Available online at http://jgu.garmian.edu.krd
Journal of University of Garmian
https://doi.org/10.24271/garmian.2023.10407

شیکردنەوەی مۆرفۆمەتری هەردوو ئاوەزێڵی قەڵاتۆپزان و پاریۆڵە و ئاماژە هایدرۆلۆجییەکانی

شیروان احمد مجید[١]، عزالدين جمعه درويش[٢]

١- بەشی زانستە کۆمەڵایەتییەکان،کۆلێژی پەروەردەی بنەڕەت، زانکۆی گەرمیان، هەرێمی کوردستانی عێراق

٢- بەشی جوگرافیا،کۆلێژی پەروەردەی، زانکۆی گەرمیان، هەرێمی کوردستانی عێراق

پوختە:

ناوچەی توێژینەوە کەوتوەتە باکووری رۆژهەڵاتی وڵاتی عێراق و رۆژهەڵاتی هەرێمی کوردستان لە سنوری قەزای کەلار، لە نێوان هەردوو بازنەی پانی (″33 :′51 :°34) و (″52 :′04 :°35) باکوور و هێڵی درێژی (″50 :′21 :°45) و (″59 :′34 :°45) ڕۆژهەڵات. بە کۆی رووبەری (235.46 $کم^2$)، کە رووبەری ئاوەزێڵی قەڵاتۆپزان (148.74 $کم^2$) و رێژەی (63.17%)، ئاوەزێڵی پاریۆڵە بە رووبەری (86.72 $کم^2$) و رێژەی (36.83%) ناوچەی توێژینەوە پێکدەهێنن. ئامانجی توێژینەوە خستنەڕووی ئاماژە هایدرۆلۆجیەکان و چارەسەرکردنی بەفیڕۆچوونی ئاوی سەر زەوی لە وەرزی (زستان و بەهار) و وشکی و کەم ئاوی لە وەرزی (هاوین و پایزی) و دروستکردنی بنکەیەکی زانیاری بۆ هەردوو ئاوەزێڵ. پاڵپشت بە فایلی بەرزی و نزمی ($DEM_{12.5m}$)، تەکنیکەکانی سیستەمی زانیارییە جوگرافییەکان و هەستکردن لە دوورەوە (GIS & RS)، بەرنامەکانی (ArcMap10.8،Global Mapper18،WMS11.0)، هاوکۆڵکە تایبەتەکانی مۆرفۆمەتری و هایدرۆلۆجی، توێژینەوە بەو ئەنجامەی گەیشت کە، شێوەی ئەندازەیی ناوچەی توێژینەوە بە بەهای (0،36 $کم^2$/کم)ی هاوکۆڵکەی شێوە، درێژکۆڵەییەکی نارێکە. تێکڕای بەرزی و نزمی (34،69کم/$کم^2$)، (388) لقە ئاوی بە کۆی درێژی (429،37کم)ە، تایبەتمەندییە مۆرفۆمەترییەکانی تر، هۆکاری کەمی ماوەکانی کۆبونەوەی ئاوی (2.67 کاتژمێر)، وەڵامدانەوە (1 کاتژمێر)، بناغەی لافاو(4.02 کاتژمێر)ن، لەگەڵ بەرزی بەهای لەبەرڕۆشتن (5.02 کاتژمێر)، هاکۆڵکەی لافاو(4.20). ئەوەش بەڵگەیی ئاماری و ئاماژەی دەرکەوتنی دەرامەتی ئاوی و لافاوە لە ناوچەی توێژینەوە. کە بە پلانی زانستی ورد و تەکنیکەکانی دروێنەکردن و بە تایبەت بنیادنانی پۆندی قەبارە جیاواز، ژینگە سروشتی و چالاکییە مرۆییەکانی ناوچەی توێژینەوە لە لافاوەکانی وەرزی دابارین دەپارێزرێت و لە وشکی و کەم ئاوییەکانی وەرزی هاوین و پایز رزگار دەکات. لەگەڵ ئەوەشدا بنەمایە بۆ کەمکردنەوەی کاریگەری گۆڕانکارییە ژینگەیی و ئاووهەواییەکان و گەشەپێدانی چالاکییە هەمەجۆرەکانی هەردوو ئاوەزێڵی قەڵاتۆپزان و پاریۆڵە.

Article Info

Received: August, 2023

Revised: August, 2023

Accepted: September, 2023

Keywords

(ئاوەزێڵی قەڵاتۆپزان، پاریۆڵە، مۆرفۆمەتری، هایدرۆلۆجیا،GIS & RS).

Corresponding Author

shirwan.ahmed@garmian.edu.krd
azzadeen.jumaa@garmian.edu.krd

پێشەکی:

شیکردنەوەی تایبەتمەندییە مۆرفۆمەترییەکان و هایدرۆلۆجیەکان، جێگای بایەخ و گرنگی توێژەرانی زانستی جوگرافیایە. بە پشت بە فایلی بەرزی و نزمی ($DEM_{12.5m}$)، وێنە ئاسمانییەکان و هاوکێشە بیرکاری و بەرنامە تایبەتەندەکان. لە پێناو خستنەڕووی تایبەتمەندی شێوەی ئەندازەیی و بەرزی و نزمی و تەرزی لەبەرڕۆیشتنی لقە ئاوییەکانی ئاوەزێڵ. لە ڕێگەیەوە ڕۆڵ و کاریگەری تایبەتمەندییە سروشتییەکان دەردەخەن لە سەر تایبەتمەندییە مۆرفۆمەتری، پاشان کاریگەری لەسەر ئاماژە هایدرۆلۆجییەکانی وەکو هاوسەنگی و هایدرۆگرافی لەبەرڕۆشتن و لافاوەکانی ئاوەزێڵ. پێکەوە دەبنە بنەما و بنکەیەکی زانیاری هایدرۆلۆجی بۆ ئەو ئاوەزێڵانەی کە کەوتونەتە ناوچە وشك و نیمچە وشکەکان و وەرزین و وێستگەی هایدرۆلۆجیای لەسەر بنیاد نەنراوە. ئەنجامی هەریەك لە شیکردنەوە مۆرفۆمەتری و هایدرۆلۆجیەکان، ئاماژەن بۆ زانینی دەرامەتی ئاوی و پێشبینیکردنی لافاو، لە وەرزە و مانگە شێدارەکان، لەگەڵ ئەوەشدا ڕێنیشاندەرن لە بڕیار و پلانەکانی گەشەپێدانی بەردەوام و دروێنەکردن ئاوی. بەمەبەستی کۆکردنەوە و گەنجینەکردن و پاراستنی دەرامەتی

ئاوییەکان و سروشتی ناوچەکە، خۆگونجاندن لەگاریگەری و لێکەوتە نەرێنیەکانی گۆڕانکارییە ئاووهەوایی و ژینگەییەکان. بەڕێوەبردنی سەرچاوە ئاوییەکانی بە درێژایی وەرز و مانگە وشکەکان و پڕکردنەوەی پێداویستییەکان، لە پێناو مانەوە و بەردەوامیدان بە چالاکیە هەمەجۆرە جیاوازەکانی هەردوو ئاوەزێڵ.

کێشەی توێژینەوە:-

1. بڕ و قەبارەی دەرامەتی ئاوی سەرزەویی هەردوو ئاوەزێڵ، لە ڕوانگەی شیکردنەوە مۆرفۆمەترییەکانەوە لە چ ئاستێکدایە؟ تا چەند دەتوانرێت سودی لێ وەربگیرێت بۆ گەشەپێدانی بوژاندنەوەی کەرتە جیاوازەکان؟
2. هۆکارەکانی لەدەستدانی ئاوی ڕۆشتووی سەرزەویی، لە وەرز و مانگە شێدارەکان و کەم ئاویی لە وەرز و مانگە وشکەکان هەردوو ئاوەزێڵ چین؟
3. تاچەند کێشەکانی کورتهێنانی ئاویی مەترسییە، لە سەر ژینگەیی سروشتی و چالاکییە مرۆییەکانی هەردوو ئاوەزێڵ؟ ڕێگا چارەسەرەکان چین؟

گریمانەی توێژینەوە:

1. بڕ و قەبارە و خێرایی ئاوی سەر زەویی و لافاوەکان، لە وەرزی (زستان و بەهار) ئاستێکی باشدایە. بە پلانی زانستی وورد و تۆکمە دەتوانرێت سودی لێوەربگیرێت بۆ گەشەپێدان و بوژاندنەوەی هەردوو ئاوەزێڵ و دابینکردنی پێداویستییە ئاوییەکان بە درێژایی ساڵ.
2. تایبەتمەندییە سروشتییەکانی وەکو جیۆلۆجیا و کونیلەداری خاک و لێژی...هتد، لەگەڵ شێوەی ئاوەزێڵ و بەرزی و نزمی و تەرزی لقە ئاوییەکان، هۆکاری خێرا گەیشتنی تەوژمە ئاوییەکانن بە ڕووباری سیروان، کاریگەر گەورەیان کردووەتە سەر بەفیڕۆچوونی ئاو لە هەردوو ئاوەزێڵ.
3. پاراستن و بەردەوامی و مانەوەی ژینگە سروشتی و مرۆیی و چالاکییە جۆراوجۆرەکانی هەدوو ئاوەزێڵ، پەیوەندیدارە بە، دابینکردنی پێداویستییە ئاوییەکانەوە، دروێنەکردنی دەرامەتە ئاوییەکانی، تاکە ڕێگا چارەسەرە بۆ گەشەپێدان و بوژاندنەوەی کەرتە جیاوازەکانی هەردوو ئاوەزێڵ.

ئامانجی توێژینەوە:

بە تەکنیکەکانی سیستەمی زانیارییە جوگرافیەکان و هەستکردن لە دوورەوە (GIS & RS)، بەکارهێنانی بەرنامەکانی (ArcMap10.8 ،Global Mapper18،WMS11.0) لە ژێر ڕۆشنایی هاوکێشە ماتماتیکیە مۆرفۆمەتری و هایدرۆلۆجییەکان، بە ئامانجی کاریگەری تایبەتمەندییە مۆرفۆمەترییەکان هەردوو ئاوەزێڵ ڕەنگدانەوەی لەسەر توانا و دۆخی ئاماژە هایدرۆلۆجییەکان، لە پێناو بنیادنانی بنکەیەکی زانیاری و گەشەپێدانی کەرتە جیاوازەکانی هەردوو ئاوەزێڵ.

گرنگی توێژینەوە:

بنکەیەکی زانیارییە بۆ هەردوو ئاوەزێڵ، پیشاندانی ئاست و کاریگەری تایبەتمەندییە مۆرفۆمەترییەکان لەسەر ئاماژە هایدرۆلۆجیەکان و دەرامەتی ئاوی و دروستبوونی لافاو لە ناوچەی توێژینەوە. کە لە ڕێگەیەوە دەتوانرێت پێشبینی قەبارەی ئاوی ئاوڕێژگە و ڕوودانی لافاو بکرێت و بڕیار و پلان بۆ دروێنەکردنی دابڕێژرێت. چونکە ناوچەی توێژینەوە بەدەست بەفیڕۆچوونی ئاوی لەوەرزی زستان و کەمی لە وەرزی هاویندا دەناڵێنێت.

میتۆدی توێژینەوە:

بە مەبەستی گەیشتن بە ئامانجی توێژینەوە، میتۆدەکانی وەسفی و شیکاری بڕی بەکارهێنراون، بە پشتبەستن بە جێبەجێکردنی هاوکێشە تایبەتەکانی مۆرفۆمەتری و هایدرۆلۆجیا ، تەکنیکە نوێیەکانی (GIS & RS)، داتا و زانیاریە بەدەستهاتووەکانی سەردانە مەیدانیەکان و بەکارهێنانی وێنەی ئاسمانیەکان.

سنوری توێژینەوە:

ناوچەی توێژینەوە کە پێکهاتووە لە هەردوو ئاوەزێڵی قەڵاتۆپزان و پاریۆڵە دەکەوێتە باکووری ڕۆژهەڵاتی وڵاتی عێراق و ڕۆژهەڵاتی هەرێمی کوردستان و باکووری قەزای کەلارەوە، لەسەر بازنەی پانی (34° :51′ :33″) و (35° :04′ :52″) باکوور و هێڵی درێژی (45° :21′ :50″) و (45° :34′ :59″) ڕۆژهەڵات. لە باکوورەوە هاوسنورە لەگەڵ هەردوو ئاوەزێڵی دەرەدوێن و تمتمان، بەشی ڕۆژهەڵاتی ئاوەزێڵی پونگەڵەیە. بەشی باشوور و ڕۆژئاوای هاوسنورە لەگەڵ ئاوەزێڵەکانی عیسایی و کێلە ڕەش. ڕووباری سیروان بە باشووری ڕۆژهەڵاتی تێدەپەڕێت و داهاتی ئاوی هەردوو ئاوەزێڵی تێدەڕژێت. کۆی ڕووبەری ناوچەی توێژینەوە (235.46 کم^2)ە، ڕووبەری (148.74کم^2) ئاوەزێڵی قەڵاتۆپزانە و ڕووبەری (86.72کم^2) ئاوەزێڵی پاریۆڵەیە. بڕوانە نەخشەی (1) لە پاشکۆ.

یەکەم:ـ تایبەتمەندییە مۆرفۆمەترییەکانی هەردوو ئاوەزێڵی قەڵاتۆپزان و پاریۆڵە:

مۆرفۆمەتری بوارێکی گرنگ و ئاراستەیەکی نوێی دەرخستنی تایبەتمەندییە جیۆمۆرفۆلۆجی و هایدرۆلۆجیەکانە(مکولا، 1986، 28). بە پشت بەستن بە فایلی ($DEM_{12.5m}$) بەکارهێنانی پرۆگرامی (ArcMap10.8) و (Global Mapper18), هاوکێشەکان، داتا و زانیارییە ژمارەییەکانی تایبەتمەندی ڕووبەر و شێوە و بەرزی و نزمی و تەرزی لەبەرۆشتن بەدەست دەهێنرێت. لەو ڕێگەیەوە وێنای ئاماژە هایدرۆلۆجیەکانی وەکو داهات و سیستەمی ئاوی و خێرایی

لەبەررۆشـتن و توانـای وەڵامـدانەوەی دیـاردەی لافاوەکـانی ئاوەزێڵەکانمان بۆ روون دەبێتەوە.

1.: تایبەتمەندی رووبەر.:

1.1.: رووبەری ئاوەزێڵ.

بنەمایەکی گرنگی شیکردنەوە مۆرفۆمەترییەکانە. تایبەتمەندییە سروشـــــتییەکان وکــــــات، بەرپرســـــــن لە جیــــاوازی رووبەر(Strahler, 1958, 280). فراوانی یارمەتیدەرە بۆ کــۆکردنەوەی زیــاتری دابــارین و دەرامـــەتی ئــاوی، بە پێچەوانەشـەوە ڕاستە(Strahler, 1975, 456). رووبەری ناوچەی توێژینەوە دەکاتە (235.46کم^2). ئاوەزێڵی قەڵاتۆپزان بـە رووبەری (148.74کـم^2) رێـژەی (63.17%)ی نـاوچەی تـوێژینەوە پێکـدەهێنی, ئـاوەزێڵە لاوەکیەکـانی (قەڵاتـۆپزانی خواروو, قەڵوەز, چەمی شۆر, مراوە) یەك لە دوای یەك دەگاتە (69.41 . 8.29 . 58.15 . 12.89کم^2). رووبەری ئاوەزێڵی پاریۆڵە, دەگاتە (86.72کم^2) و رێـژەی (36.83%) نـاوچەی توێژینەوە. ئاوەزێڵە لاوەکیەکانی (پاریۆڵەی خواروو, کەڵەشێرە, محمـود ئامـان, کـانی لەك), یـەك لـە دوای یـەك رووبەرییـان دەگاتە (39.23 . 14.87 . 13.97 . 18.65کم^2). بڕوانە نەخشەی (2)، خشتەی (1)ی پاشکۆ.

2-1.: درێژی ئاوەزێڵ. هێڵێکی درێژ و ڕاستە، لە ڕێژگەوە بۆ دوورتـرین خـاڵی سـەر چێوەی ئاوەزێڵ(**Gregory and Walling, 1976, 49)**. درێـژی نـاوچەی تـوێژینەوە (25.60کم)ە, لـە ئـاوەزێڵی قەڵاتـۆپزان (22.58کم)ە, لە ئـاوەزێڵە لاوەکیەکـانی (قەڵاتـۆپزانی خـواروو, قەڵـوەز, چەمی شۆر, مراوە) دەگاتە (17.83 . 8.89 . 13.22 . 8.25 کم) یەك لە دوای یەك. درێژی ئاوەزێڵی پاریۆڵە (19.17کم), ئاوەزێڵە لاوەکیەکانی(پاریۆڵەی خواروو, کەڵەشێرە, محمود ئامان, کانی لەك) دەکاتە (13.66 . 8.33 . 7.40 . 9.90 کم) بە دوای یەکدا هاتوو.

3.1.: ناوەندی پانی ئاوەزێڵ.

دووری نێوان دوو دوورترین خاڵ لە باری پانی و بە شێوەیەکی ڕێك لە چوارچێوەی ئاوەزێڵ(السلاوي، 1989، 102). بە پێی مــەودای دوورکەوتنـــەوە و ئاراســـتە جیاوازەکــانی، شـــێوە ئەندازەییـەکانی ئاوەزێـڵ دیاریـدەکات (سـلوم، 2012، 401). ناوەنـدی پـانی نـاوچەی تـوێژینەوە یەکسـانە بە (9.20کم). ئـاوەزێڵی قەڵاتـۆپزان دەگاتـە (6.59کم). هەریەك لە ئاوەزێڵە لاوەکییەکانی بە ڕیز(قەڵاتۆپزانی خواروو, قەڵوەز, چەمەشۆر, مراوە) بە دوای یەکدا هاتوو دەگاتە (3.89 . 0.93 . 4.40 . 1.56 کم). لە ئاوەزێڵی سەرەکی پاریۆڵە (4.52کم)ە, لە ئاوەزێڵە لاوەکیەکـانی چوارچێـوەی (پـاریۆڵەی خـواروو, کەڵەشـێرە, محمود ئامان, کانی لەك) دەگاتە (2.87 . 1.79 . 1.89 . 1.88 کم)یەك لە دوای یەك.

41.: چێوەی ئاوەزێڵ.

هـــێڵی دابەشـــبوونی ئـــاوی و جیاکـــەرەوەی نێـــوان ئاوەزێڵەکانـە(الـدليمی، 2005، 267). چێـوەی نـاوچەی تـوێژینەوە یەکسـانە بە (91.80کم), لە ئـاوەزێڵی قەڵاتـۆپزان (78.08کم)ە، ئـاوەزێڵە لاوەکیەکـانی (قەڵاتـۆپزانی خـواروو, قەڵوەز, چەمەشۆر, مراوە) دەگاتە (40.89 . 21.91 . 58.17 . 21.51 کم)یەك لە دوای یەك. ئاوەزێڵی پاریۆڵە (49.66کم)ە, ئاوەزێڵە لاوەکیەکانی (پاریۆڵەی خـواروو, کەڵەشێرە, محمود ئامان, کانی لەك) دەگاتە (41.22 . 22.16 . 22.54 . 25.14 کم) بە دوای یەکدا هاتوو.

2.: تایبەتمەندییەکانی شێوەی ئاوەزێڵ.:

هاوکێشە مۆرفۆمەترییەکان بە شێوەیەکی ورد و بەڵگەیی ئاماری شـێوە ئەندازەییـە بـازنەیی و لاکێشـەیی و سێگۆشـەیی ئاوەزێـڵ دیاری دەکەن. گرنگترین شێوەکان.:

2ـ1.:ـ رێـژەی بـازنەی ئاوەزێـڵ (نسـبە الاسـتدارە)(Circulity Ratio).:

دیاریکردنی ئاستی و دووری و نزیکی شێوەی ئەندازەیی ئاوەزێڵ لە بازنەیەوە(سلامة، 1982، 6). ئەنجام لە نێوان (صفر . 1)ە(حسین، 2022، 54). ئەنجامی (0.1 . 0.4)، واتە دووری لە بازنەییەوە. (0.5 . 0.9) گوزارشتە لە نزیکی شێوەی ئاوەزێڵ لە بازنەییەوە (مجید، 2015، 74).

$$\text{ڕێژەی بازنەی ئاوەزێڵ} = \frac{12.57\times\text{ڕووبەری ئاوەزێڵ کم2}}{(\text{چێوەی ئاوەزێڵ})^2}$$

(Pareta and pareta, 2012, 54)

ئـەنجامی نـاوچەی تـوێژینەوە (0.35 کم^2/کم)ە, لە ئـاوەزێڵی سـەرەکی قەڵاتـۆپزان دەگاتـە(0.31 کـم^2/کـم), ئـاوەزێڵە لاوەکیەکانی (قەڵاتۆپزانی خواروو, قەڵوەز, چەمەشۆر, مراوە) یەکسانە بە (0.26 . 0.22 . 0.44 . 0.35 کم^2/کم)بە دوای یەکـدا هـاتوو. لە ئـاوەزێڵی پاریۆڵـە دەگاتـە (0.44 کـم^2/کـم), ئاوەزێڵە لاوەکیەکانی (پاریۆڵەی خـواروو, کەڵەشـێرە, محمـود ئامان, کانی لەك) دەکاتە (0.29 . 0.38 . 0.35 . 0.37 کم^2/کم) بە دوای یەکـدا هـاتوو. بەهاکان ئاماژەن بـۆ دووری شـێوەی ئاوەزێـڵ لە بـازنەییەوە. ئـەوەش هۆکاری لەسـەرخۆ گەیشـتنی تەوژمە ئاوییەکان بۆ ئاورێژگەی سەرەکی و دەڵاندنی ئاوی زیاتر و دەوڵەمەنـدبوونی ئـاوی ژێـر زەوی هەردوو ئاوەزێـڵ. بڕوانـە خشتەی (1)ی پاشکۆ.

2ـ2.:ـ رێـژەی لاکێشـەی ئاوەزێـڵ (نسـبە الاسـتطالە)(Elongation Ratio).:

دیـــاریکردنی مەودای دوور و نـــزیکی ئـــاوەزێڵە لە شـــێوەی لاکیشەیی. ئەنجام لە نێوان (صفر . 1) دەبێت. تاوەکو ئەنجام نزیك بێت لە (1)ەوە, ئاوەزێڵ دوور دەکەوێتەوە لە شێوەی ئەنـدازەیی لاکێشـەیی, بە پێچەوانەشـەوە شـێوەی لاکیشـەیی وەردەگرێت کاتێك دەرئەنجام نـزیکە لە (صفر)ەوە (الـدلیمی، 2017، 85).

$$\text{ڕێژەی لاکێشەی ئاوەزێڵ} = \frac{1.128\times\sqrt{(\text{ڕووبەر ئاوەزێڵ کم2})}}{\text{درێژی ئاوەزێڵ کم}}$$

(جبوري، 1988، 61)

ناوچەی توێژینەوە (0.68 کم^2/کم)ە، بەهایەکی بەرزە و دوورە لە شێوەی لاکیشـەیەوە. ئاوەزێڵی سـەرەکی قەڵاتـۆپزان دەکاتە (0.61کم^2/کم), ئاوەزێڵە لاوەکیەکانی (قەڵاتـۆپزانی خـواروو, قەڵوەز, چەمەشـۆڕ, مراوە) دەگاتە (0.53 . 0.37 . 0.65 . 0.49 کـم^2/کـم)بە دوای یەکـدا هـاتوو. ئـاوەزێڵی (قەڵـوەز , مـراوە)ە شـێوەی لاکێشـەی وەرگرتـوە. لە ئـاوەزێڵی سـەرەکی پارێوڵە دەگاتە (0.55 کم^2/کم) کە دوورە لە لاکیشـەیەوە تەواوە و نزیکە لە نیمچە لاکێشـەیی. ئاوەزێڵە لاوەکیەکانی (پارێوڵەی خواروو, کەڵەشێرە, محمود ئامان, کانی لەك) بەهایان (0.52 . 0.52 . 0.57 . 0.49 کم^2/کم) بە دوای یەکدا هاتوو. کە هەموو ئاوەزێڵەکان دوورن لە شێوەی لاکێشەیی.

2ـ3:ـ هـاوکۆڵکەی شـێوەی ئاوەزێـڵ (معامـل شـکل الحوض)(Form Factor):.

جەختکردنەوەیە لە ڕادەی یەکبوون و ڕێکی ئاوەزێڵ. ئەنجـام کەمـترە لە(0.754). کەمـتر لە نیـوەی ئەو بەهـایە (0.377), ئاماژەیە بۆ شێوەی درێژکـۆڵەیی. زیاتر لە نیوە, ئەوە نزیکە لە شێوەی بازنەیی(Horton, 1932, 350-361).

$$\text{هاوکۆڵکەی شێوەی ئاوەزێڵ} = \frac{(\text{ڕووبەری ئاوەزێڵ کم2})}{(\text{درێژی ئاوەزێڵ کم})^2}$$ (النقـاش، 1989، 522)

بەهـای نـاوچەی تـوێژینەوە (0.36 کـم^2/کـم)ە, گوزارشـتە لە دووری لە بـــازنەیی و نـــزیکی لە شـــێوەی درێژکـــۆڵەیی, بەڵام درێژکۆڵەیەکی نارێك. ئاوەزێڵی سەرەکی قەڵاتۆپزان بەها (0.29 کم^2/کم)ە،ئاوەزێڵە لاوەکیەکانی (قەڵاتۆپزانی خواروو, قەڵوەز, چەمەشۆڕ, مراوە) بەهایان دەگاتە(0.22 . 0.10 . 0.33 . 0.19 کم2/کم) بە دوای یەکـدا هاتوو. لە ئاوەزێڵی سـەرەکی پارێوڵە (0.24 کم^2/کم)ە. ئـاوەزێڵە لاوەکیەکانی (پارێوڵەی خـواروو, کەڵەشێرە, محمود ئامان, کانی لەك) دەگاتە (0.21 . 0.21 . 0.19 . 0.26 کم2/کم) بە دوای یەکـدا هاتوو. ئەنجامەکان گوزارشتن لە دەرکەوتنی شێوەی ئەندازەیی درێژکۆڵەیی. نارێکی ڕووبەر بەراورد بە درێژی ئاوەزێڵ پیشان دەدات.

4:2. هاوکۆڵکەی یەکگرتووی ئاوەزێڵ (معامل الاندماج) (Compactness Coefficient):.

ئاستی گونجاوی نێوان ڕووبەر و چێوەی ئاوەزێڵە(Ward and Robinson, 2000, 3). نزمی بەها واتە ڕێکی نێوان هەردوو گـۆڕاو مـانەوەی ئـاو لە ئـاوریژگە, بەپێچەوانەشـەوە, واتە خـێرا لەبەرڕۆشتن و دروستبوونی لافاو.

$$\text{هاوکۆڵکەی یەکگرتوو} = \frac{(\text{چێوەی ئاوەزێڵ کم})}{(\text{ڕووبەری ئاوەزێڵ کم2})}$$ (الشـــمزینی، 2002، 73)

بەهـای نـاوچەی تـوێژینەوە یەکسـانە بە(0.39 کم/کـم2), گونجـاوی لە نێـوان ڕووبەر و چێـوەی هەیە. لە ئـاوەزێڵی سـەرەکی قەڵاتـۆپزان دەکـاتە (0.52 کم/کـم2), ئـاوەزێڵە لاوەکیەکانی (قەڵاتۆپزانی خواروو, قەڵوەز, چەمەشۆڕ, مراوە) بەهایان یەکسانە بە (0.84 . 2.64 . 0.70 . 1.67 کم/کم2)بە دوای یەکدا هاتوو. لە ئاوەزێڵی سەرەکی پارێوڵە دەگاتە (0.57 کم/کم2)، هەریەك لە ئاوەزێڵە لاوەکیەکانی (پارێوڵەی خواروو, کەڵەشێرە, محمود ئامان, کانی لەك) دەگاتە (1.05 . 1.49 . 1.61 . 1.35 کم/کم2) بە دوای یەکدا هاتوو. ناهاوسەنگی لە نێـوان ڕووبەر و چێوەکـان، ئامـاژەیە بـۆ کۆبـونەوەی ئـاوی و دروستبوونی لافاو لە ئاوریژگە سەرەکیەکان.

3:. تایبەتمەندییەکانی بەرزی و نزمی:.

تایبەتمەندییەکە، کاریگەری لەسەر شێوە و دیاریکردنی تەمەنی تۆڕی لقە ئاوییەکان و ڕاماڵین هەیە. پەیوەندیەکی ڕاستەوانەی لە گـەڵ ئامـاژە هایدرۆلۆجیـەکانی هـەردوو ئاوەزێـڵ هەیـە. گرنگترینیان:.

2.1.3:. تێکڕای بەرزی و نزمی (معدل التضرس)(Relief Ratio):.

پیشاندانی سروشتی بەرزی و نزمی ئاوەزێڵە. نزمی بەها, بەڵگەی چالاکبوونی پرۆسـەی هەڵکۆڵین و داتاشین و درەنگ گەیشتنی تەوژمە ئاوییەکـــان و لاوازی گریمانـــەی ڕوودانی لافـــاو، بە پێچەوانەوە،بەرزی تێکڕا، هۆکاری زیادبوونی هێزی ڕووبارە، لە هەڵکۆڵینی بنکی دۆڵەکان (سلیم، 1985، 135)، خێرا گەیشتنی تەوژمە ئاوییەکان و بەرزبونەوەی ئاستی ئاو و دەرکەوتنی لافاو. بڕوانە نەخشەی (3)، خشتەی (2)ی پاشکۆ.

$$\text{تێکڕای بەرزی و نزمی} = \frac{\text{جیاوازی بەرزی و نزمی(بەرزترین خاڵ– نزمترین خاڵ /م)}}{(\text{درێژی ئاوەزێڵ کم})}$$

(Schumm, 1956, 612)

تێکـڕای نـاوچەی تـوێژینەوە دەگاتـە(34.69م/کـم), ئـاوەزێڵی قەڵاتـــۆپزان (38.84م/کـــم)ە, ئـــاوەزێڵە لاوەکییـــەکانی (قەڵاتۆپزانی خواروو, قەڵوەز, چەمەشۆڕ, مراوە) بە ڕیزبەندی دەگاتە (40.44 . 69.85 . 44.33 . 68.24 م/کم). ئاوەزێڵی

سـەرەکی پـاریۆڵە (41.99 م/کم)هـ, لە ئـاوەزێڵە لاوەکیەکـانی (پاریۆڵەی خواروو, کەڵەشێرە, محمود ئامان, کانی لەك) دەگاتە (43.63 ، 58.10 ، 75.27 ، 49.09 م/کم) بە دوای یەکدا هـاتوو. ئەنجامـەکان بـەرزن، ئاماژەی خـێرا گەیشـتنی تەوژمە ئاوییەکان و لەبەرڕوشـتن و دروسـتبوونی لافـاوە لە نـاوچەی توێژینەوە.

3-1:- بەرزی و نــزمی ڕێـژەی (التضــاريس النســبيه) (Relative Ratio):-

دەرخستنی توانای بەرگری چینە بەردەکانە بەرانبەر بە ڕامالین و فراوانبـوونی ئـاوڕێژگە. نـزمی بەهـا ئاماژەیە بـۆ تونـدی چالاکی رامـــالین و لاوازی چیـــنە بەردەکـــان. بە پـــێچەوانەوە راستە (العجيلي، 2014، 518).

بەرزی و نزمی ڕێژەی = جیاوازی بەرزی و نزمی(بەرزترین خاڵ– نزمترین خاڵ /م) / چێوەی ئاوەزێڵ کم

(الدليمي و الجابري، 2018، 131)

بەهـای تـوێژینەوە (0.10%)هـ. ئـاوەزێڵی قەڵاتـۆپزان دەگاتـە (0.11%), ئـاوەزێڵە لاوەکییـەکانی (قەڵاتـۆپزانی خـواروو, قەڵوەز, چەمەشۆر, مراوە), دەگاتە (0.12 ، 0.28 ، 0.14 ، 0.26%)بە دوای یەکـدا هـاتوو. ئـاوەزێڵی سـەرەکی پـاریۆڵە (0.16%)هـ, ئـاوەزێڵە لاوەکیەکـانی (پـاریۆڵەی خـواروو, کەڵەشێرە, محمود ئامان, کانی لەك) بەهایان (0.14 ، 0.22 ، 0.25 ، 0.19%)هـ، بە دوای یەکدا هـاتوو. نـزمی بەهاکان ئاماژەیە بۆ چالاکبونی چالاکی ڕامالین لە ئاورێژگەی ئاوەزێڵەکان و لاوازی بەرگـری چیـنە بەردەکـان. بڕوانـە خشـتەی (2)ی پاشکۆ.

2-3: بەهای سەختی (قيمه الوعوره) (Ruggedness Value):-

بڕێتی سەر ڕووی ئاوەزێڵە لە چالاکی ڕامالین. دەرخستنی خێرایی لەبەرڕوشتن و ئەگەری ڕوودانی لافاو. بەرزی بەها واتا سەختی بەرزی و نــزمی و بەهــێزی ڕامــالینی ئــاوی, گواســتنەوەی نیشتووەکانی ئاوزێڵ(محمد، 2014، 59)(*1).

بەهای سەختی = (جیاوازی نێوان بەرزترین خاڵ و نزمترین خاڵ/م)×(چڕی ئاوڕێژگەی ئاوەزێڵ کم2/کم)(*2) / (1000)

(حمه امين، 2014، 92)

سەختی ناوچەی توێژینەوە دەگاتە (1.62), ئاماژەیە بۆ قۆناغی گەنجی ئاوەزێڵ و ئەگەری بەهێزی لافاو. ئاوەزێڵی قەڵاتۆپزان دەگاتـە (1.61), ئاوەزێلە لاوەکییـەکانی (قەڵاتـۆپزانی خـواروو, قەڵوەز, چەمەشۆر, مراوە), بەهایان (1.32 ، 1.30 ، 1.10 ، 0.96)بە دوای یەکدا هاتوو. ئاوەزێڵی سەرەکی پاریۆڵە یەکسانە (1.44), ئەگەری لافـاو تێـدا هەیە. ئـاوەزێڵە لاوەکیەکـانی (پاریۆڵەی خواروو, کەڵەشێرە, محمود ئامان, کانی لەك) دەگاتە (1.11 ، 0.91 ، 0.68 ، 0.86) بە دوای یەکدا هاتوو. بەهاکان گوزارشـتە لە کەمی ڕووبەری ئاوەزێڵ و کورتی لـقە ئاوییەکان و کەمی لێژی.

3-3:- تەواوکاری هبسـۆمەتری (التكامـل الهبسـومتری) (Hypsometric Integrate):-

دەرخسـتنی تەمەن و مـاوەی هەڵکـۆڵین و بەرەوپێشـچوونی پرۆسـەی هەڵکـۆڵینی ئاوەزێڵـە. بەرزی ئـەنجام واتـە فـراوانی ڕووبەر و کەمی بەرزی و نـزمی, کـە هۆکـاری زیـادبوونی لـقە ئاوییەکان و چالاکبوونی ڕامالین، بە پێچەوانەشەوە، ئاماژەیە بۆ کەمی تەمەن و بەردەوامی هەڵکۆڵینی ئاوەزێڵ(سلامة، 2004، 184).

تەواوکاری هبسۆمەتری = (ڕووبەری ئاوەزێڵ کم2) / (جیاوازی نێوان بەرزترین خالا و نزمترین خاڵ /م)

(مصطفى، 1982، 217)

تەواوکاری هبسـۆمەتری نـاوچەی تـوێژینەوە دەگاتـە (0.27). ئـاوەزێڵی سـەرەکی قەڵاتـۆپزان دەگاتـە (0.17), ئـاوەزێلە لاوەکییەکانی(قەڵاتۆپزانی خواروو, قەڵوەز, چەمەشۆر, مراوە), بەهایان (0.10 ، 0.01 ، 0.10 ، 0.02)بە دوای یەکدا هاتوو. لە ئـاوەزێڵی سـەرەکی پـاریۆڵە (0.11)هـ. ئـاوەزێڵە لاوەکیەکـانی (پاریۆڵەی خواروو, کەڵەشێرە, محمود ئامان, کانی لەك) دەگاتە (0.07 ، 0.03 ، 0.03 ، 0.04) بە دوای یەکدا هاتوو. سەرجەم بەهاکان نزمن, هۆکارەکەی بۆ کەمی ڕووبەر بەراورد بە سەختی بەرزی و نــزمی و کەمی کــاریگەری ڕامــالین و تەمەنیــان دەگەڕێتەوە.

4-3:- ڕێژەی چنراوی (النسيج الطبوغرافي) (Texture Ratio):-

دووری تــۆڕی لــقە ئاوییەکــان و مەودای بەرزی ونــزمی و هەڵکۆڵین و چڕی لەبەرڕوشتە. بە چڕبونەوەی تۆڕە ئاوییەکان ژمــارەی دۆڵەکــان زیــاد دەکــات و لە یەکــتر نزیــك دەبنەوە(Schumm, 1977, 102). لەسەر بنەمای پۆلێنی (Smith) شیکردنەوەی بۆ ئەنجامەکان دەکرێت (*3).

ڕێژەی چنراوی = (کۆی ژمارەی لقە ئاوییەکان) / (چێوەی ئاوەزێڵ کم)

(Horton, 1945, 286).

ڕێـژەی چـنراوی نـاوچەی تـوێژینەوە دەگاتـە(4.23). ئاوەزێڵی سەرەکی قەڵاتۆپزان یەکسانە بە (2.98), ئاوەزێڵە لاوەکییەکانی (قەڵاتـۆپزانی خـواروو, قەڵـوەز, چەمەشـۆر, مـراوە) بە دوای یەکدا هاتوو بەهایان (1.87 ، 0.59 ، 2.20 ، 1.02)هـ. ئاوەزێڵی سـەرەکی پاریۆڵە بەهـا دەگاتـە (3.12), ئـاوەزێڵە لاوەکیەکـانی (پـاریۆڵەی خـواروو, کەڵەشـێرە, محمـود ئامـان, کـانی لەك) بەهایان (1.75 ، 1.62 ، 0.71 ، 1.23) بە دوای یەکدا هاتوو. سـەرجەم بـەهاکان ئامـاژەن بـۆ درشـتی ئاوەزێڵـەکان، ئەوەش

کاریگەری هەیە لە سەر دەرامەتی ئاوی و توانای پاراستنی ئاو و گەنجینەکردنی.

5.3:. پانەبڕگە و درێژەبڕگەی ئاوەزێڵ(المقاطع العرضيه و الطوليه الحوض):.

به پشتبەستن بە فایلی ($DEM_{12.5m}$) و هەردوو پرۆگرامی (ArcMap10.8) و (Global Mapper18). بە شێوەیەکی هەرەمەکی (4) پانەبڕگە و (2) درێژەبڕگەی ناوچەی توێژینەوە وەرگیراوە. پانەبڕگە هێڵکی راستی نێوان دوو خاڵ لە چوارچێوەی ئاوەزێڵ. بەمەبەستی پیشاندانی شێوەی سەر روو و یەکە جیۆمۆرفۆلۆجیاکان(محسن، 2018، 88). درێژەبڕگە، هێڵێکی لێژی پلەپلە (التدريجي)یە، لە سەرچاوەوە بۆ کۆتایی رێژگە(Hack, 1957, 47). شێوەی قۆقز واتە قۆناغی گەنجی، بڕگەی رێك قۆناغی پێگەشتن، بڕگەی قۆپاو قۆناغی پیریە(Radoane, Radoane and other, 2003, 303). نمونە وەرگیراوەکان بریتی یە لە:.

أ. پانەبڕگەی ژمارە(1):- خاڵی وەرگیراوی لە بەرزی نێوان (1040.57 . 1064.98م) بەرزی لە ئاستی رووی دەریاوە, بە درێژایی (16.10 کم). (چەمی مراوە) بە قوڵیەکی کەم و شێوەی دۆڵەکە لە پیتی (v) بچوك دەرکەوتووە، کە ئاماژەیە بۆ هەڵکۆڵینی بنکی دۆڵەکە بەهۆی لێژی بەرز و لەبەرڕۆشتنی خێرا و لافاو. لە (چەمی شۆر) لاوازی تەوژمە ئاوییەکانی وایکردووە کە دۆڵی ئاورێژگەی لە شێوەی پیتی(U) دەرکەوێت، ئەوەش کاریگەری دەبێت لەسەر قەبارە و خێرای لەبەرڕۆشتن و دەڵاندنی ئاو و بوژاندنەوە و بەرزبوونەوەی ئاستی ئاوی ژێر زەوی.

ب. پانەبڕگەی ژمارە(2):- خاڵی وەرگیراوە لە بەرزی نێوان (866.98 . 1019.72م) بەرزی لە ئاستی رووی دەریاوە, بە درێژایی (15.48 کم). جیاوازی بەرزی و نزمی و لێژی پێکهاتەی بای حەسەن وایکردووە کە, لەبەرڕۆشتن لە دۆڵی لقە ئاوییەکان کەمتر بێت بەراورد لە پانە بڕگەی یەکەم. شێوەی دۆڵی لقە ئاوییەکانیان لە شێوەی پیتی(U)ە. بەهای هایدرۆلۆجیای ئاو زیاترە لە پانەبڕگەی سەرەوەی خۆی, ئەویش لە رێگای دەڵاندنی ئاوی زیاتر بۆ ناخی زەوی و کەمکردنەوەی لە بەرڕۆشتن و کەمکردنەوەی ئەگەری لافاو و رێگەدان درونەکردن بە رێگای زانستی.

ج. پانەبڕگەی ژمارە(3):- خاڵی وەرگیراوە لە بەرزی نێوان (715.70 . 793.99م) لە ئاستی رووی دەریاوە, بە درێژایی (10.84 کم). بەهۆی کەمی خێرایی لە بەرڕۆشتن و فراوانی بنکی دۆڵەکان و نیشتنی ئەو دەنکۆڵانەی کە لە پانەبڕگەی یەکەم و دووەم هەڵیگرتوون، شێوەی پیتی (U) وەرگرتووە. ئەوەش کاریگەری لەسەر ژمارەی لقە ئاویەکان و لافاو و چالاکبوونی پرۆسەی دەڵاندن زیاتر دەبێت.

د. پانەبڕگەی ژمارە(4):. هێڵێکی راستی نێوان بەرزی (540.3 ــ 592.19م) لە ئاستی رووی دەریاوە, بە درێژایی (9.49کم). نیشتووەکانی سەردەمی جیۆلۆجیای سێ یەم و چوارەم جۆر و توانای بەردەکان, لەگەڵ بڕ و قەبارەی و خێرایی تەوژمەئاوییەکان و بەرپرسن لە وێناکردنی شێوەی لقە ئاوییەکان. ئاوەزێڵی قەڵاتۆپزان شێوەی دۆڵەکە پیتی (V) کراوە و لە ئاوەزێڵی پاریۆڵە شێوەی پیتی (U) ی وەرگرتووە, کونیلەداری پێکهاتەکان و کەمی جیاوازی بەرزی و نزمی و لێژی وادەکات کە, دەڵاندن چالاکتر بێت ئاوی ژێر زەوی زیاتر ببوژێتەوە. نەخشەی (4) و شێوەی (1).

هـ. درێژەبڕگەی ژمارە(1):- لە ئاوەزێڵی قەڵاتۆپزان وەرگیراوە. لە بەرزی نێوان (747.6 . 304.2م) لە ئاستی رووی دەریاوە, بە درێژایی (22.18 کم). تێکڕای لێژی (19.99م/کم) تاڕادەیەك مامناوەندە, ئەوەش کاریگەری دەبێت لەسەر خێرایی لەبەرڕۆشتن و دەڵاندن ئاو بۆ ناخی زەوی و بەهەڵمبوون, بەڵام لەکاتی دابارینی چڕ لە ماوەیەکی کورت ئەم لێژیە کاریگەری دەبێت لە خێرایی لەبەرڕۆشتن و کۆبونەوەی ئاوی و دروستبوونی لافاو.

و. درێژەبڕگەی ژمارە(2):- لە ئاوەزێڵی پاریۆڵە وەرگیراوە. لە بەرزی نێوان (1066.52 . 291.16م) ئاستی رووی دەریاوە, بە درێژایی (18.74 کم). تێکڕای لێژی لەم درێژەبڕگەیە بەرزە و یەکسانە بە (41.37م/کم). ئەم تێکڕایە دەبێتە هۆکارێك بۆ خێرا گەیشتی تەوژمە ئاویەکان بۆ ئاورێژگەی سەرەکی و کۆبونەوەی ئاوی و خێرایی لەبەرڕۆشتن و روودانی لافاو لە ئاوەزێڵی پاریۆڵە. بروانە نەخشەی (4) و شێوەی (2) ی پاشکۆ.

4:- تایبەتمەندییەکانی تۆڕی رووبار(خصائص الشبكه النهريه) (Network Drainage):. .

1.4:. پلەبەندی رووبار (المراتب النهريه) (Stream Order):.

بە پۆلێنی(ستریلر) پلە بەندی بۆ لقە ئاویەکانی ناوچەی توێژینەوە کراوە. پلەی یەك لقە ئاوییە بچوکەکانن کە لقی تر تێکەڵی نەبووە, پلە دوو ئەنجامی یەکگرتنی دوو پلە یەکە, بە یەکگرتنی دوو پلە دوو لقی پلە سێ دروست دەبێت(Strahler, 1960, 483). لقێکی پلە یەك دەگاتە لقی پلە دوو یان سێ, هیچ زیادکردنێك لە پلەکەدا دروست ناکات. رێڕەوی سەرەکی

بەرزترین پلەی هەیە لە ئاوەزێل (ستریلر، 1964، 233). لە ئاوەزێلی سەرەکی قەڵاتۆپزان پلەی بەندی تاوەکو پلەی (چوار)ەم, و هەریەك لە ئاوەزێلە لاوەکیەکانی (قەڵاتۆپزانی خواروو, قەڵوەز, چەمەشۆر, مراوە) پلە بەندی لقەکانی دەگاتە (4, 3 , 4 , 3)بە دوای یەکدا هاتوو. لە ئاوەزێلی پاریۆڵە پلە بەندی لە دەگاتە (پێنج) و هەریەك لە ئاوەزێلە لاوەکیەکانی (پاریۆڵەی خواروو, کەڵەشێرە, محمود ئامان, کانی لەك) دەگاتە(4, 3 , 3 , 4)بە دوای یەکدا هاتوو.

4-2:- ژمارەی لقەکان (عدد المراتب) (Stream Number):-

کۆی ژمارەی لقە ئاوییەکانی ناوچەی توێژینەوە دەگاتە (388) لق, کە ژمارەی لقەکانی پلە (یەك,دوو,سێ,چوار و پێنج) بەدوای یەکدا هاتوو (303, 67, 14, 3, 1) لقە. لە ئاوەزێلی سەرەکی قەڵاتۆپزان بریتی یە لە (233). لە هەریەك لە لقەکانی پلە (یەك,دوو,سێ,چوار) پێکهاتوون, ژمارە یەك لە دوای یەك دەکاتە (186, 37, 9, 1). لە ئاوەزێلی پاریۆڵە بریتی یە لە (155), لقەکانی پلە (یەك,دوو,سێ,چوار و پێنج)ی تێدا (117, 30, 5, 2, 1) لقی یەك لە دوای یەك. بە ژمارە و ڕێژەی جیاواز بۆ ئاوەزێلە لاوەکیەکانی. ئەو جیاوازیەش بۆ پێکهاتەی جیۆلۆجیا و بڕی باران بارین و سروشتی بەرد و خاك و ڕۆپۆشی ڕووەکی نێوان هەردوو ئاوەزێل دەگەڕێتەوە.بڕوانە خشتەی (3) ی پاشکۆ.

4-3:- ڕێژەی لقداری (نسبه التشعب) (Bifurcation Ratio):-

دەرخستنی ڕێژەی نێوان لقە ئاوییەکە لە پلەیەکی دیاریکراو لەگەڵ پلەی پاش خۆی (محسوب، 1996، 206). بەهای لە نێوان (3-5) دەبێت. جیاوازی لە تایبەتمەندیی سروشتیی, وا دەکات،کە بەهاکان زیاتر یان کەمتر دەبن (ابو راضي، 1991، 340). ئەگەر ئەنجام کەمتر بێت لە (3) ژمارەی لقە ئاوییەکان کەم دەبێتەوە و تەوژمە ئاوییەکان بە خێرایی دەگەنە ئاوڕێژگە و گریمانەی لافاو دەکرێت, بە پێچەوانەشەوە ڕاستە.

$$\text{ڕێژەی لقداری} = \frac{(\text{ژمارەی لقەکان لە پلەیەکی دیاریکراو})}{(\text{ژمارەی لقەکان لە پلەی دواتر})}$$

(Horton, 1932, 290).

تێکرای ڕێژەی لقداری ناوچەی توێژینەوە (4.24)ە. لە ئاوەزێلی سەرەکی قەڵاتۆپزان دەگاتە (6.05)، لە ئاوەزێلی پاریۆڵە یەکسانە بە (3.60). بۆ زانینی ڕێژەی لقداری ئاوەزێلە لاوەکییەکان بڕوانە خشەی (3) ی پاشکۆ.

4-4:- درێژی لقە ئاوییەکان (اطوال المجاری المائیه) (Stream lengths):-

کۆی درێژی لقە ئاوییەکانی ناوچەی توێژینەوە یەکسانە بە (429.37کم). لە ئاوەزێلی سەرەکی قەڵاتۆپزان دەگاتە (274.38کم). لە ئاوەزێلی سەرەکی پاریۆڵە یەکسانە بە (154.99کم), جیاوازی درێژیان دەگەڕێتەوە بۆ پێکهاتە جیۆلۆجیەکان و پێکهاتەی بەردەکانی (کۆنگلۆمیرات و قوڕ و لم و لیتە و غەرین) توانای بەرگریان بەرانبەر هەڵکۆڵین و ڕاماڵین ئاوی و تایبەتمەندییە سروشتیەکانی تر. گرنگیەکی زۆری هەیە لە سەر دەرامەتی ئاوی و مانەوەی و کۆبونەوەی ئاوی و دەرکەوتنی لافاو.

4-5:- تێکرای درێژی لقە ئاویەکان (معدل اطوال المجاری):-

پەیوەندی درێژی لقە ئاویەکانە لە گەڵ ژمارەی لقەکان لە هەمان پلە. کاریگەری لەسەر ماوەی مانەوەی ئاو لە لقەکان و پرۆسەی دەڵاندنی و کەمکردنەوەی خێرایی لەبەررۆشتن هەیە.

$$\text{تێکرای درێژی} = \frac{(\text{کۆی درێژی لقە ئاوییەکان لە پلەیەکی دیاریکراو بە کم})}{(\text{ژمارەی لقە ئاوییەکان لە هەمان پلە})}$$

(Strahlar, 1964, 290)

تێکرای درێژی ناوچەی توێژینەوە دەکاتە (1.11کم). لە ئاوەزێلی سەرەکی قەڵاتۆپزان (1.18کم)یە. لە ئاوەزێلی سەرەکی پاریۆڵە تێکرای درێژی یەکسانە بە (1کم), تێکرای درێژی ئاوەزێلە لاوەکیەکانی کەمترە لە ئاوەزێلە لاوەکیەکانی قەڵاتۆپزان و بەهای تێکرای لێژیان لە نێوان (0.49 ، 7.90 کم), تەواوی تایبەتمەندییە سروشتییەکانی هەردوو ئاوەزێل یارمەتیدەرن نین بۆ زۆربوونو درێژبوونەوەی لقە ئاوییەکان. بڕوانە خشتەی (4).

4-6:- چڕی لەبەررۆشتن (کثافه التصریف) (Drainage Density):-

بڵاوبونەوەی ژمارە و درێژی لقە ئاوییەکانە لە رووبەرێکی دیاریکراوی ئاوەزێل (جاور، 1997، 54). کاریگەری هەیە خێرایی لەبەررۆشتن و بەتاڵکردنەوەی تەوژمە ئاوییەکان و کۆبونەوەی ئاوی و دروستبوونی لافاو. دوو جۆرە، ئەوانیش:-

4-6-1:- چڕی درێژی(الکثافه الطولیه) (Length Density):-

زانینی ئاستی بڵاوبونەوەی تۆڕی لقە ئاویەکانە لە سەر رووبەریلە ئاوەزێل(ابو حصیرة، 2013، 107). توانای تۆڕە ئاوییەکان لە هەڵکۆڵین و نیشتن و کۆبونەوەی ئاوی و لافاو لە سنوری ئاوەزێل پیشان دەدات. هەرچەندە چڕی درێژی بەرز بێت قەبارەی لەبەررۆشتن بەرزە, بە پێچەوانەشەوە ڕاستە.

$$\text{چڕی درێژی} = \frac{(\text{کۆی درێژی لقە ئاوییەکانی ئاوەزێل بە کم})}{(\text{رووبەری ئاوەزێل کم2})}$$

(Horton, 1932, 292)[(*4)]

چڕی ناوچەی توێژینەوە یەکسانە بە (1.82کم/کم2). لە ئاوەزێلی سەرەکی قەڵاتۆپزان دەگاتە(1.84کم/کم2) لە ئاوەزێلە لاوەکیەکانی (قەڵاتۆپزانی خواروو, قەڵوەز, چەمی شۆر, مراوە) یەکسانە بە (1.83- 2.09 ، 1.86 ، 1.70 کم/کم2)یەك لە

دوای یەك. لە ئاوەزێڵی سەرەکی پاریۆلە (1.79کم/کم2)ە، ئاوەزێڵە لاوەکیەکانی (پاریۆڵەی خواروو, کەڵەشێرە, محمود ئامان, کانی لەك) بەدوای یەکدا هاتوو یەکسانە بە (1.86 . 1.87 . 1.68 . 1.77کم/کم2). سەرجەم بەهاکان لە ژێر کاریگەری, کۆنیلەداری پێکهاتەی جیۆلۆجیا و خاك و لێژی ناوچەی توێژینەوەن، ئەوەش وادەکات ئاوی زیاتر توشی دەڵاندن بێت.

4-6-2:- چڕی ژمارەیی(الکثافە العددیە)(Number Density):.

چڕی ژمارەیی لە ژێر کاریگەری پێکهاتەی جیۆلۆجیا و سروشتی بەرد و بەرزی و نزمی و لێژی و ئاووهەوا خاك و ڕووپۆشی ڕووەکییە. زۆری کۆی ژمارەی لقە ئاوییەکان و کەمی ڕووبەری, بەهای زیاد دەبێت, بە پێچەوانەشەوە ڕاستە.

چڕی ژمارەیی = (کۆ ژمارەی لقە ئاوییەکانی ئاوەزێڵ) / (ڕووبەری ئاوەزێڵ کم2)

(Horton, 1945, 283)

چڕی ژمارەی ناوچەی توێژینەوە دەکاتە (1.65 لق/کم2), لە ئاوەزێڵی سەرەکی قەڵاتۆپزان (1.57 لق/کم2)ە. لە ئاوەزێڵە لاوەکیەکانی (قەڵاتۆپزانی خواروو, قەڵوەز, چەمی شۆڕ, مراوە) دەگاتە (1.57-1.57 . 1.55 . 1.71 لق/کم2)یەك لە دوای یەك. لە ئاوەزێڵی سەرەکی پاریۆلە یەکسانە بە(1.79 لق/کم2), ئاوەزێڵە لاوەکیەکانی (پاریۆڵەی خواروو, کەڵەشێرە, محمود ئامان, کانی لەك), یەك لە دوای یەك بەهایان (1.84 . 2.42 . 1.15 . 1.66لق/کم2). سەرجەم بەهاکان نزمن, هۆکاری بۆ لاوازی جۆری بەردەکانی ناوچەی توێژینەوە دەگەڕێتەوە، کە لە پێکهاتەکانی ماوەی جیۆلۆجیای سێ یەم و چوارەمن و پیکهاتەکانی (دۆلۆمایت, گڵ و لمین) کە بە ئاسانی دەتوێنەوە.

4-7:- تێکڕای مانەوەی لقە ئاوییەکان(معدل بقاء المجری) (Constant of Channel Maintenance):.

ڕووبەری پێویستە بۆ لقە ئاوییەکی خۆراکپێدەر. بەرزی بەهای واتە، دوورکەوتنەوەی لقە ئاوییەکان و فراوانبوونی ڕووبەر, نزمیش گوزارشتە لە کاریگەری پێکهاتەی جیۆلۆجیا و لێژی و کونیلەداری خاك(أبو راضي، 2004، 148).

تێکڕای مانەوەی لقە ئاوییەکان = (ڕووبەری ئاوەزێڵ کم2) / (کۆی ژمارەی لقە ئاوییەکان کم)

(Smith, 1950, 665)

تێکڕای ناوچەی توێژینەوەی دەگاتە (0.55کم^2/کم). لە ئاوەزێڵی سەرەکی قەڵاتۆپزان یەکسانە بە(0.54کم^2/کم), لە ئاوەزێڵە لاوەکیەکانی (قەڵاتۆپزانی خواروو, قەڵوەز, چەمی شۆڕ, مراوە) دەگاتە (0.55 0.48 . 0.54 . 0.59 کم^2/کم) یەك لە دوای یەك. ئاوەزێڵی سەرەکی پاریۆلە یەکسانە بە(0.56کم^2/کم), هەریەك لە ئاوەزێڵە لاوەکیەکانی (پاریۆڵەی خواروو, کەڵەشێرە, محمود ئامان, کانی لەك), یەك لە دوای یەك دەگاتە (0.54-0.53 . 0.59 . 0.56 کم^2/کم). سەرجەم بەهاکان لە ناوچەی توێژینەوە نزمن, واتە ڕووبەری ئەو تێکڕایانەی کە دەرکەوتوون پێویستن بۆ خۆراکپێدەری (1کم) لە درێژی کەناڵە ئاوییەکان. ئەمەش ئاماژەیە لەسەر بچوکی ڕووبەر بەراود بە درێژی لقە ئاوییەکانی ئاوەوێڵ و بەرزی چڕی ژمارەیی لقەکان. بڕوانە خشتەی (4) ی پاشکۆ.

4-8:- هاوکوڵکەی پێچ خواردووی (معامل الانعطاف) (Meandaring Cofficient):.

پەیوەندی نێوان درێژی ڕاستەقینەی و نمونەیی ڕووبارە. پیشاندانی هێزی ڕووبارە لە لادان و هەڵکۆڵین و ڕامالینی ئاوی(حسین، 2019، 296). بەرزی بەها، واتە پێچاوپێچی ئاوڕێژگە، بەوەش بەهەڵمبوون و پرۆسەی دەڵاندنی ئاو زیاتر دەبێت، لەبەرڕۆشتن کەم دەبێت. بەپێچەوانەشەوە, لەبەرڕۆشتن زیاد دەبێت و بەهەڵمبوون و دەڵاندن کەم دەبێتەوە . ئەنجامی هاوکێشە لە نێوان (1 . 4) یە (الدلیمی، 2020، 124). بە پۆلێنکاری (Smith)[*5] پۆلێن کراوە.

هاوکۆڵکەی پێچ خواردووی = (درێژی نمونەیی ڕووبار کم) / (درێژی ڕاستەقینەی ڕووبار کم)

(سلامة، 1980، 97).

ئەنجامی ناوچەی توێژینەوە یەکسانە بە (1.25). لە ئاوەزێڵی سەرەکی قەڵاتۆپزان دەگاتە (1.28)، لە ئاوەزێڵە لاوەکیەکانی (قەڵاتۆپزانی خواروو, قەڵوەز, چەمی شۆڕ, مراوە) یەکسانە (1.30. 1.14 . 1.35 . 1.19) بەدوای یەکدا هاتوو. لە ئاوەزێڵی سەرەکی پاریۆلە دەگاتە (1.21) و ئاوەزێڵە لاوەکییەکانی (پاریۆڵەی خواروو, کەڵەشێرە, محمود ئامان, کانی لەك), یەك لە دوای یەك بەهایان (1.29-1.28 . 1.30 . 1.31)ە. سەرجەم ئەنجامەکان بەڵگەن لەسەر مامناوەندی پێچ خواردووی ڕێڕەوە ئاوییەکانی ناوچەی توێژینەوە. ئەوەش هۆکارە بۆ مانەوەی زۆری ئاو لە ئاوڕێژگەی و زۆری بەهەڵمبوون و دەڵاندن. لەبەرامبەریشدا قەبارە و خێرایی لەبەرڕۆشتن کەم دەبێتەوە.

4-9:- توندی لەبەرڕۆشتن (شدە الصرف):.

پەیوەندی نێوان چڕی ژمارەیی و چڕی درێژییە.کاریگەری لەسەر ئاماژە هایدرۆلۆجییەکان ئاوەزێڵ هەیە.

توندی لەبەرڕۆشتن = (چڕی ژمارەیی) / (چڕی درێژی کم/کم2) (Faniran, 1968, 229)

توندی لەبەرڕۆشتن لە ناوچەی توێژینەوە (0.90), لە ئاوەزێڵی سەرەکی قەڵاتۆپزان دەگاتە (0.85)، لە ئاوەزێڵە لاوەکیەکانی (قەڵاتۆپزانی خواروو, قەڵوەز, چەمی شۆڕ, مراوە) یەك لە

دوای یەك دەگاتە (0.86، 0.75 ، 0.83 ، 1.01). لە ئاوەزێڵی سەرەکی پاریۆڵە یەکسانە بە (1)، ئاوەزێڵە لاوەکییەکانی (پاریۆڵەی خواروو, کەڵەشێرە, محمود ئامان, کانی لەك), دەکاتە (0.99، 1.29 ، 0.68 ، 0.94) یەك لە دوای یەك، سەرجەم بەهاکان نزمن, ئەوەش گوزارشتە لە کەمی توندی لەبەرڕۆشتن. زیادبوونی دەڵاندنی دەوڵەمەندبوونی ئاوی ژێر زەوی.

4-10:- شێوازی تۆری ئاورێژی رووبار(انماط شبكة التصريف النهری) (Drainage Patterns):

پێکهاتەی جیۆلۆجیا و درز و شکان و جۆری چینە بەردەکان و بەرزی و نزمی و لێژی و ئاووهەوا, بەرپرسن لە وێناکردنی شێوازی تۆری ئاوی ئاوەزێڵەکان. لە گرنگترین شێوازەکانی ناوچەی توێژینەوە:

4-10-1:- شێوازی ئاورێژی درەختی(نمط الصرف الشجری):

لەو ناوچانە دەردەکەوێت کە پێکهاتەی چینە بەردەکان توانای بەرگرییان بەرانبەر هەڵکۆڵین و راماڵین هاوشێوەن(الجبوری، 2018، 185). تایبەتمەندییە سروشتیەکان هۆکارن بۆ گەیشتی لقەکان بە گۆشەی جیاواز و تیژ و دەرکەوتنی شێوازی درەختی(امین، 2021، 272). چڕی لقداری زیاد دەکات لەگەڵ زۆری بڕی بارانی زۆر و لەسەر بەردی نیشتوی, بە پێچەوانەوە کەم دەکات لە ناوچانەی کەم باران و سەر بەردی ئاگرین. یارمەتی خێرا گەیشتی تەوژمە ئاوییەکان دەدات. لە (چەمی شۆر, مراوە، کەڵەشێرە, کانی لەك) دەرکەوتوە.

4-10-2:- شێوازی ئاورێژی تەریب (نمط الصرف المتوازي):-پێکهاتەی جیۆلۆجیا و سروشتی بەرد و ترازان و درز و شکان و چەماوەکان هاوکات کاریگەری لێژی و بارودۆخی ئاووهەوای بەرپرسی دەرکەوتنی, کاریگەری ئەو هۆکارانە مەودای دووری نێوان لقەکانی رێکخراو و تارادەیەك هاوتەریب کردووە, بە گۆشەی تیژ تێکەڵ بە لقی سەرەکی دەبێت(حسین، 1990، 323). لە ئاوەزێڵە لاوەکیەکانی (قەڵاتۆپزانی خواروو, قەڵوەز،پاریۆڵەی خواروو,محمود ئامان) دەرکەوتون. بڕوانە نەخشەی (6).

دووەم :- تایبەتمەندی ئامارە هایدرۆلۆجییەکانی هەردوو ئاوەزێڵی قەڵاتۆپزان و پاریۆڵە:

نەبوونی وێستگەی هایدرۆلۆجی لە ناوچەی توێژینەوە وایکردووە کە، توێژەران پشت بە هاوکێشە تایبەتەکانی هایدرۆلۆجیا ببەستن بۆ دیاریکردنی ئامارە هایدرۆلۆجییەکانی هەردوو ئاوەزێڵ. لە گرنگترینیان:

1:. ماوەی کۆبونەوەی ئاو (زمن التركيز): کاتی پێویستە بۆ گواستنەوەی ئاو لە دوورترین خاڵی ئاوەزێڵ تاوەکو کۆتا خاڵی ئاورێژگەی رووبار. درێژی راستەقینە و جیاوازی بەرزی و نزمی خاڵ، بنەمای دیاریکردنی ماوەی کۆبونەوەی ئاو لە سەرچاوەوە بۆ رێژگە(Perdikaris, Gharabaghi and other, 2018, 60). رۆڵی لە دەرکەوتنی لافاو و دەرامەتی ئاوی هەیە. بە هاوکێشەی (Kirpich 1940), ئەنجام بەردەست دەخەین.

$$Tc = 0.949 \times \left(\frac{(L)^3}{H}\right)^{(0.385)}$$

(علیزادە، 1393، 527)

Tc= ماوەی کۆبونەوە بە (کاتژمێر).

L= درێژی راستەقینەی ئاورێژگە بە (کم).

H= جیاوازی بەرزی و نزمی (م).

ماوەی پێویست لە ناوچەی توێژینەوە دەگاتە (2.67 کاتژمێر). لە ئاوەزێڵی سەرەکی قەڵاتۆپزان یەکسانە بە (3.09 کاتژمێر) ئاوەزێڵە لاوەکیەکانی (قەڵاتۆپزانی خواروو, قەڵوەز, چەمی شۆر, مراوە) بەدوای یەکدا هاتوو یەکسانە بە (2.10 ، 0.87 ، 0.98 ، 1.08 کاتژمێر). لە ئاوەزێڵی سەرەکی پاریۆڵە دەگاتە (2.36 کاتژمێر) و ئاوەزێڵە لاوەکیەکانی (پاریۆڵەی خواروو, کەڵەشێرە, محمود ئامان, کانی لەك) یەك لە دوای یەك دەگاتە (2.19 ، 1.3 ، 1.04 ، 1.37 کاتژمێر). سەرجەم ئەنجامەکان ئاماژەن بۆ کەمی ماوەی گەیشتنی تەوژمە ئاوییەکان و روودانی لافاو.

2:. ماوەی وەڵامدانەوە (زمن التباطو):

ماوەی نێوان سەرەتای باران بارین تاوەکو دەستپێکی لەبەرڕۆشتنە لە ئاورێژگە(Subyani and Bayumi, 2002, 169). لە رێگەی ئەنجامەکانەوە گریمانەی لافاو لە هەردوو ئاوەزێڵ دەکرێت. نزمی بەهاگوزارشتە لە بەرزی قەبارەی لەبەرڕۆشتن, بە پێچەوانەوە راستە.

$$T_{p(hr)} = C_t(L.L_{ca})^{(0.3)}$$

(Meier, Jr, 1964, 3)

Tp = ماوەی وەڵامدانەوە بە (کاتژمێر).

Ct = هاوکۆلکەی سروشت و لێژی ئاوەزێڵ, بەهای لە نێوان (0.2 ، 2.2) (Raghunath, 2006, 151).

L = درێژی راستەقینەی رێرەوی سەرەکی بە (کم).

Lca= ماوەی نێوان چەقی قورسای بە (کم). بەم هاوکێشەیە =(رووبەری ئاوەزێڵ/ درێژی ئاوەزێڵ).

بە بەکارهێنانی هاکۆلکەی(Ct) (0.2), ماوەی وەڵامدانەوەی ناوچەی توێژینەوە دەگاتە (1.00کاتژمێر), لە ئاوەزێڵی سەرەکی قەڵاتۆپزان دەگاتە (0.94کاتژمێر)، ئاوەزێڵە لاوەکیەکانی (قەڵاتۆپزانی خواروو, قەڵوەز, چەمی شۆر, مراوە) یەکسانە بە (0.71 ، 0.36 ، 0.60 ، 0.45 کاتژمێر) بەدوای یەکدا هاتوو. لە ئاوەزێڵی سەرەکی پاریۆڵە دەگاتە (0.78کاتژمێر), ئاوەزێڵە لاوەکیەکانی (پاریۆڵەی خواروو, کەڵەشێرە, محمود ئامان, کانی

لەك) بە دوای یەكدا دەگاتە (0.65 ، 0.46 ، 0.47 ، 0.49 كاتژمێر). سەرجەم بەهاكان نزمن, ئەوەش وادەكات تەوژمە ئاوییەكان بە خێرایی لە ئاورێژگەكان كۆدەبینەوە، گریمانەی ڕوودانی لافاو دەكرێت لە ماوەیەكی كورتدا.

3.: ماوەی بناغەی لافاو (زمن الاساس للسيول).:

ماوەی مانەوەی لافاوە لە ئاورێژگەی سەرەكی لە سەرچاوەوە بۆ ڕێژگە، بە پێی پۆلێنی (سنایدەر 1938), ماوەی(3 ، 5ڕۆژ)ی وەكو بناغەی یەكسان دیاریكرووە بۆ ئاوەزێڵەكان, تاوەكو ئەنجام نزیك بێت لە (3ڕۆژ)، گریمانەی ڕوودانی لافاو بەهێز دەكرێت, بە نزیكبونەوەی لە (5ڕۆژ) مەترسی ڕوودانی لافاوی لاوازە(البارودي، 2012، 57).

$$T_{b(hr)} = 4 \times Tp_{(hr)} \quad T_{b(days)} = 3 + \frac{Tp_{(hr)}}{8}$$

(Meier Jr, 1964, 3)

Tb (days) = ماوەی بناغەی لافاو بە (ڕۆژ).

Tp (hr) = ماوەی وەڵامدانەوە بە (كاتژمێر).

Tb (hr) = ماوەی بناغەی لافاو بە (كاتژمێر).

بە پێوانەی ڕۆژ ناوچەی توێژینەوە دەكاتە (3.13 ڕۆژ), لە ئاوەزێڵی سەرەكی قەڵاتۆپزان دەگاتە (3.12 ڕۆژ) ، ئاوەزێڵە لاوەكیەكانی (قەڵاتۆپزانی خواروو, قەڵوەز, چەمی شۆڕ, مراوە) دەگاتە (3.09 ، 3.05 ، 3.07 ، 3.06ڕۆژ) بەدوای یەكدا هاتوو. لە ئاوەزێڵی سەرەكی پاریۆلە (3.10 ڕۆژ)هـ، ئاوەزێڵە لاوەكیەكانی (پاریۆڵەی خواروو, كەڵەشێرە, محمود ئامان, كانی لەك) بە دوای یەكدا هاتوو دەگاتە (3.08 ، 3.06 ، 3.06 ، 3.06ڕۆژ). پەیوەندی ڕاستەوانە لە نێوان ڕووبەر و ماوەی بناغەی لافاودا هەیە. ئەنجامەكان بەڵگەن لە سەر ڕوودانی لافاو.

بەیەكەی پێوانی كاتژمێر، دەگاتە (4.02 كاتژمێر), لە ئاوەزێڵی سەرەكی قەڵاتۆپزان دەگاتە (3.77 كاتژمێر) ئاوەزێڵە لاوەكیەكانی (قەڵاتۆپزانی خواروو, قەڵوەز, چەمی شۆڕ, مراوە) دەگاتە (2.85 ، 1.46 ، 2.38 ، 1.78 كاتژمێر) بەدوای یەكدا هاتوو. لە ئاوەزێڵێ سەرەكی پاریۆلە دەگاتە (3.11 كاتژمێر) و لە ئاوەزێڵە لاوەكیەكانی(پاریۆڵەی خواروو, كەڵەشێرە, محمود ئامان, كانی لەك) بە دوای یەكدا هاتوو دەگاتە(2.59 ، 1.85 ، 1.86 ، 1.97 كاتژمێر). بەهاكان, ئاماژەن بۆ لافاو لە ناوچەی توێژینەوە.

4.: خەملاندنی ماوەی لەبەرڕۆشتنی لافاو (تقدير مده الجريان السيلى T).:

گوزارشتە لەو ماوە كاتیە پێویستەی كە ئاوی ڕۆشتووی لافاو لە لقە لاوەكی و سەرەكییەكانەوە بگات بە ڕێژگەی ئاوەزێڵ (الزبيدي، 2018، 93).

(Raghunath, 2006, 152)

$$T = 5 \times T_p(hr)$$

T (hr) = ماوەی پێویست بۆ بەتاڵبونەوەی لافاوی ئاورێژگە بە (كاتژمێر).

Tp (hr) = ماوەی وەڵامدانەوە بە (كاتژمێر).

لەبەرڕۆشتنی لافاوی ناوچەی توێژینەوە دەگاتە (5.02 كاتژمێر). لە ئاوەزێڵی سەرەكی قەڵاتۆپزان (4.71 كاتژمێر)هـ، لە ئاوەزێڵە لاوەكیەكانی (قەڵاتۆپزانی خواروو, قەڵوەز, چەمی شۆڕ, مراوە) یەكسانە بە (3.57 ، 1.82 ، 2.98 ، 2.23 كاتژمێر) بەدوای یەكدا هاتوو. لە ئاوەزێڵی سەرەكی پاریۆلە دەگاتە (3.89 كاتژمێر), ئاوەزێڵە لاوەكیەكانی (پاریۆڵەی خواروو, كەڵەشێرە, محمود ئامان, كانی لەك) بە دوای یەكدا دەگاتە (3.23 ، 2.31 ، 2.33 ، 2.47 كاتژمێر). بەهاكان ئاماژەی خێرا گەیشتنی تەوژمە ئاوییەكان دەركەوتنی لافاو.

5.: هاوكۆلكەی لافاو (معامل الفيضان).:

ڕەگەزێكی سەرەكی گرنگی توێژینەوە هایدرۆلۆجیاكانە. سروشت و تایبەتمەندییە مۆرفۆمەترییەكان, كاریگەری لەسەر بەهای هاوكۆلكەی لافاو هەیە. پیشاندەری خێرایی لەبەرڕۆشتن و دەركەوتنی لافاوە.

هاوكۆلكەی لافاو = چڕی لەبەرڕۆشتن × دوبارەبونەوەی لقەكانی پلە یەك (جعفر، 2018، 123) [*6].

بەهای ناوچەی توێژینەوە دەگاتە (4.20). لە ئاوەزێڵی سەرەكی قەڵاتۆپزان دەگاتە (3.95) لە ئاوەزێڵە لاوەكیەكانی(قەڵاتۆپزانی خواروو, قەڵوەز, چەمی شۆڕ, مراوە) یەك لە دوای یەك دەگاتە (4.17 ، 4.24 ، 3.68 ، 3.80) بەدوای یەكدا هاتوو. لە ئاوەزێڵی سەرەكی پاریۆلە بەها دەگاتە (4.67), ئاوەزێڵە لاوەكیەكانی (پاریۆڵەی خواروو, كەڵەشێرە, محمود ئامان, كانی لەك) یەك لە دوای یەك دەگاتە (5.02 ، 5.72 ، 2.77 ، 4.77). دەرئەنجامەكان ڕەنگدانەوەی كاریگەریەكانی چڕی لەبەرڕۆشتن و چڕی ژمارەی لقی پلە یەكەكانی ئاوەزێڵە، ئاماژەن بۆ دەركەوتنی لافاو بە قەبارە و خێرایی جیاواز لە ئاورێژگەی سەرەكی و لاوەكیەكانی هەردوو ئاوەزێڵ.

ئەنجامەكان:

1. ناوچەی توێژینەوە، لە ژێر كاریگەری تایبەتمەندییە سروشتی و مۆرفۆمەترییەكاندا، لە وەرز و مانگە شێدارەكان لە ئاستێكی باشدایە، بەڵام گیرۆدەی لەدەستچوونی ئاوییە، بەهۆی خێرا بە جێهێشتنی تەوژمە ئاوییەكان بۆ دەرەوەی سنوری ئاوەزێڵ و گەیشتنی بە ڕووباری سیروان. لەگەڵ ئەوەشدا نەبوونی باران و گەنجینەكردنی ئاوی وەرزە شێدارەكان بە ڕێگا و تەكنیكەكانی دروێنەكردنی ئاوی، وایكردووە كە كورتهێنانی ئاوی لە وەرز و مانگە وشكەكاندا دەربكەوێت. ئەوەش

ڕەنگدانەوەی لەسەر ژینگەیی سروشتی و مرۆیی و چالاکییە جۆراوجۆرەکانی هەردوو ئاوەزێڵ کردووە.

2. شێوەی ئەندازەیی ناوچەی توێژینەوە بە بەهای (0،36کم^2/کم)درێژکۆڵەییە. لە ئاستی ئاوەزێڵە لاوەکییەکان لە نێوان (0،10 . 0،33کم^2/کم). بەرزی تێکڕای بەرزی و نزمی ناوچەی توێژینەوە بە (34،69کم/کم^2)، ئاوەزێڵە لاوەکییەکان لە نێوان (40،44 . 75،27کم/کم^2)، ژمارە و درێژی و شێوازی تۆڕی لقە ئاوییەکان، ئەو تایبەتمەندییانە، کاریگەری گەورەی کردوەتە سەر ئاماژە هایدرۆلۆجییەکان و هۆکاری لەدەستچوون و کورتهێنانی ئاویین.

3. کەمی ماوەکانی (کۆبونەوە و وەڵامدانەوە و بناغەی لافاو)ە، یەك لە دوای یەك بە بەهاکانی (2.67 ـ 1 ـ 4.02 کاتژمێر) هۆکاری خێرا دەرکەوتن و کۆبونەوەی ئاوی و خێرا لەبەرڕۆشتن بە بەهای (5.02 کاتژمێر) و هاوکۆڵکەی لافاو بە ئەنجامی (4،20).

پێشنیارەکان:

1. دروێنەکردنی باران و ئاوی سەر زەوی و لافاوەکانی وەرزی (زستان و بەهار)، بە شێوا و تەکنیکە و لە ئاستی جۆراوجۆرەکان، بە ڕەچاوکردنی تایبەتمەندییە سروشتی و مرۆییەکان، بەهەند وەرگرتنی ژینگەیی سروشتی و مرۆیی و مۆرفۆمەتریی ئاوەزێڵ. لە پێناو گەنجینەکردنی ئاو و بەکارهێنانەوەی لە وەرز و مانگە وشکەکاندا، بەمەبەستی گەشەپێدانی بەردەوام و پاراستنی سروشت و جێگیرکردنی کۆمەڵگەی نیشتەجێبووەکان و چالاکییە جۆراوجۆرەکانیان.

2. بەربەستی کۆنکرێتی و گڵی و بەردی، بە بەرزی جیاواز و بە شێوەی پلیکانەیی و کەنتوری، لە ناوچە لێژەکان و دۆڵی لقەئاوییەکان، بەمەبەستی کەمکردنەوەی خێرایی لەبەرڕۆشتن و دەرفەتدان بە دەڵاندنی ئاوی زیاتر و دەوڵەمەندبوون و بەرزبوونەوەی ئاستی ئاوی ژێر زەوی، پێش بەتاڵبونەوەی ئاوی ئاوەزێڵەکان و گەیشتنی بە ڕووباری سیروان.

3. دانانی وێستگەی پێوانەکردنی هایدرۆلۆجی لە ئاوڕێژگەی هەردوو ئاوەزێڵی قەڵاتۆپزان و پاریۆڵە، وێستگەیەکی ئاووهەوایی، لە سەنتەری ناحیەی شێخ تەوێل، لە پێناو دروستکردنی بنکەیەکی زانیاریی ورد، کۆکردنەوەی داتای پێویست بۆ توێژینەوە زانستییەکان، لە بوارە جیاوازەکانی زانستی جوگرافیادا.

پەراوێزەکان:

(*1) بەهای سەختی:ـ [(کەمتر لە 0.30 ئەگەری لافاو زۆر کەمە),(0.30 1.0 ئەگەری لافاو لاوازە), (1.1 . 1.51ئەگەری لافاو هەیە),(زیاتر لە 1.51 ئەگەری لافاو بەهێزە)]

(*2) چری درێژی = کۆی درێژی لقە ئاوییەکان/ ڕووبەری ئاوەزێڵ.

(*3)پۆڵێنکاری(Smith 1939):. درشت (خشن), بەها لە نێوان (0 4 لق/ کم). مامناوەند(متوسط الخشونە), بەها لە نێوان (4ـ10 لق/ کم). ورد یاخود نەرم(ناعم) بەها زیاتر لە (10لق/ کم). بڕوانە:. الدليمی, خلف حسين على (2012) علم شكل الارض التطبيقى, الجيومورفولوجيه التطبيقية, طبعة1, دار صفاء للنشر و التوزيع, عمان.

(*4) پۆڵێنی (Strahlar 1958) بۆ چری لەبەررۆشتن (بەهای 0ـ 4 کم/ کم^2 چڕی نزم),(بەهای 4ـ 13 کم/ کم^2 چڕی مامناوەند) ,(بەهای زیاتر 13 کم/ کم^2 چڕی بەرز)ـ بڕوانە (العاني, رقية احمد محمد امين(2010) جيومورفولوجية سهل السندى, اطروحة دكتوراه(غ.م), كلية التربية, جامعة الموصل).

(*5) بە پێی پۆڵینکاری (Smith):. ئەگەر بەها لە نێوان (0 . 1) ڕێڕەوی ئاوی ڕاستە(زۆر ڕاستڕەو). بەهای (1.1 . 1.5) ڕێڕەو پێچ خواردووە (ڕاستڕەوی مامناوەند). بەهای (زیاتر لە1.5) ڕێڕەو چەماوەیە(ڕاستڕەوی کەمە). سەرچاوە بڕوانە:(علی محسن كامل جعفر، النمذجة الهيدروجيومورفولوجية لحوض وادي حسب و اثروة في التنمية البيئية, إطروحة الدكتوراه (غ.م), كلية الآداب, جامعة الكوفة, 2018, ص 109.)

(*6) دووباروبونەوەی پلە یەکەکانی ئاوەزێڵ = ژمارەی لقە ئاوییەکان لە پلەی یەکەم / ڕووبەری لقە پلە یەکەکان

سەرچاوەکان:

1. ابو حصيرة, يحيى محمود سعيد (2013) تطبيق نظم المعلومات الجغرافية في دراسة الخصائص المورفومترية لحوض نهر العوجاء, رسالة ماجستير(غ.م), كلية الآداب, الجامعة الاسلامية . غزة.
2. ابو راضي, فتحي عبد العزيز (1991) التوزيعات المكانية, دراسة في طرق الوصف الاحصائي واساليب التحليل العددي, دار المعرفة, جامعة الاسكندرية.
3. أبو راضي, فتحي عبدالعزيز (2004) الاصول العامة في الجيومورفولوجيا, الطبعة الاولى, دار النهضة العربية, بيروت.
4. البارودي, محمد سعيد (2012) تقدير أحجام السيول ومخاطرها عند المجرى الادنى لوادي عرنة جنوب شرق مدينة مكة المكرمة"باستخدام نظم المعلومات الجغرافية", الجمعية الجغرافية المصرية, سلسلة بحوث جغرافية, العدد 48.
5. جاور, أمال إسماعيل (1997) الجيومورفولوجية و المناخ, دراسة تحليلية للعلاقة بينهما, مكتبة الخانجي, القاهرة.
6. الجبورى, سلام هاتف احمد (2018) الهيدرولوجي, الطبعة الاولى, مكتب دلير, باب المعظم, بغداد.
7. جبوري, صباح توما (1988) علم المياه وادارة احواض الانهر, دار الكتب, جامعة الموصل.
8. جعفر, علي محسن كامل (2018) النمذجة الهيدروجيمورفولوجية لحوض وادى حسب واثره في التنمية البيئية, اطروحة الدكتوراه, كلية الاداب,جامعة الكوفة.
9. حسين, احمد حسين (2019) تحليل الخصائص المورفومترية و الهيدرولوجية لحوض وادي العبرة غرب محافظة نينوى, مجلة جامعة كركوك . الدراسات الانسانية, المجلد 14.العدد2.
10. حسين, محمد يوسف و شريف, عمر حسن و النقاش, عدنان باقر (1990) اساسيات علم الجيوبوجيا, مركز الكتب الآردني.
11. حسين, مزاحم محسن أحمد (2022) سهل ديبكة دراسة في الهيدرۆلوجيا التطبيقية, رسالة ماجستير, جامعة الموصل, كلية التربية للعلوم الانسانية, قسم الجغرافية.
12. حمە امين, ئومید حمە باقی (2014) جیۆمۆرفۆلۆجیای ئاوەزێڵی ڕووباری زەڵم و هەڵسەنگاندنی بەکارهێنانەکانی, ماستەرنامە (بڵاونەکراوە), زانکۆی صلاح الدین, کۆلێژی ئەدەبیات.

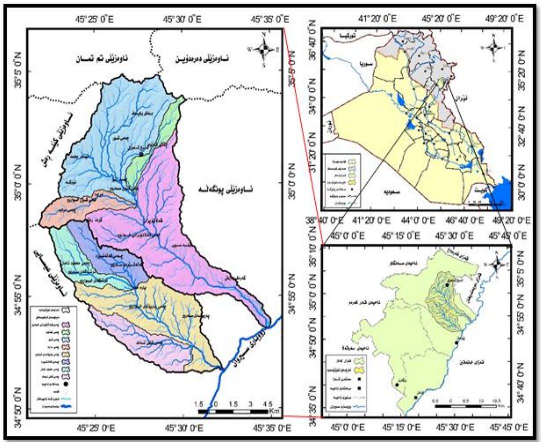
13. الدليمي, خلف حسين علي (2005) التضاريس الارضية دراسة جيومورفولوجية عملية التطبيقية, طبعة1, دار صفاء, عمان.
14. الدليمي, خلف حسين علي (2017) الأنهار(دراسة جيوهيدرومورفومترية تطبيقية), طبعة1, دار صفاء, عمان.
15. الدليمي, خلف حسين علي و الجميلي, سحر عبد جسام (2020) تغير مجاري الانهار و اثارها على النشاط البشري, الطبعة الاولى, مكتب دلير, بغداد.
16. الدليمي، خلف حسين علي & الجابري, علي خليل خلف (2018) استخدام الجيوماتكس في دراسة الخصائص المورفومترية لأخواض الأودية الجافة, دار صفاء للنشر و التوزيع, الطبعة الأولى, عمان.
17. الزبيدي, مجيب رزوقي فريح (2018) التقييم الهيدروجيومورفولوجي لاحواض جنوب شرق جبل بيرس واثارها على التنمية المستدامة، اطروحة دكتوراه(غ.م)، الجامعة المستنصرية، كلية التربية، قسم الجغرافية.
18. ستريلر, ارثر.ن.(1964) اشكال سطع الارض دراسة جيومورفية, ترجمه حسين وفيق الخشاب و عبدالوهاب الدباغ, مطبعة دار الزمان, بغداد.
19. سلامة, حسن رمضان (1980) التحليل الجيومورفولوجي للخصائص المورفومترية لأحواض التصريف المائية في الأردن, مجلة دراسات العلوم الإنسانية, المجلد7, العدد1.
20. سلامة, حسن رمضان (1982) الخصائص الشكلية ودلالاتها الجيمورفولوجية, الجمعية الجغرافية الكويتية, العدد (43), دار كاظمة للنشر, كويت.
21. سلامة, حسن رمضان (2004) اصول الجيومورفولوجيا, الطبعة الاولى, مطبعة دار المسيرة, عمان.
22. السلاوي, محمود سعيد (1989) هيدرولوجية المياه السطحية, الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع, ليبيا.
23. سلوم , غزوان(2012) حوض وادي القنديل(دراسة مورفومترية), مجلة جامعة دمشق, المجلد 28, العدد الاول.
24. سليم, محمد صبري محسوب & راضي, محمود دياب (1985) العمليات الجيومورفولوجية, دار الثقافة, القاهرة.
25. الشمزيني, يوسف صالح أسماعيل (2002) التعرية في الحوض وادي دوين دراسة في الجيومورفولوجية التطبيقية (باستخدام معطيات الصور الجوية), رسالة ماجستير، جامعة صلاح الدين, كلية الاداب.
26. العجيلي, عبدالله عبود (2014) جيومورفولوجية وهيدرولوجية المنخفضات الصحراوية في هضبة العراق الجنوبية وامكانية استثماراتها الاقتصادية, مجلة الاستاذ, جامعة بغداد, كلية الاداب, العدد 210.
27. عليزاده, امين (1393) اصول هيدرولوژى كاربردى,أنتشارات أستان قدس رضوى, چاپ38, ويرايش 7, تهران.
28. مجيد, شيروان احمد (2015) شيكردنەوەی كاريگەری بەنداوی دەربەنديخان لەسەر سيستەمی ئاوی رووباری سيروان لە هەرێمی كوردستانی عێراق, ماستەر(بڵاونەكراوە)، زانكۆی گەرميان، فاكەڵتی زمان و زانستە مرۆڤايەتييەكان.
29. محسن, سرى حسين (2018) جيومورفولوجبة حوض وادى نيدوش, اطروحة دكتوراه, جامعة بغداد, كلية التربية للبنات.
30. محسوب, محمد صبرى (1996) جيومورفولوجية الاشكال الارضية,الطبعة الاولى, دار الفكر العربى, القاهرة.
31. محمد, خليل كريم (2014) الخصائص الهايدرولوجية لحوض نهر تانجرو و أمكانية استثمار مياهة, أطروحة دكتوراه, جامعة السليمانية, كلية العلوم الانسانية.
32. مصطفى, احمد احمد السيد (1982) حوض وادى حنيفة بالمملكة العربية السعودية(دراسة جيومورفولوجية), دكتوراه, جامعة الاسكندرية, كلية الآداب.
33. مكولا, باتريك (1986) الافكار الحديثة في الجيومورفولوجيا, ترجمة د.توفيق الخشاب و عبدالعزيز الحديثى, مطبعة جامعة بغداد, بغداد.
34. النقاش, عدنان باقر & الصحاف, مهدى محمد على (1989) الجيمورفولوجي, بغداد, جامعة بغداد,كلية التربية الاولي.
35. Faniran, Adetoye (1968) The Index of Drainage Intensity—A Provisional New Drainage Factor. Australian Journal of Science, Australian Journal of Science, 31.
36. G, Smith (1939) The morphometry of Ohio: the average slope of the land (abstract).Annals of the Association of American geographers, 29.
37. Gregory, Kenneth John & Walling, D. E. (1976) Drainage Basin Form and Process a Geomorphological Approach, Edward Arnold, London.
38. Hack, John Tilton (2005) Studies of longitudinal stream profiles in Virginia and Maryland, U.S. Government Printing Office, University Of California, Vol 294.
39. Horton, Robert E. (1932) Drainage-basin characteristics, Transactions, American Geophysical Union, Volume 13, Issue 1.
40. Horton, Robert E. (1945) Erosional development of streams and their drainage basins; hydrophysical approach to quantitative, The Society, New York.
41. Meier, Jr. Wilbur L. (1964) Analysis of unit hydrogrphs for small Watersheds in Texas, Texas Water commission, Bulletin 6414.
42. pareta, Kuldeep and Pareta, Upasana (2012) Quantitative Geomorphological Analysis of a Watershed of Ravi River Basin,H.P.India, International Journal of Remote Sensing and GIS,Volume1.Issue1.
43. Perdikaris, John & Gharabaghi, Bahram and other (2018) Reference Time of Concentration Estimation for Ungauged Catchments. Canadian center of science and education, Earth Science Research; Vol. 7, No.2.
44. R. C, Ward and Robinson, M (2000) Principles of Hydrology. 4th ed. London: McGraw-Hill.
45. Radoane, Maria & Radoane, Nicolae and other (2003) Geomorphological evolution of longitudinal river profiles in the Carpathians, Geomorphology, Vol 50, No.4.
46. Raghunath, H.M. (2006) Hydrology, Principles, Analysis, and Design, 2nd e, New Age International, New Delhi.
47. Schumm, Stanley A. (1956) Evolution of Drainage Systems and Slopes in Badlands at Perth Amboy, New

Jersey, Geological Society of America Bulletin, vol. 67, issue5.

48. Schumm, Stanley A. (1995) the Fluvial System, Wiley, New York, 1977.
49. Smith, Kenneth Grant (1950) Standards for grading texture of erosional topography, American Journal of Science, vol. 248, issue 9.
50. Strahler, Arthur N. (1958) Dimensional Analysis Applied to Fluvially Eroded Landforms, GSA Bulletin, Volume 69, Number 3.
51. Strahler, Arthur N. (1960) Physical Geography, John Wiley & Sons, 2nd edition.
52. Strahler, Arthur N. (1964) Quantitative geomorphology of Drainage basin and channel networks. Handbook of applied hydrology.
53. Strahler, Arthur N. (1975) Physical Geography, Wiley, New York, 4th Ed.
54. Subyani, Ali M. and Batumi, Tariq H. (2002) Physiographical and Hydrological Analysis of Yalamlam Basin, Makkah Al-Mukarramah Area, King Abdulaziz University, Earth Sciences, vol.13.

(پاشکۆی نەخشە و خشتە و وێنە و شێوەکان)

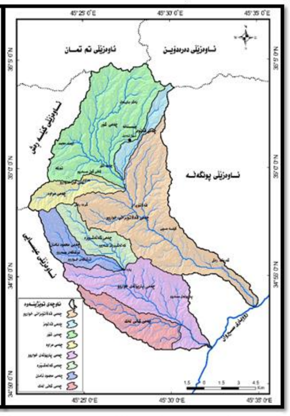
نەخشەی (1) شوێن و ڕێگەی ناوچەی توێژینەوە بە پێی قەرای کەلار و

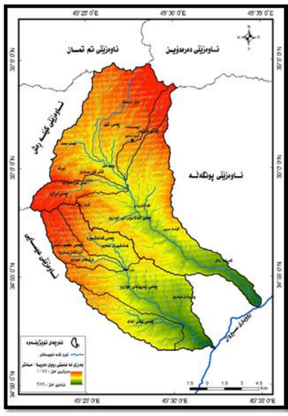


سەرچاوە: پشتبەستن بە خريطة طبوغرافية, مديرية مساحة
العامة, بغداد, اب 1955 بقاس (1/20,000), بەرنامەی
.(ArcMap10.8) .(ArcMap10.8)

نەخشەی (2) ئاوەزێڵە سەرەکی و لاوەکییەکانی

نەخشەی (3) بەرزی و نزمی ناوچەی





سەرچاوە:ـ سەرچاوە:ـ کاری توێژەی بە پشتبەستن بە فایلی (DEM 12.5m), بەکارهێنانی بەرنامەی (ArcMap10.8).

نەخشەی (4) شوێنی وەرگرتنی پانەبڕگە و درێژەبڕگەی ناوچەی

نەخشەی (5) لقە ئاوییەکانی ناوچەی

نەخشەی (6) شێوازی تۆڕی ناوچەی

سەرچاوە:ـ سەرچاوە:ـ کاری توێژەی بە پشتبەستن بە فایلی (DEM 12.5m), بەکارهێنانی بەرنامەی (ArcMap10.8).

خشتەی (1) تایبەتمەندی ڕووپێوی و شێوەی ئاوەزێل لە هەردوو ئاوەزێلی فەلانۆبزان و پاربۆلە

	ئاوەزێل	ڕووبەر (کم²)	ڕێژەی لە ناوچەی توێژینەوە%	چێوە (کم)	درێژی (کم)	ئاوەندی پان (کم)	درێژی ڕاستەهێڵە L (کم)	بەرزترین خاڵ	نزمترین خاڵ	جیاوازی بەرزی و نزمی	ڕێژەی پانەیی	ڕێژەی لاکێشەی ئاوەزێل	شێوەی ئاوەزێل	هاوکۆلکەی بەگۆرنووی ئاوەزێل
فەلانۆبزان	فەلانۆبزانی خواروو	69.41	29.48	58.17	17.83	3.89	17.82	1021	300	721	0.26	0.53	0.22	0.84
	فەتۆمز	8.29	3.52	21.91	8.89	0.93	7.95	1177	556	621	0.22	0.37	0.10	2.64
	چەمە شۆر	58.15	24.70	40.89	13.22	4.40	8.61	1138	552	586	0.44	0.65	0.33	0.70
	مراوە	12.89	5.47	21.51	8.25	1.56	9.26	1111	548	563	0.35	0.49	0.19	1.67
ئاوەزێلی سەرەکی فەلانۆبزان		148.74	63.17	78.08	22.58	6.59	26.60	1177	300	877	0.31	0.61	0.29	0.52
پاربۆلە	پاربۆلەی خواروو	39.23	16.66	41.22	13.66	2.87	17.37	885	289	596	0.29	0.52	0.21	1.05
	کەڵەشێرە	14.87	6.32	22.16	8.33	1.79	9.14	1022	538	484	0.38	0.52	0.21	1.49
	محمود ئامان	13.97	5.93	22.54	7.40	1.89	8.88	1094	537	557	0.35	0.57	0.26	1.61
	کانی لەک	18.65	7.92	25.14	9.90	1.88	10.79	850	364	486	0.37	0.49	0.19	1.35
ئاوەزێلی سەرەکی پاربۆلە		86.72	36.83	49.66	19.17	4.52	20.50	1094	289	805	0.44	0.55	0.24	0.57
ناوچەی توێژینەوە		235.46	100	91.80	25.60	9.20	23.55	1177	289	888	0.35	0.68	0.36	0.39

سەرچاوە: پشتبەستن بە 1.داتا و زانیاری دەستکەوتوو لە ڕێگای فایلی (DEM 12.5m). بەکارهێنانی بەرنامەی (ArcMap10.8).

خشتەی (3) تایبەتمەندی لقە ئاوییەکان لە هەردوو ئاوەزێلی فەلانۆبزان و پاربۆلە

	ئاوەزێل	ژمارە و پلەی لقە ئاوییەکان						ڕێژەی لقداری لقە ئاوییەکان						درێژی لقە ئاوییەکان					
		پلە 1	پلە 2	پلە 3	پلە 4	پلە 5	کۆی لقەکان	پلە 1	پلە 2	پلە 3	پلە 4	پلە 5	تێکڕای لقداری	پلە 1	پلە 2	پلە 3	پلە 4	پلە 5	کۆی درێژی
فەلانۆبزان	فەلانۆبزانی خواروو	88	17	3	1	0	109	5.18	5.67	3	-	-	4.61	67.24	36.31	6.43	17.15	0	127.13
	فەتۆمز	10	2	1	0	0	13	5	2	-	-	-	2.33	8.28	8.52	0.55	0	0	17.35
	چەمە شۆر	69	16	4	1	0	90	4.31	4	4	-	-	4.10	55.51	26.97	18.75	6.78	0	108.01
	مراوە	19	2	1	0	0	22	9.50	2	-	-	-	3.83	12.51	3.56	5.82	0	0	21.89
ئاوەزێلی سەرەکی فەلانۆبزان		186	37	9	1	0	233	5.03	4.11	9	-	-	6.05	143.54	75.36	31.55	23.93	0	274.38
پاربۆلە	پاربۆلەی خواروو	58	11	2	1	0	72	5.27	5.50	2	-	-	4.26	38.03	23.27	3.83	7.90	0	73.03
	کەڵەشێرە	27	8	1	0	0	36	3.38	8	-	-	-	3.79	13.19	8.66	6.02	0.00	0	27.87
	محمود ئامان	11	4	1	0	0	16	2.75	4	-	-	-	2.25	10.33	6.78	6.37	0.00	0	23.48
	کانی لەک	21	7	2	1	0	31	3	3.50	2	-	-	2.83	12.73	12.86	5.26	2.20	0	33.05
ئاوەزێلی سەرەکی پاربۆلە		117	30	5	2	1	155	3.90	6	2.50	2	-	3.60	74.28	51.57	15.11	10.10	3.93	154.99
ناوچەی توێژینەوە		303	67	14	3	1	388	4.52	4.79	4.67	3	-	4.24	217.82	126.93	46.66	34.03	3.93	429.37

سەرچاوە: پشتبەستن بە 1.داتا و زانیاری دەستکەوتوو لە ڕێگای فایلی (DEM 12.5m), بە کارهێنانی بەرنامەی (ArcMap10.8).

خشتەی (2) تایبەتمەندییەکان و بەرزی و نزمی لە هەردوو ئاوەزێڵی فەلاتۆبزان و پاریۆلە

ڕێژەی چڕاوی	تەواوکاری هیپسۆمەتری	پەهای سەخی	بەرزی و نزمی ڕێژەیی	تێکرای بەرزی و نزمی	ئاوەزێڵ	
1.87	0.10	1.32	0.12	40.44	فەلاتۆبزانی خواروو	فەلاتۆبزان
0.59	0.01	1.30	0.28	69.85	فەلۆەز	
2.20	0.10	1.10	0.14	44.33	چەمە شۆر	
1.02	0.02	0.96	0.26	68.24	مراوە	
2.98	0.17	1.61	0.11	38.84	ئاوەزێڵی سەرەکی فەلاتۆبزان	
1.75	0.07	1.11	0.14	43.63	پاریۆلەی خواروو	پاریۆلە
1.62	0.03	0.91	0.22	58.10	کەلەشێرە	
0.71	0.03	0.68	0.25	75.27	محمود ئامان	
1.23	0.04	0.86	0.19	49.09	کانی لەک	
3.12	0.11	1.44	0.16	41.99	ئاوەزێڵی سەرەکی پاریۆلە	
4.23	0.27	1.62	0.10	34.69	ئاوچەی توێژینەوە	

سەرچاوە: پشتبەستن بە 1.داتا و زانیاری دەستکەوتوو لە ڕێگای فایلی (DEM_{125m}). بەکارهێنانی بەرنامەی (ArcMap10.8).
2. خشتەی ژمارە (1)

خشتەی (4) تایبەتمەندی تێکرای درێژی و نۆری لقە ئاوییەکان لە هەردوو ئاوەزێڵی فەلاتۆبزان و پاریۆلە

نۆندی لەبەرڕوشتن	هاوکۆلکەی پێچ خواردوو	تێکرای ماتەوەی لقە ئاوییەکان	جۆری ژمارەیی	جۆری درێژی	تێکرای درێژی لقە ئاوییەکان: تێکرای درێژی	پلە 5	پلە 4	پلە 3	پلە 2	پلە 1	ئاوەزێڵ	
0.86	1.30	0.55	1.57	1.83	1.17	-	17.15	2.14	2.14	0.76	فەلاتۆبزانی خواروو	فەلاتۆبزان
0.75	1.14	0.48	1.57	2.09	1.33	-	-	0.55	4.26	0.83	فەلۆەز	
0.83	1.35	0.54	1.55	1.86	1.20	-	6.78	4.69	1.69	0.80	چەمە شۆر	
1.01	1.19	0.59	1.71	1.70	1.00	-	-	5.82	1.78	0.66	مراوە	
0.85	1.28	0.54	1.57	1.84	1.18		23.93	3.51	2.04	0.77	ئاوەزێڵی سەرەکی فەلاتۆبزان	
0.99	1.29	0.54	1.84	1.86	1.01	-	7.90	1.92	2.12	0.66	پاریۆلەی خواروو	پاریۆلە
1.29	1.28	0.53	2.42	1.87	0.77	-	-	6.02	1.08	0.49	کەلەشێرە	
0.68	1.30	0.59	1.15	1.68	1.47	-	-	6.37	1.70	0.94	محمود ئامان	
0.94	1.31	0.56	1.66	1.77	1.07	-	2.20	2.63	1.84	0.61	کانی لەک	
1	1.21	0.56	1.79	1.79	1.00	3.93	5.05	3.02	1.72	0.63	ئاوەزێڵی سەرەکی پاریۆلە	
0.90	1.25	0.55	1.65	1.82	1.11	3.93	11.34	3.33	1.89	0.72	ئاوچەی توێژینەوە	

سەرچاوە: پشتبەستن بە 1.داتا و زانیاری دەستکەوتوو لە ڕێگای فایلی (DEM_{125m})، بەکارهێنانی بەرنامەی (ArcMap10.8).
2. خشتەی ژمارە (1 ،3)

خشتەی (5) تایبەتمەندییەکان هایدرۆلۆجیای لە هەردوو ئاوەزێڵی فەلاتۆبزان و پاریۆلە

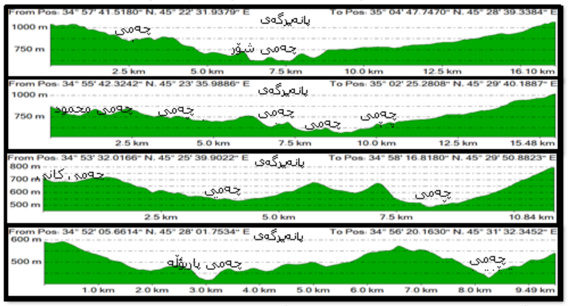
هاوکۆلکەی لافاو	ماوەی لەبەرڕوشتن(کاتژمێر) T (hr)	ماوەی بناغەی لافاو(کاتژمێر) $T_{b(hr)}$	ماوەی بناغەی لافاو (رۆژ) $T_{b(day)}$	ماوەی وڵامدانەوە(کاتژمێر) $T_{p(hr)}$	ماوەی کۆبونەوە Tc(hr)(کاتژمێر)	L_{ca}	دووبارەبونەوەی پلەی بەکەم	رووبەری لقە ئاوییە پلە بە پلەکان بە (کم²)	ئاوەزێڵ	
4.17	3.57	2.85	3.09	0.71	2.10	3.89	2.28	38.64	فەلاتۆبزانی خواروو	فەلاتۆبزان
4.24	1.82	1.46	3.05	0.36	0.87	0.93	2.02	4.94	فەلۆەز	
3.68	2.98	2.38	3.07	0.60	0.98	4.40	1.98	34.83	چەمە شۆر	
3.80	2.23	1.78	3.06	0.45	1.08	1.56	2.24	8.48	مراوە	
3.95	4.71	3.77	3.12	0.94	3.09	6.59	2.14	86.89	ئاوەزێڵی سەرەکی فەلاتۆبزان	
5.02	3.23	2.59	3.08	0.65	2.19	2.87	2.70	21.49	پاریۆلەی خواروو	پاریۆلە
5.72	2.31	1.85	3.06	0.46	1.13	1.79	3.05	8.85	کەلەشێرە	
2.77	2.33	1.86	3.06	0.47	1.04	1.89	1.65	6.67	محمود ئامان	
4.77	2.47	1.97	3.06	0.49	1.37	1.88	2.69	7.80	کانی لەک	
4.67	3.89	3.11	3.10	0.78	2.36	4.52	2.61	44.81	ئاوەزێڵی سەرەکی پاریۆلە	
4.20	5.02	4.02	3.13	1.00	2.67	9.20	2.30	131.7	ئاوچەی توێژینەوە	

سەرچاوە: پشتبەستن بە 1.داتا و زانیاری دەستکەوتوو لە ڕێگای فایلی (DEM_{125m})، بەکارهێنانی بەرنامەی (ArcMap10.8).
2. خشتەی ژمارە (1،3،4).

وێنەی (1) لافاوی ئاوچەی توێژینەوە

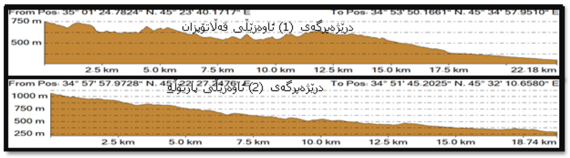
سەرچاوە: سەردانی مەیدانی توێژەر بۆ ئاوچەی توێژینەوە لە بەرواری 2023/4/13.

شێوەی (1) پانەبڕگەی وەرگیراو لە هەردوو ئاوەزێڵی فەلاتۆبزان و پاریۆلە



سەرچاوە: کاری توێژەی پشتبەست بە فایلی ($DEM_{12.5m}$)، بەرنامەکانی (ArcMap10.8) و (Global Mapper18).

شێوەی (2) درێژەبڕگەی وەرگیراو لە هەردوو ئاوەزێڵی فەلاتۆبزان و پاریۆلە



سەرچاوە: کاری توێژەی پشتبەست بە فایلی (DEM_{125m})، بەرنامەکانی (ArcMap10.8) و (Global Mapper18).