

RĒZEKNES TEHNOLOĢIJU AKADĒMIJAS STARPTAUTISKĀS SADARBĪBAS ĢEOTELPISKĀ ANALĪZE GEOSPATIAL ANALYSIS OF INTERNATIONAL COLLABORATION OF REZEKNE ACADEMY OF TECHNOLOGIES

Autori: **Viktorija Aleksejeva**, e-pasts: aleksejeva.viktorija@inbox.lv, 27444052

Laura Kalniņa, e-pasts: lursija@inbox.lv, 29944201

Zinātniskā darba vadītājs: **Sergejs Kodors, Mg. sc.comp.**, e-pasts: Sergejs.Kodors@rta.lv

Rēzeknes Tehnoloģiju akadēmija, Atbrīvošanas aleja 115, Rēzekne, Latvija

Abstract: *The authors have completed geospatial analysis of international collaboration of Rezekne Academy of Technologies using geographical information systems.*

Keywords: *geospatial analysis, geographical information systems, international collaboration, Rezekne Academy of Technologies*

Ievads

Ģeogrāfiskās informācijas sistēmas (ĢIS) ir viens no jaunākajiem informācijas tehnoloģiju nozares atzariem, kas pasaulē strauji attīstās. ĢIS ir sistēmas, ar kuru palīdzību var savākt, glabāt, apstrādāt, analizēt un attēlot ģeotelpisko informāciju.

Ģeogrāfiskās informācijas sistēmas tiek izmantotas dažādās jomās, lai papildus tradicionālajām metodēm iegūtu viegli uztveramu ģeotelpisko informāciju, vizuāli atspoguļojot ģeotelpisko objektu saites un datus ģeotelpā, ar iespējām iegūtos ģeogrāfiskos datus pielietot visdažādākajos veidos.

Mūsdienās ģeogrāfisko informāciju izmanto dažādās nozarēs strādājošie uzņēmumi un organizācijas, kuriem lēmumu pieņemšanai ir būtiski dati par ģeogrāfiskās atrašanās vietām. Kā piemēru varētu minēt teritorijas plānotājus, policiju, glābšanas dienestus, loģistikas kompānijas, ceļotājus un daudzu citu nozaru pārstāvjus, kam pirms ĢIS parādīšanās bija liegta plašas, specifiskas un atbilstoši izmantošanas mērķiem strukturētas, atlasītas ģeogrāfiskās informācijas lietošana.

Pasaulē ģeogrāfiskās informācijas sistēmas ieņem aizvien nozīmīgāku lomu tieši tajās nozarēs, kas saistītas ar nepieciešamību pieņemt telpiski orientētus lēmumus. ĢIS piedāvāto daudzveidīgo iespēju piemērošana galvenokārt ir atkarīga no katra konkrētā uzņēmuma darbības sfēras un tā darbības mērogiem. Piemēram, enerģētikas un komunālajā nozarē strādājošās organizācijas ĢIS tehnoloģijas visplašāk izmanto komunikāciju (tīklu, gāzes vadu, siltuma trašu utt.) pārvaldībā, uzkrāto datu analīzei pēc to ģeogrāfiskās atrašanās vietas, bet loģistikas uzņēmumi – transporta pakalpojumu optimizācijai, dažādu apkalpošanas servisu pilnveidošanai.

Ģeogrāfiskās informācijas sistēmas ir spējīgas manipulēt ar koordinātiem piesaistītiem datiem. ĢIS ļauj atspoguļot datus telpiskā griezumā, veikt aprēķinus, atlasīt un analizēt informāciju atkarībā no objektu atrašanās vietas.

Mērķis - izpētīt Rēzeknes Tehnoloģiju Akadēmijas starptautisko sadarbību, pielietojot ģeogrāfiskās informācijas sistēmas.

Uzdevumi:

- savākt statistisko informāciju;
- ģeoreferencēt statistisko informāciju;
- izpildīt ģeodatu analīzi;
- izanalizēt RTA sadarbības partneru atrašanās vietas, ar kuriem ir noslēgts sadarbības līgums;
- izpētīt studentu un akadēmiskā personāla apmaiņas situācijas stāvokli uz 2014./2015. studiju gadu starptautiskās ģeotelpas līmenī;

- izpētīt RTA sadarbības aktivitātes 2014. / 2015. studiju gadā;
- izveidot tematiskās vektorkartes.

Ģeotelpas analītikas dzīves cikls

Ģeotelpas analīzes process ietver plašu analītikas dzīves ciklu, kas apraksta analītikas komūnas ikdienas darbu. Tas sākas no analītikas patērētājiem, piemēram, uzņēmējiem, politiķiem, valsts iestāžu amatpersonām un citām lemttiesīgām amatpersonām, kurām saimniecības procesā ir nepieciešams veikt ģeotelpas analīzi. Šīs vajadzības analītikas komūnai iedala pēc prioritātēm, veic datu vākšanu un pēc tam savākto datu analīzi. Ģeotelpas dzīves cikls tiek atkārtots, kamēr prasības, saistītās ar ģeotelpas analīzi, netiek izpildītas [1].

Analītikas dzīves cikls ir jēdziens, kas raksturo vispārīgu analītikas procesu gan civilās, gan militārās vai tiesībsardzības iestādēs. Cikls parasti tiek attēlots kā slēgts darbību kopums (skat. 1.attēlu) [1].



1.attēls **Analītikas dzīves cikls.** Autoru veidots pēc [1]

Ģeotelpas analīze var tikt uzskatīta kā daļa no lēmuma procesa. Aprakstītais analīzes process no problēmas formulēšanas līdz rezultāta sasniegšanai ir vienkāršots. Reālā dzīvē analīzes process ir daudz sarežģītāks nekā ieteiktie soļi. Kad analīze notiek vienā piegājienā no sākuma punkta līdz beigām, ir rets gadījums, parasti katrs posms tiek pārskatīts un pārstrādāts vairākas reizes, kā tas ir redzams diagrammā (skat. 1.attēlu), lai gan darbību secība notiek pulkstenrādītāja virzienā, tomēr katram solim ir atgriezeniskā saite pie iepriekšējā soļa. Ja kaut kas svarīgs tiek atklāts iegūtajos datos, tas rada jaunus jautājumus, kas pieprasa atkārtot ģeotelpas analītikas dzīves ciklu, liekot izskatīt šos jautājumus daudz detalizētāk [2].

Tradicionāli informācijas iegūšanai izmanto dažādus informācijas avotus: tālizpētes datus, datu bāzes, dokumentāciju, intervijas, aptaujas utt. Tas rada iespēju detalizēti izanalizēt pētījuma objektu, nedodot vienam informācijas avotam priekšroku, kas ietekmē rezultāta precizitāti un ticamību.

Analītikā tiek izmantota informācija, kura balstās uz zināmiem raksturlielumiem ar varbūtības koeficientiem, lai modelētu un prognozētu nākotnes attīstīšanas scenāriju. Analītiķiem ir jāatrod līdzības starp novērojumiem un jānosaka kopējā „patiesība”, kura apmierinātu visus novērojumus. Atkārtojumi un lietderīga problēmu risināšanas pieeja ir svarīga analītiķiem, jo analītikas problēmu un darba specifikas dēļ analītiskajai pieejai ir jābūt iecietīgai pret maldinošu informāciju, vairāk kā zinātniekam veicot eksperimentu, jo analizējamā informācija ir vispusīga, sākot no skaitļiem, beidzot ar vārdiem un cilvēkizdomātām kategorijām un salīdzināšanas interpretācijām, kas ievieš kļūdas un rada maldinošus secinājumus analīzes procesā [1].

Analītikas process

Parasti analītikas procesā izdala piecus soļus [1-2].

1. Prasības

Šajā solī tiek definētas prasības un jautājumi, uz kuriem jāatbild analītikas procesā. Ievērojot, ka jebkāds darba process tiek ierobežots ar pieejamiem resursiem un laiku, visas prasības parasti tiek sakārtotas pēc prioritātēm.

2. Datu vākšana

Kad tika izpildīts pirmais posms, notiek informācijas vākšana. ņemot vērā prasības, šajā posmā tiek identificēti informācijas avoti un informācijas savākšanas veidi, kā arī informācijas daudzums. Kā informācijas avotu piemērus var minēt: datubāzes, tālīzpētes datus, aptaujas, objektu apsekošanu dabā, dokumentāciju u.c.

3. Priekšapstrāde

Pirms informācija varētu tikt izanalizēta, dažkārt sākumā to ir nepieciešams pārveidot atbilstošajā formātā, piemēram:

- dokumentācija var tikt pārtulkota, digitalizēta vai sakārtota tabulās kā statistiskā informācija;
- ģeogrāfiskajām vietām un nosaukumiem tikt piešķirtas koordinātes (*geocoding*);
- tālīzpētes dati kā satelītu attēli var tikt „izlaisti” caur ģeoobjektu atpazīšanas algoritmiem vai izpētīti manuāli;
- statistiskā informācija vizualizēta grafikos un diagrammās utt.

4. Analīze un ražošana

Etaps “Analīze un Ražošana” paredz savāktās informācijas integrāciju, novērtēšanu, analīzi, un analītikas produkta sagatavošanu. Šis posms iekļauj gan ātri veidotus analīzes produktus no katra informācijas avota neatkarīgi, gan integrēto produktu, kas iegūts, izanalizējot visus avotus kopā. Kā ģeotelpas analīzes produktu piemērus var minēt:

- tematiskās kartes un vektorslāņus;
- 3D zemes virsmas modeļus;
- procesu, kā ūdens plūdu, klimata pārmaiņu, transporta kustības imitēšanas un simulēšanas, modeļus;
- dokumentāciju un atskaites, piemēram, atskaites par dabas katastrofā radītajiem zaudējumiem.

5. Produkta izplatīšana un izmantošana.

Datu sagatavošana ģeotelpas analīzei

1.posmā “Apkārtējās vides aprakstīšana” tiek definēta analizējamas ģeotelpas atrašanās vieta un tās robežas: fiziskās, politiskās, etniskās utt. Kā arī tiek sagatavoti pamatdati par analizējamo vietu, piemēram, satelītu attēli, kas attēlo topogrāfiskos objektus.

2.posmā “Analizējamas vides īpašību aprakstīšana” tiek savākta visa tematiskā informācija, kas ir nepieciešama analīzes izpildei. Tie varētu būt gan statistiskie dati, gan iedzīvotāju skaits, vidējais ienākums, politiskais stāvoklis utt., gan, piemēram, tematiskie vektorslāņi ar ceļu, būvju, iestāžu un notikumu aprisēm.

3.posmā “Varbūtību faktoru aprakstīšana” tiek savākti visi dati ar varbūtības faktoru, kas nepieciešami notikumu scenāriju modelēšanai.

RTA starptautiskās sadarbības analīze

Ievaddati: Rēzeknes Tehnoloģiju akadēmijas *Erasmus+* atskaite par 2014./2015. studiju gadu, kura ir pieejama internetvietnē [3]. Bezmaksas pieejami vektorslāņi ar valstu administratīvajām robežu kontūrām internetvietnē [4].

Analītikas instrumenti: *Quantum GIS 2.12 Lyon, MS Excel 2010.*

Analītikas metode: ģeotelpisko datu automātiskā klasifikācija ar metodi “Dabīgie pārtraukumi” (*Natural breaks*).

Datu sagatavošana:

1.posmā “Apkārtējās vides aprakstīšana”: visas pasaules valstis.

2.posmā “Analizējamās vides īpašību aprakstīšana”: informācija par studentu un docētāju apmaiņu pēc ERASMUS+ programmas un sadarbības veidiem 2014./2015. studiju gadā.

Analītikas process:

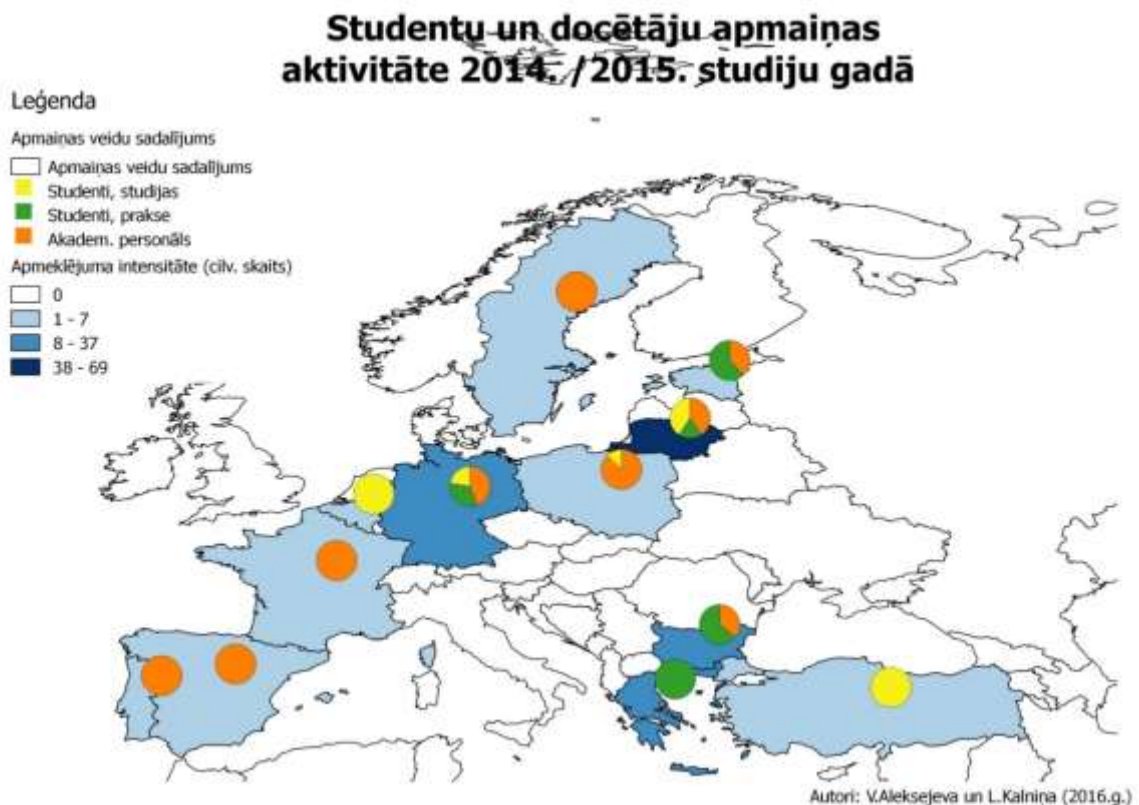
1. Prasības: tika noteikti darba mērķis un uzdevumi.

2. Vākšana: sākotnējie dati tika transformēti no *Word* formāta *Excel* tabulā. *Excel* tabula tika pārkonvertēta *Quantum GIS* savienojuma formātā – *CSV* datne (*comma separated values*).

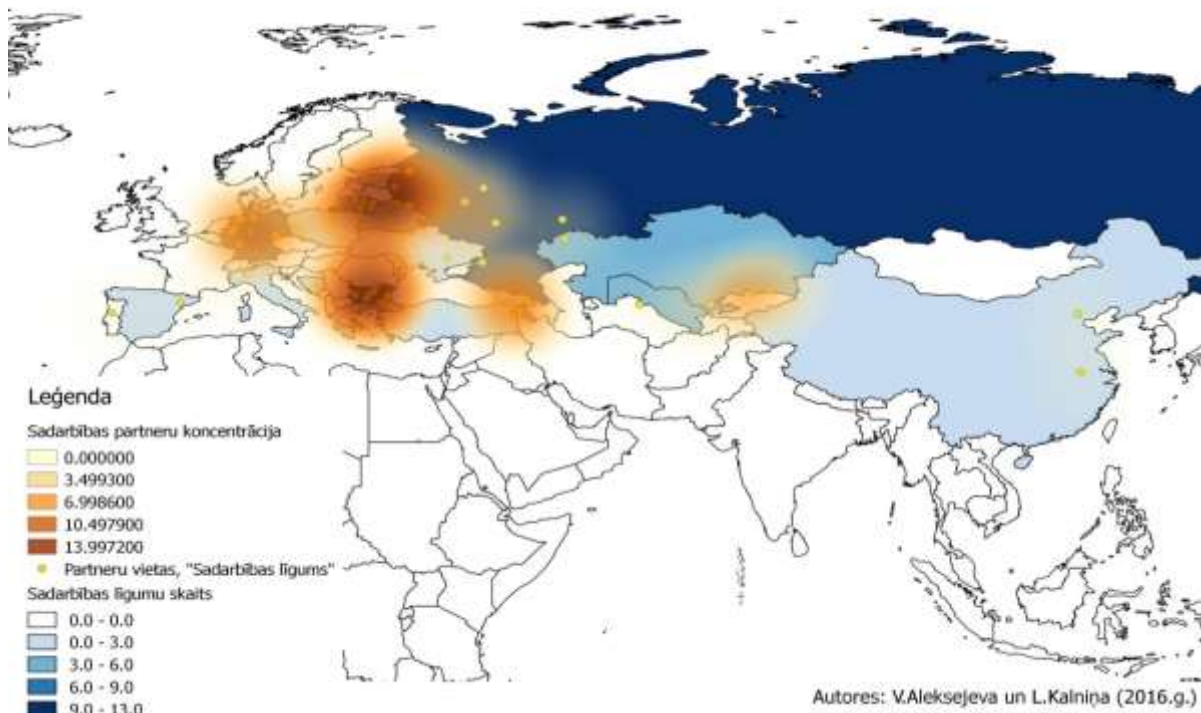
3. Apstrāde un izmantošana: *CSV* datne tika sasaistīta ar vektorslāni, pielietojot *Quantum GIS* rīku.

4. Analīze un ražošana: pielietojot *QGIS* rīka iebūvēto funkciju automātiski klasificēt datus un vizualizēt iegūto informāciju, tika sagatavotas trīs informatīvās kartes:

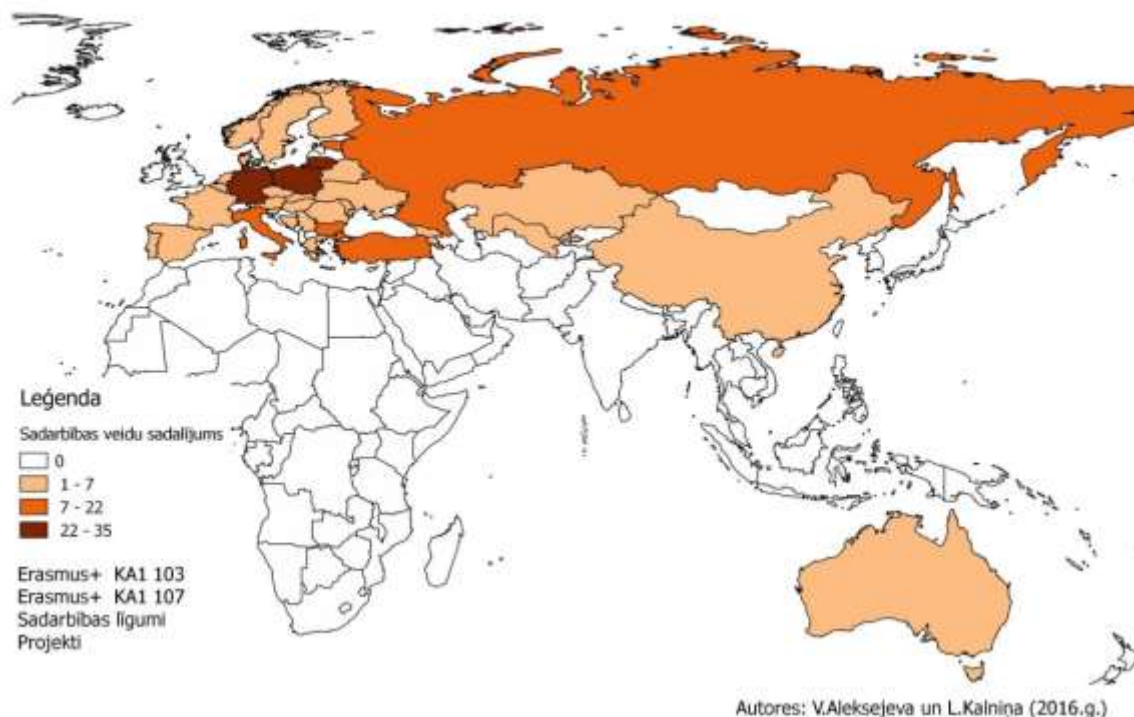
- karte ar vizualizētu studentu un docētāju apmaiņas aktivitāti 2014./2015. studiju gadā (skat. 2.attēlu);
- karte ar vizualizētu sadarbības partneru ģeotelpiskās koncentrācijas vietām 2014./2015. studiju gadā (skat. 3.attēlu);
- karte ar sadarbības veidu sadalījumu par 2014./2015. studiju gadu (skat. 4.attēlu).



2.attēls Studentu un docētāju apmaiņas aktivitāte 2014./2015. studiju gadā



3. attēls Sadarbības partneru koncentrācija 2014./2015. studiju gadā



4.attēls RTA sadarbības veidu sadalījums 2014./2015. studiju gadā

Secinājumi

Izanalizējot kartes un attēloto ģeotelpas informāciju, autori izdarīja secinājumus.

1. Vislielākā studentu un docētāju apmaiņas aktivitāte 2014./2015. studiju gadā bija ar Lietuvu, Vāciju, Bulgāriju un Grieķiju.

2. RTA sadarbības partneri koncentrējas trīs vietās:

- blakus Latvijas teritorijai;
- Vācijā;
- Bulgārijā.

3. RTA vislielākais sadarbības veidu koeficients ir ar Lietuvu, Poliju, Vāciju, Krieviju, Igauniju, Turciju, Bulgāriju un Itāliju.

Literatūra

1. <https://www.e-education.psu.edu/sgam/node/15>
2. <https://www.e-education.psu.edu/sgam/node/170>
3. http://www.ru.lv/erasmus_plus
4. <http://www.diva-gis.org/Data>