



بررسی پارامترهای رسوبی و ریزشوندگی رسوبات به سمت پایین دست رودخانه کنگ واقع در غرب شهرستان طرقله

یاسر سیفی*، محمد خانه باد، مهناز صباغ بجهستانی
گروه زمین شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران
yasserseifi@gmail.com

چکیده

حوضه آبریز کنگ با مساحتی حدود 38 کیلومتر مربع و به شکل کشیده در غرب شهرستان طرقله واقع گردیده است. رودخانه کنگ، رودخانه‌ای کوهستانی و دارای بار بستر گراولی می‌باشد. برای بررسی پارامترهای رسوب شناسی این رودخانه، تعداد 32 نمونه رسوب از بستر رودخانه برداشت شد. پارامترهای رسوبی شامل جورشدگی بد تا بسیار بد، کج‌شدگی متقارن تا بسیار مثبت و دارای کشیدگی متوسط تا پهن می‌باشد. میانه بین (-3.94 تا -1.7 فی) و میانگین بین (-3.527 تا -1.667 فی) در تغییر می‌باشد. بطور کلی اندازه ذرات به طرف پایین دست حوضه کاهش می‌یابد، ولی این ریزشوندگی به طور منظم نبوده و در بعضی از قسمت‌ها پیوستگی رسوبی به طور کامل مشاهده نمی‌شود. بار بستر رودخانه کنگ از نوع گراولی و گراول ماسه‌ای می‌باشد. از عواملی که منجر به ناپیوستگی رسوبات رودخانه کنگ می‌شوند، می‌توان به وارد شدن ذرات درشت از کانال‌های فرعی، تغییرات سنگ‌شناسی منطقه، گسل‌ها و تغییرات شیب بستر رودخانه و نمایان شدن سنگ بستر اشاره کرد.

واژه‌های کلیدی: رودخانه کنگ، طرقله، رسوب شناسی، پارامترهای رسوبی، باربستر

Investigation of sedimentary parameters and sediment downstream fining of Kang River, west of Torqabeh city

Yasser Seifi, Mohammad Khanehbad, Mahnaz Sabbagh Bajestani

Department of Geology, Faculty of Science, Ferdowsi University of Mashhad, Iran

Abstract

Kang River catchment area with an area of about 38 Km² and elongated shape is located in the west of Torqabeh city. The Kang River is a mountainous river with a gravel bed load. To investigate the sedimentological parameters of this river, 32 sediment samples were taken from the riverbed. Sedimentary parameters include poorly to very poorly sorting, symmetrical to very positive skewed and mesokurtic to leptokurtic. The median is between -3.94 to -1.7 Phi and the mean is between -3.527 to -1.667 Phi. In general, the grain size decreases downstream of the catchment, but this downstream fining is not regular and, in some parts, sedimentary link is not observed. The bedload of the Kang River is gravel and sandy gravel. Factors that lead to the discontinuity of Kang River sediments include the entry of large grains from tributaries, lithological changes in the area, faults and changes in the slope of the river bed and the appearance of bedrock.

Key words: Kang River. Torqabeh, Sedimentology, sedimentary parameters, Bedload

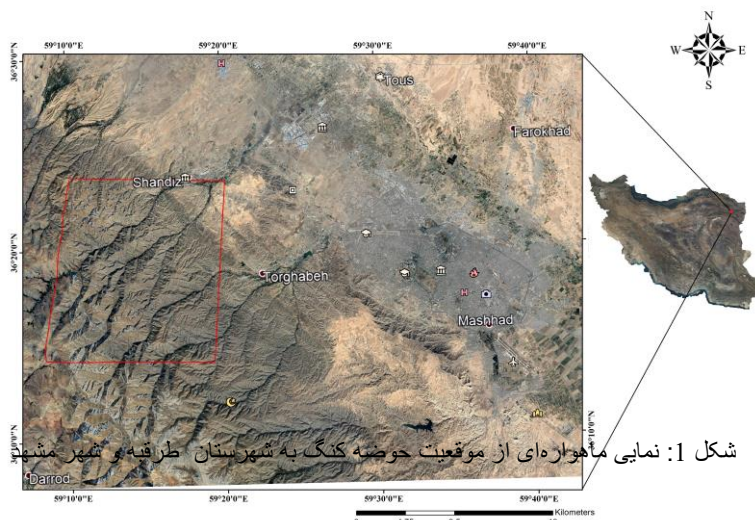
مقدمه



مواد رسوبی نهشته شده، منابع و وضعیت هیدرولوژیکی حوضه‌های رسوبی مرتبط را نشان می‌دهند (Hakro et al., 2021). توزیع اندازه ذرات یکی از خواص فیزیکی اساسی رسوب است (Wang et al., 2020). پاسخ مورفودینامیکی اندازه این ذرات در پایین دست ممکن است بر انتقال رسوب تأثیر بگذارد (Guzmán-Torres, Bezada et al., 2021).

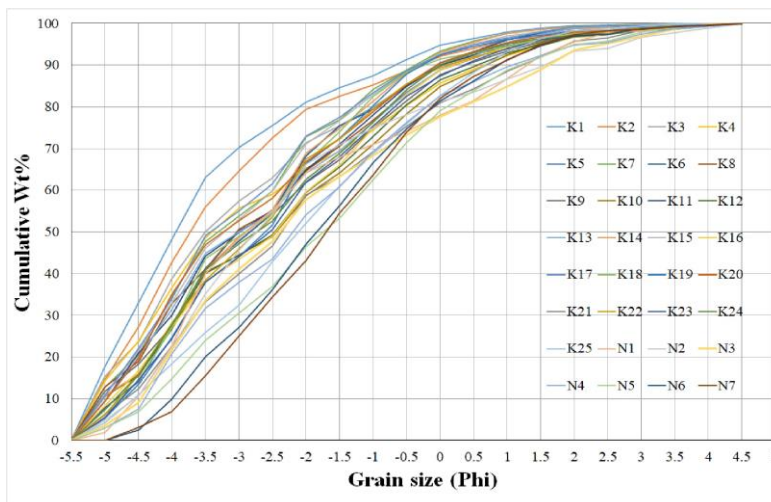
ترکیب، بافت، جورشدهگی و اندازه دانه این سنگ‌های سیلیسی آواری شاخص‌های اساسی محیط‌های رسوبی از جمله هوازدهگی، حمل و نقل، رسوب گذاری، شرایط هیدرودینامیکی و خواص فیزیکی و شیمیایی آب هستند. تکنیک آنالیز اندازه دانه به طور گسترده‌ای برای انعکاس ویژگی‌های بافتی و رسوب گذاری سنگ‌های رسوبی استفاده شده است (Edwards, 2001). پارامترهای مرتبط با آنالیز اندازه دانه‌های رسوبی به طور موفقیت آمیزی برای ارزیابی منبع بالقوه، مکانیسم حمل و نقل و رسوب گذاری حوضه‌های رسوبی مورد استفاده قرار می‌گیرند (Blott and Pye, 2001). توزیع و جورشدهگی رسوب بر انتقال و نهشته شدن رسوبات تأثیر زیادی دارد (Zhang et al., 2020). در نظر گرفته می‌شود که اندازه مواد بستر، برای مدل هیدرولیک ضروری است (Smart et al., 2004) و همچنین برای پیش بینی انتقال رسوبات (Wilcock and Crowe, 2003) در مدل‌های مورفودینامیکی نیز ضروری است (Langendoen et al., 2016). رابطه بین ذرات درشت و ریز بر پایداری یا تحرک بستر رودخانه تأثیر می‌گذارد (Van Ledden et al., 2004; Venditti et al., 2010; Staudt et al., 2017). این ویژگی فیزیکی یک عامل کلیدی در ارزیابی توزیع رسوبات و همچنین شرایط هیدرولیکی مورد نیاز برای به حرکت درآوردن بار بستر است (Liébault and Piégay, 2001) و شاخصی از سطح انرژی محیط‌های رسوبی می‌باشد. همچنین از رسوبات رودخانه برای بازسازی تحولات محیطی در مقیاس‌های زمانی مختلف استفاده شده است.

حوضه کنگ با مساحتی بالغ بر 38 کیلومتر مربع و به شکل کشیده در 19 کیلومتری غرب شهرستان طرقله و 29 کیلومتری غرب شهر مشهد واقع گردیده است (شکل 1). راه دسترسی به منطقه از طریق جاده آسفalte وکیل آباد-طرقله-کنگ و حدود 10 کیلومتر راه شنی کوهستانی از روستای کنگ تا محل شروع نمونه برداری می‌باشد.



روش مطالعه

جهت بررسی پارامترهای رسوبی رودخانه کنگ، تعداد 32 نمونه رسوب از بستر فعال رودخانه برداشت شد. سرشاخه‌های اصلی رودخانه کنگ دو رودخانه به نام‌های رودخانه بزرگ و رودخانه کوچک می‌باشد، و از آنجایی که فعالیت‌ها و تغییرات انسانی بر روی بستر رودخانه، در رودخانه کوچک کنگ کمتر بود، مطالعات بر روی این شاخه متمرکز شد. نمونه‌ها به آزمایشگاه منتقل و پس از خشک شدن، توسط الک‌هایی با فواصل 0.5 فی، از (-5 تا +4 فی) به وسیله دستگاه غربال خشک و به مدت 15 الی 20 دقیقه تکان داده شد تا هر کلاس به درستی جدا شود. وزن رسوب باقی مانده روی هر الک، توسط ترازوی دیجیتال تا هزارم گرم یادداشت و درصد فراوانی و درصد وزن تجمعی (شکل 2)، میانه و میانگین، جورشدهگی، کج شدگی و کشیدگی توسط نرم افزار Excel محاسبه شد. ترسیم نمودار تغییرات دو جزئی که در آن مولفه‌های آماری در مقابل یکدیگر رسم می‌شوند توسط (Friedman, 1967) پیشنهاد شد.



شکل 2. منحنی‌های درصد تجمعی نمونه‌ها

بحث

رودخانه کنگ با طول 19 کیلومتر، در دامنه شمالی رشته کوه بینالود واقع می‌باشد. این رودخانه کوهستانی، دارای بار بستر گراولی می‌باشد. با توجه به داده‌های رسوب شناسی از مطالعه بر روی این حوضه، معلوم شد روند تغییرات اندازه ذرات به سمت پایین دست رودخانه، تابع الگوی نمایی به طور کامل نبوده، بنابراین شامل 4 ناپیوستگی و 5 پیوستگی رسوبی می‌باشد. جورشدهگی هیدرولیکی و سایش دو عامل اصلی در ریزشوندگی ذرات به سمت پایین دست رودخانه می‌باشند. به طوری که در نقاطی که شیب کم می‌شود، جورشدهگی هیدرولیکی تأثیر گذاشته و ذرات سنگین تر در اندازه گراول رسوب می‌کنند و ذرات ریزتر منتقل می‌شوند. در شکل 3 قسمت تغییرات شیب بستر در مسیر رودخانه آورده شده و در شکل 4 تغییرات میانگین اندازه ذرات را شاهد هستیم که از مقایسه این دو نمودار می‌توان به تأثیر اثر جورشدهگی هیدرولیکی پی برد.

در مناطقی در طول رودخانه سنگ بستر در سطح ظاهر شده و مواد رسوبی روی آن، منتقل شده بودند و در مناطقی دیگر این پدیده با پدیده آبشار همراه شده بود که این عوامل نشان از فعال بودن تکتونیک و گسل‌های منطقه دارد. از دیگر سو، تکتونیک فعال منطقه باعث شده این رودخانه از چندین شاخه اصلی و فرعی تشکیل یافته که هر کدام با ورودشان مقداری مواد رسوبی که عمدتاً دانه درشت می‌باشند وارد می‌کنند.

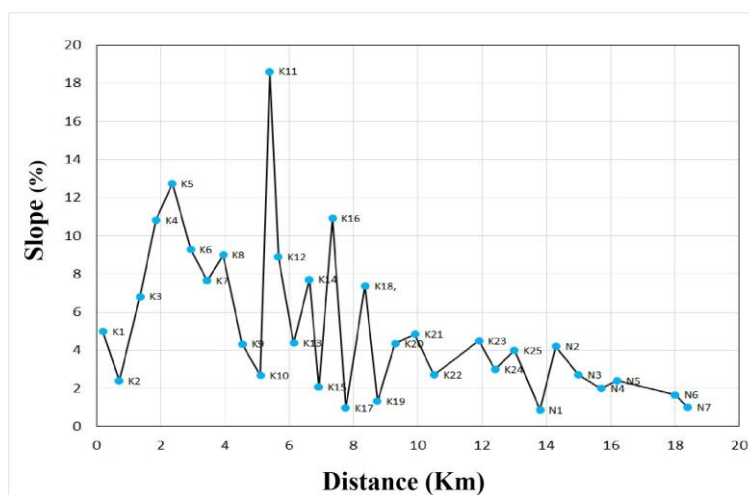
عواملی همچون تغییرات لیتولوژی، شرایط آب و هوایی، پدیده‌های ژئومورفولوژیکی، عوامل تکتونیکی، تغییرات شیب بستر در طول رودخانه، اندازه و شکل رسوبات، وضعیت و شکل کانال و ورود کانال‌های فرعی به کانال اصلی و همچنین فعالیت‌های انسانی بر روی رودخانه و حوضه رسوبی تأثیر غیر قابل انکاری بر روی پیوستگی رسوبات در طول رودخانه، ساختارهای رسوبی و بار رسوبی رودخانه دارند (Sear and Newson, 2003; Di Giulio et al., 2003; Gregory, 2006).

چندین پارامتر اندازه دانه شامل میانگین، جورشدهگی، کج‌شدهگی و کشیدگی، توسط (Folk and Ward, 1957) برای ارزیابی محیط رسوبی رسوبات پیشنهاد شده است. در شکل 5 نمایشی گرافیکی از نسبت پارامترهای جورشدهگی، کج‌شدهگی و کشیدگی در مقابل میانگین و همچنین کشیدگی در مقابل کج‌شدهگی آورده شد. نمایش گرافیکی داده‌های اندازه دانه مهم ترین و معنادارترین روش برای درک محیط‌های رسوب گذاری رسوبات است (Folk, 1966).

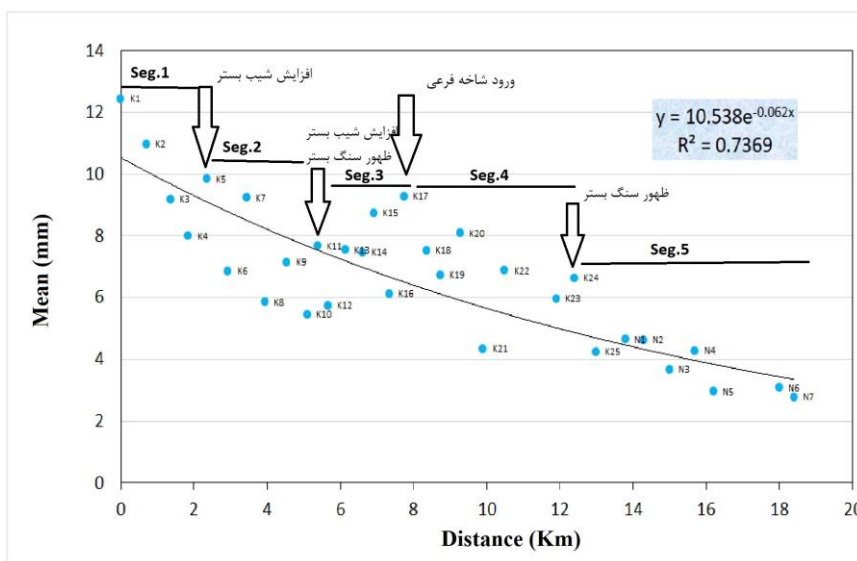
مقادیر پارامترهای رسوبی برای این رودخانه به این شرح است، میانگین بین (3.527- تا 1.667- فی) و میانگین کلی (2.545- فی) می‌باشد. میانه در محدوده (3.94- تا 1.7- فی) و میانه کلی (2.812- فی) تعیین شد. جورشدهگی بین (2.38 تا 1.678 فی) که در محدوده جورشدهگی بد تا بسیار بد می‌باشد و جورشدهگی کلی (1.997 فی) فی می‌باشد. کج‌شدهگی رسوبات این حوضه بین (0.433 الی 0.06) اکثراً مثبت تا بسیار مثبت و کج‌شدهگی کلی (0.23) می‌باشد. کشیدگی رسوبات حوضه کنگ بین (1.1 تا 0.66) و در محدوده متوسط تا پهن می‌باشد و کشیدگی کلی (0.883) می‌-

باشد. در نمودارهای شکل 5 که پارامترهای رسوب شناسی (جورشدگی، کجشدگی و کشیدگی) در مقابل میانگین رسم شده اند اطلاعات فوق را تایید و به نمایش می گذارند.

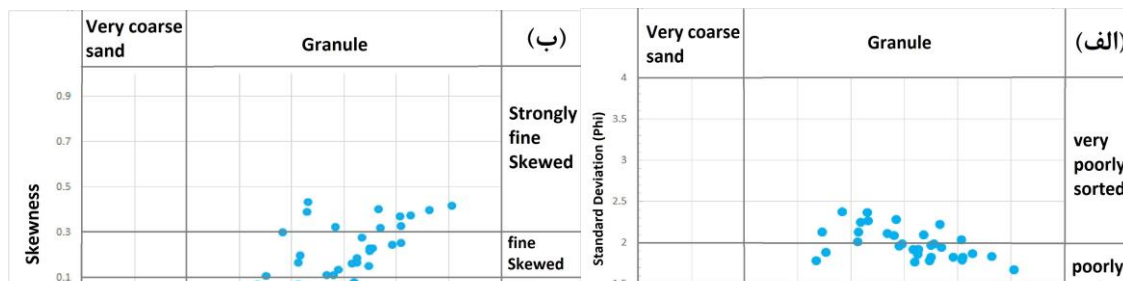
همچنین استفاده میانگین در این نمودارها به عنوان محور X در مقابل ویژگی بافتی رسوبات، سبب شده که علاوه بر نشان دادن وضعیت بافتی، ماهیت اندازه رسوبات هم به نمایش گذاشته شود. نمودار دو متغیره کجشدگی در مقابل کشیدگی، حالت های رسوبی را نشان می دهد (Folk and Ward, 1957). پارامترهای اندازه دانه رسوبات آواری، به خصوص جورشدگی رسوبات، توسط هیدرولیک کنترل می شوند (Folk and Ward, 1957).

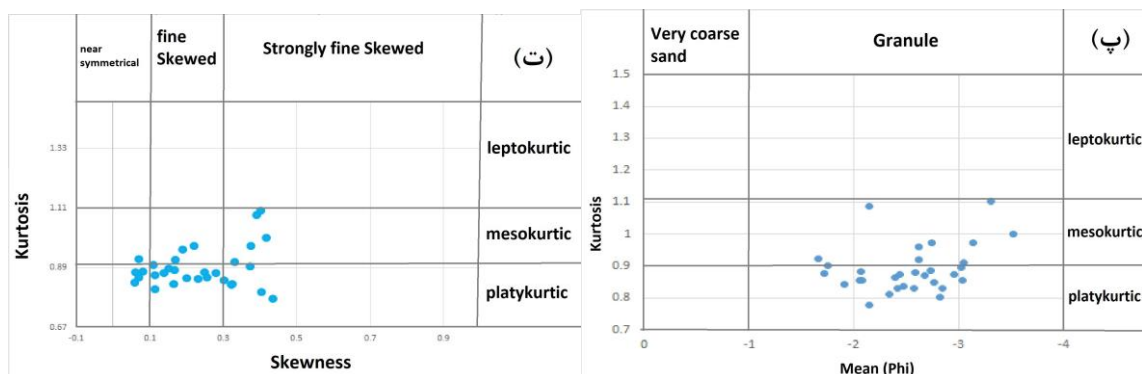


شکل 3. تغییرات شیب بستر در طول مسیر رودخانه.



شکل 4. تغییرات میانگین اندازه ذرات در طول رودخانه





شکل 5: نمودارهای دوتایی پارامترهای رسوبی. (الف) جورشدگی در مقابل میانگین (ب) کج‌شدگی در مقابل میانگین (پ) کشیدگی در مقابل میانگین (ت) کج‌شدگی در مقابل کشیدگی

نتیجه گیری

رودخانه کنگ رودخانه ای کوهستانی با طول 19 کیلومتر و مساحت حوضه آبریز 38 کیلومتر مربع می‌باشد. رسوبات بستر این رودخانه از نوع گراولی می‌باشند. به طور کلی جورشدگی رسوبات این رودخانه بد تا بسیار بد می‌باشد و کج‌شدگی آن مثبت تا بسیار مثبت بوده و دارای کشیدگی متوسط تا پهن می‌باشد. از لحاظ پیوستگی رسوبی، این رودخانه دارای رسوبات ناپیوسته بوده و دلیل آن عمدتاً ورود کانال‌های فرعی، تغییرات سنگ شناسی منطقه، گسل‌ها و تغییرات ناگهانی شیب بستر رودخانه و نمایان شدن سنگ بستر است.

منابع

- Blott, S. J. and K. Pye (2001). GRADISTAT: a grain size distribution and statistics package for the analysis of unconsolidated sediments. *Earth surface processes and Landforms* 26(11): 1248-1237.
- Di Giulio, A., Ceriani, A., Ghia, E., Zucca, F., 2003. Composition of modern stream sand derived from sedimentary source rocks in a temperate climate. (Northern Apennines, Italy). *Sedimentary Geology*; 158,145-161.
- Edwards, A. C. (2001). Grain size and sorting in modern beach sands. *Journal of Coastal Research*: 52-38.
- Folk, R. L. (1966). A review of grain-size parameters. *Sedimentology* 6(2): 93-73.
- Folk, R. L. and W. C. Ward (1957). Brazos River bar [Texas]; a study in the significance of grain size parameters. *Journal of sedimentary research* 27(1): 26-3.
- Friedman, G. M. (1967). Dynamic processes and statistical parameters compared for size frequency distribution of beach and river sands. *Journal of sedimentary research* 37(2): 354-327.
- Gregory, K. J., 2006. The human role in changing river channels. *Geomorphology* 79, 172-191.
- Guzmán-Torres, R., Bezada, M., Rodriguez-Santalla, I., (2021). Granulometric characterization of sediments in the anastomosed system of the Apure river Venezuela. *Journal of South American Earth Sciences*: 103274.
- Hakro, A. A., Xiao, W., Mastori, A. S., Yan, Z., Samtio, M. S., Rajper, H. R., (2021). Grain size analysis of the Oligocene Nari Formation sandstone in the Laki Range, southern Indus Basin, Pakistan: Implications for depositional setting. *Geological Journal* 56(11): 5451-5440.



دانشگاه شهید چمران اهواز

ششمین همایش ملی انجمن رسوب شناسی ایران

۱۳ الی ۱۵ بهمن ماه ۱۴۰۰

دانشگاه شهید چمران اهواز

Sponsored and Indexed by
CIVILICA
We Respect the Science

ISC
Islamic World Science Citation Center
00210-59857



- Langendoen, E. J., Mendoza, A., Abad, J. D., Tassi, P., Wang, D., Ata, R., Abderrezzak, K. E. K., Hervouet, J. M., (2016). Improved numerical modeling of morphodynamics of rivers with steep banks. *Advances in water resources* 93: 14-4.
- Liébault, F. and H. Piégay (2001). Assessment of channel changes due to long-term bedload supply decrease, Roubion River, France. *Geomorphology* 36(4-3): 186-167.
- 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.
- Smart, G., Aberle, J., Duncan, M., Walsh, J., (2004). Measurement and analysis of alluvial bed roughness. *Journal of Hydraulic Research* 42(3): 237-227.
- Staudt, F., Mullarney, J. C., Pilditch, C. A., Huhn, K., (2017). The role of grain-size ratio in the mobility of mixed granular beds. *Geomorphology* 278: 328-314.
- Van Ledden, M., Wang, Z. B., Winterwerp, H., De Vriend, H., (2004). Sand-mud morphodynamics in a short tidal basin. *Ocean Dynamics* 54(4-3): 391-385.
- Venditti, J., Dietrich, W. E., Nelson, P. A., Wydzga, M. A., Fadde, J., Sklar, L., (2010). Effect of sediment pulse grain size on sediment transport rates and bed mobility in gravel bed rivers. *Journal of Geophysical Research: Earth Surface* 115(F3).
- Wang, H., Hejun, Z., Jis, X., Juan, Li, Yan, M., 2020. Full particle size distribution characteristics of land surface sediment and their effect on wind erosion resistance in arid and semiarid regions of Northwest China Available. *Geomorphology*. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2020.107458>.
- Wilcock, P. R. and J. C. Crowe (2003). Surface-based transport model for mixed-size sediment. *Journal of hydraulic engineering* 129(2): 128-120.
- Zhang, P., Yao, W., Liu, G., Xiao, P., Sun, W., 2020. Experimental study of sediment transport processes and size selectivity of eroded sediment on steep Pisha sandstone slopes. *Geomorphology* 107040. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2020.107211>.