

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA RAČUNALNIŠTVO IN
INFORMATIKO

Martin Podboj

Spletna GIS aplikacija – Nahajališča
mineralnih surovin v Sloveniji

DIPLOMSKO DELO NA UNIVERZITETNEM ŠTUDIJU

*Mentor: prof. dr. Saša Divjak
Ljubljana, 2011*



Št. naloge: 00009/2011

Datum: 14.10.2011

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko izdaja naslednjo nalogo:

Kandidat: **MARTIN PODBOJ**

Naslov: **SPLETNA GIS APLIKACIJA - NAHAJALIŠČA MINERALNIH SUROVIN
V SLOVENIJI**

**WEB GIS APPLICATION - DEPOSITS OF MINERAL RESOURCES IN
SLOVENIJA**

Vrsta naloge: Diplomsko delo univerzitetnega študija prve stopnje

Tematika naloge:

Opišite in razložite glavne razvojne faze za izgradnjo geografskega informacijskega sistema za pregledovanje in povpraševanje po upravnih podatkih nahajališč mineralnih surovin v Sloveniji. Podrobno predstavite funkcije načrtovane spletne aplikacije. Opišite postopek testiranja in podajte možnosti nadgradnje realiziranega informacijskega sistema.

Mentor:

prof. dr. Saša Divjak

Dekan:

prof. dr. Nikolaj Zimic



IZJAVA O AVTORSTVU

diplomskega dela

Spodaj podpisani/a Martin Podboj
z vpisno številko 63010111

sem avtor/-ica diplomskega dela z naslovom:
Spletna GIS aplikacija – Nahajališča mineralnih surovin v Sloveniji

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- sem diplomsko delo izdelal/-a samostojno pod mentorstvom prof. dr. Saše Divjaka,
- so elektronska oblika diplomskega dela, naslov (slov., angl.), povzetek (slov., angl.) ter ključne besede (slov., angl.) identični s tiskano obliko diplomskega dela,
- soglašam z javno objavo elektronske oblike diplomskega dela v zbirki »dela FRI«.

V Ljubljani, dne 14. 10. 2011

Podpis avtorja:

Zahvala

Ob zaključku študija se iskreno zahvaljujem Geološkemu zavodu Slovenije, kjer sem pridobil potrebno znanje. Hvala predvsem mentorici v podjetju Jasni Šinigoj.

Za strokovno vodenje in pomoč pri nastajanju diplomskega dela se zahvaljujem mentorju prof. dr. Saši Divjaku iz Fakultete za računalništvo in informatiko v Ljubljani.

Kazalo vsebine

1	UVOD	1
2	KAJ JE GIS?	3
3	POTEK IZDELAVE GIS	7
4	OPIS SPLETNE GIS APLIKACIJE MINERALNIH SUROVIN	11
4.1	PREDSTAVITVENI DEL	13
4.2	OPERATIVNI DEL	13
4.3	PODATKOVNI DEL	14
4.3.1	<i>CENTRALNA GIS BAZA PODATKOV</i>	14
4.3.2	<i>POSTOPKI ZA PRETVORBO IN UVOZ PODATKOV</i>	14
4.4	SISTEM VARNOSTI DOSTOPOV	15
4.4.1	<i>UPORABNIŠKI PROFILI</i>	16
5	FUNKCIONALNOSTI SPLETNE GIS APLIKACIJE MINERALNIH SUROVIN	17
5.1	ORODNA VRSTICA	18
5.2	PRIKAZ KARTE	23
5.3	DODATNA ORODJA ZA ISKANJE PO PODATKIH.....	23
5.4	SEZNAM PODATKOVNIH SLOJEV	25
5.5	OPOMBA, PRIKAZ KOORDINAT IN MERILO	26
5.6	REZULTATI.....	26
6	NADGRAJEVANJE GIS	27
7	ZAKLJUČEK	29
8	VIRI	31

Kazalo slik

Slika 1: Sloji v GIS	3
Slika 2: Vrste geografskih podatkov: a) vektorski način in b) rastrski način (A - atribut)	4
Slika 3: Konceptualni model baze nahajališč mineralnih surovin [13]	8
Slika 4: Koncept arhitekture GIS-a	12
Slika 5: Spletna GIS aplikacija mineralnih surovin	13
Slika 6: Osnovno okno MS pregledovalnika	18
Slika 7: Orodna vrstica (Toolbox)	18
Slika 8: Rezultati poizvedb (2 načina)	20
Slika 9: Kako deluje poizvedba	21
Slika 10: Razredi na strani odjemalca	22
Slika 11: Pojdi na XY koordinate	23
Slika 12: Dodatna orodja za iskanje po podatkih	23
Slika 13: Poizvedba po nahajališčih	24
Slika 14: Splošno iskanje	24
Slika 15: Iskanje po parcelah	24

Kazalo preglednic

Preglednica 1: Seznam uporabljenih podatkovnih zbirk [8]	25
--	----

Kazalo prilog

Priloga 1: Metapodatkovni opisi	
---------------------------------	--

Seznam uporabljenih kratic in simbolov

ASP	Microsoftova tehnologija, ki omogoča kreiranje dinamičnih spletnih strani (angl. active server pages)
ESRI	je ameriško servisno orientirano podjetje, ki razvija programsko opremo s področja GIS (angl. environmental systems research institute)
GIS	Geografski informacijski sistem (angl. geographic information system)
GPS	Globalni pozicijski sistem (angl. Global navigation satellite sistem)
PP	Pridobivalni prostor (angl. gaining space)
RP	Raziskovalni prostor (angl. Research space)
SHAPEFILE	je standard za izmenjavo prostorskih podatkov med uporabniki geografskih informacijskih sistemov (GIS). Sestoji iz glavne datoteke (.SHP), v kateri je shranjena geometrija objektov; indeksne datoteke (.SHX), kjer so shranjeni indeksi za hitrejše poizvedbe po prostorskih podatkih; datoteko z atributi (.DBF), kjer se shranjujejo atributi objektov). V ArcGIS-u sta priloženi še datoteki XML (hrani metapodatke in služi kot izmenjevalni format) in PRJ (hrani podatke o projekciji in koordinatnem sistemu).
SOAP	standard za spletne storitve, ki temelji na XML jeziku (angl. simple object access protocol)
XML	razširljivi označevalni jezik, format podatkov za izmenjavo strukturiranih dokumentov v spletu (angl. extensible markup language)

POVZETEK

GIS (geografski informacijski sistem) je skupek strojne opreme, programske opreme in postopkov, ki omogočajo urejanje, upravljanje, analiziranje, modeliranje, predstavitev in prikaz geografsko referenciranih podatkov, z namenom reševanja kompleksnih problemov planiranja in upravljanja virov [2]. Država kot lastnik mineralnih surovin dolgo časa ni imela digitalnega pregleda nad nahajališči mineralnih surovin in s tem ustrezne osnove za odmero davka, ki ga je vsak nosilec rudarske pravice dolžan letno plačevati. Zato je bilo treba postaviti ustrezen informacijski sistem. Razvojno življenjski cikel informacijskega sistema sestavlja šest glavnih razvojnih faz; strateško načrtovanje, sistemska analiza, sistemsko načrtovanje, izgradnja sistema, izvedba, zagon in testiranje, delovanje in vzdrževanje [5]. Te faze so v nadaljevanju podrobneje opisane in razložene. Končen rezultat je spletna GIS aplikacija za nahajališča mineralnih surovin v Sloveniji, ki državi omogoča doslednejšo evidenco in sistem kontrole pri odmeri davka za nosilce rudarske pravice. Omenjen GIS trenutno nadgrajujemo. Nadgradnja stremi k podpori avtomatizacije pri neposrednem zajemu podatkov na terenu. Rezultat nadgradnje bo mobilna spletna GIS aplikacija.

Ključne besede

Mineralne surovine, ASP.net, MS SQL, Esri, ArcGIS, spletna aplikacija, GIS

ABSTRACT

GIS (Geographical Information System) is a set of hardware, software and procedures that allow editing, managing, analyzing, modeling, presentation and display geographically referenced data in order to solve complex problems of planning and resource management [2]. The state as the owner of the mineral resources for a long time did not have a digital overview of mineral deposits and the corresponding tax base, by each holder of mining rights is obliged to pay annually. It was therefore necessary to establish an appropriate information system. Development life cycle of information system consists of six main development phases; strategic planning, system analysis, system design, system construction, implementation, commissioning and testing, operation and maintenance [5]. These stages are described below and explained in more detail. The final result is a Web GIS application of mineral deposits in Slovenia, which allows a more consistent records and system checks for imposing tax on holders of mining rights. Mentioned GIS application is currently being upgraded. Upgrade aims to support automation of the direct capture of data in the field. The result of upgrade will be mobile web GIS application.

Key words

Mineral resources, ASP.net, MS SQL, Esri, ArcGIS, web application, GIS

1 UVOD

Osnovni namen Geološkega zavoda Slovenije je zagotoviti čimboljše poznavanje geološke zgradbe ozemlja Republike Slovenije. Ti podatki predstavljajo osnovo pri reševanju problemov nacionalnega pomena, kot so: varovanje zdravja in okolja, preskrba s pitno vodo, zaščita pred naravnimi katastrofami, urbanistično načrtovanje, odkrivanje in ocena rezerv ter načrtovanje izkoriščanja nahajališč mineralnih surovin [1] .

V Sloveniji najdemo v danih geoloških razmerah energetske, kovinske in nekovinske mineralne surovine. Energetske mineralne surovine obsegajo premog (črni in rjavi premog ter lignit), radioaktivne mineralne surovine (uran), nafto in plin ter geometrične energetske vire. Na metalogenetski karti Slovenije je prikazanih okoli 200 nahajališč kovinskih mineralnih surovin, od tega nekaj 10 rudišč, ostalo so pojavi. Nekovinske mineralne surovine višje tržne vrednosti (industrijski minerali in kamnine), ki bi jih lahko izvažali, so skromno zastopane. Prevladujejo nekovinske mineralne surovine nižje vrednosti (mineralne surovine za industrijo gradbenega materiala ter za gradbeništvo), ki jih izkoriščamo večinoma za lastne potrebe ali jih bogatimo in predelujemo v polizdelke ter izdelke [10] .

Država kot lastnik mineralnih surovin dolgo časa ni imela digitalnega pregleda nad nahajališči mineralnih surovin in s tem ustrezne osnove za odmero davka, ki ga je vsak nosilec rudarske pravice dolžan letno plačevati. Zaradi doslednejše evidence in sistema kontrole so na Geološkem zavodu Slovenije vzpostavili »Bazo nahajališč mineralnih surovin s podeljeno rudarsko pravico«, ki omogoča poizvedbe po razpoložljivih mineralnih surovinah v izbranih prostorih, po količini odkopane surovine in velikosti prostora ter osnovnih podatkih o nosilcih rudarske pravice. Z bazo povezane grafične predstavitve nahajališč olajšujejo možnost soočenja z ostalimi dejavniki rabe prostora v Sloveniji (prostorsko planiranje, varstvo narave, varstvo naravne in kulturne dediščine, kmetijske površine, vodovarstvena območja, vodna zajetja ipd). Pomen izvajanja javne geološke službe za potrebe rudarstva v Sloveniji, ki jo Geološki zavod Slovenije opravlja za Direktorat za energijo pri Ministrstvu za gospodarstvo Republike Slovenije, je dobil z uveljavitvijo novega Zakona o rudarstvu (Zrud-I) konec leta 2010 tudi pravno-formalne okvire. S tem je Slovenija jasno pokazala, da želi z moderno zakonodajo urediti ta, za razvoj zelo pomemben segment gospodarstva. Da poudarjanje pomembnosti naravnih surovin v današnji družbi niso le prazne besede, pričajo podatki analize EuroGeoSurveys, ki navaja, da povprečni 70-letni Evropejec v svojem življenju porabi 460 ton peska in proda 166 ton nafte, 39 ton jekla ter tona bakra in drugih bolj ali manj redkih kovin. Za izgradnjo enega kilometra avtoceste potrebujemo kar 30.000 ton nekovinskih mineralnih surovin (agregatov), v Evropski uniji pa v enem letu premestimo kar 3 milijarde ton agregatov [11] .

GIS je okrajšava za geografske informacijske sisteme, ki so, če jih opredelimo kar se da ozko, zbirka računalniških programov, namenjenih obdelavi podatkov s prostorsko ali kartografsko komponento [5] . Razvoj sistema poteka v šestih fazah: strateško načrtovanje, sistemska analiza, sistemsko načrtovanje, izgradnja, izvedba in zagon ter delovanje in vzdrževanje [5] . Namen diplomskega dela je predstaviti potek izdelave spletnega sistema za pregledovanje in povpraševanje po upravnih podatkih nahajališč mineralnih surovin v Sloveniji, ki sem ga izdelal v sodelovanju s sodelavci za potrebe Geološkega zavoda Slovenije. Predstavitev bo osredotočena predvsem na zadnje tri faze razvoja, v katerih sem aktivno sodeloval.

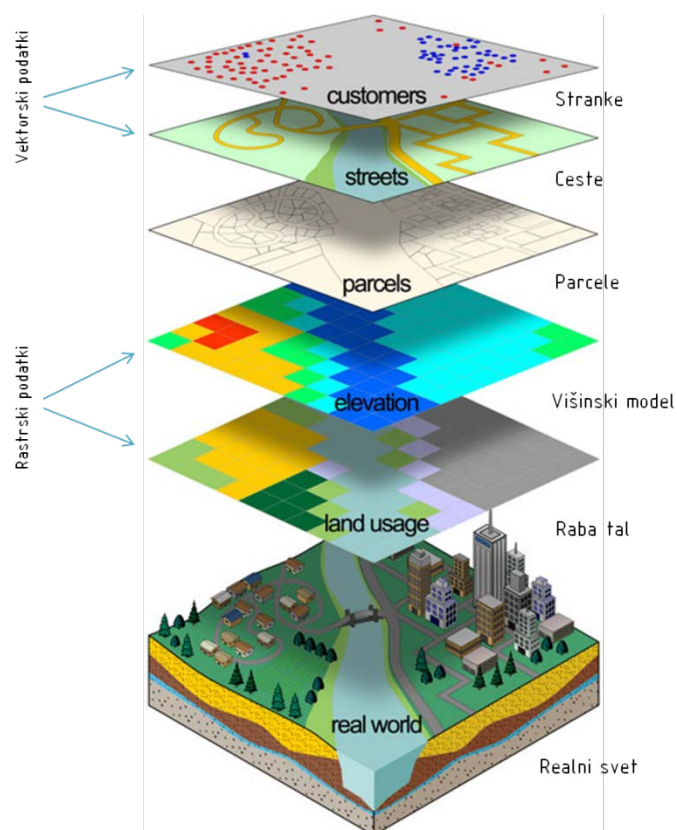
Na začetku diplomskega dela bom podrobneje predstavil GIS, ločeno bom opisal posamezne faze razvoja sistema in podal osnovni opis sistema. Podrobneje bom predstavil funkcije spletne aplikacije. Opisal bom potek testiranja sistema in navedel možnosti nadgradnje tega.

2 KAJ JE GIS?

GIS (geografski informacijski sistem) je skupek strojne opreme, programske opreme in postopkov, ki omogočajo urejanje, upravljanje, analiziranje, modeliranje, predstavitev in prikaz geografsko referenciranih podatkov, z namenom reševanja kompleksnih problemov planiranja in upravljanja virov [2] .

Lahko bi rekli, da je GIS "pametna" karta, ki nam omogoča pridobivanje odgovorov na najrazličnejša vprašanja, npr. katera področja imajo primerno kvaliteto tal in so na prisojnih pobočjih, da bi jih lahko uporabili za vinograde; kako postaviti radijske oddajnike za optimalno pokritost prebivalstva in podobno. GIS torej ne odgovarja zgolj na enostavna vprašanja, ki se tičejo pozicije, pač pa kombinira najrazličnejše podatke – tako prostorske kot neprostorske (tematske). Zato so geografski podatki v današnjem času postali osnova za kvalitetno odločanje.

Geografski informacijski sistem potrebuje geografske podatke (Slika 1), ki so organizirani v plasteh oziroma slojih. Poznamo dva tipa geografskih podatkov: prvi je vektorski, drugi pa rastrski.

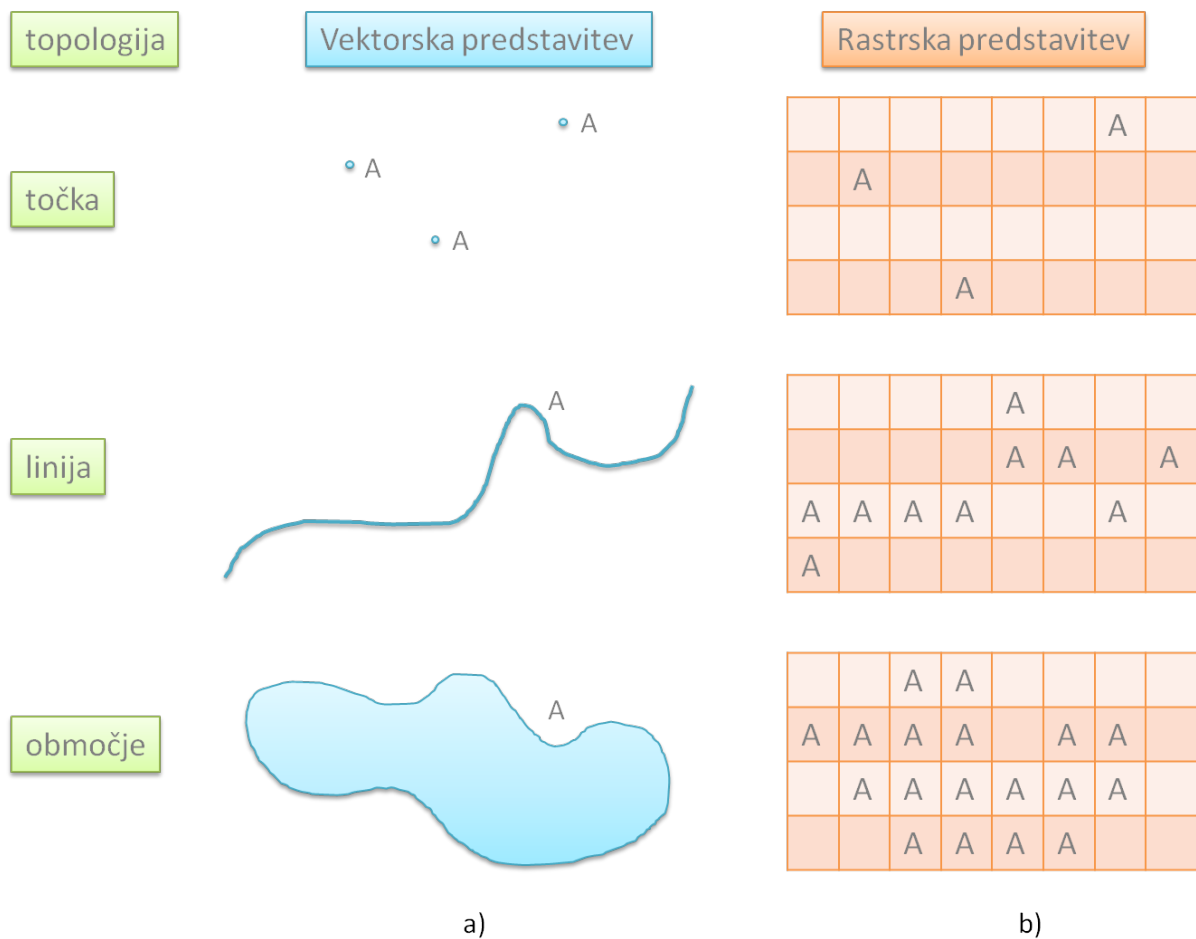


Slika 1: Sloji v GIS

Vektorski podatki temeljijo na domnevi, da je mogoče vse pojave v prostoru definirati z določenim zaporedjem koordinatnih parov (Slika 2a). Seveda moramo pri določitvi pojavov v

prostoru in zapisu njihovih koordinat poiskati vsaj še njihova imena oziroma tako imenovane attribute. Z drugimi besedami, povedati moramo, kaj neko zaporedje predstavlja [5] .

Rastrske podatke je dokaj lahko razumeti. Zamisliti si moramo le mrežo, navadno sestavljeno iz kvadratkov, ki jo položimo čez obarvano območje (Slika 2b). Vsak element v kvadratu mreže predstavlja segment realnega sveta, ki ga potem v računalniku registriramo. Prav zato take sisteme včasih imenujemo tudi »celičnik« ali »mrežnik« sistemi. Pri rastrskih sistemih se položaj objektov ne shranjuje tako natančno kakor pri vektorskih. Prostorski položaj objekta je definiran zgolj s položajem vrstice in stolpca v dani mreži [5] . Vsaka plast vsebuje podatke enega samega tipa, npr. ceste, parcele, zgradbe ...



Slika 2: Vrste geografskih podatkov: a) vektorski način in b) rastrski način (A - atribut)

Vektorski GIS je najboljše sredstvo za upravljanje krajevnih baz podatkov, če moramo pogosto opravljati prostorske poizvedbe, iskati po njih in podatke hitro prikazovati. Zelo uporabni so tudi takrat, ko potrebujemo zelo veliko prostorsko ločljivost. Idealni so za izdelavo kakovostnih kart. Rastrski GIS so zaradi svoje precejšnje elastičnosti kot ustvarjeni za hkratno obdelavo in združevanje poljubnega števila podatkovnih slojev. Takšni GIS lahko enako enostavno obdelujejo tako diskretne kakor tudi zvezne površine. Kljub razlikam pa velja poudariti, da so bile prednosti in slabosti posameznih sistemov včasih dosti bolj pomembne.

Rastrski in vektorski GIS sta bila skoraj popolnoma nezdružljiva. Danes pa se je stanje že močno spremenilo. Razlike med sistemoma sicer ostajajo, vendar skorajda vsak rastrski GIS omogoča tudi prikaz vektorskih podatkov. Za nekatere GIS lahko tako že trdimo, da so hibridni in pri večini analiz podpirajo oba zapisa podatkov [5]. V primeru GIS-a za nahajališča mineralnih surovin v Sloveniji smo uporabili tako vektorske kot rastrske podatke.

3 POTEK IZDELAVE GIS

Vsi delujoči informacijski sistemi so predvsem dinamični sistemi. Značilnosti problemskega področja, uporabniške potrebe po ažurnih podatkih, zahteve po dobrih informacijah in poslovne funkcije vsakega informacijskega sistema se sčasoma spreminjajo. Za razliko od drugih izdelkov informacijski sistemi niso nikoli dokončani. Hiter tehnološki razvoj strojne in programske opreme stalno sproti presega uporabniški izbor in pričakovanja. Pogoji, cilji in okoliščine se navadno spreminjajo od primera do primera [5] .

Razvojno življenjski cikel informacijskega sistema sestavlja šest glavnih razvojnih faz [5] ;

- ▲ strateško načrtovanje,
- ▲ sistemska analiza,
- ▲ sistemsko načrtovanje,
- ▲ izgradnja sistema,
- ▲ izvedba, zagon in testiranje,
- ▲ delovanje in vzdrževanje.

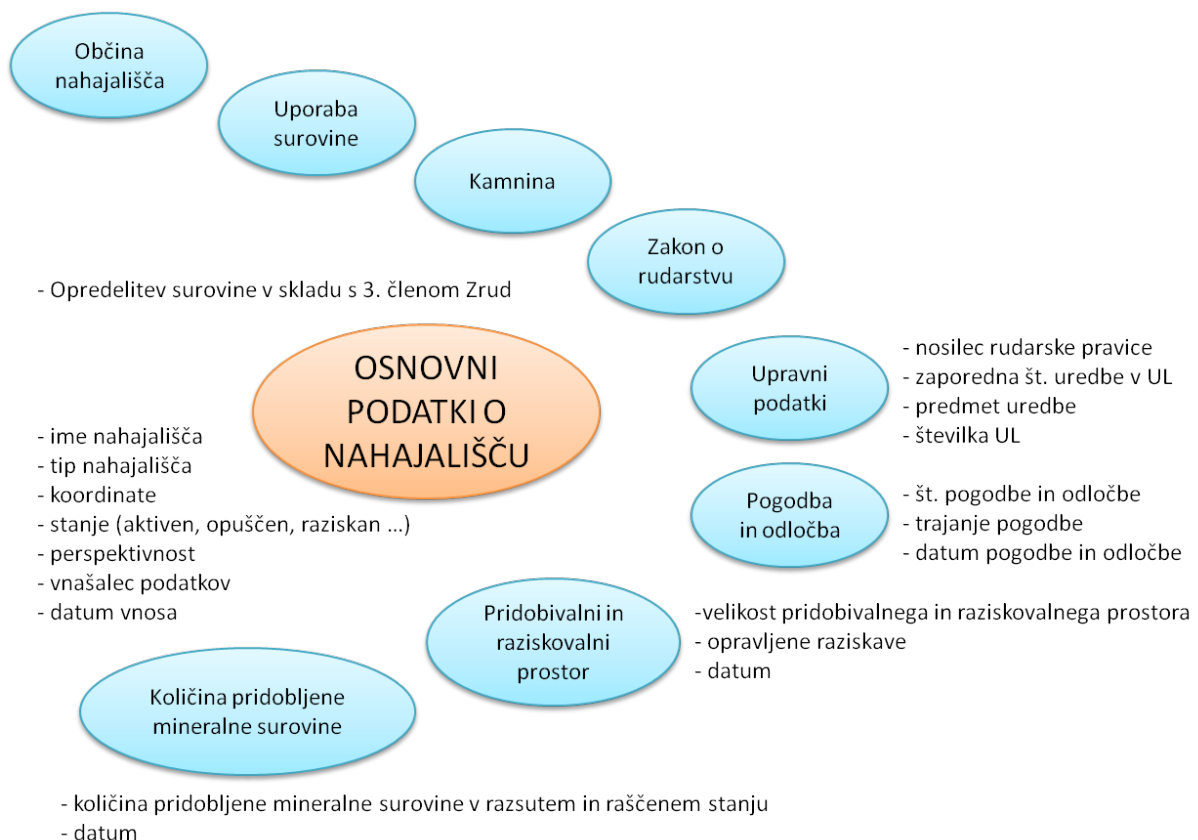
Uspeh razvojno življenjskega ciklusa vsakega informacijskega sistema je odvisen predvsem od jasnega razumevanja vseh uporabniških informacijskih zahtev in od podrobne opredelitve problemskega področja oziroma okolja, v katerem bo sistem operativno deloval. Analiza mora jasno povedati, kaj je treba narediti. Glavna naloga načrtovanja pa je podati načrt izvedbe v izbranem procesnem okolju. **Strateško načrtovanje** mora tako podati temelje prihodnjega informacijskega sistema [5] . V našem primeru je strateško načrtovanje potekalo v sodelovanju z Ministrstvom za gospodarstvo Republike Slovenije. Predstavniki Geološkega zavoda Slovenije in predstavniki ministrstva so skupaj opredelili cilje, definirali poslovni proces in organizacijsko strukturo sistema. Predstavniki ministrstva so predstavili svoje zahteve, pričakovanja in potrebe. Na Geološkem zavodu Slovenije so pripravili strateški načrt, v katerem so podali alternativne rešitve za arhitekturo informacijskega sistema.

Strateško načrtovanje je predvsem faza zbiranja vseh potrebnih podatkov in njihovo preučevanje na neki uvodni ali pregledni ravni. **Sistemska analiza** pa mora podati predvsem jasne ugotovitve o tem, kaj mora informacijski sistem vsebovati in kakšne uporabniške zahteve mora zadovoljevati [5] . V tej fazi je bil podan celovit in razumljiv opis problemskega področja, jasna opredelitev uporabnikov, njihovih zahtev in informacijskih potreb. Analizirali smo organizacijsko okolje in obstoječe rešitve ter opredelili funkcionalne zahteve za aplikacijo, ki kar najbolj ustrezajo zahtevam uporabnikov. Rezultat sistemske analize je opredelitev specifikacije oziroma zahtev glede funkcionalnosti informacijskega sistema.

Sistemski analizi sledi **sistemsko načrtovanje**, ki mora natančno določiti, kakšen naj načrtovani sistem dejansko bo in kakšna orodja in sestavine so za izvedbo potrebni. Med fazo načrtovanja je treba določiti podrobno notranjo zgradbo informacijskega sistema, celotno obnašanje uporabniških vmesnikov in nadzorne mehanizme [5] . V tej fazi je bila izdelana specifikacija za strojno in programsko opremo, računalniško mrežo, določena, kako bo

organizirana in strukturirana baza podatkov, torej vse, kar je omogočalo izpolniti prej opredeljene zahteve glede funkcionalnosti predlaganega informacijskega sistema.

V fazi sistemskega načrtovanja so bile podrobne sistemske zahteve prevedene v načrtovani informacijski sistem. V **fazi izgradnje** pa je treba načrtovani informacijski sistem dejansko vezati na določeno strojno in programsko okolje [5]. Rezultat te faze je delujoča in preizkušena programska oprema ter zbrana celovita uporabniška in sistemska dokumentacija. Najpomembnejši rezultat te faze je optimizirana in fino dodelana baza podatkov. V okviru GIS-a smo tako izdelali Bazo nahajališč mineralnih surovin (Slika 3), v kateri so shranjeni vsi poglobljeni podatki o nahajališčih in nosilcih rudarske pravice za raziskovanje in njihovo gospodarsko izkoriščanje. V sklopu kompleksne baze mineralnih surovin Slovenije smo vzpostavili bazo koncesionarjev; to je baza pravnih in fizičnih oseb s podeljeno rudarsko pravico za gospodarsko izkoriščanje oz. raziskovanje mineralnih surovin. Baza vsebuje geološke in upravne podatke za vsa nahajališča s podeljeno rudarsko pravico ter podatke o nosilcih rudarske pravice. V entitetno relacijskem modelu baze so poleg osnovnih podatkov o nahajališču in surovini navedeni tudi podatki o velikosti pridobivalnega/raziskovalnega prostora, količini in uporabi pridobljene mineralne surovine, osnovni podatki nosilca rudarske pravice ter upravni podatki, vezani na posamezen odkop in upravljalca le-tega (izdana veljavna dovoljenja, odločbe itd.) [3].



Slika 3: Konceptualni model baze nahajališč mineralnih surovin [4]

Sledi **faza izvedbe in prehoda na novi informacijski sistem**, ki pomeni dejanski zagon novega sistema v stvarnem okolju delovanja. V fazi zagona se informacijski sistem dejansko fizično sestavi. Namesti in usposobi se vsa potrebna strojna in programska oprema. Sledi zajemanje, digitalizacija, čiščenje, pretvorba, prenos in polnjenje baze podatkov z vsemi potrebnimi podatki. Najpomembnejša dejavnost te faze je predvsem testiranje sistema, šolanje in privajanje strokovnega osebja in uporabnikov na nov sistem [5]. V tej fazi smo informacijski sistem zagnali (instalirali na strežnik), ga testirali ter izvedli šolanje (tečaj) za uporabnike. Rezultat te faze je uvedena (instalirana) in delujoča spletna GIS aplikacija.

Zadnja faza pomeni **operativno delovanje in vzdrževanje** novega informacijskega sistema. Zagotavljati mora čimbolj tekoče delovanje in minimalno posredovanje načrtovalcev sistema. Njihovo posredovanje in uvajanje želenih in potrebnih popravkov mora biti čimbolj neopazno in nemoteče za delujoč sistem in njegove uporabnike. Zagotovljeno mora biti tudi tekoče vzdrževanje sistema [5]. Ta faza še vedno poteka, saj sproti zbiramo podatke o ustreznosti, primernosti in uporabnosti GIS-a, o zadovoljstvu, pritožbah in predlogih uporabnikov ter izpopolnjujemo aplikacijo glede na ugotovljene zahteve.

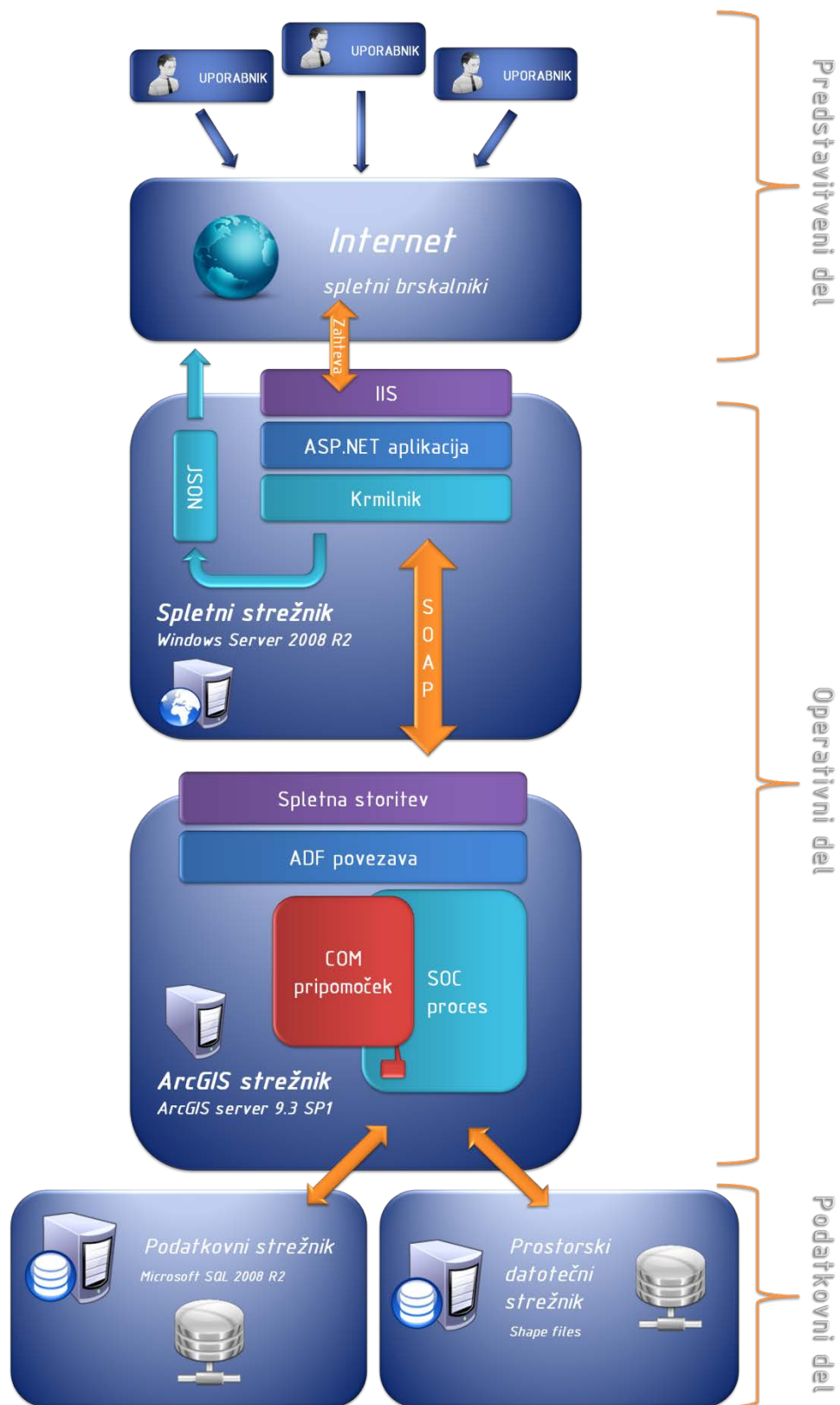
4 OPIS SPLETNE GIS APLIKACIJE MINERALNIH SUROVIN

GIS mora biti sposoben podajati informacije o lokaciji, geometriji, topologiji, opisnih lastnostih in časovni obstojnosti geografskih objektov v modelu stvarnega prostora. Če je osnovni cilj izgradnja informacijskega sistema, ki bo obstojen, sposoben razvoja in analitično učinkovit, je predvsem pomembno, da je načrtovani GIS dobro in celovito opredeljen. Treba je izbrati ustrezno razvojno metodologijo za sistemsko analizo, načrtovanje in izvedbo, z namenom, da ustrezno pojasnimo podatkovni model in predvideno arhitekturo sistema [5] .

Arhitektura sistema (Slika 4) sestoji iz treh osnovnih sklopov, ki se med seboj povezujejo.

Ti sklopi so sledeči [3]:

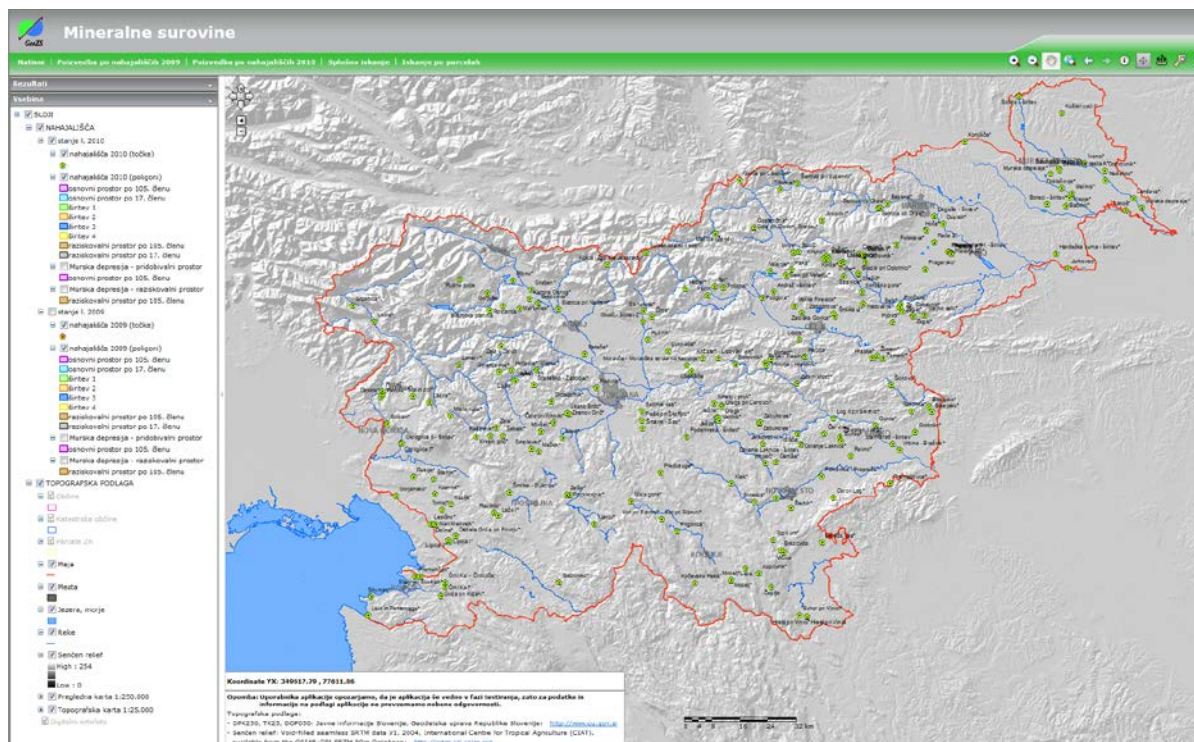
- Predstavitveni del
- Operativni del
- Podatkovni del



Slika 4: Koncept arhitekture GIS-a

4.1 PREDSTAVITVENI DEL

Predstavitveni del omogoča uporabniku poizvedovanje po informacijah (Slika 5). Preko spletnega brskalnika lahko uporabnik dostopa do pregledovalnika prostorskih geoloških podatkov in pošlje zahtevo po želeni informaciji.



Slika 5: Spletna GIS aplikacija mineralnih surovin

4.2 OPERATIVNI DEL

Operativni del – poganja pregledovalnike in obdeluje povpraševanja in odgovore na ta povpraševanja. Zahteva, poslana s strani uporabnika, prispe do spletnega strežnika, kjer jo krmilnik posreduje do operativnega ArcGIS strežnika. Ta poišče pot do podatkovnega ali datotečnega strežnika, ki posreduje odgovor na poslano zahtevo.

Prvi strežnik operativnega dela omenjenega GIS-a temelji na Esri-jevi programski opremi *ArcGIS server 9.3 SP1* (<http://www.esri.com>), ki omogoča ustvarjanje, upravljanje in distribucijo GIS storitev prek spleta za podporo namiznih, mobilnih in spletnih aplikacij.

Drugi strežnik operativnega dela pa predstavlja Microsoftov Windows Server 2008 R2 Standard (x64) SP0, na katerem je delujoča spletna GIS aplikacija. Spletna GIS aplikacija je izdelana v programskem okolju Microsoft Visual Studio 2008 SP1. Poleg delujoče aplikacije je na Windows strežniku naložen še IIS (Internet Information Services 7.5), preko katerega gre želena zahteva uporabnika.

4.3 PODATKOVNI DEL

Podatkovni del – deli se na dva dela: v prvem delu je prostorski datotečni strežnik, v katerem so shranjeni GIS podatki. V drugem delu pa imamo podatkovni strežnik, na katerem je podatkovna baza Microsoft SQL Server 2008 R2 s podatki o mineralnih surovinah.

Baza podatkov in prostorska baza predstavljata pomemben del spletne GIS aplikacije. Baza podatkov je avtomatizirana, mehanizirana, deljiva, formalno opredeljena in osrednje nadzorovana zbirka digitalnih podatkov, ki so shranjeni na računalniških medijih. Prostorske podatke pa lahko opredelimo kot podatke o opisnih in kartografskih lastnostih ter odnosih med geografskimi objekti, katerih lokacija je podana v enotnem georeferenčnem sistemu (Državni koordinatni sistem D48) [5]. Spletna GIS aplikacija nahajališč mineralnih surovin v Sloveniji tako zajema [3]:

- Podatkovno bazo mineralnih surovin (SQL Server RDBM);
- Prostorsko bazo mineralnih surovin (ESRI Shapefile):
 - PP/RP območij nahajališč mineralnih surovin – poligonski,
 - PP/RP območij nahajališč mineralnih surovin – točkovni;
- Podatkovne baze prostorskih podatkov:
 - parcele zemljiškega katastra,
 - topografija,
 - občine,
 - digitalni ortofoto posnetki.

4.3.1 CENTRALNA GIS BAZA PODATKOV

Kar zadeva vsebino, je baza podatkov sestavljena iz dveh osnovnih delov, in sicer iz uporabniških podatkov, ki jih obdelujejo različni programi, in iz sistemskih podatkov, ki se imenujejo podatkovni slovar. Podatkovni slovar je baza metapodatkov (baza o bazi), ki hrani vse podatke o uporabniških in sistemskih podatkih, shranjenih v bazi podatkov [5]. Prostorski podatki pa imajo navadno zapleteno in spremenljivo notranjo zgradbo, kar otežuje njihovo enostavno in neposredno uporabo v tradicionalnih bazah podatkov. Zahtevni večnivojski kartografski oziroma topografski podatkovni model je prav tako pogosto glavni razlog za različne težave, do katerih prihaja pri izvedbah geografskih informacijskih sistemov v tradicionalnem splošno namenskem okolju relacijskih baz podatkov (RDBMS) [5]. V našem primeru so tako atributni podatki (uporabniški in sistemski podatki) shranjeni v bazi SQL, prostorski podatki pa v obliki datotek na diskovnem polju v omrežju GeoZS.

4.3.2 POSTOPKI ZA PRETVORBO IN UVOZ PODATKOV

Uporabniške aplikacije GIS pogosto potrebujejo podatke v drugačni grafični obliki od tiste, ki je v določenem sistemu GIS trenutno na voljo. Zato je treba podatke pretvarjati. Vektorski podatki se pretvorijo v rastrske s procesom, ki se imenuje rasterizacija. Nasprotni proces pretvorbe rastrskih podatkov v vektorske se imenuje vektorizacija. Pri rasterizaciji se linije in poligoni najprej prekrijejo z gridno mrežo ustrezne gostote oziroma ločljivosti. Vsaki celici, katere središče pade v določen poligon, se pripiše ustrezna vrednost, ki je enaka atributni

vrednosti poligona. Pretvorba rastrskih podatkov v vektorske je mnogo bolj težavna, procesno zahtevna in zamudna operacija od rasterizacije. Pri pretvorbi se del podatkov izgubi. Med procesom se najprej vsem celicam z enako vrednostjo atributa določijo obodni poligoni. Sledijo različni avtomatski in polavtomatski postopki za izboljšanje kakovosti, zlasti grafičnih značilnosti dobljenih vektorskih podatkov [5].

Osnovna izhodišča za postopke pretvorbe, vnosa in uvoza podatkov v primeru GIS-a za nahajališča mineralnih surovin v Sloveniji so [3]:

1. vse podatke pridobimo oziroma izdelamo v standardnih GIS formatih;
2. vhodni podatki za GIS podatkovno bazo so v sledečih formatih:
 - podatki, ki so v vektorski obliki: shapefile, cover, mapinfo
 - podatki, ki so v rastrski obliki: grid, img, MrSid, TIFF
3. v predpripravi podatkov se le-ti pripravijo v takšni obliki, da jih lahko administrator podatkov direktno ali s pomočjo postopkov uvozi v podatkovno bazo;
4. postopke pretvorbe, vnosa in uvoza podatkov uporablja upravljalca podatkov GeoZS;
5. upravljalca podatkov poskrbi tudi za metapodatkovne opise.

4.4 SISTEM VARNOSTI DOSTOPOV

Baze podatkov so zaščitene z Bernsko konvencijo, enako kakor velja zaščita za literarna in umetniška dela. Baza podatkov je zaščiten zoper nedovoljeno uporabo, če je izvirna. Izvirnost pomeni, da je izvedena skupina del ali sestavljen izbor potrebnih sestavin drugih dokumentov, z namenom njihovega zbiranja ali oblikovanja [5]. Iz tega razloga smo morali bazo nahajališč mineralnih surovin v Sloveniji ustrezno zaščititi.

Sistem varnosti dostopov je podsistem, ki omogoča določanje pravic uporabe aplikacije, modula, funkcije, podatka oziroma metapodatkov posameznemu uporabniku ali uporabniški skupini.

Uporabnik lahko uporablja določene elemente (aplikacijo, modul, podatke, metapodatke itd.) sistema, če ima nastavljene ustrezne pravice. V sistemu varnosti dostopov imamo ustrezne evidences (uporabniki, uporabniške skupine, aplikacije, module, podatke, skupine podatkov, metapodatke) in module za vzdrževanje (kreiranje uporabnika, vzdrževanje pravic za uporabnika, uporabniško skupino, dodajanje skupine uporabniku itd.).

Dodeljevanje pravic dostopa uporabniku je lahko neposredno (npr. dovoli vpogled v izbran podatek) ali posredno, prek uporabniške skupine. Uporabniška skupina združuje množico pravic za tipičnega uporabnika aplikacije. S tem je olajšano vzdrževanje dodeljevanja pravic za uporabnika, celoten sistem dodeljevanja pravic uporabnikom je bolj pregleden [3].

4.4.1 UPORABNIŠKI PROFILI

V sistemu nastopajo naslednji profili uporabnikov:

- administrator sistema
- administrator podatkovnih baz
- intranet uporabnik
- registrirani uporabnik

Administrator sistema je uporabnik, ki zagotavlja delovanje sistema na nivoju strojne in sistemske programske opreme ter zagotavlja replikacije podatkov med različnimi bazami. Hkrati zagotavlja osnovne dostopne pravice do posameznih sistemov.

Administrator podatkovnih baz je oseba, ki upravlja s sistemom in ima dostop do vseh delov sistema in ima najvišji varnostni nivo ter vpogled v vse razpoložljive podatke. Upravlja s podatkovno bazo in s postopki priprave in obdelave podatkov – podatke lahko popravlja, briše ali jih dodaja, kreira in načrtuje podatkovne baze, izvaja obdelave in pripravo podatkov za uvoz v podatkovno bazo ter kontrolira uvoz (import) in izvoz (export) podatkov med bazami in zunanjimi viri oziroma uporabniki. Naloge administratorja vključujejo določanje varnostnih privilegijev na bazi za vse ostale uporabnike sistema.

Intranet uporabnik dostopa do spletne aplikacije oziroma do javnih podatkov o nahajališčih mineralnih surovin.

Registrirani uporabnik ima dostop do spletne aplikacije in s tem do javnih podatkov o nahajališčih mineralnih surovin ter še do opisnih podatkov v podatkovni bazi.

5 FUNKCIONALNOSTI SPLETNE GIS APLIKACIJE MINERALNIH SUROVIN

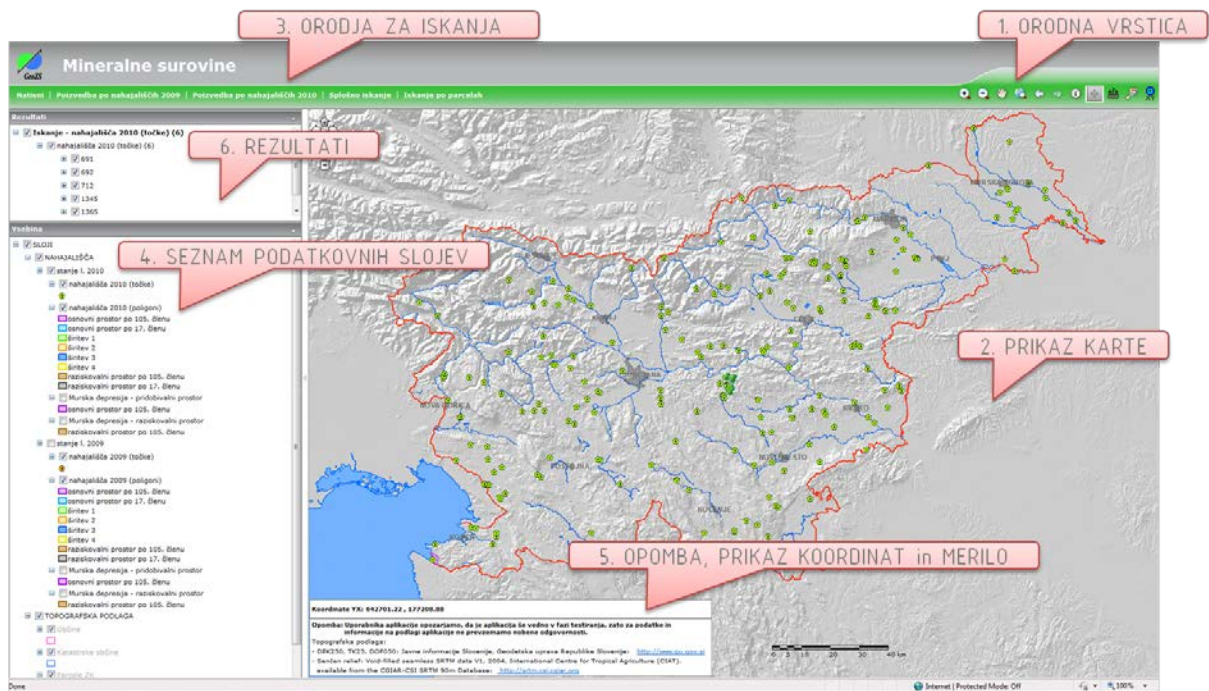
Spletna GIS aplikacija je namenjena vizualizaciji v različnih bazah zbranih prostorskih podatkov oziroma podatkov, ki jih lahko posredno predstavimo v prostoru. Uporabniku je na razpolago enostavno in učinkovito orodje, ki mu preko različnih topografskih kart in digitalnega ortofota pomaga pri orientaciji v prostoru, nudi informacije o parcelah, hkrati pa zagotavlja še vrsto drugih podatkov o prostoru. Uporabnik ima na razpolago prostorske podatke, ki so podani v poglavju 5.4. S svojo uporabniku prijazno zasnovo omogoča enostavno uporabo in je namenjen vsem uporabnikom, ki pri svojem delu potrebujejo podatke o nahajališčih mineralnih surovin [3].

Spletni pregledovalnik je javno dostopen na naslovu: <http://akvamarin.geo-zs.si/ms>.

Uporabniku preko različnih iskalnih mask nudi enostavno določitev zelene lokacije v prostoru. Vsak uporabnik ima možnost prilagoditve vsebine prikaza iz širokega nabora prostorskih podatkov, hkrati pa sistem sam skrbi za dinamično spreminjanje vsebine glede na merilo prikaza. Premikanje po karti je omogočeno s standardnimi funkcijami, kot so povečava, premik, povečava/pomanjšava za faktor, prikaz v izbranem merilu itd. Uporabnik si trenutni izris vedno lahko tudi natisne ali shrani kot sliko za nadaljnjo uporabo. Uporabnik lahko pridobi tudi atributne podatke o nahajališčih mineralnih surovin [3].

Osnovno okno pregledovalnika je razdeljeno na šest razdelkov, in sicer (Slika 6):

1. Orodna vrstica z orodji (za delo z aplikacijo)
2. Osrednje okno za prikazovanje podatkov
3. Dodatna orodja za povpraševanja in iskanja po podatkih
4. Seznam podatkovnih slojev in njihov prikaz
5. Opomba in prikaz trenutnih koordinat
6. Rezultati poizvedb, povpraševanj in iskanj po nahajališčih mineralnih surovin



Slika 6: Osnovno okno MS pregledovalnika

5.1 ORODNA VRSTICA

Prikaz orodij v orodni vrstici prikazuje Slika 7.



Slika 7: Orodna vrstica (Toolbox)

- POVEČAVA 


Uporabniku omogoča povečavo, in sicer bodisi s preprostim klikom na vidno območje ali z vlečenjem levega miškega kazalca v obliki okvirja, ki določa novo vidno območje.

- POMANJŠAVA 

Uporabniku omogoča pomanjšavo, in sicer bodisi s preprostim klikom na vidno območje ali z vlečenjem levega miškega kazalca v obliki okvirja, ki določa novo vidno območje.

- **PREMIK** 

Uporabniku omogoča premikanje pogleda v katerokoli smer. Uporabnik z miškinim kazalcem klikne na trenutni pogled ter med držanjem miškega gumba premika pogled, dokler ne najde želenega območja. Premikanje konča tako, da spusti miškin gumb. Nov pogled je enakega merila.

- **CELOTNO OBMOČJE** 

Uporabniku omogoča vrnitev na začetno vidno območje.

- **PREJŠNJE OBMOČJE** 

Uporabniku omogoča vrnitev na prejšnjo povečavo/pomanjšavo.

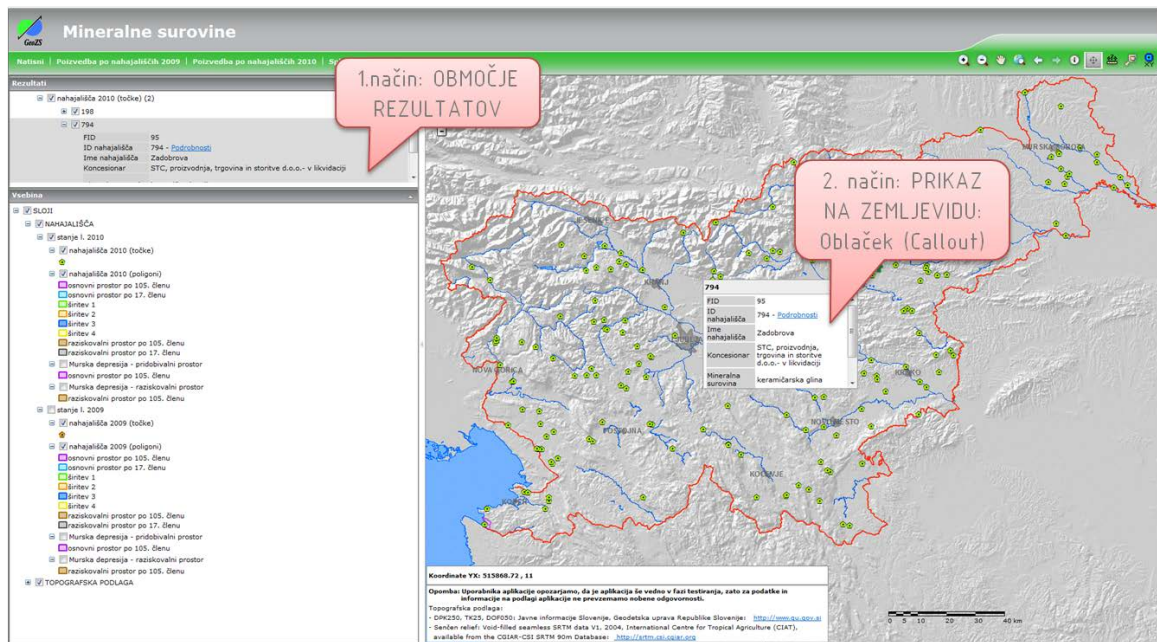
- **NASLEDNJE OBMOČJE** 

Uporabniku omogoča prehod na naslednjo povečavo/pomanjšavo.

- **POIZVEDBA po točki**  ali **POIZVEDBA po območju** 

Orodje poizvedba omogoča prikaz osnovnih podatkov nahajališča mineralnih surovin v obliki pojavnega okna. Poizvedovanje lahko izvajamo samo po aktivnem sloju, in sicer jo lahko izvedemo s klikom miške (poizvedba po enem nahajališču) ali pa označimo območje, v katerem je več nahajališč.

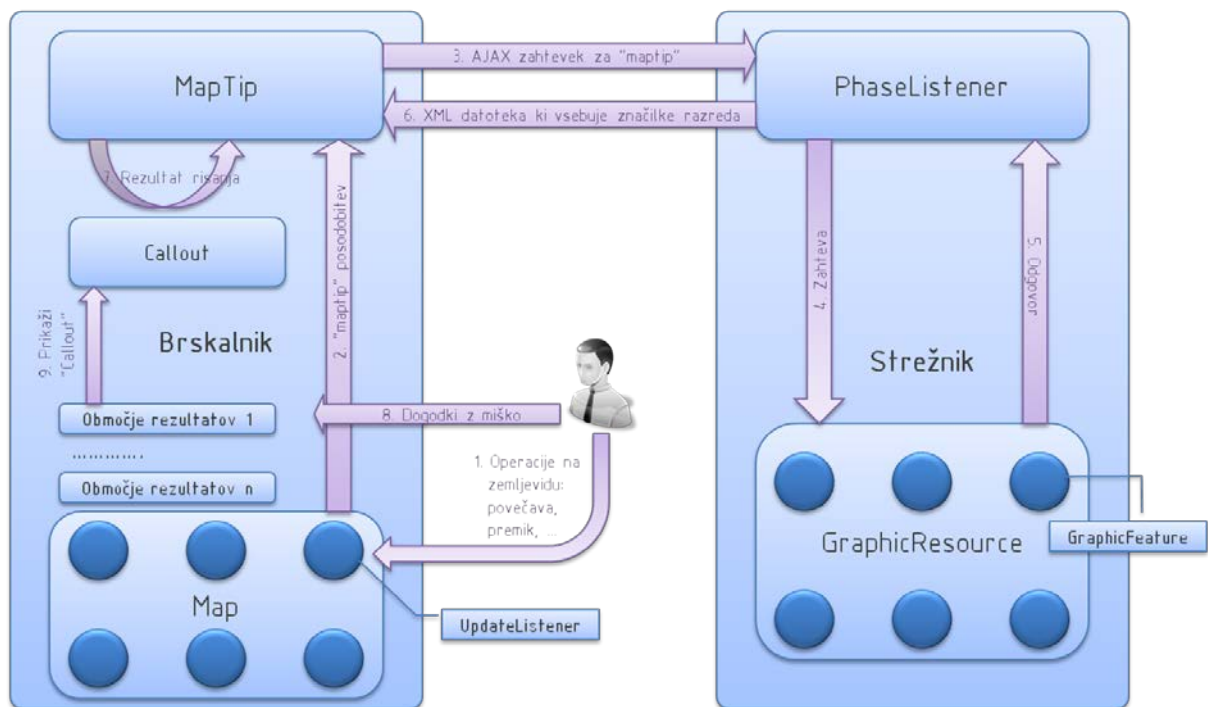
V ArcGIS Serverju 9.3 so rezultati poizvedb predstavljeni na dva načina: predstavitev podatkov (prikazano v območju rezultatov) in vizualna predstavitev (prikazano na zemljevidu v oblaku (angl. Callout)). Naslednja slika (Slika 8) prikazuje oba načina poizvedbe.



Slika 8: Rezultati poizvedb (2 načina)

V predstavljeni spletni aplikaciji ima lahko vsaka poizvedba klic (angl. Callout), ki vsebuje njeno podrobno informacijo. Klic poizvedbe je sodelovanje dela AJAX-a in Javascript-a. Ko se spremeni rezultat izbranega nahajališča na zemljevidu (npr. premik po zemljevidu) ali pa ko se doda nova poizvedba v območje rezultatov, odjemalec (angl. client) pošlje XMLHttpRequest zahtevek (angl. XMLHttpRequest) strežniku. Na strani strežnika drži vse rezultate samo ena instanca razreda »GraphicResource«, medtem ko »PhaseListener« poslušša za nove zahtevke. Po prejetju zahteve poslušalec (angl. Listener) zaprosi za generiranje nove XML datoteke (ki vsebuje značilke razredov (angl. feature classes)), te vsebujejo podatke, ki temeljijo na informaciji plasti (angl. layers) in rezultatov, ki jih drži instanca razreda »GraphicsResource«. Ko odjemalec dobi odgovor, razčleni (angl. parse) informacijo v odgovor in shrani rezultat, nato pa nariše posodobljen rezultat na zemljevid. Če sprožimo dogodek (angl. callout event) (npr. lebdenje z miško preko območja rezultata), akcija na strani odjemalca nariše pojavno okno (angl. callout box), ki temelji na področju rezultatov poizvedbe in shranjenih informacij.

Interakcija s poizvedbo je opravljena z javascriptom na odjemalcu. Diagram poteka (Slika 9) prikazuje arhitekturo, uporabljeno v datoteki esri_maptip.js, za boljše razumevanje.

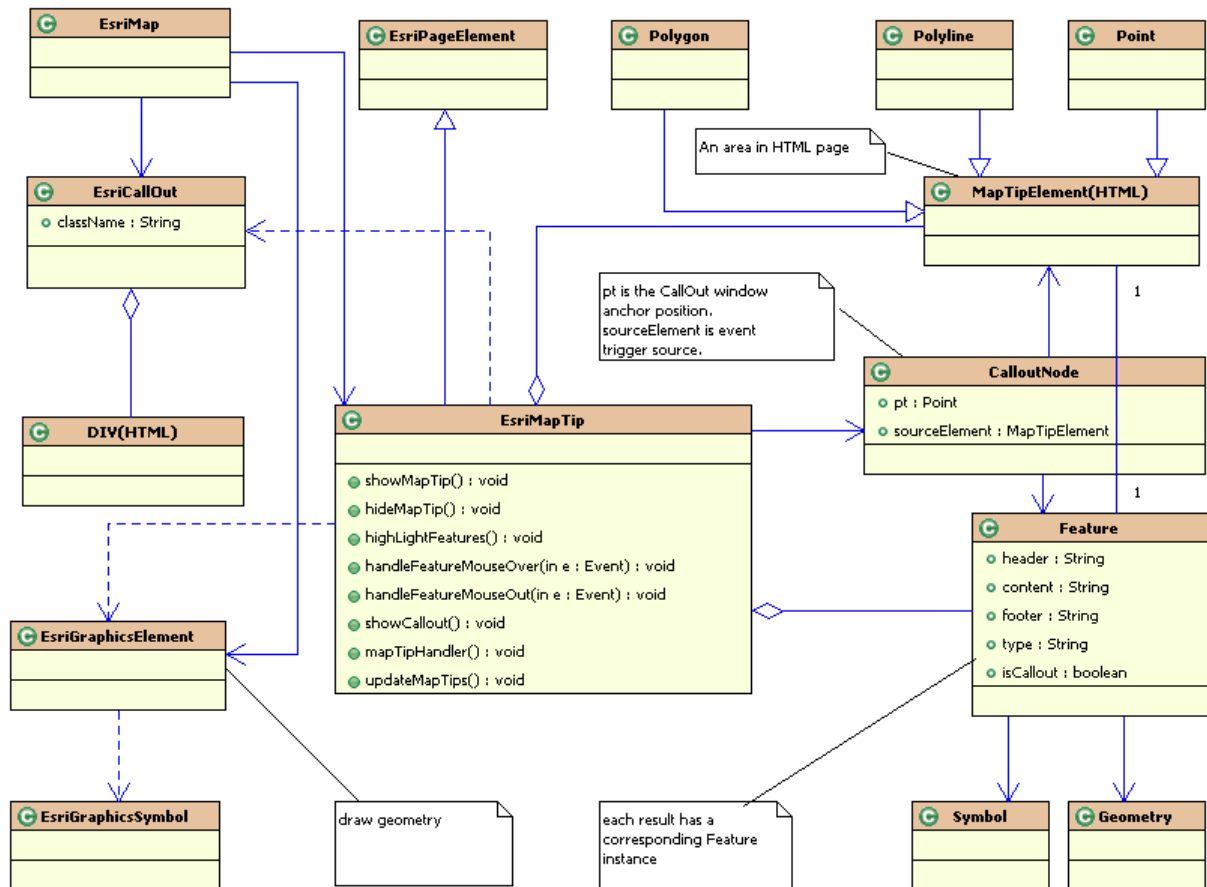


Slika 9: Kako deluje poizvedba

Razlaga razredov na strani odjemalca za lažje razumevanje (Slika 10):

- *EsriMapTip*: To je jedro celotnega klica. Štiri najpogosteje uporabljeni razredi, ki jih uporablja, so: *EsriCallOut*, *MapTipElement*, *Feature* in *CalloutNode*. Z njimi opravlja vsa možna obnašanja, kot so prikazovanje in skrivanje pojavnega okna.
- *EsriMap*: Ta razred ima instanco »*EsriMapTip*«. Vsebuje boolean atribut »*enableMapTips*«, kateri se odloči, ali bodo omogočena pojavna okna ali ne.
- *EsriCallout*: Ta razred predstavlja pojavno okno poizvedbe. Uporablja štiri DIV DOM elemente za gradnjo pojavnega okna poizvedbe.
- *MapTipElement*: Predstavlja rezultat območja na zemljevidu. Je SVG element v Firefox brskalniku in VML element v Internet Explorer brskalniku.
- *Feature*: Ta razred vsebuje značilke rezultatov. Ima naslednje lastnosti na strani odjemalca za opravljanje: glavo (angl. header), vsebino (angl. content), nogo (angl. footer), geometrijo (angl. Geometry) in simbol (angl. Symbol). Podrobnosti glave, vsebine in noge so informacije, ki bodo prikazane v pojavnem oknu. Podrobnosti geometrije opisujejo rezultat lokacije na zemljevidu, medtem ko simbol definira simbolične značilke (npr. barvo linije, prosojnost in označitev markerja). Te lastnosti so definirane z AJAX sporočili, ki pridejo iz strežnika.
- *CalloutNode*: Ta razred, dejansko struktura, vsebuje informacijo o podrobnosti nahajališča, po katerem trenutno poizvedujemo. Torej, naenkrat je lahko samo ena instanca »*CallOutNode*«-a. Vendar pa je lahko več »*MapTipElements*« in značilk, ker ima lahko vsak rezultat več le-teh.

»CalloutNode« ima tri atribute: »pt« (instancio točke (angl. Point), ki predstavlja glavne točke (angl. anchor point)), »SourceElement« (MapTipElement instanco, ki predstavlja rezultat območja) in značilko (instancio značilke, ki predstavlja rezultat značilke).



Slika 10: Razredi na strani odjemalca

● MERJENJE 

S klikom na orodje »Merjenje« lahko izbiramo med 3 možnostmi:

- kliknemo na karto in izpišejo se nam koordinate trenutne lokacije,
- na karti narišemo črto in prikaže se nam njena dolžina. Z dvoklikom prekinemo delovanje tega orodja,
- na karti narišemo poligon in prikaže se nam njegova površina. Z dvoklikom prekinemo delovanje tega orodja.

● PRIKAZ PREGLEDNE KARTE 

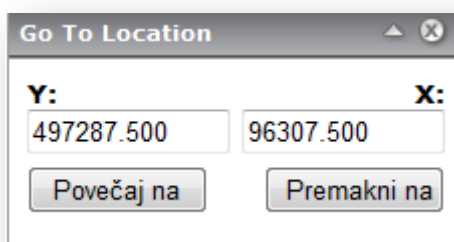
Z izbiro orodja se nam prikaže pomanjšana slika celotne karte.

- **PREMIK PO KOORDINATAH**



S klikom na to orodje se nam odpre novo pojavno okno (Slika 11), kjer vpišemo koordinate, na katere bi se želeli premakniti. Za tem imamo dve možnosti:

V prvi možnosti kliknemo na gumb »Premakni se«, nakar se zemljevid premakne na vpisane koordinate brez dodatne povečave (premik (angl. pan)). Pri drugi možnosti kliknemo na gumb »Povečaj na« in s tem se nam poveča zemljevid na vpisane koordinate, le da se pri tej možnosti zemljevid še poveča na izbrano lokacijo (povečava (angl. zoom to) in premik).



Slika 11: Pojdi na XY koordinate

5.2 PRIKAZ KARTE

To je vizualno največji del spletne GIS aplikacije, v katerem prikazujemo zemljevid iskanih podatkov. Preko tega dela spletne aplikacije je omogočeno interaktivno delo preko karte območja. Ta del se spreminja z izvrševanjem ukazov v orodni vrstici (npr. premik, povečava, pomanjšava itd.).

5.3 DODATNA ORODJA ZA ISKANJE PO PODATKIH

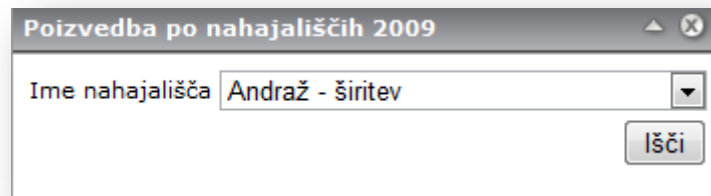
Če se ne odločimo za vizualno iskanje, ki je podrobneje opisano na strani 20 v razdelku »Poizvedba po točki« ali »Poizvedba po območju«, lahko poiščemo želene podatke preko različnih iskalih kriterijev (Slika 12):

Natisni | Poizvedba po nahajališčih 2009 | Poizvedba po nahajališčih 2010 | Splošno iskanje | Iskanje po parcelah

Slika 12: Dodatna orodja za iskanje po podatkih

- **POIZVEDBA PO NAHAJALIŠČIH (za izbrano leto)**

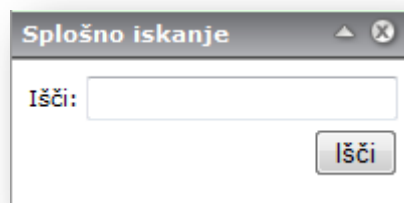
Pri tej poizvedbi izberemo želeno nahajališče, nato pa kliknemo »išči«. V rezultatih se nam izpišejo iskani rezultati (Slika 13).



Slika 13: Poizvedba po nahajališčih

- SPLOŠNO ISKANJE

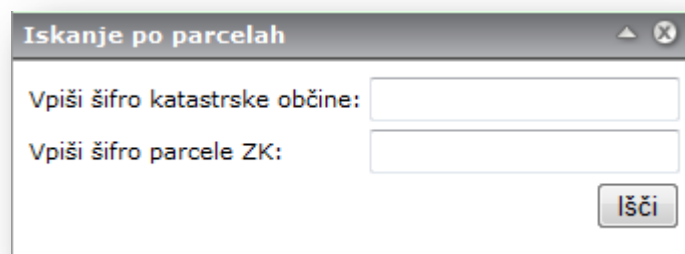
Pri splošnem iskanju vnesemo želeno besedo ali niz besed in kliknemo »išči« (Slika 14). Nato se začne iskanje po večih kriterijih (iskanje po imenu nahajališča, naslovu, datumu koncesijske pogodbe, ID nahajališča itd.). V rezultatih se nam izpišejo iskani rezultati.



Slika 14: Splošno iskanje

- ISKANJE PO PARCELAH

Pri iskanju po parcelah pa vpišemo šifro katastrske občine in/ali šifro parcele zemljiške knjige (Slika 15). V rezultatih se nam izpišejo iskani rezultati.



Slika 15: Iskanje po parcelah

5.4 SEZNAM PODATKOVNIH SLOJEV

V spodnji preglednici (Preglednica 1) so našteje vse podatkovne zbirke, ki so bile v okviru izdelane naloge pridobljene od upravljalcev [3]. Podatki pokrivajo območje cele Slovenije, metapodatki podatkovnih slojev pa se nahajajo v Prilogi 1.

Podatke delimo na:

- Vektorske podatkovne sloje:
 - PP/RP območja nahajališč mineralnih surovin za leti 2009 in 2010,
 - PP/RP lokacije (točkovne) nahajališč mineralnih surovin za leti 2009 in 2010,
 - občine,
 - katastrske občine,
 - parcele Zemljiškega katastra,
 - topografske osnove (vode, mesta, meja).
- Rastrske informacijske sloje:
 - digitalni model višin (SRTMv1) – senčen relief,
 - topografska podlaga meril (GURS):
 - 1 : 250.000 (Pregledna karta),
 - 1 : 25.000 (Topografska karta),
 - digitalni ortofoto posnetki (leto izdelave 2006 in 2009).
- Opisne baze podatkov:
 - podatkovno bazo mineralnih surovin.

Vhodni podatki za GIS podatkovno bazo so v sledečih formatih:

- Vektorski obliki: ESRI Shapefile in
- Rastrski obliki:
 - ESRI/ArcInfo Grid;
 - Geokodiran tiff.

Preglednica 1: Seznam uporabljenih podatkovnih zbirk.

	OPIS	OBLIKA PODATKOV	LASTNIK
1	PP/RP območij nahajališč mineralnih surovin – poligonski	ESRI Shapefile	Geološki zavod Slovenije
2	PP/RP območij nahajališč mineralnih surovin – točkovni	ESRI Shapefile	Geološki zavod Slovenije
3	PP/RP območij nahajališč mineralnih surovin – poligonski	ESRI Shapefile	Geološki zavod Slovenije
4	PP/RP območij nahajališč mineralnih surovin – točkovni	ESRI Shapefile	Geološki zavod Slovenije
5	Digitalni model višin 3" SRTMv1	ESRI grid	International centre for tropical agriculture (CIAT)
6	Občine	ESRI Shapefile	Geodetska Uprava RS

7	Digitalni zemljiški kataster	ESRI Shapefile	Geodetska Uprava RS
8	Topografske podlage	TIFF, .tfw	Geodetska Uprava RS

5.5 OPOMBA, PRIKAZ KOORDINAT IN MERILO

Na dnu spletne GIS aplikacije imamo prikaz trenutnih koordinat (kje se nahajamo), opombe, ki nam povedo vir pridobljenih topografskih podlag, ter merilo, ki nam med drugim pove, kolikokrat smo resnično razdaljo v naravi pomanjšali na zemljevidu.

5.6 REZULTATI

Rezultati so podrobneje razloženi na strani 20 v razdelku »Poizvedba po točki« ali »Poizvedba po območju«.

6 NADGRAJEVANJE GIS

S prodorom odpornih in avtonomnih terenskih računalnikov ter hitrim razvojem mobilnega računalništva se obeta nadaljnji razvoj tehnologije GIS-ov k porazdeljenim obdelavam in zlasti k podpori avtomatizacije pri neposrednem zajemanju podatkov na terenu. Ta novi pristop omogoča uporabo tehnologije GIS-ov in s tem obdelavo prostorskih podatkov neposredno na terenu. Brezžična ali pa medmrežna povezava terenskega računalnika s strežnikom omogoča prenos podatkov in posredno zagotavlja tudi dodatno procesno podporo strežnika v pisarni. Takšen pristop, ki se uveljavlja zadnja leta, pomeni pretvorbo tradicionalnih pasivnih meritev na terenu v aktivno obdelavo in vzdrževanje podatkov med samim zajemanjem [12].

Za tak sodoben tehnološki prodor uporabe tehnologije GIS-ov neposredno na terenu vplivajo zlasti:

- mobilne povezave (prenosna telefonija, infrardeče in zlasti radijske povezave),
- prodor novih mobilnih telefonov in elektronskih tablic ter mini prenosnih računalnikov,
- povečanje avtonomnosti in odpornosti teh naprav (energijska varčnost, razvoj posebnih izvedb procesorjev (dvojedrni), zmanjšanje teže in velikosti, peresni in terenski računalniki itd.),
- neposredna povezava z elektronskimi merskimi instrumenti (elektronski tahimeter, digitalni nivelir, ročni laserski razdaljemer in GPS – premični sprejemnik),
- ustrezna programska oprema (lahka in posebna orodja CAD/GIS),
- nove metode dela na terenu (prodor digitalne elektronike, CCD in robotizacija).

Hiter razvoj digitalne elektronike, zmanjševanje dimenzij ob hkratnem večanju sposobnosti računalnikov, hiter prodor elektronskih tablic, njihova vedno bolj množična in vsesplošna uporaba, povezave z mobilno telefonijo, zmanjševanje stroškov ter stalno nižanje cen prav tako bistveno vplivajo na nove uporabniške odzive na področju mobilne tehnologije GIS-ov.

Prav zaradi hitrega razvoja mobilnih naprav smo se odločili za nadgrajevanje spletne GIS aplikacije. Želja po lažjem ter hitrejšem zbiranju in boljši kvaliteti podatkov nas je vodila k razmišljanju, kako izboljšati proces zajemanja in ažuriranja tematskih podatkov s pomočjo mobilnih tehnologij. Z vedno večjo dostopnostjo in vsakodnevno uporabo geografskih informacijskih sistemov se povečujejo tudi zahteve po vedno bolj ažurnih in točnih podatkih. Razvoj telekomunikacijskih storitev, mobilnih naprav ter njihovih zmogljivosti vpliva na širjenje geografskih informacijskih sistemov na terenu in ob tem razkriva nove možnosti zajemanja in vzdrževanja podatkov. Prav kvalitetni in pravočasno pridobljeni podatki lahko pomenijo prihranke na času in denarju pa tudi prednosti pri mnogih pomembnih odločitvah. Cilj nadgradnje sistema bo delujoča mobilna GIS aplikacija, ki bo omogočala vnašanje, spreminjanje, brisanje podatkov in njihov prikaz ter prikaz trenutne lokacije na karti.

7 ZAKLJUČEK

V današnji informacijski dobi so informacijski sistemi vse bolj dostopni za splošno uporabo in posledično tudi vse bolj pomembni na različnih področjih. GIS je informacijski sistem, s katerim shranjujemo in obdelujemo podatke, pri čemer se od ostalih informacijskih sistemov razlikuje v tem, da ima vsak podatek še geografski položaj. Slednje nam omogoča, da lahko podatke prikazujemo tudi v obliki zemljevidov. Uporaba sistemov GIS je tako možna praktično povsod [13].

V diplomskem delu smo poiskali pot od ideje (doslednejša evidenca, sistem kontrole in grafični prikaz nahajališč mineralnih surovin v Sloveniji) do realizacije le te. V praksi to predstavlja delujočo spletno GIS aplikacijo, kar vključuje tudi vzdrževanje in nadaljnje dograjevanje postavljenega sistema. GIS aplikacija mineralnih surovin se je pokazala kot uporabna, fleksibilna in zanesljiva.

V zadnjih letih je opaziti velik porast uporabe informacijske tehnologije tako v gospodarstvu kot med potrošniki. Porast uporabe je posledica padca cen komunikacijskih in informacijskih naprav, ki so tako postale dostopne širokemu krogu ljudi. Poleg padanja cen informacijske tehnologije so postale dostopnejše tudi širokopasovne internetne povezave. Internet je z vedno večjo ponudbo informacij, storitev in zabave postal pomemben medij, ki ga uporablja vedno večje število uporabnikov [8].

Vsi informacijski sistemi so dinamični sistemi, kar pomeni, da se zelo hitro spreminjajo in dopolnjujejo. Zato smo se odločili, da bomo v prihodnje naš sistem nadgradili še v mobilni geografski informacijski sistem. S tem bomo dodatno olajšali delo geologom na terenu. Aplikacija bo tako postala uporabnejša in bolj zanimiva tudi za ostale uporabnike. Vedno bolj so namreč razširjeni tako imenovani pametni mobilni telefoni, na katerih bi lahko spletno aplikacijo uporabljali kadarkoli in kjerkoli.

8 VIRI

- [1] (2008) Geološki zavod Slovenije. Dostopno na:
<http://www.geo-zs.si/>
- [2] M. F. Goodchild, K. K. Kemp, »*NCGIA Core Curriculum in GIS*«, University of California, Santa Barbara CA: National Center for Geographic Information and Analysis, 1990.
- [3] K. Hribernik, D. Rokavec, J. Šinigoj, M. Požar, Š. Kumelj Š., »*Informacijski sistemi mineralnih surovin – Poročilo o izvedenih delih v letu 2010*«, Ljubljana: Geološki zavod Slovenije 2011, str. 87.
- [4] K. Hribernik, D. Rokavec, J. Šinigoj, M. Požar, Š. Kumelj Š., »*Informacijski sistemi mineralnih surovin – Poročilo o izvedenih delih v letu 2003*«, Ljubljana: Geološki zavod Slovenije 2004.
- [5] K. Kvamme, K. Oštir-Sedej, Z. Stančič, R. Šumrada, »*Geografski informacijski sistemi*«, Ljubljana: Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti, 1997.
- [6] P. A. Longley, M. F. Goodchild, D. J. Maguire, D. W. Rhind, »*Geographic information systems and science second edition*«, England: John Wiley & Sons Ltd, 2005.
- [7] Zhong-Ren Peng, Ming-Hsiang Tsou, »*Internet GIS Distributed Geographic information services for the internet and wireless networks*«, USA: John Wiley & Sons, Inc., 2003.
- [8] B. Primc, Prenova informacijskega sistema občine Il. Bistrica, Ljubljana, sept. 2006.
- [9] J. Šinigoj, Razvoj spletne GIS aplikacije za potrebe mg – sektor za Rudarstvo, Ljubljana: Geološki zavod Slovenije 2007.
- [10] S. Šolar, A. Planinc, R. Čerenak, J. Kortnik, J. Pezdič, »*Mineralne surovine v letu 2004*«, Ljubljana: Geološki zavod Slovenije 2005.
- [11] S. Šolar, A. Planinc, R. Čerenak, J. Kortnik, J. Pezdič, »*Mineralne surovine v letu 2010*«, Ljubljana: Geološki zavod Slovenije 2011.
- [12] R. Šumrada, »*Prehod od osrednje k porazdeljeni uporabi tehnologije GIS-ov*«. Geod. vestn. [Tiskana izd.], 2001, let. 45, št. 4, str. 560–571.
- [13] M. Vidiček, S. Novljan, Uporabnost metod GIS pri načrtovanju knjižničnih storitev: nekaj primerov, 54 (2010) 1–2, str. 17.

1. IDENTIFIKACIJA PODATKOVNEGA NIZA

1.1 Naslov

Baza nahajališč mineralnih surovin Slovenije z rudarsko pravico

1.2 Alternativni naslov

Baza koncesionarjev

1.3 Okrajšani naslov

-

1.4 Globalni univerzalni identifikator metapodatka

{9A7E44A3-CA6D-41E5-A6C0-EBCE0ECB129E}

2. PREGLED PODATKOVNEGA NIZA

2.1 Povzetek

Podatkovna baza vsebuje 290 nahajališč mineralnih surovin, za katera je podeljena rudarska pravica. Za nahajališča so na voljo osnovni atributi (ime nahajališča, tip nahajališča, podatki o lokaciji in mineralni surovini, stanje nahajališča)

2.2 Namen

Cilj je uporabna, hitro dostopna informacija o nahajališčih mineralnih surovin s podeljeno rudarsko pravico, možnost izdelave različnih povpraševanj in povezave na grafične prikaze.

2.3 Uporaba

ključne besede: geologija, nekovinske mineralne surovine, koncesije, okolje, prostorsko planiranje

2.4 Geometrična podshema

točka

2.5 Prostorski referenčni sistem

Državni koordinatni sistem D48, Gauß-Krügerjeva projekcija

2.6 Jezik

slovenski, ISO 8859-2(Latin-2)

2.7 Referenčna literatura

-

2.8 Grafični pregled



2.9 Referenčni podatkovni nizi

3. PARAMETRI KAKOVOSTI PODATKOVNEGA NIZA

3.1 Vir

vir zajema: dokumentacija Sektorja za rudarstvo MG, datum vira: 2001 - 2010, datum zajema: 2001 - 2010 datum zadnjega ažuriranja: 2006

3.2 Celotna pozicijska natančnost

75%

3.3 Celotna tematska natančnost

85%

3.4 Celotna časovna natančnost

stanje 2010

3.5 Celotna logična usklajenost

100%

3.6 Celotna popolnost

100%

4. PROSTORSKI REFERENČNI SISTEM PODATKOVNEGA NIZA

4.1. Posredni prostorski referenčni sistem

4.1.1 Tip posrednega referenčnega sistema

4.1.2 Referenčni datum

28.11.2000

4.2. Direktni prostorski referenčni sistem

4.2.1 Geodetski datum

WGS 84

4.2.2 Elipsoid
Bessel (modified)

4.2.3 Projekcija
Gauß-Krüger

4.2.4 Višinski referenčni sistem
Trieste

5. GEOGRAFSKI IN ČASOVNI OBSEG PODATKOVNEGA NIZA

5.1. Veljavnost informacij o obsegu in popolnosti

5.1.1 Datum
31.12.2010

5.1.2 Status
Slovenija

5.2. Ravninski obseg

5.2.1. Mejna XY

5.2.1.1 Min X
30859.000

5.2.1.2 Min Y
375209.000

5.2.1.3 Max X
193270.000

5.2.1.4 Max Y
622980.000



5.2.2. Mejno področje

5.2.2.1 Mejno področje
Slovenija

5.2.3. Geografsko območje

5.2.3.1 Vrsta posrednega referenčnega sistema
država

5.2.3.2 Ime področne enote
Slovenija

5.2.3.3 Identifikacijska koda področne enote
SI

5.2.3.4 Pokritje
100%

5.3. Vertikalni obseg

5.3.1 Minimalna vrednost
0.000

5.3.2 Maksimalna vrednost
2864.000

5.4. Časovni obseg

5.4.1 Začetni datum

5.4.2 Končni datum

6. DEFINICIJA PODATKOV PODATKOVNEGA NIZA

6.1. Opis aplikativne sheme

6.1.1 Identifikator aplikativne sheme
-

6.1.2 Aplikativna shema
-

6.2. Objektni tip

6.2.1 Ime pojavnega tipa
Točka

6.2.2 Opredelitev pojavnega tipa
lega nahajališča mineralnih surovin

6.2.3 Koda objektnega tipa
minsur

6.2.4 Pojavnost
290 točk

6.2.5 Tematska natančnost
85%

6.2.6 Pozicijska natančnost
75%

6.2.7 Popolnost

6.2.8. Atributni tip

6.2.8.1 Ime atributnega tipa

6.2.8.2 Opredelitev atributnega tipa

6.2.8.3 Koda atributnega tipa

6.2.8.4 Domena atributnega tipa

[6.2.8.5 Tematska natančnost](#)

[6.2.8.6 Časovna natančnost](#)

6.2.9. Asociacijski tip

[6.2.9.1 Ime asociacijskega tipa](#)

[6.2.9.2 Opredelitev asociacijskega tipa](#)

[6.2.9.3 Od pojavnega tipa](#)

[6.2.9.4 Do pojavnega tipa](#)

[6.2.9.5 Kardinalnost](#)

[6.2.9.6 Omejitev](#)

[6.2.9.7 Tematska natančnost](#)

[6.2.9.8 Logična usklajenost](#)

6.2.10. Prostorske značilnosti

[6.2.10.1 Geometrični gradnik
točka](#)

[6.2.10.2 Strukturni gradnik
vozlišče izolirano](#)

7. KLASIFIKACIJA PODATKOVNEGA NIZA

[Besednjak GIC RS](#)
GEOLOGIJA

7.1. Besednjak

[7.1.1 Ime besednjaka](#)
(nedefiniran besednjak)

[7.1.2 Upravljalec besednjaka](#)

7.1.3. Element besednjaka

[7.1.3.1 Izraz](#)

[7.1.3.2 Definicija](#)

[7.1.3.3 Sinonim](#)

[7.1.3.4 Soroden izraz](#)

[7.1.3.5 Širši izraz](#)

[7.1.3.6 Ožji izraz](#)

7.1.3.7 Slika

8. ADMINISTRATIVNI METAPODATKI

8.1. Organizacija in vloga organizacije

8.1.1 Ime

Sektor za rudarstvo - MG

8.1.2 Okrajšano ime

MGSR

8.1.3 Naslov

Kotnikova 5 1000 Ljubljana

8.1.4 Vloga v odnosu do podatkovnega niza

lastnik

8.1.5 Alternativno ime

8.1.6 Funkcija

Sektor za rudarstvo opravlja različne upravne, strokovne, koordinativne, nadzorne in druge naloge s področja raziskovanja, izkoriščanja in gospodarjenja z mineralnimi surovinami, ki so v pristojnosti ministrstva, kakor tudi v postopkih sanacije z rudarskimi deli degradiranih površin in zapiranja rudnikov. V upravnih postopkih, povezanih z mineralnimi surovinami iz pristojnosti upravnih enot, je sektor za rudarstvo drugostopenjski, tj. pritožbeni organ. Poleg tega sektor vodi upravne postopke in odloča zadevah, ki se nanašajo na izvajanje rudarskih del, ki niso v zvezi z raziskovanjem ali izkoriščanjem mineralnih surovin. Na podlagi določb Zakona o rudarstvu, Zakona o urejanju prostora ter Zakona o graditvi objektov na tem področju predvsem izdaja različna soglasja, mnenja in smernice. Sektor skrbi tudi za pripravo predloga Zakona o rudarstvu ter predlogov njegovih sprememb in dopolnitev, kakor tudi za pripravo predlogov podzakonskih predpisov, ki urejajo področje rudarstva.

8.1. Organizacija in vloga organizacije

8.1.1 Ime

Geološki zavod Slovenije

8.1.2 Okrajšano ime

GeoZS

8.1.3 Naslov

Dimičeva ulica 14, 1000 Ljubljana, tel.: (01) 2809700, fax: (01) 2809753, internet:
<http://www.geo-zs.si/>

8.1.4 Vloga v odnosu do podatkovnega niza

proizvajalec, upravljavec, distributer

8.1.5 Alternativno ime

Geological Survey of Slovenia

8.1.6 Funkcija

Geološki zavod Slovenije je javni raziskovalni zavod, ki izvaja geološke raziskave nacionalnega pomena, vodi geološki informacijski center, izdaja geološke karte in

revijo Geologija ter opravlja strokovne naloge s področja geologije za potrebe državne uprave in neposrednih naročnikov iz gospodarstva. Zavod izvaja temeljne, aplikativne, razvojne in ciljne raziskave v vseh vejah geologije in sorodnih dejavnostih.

8.2. Kontaktna oseba in vloga kontaktne osebe

8.2.1 Ime

Janez Vovk

8.2.2 Naslov

janez.vovk@gov.si

8.2.3 Vloga v odnosu do podatkovnega niza

8.2. Kontaktna oseba in vloga kontaktne osebe

8.2.1 Ime

Katarina Hribernik

8.2.2 Naslov

Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, 1000 Ljubljana, tel.: (01) 2809700, fax: (01) 2809753, e-naslov: katarina.hribernik@geo-zs.si

8.2.3 Vloga v odnosu do podatkovnega niza

8.2. Kontaktna oseba in vloga kontaktne osebe

8.2.1 Ime

Duška Rokavec

8.2.2 Naslov

Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, 1000 Ljubljana, tel.: (01) 2809700, fax: (01) 2809753, e-naslov: duška.rokavec@geo-zs.si

8.2.3 Vloga v odnosu do podatkovnega niza

8.2. Kontaktna oseba in vloga kontaktne osebe

8.2.1 Ime

Jasna Šinigoj

8.2.2 Naslov

Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, 1000 Ljubljana, tel.: (01) 2809700, fax: (01) 2809753, e-naslov: jasna.sinigoj@geo-zs.si

8.2.3 Vloga v odnosu do podatkovnega niza

8.3. Distribucija

8.3.1 Omejitve uporabe

Geološki zavod Slovenije, Sektor za rudarstvo - MG

8.3.2 Avtorske pravice

Geološki zavod Slovenije

8.3.3 Informacije o ceni

Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, 1000 Ljubljana, tel.: (01) 2809700,

fax: (01) 2809753, internet: (<http://www.geo-zs.si/slo-text/cenik.htm>), Sektor za rudarstvo - MG

8.3.4 Distribucijska enota
točka

8.3.5 Medij
zgoščenka, DAT

8.3.6 Format
MS Access

8.3.7 Sproten dostop
-

8.3.8 Naročilo
Geološki zavod Slovenije, Dimičeva ulica 14, 1000 Ljubljana, tel.: (01) 2809700,
fax: (01) 2809753, e-pošta: narocanje@geo-zs.si

8.3.9 Servis za podporo
Geološki zavod Slovenije

9. METAPODATKOVNA REFERENCA

9.1 Datum vnosa
07.03.2006

9.2 Datum zadnje kontrole
31.12.2010

9.3 Datum zadnje spremembe
31.12.2010

9.4 Datum naslednje kontrole

9.5 Prostorska referenca metapodatka
Neposredni prostorski referenčni sistem metapodatkov je enak sistemu, ki je uporabljen za podatkovni niz.

10. JEZIK METAPODATKA

10.1 Jezik
Slovenski, kodna tabela MS1250

