

Geol. vjesnik	31	343—348	Zagreb, 1979
---------------	----	---------	--------------

55(1/9).12

Izveštaj o geološkom kartiranju za Osnovnu geološku kartu SFRJ na listu Karlovac—105 u 1977. godini

Đuro BENČEK

Geol. zavod, Sachsova 2, p. p. 283, YU-41000 Zagreb

Tijekom 1977. g. izvršeno je geološko kartiranje za OGK SFRJ na području sjeverno od Karlovca i zapadno od Jastrebarskog (sjeverozapadni dio lista Karlovac). Iskartirano je oko 365 km² na sekcijama M 1:25000 Draganići, Cvetković, Pokupje i Rečica. Utvrđeno je da istraživani teren izgrađuju naslage mlađeg paleozoika, starijeg mezozoika, mlađeg tercijara i kvartara.

U terenskim radovima sudjelovali su geolozi: Đ. Benček, N. Magaš, S. Marinčić, S. Marković i I. Galović. Paleontološku obradu uzoraka izvršili su: I. Galović, Đ. Benček, M. Pikija, K. Šikić i O. Basch makropaleontološke analize; B. Jović, L. Šikić i M. Grimani mikropaleontološke analize, a sedimentološko-petrografske analize Z. Magdalenić. Kemijske analize uzoraka izvršio je D. Malešević. Interpretaciju geološke karte obavio je Đ. Benček.

STRATIGRAFSKI PRIKAZ

Paleozoik

Sjeverozapadno od Karlovca na brežuljkastom području desne obale Dobre i Kupe izdvojen je kompleks klastičnih sedimenata gornjeg paleozoika (perm?). Mlađe naslage u odnosu na paleozoik uglavnom su transgresivne, dok su dijelom utvrđeni i rasjedni kontakti.

U litološkom pogledu prevladavaju šejlovi i siltiti, te grauvske, a rjeđe polimiktne konglomerate tamnosive do crne boje. Spomenuti litološki članovi nepravilno se izmjenjuju (decimetarski) u vertikalnom smislu uz vrlo česte lateralne promjene.

U petrografskom sastavu grauvske prevladavaju subangularna zrna (veličine od 0,06—1 mm) kvarca i feldspata, zatim čestice kvarcita i čerta, te listići biotita, muskovita i klorita.

U detritusu su česti i fragmenti kvarckloritnih i kvarcmuskovitnih škriljavaca, te kvarcfeldspatskih eruptiva. Detritus je uglavnom dobro sortirani, a vezivo je klorit-sericitni matriks, rjeđe s primjesama željezovite supstancije. Žilice u stijeni ispunjene su uglavnom agregatom zrnatog kvarca. Listićavi minerali i izdužene čestice dosta često pokazuju subparalelni raspored. Česte su pojave pirita (rjeđe limonita) — odraz vrlo reduktivne sredine sedimentacije iz mutnih struja. Grauvske su dobro uslojene (15—40 cm) i slabo podložne eroziji.

Šejlovi i siltiti čine osnovu paleozojskog kompleksa. Tamnosive do crne su boje i dobro uslojene (2—10 cm). U mineralnom sastavu šejlova prevladavaju planarno raspoređeni listići sericita, klorita i minerala glina, rijetko i siltiti kvarca. Kod siltita su česte karakteristične izmjene proslojaka s pretežno siltitim dobro sortiranim kvarcom i feldspatom, i subparalelno raspoređenim listićima muskovita, klorita i čestica kvarca. I makroskopskim i mikroskopskim promatranjima utvrđene su učestale pojave paralelne, valovite i kose laminacije, te kose slojevitosti.

Vrlo rijetko u ovom kompleksu dolaze uslojeni polimiktne konglomerati kao proslojci ili manje leće od 20—50 cm. U sastavu detritusa prevladavaju valutice kvarca, zatim kvarcita, kvarcmuskovitnih škrljavaca, čerta i dr. Vezivo je uglavnom kloritsericitno. Česte su globularne nakupine piritita.

Zapadno od sela Mahično, na desnoj obali ušća Dobre u Kupu, na površini od cca 3 km² utvrđene su dijelom metamorfozirane paleozojske stijene. Promatranjem na terenu uočen je niz strukturnih i teksturnih sekundarnih karakteristika: škrljavost, lineacija, folijacija, bore, mikrobore i klivaž. S obzirom na vrlo izraženu tektoniku u ovom području vjerojatno je da se vdje raodi o kataklastičnoj metamorfozi. Primarne stijene: grauvake, šejlovi i polimiktne konglomerati prešli su djelovanjem povišenog pritiska i temperature u škrljave grauvake, slejtove (dijelom filite), te uškrljene polimiktne konglomerate.

U mineralnom sastavu škrljavih grauvaka prevladavaju subangularna, naglašeno izdužena zrna kvarca i feldspata, te izduženi fragmenti stijena. Vezivo je kvarc-klorit-sericitni matriks. Izdužena zrna i listićavi minerali planarno su raspoređeni, a u preparatu kvarc često pokazuje undulatorno potamnjenje.

U sastavu slejtova dolazi sitnolistićavi sericit, te rijetka siltna zrna kvarca i feldspata. Listićavi minerali često su povijeni (deformirani). U preparatima su uočeni primarni i sekundarni teksturni oblici (folijacija-kosi klivaž).

U paleozojskom kompleksu nisu nađene karbonatne stijene. Palinološke analize iz šejlova pretpostavljaju paleozojsku starost, dok nalaz forme *Concavisporites toralis* ukazuje na paleozoik s prelazom u trijas.

Trijas

Donji trijas

Na širem području sela Velika Jelsa (sjeverozapadno od Karlovca) otkriven je niz manjih izdanaka smeđecrvenih tinčastih klastita, koji su prema analogiji s naslagama na području zapadno od ovoga, stavljani u donji trijas. Odnos prema starijim naslagama nije definiran s obzirom na veliku rastrošnost sedimenata, kao i na pokrivenost terena vegetacijom.

Ovom kompleksu naslaga pripadaju vrlo trošni tinčasti siltiti, koji se u proslojcima nepravilno izmjenjuju sa pješčenjacima determiniranim kao subarkoze. Veličina, inače dobro sortirano i planarno raspoređenog detritusa, u subarkozama je od 0,08—0,4 mm. U mineralnom sastavu prevladavaju subangularna zrna kvarca i feldspata, te čestice čerta i pelita, zatim listići muskovita, klorita i biotita. Vezivo je kvarc-sericit. Česte su pojave zrna i kristala željeznog karbonata, što utječe na boju sedimenata.

Gornji trijas

Sjeverozapadno od Karlovca (V. Jelsa) i sjeverozapadno od Krašića izdvojene su naslage dolomita, koji su na osnovu analogije sa dolomitima susjednih terena svrstani u gornji trijas.

Javljuju se kao niski trošni izdanci ili pak kao gromade. U tektonskom su odnosu sa starijim stijenama, dok su mlađe uglavnom transgresivne na njih. Determinirani su kao algalni-stromatolitni dolomiti, te rjeđe zrnati mozaični dolomiti. Sadržaj $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ je od 88—91,45%. Jako su raspucani, a sitne pukotine i žilice ispunjene su agregatom zrnatog kvarca. Procesom dolomitizacije uništena je struktura prvobitne stijene, kao i fosilni ostaci.

Miocen

Torton

Naslage ovog stratigrafskog člana otkrivene su kod sela Benčetići (zapadno od Draganica), te sjeverozapadno od Krašića, gdje su u transgresivnom odnosu s dolomitima gornjeg trijasa.

U bazi tortonskog kompleksa dolazi zona izmjene konglomerata, slabo vezanih šljunaka i krupnozrnatih, često šljunkovitih pijesaka, u proslojcima, debljine 10—30 m.

Detritus konglomerata sadrži valutice kvarca, vapnenaca, dolomita, čerta i dr. Vezivo je uglavnom vapnenačko, često s primjesama dolomita. U pijescima prevladava vapnenačka komponenta.

U vršnim dijelovima slijedi nepravilna vertikalna i lateralna izmjena slabo vezanih vapnenačkih pijesaka, pjeskovitih lapora, vapnenačkih lapora i vapnenaca. Među vapnencima prevladavaju algalni biolititi i biosparruditi (litavci), a dolaze i pjeskoviti vapnenci, te mikrozrnati vapnenci. U slabo vezanim pijescima i vapnencima dolazi kršje slabo očuvanih lamelibranhijata i gastropoda karakterističnih za torton. U mikroskopskim preparatima utvrđeni su presjeci foraminifera: *Amphistegina lessoni*, *Elphidium crispum*, *Gyroidina soldani*, *Globigerinoides trilobus* i dr; te fragmenti briozoa, koralja i bodlji ježinaca, čime je i potvrđena starost ovog kompleksa sedimenata.

Panon

Na širem području zapadno od Draganića (Sv. Juraj), zatim zapadno i jugozapadno od Krašića, te na lijevoj obali Kupčine kod sela Donji Pribić utvrđene su i izdvojene naslage panona, koje leže transgresivno na tortonu.

U donjem dijelu zastupljeni su krupnozrnasti, pretežno vapnenački pijesci s proslojcima slabo vezanih šljunaka (zona debljine 10—15 metara). Slijedi nepravilna izmjena sitnozrnastih pijesaka s pjeskovitim, glinovitim i vapnovitim lapovima. Vrlo su rijetki tanki proslojci vapnenaca (pjeskoviti biomikruditi) i sitnozrnatih konglomerata. U većem dijelu prevladavaju vapnoviti lapori, koji djelovanjem erozije prelaze u gline s lećama i proslojcima vapnenačkih kongregacija.

Naslage panona su dobro uslojene s debljinom slojeva od 5—20 cm. U lapovima i pijescima (rjeđe) nađena je dobro očuvana makrofauna karakteristična za brakičnu i dijelom oslađenu sredinu: *Congerina zsigmondyi*, *C. doderleini*, *Limnocardium trifkovići*, *L. wincleri*, *L. cf. böckhi*, *Monodacna viennensis* i dr.

U šlem analizama laporovito-pjeskovitih sedimenata nađeni su ostrakodi *Hemicytheria croatica*, *H. marginata*, *H. biornata*, *Hungarocypris auriculata*, *H. hieroglyphica*, *Amplocypris abscissa*, *Cyprideis heterostigma obessa* i dr., karakterističnih za gornji panon.

Pliocen

Donji pont (Abichi)

Jugozapadno od Krašića, na hipsometrijski najvišem dijelu terena (kota 200), izdvojeni su sedimenti donjeg pont. Manja pojava, ukliještena rasjedima, utvrđena je kod sela Pesak zapadno od Draganića. S obzirom na to da na čitavom istraživanom području nije uočen direktni kontakt donjeg pont i panona, može se zaključiti da je današnji položaj ovih naslaga tektonski uvjetovan, a logično je i pretpostaviti da su naslage donjeg pont taložene samo mjestimično, u izoliranim sedimentacionim prostorima.

U litološkom pogledu naslage donjeg pont predstavljaju nepravilnu izmjenu pjeskovitih i glinovitih, rjeđe vapnovitih lapora s proslojcima pijeska. I lapori i pijesci obiluju sitnim zrnima tinjaca.

Zahvaljujući dobro očuvanim nalazima makrofaune: *Congerina digitifera*, *Paradacna abichi*, *Limnocardium chyeri*, *L. cf. decorum*, *L. cf. asperocostatum*, te nalazima kondona *Candona (Caspicypris) alta* *C. (Pontoniella) acuminata*, *C. (Caspionella) balcanica*, *C. (Lineocypris) trapezoidea* dokazana je donjopontska starost ovih sedimenata.

Gornji pont (Rhomboida)

Naslage gornjeg pont otkrivene su u više-manje suvisloj zoni od Krašića na sjeveru pa do Karlovca na jugu. Kontinuirano slijede na donjem pontu jugozapadno od Krašića, a većim su dijelom u anormalnom kontaktu s panonom (nesigurno locirana ili rasjedna granica). Korito rijeke Kupe na više je mjesta usječeno u ove naslage od sela Trg pa do Karlovca, a najljepše su otkrivene na lijevoj obali sjeveroistočno od Zorkovca. Sjeverozapadno od Karlovca do rijeke Dobre izdvojen je niz manjih pojava gornjeg pont, koji transgresivno leži na paleozojskim sedimentima.

Najveći dio *Rhomboida*-naslaga tvore sitnozrnasti tinjčasti pijesci karakterizirani raznim vrstama laminacija, te kosom i unakrsnom slojevitošću. Lamine su izgrađene od listićavih lapora. Kao proslojci u pijescima dolaze pjeskoviti i glinoviti tinjčasti lapori, zatim tanki proslojci pješčenjaka subgrauvagnog tipa i vrlo slabo vezani vapnenački konglomerati.

U zasjeku Kupe kod sela Podbrežja unutar pjeskovitih i glinovitih lapora otkrivene su pojave ugljena u proslojcima od 20 cm do 1 m debljine. Podinu i krovinu ugljenog sloja tvore ugljevitte gline.

Nalazima dobro očuvanih brojnih provodnih vrsta dokazana je gornjopontska starost ovih naslaga. To su: *Congeria croatica*, *C. brandenburgi*, *C. zagrabienensis*, *Limnocardium mazeri*, *L. zagrabienense*, *L. riegeli*, *L. apertum*, *L. emarginatum*, *Valenciennius reussi*, *Micromelania turritellina*.

Paludinske naslage

U dolini gornjeg toka potoka Selna južno od Krašića izdvojena je uska zona sedimentata srednjeg do gornjeg pliocena. U rasjednom su kontaktu s gornjim pontom, dok je u odnosu na mlađe pliokvartarne sedimente vidljiv postepen prelaz.

U litološkom smislu dominantna je izmjena glina, ugljevitih glina i krupnozrnatih, pretežno vapnenačkih pijesaka, s proslojcima i lećama pjeskovitih lapora i sitnozrnatih šljunaka. Na čitavoj dužini izdvojene zone konstatiran je kontinuirani ugljeni sloj debljine od 0,2—0,8, čiju podinu i krovinu čine ugljevitte gline.

Nalazima vrsta *Melanopsis cf. hastata*, *Pisidium aranicum*, te slabo očuvanih viviparida, konstatirano je da ovi sedimenti pripadaju paludinskom nivou.

Pliokvartarne naslage

Naslage ovog stratigrafskog člana na istraživanom području leže diskordantno na svim starijim članovima (dijelom u rasjednom odnosu), a vezane su za orografski više dijelove terena.

Litološki sastav ovih sedimentata vrlo je raznolik i u mnogome ovisi o starijoj podlozi. Pretežni dio tvore kvarcni pijesci, pjeskoviti šljunci (kvarcni i vapnenački) i siltozne gline. Kao proslojci ili leće u njima često dolaze polimiktni konglomerati vezani glinovito-feruginoznom supstancijom. Pijesci su uglavnom dobro sortirani, veličine zrna od 0,03—0,1 mm, sa postotkom SiO₂ od 70—95%. Česte su i dobro izražene sedimentne teksture: unakrsna i kosa slojevitost; kosa, valovita i paralelna laminacija, te imbrikacija.

U široj okolici sela Podbrežje, ove su naslage diskordantne na gornjem pontu. Bazu im tvori 0,5—3 metra debela zona limonita u obliku slojeva ili pak kao kuglaste tvorevine (promjera do 1 m). Sadržaj Fe₂O₃ kreće se od 60—63%.

Na desnoj obali Kupe kod Sv. Margarete pliokvartarni pijesci transgresivno leže na paleozojskim sedimentima. Proslojak konglomeratičnog pješčenjaka debljine oko 25 cm iz pijesaka u svom detritusu sadrži angularna i subangularna zrna barita i paleozojskih stijena, vezanih hematitno-limonitnim vezivom. Barit je pretaožen iz ležišta žičnog tipa paleozojske starosti.

Nalazi polena lisnatog drveća (kojeg nema u mlađem kvartaru) ukazuju na plioleptocensku starost ovih sedimentata. U pijescima okolice Sv. Juraja nađeni su fosilni ostaci nedeterminiranog lišća i pougljenjenog drvla, što predstavlja jedinstveni nalaz u naslagama ove starosti na području lista Karlovac.

Kvartar

Prapor

Na širokom potezu od sela Mahično pa prema jugoistoku do Kupe, te na sjevernom dijelu istraživanog područja od Krašića pa na zapad, rasprostranjeni su sedimenti prapora. Granica sa pliokvartarnim sedimentima često je markirana limonitiziranom zonom (linija paleoreljefa).

U litološkom pogledu prapor tvore siltovi i glinoviti siltovi, rjeđe pjeskoviti siltovi. U mineralnom sastavu prevladavaju subangularna i angularna zrna kvarca (50—70%), zatim feldspata i klorita, te čestica stijena i glina. Veličina zrna varira od 5—27 mikrona. Vapnenačka komponenta dolazi u tragovima, maksimalno do 1%. Odsustvo vapnenačke komponente posljedica je djelovanja vode, na što upućuju i česti nalazi izluženih vapnenačkih kongrecija promjera do 10 cm.

Palinološkim analizama uzoraka iz ovih sedimentata utvrđena je prisutnost isključivo polena zeljastih biljaka, dok su spore vrlo rijetke.

Aluvij

Aluvijalni nanosi zauzimaju najveće rasprostranjenje na kartiranom području. S obzirom na litoške karakteristike, petrografski sastav, sedimentološke karakteristike i geomorfološki položaj, razlikujemo: aluvijalni nanos Kupe, aluvijalni nanos Kupčine, zatim potoka Blatnice, Breberovca, Črnca, Struge, Volavčice, Reke, Bresnice, Bukovca, Okičnice, Brebernice, te još niza manjih. Svi navedeni tokovi zajedno s Kupčinom u svojim gornjim tokovima tvore aluvion Crne Mlake.

U gornjem toku rijeke Kupe, na području između Podbrežja i Mašična (jugistočno od Ozlja), aluvijalni je nanos karakteriziran slabo sortiranim ili nesortiranim šljuncima. U obliku manjih leća i proslojaka u njima se javljaju krupnozrnati nesortirani pijesci i gline. Među valuticama su u otprilike jednakim omjerima zastupljeni karbonati i kvarc, čert, te ostale stijene. Promjer valutica šljunaka je do 15 cm, a rijetko i do 40-ak cm.

Idući prema jugu do Karlovca, a zatim na zapad do Šišljavića, nanos Kupe predstavlja nepravilna vertikalna i bočna izmjena sitnozrnatih šljunaka (valutice maksimalno do 2 mm), pijesaka s detritusom raznih dimenzija, pjeskovitih glina i glina. Detritus ovih sedimentata uglavnom je dobro sortirani, a u mineralnom sastavu prevladava kvarcna komponenta. Vršne dijelove aluvijalnih nanosa u pravilu izgrađuju siltovi razne debljine (kod Karlovca — ušće Mrežnice i preko 5 metara).

Za razliku od Kupe, Kupčina na čitavom svom toku od Krašića pa do Dragačke Šume tvori aluvion u kojem prevladavaju karbonatni šljunci (valutice vapnenaca i dolomita), često slabo vezani vapnenačkim materijalom. S njima u nepravilnoj izmjeni dolaze pijesci razne granulacije (velikim dijelom i vapnenačkog detritusa), pjeskovite gline i gline.

Navedeni potočni tokovi tvore približno slične nanose, što ovisi od podloge koju na svom putu erodiraju.

U pravilu bazu vidljivog aluvijalnog nanosa Crne Mlake tvore relativno dobro sortirani pijesci (izmjene krupnozrnatih i sitnozrnatih partija) s lećama i proslojcima šljunaka. Na njima slijede sivoplave masne gline. U krovini glina dolaze dobro sortirani, uglavnom finozrnati pijesci, a zatim sloj debljine od 0,5—1 m glinovito-šljunkovitih pijesaka s ugljevitim glinama, ugljenom, fosilnim drvljem, te bogatom fosilnom faunom riječne i barske sredine. Ovaj je sloj markantan na svim otkrivenim profilima u Crnoj Mlaci. Vršni dio nanosa tvori izmjena zaglinjenih pijesaka, siltoznih i pjeskovitih glina s lećama finozrnatih pijesaka. Površinski (humusni) sloj su smeđe i šarene siltozne gline s izluženim limonitnim tverinama, najvjerojatnije izluženi i pretaloženi prapor, na što ukazuju i usporedne kemijske analize.

Bogata i dobro očuvana fosilna fauna u aluvijalnim nanosima ukazuje na intenzivne izmjene uvjeta i sredine taloženja iz riječnih tokova, lagano tekućih voda, barskih sredina, uz mjestimičnu prisutnost pretaložene kopnene faune (iz prapora).

S obzirom na sve navedene specifičnosti pojedinih nanosa može se zaključiti da rijeka Kupa tijekom kvartara nije imala utjecaja na sedimentaciju u potolini Crne Mlake. Bazu Crne Mlake najvjerojatnije čini barski prapor na kojemu je istaložen aluvijalni nanos djelovanjem Kupčine i navedenih tokova.

Sedimenti poplavnog područja

Naslage ovog genetskog tipa izdvojene su uz tok rijeke Kupe južno od Zorkovca (lijeva obala) i zapadno od Rečice. To su uglavnom siltovi, zaglinjeni siltovi i pjeskovito-muljeviti materijali. Ovi sedimenti posljedica su čestog izlijevanja rijeke iz svog korita kroz dulji vremenski period, pri čemu je deponirani finiji materijal na poplavljeno područje. Fauna nađena u ovim sedimentima karakteristična je za lagano tekuću vodu, uz rijetke pojave barskih vrsta.

Organogeno-barski sedimenti

Na širem području Crne Mlake izdvojen je niz odvojenih barskih sedimentacionih sredina. To su relativno tanke naslage finih siltova, mulja i masnih glina tamnosive do crne boje, koje se izmjenjuju s tankim proslojcima (1—3 cm), dijelom karboniziranog niskog močvarnog raslinja. Sedimenti su vrlo plastični, a fosilni ostaci tipični za barsku sredinu sedimentacije dolaze u centimetarskim proslojcima.

TEKTONSKI PRIKAZ

Vrlo velike facijalne razlike s mnoštvom litoloških članova na istraživanom području zacijelo su rezultat, u tektonskom smislu, vrlo nemirne sredine sedimentacije.

Proučavanje recentne strukturne građe vrlo je otežano zbog velike pokrivenosti terena, kako vegetacijom tako i mladim nevezanim sedimentima lako podložnim eroziji, pa na velikom dijelu terena ostaje samo mogućnost pretpostavki.

Nakon taloženja klastičnih naslaga gornjeg paleozoika i donjeg trijasa, očito u tektonski vrlo nemirnoj sredini, u gornjem su trijasu stvoreni uvjeti za relativno mirnu plitkovodnu karbonatnu sedimentaciju (stromatolitni dolomiti). Neotkrivenost najvećeg dijela mezozoika i starijeg tercijara na kartiranom terenu posljedica je najvjerojatnije mlađih tektonskih pokreta, s obzirom na to, da su na okolnim terenima ove naslage prisutne.

Očito je da je ovo područje u predmiocenskom razdoblju došlo u emerzionu fazu, te od tada pa do danas vladaju uvjeti molasnog tipa sedimentacije s karakterističnim prekidima u taloženju, izmjenom marinskih, brakičnih i slatkovodnih naslaga s pojavama ugljena, čiji je konačni rezultat vrlo velika facijalno-litološka raznolikost sedimentata. Logično je pretpostaviti, da je koncem tercijara i u kvartaru došlo do obnavljanja tektonskih pokreta duž ranije formiranih linija (neotektonski pokreti). Na ovo ukazuju rasjedni kontakti najmlađih i najstarijih stratigrafskih članova, vidljivi pomaci u pliokvartarnim i kvartarnim sedimentima, kao i formiranje i konstantno obnavljanje područja s organo-barskim sedimentima na presjecištima značajnijih rasjeda.

Najznačajnije su tektonske linije smjera sjeveroistok-jugozapad, te rasjedi generano okomiti na njih. Snažni radijalni pokreti duž spomenutih smjerova uvjetovali su stvaranje pojedinih blokova kao zasebnih tektonskih jedinica (Karlovački, Draganički, Krašički i dr).

Osnovni smjerovi tokova rijeke Kupe, Dobre i dr. predisponirani su tektonskim pokretima, a također i današnji sedimentacioni prostor potoline Crne Mlake.

REZULTATI ISTRAŽIVANJA I PROBLEMATIKA

Geološkim istraživanjima na sjeverozapadnom području lista Karlovac u 1977. g. dobiveni su novi rezultati u smislu kronostratigrafske podjele sedimentata, a isto tako otvoren je niz problema, koji iziskuju detaljnija studijska istraživanja.

Oč novih stratigrafskih članova prvi puta su utvrđeni: klastiti donjeg trijasa i dolomiti gornjeg trijasa, te u tercijaru sedimenti tortona, panona, donjeg ponta i paludinske naslage, dok su u kvartaru izdvojene velike površine prapora, kao i postojanju dvaju odvojenih aluvijona Kupe i Crne Mlake. Otkrivanje dijelom metamorfoziranih paleozojskih sedimentata nameće potrebu detaljnijih istraživanja u strukturološkom i petrografskom smislu. Izolirane pojave donjopontskih sedimentata, te nepotpuno definirani odnos paludinskih i pliokvartarnih naslaga nameću problem paleogeografske rekonstrukcije sedimentacionog prostora tijekom pliocena. Rekonstrukcija evolucije bazena Crne Mlake (u vremenu i prostoru) u odnosu na tok Kupe iziskuje daljnja detaljnija istraživanja, uz korištenje bušotinskih podataka, geomorfologije i neotektonike.

Pojave ugljena, zatim velike količine pijesaka i glina, potencijalne su mineralne sirovine, kojima u daljnjim istraživanjima treba posvetiti posebnu pažnju.

Primitljeno 31. 03. 1978.