torej na fazo generacije potovanj, in sicer za blagovni promet. S pojmom blagovni promet je zajet prevoz blaga po cestah, železnicah ter celinskih rečnih poteh.

Z izračunom generacije potovanj ocenimo število začetkov (produkcije) in koncev (atrakcije) potovanj. Produkcije in atrakcije potovanj ocenimo na podlagi pridobljenih podatkov, predvsem socialno-ekonomskih kazalcev. Podatke lahko pridobimo s pomočjo anket ali iz statističnih baz.

## **2.2 Izračun generacije potovanj**

Generacija potovanj se lahko izračuna na več načinov. Najenostavnejša je metoda faktorjev rasti, zapletenejša pa je regresijska metoda. V diplomski nalogi sem uporabil metodo regresije in sicer multiplo linearno regresijo, ki išče linearno zvezo med odvisno in več neodvisnimi spremenljivkami.

### **2.2.1 Metoda faktorjev rasti**

Metoda faktorjev rasti je preprosta metoda, kjer je potrebno določiti faktor rasti  $F_i$ . Osnovna enačba metode faktorjev rasti se glasi (Mušič, 2003):

$$T_i = F_i * t_i$$



kjer je:

$T_i$  prihodnje število potovanj v coni  $i$

$t_i$  sedanje število potovanj v coni  $i$

$F_i$  faktor rasti

## 2.2.2 Multipla linearna regresija

Regresijska analiza se ukvarja s proučevanjem odvisnosti ene spremenljivke (odvisne spremenljivke) od ene ali več drugih spremenljivk z namenom, da oceni ali predvidi povprečno vrednost prve spremenljivke ob danih oziroma fiksnih vrednostih drugih spremenljivk (Öri, 2007).

Če proučujemo vpliv ene neodvisne spremenljivke na odvisno, govorimo o enostavni ali bivariatni regresiji. Včasih enostavna regresija nudi povsem zadovoljivo oceno spremembe v odvisni spremenljivki zaradi spremembe neodvisne spremenljivke, vendar je običajno tako, da na odvisno spremenljivko vpliva več dejavnikov istočasno. Zato je priporočljivo v regresijsko analizo vključiti več neodvisnih spremenljivk. Odvisnost se v tem primeru analizira z multiplo linearno regresijo. Z njo ugotavljamo regresijske koeficiente za vsako vključeno neodvisno spremenljivko. Določen regresijski koeficient meri vpliv določene neodvisne spremenljivke na odvisno spremenljivko ob predpostavki, da se vrednosti ostalih neodvisnih spremenljivk ne spreminjajo. Kadar nastopa v medsebojni odvisnosti več pojavov, govorimo o večkratni ali mutipli linearni regresiji (Öri, 2007).

Za izražanje takšne večkratne odvisnosti uporabljamo linearno funkcijo v obliki:

$$Y = b_0 + b_1 * x_1 + b_2 * x_2 + b_3 * x_3 + \dots + b_k * x_k$$

kjer je:

|                           |   |
|---------------------------|---|
| $Y$                       | odvisna spremenljivka   |
| $x_0, x_1, x_2, x_3, x_k$ | neodvisne spremenljivke   |
| $b_1, b_2, b_3, b_k$      | regresijski koeficienti, ki so realna števila, katerih ocene določimo iz vzorčnih podatkov  |
| $b_0$                     | konstanta, ki predstavlja del $y$ , ki ga ne moremo razložiti z neodvisnimi spremenljivkami |

Regresijske koeficiente, dobljene z regresijsko analizo, je potrebno presoditi in preveriti. Tako ugotavljamo teoretično sprejemljivost in statistično zadovoljivost ocen parametrov.

### 2.2.2.1 Statistična značilnost regresijskih koeficientov (t-statistika)

T-statistika nam pove, ali so regresijski koeficienti statistično značilno različni od nič, kar pomeni, da neodvisna spremenljivka vpliva na odvisno spremenljivko. To ugotavljamo s statističnim preizkušanjem domnev o vrednostih regresijskih koeficientov. Za vsak regresijski koeficient postavimo ničelno ter njej izključujočo alternativno domnevo. Za ničelno domnevo velja, da je prava vrednost regresijskega koeficienta enaka nič, kar pomeni, da neodvisna spremenljivka ne vpliva na odvisno, medtem ko je pri alternativni domnevi regresijski koeficient različen od nič in obstaja odvisnost med odvisno in neodvisno spremenljivko (Öri, 2007).

Alternativno domnevo sprejmemo takrat, ko izračunana vrednost t-statistike pri želeni stopnji značilnosti presega tabelirano kritično vrednost. Stopnjo značilnosti oziroma verjetnost, s katero v postopku preizkušanja domnev zavrnemo ničelno domnevo, je ponavadi 0,05, 0,01 ali 0,001. (Öri, 2007).

V tabeli na naslednji strani so prikazane tabelirane vrednosti t-statistike za stopnje značilnosti 0,05, 0,01 in 0,001. Pri istem številu stopenj prostosti je vrednost t-statistike z manjšo stopnjo značilnosti (npr.: 0,001) večja kot je vrednost t-statistike z večjo stopnjo značilnosti (npr.: 0,05). To pomeni, da pri manjši stopnji značilnosti pogosteje sprejmemo ničelno domnevo.

Število stopenj prostosti se izračuna po formuli:

$$\text{Število stopenj prostosti} = n - k - 1,$$

kjer je:

n            število merjenj, poizkusov, podatkov, ...

k            število neodvisnih spremenljivk

Preglednica 1: Tabelirane vrednosti t-statistike

| Število stopenj prostosti | Stopnja značilnosti / verjetnosti |        |         |
|---------------------------|-----------------------------------|--------|---------|
|                           | 0,05                              | 0,01   | 0,001   |
| 1                         | 12,706                            | 63,657 | 636,619 |
| 2                         | 4,303                             | 9,925  | 31,599  |
| 3                         | 3,182                             | 5,841  | 12,924  |
| 4                         | 2,776                             | 4,604  | 8,610   |
| 5                         | 2,571                             | 4,032  | 6,869   |
| 6                         | 2,447                             | 3,707  | 5,959   |
| 7                         | 2,365                             | 3,499  | 5,408   |
| 8                         | 2,306                             | 3,355  | 5,041   |
| 9                         | 2,262                             | 3,250  | 4,781   |
| 10                        | 2,228                             | 3,169  | 4,587   |
| 11                        | 2,201                             | 3,106  | 4,437   |
| 12                        | 2,179                             | 3,055  | 4,318   |
| 13                        | 2,160                             | 3,012  | 4,221   |
| 14                        | 2,145                             | 2,977  | 4,140   |
| 15                        | 2,131                             | 2,947  | 4,073   |
| 16                        | 2,120                             | 2,921  | 4,015   |
| 17                        | 2,110                             | 2,898  | 3,965   |
| 18                        | 2,101                             | 2,878  | 3,922   |
| 19                        | 2,093                             | 2,861  | 3,883   |
| 20                        | 2,086                             | 2,845  | 3,850   |
| 50                        | 2,009                             | 2,678  | 3,496   |
| 100                       | 1,984                             | 2,626  | 3,390   |
| 200                       | 1,972                             | 2,601  | 3,340   |
| 500                       | 1,965                             | 2,586  | 3,310   |
| 1000                      | 1,962                             | 2,581  | 3,300   |

T-statistika namreč testira ničelno hipotezo, da je vrednost koeficienta enaka 0 (torej sploh ne vpliva). Dovolj visoka absolutna vrednost t-statistike pomeni, da lahko ničelno hipotezo zavrnilo z veliko zanesljivostjo, torej spremenljivka vpliva na odvisno spremenljivko. V diplomski nalogi sem uporabil dvorepno t-statistiko, kar pomeni, da bo ničelna hipoteza zavrnila v primeru dovolj visoke negativne ali dovolj visoke pozitivne vrednosti.

### **2.2.2.2 Testiranje statistične značilnosti regresijskega modela (F-statistika)**

F-statistika se v regresijski analizi uporablja za preverjanje regresijskega modela kot celote. Z njeno pomočjo preverjamo ničelno domnevo, da so vsi regresijski koeficienti enaki nič. To naredimo tako, da izračunano vrednosti F-statistike primerjamo s kritično vrednostjo pri ustreznem številu stopenj prostosti in stopnji značilnosti preizkusa. Če ničelna domneva drži, ni nikakršne odvisnosti med odvisno in neodvisnimi spremenljivkami. Če pa je izračunana vrednost večja od tabelirane, zavrnilo ničelno domnevo pri izbrani stopnji značilnosti preizkusa in sprejmemo sklep, da je vsaj eden od regresijskih koeficientov v modelu različen od nič (Öri, 2007).

### **2.2.2.3 Determinacijski koeficient $R^2$**

Ker pri multipli regresijski analizi nastopa več neodvisnih spremenljivk, govorimo o multiplu determinacijskem koeficientu  $R^2$ . Ta nam pove, kolikšen delež variance odvisne spremenljivke je pojasnjen z linearnim vplivom vseh v model vključenih neodvisnih spremenljivk.

Skupno vsoto kvadratov odklonov odvisne spremenljivke od njenega povprečja razdelimo na dva dela. Prvi del predstavlja pojasnjeno vsoto kvadratov odklonov, ker so ti odkloni odvisne spremenljivke od njene aritmetične sredine pojasnjeni z regresijskim modelom. Drugi del predstavlja vsoto kvadratov napak regresije oziroma tisti del variabilnosti odvisne spremenljivke, ki je ni mogoče pojasniti z regresijskim modelom in se imenuje nepojasnjena vsota kvadratov (Öri, 2007).

Vrednost determinacijskega koeficienta  $R^2$  je med nič in ena. Če je vrednost koeficienta nič, nam to pove, da ni nikakršne odvisnosti med odvisno in katerokoli neodvisno spremenljivko. Kadar je vrednost ena, je mogoče odvisno spremenljivko v celoti pojasniti s pomočjo neodvisnih spremenljivk (Öri, 2007).

Pri vključevanju dodatnih spremenljivk moramo biti posebej pozorni, saj je slabost determinacijskega koeficienta  $R^2$  ta, da se lahko poveča tudi takrat, ko na novo vključena neodvisna spremenljivka sploh ne more vplivati na odvisno spremenljivko. Cilj namreč ni samo čim večji determinacijski koeficient, ampak tudi čim bolj zanesljive ocene parametrov (Öri, 2007).

Determinacijski koeficient  $R^2$  in F-statistika sta med seboj tesno povezana. Večja kot je vrednost F-statistike, večja je vrednost determinacijskega koeficienta  $R^2$ . Na podlagi tega lahko trdimo, da F-preizkus ne preizkuša samo statistične značilnosti regresijskega modela kot celote, ampak tudi ničelno domnevo, da je determinacijski koeficient  $R^2$  enak nič (Öri, 2007).

#### **2.2.2.4 Pogoji za uspešen izračun multiple linearne regresije**

Uporaba multiple linearne regresije pri reševanju linearnega sistema zahteva izpolnitev naslednjih pogojev:

Linearnost spremenljivk: Obstajati mora približno linearna zveza med odvisno spremenljivko  $Y$  na eni strani in neodvisno spremenljivko  $X_1, X_2, X_3, \dots, X_k$  na drugi strani, tj. pričakovana vrednost oz. matematično upanje odvisne spremenljivke mora biti linearna funkcija neodvisnih spremenljivk. Indikator linearnosti med odvisno spremenljivko in neodvisnimi spremenljivkami modela je velik koeficient determinacije  $R^2$  (Hajdinjak, 2006).

Neodvisnost spremenljivk: Noben par neodvisnih spremenljivk  $X_1, \dots, X_n$  ne sme biti preveč koreliran. Zaželeno je, da je korelacijski koeficienti  $\text{corr}(X_i, X_j)$  po absolutni vrednosti manjši od 0,7. Če to ni tako, je dobljen model lahko zelo občutljiv na majhne merske napake ali spremembe vrednosti neodvisnih spremenljivk. Temu pojavu rečemo multikolinearnost.

Odvečne neodvisne spremenljivke je zato treba odstraniti iz modela. Zaradi težnje k čim večji natančnosti modela je smiselno odstraniti tiste spremenljivke, ki so z odvisno spremenljivko v nižji korelaciji (Hajdinjak, 2006).

### 2.2.2.5 Pomembnost izbire spremenljivk

Ko izbiramo podmnožico parametrov oz. neodvisnih spremenljivk modela, se zastavi vprašanje, zakaj ne bi vzeli vseh parametrov, ki jih lahko pridobimo. To se zdi smiselno predvsem zato, ker koeficient determinacije  $R^2$  s številom parametrov narašča. Izkaže pa se, da je uporaba vseh parametrov lahko neprimerna iz več spodaj naštetih razlogov (Hajdinjak, 2006).

- Pridobiti celotno množico parametrov je včasih težko, časovno zahtevno in/ali samodejno nemogoče.
- Če se omejimo na manj številno množico parametrov, lahko to včasih natančneje določimo.
- Varčnost je pomembna lastnost dobrih modelov – modeli z manj parametri omogočajo boljši vpogled v odnose med regresijskimi spremenljivkami.
- Izračuni regresijskih koeficientov so v modelih z veliko spremenljivkami zaradi multikolinearnosti pogosto nestabilni.
- Pokazati je mogoče, da lahko neodvisne spremenljivke, ki so z odvisno spremenljivko v zelo nizki korelaciji (po absolutni vrednosti pod 0,1), povečajo srednjo kvadratno napako. Če take spremenljivke iz modela odstranimo, zmanjšamo napako napovedi.

V statistiki obstaja več načinov izbire dobre podmnožice parametrov, od katerih ima vsaka svoje prednosti in slabosti. Najpogosteje se uporabljata: vzvratna eliminacija in koračna regresija.

Pri vzvratni eliminaciji v izbrano podmnožico parametrov  $S$  najprej zberemo vse parametre, s katerimi razpolagamo. V naslednjih korakih izbrano množico  $S$  manjšamo – v vsakem koraku odstranimo le en parameter, namreč parameter, ki najmanj pripomore k natančnosti modela.

Paramater, ki ga odstranimo v  $(i + 1)$ -tem koraku, lahko določimo z uporabo  $(i + 1)$ -te delne F-statistike (Hajdinjak, 2006).

*Koračna* regresija je tehnika za izbiranje parametrov, ki jih postopoma dodajamo v model multiple linearne regresije ali pa jih iz modela izločamo. Koračna regresija najprej začne z modelom brez vseh parametrov in nato v vsakem koraku v linearni regresijski model vključi najznačilnejši parameter – parameter z najvišjo vrednostjo F-statistike. Na vsakem koraku testira tudi statistično značilnost že vključenih parametrov in če postane kateri od njih ob vključitvi novih parametrov statistično neznačilen, ga izključi. Postopek vključevanja parametrov v model je zaključen, ko noben od preostalih parametrov ni več statistično značilno povezan z odvisno spremenljivko (Žabkar, 2006).

#### **2.2.2.6 Predznaki parametrov**

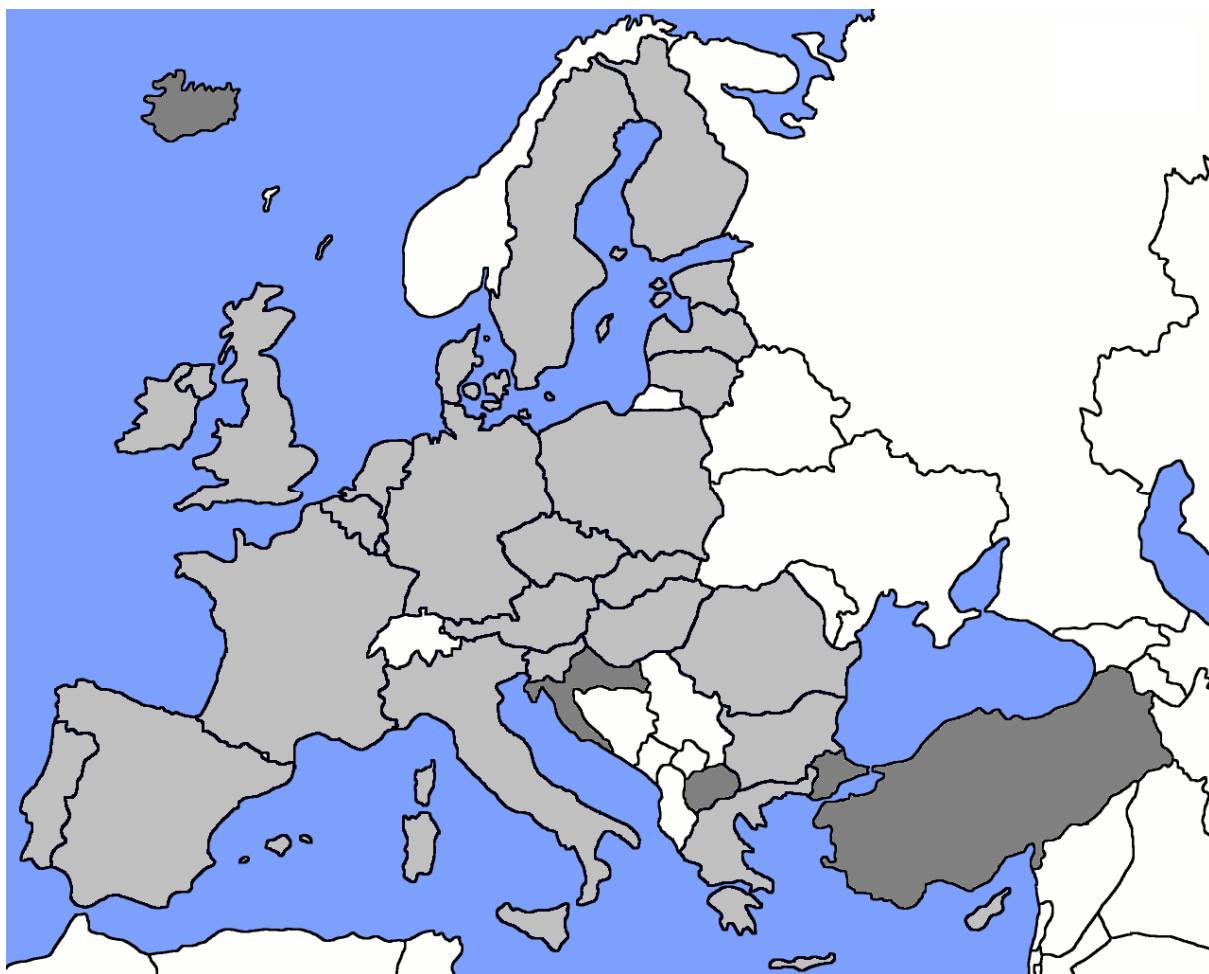
Uporabnost modela sodimo med drugim tudi po predznakih izračunanih regresijskih koeficientov. Če temu ni tako, jih moramo zavrniti. Največkrat napačen predznak ali vrednost parametra povzročijo pomanjkljivi osnovni podatki, uporabljeni pri ocenjevanju modela (Öri, 2007).

### 3 IZRAČUN GENERACIJE BLAGOVNEGA PROMETA V EVROPI

#### 3.1 Vhodni podatki

##### 3.1.1 Obravnavano območje

Obravnavano območje obsega države Evropske unije in kandidatke za vključitev v Evropsko unijo. V obravnavano območje sta bili vključeni še Norveška in Švica. Evropska unija je bila ustanovljena leta 1992 s Pogodbo o Evropski uniji (Maastrichtska pogodba). Leta 2010 je v tem gospodarskem in političnem partnerstvu združenih 27 demokratičnih evropskih držav.



Slika 1: Države Evropske unije in kandidatke za vstop v Evropsko unijo



Na sliki na predhodni strani, v spodnji preglednici in v nadaljevanju diplomske naloge so evropske države obarvane:

- države Evropske unije
- kandidatke za vstop v Evropsko unijo
- ostale evropske države

Preglednica 2: Evropske države

| Ime države           | Ime države           | Ime države       |
|----------------------|----------------------|------------------|
| Albanija             | Irska                | Norveška         |
| Andora               | Islandija            | Poljska          |
| Avstrija             | Italija              | Portugalska      |
| Belgija              | Kosovo               | Romunija         |
| Belorusija           | Latvija              | Rusija           |
| Bolgarija            | Liechtenstein        | San Marino       |
| Bosna in Hercegovina | Litva                | Slovaška         |
| Ciper                | Luksemburg           | Slovenija        |
| Češka                | Madžarska            | Španija          |
| Črna Gora            | Republika Makedonija | Švedska          |
| Danska               | Malta                | Švica            |
| Estonija             | Moldavija            | Turčija          |
| Finska               | Monako               | Ukrajina         |
| Francija             | Nemčija              | Vatikan          |
| Grčija               | Nizozemska           | Velika Britanija |
| Hrvaška              |                      |                  |

### **3.1.2 Baze podatkov**

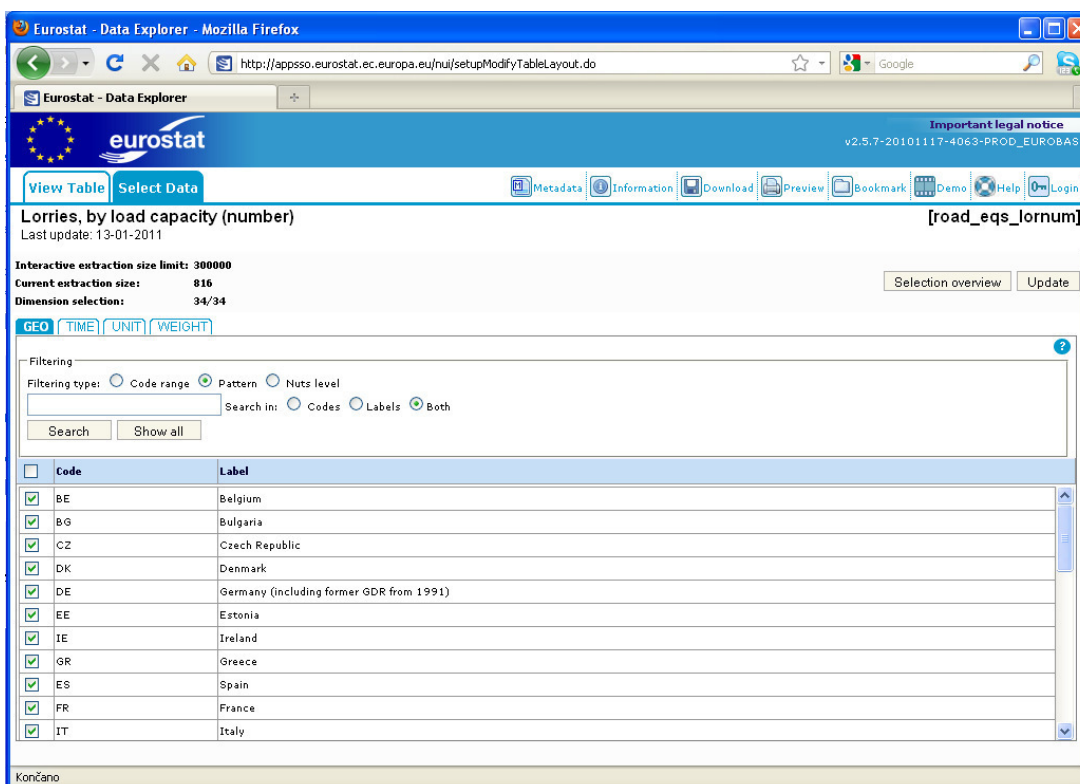
V diplomski nalogi sem uporabljal statistične podatke Statističnega urada Evropskih skupnosti (Eurostat), Svetovne banke (World bank) in statističnih uradov članic Evropske unije. Obravnaval sem države članice Evropske unije, kandidatke za članstvo v Evropski uniji ter Norveško in Švico.

Pridobil sem naslednje podatke za obdobje od leta 1999 do leta 2009:

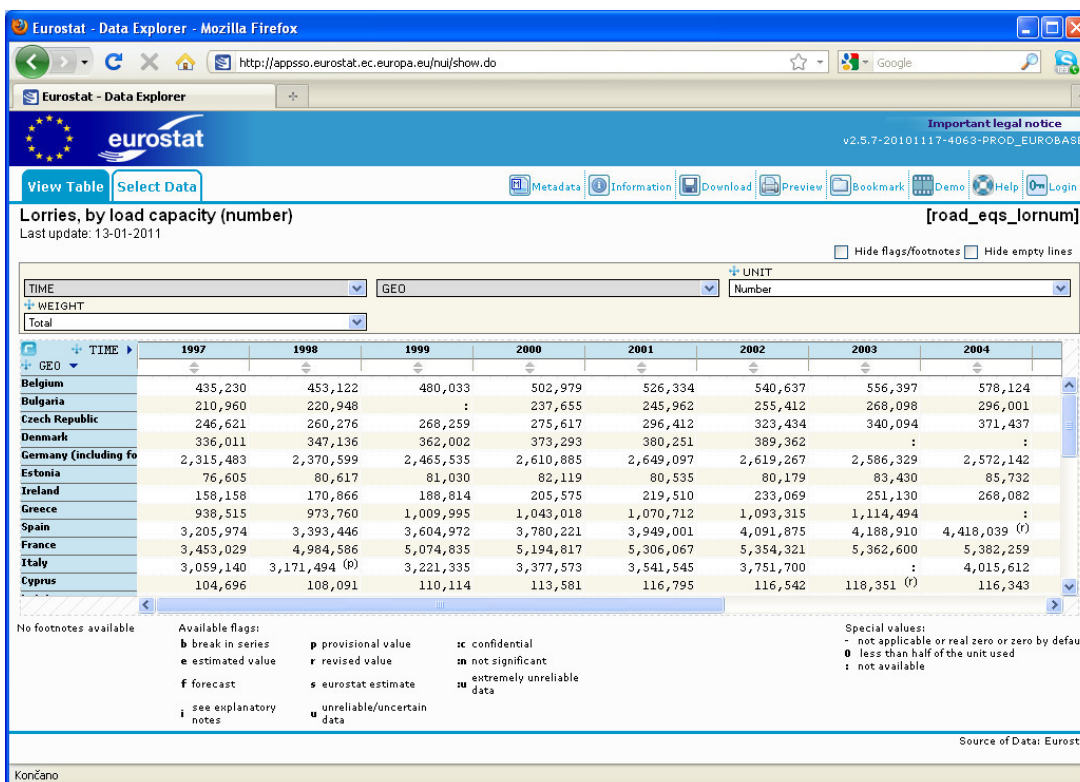
- število prebivalcev,
- BDP,
- BDP na prebivalca,
- število zaposlenih,
- število podjetij,
- število tovornjakov,
- število polpriklopnikov,
- število priklopnikov,
- število lokomotiv,
- število tovornih vagonov,
- število rečnih ladij,
- izvoz blaga po posameznih blagovnih skupinah in
- uvoz blaga po posameznih blagovnih skupinah.

#### **3.1.2.1 Statistični urad Evropskih skupnosti (Eurostat)**

Statistični urad Evropskih skupnosti (Eurostat) omogoča vsem uporabnikom svoje spletne strani prost in brezplačen dostop do evropskih statističnih podatkov, podatkovnih baz in publikacij. Eurostat na svoji spletni strani nudi statistične podatke o državah članicah Evropske unije in posameznih drugih državah. Uporabnikom so na voljo že pripravljene podatkovne tabele, baze statističnih podatkov, publikacije v formatu PDF in številna orodja, s pomočjo katerih lahko dostopajo do baz podatkov.



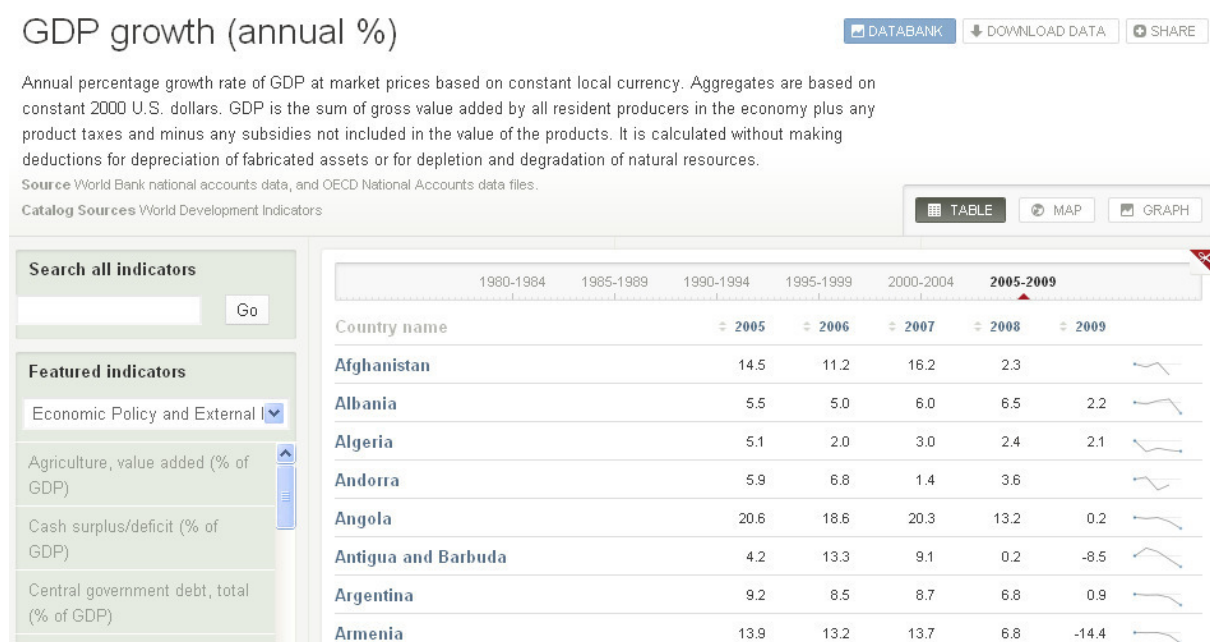
Slika 2: Primer izbora parametrov v podatkovni zbirki Eurostat-a



Slika 3: Primer izpisa podatkov v podatkovni zbirki Eurostat-a

### 3.1.2.2 Svetovna banka (World bank)

Svetovna banka je mednarodna finančna ustanova s sedežem v Washingtonu. Na svojih spletnih straneh razpolaga z ekonomskimi in finančnimi podatki za večino držav sveta. Uporabnikom so na voljo že pripravljene podatkovne tabele. Podatke v njih je možno izvoziti v Excel za nadaljnjo analizo, omogočen pa je tudi prikaz podatkov v obliki prednastavljenih grafov ali zemljevidov.



Slika 4: Primer izpisa podatkov v podatkovni zbirki Svetovne banke

### 3.1.2.3 Statistični uradi posameznih držav

Eurostat in Svetovna banka v svojih statističnih bazah ne vključujeta vseh podatkov posamezne države za vsa leta. Manjkajoče podatke sem dopolnil z uradnimi podatki, ki jih objavljajo statistični uradi posameznih držav. Vseh manjkajočih podatkov nisem uspel pridobiti, saj jih nimajo objavljenih niti statistični uradni posameznih držav. Hkrati sem preveril tudi pravilnost oz. verodostojnost naključno izbranih podatkov v bazah Eurostata in Svetovne banke.

İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflaması 1 . düzeyine göre, taşıt türleri ve motorlu kara taşıtları sayısı  
 Vehicle types and number of road motor vehicles, according to Classification of Statistical Region Units Level 1

| İBBS 1. Düzey - SRE Level 1 | Toplam Otomobil <sup>(1)</sup> |                    | Minibüs | Otobüs  | Kamyonet <sup>(1)</sup>    |         | Kamyon    | Motosiklet | Özel amaçlı taşıtlar<br>Special purpose vehicles | Traktör |
|-----------------------------|--------------------------------|--------------------|---------|---------|----------------------------|---------|-----------|------------|--|---------|
|                             | Total                          | Car <sup>(1)</sup> |         |         | Small Truck <sup>(1)</sup> | Truck   |           |            |  |         |
| TR Türkiye - Turkey         |                                |                    |         |         |                            |         |           |            |  |         |
| 2005                        | 11 145 826                     | 5 772 745          | 338 539 | 163 390 | 1 475 057                  | 676 929 | 1 441 066 | 30 333     | 1 247 767  |         |
| 2006                        | 12 227 393                     | 6 140 992          | 357 523 | 175 949 | 1 695 624                  | 709 535 | 1 822 831 | 34 260     | 1 290 679  |         |
| 2007                        | 13 022 945                     | 6 472 156          | 372 601 | 189 128 | 1 890 459                  | 729 202 | 2 003 492 | 38 573     | 1 327 334  |         |
| 2008                        | 13 765 395                     | 6 796 629          | 383 548 | 199 934 | 2 066 007                  | 744 217 | 2 181 383 | 35 100     | 1 358 577  |         |
| 2009                        | 14 316 700                     | 7 093 964          | 384 053 | 201 033 | 2 204 951                  | 727 302 | 2 303 261 | 34 104     | 1 368 032  |         |

Slika 5: Primer izpisa podatkov v podatkovni zbirki turškega statističnega urada

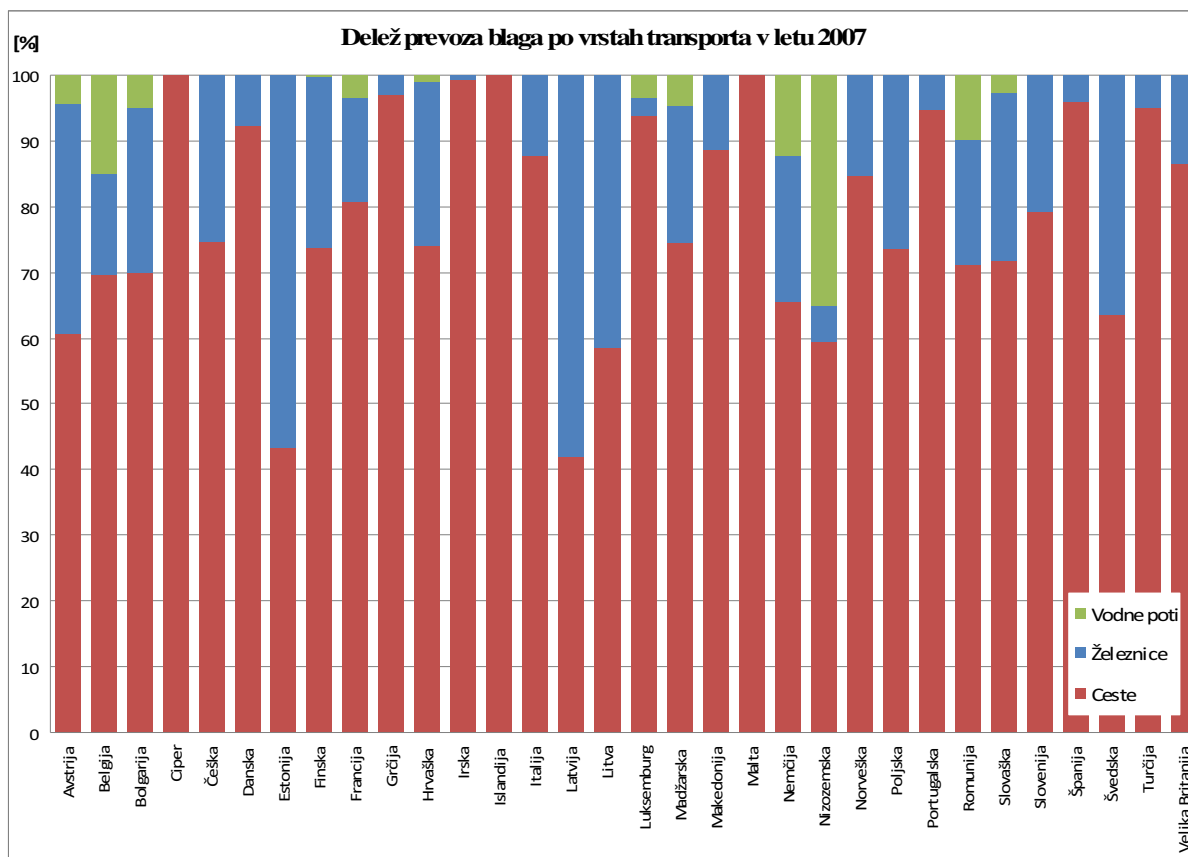
## 3.2 Analiza podatkov

### 3.2.1 Značilnosti prevoza blaga v Evropi

Evropske države za prevoz blaga uporabljajo transport po cesti, železnici, morju, zraku in celinskih rečnih poteh. V diplomski nalogi sem se osredotočil le na transport po cesti, železnici in celinskih rečnih poteh. Zanimaril sem prevoz blaga po morju in zraku, saj omenjeni obliki transporta nimata neposrednega vpliva na transport po celinskem delu Evrope. V drugi polovici leta 2008 se je začela splošna gospodarska kriza, zato sem uporabil podatke do vključno leta 2007.

Ciper, Islandija in Malta ves blagovni promet prepeljejo izključno po cesti. Za vse tri države je značilno, da so otoške in s tem odrezane od Evrope. Pri Baltskih državah (Estonija, Latvija, Litva) se opazi velik delež prevoza blaga po železnici. Nizozemska in Belgija pa izstopata po prevozu blaga po celinskih rečnih poteh. Prevoz blaga se od države do države razlikuje. Poleg geografskih značilnosti pokrajine k temu pripomore tudi prometna politika posamezne države. Delež prevoza blaga po vrstah transporta v letu 2007 je prikazan na grafikonu na naslednji strani.

Potrebno pa se je zavedati, da medsebojna primerjava držav ni povsem ustrezna. Če ima država razvite vse tri oblike transporta blaga, je delež posamezne oblike manjši, kot bi bil delež, če bi država imela zgolj dve obliki transporta.

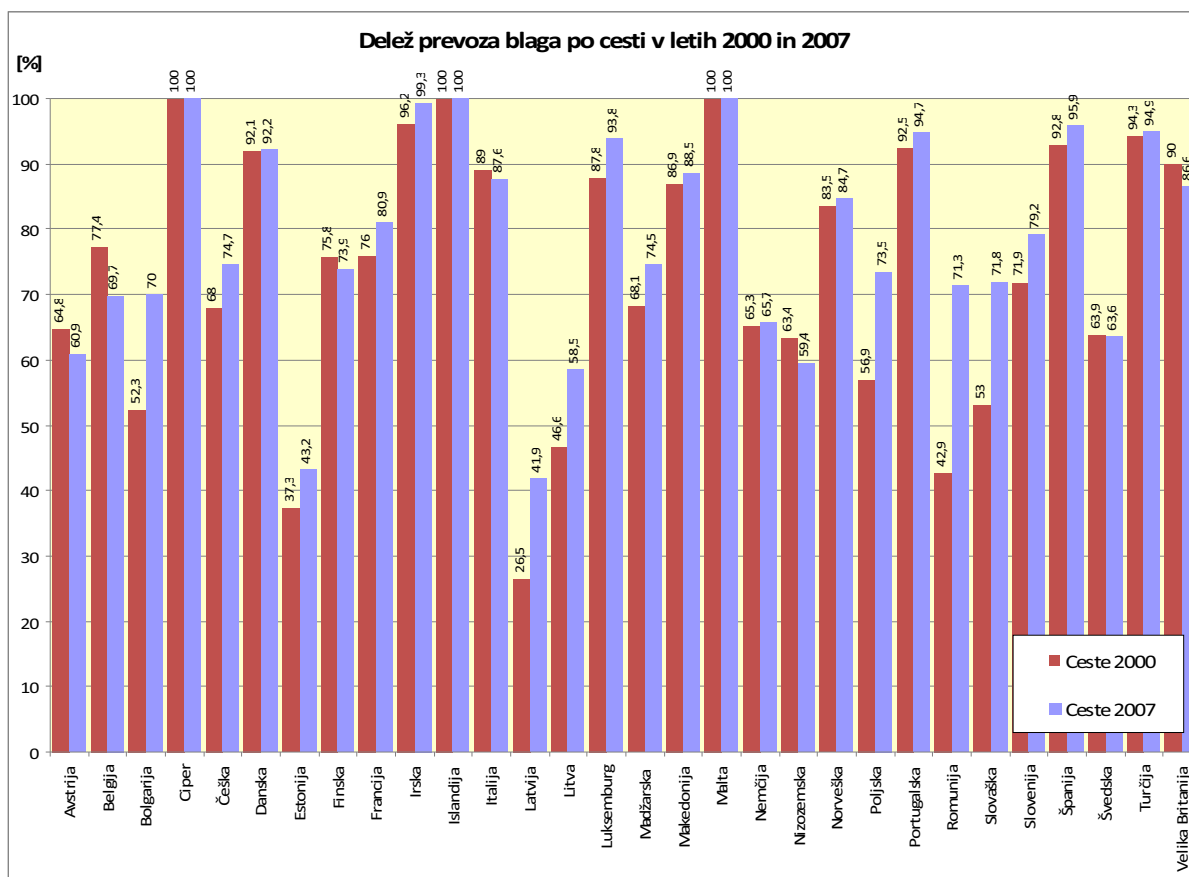


Grafikon 1: Delež prevoza blaga po vrstah transporta v letu 2007

### 3.2.1.1 Značilnosti prevoza blaga po cesti

Cestni transport je bil do uvedbe železnice edini nosilec kopenskega transporta, v gospodarskem smislu pa je svoj razcvet dosegel šele po drugi svetovni vojni. Je prvo in tudi zadnje prevozno sredstvo, saj brez njega blago ne bi mogli dostaviti končnemu uporabniku. V transportu na kratke razdalje so cestni tovorni prevozniki brez konkurence. Prednosti cestnega transporta pa je tudi njegova dostopnost (gostota cestne mreže, ki omogoča dostavo "od vrat do vrat"), hitrost, rednost ter pogostost. Slabosti so stroški (velika poraba energije in nizka produktivnost dela), netočnost v neugodnih klimatskih razmerah, obremenitve s hrupom ter varnost v prometu. Večja konkurenčnost cestnega transporta je predvsem v krajših razdaljah,

močni prilagodljivosti, v razširjenosti, predvsem pa v direktnosti prevoza, kjer odpadejo vse manipulacije in s tem vrsta rizikov in stroškov (Sovič, 2006).



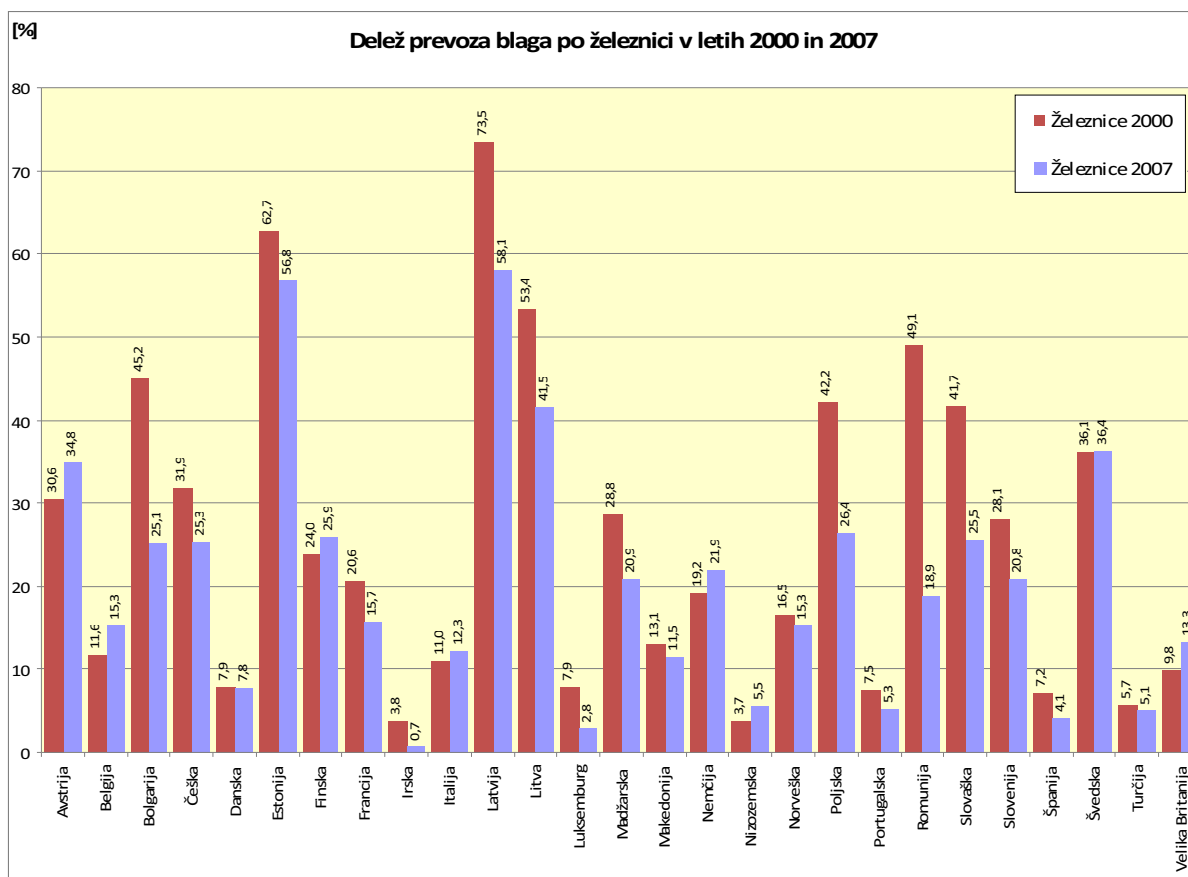
Grafikon 2: Delež prevoza blaga po cesti v letih 2000 in 2007

Cestni transport blaga v Evropi vse bolj narašča. Leta 2007 se je v vseh državah, razen v Avstriji, Belgiji, Italiji, Veliki Britaniji ter na Finskem, Nizozemskem in Švedskem, po cesti prepeljalo več blaga kot na začetku desetletja. Praktično v vseh državah se je med letoma 2000 in 2007 prevoz blaga po cesti povečal. Najbolj izstopa Romunija, kjer se je v letu 2007 po cesti prepeljalo kar za 28,8 % več blaga kot leta 2000. Nasprotno, torej največje zmanjšanje cestnega transporta, pa je zaznati v Belgiji, kjer se je prevoz blaga zmanjšal za 7,7 %.

Slovenija je leta 2000 po cestah prepeljala 71,9 % vsega blaga, v letu 2007 pa se je ta delež povečal že na 79,2 %.

### 3.2.1.2 Značilnosti prevoza blaga po železnici

Železnica je voden način kopenskega transporta, namenjen za vleke, ki prevažajo tovor. Železniški transport, ki ga uvrščamo med starejše transportne panoge, predstavlja v primerjavi z ostalimi kontinentalnimi transportnimi načini najboljšo možnost prevoza množičnega tovora. Omogoča prevoz skoraj vseh vrst tovora, naj bo to volumenski, visoko vreden, tovor izrednih dimenzij, ki ga ni mogoče prepeljati po cesti. Njegov pomen raste, saj je relativno poceni ter hitra in varna oblika transporta na daljših razdaljah. Prednosti se kažejo v njegovi zmogljivosti, udobnosti prevoza, dostopnosti, manjšem hrupu in onesnaževanju zraka in nizki porabi energije. Z uporabo oprtnega sistema se vloga železnic povečuje, saj se tovarnjaki naložijo na posebne vagone, prepeljejo do večjih železniških vozlišč, od tam pa prevoz po cesti do uporabnikov (Sovič, 2006).



Grafikon 3: Delež prevoza blaga po železnici v letih 2000 in 2007



Pri transportu blaga po železnici je mogoče zaznati upadanje prevoza blaga pri skoraj vseh državah. Razvitejše države – Avstrija, Finska, Italija, Nemčija, Nizozemska, Švedska, Velika Britanija - so z načrtnim delom in ustrezno prometno politiko vendarle povečale delež prevoza blaga po železnici.

Zanimivo je pogledati tudi Baltske države. Estonija, Latvija in Litva so namreč v letu 2000 večino prevoza blaga opravile s pomočjo železniške infrastrukture. Ta delež se je sicer v letu 2007 zmanjšal, vendar so po deležu prepeljanega blaga po železnici še vedno v evropskem vrhu.

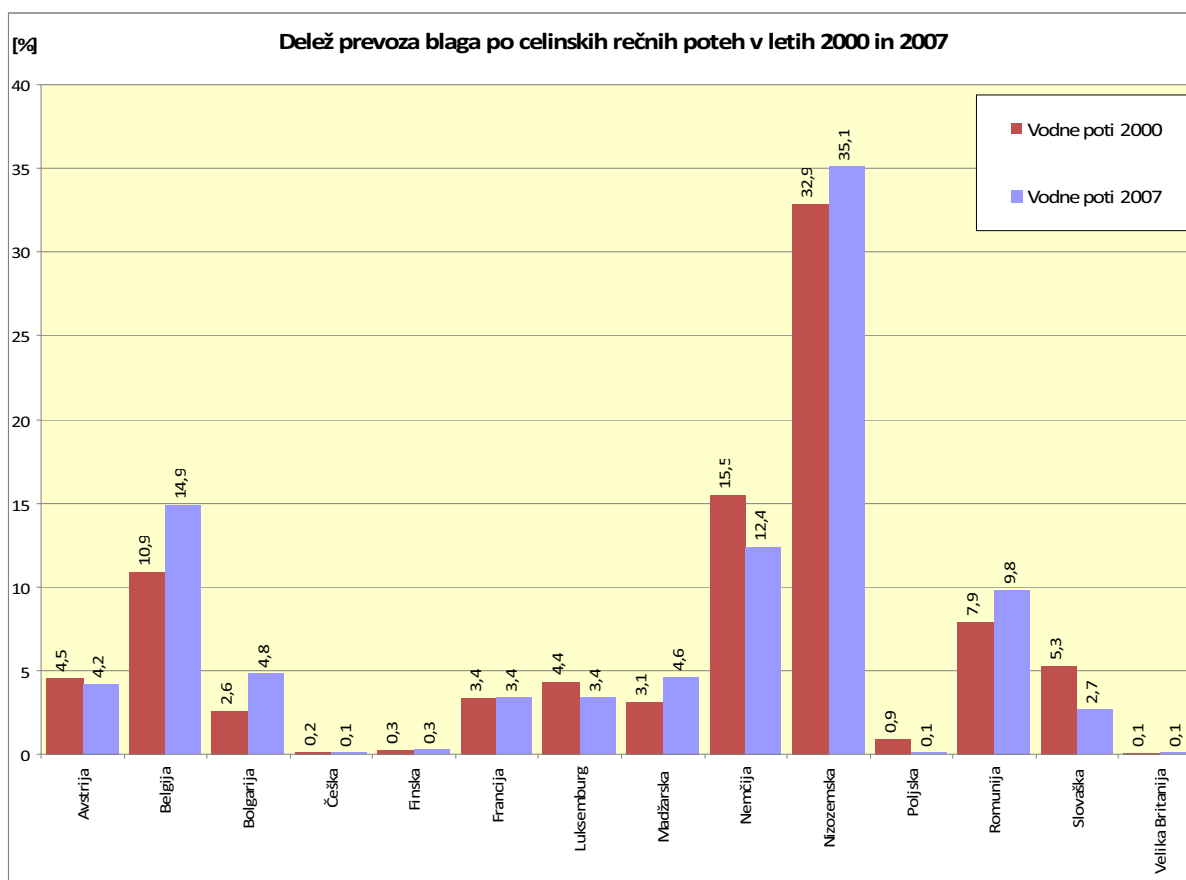
V Sloveniji se je delež transporta blaga po železnicah zmanjšal za 7,3 % in je v letu 2007 znašal zgolj 20,8 %.

### **3.2.1.3 Značilnosti prevoza blaga po celinskih rečnih poteh**

Transport po notranjih celinskih rečnih poteh se odvija po rekah in prekopih. Tako se prevažata predvsem masovno blago. Gospodarnost transporta je v daljših razdaljah, ker so stroški pretovarjanja precej visoki. Glavni konkurent je železnica. Transport po rekah prinaša veliko problemov, predvsem zaradi raznolikosti rek. Sem prištevamo dolžino plovnega toka, globino rečnega korita, podnebje in pa letni čas, ki lahko otežuje plovbo (nizek vodostaj, led, megla). Najpogostejša in najprometnejša reka v Evropi je Ren, sledi mu reka Donava, ki pa je trikrat daljša od reke Ren in ima prav tako dobre pogoje za plovbo. Njuna povezava pa je prekop Ren – Main – Donava (Sovič, 2006).

Slabosti transporta po notranjih rečnih poteh so majhna plovna hitrost, sezonsko nihanje (naraščanje in upadanje vode), občasna nezmožnost plovbe (zimski čas) in dostopnost. Prednosti pa se kažejo v veliki tovorni zmogljivosti, nizki tovarnini in možnosti direktnega kontakta z morskimi ladjami (Sovič, 2006).

Prevoz po kanalih je zelo negospodaren, saj je le-te potrebno vzdrževati, po njih pa ne more pluti vsaka ladja.



Grafikon 4: Delež prevoza blaga po celinskih rečnih poteh v letih 2000 in 2007

Transport blaga po celinskih rečnih poteh uporablja 15 evropskih držav, najbolj izrazito Nizozemska in Belgija, kar je razumljivo, saj imata zgrajene številne rečne kanale. Nizozemska in Belgija sta v sedmih letih tudi izraziteje povečali delež prevoza blaga po celinskih rečnih poteh. Na zgornjem grafikonu ni prikazana Hrvaška, saj zanjo niso dostopni podatki za leto 2000.

Transport blaga po celinskih rečnih poteh v Sloveniji ni razvit.

### 3.2.2 Število prevoznih sredstev

Prevoz blaga lahko opravimo s pomočjo treh prevoznih sredstev. Najbolj množična so tovorna vozila, ki jim sledijo vlakovne kompozicije. Za prevoz blaga po rečnih celinskih poteh pa se uporabljajo rečne ladje.

#### 3.2.2.1 Tovorna vozila

Tovornjake izdelujejo v številnih različnih velikostih in konfiguracijah, zato je včasih razlikovanje med tovnjaki in manjšimi tovnimi vozili (npr. kombiji) težavno. Po skupni evropski zakonodaji je tovnjak vozilo, posebej konstruirano za prevoz tovora, katerega največja skupna dovoljena teža presega 6.000 kg oz. katerega nosilnost presega 3.500 kg.



Slika 6: Tovorno vozilo

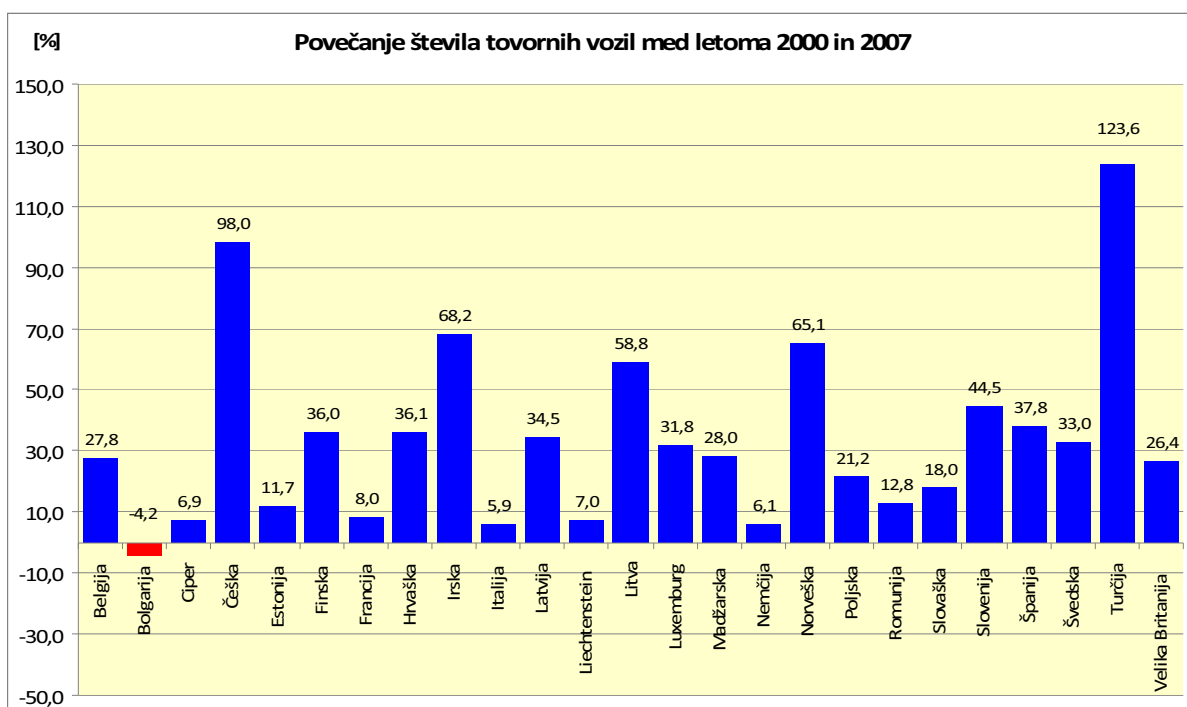
Preglednica 3: Število tovornih vozil leta 2000 in 2007

|               | 2000      | 2007      |                  | 2000      | 2007      |
|---------------|-----------|-----------|------------------|-----------|-----------|
| Avstrija      | 832.498   | *         | Luksemburg       | 38.234    | 50.387    |
| Belgija       | 502.979   | 642.687   | Madžarska        | 425.357   | 544.502   |
| Bolgarija     | 291.816   | 279.644   | Makedonija       | 26.684    | *         |
| Ciper         | 115.942   | 123.961   | Malta            | 42.431    | *         |
| Češka         | 402.470   | 796.825   | Nemčija          | 6.329.844 | 6.714.058 |
| Danska        | 928.776   | *         | Nizozemska       | 839.194   | *         |
| Estonija      | 119.582   | 133.629   | Norveška         | 773.217   | 1.276.885 |
| Finska        | 827.563   | 1.125.491 | Poljska          | 2.500.141 | 3.031.283 |
| Francija      | 5.524.020 | 5.965.349 | Portugalska      | 2.006.063 | *         |
| Grčija        | 1.056.959 | *         | Romunija         | 594.064   | 670.377   |
| Hrvaška       | 139.879   | 190.338   | Slovaška         | 351.171   | 414.453   |
| Irska         | 205.575   | 345.874   | Slovenija        | 62.722    | 90.628    |
| Islandija     | 24.152    | *         | Španija          | 4.023.535 | 5.545.445 |
| Italija       | 4.189.762 | 4.437.638 | Švedska          | 900.660   | 1.197.488 |
| Latvija       | 142.362   | 191.469   | Švica            | 423.217   | *         |
| Liechtenstein | 4.588     | 4.911     | Turčija          | 1.188.742 | 2.658.234 |
| Litva         | 104.700   | 166.267   | Velika Britanija | 2.861.463 | 3.618.108 |

\* podatki niso dosegljivi

Leta 2007 je bilo največ tovornih vozil v Nemčiji (6.714.058), Franciji (5.965.349), Španiji (5.545.445) in Italiji (4.437.638). Rezultati so povsem razumljivi, saj so to največje evropske države in za prevoz blaga potrebujejo veliko število tovornih vozil.

V Sloveniji je bilo leta 2000 registriranih 62.722 tovornih vozil, leta 2007 pa 90.628 tovornih vozil.



Grafikon 5: Rast števila tovornih vozil med letoma 2000 in 2007

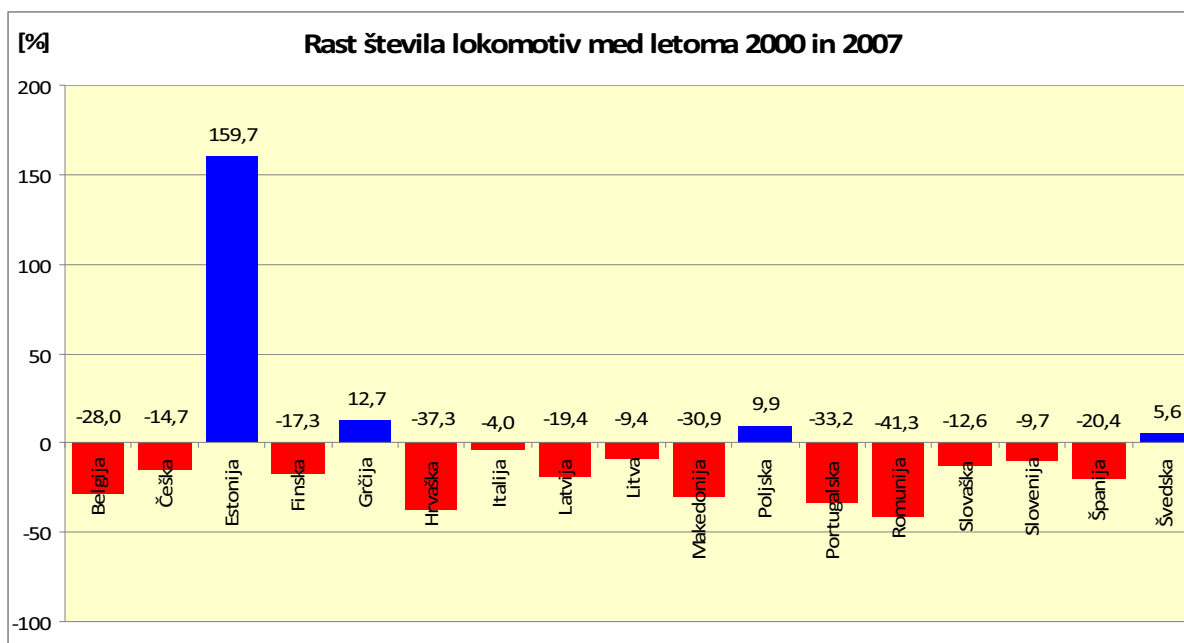
Število tovornjakov se je v obdobju 2000 – 2007 najbolj povečalo v Turčiji, in sicer kar za 123,6 %. Tudi v ostalih držav se je število tovornjakov povečalo, izjema je le Bolgarija. V Sloveniji se je število tovornih vozil v obravnavanem obdobju povečalo za 44,5 %, zaradi česar sodimo v evropski vrh.

### 3.2.2.2 Lokomotive in vlaki

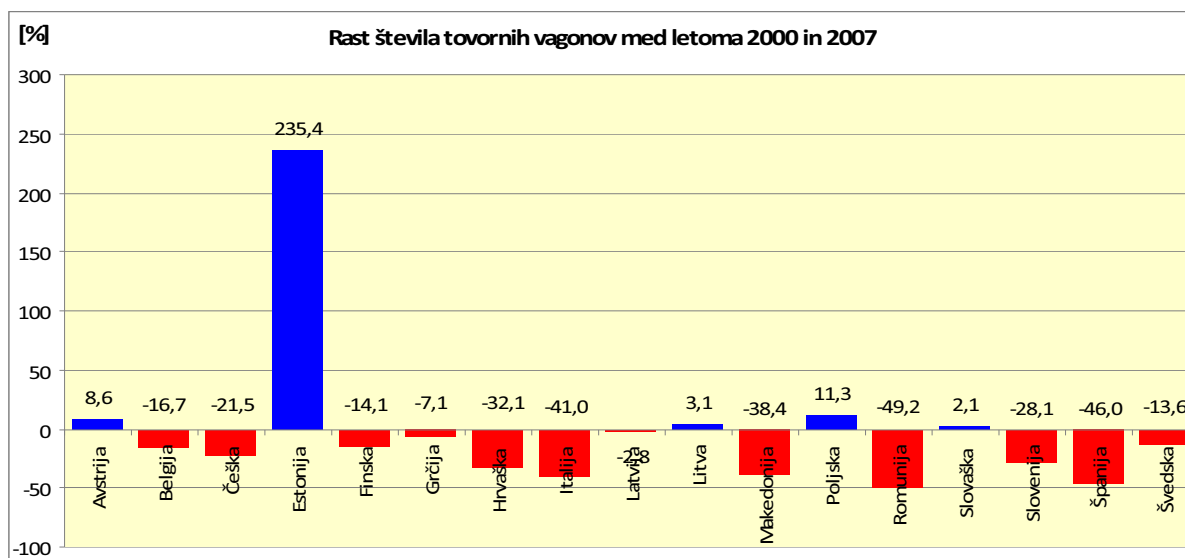
Lokomotiva je vozilo za vleko vagonov. Dolgi tovorni vlaki imajo pogosto lokomotive na čelu in na repu ali pa celo v sredini vlaka. To omogoča bolj tekočo vožnjo in zmanjša sile. Za prevoz blaga se na železnici uporabljajo vagoni vseh vrst, ki jim je skupno, da so namenjeni za prevoz vseh vrst tovara. Poznamo odprte in zaprte tovarne vagoni. Poleg tega so tu še cisterne in vagoni za prevoz avtomobilov. Vagoni lahko prevažajo kosovni tovor (les, pločevino), razsuti tovor (kremenčev pesek, pšenica, premog, cement) in tekočine (bencin, nafto).



Slika 7: Vlakovna kompozicija



Grafikon 6: Rast števila lokomotiv med letoma 2000 in 2007



Grafikon 7: Rast števila tovornih vagonov med letoma 2000 in 2007

Rast števila lokomotiv in tovornih vagonov med letoma 2000 in 2007 je prikazana za države, ki imajo podatke za obe obravnavani leti.

Izrazito izstopa Estonija, kjer so v sedmih letih število lokomotiv povečali za 159 %, število tovornih vagonov pa za 235 %. Tako je razumljivo, da je v Estoniji delež prevoza blaga po železnici v letu 2007 znašal več kot 50 %. V ostalih prikazanih državah se je število lokomotiv in tovornih vagonov med letom 2000 in 2007 zmanjšalo ali pa le rahlo povečalo.

Leta 2000 je imela Slovenija 186 lokomotiv, to število se je leta 2007 zmanjšalo na 168, kar pomeni skoraj 10-odstotno zmanjšanje lokomotiv. Negativno rast beleži tudi število tovornih vagonov. Na začetku obravnavanega obdobja, torej v letu 2000, je bilo v Sloveniji 6.258 tovornih vagonov, v sedmih letih se je število zmanjšalo za 28 % ter je leta 2007 znašalo 4.501 tovornih vagonov.

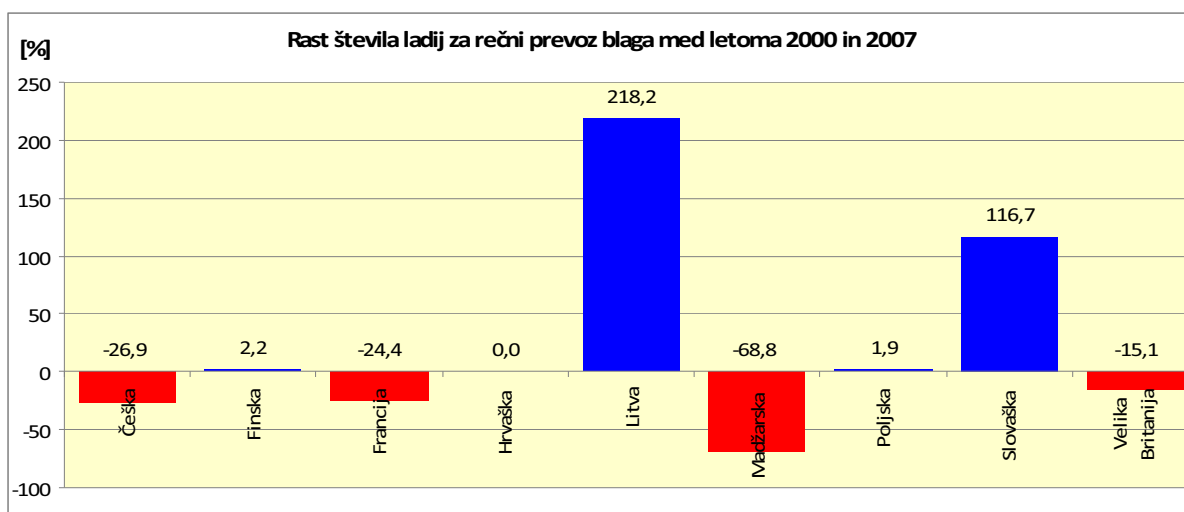
### 3.2.2.3 Ladje za rečni transport

Čeprav je moderni ladijski prevoz relativno počasen, je zelo učinkovit pri prevozu velikih količin nepokvarljivega blaga.



Slika 8: Ladja za rečni transport

Na spodnjem grafikonu je prikazana rast števila ladji za rečni prevoz blaga med letoma 2000 in 2007. V Evropi transport blaga po celinskih rečnih poteh poteka v 15 državah, prikazane pa so le države, ki razpolagajo s podatki za leti 2000 in 2007.



Grafikon 8: Rast števila ladij za rečni prevoz blaga med letoma 2000 in 2007



Število ladij za prevoz blaga po celinskih rečnih poteh se je med letoma 2000 in 2007 izrazito povečalo v Litvi (218 %) in na Slovaškem (116 %). Leta 2000 so imeli v Litvi 11, leta 2007 pa 35 ladij, podobno število ladij so imeli tudi na Slovaškem. Leta 2000 jih je bilo 12, sedem let pozneje pa 26.

Slovenija za prevoz blaga ne uporablja celinskih rečnih poti, zato analiza rasti števila ladij za rečni prevoz ni mogoča.

### **3.2.3 Bruto domači proizvod (BDP) evropskih držav**

Bruto domači proizvod (BDP) je najpomembnejši agregat nacionalnih računov in najboljše merilo celotne ekonomske aktivnosti države. Je tržna vrednost vseh končnih proizvodov in storitev, ki jih je ustvarilo gospodarstvo neke države v enem letu. Upoštevamo končne proizvode, ki niso namenjeni nadaljnji obdelavi. S tem se izognemo dvojnemu štetju in upoštevamo le dodano vrednost.

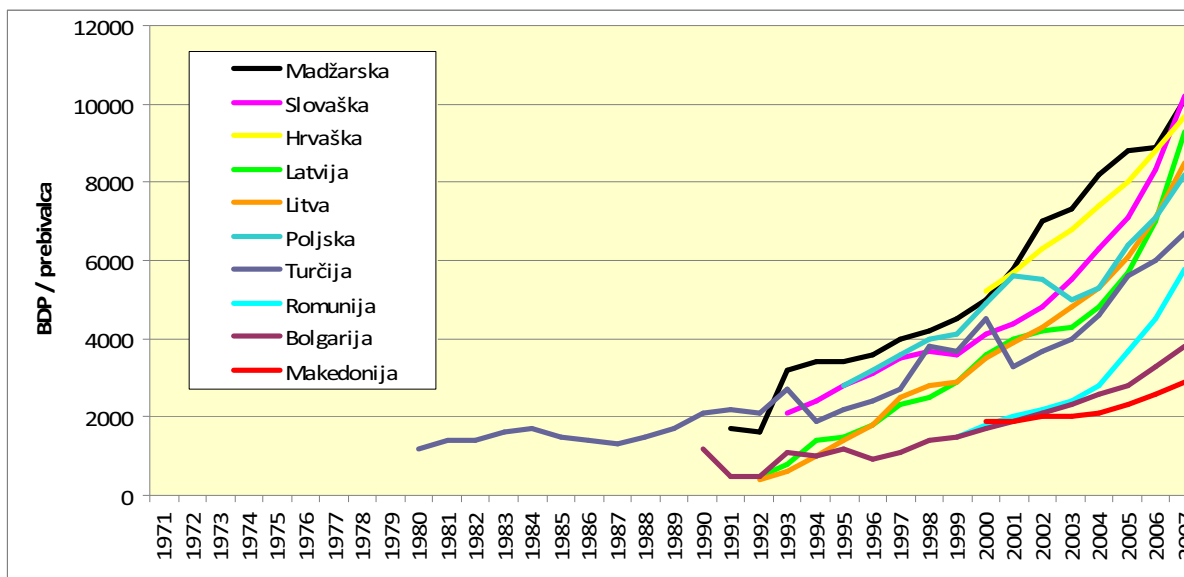
Za analizo primerjave ekonomske aktivnosti države sem uporabil parameter BDP na prebivalca (v €). Zaradi preglednosti sem države razdelil v štiri razrede. Države so bile razdeljene na podlagi BDP na prebivalca v letu 2007. V prvem razredu so države z najnižjim BDP na prebivalca, v četrtem razredu pa države z najvišjim BDP na prebivalca. Slovenija je razvrščena v drugi razred. Podatki so pridobljeni iz baze Statističnega urada Evropskih skupnosti (Eurostat).

Razvrstitev držav:

1. RAZRED: Države, uvrščene v prvi razred, so imele leta 2007 do 10.000 € BDP na prebivalca.
2. RAZRED: Države, uvrščene v drugi razred, so imele leta 2007 od 10.000 do 25.000 € BDP na prebivalca.
3. RAZRED: Države, uvrščene v tretji razred, so imele leta 2007 od 25.000 do 35.000 € BDP na prebivalca.
4. RAZRED: Države, uvrščene v četrti razred, so imele leta 2007 več kot 35.000 € BDP na prebivalca.

### 3.2.3.1 Prvi razred

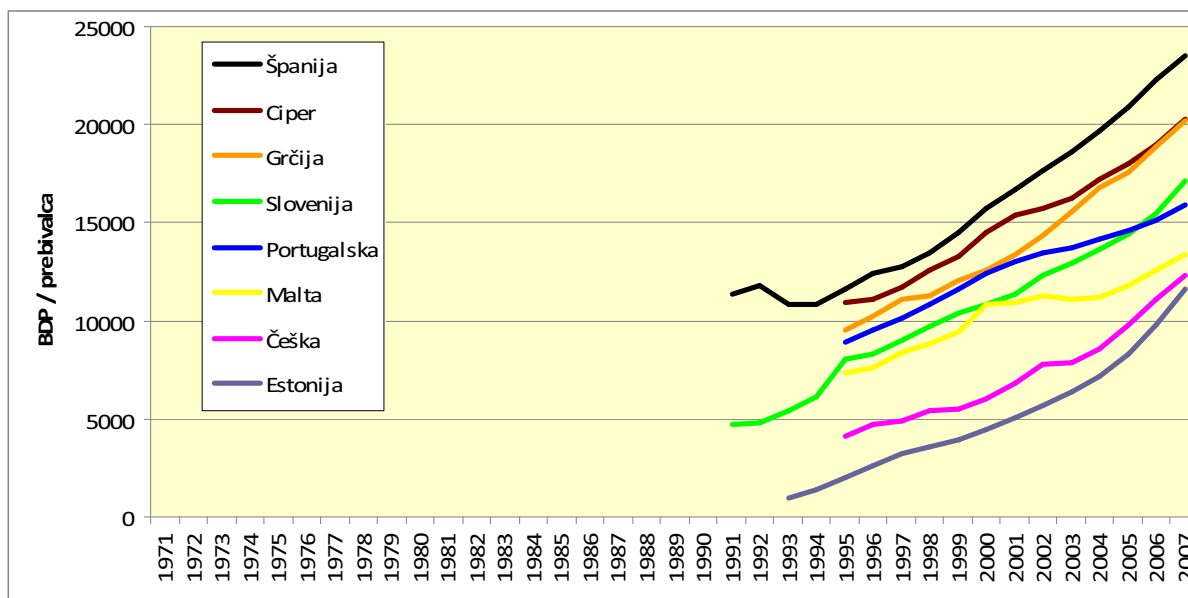
V prvi razred so uvrščene Madžarska, Slovaška, Hrvaška, Latvija, Litva, Poljska, Turčija, Romunija, Bolgarija in Makedonija. Za njih je značilna hitra rast BDP na prebivalca, saj so to države v razvoju.



Grafikon 9: BDP na prebivalca evropskih držav, uvrščenih v prvi razred

### 3.2.3.2 Drugi razred

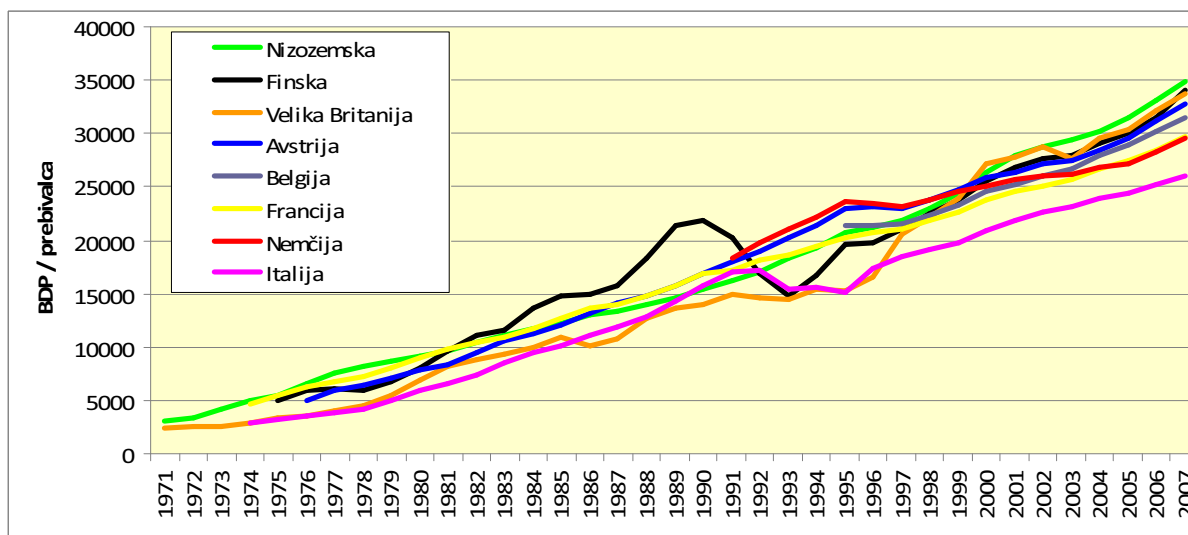
V drugi razred so uvrščene Španija, Ciper, Grčija, Slovenija, Portugalska, Malta, Češka in Estonija. Za njih je značilna enakomerna rast BDP na prebivalca. V tem razredu se nahaja tudi Slovenija, ki je imela po podatkih Evropskega statističnega urada (Eurostat) v letu 2007 17.100 € BDP na prebivalca.



Grafikon 10: BDP na prebivalca evropskih držav, uvrščenih v drugi razred

### 3.2.3.3 Tretji razred

V tretji razred so uvrščene Nizozemska, Finska, Velika Britanija, Avstrija, Belgija, Francija, Nemčija in Italija. Tako kot za države v drugem razredu je tudi za države v tretjem razredu značilna enakomerna rast BDP na prebivalca.



Grafikon 11: BDP na prebivalca evropskih držav, uvrščenih v tretji razred



Preglednica 4: Število prebivalcev v evropskih državah v letih 2000, 2007 in 2009

|               | 2000       | 2007       | 2009       |
|---------------|------------|------------|------------|
| Andora        | 65.971     | 81.222     | 84.484     |
| Avstrija      | 8.002.186  | 8.282.984  | 8.355.260  |
| Belgija       | 10.239.085 | 10.584.534 | *          |
| Bolgarija     | 8.190.876  | 7.679.290  | 7.606.551  |
| Ciper         | 690.497    | 778.684    | 796.875    |
| Češka         | 10.278.098 | 10.287.189 | 10.467.542 |
| Danska        | 5.330.020  | 5.447.084  | 5.511.451  |
| Estonija      | 1.372.071  | 1.342.409  | 1.340.415  |
| Finska        | 5.171.302  | 5.276.955  | 5.326.314  |
| Francija      | 60.545.022 | 63.645.065 | 64.366.962 |
| Grčija        | 10.903.757 | 11.171.740 | 11.260.402 |
| Hrvaška       | 4.497.735  | 4.441.238  | 4.435.056  |
| Irska         | 3.777.763  | 4.312.526  | 4.450.030  |
| Islandija     | 279.049    | 307.672    | 319.368    |
| Italija       | 56.923.524 | 59.131.287 | 60.045.068 |
| Latvija       | 2.381.715  | 2.281.305  | 2.261.294  |
| Liechtenstein | 32.426     | 35.168     | 35.589     |
| Litva         | 3.512.074  | 3.384.879  | 3.349.872  |
| Luksemburg    | 433.600    | 476.187    | 493.500    |
| Madžarska     | 10.221.644 | 10.066.158 | 10.030.975 |
| Makedonija    | 2.021.578  | 2.041.941  | 2.048.619  |
| Malta         | 380.201    | 407.810    | 413.609    |
| Nemčija       | 82.163.475 | 82.314.906 | 82.002.356 |
| Nizozemska    | 15.863.950 | 16.357.992 | 16.485.787 |
| Norveška      | 4.478.497  | 4.681.134  | 4.799.252  |
| Poljska       | 38.653.559 | 38.125.479 | 38.135.876 |
| Portugalska   | 10.195.014 | 10.599.095 | 10.627.250 |

se nadaljuje ...

... nadaljevanje

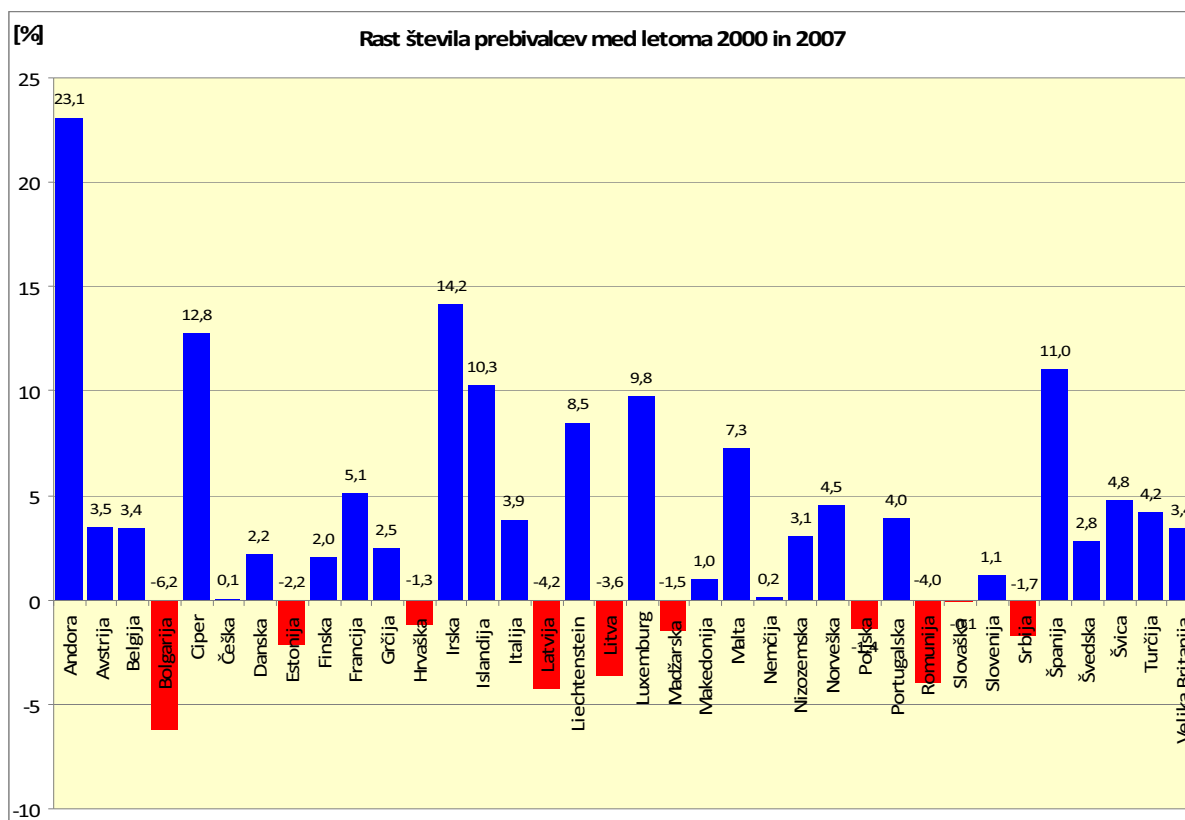
|                  | 2000       | 2007        | 2009        |
|------------------|------------|-------------|-------------|
| Romunija         | 22.455.485 | 21.565.119  | 21.498.616  |
| Rusija           | *          | 142.229.868 | 141.903.979 |
| Slovaška         | 5.398.657  | 5.393.637   | 5.412.254   |
| Slovenija        | 1.987.755  | 2.010.377   | 2.032.362   |
| Srbija           | 7.527.952  | 7.397.651   | 7.334.935   |
| Španija          | 40.049.708 | 44.474.631  | 45.828.172  |
| Švedska          | 8.861.426  | 9.113.257   | 9.256.347   |
| Švica            | 7.164.444  | 7.508.739   | 7.701.856   |
| Turčija          | 66.889.425 | 69.689.256  | 71.517.100  |
| Velika Britanija | 58.785.246 | 60.781.352  | *           |

\* podatki niso na voljo

V 27 državah Evropske unije je v letu 2009 živel 499.700.231 prebivalcev. Največ ljudi je prebivalo v Nemčiji (82.002.356), sledi ji Francija (64.366.962). V Sloveniji je v tem letu prebivalo 2.032.362 prebivalcev. Ob upoštevanju preostalih držav, ki geografsko sodijo k Evropi, a še niso članice Evropske unije, ima največ prebivalcev Rusija (141.903.979).

V večini evropskih držav se je prebivalstvo v obdobju 2000 – 2007 povečalo. Najbolj izrazito izstopa Andora, kjer je rast znašala 23,1 %. Za več kot deset odstotkov se je v tem obdobju povečalo prebivalstvo na Cipru, Irskem, Islandiji in v Španiji. Zaradi odseljevanja v razvitejše države Evropske unije se je število prebivalcev v Bolgariji in Romuniji izrazito zmanjšalo. V Bolgariji znaša zmanjšanje prebivalstva –6,2 % in je največja v tem obdobju v Evropi, v Romuniji pa se je prebivalstvo med letoma 2000 in 2007 zmanjšalo za 3,9 %.

Leta 2000 je bilo v Sloveniji 1.987.755 prebivalcev, leta 2007 pa se je število prebivalcev povečalo na 2.010.377 oz. za 1,1 %.



Grafikon 13: Rast števila prebivalcev med letoma 2000 in 2007

### 3.2.5 Zaposlenost

Na proizvodnjo blaga ima vpliv tudi zaposlenost. Prikazano je razmerje (odstotek) med številom zaposlenih in številom vseh prebivalcev, saj navajanje števila zaposlenih po posameznih evropskih državah ni smiselno. Država z večjim številom prebivalcev ima tudi večje število zaposlenih, zato bi bilo prikazovanje tovrstnih podatkov podobno podatkom o številu prebivalcev. Običajno se za odstotek zaposlenosti uporablja razmerje med številom zaposlenih in številom delovno aktivnih prebivalcev. Število delovno aktivnih prebivalcev ni bilo dostopno, zato sem se odločil za izračun razmerja med številom zaposlenih in številom vseh prebivalcev.

Izračun deleža zaposlenih med številom zaposlenih in številom vseh prebivalcev:

$$\text{delež zaposlenih [\%]} = \frac{\text{število zaposlenih}}{\text{število prebivalcev}} * 100$$

V tabeli je prikazano razmerje med številom zaposlenih in številom vseh prebivalcev za leti 2000 in 2007. Na voljo so bili tudi podatki za leti 2008 in 2009, vendar jih zaradi gospodarske krize nisem upošteval.

Preglednica 5: Delež zaposlenih prebivalcev kot delež zaposlenih od vseh prebivalcev

|            | 2000 | 2007 |
|------------|------|------|
| Avstrija   | 46,4 | 48,6 |
| Belgija    | 40,0 | 41,4 |
| Bolgarija  | 34,1 | 42,4 |
| Ciper      | 42,8 | 48,5 |
| Češka      | 45,5 | 47,8 |
| Danska     | 50,9 | 51,5 |
| Estonija   | 41,7 | 48,8 |
| Finska     | 45,2 | 47,2 |
| Francija   | 38,5 | 40,2 |
| Grčija     | 37,5 | 40,4 |
| Hrvaška    | *    | 36,4 |
| Irska      | 44,8 | 49,0 |
| Islandija  | *    | 57,0 |
| Italija    | 37,0 | 39,3 |
| Latvija    | 39,6 | 49,0 |
| Litva      | 40,0 | 45,3 |
| Luksemburg | 41,8 | 42,6 |
| Madžarska  | 37,5 | 39,0 |

se nadaljuje ...



... nadaljevanje

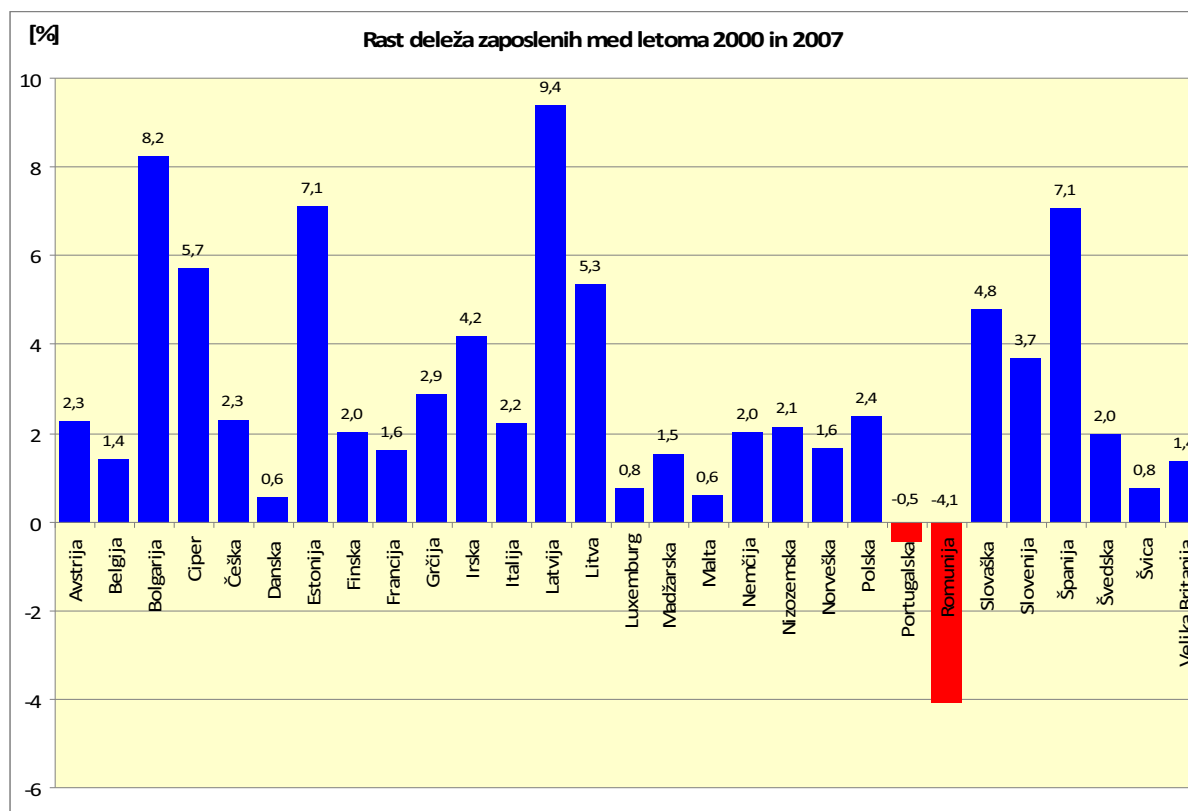
|                  | 2000 | 2007 |
|------------------|------|------|
| Makedonija       | *    | 28,9 |
| Malta            | 37,7 | 38,3 |
| Nemčija          | 44,4 | 46,4 |
| Nizozemska       | 49,6 | 51,7 |
| Norveška         | 50,4 | 52,0 |
| Poljska          | 37,6 | 40,0 |
| Portugalska      | 49,2 | 48,8 |
| Romunija         | 47,4 | 43,4 |
| Slovaška         | 38,9 | 43,7 |
| Slovenija        | 45,3 | 49,0 |
| Španija          | 38,7 | 45,8 |
| Švedska          | 47,9 | 49,8 |
| Švica            | 54,1 | 54,9 |
| Turčija          | *    | 29,8 |
| Velika Britanija | 46,6 | 47,9 |

\* podatki niso na voljo

V letu 2007 je bil v Evropi največji delež zaposlenih prebivalcev na Islandiji, znašal je 57,0 %. Na dnu lestvice se nahaja Makedonija, kjer je omenjenega leta na delo hodilo le 28,9 % prebivalcev. V Sloveniji je delež zaposlenih znašal 49,0 %, kar pomeni deveto mesto med obravnavanimi državami.

V vseh evropskih državah se je delež zaposlenih med letoma 2000 in 2007 zvišal, razen na Portugalskem in v Romuniji. V Latviji je rast deleža zaposlenih znašala kar 9,4 %, za več kot šest odstotkov pa se je delež zaposlenih zvišal tudi v Bolgariji, Estoniji in Španiji. V Sloveniji se je delež zaposlenih med letoma 2000 in 2007 zvišal za 3,7 %.

Rast deleža zaposlenih med letoma 2000 in 2007 je prikazan na grafikonu na naslednji strani.

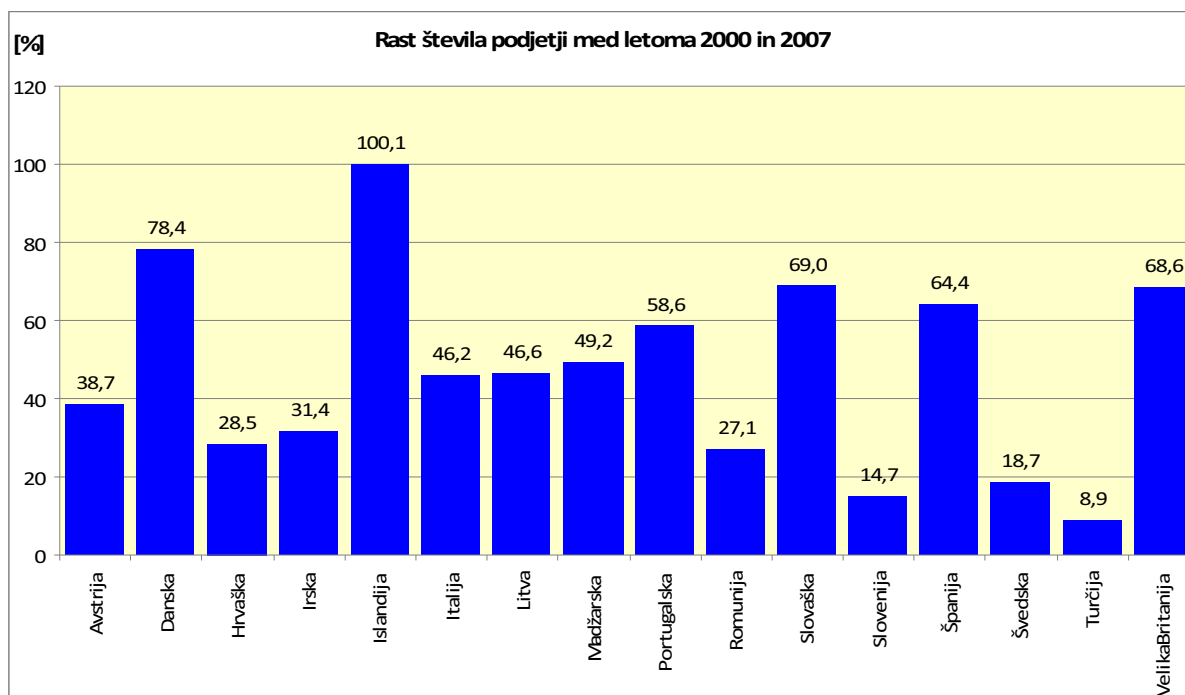


Grafikon 14: Rast deleža zaposlenih med letoma 2000 in 2007

### 3.2.6 Podjetja

Podjetje je družbeno organiziran subjekt. Njihov primarni cilj je zaposlovanje in dolgoročni obstoj. Po dejavnostih jih ločimo med podjetja v primarnem, sekundarnem in terciarnem sektorju. Analizirani so podatki o številu podjetji v letih 2000 in 2007, ki so bili pridobljeni iz statistične baze Svetovne banke.

Število podjetij se je v vseh evropskih državah povečalo. Posebno izstopa Islandija, kjer se je število podjetji med letoma 2000 in 2007 povečalo za več kot 100 %. V Sloveniji se je v sedmih letih število podjetji povečalo za 14,7 %. Rast števila podjetij med letoma 2000 in 2007 je prikazana na grafikonu na naslednji strani.



Grafikon 15: Rast števila podjetji med letoma 2000 in 2007

### 3.2.7 Uvoz in izvoz blaga

Z modelom generacije potovanj ocenimo število začetkov (produkcije) in koncev (atrakcije) potovanj. Za produkcijo sem uporabil podatke o izvozu blagovnih skupin posamezne države, za atrakcijo pa sem uporabil podatke o uvozu blagovnih skupin posamezne države.

Podatki o izvozu in uvozu posameznih blagovnih skupin evropskih držav so pridobljeni iz podatkovne baze Eurostat. Izvoz in uvoz blagovnih skupin predstavljata količino izvoženega / uvoženega blaga posamezne države v preostale države Evropske unije in iz njih.

Za analizo izvoza in uvoza posamezne države sem uporabil Standardno mednarodno trgovinsko klasifikacijo (SITC). Standardna mednarodna trgovinska klasifikacija je klasifikacija blaga oz. proizvodov Organizacije združenih narodov. Blago je razvrščeno glede na stopnjo proizvodnje in je primerno za ekonomske analize. Nazadnje je bila spremenjena leta 1988.

Preglednica 6: Standardna mednarodna trgovinska klasifikacija (SITC)

| Oznaka     | Pomen                                |
|------------|--------------------------------------|
| SITC Total | Skupaj                               |
| SITC 0     | Živila in žive živali                |
| SITC 1     | Pijače in tobak                      |
| SITC 2     | Neobdelani materiali in goriva       |
| SITC 3     | Mineralna goriva in maziva           |
| SITC 4     | Živalska in rastlinska olja          |
| SITC 5     | Kemični izdelki                      |
| SITC 6     | Proizvodi klasificirani po materialu |
| SITC 7     | Stroji in transportne naprave        |
| SITC 8     | Razni končni izdelki                 |
| SITC 9     | Drugo blago                          |

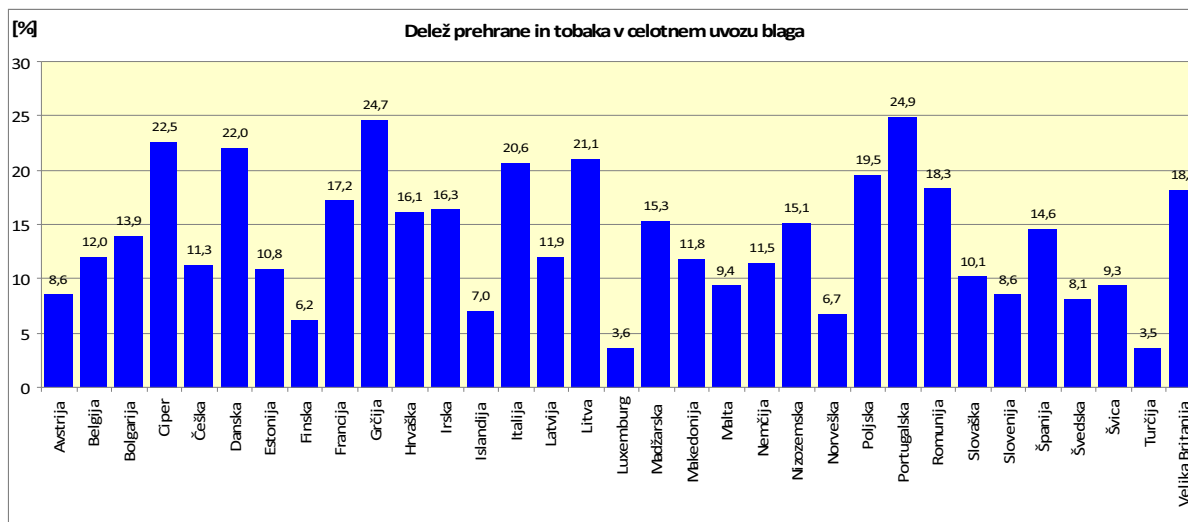
Zaradi obsežnosti podatkov sem se odločil, da bom nekatere kategorije združil. Združil sem SITC 0 in SITC 1 v skupno kategorijo SITC 0\_1, združil sem tudi SITC 2 in SITC 4 v skupno kategorijo SITC 2\_4. Zaradi podobnosti kategorij sem združil še SITC 6 in SITC 8 ter dobil kategorijo SITC 6\_8.

Preglednica na naslednji strani prikazuje kategorije po združitvi osnovnih kategorij Standardne mednarodne trgovinske klasifikacije (SITC).

Preglednica 7: Primerjava med osnovno in uporabljeno razdelitvijo Standardne mednarodne trgovinske klasifikacije

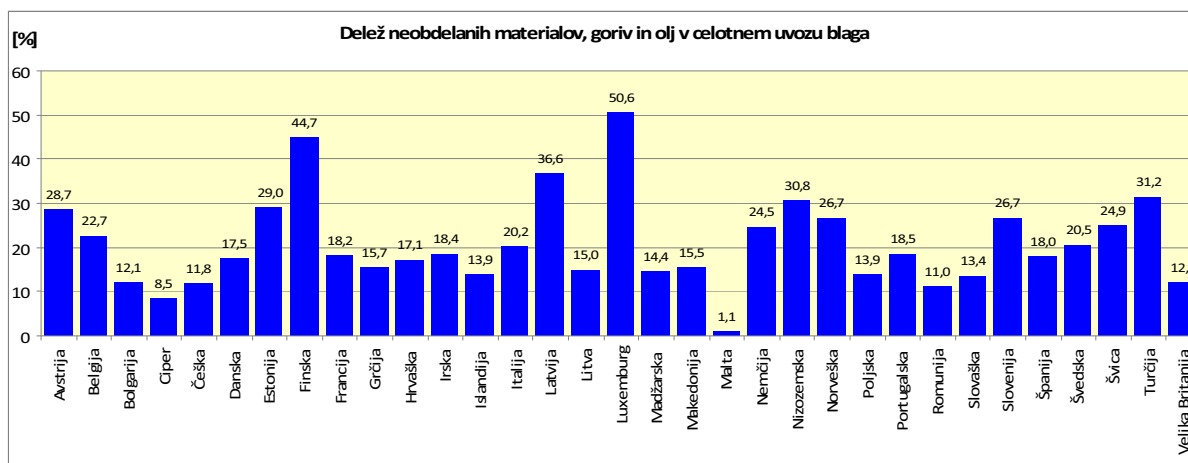
| Osnovna razdelitev |                                      | Uporabljena razdelitev   |                                      |
|--------------------|--------------------------------------|--|--------------------------------------|
| Oznaka             | Pomen                                | Oznaka   | Pomen                                |
| SITC Total         | Skupaj                               | SITC Total   | Skupaj                               |
| SITC 0             | Živila in žive živali                | SITC 0_1   | Prehrana in tobak                    |
| SITC 1             | Pijače in tobak                      |  |                                      |
| SITC 2             | Neobdelani materiali in goriva       | SITC 2_4   | Neobdelani materiali, goriva in olja |
| SITC 4             | Živalska in rastlinska olja          |  |                                      |
| SITC 3             | Mineralna goriva in maziva           | SITC 3   | Mineralna goriva in maziva           |
| SITC 5             | Kemični izdelki                      | SITC 5   | Kemični izdelki                      |
| SITC 6             | Proizvodi klasificirani po materialu | SITC 6_8   | Končni izdelki                       |
| SITC 8             | Razni končni izdelki                 |  |                                      |
| SITC 7             | Stroji in transportne naprave        | SITC 7   | Stroji in transportne naprave        |
| SITC 9             | Drugo blago                          | V primerjavi s preostalimi kategorijami predstavlja zelo majhen delež, zato sem jo zanemaril |                                      |

### 3.2.7.1 Uvoz blaga



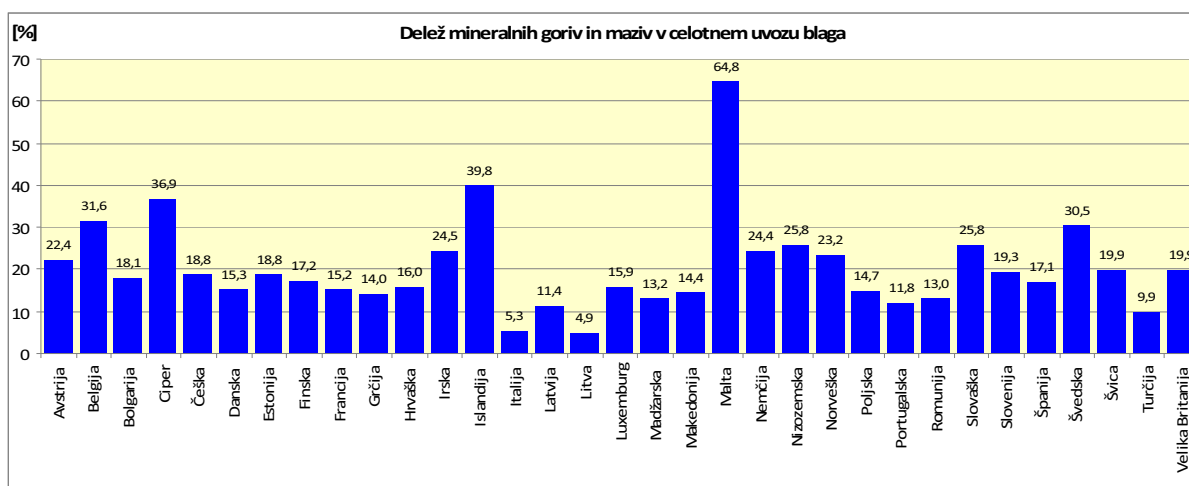
Grafikon 16: Delež prehrane in tobaka v celotnem uvozu blaga

Delež prehrane in tobaka (SITC 0\_1) pri celotnem uvozu je od države do države zelo različen. Tako je največji delež na Portugalskem, kjer znaša 24,9 %, najmanjši pa je v Turčiji, kjer predstavlja zgolj 3,5 %.



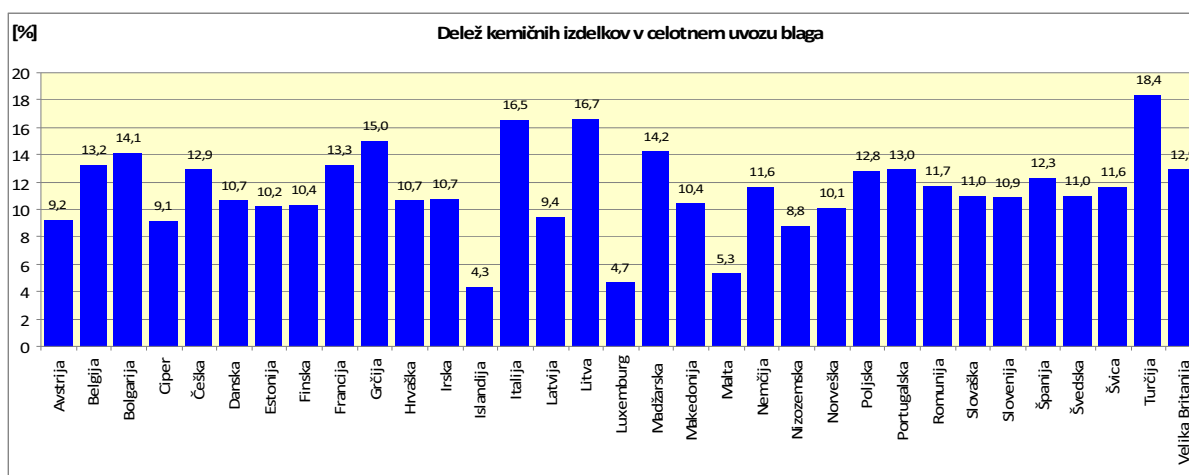
Grafikon 17: Delež neobdelanih materialov, goriv in olj v celotnem uvozu blaga

Tudi delež uvoženih neobdelanih materialov, goriv in olj (SITC 2\_4) se v posameznih državah zelo razlikuje. Tako je v Luksemburgu (50,6 %) in na Finskem (44,7 %) delež večji od 40 %, na drugi strani pa je na Malti (1,1 %) manjši od dveh odstotkov.



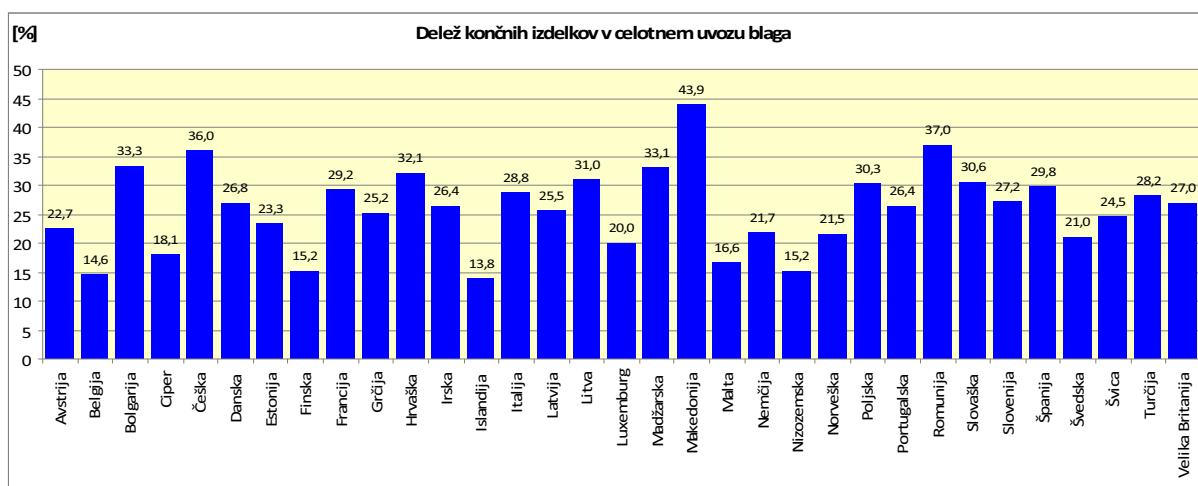
Grafikon 18: Delež mineralnih goriv in maziv v celotnem uvozu blaga

Pri deležu mineralnih goriv in maziv (SITC 3) v razmerju do celotnega uvoza države izrazito izstopa Malta, saj te blagovne skupine uvozijo kar 64,8 %. Italija (5,2 %) in Litva (4,8 %) uvozita zelo malo tovrstnega blaga.



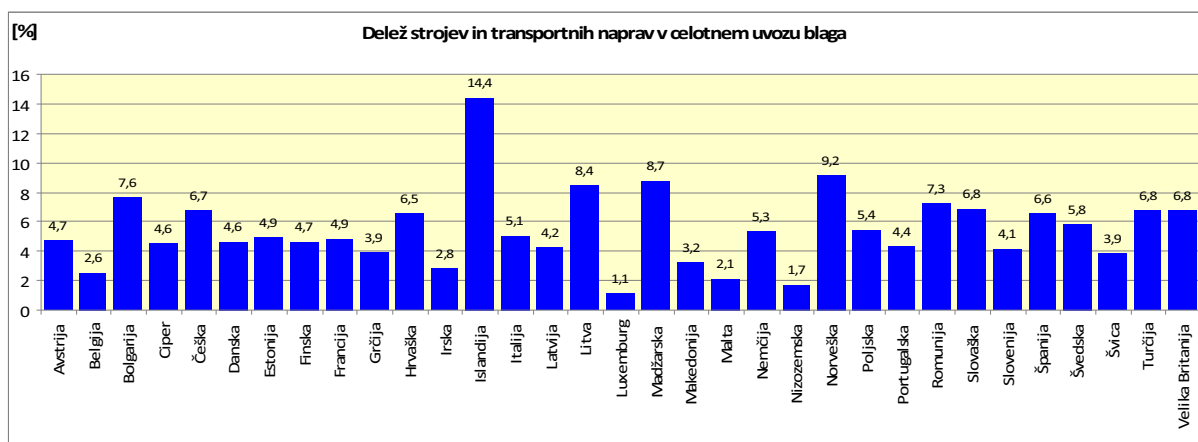
Grafikon 19: Delež kemičnih izdelkov v celotnem uvozu blaga

Pri deležu kemičnih izdelkov (SITC 5) v razmerju do celotnega uvoza večina držav uvozi med 8 in 16 %. Največji delež ima Turčija (18,4 %), najmanjšega pa Islandija (4,3 %).



Grafikon 20: Delež končnih izdelkov v celotnem uvozu blaga

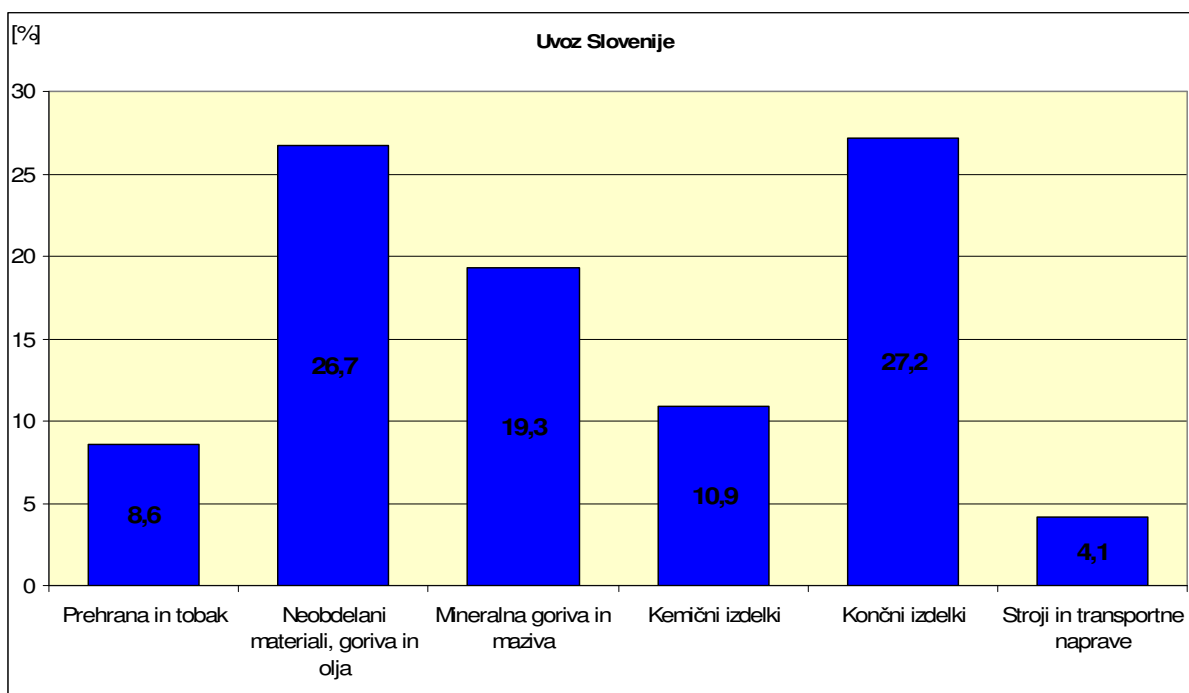
Delež končnih izdelkov (SITC 6\_8) v razmerju do celotnega uvoza se od države do države zelo razlikuje. Tako je največji delež v Makedoniji, kjer znaša 43,9 %, najmanjši pa je na Islandiji, kjer znaša zgolj 13,8 %.



Grafikon 21: Delež strojev in transportnih naprav v celotnem uvozu blaga

Tudi delež uvoženih strojev in transportnih naprav (SITC 7) se v posameznih državah zelo razlikuje. Tako je na Islandiji (14,4 %) delež večji od 10 %, na drugi strani pa je v Luksemburgu (1,1 %) zelo majhen.





Grafikon 22: Deleži posameznih blagovnih skupin v slovenskem uvozu

V slovenskem uvozu blaga iz držav Evropske unije predstavljata največji delež uvoz neobdelanih materialov, goriv in olj (SITC 2\_4) ter končni izdelki (SITC 6\_8). Delež znaša 27 %. V Slovenijo najmanj uvozimo strojev in transportnih naprav (SITC 7), ki v celotnem uvozu države znašajo le 4 %.

### 3.2.7.2 Povzetek uvoza blaga evropskih držav

Evropske države se torej med seboj po deležu uvoza po posameznih blagovnih skupinah Standardne mednarodne trgovinske klasifikacije (SITC) zelo razlikujejo.

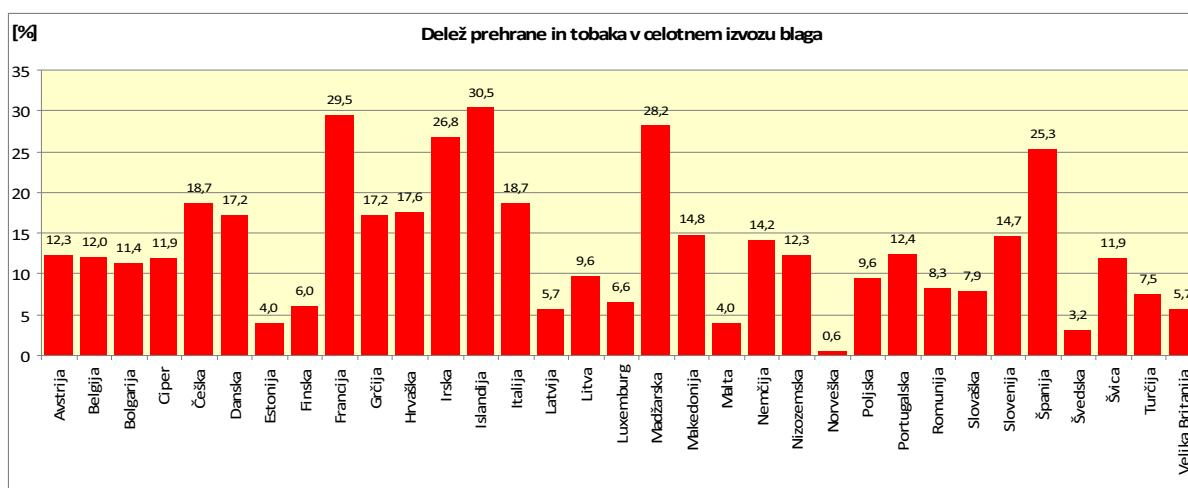
Ugotovim lahko naslednje:

- V analizo so poleg držav Evropske unije vključene tudi kandidatke za vstop v Evropsko unijo ter Norveška in Švica.
- Vsaka država uvozi zelo različen delež blagovne skupine po SITC klasifikaciji.
- Največje oz. najmanjše deleže pri posameznih blagovnih skupinah Standardne mednarodne trgovinske klasifikacije prikazuje preglednica na naslednji strani.

Preglednica 8: Države z največjim oz. najmanjšim deležem uvoza blagovnih skupinah Standardne mednarodne trgovinske klasifikacije (SITC)

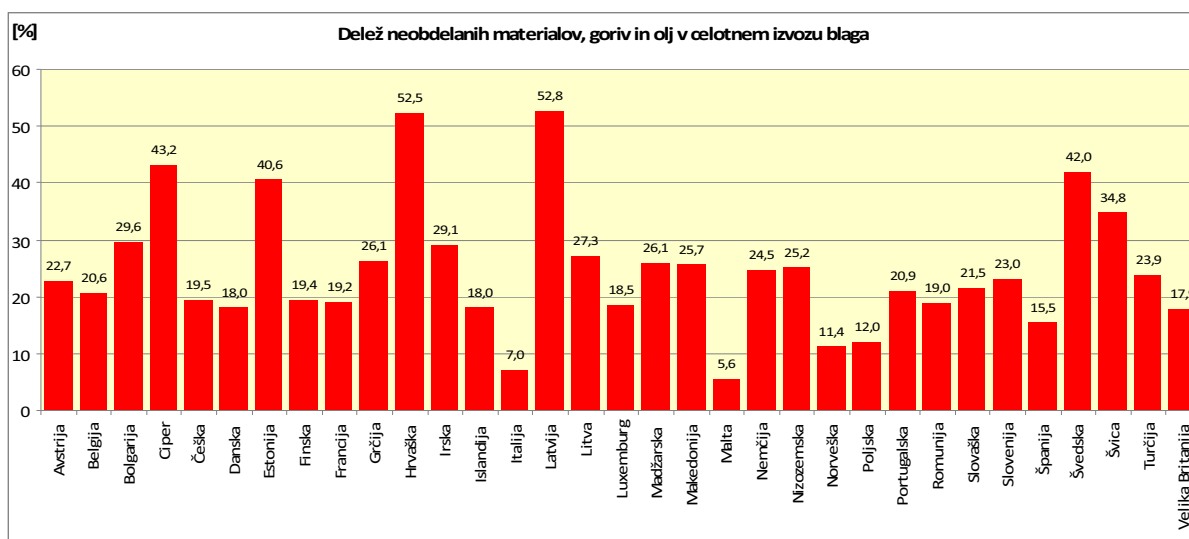
| Oznaka   | Pomen                                | Največ (%)         | Najmanj (%)      |
|----------|--------------------------------------|--------------------|------------------|
| SITC 0_1 | Prehrana in tobak                    | Portugalska (24,9) | Turčija (3,5)    |
| SITC 2_4 | Neobdelani materiali, goriva in olja | Luksemburg (50,6)  | Malta (1,1)      |
| SITC 3   | Mineralna goriva in maziva           | Malta (64,8)       | Litva (4,8)      |
| SITC 5   | Kemični izdelki                      | Turčija (18,4)     | Islandija (4,3)  |
| SITC 6_8 | Končni izdelki                       | Makedonija (43,9)  | Islandija (13,8) |
| SITC 7   | Stroji in transportne naprave        | Islandija (14,3)   | Luksemburg (1,1) |

### 3.2.7.3 Izvoz blaga



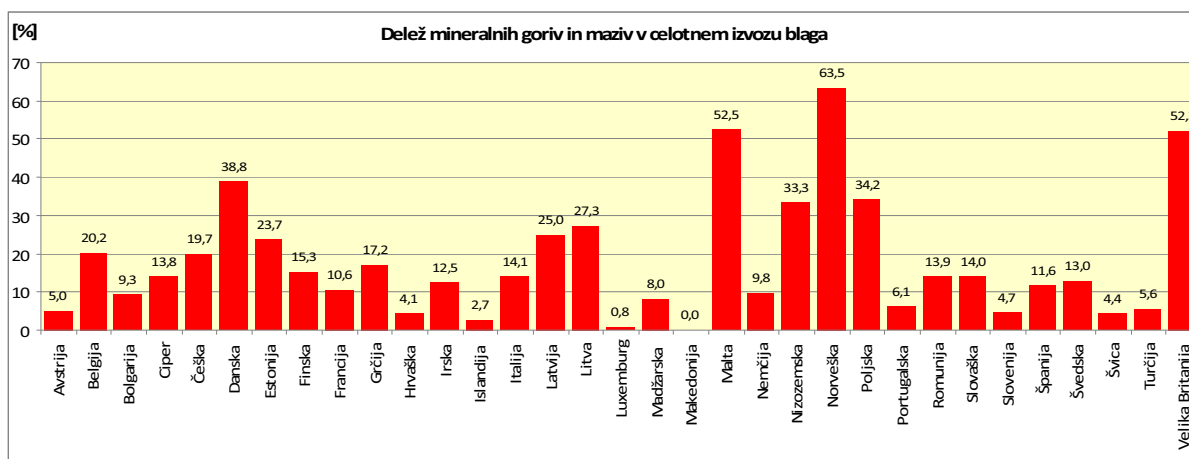
Grafikon 23: Delež prehrane in tobaka v celotnem izvozu blaga

Islandija v deležu prehrane in tobaka (SITC 0\_1) v razmerju do celotnega izvoza blaga izstopa. Delež v tej otoški državi znaša več kot 30 %, natančneje 30,5 %. Ravno nasprotno pa je pri Norveški, kjer delež znaša le 0,6 %.



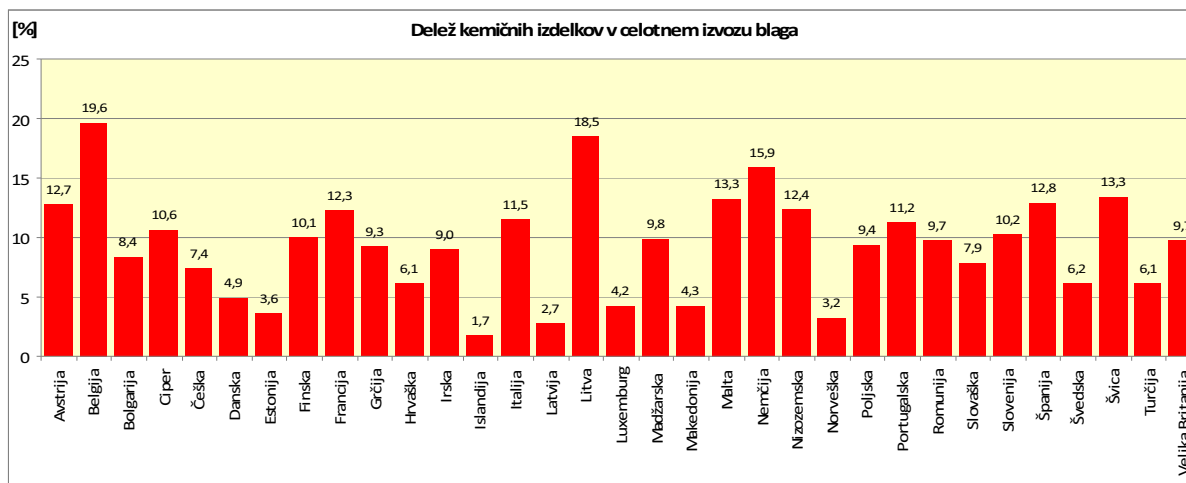
Grafikon 24: Delež neobdelanih materialov, goriv in olj v celotnem izvozu blaga

Delež neobdelanih materialov, goriv in olj (SITC 2\_4) se od države do države zelo razlikuje. Tako je največji delež v Latviji, kjer znaša kar 52,8 %, sledi ji Hrvaška z 52,5 %. Najmanjši pa je na Malti, kjer znaša zgolj 5,6 %.



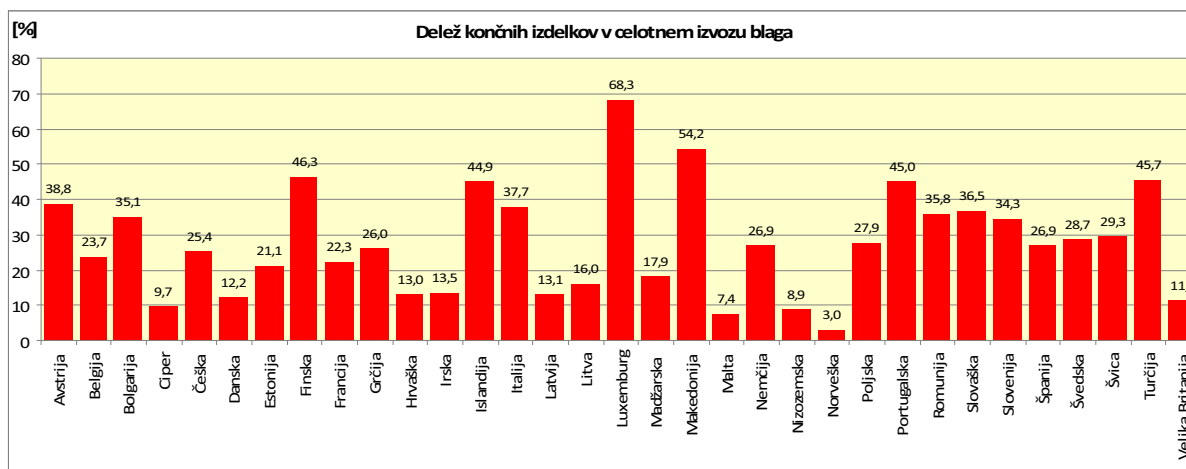
Grafikon 25: Delež mineralnih goriv in maziv v celotnem izvozu blaga

Tudi delež izvoženih mineralnih goriv in maziv (SITC 3) se v posameznih državah zelo razlikuje. Tako je na Norveškem (63,5 %) delež večji od 60 %, na drugi strani pa je v Makedoniji praktično enak nič.



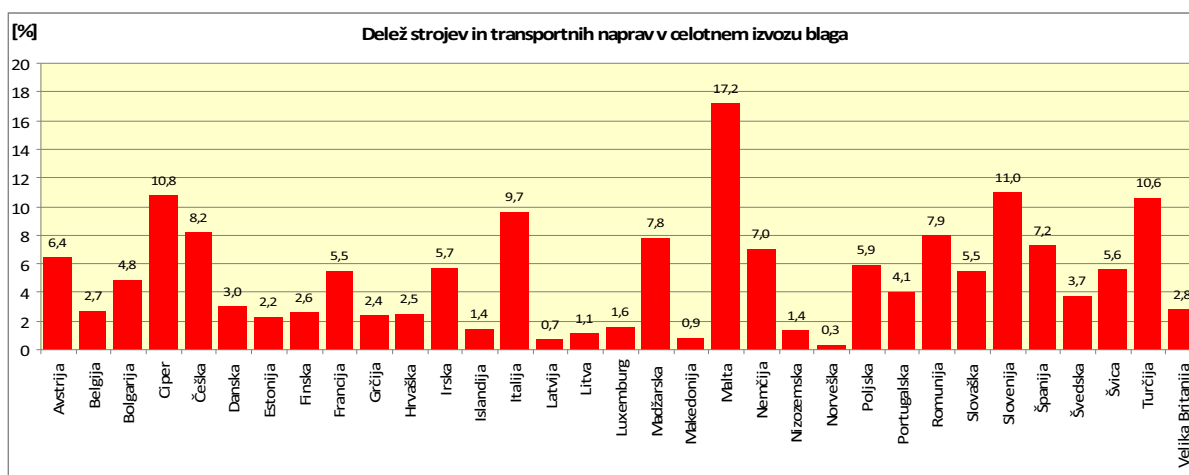
Grafikon 26: Delež kemičnih izdelkov v celotnem izvozu blaga

Delež kemičnih izdelkov (SITC 5) v razmerju s celotnim izvozom je v posameznih državah zelo različen. Največji delež izvoza ima Belgija. Zelo blizu je tudi Litva. Islandija kemičnih izdelkov praktično ne izvažata.



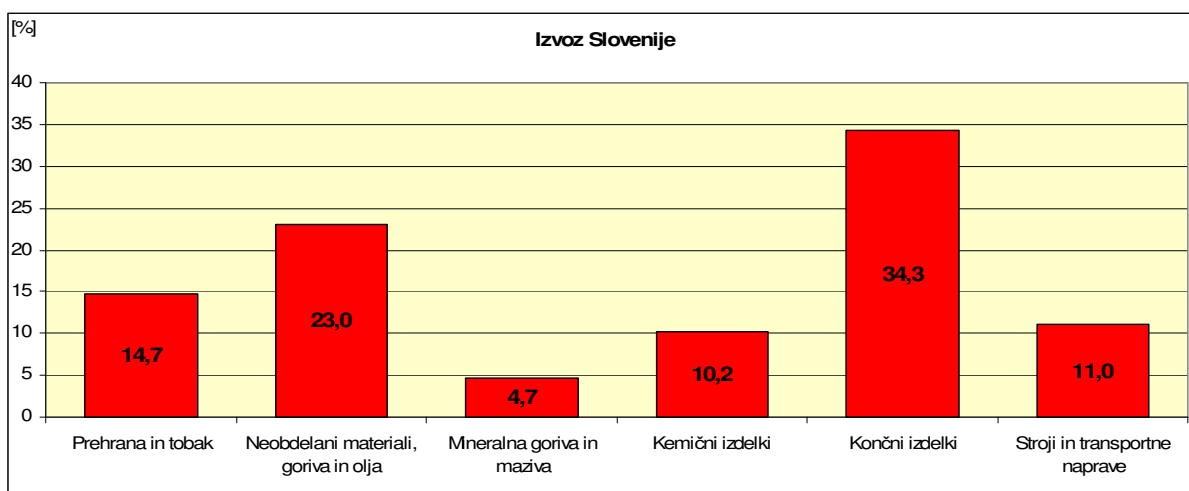
Grafikon 27: Delež končnih izdelkov v celotnem izvozu blaga

Evropske države imajo zelo različne deleže izvoza končnih izdelkov (SITC 6\_8). Deleži se gibljejo od 3 % do 68 %. Največji delež je v Luksemburgu, najmanjši pa na Norveškem.



Grafikon 28: Delež strojev in transportnih naprav v celotnem izvozu blaga

Tudi delež izvoženih strojev in transportnih naprav (SITC 7) se v posameznih držav zelo razlikuje. Tako je na Malti (17,2 %) delež večji od 15 %, na drugi strani pa je na Norveškem (0,3 %) praktično zanemarljiv.



Grafikon 29: Delež kategorij SITC v slovenskem izvozu v države Evropske unije

V slovenskem izvozu blaga v države Evropske unije največji delež predstavljajo končni izdelki (SITC 6\_8). Delež znaša 34 %. Končni izdelki so imeli največji delež tudi pri uvozu v Slovenijo. Iz Slovenije najmanj izvozimo mineralnih goriv in maziv (SITC 3), ki v celotnem izvozu države znašajo nekaj manj kot 5 %.

### 3.2.7.4 Povzetek izvoza blaga evropskih držav

Evropske države se torej med seboj pri deležu izvoza po posameznih blagovnih skupinah Standardne mednarodne trgovinske klasifikacije (SITC) zelo razlikujejo.

Ugotovim lahko naslednje:

- V analizo so poleg držav Evropske unije vključene tudi kandidatke za vstop v Evropsko unijo ter Norveška in Švica.
- Vsaka država izvozi zelo različen delež blagovne skupine po SITC klasifikaciji, zato ne morem podati splošnega zaključka oz. ugotovitev.
- Največje oz. najmanjše deleže pri izvozu posameznih blagovnih skupin Standardne mednarodne trgovinske klasifikacije podaja spodnja preglednica.

Preglednica 9: Države z največjim oz. najmanjšim deležem izvoza blagovnih skupinah Standardne mednarodne trgovinske klasifikacije (SITC)

| Oznaka   | Pomen                                | Največ (%)        | Najmanj (%)      |
|----------|--------------------------------------|-------------------|------------------|
| SITC 0_1 | Prehrana in tobak                    | Islandija (30,5)  | Norveška (0,6)   |
| SITC 2_4 | Neobdelani materiali, goriva in olja | Latvija (52,8)    | Malta (5,6)      |
| SITC 3   | Mineralna goriva in maziva           | Norveška (63,5)   | Makedonija (0,0) |
| SITC 5   | Kemični izdelki                      | Belgija (19,6)    | Islandija (1,7)  |
| SITC 6_8 | Končni izdelki                       | Luksemburg (68,3) | Norveška (3,0)   |
| SITC 7   | Stroji in transportne naprave        | Malta (17,1)      | Norveška (0,3)   |

### **3.3 Generacija blagovnega prometa**

Evropske države so si med seboj različne, vendar sem se kljub temu odločil, da za izračun generacije blagovnega prometa uporabim podatke za vse evropske države.

Za izračun generacije so bili uporabljeni statistični podatki za obdobje od leta 1999 do 2007. Pridobil sem tudi statistične podatke za leto 2008, vendar sem jih zaradi prvih znakov splošne gospodarske krize in posledičnega padca gospodarske rasti izločil iz nadaljnje analize.

### **3.4 Izračun regresijskih koeficientov v programskem paketu SPSS**

Izračun regresijskih koeficientov sem izvedel v programskem paketu SPSS 18.0.0. Upoštevani so vhodni podatki za vse evropske države za obdobje od leta 1999 do 2007. Pri posamezni državi sem izločil tista leta, kjer niso bili na razpolago vsi podatki za posamezne spremenljivke.

Z regresijsko analizo sem izračunal regresijske enačbe za posamezne blagovne skupine, ločeno za izvoz in uvoz.

V regresijski analizi sem upošteval pet neodvisnih spremenljivk. Skupno sem izvedel 12 regresijskih analiz, torej za vsako odvisno spremenljivko eno.

Odvisne spremenljivke so bile:

- uvoz prehrane in tobaka,
- uvoz neobdelanih materialov, goriv in olj,
- uvoz mineralnih goriv in maziv,
- uvoz kemičnih izdelkov,
- uvoz končnih izdelkov,
- uvoz strojev in transportnih naprav,
- izvoz prehrane in tobaka,
- izvoz neobdelanih materialov, goriv in olj,

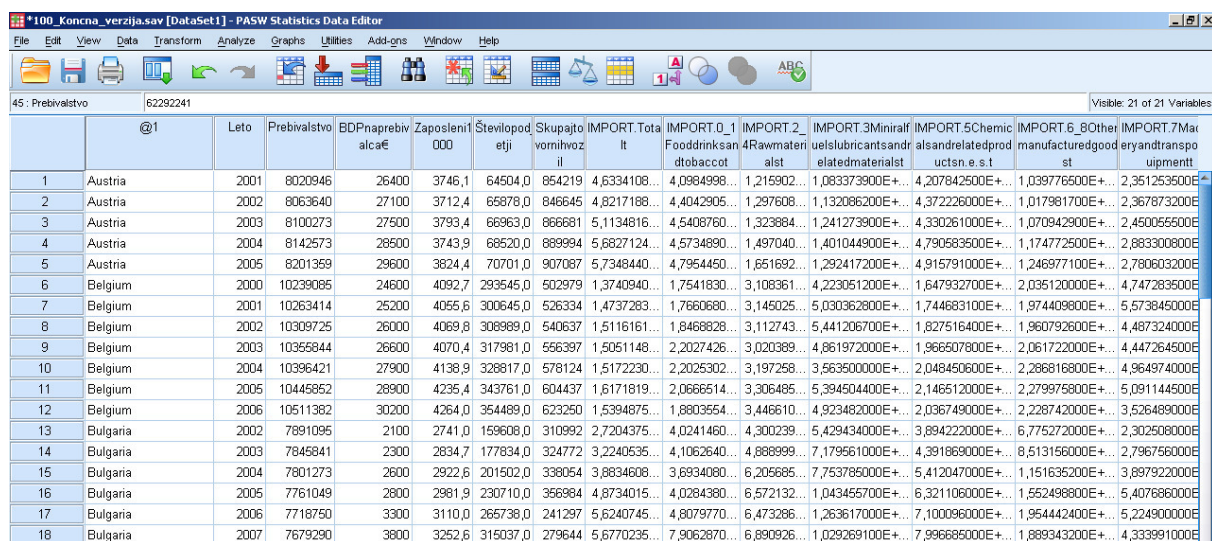
- izvoz mineralnih goriv in maziv,
- izvoz kemičnih izdelkov,
- izvoz končnih izdelkov in
- izvoz strojev in transportnih naprav.

Neodvisne spremenljivke so bile:

- BDP na prebivalca,
- število prebivalcev,
- število zaposlenih (v 1000),
- število tovornih vozil in
- število podjetij.

Za izračun regresije sem uporabil koračno regresijo (glej poglavje 2.2.2.5 Pomembnost izbire spremenljivk). To je tehnika za izbiranje neodvisnih spremenljivk, ki jih postopoma dodajamo v izračun multiple linearne regresije.

Skupno število vnosov je znašalo 297 (33 držav \* 9 let). Izračun multiple linearne regresije ni uspešen v kolikor pri katerikoli neodvisni spremenljivki manjka en ali več podatkov. Za posamezne države nisem uspel pridobiti vseh podatkov za neodvisne spremenljivke, zato sem nekatere vnose izbrisal. Izračun je tako vseboval 160 vnosov.

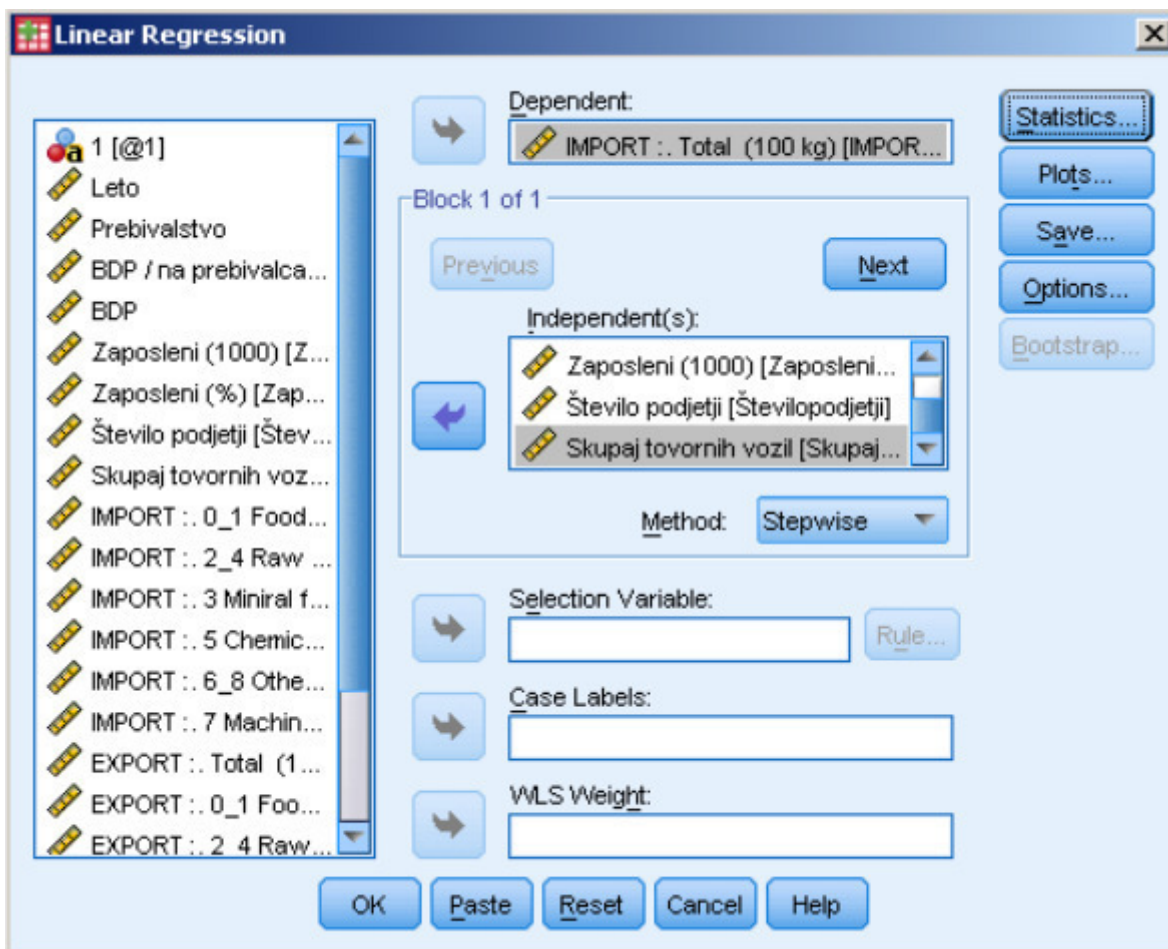


|    | @1       | Leto | Prebivalstvo | BDPnaprebiv<br>alca€ | Zaposleni<br>000 | Številopod<br>etji | Skupajto<br>vornihvoz<br>il | IMPORT.Tota<br>lit | IMPORT_0_1<br>Fooddrinksan<br>dtobaccot | IMPORT_2<br>4Rawmateri<br>alst | IMPORT_3Miniraf<br>uelslubricantsandr<br>elatedmaterialst | IMPORT_5Chemic<br>alsandrelatedprod<br>uctsn.e.s.t | IMPORT_6_Bother<br>manufacturedgood<br>st | IMPORT_7Mar<br>eyandtranspo<br>upmentl |
|----|----------|------|--------------|----------------------|------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------|---|--------------------------------|---|--|---|--|
| 1  | Austria  | 2001 | 8020946      | 26400                | 3746,1           | 64504,0            | 854219                      | 4,63341108...      | 4,0984998...                            | 1,215902...                    | 1,083373900E+...  | 4,207842500E+...                                   | 1,039776500E+...                          | 2,351253500E...                        |
| 2  | Austria  | 2002 | 8063640      | 27100                | 3712,4           | 65878,0            | 846645                      | 4,8217188...       | 4,4042905...                            | 1,297608...                    | 1,132086200E+...  | 4,372226000E+...                                   | 1,017981700E+...                          | 2,367873200E...                        |
| 3  | Austria  | 2003 | 8100273      | 27500                | 3793,4           | 66963,0            | 866681                      | 5,1134816...       | 4,5408760...                            | 1,323884...                    | 1,241273900E+...  | 4,330261000E+...                                   | 1,070942900E+...                          | 2,450056500E...                        |
| 4  | Austria  | 2004 | 8142573      | 28500                | 3743,9           | 68520,0            | 889994                      | 5,6827124...       | 4,5734690...                            | 1,497040...                    | 1,401044900E+...  | 4,790583500E+...                                   | 1,174772500E+...                          | 2,883300800E...                        |
| 5  | Austria  | 2005 | 8201359      | 29600                | 3824,4           | 70701,0            | 907087                      | 5,7348440...       | 4,7954450...                            | 1,651692...                    | 1,292417200E+...  | 4,915791000E+...                                   | 1,246977100E+...                          | 2,780603200E...                        |
| 6  | Belgium  | 2000 | 10239085     | 24600                | 4092,7           | 293545,0           | 502979                      | 1,3740940...       | 1,7541830...                            | 3,108361...                    | 4,223051200E+...  | 1,647932700E+...                                   | 2,035120000E+...                          | 4,747283500E...                        |
| 7  | Belgium  | 2001 | 10263414     | 25200                | 4055,6           | 300645,0           | 526334                      | 1,4737283...       | 1,7660680...                            | 3,145025...                    | 5,030362800E+...  | 1,744683100E+...                                   | 1,974409800E+...                          | 5,573845000E...                        |
| 8  | Belgium  | 2002 | 10309725     | 26000                | 4069,8           | 308989,0           | 540637                      | 1,5116161...       | 1,8468828...                            | 3,112743...                    | 5,441206700E+...  | 1,827516400E+...                                   | 1,960792600E+...                          | 4,487324000E...                        |
| 9  | Belgium  | 2003 | 10355844     | 26600                | 4070,4           | 317981,0           | 556397                      | 1,5051148...       | 2,2027426...                            | 3,020389...                    | 4,861972000E+...  | 1,966507800E+...                                   | 2,061722000E+...                          | 4,447264500E...                        |
| 10 | Belgium  | 2004 | 10396421     | 27900                | 4138,9           | 328817,0           | 578124                      | 1,5172230...       | 2,2025302...                            | 3,197258...                    | 3,563500000E+...  | 2,048450600E+...                                   | 2,286816800E+...                          | 4,964974000E...                        |
| 11 | Belgium  | 2005 | 10445852     | 28900                | 4235,4           | 343761,0           | 604437                      | 1,6171819...       | 2,0666514...                            | 3,306485...                    | 5,394504400E+...  | 2,146512000E+...                                   | 2,279975800E+...                          | 5,091144500E...                        |
| 12 | Belgium  | 2006 | 10511382     | 30200                | 4264,0           | 354489,0           | 623250                      | 1,5394875...       | 1,8803554...                            | 3,446610...                    | 4,923482000E+...  | 2,036749000E+...                                   | 2,228742000E+...                          | 3,526489000E...                        |
| 13 | Bulgaria | 2002 | 7891095      | 2100                 | 2741,0           | 159608,0           | 310992                      | 2,7204375...       | 4,0241460...                            | 4,300239...                    | 5,429434000E+...  | 3,894222000E+...                                   | 6,775272000E+...                          | 2,302508000E...                        |
| 14 | Bulgaria | 2003 | 7845841      | 2300                 | 2634,7           | 177834,0           | 324772                      | 3,2240535...       | 4,1062640...                            | 4,688999...                    | 7,179561000E+...  | 4,391869000E+...                                   | 8,513156000E+...                          | 2,796756000E...                        |
| 15 | Bulgaria | 2004 | 7801273      | 2600                 | 2922,6           | 201502,0           | 338054                      | 3,8834608...       | 3,6934080...                            | 6,205685...                    | 7,753785000E+...  | 5,412047000E+...                                   | 1,151635200E+...                          | 3,897922000E...                        |
| 16 | Bulgaria | 2005 | 7761049      | 2800                 | 2981,9           | 230710,0           | 356984                      | 4,8734015...       | 4,0284380...                            | 6,572132...                    | 1,043455700E+...  | 6,321106000E+...                                   | 1,552498800E+...                          | 5,407686000E...                        |
| 17 | Bulgaria | 2006 | 7718750      | 3300                 | 3110,0           | 265738,0           | 241297                      | 5,6240745...       | 4,8079770...                            | 6,473286...                    | 1,263617000E+...  | 7,100096000E+...                                   | 1,954442400E+...                          | 5,224900000E...                        |
| 18 | Bulgaria | 2007 | 7679290      | 3800                 | 3252,6           | 315037,0           | 279644                      | 5,6770235...       | 7,9062870...                            | 6,890926...                    | 1,029269100E+...  | 7,996685000E+...                                   | 1,889343200E+...                          | 4,333991000E...                        |

Slika 9: Vnos podatkov v programski paket SPSS



### 3.4.1 Izračunani regresijski koeficienti



Slika 10: Izračun regresije

Programski paket SPSS v izhodnih podatkih prikaže vse potrebne rezultate regresije. Program upošteva lastnosti multiple linearne regresije ter v rezultatih prikaže vrednosti regresijskih koeficientov le za statistično značilne neodvisne spremenljivke, torej za tiste neodvisne spremenljivke, ki vplivajo na odvisno spremenljivko.

Izračun regresije sem izvedel ločeno za blagovne skupine izvoza in blagovne skupine uvoza. V vseh primerih so bile uporabljene iste neodvisne spremenljivke (BDP na prebivalca, število prebivalcev, število zaposlenih, število tovornih vozil, število podjetij). Glede na statistično pomembnost posamezne spremenljivke se je regresijski koeficient te spremenljivke bodisi pojavil v končni enačbi bodisi ne.

Preglednica 10: Izračunani regresijski parametri za blagovne skupine uvoza

| Odvisna spremenljivka                     | Prebivalstvo            | BDP na prebivalca | Zaposleni | Število podjetij | Tovorna vozila | Konstanta |
|---|-------------------------|-------------------|-----------|------------------|----------------|-----------|
|   | Neodvisne spremenljivke |                   |           |                  |                |           |
| Uvoz prehrane in tobaka                   | -0,329                  | 89,615            | 1.005,678 | /                | 2,925          | -711.582  |
| Uvoz neobdelanih materialov, goriv in olj | -0,814                  | 224,420           | 2.441,758 | -11,420          | 5,067          | -393.025  |
| Uvoz mineralnih goriv in maziv            | -1,370                  | 215,717           | 4.116,284 | -14,100          | 5,158          | -339.560  |
| Uvoz kemičnih izdelkov                    | /                       | 106,777           | 411,349   | -3,320           | 2,184          | -944.343  |
| Uvoz končnih izdelkov                     | -0,628                  | 113,818           | 2083,359  | -6,385           | 5,412          | -254.647  |
| Uvoz strojev in transportnih naprav       | -0,162                  | 20,139            | 556,373   | -1,058           | 0,941          | -17.762   |

Regresijske enačbe za blagovne skupine uvoza se glasijo:

$$A = -711.582 - 0,329 * \text{prebivalci} + 89,615 * \text{BDP na prebivalca} + 1.005,678 * \text{zaposleni} + 0,000 * \text{število podjetij} + 2,925 * \text{tovorna vozila}$$

$$B = -393.025 - 0,814 * \text{prebivalci} + 224,420 * \text{BDP na prebivalca} + 2.441,758 * \text{zaposleni} - 11,420 * \text{število podjetij} + 5,067 * \text{tovorna vozila}$$

$$C = -339.560 - 1,370 * \text{prebivalci} - 215,717 * \text{BDP na prebivalca} + 4.116,284 * \text{zaposleni} - 14,100 * \text{število podjetij} + 5,158 * \text{tovorna vozila}$$

$$D = -944.343 + 0,000 * \text{prebivalci} - 106,777 * \text{BDP na prebivalca} + 411,349 * \text{zaposleni} - 3,320 * \text{število podjetij} + 2,184 * \text{tovorna vozila}$$

$$E = -254.647 - 0,628 * \text{prebivalci} + 113,818 * \text{BDP na prebivalca} + 2.083,359 * \text{zaposleni} - 6,385 * \text{število podjetij} + 5,412 * \text{tovorna vozila}$$

$$F = -17.762 - 0,162 * \text{prebivalci} + 20,139 * \text{BDP na prebivalca} + 556,373 * \text{zaposleni} - 1,058 * \text{število podjetij} + 0,941 * \text{tovorna vozila}$$

kjer je:

- A uvoz prehrane in tobaka
- B uvoz neobdelanih materialov, goriv in olj
- C uvoz mineralnih goriv in maziv
- D uvoz kemičnih izdelkov
- E uvoz končnih izdelkov
- F uvoz strojev in transportnih naprav

V enačbi multiple linearne regresije za posamezne blagovne razrede uvoza je prikazana odvisnost od števila prebivalcev, BDP-ja na prebivalca, števila zaposlenih, števila podjetij in števila tovornih vozil. Negativni predznaki pred regresijskimi koeficienti pomenijo, da se na primer uvoz prehrane in tobaka ob povečanju prebivalstva za eno enoto zmanjša za 0,329 enot, kar ni v skladu z mojimi pričakovanji. Pričakoval sem, da bodo pred vsemi regresijskimi koeficienti pozitivni predznaki. Najverjetnejši razlog za negativni predznak pred regresijskimi koeficienti je pomanjkanje večjih količin podatkov. Večje količine podatkov namreč uspešneje izničijo vpliv anomalij v podatkih.

Preglednica 11: Izračunani regresijski parametri za blagovne skupine izvoza

| Odvisna spremenljivka                      | Prebivalstvo            | BDP na prebivalca | Zaposleni | Število podjetij | Tovorna vozila | Konstanta  |
|--|-------------------------|-------------------|-----------|------------------|----------------|------------|
|  | Neodvisne spremenljivke |                   |           |                  |                |            |
| Izvoz prehrane in tobaka                   | -0,162                  | /                 | /         | /                | 6,767          | 150.455    |
| Izvoz neobdelanih materialov, goriv in olj | /                       | 260,168           | /         | /                | 4,350          | -739.561   |
| Izvoz mineralnih goriv in maziv            | /                       | 615,883           | /         | 14,968           | /              | -5.152.410 |
| Izvoz kemičnih izdelkov                    | -0,632                  | 74,117            | 1967,992  | -5,534           | 2,159          | 197.996    |
| Izvoz končnih izdelkov                     | -0,506                  | 111,641           | 1.847,115 | -12,917          | 5,108          | 2.330.656  |
| Izvoz strojev in transportnih naprav       | -0,186                  | /                 | 647,144   | -3,403           | 1,523          | 220.353    |

Regresijske enačbe za blagovne skupine izvoza se glasijo:

$$G = 150.455 - 0,162 * \text{prebivalci} - 0,000 * \text{BDP na prebivalca} + 0,000 * \text{zaposleni} + 0,000 * \text{število podjetij} + 6,767 * \text{tovorna vozila}$$

$$H = -739.561 + 0,000 * \text{prebivalci} + 260,168 * \text{BDP na prebivalca} + 0,000 * \text{zaposleni} + 0,000 * \text{število podjetij} + 4,350 * \text{tovorna vozila}$$

$$I = -5.152.410 + 0,000 * \text{prebivalci} + 615,883 * \text{BDP na prebivalca} + 0,000 * \text{zaposleni} + 14,968 * \text{število podjetij} + 0,000 * \text{tovorna vozila}$$

$$J = 197.996 - 0,632 * \text{prebivalci} + 74,117 * \text{BDP na prebivalca} + 1.967,992 * \text{zaposleni} - 5,534 * \text{število podjetij} + 2,159 * \text{tovorna vozila}$$

$$K = 2.330.656 - 0,506 * \text{prebivalci} + 111,641 * \text{BDP na prebivalca} + 1.847,115 * \text{zaposleni} - 12,917 * \text{število podjetij} + 5,108 * \text{tovorna vozila}$$

$$L = 220.353 - 0,186 * \text{prebivalci} + 0,000 * \text{BDP na prebivalca} + 647,144 * \text{zaposleni} - 3,403 * \text{število podjetij} + 1,523 * \text{tovorna vozila}$$

kjer je:

- G* izvoz prehrane in tobaka
- H* izvoz neobdelanih materialov, goriv in olj
- I* izvoz mineralnih goriv in maziv
- J* izvoz kemičnih izdelkov
- K* izvoz končnih izdelkov
- L* izvoz strojev in transportnih naprav

V regresijski enačbi izvoza blaga za posamezne blagovne skupine so upoštevane vse neodvisne spremenljivke. V primeru izvoza prehrane in tobaka sta statistično pomembni le število prebivalcev in število tovornih vozil, ostale neodvisne spremenljivke (BDP na prebivalca, število zaposlenih, število podjetij) ne vplivajo na odvisno spremenljivko. Znova so proti mojim pričakovanjem številni regresijski koeficienti z negativnim predznakom. Najverjetnejši razlog za negativni predznak pred regresijskimi koeficienti je pomanjkanje večjih količin podatkov. Večje količine podatkov namreč uspešneje izničijo vpliv anomalij v podatkih.

### 3.5 Testiranje regresijskih koeficientov

Za testiranje regresijskih koeficientov uporabljamo dve statistiki:

- F-statistiko in
- t-statistiko.

#### 3.5.1 F-statistika in determinacijski koeficient $R^2$

F statistika se uporablja za preverjanje regresijskega modela kot celote. Z njeno pomočjo preverjamo ničelno domnevo, da so vsi regresijski koeficienti enaki nič. Upoštevana je stopnja značilnosti 0,05, pri kateri ima F-statistika ob številu stopenj prostosti (154) in stopnji značilnosti preizkusa (5) vrednost 2,28.

Stopnja prostosti se izračuna: od števila vnesenih podatkov (160) odštejemo število neodvisnih spremenljivk (5), dodatno pa odštejemo še število ena (1).  $160 - 5 - 1 = 154$ .

Stopnja značilnosti preizkusa pa je enaka številu neodvisnih spremenljivk.

Preglednica 12: Determinacijski koeficient in F-statistika za blagovne skupine uvoza

| Model                                     | $R^2$<br>(determinacijski<br>koeficient) | F-statistika |
|---|--|--------------|
| Uvoz prehrane in tobaka                   | 0,694                                    | 88,070       |
| Uvoz neobdelanih materialov, goriv in olj | 0,617                                    | 49,567       |
| Uvoz mineralnih goriv in maziv            | 0,579                                    | 42,424       |
| Uvoz kemičnih izdelkov                    | 0,734                                    | 106,715      |
| Uvoz končnih izdelkov                     | 0,871                                    | 208,060      |
| Uvoz strojev in transportnih naprav       | 0,875                                    | 215,549      |

Ugotavljam, da so vse regresijske enačbe za blagovne skupine uvoza uporabne, saj vrednost F-statistike modela presega kritično vrednost F-statistike (2,28).

Najvišji determinacijski koeficient  $R^2$  znaša pri uvozu končnih izdelkov, in sicer znaša  $R^2$  0,871, kar pomeni, da se 87,1 % celotne variance odvisne spremenljivke uvoza končnih izdelkov pojasni z linearnim vplivom neodvisnih spremenljivk.

Najnižji determinacijski koeficient pa je pri uvozu mineralnih goriv in maziv, in sicer znaša  $R^2$  0,579, kar pomeni, da se 57,9 % celotne variance odvisne spremenljivke uvoza mineralnih goriv in maziv pojasni z linearnim vplivom neodvisnih spremenljivk.

Preglednica 13: Determinacijski koeficient in F statistika za blagovne skupine izvoza

| Model                                      | $R^2$<br>(determinacijski<br>koeficient) | F-statistika |
|--|--|--------------|
| Izvoz prehrane in tobaka                   | 0,664                                    | 154,797      |
| Izvoz neobdelanih materialov, goriv in olj | 0,397                                    | 51,604       |
| Izvoz mineralnih goriv in maziv            | 0,238                                    | 24,478       |
| Izvoz kemičnih izdelkov                    | 0,539                                    | 36,068       |
| Izvoz končnih izdelkov                     | 0,748                                    | 91,410       |
| Izvoz strojev in transportnih naprav       | 0,868                                    | 253,973      |

Ugotavljam, da so vse regresijske enačbe za blagovne skupine uvoza uporabne, saj vrednost F-statistike modela presega kritično vrednost F-statistike (2,28).

Najvišji determinacijski koeficient  $R^2$  se pojavi pri izvozu strojev in transportnih naprav in sicer znaša  $R^2$  0,868, kar pomeni, da je 86,8 % celotne variance odvisne spremenljivke izvoza strojev in transportnih naprav pojasnenih z linearnim vplivom neodvisnih spremenljivk.

Najnižji determinacijski koeficient pa je pri izvozu mineralnih goriv in maziv, in sicer znaša  $R^2$  le 0,238, kar pomeni, da se 23,8 % celotne variance odvisne spremenljivke izvoza mineralnih goriv in maziv pojasni z linearnim vplivom neodvisnih spremenljivk.

### 3.5.2 T-statistika

T-statistika nam pove, ali so regresijski koeficienti statistično značilno različni od nič. Upoštevana je stopnja značilnosti 0,05, pri kateri ima t-statistika ob 154 stopnji prostosti vrednost 1,975. V regresijsko enačbo so vključene vse neodvisne spremenljivke, ki imajo po absolutni vrednosti vrednost t-statistike večjo od 1,975.

Preglednica 14: Izračunana t-statistika neodvisnih spremenljivk za blagovne skupine uvoza

| Odvisna spremenljivka                     | Prebivalstvo            | BDP na prebivalca | Zaposleni | Število podjetij | Tovorna vozila | Konstanta |
|---|-------------------------|-------------------|-----------|------------------|----------------|-----------|
|   | Neodvisne spremenljivke |                   |           |                  |                |           |
| Uvoz prehrane in tobaka                   | -2,642                  | 2,710             | 3,506     | -1,530           | 4,559          | -0,821    |
| Uvoz neobdelanih materialov, goriv in olj | -3,553                  | 3,792             | 4,453     | -5,861           | 4,441          | -0,250    |
| Uvoz mineralnih goriv in maziv            | -4,439                  | 2,706             | 5,574     | -5,373           | 3,335          | -0,160    |
| Uvoz kemičnih izdelkov                    | -1,926                  | 4,184             | 4,041     | -3,842           | 4,361          | -1,375    |
| Uvoz končnih izdelkov                     | -4,820                  | 3,382             | 6,681     | -5,762           | 8,287          | -0,285    |
| Uvoz strojev in transportnih naprav       | -5,664                  | 2,726             | 8,129     | -4,349           | 6,564          | -0,090    |

Pri izračunu regresijskih enačb za blagovne skupine uvoza je imela večina neodvisnih spremenljivk vrednost t-statistike večjo od predpisane mejne vrednosti 1,975. Za statistično nepomembni sta se izkazali le dve neodvisni spremenljivki, in sicer:

- število podjetji pri uvozu prehrane in tobaka
- prebivalci pri uvozu kemičnih izdelkov



Preglednica 15: Izračunana t-statistika neodvisnih spremenljivk za blagovne skupine izvoza

| Odvisna spremenljivka                      | Prebivalstvo            | BDP na prebivalca | Zaposleni | Število podjetij | Tovorna vozila | Konstanta |
|--|-------------------------|-------------------|-----------|------------------|----------------|-----------|
|  | Neodvisne spremenljivke |                   |           |                  |                |           |
| Izvoz prehrane in tobaka                   | -2,635                  | 1,278             | 0,427     | -1,834           | 8,837          | 0,209     |
| Izvoz neobdelanih materialov, goriv in olj | 0,281                   | 3,852             | 1,879     | -1,645           | 8,788          | -0,417    |
| Izvoz mineralnih goriv in maziv            | 0,569                   | 4,764             | 1,061     | 4,771            | -0,398         | -1,495    |
| Izvoz kemičnih izdelkov                    | -3,903                  | 1,993             | 5,081     | -4,021           | 2,661          | 0,178     |
| Izvoz končnih izdelkov                     | -2,952                  | 2,521             | 4,503     | -8,862           | 5,945          | 1,980     |
| Izvoz strojev in transportnih naprav       | -5,542                  | 0,336             | 7,891     | -11,310          | 8,830          | 1,350     |

Pri izračunu regresijskih enačb za blagovne skupine izvoza je deset neodvisnih spremenljivk, ki imajo vrednost t-statistike večjo od predpisane mejne vrednosti 1,975. To pomeni, da so statistično nepomembne in se (neodvisne spremenljivke) v regresijski enačbi ne uporabijo.

## 4 ZAKLJUČEK

V zadnjih letih se transport blaga močno povečuje, zato je napovedovanje prihodnjih obremenitev prometne infrastrukture ključnega pomena za zagotavljanje hitrega in učinkovitega transporta blaga do končnega uporabnika oz. potrošnika. Slovenija v ta namen pripravlja model, katerega končni cilj bo napoved blagovnega prometa oziroma števila tovornih vozil, vlakov in ladji na posameznih odsekih prometne infrastrukture v Sloveniji in Evropi. Prva faza v vzpostavitvi modela je generacija atrakcij in produkcij.

Naloga vsebuje teoretične osnove izračuna generacije potovanj. Najpreprostejša metoda izračuna je metoda faktorja rasti, ki pa je uporabna le za preproste modele. V nalogi je uporabljena multipla linearna regresija, ki proučuje odvisnost ene spremenljivke (odvisne spremenljivke) od več drugih spremenljivk (neodvisnih spremenljivk).

Za izračun multiple linearne regresije so bili uporabljeni podatki, ki so javno dostopni v bazah Statističnega urada Evropskih skupnosti (Eurostat), Svetovne banke (World bank) in statističnih uradov članic Evropske unije. Pridobljeni podatki za posamezno državo zajemajo število prebivalcev, BDP na prebivalca, število zaposlenih, število podjetij, število tovornih vozil, izvoz blaga po posameznih blagovnih skupinah in uvoz blaga po posameznih blagovnih skupinah za obdobje od leta 1999 do leta 2009.

Uporabljene blagovne skupine ustrezajo Standardni mednarodni trgovinski klasifikaciji (SITC), ki so bile zaradi obsežnosti združene v šest blagovnih skupin.

Z regresijsko analizo so izračunane regresijske enačbe za posamezne blagovne skupine uvoza (šest skupin) in posamezne blagovne skupine izvoza (šest skupin). Skupaj je bilo torej dvanajst izračunov regresijskih enačb.

## VIRI

Guo, F. 2003. Towards continental freight transportation planing models. University of Connecticut: 17 str.

<http://www.etcproceedings.org/paper/towards-continental-freight-transportation-planning-models> (29.11.2010)

Hajdinjak, M. 2006. Predstavitev znanja in vrednotenje učinkovitosti sodelujočih samodejnih sistemov za dialog. Doktorska disertacija. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko, 199 f.

Jamnik, R. 1980. Matematična statistika. Ljubljana, Državna založba Slovenije: str. 340 - 349

Jesenko, J., Jesenko, M. 2007. Multivariatne statistične metode. Kranj, Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede: 346 str.

Korenjak, A. 2010. Regresijska analiza. Diplomaska naloga. Maribor, Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko, 51 f.

Ladja za rečni transport

<http://sl.wikipedia.org/wiki/Slika:SchiffeMaxau.jpg> (19.11.2010)

Lamovšek, D. 2004. Uporaba linearne regresije za modeliranje generacije potovanj. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Oddelek za gradbeništvo, Prometna smer: 68 f.

Mušič, B. 2003. Metode za izračun generacije potovanj. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Oddelek za gradbeništvo, Prometna smer: 57 f.

Novak, D. 2008. Nationwide Freight Generation Models: A Spatial Regression Approach. School of Business Administration, The University of Vermont: 19 str.  
<http://www.citeulike.org/article/3626115> (25.11.2010)

Öri, A. 2007. Izbrani dejavniki turističnega povpraševanja tujcev po Sloveniji. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Ekonomska fakulteta, 38 f.

Sovič, A. 2006. Logistični proces nabave aparatov dokupnega programa Gorenje d.d. iz LR Kitajske. Diplomaska naloga. Gaberke, Univerza v Mariboru, Ekonomsko – poslovna fakulteta, 62 f.

Statistični urad Evropskih skupnosti (Eurostat)  
<http://ec.europa.eu/eurostat> (02.11.2010)

Statistični urad Republike Slovenije  
<http://www.stat.si/> (26.11.2010)

Svetovna banka (World bank)  
<http://data.worldbank.org/> (16.11.2010)

Tovorno vozilo  
[http://sl.wikipedia.org/wiki/Slika:MAN\\_M2000\\_Pritschenwagen.jpg](http://sl.wikipedia.org/wiki/Slika:MAN_M2000_Pritschenwagen.jpg) (19.11.2010)

Vlakovna kompozicija  
<http://www.vlaki.info/forum/viewtopic.php?f=17&t=4624> (19.11.2010)

Žabkar, R. 2007. Statistično napovedovanje ozona s predhodnim razvrščanjem trajektorij v skupine. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za matematiko in fiziko, 36 f.