

JEDAN PRISTUP OBEZBEĐIVANJA SIGURNOSTI KOD INTEROPERABILNIH SISTEMA

A. STANIMIROVIĆ, Elektronski fakultet u Nišu, Univerzitet u Nišu, Srbija
M. BOGDANOVIĆ, Elektronski fakultet u Nišu, Univerzitet u Nišu, Srbija
D. NIKOLIĆ, ED Jugoistok Niš, Srbija
L. STOIMENOV, Elektronski fakultet u Nišu, Univerzitet u Nišu, Srbija
A. KRSTIĆ, ED Jugoistok Niš, Srbija

UVOD

U okruženju preduzeća koja se bave prenosom i distribucijom električne energije koriste se različite aplikacije i informacioni sistemi za brzu i preciznu reprezentaciju podataka o elektrodistributivnoj (ED) mreži. Veliki broj poslovnih procesa u okviru ovih preduzeća, poput planiranja, popravki, održavanja i rekonfiguracije elektrodistributivne mreže, u velikoj meri se bazira na postojanju modela ED mreže, koji se u sadašnjem stanju razvoja nalazi u različitim informacionim sistemima preduzeća. Kao posledica toga, elektrodistributivna preduzeća imaju potrebu za specijalizovanom platformom koja treba da obezbedi razmenu i manipulisanje podacima o ED mreži, kako bi se povećala efikasnost svakodnevnog rada sa mrežom.

Tipični primeri informacionih sistema u jednom ED preduzeću su zapravo četiri jaka izvora informacija:

- SCADA/DMS i sistem daljinskog upravljanja sa energetske analize
- Tehnički informacioni sistem
- GIS za potrebe dokumentacije, planiranja, održavanja, i
- Poslovni IS, tj. Billing sistem, za obračun, naplatu, priključenja novih kupaca.

Ovi sistemi su postali neophodni u svakodnevnom funkcionisanju ED preduzeća. Ali, vrlo često, na osnovu zahteva korisnika pojedinih sistema, svaki od njih se dalje razvija i sve dublje ulazi u poslovne procese preduzeća, pri čemu nije neuobičajeno da se neke funkcije i dupliraju tj. postoje u dva različita informaciona sistema. Na primer, sistemi daljinskog upravljanja, zbog potrebe za analizama mreže neophodno je da imaju uvid u tehničke podatke. Zbog toga ove podatke u nekom formatu smeštaju u svoju bazu podataka iako se takvi isti podaci nalaze u nekom od tehničkih sistema. Takođe, ako ubacimo geografsku komponentu elemenata mreže u DMS, za lakšu i bržu lokaciju kvara i brži

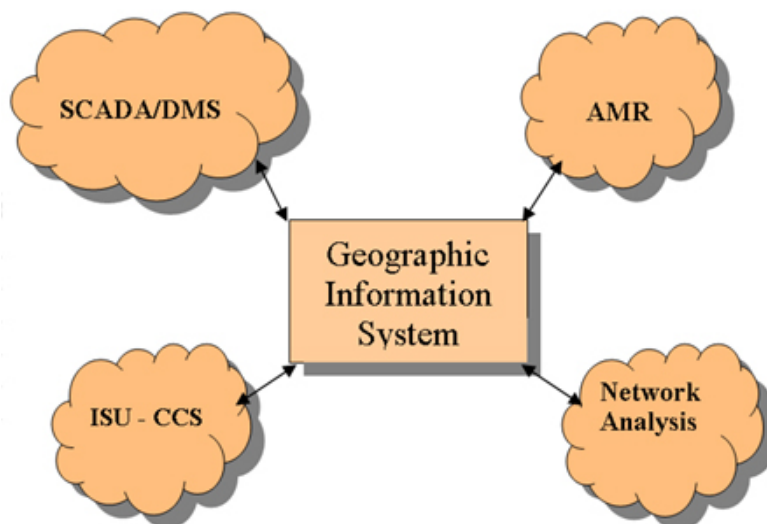
raspored terenskih ekipa, neophodne su nam geografske podloge, kao i dodatne funkcije geo-analiza, koje već poseduje GIS. Sa druge strane, ako je neophodno da se prati stanje i kvalitet usluge, treba povezati događaje u mreži sa svakim kupcem, a za to su potrebne informacije iz DMS-a, kao i tehnički podaci ako se želi zadovoljiti želja kupca za povećanjem snage priključka.

Prethodni zahtevi rezultirali su potrebom za integracijom različitih postojećih informacionih sistema i aplikacija, kao i novih aplikacija unutar, ali i van ED preduzeća. Za ispunjenje ovih zahteva jedino rešenje je realizacija infrastrukture za razmenu informacija koja mora biti prilagodljiva i proširiva kako bi zadovoljila i buduće potrebe. Ona mora da obezbedi zajednički model koji se može koristiti na različitim tehnologijama i na platformama za integraciju. Prednosti koje donosi postojanje interoperabilnih sistema trebalo bi iskoristiti i u pogledu bezbednosti informacija koje se razmenjuju na nivou platforme za integraciju informacija, i to kroz jednoznačno autentifikovanje korisnika. Ovakav način autentifikacije korisnika, testiran na primeru Web GIS aplikacije elektrodistributivne kompanije PD Jugoistok Niš, biće prikazan u okviru ovog rada.

INTEROPERABILNOST APLIKACIJA U OKVIRU ELEKTRODISTRIBUTIVNIH KOMPANIJA

Rad preduzeća koja se bave prenosom i distribucijom električne energije u mnogome zavisi od postojanja odgovarajućih geopodataka o elektrodistributivnoj mreži [1, 2]. Procena je da više od 80% podataka koji se koriste u različitim službama, od procesa projektovanja mreže, unosa i ažuriranja, do održavanja i raznih analiza, ima geografsku (prostornu) komponentu. Zbog toga se u svakom elektrodistributivnom preduzeću javlja potreba za postojanjem specijalizovanog geografskom informacionog sistema koji treba da obezbedi mehanizme za prikupljanje, čuvanje i manipulaciju prostornim podacima.

Glavna snaga GIS aplikacija je u tome što one omogućavaju povezivanje različitih tipova informacija u prostornom kontekstu i generisanje novih informacija i zaključaka na osnovu ovako ostvarenih veza. GIS omogućava integraciju informacija na način koji je nemoguće ostvariti korišćenjem bilo kog drugog alata. Time se značajno povećava vrednost GIS sistema u svakodnevnom korišćenju i održavanju elektrodistributivne mreže. Pored toga integracijom sa drugim sistemima smanjuju se troškovi i pojednostavljuje se održavanje GIS sistema. Nema potrebe za posebnim hardverom, softverskim platformama ili posebnom obučanim korisnicima koji bi koristili GIS sistem. Zahvaljujući sopstvenoj otvorenosti GIS sistem se veoma lako integriše sa ostalim IT sistemima u okviru jednog elektrodistributivnog preduzeća (Slika 1).



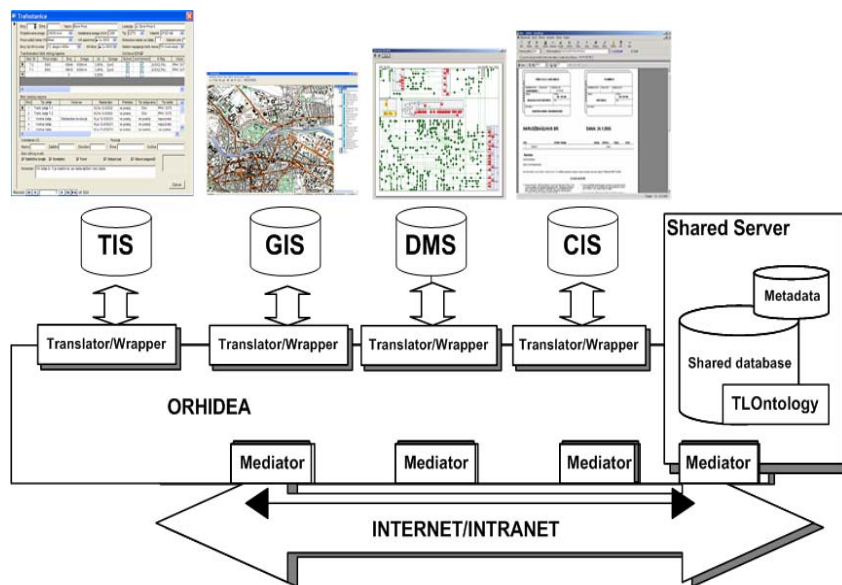
Slika 1: GIS kao osnova za integraciju IT sistema u okruženju elektrodistributivnog preduzeća

Zbog toga je za potrebe PD Jugoistok Niš, Laboratorija za računarsku grafiku i GIS, Elektronskog fakulteta u Nišu razvila geografski informacioni sistem GinisED [1, 2]. GinisED je specijalizovani geografski informacioni sistem koji pored standardnih alfanumeričkih podataka o električnim parametrima mreže, omogućava smeštanje, obradu,

analizu i grafičku prezentaciju specijalizovanih informacija o mreži, poput prostornih, vremenskih, slikovnih i multimedijalnih.

GinisED sistem je razvijen korišćenjem GeoNis platforme za interoperabilnost GIS aplikacija. GeoNis platforma obezbeđuje mehanizme i infrastrukturu za razmenu informacija u okruženju lokalne samouprave [3, 4], ali se može primeniti i za integraciju na nivou preduzeća. Ova platforma je razvijena u cilju inteligentne integracije informacija iz većeg broja heterogenih GIS (prostornih i geografskih) i neprostornih izvora podataka. Izvori podataka su servisi, preduzeća, institucije ili njihovi delovi koji poseduju neke informacije od interesa.

GeoNis platforma se nalazi između GinisED sistema koji funkcioniše kao C3 (Command Control and Communication) modul, i relevantnih izvora podataka (geoinformaciona zajednica - GIC) (Slika 2). Čvorovi GeoNis okruženja mogu biti postojeće aplikacije za koje je neophodno realizovati translateore i domenske (lokalne) ontologije. Takođe, čvorovi mogu biti nove aplikacije realizovane u skladu sa OpenGIS standardima i primenom metodologije za komponentni razvoj softvera [5].



Slika 2: GeoNis platforma za interoperabilnost GIS aplikacija

Integracijom informacija iz svih relevantnih izvora podataka obezbeđuju se podaci neophodni za uvid u celokupno trenutno stanje u elektrodistributivnoj mreži. Time je obezbeđena mogućnost da korisnici u realnom vremenu dobijaju informacije o stanju svih parametara koji su relevantni za funkcionisanje distributivne mreže.

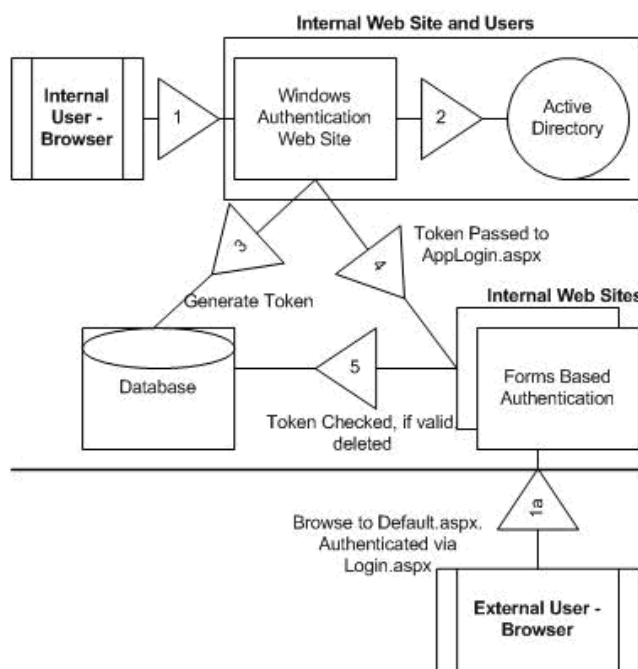
KORIŠĆENJE *SINGLE SIGN-ON* MEHANIZMA NA PRIMERU GINISED WEB GIS KLIJENTA

Integracijom informacija na nivou kompanije, korisnici koji pripadaju različitim poslovnim sektorima kompanije na uvid mogu dobiti čak i podatke koji često ne utiču na njihove svakodnevne poslove. Ovakva situacija često dovodi u pitanje i bezbednost informacija koje se razmenjuju u okviru infrastruktura za interoperabilnost (poslovnih) aplikacija. Iz tog razloga, neophodno je implementirati efikasne mehanizme koji bi imali mogućnost jedinstvene identifikacije korisnika na nivou pojedinačnih a istovremeno interoperabilnih aplikacija. Jedan od mehanizama koji je moguće primeniti u ovakvim situacijama poznat je pod nazivom *single sign-on*. Njegovo funkcionisanje demonstrirano je na primeru GinisED Web GIS aplikacije koja se svakodnevno koristi u okviru elektrodistributivne kompanije PD Jugoistok Niš [6].

GinisED Web GIS klijent predstavlja aplikaciju koja je prvenstveno namenjena korišćenju u Intranet okruženju uz mogućnost promene nivoa dostupnosti aplikacije odnosno migracije aplikacije sa Intraneta na Internet. Razlika između okruženja u kojima se aplikacija koristi bitno utiče na način organizacije identifikacije korisnika, podatke koji će u odnosu na privilegije određenog korisnika biti prikazani i funkcionalnosti koje aplikacija korisniku nudi.

Moderne Web GIS aplikacije u većini slučajeva koriste se u Intranetu i Internetu. Zbog toga je na sigurnost aplikacije neophodno gledati iz oba ugla i koristiti rešenja koja omogućavaju različite načine identifikacije korisnika iz intraneta i interneta. Rešenje koje će biti predloženo u nastavku, a odnosi se na implementaciju mehanizma zaštite aplikacija u pogledu autorizacije i identifikacije korisnika, pripada grupi *single sign-on* rešenja. Predloženo rešenje ograničeno je na korišćenje Microsoft tehnologija i organizovano u skladu sa implementacionim preporukama kompanije Microfosoft. Single sign-on rešenja bazirana na korišćenju Microsoft tehnologija organizovana su prema mehanizmu prikazanom na slici 3.

Pod pretpostavkom da svaki od korisnika koji aplikaciji pristupaju iz Intraneta poseduje korisnički nalog za logovanje u Intranetu, nepotrebno je primoravati korisnike iz ove grupe da se nezavisno loguju u Web GIS aplikaciji. Za potrebe autentifikacije ovih korisnika optimalno bi bilo korišćenje njihovih sistemskih privilegija. Iz tog razloga, Web GIS aplikacija poseduje dve pristupne tačke: stranica na kojoj se vrši autorizacija i identifikacija korisnika koji aplikaciji pristupaju iz Intraneta i stranica na kojoj se vrši autorizacija i identifikacija korisnika koji aplikaciji pristupaju iz Interneta. Kada korisnik koji želi da pristupi Web GIS aplikaciji iz Intraneta pristupi stranici za autorizaciju, vrši se provera njegovih privilegija korišćenjem Active Directory-a. Ukoliko je nalog posmatranog korisnika validan, prikazuje mu se stranica na kojoj su izlistane aplikacije koje može koristiti. Za svakog od korisnika postoji lista aplikacija koje može koristiti i ovakva lista je smeštena u posebnoj tabeli baze podataka. Nakon izbora određene aplikacije iz liste aplikacija (u ovom slučaju Web GIS aplikacije), za posmatranog korisnika generiše se token koji će biti upotrebljen samo jednom. Naime, token će zajedno sa identitetom korisnika biti smešten u posebnu tabelu baze podataka a zatim prosleden specijalnoj stranici aplikacije koju korisnik želi da pokrene. Nakon prihvatanja tokena, specijalna stranica aplikacije će proveriti postojanje tokena u bazi podataka. Ukoliko token postoji, aplikacija će utvrditi identitet korisnika i obrisati stavku tabele u kojoj je token smešten u paru sa identitetom korisnika. Na taj način, onemogućeno je ponovno korišćenje tokena dok je identitet korisnika utvrđen i poznat aplikaciji. Sledeće neophodni korak je generisanje autorizacione stavke koja će se koristiti kako bi identifikovani korisnik mogao pristupati zaštićenim stranicama.

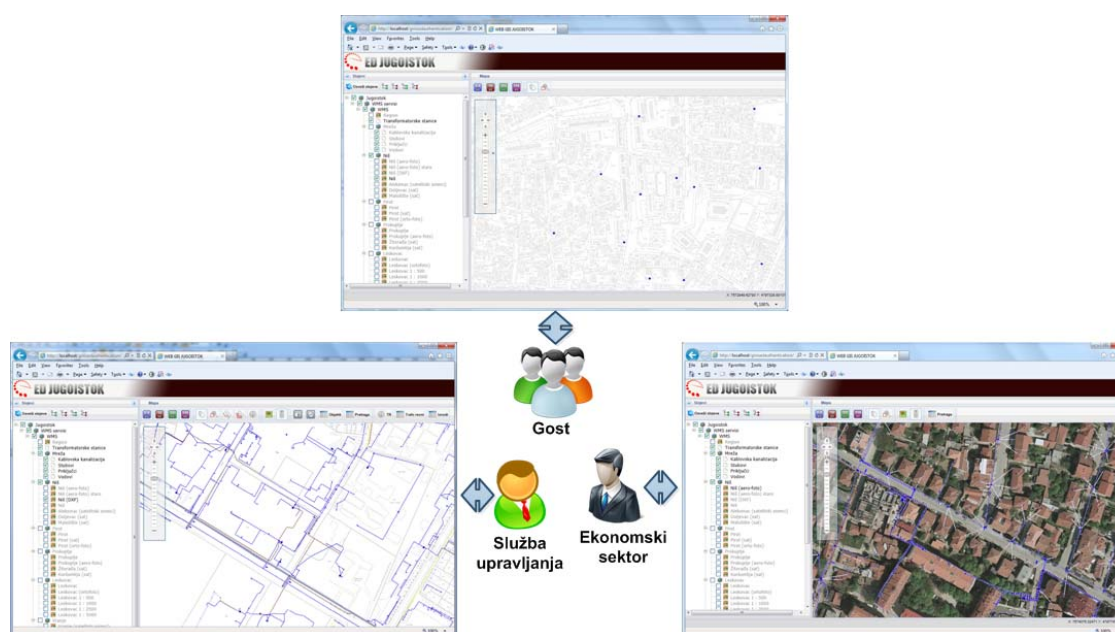


Slika 3: Single sign – on mehanizam

Korisnici koji aplikaciji pristupaju korišćenjem Interneta biće redirektovani na standardnu stranicu za logovanje Web aplikacije tj Web GIS aplikacije. Na ovoj stranici korisnici unose svoje korisničko ime i lozinku koja se proverava i ukoliko je ispravna, korisnik dobija privilegije pristupa zaštićenim stranicama. U zavisnosti od nivoa privilegija autentifikovanog korisnika, Web GIS aplikacija će mu učiniti dostupnim odnosno zabraniti upotrebu specijalizovanih

funkcionalnosti. Na slici 4 prikazan je izgled Web GIS aplikacije u slučaju autentifikacije sledećih grupa korisnika: **gost, služba upravljanja i ekonomski sektor.**

Uvođenje identifikacije i autorizacije korisnika osnovna je pretpostavka uvođenju kolaboracionog rada u Web GIS klijente i personalizacije Web GIS klijenta u pogledu izgleda i funkcionalnosti. Moderni Web GIS klijenti dozvoljavaju kolaboracioni način rada u smislu dodavanja podataka vezanih za pojedine korisnike. Svaki od autorizovanih korisnika ima mogućnost postavljanja tematskih podataka vezanih za različite objekte prikazane na mapi. Podaci mogu bi organizovani po kategorijama pri čemu je korisnicima na raspolaganju mogućnost kreiranja sopstvenih kategorija. Omasovljavanjem grupe korisnika količina podataka dostupna u Web GIS klijentu raste linearno. Do izražaja u ovakvim situacijama dolaze različite vrste pretraživanja podataka, što predstavlja dodatnu funkcionalnost ovih aplikacija. Različiti nivoi privilegija mogu biti prisutni ne samo u pogledu dostupnosti aplikacije već i unutar samog Web GIS klijenta i to u pogledu funkcionalnosti koje su na raspolaganju korisnicima. Takođe, uvođenjem bogatog korisničkog interfesja, svaki od korisnika ima mogućnost prilagođavanja izgleda aplikacije i pamćenja takvog stanja.



Slika 4: Izgled GinisED Web GIS klijenta u zavisnosti od autentifikovanog korisnika

Jedan od predloga načina implementacije grupisanja različitih mapa dobijenih iz različitih izvora kako bi se mogle pamtit i razmenjivati u formatu nezavisnom od platforme dao je Open Geospatial Consortium u dokumentu "Web Map Context Document". Web GIS klijent koji bi implementirao predložene funkcionalnosti morao bi biti oslonjen na WFS sa podjednakim mogućnostima. Naime, klijentska i serverska strana morale bi imati mogućnost razumevanja i obrade ovakvog dokumenta. Web Map Context dokument je u osnovi XML dokument koji omogućava sledeće:

1. Pamćenje poslednjeg stanja aplikacije pre zatvaranja web čitača ili stranice u kojoj je prikazan Web GIS klijent; korišćenje predefinisanih početnih stanja aplikacije (predefinisana stanja bi bila vezana za određene grupe korisnika)
2. Pamćenje međustanja aplikacije prilikom promena koje u aplikaciju unosi korisnik uz mogućnost povratka na neko od trethodnih stanja
3. Pamćenje karakteristika pojedinih slojeva kako bi bile dostupne odmah nakon učitavanja slojeva (stilovi prikaza sloja, formatiranje i sl.)
4. Ovakav dokument moguće je sačuvati iz jedne klijentske sesije a zatim ga učiniti dostupnim drugim sesijama kako bi prikaz bio isti odnosno početna tačka bi bila ista za različite klijente

Web GIS klijenti koji implementiraju ovakav skup funkcionalnosti ubrajaju se u najnaprednije. Ovakav pristup moguće je pronaći kod većine najpopularnijih WebGIS klijenata.

ZAKLJUČAK

Zahtev da aplikacija bude interoperabilna postaje sve značajniji za širok krug organizacija koje koriste GIS podatke, uključujući i javna preduzeća u koja spadaju elektrodistributivne kompanije. Potpuno interoperabilna organizacija je sposobna da maksimizuje vrednost i mogućnost ponovnog korišćenja informacija koje poseduje. Takva organizacija je sposobna da efikasno razmenjuje informacije sa drugim interoperabilnim organizacijama iz okruženja, povećavajući na taj način kvalitet i opseg znanja generisanog na osnovu identifikovanih veza između novih i postojećih podataka. Istovremeno, kompanije žele da zadrže visok nivo kontrole nad podacima koje poseduju, prvenstveno u pogledu načina njihovog preuzimanja i korišćenja. Ova težnja za posledicu ima neophodnost implementacije mehanizama koji neće uneti dodatnu složenost u svakodnevne poslove zapošljenih ali će omogućiti visok nivo kontrole podataka kojima zapošljeni raspolažu.

Rešenje predstavljeno u ovom radu omogućava efikasan način kontrole podataka i funkcionalnosti koje jedno interoperabilno GIS rešenje pruža svojim korisnicima. Nedostaci predloženog rešenja ogledaju se u korišćenju tehnologija jednog proizvođača. Kompanije koje imaju potrebe za razvojem Web GIS klijenata obično poseduju softverske sisteme koji su implementirani korišćenjem različitih tehnologija i koji se pritom izvršavaju na različitim platformama. Takođe, predloženo rešenje eksplicitno korisni jedan od ugrađenih načina autentifikacije konkretnog proizvođača (Windows Forms Authentication – Microsoft) i ne predviđa mogućnost kombinovanja različitih načina autentifikacije.

Literatura

- [1] Djordjević-Kajan S., Božić M., *"GeoEE - sistem u GIS tehnologiji za evidentiranje, održavanje i analizu elektroenergetske mreže"*, Treće jugoslovensko savetovanje o elektrodistributivnim mrežama, JUKO CIRED 2002, Septembar 2002, Vrnjačka Banja, Jugoslavija.
- [2] Stoimenov L., Đorđević-Kajan S., Stojanović D., Kostić M., Vukašinić A., Janjić A., *"Geografski Informacioni Sistem za evidenciju, održavanje i analizu elektrodistributivne mreže"*, YU INFO 2006, Kopaonik, 2006, CD izdanje
- [3] Stoimenov L., *"Integracija semantičkih i distribuiranih GIS izvora informacija zasnovana na ontologijama i medijaciji"*, Doktorska disertacija, Elektronski fakultet, Niš, 2003
- [4] Rajaković N., Tasić D., *"Distributivne i industrijske mreže"*, ISBN 978-86-7466-313-4, Akademska misao, Beograd, 2008
- [5] Stoimenov L., Stanimirović A., Đorđević-Kajan S., *"Realization of Component-Based GIS Application Framework"*, 7th Agile Conference on Geographic Information Science, Heraklion, Crete, 29 April-1 May, 2004, pp. 11
- [6] Bogdanović M., Stanimirović A., Davidović N., Stoimenov L., *Web-based GIS Solution for Electric Power Supply Network Data Management*, 12th AGILE International Conference on Geographic Information Science 2009, Leibniz Universität Hannover, Germany, pp. 1-5, 2009