

ATVIRO KODO GIS TECHNOLOGIJŲ TAIKYMO PRADŽIA

< sužinokite, pabandykite ir kurkite savo atvirus GIS sprendimus >

Andrius Balčiūnas \cdot opengis.lt \cdot 2015 \cdot Vilnius

Leidinio turinys yra viešas ir atviras. Dalinkimės, mokykimės ir naudokime atviras technologijas.

Leidinį parengė Andrius Balčiūnas (opengis.lt, andrius@opengis.lt), 2015 m.



opengis.lt – atviras požiūris į atviras GIS.

Leidinys "Atviro kodo GIS technologijų taikymo pradžia" sudarytas kasmetinės konferencijos "GIS – paprasta ir atvira" mokymų sesijos metu pristatytų pranešimų pagrindu. Leidinyje žingsnis po žingsnio pristatoma, kaip savo jėgomis susikurti atviro kodo GIS technologijų pagrindu veikiantį sprendimą, kuris suteiktų galimybę kurti, saugoti erdvinių duomenų rinkinius, juos publikuoti ir naudoti internete.

ĮŽANGA

2015 m. spalio 29 d. antrą kartą buvo organizuojama konferencija "GIS - paprasta ir atvira", kurios tikslai: viešinti atviro kodo GIS sprendimus, technologijas bei pristatyti atvirų duomenų teikiamas galimybes verslui, mokslui, valstybei. Konferencija siekiama suburti specialistus, kurie savo kasdienėje veikloje taiko ir naudoja atvirus GIS sprendimus, ir pradedančiuosius GIS technologijų naudotojus, kuriems šių specialistų žinios gali padėti.

Konferencija buvo suskirstyta į dvi dalis. Pirmoji skirta pranešimams, kuriuos skaitė valstybės institucijų, verslo organizacijų, mokslo atstovai, kurie atviro kodo GIS technologijas, atvirus duomenis taiko realiuose projektuose, realioms ir kasdien kylančioms problemoms spręsti. Pranešėjai ne tik pristatė, kur šie sprendimai taikomi, bet ir kaip kiekvienam, laisvai, nemokamai ir viešai galima pasinaudoti atviro kodo GIS programine įranga ir duomenimis. Plačiau susipažinti su pranešimų turiniu galite peržiūrėję renginio metu <u>skaitytas prezentacijas</u> bei renginio <u>video medžiaga</u>.

Antroji renginio dalis buvo skirta praktinei atviro kodo GIS technologijų taikymo demonstracijai. Mokymų metu pristatyta, kaip paprastai ir greitai pradėti naudoti atviro kodo GIS programinę įrangą. Šios sesijos metu demonstruoti QGIS, PostGIS, Geoserver ir OpenLayers taikymo pagrindai bei kaip visa tai panaudoti realiam geografinių informacinių sistemų (GIS) kūrimo uždaviniui spręsti. Šių mokymų pagrindu parengtas ir šis leidinys, kuriame išsamiai aprašomi erdvinių duomenų kūrimo, saugojimo, žemėlapių sudarymo, publikavimo ir naudojimo internete principai taikant atviro kodo GIS technologijas.

Šis leidinys skirtas pradedančiam GIS technologijų naudotojui, kuris nori susipažinti su esminiais erdvinių duomenų valdymo procesais. Atlikti užduotis gali kiekvienas, kas turi kompiuterį ir noro išbandyti naujas technologijas. Atlikę šiame leidinyje aprašytas užduotis gebėsite susikurti nedidelę asmeninę GIS infrastruktūrą, kurioje turėsite stacionarias GIS darbo vietas, duomenis saugosite erdvinių duomenų bazių valdymo sistemoje PostGIS, žemėlapius publikuosite Geoserver programinės įrangos pagalba, o rezultatus viešinti galėsite susikurtame interaktyviame interneto žemėlapyje.

Leidinio sudarytojas dėkoja konferencijos techninės sesijos pranešėjams Viktor Nareiko (VĮ GIS-Centras), Giedriui Vaivilavičiui (Kauno marių regioninis parkas), Deniui Romanovui (VĮ GIS-Centras). Daugiau informacijos apie konferenciją, nuorodas į video, prezentacijas rasite svetainėje <u>www.opengis.lt</u>.

Sėkmingos kelionės atviru GIS taikymo keliu!

TURINYS

1	Pasirengimas darbui su atviro kodo GIS	5
	1.1 Naudojama programinė įranga	5
	1.2 OSGEO-Live instaliavimas	6
2	Darbas su QGIS	11
	2.1 Apie QGIS	11
	2.2 Rastrinių sluoksnių įkėlimas į QGIS	11
	2.3 Vektorinių sluoksnių kūrimas	14
	2.4 Vektorinių duomenų redagavimas	16
3	Darbas su PostGIS	22
	3.1 Apie PostGIS	22
	3.2 Duomenų bazės PostGIS kūrimas	22
4	Darbas su Geoserver	31
	4.1 Apie Geoserver	31
	4.2 Vektorinių duomenų publikavimas	31
	4.3 Rastrinių duomenų publikavimas	37
5	Darbas su OpenLayers	43
	5.1 Apie OpenLayers	43
	5.2 Internetinės žemėlapių naršyklės kūrimas	43
6	Apibendrinimas	52

SPRENDŽIAMAS UŽDAVINYS

Šiame leidinyje žingsnis po žingsnio susikursite atviro kodo GIS technologijų pagrindu veikiantį sprendimą, kuris apims stacionarią GIS darbo vietą erdviniams duomenims administruoti, duomenų bazę jiems saugoti, GIS serverį interneto žemėlapiams publikuoti bei interneto žemėlapių naršyklę informacijai peržiūrėti. Kuriamo sprendimo tikslas - **parengti GIS sistemą žemės ūkio valdymo uždaviniams spręsti**. Žinoma, jūsų susikurtas sprendimas galės būti panaudotas ir įvairiuose kituose su erdvinių duomenų valdymu susijusiuose uždaviniuose.

1 PASIRENGIMAS DARBUI SU ATVIRO KODO GIS

1.1 Naudojama programinė įranga

Pasirinktam uždaviniui realizuoti mums reikės paketo GIS programinės įrangos, kuris apimtų visus pagrindinius erdvinių duomenų valdymo aspektus: duomenų saugojimą, redagavimą, publikavimą ir naudojimą internete. Atviro kodo GIS jau ne vienerius metus plėtoja šių krypčių produktus, todėl programinės įrangos pasirinkimas ganėtinai didelis. Mes pasirinksime plačiausiai naudojamus, turinčius išsamiausią dokumentaciją ir dažniausiai atnaujinamus atviro kodo produktus:

- Duomenų saugojimui taikysime PostgreSQL duomenų bazių valdymo sistemą su PostGIS plėtiniu, kuris suteikia išplėstines galimybes net tik saugoti, bet ir analizuoti, transformuoti erdvinius duomenis.
- Duomenų redagavimui pasirinksime QGIS GIS programinę įrangą, kuri savo galimybėmis valdyti erdvinius duomenis, juos kurti, redaguoti, analizuoti, sudaryti žemėlapius ir kt., nenusileidžia net ir profesionalioms komercinėms GIS programinėms įrangoms.
- Duomenų publikavimui naudosime Geoserver, kuris suteikia galimybę internete publikuoti vektorinius, rastrinius duomenis ir juos panaudoti taikomosiose interneto aplikacijose.
- Interneto žemėlapiui kurti panaudosime OpenLayers JavaScript biblioteką, kuri žinoma dėl savo gausaus funkcionalumo, galimybių paprastai integruoti skirtingų koordinačių sistemų duomenis.

Tam, kad galėtume greitai ir paprastai išsibandyti šias programas, o kartu realizuoti numatytą uždavinį, mes panaudosime OSGEO-Live virtualią mašiną. Virtuali mašina – tai programa, kurioje lyg fiziniame kompiuteryje, instaliuojama operacinė sistema ir vartotojų programos. Tai virtualus kompiuteris, kuriame jau yra suinstaliuotos ne tik mūsų naudojamos, bet ir visos kitos populiariausios atviro kodo GIS programos, todėl jūs galėsite nesudėtingai ir nieko papildomai neinstaliuodami išbandyti ir jų veikimą. Pagrindinė priežastis pasirinkti naudoti OSGEO-Live: į patį kompiuterį nereikia instaliuoti visų norimų išbandyti programų, jas galima išsibandyti virtualioje mašinoje; prisijungus prie virtualios mašinos jau turima pilnai sukonfigūruota darbui aplinka, todėl jums patiems nereikės rūpintis įvairiais nustatymais tam, kad galėtumėte pasinaudoti programomis.

A. Balčiūnas | Atviro kodo GIS technologijų taikymo pradžia

Prieš pradėdami realizuoti uždavinį įsitikinkite, kad Jūsų kompiuteris:

- Turi ne mažiau kaip 20 GB laisvos atminties diske
- Turi 64-bit procesorių •
- Turi 4 GB RAM (min 2 GB) •
- Jjungtas virtualizavimo palaikymas (kaip jį įsijungti galite sužinoti šiame video). •

Virtualizacija – tai technologija, leidžianti kompiuterio aparatūrine dalį pateikti kaip programinę įrangą. Virtualizacija sudaro galimybę keletui operacinių sistemų veikti vienu metu viename kompiuteryje.



Daugiau informacijos apie OSGEO-Live. Daugiau informacijos apie virtualizaciją ir virtualias mašinas.

1.2 OSGEO-Live instaliavimas

Šioje dalyje pasirinktam uždaviniui realizuoti jūs susiinstaliuosite virtualizavimui skirtą programinę įrangą ir susikursite OSGEO-Live virtualią mašiną.

1. Tam, kad galėtumėte susikurti OSGEO Live virtualią mašiną, reikia instaliuoti atviro kodo virtualizavimui skirtą programą VirtualBox. Atsisiuntimų puslapyje pasirinkite jūsų naudojamos operacinės sistemos versiją. Leidinyje demontruojami pavyzdžiai naudojant Windows operacinę sistemą, todėl pasirenkama būtent jai skirta programos versija.



About

Screenshots Downloads

Contribute

Documentation

End-user docs

Technical docs

VirtualBox

Download VirtualBox

Here, you will find links to VirtualBox binaries and its source code.

VirtualBox binaries

By downloading, you agree to the terms and conditions of the respective license.

- VirtualBox platform packages. The binaries are released under the terms of the GPL version 2. VirtualBox 5.0.10 for Windows hosts ⇒x86/amd64
 - VirtualBox 5.0.10 for OS X hosts ⇒amd64
 - VirtualBox 5.0.10 for Linux hosts
 - VirtualBox 5.0.10 for Solaris hosts ⇒ amd64

Atsisiuntus VirtualBox-4.3.32-103443-Win.exe faila du kartus paspauskite ant jo ir sekite instaliavimo žingsnius. Jokių specialių parinkčių nesirinkite, galima palikti visas bazines (default) parinktis.

2. Antras žingsnis – pačios OSGEO-Live virtualios mašinos atsisiuntimas. Šiam leidiniui parengta speciali OSGEO-Live virtualios mašinos versija, kurioje papildomai sudėti realizuojamam uždaviniui atlikti reikalingi duomenys. OSGEO Live virtualią mašiną, kuri demonstruojama opengis.lt mokymų metu, galite atsisiųsti čia. Jeigu norite instaliuoti naują OSGEO Live virtualią mašiną, ją galite atsisiųsti čia.

3. Atsisiuntus OSGEO-Live virtualią mašiną ją reikia įdiegti VirtualBox programoje. Atsidarykite VirtualBox programą ir paspauskite New. Atsidariusiame naujos virtualio mašinos kūrimo lange įveskite jos pavadinimą ir nurodykite, jog jos tipas bus Linux, o versija Ubuntu (64-bit). Spauskite Next.

Cre	eate Virtual Machine
Name	and operating system
Please c and sele on it. Th to identi	hoose a descriptive name for the new virtual machine et the type of operating system you intend to install ie name you choose will be used throughout VirtualBox fy this machine.
<u>N</u> ame:	osgeo-live
<u>Type</u> :	Linux 👻 🚭
Version:	Ubuntu (64-bit)
	Hide Description <u>N</u> ext Cancel

Atminties nustatymų srityje nurodykite ne mažiau kaip 1024 mb sklandžiam darbui virtualia mašina.

? ×
Create Virtual Machine
Memory size
Select the amount of memory (RAM) in megabytes to be allocated to the virtual machine.
The recommended memory size is 512 MB.
1024 🐳 MB
4 MB 8192 MB
Next Cancel

Virtualios mašinos disko (Hard drive) srityje pasirinkite, kad naudosite jūsų turimą virtualią mašiną ir įvesties lauke nurodykite 2 žingsnyje atsisiųstos OSGEO-Live virtualios mašinos failą savo lokaliame kompiuteryje. Spauskite sukurti (Create) ir jums bus sukurta OSGEO-Live virtuali mašina.



4. Papildomai atlikite keletą nustatymų virtualioje mašinoje, kad darbas ja būtų sklandesnis. Pasirinkite susikurtą osgeo-live virtualią mašiną ir paspauskite nustatymus (Settings).



Pagrindinės (General) srities, išplėstinių nustatymų (Advanced) skiltyje pasirinkite nustatymus taip, kaip pažymėta žemiau pateikiamame paveiksle. Tai įgalins patogesnį failų pasikeitimą tarp jūsų lokalaus ir virtualaus kompiuterių.

۲	osgeo-live - Settings	?	×
📃 General	General		
 System Display Storage Audio 	Basic Advanced Description Snapshot Folder: C:\Users\a.balciunas\VirtualBox VMs\osgeo-live\Snapshots Shared Clipboard: Bidirectional		
 Vetwork Serial Ports USB Shared Folders 	Drag'n'Drop: Bidirectional ▼ Removable Media: ✓ Remember Runtime Changes Mini ToolBar: ✓ Show in <u>Fullscreen/Seamless</u> ✓ Show at <u>Top</u> of Screen		
	OK Cancel	He	lp

Display srityje suteikite min 64 MB video atminčiai.

٢	osgeo-live - Settings	?	×
 General System Display Storage Audio Network Serial Ports USB Shared Folders 	Display Video Capture Video Memory: 1 1 1 Monitor Count: 1 1 1 8 Extended Features: Enable 3D Acceleration Enable 2D Video Acceleration	64 🗘 ME	3
	OK Cancel	<u>H</u> elp	

Spauskite OK. Užsidarius dialoginiam langui pasirinkite osgeo-live virtualią mašiną ir spauskite Start.



Po kurio laiko startuos jūsų susikurta osgeo-live virtuali mašina, kurioje rasite visas populiariausias ir konkrečiai mūsų užduočiai reikalingas atviro kodo GIS programas, taip pat užduočiai atlikti parengtus duomenis. Pradžios ekranas turėtų atrodyti taip, kaip žemiau pateiktame paveiksle.





Visi virtualioje mašinoje naudojami slaptažodžiai saugomi darbastalio (desktop) kataloge OSGEOLive medžiaga, passwords.txt. faile. Prisijungimo prie OSGEO Live virtualios mašinos vardas ir slaptažodis sutampa – **user**.



Video demonstracija kaip instaliuoti VirtualBox ir susikurti OSGEO-Live virtualią mašiną.

Kituose žingsniuose darbas vyks jau virtualiame, osgeo-live, kompiuteryje.

2 DARBAS SU QGIS

2.1 Apie QGIS

QGIS yra nemokama, draugiška ir itin funkcionali atviro kodo GIS, licencijuojama pagal GNU bendrą viešą licenciją. QGIS yra oficialus atviro kodo geoerdvinio fondo (OSGeo) projektas. QGIS veikia Linux, Unix, Mac OSX, Windows ir Android operacinėse sistemose. QGIS palaiko įvairius vektorinius, rastrinius ir duomenų bazių formatus ir geba su šiais duomenimis atlikti itin platų redagavimo, analizės funkcionalumą. Pagrindinis QGIS funkcionalumas:

- Įkelti rastrinius (pagrindo paveikslėlius) sluoksnius bei juos pririšti prie koordinačių tinklelio.
- Kurti įvairių formatų vektorinius sluoksnius ir įkelti esamus.
- Patogiai kaupti duomenis.
- Analizuoti sukauptus duomenis.
- Iš turimų ir sukauptų duomenų kurti kokybiškus žemėlapius, tinkamus spaudai.

Dalį mūsų užduočiai atlikti reikalingo funkcionalumo išbandysime.

2.2 Rastrinių sluoksnių įkėlimas į QGIS

QGIS naudoja GDAL duomenų transformavimo biblioteką, kuri suteikia galimybę programai suprasti daugiau kaip 100 įvairių rastrinių duomenų formatų (daugiau informacijos apie <u>palaikomus rastrinių failų</u> <u>formatus</u>, daugiau apie <u>GDAL</u>). Dėl šios priežasties galite būti ramūs, kad visus populiariausius rastrinių duomenų formatus jūs galėsite peržiūrėti ir naudoti QGIS programinėje įrangoje.

Šiame etape į QGIS įsikelsime ūkio žemėlapiui parengti reikalingus rastrinius duomenis.

1. Atsidarykite QGIS programą iš pradžios meniu.



Pirma, ką mums reikia padaryti, tai įsikelti turimus rastrinius žemėlapius, kuriuos naudosime kaip žemėlapio pagrindą, o kartu ir kaip pagrindą užduočiai atlikti reikalingiems duomenims įsivesti.

2. Kuriamo ūkio žemėlapio pagrindą sudarys ortofotografiniai žemėlapiai bei sklypų duomenys su papildoma atributine informacija. Virtualaus kompiuterio darbastalyje rasite katalogą Mokymų medžiaga, o jame GIS duomenys -> Ortofoto. QGIS programoje pasirinkite funkciją pridėti rastrinį sluoksnį (Add Raster Layer)



3. Pasirinkite katalogą, kuriame saugomi ortofotografiniai žemėlapiai (user/Desktop/Mokymu medziaga/GIS duomenys/Ortofoto/tif_uncompressed). Pažymėkite ten esančius visus rastrinius failus ir spauskite atidaryti (open).

×2		Open a Gl	OAL Supported	Raster Da	ta Source			- +	×
🗉 🖣 🏠 user	🔳 Desktop	Mokymu medziaga	GIS duomenys	Ortofoto	tif_uncompressed				
Places	Name					~	Size	Modified	n
Q Search	🔼 55_60.tif						300.1 MB	10/20/2015	1
Recently Used	💶 56_59.tif								
🔂 user	🔜 56_60.tif						300.1 MB		
Desktop	💶 56_61.tif								
File System	💶 57_59.tif						300.1 MB		
	🞴 57_60.tif						300.1 MB	10/20/2015	
	57_61.tif						300.1 MB	10/20/2015	
	visi_orto	foto.vrt					9.3 kB	10/29/2015	1
									ш
									ш
									ш
									ш
									ш
									ш
									ш
									ш
									ш
									ш
-\$1					All files				\$
							Ma	(t a	
							× Cancel	- Oper	1

4. Ortofoto žemėlapiai įkeliami į QGIS ir parodomi sluoksnių (Layers) srityje. Tam, kad atsiradus daugiau sluoksnių žemėlapyje juos būtų patogiau valdyti, juos galite sujungti į grupes. Pažymėkite visus įkeltus sluoksnius, paspauskite dešiniuoju pelės mygtuku ant jų ir atsidariusiame meniu pasirinkite grupuoti pažymėtus (Group Selected) funkciją.

×.					
Project <u>E</u> dit <u>V</u> iew <u>L</u>	ayer <u>S</u> ettings	Plugins	Vector	Raster	Datab
: 🗋 📁 🖥 🛃 📮	, 🔍 : 🕐 🍕	∳ 📌 ډ	P 🗊	5	\square
: // - // 📑 😚 9	8 /a 💼 🛰			abc 🔤	ab
Va Layers		6 ×			
57_61					
Image: Contract of the second seco					
► 56_59					
Image: Solution of the second sec	coom to Layer how in overview coom to Best Scal tretch Using Curr temove ouplicate set Layer Scale Vi- set Layer CRS set Project CRS fr	le (100%) rent Exter sibility om Layer	nt		
	iave As iave As Layer Def Properties Rename Group Selected	inition Fil	e		

5. Dešiniuoju pelės mygtuku paspaudę ant grupės pavadinimo, galėsite pasirinkti jos pavadinimo pakeitimą

(Rename).

V	Layers @ 🔀 🗇 👒 🍸 🖪 📑 🔒
R	 ✓ ⓓ Orotofote ✓ ➡ 57_61 ✓ ➡ 57 60 ➡ Remove
	Save As Layer Definition File
	✓ Image: Section of the s

6. Papildomai įsikelkite žemėtvarkos planą, kuris bus reikalingas sklypų riboms vektorizuoti. Planas yra direktorijoje: user/Desktop/Mokymu medziaga/GIS duomenys/Zemetvarkos_medziaga/tif_uncompressed. Kaip tai darėte šio etapo 2 žingsnyje, įsikelkite žemėtvarkos planą.



7. Išsisaugokite projektą. Viršutiniame meniu spauskite Project -> Save ir pasirinkite vietą, kurioje bus išsaugotas jūsų QGIS žemėlapio projektas. Išjungus virtualią mašiną ir po to ją vėl įjungus, bet kada galėsite atsidaryti išsisaugotą QGIS projektą ir testi darbą, kur pabaigėte.

Ń	cl	hoose a QGIS project file	- + ×
Name: Mar	no_ukio_zemelapis		
Save in folder:	user Desktop		Create Folder
Places	Name	~ □	Size Modified
Q , Search	🛅 GeoServer duomenys		10/26/2015
🕙 Recently Used	🛅 Mokymu medziaga		10/26/2015
🔂 user	OSGEOLive medziaga		10/26/2015
🛄 Desktop			
🖸 File System			
dje me			QGIS files 🛟
		× Ca	ncel 📩 Save

2.3 Vektorinių sluoksnių kūrimas

QGIS programinė įranga vektoriniams duomenims skaityti/rašyti naudoja OGR duomenų transformavimo biblioteką, todėl palaiko net 69 skirtingus vektorinius duomenų formatus. Vektoriniai duomenų formatai apima ne tik gerai žinomus formatus, tokius kaip: ESRI Shape, MapInfo and Microstation, DXF, bet ir galimybes prisijungti prie erdvinių duomenų bazių, tokių kaip PostGIS, SpatialLite, Orcale Spatial. Taigi, su tokiu plačiu rastrinių ir vektorinių duomenų formatų palaikymu, QGIS tampa išties nepakeičiamu įrankiu GIS informacijai valdyti.

Šiame etape susikursime vektorinį sluoksnį sklypams, kuriame įvesime sklypų ribas bei reikalingą papildomą atributinę informaciją.

1. QGIS programoje pasirinkite funkciją New Shapefile Layer, kuri leis susikurti norimos struktūros vektorinį sluoksnį ESRI Shapefile formatu.

Ø											QGIS 2.8.	3-Wien	- Ma
Ргојес	t <u>E</u> dit	View	Layer Settings	<u>P</u> lugins	Vect <u>o</u> r	<u>R</u> aster	<u>D</u> atabase	<u>W</u> eb	Pro <u>c</u> essing	<u>H</u> elp			
: 🗅 🛛	<u> </u>		Create Layer				🔸 🏹 New	Shapef	ile Layer		Ctrl+Shift+N		
		<u>u</u> 2 -	Add Layer				🕨 🜈 New	Spatial	ite Layer		Ctrl+Shift+A		<u>6-9</u>
: // -			Embed Layers	and Groups.			👼 New	Tempo	rary Scratch L	ayer			
	Lawore		Add from Laye	r Definition	File				A LESSON	AT -			268
V	رمان المراجع الم	- 💎 🖸	 Copy style Paste style 					69	Lacia Ževes Tata	HADED APSISTS U SEDICIDES SI REFORMOS : E LAISVARE ÉRA	ES PARENAD BAJONG UCONIU RADATIKO VIEL-VIEL ŽENIČITVARKOS DROJENTAS AČE FOSTE K LIADOC ZDIL DL		
۹.	- Ø (05_0:	I Open <u>A</u> ttribute	e Table				E		77	The		

2. Atsidariusiame dialoginiame lange nurodykite, kad naujas sluoksnis bus plotinis (Polygon), New attribute srityje sukurkite naują atributą "tipas" ir paspauskite Add to attribute list. Kai naujas atributas bus pridėtas į sąrašą (Attributes list), spauskite Ok.

×	New Vector	Layer	- + ×
Type O Point	⊖ Line	۲	Polygon
File encoding	UTF-8		÷
Selected CRS (E	PSG:3346, LKS9	4 / Lithuania 1	rm) 🛟 🛞
New attribute			
Name tipas			
Type Text of	lata		\$
Width 30	Precis	ion	
		📙 Add t	o attributes list
Attributes list			
Name	Туре	Width	Precision
id	Integer	10	
		I Re	move attribute
		0.021110	

3. Atsidariusiame naujame dialoginiame lange nurodykite vietą, kur išsaugosite sluoksnį. GIS duomenys kataloge susikurkite naują direktoriją (Create folder) ir nurodę sluoksnio pavadinimą spauskite Save. Sluoksnis bus išsaugotas ir įkeltas į QGIS žemėlapio projektą.



Tokiu pat principu galite kurti ir kitus taškinius, plotinius, linijinius sluoksnius, nurodyti jų atributinės informacijos struktūrą ir naudoti QGIS žemėlapių projektuose.

2.4 Vektorinių duomenų redagavimas

QGIS suteikia plačias vektorinių duomenų redagavimo galimybes, taikant profesionalius duomenų įvedimo, transformavimo, apdorojimo įrankius. Užduočiai atlikti mums reikalingi sklypai, kuriems mes turėsime nurodyti sklypų tipus. Sklypų ribas įvesime vektorizuodami informaciją nuo anksčiau į QGIS žemėlapio projekto įsikelto žemėtvarkos plano.

Šiame etape susikursime sklypų plotus, užpildysime jų atributinę informaciją ir vizualizuosime šią informaciją žemėlapyje.

1. QGIS programoje sluoksnių srityje pasirinkite susikurtą sklypai sluoksnį (1), pasirinkite funkciją Toogle Editing (2), kuri aktyvuos duomenų redagavimo įrankius pažymėto sklypo sluoksniui. Prisiartinkite žemėtvarkos projekto vaizdą taip, kad pakankamai aiškiai matytumėte sklypų ribas.



2. Pasirinkite įrankį kurti naują objektą (Add Feature) ir žemėtvarkos plane pradėkite įvedinėti matomas sklypo ribas (paspauskite ant sklypo pradžios ir apveskite jo ribas spausdami ant sklypo posūkio taškų)



3. Norėdami užbaigti sklypo įvedimą spauskite dešinįjį pelės klavišą. Jums bus atidaryta atributinės informacijos pildymo forma. Į formos lauką "tipas" įveskite reikšmę – Dirbama. Užduočiai atlikti naudokite tris sklypų reikšmes: dirbama, apleista, nuomojama. Spauskite Ok ir jūsų pirmasis sklypas bus sukurtas. Įveskite naują, šalia esantį sklypą.



4. Gretimų sklypų ribos turi sutapti. Jeigu bandysite rankiniu būdu sutapatinti kuriamo naujo objekto ribą su jau esančio sklypo riba, pamatysite, kad nors ir labai tiksliai bandytumėte pataikyti, tačiau idealiai jie vis tiek nesutaps. Šiai problemai spręsti QGIS turi automatinio pritraukimo (Snapping) funkciją. Įjunkite pritraukimo funkciją pasirinkę viršutiniame meniu Settings ir Snapping Option. Atsidariusiame dialoginiame lange nurodykite, kad pritraukimas įgalinamas sklypų sluoksniui, kad pritraukiama turi būti prie sklypų ribos ir viršūnių, taikoma 20 m tolerancija, t. y. pelės kursoriui esant tokiu atstumu nuo sklypo ribos, jis bus automatiškai pritraukiamas prie jos. Spauskite Ok.

Project Edit View Layer Custom CRS Custom CRS Style Manager Customization Customization Options Snapping Options Skypai Style Style International State	
Snapping options	- + ×
Snapping mode Current layer 🛊	
Snap to To vertex and segment	
Tolerance 20.00000 🗘 map units 🛟	
Enable topological editing Enable snapping on intersection Apply <u>Cancel</u>	<u>о</u> к

5. Pasirinkite įrankį kurti naują objektą (Add Feature) ir žemėtvarkos plane pradėkite įvedinėti sklypo, esančio šalia jau įvesto sklypo, ribą. Pastebėsite, kad pelės kursoriui priartėjus prie jau įvesto sklypo posūkio taško (viršūnės, angl. vertex), jis automatiškai bus pritrauktas prie jo. Tokiu būdu jūs galėsite įvesti besiribojančią su kitu sklypu ribą kur kas tiksliau, o tarp besiribojančių sklypų neliks tarpų.



6. 2-5 žingsniuose aprašytu principu įveskite daugiau sklypų, jų ribas vektorizuodami nuo žemėtvarkos projekto. Įveskite sklypų atributinių laukų tipas reikšmes: dirbama, apleista, nuomojama. Įvedę norimų sklypų ribas, paspauskite Save Layer Edits (1), išjunkite redagavimą (2) ir išsaugokite projektą (ctrl + s).



Taigi, jūs susikūrėte savo sklypų duomenis. Vizualizuokite juos priklausomai nuo tipo, kurio reikšmes jūs suvedėte.

7. Sluoksnių srityje pasirinkite sklypus ir paspauskite dešinįjį pelės klavišą, atsidariusiame meniu pasirinkite sluoksnio nustatymus (properties).



8. Atsidariusiame dialoginiame lange pasirinkite sritį Style (1). Pasirinkite Categorized duomenų vizualizavimo tipą (2), pasirinkite lauką tipas, pagal kurį bus išskiriamos kategorijos (3), paspauskite Classify
(4). Jūsų sklypai bus suskirstyti į kategorijas pagal tipus, kuriuos įvedėte. Kiekvienai kategorijai galima
A. Balčiūnas | Atviro kodo GIS technologijų taikymo pradžia

pasirinkti norimą spalvą, paspaudę ant spalvos mygtuko (5). Taip pat nustatyti visam sluoksniui peršviečiamumą Layer transparency srityje (6). Paspauskite Ok.



9. Sluoksnių srityje išjunkite žemėtvarkos projektą ir įsijunkite ortofoto žemėlapių grupę. Jūs turite vizualizuotą sklypų informaciją pateiktą kartu su ortofotografiniu pagrindu. Išsisaugokite žemėlapį. Žemėlapiu galite dalintis, spausdinti, bet kada pridėti naujų sklypų, juos redaguoti, įtraukti naujų tipų ir vizualizuoti.



A. Balčiūnas | Atviro kodo GIS technologijų taikymo pradžia

Kituose užduoties etapuose duomenis iš ESRI shape failo perkelsime į duomenų bazę tam, kad mūsų redaguojamus sklypus būtų galima publikuoti internete, o atlikti pakeitimai būtų automatiškai matomi interneto žemėlapyje.



Daugiau informacijos apie QGIS taikymo galimybes.

3 DARBAS SU POSTGIS

3.1 Apie PostGIS

PostgreSQL yra atviro kodo reliacinė duomenų bazių valdymo sistema (toliau – RDBVS), kuri nuo pat pradžių buvo vystoma taip, kad būtų lengvai plečiama pridedant papildomo funkcionalumo (naujus duomenų tipus, funkcijas ir pan.). PostGIS yra plėtinys skirtas PostgreSQL RDBVS. PostGIS paverčia PostgreSQL į erdvinę duomenų bazę (kaip pavyzdžiai: Oracle Spatial ar SQL Server (2008 +)).

PostGIS saugo erdvinius objektus (taškus, linijas, poligonus) ir leidžia atlikti su jais įvairius standartinius SQL ir erdvinės analizės (erdvinės atrankos, maršrutizavimo ir pan.) veiksmus lygiai taip pat, kaip ir su kitais RDBVS objektais.

Užduočiai atlikti mes panaudosime PostGIS sklypų duomenų saugojimui. Kodėl būtent sklypų duomenis saugosime PostGIS duomenų bazėje, o ne paliksime juos ESRI shapefile formatu? Kadangi kursime interneto žemėlapį, kuriame norėsime vaizduoti savo sklypų nuolat atnaujinimą informaciją, mums reikalinga duomenų bazė. Joje bus saugomi ir redaguojami sklypai naudojami QGIS, o kartu šie sklypai Geoserver pagalba bus publikuojami interneto žemėlapyje. Taigi, taip bus užtikrinta duomenų sinchronizacija tarp QGIS, Geoserver ir interneto žemėlapių naršyklės.

3.2 Duomenų bazės PostGIS kūrimas

Šiame etape PostGIS susikursime duomenų bazę, kurioje saugosime savo sklypų informaciją ir kurią naudosime Geoserver publikuojant interneto žemėlapį.

1. PostGIS administravimui yra sukurtas įrankis pgAdmin III. Įsijunkite jį iš virtualios mašinos pradžios meniu.



2. Atsidariusioje pgAdmin III programoje du kartus spustelėkite ant local severio ir būsite prijungti prie lokalaus, jūsų virtualioje mašinoje veikiančios duomenų bazės serverio.

me							
🎽 🥙 💼 🦠 🐼 🛯 🖳 📑	🧷 🙀 • 🥘 💡						
Object browser 🔀	Properties Statistics Dependencies	Dependents					
🗉 🚦 Server Groups	Broperty	Value					
🗆 🗐 Servers (1)		Value					
🗉 🚺 local (localhost:5432)		local					
🗆 🤤 Databases (13)		localbest					
S2nSOS		localitosc					
RASBASE		5432					
		SSL encrypted					
	SSL Certificate File	552 cherypted					
	SSL Key File						
	SSL Root Certificate File						
astural costh2	SSL Certificate Revocation List						
	🗐 SSL Compression?	yes					
Som_local	🗐 Maintenance database	postgres					
2 petascopedb	🗐 Username	user					
grouting	🗮 Store password?	Yes					
🧻 postgres	🗮 Restore environment?	Yes					
🕱 sahana	🛒 Version string	PostgreSQL 9.3.9 on x86_					
🙀 user	🛒 Version number	9.3					
🗉 🛯 🔂 Tablespaces (2)	🥽 Last system OID	12203					
لَظ Group Roles (0)	詞 Connected?	Yes					
🗉 & Login Roles (6)	🥽 Up since	11/05/2015 12:05:06 PM					
	🧮 Configuration loaded since	11/05/2015 12:05:06 PM					

3. Sukurkite naują duomenų bazę Sklypai. Paspauskite pelės dešinįjį klavišą ant Database ir atsiradusiame meniu paspauskite New Database.



4. Atsidariusiame dialoginiame lange įveskite duomenų bazės pavadinimą Sklypai bei nurodykite jos savininką. Virtualioje mašinoje jūs dirbate kaip naudotojas User, todėl jį ir nurodykite. Papildomai galite įvesti komentarą, kam ši duomenų bazė skiriama. Paspauskite Ok. Nauja duomenų bazė sukurta.

			New Datab	ase		- + ×
Properties	Definition	Variables	Privileges	Security Labels	SQL	
Name	Sklypai					
OID						
Owner	user					•
Comment	Duomenu ba	ze skirta skl	ypu informad	ijai kaupti.		
? <u>H</u> elp					✓ <u>о</u> к	× <u>C</u> ancel

5. Kiekvienai naujai sukurtai duomenų bazei jūs turite nurodyti, kad ji naudos PostGIS plėtinio galimybes. Paspauskite du kartus ant naujai sukurtos Sklypų duomenų bazės ir prisijunkite prie jos (1). Paspauskite viršutiniame meniu esantį SQL mygtuką (2) (jis skirtas SQL užklausoms vykdyti, jį mes panaudosime tam, kad įgalintume PostGIS plėtinį naujai sukurtai duomenų bazei).



Atsidariusiame dialoginiame lange įveskite SQL komandą, kuri įgalina PostGIS plėtinio funkcionalumą sukurtai duomenų bazei. Komanda: create extension postgis; (1). Paspauskite mygtuką Execute query (2). Patikrinkite, ar gaunamas sėkmingas komandos įvykdymo pranešimas (3). Uždarant dialoginį langą (4)

programa jūsų pasiteiraus, ar norite išsaugoti SQL komandą. Pasirinkite taip (yes), kitą kartą kuriant naują duomenų bazę liks tik nurodyti failą, kuriame bus išsaugota komanda ir ją paleisti.

🔊 Query - Sklypai on u	ıser@localhost:5432 *	- + ×
File Edit Query Favourites Macros View Help		4
- 🖻 🖶 🐰 🗈 😭 🖉 🔿 🍖 🔎 🕨 👫 🍋 🐂 🖷	Sklypai on user@localhost:543	2 💌
SQL Editor Graphical Query Builder 2		Scratch pad 🕱
Previous queries	▼ Delete Delete All	
create extension postgis;		
1		
	=	
Output pane		×
Data Output Explain Messages History		Ŧ
Query returned successfully with no result in 75	9 ms. 3	
ок.	Unix Ln 1, Col 1, Ch 1	25 chars 759 ms

6. Atnaujinkite duomenų bazių atvaizdavimą (1) ir Sklypų duomenų bazėje išskleiskite plėtinių skiltį. Pastebėsite, kad atsirado naujas plėtinys postgis. Taip jūs įgalinote naujai sukurtą duomenų bazę naudoti PostGIS plėtinio galimybes erdviniams duomenims valdyti. Į duomenų bazę galime įkelti jūsų turimus sklypų duomenis.



7. Uždarykite pgAdmin III programą ir atsidarykite QGIS projektą, kuriame kūrėte ūkio žemėlapį.

8. QGIS programoje pasirinkite funkciją pridėti PostGIS sluoksnį (Add PostGIS layer) (1) ir atsidariusiame dialoginiame meniu pasirinkite naujo prisijungimo (Connections) kūrimą (2).

Ø												QGIS	2.8.3-	Wien -	Mano_u
Project	t <u>E</u> dit <u>V</u> iew	Layer	Settings	<u>P</u> lugins V	ect <u>o</u> r <u>R</u>	aster <u>D</u> a	atabase	<u>W</u> eb	Processi	ng <u>H</u> e	lp				
:		-	: 🕐 😽	🔶 🕀 🔎	JI 🏅] 💭 🕻			🛃 : 🚱	Q,		• 🔁	3		
: 1/ -		Pa /a	 				ab abc	abc	abc abc	€ CSW	:				
9 90	Layers	4	<u>N</u>		Add	PostGIS	Table(s)				- +	×		A CR	- APR
۷Ð	d 🖘 🔻 🖪	3 📑 📗	Connectio	ons									Con C		a gi ne
1 🔚	🔸 🗹 🗁 sklyp	ai	OpenS	StreetMap							*				
@	□ F 65_69	578_20 ofoto	Conn	ect Ne	ew	Edit	Delet	e	Load		Save				
Po			Schema	↑ Table	2 C	olumn	Data T	уре	Spatial	Туре	SRID		. Hereiten eine	1000	
													1		
(A)															
9.															
V°															
			🗌 Also lis	st tables with	no geom	netry				Keep dia	alog ope	en		1	
			Search	h options											
			Help				Ad	d	Set Filt	er	<u>C</u> lose				

9. Atsidarius prisijungimo prie PostGIS duomenų bazės kūrimo dialoginiam meniu įveskite: prisijungimo prie duomenų bazės pavadinimą (jis gali sutapti su duomenų bazės pavadinimu arba būti toks, koks jums patogus) (1), įveskite prievadą (Host) nurodydami, kad tai bus lokalus prievadas localhost (2), nurodykite duomenų bazės, kurią kūrėte su pgAdmin III programa pavadinimą (3), nurodykite duomenų bazės naudotojo vardą ir slaptažodį, kuris virtualioje mašinoje sutampa ir yra nustatytas kaip user (4, 5), pažymėkite, kad išsaugosite prisijungimo vardą ir slaptažodį tam, kad kiekvieną kartą jungiantis prie duomenų bazės šios informacijos nereikėtų įvedinėti iš naujo (6), ištestuokite prisijungimą (7) ir jeigu gavote sėkmingą prisijungimo žinutę spauskite Ok.

🕺 Cre	ate a New PostGIS connection — + ×							
Connection	Connection Information							
Name 1	Sklypai							
Service								
Host 2	localhost							
Port	5432							
Database	Sklypai <mark>3</mark>							
SSL mode	disable 🗘							
Username	user 4							
Password	**** 5							
☑ Save Us ☑ Save Pa	ername 6 Test Connect 7							
🗌 Only sh	ow layers in the layer registries							
🗌 Don't re	esolve type of unrestricted columns (GEOMETRY)							
Only look in the 'public' schema								
Also list tables with no geometry								
Use estimated table metadata								
Help	<u>C</u> ancel <u>O</u> K							

10. Įkelkite duomenis į Sklypų duomenų bazę. Šiam veiksmui atlikti pasinaudokite QGIS įrankiu DB manager, kuris pasiekiamas iš viršutinio meniu, Database -> DB manager srityje (1). Išskleiskite PostGIS duomenų bazes ir pasirinkite Sklypų duomenų bazę (2). Pasirinkę duomenų bazę spauskite Import layer/file mygtuką (3).



11. Atsidariusiame dialoginiame lange pasirinkite, kad į duomenų bazę įkelsite QGIS projekte esančius sklypų duomenis (1), duomenų bazėje šie duomenys taip pat vadinsis sklypai (2), koordinačių sistema

duomenų bazėje bus LKS-94 (šios koordinačių sistemos SRID numeris yra 3346), spauskite Ok (4) ir netrukus gausite pranešimą, kad duomenys įkelti sėkmingai. Uždarykite dialoginį langą.

		Import vector layer - + ×
Database Sche	_	
: 🔁 🖪 😓	Input skly	pai 1 💌 📖
Tree		Update options
 PostGIS 52nSOS 	Output tab	le
 NaturalEart 	Schema	public 🗘
 OpenStreet Sklypai 	Table	sklypai 2
 • Ø public • cartaro 	Options	
eoxserver_c	🗌 🗌 Prima	ary key
 pgrouting 	Geon	netry column
 ▶ ukio_duome ▶	Sour	e SRID 3346 3
	Enco	ding UTF-8 💌
	🗌 Drop	existing table
	Creat	e single-part geometries instead of multi-part
	Creat	e spatial index
		4
		<u>Cancel</u> <u>OK</u>
	L .	

12. Dabar jūsų QGIS projekte sklypų duomenys vis dar imami iš ESRI shapefile failo. Įsikelkime duomenis iš PostGIS, kuriuos ką tik importavome. QGIS programoje pasirinkite funkciją pridėti PostGIS sluoksnį (Add PostGIS layer) (8 žingsnio, 1), atsidariusiame dialoginiame lange pasirinkite duomenų bazę Sklypai (1), spauskite Connect (2), prisijungus prie duomenų bazės išskleiskite public skiltį ir pasirinkite lentelę sklypai (3), spauskite Add. Į QGIS projektą jums bus įkelti sklypai.

: 11-		🧟 📅 🛰 👔 🖺 🎇 : 🎟 🎮 🗛 🗛 🗛 🗛 🗛 : csw : 🔔
	Lavers	Add PostGIS Table(s) - + ×
V	d 🗣 🔻 🖬 🖬	Connections
	🕨 🖾 🖂 sklypai	Sklypai 1
P	 65_6578_20 Ø 1 Orotofoto 	2 Connect New Edit Delete Load Save
Po		Schema 💙 Table Column Data Type Spatial Type SRID
		 ▼ public 3 public sklypai geom Geometry Multipol 3346
V:		
9.		
V° -		
		Also list tables with no geometry Keep dialog open
		Search options
		Help Add Set Filter Close

13. Iš PostGIS duomenų bazės įkeltas sluoksnis sutampa su jūsų jau QGIS projekte turimu sklypų sluoksniu, tačiau pagrindinis skirtumas yra toks, kad jis saugomas duomenų bazėje, iš kurios duomenis galės paimti ir kituose etapuose jūsų sukurtas internetinis žemėlapis. Vienintelė problema – iš postgis duomenų bazės jkeltų duomenų vizualizacija nesutampa su jūsų turėta.



QGIS turi nuostabią funkciją, kuri leidžia vieno sluoksnio stilių nukopijuoti kitam. Taigi, paspauskite ant sklypų sluoksnio, kuris įkeltas kaip ESRI shapefile failas, dešinįjį pelės mygtuką ir pasirinkę Style skiltį paspauskite Copy Style. Tuomet paspauskite ant sklypų sluoksnio, kuris įkeltas iš PostGIS duomenų bazės (aukščiausias sluoksnis sluoksnių skiltyje), dešinįjį pelės mygtuką ir pasirinkę Style skiltį paspauskite Paste Style.



Iš PostGIS duomenų bazės įkeltam sluoksniui automatiškai bus pritaikyta vizualizacija, kurią jūs kūrėte QGIS projekte sklypams. Ištrinkite ESRI shapefile sklypų sluoksnį ir QGIS projekte palikite tik tą sklypų sluoksnį, kurį įkėlėte iš PostGIS duomenų bazės. Išsaugoti QGIS projektą.



Šiame žingsnyje jūs susikūrėte duomenų bazę, į ją įsikėlėte anksčiau susikurtus sklypų duomenis ir atnaujinote QGIS projektą įkeldami sklypų duomenis iš duomenų bazės. Dabar jūsų atlikti pakeitimai sklypų sluoksnyje automatiškai saugomi duomenų bazėje, o nebe lokaliame faile jūsų kompiuteryje. Kitame žingsnyje leisime Geoserver programai imti šiuos sklypų duomenis iš duomenų bazės ir publikuoti internetinę žemėlapio paslaugą, kuri nuolat atvaizduos aktualią sklypų informaciją, t.y. jeigu jūs atliksite pakeitimą QGIS programoje, duomenys atsinaujins duomenų bazėje ir Geoserver žemėlapio paslauga automatiškai rodys jau atnaujintus duomenis.

4 DARBAS SU GEOSERVER

4.1 Apie Geoserver

Geoserver – tai atviro kodo, nemokama programinė įranga, skirta publikuoti erdvinių duomenų rinkinius įvairiais interneto žemėlapių el. paslaugų tipais. Duomenys gali būti publikuojami populiariausiais atvirais el. paslaugų standartais, kurie naudojami interneto GIS kūrime, kaip pvz.: WMS, WFS, WMTS, TMS ir kt. Ši programa iš kitų atviro kodo GIS server programinių įrangų išsiskiria ne tik labai aukštais stabilumo ir greitaveikos savybėmis, ji taip pat turi patogią naudotojo sąsają.



4.2 Vektorinių duomenų publikavimas

Šiame etape Geoserver pagalba publikuosime sklypų duomenis internete, kurie bus naudojami peržiūrai kuriamoje ūkio žemėlapio aplikacijoje. Sklypų duomenis mes publikuosime tiesiogiai iš PostGIS duomenų bazės, kur šiuos duomenis sudėjome 3 mokymų dalyje. Geoserver publikuosime peržiūros paslaugą WMS formatu (daugiau informacijos apie žemėlapių el. paslaugos WMS formatą), kuri duomenis atvaizduos iš duomenų bazės. PostGIS esančius sklypų duomenis jūs galite bet kada redaguoti susikurtame QGIS projekte (plačiau aprašyta skyriuje Darbas su QGIS). Kiekvienas atliktas duomenų pakeitimas iškart išsaugomas duomenų bazėje ir kartu tai iškart matoma Geoserver publikuotoje sklypų peržiūros el. paslaugoje. Susikurkime sklypų peržiūros el. paslaugą Geosever.

1. Startuokite Geoserver programą iš virtualios mašinos pradžios meniu. Palaukę keletą akimirkų sulauksite pranešimo, kad Geoserver startavo.

	and a show of	19 N. 3 M	A TOTAL
 II Accessories I Games 			
🕚 Geospatial	💿 堅 Browser Clients	> == 52North	
L Graphics	🔸 🔩 Crisis Management	deegree	· All · · · · · · · · · · · · · · · · ·
() Internet	Databases	GeoNetwork	A CONTRACT OF A
Office	🕨 尋 Desktop GIS	🕨 🍲 GeoServer	🚯 🅸 Admin GeoServer
A Programming	Mavigation and Maps	MapProxy	
盼 Sound & Video	Spatial Tools	ncWMS	Start GeoServer
	🗴 🚧 Web Services		🕸 Stop GeoServer
Preferences	• 🗵 Sample data	EOxServer Documentation	
Run	🔶 OSGeo Software Help	Mapserver Ovcsw	The second
Logout		QGIS Server	12
	2	ZOO Project	

2. Atsidariusiame dialoginiame lange su pranešimu "Starting web browser…" spauskite Ok. Jums bus atidaryta interneto naršyklė su Geoserver administravimo srities valdymo skydu. Prisijunkite prie jo įvedę prisijungimo vardą admin, o slaptažodį – geoserver. Žinoma, šie prisijungimo duomenys yra skirti darbui lokalioje virtualioje mašinoje, testuojant programą. Siekdami užtikrinti saugumą, niekada nepalikite admin vartotojo Geoserver su baziniais prisijungimo duomenimis, kuomet programą imate naudoti viešai.

1	GeoServer: Welco	ome - Mozilla Firefox	(
🥤 🍫 GeoServer: Welcome 🔹	: (+			
localhost:8082/geoser	ver/web/			୯ 🔍 Search
		admin		Remember me 🗆 🛃 Login
Geoserver		,	,	
	Welcome			
About & Status	Welcome			
About GeoServer				
Data	This GeoServer belongs to The ancient geographes INC.			Service Capabilities
Layer Preview	This GeoServer instance is running version 2.7.2 For more information please			wcs
Demos	contact the administrator.			1.1.0
	-			1.1.1
				2.0.1

3. Geoserver programoje duomenų publikavimas prasideda nuo darbo vietos (Workspace) kūrimo. Sukurkite naują Workspace kairiajame meniu pasirinkę Worspaces (1) ir atsidariusiame lange paspaudę Add new workspace (2).



4. Atsidariusiame naujo Workspace kūrimo lange įveskite jo vardą ir pavadinimą, kuris bus naudojamas uri generuoti ir nurodykite, kad tai bus jūsų bazinė darbo vieta (tai palengvins kitus žingsnius, nes nebereikės rinktis, kurį Workspace jūs naudojate, automatiškai bus rodomas šis bazinis).

🊯 GeoServer	
About & Status	New Workspace Configure a new workspace
 Server Status GeoServer Logs Contact Information About GeoServer 	Name Sklypai
Data	Namespace URI
💹 Layer Preview	Sklypai
Workspaces Stores	The namespace uri associated with this workspace
Layers	Default Workspace
Layer Groups Styles	Submit Cancel
Services	

5. Kitas žingsnis susikūrus darbo aplinką – susikurti vietą, iš kur bus imami duomenys žemėlapiui. Tam Geoserver programoje yra skirta skiltis Stores. Kairiajame meniu pasirinkite Stores (1) ir atsidariusiame lange paspauskite Add New Store (2).

GeoServer: Stores × + Stores × + Solar Stores × +						
GeoServer						
About & Status Server Status GeoServer Logs Contact Information About GeoServer	Stores Manage the stores providi Add new Store 2 Remove selected Store	ng data to GeoServer 25 Recults 1 to 13 (out of 13 items)				
Data	Data Type	Workspace				
Workspaces		nurc				
Layers		cartaro				
Layer Groups Styles		nurc				

6. Atsidariusiame lange nurodykite, kad jūsų naujas duomenų šaltinis bus PostGIS duomenų bazė. Mūsų susikurti sklypų duomenys saugomi būtent PostGIS duomenų bazėje.

Vector Data Sources

Directory of spatial files (shapefiles) - Takes a directory of shapefiles and exposes it as a data store
 PostGIS - PostGIS Database
 PostGIS (JNDI) - PostGIS Database (JNDI)
 Properties - Allows access to Java Property files containing Feature information
 Shapefile - ESRI(tm) Shapefiles (*.shp)
 Web Feature Server (NG) - Provides access to the Features published a Web Feature Service, and the

7. Atsidariusiame PostGIS duomenų bazės prijungimo prie Geoserver lange suveskite pagrindinę duomenų bazės prisijungimo informaciją, panašiai, kaip tai jau darėte įvesdami prisijungimo informaciją QGIS (skyriaus Darbas su QGIS, 9 žingsnyje). Įveskite kaip vadinsis jūsų prisijungimas (laisvai įvedamas

tekstas) (1), nurodykite duomenų bazės pavadinimą (2), įveskite prisijungimo prie PostGIS vardą ir slaptažodį (jie sutampa ir abu yra user) (3), Spauskite Save (4)

🍪 GeoServer		
Ŭ	Edit Vector Data Source	
About & Status	Edit an existing vector data source	
Server Status GeoServer Logs		
Contact Information	PostGIS	
About GeoServer	PostGIS Database	
Data	Basic Store Info	
Workspaces	Sklypai	
Stores Layers	Data Source Name *	
Layer Groups	Sklypai	1
Services	Description	
WFS	S Enabled	
WCS	Connection Parameters	
Cattinua	host *	
Global	localhost	
JAI	port *	
Coverage Access	database	
Tile Caching	Sklypai	2
Caching Defaults	schema	
🛄 Gridsets 📾 Disk Quota	user *	
Security	user	
Settings	passwd 	3
Authentication Passwords	Namespace *	
Busines Groups, Roles	Sklypai	
🅪 Data 📕 Services	Expose primary keys	
Demos	max connections 10	
Tools	min connections	
	1	
	fetch size	
	Connection timeout	
	20	
	✓ validate connections	
	🗹 Test while idle	
	Evictor run periodicity	
	300 Max connection idle time	
	300	
	Evictor tests per run	
	3 Primary key metadata table	
	Session startup SQL	
	Session close-up SQL	
	🗹 Loose bbox	
	Estimated extends	
	preparedStatements	
	Max open prepared statements	
	encode functions	
	Support on the fly geometry simplification	
	create database	
	create database params	
4	Save Cancel	

A. Balčiūnas | Atviro kodo GIS technologijų taikymo pradžia

8. Atsidariusiame naujame lange spauskite funkciją Publish, kuri leis sukurtą prieigą prie duomenų publikuoti kaip žemėlapio peržiūros el. paslaugą.

<< $<$ 1 $>$ $>>$ Results 1 to 1 (out of 1 items)		🔍 Search
Published	Layer name	Action
	sklypai	Publish
<pre><< < 1 >>> Results 1 to 1 (out of 1 items)</pre>		

9. Atsidariusiame lange jums bus pateikta bendra žemėlapio el. paslaugos konfigūravimo informacija. Pagrindiniai parametrai, kuriuos turite nustatyti yra el. paslaugos aprėptis (Bounding Boxes). Bounding boxes srityje prie Native Bounding Box skilties paspauskite mygtuką Compute from data (1) ir Lat/Lon Bounding Box skilties paspauskite mygtuką Compute from native bounds (2). Paspauskite Save.

Bounding Boxes						
Native Bounding Box						
Min X	Min Y	Max X	Max Y			
480,550.96214017	6,203,780.057102	482,877.61068523	6,205,373.044430			
Compute from da	ita 1					
Lat/Lon Boundin	g Box					
Lat/Lon Boundin Min X	g Box Min Y	Max X	Max Y			
Lat/Lon Boundin Min X 23.688361646399	g Box Min Y 55.967794791695	Max X 23.725743052180	Max Y 55.982193268090			

10. Papildomai jūs turite nurodyti, kad vektoriniai duomenys bus publikuojami WFS el. paslaugos formatu (daugiau informacijos apie el. paslaugą WFS), nes paskutiniame mokymų etape kuriamoje žemėlapių naršyklėje mums reikės ne tik pavaizduoti sklypų duomenis, bet ir leisti naudotojams paspaudus ant konkretaus sklypo gauti jo atributinę informaciją ir kt. WFS el. paslaugos palaikymas įjungiamas Geoserver programinės įrangos Workspaces srityje (1). Atsidariusiame sąraše susiraskite sklypus ir paspauskite ant jų. Atsidariusiame Workspace konfigūravimo lange pasirinkite, kad jūsų duomenys palaikys WFS el. paslaugą (2). Paspauskite Save (3).

🚯 GeoServei	r				
\sim	Edit Workspa	ce			
About & Status	Edit existing workspace				
Contact Information	Name				
About GeoServer	Sklypai				
Data	Namespace URI				
Laver Preview	Sklypai				
Workspaces 1	The namespace uri associate	ed with this workspace			
 Stores Layers Layer Groups Styles 	Default Workspace		Services	۵	
Services	Settings		Services		
WFS WCS WMS	Enabled		Image: WFS 2 □ Image: WFS 2 Image: WFS Image: WFS 2 Image: WFS Image: WFS 2		
Settings	3				
Global JAI	Save Cancel				

11. Sukurtą el. paslaugą galite peržiūrėti Geoserver programos kairiajame meniu pasirinkę sritį Layer Preview (2), atsidariusiame sluoksnių sąrašo peržiūros lango paieškoje įvedę savo susikurto sluoksnio pavadinimą, pvz. Sklypai (2), ir prie surasto Sklypai sluoksnio paspaudę nuorodą OpenLayers (3).

GeoServer						Logged in as admin.	2 Logout
	Laver	Preview					
About & Status	List of all lay	yers configured in GeoServer and	provides previews in various form	nats for each.			
GeoServer Logs Contact Information	<< <	1 > >> Results 1 to 1 (out	of 1 matches from 27 items)		🔍 sklypai 🙎		
About GeoServer	Туре	Name	Title	Common Formats	All Formats		
Data	Ħ	Sklypai:sklypai	sklypai	3 OpenLayers KML GML	Select one 🔽		
Workspaces Stores	<< <	1 >>> Results 1 to 1 (out	of 1 matches from 27 items)				
 Layers Layer Groups Styles 							

12. Atsidariusioje žemėlapių naršyklėje galite peržiūrėti publikuotą sklypų žemėlapį, paspaudus ant konkretaus sklypo matysite jo atributinę informaciją. Jeigu atliktumėte sklypų pakeitimus QGIS projekte, kurį kūrėme 2 skyriuje, ir peržiūrėsite šį žemėlapį (prieš tai perkrovę interneto naršyklės langą), pamatysite, kad jame duomenys automatiškai pasikeis.



Taigi, jūs publikavote savo sklypų vektorinius duomenis naudodami Geoserver programą. Kaip matome iš žemėlapio pavyzdžio, jam trūksta foninio žemėlapio duomenų, todėl kitame etape publikuosime ortofoto duomenis tam, kad kuriamoje žemėlapių naršyklėje galėtume savo sklypus rodyti ant ortofoto žemėlapio.

4.3 Rastrinių duomenų publikavimas

Šiame etape Geoserver pagalba publikuosime ortofotografinus duomenis internete, kurie taps mūsų kartografiniu pagrindu kuriamoje ūkio žemėlapio aplikacijoje. Rastrinių duomenų publikavimas Geoserver skiriasi nuo vektoriniu. Šiame leidinyje siūloma rastrinius duomenis publikuoti kaip failus lokaliame kompiuteryje, t. y. nedėti duomenų į duomenų bazę, nes mūsų užduočiai įgyventi tai nėra tikslinga. Taigi, publikuokime ortofoto duomenis internete.

1. Pirma ką jums reikia atlikti tai į atitinkamą direktoriją iš kurios duomenis skaito Geoserver įdėti rastrinius duomenis, kuriuos jūs norėsite publikuoti. Mokymams paruoštoje virtualioje mašinoje ši direktorija pavadinta Geoserver duomenys gali būti randama darbalaukyje (Desktop) (1). Įėję į šios direktorijos vidinę direktoriją data (2), sukurkite naują direktoriją ortofoto (3) į kurią reikės įkelti ortofoto rastrinius failus.



2. Į sukurta ortofoto direktoriją įkelkite rastrinius ortofoto duomenis iš mokymams skirtos medžiagos aplanko (1). Įkelkite duomenis į ortofoto direktoriją (2).



3. Kaip ir publikuojant vektorinius duomenis (5 žingsnis skyriuje Vektorinių duomenų publikavimas), mums Geoserver programoje reikia susikurti naują vietą, iš kur bus imami rastriniai duomenys žemėlapiui,

t.y. Stores. Geoserver programos kairiajame meniu pasirinkite skiltį Stores, atsidariusiame lango viršuje paspauskite Add new Store. Pasirinkite, jog kursite GeoTIFF duomenų saugyklą.

🏠 GeoServei	r
	New data source
About & Status Server Status GeoServer Logs	Choose the type of data source you wish to configure
Contact Information About GeoServer	Vector Data Sources
Data Layer Preview Workspaces Stores Layers Layer Groups	Directory of spatial files (shapefiles) - Takes a directory of shapefiles and PostGIS - PostGIS Database PostGIS (JNDI) - PostGIS Database (JNDI) Properties - Allows access to Java Property files containing Feature infor Shapefile - ESRI(tm) Shapefiles (*.shp) Web Feature Server (NG) - Provides access to the Features published a
🧐 Styles	Raster Data Sources
Services UFS WCS WMS	ArcGrid - Arc Grid Coverage Format GeoTIFF - Tagged Image File Format with Geographic information Gopo30 - Gtopo30 Coverage Format
Settings ③ Global [A]	 ImageMosaic - Image mosaicking plugin WorldImage - A raster file accompanied by a spatial data file Other Data Sources
Coverage Access	ums - Cascades a remote Web Map Service

4. Atsidariusiame naujo rastrinio duomenų resurso kūrimo lange įveskite pavadinimą, pvz. ortofoto 1 (kiekvienam ortofoto lapui reikės sukurti po Store, todėl galite pavadinimus tiesiog numeruoti) (1), paspauskite Browse (2) ir naviguokite į ortofoto diektoriją, į kurią 2 žingsnyje įkėlėte duomenis (3), pasirinkite pirmąjį ortofoto žemėlapį (4). Užsidarius duomenų pasirinkimo langui spauskite Save.

GeoServer				
About & Status	Add Raster Data Source			
Contact Information About GeoServer	GeoTIFF Tagged Image File Format with Geographic information			
Data Layer Preview Workspaces	Basic Store Info Workspace *	URL Data directory data_dir/ data/ ortofoto/	3	×
 Stores Layers Layer Groups Styles 	Data Source Name * Ortofoto 1	Name 55_60.tif 4	Last modified Oct 27, 2015 8:31 AM	Size 18.7M
Services	Second Se	56_59.tm 56_60.tif 56_61.tif	Oct 27, 2015 8:35 AM Oct 27, 2015 8:36 AM Oct 27, 2015 8:36 AM	20.2M 19.4M 20.3M
WMS Settings	Connection Parameters URL * file:data/example.extension Browse 2	57_59.tif 57_60.tif 57 61.tif	Oct 27, 2015 8:36 AM Oct 27, 2015 8:36 AM Oct 27, 2015 8:37 AM	19.6M 20.3M 20.9M
JAI Coverage Access	Save	-		
Tile Caching Tile Layers Caching Defaults Gridsets Disk Quota	5			

5. Atsidariusiame lange spauskite Publish, kuris jus nuves į sluoksnio konfigūravimo aplinką.

New Layer

Add a new layer

On stores you can also create a new coverage view by merging different coverages as a multibands coverage. **Configure new Coverage view ...** Here is a list of resources contained in the store 'Ortofoto 1'. Click on the layer you wish to configure

<< $<$ 1 $>$ $>>$ Results 1 to 1 (out of 1 items)		🔍 Search
Published	Layer name	Action
	55_60	Publish

<< < 1 >>> Results 1 to 1 (out of 1 items)

6. Kaip jau buvo aprašyta vektorinių duomenų publikavimo etapo 9 žingsnyje Bounding boxes srityje prie Native Bounding Box skilties paspauskite mygtuką Compute from data ir Lat/Lon Bounding Box skilties paspauskite mygtuką Compute from native bounds. Paspauskite Save.

7. Sukurtą el. paslaugą galite peržiūrėti Geoserver programos kairiajame meniu pasirinkę sritį Layer Preview, atsidariusiame sluoksnių sąrašo peržiūros lango paieškoje įvedę savo susikurto sluoksnio pavadinimą, pvz. Ortofoto 1, ir prie surasto Sklypai sluoksnio paspaudę nuorodą OpenLayers. Taip pat kaip tai darėte vektorinių duomenų publikavimo etapo 11 žingsnyje. Publikuoto ortofoto lapo rezultatas atidarytas OpenLayers naršyklėje turėtų atrodyti taip, kaip pateikiama žemiau esančiame paveiksle.



Click on the map to get feature info

8. Kartodami 3-6 žingsnius sukelkite visus mokymosi medžiagoje pateikiamus ortofoto lapus, t. y. sukurkite kiekvienam ortofoto lapui po sluoksnį. Kadangi lapų nėra daug, toks sprendimas pakankamai

patogus, tačiau jeigu ortofoto lapų turėtumėte daugiau, vertėtų juos apjungti į vieną rastrinį failą ir jį publikuoti kaip vieną sluoksnį. Kadangi šioje užduotyje jūs praktikuojatės dirbti su Geoserver, papildomas sluoksnių kūrimo veiksmo pakartojimas padės geriau įsiminti šį veiksmą. Galutinis rezultatas Layers Preview turėtų atrodyti taip, kaip žemiau pateikiamame paveiksle.

🍈 GeoServer						Logged in as admin.	E Logout
About & Status	Layer Pr	review configured in GeoServer and provides previews in vari	ious formats for each				
GeoServer Logs	<< < 1 (>>>> Results 1 to 8 (out of 8 matches from 34 ite Name	ms)	Common Formats			
Data		Sklypai:55_60	55_60	OpenLayers KML	Select one	1	
Workspaces Stores		Sklypai:56_59	56_59	OpenLayers KML	Select one	1	
Layers Layer Groups Styles	88	Sklypai:56_60	56_60	OpenLayers KML	Select one	1	
Services		Sklypai:56_61	56_61	OpenLayers KML	Select one	1	
C WFS C WCS C WMS	88	Sklypai:57_59	57_59	OpenLayers KML	Select one	1	
Settings		Sklypai:57_60	57_60	OpenLayers KML	Select one	Ì	
 Iobal JAI Coverage Access 		Sklypai:57_61	57_61	OpenLayers KML	Select one	1	

9. Tam, kad šiuos 7 ortofoto sluoksnius mums būtų patogiau naudoti kitame etape kuriamoje žemėlapių naršyklėje, apjunkite juos į vieną sluoksnių grupę (Layer Groups). Sukūrus Layer Groups į žemėlapių naršyklę bus galima įkelti ją vieną, o ne 7 sluoksnius atskirai. Paspauskite kairiame Geoserver programos meniu Layer Groups.

GeoServer	
About & Status Server Status GeoServer Logs Contact Information About GeoServer	Layer Groups Define and manage layer groupings Add new layer group 2 Remove selected layer group(s)
Data	<< <1 >>> Results 1 to 3 (out of 3 items)
Layer Preview	Layer Group
Stores	🗌 tasmania
Layers	🗌 tiger-ny
Layer Groups 1	spearfish
	<< < 1 > >> Results 1 to 3 (out of 3 items)

10. Sluoksnių grupės konfigūravimo lange įveskite kuriamos sluoksnių grupės unikalų pavadinimą (Name) ir pavadinimą, kuris bus naudojamas viešai (1), į sluoksnių grupę pridėkite ortofoto sluoksnius, kuriuos kūrėte, pasirinkę funkciją Add Layer (2), įsikelkite visus ortofoto sluoksnius (3), sugeneruokite sluoksnių grupės aprėpčių koordinates paspaudę mygtuką Generate Bounds (4), paspauskite Save (5).

Logged in as admin.	E Logout
---------------------	----------

🇞 GeoServer	•			Logged in as ad	lmin. 🔄 Logout
	New Laver Gro	an			
bout & Status	Add a new layer grouping	ab.			
Server Status GeoServer Logs					
Contact Information	Name				
About Geoserver	Ortofoto	1			
Layer Preview	Ortofoto maps				
Workspaces	Abstract				
Layers					
Layer Groups Styles					
ervices	-				
WFS					
WCS WMS					
ettings	_				
Global					
JAI Coverage Access					
e Caching					
Tile Layers	Workspace				
Caching Defaults Gridsets	Sklypai 📩				
Disk Quota	Bounds				
curity	Min X Min Y	Max X Max Y			
Settings Authentication	475,000 6,195,000 Coordinate Reference System	490,000 6,210,000 m			
Passwords Users Groups Boles	EPSG:3346	Find EPSG:LKS94 / Lithuar	nia TM		
Data	Generate Bounds 4				
Services	Mode				
mos	- Single -				
ols	Layers				0
	O Add Layer 2				
	Add Layer Group Drawing order	laver	Default Style	Style Remove	
		Skivpai:55 60		raster O	
	2 1	Skivpai:56 59	0	raster 🥥	
	3 1	Sklypai:56 60	-	raster 🥥	
	3 4 1 4	Sklypai:56 61		raster 🤤	
	5 1 1	Sklypai:57 59		raster 🥥	
	6 1 ↓	Sklypai:57_60	0	raster 👄	
	7 🕯	Sklypai:57_61		raster 🤤	
	<< < 1 > >> Resu	Its 0 to 0 (out of 0 items)			
	Tile cache configuratio	n			
	Create a cached layer for t	his layer group			
	Enable tile caching for this	layer			
	Metatiling factors	s biob			
	Gutter size in pixels	s nigh			
	image/png				
	image/png8				
	image/gif				
	Evniro convor cacho after n	accords (set to 0 to use source setting)			
	0	seconds (set to 0 to use source setting)			
	Expire client cache after n s	econds (set to 0 to use server setting)			
	0 Parameter Filters				
	Add filter	Choose One			
	Add Style filter 🕥				
	Available gridsets				
	Gridset	Published zoom levels	Cached zoom levels	Grid subset bounds	
	EPSG:900913		Min 🔽 / Max 💌	Dynamic	0
	EPSG:4326	Min Y / Max Y	Min 🔄 / Max 💌	Dynamic	9
	Add grid subset: Choose One	WMS Lavor			
	No authority URLs so far	WH3 Layer			
	,				
	Add new authority URL				
	Layer Identifiers				
	no layer lucifuliers so laf				
	Add new layer identifier				
	5 Save Cancel				

11. Sukurtą el. paslaugą galite peržiūrėti Geoserver programos kairiajame meniu pasirinkę sritį Layer Preview, atsidariusiame sluoksnių sąrašo peržiūros lango paieškoje įvedę savo susikurto sluoksnio pavadinimą, pvz. Ortofoto ir prie surastos Ortofoto maps sluoksnių grupės paspaudę nuorodą OpenLayers galėsite peržiūrėti apjungtus ortofoto duomenis žemėlapyje. Publikuotos ortofoto sluoksnių grupės A. Balčiūnas | Atviro kodo GIS technologijų taikymo pradžia 41

rezultatas atidarytas OpenLayers naršyklėje turėtų atrodyti taip, kaip pateikiama žemiau esančiame paveiksle.



Scale = 1 : 136K Click on the map to get feature info

Taigi, jūs Geoserver programoje publikavote sklypų duomenis, kurie imami tiesiogiai iš PostGIS duomenų bazės ir ortofoto duomenis, kurie gali būti panaudoti kaip pagrindas jūsų sklypų peržiūros žemėlapių naršyklėje. Kitame etape susikurkime nesudėtingą žemėlapių naršyklę, kurioje pavaizduosime sklypų informaciją ant ortofoto žemėlapio pagrindo.

5 DARBAS SU OPENLAYERS

5.1 Apie OpenLayers

OpenLayers – tai atviro kodo JavaScript biblioteka, skirta pavaizduoti geografinius duomenis interneto naršyklėse. OpenLayers 2 versija išleista 2006 m. kaip atviro kodo alternatyva Google Maps. Gerokai patobulinta OpenLayers 3 versija išleista 2014 m. orientuota į inovatyviausias grafinės informacijos vaizdavimo technologijas: Canvas, WebGL. Pagrindinės OpenLayers savybės:

- Įvairių el. paslaugų tipų palaikymas: OSM, XYZ, TileJSON, Bing Maps, WMS, WMTS.
- Automatinis formatų skaitymas: GeoJSON, GPX, KML, GML, WMS Capabilities, WMTS Capabilities
- Valdikliai: tolinimas-artinimas, pelės žymeklio padėtis, mastelio juosta, atributinė informacija, Fullscreen ir kt.
- Geolokacija, pritaikymas mobilių įrenginių įvykiams.
- Ir dar daug visko, ką turėtų daryti interneto žemėlapių naršyklė.

5.2 Internetinės žemėlapių naršyklės kūrimas

Šiame etape susikursime internetinę žemėlapių naršyklę ir joje pavaizduosime savo sklypų duomenis, o pagrindui panaudosime ortofoto žemėlapį. Tokią žemėlapių naršyklę jūs galėsite panaudoti informacijos viešinimui ar tiesiog duomenims pasiekti internete. Kadangi sklypų duomenys saugomi PostGIS duomenų bazėje, o iš jos šiuos duomenis ima Geoserver sukurta sklypų el. paslauga, tai žemėlapių naršyklėje jūs matysite nuolat aktualią sklypų informaciją, pvz. jeigu kažkas sklypų duomenis paredaguos QGIS programoje, žemėlapių naršyklėje iškart matysite šiuo pakeitimus. Tam, kad atliktumėte užduotį jums gali prireikti bazinių HTML, CSS ir JS žinių, arba tiesiog gero įsiskaitymo į žemėlapių naršyklės programinį kodą.



<u>Daugiau informacijos</u> apie HTML ir interaktyvios pamokos. <u>Daugiau informacijos</u> apie CSS ir interaktyvios pamokos. <u>Daugiau informacijos</u> apie JavaScript ir interaktyvios pamokos.

1. Pradiniame etape reikia susikurti bazinį HTML puslapį (svetainę) į kurį integruosite savo žemėlapių naršyklę. HTML sukurkime svetainės karkasą. Atsidarykite teksto redagavimo programą skirtą programiniam kodui kurti. Virtualios mašinos starto meniu pasirinkite Programming ir Sublime Text.



2. Atsidariusiame Sublime Text programos lange spauskite ctrl + s (arba File -> Save as) ir išsaugokite tuščią dokumentą ant darbalaukio kaip map.html (html plėtinys žymi, kad tai bus html puslapis, kurį galėsite peržiūrėti interneto naršyklėje).



3. Map.html dokumente sukurkite bazinę html puslapio struktūrą. Išsaugokite faile (ctrl + s)

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
<title>Žemėlapis</title>
</head>
<body>
<div id="map"></div>
<div id="popup" class="ol-popup">
<div id="popup-content"></div>
</div>
</div>
</div>
```

Elementas <title> yra skirtas puslapio pavadinimui aprašyti. Elementas <div id="map"></div> skirtas žemėlapio turinio blokui, t.y. šiam turinio elementui bus priskirta mūsų kuriama žemėlapių naršyklė. Elementas <div id="popup" class="ol-popup"> skirtas pateikti informaciją iššokančiame lange paspaudus pele ant tam tikro žemėlapio objekto.

Atsidarę darbalaukyje saugomą map.html failą su interneto naršyklę pamatysite, kad rodomas tuščias puslapis, tačiau atkreipę dėmesį į jo pavadinimą matysite, kad jis nurodomas kaip Žemėlapis. Taigi, bazinė internetinio puslapio struktūra parengta.

Žemėlapis	× +	
File:///home	e/user/Desktop/map.html	

4. Žinoma tam, kad veiktų mūsų žemėlapių naršyklė reikia įtraukti pačią OpenLayers biblioteką. Taip pat papildomai prie OpenLayers bibliotekos panaudosime vieną populiariausių JavaScript bibliotekų jquery, kuri skirta interaktyvumui interneto puslapiuose kurti. OpenLayers ir Bootstrap bibliotekas sudaro stiliaus (CSS) ir JavaScript failai, o jquery – tik JavaScript failas, kuriuos visus turite pridėti į puslapį. Pridėjimas vyksta puslapio <head></head> srityje, naudojant atitinkamai script arba link žymenis.

<script src="https://code.jquery.com/jquery-1.11.2.min.js"></script> <link rel="stylesheet" href="http://openlayers.org/en/v3.11.2/css/ol.css" type="text/css"> <script src="http://openlayers.org/en/v3.11.2/build/ol.js"></script> <script src="http://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/proj4js/2.3.6/proj4.js"></script>

5. Pridėję į puslapį reikalingas bibliotekas galime pradėti rašyti JavaScript kodą ir kurti žemėlapių naršyklę. Javacript kodą rašysime tuoj po elemento <div id="map"></div> pridėję naują elementą <script></script>

```
<body>
<div id="map"></div>
<script>
```

// JavaScript kodas zemelapiu narsyklei sukurti

```
</script>
</body>
```

6. Toliau pateikiamas JavaScript kodas su komentarais, kokie veiksmai atliekami kode, ką reiškia kuriamos funkcijos, kintamieji ir kt. Išanalizavę šį kodą, jį įterpkite į <script> elemento vidų.

<script>

// Saugoma informacija apie WMS servisus Geoserver

A. Balčiūnas | Atviro kodo GIS technologijų taikymo pradžia

```
var params = {
      sklypai: {
         url: "http://localhost:8082/geoserver/Sklypai/ows",
         typeName: "Sklypai:sklypai"
      },
      ortofoto: {
         url: "http://localhost:8082/geoserver/Sklypai/wms",
         layers: "Sklypai:Ortofoto"
      }
    };
    // Apibrėžiama LKS94 koordinačių sistema
    proj4.defs("EPSG:3346", "+proj=tmerc +lat 0=0 +lon 0=24 +k=0.9998 +x 0=500000 +y 0=0
+ellps=GRS80 +towgs84=0,0,0,0,0,0,0 +units=m +no_ defs");
    // Apibrėžiamas GeoJSON formatas
    var geojsonFormat = new ol.format.GeoJSON();
    // Globalus metodas skirtas pakrauti GeoJSON iš Geoserver per užklausos grązinamą rezultatą (callback
- užklausos parametras, kuris nusako kokiam metodui perduoti rezultatą ateinantį iš serverio).
    window.loadFeatures = function(response){
      vectorSource.addFeatures(geojsonFormat.readFeatures(response));
    };
    // Vektorinių duomenų šaltinis nusakantis GeoJSON
    var vectorSource = new ol.source.Vector({
      loader: function(extent, resolution, projection){
         var url = params.sklypai.url + '?service=WFS&version=1.1.0&request=GetFeature&typeName=' +
params.sklypai.typeName + '&' + 'outputFormat=text/javascript&format_options=callback:loadFeatures' +
         '&srsname=EPSG:3346&bbox=' + extent.join(',') + ',EPSG:3346';
         $.ajax({url: url, dataType: 'jsonp', jsonp: false});
      },
      strategy: ol.loadingstrategy.tile(ol.tilegrid.createXYZ({
         maxZoom: 19,
         tileSize: 512
      }))
    });
    // Žemėlapio kūrimas
    var map = new ol.Map({
      // Sluoskniai, kurie bus pridėti į žemėlapį
      layers: [
         // WMS sluoksnio aprašymas
         new ol.layer.Image({
            source: new ol.source.ImageWMS({
               url: params.ortofoto.url,
               params: {
                  'LAYERS': params.ortofoto.layers // Kokie sluoksniai bus matomi
               },
               projection: new ol.proj.Projection({ // LKS94 koordinačių sistemos aprašymas
                  code: "EPSG:3346", // LKS94 EPSG kodas
                  axisOrientation: "ne" // Koordinačių sistemos ašių orientacija (north->x, east->y)
               })
```

```
})
          }),
          // Vektorinio (GeoJSON) sluoksnio aprašymas
          new ol.layer.Vector({
             source: vectorSource,
             style: function(feature, resolution){ // Vaizduojamo GeoJSON symbolizavimas
                var style;
                // Simbolizuojama priklausomai nuo to, koks žemės sklypo tipas
                if (feature.getProperties().tipas > 'Nuomojama') {
                    style = new ol.style.Style({
                       fill: new ol.style.Fill({
                          color: 'rgba(255, 0, 0, 0.6)',
                       }),
                       stroke: new ol.style.Stroke({
                          color: 'rgba(255, 255, 255, 0.6)',
                          width: 1
                       })
                   });
                } else if (feature.getProperties().tipas > 'Dirbama') {
                   style = new ol.style.Style({
                       fill: new ol.style.Fill({
                          color: 'rgba(200, 0, 0, 0.6)',
                       }),
                       stroke: new ol.style.Stroke({
                          color: 'rgba(255, 255, 255, 0.6)',
                          width: 1
                       })
                   });
                } else {
                   style = new ol.style.Style({
                       fill: new ol.style.Fill({
                          color: 'rgba(0, 0, 40, 0.6)',
                       }),
                       stroke: new ol.style.Stroke({
                          color: 'rgba(255, 255, 255, 0.6)',
                          width: 1
                       })
                   });
                }
                return [style];
             }
          })
      ],
      view: new ol.View({
          minZoom: 5, // Nurodoma, kokiu masteliu bus užkraunamas žemėlapis
          projection: ol.proj.get("EPSG:3346") // Nurodoma, kokioje koordinačių sistemoje bus rodomi
sluoksniai
      }),
      target: "map"
     });
     // Nurodoma žemėlapio pradinė aprėptis
     map.getView().fit([475000.0, 6195000.0, 490000.0, 6210000.0], map.getSize());
```

```
// Sluoksnio matomumo konfigūravimo metodas
    var showLayer = function(checkbox){
      var layerKey = checkbox.value,
         layer;
      if (layerKey == "ortofoto") {
         layer = map.getLayers().getArray()[0];
      } else if (layerKey == "sklypai") {
         layer = map.getLayers().getArray()[1];
      }
      // Jeigu langelis (checkbox) pažymėtas, sluoksnis padaromas matomu ir atvirkščiai
     layer.setVisible(checkbox.checked);
    }
    // Informacinio lango konfigūravimas (aprašymas).
    var popupContainer = document.getElementById('popup'),
      popupContentContainer = document.getElementById('popup-content');
    var popup = new ol.Overlay({
      element: popupContainer,
      autoPan: true,
      autoPanAnimation: {
         duration: 250
     }
    });
    map.addOverlay(popup);
    // Informacinio langelio rodymas paspaudus ant GeoJSON sluoksnio
    map.on('click', function(evt){
      var feature = map.forEachFeatureAtPixel(evt.pixel, function(feature, layer){
         return feature;
      });
      if (feature) {
         var content = "<strong>Sklypo ID:</strong> " + feature.getProperties().id + "<br>
tipas:</strong> " + feature.getProperties().tipas;
         popupContentContainer.innerHTML = content;
         popup.setPosition(evt.coordinate);
     } else {
         popup.setPosition(undefined);
     }
    });
    // Koordinačių rodymas žemėlapyje (LKS94 koordinačių sistemoje)
    var control1 = new ol.control.MousePosition({
      coordinateFormat: function(coordinates){
         var html = "<em>X:</em> " + coordinates[1].toFixed() + " <em>Y:</em> " +
coordinates[0].toFixed();
         return html;
      },
      projection: ol.proj.get("EPSG:3346"),
     className: "coordinates-3346"
    });
```

```
// Koordinačių rodymas žemėlapyje (WGS84 koordinačių sistemoje)
```

```
var control2 = new ol.control.MousePosition({
      coordinateFormat: function(coordinates){
         var html = "<em>R ilguma:</em> " + coordinates[0].toFixed(6) + "&deg; <em>Š platuma:</em> "
+ coordinates[1].toFixed(6) + "°";
         return html;
      },
      projection: new ol.proj.Projection({code: "EPSG:4326"}),
      className: "coordinates-4326"
    });
    map.addControl(control1);
    map.addControl(control2);
    // Peržiūros lango rodymas
    var overviewMapControl = new ol.control.OverviewMap();
    map.addControl(overviewMapControl);
    // Linijinio mastelio rodymas žemėlapyje
    var scaleLineControl = new ol.control.ScaleLine();
    map.addControl(scaleLineControl);
```

```
</script>
```

7. Žemėlapių naršyklės funkcionalumą aprašėte JavaScript programavimo kalba. Papildomai po script elementu pridėkite HTML žymenis, kurių pagalba bus rodomas žemėlapių sluoksnių įjungimo/išjungimo mygtukai. Taigi, po </script> žymens įrašykite šį HTML kodą:

<div id="layer-checkboxes">

<!-- Skirta apleistų žemių sluoksnio matomumui valdyti -->

<label>

```
<input type="checkbox" value="sklypai" checked="checked" onchange="showLayer(this)">Apleistos žemės
```

</label>

```
<!-- Skirta ortofoto sluoksnio matomumui valdyti -->
```

```
<label>
```

<input type="checkbox" value="ortofoto" checked="checked" onchange="showLayer(this)">Ortofoto </label>

</div>

Liko žemėlapių naršyklės stilius. Stilių aprašysime CSS kalba. Stilių įterpsime į <head></head> sritį, kaip
 <style> elementą.

<style> #map, body, html { height: 100%; width: 100%; padding: 0;

A. Balčiūnas | Atviro kodo GIS technologijų taikymo pradžia

```
margin: 0;
}
#layer-checkboxes {
   position: absolute;
   top: 5px;
   right: 5px;
}
.ol-popup {
   position: absolute;
   background-color: white;
   -webkit-filter: drop-shadow(0 1px 4px rgba(0,0,0,0.2));
   filter: drop-shadow(0 1px 4px rgba(0,0,0,0.2));
   padding: 15px;
   border-radius: 10px;
   border: 1px solid #cccccc;
   bottom: 12px;
   left: -50px;
}
.ol-popup:after, .ol-popup:before {
   top: 100%;
   border: solid transparent;
   content: " ";
   height: 0;
   width: 0;
   position: absolute;
   pointer-events: none;
}
.ol-popup:after {
   border-top-color: white;
   border-width: 10px;
   left: 48px;
   margin-left: -10px;
}
.ol-popup:before {
   border-top-color: #cccccc;
   border-width: 11px;
   left: 48px;
   margin-left: -11px;
}
.ol-popup {
   white-space: nowrap;
}
.coordinates-3346 {
   position: absolute;
   bottom: 30px;
   left: 5px;
   background-color: rgba(255, 255, 255, 0.6);
}
.coordinates-4326 {
   position: absolute;
   bottom: 5px;
   left: 5px;
   background-color: rgba(255, 255, 255, 0.6);
}
```

```
.ol-overviewmap {
    top: 8px;
    bottom: auto;
    left: 45px;
    }
    .ol-scale-line {
        bottom: 5px;
        left: 350px;
        background: #5080BC;
    }
    label {
        background-color: rgba(255, 255, 255, 0.6);
    }
    </style>
```

9. Jjums liko tik dar kartą peržiūrėti savo žemėlapių naršyklės kodą, pasitikrinti, ar viską įvedėte taip, kaip buvo aprašyta ir map.html failą atsidarykite su interneto naršyklėje. Apjungtą kodą galite atsisiųsti čia. Galutinis jūsų žemėlapių naršyklės vaizdas turėtų atrodyti taip, kaip žemiau pateikiamame paveiksle. Paspaudus ant norimo sklypo turėtų būti rodomas jo id (jeigu QGIS projekte įvesdami sklypus šią informaciją pildėte. Jeigu nepildėte, bet kada tą galite padaryti ir interneto žemėlapyje ši informacija bus automatiškai atnaujinta) bei tipą.



6 APIBENDRINIMAS

Sveikiname, jūs susikūrėte nedidelę GIS sistemą, kuri veikia atviro kodo GIS programinės įrangos pagrindu. Jūs turite kompiuteriui skirtą GIS darbo vietą QGIS, kurioje galite redaguoti sklypų (ar kitų vektorinių duomenų) informaciją, jūsų duomenys saugomi PostGIS duomenų bazėje ir Geoserver pagalba publikuojami interaktyviame interneto žemėlapyje. Jūsų atliekami duomenų pakeitimai automatiškai atvaizduojami žemėlapyje, todėl savo darbu galite paprastai dalintis su kolegomis, darbuotojais.

Aprašytas sprendimas efektyvus ne tik dėl to, kad programinė įranga šiai GIS sistemai sukurti jums nieko nekainavo ir nekainuos nesvarbu kiek dar QGIS, ar Geoserver prireiktų, bet ir dėl to, kad ją susikūrėte patys. Kurdami patys sistemą galite pritaikyti savo poreikiams, kurti tik tai, ką norite, taip kaip norite. Kartu pažystate savo sistemą, galite ją keisti, eksperimentuoti, nes tai atviras kodas.

Tikimės, kad šis atviro kodo GIS technologijų taikymo pradžiamokslis jums taps atvirų technologijų taikymo kelio pradžia. Jeigu kils klausimų, neaiškumų, ar tiesiog norėsite pasikonsultuoti, apsilankykite <u>www.opengis.lt</u>.



opengis.lt – atviras požiūris į atviras GIS.

Atviras kodas, atviri duomenys - tai dažnai girdimos, skambios frazės, tačiau daugelis iš mūsų apie jas tik ir esame girdėję. Dažnai atviro kodo geografinių informacinių sistemų (GIS) sprendimai laikomi sudėtingais, sunkiai taikomais praktikoje, o tokių technologijų naudojimas reikalaujantis specifinių žinių. Šis leidinys skirtas pademonstruoti, kad šias technologijas, kurdami įvairaus sudėtingumo GIS sprendimus, galime taikyti kiekvienas. Vykdydami užduotis sužinosite, kaip taikyti skirtingas atviro kodo erdvinių duomenų redagavimo, saugojimo, publikavimo technologijas, kokia šių technologijų taikymo specifika.