



ارائه شده توسط:

سایت ترجمه فا

مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده

از نشریات معتبر

## تحلیل مورفومتریکی زهکشی مبتنی بر حوزه آبخیز در حوزه لیدر در دره کشمیر با

### استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی

چکیده:

تحلیل کمی سیستم زهکشی یکی از ابعاد مهم مطالعه حوزه آبخیز است. استفاده از حوزه آبخیز به عنوان واحد اساسی در تحلیل مورفومتریکی، مهم ترین و منطقی ترین گزینه است زیرا همه فرایندهای هیدرولوژیک و ژئومورفیک در درون حوزه رخ می دهند. حوزه آبخیز لیدر یکی از بخش های هیمالیای غربی با مساحت 1159.38 کیلومتر مربع می باشد و به عنوان منطقه مورد مطالعه انتخاب شد. ابعاد سطحی و خطی حوزه آبخیز در سطح آبخیز مطالعه شد. این کار با استفاده از جی ای اس برای ارزیابی داده های دیجیتال انجام شد که این داده ها برای محاسبات مختلف دست ورزی شدند. این تحلیل نشان داد که تعداد کل و طول کل بخش های ابراهه ها در ابراهه های درجه اول بالاترین بوده و با افزایش رتبه و درجه آبراهه، این مقدار کاهش می یابد. قانون تعداد ابراهه و طول ابراهه هورتون نیز استفاده شد. نسبت انشعاب بین رتبه های متوالی نیز تقریباً ثابت بود. مقادیر تراکم زهکشی حوزه های مختلف نشان دهنده درجه بالایی از همبستگی مثبت (0.97) بوده و فراوانی ابراهه ها نشان می دهد که یک افزایش تعداد در ابراهه ها با افزایش تراکم زهکشی بوده است و برعکس.

کلمات کلیدی: حوزه آبخیز، سیستم اطلاعات جغرافیایی، لیدر، مورفومتری

مقدمه

مورفومتری، اندازه گیری و تحلیل ریاضی پیکر بندی سطح زمین و یک بعد از لندفرم های آن است (اگر اوآل 1998، فابی ردی و همکاران 2002). یک تاکید اصلی در ژئومورفولوژی در طی دهه های اخیر، بر روی توسعه روش های کمی فیزیوگرافی برای توصیف تکامل و رفتار شبکه های زهکشی سطحی بوده است (هورتون 1945، لئوپولد و مادوک 1995، ابراهام 1984). بیشتر تحلیل های مورفومتریکی قبلی بر اساس مناطق دلخواه یا مقاطع کانال فردی بوده است. استفاده از آبخیز به عنوان واحد اساسی تحلیل مورفومتری، منطقی ترین گزینه است.

یک حوزه آبخیز منطقه ای است که توسط یک یا چند ابراهه زهکشی شده و می تواند یک عنصر چشم انداز فرسایشی باشد که در آن منابع آب و خاک با یک دیگر تعامل دارند. در حقیقت، آن ها واحد اساسی چشم انداز

ابرفتی هستند و طیف وسیعی از تحقیقات بر روی ویژگی های ژئومتریک و هندسی آن ها انجام شده است از جمله توپولوژی شبکه های ابراهه ها و توصیف کمی بافت، الگو و شکل حوزه (ابراهامز 1984).

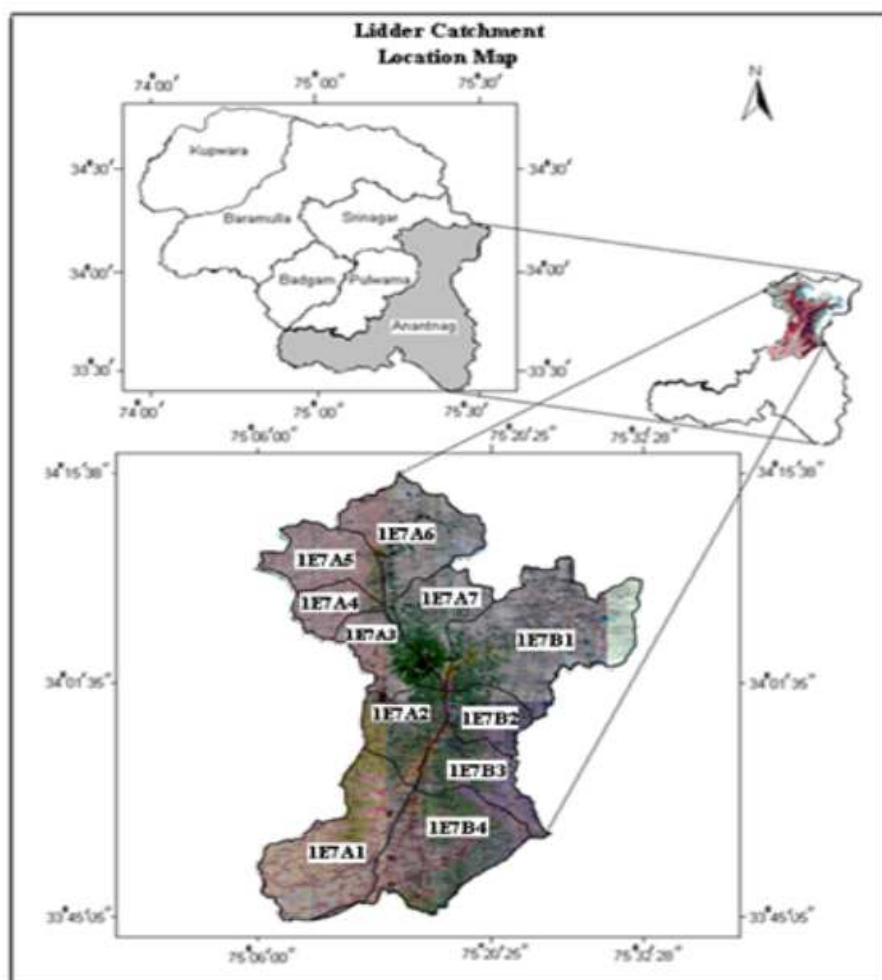
ویژگی های مورفومتریک در مقیاس حوزه شامل اطلاعات مهمی در خصوص تشکیل و توسعه آن هستند زیرا همه فرایندهای هیدرولوژیک و ژئومورفیک در درون حوزه رخ می دهند (سینگ 1992).

تحلیل کمی پارامترهای مورفومتریک از اهمیت زیادی در ارزیابی حوزه های رودخانه ای، اولویت بندی ابخیز برای حفاظت آب و خاک و مدیریت منابع طبیعی در سطح حوزه برخوردار است. تحلیل مورفومتریک حوزه ابخیز، یک توصیف کمی از سیستم حوزه را ارائه می کند که یک بعد مهم از مطالعه حوزه است (ستراهلر 1964). اثر مورفومتری حوزه در درک فرایندهای لندفرم، خواص فیزیکی خاک و نیز ویژگی های فرسایشی بسیار قابل توجه است. ویژگیهای زهکشی و شاخه های ابراهه ها در بسیاری از حوزه ها ویر حوزه ها در بخش های مختلف دنیا باروش های سنتی مطالعه شده است (هورتون 1945) روش های سیستم های اطلاعات جغرافیایی امروزه برای ارزیابی پارامترهای مختلف حوزه استفاده می شود زیرا ابزار قوی و انعطاف پذیر را برای تحلیل اطلاعات مکانی ارائه می کند. در این مطالعه تعداد ابراهه، رتبه، فراوانی، تراکم و نسبت انشعاب مشتق شده و به صورت جدولی بر اساس ویژگی های خطی و مساحت کانال ها با استفاده از جی ای اس بر اساس خطوط زهکشی در نقشه های توپوگرافیکی با مقیاس 1:50000 تنظیم می شود.

#### منطقه مورد مطالعه

حوزه لیدار، بخش جنوب شرق دره کشمیر را پوشانده (شکل 1-1-) و بین  $33^{\circ} 45' 01'' \text{ N}$  -  $34^{\circ} 15' 35''$  و  $75^{\circ} 06' 00'' \text{ E}$   $75^{\circ} 32' 29'' \text{ E}$  واقع شده است. دره لیدار بخشی از هیمالیای میانی بوده و بین مراتع پیر پانکال در جنوب و جنوب شرق، شمال کشنیر در شمال شرق و کوه زانسکار در غرب و جنوب غرب واقع شده است

شکل 1-1: نقشه مکانی حوزه لیدر



دره لیدر توسط رودخانه لیدر که شاخه ای از رودخانه جلم است ایجاد شده است. مساحت حوزه 1159 کیلومتر مربع است و 10 درصد مساحت کل رودخانه جولوم را شامل می شود (بهات و همکاران 2007). این دره در پایه دو کوهستان برفگیر کولاهی و شسناک واقع شده است که در آن دو سرشاخه فوقانی وجود دارد. لیدر غربی و شرقی در نزدیکی شهر توریستی پاهلگیم واقع شده است. این منطقه دارای ارتفاع 1600 تا 5425 متر متغیر است.

این منطقه دارای توپوگرافی متغیر می باشد که تحت تاثیر فعالیت های یخچالی و رودخانه ها بوده است. این دره دارای ویژگی های اقلیمی به دلیل ارتفاع بالا و شرایط ژئوفیزیک می باشد که توسط دامنه های کوهستانی محصور دشته است. این منطقه دارای اقلیم مدیترانه ای با 70 درصد بارندگی سالانه در زمستان و بهار است (مهر 1971)

### روش شناسی

تحلیل مورفومتریک سیستم زهکشی نیازمند تعیین مرز ابراهه های موجود است. تعیین مرز ابراهه ها به طور دیجیتالی در جی ای اس انجام می شود. همه شاخه های فرعی با الگوهای متفاوت از مقیاس نقشه 1500000 رقمی سازی شده مرز حوزه برای حوزه لیدر تعیین شد. از این روی دو زیر حوزه متشکل از 11 حوزه اصلی برای

مطالعه اندازه گیری و مرز بندی شد. فرایند رقومی سازی برای تحلیل کامل مورفومتری زهکشی انجام شد. پارامتر های مختلف در جدول 1-1 نشان داده شده است.

جدول 1-1: پارامتر های مورفومتریک با فرمول

1	رتبه ابراهه
2	طول ابراهه
3	طول متوسط ابراهه
4	نسبت انشعاب
5	نسبت انشعاب متوسط
6	تراکم زهکشی
7	فراوانی زهکشی

نتایج و بحث

ویژگی های زهکشی حوزه لیدر با توجه به موارد زیر بررسی شده است

رتبه بندی ابراهه

طراحی رتبه بندی ابراهه نخستین کام در تحلیل حوزه زهکشی است. این به صورت شاخص موقعیت ابراهه در سلسله مراتب ابراهه های فرعی تعریف می شود. 3858 ابراهه با 6 رتبه در 1159.38 کیلومتر مربع وجود دارد. جدول 1-2 نشان می دهد که وردخانه لیدر دارای رتبه ششم است. از 11 حوزه های یک حوزه ابخیز سومین رتبه بوده و (1E7A1, 1E7A2, 1E7A4, 1E7A5) و (1E7B3) و چهارمین رتبه 1E7B4, 1E7A6, 1E7A7 1E7B2, 1E7B4 مشاهده شده است. بیشترین تعداد بخش های رتبه به صورت حوزه 1E7B1 می باشد و پس از آن 1E7B4 است. مشاهده شده است که کاهش فراوانی به اب افزایش رتبه ابراهه افزایش می یابد. رتبه های درجه اول، 80.19 درصد است در حالی که ابراهه درجه دوم 15.70 درصد کل تعداد ابراهه ها است. ابراهه های درجه سوم و چهارم 3.29 درصد و 0.64 درصد تعداد کل ابراهه ها می باشد.

شکل 1-2: نقشه های نشان دهنده رتبه های مختلف در حوزه



جدول 2: تعداد جریان ها با رتبه و طول ابراهه ها

کد ابراهه	Area km. <sup>2</sup>	1 <sup>st</sup> order		2 <sup>nd</sup> order		3 <sup>rd</sup> order		4 <sup>th</sup> order		5 <sup>th</sup> order		6 <sup>th</sup> order		کل	
		No.	Length	No.	Length	No.	Length	No.	Length	No.	Length	No.	Length	No.	Length
1E7A1	173.24	247	135.03	59	59.59	10	23.81	1	4.30	-	-	1	50.16	318	262.79
1E7A2	73.14	287	156.30	67	47.29	16	19.62	2	12.50	-	-	1	13.34	373	249.05
1E7A3	65.08	194	129.59	33	31.87	6	23.32	-	-	-	-	-	-	233	184.78
1E7A4	40.46	117	84.55	17	17.39	2	10.48	1	3.32	-	-	-	-	137	115.74
1E7A5	78.07	216	155.87	30	30.47	6	15.72	1	8.49	-	-	-	-	253	210.55
1E7A6	129.36	246	171.9	47	43.50	10	14.42	2	10.20	1	14.19	-	-	306	254.21
1E7A7	77.19	136	86.10	30	37.12	7	20.82	2	4.64	1	9.45	-	-	176	158.13
1E7B1	228.52	769	485.97	15 2	119.26	27	47.88	7	21.92	2	9.06	1	13.12	958	697.21
1E7B2	53.49	191	122.96	33	32.43	7	11.54	3	11.64	1	0.51	-	-	235	179.08
1E7B3	78.36	335	191.27	62	46.61	14	27.20	1	10.53	-	-	-	-	412	275.61
1E7B4	162.47	356	235.02	76	68.88	22	38.36	5	15.64	1	4.24	-	-	460	362.14
Lidder Catchment	1159.38	309 4	1954.5 6	60 6	524.31	127	253.17	25	103.18	5	37.45	1	76.62	3858	2949.29

تعداد ابراهه

تعداد قطعات ابراهه ها در هر ترتیب یا مرتبه موسوم به تعداد ابراههه است. هورتون 1945 تعداد ابراهه ها را به صورت قانون درآورده است که بیان می دارد تعداد قطعات ابراهه ها از رتبه های پایین در یک حوزه ایجاد یک سری ژئومتریک می کنند که بر اساس نسبت انشعاب ثابت افزایش می یابند.

به عبارت دیگر تعداد ابراهه های با رتبه های مختلف در یک حوزه معین تقریباً نزدیک به اینورس سری های هندسی است که در آن نسبت به صورت نسبت انشعاب در نظر گرفته می شود. و به صورت تابع نمایی بیان می شود

$$N_{\mu} = Rb^{(K-\mu)} \dots\dots\dots (i)$$

تعداد کل قطعات یا بخش های ابراهه به صورت زیر بیان می شود

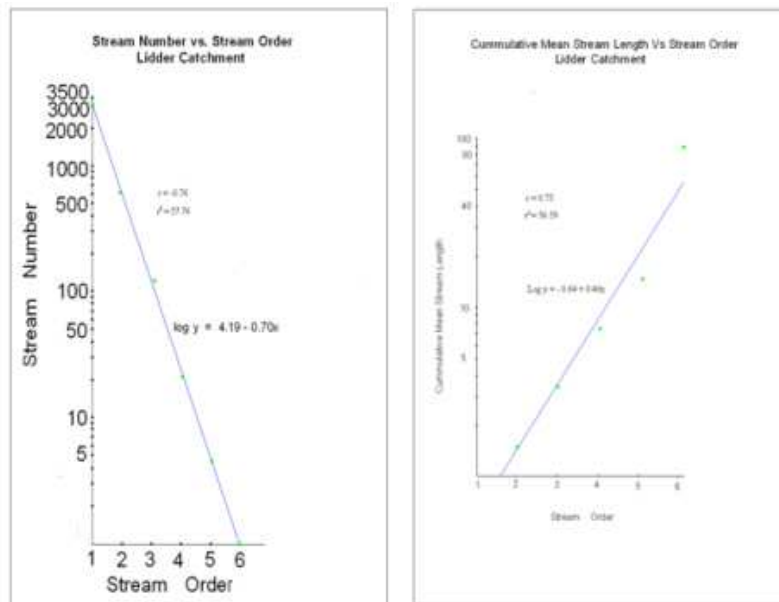
$$\Sigma \mu = Rb^{K-1} / Rb-1 \dots\dots\dots (ii)$$

که

$N_{\mu}$  = تعداد ابراهه ها در یک رتبه معین،  $Rb$  = نسبت انشعاب ثابت و  $r$ : مرتبه حوزه و  $k$  بالاترین مرتبه است

جدول 1-3: تعداد واقعی و محاسبه شده ابراهه ها

شکل 1-3: رابطه بین مرتبه جریان، عدد جریان و طول متوسط



طول ابراهه

طول ابراهه شاخص رشد زمانی ابراهه از جمله در طی فرایند های تکتونیکی است. طول متوسط ابراهه بیانگر اندازه مولفه های شبکه زهکشی و سطح آن است (استراهلر 1964)

جدول 1-4: طول ابراهه متوسط

	1 <sup>st</sup> order	2 <sup>nd</sup> order	3 <sup>rd</sup> order	4 <sup>th</sup> order	5 <sup>th</sup> order	6 <sup>th</sup> order
1E7A1	0.55 (51.38)	0.84 (18.83)	2.38 (9.06)	4.30 (1.64)	-	50.16 (19.09)
1E7A2	0.54 (62.76)	0.70 (18.99)	1.23 (7.88)	6.25 (5.02)	-	13.34 (5.35)
1E7A3	0.67 (70.13)	0.96 (17.25)	3.89 (12.62)	-	-	-
1E7A4	0.72 (73.05)	1.02 (15.02)	5.24 (9.05)	3.32 (2.88)	-	-
1E7A5	0.72 (74.03)	1.01 (14.47)	2.62 (7.47)	8.49 (4.03)	-	-
1E7A6	0.70 (67.62)	0.92 (17.11)	1.44 (5.67)	5.10 (4.01)	14.19 (5.59)	-
1E7A7	0.63 (54.45)	1.24 (23.47)	2.97 (13.17)	2.32 (2.93)	9.45 (5.98)	-
1E7B1	0.63 (69.70)	0.78 (17.10)	1.77 (6.87)	3.13 (3.14)	4.53 (1.30)	13.12 (1.89)
1E7B2	0.64 (68.38)	0.98 (18.20)	1.65 (6.54)	3.88 (6.60)	0.51 (0.28)	-
1E7B3	0.57 (69.40)	0.75 (16.91)	1.94 (9.87)	10.53 (3.82)	-	-
1E7B4	0.66 (64.90)	0.90 (19.02)	1.74 (10.59)	3.13 (4.32)	4.24 (1.17)	-
Lidder	0.63	0.86	1.99	4.12	7.49	76.62
Catchment	(66.27)	(17.78)	(8.58)	(3.50)	(1.27)	(2.60)
Cumulative mean stream length	0.63	1.49	3.48	7.6	15.09	91.71



بر اساس جدول 1-4 می توان گفت که طول ابراهه های مرتبه اول 66.27 درصد کل طول ابراهه را با مرتبه دوم (17.78 درصد)، سوم (8.58 درصد)، مرتبه چهارم (3.50 درصد)، سفارش پنجم (1.27 درصد) و سفارش ششم (2.60 درصد) است. طول کامل ابراهه های درجه اول و دوم شامل 84.04 درصد کل طول ابراهه است.

این مقدار در ابراهه های درجه اول یا مرتبه اول بیشترین مقدار است و با افزایش مرتبه ابراهه کاهش می یابد. پنجمین مرتبه معمولاً یک استثنا است به طوری که در آن طول کل ابراهه 76.62 کیلومتر مربع بوده و بیش از مرتبه پنجم بوده است (37.45 کیلومتر) است. این را می توان در آبخیز های E7A11 (بین مرتبه چهارم و ششم)، E7A21 (بین چهارم و مرتبه ششم)، E7A61 (بین چهارم و مرتبه پنجم)، E7A71 (بین مرتبه چهارم و پنجم) و E7B11 (بین مرتبه پنجم و ششم) است که در آن طول کل ابراهه های مرتبه پایین از طول کل انواع بالاتر کم تر است. به طور کلی هر چه ابراهه دارای مرتبه بالاتری باشد، طول ابراهه ها نیز طولانی تر خواهد بود. این مسئله برای حوزه لیدر و نیز همه 11 حوزه صدق می کند. ولی حوزه 1E7B2 یک استثنا است که در آن طول متوسط چهارمین مرتبه بزرگ تر از مرتبه پنجم است. (سینگ و سینگ 1997، ویتالو و همکاران 2004).

قانون طول ابراهه هورتون: هورتون 1945 در قانون طول ابراهه بیان کرد که طول میانگین قطعات تصادفی از هر مرابه متوالی نزدیک به سری های هندسی است که در آن ها اولیه جمله به معنی طول ابراهه مرتبه اول است. مدل تابع تمایی به صورت زیر است

$$L_{\mu} = L_1 R_L^{(\mu-1)} \dots \dots \dots (iii)$$

که

$L_{\mu}$  = طول متوسط تجمعی با رتبه معین،  $L_1$  = طول متوسط مرتبه اول،  $R_L$  = نسبت طولی ثابت و  $\mu$  = مرتبه معین است.

خط رگرسیون ترسیم شده در گراف نیمه لگاریتمی معمولاً قانون هورتون با طول معین را به صورت ضریب همبستگی 0.75 و واریانس درصد 56.49 تعیین کرده است. مقادیر بدست آمده با معادله 3 مطابق با ارزش های واقعی است. این مقدار بین مرتبه های مختلف صادق است

نسبت انشعاب

نسبت انشعاب مربوط به الگوی شاخه بندی شبکه زهکشی بوده و به صورت نسبت بیم کل ابراهه ها در مرتبه های مختلف در یک حوزه تعریف می شود. هورتون 1945 RB را یک شاخص ناهمواری و انقطاع تعریف کرده است و استراهلر 1957 اثبات کرده است که RB تنها تغییرات اندگی را برای مناطق مختلف و حیط های مختلف نشان داده است که در آن ها کنترل زمین شناسی غالب است

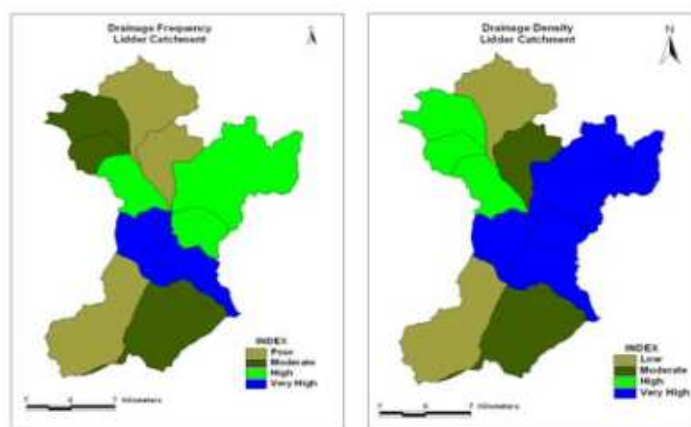
جدول 1-5: فراوانی زهکشی حوزه، تراکم و نسبت انشعاب بین مرتبه ها

Watershed code	Drainage Frequency	Drainage Density	Bifurcation ratio between different orders					Mean Bifurcation ratio
			1 <sup>st</sup> & 2 <sup>nd</sup>	2 <sup>nd</sup> & 3 <sup>rd</sup>	3 <sup>rd</sup> & 4 <sup>th</sup>	4 <sup>th</sup> & 5 <sup>th</sup>	5 <sup>th</sup> & 6 <sup>th</sup>	
1E7A1	1.84	1.52	4.19	5.90	10.00	-	-	6.70
1E7A2	5.10	3.40	4.28	4.18	8.00	-	-	5.49
1E7A3	3.58	2.84	5.88	5.50	-	-	-	5.69
1E7A4	3.39	2.86	6.88	8.50	2.00	-	-	5.79
1E7A5	3.24	2.70	7.20	5.00	6.00	-	-	6.06
1E7A6	2.36	1.96	5.23	4.70	5.00	2.00	-	4.23
1E7A7	2.28	2.04	4.53	4.29	3.50	2.00	-	3.58
1E7B1	4.19	3.05	5.06	5.63	3.86	3.50	2.00	4.01
1E7B2	4.39	3.35	5.79	4.71	2.33	3.00	-	3.96
1E7B3	5.26	3.52	5.40	4.43	14.00	-	-	7.94
1E7B4	2.83	2.23	4.68	3.45	4.40	5.00	-	4.38
Lidder Catchment	3.33	2.54	5.10	4.77	5.08	5.00	5.00	5.00

بیشترین RB بین سومین و چهارمین مرتبه در حوزه ابخیز 1E7B3 است که بیشترین جریان ابراهه و دبی را نشان می دهد. این مقدار در ابراهه های درجه اول یا مرتبه اول بیشترین مقدار است و با افزایش مرتبه ابراهه کاهش می یابد. پنجمین مرتبه معمولا یک استثنا است به طوری که در آن طول کل ابراهه 76.62 کیلومتر مربع بوده و بیش از مرتبه پنجم بوده است (37.45 کیلومتر) است. این را می توان در ابخیز های 1E7A11 (بین مرتبه چهارم و

ششم)، E7A21 (بین چهارم و مرتبه ششم)، E7A61 (بین چهارم و مرتبه پنجم)، E7A71 (بین مرتبه چهارم و پنجم) و E7B11 (بین مرتبه پنجم و ششم) است که در آن طول کل ابراهه های مرتبه پایین از طول کل انواع بالاتر کم تر است. به طور کلی هر چه ابراهه دارای مرتبه بالاتری باشد، طول ابراهه ها نیز طولانی تر خواهد بود. این مسئله برای حوزه لیدر و نیز همه 11 حوزه صدق می کند. ولی حوزه 1E7B2 یک استثنا است که در آن طول متوسط چهارمین مرتبه بزرگ تر از مرتبه پنجم است. (سینگ و سینگ 1997، ویتالا و همکاران 2004).

شکل 4: توزیع فراوانی زهکشی و تراکم زهکشی در حوزه لیدر



	نسبت انشعاب							Mean Bifurcation ratio
	تراکم زهکشی	فراوانی زهکشی	1 <sup>st</sup> & 2 <sup>nd</sup>	2 <sup>nd</sup> & 3 <sup>rd</sup>	3 <sup>rd</sup> & 4 <sup>th</sup>	4 <sup>th</sup> & 5 <sup>th</sup>	5 <sup>th</sup> & 6 <sup>th</sup>	
1E7A1	1.84	1.52	4.19	5.90	10.00	-	-	6.70
1E7A2	5.10	3.40	4.28	4.18	8.00	-	-	5.49
1E7A3	3.58	2.84	5.88	5.50	-	-	-	5.69
1E7A4	3.39	2.86	6.88	8.50	2.00	-	-	5.79
1E7A5	3.24	2.70	7.20	5.00	6.00	-	-	6.06
1E7A6	2.36	1.96	5.23	4.70	5.00	2.00	-	4.23
1E7A7	2.28	2.04	4.53	4.29	3.50	2.00	-	3.58
1E7B1	4.19	3.05	5.06	5.63	3.86	3.50	2.00	4.01
1E7B2	4.39	3.35	5.79	4.71	2.33	3.00	-	3.96
1E7B3	5.26	3.52	5.40	4.43	14.00	-	-	7.94
1E7B4	2.83	2.23	4.68	3.45	4.40	5.00	-	4.38
Lidder Catchment	3.33	2.54	5.10	4.77	5.08	5.00	5.00	5.00

#### تراکم زهکشی Dd

اندازه گیری Dd یک شاخص عددی مهم برای انقطاع چشم انداز و پتانسیل رواناب است (گورلی 1969). از یک سو، Dd نتیجه عوامل تعاملی کنترل کننده رواناب سطحی است و از سوی دیگر بر خروجی آب و رسوب از حوزه اثر دارد. (ازدمیر و بیرد 2009). Dd بر اساس نوع اقلیم و پوشش گیاهی متغیر است (موگن و همکاران 1998)، و نیز خواص خاگی، سنگی، ناخمواری و فرایندهای تکامل چشم انداز نیز مطلوب هستند. Dd حوزه لیدر 2.54 کیلومتر

است. و از 1.52 در ابخیز 1 تا 3.52 در ابخیز 3 متغیر است. حوزه ابخیز را می توان به مقوله های مختلف بر اساس Dd در پایین (زیر 22.0 kms / km است)، متوسط (2.0-22.5 kms / km است)، بالا (2.5-23.0 kms / km) و بسیار بالا (بالتر از 23.0 kms / km طبقه بندی کرد. تحلیل جدول 1-5 نشان می دهد که در حوزه لیدار 26.10 درصد منطقه کم DD، 20.67 درصد در حد متوسط DD، 15.83 درصد است در حالی که بالا 37.39 بسیار بالا DD نیز در نظر گرفته شده است. حوزه های مربوط به زیر حوزه ها دارای DD در مقایسه با زیر حوزه های دیگر نشان داده است. از این روی این تحلیل نشان داده است که مقدار DD حوزه های مختلف نشان دهنده درجه بالای همبستگی مثبت با fs است که نشان دهنده افزایش جمعیت حوزع با توجه به افزایش DD است و بر عکس.

### نتیجه گیری

حوزه زهکشی یا ابخیز به عنوان یک واحد عالی برای مطالعات ژئومورفیک در نظر گرفته شده است. حوزه ابخیز یک واحد مهم تحلیل بوده است که به دلیل این که ویژگی های هیدرولوژیک و توپوگرافی را دارد اهمیت زیادی دارد. فنون جی ای اس دارای صحت بالایی برای تهیه نقشه هستند و از این روی اندازه گیری یک ابزار مهم در تحلیل مورفومتریک می باشد. تراکم زهکشی و فراوانی ابراهه ها مهم ترین معیار برای طبقه بندی مورفومتریک حوزه های زهکشی است که کنترل کننده الگوی رواناب، تولید رسوب و سایر پارامتر های هیدرولوژیک حوزه زهکشی است. تراکم زهکشی در 1E7B3 و 1E7B2 بسیار بالا بوده و این نشان دهنده وجود سنگ های نفوذ ناپذیر و ناهمواری بالا است. کاهش در فراوانی ابراهه با افزایش رتبه ابراهه دیده می شود. هر چه مرتبه پایین تر باشد تعداد ابراهه بیشتر است در کل ابراهه صدق می کند. طول کل قطعات ابراهه در ابراهه های مرتبه اول ماکزیمم است و با افزایش مرتبه ابراهه کاهش می یابد. این مطالعه نشان داده است که حوزه ابخیز قانون تعداد ابراهه ها و قانون طول ابراهه هورتون را رعایت کرده است. توسعه لیتولوژیکی و زمین شناسی حوزه ابخیز منجر به نسبت انشعاب کم تر بین مرتبه های مختلف در حوزه لیدر شده است.

این مقاله، از سری مقالات ترجمه شده رایگان سایت ترجمه فا میباشد که با فرمت PDF در اختیار شما عزیزان قرار گرفته است. در صورت تمایل میتوانید با کلیک بر روی دکمه های زیر از سایر مقالات نیز استفاده نمایید:

لیست مقالات ترجمه شده ✓

لیست مقالات ترجمه شده رایگان ✓

لیست جدیدترین مقالات انگلیسی ISI ✓

سایت ترجمه فا ؛ مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده از نشریات معتبر خارجی