

Геол. ан. Балк. полуос. Ann. Geol. Penins. Balk.	62	305–324	Београд, децембар 1998 Belgrade, Decembre 1998
---	----	---------	---

УДК 551.263.036:551.761.1(497.11–15)

Оригинални научни рад

ОСНОВНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ДОЊОТРИЈАСКИХ КОНТИНЕНТАЛНИХ ЦРВЕНИХ СЛОЈЕВА ЗАПАДНЕ СРБИЈЕ И ЊИХОВА АНАЛИЗА И СИНТЕЗА

ОД

Радмила Јовановића*

Представљене су основне карактеристике доњотријаских континенталних црвених слојева Западне Србије које су анализирани методама савремене флувијалне седиментологије на основу којих је урађена интерпретација.

Са 12 локалитета Западне Србије обрађено је 77 профила, изданака или њихових детаља. Проучене су и табеларно представљене следеће основне карактеристике: литологија, величина зрна, сортираност, заобљеност, однос класти : матрикс, димензије и геометрија седиментних тела и текстуре. Анализирани су карактеристичне асоцијације литофација, нумеричка хијерархија граничних површина, и архитектурни елементи. Интерпретирано су механизми транспорта, начини депоновања и седиментациона средина.

Континентални црвени слојеви локалитета Стражовница, Рамна Гора и Тетаја су детерминисани као депонати медијалних делова алувијалне лезе са повременим уплетеним токовима а на депонатима локалитета Црвене Стене су детерминисани поред медијалног и проксијалног и дисталног део алувијалне лезе.

Седименти континенталних црвених слојева локалитета Тара, Јелен До, Црни Врх, Мочиоци, Кладница, Понорац, Урсуле и Вуче су интерпретирано као каналске и прудне фације шљунковито и песковито преовлађујућих уплетених река.

Кључне речи: континентални црвени слојеви, флувијална седиментологија, анализа, интерпретација, алувијална леза, уплетене реке, доњи тријас, Западна Србија.

За истраживање је изабрано 12 локалитета у Западној Србији: Стражовница између Крупња и Зворника, Рамна Гора у близини Љубовије, Црвене Стене на путу Ваљево–Бајина Башта на планини Повлен, Тара на путу Бајина Башта–планина Тара, Јелен До у близини Пожеге, Црни Врх на западним обронцима планине Муртеница, Мочиоци испод планине Мучањ, Кладница, Понорац и Урсуле на путу Ивањица–Сјеница, Тетаја између Сјенице и Новог Пазара и Вуче на путу Рожаје–Тутин (сл. 1).

У геолошким истраживањима до 1989. год. није интерпретирана генеза ових седимената него су они третирано у оквиру пермских, пермо–тријаских и доњотријаских хроностратиграфских јединица (Brković i dr., 1968, 1970; Ćirić i dr., 1977; Mojsilović i dr., 1965, 1968, 1971, 1973, 1981.).

Израдом ГК Југославије 1:50 000 на неким од локалитета проучавани су ови седименти и интерпретирано су као депонати континенталне седиментације (Nastić,

* "Геоинститут", Ровињска 12, 11 000 Београд.

1990; Dimitrijević & Dimitrijević, 1991; Jovanović, 1991, 1992, 1993a, 1993b, 1996b, 1997a).



Сл. 1. Географски положај истраживаних локалитета.

Fig. 1. Location map.

У геотектонском погледу истраживани терен припада Дринско-ивањичком елементу (Dimitrijević & Dimitrijević, 1973; Ђоковић, 1985). Проучавани континентални црвени слојеви на свим локалитетима леже дискордантно преко карбонских семиметаморфних и метаморфних стена а испод тријаских преplatформних и платформних карбонатних седимената у претежно деколманском контакту или испод стена Дијабаз-рожначке формације или кредних карбонатних и флиш-

них седимената у тектонском контакту (Димитријевић и Димитријевић, 1987; Jovanović, 1996a).

Укупно је обрађено 77 профила, изданака или њихових карактеристичних детаља.

Проучено је десет основних карактеристика ових стена: литологија, сортираност, заобљеност, величина зрна (распон и средња величина), однос класти : матрик, димензије седиментних тела (ширина и дебљина), текстуре, и дво и тродимензионална геометрија седиментних тела (табела 1).

Сви ови седименти имају исту боју – црвену. Боја је различитог интензитета и различитих нијанси што зависи од гранулометријског састава стена и типа и генезе хематитског пигмента (Јовановић, 1995).

Све набројане карактеристике су анализиране методама савремене флувијалне седиментологије: карактеристичном асоцијацијом литофација (Miall, 1978; Rust, 1978a, 1978b; Bridge, 1993; Jovanović, 1996a, 1997b), пумеричком хијерархијом граничних површина (Allen, 1983; Miall 1985, 1988, 1994; Brierly, 1991; Bromley 1991; Jovanović, 1996a, 1996b, 1996c, 1997a, 1997b) и анализом архитектурних елемената флувијалних седиментних наслага (Miall, 1985, 1994; Bromley 1991; Bridge 1993; Jovanović, 1996a, 1997b) (табеле 2 и 3).

На основу свих карактеристика седимената и њихове анализе направљена је интерпретација механизма транспорта и депоновања и интерпретација средине седиментације (табела 3).

Сви резултати истраживања изузев интерпретације средине седиментације су приказани скраћеницама и акронимима на табелама.

Табела 1. Легенда употребљених скраћеница и акронима
Table 1. Legend of used abbreviations, codes or acronyms

OOPFm	Ознака профила, фотографије, фотомозаика. (Mark of the profile, photograph or photoassemblage).
NOMF, p, g, d	Нумеричка ознака појединачне макроформе, групе макроформи, дела макроформе. (Numerical mark of solitary macroform, group of macroforms and part of macroform).
ЛИТОЛОГИЈА (LITOLOGY)	
GA	Глиновити алевролит (Clayey siltstone)
A	Алевролит (Siltstone)
PA	Песковити алевролит (Sandy siltstone)
AP	Алевролитски пешчар (Silty sandstone)
P	Пешчар (Sandstone)
VSP	Врло ситнозрни пешчар (Very fine grained sandstone)
SP	Ситнозрни пешчар (Fine grained sandstone)
SrP	Средњезрни пешчар (Medium grained sandstone)
KrP	Крупнозрни пешчар (Coarse grained sandstone)
VKrP	Врло крупнозрни пешчар (Very coarse grained sandstone)
PK	Песковити конгломерат (Sandy conglomerate)
MK	Микроконгломерат (Microconglomerate)
KP	Конгломератични пешчар (Conglomeratic sandstone)
K	Конгломерат (Conglomerate)
B	Бреча (Breccia)

S. Сортираност. Sorting	
vds	Веома добра сортираност (Very good sorting)
ds	Добра сортираност (Good sorting)
ss	Средња сортираност (Medium sorting)
ls	Лоша сортираност (Bad sorting)
vls	Веома лоша сортираност (Very bad sorting)

Z. Заобљеност. Roundness	
vdz	Веома добра заобљеност (Very good roundness)
dz	Добра заобљеност (Good roundness)
sz	Средња заобљеност (Medium roundness)
su	Субугласта зрна (Subangular grains)
u	Угласта зрна (Angular grains)

VZ (mm), r, s	Величина зрна у милиметрима, распон, средња величина. (Grains size in milimeters, span, size average)
----------------------	--

ОКМ (%)	Процентуални однос класти : матрикс (Percentage relations of clasts : matrix)
----------------	--

DST (m), w	Димензије седиментног тела у метрима, ширина, (Dimension of sedimentary body in metres, width)
-------------------	---

DST (M), t	Димензије седиментног тела у метрима, дебљина, (Dimension of sedimentary body in metres, thickness)
-------------------	--

ТЕКСТУРЕ (STRUCTURES)	
hss	Хоризонтална слојевитост (Horizontal bedding)
hl	Хоризонтална ламинација (Horizontal lamination)
tpkss	Табуларна планарна коса слојевитост (Tabular planar cross bedding)
tpkl	Табуларна планарна коса ламинација (Tabular planar cross lamination)
takss	Табуларна асимптотска коса слојевитост (Tabular asymptotic cross bedding)
takl	Табуларна асимптотска коса ламинација (Tabular asymptotic cross lamination)
kkss	Кашикаста коса слојевитост (Trough cross bedding)
kkkl	Кашикаста коса ламинација (Trough cross lamination)
rss	Таласаста слојевитост (Ripple cross bedding)
rl	Таласаста ламинација (Ripple lamination)
i	Имбрикација (Imbrication)
ng	Нормална градациона слојевитост (Normal graded bedding)
ig	Инверсна градациона слојевитост (Inverse graded bedding)
sg	Сложена градациона слојевитост (Composite graded bedding)
e	Ерозиона површ (Erosional surface)
ek	Ерозиони канали (Erosional channels)
tt	Трагови течења муља (Traces of mud flow)
l	Испрани остатак (Lag)
ls	Лискуновитост (Micaceous)

KAL	Карактеристична асоцијација литофација (Characteristic association of lithofacies)
------------	---

NHGP	Нумеричка хијерархија граничних површи (Numerical chierarhy of bounding surfaces)
-------------	--

GST, 3d	
Геометрија седиментних тела, тродимензионална Geometry of sedimentary bodies, treedimensional	
p	Плоча (Sheet)
kl	Клин (Wedge)
r	Режањ, кришка (Segment)
ko	Конус (Cone)
ka	Каналски облик (Channel)
kat	Каналска трака (Ribbon)

GST, 2d	
Геометрија седиментних тела, дводимензионална Geometry of sedimentary bodies, twodimensional	
p	Правоугаоник (Rectangle)
tr	Троугао (Triangle)
tz	Трапезоид (Trapezoid)
pso	Планарно сочиво (Planar lens)
kso	Конвексно сочиво (Convex lens)
so	Сочиво (Lens)

AAE, p, g, d	Анализа појединачних архитектурних елемената, групе, делова (Architectural elements analysis, solitary, group, parts)
---------------------	--

IMT	Интерпретација механизма транспорта (Interpretation of mechanism of transport)
p	Приднени (Bed load)
s	Суспензиони (Suspended load)
m	Масени (Mass flow)
td	Течење дробине (Debris flow)
gt	Гавитациони токови (Gravity flow)

IMD	Интерпретација механизма депоновања (Interpretation of mechanism of deposition)
A	Градација (Aggradation)
LA	Латерарна (бочна) акреција (Lateral accretion)
DA	Акреција низ ток (Downstream accretion)

Табела 2. Основне карактеристике доњотријаских континенталних црвених слојева Западне Србије
Table 2. Basic characteristics of Lower Triassic Continental Red Beds of Western Serbia

СТРАЖОВНИЦА (STRAŽOVNICA)

ОПФ, Fin	NO MF, g, d	ЛИТОЛОГИЈА (LITHOLOGY)	S	Z	VZ (mm) v, s	ОКМ (%)	DST (m), w	DST (m), t	ТЕКСТУРЕ (STRUCTURES)	GST, 2d	GST, 3d
S-S-1	1	К, КР, ПК, V _{kr} , S _{rp}	vls, ls	sz, dz, vdz	0,3-40 6-9	30:70, 50:50	7->20	<8	ms, ls, ll, tpkss-l, ng, i, e	p, lz, pso	ko, ka
S-S-1	2g	К, КР, ПК, S _{rp} -VK _{rp}	vls, ss	sz, vdz	0,5-25 8	20:80, 40:60	5->15	<2	ms, tpkss-l, ng, e	p, pso	p, ko
S-S-1	3	К, КР-S _{rp}	vls-ss	sz-vdz	0,3-20 5-7	50:50	<15	<4	ms, hss, ll	p-lz	ka, ka
F-S-1	1d	К, МК, КР, VK _{rp} -S _{rp}	vls-ds	sz-dz	0,25-25 5	40:60	<10	<5	ms, слаба (poor) hss, tpkss	-	-
S-S-2	1g	К, КР, ПК, S _{rp} -VK _{rp}	vls	vdz	0,5-50 20	70:30, 90:10	5-15	2-6	ms, tpss, hss, kkss, e, i, ng	p, tr, lz	ka, ko
F-S-2	1d	К	vls	vdz	0,5-60 20	90:10	5-15	2-6	ms, i, l	-	-
S-S-3	1	К, КР, ПК, VK _{rp} -PA, A	vls	dz, sz	1-160 20	70:30, 90:10	>10	<5	ms, tpkss, e, i, слаба (poor) kkss	p, tr, lz, so	p, kl, r, ka
S-S-3	2	К, КР, ПК, VK _{rp} -PA-A	vls	su, u	0,05-120 20	50:50, 30:70	>10	<6	ms, lt, e	lz, so	pr, ka
F-S-3	1	К, матрикс (matrix), P, A	ls	dz, sz	0,5-120 20	70:30, 90:10	>10	0,5-1,5	ms, i, tpkss, e	p, tr, lz, so	p, kl, r, ka
F-S-3	2	К, матрикс муљевити (muddy matrix)	vls	su, п	0,05-120 20	50:50, 30:70	>10	<6	ms, lt, e	lz, so	ka

РАМНА ГОРА (РАМНА ГОРА)

OFF, Fm	NO MF, g: d	ЛИТОЛОГИЈА (LITHOLOGY)	S	Z	VZ (mm) r, s	OKM (%)	DST (m), w	DST (m), t	ТЕКСТУРЕ (STRUCTURES)	GST, 2d	GST, 3d
S-RG-1	1	K, KP,	vls	sz, dz	0.25-25 0.5	30:70, 50:50	>30	<3	ms, hss, i, tpkss	p, tr	p, ka
S-RG-1	2	A, PA, P, K	vls	sz, dz	0.05-30 0.25	10:90, 20:80	5-10	<5	ms, tr, ng, hss, tpkss-kkss	p, kl, r, ko	p, tr, tz, so
S-RG-1	3	KP, VKrP-SP, PA, A	ss-vls	sz-dz	0.05-20 0.8	10:90, 30:70	5-15	<5	i, hss-1, tpkss-1, kkss-1	p, kl, r, ko	p, tr, tz, so, ka
F-RG-1	1d	A, PA, P, K	vls	sz-dz	0.5-30 0.25	10:90	<10	<5	ms, tr, hss-1, ls	p, kl, r, ko	p, tr, tz, so
S-RG-2	1g	K, PK, KP, VSP- VKP, A, PA, AP	st-ls-vls	sz-dz-vdz	0.05-25 1.2	10:90-20:80	30	<6	hss-1, i, ng, ls, tpk-lakss-1, kkss-1, e	p, tr, tz, so	p, kl, r, ko, ka, kal
S-RG-3	1g	K, PK, KP, VKrP-SP	sr-vls	dz-vdz	0.5-10 0.5	20:80-60:40	>30	<7	ms, hss-1, tpkss-1, e, ek, i, kkss-1, ng, tr	p, so, tr, tz	ka, kal, p, ko
F-RG-2	1d	K, KP, PK, VKrP	ls, vls	sz	0.5-5 0.5	20:80-60:40	-	-	ng, hss, ms, craba (floor) hss-1, tpkss-1	-	-

ЦРВЕНЕ СТЕПЕ (CRVENE STENE)

OPF, Fm	NO MF, g, d	ЛИТОЛОГИЈА (LITHOLOGY)	S	Z	VZ (mm) r, s	OKM (%)	DST (m), w	DST (m), l	ТЕКСТУРЕ (STRUCTURES)	GST, zd	GST, 3d
S-CS-1	1g, 3g	K, KP, PK	vls	sz, sz	0.5-200 10	70-30-80:30	>30	>6	ms, hss, ctaba (poor) tkkss i kks	tz, so	ka, ko
S-CS-1	2	PK, Kp KP, VKrP	vls	sz, dz	0.5-100 15	50:50	<30	>5	ms, hss, kks	sz, tz, p	p, kv
F-CS-1	1g	K, PK, KP, VKrP-SP	ls, vls	sz, dz	0.5-200 10	70-30-80:30	<30	>7	ms, hss, tpkss-l, kks-l	tz, so	ka, ko
S-CS-2	1d	K, PK, KP, VKrP	ls, vls	sz, dz	0.5-150 6	80:20-50:50	>10	<5	ms, hss, tpkss, kks, ng, l	p, tr, tz, so	p, k, ka, ko
F-CS-2	1d	K, PK, VKrP, SpP, SP, PA, A	vls	sz	0.05-50 2	10:90	-	<10	tkkss-l, i, kks-l	p, tr, tz, so	p, k, ka, ko
S-CS-3	1	K, PK	1s	sz, dz	0.5-200 30	80:20	>20	<10	ms, ctaba (poor) i, hss, tpkss, kks	p, tr, tz, so	ka, kat, p, ko
F-CS-3	1d	K, PK, VKrP	ss	vdz	0.5-60 10	70:30	-	-	ms, i	p, so	p, ko
S-CS-4	1g	K, PK, VKrP, SpP, SP	ss-vls	sz-dz	0.1-20 4	20:80	>15	<5	ms, tpkss-l, kks-l, i, ng, e	p, sp, tr, tz	ka, kat, p, r
F-CS-4	1g	K, PK, KP, VKrP-SP	vls	sz-dz	0.2-15 0.7	10:90	>15	<2	ms, ctaba (poor) kks-l, i, ng	p, tz, so	p, ko, ka, kat
S-CS-5	1g	K, PK, SP, VKrP	ls, vls	sz, dz, vdz	0.5-50 1	20:80-50:50	>20	<4	ms, hss-l, tpkss-l, kks-l, e, ng	so, p, tr, tz	ka, kat, p, kl, r
S-CS-5	2g	VKrP, KpP, SpP, SP, PA, AP, A	ss, ls	sz, dz	0.01-5 0.3	-	>15	<1	hss-l, tpkss-l, kks-l, e, rl	p, tr, tz	p, kl, r, ko
Fm-CS-5	1	K, PK, KP, VKrP, SpP, SP	ss, ls	sz, vdz	0.2-20 0.8	20:80-40:60	>30	<10	ms, tpkss-l, hss-l, kks-l, e, i, ng	tr, tz, p, so	kl, ka
Fm-CS-5	2g	VKrP, KpP, SpP, SP, PA	ss	sz, dz	0.05-5 5	-	>20	3-0.5	tpkss-l, hss-l, kks-l, e, rl	p, tr, tz	p, kl, r, kr, ko
F-CS-6	1g	VKrP, SpP, K, PK, KP, SP	ss, vls	sz, dz	0.1-10 0.5	-	<20	0.5-1	tpkss-l, hss-l, tkkss-l, kks-l, e, i, ng	p, tr, tz	p, kl, r, ko
F-CS-6	2d	SpP, VKrP, SP, KP	ss, ls	sz, dz	0.1-5 0.5	-	<15	0.5-1	tpkss-l, hss-l, kks-l, e	p, tz	p, ka
S-CS-6	1d	A, PA, AP, P	ss, ds	dz	0.01-0.5 0.05	-	>20	<10	ms, hl, ls, rl	p, tz	p, k

ТАРА (ТАРА)

ОРЕ, Fm	NO MF, g, d	ЛИТОЛОГИЈА (LITHOLOGY)	S	Z	VZ (mm) r, s	OKM (%)	DST (m), w	DST (m), t	ТЕКТИПЕ (STRUCTURES)	GST, 2d	GST, 3d
S-T-1	1g	VKrP, KP, SrP, SP, PA, A	ss, ls	sz, dz	0.01-3 0.5	-	>15	0.5-3	tpkss-1, hss-1, tukss-1, kks-1, e, d	p, tr, tz, so	p, kl, ko
S-T-2	1g	KP, SrP, SP, PA, A	ss	sz, dz	0.01-3 0.4	-	<20	0.5-5	tpkss-1, hss-1, tukss-1, kks-1, e, d	p, tr, tz	p, ko
S-T-3	1g	K, PK, KP, VKrP, SrP, SP	ss, ls	sz, dz	0.1-15 0.5	20-80-10-90	<50	<3	ms, hss-1, e, tpkss-1, kks-1, ng	p, tr, tz, so	kn, kl, r
F-T-3	1g	VKrP, KP, SP, SrP, KP, PK	ss, vls	sz, dz	0.2-2 0.1	-	>50	<3	hss-1, ms, e, tpkss-1, kks-1	p, so, tr, tz	ka, kl, p
F-T-4	1d	K, PK, VKrP, KP, SP	vlis	sz, dz	0.5-15 1.5	20-80	-	-	ms, craba (poor) hss, tpkss	-	-

ЈЕЛЕН ДО (JELEN DO)

ОРЕ, Fm	NO MF, g, d	ЛИТОЛОГИЈА (LITHOLOGY)	S	Z	VZ (mm) r, s	OKM (%)	DST (m), w	DST (m), t	ТЕКТИПЕ (STRUCTURES)	GST, 2d	GST, 3d
S-JD-1	1g	K, PK, VKrP, KrP, SrP	ls	sz, dz	0.2-20 3	20-80 30-70	>20	0.5-4	ms, hss-1, kks-1, ng, tpkss-1	so, p, tr, tz	ka, kot, p
S-JD-1	2g	KP, VKrP, SP, SrP, PK	sr, ls	sz, dz	0.1-5 0.5	-	>20	0.5-5	hss-1, tpkss-1, kks-1, e	p, tr, tz, so	p, kr, ko, r
S-JD-1	3g	K, PK, VKrP, SP	ls, vls	sz, dz	0.3-25 4	10-90 20-80	>10	0.5-3	ms, hss-1, tpkss-1, e, ng	so, p, tr, tz	ka, kot, p
F-JD-1	1d	K, PK, KP, VKrP	vlis	dz, vdz	0.5-50 4	-	>15	<1	ms	-	-
F-JD-2	1g	VKrP, KP, PK, KrP, SrP, SP	ls, vls	sz, dz	0.2-10 0.5	35-65	-	-	hss-1, e, ng, tpkss-1, kks-1	p, tr, tz, so	p, kr, ko, r

ЦРНИ ВРХ (CRNI VRH)

ОПФ, Ем	НО MF, g, d	ЛИТОЛОГИЈА (LITHOLOGY)	S	Z	VZ (mm) r, s	OKM (%)	DST (m), w	DST (m), t	ТЕКСТУРЕ (STRUCTURES)	GST, 2d	GST, 3d
S-CV-1	1g	K, PK, VKrP, SrP, SP, VSP, PA, A	ls	sz, dz	0.05-10 0.5	-	<3	<4	hss-1, ng, tpkss-1, ek	p, tr, tz, so	p, kl, ka
S-CV-2	1g	K, PK, VKrP, SrP	ls	sz, dz	0.05-5 0.5	-	<3	<4	hss-1, ng, tpkss-1, ek	p, tr, tz	p, kl, ka

МОЧИОЦЕ (МОЋОСЕ)

ОПФ, Ем	НО MF, g, d	ЛИТОЛОГИЈА (LITHOLOGY)	S	Z	VZ (mm) r, s	OKM (%)	DST (m), w	DST (m), t	ТЕКСТУРЕ (STRUCTURES)	GST, 2d	GST, 3d
S-M-1	1g	KP, SrP, VKrP, SPVSP, PA, A	ss, ls	sz, dz	0.05-5 0.5	-	2-14	0.5-1.5	hss-1, e, ng, tpkss-1, kks-1	p, tr, tz, so	p, kl, r, ko
S-M-1	2d	K, PK, KP, VKrP, SP	ls, vls	sz, dz	0.5-20 3	20:80 40:60	2-10	2-4	ms, hss-1, tpkss-1, i, ng	tp, so, tz	ko, r
F-M-1	1g	KrP, VKrP, SP, SrP, K, PK, KP	ss, vls	sz, vdz	0.2-10 0.8	-	2-15	1-4	tokss-1-1, takss-1, hss-1, kks-1, e, ng	tr, tz, kso	kl, r, ko, ka
F-M-2	1d	VKrP-SP, PK, K, KP	ls, vls	su, sz	0.1-8 0.8	-	-	-	tpkss-1, takss-1, hss-1, kks-1, e, ng	-	-

ВУЧА (VUČA)

ОПФ, Ем	НО MF, g, d	ЛИТОЛОГИЈА (LITHOLOGY)	S	Z	VZ (mm) r, s	OKM (%)	DST (m), w	DST (m), t	ТЕКСТУРЕ (STRUCTURES)	GST, 2d	GST, 3d
S-V-1	1	K, PK, PA	ss, ls	sz, dz	0.05-15 1	20:80	40	3.5	ms, hss-1, ng, tpkss-1, kks-1, e	p, pso	p, ka

КЛАДНИЦА (KLADNICA)

OPF, Fm	NO MF, g, d	ЛИБОЛОГИЈА (LITHOLOGY)	S	Z	VZ (mm) F, s	OKM (%)	DST (m), w	DST (m), t	ТЕКСТУРЕ (STRUCTURES)	GST, 2d	GST, 3d
F-KK-1	lg	K, KP, PK, VKrP, SrP	ls, vls	sz, dz	0.5-3.5 6	40:60 60:40	5-15	<2	ms, tpkss, kks, e, ng, ig	pso, kso, p, tz	ka, kal, p, kl, l
F-KK-2	ld	K, KP, PK, VKrP, SrP	ls, vls	sz, dz	0.5-2 0.5	50:50	-	-	ms, tpkss, ig, i	-	-
F-KK-3	ld	K, PK, KP, VKrP	vlis	su, sz	0.3-3.0 2.5	40:60	-	-	ms, tpkss, ng, i	-	-
F-KK-6A	lg	K-A	ss, vls	sz, dz	0.01-1.0 0.5	-	20-50	<3	tpkss-1, takss-1, hss-1, kks-1, e, i, ng, ek	p, tr, tz, pso, kso	k, r, ko, ka, kat
F-KK-6B	lg	K-A	ss, vls	sz, dz	0.01-1.0 0.5	-	20-50	<3	tpkss-1, takss-1, hss-1, kks-1, e, i, ng, ek	p, tr, tz, pso, kso	k, r, ko, ka, kat
F-KK-8	ld	K, PK, KP, VKrP	vlis	su, sz	0.5-2.0 0.7	40:60	-	-	ms, i	-	-
F-KK-30	ld	SrP, SP, KP, VKrP	ss, ds	sz, dz	0.1-2 0.5	-	>20	>10	tpkss-1, hss-1, e	p, tr, tz, so	p, k, ko
F-KK-32A	l	K-A	ss, vls	sz, vdz	0.01-3 0.1	20:80	>15	<5	ms, hss-1, ng, tpkss-1	p, tr, tz	ko, ka, kal
F-KK-32B	ld	K, PK-SP, PA, A	ss, vds	sz, vdz	0.01-5 0.3	-	-	-	tpss-1, e, hss-1	p, tr, tz	so, ko, ka, kat
F-KK-32C	ld	K, PK, KP, VKrP, SP	ss, vls	sz, dz	0.5-4 0.2	15:85	-	-	ms, tpss-1, ng	-	-
F-KK-33, F-KK-33B	ld	VKrP, SP	ss, ds	sz, dz	0.1-5 0.5	-	>30	<3	tpkss-1, kks-1, hss-1, e	tr, tz, p, so	p, kl, r, ko
F-KK-33, F-KK-33B	lg	K, PK, KP, KP, VKrP, SP, A, PA	ds, vls	sz, vdz	0.01-2 0.7	-	>50	<3	ms, tpkss-1, hss-1, kks-1, e, i, ek, e, ng	p, tr, tz, pso, kso	p, kl, r, ko, ka, kat
F-KK-33C	lg	K, KP, PK, VKrP, PA, A	vlis	sz, dz	0.01-2.5 0.5	-	>10	>2	ms, hss-1, e, tpkss-1, kks-1, i, ng	tr, tz, p	ka, kl
F-KK-25, F-KK-25B	lg	KP, PK, VKrP, SrP, SP, VSP, PA	ss, lis	sz, vdz	0.05-1.5 0.7	-	>50	<10	tpkss-1, takss-1, kks-1, hss-1, e	tr, tz, p, so	p, kl, r, ko
F-KK-25C	ld	KP, VKrP, PK, SrP, SP, VSP, PA	ss, lis	sz, vdz	0.01-1.0 0.5	-	-	-	tpkss-1, takss-1, kks-1, hss-1, e	-	-
F-KK-36	lg	SP, VSP, PA, A	ss, vds	sz	0.01-0.5 0.05	-	>10	<3	hss-1, tpkss-1, kks-1, ng, is	-	-

ПОНОРАИ (PONORAC)

OPF, Fm	NO MF, g, d	ЛИТОЛОГИЈА (LITHOLOGY)	S	Z	VZ (mm) r, s	OKM (%)	DST (m), w	DST (m), l	TEKTYPE (STRUCTURES)	GST, 2d	GST, 3d
S-P-1	1g	K, PK, KP, VKrP, SrP	ls, vls	dz, vdz	0.5-20 7	40:60-80:20	5-10	0.5-1	ms, hss-1, l, tpkss-1, ng	p, tr, tz, so	p, kl, r, ko, ka
F-P-1	ad	K, KP, PK, VKrP	ss, ls	dz, vdz	0.5-30 6	20:80-40:60	-	-	ms, crabo (poor) hss, e, tpkss, ng, tg, ng, l	p	p
S-P-2	1g	P, SrP, KP, SP, MK, PK	ss, ds	sz, dz	0.05-3 0.5	-	>20	<0.8	hss-1, tpkss-1, kks-1	p, tr, tz, so	p, ko, r
F-P-2	1g	P, SrP, VKrP, A, PA	ss, ds	sz, dz	0.05-3 0.5	-	20	0.8	hss-1, tpkss-1, kks-1	p, tr, tz, so	p, ko, r

УРСУЈИЕ (URSULE)

OPF, Fm	NO MF, g, d	ЛИТОЛОГИЈА (LITHOLOGY)	S	Z	VZ (mm) r, s	OKM (%)	DST (m), w	DST (m), l	TEKTYPE (STRUCTURES)	GST, 2d	
S-U-1	1g	K, KP, VKrP, SrP, SP, PA, A	ls, vls	su, sz, dz	0.5-35 10	20:80 50:50	0.8-15	0.3-3	m, hss, tpss, tpd, kks, kkl, l, ng, e, ek, l	p, tr, tz, so	ka, kat, kp, p
F-U-1	l	K, KP, VKrP, SP, SP	ls, vls	sz, dz	0.5-15 2	20:80 30:70	>10	0.3-1	m, hl, tpl, kkl, e, i, ng	p, tz	p-ka, kat

ТЕТАЈА (TETAJA)

OPF, Fm	NO MF, g, d	ЛИТОЛОГИЈА (LITHOLOGY)	S	Z	VZ (mm) r, s	OKM (%)	DST (m), w	DST (m), l	TEKTYPE (STRUCTURES)	GST, 2d	
S-Te-1	1g	K, PK, KP, MK, VKrP, SrP	ls, vls	su, sz, dz	0.5-200 10	20:80-80:20	1-40	0.5-6	ms, hss-1, l, tpkss-1, kks-1, e, l, ng	p, tr, tz, so	p, kl, r, ko, ka, kat
F-Te-1	1d	K, PK, KP, VKrP	vlis	sz, su	0.5-100 10	25:75	10	2	ms, l, tpkss-1, kks-1, sg, l	p, tr, so	p, ko, ka
F-Te-2	1d	K, PK, VKrP	ss, ds	dz, vdz	0.3-20 14	80:20	3	1.5	ms, l	so	ko
S-Te-2	1g	K, KP, PK, MK, VKrP, SrP, SP	ss, vls	su, dz	0.3-15 10	20:80, 70:30	1-20	0.5-5	ms, hss-1, i, ng, tpkss-1, kks-1	p, tr, tz, so	p, kl, r, ko, ka, kat
F-Te-3	1g	K, PK, VKrP	ss	sz, dz	0.2-4 2	70:30, 80:20	45	0.3-1	ms, hss-1, tpkss-1, kks-1	p, so, tr, tz	p, ko

Табла 3. Анализа и интерпретација основних карактеристика доњотријаских континенталних црвених слојева Западне Србије
 Table 3. Analysis and interpretation of basic characteristics of Lower Triassic Continental Red Beds of Western Serbia

ЛОКАЛИТЕТ LOCALITY	ОПФ, Fm	АНАЛИЗА - ANALYSIS				ИНТЕРПРЕТАЦИЈА - INTERPRETATION			
		KAL	NHGP	AAE		IMT	IMD	IDS	
				Є	P				D
STRAŽOVNICA	S-S-1	Gms, Cm, Sh, St	2, 3, 4	CH	CH	CH	P	A(LA)	Каналске запуне медијалног дела алувијалне лезе са уплетеним токовима. Channel fills of medial part of alluvial fan with braided streams
	F-S-1	Gm, Gms (Gt)	-	-	CH	CH	P	A	
	S-S-2	Gm, Cp, Gms, Sp, Sh, St	3, 4	CH	-	-	P	A(LA)	
	F-S-3	Gms, Gm	-	-	CH	CH	P	A, lag	
	S-S-3, F-S-3	Gms, Cm, Gp, Cm	2, 3, 4	-	-	GB, CH	m	A	
	S-S-3, F-S-3	Gms	4	-	-	SG	td	A	
RAMNA GORA	S-RG-1	Gms, Cm (Cp, Gt)	4	-	-	CH	p, m	A	Шљунковити (виши) и песковити (нижи) медијални делови алувијалне лезе са уплетеним токовима.
	S-RG-1,	Gms-Fm	3, 4	-	-	SG	g	A, LA	
	F-RG-1	Gm, Cp, Ct, Sh	2, 3, 4	-	-	LS-CH	p, s	A, LA	Gravelly (higher) and sandy (lower) medial part of alluvial fan with braided streams.
	S-RG-1	Sp, Se, Sl, Fl	2, 3, 4	-	-	-	-	-	
	S-RG-2	Sp, St, Sh, Sr, Se, Gp, Fl	2, 3, 4	LA-DA	-	-	p, s	-	
	S-RG-3	Gms, Gm, Gp, Ct, Sh, Sp, St, Se	2, 3, 4	CH	-	-	m	A(LA)	
F-RG-3	Gms, Gm	-	CH	-	-	m	A		

CRVENA STENA	S-CS-1, F-CS-1	Gms, Gm, Gp, (Sh, Sp, St)	3, 4	GB	-	-	m	Proximални део алувијалне летеце; Proximal part of alluvial fan.
	S-CS-1	Gm, Gp, Gt, Sh, Sp, St	2, 3, 4	-	SB	-	p, m	A(LA)
	S-CS-2	Gm, Gp, Gt, (Sh, Sp, St)	2, 3	-	-	GB	m, p	A(LA)
	F-CS-2	Gm-Fm, (Sp, St, Gp, Gt, Fl)	2, 3	-	-	SG	g, ld	A(LA)
	CS-3, F-CS-3	Gms, Gm (Gt)	3, 4	-	GB	-	m	A(LA)
	S-CS-4, F-CS-4	Gm, Gp, Sh, Sp, (Gt, St)	2, 3, 4	CH	-	-	p, s	A(LA)
S-CS-5, F-CS-5, F-CS-6	Gm, Gp, Sh, Sp, St, Se	2, 3, 4, 5	CH	-	-	P	A	
S-CS-5, F-CS-5, F-CS-6	Sp, Sh, St, Se, Se, Sr, Fl	2, 3, 4, 5	LA-DA	-	SB	p, s	LA, DA (A)	Запуна канала шљунковито преовлађујућег медијалног дела алувијалне летеце. Channel fill of gravelly predominated medial part of alluvial fan.
S-CS-6	Fm, Fl, Sh	2, 3	-	-	OF	s	A	Овербанк фашија дисталног дела алувијалне летеце. Overbank facies of distal part of alluvial fan.
TARA	S-T-1, S-T-2 S-T-3, F-T-3 F-T-4	Sp, St, Sh, Sr, Se Gm, Gp, Sh, Sp, Gt, St, Se Gm, (Gp)	2, 3, 4, 6 2, 3, 4	LA-DA CH	-	Sb	s p, s	Прудне и каналске фашије песковито преовлађујућих уплетених река. Bar and channel sequences of sandy predominated braided rivers.
JELENI DO	S-JD-1, F-JD-1 S-JD-1, F-JD-2	Gms, Gm, (Gp, Gt, Sh) Sh, Sp, St, (Gp), Se, Sr	2, 3, 4 2, 3, 4	GB	-	GB	p, nu p, s	Наслаге каналских фашија песковито преовлађујућих уплетених река. Deposits of channel facies of sandy predominated braided rivers.
CRNI VRH	S-CV-1, S-CV-2	Gm, Gp, Sh, Sp, St, Se, Sr, Fl	2, 3, 4	CH	-	-	p, s	Наслаге каналских фашија песковито преовлађујућих уплетених река. Channel facies deposits of sandy predominated braided rivers.

МОЋИОС	S-M-1, F-M-1, F-M-2	Sh, Sp, Gp, Sl, Gm, Gt, Se, Fl	2, 3, 4	LA-DA	-	-	s, p	LA, DA(A)	Суперпозоване прудне фазије песковито преовлађујућих ушлетених река Superimposed bar facies deposits of sandy predominated braided rivers.
KLADNICA (FORMACIJA KLASITII KLADNICE - KLADNICA CLASTICS Fm)	F-KK-1, F-KK-2, F-KK-3 F-KK-8	Gms, Gm, (Gp, Gt) Gms, Gm	3, 4	CH	-	CH	m, p m, p	A A	Каналске фазије шунковито преовлађујућег дела ушлетених река (нижи режим тока) Channel facies of gravelly predominated part of braided rivers deposits (proximal part of alluvial plain).
	F-KK-6, F-KK-6A	Gm, Gp, Gt, Sh, Sp, St, Se, Sr	2, 3, 4	CH	-	-	p, s	A(LA)	Каналске фазије песковито преовлађујућег дела ушлетених река (нижи медијални део) Channel facies of sandy predominated part of braided rivers deposits (medial part of alluvial plain).
	F-KK-30 F-KK-32A, F-KK-32B, F-KK-32C F-KK-33A, F-KK-33B, F-KK-33C F-KK-25A, F-KK-25B, F-KK-25C	Sh, Sp, Se Gm, (Gp), Sh, Sp, (St, Fl) Gm, Gp, Gt, Sh, Sp, St, Sr, Se, Fl Sp, St, Sh, Se, St	2, 3 1, 2, 3 2, 3, 4, 5 1, 2, 3, 4	- CH LA-DA	CH	SB SB LA-DA	s p, s p, s s	LA-A A(LA) A(LA) LA-DA	Прудне фазије песковито преовлађујућих ушлетених река (нижи медијални део). Bar facies of sandy predominated part of braided rivers deposits (medial part of alluvial plain).
	F-KK-26A, F-KK-26B F-KK-36	St, Sp, Sh, Se, Sr Fl, Sh, Sp, Fm	1, 2, 3, 4 2, 3, 4	LA OF	у суспензији in suspension	LA -	- s	- A	- A
PONORAC	S-P-1, F-P-1 S-P-2, F-P-2	Gm, (Gp), Sh, Sp Sp, Sh, St, Se, Sl	3, 4 1, 2, 3, 4	CH LA DA	- -	CH LS	p s	A LA, DA	Каналске и прудне фазије песковито преовлађујућих ушлетених река. Channel and bar facies of sandy predominated braided rivers deposits.
URSULE	S-U-1, F-U-1	Gm, Gp, Sh, St, Fl	1, 2, 3, 4	CH	CH	-	p	A(LA)	Каналске фазије ушлетених река. Channel facies of braided rivers.

ТЕТАЈА	S-Te-1, S-Te-2, F-Te-1, F-Te-2, F-Te-3	Gm, Gp, (Gb), (Sh, Sp, St)	2, 3, 4	CH	-	CH	CH	m, g, p	A(LA)	Грубозрни (медијални) део каналских фашија дела алувијалних лезеза са ушлетеним токовима. Coarse grained (medial) part of channel facies of alluvial fan with braided streams.
VIЋЕ	S-V-1	Gm, Gp, Sh, Sp, St, Fl	2, 3, 4	-	CH	-	P, s	A, LA	Једна добро развијена се креница каналске фашије ушлетених река. One well developed sequence of channel facies of braided rivers.	

Геол. ан. Балк. полуос. Ann. Geol. Penins. Balk.	62	305–324	Београд, децембар 1998 Belgrade, Decembre 1998
---	----	---------	---

UDC 551.263.036:551.761.1(497.11–15)

Original scientific paper

BASIC CHARACTERISTICS OF LOWER TRIASSIC CONTINENTAL RED BEDS OF WESTERN SERBIA AND THEIR ANALYSIS AND INTERPRETATION

by

Radmilo Jovanović*

A basic characteristics of Lower Triassic Continental Red Beds of Western Serbia are studied and results exposed in Tables. They are analysed by specific methods of modern fluvial sedimentology which was a base for interpretation.

From 77 profiles, outcrops or their details of 12 localities are investigated the next basic characteristics: lithology, grain size, sorting, roundness, relations of clasts and matrix, dimension and geometry of sedimentary bodies and structures. The characteristic association of lithofacies, numerical hierarchy of bounding surfaces and analysis of architectural elements where the base for interpretation of mechanism of transport and deposition and environments of deposition.

Continental Red Beds of localities Stražovnica, Ramna Gora and Tetaja are defined as a deposit of medial parts of alluvial fan and on locality Crvene Stene are defined medial and proximal and distal part of alluvial fan.

Continental Red Beds of localities Tara, Jelen Do, Cmi Vrh, Mocioci, Kladnica, Ponorac, Ursule and Vuće are interpreted as a deposits of gravely predominated and sandy predominated braided rivers.

Key words: Continental Red Beds, fluvial sedimentology, analyses, interpretation, alluvial fan, braided rivers, Lower Triassic, Western Serbia.

The next twelve localities in Western Serbia was selected for investigation: Stražovnica between Krupanj and Zvornik, Ramna Gora close by Ljubovija, Crvene Stene on the road Valjevo–Bajina Bašta on Povlen mountain, Tara on the road Bajina Bašta–Tara mountain, Jelen Do close by Požega, Cmi Vrh on west side of Murtenica Mt., Močići on Mučanj Mt., Kladnica, Ponorac and Ursule on the road Ivanjica–Sjenica, Tetaja between Sjenica and Novi Pazar and Vuće on the road Rožaje–Tutin, close by Tutin (Fig. 1).

In geological investigation up to 1989 it was not exist interpretation of the genesis of this sediments. They where investigated in Permian, Permian–Triassic and Lower Triassic chronostratigraphic units (Brković et al., 1968, 1970; Cirić et al., 1977; Mojsilović et al., 1965, 1968, 1971, 1973, 1981).

* Geoinstitute, Rovinjska 12, 11000 Belgrade.

During the mapping of Geological Map of Yugoslavia 1:50.000 in some of this localities that sediments were investigated and interpreted as a deposits of continental sedimentation (Nastić, 1990; Dimitrijević & Dimitrijević, 1991; Jovanović, 1991, 1992, 1993a, 1993b, 1996a, 1997a).

According to the geotectonic reonization this area belong to the Drina–Ivanjica element (Dimitrijević & Dimitrijević, 1973; Djoković, 1985). Investigated Continental Red Bes are overlaying discordantly on the Carboniferous semimetamorphic and metamorphic rocks and below the Triassic preplatform and platform carbonate sediments in, predominantly, decolmane contact and below, too, the rocks of Diabas–Chert Formation and Cretaceous carbonate and flysch sediments in, too, tectonic contacts (Dimitrijević, 1987; Jovanović, 1996a).

The 77 profiles, outcrops and their characteristic details are investigated.

The next basic characteristics are studied: lithology, sorting, roundness, grain size (span, size average), relation of clast and matrix, dimension of sedimentary bodies (width, thickness), structures and two and threedimensional geometry of sedimentary bodies (Table 1).

All of this sediments have the same colour, red. The intensity of colour is different and it is depend of granulometry of rocks and of type and genesis of hematite pigments (Jovanović, 1996c).

The basic characteristics are analysed by methods of modern fluvial sedimentology: characteristic association of lithofacies (Miall, 1978; Bridge, 1993; Jovanović, 1996a, 1997b; Rust, 1978a, 1978b), numerical chierarhy of bounding surfaces (Allen, 1983; Miall, 1985, 1988, 1994; Bromley 1991; Brierly, 1991; Jovanović, 1996a, 1996b, 1996c, 1997a, 1997b) and by analysis of architectural element of fluvial sedimentary deposits (Miall, 1985, 1994; Bromley 1991; Bridge 1993; Jovanović, 1996a, 1997b) (Tables 2 and 3).

The complete results of investigation, except interpretation of depositional environments, are presented by abbreviations, codes and acronims on Tables.

CONCLUSION

By interpretation of exposed characteristics of Lower Triassic Continental Red Beds of Western Serbia are concluded that in localities Stražovnica, Ramna Gora, Crvene Stene and Tetaja are deposits of alluvial fans and on localities Tara, Jelen Do, Crni Vrh, Močiocci, Kladnica, Ponorac, Ursule and Vuče are deposits of braided rivers.

Deposits of alluvial fan of localities Stražovnica are channel fills of medial part of alluvial fan with braided streams and on localities Ramna Gora this is a gravely (higher) and sandy (lower) medial part of alluvial fan with braided streams. In deposits of alluvial part of Crvene Stene are divided proximal part, channel fill of gravely predominated medial part and overbank facies of distal part of alluvial fan. On locality Tetaja deposits are interpreted as a coarse grained (medial) part of channel facies of alluvial fan with braided streams.

Gravely predominated channel facies of braided rivers are interpreted on localities Kladnica and Vuče and gravely predominated bar facies on locality Močiocci. Sandy predominated channel facies deposits of braided rivers are on localities Tara, Jelen Do, Crni

Vrh, Kladnica, Ponorac and Ursule and sandy predominated bar facies of braided rivers on localities Tara, Moćioci, Kladnica and Ponorac. As a overbank facies are interpreted part of deposits of Formation Kladnica Clastites.

Translated by the author

ЛИТЕРАТУРА – REFERENCES

- Allen J.R.L., 1983: Studies in fluvial sedimentation: bars, bar-complexes and sandstone sheets (low-sinuosity braided stream) in Brownstones (L. Devonian)- Welsh Borders. *Sed. Geol.*, 33, 237-293.
- Bridge J. S., 1993: Description and interpretation of fluvial deposits: a critical perspective - *Sedimentology*, 40, 801-810.
- Brierly G. J., 1991: Bar sedimentology of the Squamish River, British Columbia: Definition and Application of Morphostratigraphic Units - *J. Sed. Petrol.* 62, 2, 211-225.
- Bromley M.H., 1991: Architectural features of Kayenta Formation (Lower Jurassic), Colorado Plateau, USA: Relationship to salt tectonics in the Parado Basin - *Sed. Geology*, 73, 77-99.
- Brković T., Malešević M., Urošević M., Trifunović S., Radovanović Z., Dimitrijević M. i Dimitrijević M. N., 1968: Tumač za OGK Jugoslavije, list Ivanjica 1:100.000. - Savezni geološki zavod, 1-61, Beograd.
- Brković T., Malešević M., Urošević M., Trifunović S., Radovanović Z., Pavlović Z. i Rakić M., 1970: Tumač za OGK Jugoslavije, list Cačak 1:100.000. - Savezni geološki zavod, 1-64, Beograd.
- Ćirić A., Obradović Z., Novković D., Popević A., Krajačić Lj. i Jović B., 1977: Tumač za OGK Jugoslavije, list Prijepolje. - Savezni geološki zavod, 1-54, Beograd.
- Dimitrijević M.D. & Dimitrijević M.N., 1973: Olistrostrome melange in Yugoslavia Dinarides and Mesozoic Plate Tectonics. - *The Journal of Geology*. 81. 328-340, Chicago.
- Димитријевић Н.М. и Димитријевић М.Д. (=Dimitrijević & Dimitrijević), 1987: Тријаска карбонатна платформа дринско-ивањичког елемента. - *Геолошки гласник*. 12. 5-34. Титоград.
- Dimitrijević N.M. & Dimitrijević M.D., 1991: Triassic carbonate platform of the Drina-Ivanjica element (Dinarides). - *Acta Geologica Hungarica*, 34/2, 14-44.
- Ђоковић И. (=Djoković), 1985: Примена структурне анализе на решавање структурне грађе палеозојских твorenina Дринско-ивањичке области. - *Геол. ан. Балк. полуос.* 49. 11-161. Београд.
- Jovanović R., 1991: GK Jugoslavije 1:50.000, Makroprojekt D - JZ Srbija; Projekat D2-A - Neflišne mezozojske tvorevine - karbonati. Izveštaj o izvršenim radovima u 1990. godini. - Fond stručne dokumentacije Geozavoda, Beograd. (nepublikovano-unpublished).
- Jovanović R., 1992: GK Jugoslavije 1:50.000, Makroprojekt D - JZ Srbija; Projekat D2-A - Neflišne mezozojske tvorevine - karbonati. Izveštaj o izvršenim radovima u 1991. godini. - Fond stručne dokumentacije Geozavoda, Beograd. (nepublikovano-unpublished).
- Jovanović R., 1993a: GK Jugoslavije 1:50.000, Makroprojekt D - JZ Srbija; Projekat D2-A - Neflišne mezozojske tvorevine - karbonati. Izveštaj o izvršenim radovima u 1992. godini. - Fond stručne dokumentacije Geozavoda, Beograd. (nepublikovano-unpublished).
- Jovanović R., 1993b: Karakteristike sedimenata upletenih reka formacije Klastiti Kladnice. - *Magistarska teza, Rudarsko-geološki fakultet*, 1-152, Beograd (nepublikovano-unpublished).
- Јовановић Р. (=Јовановић), 1995: Генеза боје седимената формације Кластити Кладнице. - *Геол. ан. Балк. полуос.*, 59/2. 265-271, Београд.
- Jovanović R., 1996a: Kontinentalni donjotrijaski srveni slojevi Zapadne Srbije. - *Doktorska disertacija, Rudarsko-geološki fakultet*, 1-212, Beograd (nepublikovano-unpublished).
- Jovanović R., 1996b: GK Jugoslavije 1:50.000, Makroprojekt D - JZ Srbija; Projekat D2-A - Neflišne mezozojske tvorevine - karbonati. Izveštaj o izvršenim radovima u 1995. godini. - Fond stručne dokumentacije Geozavoda, Beograd. (nepublikovano-unpublished).

- Jovanovic R. (=Jovanovic), 1996c: Каналска секвенца доњотријаских песковито преовлађујућих уплетених река Вуче (ЈЗ Србија).– Геол. ан. Балк. полуос., 60/1, 115–124, Београд.
- Jovanovic R., 1997a: GK Jugoslavije 1:50.000, Makroprojekt D – JZ Srbija; Projekat D2-A – Neflišne mezozojske tvorevine – karbonati. Izvestaj o izvršenim radovima u 1996. godini.– Fond stručne dokumentacije Geozavoda, Beograd. (nepublikovano–unpublished).
- Јовановић Р. (=Јовановић), 1997b: Типске секвенце доњотријаских наслага уплетених река Западне Србије. – Геол. ан. Балк. полуос., 61/1, 97–118, Београд.
- Miall, A.D., 1978: Fluvial Sedimentology.– Can. Soc. Petrol. Geol. Mem. 5, 1–859.
- Miall, A.D., 1985: Architectural elements analysis: a new method of facies analysis applied to fluvial deposits.– Earth sci., 22, 261–308.
- Miall, A.D., 1988: Architectural elements and bounding surfaces in fluvial deposits. Anatomy of the Kayenta Formation (Lower Jurassic), southern Colorado.– Sed. Geology 55, 3/4, 233–262.
- Miall, A.D., 1994: Reconstructing fluvial macroform architecture from two-dimensional outcrops: examples from the Castlegate Sandstone, Book Cliffs, Utah – Journ. Sed. Research, 2, 146–158.
- Mojsilovic S., Filipovic I., Avramovic V., Pejovic D., Tomić R., Baklajic D., Djokovic I. i Navala M., 1965: Tumač za OGK Jugoslavije, list Valjevo.– Savezni geol. zavod, 1–54, Beograd.
- Mojsilovic S., Filipovic V., Avramovic V., Rodin V. Navala M., Baklajic D. i Djokovic I., 1968: Tumač za OGK Jugoslavije, list Zvornik.– Savezni geol. zavod, 1–47, Beograd.
- Mojsilovic S., Baklajic D., Djokovic I. i Avramovic V., 1971: Tumač za OGK Jugoslavije, list Titovo Užice.– Savezni geol. zavod, 1–50, Beograd.
- Mojsilovic S., Baklajic D. i Djokovic I., 1973: Tumač za OGK Jugoslavije, list Sjenica.– Savezni geol. zavod, 1–46, Beograd.
- Mojsilovic S. i Baklajic D., 1981: Tumač za OGK Jugoslavije, list Rožaje – Savezni geol. zavod, 1–41, Beograd
- Nastic V., 1990: GK Jugoslavije 1:50.000, Makroprojekat D – JZ Srbija; Projekat D2-A– Neflišne mezozojske tvorevine– Karbonati. Izvestaj o izvršenim radovima u 1989. godini.– Fond stručne dokumentacije Geozavoda, Beograd. (nepublikovano–unpublished).
- Rust B. R., 1978a: A classification of fluvial channel systems. In: A.D. Miall (Ed.) Fluvial Sedimentology, 187–198.
- Rust B. R., 1978b: Depositional models for braided alluvium: In: A.D. Miall (Ed.) Fluvial Sedimentology, 605–626.