

GEOLOŠKA OSNOVA ZEMLJIŠNOG POKRIVAČA VOJVODINE

V. Hadžić¹, P. Sekulić², J. Vasin², Ljiljana Nešić¹

Uvod

Zemljišta u prirodi nastaju kao proizvod pedogenetskih faktora (matičnog supstrata, reljefa, klime, organskog sveta i starosti terena). Faktori određuju pravac i intenzitet pedogenetskih procesa koji se odvijaju u zemljištu, a kao rezultat njihovog delovanja obrazuju se više ili manje plodna zemljišta. Svaki od ovih faktora, pod izvesnim uslovima može imati dominantan uticaj.

Matična stena predstavlja izvornu i primarnu geološku podlogu na kojoj i iz koje se obrazuje zemljište. Procenjuje se da u razvijenom zemljištu mineralnog karaktera, matična stena učestvuje sa više od 90% u zemljišnoj masi. Iz tih razloga, ne može se poreći činjenica da priroda matične stene u znatnoj meri utiče na razvoj i svojstva zemljišta. Pod uticajem pedogenetskih procesa različitog smera i intenziteta geološka podloga gubi kompaktnost i homogenost, te se pojavom horizonata nejednake moćnosti pretvara u novu prirodnu tvorevinu – zemljište.

Reljef je oblik i položaj zemljine površine u prostoru. Reljef kao pedogenetski faktor, plastikom zemljišne površine, ravninama, uzvišenjima i udubljenjima, utiče na preraspodelu materije i energije koja pristiže iz atmosfere, biosfere i litosfere i na taj način indirektno i na pedogenezu.

U ovom radu dat je kratak prikaz matičnog supstrata i reljefa kao geološke osnove u obrazovanju zemljišnog pokrivača Vojvodine.

¹ Prof. dr Vladimir Hadžić, redovni profesor u penziji, dr Ljiljana Nešić, docent, Poljoprivredni fakultet Novi Sad.

² Prof. dr Petar Sekulić, mr Jovica Vasin, Naučni institut za ratarstvo i povrtarstvo Novi Sad.

Geografski položaj Vojvodine

Vojvodina pripada južnim delovima velike Panonske depresije i zauzima prostor između $44^{\circ} 38'$ i $46^{\circ} 10'$ severne geografske širine i $18^{\circ} 10'$ i $21^{\circ} 15'$ istočne geografske dužine. Sa svoje severne strane se graniči sa Mađarskom, na severoistoku sa Rumunijom, na zapadu sa Hrvatskom i na jugu sa Savom i Dunavom.

U okviru pomenutih granica, ukupna površina Vojvodine iznosi 21.500 km².

Vojvodina je izrazito zaravnjena nizija s nadmorskim visinama od 68 do 120 m. Iznad prostrane nizije, blago nagnute ka jugoistoku, izdižu se Fruška gora (538 m) i Vršačke planine (639 m).

U hidrografskom pogledu, najznačajnije reke su Dunav, Sava, Tisa i Tamiš. Sve četiri imaju međunarodni karakter. Prve tri su plovne celom svojom dužinom kroz Vojvodinu. Sava, Tisa i Tamiš su pritoke Dunava, koji svu vodu preko Đerdapske klisure odvodi u Crno more.

Ove reke su imale i imaju značajan učinak u morfološkom oblikovanju reljefa Vojvodine. Manje značajni rečni tokovi su razvijeni na Fruškoj gori i Vršačkim planinama. To su kratki rečni tokovi, koji se odlikuju povećanom erozijom u brdskim, odnosno povećanom akumulacijom erodovanog materijala u ravničarskim delovima terena.

Geološka osnova Vojvodine

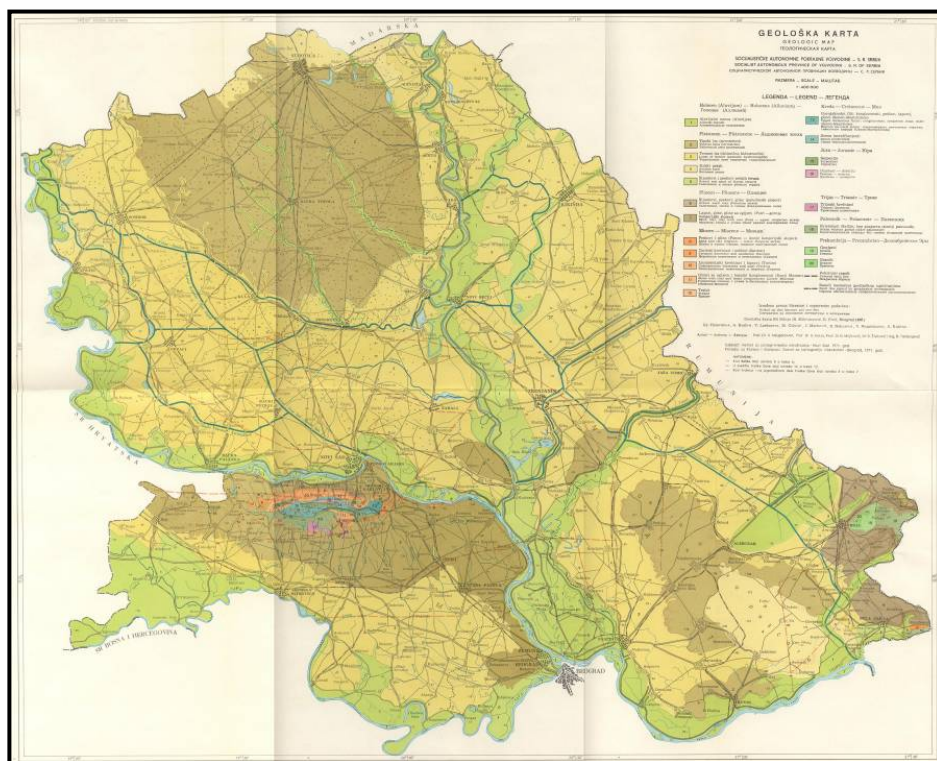
Prema geološkoj karti Vojvodine R 1: 400 000 (slika 1.) uočava se da su zemljišta Panonske ravnice nastala pretežno na

sedimentnim senama. Samo zemljišta na Fruškoj Gori i Vršačkim planinama imaju za geološku podlogu uglavnom metamorfne a delom i magmatske stene.

Reljef Vojvodine je formiran dejstvom endogenih i egzogenih sila. Posredstvom endogenih sila formirani su morfostrukturni oblici u reljefu, odnosno stvorene su osnovne konture današnjeg reljefa. Morfostrukturni oblici reljefa su, međutim, u velikoj meri egzogeno preoblikovani.

Vreme stvaranja osnovnih oblika reljefa Vojvodine vrlo je daleko i duge prošlosti. Bukurov (1972) navodi da je geološko doba kenozoika najznačajnije za stvaranje osnovnog oblika reljefa Vojvodine. Panonski basen predstavlja potolinu, nastalu početkom miocena, kada je započelo intenzivno izdizanje Karpata, Dinarida i Alpa. Prostor između pomenutih (danas) venačnih planina, počeo je da tone i novoformirani basen ispunilo je Panonsko more.

U miocenu, u pojedinim delovima basena, nataloženo je 2.000 do 3.000 m marinskih sedimenata: konglomerata, peščara, laporaca i gline.



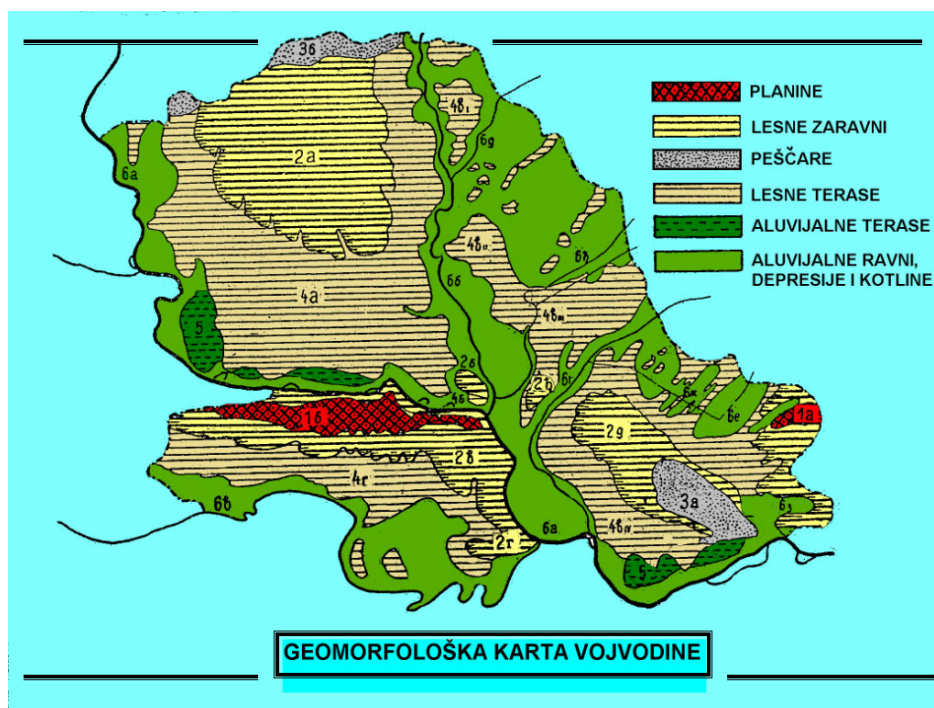
Slika 1. Geološka karta Vojvodine R 1: 400 000 (Živković i sar. 1972).

Krajem miocena gubi se veza sa Sredozemnim morem, tako da je sredina prvo postala brakična, a zatim i slatkodvodna. Panonsko more transformisano je u Panonsko jezero, koje krajem pliocena postaje paludalno; odnosno jezero, ili sistem jezera koja više imaju karakter bara i močvara. U toj fazi, zapunjavanje prostora vojvodanskog dela Panonskog basena bilo je najintenzivnije, jer je u relativno kratkom vremenskom intervalu nataložena velika količina sedimenata (paludinski slojevi-pesak, peskoviti alevriti, alevriti i glina). Sigurno je da su delovi basena sa debelim naslagama (preko 1.500 m) paludinskih tvorevina neotektonskim pokretima značajno produbljeni (severni Banat i Bačka), ali isto tako, neotektonskim izdizanjem tokom neogena formirani su horstovi Fruške Gore (kao deo Vardarske zone) i Vršackih planina (kao deo Srpsko-makedonske mase).

U litološkom pogledu, sa izuzetkom horstova, u površinske tvorevine spadaju les, pesak i glina, sa varijacijama sredina u kojima su deponovani.

Vršacke planine izgrađene su, u najvećem procentu od gnajseva i drugih kristalastih škriljaca, koji okružuju granitsko jezgro.

Osnovno obeležje geološke građe Fruške Gore je mozaički karakter – sastavljena je od blokova različitog porekla, sastava i razvoja. Metamorfisani paleozojski i trijaski sedimenti ovde su došli u kontakt sa peridotitima (delovi okeanske kore), flišem (sedimentima troga) i pelaškim krečnjacima (relativno plitko more). Na te događaje nadovezuje se subvulkanska akitvnost, andezitskog karaktera u neogenu kojom su neke od postojećih stena pretrpele i hidrotermalne promene. Tercijarni sedimenti razvijeni su na velikom prostranstvu na severnim padinama Fruške Gore i njihovo razviće je uglavnom jezersko i slatkovodno. Ti slojevi najčešće leže transgresivno i diskordantno preko različitih članova starije osnove – peridotita, zelenih škriljaca i trijaskih, jurskih i krednih sedimenata. Litološki, to su vrlo heterogeni sedimenti – klastični, biogeni i homogeni, a granulometrijski dijapazon je od konglomerata (ili breča) do najfinijih glina. (Koščal i sar. 2005)



Slika 2. Geomorfološka karta Vojvodine (Bukurov, 1972)

Po Bukurovu, Nejgebaueru i većini drugih istraživača završni oblici reljefa Vojvodine su rezultat periodičnog navejavanja lesa, erozionog rada atmosferilija i reka kao i akumulacije fluvijalnog materijala na rečnim terasama. U reljefu Vojvodine razlikuju se sledeće geomorfološke celine: niskoplaninski oblici (Fruška Gora i Vršачke planine), lesne zaravni (platoi), pešćane zaravni (Subotičko-Horgoška i Deliblatska pešćara), lesne terase, aluvijalne terase i aluvijalne ravni (slika 2).

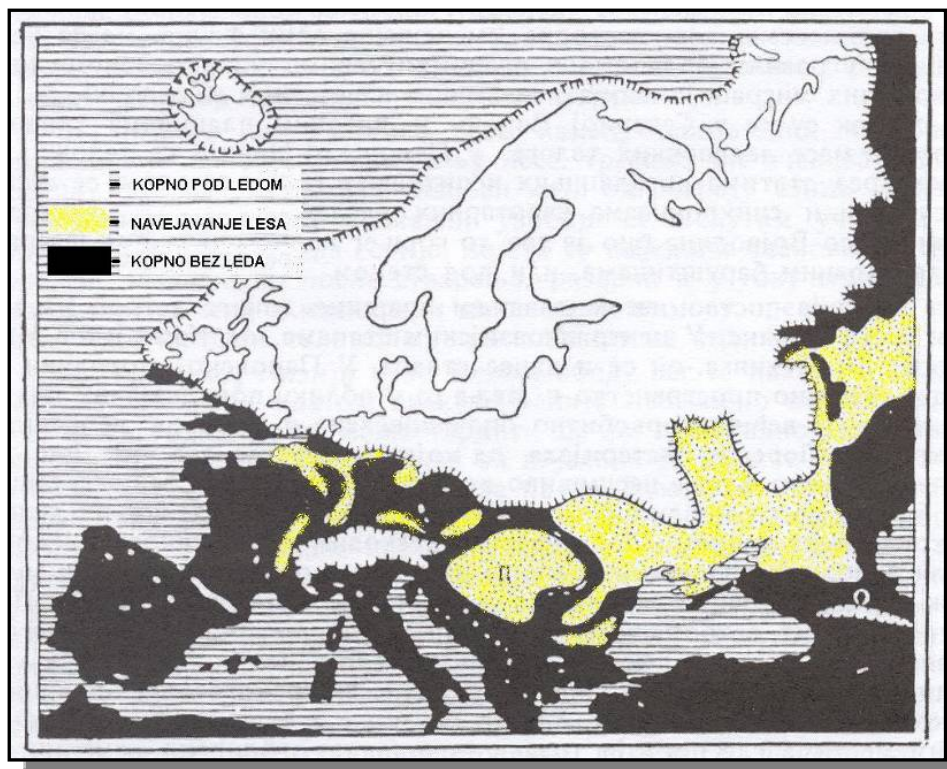
Les kao matični supstrat

Les je najrasprostranjeniji i najvažniji matični supstrat na kojem su nastala poljoprivredna zemljišta u Vojvodini. O vremenu i načinu postanka lesa u Vojvodini mišljenja geologa su podeljena. Najveći deo lesnog pokrivača je eolskog porekla, iz pleistocena (kvartar). Glavno obeležje kvartara su, ledena doba – glacijali u kome je les navejavan, između kojih su postojali periodi blaže klime (manje-više slične današnjoj) ili interglacijali, u toku kojih su na lesu obrazovana zemljišta, tzv. fosilna zemljišta ili pogrebene zemlje. Prema Milenkoviću (cit. Milovanović, 2005), ovakvih perioda u Vojvodini je bilo osam.

Virm je, po svojim klimatskim uslovima, određen kao vreme maksimalnog dejstva eolskog procesa i stvaranja lesnih sedimenata na terenima Vojvodine. Poreklo eolske prašine, od koje je nastao les, smatra se da je iz periglacialnog prostora kontinentalnih lednika (Koščal i sar. 2005). U to vreme, hladni fenski vetrovi koji su duvali sa inlandajsa, podizali su i iznosili finu prašinu (stensko brašno) iz glacijalnih morena i taložili je na prostorima nad kojima je slabila njihova prenosna snaga. Teritorija Vojvodine je bila pogodan teren za navejavanje prašine, jer je nad tim prostorima (zbog geografske širine i postojećeg reljefa) vladao nizak barometarski pritisak, pa su vetrovi gubili snagu, ali je na terenima koji su bili suvi, i vegetativni pokrivač (zona šumostepe i stepa) bio idealan za hvatanje prašine (slika 3).

S obzirom na značaj lesa kao matičnog supstrata za obrazovanje zemljišta Vojvodine daju se njegove osnovne karakteristike. U Vojvodini se sa pedogenetskog stanovišta razlikuju dve vrste lesa to su tipski i terasni ili pretaloženi les.

Tipski les je eolsko - glacijalni sediment, koji je nastao eolskom deflacijom za vreme kvartara. To je sitnozrni, klastičan sediment, čije se čestice kreću u granicama sitnog peska i praha, sa nešto čestica gline, te u pogledu mehaničkog sastava predstavlja odličan supstrat za obrazovanje zemljišta.



Slika 3. Karta Evrope za vreme ledenog doba (Milovanović, 2005.)

Mineraloški sastav lesa je takođe povoljan. Sem kvarca, koga sadrži najviše, les sadrži i oko 30% CaCO_3 , minerala kalcita, koji je u lesu rasturen u vidu krečnog praha i koji je kao takav veoma aktivan, jer se lako rastvara i oslobađa Ca^{++} jon, koji neutralizuje kiseline i vrši koagulaciju organskih i mineralnih koloida, stvarajući dobru strukturu zemljišta. Sem kvarca i kalcita les sadrži u manjem procentu i neke druge primarne (feldspati, liskuni, hloriti, epidot, ilmenit, cirkon, granat, magnetiti) i sekundarne minerale koji predstavljaju potencijalni izvor hraniva za biljke, jer se hemijskim raspadanjem ovih minerala oslobađaju važni biogeni elementi.

Međutim, oslobođeni elementi (baze) grade sa prisutnim kiselinama razne soli, čija veća akumulacija može uzrokovati zaslanjivanje zemljišta, što je nepovoljno. Tipski les se javlja u vidu moćnih naslaga i do 40 m debljine (Titelski breg), pojavljuje se na suvoj podlozi, na višim položajima vojvodanske

ravnice, na platoima ili zeravnima Telečke, Titelskog brega, sremskoj lesnoj zaravni i južnobanatskoj lesnoj zaravni.

Smatra se da je les koji je dospavao u zaostale bare i močvare, ili je pretaložen docnijom rečnom erozijom, pretrpeo znatne morfološke i mehaničko – fizičke promene. Usled uticaja visokih stagnirajućih podzemnih voda i zbog ispiranja CaCO_3 , **pretaloženi ili terasni les** je metamorfoziran, došlo je do slepljivanja glinovitih čestica i do alkalizacije. Žuta osnova je dobila plavkaste fleke gleja, odnosno les je postao težeg sastava, zbijeniji, pločaste strukture, te manje porozan i teže propustljiv za vodu i vazduh. Sem toga pretaloženi (barski) les sadrži i fosile barskih pužića *Planorbis-a*. Pretaloženi les kao matični supstrat predstavlja dobru podlogu za obrazovanje zemljišta ali se ipak razlikuje od tipskog suvozemnog lesa koji je karakterističan za lesne platee. Pretaloženim ili terasnim lesom prekrivene su najveće lesne terase u Vojvodini (Bačka, Banatska i Sremska) i na njima su se razvila zemljišta sa najintenzivnijom biljnom proizvodnjom.

Zemljišni pokrivač Vojvodine

Teritorija Vojvodine u skladu sa uslovima obrazovanja, predstavlja specifični pedogeografski reon tj. stepsko i šumsko-stepsko područje Panonske nizije i njen obodni deo koju u geomorfološkom pogledu pokrivaju:

- a) aluvijalni nanosi na rečnim terasama, na kojima se razvijaju fluvisoli, semiglejna zemljišta, ritska crnica, močvarnoglejna i halomorfnna zemljišta.
- b) lesni platoi s černozeom i lesne terase na kojima se razvijaju černozeomno oglejeno zemljište i slatine
- c) eolski pesak s tipovima: arenosoli, rendzine i černozeom

Fruška gora i Vršacke planine s heterogenim supstratom na kome se zavisno od njega i od reljefa razvijaju: rendzine, rankeri, eutrična i distrična smeđa, lesivirana i koluvijalna zemljišta.

Kao rezultat određene konstelacije pedogenetskih faktora i različitog intenziteta njihovog delovanja javlja se raznoliki zemljišni pokrivač Vojvodine koji je predstavljen na pedološkoj karti R 1: 50 000 (slika 4). Heterogenost zemljišnog pokrivača se naročito javlja u Banatu i Sremu, dok je u Bačkoj manje izražena.

Na pedološkoj karti Vojvodine, prikazano je ukupno 87 različitih zemljišnih tvorevina (prema Klasifikaciji V. Nejgebauera). U skladu sa »Klasifikacijom zemljišta Jugoslavije (Škorić i sar., 1985) u AP Vojvodini su zastupljena :

Automorfna zemljišta	1 107 167 ha
Hidromorfna zemljišta	935 997 ha
Halomorfna zemljišta	100 198 ha
Subakvalna zemljišta	8 564 ha



Slika 4. Pedološka karta Vojvodine (Živković i sar., 1972.)

Iz automorfnog reda u Vojvodini su zastupljeni sledeći tipovi zemljišta:

1. Inicijalna zemljišta (Litosoli i Regosoli)	17 054 ha
2. Deluvijalna zemljišta (Koluvijum)	3 806 ha
3. Pararendzine i Rendzine (Rendzine)	14 481 ha
4. Humusno-silikatno zemljište (Ranker)	10 ha
5. Smeđa stepska zemljišta (Černozemna zem.)	19 919 ha
6. Černozem	933920 ha
7. Smonica (Vertisol)	36 139 ha
8. Gajnjača (Eutrični Kambisol)	56 164 ha
9. Kiselo smeđe zemljište (Distrični Kambisol)	1 412 ha
10. Lesivirano zemljište (Luvisol)	13 752 ha
11. Antropogenezovani rigolovani pesak (Rigosol)	10 510 ha

Iz hidromorfnog reda u Vojvodini su zastupljeni sledeći tipovi zemljišta:

1. Pseudoglej	116 424 ha
2. Aluvijalna zemljišta (Fluvisol)	194 522 ha
3. Livadska crnica (Semiglej)	370 496 ha
4. Ritska crnica (Humoglej)	348 846 ha
5. Močvarno glejna zemljišta (Euglaj)	15 269 ha
6. Tresetna zemljišta	420 ha

Iz halomorfnog reda u Vojvodini su zastupljeni sledeći tipovi zemljišta:

1. Solončak	19 865 ha
2. Solonjec	80 333 ha
3. Solođ	6 424 ha

Red subakvalnih zemljišta zastupljen je sa 8 564 ha, a tu spadaju jezera, bare i močvare (Gitja, Daj, Sapropel).

Zaključak

Zemljišta Vojvodine nastala su pretežno na sedimentnim stenama. Samo zemljišta na Fruškoj Gori i Vršačkim planinama imaju za geološku podlogu uglavnom metamorfne a delom i magmatske stene.

Reljef Vojvodine je formiran dejstvom endogenih i egzogenih sila. Posredstvom endogenih sila formirani su morfostrukturni oblici u reljefu, odnosno stvorene su osnovne konture današnjeg reljefa. Završni oblici reljefa Vojvodine su rezultat periodičnog navejavanja lesa, erozionog rada atmosferilija i reka kao i akumulacije fluvijalnog materijala na rečnim terasama. U reljefu Vojvodine razlikuju se sledeće geomorfološke celine: niskoplaninski oblici (Fruška Gora i Vršačke planine), lesne zaravni (platoi), peščane zaravni (Subotičko-Horgoška i Deliblatska peščara), lesne terase, aluvijalne terase i aluvijalne ravni.

Kao rezultat određene konstelacije pedogenetskih faktora i različitog intenziteta njihovog delovanja javlja se raznoliki zemljišni pokrivač Vojvodine: na aluvijalnim nanosima na rečnim terasama, razvijaju se fluvisoli, semiglejna zemljišta, ritske crnice, močvarnoglejna i halomorfna zemljišta; na lesnim

platoima černozezi; na lesnim terasama černozezno oglejena zemljišta i slatine; na eolskom pesku arenosoli, rendzine i černozezi; na Fruškoj Gori i Vršučkim planinama s heterogenim supstratom razvijaju se rendzine, rankeri, eutrična i distrična smeđa, lesivirana i koluvijalna zemljišta.

Literatura

1. Bukurov, B. (1972): Geomorfološke karakteristike područja SAP Vojvodine, Regionalni prostorni plan SAP Vojvodine Novi Sad.
2. Koščal, M., Menković, Lj., Knežević, Mirjana, Mijatović, M. (2005): Tumač za geomorfološku kartu 1: 200 000. »Geozavod – Gemini« - Beograd i RS – AP Vojvodina – Izvršno veće AP Vojvodine, Pokrajinski sekretarijat za energetiku i mineralne sirovine Novi Sad.
3. Milovanović, B. (2005): Geološka istorija Vojvodine. Fototipsko izdanje rada iz knjige Vojvodine od najstarijih vremena do velike seobe. Izdanje Istorijskog društva u Novom Sadu, Novi Sad 1939. »Geozavod–Gemini« Beograd i Pokrajinski sekretarijat za energetiku i mineralne sirovine Novi Sad.
4. Škorić, A., Filipovski, G., Ćirić, M. (1985): Klasifikacija zemljišta Jugoslavije, Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine, Posebna izdanja, knjiga LXXVIII, Sarajevo.
5. Živković, B., Nejgebauer, K.V., Tanasijević, Đ., Miljković, N., Stojković, L., Drezgić, P. (1972): Zemljišta Vojvodine, Institut za poljoprivredna istraživanja, Novi Sad

Primljeno: 16.12.2005

Odobreno: 26.12.2005.