



خهسلته مۆرفۆمهتری ئاوژێله کانی باکور و باکوری خۆرهلای قهزای چۆمان

پیشهوا محهمهد علی^۱ بارزان محهمهد حهمهد^۲

dbarzan4@gmail.com

Peshawa.ali@univsl.edu.iq

۲+۱ بهشی جوگرافیا، کۆلیژی زانسته مرفوایه تییه کان، زانکۆی سلیمانی، سلیمانی، ههریمی کوردستان، عێراق.

پوخته

ئهم توێژینه وهیه، شیکردنه وهیه کی مۆرفۆمهترییه بو ئاوژێله کانی دۆله کانی باکور و باکوری خۆرهلای قهزای چۆمان، که خۆی دهبینته وه له چه ند ئاوژێلێک ئهوانیش ئاوژێلی (دهربه ند، ناوه نده دیلزه و وه رده)، که کۆی

گشتی روبه ریان ده گاته (۸۳.۱۴۵) کم، که ده که ویتته نیوان هه رده و بازنه ی پانی (۱۰ = ۴۷ - ۳۶ ° - ۴۷ 58 = ۳۶ °) ی باکور و هه رده و هیلێ درێژی (۱۵ = ۴۹ - ۴۴ ° - ۴۶ = ۵۸ - ۴۴ °) ی رۆژه لات. به رزرتین لوتکه له ئاوژێلی ده ربه نده که (۳۶۰۷) م له دوا ی ئه و ناوه نده یه که (۳۵۸۴) م و ئاوژێلی وه رده (۲۱۱۷) م و ئاوژێلی دیلزه (۲۸۰۰) م. نزمترین خالی ئاوژێله کان ۱۲۰۷ و ۱۱۵۶ و ۱۱۳۷ و ۱۱۰۰ به دوا ی یه ک.

درێژی ئاوژێلی ده ربه ند (۱۳، ۶۵) کم و ئاوژێلی ناوه نده (۱۱، ۹۹) کم و ئاوژێلی دیلزه (۸، ۶۳) کم.

کورترین ئاوژێلیش ئاوژێلی وه رده یه که (۳، ۹۱) کم ه و ئاوژێلی ده ربه ند زۆرتین پانی هه یه (۵، ۷۳) کم، پانی ئاوژێلی ناوه نده (۳، ۲۶) کم پانی ئاوژێلی دیلزه (۲، ۳۴) کم ئاوژێلی وه رده (۰، ۷۸) کم.

تیکرای مانه وه ی ئاوژێلی ده ربه ند (۵، ۴۷) کم/۲ کم و ئاوژێلی ناوه نده (۰، ۴۸) کم/۲ کم و دیلزه (۰، ۴۴) کم/۲ کم ئاوژێلی وه رده (۰، ۴۱) کم/۲ کم، به گشتی هه مو ئاوژێله کان نزیکن له شیوه ی بازی.

شیکاری وردی مۆرفۆمهتری ئاوژێله کان رونه ده کاته وه، که مۆرفۆمه تری رپه وه ئاویه کان، کاریگه ری له سه ر جیمۆرفۆلۆجیا و شیوه کانی روی زه وی قه باره و تایبه تمه ندییه کانی سیسته می روبا ره کاتییه کانی ناوچه ی توێژینه وه وه هه یه. له و توێژینه وه یه دا که لک له ته کنه لۆژیای هه ستردن له دوره وه و سیسته می جوگرافی GIS به داتا کانی مۆدیلی دیجیتالی (DEM) وه رگه راوه.

کلێله وشه: ئاوژێل، مۆرفۆمه تری، توپۆگرافیا، رامالین، نیشه نی.

The Drainage Basins' Morphometric and Hydrological Features in Choman District's Northeast and North

Peshewa Mohammed Ali¹- Barzan Mohammed Hamad²

¹⁺²Department of Geography, Natural Geography Branch, College of Humanities, University of Sulaimani, Sulaimani, Kurdistan Region, Iraq.

Abstract:

This research is a morphometric analysis of the watersheds in the northern and northeastern valleys of Choman district, which includes several watersheds: Darband, Nawanda, Dilza, and Warda watersheds, with a total area of (83.145) km², located between the latitudes (36°47'10" - 36°47'58") North and longitudes (44°49'15" - 44°58'46") East. The highest peak is in Darband watershed at (3607)m, followed by Nawanda watershed at (3584)m, Warda watershed at (2117)m, and Dilza watershed at (2800)m. The lowest points of the watersheds are 1207, 1156, 1137, and 1100 respectively.

The length of Darband watershed is (13.65)km, Nawanda watershed (11.99)km, and Dilza watershed (8.63)km. The shortest watershed is Warda at (3.91)km. Darband watershed has the greatest width at (5.67)km, Nawanda (3.26)km, Dilza watershed (2.34)km, and Warda watershed (0.78)km.

The drainage density of Darband watershed is (5.47)km²/km, Nawanda watershed (0.48)km²/km, Dilza (0.44)km²/km, and Warda watershed (0.41)km²/km. Generally, all watersheds are close to circular in shape.

Detailed morphometric analysis of the watersheds reveals that the morphometry of drainage networks has an impact on the geomorphology and landforms, as well as the size and characteristics of the temporary river systems in the study area. This research utilized remote sensing technology and Geographic Information System (GIS) with Digital Elevation Model (DEM) data.

Keywords: Watershed, Morphometry, Topography, Slopes, Settlement.

پیشه کی

شیکاری جیۆمۆرفی و مۆرفۆمەتری، زانیی پەیوەندی نیوان فۆرمەکانی روی زەوی، حەوزی ئاوەرۆ و کەناله ئاویەکانە، توێژینەوه له ئاوژێله کان، یه کێکه له گرنگترین دەستکەوتەکانی هایدروئۆلۆجی و بەکارهێنانی سیستەمی زانیاری جوگرافی هەستکردن لەدورهوه، بۆ دەرھێنانی زانیاری له نەخشی- فۆرمەکانی زەوی، ئاوژێلی رۆبارەکان گرنگە بۆ (نیشتهجێبونی مرۆف له قەرەغەکانی، سەرچاوەیەکی سەرەکین بۆ بەرھەمھێنانی کشتوکال و ئاوی شیرین، بۆ دامەزراندنی پرۆژە ئاودێری و گلدانەوهی ئاو)، شیکاری مۆرفۆمەتری زانیی ئاوژێله کان (دوری، شیۆه، چری و تۆری ئاوژێله کان به لقه کانیانهوه) دیاریده کریت، هەرۆهە کاریگەرییەکانی (تۆپۆگرافی، جیۆلۆجیا، ئاوههوا، خاک، روپۆشی روه ک)، ئەوانه رۆلی بەرچاویان له دیاریکردنی شیۆهی ئاوژێله کان ناوچەیی توێژینەوه و بری له بەررۆشتنی ئاو له ئاوژێله کانەوه تاكو دەگاتە ئاورێژگە کەیان هەبە، ئەو هەش دەبێتە هۆی پەیوەندی نیوان کردارەکانی رامالین و نیشتن، که به هۆی ئاوژێله کانەوه دروستدەبن، ئاوهرۆی ئاوی، پەیوەندی به تۆپۆگرافیای روی زەوی له رێگەیی بەکارهێنانی

بهري و نزمى (DEM-12.5m)ى ناوچهى توئيزينه وه به كارهاتون، بۇ دياريكردنى تايبه تمه ندييه مؤرفؤمه تىرپى دؤله كانى ناوچه كه. تايبه تمه ندييه مؤرفؤمه تىرپى وه ايدىرؤلؤجيه كان وه ك (شيوهى ئاوزئيل، بهري و نزمى، تۆرى له بهررؤيشتن و شيوهى رؤيشتن) ده گرتته وه، بهو شيوهيهى خواره وه:

۱- تايبه تمه ندييه كانى شيوهى ئاوزئيل

۲- تايبه تمه ندى بهري و نزمى ئاوزئيل

۳- تايبه تمه ندييه كانى تۆرى له بهررؤيشتن

۴- شيكردنه وهى مؤرفؤمه تىرپى

۱- تايبه تمه ندييه كانى شيوهى ئاوزئيل:

ههريه ك له (روبه، دريژى، پانى و چيوه) ئاوزئيل ده گرتته وه، كه له خشتهى ژماره (۱) دا روناكراوه ته وه.

أ- روبهري ئاوزئيل (Watershed Area):

روبهري ئاوزئيل زور گرنه، چونكه ئاوزئيله كان به پى روبه، دريژى، فراوانبون و پانى ده گورين، زانستى جيمؤرفؤلؤجيا بايه خ و گرنه تايبه تى به روبهري ئاوزئيل داوه، پهيوه ندى ئاوزئيل راسته وخؤ به ئەندازه و قه بارهى ئاوپى له بهر رؤيشتن و كؤبوه وه له كاتى وهري باراندا ههيه، به تايبه ت له كاتى لافاودا ئەو هيزهى ئاوزئيل ده بىت و ئاوزئيله كه قول و فراوان ده كات، به پى جوړى تاوئيره كان (سلامه. ۲۰۰۷: ۱۷۳)، روبهري ئاوزئيله كان جياوازه، بؤيه ههريه كهيان به روبهري جياواز ده ردينين، تيكراى روبهري ناوچهى توئيزينه وه ده كاته (۱۴۵، ۸۳ كم ۲) له واننهش روبهري ئاوزئيلى ده ربه ندى بريتييه له (۳۷. ۷۸ كم ۲) روبهري ناوچهى توئيزينه وه، به ريزهى له (% ۷۴. ۵۳) و كؤى روبهري ئاوزئيله كان پيكدنيت، دوه ئاوزئيل كه ئاوزئيلى ناوه نديه روبهري (۴. ۳۹ كم ۲) روبهري ناوچهى توئيزينه وه پيكدنيت له (% ۷۷. ۲۶) له كؤى روبهري ئاوزئيله كان پيكدنيت. ههروهه ستيه جوړيش له روى روبهروهه ئاوزئيلى ديئزهيه، كه روبهري (۱۷. ۲۰ كم ۲) ه، روبهري ناوچهى توئيزينه وه پيكدنيت، له (% ۸۳. ۱۳) له كؤى روبهري ئاوزئيله كان پيكدنيت، ههروهه ئاوزئيلى وه ردهش، به روبهري (۳. ۰۶ كم ۲) له كؤى روبهري ناوچهى توئيزينه وه و به ريزهى له (% ۱۰. ۲) له كؤى روبهري ئاوزئيله كان پيكدنيت. ههروهه ئاوزئيله لاهه كييانه كه له ناوچهى توئيزينه وه بونيان ههيه، به روبهري (۱۹. ۵ كم ۲) روبهري ناوچهى توئيزينه وه پيكدنيت. له (% ۵۶. ۳)، له كؤى روبهري ئاوزئيله كان پيكدنيت، به روانين له خشتهى ژماره (۱) بابته كه رونتر ده رده كه ويت، ئەوه جياوازي له روبهري و شيوه كانى ئاوزئيل و بهررؤ نزمى ناوچهى توئيزينه وه نيشان ده دات سهيرى نه خشهى (۱) بكه.

ب- دريژى ئاوزئيل Basin Length: دريژى ئاوزئيل له و گوراوه مؤرفؤمه ترييه گرنه گانهيه، كه كارده كاته سهه بهها هایدروئولوژيه كان، به جوړيك ههتا دريژى ئاوزئيل زياتر بىت، ئەوه برى بهه لمبون و داچوران زياتر ده بىت، ئەوهش ئاماژهيه بؤ كه مبونى ئاوى سهه زهوى و زوربونى ئاوى ژيزهوى.

پيوانه كردنى ئەو ماوهى ده كه ويته نيوان دورترين خالى چيوهى ئاوزئيل و ئاوزئيله روبا، واته ئەو سهه رچاوهيهى، كه ئاوى روبا ليه له ده قوليت تا ئەو شوئيهى، ئاوه كه ده ريزته ناو، دريژى ئاوزئيلى روبا ربه ندى (۱۳، ۶۷ كم)، دريژى ئاوزئيله له چياى هه لگورده وه، تا ده ريزته روبا ربه ندى سهه ركه باله ك.

لقه ئاوبيه كورته كان ده بنه هوۆ دروستبوني لافاو به هوۆ كه مي ئاو له ده ستدان، داچوران و به هه لمبون، چونكه تا ئاوزيله كه دريژييت، ئه وه لقي زياتري تيده رزييت، كورتربوني ماوهي ئاوهرۆكان، بو ئاوزيله سه ره كييه كان، هوكاره بو لافاوي مه ترسي دار (المفرجي. ۲۰۲۴: ۱۴).

ههروه ها دريژي ئاوزيلي ناوه نده (۱۱,۹۹ كم) ئه و ئاوزيله ش له بناري چي اي هه لگورد ه وه دي ت، به هه مان فۆرم ده رزيته روباري سه ره كي با له ك. ئاوزيلي دي لزه ش دريژي (۸,۶۳ كم) و ئه و يش ده رزيته روباري سه ره كي با له ك. ئاوزيلي وه رده ش كه كورترين ئاوزيله، ده رزيته ناو روباري سه ره كي با له ك و دريژي (۹۱. ۳ كم) ه.

ليزه دا ده رده كه وي ت كه جو ر و دريژي ئاوزيله كان جياوازه، هه لكه وه ته، روبه ر و شي وه شي ان جياوازه و رزيه ي ئاوي شي ان جياوازه. كاريگه ري له سه ر جو ري لافاو هه يه و مه ترسيه كاني شي جياوازن.

ج- پاني ئاوزيل Basin Width: له و جو ريه اندا كو مه لي ك ريگه هه ن، بو دو زينه وه ي پاني ئاوزيل په يره وده كر ين وه ك:
 أ- له چه ند شو ئيني ك دور ي به كسان له يه كه وه پاني ئاوزيل وه رده گير ي ت و پاشان تي كرا ي پانيه كان ده رده هي ندرين، وه ك پاني ئاوزيله كه داده ندر ي ت.

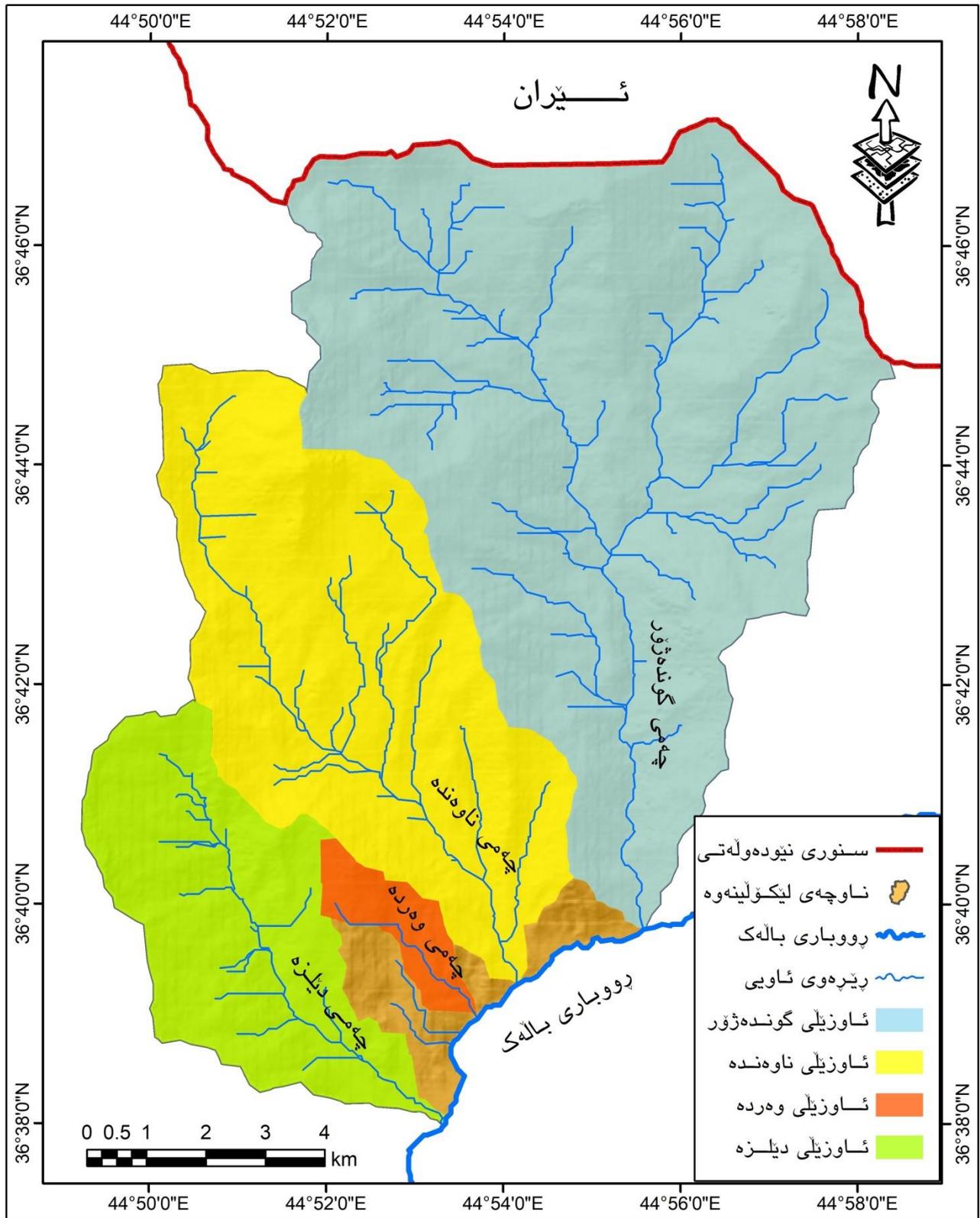
ب- پانترين شو ئيني ئاوزيله كه وه ك پاني ئاوزيل داده ندر ي ت.

ت- روبه ري ئاوزيل دابه شي دريژي ئاوزيله كه ده كر ي ت.

له و تو ئينه وه يه دا من ريگه ي سي يه مم به كار هينا وه بو دو زينه وه ي پاني ئاوزيله كاني (ناوچه ي تو ئينه وه) وه ك له خشته ي (۱) دا دياره، ئاوزيلي ده ربه ند زور ترين پاني هه يه، كه (۵.۷۳ كم) ه و ئاوزيلي ناوه نده (۳.۲۶ كم) ه، ئاوزيلي دي لزه و وه رده هه ربه ك له دو اي يه ك پاني ان بر يتيه له (۲.۳۴ و ۰.۷۸ كم). ئه وه ش ده رخه ري ئه وه يه، كه پاني شي جياوازه و هه رچه ند پاني زور بي ت، ئه وه ئه و ئاوزيله ئاوي زياتر پيدا ده روات، تواناي رامالين، فراوان كردن و قول كردني شي زور تره، به تاي به ت له كاتي روداني لافاودا. سه يري نه خشه ي (۱) بكه.

د- چيوه ي ئاوزيل Basin Perimeter: چيوه ي ئاوزيل، بر يتيه له و سنوره ي يان هيله ي، كه ئاوزيله كه جيا ده كاته وه له ئاوزيله كاني ده ورو به ري، شي وه، روبه ر و سنوري ئاوزيله كه ديار ي ده كات. چيوه ته نيا سنوري ئاوزيله كان له يه كتر ي جيانا كاته وه، به لكو سنوري ئاوه كاني شي ان لي ك جيا ده كاته وه، جو ر، فۆرمي ئاوزيل و روبه ري ئاوزيله كاني شي ديار ي ده كات. (قادر. ۲۰۰۶: ۲۰۶).

چيوه ي ئاوزيل له ريگه ي پيو انه كردني دريژي هيل ي دابه شكردني ئاو له و سنوره ي، كه ئاوزيله كه ئاوي تي دا به ده دو زري ته وه، به پشت به ستن به پرۆگرامي (Arc Map GIS 10.8.1)، له خشته ي (۱) دا ده رده كه وي ت، كو ي دريژي چيوه ي ئاوزيلي روباري ده ربه ند بر يتيه له (۲.۶۴ كم)، ههروه ها چيوه ي ئاوزيلي ناوه نده، به پله ي دو هم دي ت له روي گه و ره ييه وه و ده گاته (۳۰.۳۸ كم)، ئاوزيلي دي لزه ش ده گاته (۲۳.۵۳ كم) و ئاوزيلي وه رده ش چيوه كه ي ده گاته (۵۲. ۹ كم)، كه به كورترين چيوه ي ناوچه ي تو ئينه وه داده ندر ي ت.



نەخشە (١) دیاری کردنی ئاوژیلەکان.

سه‌رچاوه: کاری توپزهر له‌رینگه‌ی به‌کاره‌یتانی پرۆگرامی (Arc Map GIS 10.8.1)، و به‌پشت به‌ستن به‌فایلی مۆدیلی به‌رزی و نزمی (DEM-12.5m) ی ناوچه‌ی لیکۆلینه‌وه.

ئاوزنله‌کان	روبه‌ر به (کم/م)	به‌دریژی به (کم)	به‌رزترین خال به (م)	نزمترین خال به (م)	جیاوازی به‌رزی به (م)	ناوه‌ندی پانی به (کم)	چیوه نزمی (م/کم)	تیک‌پرای به‌رز و
ئاوزنله‌کان (ده‌به‌نـد) گونده‌ژۆر.	۷۸,۳۷	۱۳,۶۷	۳۶۰۷	۱۲۰۷	۲۴۰۰	۵,۷۳	۴۲,۶۴	56,175
ئاوزنله‌کان ناوه‌نده	۳۹,۰۴	۱۱,۹۹	۳۵۸۴	۱۱۵۶	۲۴۲۸	۳,۲۶	۳۰,۳۸	50,202
ئاوزنله‌کان وه‌رده	۳,۰۶	۳,۹۱	۲۱۱۷	۱۱۳۷	۹۸۰	۰,۷۸	۹,۵۲	64,250
ئاوزنله‌کان دپلزه	۲۰,۱۷	۸,۶۳	۲۸۰۰	۱۱۰۰	۱۷۰۰	۲,۳۴	۲۳,۵۳	99,196
ئه‌وانی تر	۵,۱۹							

خشته‌ی (۱) تایبه‌تمه‌ندی روبه‌ر و دوریه‌کانی ئاوزنله‌کانی دوولی ده‌به‌ند، ناوه‌نده، دپلزه، وه‌رده و ئاوزنله‌کانی لاهه‌کیه‌کانی.

۲- شیکردنه‌وه‌ی تایبه‌تمه‌ندی هایدرولۆجی ئاوزنله‌کان:

شیوه‌ی ئاوزنله‌کان له‌سه‌ر ئه‌وه‌ به‌ها هایدرولۆجییه‌ی له‌ ئاوزنله‌کاندا هه‌یه، گرنگی زۆری هه‌یه. فاکته‌ری سه‌ره‌کیشه‌ بو دروستبون یان دروستنه‌بونی لافاو، واته‌ رودانی لافاو بو شیوه‌ی ئاوزنله‌کان ده‌گه‌رته‌وه، ئه‌وه‌ش ده‌رخه‌ری ئه‌وه‌یه، که ئاوزنله‌کان جوور و شیوه‌یان جیاوازه، وه‌ک ئه‌وه‌ ئاوزنله‌کانه‌ی، که بازنه‌یین، له‌به‌ر رۆیشتنیا به‌رزه و مه‌ترسی رودانی لافاو تیاندا زۆره، ئه‌مه‌ش به‌هۆی ئه‌وه‌ی، لقه‌ ئاوه‌کانیا زوتر ده‌گه‌نه‌وه‌ روباره‌ سه‌ره‌کیه‌که و هه‌مویان یه‌ک ده‌گرنه‌وه، به‌مه‌ش لافاو دروست ده‌بیت. به‌لام ئاوزنله‌کان لاکیشه‌یی و درێژکۆله‌یییه‌کان، ئه‌وانه‌ لقه‌کانیا ماوه‌یه‌کی زۆرتری ده‌ویت تا له‌گه‌ل رپه‌وه‌ سه‌ره‌کیه‌که یه‌کده‌گرنه‌وه، ئه‌مه‌ش ده‌بیته‌ هۆی ئه‌وه‌ی لافاو که‌مه‌تر رۆبدا و مه‌ترسی که‌مه‌تری هه‌بیت، رپه‌یه‌کی زۆری ئاوه‌که‌ی به‌هه‌لمبون و داچۆران بو ژیرزه‌وی بروات، ئه‌وه‌ش هۆکاره‌ بو ئه‌وه‌ی لافاو که‌مه‌تر بیت. (المفهرجی. ۲۰۲۰: ۲۱)

بو ئه‌وه‌ مه‌به‌سته‌ش بو دیاریکردنی شیوه‌کانی ئاوزنله‌کان، پشت به‌چه‌ند هاوکیشه‌یه‌ک ده‌به‌سترت و هه‌ک:

۱- رپه‌یه‌ی بازنه‌ی (Circularity Ratio): بریتیه‌ له‌ نزیکبونه‌وه‌ یان دورکه‌وتنه‌وه‌ی شیوه‌ی ئاوزنله‌کان، له‌ شیوه‌ی بازنه‌ی، بو دۆزینه‌وه‌ی رپه‌یه‌ی بازنه‌ی ئاوزنله‌کان. (حمه‌امین. ۲۰۲۰: ۱۱). ئه‌وه‌ هاوکیشه‌یه‌ ئاماژه‌یه‌ بو نزیکبونه‌وه‌ یان دورکه‌وتنه‌وه‌ی شیوه‌ی ئاوزنله‌کان له‌ شیوه‌ی بازنه‌ی، به‌پێی هاوکیشه‌ی (Miller- 1953) به‌وه‌ شیوه‌یه‌:

پژیهی بازنه پی =

روبهری ئاوزیل به (کم ۲)

روبهری بازنه پی که هه مان چیهی ئاوزیله کهی هه بیت (کم ۲)

ئه نجامی ئه و هاوکیشه پی له نیوان (۰ - ۱) ده بیت، هه چهنده به های هاوکیشه که نزیك بیته وه له (۱)، ئه و شیهی ئاوزیل نزیك ده بیته وه له بازنه پی، که چی به دورکه وتنه وه، ئه وه به های هاوکیشه که له (۱)، ئه و شیهی ئاوزیل له شیهی بازنه پی دورده که ویتنه وه، ئه مهش به و شیهیه، ئه گهر ئه نجام له (۰.۴۲) که متر بو، ئه وه دوره له بازنه پییه وه (۰.۴۲ - ۰.۵۴) و نیمچه بازنه پییه، ئه گهر له (۰.۷۳) نزیك بوئه وه بازنه پییه ئه نجامی ریژی بازنه پی ئاوزیل ده ربه ند (۰.۵۴) ه، که واته شیهی بازنه پییه و ئه مهش ئاماژه به بو مه ترسی رودانی لافاو، ئه نجامی ریژی بازنه پی ئاوزیله کانی تر، که وه ک له خشته ی (۲) خراوه ته رو، به جوریک نزمترین به های ریژه ی بازنه پییه، که ده کاته (۰.۴۲) له ئاوزیل وه رده. که واته زورترین دورکه وتنه وه هه پی له شیهی بازنه پییه وه، به رزترین به هاش ده کاته (۰.۵۴) له ئاوزیل ده ربه ند. که واته نزیکبونه وه هه پی له شیهی بازنه پییه وه، هۆکاری ئه و جیاوازییه ش بو کاریگهری ته کتونی، پیکهاته جیولوجی و ئاووهه وای سه خه تی ناوچه که ده گهریته وه. (محمد امین. ۲۰۲۳: ۱۱۵)

۲- شیهی ریژه ی درێژکۆله ی **Rectangular Pattern**: ئه و هاوکیشه پی ئاماژه به بو نزیکبونه وه یان دورکه وتنه وه ی شیهی ئاوزیل له شیهی درێژکۆله ی، هاوکیشه که به و شیهیه پی:

ریژه ی درێژکۆله ی = درێژی تیره ی بازنه پی که هه مان روبهری ئاوزیله کهی هه بیت به (کم)

زورترین درێژی ئاوزیله که به (کم)

به سه رنجدان له خشته ی (۲) ده رده که ویت، که ئاوزیله کانی (ناوه نده، وه رده و دیلزه) شیهی که یان دوره له بازنه پی و نزیکن له درێژکۆله ی، ئه وهش مه ترسی رامالین و لافاوی که متره (Al-Shammary. ۲۰۱۲: ۹).

له ئه نجامی هاوکیشه که له نیوان (۰ - ۱) ده بیت، ئه نجامی ریژه ی درێژکۆله ی ئاوزیله کانی ناوه نده، دیلزه و وه رده به دیار ده که ویت، که به رزترین به های هاوکیشه ی له ئاوزیله کانی ده که ویته هه رده ئاوزیل ناوه نده و دیلزه وه، که به های هه رده وکیان ده کاته (۰.۵۹)، ئه وهش ده رخه ری نزیکبونه وه ی شیهی ئاوزیله له درێژکۆله ی ته واهه تی. که مترین به های ئه و هاوکیشه پی له ئاوزیل وه رده پی، که ده کاته (۰.۵۰). که واته له ناوچه ی توپزینه وه دا شیهی درێژکۆله ی به هه پی، له به رانه ردا به های هاوکیشه ی ئاوزیل ده ربه ند، که به ها که ی ده کاته (۰.۷۳)، ئه وه درێژکۆله ی نزمه و بازنه پییه مه ترسی لافاوی هه پی.

۳- هاوکۆله کی شیهی ئاوزیل **Form Factor**: ئه و هاوکیشه پی به کاردی بۆ دیاریکردنی شیهی ئاوزیله کان بو شیهی ئاوزیل (درێژکۆله ی یان بازنه پی)، Horton (1932) ئه و هاوکیشه پیه ی داناه که ئه نجامی ئه و هاوکیشه پیه که متر له (۰.۷۵۴) ده رده چیت، که متر له نیوه ی ئه و به هایه. واته نزیکی شیهی ئاوزیل له درێژکۆله ییه وه و زیاتر له نیوه ی ئه و به هایه، واته نزیکی شیهی ئاوزیل له بازنه پییه وه، هاوکیشه که ش به و شیهیه پی:

هاوکۆله کی شیهی ئاوزیل =

روبهری ئاوزیل به (کم ۲)

دو جایی زورترین درێژی ئاوزیله که به (کم)

دوای جیه جیکردنی هاوکۆله کی شیهی ئاوزیل، ئه نجامی هاوکیشه که له ئاوزیل ده ربه ند ده کاته (۰.۴۱۹)، ئه وهش دیسان پشتراسی بازنه پی ئاوزیل ده کاته وه، که شیهیه کی بازنه پی هه پی. هه روه ها ده بینین، که مترین به های ئه و

هاوكيشهيه ديسان ده كه وپته ئاوزنلې وهرده، كه ده كاته (۰.۲۰۰)، ئه وهش دهرخهري ئه وهيه، كه ئاوزنله كاني (ناوهنده، وهرده و ديلزه) شپوهي دريژكولهيين، زورترين به هاش ده كه وپته ئاوزنلې دهر به ند كه شپوهي بازنه ييه.

ئاوزنلې	رېژهي بازنه يي	رېژهي دريژكوله يي	هاوكوله كهي شپوهي ئاوزنلې
ئاوزنلې گونده ژور	0.54 نيمچه بازنه يي	0.73 دريژكوله يي نرم	0.419 بازنه يي
ئاوزنلې ناهنده	0.53 نيمچه بازنه يي	0.59 دريژكوله يي	0.272 دريژكوله يي
ئاوزنلې وهرده	0.42 نيمچه بازنه يي	0.50 دريژكوله يي	0.200 دريژكوله يي
ئاوزنلې ديلزه	0.46 نيمچه بازنه يي	0.59 دريژكوله يي	0.271 دريژكوله يي

خشته ي (۲) تايبه تمه ندى شپوهي ئاوزنله كاني ناوچه ي توپزينه وه نيشان ده دات.

سه رچاوه: كاري توپزه ره ريگه ي به كارهيناني پرؤگرامي (Arc Map GIS 10.8.1)، به پشتبه ستن به فايلى مؤديلى به رزي و نزمي (DEM-12.5m) ي ناوچه ي توپزينه وه.

۳- تايبه تمه ندى به رزي و نزمي ئاوزنلې (Topography):

به رزي و نزمي گرنگي زوريان له ئاوزنله كاندا ههيه، چونكه خورتي ئاو دادركاري، قولتي، فراوانكردن و ليواربه رزي، ئه وانه هه موي كار له جيمورفولوجياي ئاوزنله كه ده كهن و هايدرولوجياي ئاوزنلې ديارى ده كهن، بنواره نه خشه ي (۲)، كه كاري كردوه ته سه ر شپوه جيمورفييه كاني ئاوزنلې. بو ئه وه ي زياتر له به رزي و نزمي ئاوزنله كاني ناوچه ي توپزينه وه شاره زا بين، ئه وه ئه و پيوهرانه خراونه ته رو:

۱- **تیکرای به رزی و نزمی Relief Ratio** : به رزی و نزمی ئاوزنلې دهرخهري ئه وهيه، كه پيمان ده لیت ئه و ئاوزنله ليژ و جوړي ليژيه كاني چونه، راده ي رامالين، گواستنه وه ي ئه و نيشتوانه، خيرا ي ئاوي روښتو و گه يشتنى به ئاورنيزگه ديارى ده كات، بو ئه وهش له ريگه ي ئه و هاوكيشه يه وه ده توانين بيدوزينه وه:

تیکرای به رزی و نزمی = جياوازي له نيوان نزمترين و به رزترين خال له ئاوزنله كه دا (م)

دريژي ئاوزنلې (كم)

له ئه نجامی ئه و هاوکیشه یه دا، گه یشتینه ئه وهی تیکرای بهرزی و نزمی له ئاوژیل گونده ژۆر، ده گاته (۱۷۵، ۵۷/کم) بهمهش تیکرای بهرزی و نزمی بهرزه، هه چهنده ئاوژیله که شیوهی بازه یه هه یه، که چی ده که ویتته سی ناوچهی بهرزی و نزمی جیاوازه وه، وه ک پشتر ئامانه مان بۆ کرد، به شی خواره وهی ده شتاییه و له خالی ئاوژیلگه وه ده ستپیده کات و به شی ناوه راستی بان و گردن، به شی سه ره وهی ناوچهی چپاییه و سهخت و بهرزن، بهرترین خالی ده گاته (۳۶۰۷) م چپای هه لگۆرده، ئه وهش ده بیته هۆی خپرای رویشتنی ئاوی سه ره زه وهی و رامالینی ئه و نیشته وانه به شی وه یه کی زۆر، لێ ده دا بۆ مان ده رده که ویت، که زۆرترین تیکرای بهرزی و نزمی ده که ویتته ئاوژیل گونده ژۆر، له به شی باکوری خۆره لات، که بهرترین شوین له خۆ ده گریت، که بهرترین شوینه له ئاستی روی ده ریا وه (صا بر. ۲۰۱۴ : ۱۸۲).

۲- بهرزی و نزمی ریژهی Relative Relief : ئه و جوړه بهرزیه، دیاریکردنی بهرزی و نزمی ئاوژیل و چپوهی ئاوژیل رۆن ده کاته وه، که په یوه ندمیه کی سه ره کییان له گه ل په کتریدا هه یه، ئه و جوړهش کار ده کاته سه ره گۆرا وه هایدرو لوجییه کانی ئاوژیل و به تایبهت چری ئا و له بهر رویشتن، نزمی هاوکیشه، بۆ لاوازی توانای بهرگری تاویره کان و چالاکی پرۆسه کانی رامالینی ئاوی ده گه ریته وه، Melton (1957). ئه و هاوکیشه یه به و شی وه یه دانا وه:

بهرزی و نزمی ریژهی = جیاوازی بهرزی به (م) %

چپوهی ئاوژیل به (کم)

به جبهه جیکردنی هاوکیشه ی بهرزی و نزمی، ئه وه ریژهی ئه نجامی هاوکیشه ی بهرزی و نزمی له ئاوژیله کانی ناوچهی تووژینه وه دا ده رده که ویت، که له ئاوژیل ده ربه ند ده کاته (۵۶.۲۹ %)، ئه و به هایه نزمه، ئه مهش پرۆسه کانی رامالینی ئاوی زۆره. ههروه ها له ئاوژیل ناوه ندهش ده کاته (۷۹.۹۲ %)، ئه وهش به ها که ی بهرزه و پرۆسه ی رامالین تیدا ناگاته ئاوژیل په که م، ئاوژیل و هه ردهش ده کاته (۱۰۰ %)، ئه وهش به ها که ی بهرزه و مه ترسی لافا و رامالینی نییه و ئاوژیل دیلزهش ده کاته (۷۲.۲۵ %)، ئه وهش به ها که ی له نیوان بهرزی و نزمی دایه، به لام له بهرزی نزیکتره، ئه وهش مه ترسی رامالینی هه یه. له خشته ی (۳) دا ئامانه کان دیارن.

۳- به های سهختی ئاوژیل Ruggedness Number: بریتیه له رۆنکردنه وهی په یونده ی بهرزی و نزمی ئاوژیل به چری له بهر رویشتنی ئاوی ئاوژیله کان رۆن ده کاته وه، ئه وهش بۆ توندی و سهختی پرۆسه ی رامالینی ئاوی و گواسته وهی نیشته وهی ده گه ریته وه، به های سهختی ئامانه یه بۆ زۆری بهرزی و نزمی توندی پله ی لیژی ئاوژیله کان، ئه وهش هۆکاری سه ره کییه بۆ زۆری گواسته وهی نیشته وهی رامالندرا وه کان له بهرزییه کانه وه بۆ خواره وه، له ریگه ی ئه و هاوکیشه یه ده دۆز ریته وه:

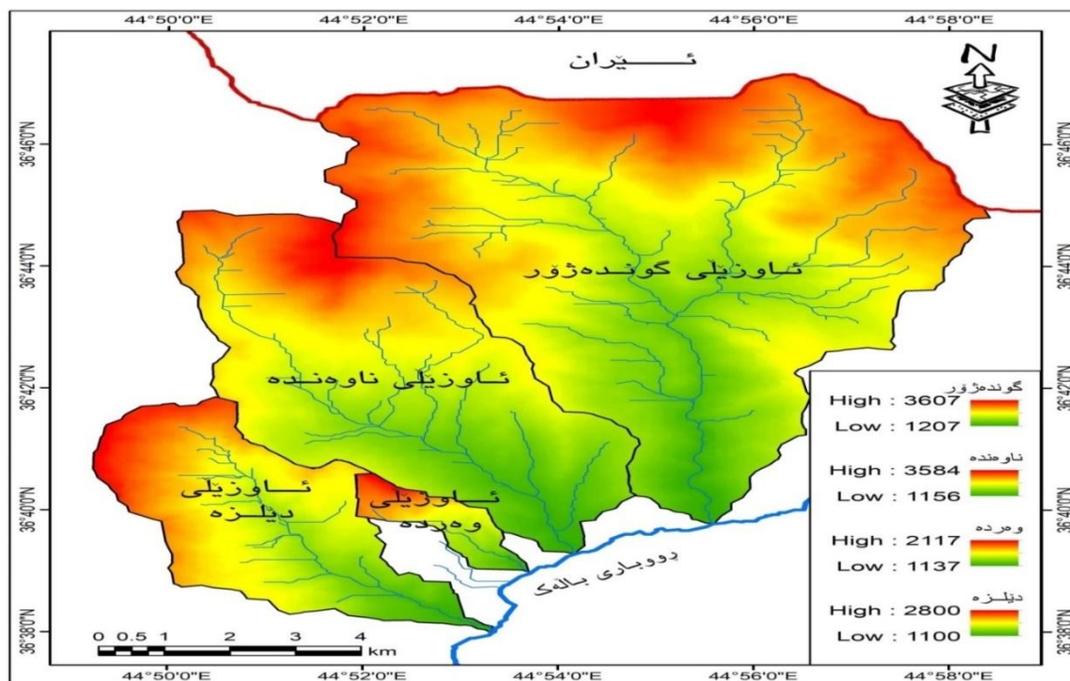
به های سهختی = جیاوازی بهرزی به (م) × دریژه چری له بهر رویشتن

۱۰۰۰

به پی ئه و هاوکیشه یه بۆ مان رۆن ده بیته وه، که به های سهختی ئاوژیل ده ربه ند ده کاته (۵.۱۴)، ئه وهش به لگه یه له سه ره ئه وهی زۆری بهرزی و نزمی و توندی پله ی لیژییه، که هۆکارن بۆ زۆری گواسته وهی نیشته وهی رامالندرا وه کان له سه ره وه بۆ خواره وهی لیژییه کان، ئه وهش به هۆی بونی بهرزی و نزمی زۆر، بونی دۆل له هه مو لایه ک و لقه ئا وه کان به و دۆل، گرد و چپایانه دا دینه خواره وه، ههروه ها ئاوژیل ناوه نده، دیلزه و وه رده، که هه ریبه کیان په ک له دوا ی په ک دین (۵.۱۱ و ۳.۸۹ و ۲.۳۷)، ئه وانهش به هایان جیاوازه، که بۆ جیاوازی به های سهختی، بهرزی و نزمی دریژه چری

ئەوێ که له چاو ئاوژێله کانی تر کرداری رامالینی تیدا بهرز، چونکه روبری گهریه و ئاوی زیاتری لێ کۆده بێتهوه، که بوته هۆی داتاشین و رامالینی خاک له بهرزاییه کانی دهوروبهریهوه بۆ لێژاییه کانی خواروی.

بهزری بههای هیپسۆمتری دهگهریتهوه بۆ گهری روبری ئاوژێل و کهمی بهرز و نزمی روی ئاوژێله که، بهلام نزمی بههای ئاوژێل هیپسۆمتری بۆ کهمی تهمهنی ئاوژێله کان دهگهریتهوه، ئاوژێله کان له سهههتای خولی هه لکۆلیندان، ئەوهش ده رکهوت، که له سه رجهم ئاوژێله کانی ناوچهی توێژینهوه، بههای هیپسۆمتری نزمه، ئەوهش بۆ بچوکی روبری ئاوژێله کان، سهختی، بهزری و نزمی روی زهوی ئاوژێله کان و کهمی تهمهنیان دهگهریتهوه. (Yahya Farhan، Nisrin Al-Shaikh، Omar Enaba، Ali Anbar، 2015: 12).



نەخشە (۲) بهزری زهوی ئاوژێله کانی گونده ژۆر، ناوهنده، وهرده و دێلزه له ئاستی روی دهرياو به (م) سهرچاوه: کاری توێژه رهريگه به کارهپناني پروگرامي (Arc Map GIS 10.8.1)، به پشتبستن به فايلى مۆديلي بهزری و نزمی (DEM-12.5m) ی ناوچهی توێژینهوه.

ئاوژێل	بهرزترین خال به (م)	نزمترین خال به (م)	جياوازی بهزری به (م)	تیکرای بهزری و نزمی (م/م)	بهزری و نزمی ریژهي (%)	بههای سهختی	تیکرای شانهای ئاوژێل (دۆل/کم/۲)	تهواوکاری هیپسۆمتری (کم/۲/م)
ئاوژێل گونده ژۆر	3607	1207	2400	175.57	56.29	5.14	5.72	0.03

0.02	3.19	5.11	79.92	202.50	2428	1156	3584	ئاوزيلى ناوهنده
0.00	0.74	2.37	100	250.64	980	1137	2117	ئاوزيلى وهرده
0.01	3.06	3.89	72.25	196.99	1700	1100	2800	ئاوزيلى دیلزه

خشتهی (۳) تایبهتمهندی بهرزی و نزمی ئاوزیله کانی ناوچهی توژیینه وه

سه رچاوه: کاری توژیهر له ریگه ی به کارهینانی پرۆگرامی (Arc Map GIS 10.8.1)، به پشتبهستن به فایل مۆدیلی بهرزی و نزمی (DEM-12.5m) ی ناوچهی توژیینه وه.

۴- تایبهتمهندی کانی تۆری له بهررۆیشتن:

تایبهتمهندی تۆری ئاوزیل بۆ زانیی به های هایدرولۆجییه کانی پۆیسته، ئه وهش رهنگدانه وهی بواری ته کتۆنی ناوچه که په، جووری بهرد، بهرزی و نزمی بارودۆخی کهش، ئاووههوا، بۆ ده رخستی ئه و تایبهتمهندیانه ی ئاوزیله کانی ناوچه ی توژیینه وه، به پشتبهستن به فایل مۆدیلی بهرزی و نزمی (DEM-12.5m) ی ناوچه ی توژیینه وه به ستراوه ته وه، له ریگه ی به کارهینانی پرۆگرامی (Arc Map GIS 10.8.1) وه شیکردنه وهی بۆ کراوه، له گه ل به کارهینانی چه ند هاوکیشه یه کی باو، تایبهتمهندی تۆری ئاوزیل که بریتین له:

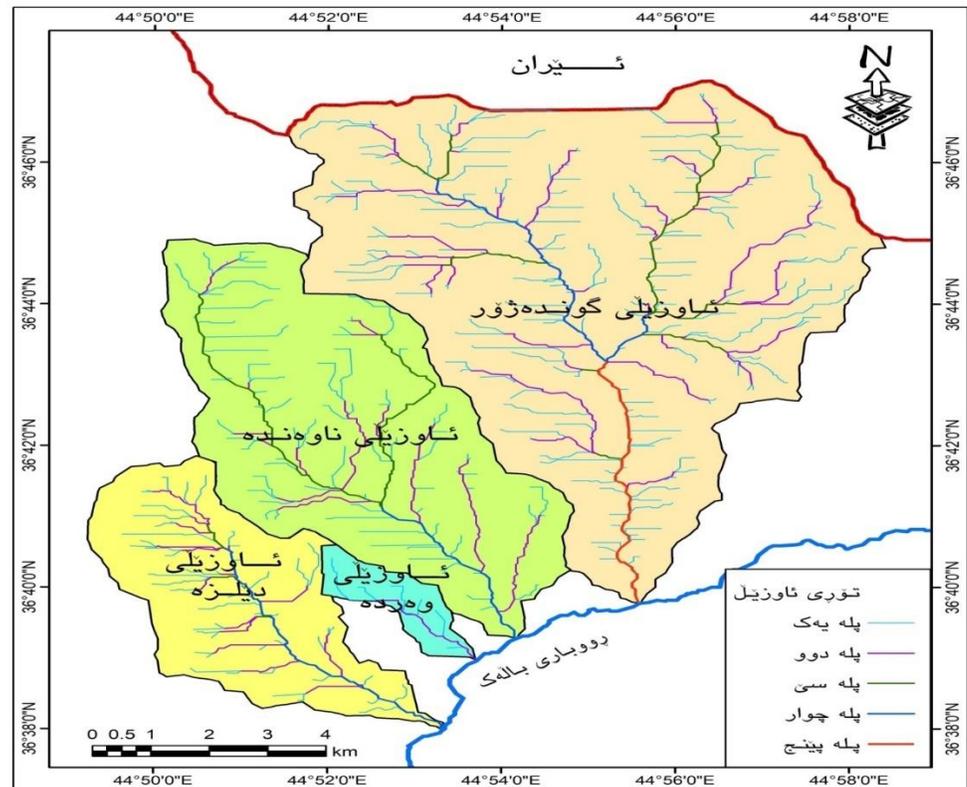
۱- **پله ی جوگه ئاویه کانی (لقه ئاوزیل (Strem Order):** بۆ دیاریکردنی پله ی ئاوزیل چه ندین ریگه پشینار کراون وه ک ریگه ی هۆرتۆن، ستریلهر، شهریف و شایدیگهر، به لام ریگه ی ستریلهر - ۱۹۴۵ - Strahler، له هه مو ریگه کانی زۆرتهر به کاردیت، به پیی ئه و ریگه یه لقه ئاویه بچوکه کانی (پله کانی یه کهم)، ئه و لقه روبارانن، که سه ره تایی روباره که پیک دینن، که هیچ لقیکی تریان تینارژیت، ئه وانن به پله ی یه کهم دین یان پیکدینن، له ئه نجامی به یه گگه یشتی دو لقه روباری پله ی یه کهم، ئه وه لقه روباری پله ی دوهم دروست ده بیت، به یه گگه یشتی دولقه روباری پله ی دوهمیش لقه روباری پله ی سییه م دروست ده بیت، به یه گگرتی دو لقی پله سی، لقی پله ی چوار پیکدیت، به و شیوه یه تا ده گاته ناوچه ی ئاورتیگه ی ئاوزیل، ده بینین ئاوزیلی گونده ژۆر له ناوچه ی توژیینه وه دا له پله ی پینجه مه، ئاوزیلی ناوهنده پله ی چوار، ئاوزیلی وهرده له پله ی دو و دیلزه له پله ی چواردا یه و ده رژیته روباری سه ره کی باله ک، له کاتی جیبه جیکردنی ئه و ریگه یه له ناوچه ی توژیینه وه دا، تیبینی ده کرت جیاوازیه کی تاراده یه ک کهم له نیوان ئاوزیله کانی گونده ژۆر، ناوهنده و دیلزه دا هه یه، به لام جیاوازی هه یه له ئاوزیلی وهرده، لیکچونیش هه یه له نیوان ئاوزیلی ناوهنده و دیلزه. ئه و جیاوازیه ی هه یه، بۆ روبه ری ئاوزیله کانی ده گهرتیته وه به روانین له نه خشه ی (۳). (قادر، ۲۰۲۲: ۱۱۹).

۲- **ژماره ی لقه ئاویه کانی (Stream Number):** له ههر ئاوزیلیکدا ژماره ی لقه ئاویه کانی ده گوریت، به بهرزیونه وهی پله ی لقه که، کهم ده کات، واته ئه و لقانه ی پله یه کن، ژماره یان زۆرتهر له لقه پله دوه کانی، ئه وانن هه یه پله دو،

ژماره‌يان زۆرتره لهو لقانه‌ي پله سڤن، بهو شڤوهيه تا ده‌گاته روبراره سه‌ره‌كويه كه، ئه‌وه‌ش به‌هۆي كرداري ديكردي روبراره‌وهيه.

كۆي گشتي لقه ئاوبيه‌كاني ئاوزنلڤي گونده‌ژۆر ده‌كاته (٢٤٤) لق، لهو ژماره‌يه زۆرترينيان لقي پله يه‌كه، كه ده‌كاته (١٩٧)، له كۆي گشتي لقه ئاوبيه‌كان، هۆكاري ئه‌وه‌ش بۆ كه‌مي رويوشي روه‌كي ده‌گه‌رڤته‌وه، چونكه ناوچه‌كه به سرنجدانڤش ده‌رده‌كه‌وت، كه روتنه‌ه و به درنڤاپي سالف سارد و به‌فراوييه. ئه‌و روه‌كانه‌ي لڤشي. هه‌ن برڤڤڤن له روه‌كي بچوك، به‌تايبه‌تي گوتڤڤي، كه يه‌كڤك له وانه لڤزاپي زۆري هه‌يه هه‌ر له خوار سوپاي پاسداراني سه‌ربه‌كۆماري ئيسلامي ئڤرانه‌وه رڤك دڤته خواره‌وه تا ده‌گاته ناو زه‌وييه‌كاني گوندي گونده‌ژۆر. ژماره‌ي لقه پله دو ده‌كاته (٣٦) و هڤ پله سڤ ده‌كاته (٨) لق، پله چوار ده‌كاته (٢) لق، كۆتا پله‌ش برڤڤڤيه له رڤره‌وي سه‌ره‌كي كه (١) لقه، به‌وه‌ش هه‌تا پله‌ي ئاوزنلڤ زۆر بكات، ژماره‌ي لقه ئاوبيه‌كان زۆر ده‌بڤت، بروانه نه‌خشه‌ي ژماره (٣)، لقي پله پڤنچ له يه‌گه‌رتنه‌وه‌ي ئه‌و لقانه‌ي پله چواره‌وه پڤكهاتون، كه له به‌شي سه‌ره‌وه‌ي ئاوزنلڤه‌كانه‌وه سه‌رچاوه ده‌رگرن و ده‌كه‌ونه ناوچه سه‌خت و لڤزايڤيه تونده‌كانه‌وه، خڤرپي و خورڤي ئاو تڤڤدا خڤراتره، به‌لام لقه پله چواره‌كاني تر، راسته‌وخۆ ده‌رژڤنه ناو پله‌ي پڤنجه‌وه و ده‌رفه‌تي يه‌گه‌رتنه‌وه‌يان نه‌بوه، بۆيه شڤوه‌ي درنڤكۆله‌يان پڤكهڤناوه.

سه‌باره‌ت به ئاوزنلڤي ناوه‌ند، وه‌رده و دڤلزه جياوازي له لقه ئاوبيه‌كانياندا هه‌يه، به‌جۆرڤك زۆرترين ژماره‌ي لقه ئاوبيه‌كان ده‌كه‌ونه ئاوزنلڤي ناوه‌نده ده‌كاته (٩٧) لق، له به‌رانبه‌ردا كه‌مترڤن ژماره‌ي لقه ئاوبيه‌كان ده‌كه‌وتڤه ئاوزنلڤي وه‌رده و ده‌كاته (٧) لق، هۆكاري ئه‌وه‌ش ده‌گه‌رڤته‌وه بۆ جياوازي له روه‌ري ئاوزنلڤه‌كان، به‌جۆرڤك روه‌ري ئاوزنلڤي گونده‌ژۆر ده‌كاته (٣٧، ٧٨ كم)، كه گه‌وره‌ترڤنڤانه و روه‌ري ئاوزنلڤي وه‌رده، ده‌كاته (٣، ٦، ٢ كم) بچوك‌ترڤنڤانه. كه‌واته په‌يوه‌نديه‌كي راسته‌وخۆ له‌نڤوان روه‌ري ئاوزنلڤ و ژماره‌ي لقه ئاوبيه‌كانياندا هه‌يه.



نەخشەى (۳) پلەى ئاوزىل له ئاوزىلەکانى ناوچەى توپژینهوه.

سەرچاوه: کارى توپژەر له رینگهى به کارهينانى پرۆگرامى (Arc Map GIS 10.8.1)، به پشتبەستن به فايلى مۆديلى بهرزى و نزمى (DEM-12.5m)ى ناوچەى توپژينهوه.

ئاوزىل	پلە يەك	پلە دو	پلە سى	پلە چوار	پلە پىنج	كۆى گشتى
ئاوزىلى گونده ژۆر	197	36	8	2	1	244
ئاوزىلى ناوهنده	80	14	2	1	-	97
ئاوزىلى وهرده	6	1	-	-	-	7
ئاوزىلى ديژه	52	15	4	1	-	72

خشتهى (۴) ژمارهى لقه ئاوييه كان له ئاوزىلەکانى ناوچەى توپژينهوهدا

سەرچاوه: کارى توپژەر له رینگهى به کارهينانى پرۆگرامى (Arc Map GIS 10.8.1)، و به پشتبەستن به فايلى مۆديلى بهرزى و نزمى (DEM-12.5m)ى ناوچەى توپژينهوه.

۳- دريژى لقه ئاوييه كان (Stream Lengths): دريژى لقه ئاوييه كان واته برينى دورى جوگه كانه له خالى دهستپيكردهوه تا خالى به يه كگيشتى به لقتى تر. به لام ناوهندى دريژيان واته كۆى دريژى لقه ئاوييه كان له پلەيه كى ديارىكرودا، دابهشى ژمارهى لقه كان له هه مان پلەدا، له خشتهى ژماره (۵) دا بۆمان ده رده كه ویت، كۆى گشتى دريژى لقه ئاوييه كانى ئاوزىلى گونده ژۆر ده كاته (۸۲. ۱۶۷ كم)، ده بينين زۆرترين دريژى لقه ئاوييه كان، دريژى لقه كانى پلەيه كه مه، كه ده كاته (۴۷. ۹۸ كم) و ناوهندى دريژى (۷۰. ۱ كم)، له كاتىكدا كۆى دريژى لقه كانى پلەيه دوهم ده كاته (۳۹، ۶۷ كم)، به ناوهندى دريژى (۲۳. ۴ كم) ههروهها دريژى لقه كانى پلەيه ستيه م ده كاته (۴۰. ۱۴ كم) به ناوهندى دريژى (۶۵. ۱۱ كم) لقه كانى پلەيه چوار ده كاته (۱۱. ۸ كم) و به ناوهندى دريژى (۷۰. ۲ كم)، به لام دريژى و ناوهندى لقی پلەيه پىنج، ده كاته رپه وهى سهره كى (۱۷. ۷ كم)، لپه ردا په يوندى پيچه وانه له نيوان پلەيه ئاوزىل و دريژياندا هه يه، به جورىك هه تاوه كو پلەيه ئاوزىل زۆر بكات، دريژى لقه كانيان كه م ده كاته وه، كه چى په يوهندى راسته وانه هه يه له نيوان پلەيه ئاوزىل و ناوهندى دريژى لقه كان، به جورىك هه تاوه كو پلەيه ئاوزىل زۆر بكات، ناوهندى دريژى لقه كان زۆر ده كات، سه بارهت به دريژى لقه ئاوييه كانى ئاوزىلەکانى ناوهنده، وه رده و ديژه جياوازي باش له دريژياندا هه يه، به جورىك دريژترين لقه ئاوييه كان له دوای ده ربه ند، ده كه ونه ئاوزىلى ناوهنده، كه گه وره ترين روه برى هه يه، كۆى گشتى دريژى لقه كانى ده كاته (۸۲. ۰۹ كم)، له به رانه ردا كه م ترين دريژى لقه ئاوييه كان ده كه ویته ئاوزىلى وه رده، كه بچوكترين روه برى هه يه، كۆى گشتى دريژى لقه ئاوييه كانى ده كاته (۷. ۴ كم). هۆكارى جياوازيش له دريژى لقه ئاوييه كان، بۆ جياوازي له روه براندا ده گه رپته وه.

كه واته په يوهندى راسته وانه له نيوان روه بر و دريژى لقه ئاوييه كاندا هه يه، به جورىك تاوه كو روه بر گه وره تر بێت، دريژى لقه ئاوييه كان زۆرتريه بێت، ئەمه جگه له كارىگه رى تايبه تمه ندىه سروشته كانى وه ك: هه لكه وتهى توپۆگرافيا، جورى به رد و ئاووهه وا له سه ر دريژى لقه ئاوييه كان. (حمه امين. ۲۰۱۳: ۹۳).

ئاوزنلې	پله يهك	پله دو	پله سئ	پله چوار	پله پېنج	كۆي گشتي
ئاوزنلې گونده ژور	98.47	39.67	14.40	8.11	7.17	167.82
ئاوزنلې ناوهنده	44.33	20.15	13.05	4.56	-	82.09
ئاوزنلې وهرده	4.76	2.64	-	-	-	7.4
ئاوزنلې ديلزه	24.75	12.95	1.50	6.91	-	46.11

خشتهی (۵) درېژې لقه ئاوبيه كان به (كم) له ئاوزنلې كانى ناوچهی توپژينه وه

سه رچاوه: كارى توپژهر له رېگه كى به كارهينانى پروگرامى (Arc Map GIS 10.8.1)، به پشتبهستن به فايلى مۆدېلى به رزى و نزمى (DEM-12.5m) ى ناوچهی توپژينه وه.

۴-رېژهى به لقبون (Bifurcation Ratio): رېژهى به لقبون بۆ به كه مجار له لايهن هۆرتون (۱۹۴۵) هوه به كارهيندرا، برىتبه له ژماره لقه ئاوبيه كان له پله يه كى ديارىكراودا، له سه ر ژماره لقه ئاوبيه كان له پله كه كى دواى خۆى، كه له رېگه كى ئه و هاوكيشه به ده دۆز رېته وه:

ژماره لقه ئاوبيه كان له پله ي ديارىكراودا

رېژهى به لقبون =

ژماره لقه ئاوبيه كان له پله يه كى دواى خۆى (جوگه)

رېژهى لقدارى به و هۆيه وهش به گرنگترين گؤراو داده ندرېت بۆ مۆرفؤمه تريبه كانى ئاوزنلې، كه برى له به ررؤيشتنى ئاوى لقه كان ديارى ده كات، له رېگه يه وه ده توانين پېشبينى رودانى لافاو بكه ين، رېژهى به لقبون رهنگدانه وهى بارى ته كتؤنى، پېكهاتهى جيؤلؤجى و بارودؤخى ئاوه وه وايه، نزمى به هاى رېژهى به لقبون هؤكاره بۆ دروستبونى دياردهى لافاو، چونكه ئاوى باران له رېه ويكى بچوكدا كؤده بېته وه و مه ترسى لافاو دروست ده كات، كه چى به به رزى به هاى رېژهى به لقبون (بلاوبونه وهى ئاوى باران له رېه ويكى زؤرتردا)، به مه ش مه ترسى رودانى لافاو كه متر ده بېت، Strahler (1964) به هاى رېژهى به لقبونى له نيوان (۳ - ۵) دا داناوه له ئاوزنلې ئاسايدا له كاتى لېكچونى بارى ته كتؤنى، جيؤلؤجى و بارودؤخى ئاوه وه وا، ئه وه كه مى به هاى رېژهى به لقبون له (۳) مه ترسى رودانى لافاو ده بېت به هۆى خي راپى رؤيشتنى ئاوى سه رزه وى ئه وهش له ناوچهى توپژينه وه دا تا پله (۷) هه يه، ئه وهش تا به رز رېت مه ترسى كه متر ده بېت. (الدلىمى. ۲۰۲۱: ۱۵۰ و/هيمن كمال حه مه امين).

رېژهى لقدارى به پېه رېكى گرنگ داده ندرېت، چونكه كار له تېكرارى ئاوى ئاوزنلې كه ده كات، له و ماوه يه، كه لقه ئاوبيه كه بۆ گه يشتن به رېه وى سه ره كى ده بېرېت، تاوه كو رېژهى لقدارى به رز رېت، ئه وه ئاوى لقه ئاوبيه كان كاتىكى زؤرترى ده وېت بۆ گه يشتن به رېه وى سه ره كى ئاورپېگه، ئه وهش مه ترسى لافاو كه م ده بېت، به پېچه وانه وه هه تا رېژهى لقدارى نزم تر بېت، ئه وه ئاوى لقه ئاوبيه كان خي راتر ده بېت و زوتر ده گه نه رېه وى سه ره كى ئاورپېگه كه، به وهش مه ترسى لافاو زؤر ده بېت، ئه وهش كاريگه رى له سه ر كردارى هه لكؤلېن، داتاشين، رامالين و گواستنه وهى نيشته وه كان

له لقه نزمه كانهوه بو ريرهوى سهره كى ده بئيت (خضر. ۲۰۱۷: ۵۷). ئه وهش ده بئته هوى گورانكارى زور له شيوه كانى جيو مۆرفيهه كانى ناوچه كه له خشتهى (۶) دا بۆمان رون ده بئته وه، كه تيكراى به هوى ريرهوى به لقبون له ئاوزنلئى گونده ژوردا له نيوان پلهى يهك و دودا ده كاته (۵.۴۷) له نيوان پله دوو و سئدا ده كاته (۴.۵۰) له پله سئ و چواردا ده كاته (۴)، له پله چوار و پئنجدا ده كاته (۲). تيكراشى ده كاته (۳.۹۹)، ئه وهش ده رده كه وئيت كه له و ئاوزنلئه دا لافاوى له ناكو چاوه روانكراوه و مه ترسى لافاو له ناوچه يه دا هه يه.

له ئاوزنلئى ناوه نده دا له نيوان پله يهك و دودا ده كاته (۵.۷۱) له نيوان پله دوو و سئدا ده كاته (۷) و له پله سئ و چواردا ده كاته (۲)، تيكراى ده كاته (۴.۹۰) و له ئاوزنلئى وه رده شدا ته نيا له نيوان پله يهك و دودا هه يه كه ده كاته (۶) و له ئاوزنلئى ديئله ش له نيوان پله يهك و دودا ده كاته (۳.۴۷) و له نيوان پله دوو و سئدا ده كاته (۳.۷۵)، له نيوان پله سئ و چواردا ده كاته (۴) و تيكراى ده كاته (۳.۷۴)، ليره دا به ديار ده كه وئيت، كه ئاوزنلئه كان جياوازن له به هاكانيان، كه واته له سه ر بنه مائ ريرهوى به لقبون مه ترسى رودانى دياردهى لافاوى له ناكو له ئاوزنلئه كانى ناوچهى توئينه وه جياوازه و له گونده ژور و ديئله ئه گه رى مه ترسى هه يه. به لام له ئاوزنلئه كانى تر دا مه ترسى كه مه.

ئاوزنلئى	له نيوان پله (يهك و دو)	له نيوان پله (سئ)	له نيوان پله (دوو و چوار)	له نيوان پله (سئ و پئنج)	تيكرا
ئاوزنلئى گونده ژور	5.47	4.50	4	2	3.99
ئاوزنلئى ناوه نده	5.71	7	2	-	4.90
ئاوزنلئى وه رده	6	-	-	-	6
ئاوزنلئى ديئله	3.47	3.75	4	-	3.74

خشتهى (۶) ريرهوى به لقبون له ئاوزنلئه كانى ناوچهى توئينه وه

سه رچاوه: كارى توئهر له رينگه ي به كارهينانى پرۆگرامى (Arc Map GIS 10.8.1)، به پشتبه ستن به فايلى مۆديئى به رزى و نزمى (DEM-12.5m)ى ناوچهى توئينه وه.

۵- چرى له به ررؤيشتن Drainage Density: چرى ئاورئز، برىتبه له ديارى كردنى ريرهوى لقدارى و بلاوبونه وهى تورى ئاورئز له روبه رينكى ديارى كراودا، كه تايبه تمه ندى هايدروئوئوچى ئاوزنلئى له زير كارينگه رى هوكارى سروشتى رون ده كاته وه، له وانه پيكهاتهى توپوگرافى، جيئوئوچى، جورى به رد، ته كئوئى، ئاووهه وا، خاك و روپوشى روه ك، چرى له به ررؤيشتن له ئه نجامى په يوه ندى نيوان درئزى و ژماره ي لقه ئاوبيه كان، له گه ل روبه ردا به ده سئديت، بو درئزه چرى له به ررؤيشتن و ژماره چرى له به ررؤيشتن دابه ش ده بئيت، له ئاوزنلئه كانى ناوچهى توئينه وه به پئى ئه و خشتهى (۷) رونكراوه ته وه:

أ- درئزه چرى له به ررؤيشتن Length Drainage Density: برىتبه له كوئى درئزى لقه كان كه دابه شى سه ر روبه رى ئاوزنلئى بكه ين، هه روه ها به كيكيشه له گوراوه گرنگه كان بو نيشاندانى قه باره ي له به ررؤيشتن و رودانى لافاو، له رينگه ي ئه و هاوكيشه ي هورتون (۱۹۳۲) دايناوه بدوزرئته وه

كۆي دريژي لقه ئاوييه كان به (كم)

$$\text{دريژه چري له بهررؤيشتن} = \frac{\text{كۆي دريژي لقه ئاوييه كان به (كم)}}{\text{روبهرى ئاوزيلى به (كم)}}$$

روبهرى ئاوزيلى به (كم)

پاش جيبه جيكردنى هاوكيشه كه، به هاى دريژه چري له بهررؤيشتن له ئاوزيلى گونده ژور ده گاته (۲. ۱۴ كم/كم)، ئه وهش به پيى ئه و پۆلينه ي (Strahle) دايئاوه نزمه، سه بارهت به به هاى دريژه چري له بهررؤيشتن له ئاوزيلى ناوه نده به هاى دريژي ده گاته (۲. ۱۰ كم/كم) له ئاوزيلى وه رده ده گاته (۲. ۴۲ كم/كم) و له ئاوزيلى ديئزهش ده گاته (۲. ۲۹ كم/كم)، هۆكارى ئه و جياوازيهش بۆ جياوازي پيكهاته ي جيلوچى، تۆپوگرافى و برى بارانبارين ده گه رپته وه، ئه وه به هاى دريژه چري له و ئاوزيلا نه نزمه به پيى پۆليني ستراهله ر، ئه وهش بۆ به رزى و زۆرى داچوران له هه نديك شوين ده گه رپته وه، ئه وهش به هۆى فشه ئى خاك، چونكه به رده وام خاكه كه له گوراندايه، كه مى ليژيش له ناوه راستى ئاوزيلا نه كان و دامينه كانيا نه وه، به و فۆرمۆلهش ديسان له سه ر بنه ماي دريژه چري له بهررؤيشتن مه ترسى رودانى لافاوى له ناكاو ده كرپت.

ب- ژماره چري له بهررؤيشتن **Stream Frequency**: له پيوه ندى نيوان كۆي ژماره ي لقه كانى ئاوزيلى، له گه ل روبهرى ئاوزيلا نه كه، تيكراي دوباره بونه وه ي جوگه له ئاوييه كانى ئاوزيلا نه كه به پيوه ريكي گرنگى مۆرفؤمه ترى داده ندرپت، كه دوباره بونه وه ي لقه ئاوييه كانه له روبه ريكي دياريكراودا، زۆرى و كه مى لقه ئاوييه كان ئاماژن بۆ ياده ي كارىگه ربونى هه لكوئيني ئاويى، به رزى به هاى ژماره چري له بهررؤيشتن ئاماژيه بۆ تواناي زۆرى له كۆبونه وه ي ئاو و زۆرى قه باره ي رؤيشتنى ئاويى له ئاوزيلا نه، ده كرپت له رپگه ي ئه و هاوكيشه يه بيدؤزينه وه:

كۆي ژماره لقه ئاوييه كان

$$\text{ژماره چري له بهررؤيشتن} = \frac{\text{كۆي ژماره لقه ئاوييه كان}}{\text{روبهرى ئاوزيلى به (كم)}}$$

روبهرى ئاوزيلى به (كم)

دواي جيبه جيكردنى ئه و هاوكيشه يه بۆمان ده ركه وت، كه ژماره چري له بهررؤيشتن له ئاوزيلى ده ربه نده دا ده كاته (۳. ۱۱ لق/كم)، كه تيكراي شانە ي زۆر زيرى هه يه. هه روه ها ئاوزيلى ناوه نده به هاى دريژي ده كاته (۲. ۸۴ لق/كم)، ئاوزيلى وه رده به هاى دريژي (۲. ۲۹ لق/كم) و ئاوزيلى ديئزهش به هاى دريژي ده كاته (۳. ۵۷ لق/كم) كه به رزترينيانه، تيكراي شانە ي زيرى هه يه. كه واته به هاى ژماره چري له بهررؤيشتنى ئاوزيلا نه كان له به هاى دريژه چري له بهررؤيشتن به رزتره، هۆكارى ئه وهش بۆ زۆرى ژماره ي لقه كانى پله ي يه كه م ده گه رپته وه له ئاوزيلى ده ربه نده، كه ژماره يان (۲۴۴) لقه، له كۆي گشتى ژماره ي لقه كان. راماليني ستونى هه يه، به تايبه تى له بنكى روباره كان و رپه وه سه ره كيه كانى ئاوزيلا نه كه، ئه وهش به هۆى به رز و نزمى و پله ي ليژى و سه ختى زۆر، له گه ل ئه وهشدا، ئه و هۆكارانه له به رده م كشتوكالكردن نابنه ريگر، چونكه نابيته هۆى راماليني ئه و خاكه ي له ده وروبه رى ئاوزيلا نه كانياندا هه يه (عبدالله. ۲۰۲۳: ۷۵).

ئاوزيلى	دريژه چري له بهررؤيشتن (كم/كم)	ژماره چري له بهررؤيشتن (لق/كم)
ئاوزيلى گونده ژور	2.14	3.11

2.48	2.10	ئاوزئىلى ناوهنده
2.29	2.42	ئاوزئىلى وهرده
3.57	2.29	ئاوزئىلى دىلزه

خشتهى (V) دريژه چرى و ژماره چرى له بهررؤيشتن له ئاوزئىله كانى ناوچهى توئزىنه وه
سه رچاوه: كارى توئزهر له ريگه ي به كارهينانى پرؤگرامى (Arc Map GIS 10.8.1)، به پشتبهستن به فايلى مؤديلى
به رزى و نزمى (DEM-12.5m) ى ناوچهى توئزىنه وه.

6- **تيكراى مانه وهى توري ئاوزئىل (Styeam Remains Ratio):** بريتيه له هه بونى روبه ريك، كه په يوه ندى هه بيت
به ئاوپيدانى دريژى توري روبا. به رزى به هاى ئه و هاوكيشه يه ئاماژه يه بو فراوانبونى روبه رى ئاوزئىل له سه ر حيسابى
لقه ئاوييه كانى (عباس. 2023: 90). ئه نجامى ئه و هاوكيشه يه له نيوان (0 - 1) دايه، هه ركات ئه نجام نزيكبو وه له
(0) وه، ئاماژه يه بو كارىگه ربونى ناوچه كه به بارى ته كتوني، كه مى كونيله دارى خاك، ليژايى توند و خيراى ئاوى
رؤيشتوى سه رزه وى. ده كريت له ريگه ي ئه و هاوكيشه يه وه كه Schumm (1956) دايناوه بيدؤزىنه وه.

كوى دريژى لقه ئاوييه كان به (كم)

دريژى چرى له بهررؤيشتن =

روبه رى ئاوزئىل به (كم 2)

دواى ئه وهى هاوكيشه كه مان به كارهينا، ئه وه تيكراى مانه وهى توري ئاوزئىل له ئاوزئىلى گونده ژوردا ده كاته (47).
كم 2) ئه و به هايش نزمه و ئاماژه يه بو كه مى روبه رى ئاوزئىل به راورد به دريژى لقه ئاوييه كان، هوكارى ئه وه ش له
رابردودا بو بارى ته كتوني و چالاكى رامالينى ئاويى ده گه رپته وه، جگه له وه ش توندى، پله ي ليژى، خورتي و خيراى
رؤيشتنى ئاوى سه رزه وى له به شى سه ره وهى ئاوزئىله كه دا، به سرنجدان له خشته ي ژماره (8) روناكراوه ته وه، هه روه ها
له ئاوزئىلى ناوه نده به هاى مانه وهى توري ئاوزئىل (48). كم 2/ كم 0.، به هاى تيكراى مانه وهى توري ئاوزئىلى وهرده
ده كاته (41). كم 2/ كم 0.، له ئاوزئىلى ديلزه ده كاته (44). كم 2/ كم 0.، ئه وان هه ش به هاى نزمه بو ئه و هوكارانه
ده گه رپته وه، كه له سه ره وه ئاماژه مان پيداون.

7- **تيكراى مانه وهى توري ئاوزئىل (Stream Remains Ratio):** به رزى به هاى ئه و هاوكيشه يه ئاماژه يه بو
فراوانبونى روبه رى ئاوزئىل له سه ر حيسابى لقه ئاوييه كانى، ئه نجامى ئه و هاوكيشه يه له نيوان (0 - 1) دا ده بيت، نزيكى
ئه نجام له سه ر ئاماژه يه بو كارىگه ربونى ناوچه كه به بارى ته كتوني، كه مى كونيله داريتى خاك، ليژايى زور، خيراى و
خورتي ئاوه سه رزه وى، كه له ريگه ي ئه و هاوكيشه يه وه ده دؤزىته وه:

روبه رى ئاوزئىل به (كم 2)

تيكراى مانه وهى توري ئاوزئىل =

كوى دريژى لقه ئاوييه كان به (كم)

دوای جیبه جیکردنی هاوکیشه که، تیکرای مانهوهی تۆری ئاوزیل له ئاوزیلی گونده ژوردا ده کاته (۰.۴۷ کم/۲ کم)، ئەوهش به هایه کی نزمه، ئاماژهیه بۆ روبهری ئاوزیل، که بهراورد به درێژی لقه ئاوییه کان زۆر درێژ نییه، هۆکاری ئەوهش بۆ رابردوی ته کتۆنی و چالاکیی رامالینی ئاو ده گهریتیهوه، جگه له توندی پلهی لیژی و خیرای رۆیشتنی ئاوی سهرزهوی له بهشی سهرهوهی ئاوزیله که، به های تیکرای مانهوهی تۆری ئاوزیل له ئاوزیلی ناوهنده ده کاته (۰.۴۸ کم/۲ کم)، ئەوهش نزمه، بۆ هه مان هۆکاره کانی سهرهوه ده گهریتیهوه.

ههروهها به های تیکرای مانهوهی تۆری ئاوزیل له ئاوزیلی وهرده دا ده کاته (۰.۴۱ کم/۲ کم)، ئەوهش به های نزمه، به هه مان هۆکاره کانی سهرهوه، که ئاماژه مان پێدا، ئاوزیلی دیلزهش به های تیکرای مانهوهی تۆری ئاوزیلی ده کاته (۰.۴۴ کم/۲ کم)، ئەوهش به هه مان شیوه به هاکی نزمه و بۆ هۆکاره کانی ته کتۆنی و زۆری رامالینی ئاوی ده گهریتیهوه، که له رابردودا رویان داوه، سهیری خشتهی (۸) بکه.

ئاوزیل	تیکرای مانهوهی تۆری ئاوزیل (کم/۲ کم)
ئاوزیلی گونده ژور	0.47
ئاوزیلی ناوهنده	0.48
ئاوزیلی وهرده	0.41
ئاوزیلی دیلزه	0.44

خشتهی (۸) تیکرای مانهوهی تۆری ئاوزیل له ئاوزیله کانی ناوچهی توپۆینهوه

سه رچاوه: کاری توپۆهر له ریگه ی به کارهینانی پرۆگرامی (Arc Map GIS 10.8.1)، به پشتبسته سن به فایلێ مۆدییلی بهرزی و نزمی (DEM-12.5m) ی ناوچهی توپۆینهوه.

۸- هاوکۆلکه ی پینچاویچی (Sinouosity Index): ئەو هاوکۆلکه یه گرنگی زۆری ههیه، چونکه کار ده کاته سه ر جیمۆرفۆلۆجیای ناوچه که، چ روبه ریکی گه وره چ دۆلی بچوک بیت، بریتیه له هیلکی راست له و شوئینه ی ئاوزیله که سه رچاوه ی لیگرتوه، تا ئەو شوئینه ی روباره که ی تیده رژیته، ئەو پینچه روبارانه به هۆکاری بونی ریگر له ریپه وی روباردا وه ک، روه کی سروشتی، بهرد، دورگه ی روباری و گردی بچوک، ئەوانه ده بن به هۆی لادانی ریپه وی ئاوی. ئەوهش ده بیته هۆی دوجۆر کرداری روبار، یه کیکیان هه لکۆلین و داتاشین ئەوهی تر نیشاناندن دروست ده کات، لاوازی چینه بهرد، خاک، جیۆلۆجیه کان و که مبه ونه وه ی لیژی هۆکاری سه ره کین بۆ زۆری پینچه روبار، ئەو گۆراوه مۆرفۆمه تریه گرنگی زۆری ههیه، چونکه به هۆیه وه قونای هه لکۆلینی روبار ده ستنیشان ده کرایته، که کاریگه ری له جیمۆرفیه کان و هايدرو لۆجیه کان ده کات، به و هۆیه ش هه تاکو به های هاوکۆلکه ی پینچاویچی زۆتر بیت، ئەوه ئاماژه یه بۆ پینشکه وتی قونای هه لکۆلینی روباره کان، به لام هه تاوه کو به های هاوکۆلکه که که متر بیت، ئەوه بری داچۆران، به هه لمبه ون که متر ده بیت و مه ترسی لافا و زۆتر ده بیت، ئەو هاوکۆلکه یه له ریگه ی ئەو هاوکیشه یه وه ده دۆزیتیه وه که Miller (1968) دایناوه:

درێژی راسته قینه ی روبار به (کم)

هاوکۆلکه ی پینچاویچی =

درێژی نمونه یی روبار به (کم)

به پي ئه هاوكيشهيه، كه Schumm (1963) ديناوه، له نيوان (1 - 4) له جۆرى (1) راسته و (1.2) مامناوهنده و (1.5) پيچي ريك و (1.7) پيچ خواردو، (2.7) پيچ خواردو تونده (كهوانه پي)، دواى جيبه جيكردنى ئه هاوكيشهيه به هاكهى له ريرهوى دۆله كانى دهر به نده كاته (1.19). كهواته پيچاوپيچى مامناوهنده، ئه وهش ده گه رپته وه بۆ كورتى دۆلى ئاوزيله كان و ته مه نى ئاوزيله كان نوپيه و هه لكۆليني بنكى ئاوزيله كان زياتره له لاتهنيشته كانى، سهختى، پتهوى شاخه كان و بهرزاييه كانى ته نيشتى ئاوزيله كان، ريگه به راماليني ته نيشتى دۆله كان نادات، به مهش پيچاوپيچى ئه وتۆ له روباره كاندا دروست نابيت. ئاوزيلى ناوه ندهش نزيكه له و رپتهيه، كه ده كاته (1.18) و مامناوهنده و هه مان سيفه ته كانى ئاوزيلى دهر به ندى هه به مه ترسى لافاويان هه به. به لام ئاوزيلى وه رده پيچى ريكي هه به و ده كاته (1.31)، ئه وهش بۆ پله لى لپژى كه مه، فشه لى خاكه كه و بونى روه كى سروشتى زۆر. كهواته ئاوى رويشتوى سه رزه وى كاتيكي زۆرى پيده چپت تا ده كاته شوپنى كۆتايى، به مهش داچۆران و به هه لمبون زۆر ده بيت، به مهش ئاوى ژيرزه وى زۆر ده بيت و مه ترسى لافاو له و ئاوزيله كه مه.

ئاوزيلى ديژهش به هاكهى ده گات (1.06) هاوكۆلكهى پيچاوپيچى مامناوهنده (نزمه)، سه يرى خشته ي (9) بكه، ئه وهش ده بيته هوى كورتى ريره وى روباره كان و ته مه نى ئاوزيله كان نوپيه و هه لكۆليني زياتره له بنكى روباره كانه نه ك لاتهنيشته كان، ئه وهش به هوى سهختى، پتهوى شاخه كان و بهرزاييه كانى لاتهنيشته كان، بۆيه پيچاوپيچى زۆر له روباره كاندا دروست نابيت.

ئاوزيلى	درىژى راسته قينه (كم)	درىژى نمونه پي (كم)	ئه نجام	هاوكۆلكهى پيچاوپيچى
ئاوزيلى گونده ژۆر	15.31	12.87	1.19	مامناوهند
ئاوزيلى ناوه نده	11.93	10.12	1.18	مامناوهند
ئاوزيلى وه رده	3.84	2.93	1.31	پيچى ريك
ئاوزيلى ديژه	7.91	7.46	1.06	مامناوهند

خشته ي (9) هاوكۆلكهى پيچاوپيچى ئاوزيلى له ئاوزيله كانى ناوچه ي توپژينه وه دا.

سه رچاوه: كارى توپژهر له ريگه ي به كارهيئانى پروگرامى (Arc Map GIS 10.8.1)، به پشتبه ستن به فايلى مۆديلى به رزى و نزمى (DEM-12.5m) ي ناوچه ي توپژينه وه.

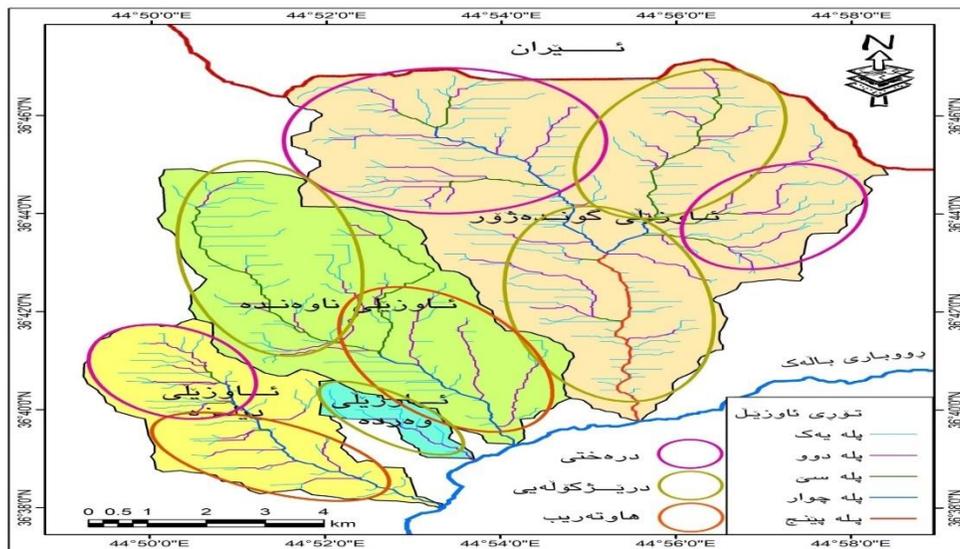
9- **تايبه تمه ندى شيوازي رويشتن (Drainage Patterns):** ئه و شيوازه له ئه نجامى رويشتنى هه مو ئه و جۆگه و لقه ئاوانه ي كه دهرۆن و ده گه نه وه به ريره وى سه ره كى ئاوزيلى، ده گرتيه وه. ئه و جۆره شيوازه دروستكردهش جياوازه، چونكه هۆكارى جيو لۆجى، ته كتۆنى، ئاو وه وه وا، به رد و داكه وتن، ئه وانه له به رده م پرۆسه كانى مۆرفۆ ئاو وه وه واكان، قۆناغه كانى هه لكۆليني و جيو مۆرفيه كانى ئاوزيله، كه شيوازي رويشتنى روبار ديارى ده كهن، ده بنه چهند شيويه كه: كه له ناوچه ي توپژينه وه دا ته نيا سى جۆر هه ن وه ك شيوازي (درهختى، درىژكۆله پي و هاوته ريب) بروه نه خشه ي (4) له باره ي رويشتن له ئاوزيله كانى ناوچه ي توپژينه وه، به و شيوا نه:

1- **شيويه رويشتنى درهختى (Dendritic Pattern):** ئه و شيوازه هه ر له ناوه كه ي دياره، كه له درهخت ده چپت، كه لقى زۆرى لپده بيته وه و لقه كانى نارپكن، باوترين شيوازي رويشتنى ئاوييه له روباردا، به زۆرى ده كه ونه ئه و چينه

بهردانهی نیشتون، که ده کهونه لاپایی بهرزاییه کانی، که لوتکه کانیان بوته هۆی هێلی دابه شکاری ئاوی، ههروهها لێزاییه کانی ش هۆکاریکن، وهک له ناوچهی باکوری گونده ژوردا ههیه، لهو شیوازه دا بهیه گگه یشتنی لقه ئاوییه کان به فۆرمیکی تیژ ده گهنه ئاوریزگه کان، بۆیه له شیوهی داری زۆر لقداردان. لهو شیوازه دا ئاوی لقه کان بهزۆری ده گاته ئاوریزگه کان، به هۆی لێزی و هیزی ئاوهوه، که دامالینی زۆر ده کات، که نیشته نی زۆر له گه ل خۆی دینیت، ئه و شیوازی رۆیشتنی ئاوهش، بهزۆری له بهشی باکوری خۆراوا، خۆرهلای گونده ژور، باکور، خۆرهلای و خۆراوا ئاوریزی دیلزه ی ناوچه ی توئینه وه دا له و جۆره له خۆده گرت (ابوسمور. ۲۰۱۲: ۱۷۵).

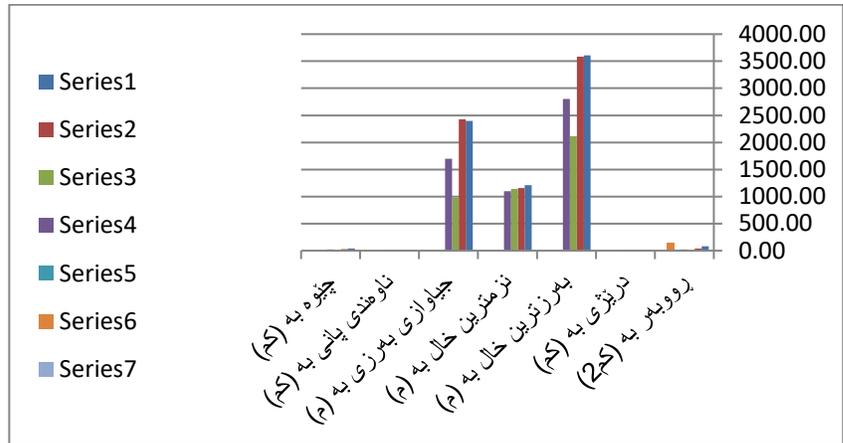
۲- شیوازی رۆیشتنی دریزکۆله ی (Rectangular Pattern): ئه و جۆره رۆیشتنه له و ناوچه دا ههیه، که شان و درزی تیدایه، ئه و شیوازه یه گگرتنه وه ی لقه ئاوییه کان، پیکه وه یان له گه ل ریره ی سهره کی، تاراده یه ک گو شه ی وه ستا و پیکدین، ئه و شیوازه ش له گه ل شیوازی بهیه کداچو هاوشیوهن، ئه و شیوازه له ناوچه ی باکوری ئاوریزی گونده ژور و دۆلاودۆل تا ده یگه یینیته ئاوریزگه ی سهره کی ده ربه ند و تیکه لی روبرای باله ک ده بیته وه له و جۆره پیکهاته، جگه له وه ش کۆی ئاوریزی وه رده له جۆری دریزکۆله ییدا یه.

۳- شیوازی رۆیشتنی هاوته ریب (Parallel Pattern): ئه و شیوازه رۆیشتنه، بریتییه له رۆیشتنی ئاوریزل به شیوه ی هاوته ریبی و ریک دریز بوته وه، رهنگدانه وه ی باری ته کتۆنی، جیولۆجیا و بهرد، دروستبونی چه ماوه شاننه وه کان و قۆقه کان، له گه ل بونی لێزیه کی ریک هاوتاراسته له ناوچه ی زهویه ته خته کان ده رده که ویت، که ناوچه کانی سهره وه ی شان و درزه کانی توش بوه، ئه و شیوازه رۆیشتنه ش له ناوچه ی توئینه وه ده که ویت به شی خۆرهلای، باشوری ئاوریزی ناوهنده، خۆراوا و باشوری ئاوریزی دیلزه ده گرتنه وه، که گونجاون بۆ که رتی کشتوکالکردن (ابراهیم وهاورینکانی. ۲۰۲۲: ۱۸)



نه خشه ی (۴) شیوازه کانی رۆیشتنی ئاوی له ئاوریزله کانی ناوچه ی توئینه وه دا.

سه رچاوه: کاری توئهر له رینگه ی به کارهینانی پرۆگرامی (Arc Map GIS 10.8.1)، به پشتبسته ن به فایل مۆدی ئی به رزی و نزمی (DEM-12.5m) ی ناوچه ی توئینه وه.



دهره نجامه كان:

دواى تهواو كردنى ئەو توپژينه وهيه، گهيشينه ئەو ئەنجامانهى خوارهوه:

۱- روبهرى ناوچهى توپژينه وهه بریتیه له (۸۳، ۱۴۵ كم) له بواری بهرزی و نزمیه وهه هه مه چه شنه و بهرترین لوتكه له ئاوژنیه كاندا، لوتكهى هه لگۆرده، كه بهرزی (۳۶۰۷ م)، روبهرى ئاوژنیه گونده ژۆر ده كاته (۳۷، ۷۸ كم)، كه گه وره ترینیا نه و بچوك تریشیان ئاوژنیه وهردهیه، كه ده كاته (۳، ۰۶ كم) ئەوهش ده رخه رى ئەوهیه كه ناوچهى توپژينه وهه جياوازه.

۲- ریتزهى بهرزی و نزمی له ئاوژنیه ده ربه ند ده كاته (۵۶، ۲۹%) و له ئاوژنیه ناوه نده ده كاته (۷۹، ۹۲%) و له ئاوژنیه دیلزه ده كاته (۷۲، ۲۵%) له ئاوژنیه وه رده ده كاته (۱۰۰%)، له ئاوژنیه ده ربه ند ریتزهى نزمه، ئەوهش به به راورد له گه ل ئاوژنیه كانى ترى ناوچهى توپژينه وهه دا، ده رده كه ویت كه له ئاوژنیه ده ربه ند نزمترین به های هه یه.

۳- دریتزهى راسته قینهى ئاوژنیه ده ربه ند (۱۵، ۳۱) كم، ئاوژنیه ناوه نده ده كاته (۱۱، ۹۳) كم، ئاوژنیه دیلزه (۷، ۹۱) كم، ئاوژنیه وه رده (۳، ۸۴) كم، ئەوهش ده رده كه ویت كه له ئاوژنیه ده ربه ند و ناوه نده دادرینى زۆره به هۆى لیژى مه ترسى لافاو هه یه، به لام له ئاوژنیه دیلزه مه ترسى لافاو كه مه و له وه رده ش نیه.

۴- داهاتى له بهر رویشتنى ئاوژنیه ده ربه ند (۳، ۱۱) لق/كم، ئاوژنیه ناوه نده (۲، ۴۸) لق/كم، ئاوژنیه دیلزه (۳، ۵۷) لق/كم، ئاوژنیه وه رده (۲، ۲۹) لق/كم، ئەمه ش ئاماژه به بۆ بونى توپژینى چر له پیره وى ئاوى زۆربهى زۆرى به ردی ناوچه كه داچۆرانیکى سستی هه یه كه ده بیته هۆى داتاشینیکى به هیژ بۆى.

۵- كۆى ژماره لقه ئاویه كان له ئاوژنیه ده ربه ند ده كاته (۲، ۴۴)، له ئاوژنیه ناوه نده دا ده كاته (۹۷)، له ئاوژنیه وه رده دا ده كاته (۷) و له ئاوژنیه دیلزه ده كاته (۷۲)، ته نیا ئاوژنیه ده ربه ند ده كاته پله پینج، دیلزه و ناوه نده ده گه نه پله چوار و وه رده ش له پله یه ك تینا په ریت. زۆربهى لقه ئاویه كانیش به ره و باشور و خۆرئاوا ده رپۆن، ئەوهش ده رخه رى ئەوهیه كه جياوازی زۆر هه یه له لقه ئاویه كانى ئاوژنیه كاندا.

۶- به های سه ختى له ئاوژنیه ده ربه ند و ناوه نده كه به هاكه یان (۵، ۱۴ و ۵، ۱۱) كه به هاكه ی به رزه ئەوه ده گینیت ئەو دوئاوژنیه توپۆگرافیايه كى سه ختبان هه به وه جياوازیه كى زۆر هه یه له ناو ئاوژنیه كه به لام له هه ردو ئاوژنیه وه رده و دیلزه به هاكه ی نزم ده بیته وه چونكه ده كه ونه دامینى ناوچهى لیكۆلینه وه، كه ناوچه یه كى به رزی و نزمى زۆرى تیدا نیه، كه لیژى كه م ده بیته وه و نزمى ده بینه وه له ئاسۆی.

۷- زۆربهی زۆری ئاویژنەکانی ناوچەى لیکۆلینەوه نزیکه له شیوهى بازنەپى به شیوهیەك له ئاویژنەى دەربەند (۰,۵۴) و ئاویژنەى ناوەندە (۰,۵۳) دیلەز (۰,۴۶) و وەرە (۰,۴۲) بۆیە ئەو ئاویژنەى، که بازنەپى، له بەر رویشتیان بەرزە و مەترسى رودانى لافاو تیاندا زۆرە، ئەمەش به هۆى ئەوهى، لقه ئاویەکانیان زوتر دەگەنەوه روباره سەرەکیه که و هەمويان یهك دەگرنهوه، به مەش لافاو دروست دەبیت.

راسپاردەکان:

- ۱- پنیوسته پرۆژه و شوپنی نیشته جیبون له نزیك ئاویژنەکان و پێچهکان دروست نه کړیت.
- ۲- پنیوسته پارێزگاری له ژینگه ی سروشتی ناوچه که بکړیت و له برینه وهی دارهوشیاری بلاو بکړیته وه.
- ۳- پنیوسته گزوگیای تایبەت، داروباری گونجاو، که له گەل که شوههواکه ی ناوچه که ده گونجیت، بچیندریت.
- ۴- پارێزگاری له سوتان و له وه پاندنی بپسه رپه رشت بکړیت، به تایبەت له بز، که ئاژه لیکه روه که کان له ره گه وه ده رده هینیت.
- ۵- ناوچه ی تووژینه وه شوپنیکی گونجاوه، ئاووهه وای سازگار و سروشتیکی ناوازه ی هه یه، که توپوگرافیاکه شی جیاوازه و گونجاوه بو گه شتوگوزار و پنیوسته له ده قهره که دا پلانیکی سه رده میانه بخریته گه ر بو به ره وپیشه وه چونی بواری گه شتوگوزار.
- ۶- دابینکردنی بنه ماکانی گه شتوگوزار بو گه شتیاران، وه ک دابینکردنی رینگه و بان، به شیوه یه ک که نه بیته هۆی زیانگه یانندن به سروشتی ناوچه که.
- ۷- پنیوسته ئەو دارانه ی له ناو ئاویژن و ده وره به ره کانیا دا هەن نه بدرین، بو ئەوه ی رامالین، داتاشین و لافاوی به هیز که م بکاته وه.
- ۸- دامه زرانندی وئستگه ی هایدرو لۆجی له سه ر رپه وه ی روباره کان بو زانیی بری ئاوه رۆی روباره که به پنی کاته دیاریکراوه کان (رۆژ، مانگ و سال) له گەل دیاریکردنی ماوه ی لافاو و که م ئاوی.
- ۹- دامه زرانندی وئستگه ی ئاووهه و له سنوری تووژینه وه که، چونکه به رزترین لوتکه چیا ی عیراقه، بو مه به سستی تو مارکردنی ره گه زه کانی ئاووهه و و سودوه رگرتن له و زانیاریانه بو تووژینه وه و کاریگه ری ره گه زه کان له سه ر گۆرینی شیوه کانی روی زه وی و سودلیوه رگرتنی له لایه ن هاوولاتیانی ناوچه که له زیان و باشیه کانی ئاگادارین.

سه رچاوه کان:

- الدیمی، د.خلف حسین (۲۰۲۱). و: هیمن کمال همه امین. جیومورفۆلۆجیای کرداری، چاپی یه که م، چاپخانه ی نارین.
- ابو سمور، حسن (۲۰۱۲)، وه رگیز/ علی غانم و/ ئوسامه ئەشه رف محمد، ده روازه یه ک بو زانستی جوگرافیا ی سروشتی، چاپخانه ی نارین، چاپی یه که م.
- سلامه، حسن رمضان (۲۰۰۷). اصول الجیومورفولوجیا، دارالمسیره للنشر و التوزیع والطباعه، عمان، طبع ۲.
- سعدی، عباس فاضل ۱۹۶۹، منطقه الزاب الصغیر فی الراق (دراسة جغرافية امشایع الخزن و الري وعلاقتها بالانتاج الزراعي).
- لمفرجی، زهراء علاء جبار (۲۰۲۴)، الخصائص المورفومترية لأحواض وديان جنوبي جبل كيرة في محافظة دهوك شمال العراق.

شريف، نازاد جلال (۱۹۹۸). مناخ منطقة اربيل (دراسة مقارنة في المناخ المحلي)، أطروحة دكتورا (غير منشورة)، كلية الاداب، جامعة صلاح الدين- اربيل.

Landscape expressions of tectonics in the Zagros fold-and-thrust belt 1 Ahmed K Obaid 1,2, Mark B. Allen 1 Department of Geology, University of Baghdad, Al-Jadriyah Street, Baghdad, Iraq 2 Department of Earth Sciences, University of Durham, Durham DH1 3LE, UK 5 ahamedobaid@gmail.com; m.b.allen@durham.ac.uk

Yahya Farhan, Ali Anbar, Omar Enaba, Nisrin Al-Shaikh. (۲۰۱۵-2- Quantitative Analysis of Geomorphometric Parameters of Wadi Kerak, Jordan, Using Remote Sensing and GIS

Morphometric Analysis of Diwearege River Basin (Iraq- Iran cross border River),

Messan province, Iraq, Using Remote Sensing and GIS Al-Shammary, Sarteel Hamid)(۲۰۱۲: ۹)

Miller, Victor C. A QUANTITATIVE GEOMORPHIC STUDY OF DRAINAGE BASIN CHARACTERISTICS IN THE CLINCH MOUNTAIN AREA VIRGINIA AND TENNESSEE. COLUMBIA UNIV NEW YORK, 1953, pp.389-402.

Schumm, Stanley A. "Evolution of drainage systems and slopes in badlands at Perth Amboy, New Jersey." Geological society of America bulletin 67, no. 5 (1956): 597-646.

مضفر صالح قادر. (۲۰۰۶)، پرۆسه جیۆمۆرفۆلۆجیه کانی ئاوزئیلی روبراری بازيان و کاریگهري له سه چالاکي مروي.

حمه امين، هيمن کمال. (۲۰۲۰) ئاوزئیلی دۆلی سه رگهت (تويژينه وه به کي مۆرفۆمه تري) له لايه ن هيمن که مال و هه لمهت توفيق وه نوسراوه.

حمه امين، ئوميد حمه باقی (۲۰۱۳) ئاوزئیلی روبراری زهولم و هه لسه نگاندي به کارهينانه کانی_ نامه ی ماجستیر بلاونه کراوه.

صابر، سایه سلام (۲۰۱۴)، رومالکردنی شپوه کانی سه ر روی زهوی ناوچه ی قه ره داغ و کاریگه یان له سه ر په ره پیدانی کشتوکال، تیزی دکتورا (بلاونه کراوه)، زانکۆی سلیمانی، سکۆلی زانسته مرفۆفایه تیه کان.

عبدالله. ئالان بکر. ۲۰۲۳ خه ملاندنی لافاو له ئاوزئیلی سیوهیل و چۆنیه تی دروئینه کردنی به به کارهینانی سیستمی زانیاریه جوگرافیه کان، کۆلیژی زانسته مرفۆفایه تیه کان، به شی جوگرافیا، زانکۆی سلیمانی.

حمه امين، ئوميد حمه باقی. (۲۰۲۰)، مه ترسیه جیۆمۆرفۆلۆجیه کان له ئاوزئیلی دۆلی چه قان و ریگه کانی چاراسه رکردنی به به کارهینانی سیستمی زانیاریه جوگرافیه کان، نامه ی ماسته ر (بلاونه کراوه)، کۆلیژی زمان و زانسته مرفۆفایه تیه کان/خانه قین، زانکۆی گه رمیان.

ابراهیم، یادگار مسته فا، زانکۆی سه لاهه دین، (2008)، جیۆمۆرفۆلۆجیای ئاوزئیلی روبراری قه ندیل و به کارهینانه کانی. ابراهیم، یادگار مصطفی، و پشتیوان علی محمد، پشتیوان شفیق احمد و شاسوار محمد محمود. ۲۰۲۲ گۆفاری راپهرين. شیکردنه وه به کي مۆرفۆمه تري بۆ ئاوزئیلی دۆله به فره.

عباس، ارام داود، زانکۆی سلیمانی (۲۰۲۳)، تابه تمه نییه هایدرۆلۆجیه کانی ئاوزئیلی روبراری قه لچوالان و چۆنیه تی دروئینه کردنی ئاوه که ی، نامه ی دکتورا، بلاونه کراوه.

۱. پۆلینی (Strahler - ۱۹۵۷) بۆ درێژه چری ئاوده رکردن (که متر له ۴ نزم)، (۴ - ۱۲ مام ناوه ند)، زیاتر له (۱۲) به رز. بره وان: "Strahler, Arthur Newell. "Introduction to physical geography