سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور
بیست و هفتمین گردهمایی علوم زمین سیزدهمین همایش انجمن زمین شناسی ایران
نوزدهم تا بیست و یکم بهمن ۸۸

ارزیابی روند تغییرات اندازه ذرات و فرایندهای موثر بر آن در طول رودخانه سرغایه جنوب مشهد

عفت پاسبان[3]، اسداله محبوبی[1]، محمد حسین محمودی قرائی[1]، محمد خانه باد[2]، سمیرا تقدیسي نیك بخت[3]
1- دکتری ، عضو هیئت علمی گروه زمین شناسی دانشکده علوم دانشگاه فردوسی مشهد
2- کارشناسی ارشد ، عضو هیئت علمی گروه زمین شناسی دانشکده علوم دانشگاه فردوسی مشهد
3- دانشجوی کارشناسی ارشد رسوب شناسی دانشگاه فردوسی مشهد Geo82_mykh3000@yahoo.com

چکیده :

حوضه آبریز سرغایه – سرنیش در جنوب مشهد، دارای شکلی کشیده و دارای مساحتی در حدود 71کیلومتر مربع است. تغییرات حاصل از فعالیت های بشری در طول کانال اصلی آن (بجز قسمت پایین دست) بسیار کم و بی تاثیر است. رودخانه سرغایه رودخانه ای با بار بستر گراولی است. روند تغییرات اندازه ذرات از الگوی نمایی کاهش به سمت پایین دست بطور کامل پیروی نمی کند و دارای سه ناپیوستگی رسوبی است که در نهایت منجر به ایجاد چهار پیوستگی رسوبی مجزا شده است. دلیل این ناپیوستگی ها ورود رسوبات درشت جانبی از شاخه های فرعی، تغییر در لیتولوژی و شیب بستر و نمایان شدن سنگ بستر است. هر کدام از پیوستگی های مجزا دارای روند ریز شونده به سمت پایین دست است که در این ریز شوندگی عامل جورشدگی هیدرولیکی و سایش دو فاکتور اصلی هستند.

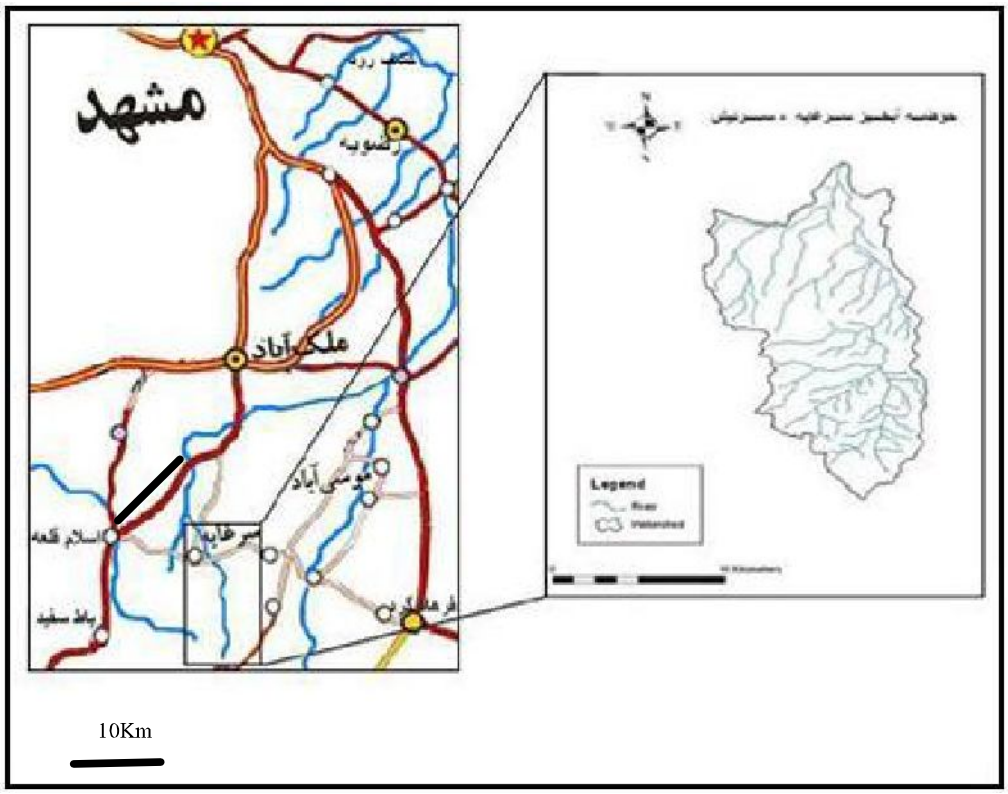
Abstract:

The Sraghaye – Sarnish drainage basin is located south of Mashhad with elongate shape, surface area about 71 Km^2 and minor turbulence of human activities in the main channel. The Sarghaye River is mainly gravelly bed load. Grain size change toward downstream is not exponentional, it has three discontinuities and four isolated sedimentary links. These discontinuities are resulted from laterally input of coarse grain sediments from tributaries, change of lithology, change of bed slope and emergence bed rock. The isolated sedimentary links have fining trend to downstream due to hydraulic sorting and abrasion.

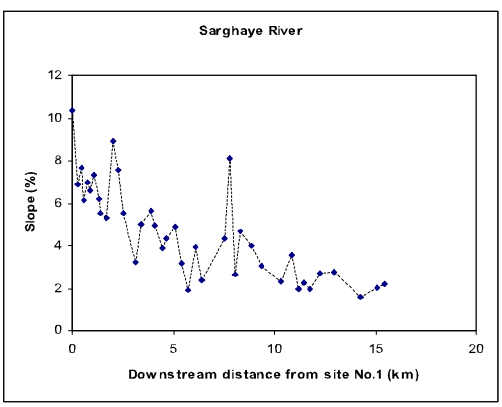
مقدمه :

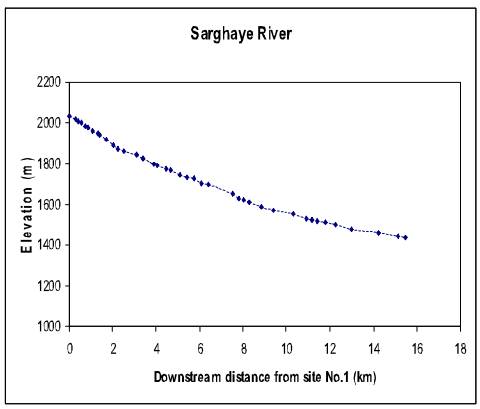
ریزشوندگی رسوبات رودخانه به سمت پایین دست یکی از مهمترین اصول حوضه های رسوبی است، و برای سالها، موضوع قابل توجه مطالعات بوده است(Heitmuller and Hudson,2009).
اندازه ذرات در رودخانه های با بار بستر گراولی به سمت پایین دست بطور نمایی کاهش می یابد که یکی از ویژگی های اصلی رودخانه ها و یکی از فاکتورهای کنترل کننده ی مورفولوژی و هیدرولیک کانال است. دو فرآیند سایش و جورشدگی هیدرولیکی در روند تغییرات اندازه ی ذرات به سمت پایین دست در رودخانه های با بار بستر گراولی نقش دارد(Church,1999؛ Hoey and Bluck,1999؛ Rice1999؛ Surian,2002).
حوضه آبریز سرغایه – سرنیش با مختصات ′27 °59 تا ′32 °59 طول شرقی و ′43°35 تا ′52 °35عرض شمالی در جنوب مشهد (بخش احمد آباد) قرار گرفته است (شکل1). واحدهای سنگی این منطقه از بالادست به سمت پایین دست حوضه شامل افیولیت ملانژهای شمال تربت حیدریه (به سن کرتاسه)، کنگلومرا و ماسه سنگ های کرم تا قرمز - قهوهای رنگ دوران سوم، ماسه سنگ، شیل بنفش تا صورتی رنگ، مارن، نمک و ژیپس های پالئوژن، ماسه سنگ، شیل و مارن های زیتونی تا آبی روشن، ماسه سنگ پبلی و کنگلومرای چند منشائی نسبتاً سخت شده نئوژن است.

هدف از انجام این مطالعه، بررسی تغییرات اندازه ذرات به سمت پایین دست و تعیین عوامل موثر در ایجاد ناپیوستگی های رسوبی در رودخانه ای با شیب تند(شیب متوسط 4.66 درصد) است (شکل 2 - ب) و برای انجام آن تعداد 40 نمونه رسوب در فاصله ای بطول 15.5کیلومتر از مسیر رودخانه از بالادست تا پایین دست از کف کانال اصلی برداشت شد و پس از آماده سازی با استفاده از روش غربال خشک با فواصل 0/5 فی آنالیز شده اند و نامگذاری رسوبات با استفاده از روش فولک(1980) انجام گرفت و سپس پارامترهای اندازه ذرات (میانگین و میانه قطر ذرات) محاسبه گردید.



شکل 1: موقعیت جغرافیایی حوضه آبریز سرغایه – سرنیش





شکل 2- الف - پروفیل طولی رودخانه سرغایه ب - تغییرات شیب از بالادست تا پایین دست

◇◇◇◇◇◇◇

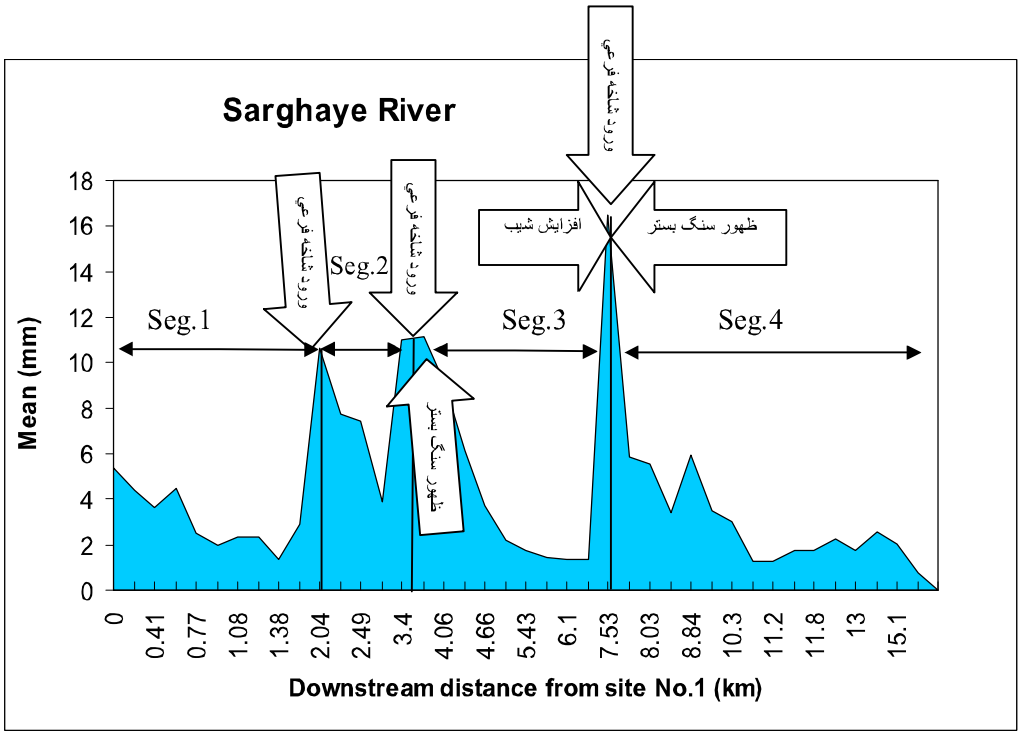
بحث :

رودخانه سرغایه رودخانه ای بار بستر گراولی است (Schumm,1985). مطالعات رسوب شناسی در طول کانال اصلی این حوضه نشان می دهد که روند تغییرات اندازه ذرات از الگوی نمایی کاهش به سمت پایین دست بطور کامل پیروی نمی کند و دارای سه ناپیوستگی رسوبی و در نتیجه چهار پیوستگی رسوبی است. هر کدام از پیوستگی های مجزا دارای روند ریزشونده به سمت پایین دست است که در این ریز شوندگی، جورشدگی هیدرولیکی و سایش دو فاکتور اصلی هستند. عوامل ژئومورفولوژیکی مانند کاهش شیب بستر رودخانه کنترل کننده ی جورشدگی هیدرولیکی می باشد، چنانچه شیب رودخانه کم شود قدرت حمل رسوبات کم خواهد شد که به موجب آن ته نشست انتخابی با ذرات درشت است و ذرات ریز حمل می شوند (Rengers and wohl,2007). در طول مسیر رودخانه در چند قسمت سنگ بستر نمایان شده است (این فرایند معرف فعالیت های تکتونیکی در منطقه است) که در این حالت بر اساس شرایط هیدرولیکی خاص ، بدلیل فرسایش و حمل رسوبات، سنگ بستر عاری از هر گونه رسوب می باشد.

نتایج حاصل از آنالیز اندازه ذرات نشان می دهد که رسوبات این رودخانه عمدتاً از نوع گراولی است. بطور کلی تغییرات پارامترهای اندازه ذرات (میانگین و میانه قطر ذرات) به سمت پایین دست روند کاهشی را نشان نمی دهد و وجود سه ناپیوستگی رسوبی را تایید می کند. در ارتباط با ناپیوستگی های رسوبی، ساختارهای رسوبی، بار رسوبی و نوع رودخانه، عوامل متعددی از جمله تغییرات لیتولوژی، شرایط آب و هوایی، پدیده های ژئومورفولوژیکی (ساختارهای زمین شناسی) و فعالیت های تکتونیکی تاثیری انکار ناپذیری دارند(Di Giulio et al,2003 و Sear and Newson,2003). بعلاوه شیب بستر در طول رودخانه، اندازه و شکل رسوبات، وضعیت و شکل کانال، اتصال کانال های فرعی به کانال اصلی و فعالیت های انسان از دیگر عوامل موثر در ایجاد ناپیوستگی های رسوبی هستند(Gregory,2006).

در رودخانه سرغایه کانال های فرعی بسیاری وجود دارد که رسوبات برخی از این کانال ها دانه درشت تر از رسوبات کانال اصلی است و برخی کانالها رسوبات دانه ریزتری نسبت به کانال اصلی وارد می کنند، بنابراین کانال های فرعی در ایجاد ناپیوستگی های رسوبی در طول کانال اصلی نقش بسزایی دارند.

چنانچه ملاحظه می شود سه ناپیوستگی رسوبی در طول رودخانه سرغایه در فاصله ای در حدود 15.5کیلومتر مشاهده می شود که مکان هر یک از آنها بوسیله یک خط عمود بر محور افقی و عوامل موثر در ایجاد هر ناپیوستگی رسوبی بطور شماتیک مشخص گردیده است. در ادامه با توجه به نمودارها، سه ناپیوستگی رسوبی به تفکیک مورد بررسی قرار میگیرند(شکل3).



شکل3- تغییرات طولی میانگین قطر ذرات به طرف پایین دست رودخانه سرغایه

پیوستگی 1: از نمونه 1تا نمونه 10یک پیوستگی رسوبی مشاهده می شود که در این پیوستگی اندازه ذرات بطور نامنظم اما ملایم به سمت پایین دست کاهش می یابد. در این فاصله لیتولوژی شامل افیولیت ملانژها با سن کرتاسه است و با توجه به این مساله، ذرات حاصل از تاثیر هوازدگی روی سنگ منشا دارای مقاومت فیزیکی و ثبات شیمیایی پایینی هستند و ضمن حمل و نقل در طول مسیر رودخانه تحت تاثیر مکانیسم هایی از جمله سایش و جورشدگی هیدرولیکی اندازه آنها کاهش می یابد. در انتهای این پیوستگی، نخستین ناپیوستگی در محل برداشت نمونه 11ظاهر می شود . علت ایجاد این ناپیوستگی رسوبی افزایش شیب و اتصال شاخه ی فرعی به کانال اصلی است که این شاخه رسوب دانه درشت تری نسبت به اندازه رسوبات کانال اصلی وارد می کند که این پدیده را می توان به نزدیکی کانال های فرعی به منشا و مسافت کوتاه حمل و نقل نسبت داد (Hoye and Bluck,1999) (شکل 6).

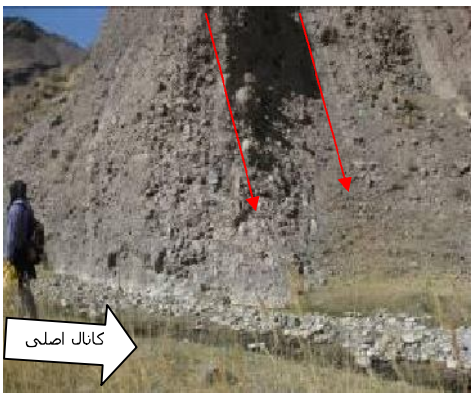
پیوستگی 2: از نمونه 11تا نمونه 14دومین پیوستگی رسوبی آغاز می شود که در این پیوستگی اندازه ذرات بطور منظم به سمت پایین دست کاهش می یابد. در این فاصله لیتولوژی سنگ های اطراف افیولیت ملانژها هستند. دومین ناپیوستگی در محل برداشت نمونه 15است،که عوامل موثر در ایجاد این ناپیوستگی رسوبی اتصال شاخه ی فرعی به کانال اصلی (با رسوب دانه درشت تری نسبت به رسوبات کانال)، نمایان شدن سنگ بستر در اثر فعالیت تکتونیکی و افزایش شیب است(شکل5).

پیوستگی 3: از نمونه 15 تا نمونه 24سومین پیوستگی رسوبی است که در این پیوستگی اندازه ذرات بطور منظم به سمت پایین دست کاهش می یابد. مشابه پیوستگی های اول و دوم لیتولوژی سنگ های اطراف افیولیت ملانژها هستند. سومین ناپیوستگی در محل برداشت نمونه 25 است. عوامل موثر در ایجاد این ناپیوستگی رسوبی اتصال شاخه ی فرعی به کانال اصلی، نمایان شدن سنگ بستر، افزایش شیب و تغییر لیتولوژی از سنگ های الترامافیک به سنگ های رسوبی شامل لایه های کنگلومرا و ماسه سنگ است. در این حوضه کنگلومراها و ماسه سنگ ها نسبت به سنگ های الترامافیک از مقاومت فیزیکی و ثبات شیمیایی بالاتری برخوردارند در نتیجه تاثیر فرایند سایش ضمن حمل و نقل رسوبات بر روی ذرات حاصل از هوازدگی این سنگ ها نسبت به سنگ های الترامافیک کمتر است.

پیوستگی 4:از نمونه 25تا نمونه 40آخرین پیوستگی رسوبی مشاهده می شود که در این پیوستگی اندازه ذرات بطور نامنظم به سمت پایین دست حوضه کاهش می یابد. در این فاصله لیتولوژی اطراف کنگلومرا، ماسه سنگ، شیل و مارن است در پایین دست حوضه لایه های باریکی از گچ و نمک ظاهر می شود.

لازم به ذکر است که دو فرایند سایش و جورشدگی هیدرولیکی عوامل اصلی در روند ریزشونده ی اندازه ذرات به سمت پایین دست در هر یک از پیوستگی های رسوبی مجزا است.

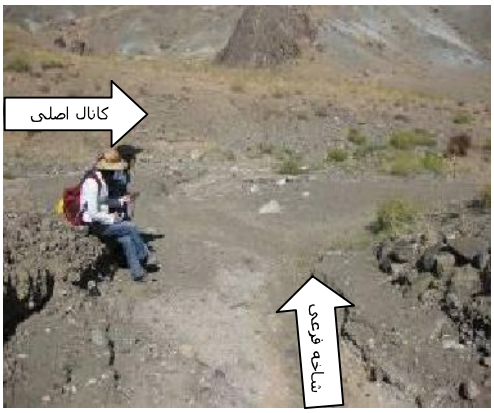
جهت امتداد لایه ها



شکل 4 – لایه های کنگلومرا و ماسه سنگ
جهت رودخانه درخلاف جهت امتداد لایه های سنگی

شکل 5 – نمایان شدن سنگ بستر در قسمتی از طول
رودخانه (مقیاس بیلچه)

شکل 6 - اتصال شاخه فرعی و سد طولی (قبل از محل
نمونه 11، عامل ایجاد ناپیوستگی اول)



شکل7 - اتصال شاخه فرعی به کانال اصلی
(رسوب دانه ریزتر به کانال اصلي وارد مي کند)

◇◇◇◇◇◇◇

نتیجه گیری :

در حوضه سرغایه – سرنیش دو مکانیسم مهم و موثر در تغییرات روند ریزشوندگی اندازه ذرات به سمت پایین دست تغییرات لیتولوژی و فعالیت های تکتونیکی است. همانطور که قبلا اشاره شد، تغییرات موجود در این حوضه از جمله تغییرات شیب، تغییر عرض کانال، ظهور سنگ بستر، فرسایش با شدت های مختلف و ورود رسوبات با اندازه های مختلف متاثر از تغییرات لیتولوژی است. البته اتصال شاخه های فرعی متعدد به کانال اصلی از عوامل مهم در ایجاد ناپیوستگی رسوبی در طول رودخانه سرغایه است. با توجه به نمودار پیوستگی های رسوبی، مشخص شد که فاکتورهای ذکر شده مهمترین عوامل موثر در ایجاد ناپیوستگی های رسوبی در این حوضه هستند. لازم به ذکر است که در قسمتهای بالایی و میانی حوضه فعالیت های انسانی بی تاثیر بوده و اما در پایین دست حوضه در روند نامنظم ریز شوندگی چهارمین پیوستگی موثر است.

◇◇◇◇◇◇◇

References:

Church, W.C., 1999. Sediment sorting in gravel-bed rivers. J. Sediment. Res. 69A. 20.

Di Giulio, A., Ceriani, A., Ghia, E., Zucca, F., 2003. Composition of modern sream sand derived from sedimentary source rocks in a temperate climate.(Northern Apennines, Italy). Sedimentary Geology; 158,145 – 161.
Folk, R.L., 1980. Petrology of sedimentary racks. Hemphill Publishing Company Austin, Texas, 184p.
Gregory, K.J., 2006. The human role in changing river channels. Geomorphology 79 , 172–191 .
Heitmuller, F.T., Hudson, P.F., 2009. Doewnstream trend in sediment size and composition of channel-bed, bar, and bank deposits related to hydrologic and lithologic controls in the Llano River Watershed, central Texas, USA. Geomorphology 112, 246 – 260.
Hoey, T.B., Bluck, B.J., 1999. Identifying the controls on downstream fining gravels. J. Sediment. Res. 69A, 40–50.
Rengers, F., Wohl, E., 2007. Trend of grain sizes on gravel bars in the Rio Chagres, Panama., Geomorphology,83, 282 – 293.
Rice, S., 1999. The nature and controls on downstream fining within sedimentary link. J. Sediment. Res. 69A, 32–39.
Schumm, S.A., 1985. Explanation ans extrapolation in geomorphology, seven reasons for geologic uncertainly: Geomorphological, Japanese Union Transactions, V.6, 1 – 18.
Sear, D.A., Newson, M.D., 2003. Environmental change in river channels: a neglected element. Towards geomorphological typologies, standard and monitoring. The science of the Total Environmental, 310, 17 – 23.
Surian, N., 2002. Downstream variation in grain size along an Alpine River, analysis of controls and processes. Geomorphology 43, 137–149.