

Prof. dr. sc. Vladimir Vukadinović

Zavod za kemiju, biologiju i fiziku tla
Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku
Kralja Petra Svačića 1d
31000 Osijek

Integracija Arkoda i Interpretacijske baze zemljišnih resursa Osječko-baranjske županije

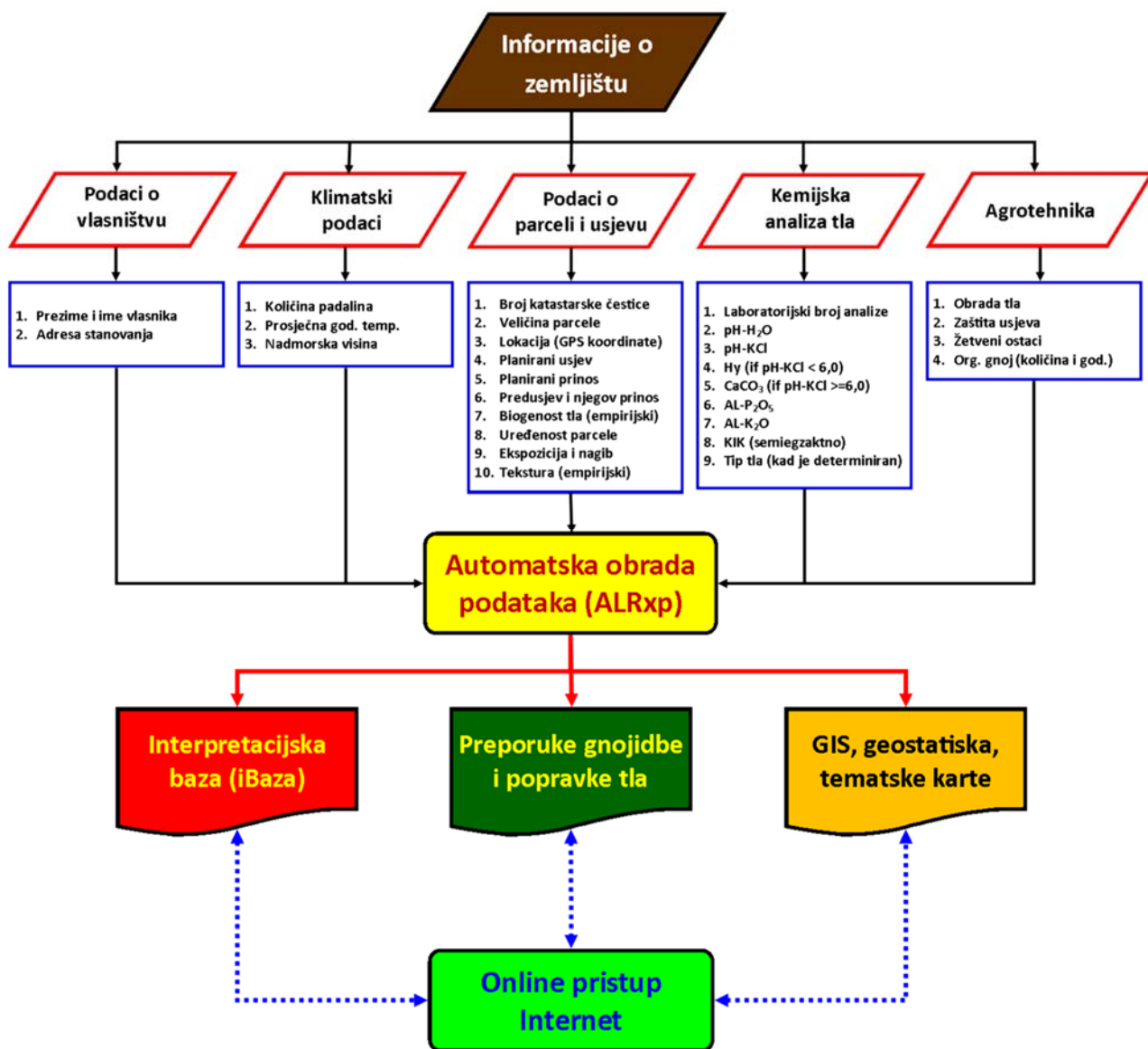
Interpretacijska baza zemljišnih resursa Osječko-baranjske županije (*iBaza*) nakon 10 godina analize tla sadrži trenutno ~22.500 slogova s preko 1.000.000 podataka i informacija o tlu, njegovoj plodnosti, uređenosti, ograničenjima, usjevima, gnojidbenim preporukama itd. Pošto su uzorci tla geopozicionirani pomoću GPS lako ih je integrirati s različitim vrstama karata (satelitskim, topografskim i dr.), ali i s Arkodom koji sadrži prikaz parcela, njihovu oznaku, vrstu poljoprivredne proizvodnje i dr.

Interpretacijsku bazu (*iBazu*) Osječko-baranjske županije kreirao je prof. dr. sc. Vladimir Vukadinović 2003. godine na temelju tzv. *Koncepta zemljište* koji, osim tla i njegovih fizikalno-kemijsko-bioloških svojstava, uključuje i druge indikatore pogodnosti zemljišta (npr. klimatske, ekološke, orografske, hidrološke, agrotehničke, potencijal mineralizacije organske tvari, znanje korisnika...) važne za njegovu različitu, prvenstveno poljoprivrednu namjenu. Stoga je uzimanje uzoraka tla organizirano uz korištenje GPS uređaja radi točnog geopozicioniranja tzv. *kontrolne parcelice* unutar proizvodne površine. To omogućava geostatističku obradu i vizualizaciju tematskim kartama proizvodnog potencijala poljoprivrednog prostora ili njegovog zdravlja. Naime, *zdravlje tla* nije puki sinonim za njegovu plodnost već okosnica *Koncepta zemljište*, a definira se kao "*Kapacitet specifičnih funkcija tla unutar prirodnog ili ograničeno uređenog ekosustava koji podržava biljnu i animalnu produkciju, održava ili povećava kvalitetu vode i zraka i potpomaže zdravlje i stanovanje ljudi*".

Koncept zemljište provodi se cjelovito samo u Osječko-baranjskoj županiji, ali uključuje i kontrolu plodnosti za potrebe sve tri hrvatske šecerane, a trenutno je reduciran na agrološke (agronomske i biološko-ekološke) indikatore pogodnosti zemljišta te obuhvaća (jednim dijelom) i tehničko-tehnološke indikatore primarne produkcije organske tvari (hrane). Pošto sociološko-ekonomski indikatori biljne proizvodnje snažno ovise o društvenim i ekonomskim normama, navikama, kulturi i dr. bit će uključeni u nekoj budućoj fazi razvitka *iBaze*. Međutim, i bez tog, neobično važnog aspekta (planiranje i analiza proizvodnje hrane, cijena rada i proizvoda, repromaterijala, organizacija tržišta, navike proizvođača i potrošača...), kontrola plodnosti zemljišnih resursa Osječko-baranjske županije prema *Konceptu zemljište* vrlo uspješno i sistematski se realizira na razini poljoprivredne proizvodnje. Trenutno, *Kontrola plodnosti OBŽ* se može prikazati shematski (slika 1.), a obuhvaća pet grupa ulaznih podataka (*uBaza*). Time su podaci kemijske analize tla upotpunjeni važnim indikatorima/atributima produktivnosti zemljišta, a računalnom obradom tih podataka (autor programa je *Vladimir Vukadinović*), pored gnojidbene preporuke za biljnu proizvodnju, uz velik broj vrlo važnih informacija (npr. o potrebi popravke tla, potencijalu NP-mineralizacije, integriranoj gnojidbi) poljoprivredni proizvođači dobivaju objašnjenje gnojidbene preporuke, kao i savjete za dobru poljoprivrednu praksu. Konačno, *iBaza* (ulazni podaci i informacije iz računalne obrade) analiziraju se i vizualiziraju GIS alatima te prikazuju na tematskim agrokemijskim, proizvodnim, pedološkim i dr. kartama.

U Osijeku, 23.06.2012. god.

Prof. dr. sc. Vladimir Vukadinović



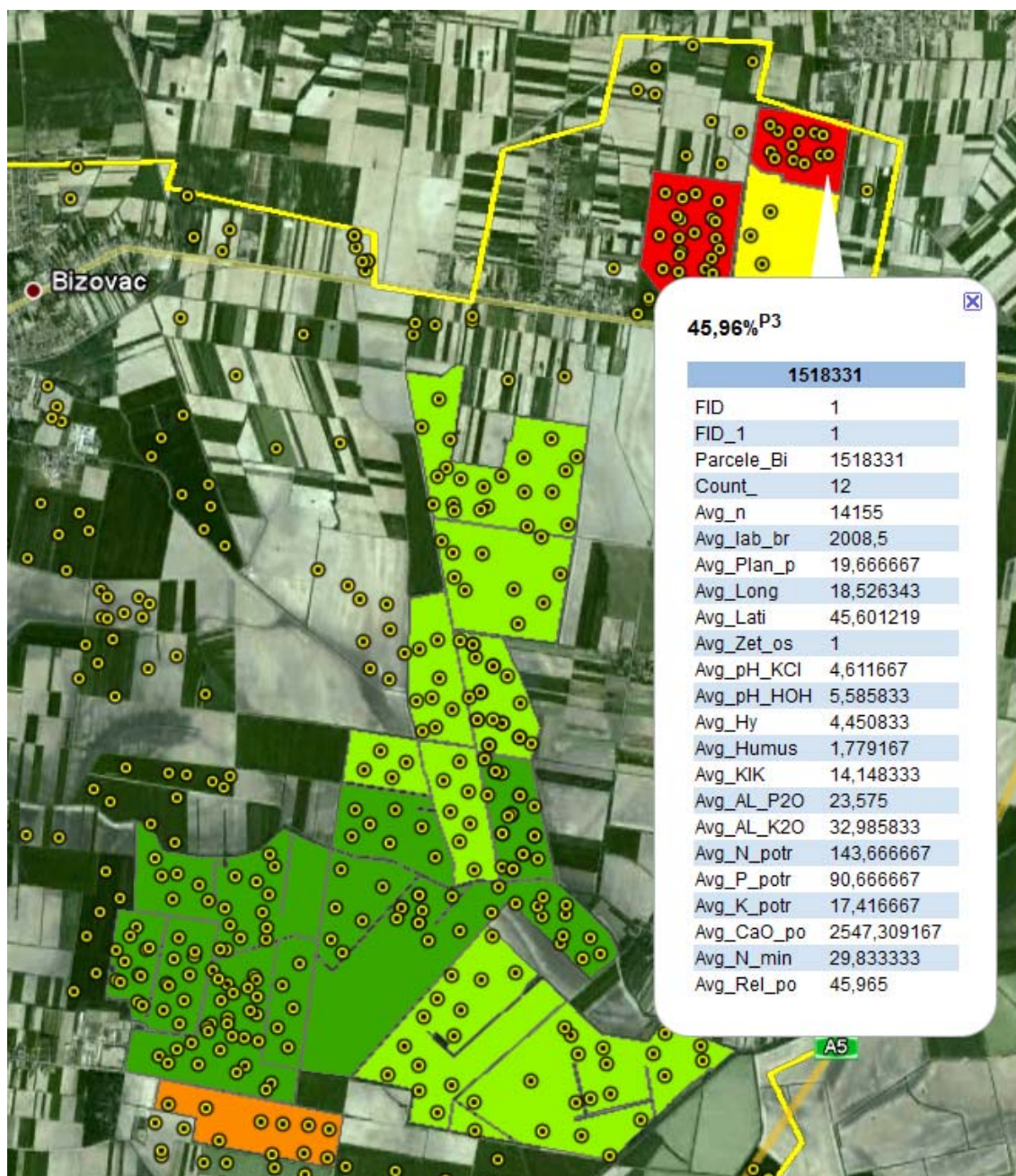
Slika 1. Shema Interpretacijske baze zemljišnih resursa Osječko-baranjske županije (2003.-2011. god; 22.216 slogova; >1.000.000 informacija).

Integraciju dvije zemljišne baze moguće je relativno brzo i jednostavno napraviti spajanjem *iBaze* i *Arkoda*. Budući da svi podaci *Arkoda* nisu javno dostupni, na nekoliko ručno ucrtanih parcela (slike 2., 3. i 4.) općine Bizovac kreiran je model integracije te dvije, na GIS-u utemeljene baze. Integrirana baza vizualizirana je u *Google Earth-u*, besplatnom i jednostavnom programu te stoga vrlo pogodnom za online pristup podacima. Za integraciju su korištena dva GIS programa i to *QGIS* (v1.7.4) koji je javno dostupan (GNU javna licenca), a online pristup je moguć preko baze s podacima na serveru i *ArcMap* (v10.0), komercijalni program, velikih mogućnosti i visoke cijene, naročito serverska verzija koja je idealna za online pristup podacima. Sva tri programa omogućavaju izlistanje iz integrirane zemljišne baze za pojedini uzorak tla, kao i za svaku parcelu kao prosjek pojedinog indikatora, jer je moguće prikazati minimalne i maksimalne vrijednosti, standardnu devijaciju i varijancu.

Na jednostavan je način moguće prikazati i heterogenost parcele za potrebe diferencirane gnojidbe (kondicioniranja, ili bilo koje druge agrotehničke mjere) tako da se interpoliraju podaci *iBaze* za pojedini indikator pogodnosti, odnosno produktivnosti tla i pridruže pojedinoj parceli (slika 5.). Naravno, za determinaciju heterogenosti pojedine parcele nekog užeg područja (atara)

potreban je dovoljan broj analiziranih uzoraka tla kako bi predikcija krigingom bila uz prihvatljiv rizik pogreške. Tip, odnosno model prostorne interpolacije atributa produktivnosti zemljišta tek treba izabrati, premda iskustvo pokazuje kako je kriging vrlo dobra metoda.

Primjer integracije *iBaze* zemljišnih resursa Osječko-baranjske županije i *Arkoda* prikazan je slikama (2., 3. i 4.) za sva tri GIS alata.

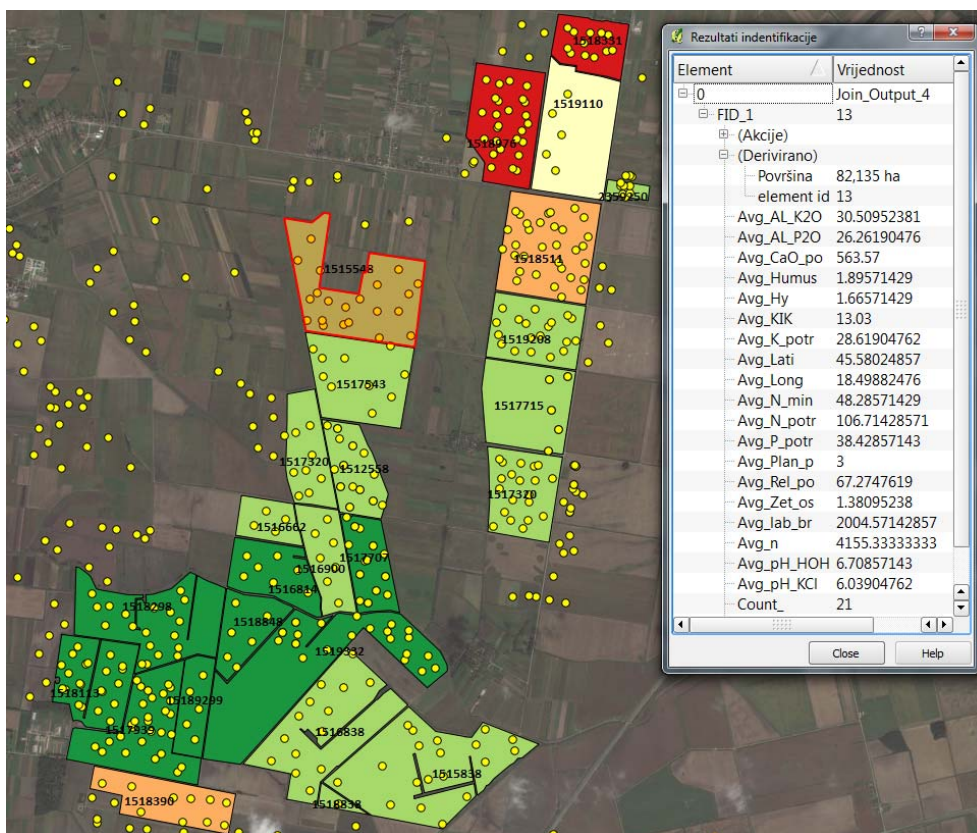


Slika 2. Prikaz integriranja *Arkoda* i *iBaze* za dio općine Bizovac u besplatnom programu Google Earth, koji ne mora biti instaliran na lokalnom PC-u.

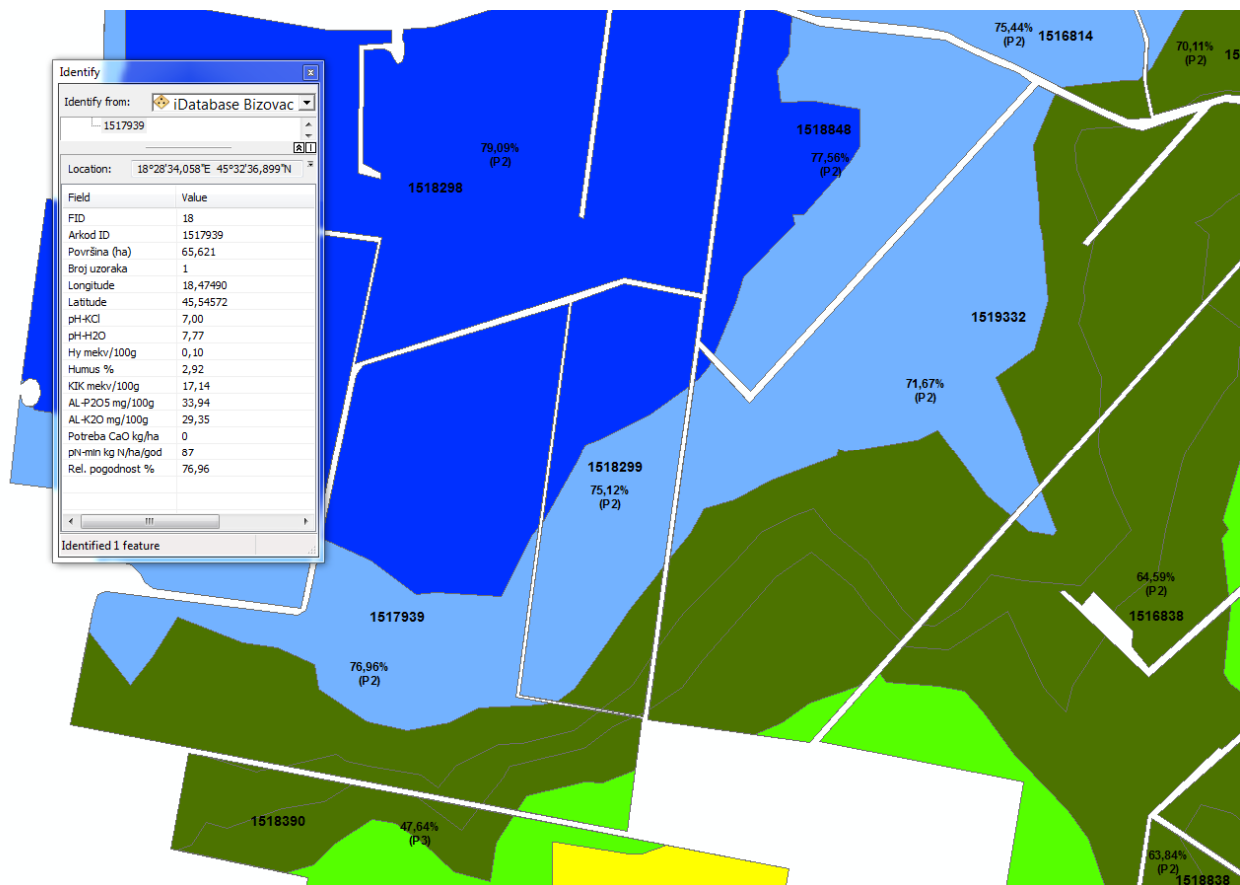
Za online pregled integrirane baze korisnika poljoprivrednog zemljišta vrlo je praktično koristiti Google Earth, osobito jer ne mora biti instaliran na lokalnom računalu već se vizualizacija realizira uz pomoć Google API (Application Programming Interface) učitanoj zajedno s podacima (slika 2.) čije su mogućnosti s aspekta geoinformatike praktično neograničene.



Slika 3. Prikaz integracije *Arkoda* i *iBaze* za dio općine Bizovac u ArcMap v10.0 (uključen ispis ID parcela *Arkoda*, a relativna pogodnost za usjeve u % je označena bojom u 5 klasa od crvene do zelene i na samoj parceli).



Slika 4. Prikaz integracije *Arkoda* i *iBaze* za dio općine Bizovac u QGIS 1.7.4 (uključen ispis ID parcela *Arkoda*, a relativna pogodnost za usjeve u % je označena bojom od crvene do zelene u 5 klasa)



Slika 5. Interpolacija relativne pogodnosti tla krigingom za općinu Bizovac (1026 uzoraka tla) kao metoda za utvrđivanje heterogenosti parcele (ArcMap v10,0, kriging, 7 klasa relativne pogodnosti tla za usjeve).

Tekst je nadopunjen 11.07.2012. i 18.07.2012. god. (interpolacija krigingom zemljišne pogodnosti za pojedinu parcelu i prikaz površine pojedine parcele u ha).

Prof. dr. sc. Vladimir Vukadinović