

Геол. ан. Балк. пол. Ann. Géol. Penins. Balk.	60	1	129-136	Београд, децембар 1996 Belgrade, Decembre 1996
--	----	---	---------	---

УДК 551.312.3:551.761(497.11-14)

Оригинални научни рад

## КАНАЛСКА СЕКВЕНЦА ДОЊОТРИЈАСКИХ ПЕСКОВИТО ПРЕОВЛАЂУЈУЋИХ УПЛЕТЕНИХ РЕКА ВУЧЕ (ЈЗ СРБИЈА)

од

Радмила Јовановића \*

Испитивани профил је идентификован као једна макроформа–архитектурни елемент са карактеристичном асоцијацијом литофација: Gm, Gp–Sp, St, Sh–F1.

Екстерне граничне површине четвртог хијерархијског реда дефинишу одсечену, ерозиону основу макроформе и новом секвенцом одсечен завршетак. Интерне граничне површине трећег хијерархијског реда су последица брзог или, ређе, градационог прелаза конгломератичног у пешчарски део секвенце и пешчарског у финозрни, већином, алевролитски део секвенце. Такође, интерне површине другог и првог реда, већином, су развијене у псамитском и пелигском делу секвенце између сложених косета, косета, сетова ламина и слојева и последица су периодичне промене услова транспорта и депозиције. Депоновано плочасто геометријско тело је карактеристичног облика који одговара архитектурном елементу каналског типа (АЕ–СН) као продукту типичне фације песковито преовлађујућих уплетених река.

**Кључне речи:** флувијална седиментологија, литофацијална хијерархија граничних површина, архитектурни елементи, каналска секвенца, уплетене реке, ЈЗ Србија.

У усеку магистралног пута Тутин–Рожаје (сл. 1) у близини граице Србије са Црном Гором у атару села Вуче откривен је профил дужине око 40 m и висине до 4 m.

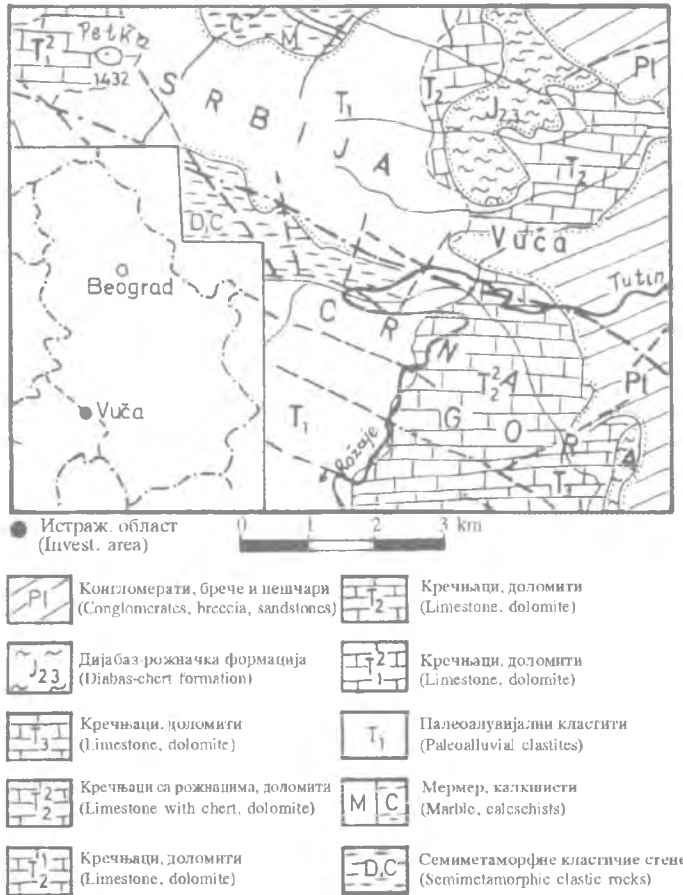
Профил је обрађен применом савремених методолошких поступака флувијалне седиментологије где је поред стандардне методологије у изучавању кластичних седиментних стена за идентификацију генезе депозиционе јединице примењена и литофацијална анализа (Miall, 1977, 1978, 1978a, 1978b; Rust, 1978, 1978a), нумеричка хијерархијска анализа граничних површина и анализа архитектурних елемената (Bridge, 1993; Blair and McPherson, 1994; Bromley, 1991; Felding, 1993; Garcia–Gil, 1993; Jovanović, 1993, 1994, 1994a, 1996; Mather, 1993; Miall, 1988, 1994; Reinfilds and Nanson, 1993; Willis, 1993).

Испитивани локалитет се налази на листу Рожаје 1:100.000 ОГК Југославије (Mojsilović i dr., 1981) где су испитиване стене у оквиру картиране јединице T<sub>1</sub>. У оквиру ње је "фација кварцих кластита" изграђена од конгломерата и пешчара дебела око 500 m и "глиновито лапоровита фација" дебела око 200 m (Mojsilović, 1984). Генеза ових седимената није објашњавана.

Ове доњотријаске силицикластичне стене леже дискордантно преко палеозојских метаморфних и семиметаморфних стена, а у тектонском и нормалном односу

\* Геолошки завод "Гемини", Карађорђева 48, Београд.

испод тријаских кречњака и јурске дијабаз–рожначке формације у тектонском односу. У досадашњим истраживањима ови седименти нису интерпретирани као алувијалне паслаге (Јовановић, 1996).



Сл. 1. Географски положај и прегледна геолошка карта испитиваног подручја (модификовано, Мојсиловић и др., 1981).

Fig. 1. Location and geological map of investigated area (modified, after Mojsilović et al., 1981).

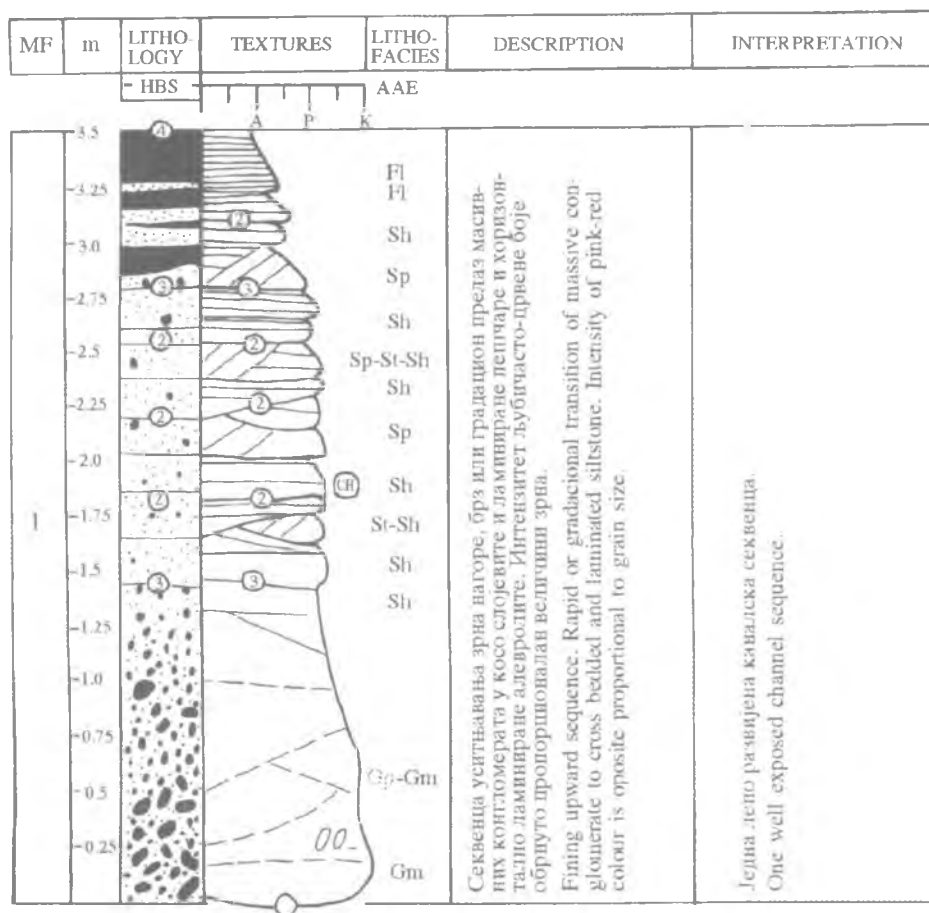
\*

\* \*

Седиментно тело откривено на овом профилу је детерминисано као једна макроформа која има пружање паралелно са правцем пута. Доња граница макроформе је већином покривена тако да није утврђен карактер депозиционе јединице на којој лежи али на откривеним деловима је дефинисан ерозиони карактер основе. Исто тако је и са горњом границом макроформе која је, такође, само делимично откривена и има ерозиони карактер, прецизније речено, одсечена је следећом макроформом.

И доња–основна и горња–завршна граница су екстериог карактера и нумерички су дефинисане као граничне новршине четвртог хијерархијског реда (сл. 2; МиаII, 1988).

Макроформа почиње депозицијом грубозрне компоненте. Конгломератски део секвенце је развијен у целој дужини профила, а дебљина му је до 1,5 m (сл. 2). Степе су светло црвено–љубичасте боје, већином масивне текстуре (Gm) са веома ретком и слабо израженом хоризонталном и косом табуларно–планариом слојевитошћу (Gm–Gp). Миграција литофације Gm у Gp и обратно је узрокована благим и периодичним прелазом аградационог начина запуњавања у латерарну акрецију. Валуци су величине до 15 mm и средње су до лоше сортирани, а налазе се у крупнозрном пешчарском матриксу. Однос валуци:матрикс је око 20:80 што говори о периодично великом дефициту грубокластичне компоненте.



Сл. 2. Литотектурне и литофацијалне карактеристике са хијерархијом граничних површина (ХГП) и типом архитектурног елемента (ААЕ).

Fig. 2. Lithotextural and lithofacial characteristics within hierarchy of bounding surface (HBS) and type of architectural element (AAE).

Ова појава је карактеристична за конгломератичне делове каналских фација песковито преовлађућих уплетених река и узрокована је периодичним падовима енергије струјања у првој фази овог флувијалног циклуса и оштим дефицитом грубокластичне компоненте у целом делу флувијалног система.

Карактеристика овог дела секвенце је и ретка и слабо изражена, али ипак присутна, имбрикација.

Овај део секвенце, као и цела секвенца показује тенденцију уситњавања зрна на горе тако да је у свим деловима секвенце присутна нормална градиција. Овде је она најближа док су у осталим деловима секвенце градициони прелази израженији и много су чешћи и оштри прелази. Због тога су у овом, базном, делу секвенце слабо развијене интерне граничне површине нижег хијерархијског реда. Све ово резултира прилично монотоним карактеристичном асоцијацијом литофација тог дела секвенце: Gm–Gr.

Прелаз из конгломератског у пешчарски део секвенце је ретко градицион већ се грубозрни део секвенце нагло завршава, а често је прелаз и ерозионог карактера.

Пешчарски део макроформе је ограниченим интерним граничним површинама (горњом и доњом) трећег хијерархијског реда.

У литолошком погледу то су, у односу на конгломерате, интензивније љубичасто црвени врло крупнозрни, крупнозрни, и средњезрни пешчари са појединачним и хаотично распоређеним валуцима без оријентације чија је величина до 4 cm. Ситнозрни пешчари су ретки и то су најчешће појединачни одсечени сетови при врху пешчарског чела секвенце. Одликују се високим садржајем мусковитских лиски.

Сортираност зрна пешчара је средња до лоша а заобљеност средња до добра.

Интерне граничне површине другог реда ограничавају сложене косете, косете, а првог реда ограничавају горње и доње површине сетова. Веома је добро експонирана коса плаиарна табуларна и асимптотска и коса кашикаста слојевитост и ламинација, а ређа је хоризонтална слојевитост и ламинација. Карактеристична асоцијација литофација овог дела секвенце је Sp–St–Sh.

Доминантан начин депозиције седимента је латерарна акреција која се периодично смењује са аградиционим начином запуњавања.

Секвенца се завршава депозицијом финозрних седимента у завршној фази флувијалног циклуса као резултат смањења енергије водених струјања. Депоновани су песковити алевролити, алевритски пешчари и алевролити интензивно црвенољубичасте боје са веома великом концептрацијом мусковитских лиски.

За овај део секвенце је карактеристична хоризонтална ламинација.

Сви ови параметри дефинишу монолитофацијални карактер овог дела секвенце: F1.

Граничне површине трећег реда су доња еризона и горња одсечена граница дела секвенце, а интерне граничне површине другог и првог реда одвајају косете и сетове.

Крај секвенце је одсечен екстерном граничном површином четвртог хијерархијског реда, односно, ерозионом основом следеће макроформе.

Боја целе макроформе је услед присуства хематитског пигмента љубичасто црвена са интензитетом боје обрнуто пропорционалним величини зрна (Јовановић, 1994а), тако да је боја конгломератског дела секвенце светло љубичасто црвена, а боја завршног дела, како је већ наменуто, интензивно љубичасто црвена.

У дводимензионалном пресеку макроформа има облик неправилног трапезоида што одговара облику каналског плочастог тела. Макроформа има све карактеристике типичног архитектурног елемента каналског типа (AE–CH).

Ова секвенца представља једну лепо развијену каналску запуну где је аградиционим депоновањем настао почетни, грубозрни, део изнад кога је пешчарски и настао претежним утицајем латерарне акреције да би се секвенца завршила поновним аградиционим запуњавањем финозрним седиментом. То је један карактеристичан алувијални циклус у депозицији капалских наслага песковито преовлађујућих уплетених река.

Геол. ан. Балк. пол. Ann. Géol. Penins. Balk.	60	1	129-136	Београд, децембар 1996 Belgrade, Decembre 1996
--	----	---	---------	---

UDC 551.312.3:551.761.1(497.11-14)

Original scientific paper

## CHANNEL SEQUENCE OF LOWER TRIASSIC SANDPREDOMINATED BRAIDED RIVERS OF VUČA (SW SERBIA)

by

Radmilo Jovanović\*

Investigated profile are identified as single macroform–architectural element with characteristic association of lithofacies: Gm, Gp–Sp, St, Sh–F1.

External bounding fourth–order surfaces are defining truncated, eroded base of macroform and by new sequence truncated, top surface of macroform.

Internal bounding surfaces of third order are result of rapid or, rarely, gradational change of conglomeratic to sandstonic part of sequence and sandstonic to finegrained, mostly, siltstonic part of sequence. Internal, too, bounding surface of second and first–order which are developed, mostly, in psammitic and pelitic part of sequence are between the composite cosets, cosets, sets and beds and they are results of periodical changing of transport and depositional conditions.

Deposited sheet geometric body is in characteristic shape for architectural element of channel type (AE–CH) is product of typical facies of sandpredominated braided rivers.

**Key words:** Fluvial sedimentology, lithofacies, hierarchy of bounding surfaces, architectural elements, channel sequence, braided rivers, SW Serbia.

In the section of magistrale road Tutin–Rožaje (Fig. 1) close to border of Serbia and Montenegro in Vuča village area is discovered profile 40 m in length and to 4 m in height.

The profile is studied by recent methodology of fluvial sedimentology in which are with standard methodology of investigation of clastics sedimentary rocks for identifications genesis of depositional unit are applied and lithofacial analysis (Miall, 1977, 1978, 1978a, 1978b; Rust, 1978, 1978a), numerical analysis of bounding surfaces hierarchy and analysis of architectural elements (Bridge, 1993; Blair and McPherson, 1994; Bromley, 1991; Felding, 1993; Garcia–Gil, 1993; Jovanović, 1993, 1994, 1994a, 1996; Mather, 1993; Miall, 1988, 1994; Reinfields and Hanson, 1993; Willis, 1993).

Studied locality is situated in sheet Rožaje 1:100.000, Geological Map of Yugoslavia (Mojsilović, 1981) in which the investigated rocks belong to the mapped unit T<sub>1</sub>. It is consist of "facies of quartz clastites" formed of conglomerates and sandstones 500 m in

\* Geological Survey "Gemini", Karadjordjeva 48, Belgrade.

depth an "facies of claystone and marlstone" 200 m in depth (Mojsilović, 1984). The genesis of this sediments was not explained.

This Lower Liassic siliciclastics rock are discordantly overlaid the Paleozoic metamorphic and semimetamorphic rocks and in tectonic and normal contact below the Triassic limestones and Jurassic Diabase Chert-Formation in tectonic contact. In previous investigations this sediments was not interpreted as alluvial deposits (Jovanović, 1996).

\*

\*                      \*

Sedimentary body discovered in this profile is determined as a one single macroform which strike is parallel to the road. The lower boundary of macroform is mostly covered and the character of lower macroform is undefined but is defined erosional too, precisely, is truncated by the new macroform.

Lower and upper boundary are external and numerically are defined as a fourth-order surfaces (Fig. 2; Mia11, 1988).

The deposition of macroform is started by coarse grained sediments. Conglomeratic part of sequence is developed in the completely length of profile and the thickness is up to 1.5 m. The rocks are pale pink-red in colour, mostly massive (Gm) and rarely horizontally and cross planar tabular bedded (Gm-Gp). Migrations of lithofacies Gm to Gp and oposite is caused by slightly and periodical transitions aggradational to lateral accretion. The gravel size is up to 15 mm and they are medium to poor sorted. Matrix is coarse grained sandstone. Relation matrix: clasts is 80:20 which is signified the deficite of coarse grained component. This is typical characteristic of conglomeratic part of channel facies of sandpredominated braided rivers and caused by periodical decrease of energy of streams in first phase and generally deficite of coarse clasts in this first part of fluvial cycles and total fluvial system.

The characteristic of this part of sequence is slightly exposed but present. imbrications.

This part of sequence, like complete sequence, has finning upward tendency and in all parts of sequence is present normal gradation. In this part the gradational transitions are slight and in the other parts they are more frequently and in higher intensity. That is reason, why in this basic part of sequence, are not developed bounding surfaces of lower order. The result of all that is monotony of characteristic association of lithofacies of this part of sequence: Gm - Gp.

The transition of conglomeratic to sandstonic part of sequence is rarely gradational. Coarse grained part of sequence is mostly rapidly end and often is erosional.

The sandstonic part of sequence is bounded by internal bounding surfaces (lower and upper) of third-order.

Sandstones are more intensive in pink red colour than conglomerates and they are very coarse grained, coarse grained and medium grained with single gravels to 4 cm in size and irregularly disposed. The fine grained sandstones are less frequent and they are in truncated sets in top of that part of sequence. They have lot of muscovite.

The sorting of grains are medium to poor and roundness are medium to well. Internal bounding surfaces of second-order are between composite cosets, coset, and first-

–order are lower and upper surfaces of sets. Crossplanar tabular and asymptotic and cross trough bedding and lamination are well exposed and horizontal bedding and lamination are less frequent. Characteristic association of lithofacies of this part of sequence is Sp–St–Sh.

Dominant depositional process is lateral accretion which is periodically changed by aggradational deposition.

The sequence is finished by deposition of fine grained sediments in last phase of fluvial cycle as a result of decreasing energy of streams. The silty sandstones, sandy siltstones and siltstones are deposited. They are intensively pink red in colour and have lot of mica.

This part of sequence is characterized by horizontal lamination.

The top of sequence is truncated by the next macroform and this is fourth order surfaces.

Because of hematite pigment the colour of complete sequence is pink red with intensity opposite proportional to grain size (Jovanović, 1994a). The colour of conglomeratic part of sequence is pale pink red and of top of sequence is intensively pink red.

In two-dimensional section macroform is in irregular trapezoid shape which is belong to sheet channel body. The macroform have all characteristics of typical architectural element of channel type (AE–CH).

This sequence is one well developed channel deposition formed coarse grained of aggradational deposition in coarse grained base. Upper part is of sandstone and formed predominantly of lateral accretion and the top of sequence is deposited by aggradation of fine grained sediments. This is one typical fluvial cycle in channel deposition of sandpredominated braided rivers.

*Translated by Radmilo Jovanović*

## ЛИТЕРАТУРА – REFERENCES

- Blair T. C. and McPherson J. G., 1994: Alluvial fans and their distinction from rivers based on morphology, hydraulic processes, sedimentary processes, and facies assemblages.– *J. Sed. Research* 3, 450–489, Tulsa.
- Bridge J. S., 1993: Description and interpretation of fluvial deposits: a critical perspective.– *Sedimentology*, 40, 801–810, Amsterdam.
- 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, Amsterdam.
- Fielding C. R., 1993: A review of recent in fluvial sedimentology.– *Ibid*, 85, 3–14, Amsterdam.
- Garcia–Gil S., 1993: The fluvial architecture of the Upper Buntsandstein in the Iberian Basin, Central Spain.– *Sedimentology*, 40, 125–143, Amsterdam.
- Jovanović R., 1993: Karakteristike sedimenata upletenih reka formacije Klastiti Kladnice.– *Magistarska teza*, Rud. geol. fakultet u Beogradu, 1–152, Beograd.
- Jovanović R., 1994: Petrografske karakteristike formacije Klastiti Kladnice (JZ Srbija).– *Vesnik Zavoda za geol. geof. istraž.*, 46, 265–282, Beograd.
- Јовановић Р. (=Jovanović), 1994a: Генеза боје седимената формације Кластити Кладнице (ЈЗ Србија).– *Геол. ан. Балк. пол.*, 59/2, 117–126, Београд.
- Jovanović R., 1996: Kontinentalni donjotrijaski crveni slojevi Zapadne Srbije.– *Doktorska disertacija*, Rud. geol. fakultet u Beogradu, 1–212, Beograd.
- Mather A., 1993: Basin inversion: some consequences for drainage evolution and alluvial architecture.– *Sedimentology*, 40, 1069–1089, Amsterdam.

- Maill A. D., 1977: A Review of the Braided River Depositional Environment Earth.— *Science rev.* 13, 1–62.
- Miall A. D., 1978: Fluvial Sedimentology.— *Can. Soc. Petrol. Mem.* 5, 1–859, Calgary.
- Maill A. D. 1978a: Fluvial sedimentology: A historical Review. In: Maill A. D. (Ed.), *Fluvial Sedimentology*, 1–48, Calgary.
- Miall A. D., 1978b: Lithofacies types and vertical profile models in braided rivers deposits: a summary. In: Maill A. D. (Ed.), *Fluvial Sedimentology*, 597–604, Calgary.
- Miall A. D., 1988: Architectural elements and bounding surfaces in fluvial deposits: Anatomy of Kayenta Formation (Lower Jurassic) southern Colorado— *Sed. Geology*, 55, 3/4, 233–262, Amsterdam.
- Miall A. D., 1994: Reconstructing fluvial macroform architecture from two-dimensional outcrops: examples from the Castlegate Sandstone, Book Cliffs.— *Utah. Jur. Sed. Research*, 2, 146–158, Tulsa.
- Mojsilović S. i Baklajić D., 1981: Tumač za OGK Jugoslavije, list Rožaje.— *Savezni geol. zavod, Beograd.*
- Reinfelds I. and Nanson G., 1993: Formation of braided rivers floodplains, Waimakariri River, New Zealand.— *Sedimentology*, 40, 1113–1127, Amsterdam.
- Rust B. R., 1978: A classification of alluvial channel systems. In: Maill A. D. (Ed.), *Fluvial Sedimentology*, 187–198, Calgary.
- Rust B. R., 1978a: Depositional models for braided alluvium. In Maill A. D. (Ed.), *Fluvial Sedimentology*, 605–626, Calgary.
- Willis B., 1993: Ancient river systems in the Himalayan foredeep Chinji Village area, northern Pakistan.— *Sed. Geology*, 88, 1–76, Amsterdam.