

خه ملاندنی بری رامالینی ئاوی بۆ ئاوزیلێ قه لاچوالان به پێی مۆدیلی Gavrilovic

خلیل کریم محمد^۱ - ئارام داود عباس^۲

aram.abbas@univsul.edu.iq - khalel.muhammed@univsul.edu.iq

^۱ بهشی جوگرافیا، کۆلیژی زانسته مرۆفایه تییه کان، زانکۆی سلیمانی، سلیمانی، ههریمی کوردستان، عیراق.

پوخته:

ئاوزیلێ قه لاچوالان له پشته ئاوی و کشتوکالییه گرنه گه کانن بۆ شارێ سلیمانی، ئاوزیلێ قه که ده رنامه تی سروشتی باشی تیادایه که یارمه تیده ره بۆ گه شه پیدانی کشتوکالی، له بهر ئه وهی ناوچه که شاخاوییه مۆدیلی گافریلوفیک هه لێژیراوه بۆ زانیی قه باره و بری رامالینی ئاوی، بۆ ده ستینیشانکردنی مه ترسییه کانی رامالین که روه به روی ئاوزیلێ قه که ده بیته وه.

ئه م توێژینه وهیه کراوه پشت به ست به مۆدیلی گافریلوفیک (EPM) به ریگی به کارهینانی به رنامه کانی (GIS و RS)، بۆ دیاریکردنی ئاست و بر و قه باره ی رامالینی ئاوی له ئاوزیلێ قه لاچوالاندا، له ریگی توێژینه وه که وه ده رکه وت که لێژاییه کان به تایبه ت به ئاراسته ی ئاورپێژگه کان زیاتر توشی رامالینی ئاوی ده بیته وه، به هۆی شیوازی ئاوزیلێ قه که وه له پوی بونیاده وه، که لێژی زۆره، و که م بونی پووشی روه کی له لاپاله کان که هۆکاریکی سه ره کییه بۆ خیرایی ئاورپێکردنی سه ره زه وی، و لاوازی پلان بۆ روه رونه وه ی یان که مکردنی مه ترسییه کانی لافا و که رامالینه که زیاتر ده کات.

رامالینی خه ملینراو به پێی مۆدیلی گافریلوفیک له نیوان زۆر لاواز که متر له (۱۰۰ م^۳/کم^۲/سال) بۆ رامالینی زۆر توند (۵۰۰۰ - ۲۰۰۰۰ م^۳/کم^۲/سال)، ئاوزیلێ قه که به گشتی ده که ویتته بازنه ی رامالینی ئاوی مامنا وه نده وه به (۱۲۳۰ م^۳/کم^۲/سال) و بۆ ئاوزیلێ قه که لاهه کییه کانی جوگه سور و ماوه کان و روه باری سه ره کی (ئاورپێژگه) رامالین به مۆدیلی گافریلوفیک به رز بو، به دوا ی یه ک به م شیوازه (۱۷۲۰ و ۲۵۸۴ و ۴۳۵۶ م^۳/کم^۲/سال). ئه نجامه کانی ئه م توێژینه وهیه زۆر گرنگن بۆ بواری کشتوکالی بۆ دروستکردنی به نداوی نوی و دیاریکردنی ته مه نی ئه و به نداوانه، و گه ران به دوا ی رینگا چاره سه ری تازه بۆ که مکردنه وه رامالینی ئاوی له ناوچه لێژاییه کشتوکالییه کان له داها توی نزیکدا.

کلپه وشه: رامالینی ئاوی، خه ملاندن، ئاوزیل قه لاچوالان، مۆدیلی گافریلوفی

پێشەکی:

تیکچونی خاک ئەو گۆرانه نینگه تیفهیه، که له گهڵ کاتدا له ناوه پڕۆکی رهگهزه خوراکیه کانی خاکدا رۆده دات، یان له توانای خاک بۆ ئاو هه لگرتن، یان تا چهند مادهی ئەندامی له خاکه دا ههیه، یان گۆران له پلهی ترشی و سوێری و قه باره و قولی خاکدا، چهند کرداریکی سروشتی و مروی ده بنه هۆکاری تیکچونی خاک، له هه مویان گرنگتر رامالینی ئاوییه (Water Soil Erosion) ه، که یه کیکه له کیشه گرنگه کانه و هه ره شهی سه ره کییه بۆ سه ر گرنگترین ده رامه تی سروشتی که خاکه به تاییه ت له ژینگه شاخاوییه کاندایه وهش به هۆی ئاوی ریکردوی له سه رزه وی سه ره تا به دلۆپه ی باران که به ر زه وی ده که ویت (Rian Splash)، تا کو ده گاته ئاوی ریکردو (Runoff) و کۆتایدیت له که ناله کانی له به رۆیشتنی سه ره کییدا.

لێره دا بۆ پێوانه کردنی پلهی مه ترسی رامالینی ئاوی بۆ خاک، پشت به ستراوه به مۆدیلی گافریلوڤیک، که مۆدیلیکی سه ره که وتوه بۆ پێوانه ی رامالینی ئاوی بۆ خاک، له بنچینه دا ئەم مۆدیله پشت به زۆریک له گۆراوی سه ره کی ده به ستیت له وانه: (پیکهاته ی جیولۆجی، لیژی، تۆری له به رۆیشتن، پله کانی گه رمی، باران و رپووشی روه کی) بۆ دیاریکردنی پلهی مه ترسی رامالین له ناوچه که دا.

له به رئه وه ی ناوچه ی تویژینه وه که ناوچه یه کی شاخاوییه، مه ترسی رامالینی ئاوی له سه ره، بۆیه ئەم تویژینه وه یه (خه ملاندنی بری رامالینی ئاوی بۆ ئاوزیلی قه لاچوالان به پینی مۆدیلی Gavrilovic) ئەنجامدرا، مه ترسییه که ده ست پیده کات له رامالینی خاکه وه تا ده گاته که ندره رامالین و شۆردنه وه ی خاک له ماده ئەندامیه کان.

. کیشه ی تویژینه وه:

۱ - ئایا لیژی کاریگه ری له سه ر خیرابونی رامالینی ئاوی هه یه؟

۲ - رۆلی باران بارین چ کاریگه ریه کی له سه ر رامالینی ئاوی هه یه؟

. گریمانه ی تویژینه وه:

۱ - جیاوازی له پله ی مه ترسی رامالینی ئاویدا هه یه، به هۆی جیاوازی پله کانی لیژی و تۆپوگرافیا دا.

۲ - چری رپووشی روه کی، که ره گدانه وه ی ته وای له سه ر جیاوازی چالاکی رامالی ئاوی ده بیت له ناوچه که له کاتی باران باریندا.

. نامانه کانی تویژینه وه:

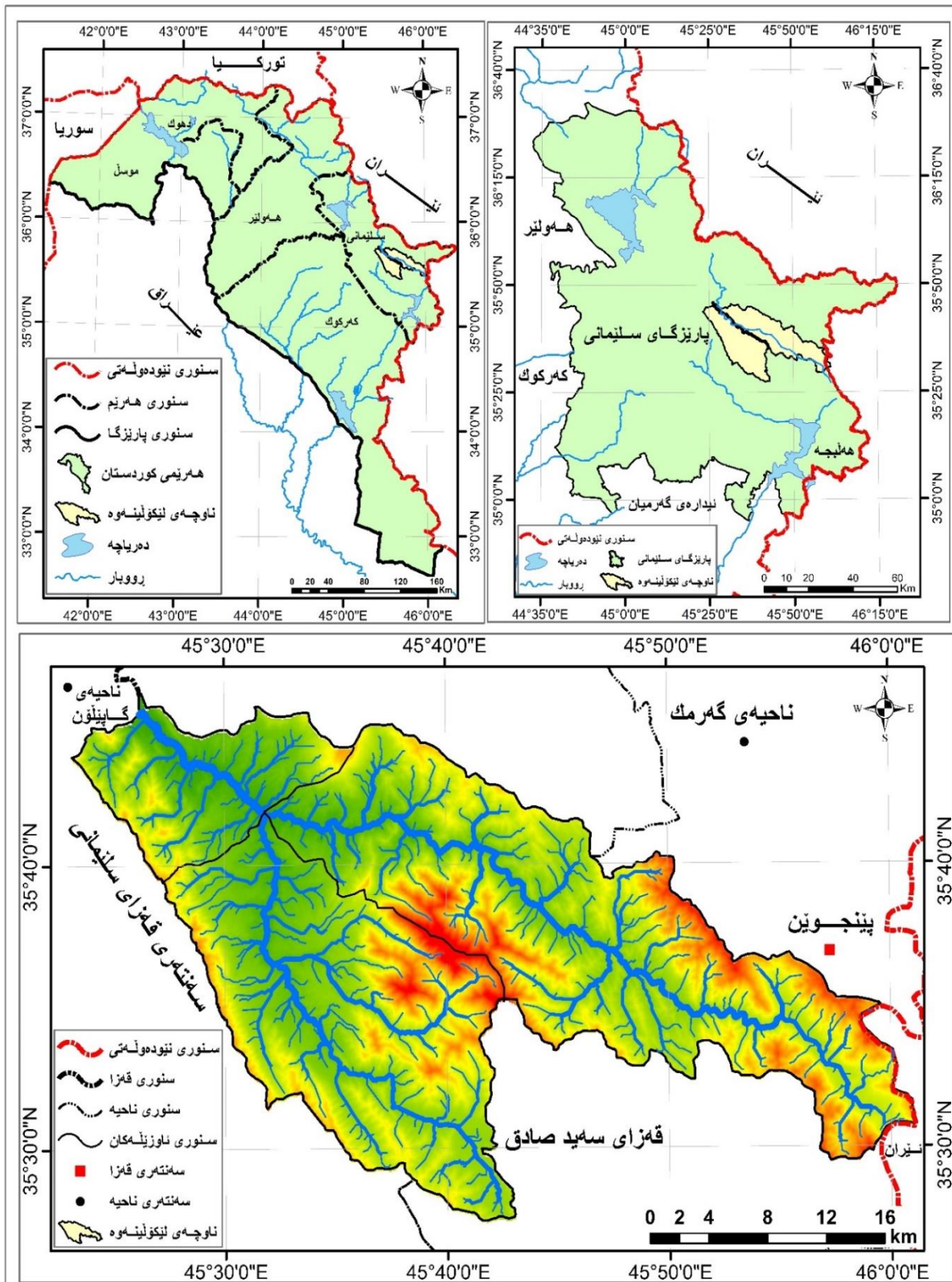
۱ - خستنه روی مه ترسی رامالینی ئاوی له ناوچه ی لیکۆلینه وه به به کارهینانی نمونه ی (EMP) و پۆلینکردنی بۆ چهند یه که یه ک به پینی پله ی توندی.

۲ - ده ستنیشانکردنی ئەو هۆکارانه ی که کاریگه ری له سه ر رامالینی ئاوی هه یه.

. شوینی ناوچه ی تویژینه وه:

ئاوزیلی روباری قه لاچوالان له سه ر ئاستی هه ری می کوردستان ده که ویته باکوری خۆره لاتی هه ری می کوردستانی عیراقه وه و ده که ویته باکور و باکوری خۆره لاتی پارێزگای سلیمانیه وه، به دیاریکراوی ده که ویته قه زای چوارتا و پینجوین و به شتیکی که می ده که ویته قه زای سه یدساق (ناحیه ی به رزنجه) وه،

نه خشه‌ی (1)، له‌پۆی ئەستروئۆمییه‌وه ناوچه‌ی لیکۆلینه‌وه ده‌که‌ویته نیوان بازنه‌ی پانی (35°27'23" - 35°46'00") باکور و نیوان هه‌ردو هیلێ درێژی (45°23'05" - 46°01'06") خۆرهللات، و رۆبه‌ری گشتی ئاوزیله‌که (876.1 کم²) و پیکدیت له‌سی ئاوزیلی لاهه‌کی (جوگه‌سور، ماوه‌کان، رۆباری سه‌ره‌کی (ئاوپرێژگه)).*



نه خشه‌ی (1) ئاوزیلی قه‌لاچوالان به‌گوێره‌ی هه‌ریمی کوردستان و پارێزگای سلیمانی

سه‌رچاوه: کاری توێژه‌ران پشتبه‌ست به‌به‌رنامه‌ی (Arc GIS 10.8).

په يکەر و ميتۆدی توپزینه وه:

ئەم توپزینه وهیه پشتی به ستوه به میتۆدی ئیستقرایی و شیکردنه وه و ئامار بۆ به دهستهینانی ئامانجه کانی لیکۆلینه وه که، به ریگای تهکنیکی (GIS) و (RS) بۆ خه ملاندنی پله کانی لیژی و خستنه روی په یوه ندی شوینی نیوان گۆراوه کان له ئاوزیلی قه لاجوالاندا ئە وهیش له ریگای دو ته وهری سه ره کییه وه، ته وهری یه که م چر ده بیته وه له سه ره شیکردنه وهی تایبه ته ندی ژینگه ی سروشتی سه ره زه وی ناوچه ی لیکۆلینه وه، ته وهری دوه میس چرکرایه وه له سه ره جینه جیکردنی مۆدیلی گافریلوفیک و ده رخستنی قه باره و بر و ئە ستوری پامالین له ئاوزیلی قه لاجوالان و ئاوزیله لاهه کییه کانیدا.

یه که م: تایبه ته ندی ژینگه ی سروشتی ناوچه ی لیکۆلینه وه و کاریگه ری له سه ره پامالینی ناوی:

بنه ما سروشتیه کان (پیکهاته ی جیۆلۆجی، توپۆگرافیا، ئاهه وه، خاک، پوه کی سروشتی) کاریگه ری و پۆلی گرنگیان له دیاریکردنی سیستمی ناوی ریکردوی سه رزه وی و ژیرزه وی و کاریگه ری له سه ره پامالینی خاک هیه، هه مویان پیکه وه ده ریده خه ن که قه باره و بری پامالین چه ندو تا چه ند کاریگه ری له سه ره ناوچه که دا هه یه.

۱ - پیکهاته ی جیۆلۆجی ناوی قه لاجوالان:

پیکهاته ی جیۆلۆجی و توانای له خوگرتنی تاویره کان له گۆراوه سه ره کییه کانن، که مۆدیلی گافریلوفیک پشتی پێ ده به ستیت. ناوچه ی لیکۆلینه وه ده که ویته ناو پشتوینه شوسته ی ناجیگیری (Unstable Shelf) زاگروسه وه له ئە نجامی پیکدادانی پلیتی عه ره بی و ئیرانی، به پپی دابه شبونی ته کتونی ناوچه ی لیکۆلینه وه سه ره به ناوچه ناجیگیر چه ماوه کانه، به شیوه یه کی گشتی دریزبونه وه یه کی که وانیه ی وه رده گریت به ئاراسته ی باکوری خوړئاوا - باشور خوړه لات، جو له ئە لپییه کان کاریگه ری زۆریان هه بوه له دروستبونی ئە م چیا یانه دا، که له چاخ میۆسین له زه مه نی سیه مه دا ئە م کاریگه رییه گه یشتبوه لوتکه (Ezzadin N. Baban & Bakhtiar Q. Aziz & Nawzad H. Aziz, 2013, p.2). به پپی پۆلیتی ته کتونی بو ده ی (۱۹۸۰) و بو ده ی و جاسم (۱۹۸۷)، ناوچه که به شیوه یه کی سه ره کی ده که ویته ناوچه ی چه ماوه به رزه کان (طیات عالیة) و به شیکیان ده که ونه ناوچه پالزراو به یه که دا چونه کانه وه و ناوچه ی لیکۆلینه وه پیکهاته وه له سی ئاوزیلی لاهه کی، به شیوه یه کی گشتی ته مه نی پلیته کانی بناغه له ناوچه که دا تا کو به ئاراسته ی باشوری خوړه لات بروین بچوک ده بیته وه (Buday T, 1980, p.445). له ریگه ی خسته ی (۱) توپزهر تیبینی ده کات جو له به هیزه ئورجینه کان و ئە لپییه کان که ناوچه که ی دروستکردوه پیکداچونیک (تداخل) له نیوان پلیته بلوریه کۆنه کان و گۆراوه کان و پلیته نیشته وه کاند هه یه.

نیشته وه کانی زه مه نی دوهم: Mesozoic Era**پیکهاته ی بالامبو: The Balambo Formation**

ئە ستوریه که ی له ناوچه ی لیکۆلینه وه دا ده گاته (۷۰۰م)، زۆرینه ی به شی ناوه ند و باشوری ناوچه ی لیکۆلینه وه ی گرتوته وه، له روی چۆنایه تی پیکهاته ی تاویره کانییه وه دابه ش ده کریت بۆ دو به ش (Fao (coordination office for Northern, 2009, p.130):

۱ - پيڭهاتهى بالامبۆ سهرۆ: Upper Balambo

له چهى چينيكي تاويرى لايمستون limestone و تاويرى كلس و جيري پيڭهاتوه، كه قولاييه كهيان له ناوچهى ليكولينه وهدا دهگاته (۷۰۰م) (عطا حمه غريب، ۱۹۸۳، ۸). تاويرى لايمستون ئاوى باراناو كارى تيدهكات (عبد الله السياب، وآخرون، ۱۹۸۲، ۱۶۰)، له بهرئوه كارىگهري كهشكارى كيمياوى و رامالين پوليكي گرينگ ده بينيت له و ناوچانهى كه ئهم پيڭهاتهيهى تيدا چرپوته وه، به ديارىكراوى باشور و ناوه راستى ناوچهى ليكولينه وه.

۲ - پيڭهاتهى بالامبۆ خوارو: Lower Balambo

له چهى چينيكي تهكى يهك له سهر يهك له تاويرى جيري شين و مارلى سهوز و شيلى رهش (السجيل) پيڭهاتوه (Tibor Body, 1980, p.123-156). قولايى ئهم چينانه له ناوچه كهدا (۳۰۰م). (ناهده جمال عبد الكريم الطالباني، ۱۹۷۹، ۸۱)، دهكه ويته باشورى ناوچهى زه لان له باكورى خوره لاتي ناوچهى ليكولينه وه. روبه رى ههردو به شه كه له ناوچهى ليكولينه وه (۱۵۵.۱ كم^۲)، به ريژهى (۱۷.۷۰٪).

پيڭهاتهى قولقوله (گروپى قولقوله): Qulqula Group

ئهستوريه كهى له ناوچهى ليكولينه وهدا (۲۰۰م)، به شيويه كهى پچرپچر له خوره لاتي ئاوزيلى قه لاچولان به ئاراستهى باكورى خوره لات و باشورى خورئاوا دريژ ده بيته وه، به پيى جورى تاويره كانى ده كريت به دو به شه وه (ناهده جمال عبد الكريم الطالباني، ۱۹۷۹، ص ۸۱). روبه رى ئهم پيڭهاتهيه له ناوچه كهدا (۲۵۵.۷ كم^۲)، به ريژهى (۲۹.۲٪) كۆى گشتى روبه رى ناوچه كه.

۱ - پيڭهاتهى قولقوله تيشكى (راديولارى): Qulqula Radiolarian

ئهم پيڭهاته له تيكه له يه كهى ئهستورى به يه كداچو له تاويرى چيرت (Chert) و لايمستونى مارلى و شيل (Chale) پيڭهاتوه، له شيويه تيكه ليه كه، كه ئهستورى چينه كانى (۱۴۰۰م) ه به وه جيا ده كريت وه، كه تواناى هه لگرتنى ئاوى ژيرزه وى هه يه و به شيويه شريتيك ده رده كه ويته و به شى خوره لاتي ئاوزيلى جوگه سورى داگير كردوه (حكومة إقليم كردستان، مديرية المسح الجيولوجي، ۲۰۰۶، ۱۵).

۲ - پيڭهاتهى قولقوله كونگلومرته: Qulqula Conglomerate

له چهى چينيكي ئهستور له مودمه له كاتى يه كه به دوايه كه له تاويرى شيلى خوله ميشى و تاويرى جيري پيڭهاتوه، كه ئهستوريه كهى له نيوان (۲۰۰ - ۱۴۰۰م) دايه، سه ره راي بونى تاويرى سه وان (صوان)، ئهم كومه له يه كه وتوته ژير كارىگه رى دوا جولهى هه رسينى و په ره يسه ندوه و بوه به هوى شكانيك له سه ر پيڭهاتهى بالامبۆ (مايو جيوسنكلالين)، به م هوكاره وه تاويره كان داخوراون و له قوناغه كانى داها تودا نيشتوه كان و كه ره ستهى زور ورد كه له كه بون (مواد فتاتيه هائله) و پيڭهاتهى نوييان لى دروست بو (F.A.O. Representation in Iraq, 2008).

پيڭهاتهى كوميتان: Kometan Formation

ئهستورى چينه كانى له نيوان (۱۰۰ - ۱۲۰۰م) دايه، له تاويرى هاوشيوه له چيني ته نك له لايمستونى په نك خوله ميشى كال پيڭهاتوه (سنا عبد الباقي بكر، ۲۰۰۳، ۱۵). نيشتوه كانى سليكا له نيوان چينه كانيدا

خشتهی (۱) ستونی جیۆلۆجی ناوچهی لیكۆلینهوه له نوێوهبو قۆن

زهمهن	چاخ	پیکهاته	ئهستوری/م	مادهی پیکهینه	پوهه/کم ^۲
چوارم Quaternary	پلاستوسین Pleistocene	گل و نیشته نوێیهکان	۲۰-۱۰	نیشتهی جۆراو جۆری قهباره جیاوازه (بهرد و لم و لیته و قور)	له سهه کهناری جۆگه له روبرو و هه ندیگ دهشتی پهروانهی روهه کهم
	نوی Holocene	نیشتهی لیژاییهکان، بن دوڵهکان، لافاوکرد	۲۰۰-۱۵۰	تیکه له یهک له بهرد و لم و لیته	
سههم Cenozoic	پلائیوسین Pliocene	سورمهکان (الطبقات الحمراء) Soormakan	۲۰۰	نیشتهی دۆلومایت و تاویری قورینی سور و مدمه له کات	۱۶۲.۲
	ئیلجۆسین Elcocene	ناوپردان Naopurdan	۱۵۰۰	بهردی تیکه له گهوره و تاویری جیری په په ره و تاویری لمی	۲.۸
	پالیۆسین Paleocene	ئهفیولیت Ophiolite	۲۰۰	مارل و لایمستونی مهله و مارل و تاویری جیری و تاویری دۆلومایت	۵۲.۱
دوهم Mesozoic	کریتاسی سهرو Upper Cretaceous	کومیتان Komatan	۱۲۰۰-۱۰۰	لایمستونی خۆله میشی و سلیکا و تاویری کلسی	۵۸.۲
	کریتاسی سهرو خوارو Lower Cretaceous	قه مچۆغه Qamchuga	۵۰۰ - ۴۸۰	تاویری جیری و دۆلومایتی بلوری زهر و نهرم	۶.۴
	کریتاسی خوارو Lower Cretaceous	تانجه رو Tanjroa	۲۰۰۰ - ۵۰۰	مارل و تاویری لایمستونی مارلی و سلت و تاویری جیری و کونگلامریت	۱۸۲.۶
	جۆراسی Jurassic	شرانش Shranish	۳۰۰-۱۰۰	مارلی شین و لایمستون مارلی و ته باشیری	
	قۆلقۆله Qulqula Group	قۆلقۆله	۲۰۰	قۆلقۆلهی رادیولاری و تاویری جیرت و لایمستون و مارل و شیل	۲۵۵.۷
	تریاسی Triassic	بالامبو Balambo	۷۰۰	بالامبۆی سهرو (بهردی لایمستون و بهردی کلسی و بهردی جیری و سلیکا)	۱۵۵.۱
				بالامبۆی خوارو (مارلی سهوز و چینی تهکی تاویری جیری و شیل و چینی تاویری گوراو له ژیر پیکهاته که وه	

سهه رچاوه : کاری توێژهه ران پشتبهستن به :

1- Al Surdasy, Geological Map of Iraq Kurdistan, Internal reporter, FAO, 1 Erbil office, Seale 1:500000

2- FAO Coordination office for Northern Iraq, Hydrology of Northern Iraq Erbil, 2003, P.131.vo.(1).

۳- پارێزگای سلیمانی، بهرپوه بهرایهتی گشتی کشتوکال و سهه رچاوه کانی ناو، بهرپوه بهریتتی ناوی ژیر زهوی، نهخشهی جیۆلۆجی پارێزگا، داتای بلاوه نه کراو، ۲۰۲۱.

دهرده که ویت، زۆربهی چیا و گرده کانی کهناری ئاوزیلی ماوه کانی لینیکهاتهوه، که دوچارى رۆچون بوه، ئەم پیکهاتهیه دهکه ویت به شه کانی خۆرئاوای ناوچهی لیكۆلینهوه (دیاری علی محمد أمین المنمی، ۲۰۰۲، ۶). روهه که ی نزیکهی (۵۸.۲ کم^۲) به ریزه ی (۶.۶۴%) روهه ی گشتی ناوچه ی لیكۆلینهوه.

پيکهاتهی تانجهرۆ: Tanjero Formation

ئەستوریه‌که‌ی ده‌گاته‌(۲۰۰۰م)، له‌ دوه‌ش پيکهاته‌وه (تانجه‌رۆی خوارو) که‌ ئەستوریه‌که‌ی به‌(۵۰۰م) مه‌زه‌نده‌ ده‌کریت، له‌ مارل و تاویري لایمستۆنی مارلی و سلتي جيري و به‌ردی کۆنگلامریت پيکهاته‌وه(هنا‌عزیز احمد‌العبيدي، ۱۹۸۷، ۱۵۶-۱۵۷). به‌لام به‌شی(تانجه‌رۆی سه‌رو) ئەستوریه‌که‌ی(۱۵۰۰م)ه‌و له‌ چه‌ند چينيکی ئەستور له‌ تاویري مارلی سلتي و تاویري سلتي و تاویري لمين و کۆنگلامریت پيکهاته‌وه، ئەم پيکهاته‌یه‌ درز و شکان و که‌لتي زۆری تيا‌دايه‌ له‌گه‌ل زۆری کونيله‌، که‌ وای ليک‌ر‌دوه‌ بيبته‌ گه‌نجينه‌ی ئاوی ژيرزه‌وی هه‌رچه‌نده‌به‌گشتی توانا‌یه‌کی لاوازی بو‌ گه‌نجينه‌کردنی ئاو هه‌یه‌(حکمت عبد‌العزیز، ۲۰۰۰، ۳۸)، رۆبه‌ری هه‌ردوکیان پيکه‌وه‌(۱۸۲.۶کم^۲)ه‌ به‌ ريزه‌ی(۲۰.۸۴%) رۆبه‌ری گشتی ناوچه‌که‌.

پيکهاته‌ی شیرانش: Shiranish Formation

ئەستوریه‌که‌ی ده‌گاته‌(۱۰۰ - ۳۰۰م) و له‌ چه‌ند چينيکی يه‌که‌دوا يه‌ک له‌ تاویري لایمستۆنی مارلی شين پيکهاته‌وه(عطا حمه‌ غريب، ۱۹۸۳، ۱۴)، له‌ به‌شه‌کانی خواره‌وه‌يدا چه‌ند چينيکی ته‌نک له‌ مارلی شيني هه‌لچنراو له‌سه‌ر پيکهاته‌ی کۆمیتان هه‌یه‌، پرۆسه‌ی که‌شکاری کيمياوی کاری تيا‌ده‌کات (R.youkhana and V.Sissakian, 1986,p.143).

پيکهاته‌ی قه‌مچۆغه: Qamchuqa Formation

به‌شيوه‌یه‌کی گشتی له‌ دۆلۆمیتی کریستالی زبر و ده‌نکۆله‌دار (بلوریه‌ خشنه‌ و حبيبيه‌) پيکهاته‌وه، ئەم پيکهاته‌یه‌ به‌ پيکهاته‌ جيري گرنه‌گه‌کان ئەژمار ده‌کریت، که‌ خاوه‌نی تايبه‌تمه‌ندی کارستی باشن (Zoran Stevanovic, Miroslav Markovic, 2003,p.81). رۆبه‌ری ده‌گاته‌ (۶.۴کم^۲) به‌ ريزه‌ی(۰.۷۴%) رۆبه‌ری گشتی ناوچه‌ی ليکۆلینه‌وه‌.

نیشته‌وه‌کانی زه‌مه‌نی سیه‌م: Cenozoic Era**پيکهاته‌ی ناوپردانی گرکانی(والاش): Nawprdan**

له‌ رۆی تاویره‌کانییه‌وه‌ئەم پيکهاته‌یه‌ له‌ تیکه‌له‌یه‌کی شينۆيندراوه‌له‌ به‌رده‌ بورکانییه‌کان و چه‌ند چينیک له‌ تۆپه‌له‌ به‌ردی جيري مه‌رجانی دروست بوه‌(Zoran Stevanovic, Miroslav Markovic, 2003,p.87). ئەستوری چيني پيکهاته‌که‌ نزیکه‌ی(۱۵۰۰م)ه‌، که‌ له‌ چه‌ند چينيکی سجیلی نيوان ره‌نگی خۆله‌ميشی تا جيري مه‌رجانی که‌ نيمیولایتي تيا‌دايه‌ پيکهاته‌وه‌، و چه‌ند چينيکی بورکانی ئوردوازی له‌گه‌ل ليوان ليويه‌کی ترشی و تفتی و موده‌مه‌له‌کات (فاروق صنع‌الله‌ العمري، ۱۹۸۲، ۱۴۳). رۆبه‌ری ده‌گاته‌(۳.۸کم^۲) به‌ ريزه‌ی(۰.۴۳%).

پيکهاته‌ی ئۆفيلۆه‌یت: Ophiolite Formation

پيکهاته‌وه‌ له‌ نيشته‌وه‌کانی مارل و لایمستۆنی مارلی و به‌ردی جيري که‌ به‌شيوه‌ی چه‌ند چينيکی ئەستور ده‌رکه‌وتوه‌، هه‌روه‌ها چه‌ند چينیک له‌ به‌ردی دۆلۆمیت، کاریگه‌ری رامالین (پوتبونه‌وه‌)ی پيوه‌ دياره‌ به‌تايبه‌تی کاریگه‌ری کيمياوی له‌و ناوچانه‌ی که‌ ئەم چينانه‌ی تيا‌دا ده‌رده‌که‌ويت، و له‌به‌شه‌کانی باشوری خۆرئاوای ئاوزیله‌که‌به‌ دياریکراوی نزیک سنوری عيراقی ئيرانی بونی هه‌یه‌ و ده‌رکه‌وتوه‌(مجلس‌البعث‌العلمي، ۲۰۰۶، ۱۵). رۆبه‌ری(۵۲.۱کم^۲)ه‌ به‌ ريزه‌ی(۵.۹۴%)، نه‌خشه‌ی(۲).

پیکهاته‌ی سوره‌کان (چینه سوره‌کان): Red Bed Series Soormakan

له‌چه‌ند چینیک له تاویزی دۆلۆمیتی پیکهاته‌وه، به‌چه‌ند چینیکی ئه‌ستور له تاویزی قورینی ره‌نگ سور داپۆشراوه (Tibor Buday, 1980, p.172)، له ناوچه‌ی لیکۆلینه‌وه‌دا له ناوه‌راست و باشوری ئاویزیلی جوگه‌سور ده‌رکه‌وتوه، ئه‌م پیکهاته‌یه‌ی بۆ پرۆسه‌ی رامالینه‌کان به‌تایبه‌تی رامالینه‌ی ئاوییه‌کان لاوازه، هه‌روه‌ها ئه‌م چینه‌ له لای ئه‌و گرده‌ۆله‌و لاپاله‌ شاخاویانه‌ی که لیژیکی زۆریان هه‌یه‌ ده‌رده‌که‌ویت، ئه‌مه‌ یه‌کیکه‌ له دیارترین گه‌رفته‌کان که ناوچه‌که‌ به‌ده‌سته‌یه‌وه‌ ده‌نالیینیت و ده‌بیته‌ ریگر له به‌رده‌م به‌ره‌مه‌ینانی کشتوکالی له گرده‌ۆله‌و لاپاله‌ شاخاوییه‌کان له‌به‌ر ئه‌وه‌ی توشی رامالین ده‌بن به‌تایبه‌تی له وه‌رزه‌کانی باران باریندا (فاروق صنع الله العمري، علي صادق، ۱۹۷۸، ۴۱). رۆبه‌ری ئه‌و پیکهاته‌یه‌ له ناوچه‌که‌دا (۱۶۲.۲ کم^۲) هه‌ به‌ ریژه‌ی (۱۸.۵۱%).

نیشته‌کانی زه‌مه‌نی چواره‌م: Quaternary Era

رۆبه‌ری پیکهاته‌کانی زه‌مه‌نی چواره‌م زۆر که‌من، به‌هۆی رامالینه‌وه‌ ئاوی و لیژی بنکی دۆل و که‌ناله‌ ئاوییه‌کان و هه‌میشه‌ له‌گۆراندایه‌، ئه‌مه‌ش وای کردوه که نه‌توانیته‌ رۆبه‌ریکی ته‌واوی بۆ دابنریته‌، ئه‌ویش بریتین له‌پیکهاته‌کانی:

پیکهاته‌ی سه‌رده‌می سه‌هۆلنه‌ندان: Pleistocene

ئه‌م نیشته‌وانه‌ له تاویزی لمین و تاویزی کلسی و دۆلۆمیتی سپی و لایمستۆنی ته‌باشیری پیکهاته‌وان، رامالینی ئاوی به‌شداری له رامالینی نیشته‌وه‌کان کردوه بۆ بنی دۆله‌کان و هه‌ندی له ده‌شته‌ شاخاوییه‌کان (احمد سوسه‌، ۱۹۶۵، ۱۴۴)، به‌تایبه‌تی لای چه‌می جوگه‌سور و هه‌ندی له ده‌شته‌ شاخاوییه‌کانی نزیک ناوچه‌ی قه‌لاجوالان.

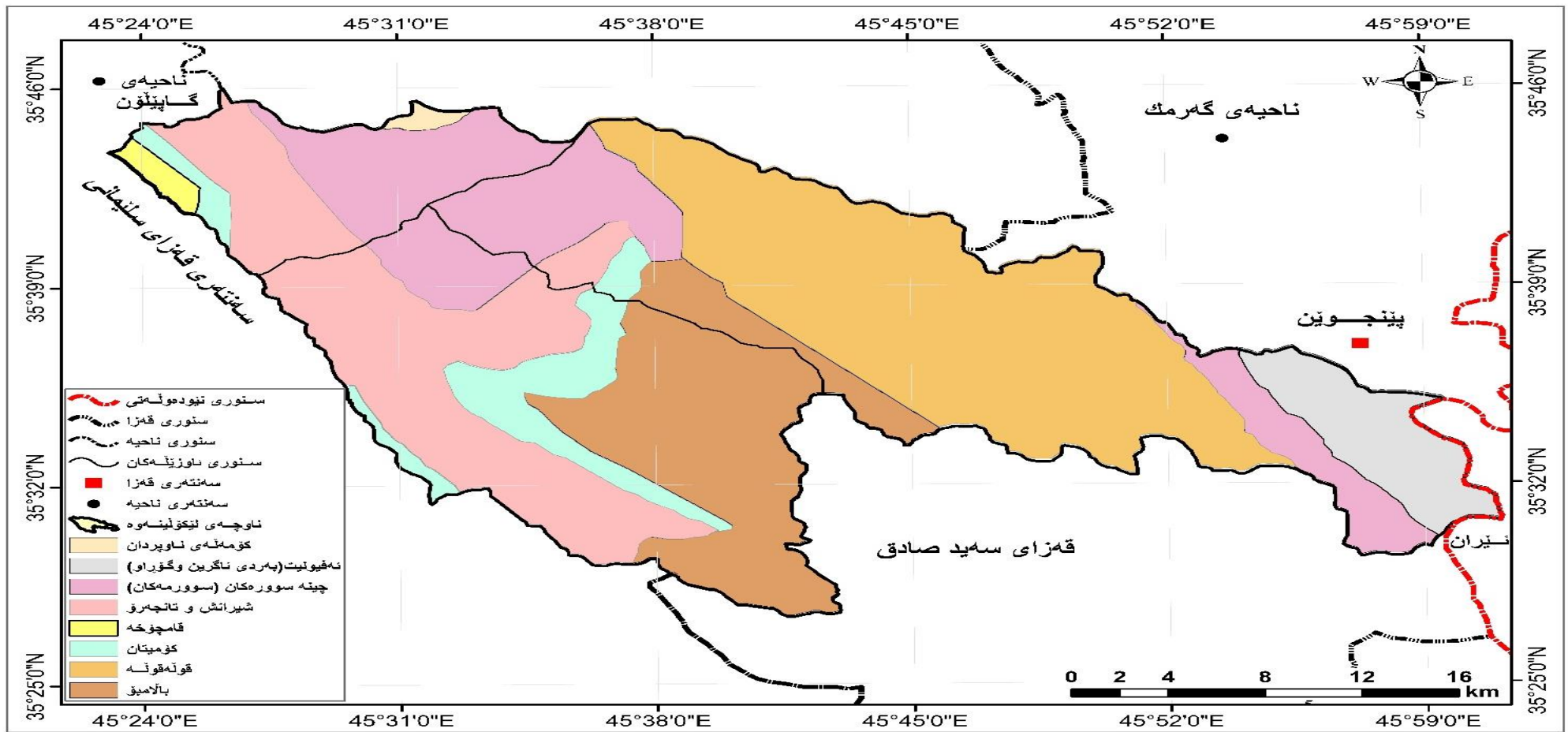
پیکهاته‌ی سه‌رده‌می نۆی: Holocene

رۆبه‌ریکی زور که‌می له ناوچه‌ی لیکۆلینه‌وه‌ هه‌یه، له باکور و باکوری خۆره‌ه‌لاتی ئاویزیلی جوگه‌سور و باکور و لیواری که‌ناله‌ ئاوییه‌کانی ناوه‌راستی ئاوه‌زیلی ماوه‌کانی داپۆشیوه، هه‌روه‌ها له رۆباری سه‌ره‌کی قه‌لاجوالان به‌ دیده‌کریت، که کۆمه‌له‌ نیشته‌وانی تازهن له لم و لیته‌ و هه‌روه‌ها نیشته‌وانی قورین به‌ شیوه‌یه‌کی تیکه‌ل پیکهاته‌وه، ئه‌مانه‌ نیشته‌وانی کونیه‌دارن و ده‌رچه‌ی باشیان هه‌یه و گه‌نجینه‌یه‌کی باشی ئاوی ژیرزه‌وین (F.A.O. representation in Iraq, 2008)، زیاتر به‌هۆی رامالینی ئاوی و له‌گه‌ل لیشاوی لافاوه‌هاتون.

نیشته‌وانی نیشته‌وانی: Regression (Slopes) Formation

ئه‌م جووره‌ له نیشته‌وانی شیوه‌ی پشتوینه‌یه‌کی بازنه‌یی هه‌یه‌ به‌ده‌وری چیاکاندا و پاشماوه‌ی ناوچه‌ به‌رزه‌کانی (موده‌مه‌له‌کات) ده‌نویینیت، و ئه‌م نیشته‌وانه‌ له ماده‌ی قورینی و سلتی و به‌ردی شکاو و گابه‌ردی گه‌وره‌ به‌قولی (۱ - ۳ م) پیکهاته‌وه (R.youkhana and V.Sissakian, p.20).

نه‌خشه‌ی (۲) پیکهاته و نیشته‌ی جیۆلۆجی ئاوزیلی قه‌لاجۆلان



سه‌رچاوه: کاری توێژه‌ران پشت‌به‌ست به:

۱ - جمهورية العراق، المديرية العامة للمسح الجيولوجي والتحري المعدني، الخريطة الجيولوجية لمحافظة السليمانية، التقرير الجيولوجي رقم (۲۸۱۷)، مقياس (۱/۲۵۰۰۰۰)، ۲۰۱۴.

2 - KAMAL H. KARIM, H E M I N KOY I, M USHIR M . BAZIANY& KHALED HESSAMI, Significance of angular unconformities between Cretaceous and Tertiary strata in the northwestern segment of the Zagros fold–thrust belt, Kurdistan Region, NE Iraq, Cambridge University Press 2011. The online version, Geol. Mag. 148 (5–6), 2011, p. 934.

۲ - شیکردنه‌وه‌ی توپوگرافیا و خه‌سه‌ته‌کانی لیژی ناوچه‌که:

تایبه‌تمه‌ندی به‌رز و نزمی: Topography

له ریی به‌کاره‌یتانی مۆدیلی به‌رز و نزمی ژماره‌یی (DEM) هوه ناوچه‌ی لیکۆلینه‌وه‌وه دابه‌شکراوه بۆ پینچ کۆمه‌له‌ی به‌رزایی، که به نزمترین ئاستی به‌رزى ده‌ست پینده‌کات تا به‌رزترین ئاست، نه‌خشه‌ی (۳) و خسته‌ی (۲).

۱ - کۆمه‌له‌ی یه‌که‌م: به‌رزاییه‌که‌ی له (که‌متر له ۸۱۴م) ه، ئەم کۆمه‌له‌یه به‌شه‌کانی ناوه‌پراست و خواروی ئه‌و دۆلانه‌یه که له به‌رزاییه‌کانه‌وه لیژده‌بنه‌وه تا ئاوه‌کانی برژینه ناو زیی بچوکه‌وه، به‌هۆی ته‌ختی زه‌ویه‌که‌ی و بونی هه‌ندی نزمایی تیایدا بۆیه به‌کۆگایه‌کی باش داده‌نریت بۆ ئاوی ژیر زه‌وی. ئەم ناوچه‌یه بۆ چالاکی کشتوکالی گرنه‌گه، و رۆبه‌ره‌که‌ی (۱۸۵.۹ کم^۲) ه، رامالینی ئاوی هه‌رچه‌نده که‌مه له‌م کۆمه‌له‌یه به‌لام به‌هۆی رۆبه‌ری زۆریه‌وه بره‌که‌ی زۆر ده‌رده‌که‌ویت.

۲ - کۆمه‌له‌ی دوهم: به‌رزاییه‌که‌ی له نیوان (۸۱۵ - ۱۱۶۷م) ه، به‌شه باکورییه‌کانی ئاوزیله‌که‌ی داگیرکردوه، به‌شه‌کانی ناوپراستی، له کۆمه‌له‌که‌ی پینشتر نزمتره، به‌هۆی که‌می لیژییه‌که‌یه‌وه و ئاراسته‌ی زه‌ویه‌که‌ی به‌ره‌و ته‌ختایی پرۆسه‌کانی نیشتن تیایدا زۆره، به‌ناوچه‌یه‌کی باشی له‌وه‌رگا داده‌نریت، رۆبه‌ره‌که‌ی (۲۷۱.۵ کم^۲) ه.

۳ - کۆمه‌له‌ی سێهه‌م: به‌رزایی ئەم کۆمه‌له‌یه له نیوان (۱۱۶۸ - ۱۵۱۹م) ه، لیژیی زه‌وی به ئاراسته‌ی ناوه‌ندی ئاوزیله‌که‌ که‌م ده‌بیته‌وه، نمونه‌ی ئەم کۆمه‌له‌یه چیا‌ی (سورکیو) ه که سنوری خۆره‌لاتی ناوچه‌ی لیکۆلینه‌وه پینکدینیت، و زنجیره‌ی (ئه‌زمه‌ر - گوژه) که سنوری خۆرئاوای ئاوزیله‌که پینکدینیت، رۆبه‌ری به‌رزایی ئەم کۆمه‌له‌یه نزیکه‌ی (۲۲۳.۶ کم^۲) ه، رامالینی ئاوی له‌م کۆمه‌له‌یه زۆر بۆ مامناوه‌نده به‌لام بره‌که‌ی زۆره به‌هۆی گه‌وره‌یی رۆبه‌ره‌که‌یه‌وه.

۴ - کۆمه‌له‌ی چواره‌م: به‌رزى ئەم کۆمه‌له‌یه له نیوان (۱۵۲۰ - ۱۸۷۲م) دایه، و رۆبه‌ره‌که‌ی نزیکه‌ی (۱۴۰.۹ کم^۲) ه، هه‌روه‌ها ئەم ناوچه به‌رزه تایبه‌تمه‌نده به لیژییه زۆره‌که‌ی، هه‌روه‌ها سه‌رچاوه‌ی هه‌ندی له ریره‌وه ئاوییه‌کان پینکدینیت، ئەم کۆمه‌له‌یه به‌هۆی لیژی زۆره‌وه رامالینی ئاوی کاریگه‌ری دیاری له‌سه‌ر هه‌یه.

۵ - کۆمه‌له‌ی پینجه‌م: به‌رزاییه‌که‌ی له نیوان (۱۸۷۳ - ۲۲۲۵م) دایه، ده‌که‌ویته ئه‌وپه‌ری به‌شی خۆره‌لات و باشور و باشوری خۆره‌لات و به‌شه‌کانی ناوه‌پراستی ناوچه‌ی لیکۆلینه‌وه، له‌گه‌ل هه‌ندی به‌شی بچوکی باکوری خۆرئاوای ئاوزیله‌ی قه‌لاچوالاندا، و سه‌رچاوه‌کانی ئاوزیله‌که پینکدینیت، رۆبه‌ره‌که‌ی نزیکه‌ی (۵۴.۲ کم^۲) ه، رامالینی ئاوی زۆر تونده له‌م کۆمه‌له‌یه‌دا به‌حوکه‌ی زۆری لیژییه‌وه به‌لام به‌بریکی که‌م. خسته‌ی (۲).

خسته‌ی (۲) جۆری (فئات) به‌رزى له‌ئاوزیله‌ی قه‌لاچوالان			
جۆر	به‌رزى / م	رۆبه‌ر / کم ^۲	ریژه‌ی سه‌دی / %
یه‌که‌م	که‌متر له ۸۱۴	۱۸۵.۹	۲۱.۲
دوهم	۸۱۵ - ۱۱۶۷	۲۷۱.۵	۳۱.۰
سێهه‌م	۱۱۶۸ - ۱۵۱۹	۲۲۳.۶	۲۵.۵
چواره‌م	۱۵۲۰ - ۱۸۷۲	۱۴۰.۹	۱۶.۱

پینجهم	۱۸۷۳ - ۲۲۲۵	۵۴.۲	۶.۲
کۆ		۸۷۶.۱	% ۱۰۰

سهراچاوه: کاری توێژههراڤ پشتهبهست به (DEM 12.5) ی ناوچهی لیکۆلینهوه و نهخشه ی (۳).

تایبه تهندی لێژی: Slopes Characteristics

شیکردنهوهی لێژییهکان گرنگیهکی زۆری له لیکۆلینهوه هایدروئۆلوجیهکان و شیوهکانی زهویدا ههیه، لێژییهکان به جیگه ی چالاکی پرۆسهکانی رامالین و گواستنهوه دادهنرین، که لهگه ل هیزی کیشکردنی زهوی کاردهکه نه سهرا دیاریکردنی جۆری لێژییه که (تغلب جرجیس داود، ۲۰۰۲، ص ۱۲۰). زۆری لێژییه دهبیته هۆی زیادبونی هیزی رامالینی ئاوی، و خیرایی ریکردنی ئاوه لهگه ل زۆری لێژییه زیاد دهکات، ئەمهش به هۆی که موبونهوهی تیکرای داچۆرانهوهیه، جگه له هۆکاری چالاکییه مرۆبیهکان، که کار له جیبه جیکردنی پرۆژهکان و چالاکییه جیاوازهکانی گهشه پیدان دهکات (خلف حسین الدیلمی، ۲۰۰۹، ۱۶۲-۱۶۳).

به پێی پۆلینکردنی (Zing) (فلاح شاکر اسود، ۱۹۹۱، ۹۱-۹۲)، لێژییهکانی ناوچه که پۆلین کراوه بۆ پینج پۆل، خسته ی (۳) و نهخشته ی (۴)، به م شیوهیه ی خوارهوه:

۱ - ناوچه ی زهوییه تهختهکان: زهوییه تهختهکان به پێی ئەم پۆلینه دهکهونه نیوان پله ی لێژی (۰ - ۱.۹%)، پینان دهوتریت زهوییه که م لێژهکان (Flat)، رۆبه رهکه ی له ناوچه ی لیکۆلینهوه دا (۱۸۶.۳ کم^۲)، نهخشته ی (۴) و خسته ی (۴)، ئەم زهویانه به و پاشماوه نیشتهوانه داپۆشراون، که له ناوچه بهرزهکانهوه رامالراون.

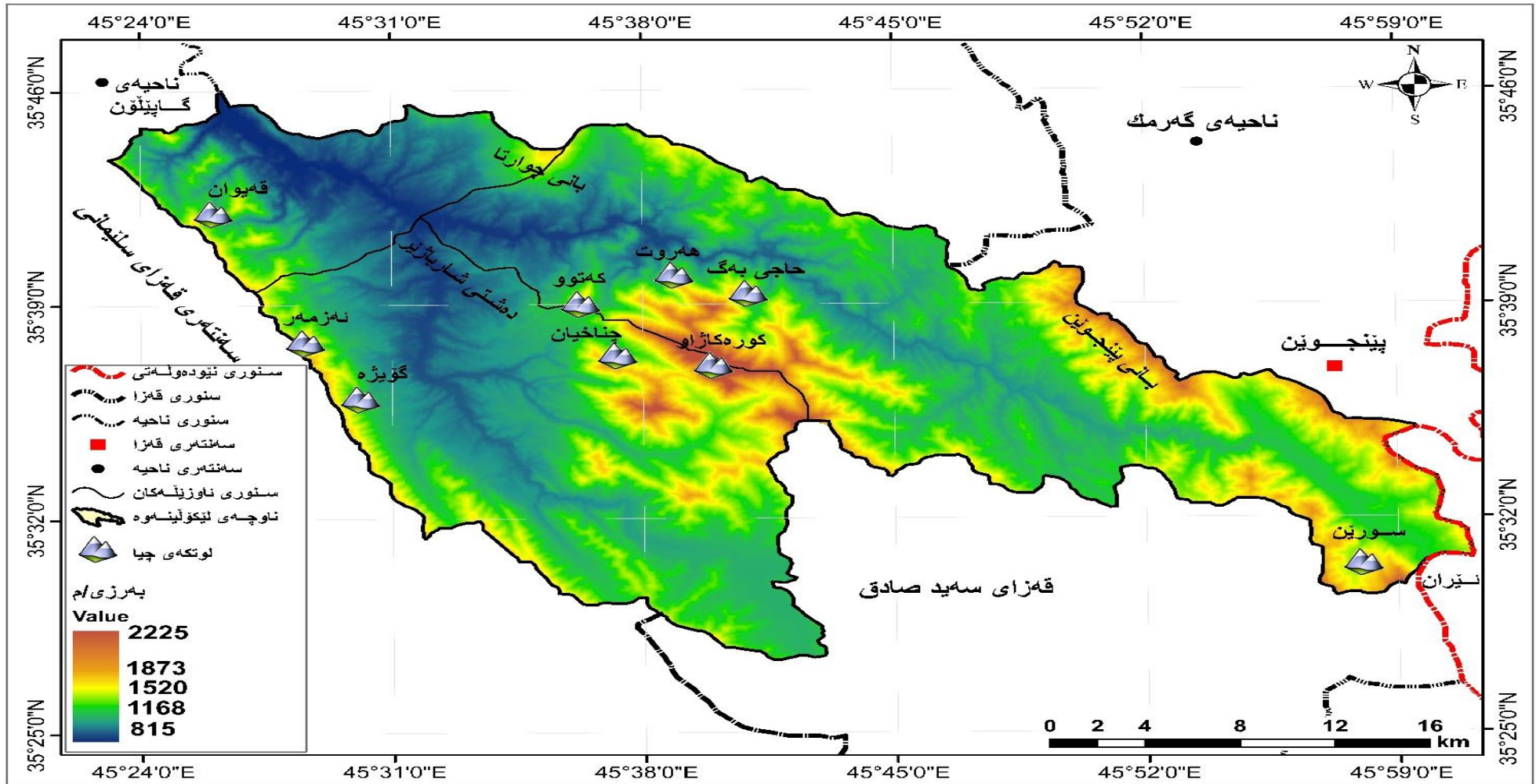
۲ - ناوچه ی زهوییه که م لێژهکان: زهوییهکانی ئەم پشتمینهیه به پێی ئەم پۆلینه دهکهونه نیوان پله ی لێژی (۲ - ۷.۹%)، ئەم ناوچهیه بهرزونزمی که مه، ئەو زهویانه، که رۆبه رهکه ی له ناوچه ی لیکۆلینهوه دا (۲۲۴.۳ کم^۲)، خسته ی (۴).

۳ - ناوچه ی زهوییه مامناوهنده لێژهکان: رێژه ی لێژی ئەم پشتمینهیه دهکهوینته نیوان (۸ - ۱۵.۹%)، و رۆبه رهکه ی (۲۲۹.۲ کم^۲)، و ئەم پشتمینهیه ئەو گردانه ی لهخۆگرتوه، که دهکهونه ناوهراستی ناوچه ی لیکۆلینهوهوه، و هۆکارهکانی رامالینی ئاوی کاری تیدهکات.

۴ - ناوچه ی زهوییه لێژهکان یان (پچرپچرهکان): پله ی لێژییه که ی له نیوان (۱۶ - ۲۹%)، ئەو زهویانه دهگریتهوه که دهکهونه دهوری زنجیره چیا بهرزهکان، رۆبه رهکه ی (۱۶۸.۳ کم^۲).

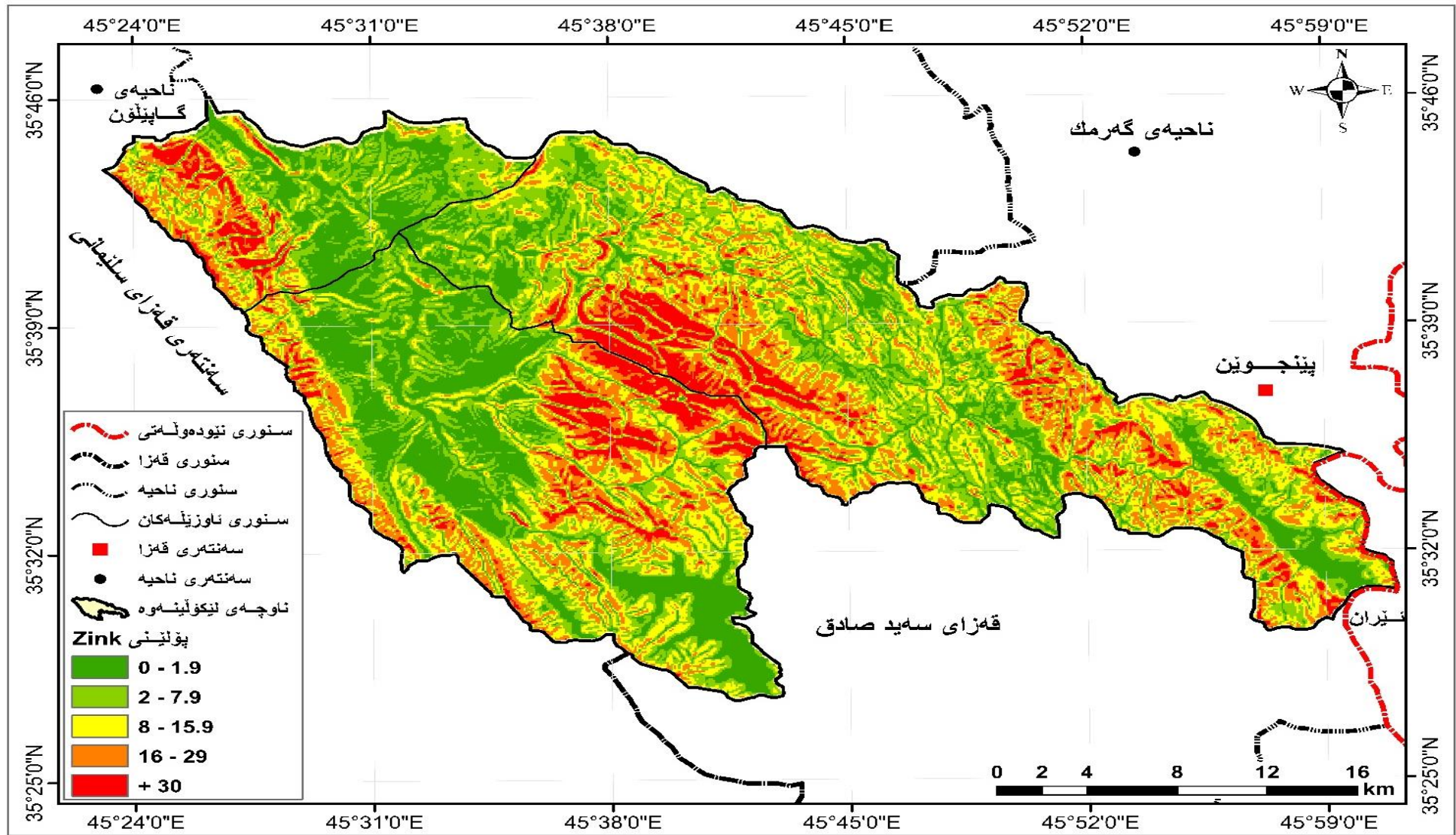
۵ - ناوچه ی زهوییه زۆر لێژهکان (چیاکان): ئەم ناوچهیه بهوه ناسراوه، که رێژه ی لێژییه که ی له (۳۰%) زیاتره و زهوییهکانی ئەم ناوچهیه دوچاری رامالینی ئاوی توند دهبنهوه، سهراهرای کهشکاریه کیمیاوی و فیزیاییه کاریگه رهکان، له بهرئهوه زهوییهکانی ئەم پشتمینهیه بهوه جیا دهکریتهوه که کهندری تهسکی ههیه و رۆبه رهکه ی (۶۸ کم^۲).

نهخشه‌ی (3) بهرز و نزمی ناوچه‌ی لیکۆلینه‌وه



سه‌رچاوه: کاری توێژه‌ران له ڕیگای به‌کارهێنانی DEM 12.5 و راستکردنه‌وه‌ی له ڕیگای به‌رنامه‌ی (Arc GIS 10.8).

نهخشه‌ی (٤) په‌کانی لیژی به پینی پۆلینکاری زینگ بو ئاوزیلی قه‌لاجولان



سه‌رچاوه: کاری توێژه‌ران پشتبسته به‌به‌کاره‌ینانی DEM 12.5 و راستکردنه‌وه‌ی له‌ ڕیگای به‌رنامه‌ی (Arc GIS 10.8).

خشتهی (٣) پۆلینکردنی لیژی و شیوهکانی سهر روی زهوی ناوچهی لیکۆلینهوه به پینی پۆلینی زنگ			
جۆر	شیوهی بهرز و نزمی	لیژی / %	پۆلینی سهر روی
١	تهخت	٠ - ١.٩	دهشت، دۆل
٢	شه پۆلداي كهه	٢ - ٧.٩	، دهشت داخوران و هلكۆلینی روبار، لاپال
٣	شه پۆلدار	٨ - ١٥.٩	گردی نزم
٤	بپردراو	١٦ - ٢٩	گردی بهرز
٥	بپردراو به پلهیهکی بهرز	٣٠ - و زیاتر	چیا

سهرچاوه: یوسف صالح إسماعیل الشمزینی، التقییم الجیومورفولوجی لسهل دیکه، اطروحه دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة الموصل ، ٢٠٠٨ ، ص ١٨.

خشتهی (٤) پۆلینی پلهکانی لیژی					
ئاست	شیوهی بهرز	پلهی بهرز	پۆلینی سهر روی زهوی	روبه ر/كم ^٢	رێژهی سهدی / %
١	ناوچهی تهخت	كه متر له ٢	دهشت	١٨٦.٣	٢١.٣
٢	ناوچهی لیژی كهه	٢ - ٧.٩	دهشتی رامالین	٢٢٤.٣	٢٥.٦
٣	ناوچهی لیژی مامناوهند	٨ - ١٥.٩	گردی نزم	٢٢٩.٢	٢٦.٢
٤	ناوچهی لیژی	١٦ - ٢٩.٩	گردی بهرز	١٦٨.٣	١٩.٢
٥	ناوچهی زۆر لیژی	زیاتر له ٢٩.٩	چیا	٦٨.٠	٧.٧
	كۆی گشتی			٨٧٦.١	%١٠٠

سهرچاوه: پشتبسته به نه خشهی (٤) و Arc GIS 10.8

٣ - تایبهتمهندی ناوههوا: Climate Characteristic

ئاوههوا به گرنگترین هۆکارهکانی کاریگهر له سهر دهرامهته ئاوییهکان و خاک و روهکی سروشتی و بهربومی کشتوکالی دادهنریت، چونکه رهگهزهکانی ئاوههوا سهرهراپی ئهوهی دابارین به ههر دو جۆرهکهیهوه (باران و بهفر) و پلهی گهرمی له ریکخه ره گرنهکانن، که کاریگهریهکی راسته و خۆیان له سهر تایبهتمهندییهکانی ریکردنی ئاوی روبارهکان ههیه، چونکه دابارین بری له بهرویشتن (کمیه التصریف) و سیستهمی ئاو ریکردن (الجریان) دیاردهکات، له بهر ئهوهی سهرچاوهی سهرهکی خۆراکدانی روبارهکانه (رشید سعدون محمد حسن العبادي، ٢٠١٢، ص ٢٢).

پلهی گهرمی: Temperature

له ناوچهی لیکۆلینهوه دا تایبهتمهندییهکانی گهرمی له کاتیکه وه بۆ کاتیکیتر و له شوینیکه وه بۆ شوینیکیتر جیاوازن، له بهر جیاوازی توپۆگرافی له نیوان به شهکانی ناوچه که دا و کاریگهر بونی به با خۆجییهکان و ئاوههوا ی لۆکالی له ناوچه جیاوازهکانی بهرز و نزمی.

به وردبونه وه له خشتهی (٥) ده رده که ویت، که تیکرای سالانه ی پلهی گهرمی له ههر سنی ویتسه که دا (سلیمانی ١٩٠٥م^٥)، پینجوین (١٥٠٠م^٥)، چوارتا (١٦٠٥م^٥)، هوی جیاوازی له نیوان ویتسه که دا ده گه ریته وه بۆ بهرز و نزمی له ئاستی روی ده ریاوه و جیاوازی ئاستی تیپینی ویتسه که دا. ساردترین مانگ له ههر سنی

ویستگه کاندای مانگی کانونی دوهمه، که نزمترین پلهی گهرمی تۆمارکراو(له ویستگهی سلیمانی ۲۰.۸^۰، له کاتیکدا له ویستگهی پینجویین گهیشتوته - ۵۵.۲^۰، ئینجا له ویستگهی چوارتا ۳۰.۳^۰ه، هۆی ئەمهش به پلهی یه کهم دهگه پیتته وه بۆ جیاوازی له بهرزی ویستگهکان له ئاستی روی ده ریاوه، که کاریگهری ده بیته له سهر سه رجه م توخمه ئاوه واییه کات وهک که می ژمارهی رۆژه هه تا وهکان، ویرای ئه وهی، که زیادبونی رۆژه هه ورهکان ده بیته هۆی دابه زینی بری گهیشتنی تیشکی خۆر بۆ سهر روی زهوی، به لام له روی گهرمترین مانگه کانه وه ئاوا مانگی ته موز له لیستی تۆمارکراوی ههر سی ویستگه که دا یهک به دوای یهک به م شیوه یه به (۴۰.۱، ۳۴.۶، ۳۷.۹ م^۰). به لام وهرزی هاوین که مانگهکانی (حوزهیران و ته موز و ئاب)ه، گهرمترین وهرزه له وهرزهکانی سالدا، و تیکرای وهرزی تۆمارکراو له سی ویستگه که دا به م شیوه یه ده بیته (سلیمانی ۳۲.۰، پینجویین ۲۵.۱، چوارتا ۲۸.۹ م^۰، هۆی ئەمهش سامالی ئاسمانه و گهیشتنی تیشکی خۆره به ته واوی بۆ ناوچه که و نه بارینی بارانه له م ماوه یه دا.

خشتهی (۵) تیکرای مانگانه و وهرزه و سالانهی پلهکانی گهرمی بهرز و نزم له نیوان سالانی ۲۰۰۰ - ۲۰۲۰										
مانگ	ویستگهی سلیمانی		ویستگهی پینجویین		ویستگهی چوارتا					
	بهرز	نزم	تیکرا	بهرز	نزم	تیکرا	بهرز	نزم	تیکرا	
زستان	۱۳.۲	۵.۱	۹.۲	۲.۹	- ۲.۴	۰.۵	۹.۵	۱.۴	۵.۵	ک
	۱۰.۳	۲.۸	۶.۶	۱.۵	- ۵.۲	- ۱.۹	۵.۲	۰.۳	۲.۸	ک
	۱۱.۷	۳.۱	۷.۴	۲.۷	- ۴.۲	- ۰.۸	۸.۳	۱.۷	۵.۰	شوبات
	۱۱.۷	۳.۷	۷.۷	۲.۴	- ۳.۹	۰.۵	۷.۷	۱.۱	۴.۴	تیکرای وهرز
ئازار	۱۶.۵	۷.۱	۱۱.۸	۱۰.۵	۱.۴	۵.۹۵	۱۴.	۴.۸	۹.۸	۸
نیسان	۲۲.۴	۱۱.۶	۱۷	۱۳.۹	۵.۴	۹.۷	۱۹.	۸.۸	۱۴.۱	۵
ئایار	۲۸.۰	۱۶.۱	۲۲.۱	۲۲.۰	۹.۱	۱۵.۶	۲۶.	۱۲.۳	۱۹.۸	۲
تیکرای وهرز	۲۲.۳	۱۱.۶	۱۶.۹۵	۱۵.۵	۵.۳	۱۰.۴	۲۰.	۹.۰	۱۴.۶	۲
حوزهیران	۳۵.۹	۲۳.۶	۲۹.۸	۳۰.۲	۱۵.۴	۲۲.۸	۳۳.	۱۹.۴	۲۶.۴	۴
ته موز	۴۰.۱	۲۷.۳	۳۳.۷	۳۴.۶	۱۸.۶	۲۶.۶	۳۷.	۲۳.۰	۳۰.۵	۹
ئاب	۳۹.۶	۲۵.۶	۳۲.۶	۳۳.۸	۱۷.۷	۲۵.۸	۳۷.	۲۲.۱	۲۹.۷	۲
تیکرای وهرز	۳۸.۵	۲۵.۵	۳۲.۰	۳۲.۹	۱۷.۲	۲۵.۱	۳۶.	۲۱.۵	۲۸.۹	۲

	٢٥.١	١٧.٨	٣٢.	٢١.٨	١٣.٥	٣٠.٠	٢٨.١	٢٢.١	٣٤.٠	ئه‌یلول
			٣							
	١٨.٧	١٢.٧	٢٤.	١٥.٣	٨.١	٢٢.٤	٢٢.٢	١٥.٩	٢٨.٤	١ ت
			٦							
٣	١٠.١	٤.٨	١٥.	٥.٧	٠.٨	١٠.٥	١٣.٩	٩.١	١٨.٦	٢ ت
			٣							
	١٧.٠	١١.٨	٢٤.	١٣.٨	٧.٥	٢٠.٠	٢١.٤	١٥.٧	٢٧.٠	تیکرای وهرز
			١							
	١٦.٥	١٠.٨	٢٢.	١٥.٠	١٠	١٧.٩	١٩.٥	١٤.١	٢٤.٩	تیکرای سالانه
			.							

سه‌رچاوه: کاری توێژه‌ران پشتبسته به ١: - حکومه‌تی هه‌ریمی کوردستان - عێراق، وه‌زاره‌تی گواسته‌وه و گه‌یاندن، به‌ریوه‌به‌رایه‌تی گشتی که‌شناسی و بومه‌له‌رزه‌زانی، داتای بلاوه‌نه‌کراو، ٢٠٢١.

2 - visualcrossing.com/weather/weather-data-services

باران : Rain

برای باران له به‌شه‌کانی ئاوزیلدا له بر و ماوه‌ی بارینیدا له یه‌کناچن، به‌شی باشوری خۆره‌ه‌لاتی، به‌ پێی داتا ئاووه‌ه‌وایه‌کانی ویستگه‌ی پینج‌وین بارانیککی زۆرتری لیده‌باریت به‌ به‌راورد به‌ به‌شه‌کانیتر، که له هه‌مو ویستگه‌کانیتری ئاوزیله‌که زیاتره. ئه‌و جیاوازییه‌ ته‌نها له بره‌که‌یدا نیه به‌لکو له جۆره‌کانیشیدا، چونکه جۆری ئه‌و بارانه‌ی، که به‌سه‌ر ئاوزیله‌که‌دا ده‌باریت به‌زۆری له جۆری گه‌رده‌لوله، که له زه‌ریای ئه‌تله‌سیه‌وه هاتوه، هه‌روه‌ها کاریگه‌ریه‌کی که‌م و لاوازی بارسته هه‌واویه گه‌رمه شیداره هاتوه‌کانی که‌نداوی عه‌ره‌بی و زه‌ریای هندی هه‌ن و به‌هیز ده‌بن له‌کاتی گه‌یشتنیان له‌یه‌که‌کاتدا له‌گه‌ل نزمه پاله‌په‌ستوه‌کانی ده‌ریای سپی بۆ ناوچه‌ی لیکۆلینه‌وه‌دا.

باران له ناوچه‌ی لیکۆلینه‌وه‌دا به‌شیوه‌یه‌کی پچرپچر له مانگی ئه‌یلوله‌وه ده‌ستپێده‌کات و تا کۆتایی وه‌زی به‌هار له مانگی ئایاردا کۆتایی دیت، واته له نو مانگی سالدا، باران له نیوه‌ی زستانی سالدا به‌رێژه‌یه‌کی گه‌وره‌تر چرده‌بیته‌وه، ئاشکه‌رایه که ناجیگیریه‌کی سالانه له بری سالانه‌ی باراندا له نیوان سێ ویستگه‌که‌دا هه‌یه، تیکرای بارانی سالانه له ویستگه‌ی سلیمانی (١٤٨.٧ملم)ه، و له ویستگه‌ی چوارتا (٨٢٣.١ملم)ه، به‌لام له ویستگه‌ی پینج‌وین بری باران زۆر زۆرتره له ویستگه‌کانی تری ناوچه‌ی لیکۆلینه‌وه که ده‌گاته (١١٩٨.٧ملم). به‌لام له ئاستی مانگاندا له ویستگه‌ی پینج‌وین له مانگی (کانونی یه‌که‌م)دا گه‌یشتۆته لوتکه (٢٢٠.٢ملم)، و له ویستگه‌ی سلیمانی لوتکه‌ی باران له مانگی (شوباتدا) بوه که (١٣١.٦ملم)بوه، و له ویستگه‌ی چوارتا به‌رزترین بارانبارین له مانگی (کانونی دوه‌مه‌دا) (١٤٥.٨ملم) باریوه، چونکه له وه‌زی پایزدا له ویستگه‌ی سلیمانی و پینج‌وین و چوارتا که سه‌ره‌تای سالی ئاویه و مانگه‌کانی (ئه‌یلول و تشرینی یه‌که‌م و تشرینی دوه‌م) ده‌گریته‌وه تیکرای باران له‌م وه‌زه‌دا (١٤٩.٣ و ٢١٩.٧ و ١٦٢.٨ملم)بوه له دوا‌ی یه‌که‌، له ناوه‌پاست و کۆتایی وه‌زی پایز

و سه‌ره‌تای وهرزی زستاندا و له‌گه‌ل به‌رده‌وامی له دابه‌زینی تیکرای پله‌کانی گه‌رمی و زۆر بونی ژماره‌ی سایکلۆنه‌کان، که به ناوچه‌ی لیکۆلینه‌وه‌دا تێپه‌ر ده‌بن ده‌گاته ئه‌وپه‌ری پیگه‌یشتن و پرپون، خشته‌ی (٦).

خشته‌ی (٦) کۆی تیکرای بری باران بارین/ملم مانگانه و سالانه‌ی له‌ناوچه‌ی لیکۆلینه‌وه له‌نیوان (٢٠٠٠ - ٢٠٢٠)				
مانگ	ویستگه‌ی سلیمانی	ویستگه‌ی پینجۆین	ویستگه‌ی چوارتا	وهرز
١ ک	١٠٤.٧	٢٢٠.٢	١٣٣.٢	زستان
٢ ک	١١٤.٨	٢١٤.٧	١٤٥.٨	
شوبات	١٣١.٦	١٩٨.٩	١٣٥.١	
ئازار	٩٦.٧	١٥٥.٤	١١٢.٩	به‌هار
نیسان	٨٣.١	١٣٦.١	٨٩.٠	
ئایار	٣٤.٤	٥٣.١	٤٤.١	
حوزیران	٠.٢	٠.٦	٠.٢	هاوین
نه‌موز	٠	٠	٠	
ئاب	٠	٠	٠	
ئه‌یلول	٠.٩	١.٩	١.١	پایز
١ ت	٤٩.١	٦٣.٧	٥٣.١	
٢ ت	٩٩.٣	١٥٤.١	١٠٨.٦	
کۆی سالانه	٧١٤.٨	١١٩٨.٧	٨٢٣.١	

سه‌رچاوه: کاری توێژه‌ران پشتبسته‌ست به: حکومه‌تی هه‌رمی کوردستان - عێراق، وهره‌تی گواستنه‌وه و گه‌یاندن، به‌رێوه‌به‌رایه‌تی گشتی که‌شناسی و بومه‌له‌رزه‌زانی، داتای بلاوه‌نه‌کراو، ٢٠٢١.

٤ - خاک: Soils

جیاوازی له‌ جووری خاکی ناوچه‌که هه‌یه، به هۆی جیاوازی به‌رزونمی و ئاووه‌ها و جووری تاویره‌کان و پوهکی سروشتیه‌وه، به‌لام به شیوه‌یه‌کی گشتی خاکی ناوچه‌ی لیکۆلینه‌وه ده‌وله‌مهنده به پیکهاته‌ی ئه‌ندامی و نزمی رێژه‌ی خویی تیایدا، ناوچه‌ی لیکۆلینه‌وه هه‌وت جووری خاک تیدا، نه‌خشه‌ی (٥) و خشته‌ی (٧ و ٨).

خشته‌ی (٧) روه‌ر و رێژه‌ی سه‌دی جووری خاکی ناوچه‌ی لیکۆلینه‌وه			
ژ	جووری خاک	روه‌ر (کم ^٢)	رێژه‌ی سه‌دی %
١	خاکی که‌ستانه‌یی سور	49.7	5.7
٢	خاکی دۆله‌کان	15.7	1.8
٣	خاکی که‌ستانه‌یی	180.0	20.5
٤	خاکی قاوه‌یی مه‌یله‌و سور	98.8	11.3
٥	خاکی به‌رزه‌چیا	189.1	21.6
٦	خاکی چیرنۆزیوم	151.8	17.3
٧	خاکی جیری	191	21.8

کو	876.1	%100
----	-------	------

سه رچاوه: کاری توێژه ران پشتبسته به نه خشه ی (5) و به رنامه ی (Arc GIS 10.8).

خسته ی (8) تاییه تهنه دی فیزیای و کیمیای خاکی ئاوزیلی قه لچوالان								
ناوچه	قولی / pH	گه یاندنی کاره بای / ملیمۆز / سم	ماده ی / ئه ندامی %	لم % Sand	گل % Silt	قور % Clay	پیکهاته	
شاخاوی	30	2.1	2.2	32.8	32.1	35.1	تیکه له ی قور	
پیده شت	40	4.8	1.9	32.7	37.6	29.7	تیکه له ی قور مه یله و تیکه ل	
دهشت	60	4.1	1.0	32.7	34.9	32.4	تیکه له ی قور	
نیشتوی روبار	60	2.0	0.7	39.8	31.3	28.9	تیکه له	

سه رچاوه: کاری توێژه ران به پشتبسته به تاقیگه کانی زانکۆی سلیمانی، کولێجی کشتوکال، بۆ (24) نمونه ی خاکی ناوچه ی لیکۆلینه وه، 2021.

5 - روپۆشی روهکی : Vegetation

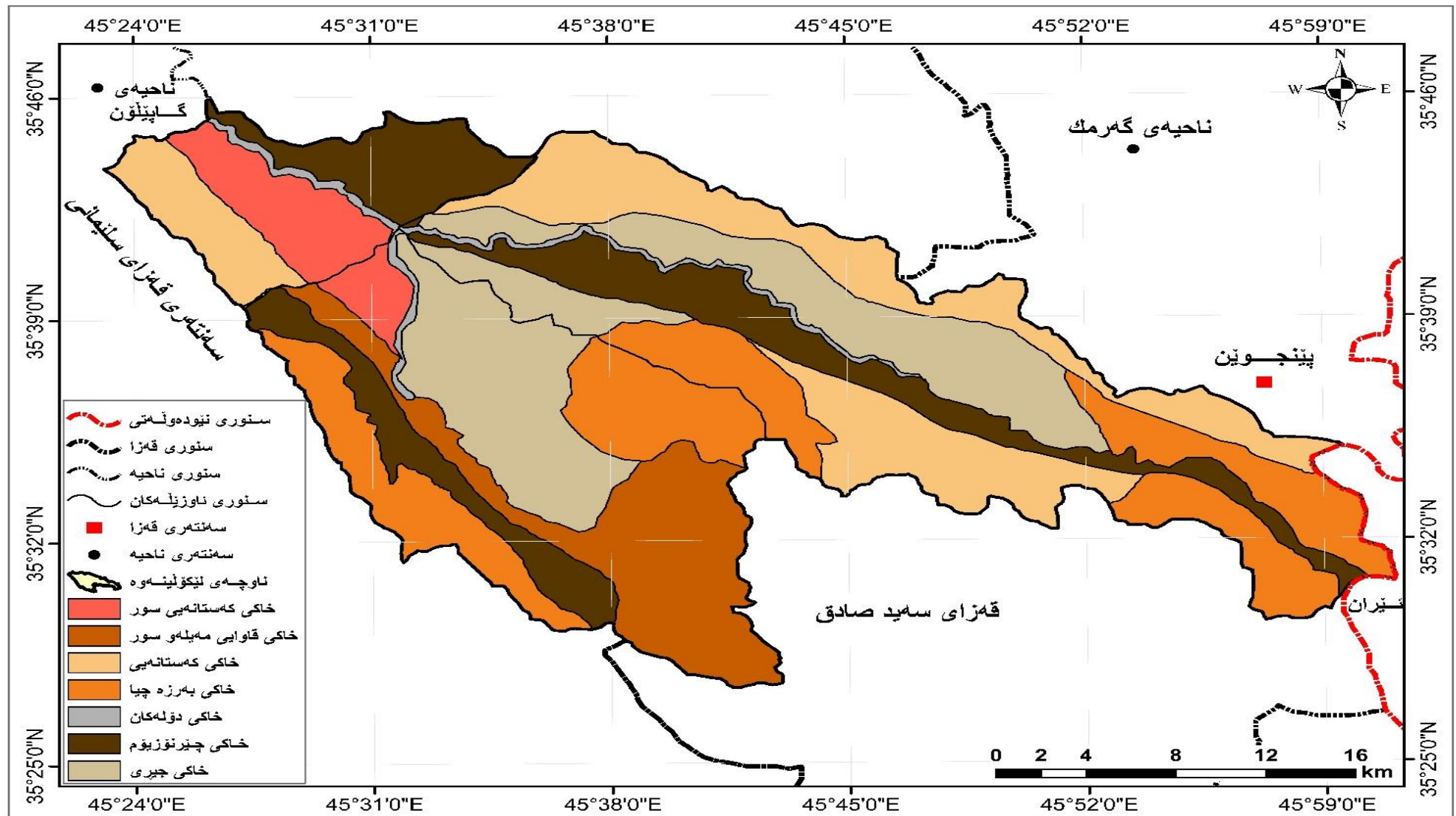
روهکی خۆرسک هه ر ناوچه یه ک کاردانه وه یه کی سروشتیه بۆ چه ند کرداریکی سروشتی باو له ناوچه که دا به تاییه تی کرداره ئاووهه واییه کان (عبد العزیز طریح شرف، 1978، 312). گرنگی روهکی سروشتی به رونی له لیکۆلینه وه هایدرو لۆجیه کان دهرده که ویت، له که م کردنه وه ی خیرایی ئاوی رویشتی سهر زهوی و کرداری رامالینی خاک، له هه مان کاتدا پیکه وه به ستنی دهنکۆله کانی خاک و پاراستنیان له کرداری رامالین (ئاوی، بایی) له ریگه ی ره گه کانییه وه.

هه روه ها گرنگی روپۆشی روهکی له که مکردنه وه ی توندی هیزی دابارین و کرداری رامالین و خزانی خاکدا دهرده که ویت، به تاییه تی له ناوچه لیزه کاند، که ره گه کانیان له شیوه ی راگریکدا ریگری له خزان و هه رسه ئینان که ره سه ته کان دهکات و دهنکۆله کانی خاک پیکه وه ده به ستنیه وه، ئه مانه له کۆتایدا داچۆران زیاد دهکات و یارمه تیده ر ده بیت بۆ خۆارکده ری گه نجینه کانی ئاوی ژیرزهوی، که به پیچه وانه وه که م بونی روپۆشی روهکی کاردانه وه ی ده بیت له سهر خیرای روشتنی ئاو و داچۆران که م دهکاته وه (محمد مه دی الصراف، 1970، 31). بۆ زیاتر ئاشنا بون به روهکی سروشتی ناوچه ی لیکۆلینه وه، که تاییه ته به جو ره کانی روپۆشی روهکی له ئاوزیلی قه لچوالان، نه خشه ی (6) و خسته ی (9).

خسته ی (9) روهه ر و ریژه ی سه دی جو ری روهکی سروشتی ناوچه ی لیکۆلینه وه			
ژ	جو ری روهک	روهه ر (کم ²)	ریژه ی سه دی %
1	روهکی که نار روبار	146.2	16.6
2	دارستانی سه نه وهه ر	116.2	13.3
3	دارستانی به رو	83.1	9.5
4	روهکی دهشتی شیندار	81.8	9.3
5	دارستانی گو یز	149.4	17.1
6	گژوگیای دریژ	299.4	34.2
	کو	876.1	100%

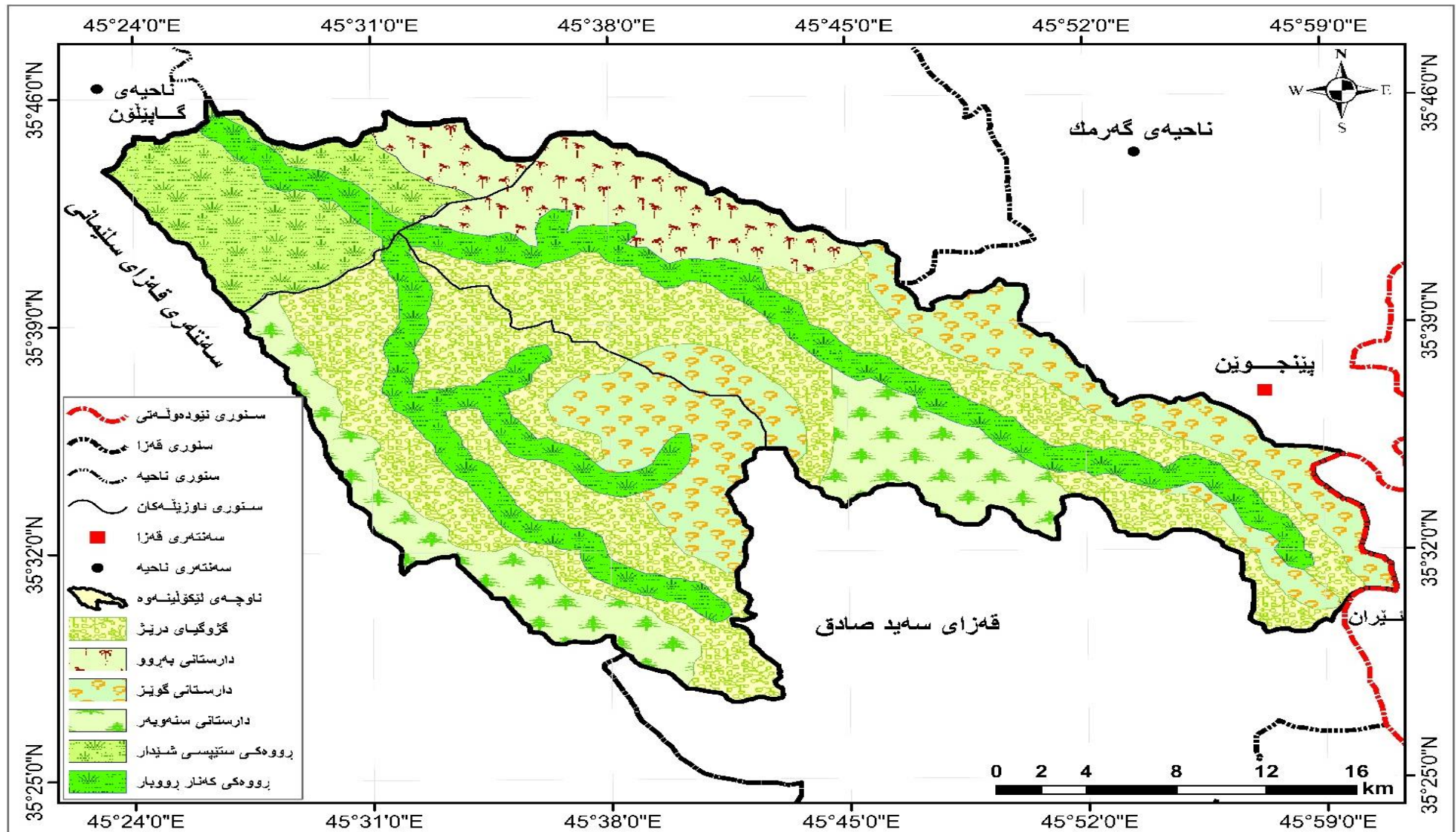
سه رچاوه: کاری توێژه ران پشتبسته به نه خشه کانی (6) و به رنامه ی (Arc GIS 10.8).

نه‌خشه‌ی (ه) چۆره‌کانی خاک له ناوچه‌ی لیکۆلینه‌وه



سەرچاوه: کاری تویژه‌ران پشتبەست بە ١ - وه‌زاره‌تی کشتوکاڵ و سەرچاوه‌کانی ئاوی حکومه‌تی ههریمی کوردستان، به‌ریوه‌به‌رایه‌تی گشتی کشتوکاڵ و سەرچاوه‌کانی ئاوی پارێزگای سلیمانی، نه‌خشه‌ی خاکی پارێزگای سلیمانی به‌ پێوه‌ری (١/١٠٠٠٠٠)، ٢٠١٤، به‌ به‌کارهێنانه‌ی به‌رنامه‌ی (Arc GIS . 10.8).

نهخشه‌ی (٦) روه‌کی سروشتی ناوچه‌ی لیکۆلینه‌وه



سه‌رچاوه: کاری توێژه‌ران پشت‌به‌ست به ١ - وه‌زاره‌تی کشتوکال، به‌ریوه‌به‌رایه‌تی کشتی کشتوکال و سه‌رچاوه‌کانی ئاوی پارێزگای سلێمانی، نه‌خشه‌ی سروشتی پارێزگای سلێمانی به پێوه‌ری (١/١٠٠٠٠٠)، ٢٠١٤، به‌بشت به‌ستن به به‌رنامه‌ی (Arc GIS . 10.8)

دوهم: رامالینی ناوی به مۆدیلی (E.P.M) ی گافریلۆفیک: Erosion Potential Model

که ندره رامالین به واتای تیکچونی چینه کانی خاک که له ئه نجامدا ده که ویتته بهر مه ترسی، ئه م مه ترسیه ش ته نها ناوچه کشتو کالییه کان ناگریته وه به لکو ناوچه ی دارستان و له وه رگا و ریگاوبانه کانیش دهگریته وه (Angima, S., D. Stott, M. O'Neill, C. Ong, and G. Weesies, 2003, 295-308). توانای خاک بو رامالین پشت به ته ندرای خاک ده به ستی (Soil Texture) وه تا چه ند پیکهاته که ی ماده ی ئه ندای تیدایه (Organic Matter)، چونکه ته ندرای خاک گرنگی داچۆرانی ناوی هه یه بو ناو خاک و توانای دروست کردنی ئاویری کردی (Runoff) دیاری ده کات، له ئه نجامدا ده رده که ویت خاک که متر راده مالریت ئه گه ر هاتو گل که م بوه وه له پیکهاته که ی، چونکه گل ئاسان تره بو رامالین له م و تیکه له، بو ماده ی ئه ندامیش تا چه ند چری زیاتر بیت له خاکدا زیاتر ده پیاریزیت و به رگری رامالینی زۆرتر ده بیت. ههروه ها کرداری لیژی رۆلێکی گرنگی هه یه له رامالینی خاک، چونکه له گه ل زیادبونی دریزی لیژی ئاویری کردی توندتر ده بیت، بری ئاوه که هه ر چه ند بیت (Zorn, M, and B. Komac, 2009, p.39-47).

مۆدیلی گافریلۆفیک که پیشی دهوتریت مۆدیلی (EPM) به چه ند قوناغیک له ریگای ئامرازه کانی شیکردنه وه ی شوینی (Spatial Analyst) له به رنامه ی (Arc GIS) جیبه جی ده کریت، ههروه ها به کارهینانی ته کنیکی هه ستردن له دوره وه. ئه م مۆدیله بوته چاره سه ری پیوانه یی بو هه ژمارکردنی رامالینی سه ررو له بواری به ریوه بردنی ده رنامه تی ئاویدا (Stefanovic, M., Z. Gavrilovic and M. Milojevic, 2004). له هه مان کاتا ئه نجامه کانی جیبه جیکردنی مۆدیلی گافریلۆفیک (۹۰٪) نزیکه له پیوانه ی مهیدانی (De Cesare, G., N. Beyer Portner, J. Boillat, A. Schleiss, 1998, p.34). به شیوه یه کی گشتی ئه وه ی کاریگه ریی راسته وخوی له سه ر به ها کۆتاییه به ده ست هاتوه کانی ئه م مۆدیله هه یه بریتین له (جۆری تاویر و پله ی لیژی و پله ی گه رمی و بری دابارین و خه سه له تی خاک و به کارهینانی زهوی)، هه ر یه کیک له م کردارانه کیشی خوی هه یه بو کاریگه ری له سه ر رامالینی ناوی، بیجگه له باران، که به شداری ده کات له ده رئه نجامه کانی ئه م مۆدیله به به های گشتی (ملم/سال).

ئه م مۆدیله له ریگای گریدانی چه ند هاوکیشه یه ک پیکه وه جیبه جی ده کریت وه ک ئه مه ی خواره وه (Zorn, M, and B. Komac, 2009, p.39-47):

$$W = T \times h \times \pi \times \sqrt{Z^3} \times F \dots (1)$$

بریتین له ک که یه شیوه به

$W =$ تیکرای سالانه ی رامالین (م^۳/کم^۲/سال)، به جۆریک ئه گه ر هاتو تیکراکانی رامالینی سالانه که متر بو له (۵۰۰ م^۳/کم^۲/سال) که واته رامالین لاوازه، و تیکرای رامالینی به رز ده گاته سه رو (۸۰۰ م^۳/کم^۲/سال) (سعد ابو راس الغامدی، ۲۰۰۹، ص ۲۳). خسته ی (۱۰).

خشتهی (۱۰) ئاستهکانی رامالین (W) به پیتی مۆدیلی (EPM)		
ژ	قه باره‌ی رامالینی چاوه‌روانکراو (م ^۳ /کم ^۲ /سنه)	به‌های رامالین
۱	که متر له ۱۰۰	رامالینی زۆر لاواز
۲	۵۰۰ - ۱۰۰	رامالینی لاواز
۳	۱۵۰۰ - ۵۰۰	رامالینی مامناوه‌ند
۴	۵۰۰۰ - ۱۵۰۰	رامالینی به‌رز
۵	۲۰۰۰۰ - ۵۰۰۰	رامالینی توند
۶	زیاتر له ۲۰۰۰۰	رامالینی زۆر توند

سه‌رچاوه: کاری توێژه‌ران پشت‌به‌ست به:

۱ - شمال احمد امین، العلاقة المکانیة بین تعریة التربة والانحدار فی قضاء ئامیدی، باستخدام التقانات الحدیثة، مجلة جامعة دهوك (العلوم الانسانیة والاجتماعیة)، المجلد (۲۳)، العدد (۱)، ۲۰۲۰، ص ۳۷۵.

2 - Ostric, M. and B. Horvat (2008) Land cover/Land use change impact in surface runoff in a small watershed. Presented at XXIVth Conference of the Danubian Countries on the Hydrological Forecasting and Hydrological Bases of Water Management, Bled, Slovenial.

$T =$ هاوکیشه‌ی گهرمیوه ئه ژمار ده‌کریت له ریگای ئه‌م هاوکیشه‌یه‌وه:

$$T = (0.1t_0 + 0.1)^{0.5} \quad \dots (2)$$

به‌شیوه‌یه‌ک که:

$T_0 =$ تیکرای پله‌ی گهرمی سالانه.

$H =$ تیکرای سالانه‌ی باران/ملم.

$\pi =$ به‌های جیگیر/۳.۱۴.

$F =$ روبه‌ری ناوچه‌ی لیکۆلینه‌وه/کم^۲.

$Z =$ هاوکیشه‌ی رامالین (Erosion Coefficient)، ئه‌مه‌ش به‌هاکانی له‌خشته‌ی (۱۱) پونکراوته‌وه.

به‌های هاوکیشه‌ی رامالین (Z) له ریگای ئه‌م هاوکیشه‌یه‌وه ده‌دۆزریته‌وه:

$$Z = Y \times Xa \times (\emptyset + \sqrt{Ja}) \quad \dots (3)$$

به‌شیوه‌یه‌ک که:

$Y =$ توانای خاک بۆ رامالین (Soil Erodibility Coefficient).

$Xa =$ هاوکیشه‌ی پاراستنی خاک (Soil Protection Coefficient).

$\emptyset =$ هاوکیشه‌ی گه‌شه‌سه‌ندن‌ی رامالین و تۆری له‌به‌رویشتن (Soil and Stream Network Development Coefficient).

$Ja =$ تیکرای لیژی توپۆگرافی له‌ناوچه‌ی لیکۆلینه‌وه/%.

به‌های گۆراوه‌کانی هاوکیشه‌ی رامالین (Z) که بریتین له (Y و Xa و \emptyset) له‌لایهن گافریلۆفیک سالی (۱۹۵۴)

خشته‌ی تابیته‌ی بۆ دروست کرد و دواتر له‌لایهن چه‌ند توێژه‌ریکه‌وه راست کرایه‌وه به‌چه‌ند گۆرانکارییه‌ک

(صلاح محمد صلاح دیاب، ۲۰۱۹، ص ۸۷۳)، خشتهی (۱۲)، ههر یهک له گۆراوهکان بههای تاییهتی خۆی ههیه بۆ خهملاندنی هاوکیشهی رامالین.

خشتهی (۱۱) رۆبه و ریژهی سهدی پهکانی ئاستی رامالین چاوهروانکراو بهپینی بههای هاوکیشهی رامالین (Z) بۆ ئاوزیلی قهلاچوالان				
ئاستی رامالین	بههای رامالین	ناوهندی بهها	رۆبه/کم ^۲	ریژهی سهدی/%
زۆر بههیز	۱.۰۱ - زیاتر له ۱.۵۱	۱.۲۵	۳۳.۱	۳.۸
بههیز	۰.۷۱ - ۱.۰	۰.۸۵	۸۸.۰	۱۰.۰
مامناوهند	۰.۴۱ - ۰.۷۰	۰.۵۵	۳۴۹.۲	۳۹.۹
لاواز	۰.۲۰ - ۰.۴۰	۰.۳۰	۲۱۳.۹	۲۴.۳
زۆر لاواز	۰.۰۱ - ۰.۱۹	۰.۱۰	۱۹۲.۸	۲۲.۰
کۆ			۸۷۶.۱	٪۱۰۰

سهرچاوه: کاری توێژههراو پشتهست به: ۱- نهخشهکانی (۷ و ۸ و ۹ و ۱۰ و ۱۱ و ۱۲).

۲ - Gavrilovic, Z., M. Stefanovic, M. Milojevic, and J. Cotric (2006). "Erosion Potential Method" An Important Support For Integrated Water Resource Management. Presented at XXIIIth Conference of the Danubian Countries on the Hydrological Forecasting and Hydrological Bases of Water Management, Bled, Slovenia.

ههنگاوی کۆتایی بۆ جێبهجێکردنی هاوکیشهی گافریلۆفیک و دهستکهوتنی بههای (W)، بریتییه له قهبارهو بری رامالین به (م^۳/کم^۲/سال) له ئاوزیلی قهلاچوالان و ئاوزیله لاوهکییهکانی، له ریگی بهکارهیتانی (Raster Calculator) له بهرنامهی (Arc GIS)، دهركهوت بههاکانی (W) بۆ رامالینی ئاوی بۆ ئاوزیله لاوهکییهکان بهرزه (۱۷۲۱ م^۳/کم^۲/سال) بهئهستوری (۱.۷۲ ملم) بۆ ئاوزیلی جوگهسور، و (۴۳۵۶ م^۳/کم^۲/سال) بهئهستوری (۴.۴ ملم)، بۆ ئاوزیلی ئاورپیژگه (رۆباری سهرهکی) که زۆرتین بر و ئاستی رامالینی تۆمار کردوه له ئاوزیلی قهلاچوالاندا، وهبۆ ئاوزیلی ماوهکان (۲۵۸۴ م^۳/کم^۲/سال) بهئهستوری (۲.۵۶ ملم)، و بهشیوهیهکی گشتی بری خهملینراوی رامالینی ئاوی بۆ ناوچهی لیکۆلینهوه (۱۲۳۰ م^۳/کم^۲/سال) بهئهستوری (۲.۵۶ ملم)، و بهئهستوری (۱.۲۳ ملم)، و کۆی بری گشتی رامالینی ئاوی له ئاوزیله که (۱۰۷۷۶.۰۳ م^۳/سال)، خشتهی (۱۳ و ۱۴)، و نهخشهکانی (۷ و ۸ و ۹ و ۱۰ و ۱۱ و ۱۲).

خشتهی (۱۲) کردارهگۆراوهکانی بهکارهاتو بۆ خهملاندنی بههای هاوکیشهی رامالین		
ناوهندی بهها	Y	بههاکانی توانای خاک و پیکهاتهکانی سهرو بۆ رامالین
۰.۲	۰.۳ - ۰.۱	تاویری رهقی توند و خۆراگر
۰.۴	۰.۳ - ۰.۵	تاویری مامناوهند بۆ خۆراگری
۰.۵۵	۰.۵ - ۰.۶	تاویری لاواز بۆ خۆراگری
۰.۷	۰.۶ - ۰.۸	وردهبهرد و نیشتوی زبر و خاکی قورپین
۰.۹۵	۰.۹ - ۱.۰	نیشتوی لمی ورد و نهرم و ئهه خاكانهی که بهرگریان لاوازه
ناوهندی بهها	Xa	بههاکانی پاراستی خاک

دارستانی چری تیکه‌ل - مامناوند له‌چری	۰.۲ - ۰.۰۵	۰.۱۲۵
دارستانی سنه‌وبه‌ری و پاشماوه‌ی روهک له‌که‌ناری که‌نال‌ه‌ئاوییه‌کان	۰.۴ - ۰.۲	۰.۳
له‌وه‌رگا و دارستانی خراپ بو	۰.۶ - ۰.۴	۰.۵
کیلگه‌ی کشتوکالی و له‌وه‌رگای خراپ بو	۰.۸ - ۰.۶	۰.۷
زهوی روته‌ن	۱.۰ - ۰.۸	۰.۹
به‌هاکانی گه‌شه‌سەندنی رامالین و گه‌شه‌سەندنی تۆری له‌به‌رویشتن	\emptyset	ناوه‌ندی به‌ها
رامالینی لاواز له‌ئاوزیلی دیاریکراو	۰.۲ - ۰.۱	۰.۱۵
رامالینی که‌نال‌ه‌ئاوییه‌کان نیوان ۲۰٪ - ۵۰٪ له‌ئاوزیلی دیاریکراو	۰.۵ - ۰.۳	۰.۴
رامالینی ناو روبره‌کان، که‌ند‌ره‌کان، نیشته‌ولافاوییه‌کان، رامالینی کارستی	۰.۷ - ۰.۶	۰.۶۵
۵۰٪ - ۸۰٪ ئاوزیله‌که‌ده‌که‌و‌یت‌ه‌ژیر کاریگه‌ری رامالین و هه‌ره‌سه‌هینانی زهوی	۰.۹ - ۰.۸	۰.۸۵
هه‌مو ئاوزیله‌که‌له‌ژیر کاریگه‌ری رامالیندایه	۱.۰	۱.۰

سه‌رچاوه: کاری توێژه‌ران پشت‌به‌ست به:

۱ - صلاح محمد صلاح دیاب، استخدام الجیوماتکس لتقدير مخاطر وادي خوري بتطبيق نموذج EPM، مجلة مركز البحوث الجغرافية والکارتوجرافية، المؤتمر الجغرافي الدولي الثاني - التنمية المستدامة في الوطن العربي بين الامكانيات وطموحات الشعوب، الجزء الثاني، ۲۰۱۹، ص ۸۷۴ - ۸۷۶.

۲ - سعد ابو راس الغامدي، تطبيق نموذج جافريلوفیک لتقدير مخاطر التعرية المائية في حوض وادي نعمان بوسائل تقنيات الاستشعار عن بعد و نظم المعلومات الجغرافية، المجلة البيئية المصرية للتغير البيئي، المجلد (۱)، العدد (۱)، ۲۰۰۹، ص ۲۵.

له‌م مۆدیله‌دا گۆراوه‌کان زۆرن، که کاریگه‌ری ده‌که‌نه‌ سه‌ر بر و قه‌باره‌ی رامالین، به‌لام پله‌ی لیژی کاریگه‌ری سه‌ره‌کی هه‌یه له‌سه‌ر رامالین وهک ئه‌وه‌ی به‌رونی دیاره له‌هه‌ردو ئاوزیلی لاوه‌کی (ئاو‌پێژگه‌و ماوه‌کان) که رێژه‌ی لیژیان زۆرت‌ره له‌ئاوزیله‌کانیتر.

له‌کوتاییدا ئه‌وه رۆن بوه‌وه که ئه‌نجامه‌کانی مۆدیلی گافریلوفیک وردتر و نزیک‌تره له‌پاستییه‌وه به‌راورد به‌ئه‌نجامه‌کانی مۆدیلی (ES) که هاو‌کیشه‌یه‌که ریک‌خراوی (FAO) پشتی پی ده‌به‌ستیت، به‌هاو‌کیشه‌ی رامالینی جۆری (ES) ناو‌نراوه، ناوچه‌ی لی‌کۆلینه‌وه‌که زیاتر ده‌گونجیت له‌گه‌ل مۆدیلی گافریلوفیک، و مۆدیلی (ES) له‌وانه‌یه ئه‌نجامه‌کانی بۆ ناوچه‌یه‌کیتر راست و وردبیت.

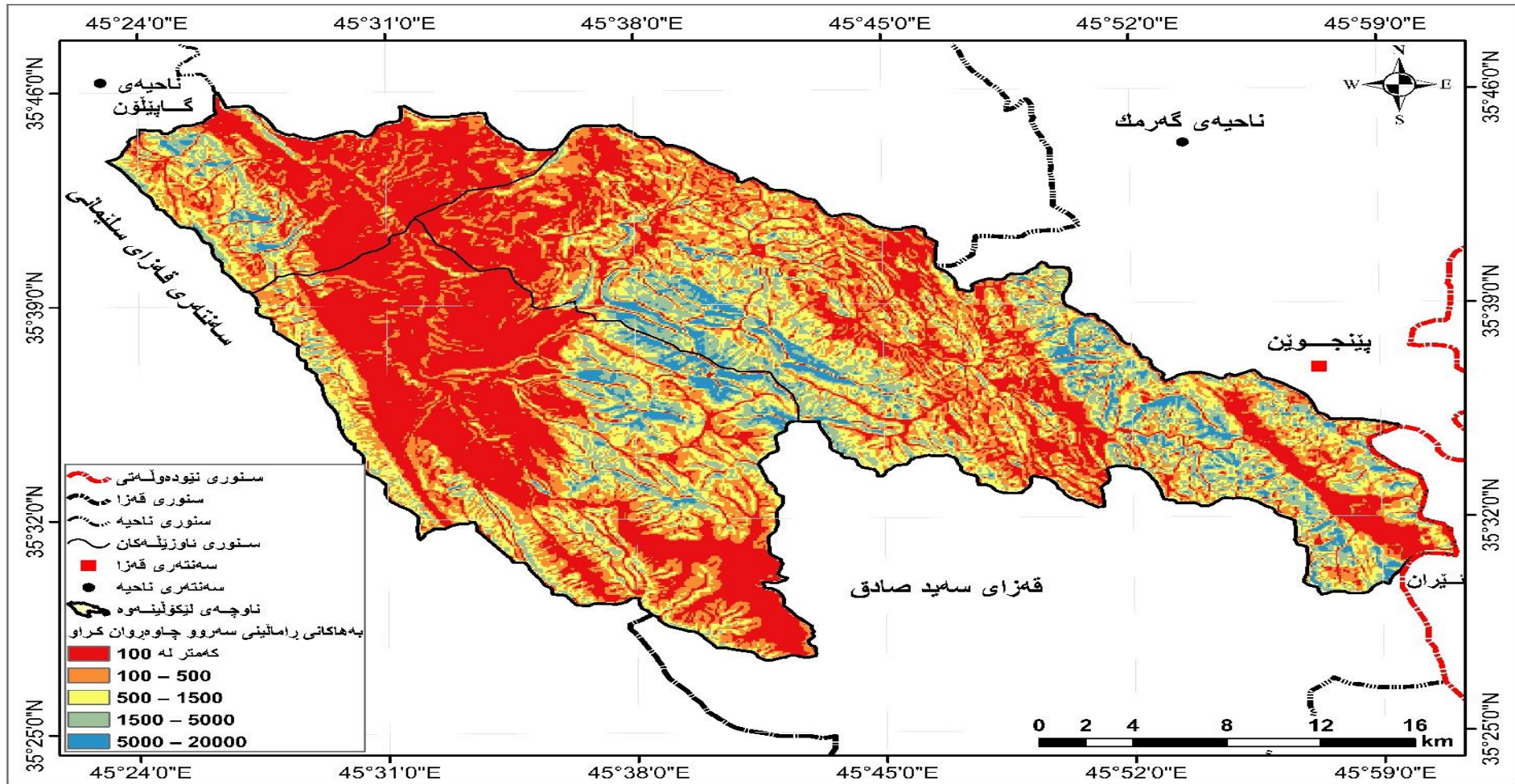
خشته‌ی (۱۳) قه‌باره‌و بری رامالینی ئاوی و دیاریکردنی ئاسته‌که‌ی به‌پیی جیبه‌جیکردنی مۆدیلی گافریلوفیک بۆ ئاوزیلی قه‌لاچوالان			
ئاوزیل	به‌های W / م ^۳ / کم ^۲ / سال	به‌های W / م ^۳ / کۆی روبره‌ر / سال	ئاستی رامالین به‌پیی (EPM)
جۆگه‌سور	۱۷۲۱	۷۴۲۷۸۴	رامالینی به‌رز
ماوه‌کان	۲۵۸۴	۸۵۱۱۷۰	رامالینی به‌رز
ئاو‌پێژگه‌	۴۳۵۶	۵۰۱۳۷۶	رامالینی به‌رز
قه‌لاچوالان	۱۲۳۰	۱۰۷۷۶۰۳	رامالینی مامناوند

سه‌رچاوه: کاری توێژه‌ران پشت‌به‌ست به‌جیبه‌جی کردنی هاو‌کیشه‌ی گافریلوفیک و به‌رنامه‌ی (Arc GIS) و خشته‌کانی (۵ و ۶).

خشته‌ی (۱۴) بری رامالین به‌ریگای گافریلوفیک م ^۳ /دۆنم/سال و تهن/دۆنم/سال و ئه‌ستوری به‌ملم				
ئاوژیل	به‌های م ^۳ /کم ^۲ /سال	به‌های م ^۳ /دۆنم/سال	به‌های W تهن/دۆنم/سال**	ئه‌ستوری رامالین/ملم***
جۆگه‌سور	۱۷۲۱	۴.۳۰	۶.۰۲	۱.۷۲
ماوه‌کان	۲۵۸۴	۶.۴۶	۹.۰۴	۲.۵۸
ئاو‌ریژگه	۴۳۵۶	۱۰.۸۹	۱۵.۲۵	۴.۴
قه‌لاچوالان	۱۲۳۰	۳.۰۸	۴.۳۱	۱.۲۳

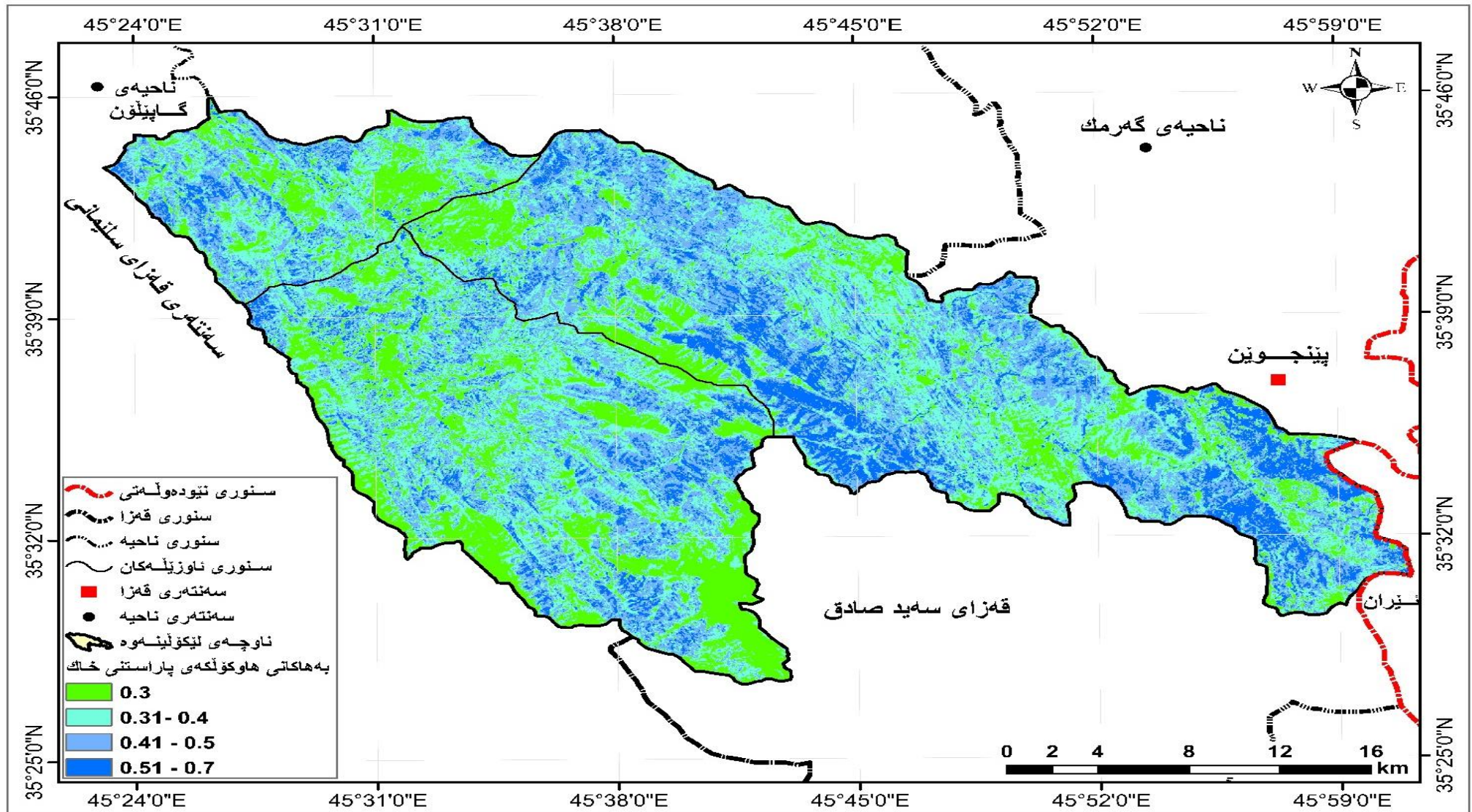
سه‌رچاوه: کاری توێژه‌ران پشت‌به‌ست به‌داتاکانی خشته‌ی (۱۳).

نه‌خشه‌ی (V) به‌هاکانی رامائینی سه‌روی چاوه‌روانکراوی ئاویزی قه‌لاچالان به‌پیتی مۆدیلی گافریلوئیک



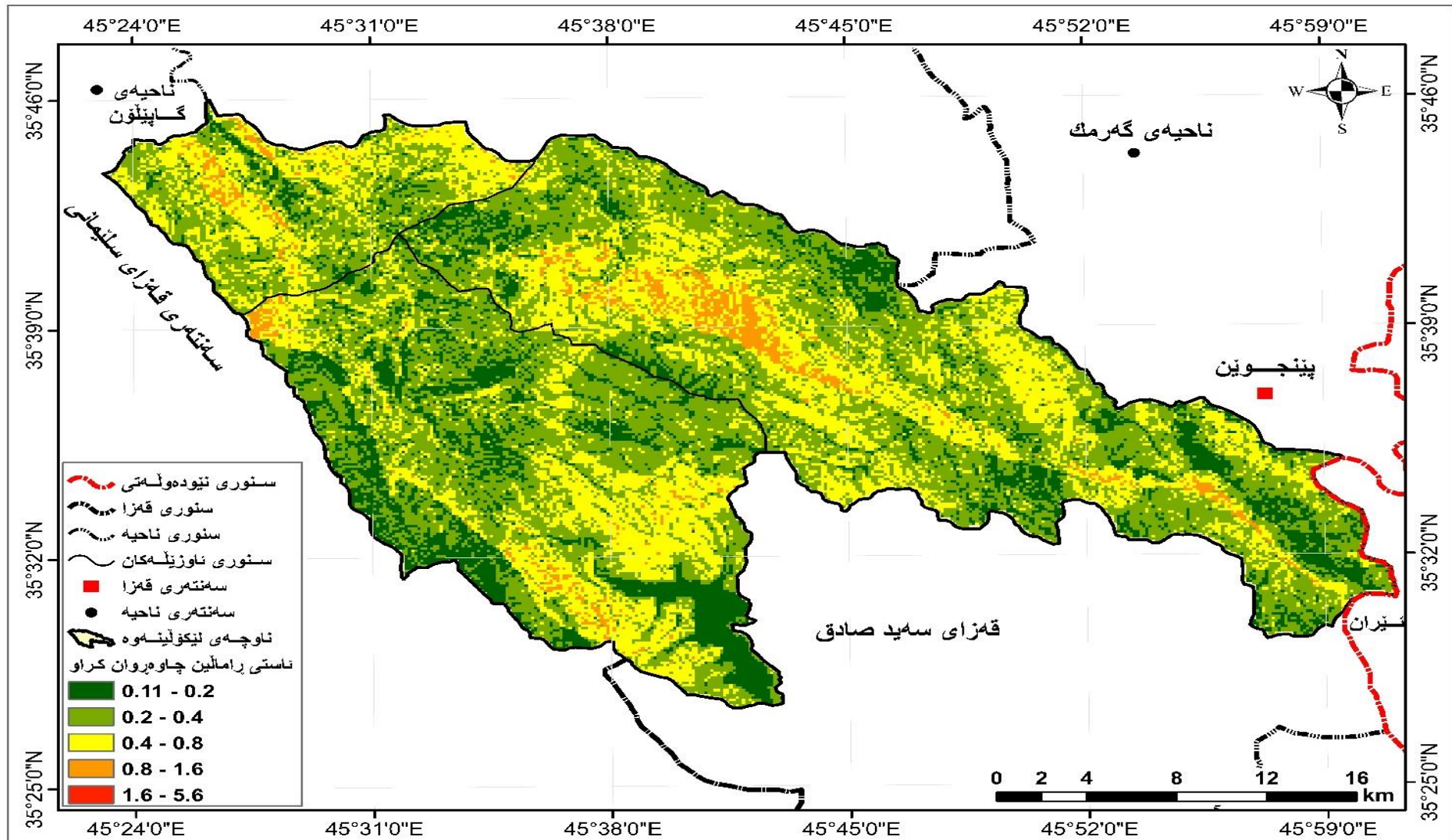
سه‌رچاوه: کاری توێژه‌ران پشت‌بسته به‌جیبه‌جی کردنی نمونه‌ی Q و به‌کارهێنانی Arc Gis 10.8.1

نەخشەى (۸) بەهاکانى هاوکێشەى پاراستنى خاکی ناوچەى لیکۆلینه وەبەپێى مۆدیلی گاڤریلوفیک



سەرچاوه: کاری توێژهران پستبەست به: ۱- جیبه جی کردنی نمونهی xa و بهکارهیتانی Arc Gis 10.8.1

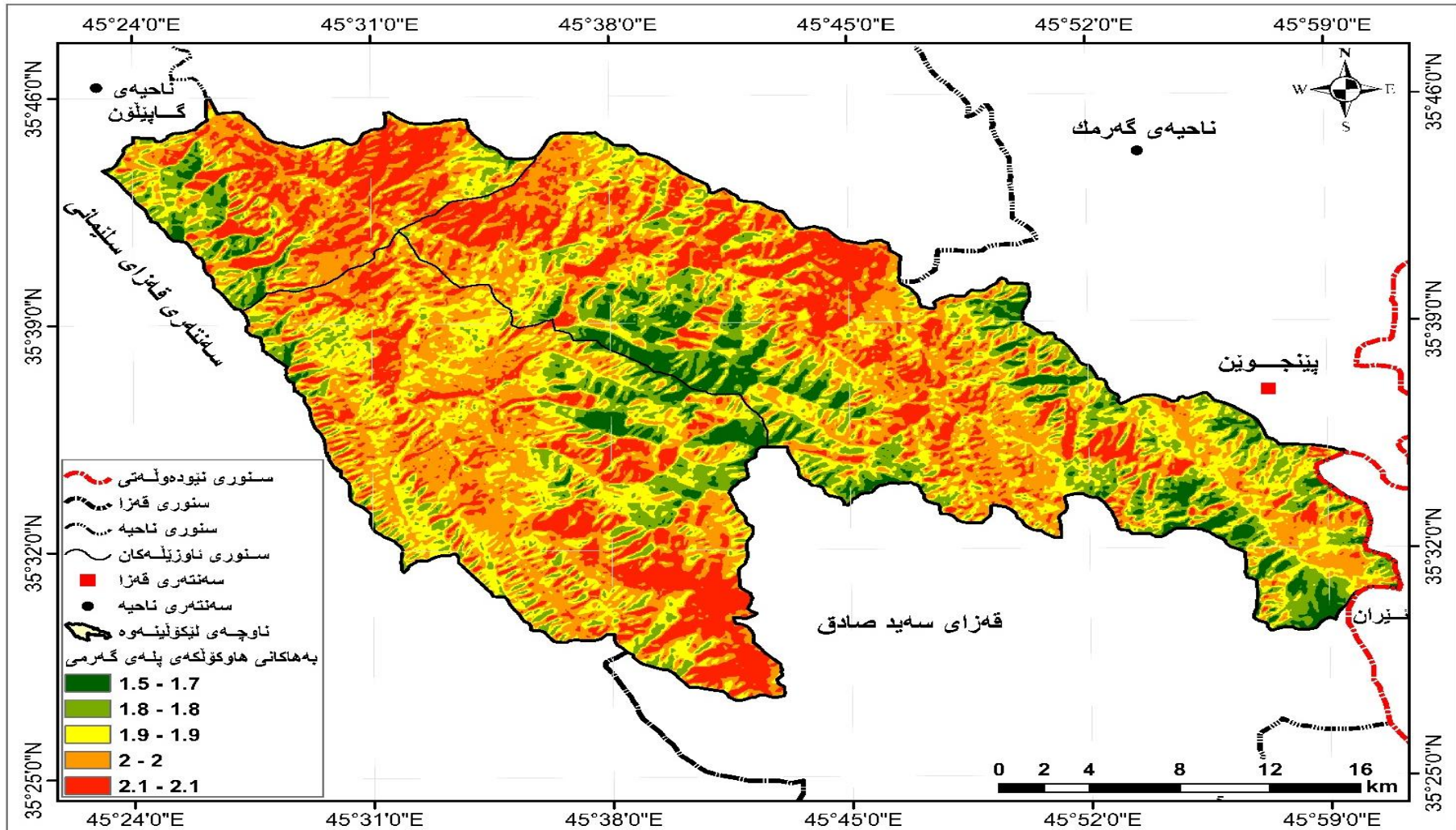
نەخشەى (٩) بەهاکانى ھاوکيشەى ھىماى لیژى ئاوزیلى قەلاچوالان بەپىى مۆدیلى گاقریلۆفیک



سەرچاوه: كارى تويژه‌ران پشتبەست به: ١ - جيبه‌جيكردنى نمونه‌ى ja و به‌كارهينانى Arc Gis 10.8.1

2 - Dem 12.5 m.

نەخشەى (١٠) بەهاکانى پلهى گەرمى بەپىى مۆدیلى گاقریلۆفیک بۆ ئاوزیلى قەلاچوالان



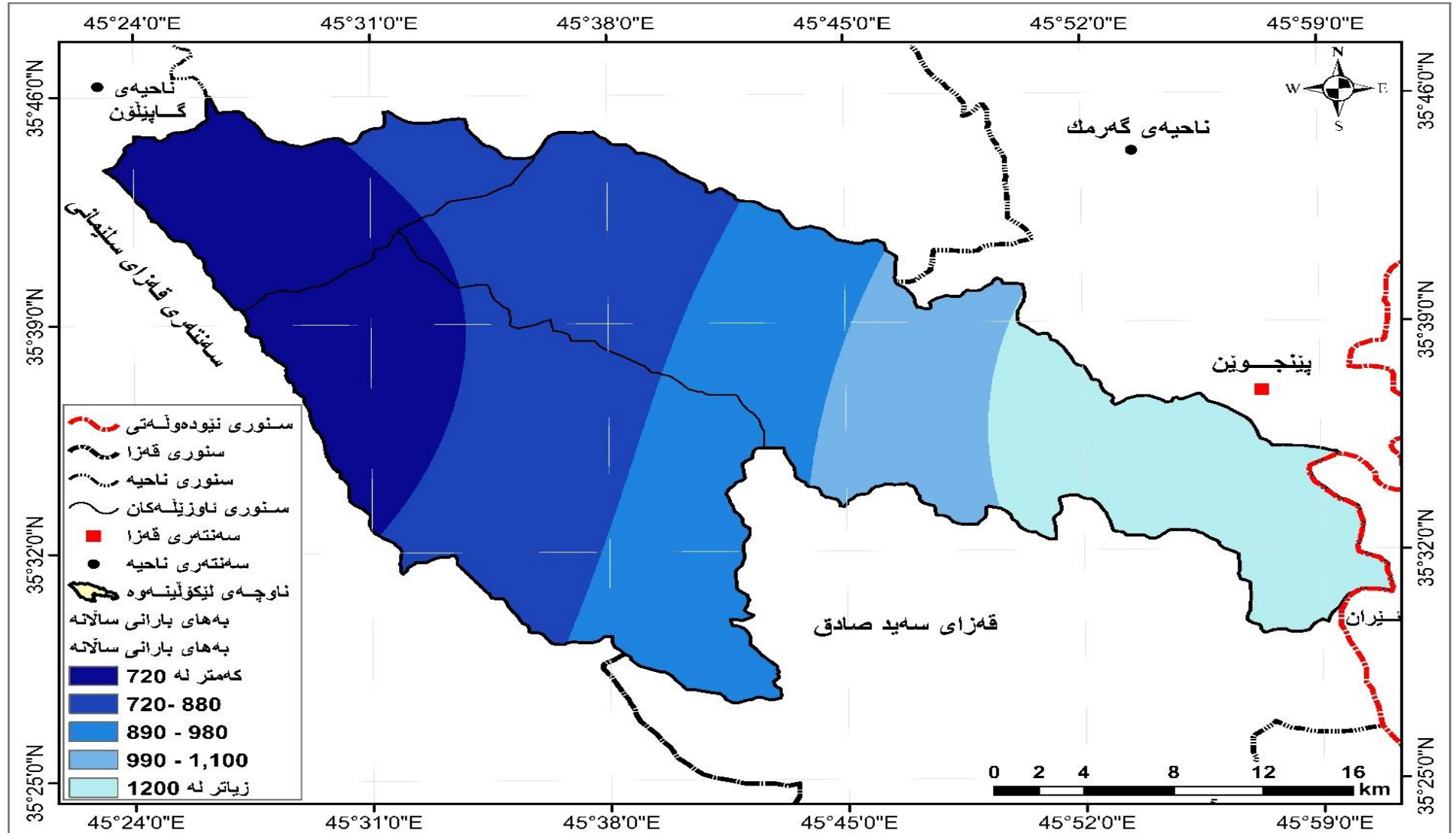
سه‌رچاوه: کاری توێژه‌ران پشتبەست بە خشتهی (۱۰) و Landsat 8 10.8.1 و به‌کارهێنانی Arc Gis 10.8.1

نەخشە (۱۱) بەهاکانی بارانی سالانه به پێی مۆدیولی گافریلوئیک بۆ ناوژیلی قه‌لاجوالان

سه‌رچاوه: کاری توێژه‌ران پشتبەست بە داتای باران و به‌کارهێنانی Arc Gis 10.8.1

نهخشه‌ی (۱۲) ئاستی پامالینی چاوه‌پوانکراو بۆ ئاوزیلی قه‌لاجوالان به‌پیتی مۆدیلی گافریلوئیک

سه‌رچاوه: کاری توێژه‌ران پشتبسته‌ی به‌هیمای قه‌باره‌ی پامالینی جۆری Z و به‌کاره‌یتانی Arc Gis 10.8.1.



دهرئه نجام و پيشنيارهكان:

- ۱ - جياوازی نيوان تاويزه دهركه وتوهكاني ناوچهی ليكۆلینه وه كه ته مه نيان، نيوان زه مه ني دوه م و سنيه م و چواره من كه بریتيه له نيشته وه كاني (بالاميو، قولقوله، شپرانس، تانجه رو، قه مچوغه، كۆميتان، ئه فيوليت، ناوپردان، چينه سور هكان)، تاوه كو ده گاته نيشته وه كاني زه مه ني چواره م كه بریتين له (لافاوكرد، ليژاييه كان، نيشته وي نوئ)، و اتا ده ست پنده كات له چاخه كاني ترياسی تاوه كو ده گاته چاخى پلايستوسين.
- ۲ - ئاراسته ی ليژى و پله كاني رامالين له ئاوزيلى قه لاجوالان، جياوازی توپوگرافى گوره ی ناوچه كه ده رده خات.
- ۳ - به شيوه يه كى رون چرى پوپوشى روه كى له و ناوچانه ی كه چره، ئه وه ده ريده خات كه خاك ده پاريزيت له راماليني ئاوى.
- ۴ - به پيى مۆديلى گافريلو فيك پينج ئاست له رامالين له ئاوزيلى قه لاجوالاندا هه يه، له نيوان زور لاواز كه روبره كه ی (۱۹۲.۸ كم^۲) يه، به ريژه ی (۲۲٪) روبره ی گشتى ناوچه ی ليكۆلینه وه، و راماليني زور به هيز كه روبره كه ی (۳۳.۱ كم^۲) يه، به ريژه ی (۳.۸٪) روبره ی ئاوزيله كه.
- ۵ - په يوه ندييه كى راسته وانه هه يه له نيوان راماليني ئاوى به پيى مۆديلى گافريلو فيك (EPM) و پله كاني ليژى به پيى پۆليني (Zing).
- ۶ - هه چهنده چرى خاكى زياتر بيت، كاريگه رى راماليني ئاوى كه متر ده بيت، كه واته په يوه ندييه كى پينچه وانه ش هه يه له نيوان چرى و راماليني ئاوى، به گشتى چرى خاكى ناوچه كه (۱.۴ گرام/سم^۳) بو.
- ۷ - ئه ستورى راماليني ئاوى بو خاك له ئاوزيلى قه لاجوالان به گشتى (۱.۲۳ ملم) بو و له ئاوزيله لاوه كيه كان (جوگه سور، ماوه كان، روبراى سه ره كى (ئاو ريژه گه)) له دوايه ك (۱.۷۲ و ۲.۵۸ و ۴.۴ ملم) بو.
- ۸ - هه رچه نده ئاوزيله كان بچوك بكره يته وه ئاستى رامالينه كه به رزده بيته وه، به شيوه يه كى گشتى ئاستى رامالين له ئاوزيلى قه لاجوالان مامناوه نده.
- ۹ - تويزه ر پيشنيارى جيبه جيكردى كۆمه ليك له ريگاكانى دروينه ی ئاو ده كات، له ريگايه وه كۆنترۆلى ئاو ويريكردى بكره يت له كاتى باراندا و دواچار به كاره ينانى به شيوه يه كى دروست.
- ۱۰ - له بهر ئه وه ی ناوچه ی ليكۆلینه وه بریتيه له چه ند ئاوزيلى كى لاوه كى، بويه تويزه ر پيشنيارى دروستكردى به نداو له سه ر ريره وه ئاوييه سه ره كيه كان ده كات و ئاراسته كرنى بو ئه و ناوچانه ی كه زياتر پيوستيان به ئاو هه يه، يان ئاراسته كرنى بو ئه و ناوچانه ی كه يارمه تى خوراكه رى ئاوى ژيرزه وي ده دن.
- ۱۱ - بايه خدان به ليكۆلینه وه هايدرو لوجيه كان له ريگاى مۆديل و ميتۆده نوپيه كان، له بهر ئه وه ی يارمه تيه ره بو خه ملاندنى بارودوخى كرده ره هايدرو لوجيه كان، كه له ئاوزيله كه روده دات.
- ۱۲ - پيوسته به دانانى ويستگه ی هايدرو لوجى بو پيوسته كرنى برى ئاو ويريكردى سه رزه وي به تاييه ت له سه ر كه ناله سه ره كيه كانى ئاوزيلى قه لاجوالان و ئاوزيله لاوه كيه كانى، تاوه كو زياتر سود به گه شه پيدانى وه به ره ينانى ئاوزيله كه بدات له ريگاى دروينه ی ئاو يان هه ر به كاره ينانى كى مروى.

The Estimation of the Amount of Water Erosion at Qalachwalan Basin by Gavrilovic Model

Khalil Muhammed¹ - Aram Dawood Abbas²

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

Abstract

Qalachwalan basin is important agricultural and it is one of the main water resources for Slemani city. The basin contains useful natural resources that are conducive to agricultural development. As the area is a hill country, Gavrilovic model was chosen to get the size and amount of water erosion to determine the erosion risks that the basin is facing.

This research was conducted based on Gavrilovic (EPM) model using (RS & GIS) to determine the level, amount, and size of water erosion of Qalachwalan basin. We found out that, through the research, the slopes that are in the direction of the estuaries face water erosion much more due to the form of the basin in its creation, which has many slopes and little vegetation on the cliffs that are a main cause of the speedy runoff. Also, poor planning to confront or reduce the risks of flood which increases the erosions.

The erosion estimated based on Gavrilovic model between very weak erosion at less than ($100 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{year}$) and very strong erosion at ($5000 - 20000 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{year}$). The basin generally lies in the circle of moderate water erosion at ($1230 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{year}$). Therefore, for the secondary basins (e.g. Jogasur, Mawakan, and estuary) the erosion based on Gavrilovic model was high consecutively in this way ($1720, 2584$ and $4356 \text{ m}^3/\text{km}^2/\text{year}$). Our results very impotent for local government stockholders to establishment new dams in cliffs areas for agriculture and determine life cycle of these dams in this areas, and find new solution to reduce soil erosions in near future.

Keywords: Water erosion, Estimated, Qalachwalan Basin, Gavrilovic Model.

سه‌رچاوه‌مکان:

- سوسه، احمد، (١٩٦٥) فيضانات بغداد في التاريخ، القسم الأول، مطبعة الأديب ، بغداد.
- داود، تغلب جرجيس(٢٠٠٢)، علم أشكال سطح الأرض التطبيقي، الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة، البصرة.
- عبدالعزیز، حکمت(٢٠٠٠)، جيومورفولوجية جبل پيرمام وأحواضه النهريه وتطبيقاتها، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافية، كلية الآداب، جامعة صلاح الدين – أربيل.
- الدليمي، خلف حسين(٢٠٠٩)، التضاريس الأرضية (دراسة جيومورفولوجية علمية تطبيقية)، الطبعة الأولى، دار الصفاء للنشر، عمان.
- المنمي، ديارى على محمد أمين(٢٠٠٢)، دراسة كيميائية وبيئية للمياه الجوفية في مدينة السليمانية وضواحيها، رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة بغداد.
- العبادي، رشيد سعدون محمد حسن، (٢٠١٢) ادارة الموارد المائية في حوض دىالى وتنميتها – دراسة في جغرافية الموارد المائية، اطروحة دكتوراه غير منشورة ، قسم الجغرافية، كلية الاداب – جامعة بغداد.
- الغامدي، سعد ابو راس(٢٠٠٩)، تطبيق نموذج جافريلوفيك لتقدير مخاطر التعرية المائية في حوض وادي نعمان بوسائل تقنيات الاستشعار عن بعد و نظم المعلومات الجغرافية، المجلة البيئية المصرية للتغير البيئي، المجلد(١)، العدد(١).
- بكر، سناء عبد الباقي(٢٠٠٣)، مصادر الثروة الطبيعية في حوض دوكان وسبل صيانتها، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة صلاح الدين-أربيل، كلية الآداب.
- دياب، صلاح محمد صلاح(٢٠١٩)، استخدام الجيوماتكس لتقدير مخاطر وادي خوري بتطبيق نموذج EPM، مجلة مركز البحوث الجغرافية والكارتوجرافية، المؤتمر الجغرافي الدولي الثاني – التنمية المستدامة في الوطن العربي بين الامكانيات وطموحات الشعوب، الجزء الثاني.
- شرف، عبد العزيز طريح(١٩٧٨)، الجغرافية المناخية والنباتية، ط١، جامعة الكويت، الكويت.
- السياب، عبد الله، وآخرون(١٩٨٢)، جيولوجيا العراق، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.
- غريب، عطا حمه(١٩٨٣)، جيومورفولوجية منطقة پيرههه گرون الجبلية في الجمهورية العراقية، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافية، كلية الآداب، جامعة الإسكندرية.
- العمري، فاروق صنع الله، وآخرون(١٩٨٢)، جيولوجيا العراق، مطبعة جامعة الموصل، الموصل.
- العمري، فاروق صنع الله، علي صادق(١٩٧٨)، جيولوجية شمال العراق، وزارة التعليم والبحث العلمي، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.
- اسود، فلاح شاكر(١٩٩١)، الخرائط الموضوعية، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، الموصل.
- مجلس البحث العلمي(٢٠٠٦)، مديرية البحوث الزراعية والمائية، قسم الموارد المائية، تقرير إمكانية استثمار ترب المنحدرات لزراعة الحبوب وسبل معالجة مشكلة الانجراف ضمن ناحية سينتهك ، قسم الموارد المائية ، السليمانية.
- الصحاف، محمد مهدي(١٩٧٠)، التصريف النهري والعوامل المؤثرة فيه ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، المجلد ٦.
- الطالباني، ناهده جمال عبد الكريم (١٩٧٩)، جيوكيميائية الصخور والمعادن الصناعية، ط١، مطبعة التايمز.
- العبيدي، هناء عزيز احمد(١٩٨٧)، حوض نهر الزاب الصغير، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة بغداد.
- الشمزيني، يوسف صالح إسماعيل(٢٠٠٨)، التقييم الجيومورفولوجي لسهل ديبكه، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة الموصل.

Ezzadin N. Baban & Bakhtiar Q. Aziz & Nawzad H. Aziz,(2013) subsurface structures using seismic reflection data for Kalar–Khanaqin area/Kurdistan region, Iraq, Arab J Geosci, DOI 10.1007.p.2.

Buday T., (1980): Regional Geology of Iraq: Vol. 1, Stratigraphy, I.I. Kassab and S.Z.Jassim (Eds) D. G. Geo Survey, Min, Invest, Publication, p.445.

Fao coordination office for Northern Iraq, vo.1, 2009, p .130.

- Tibor Body, the regional geology of Iraq, stratigraphy and paleography, Baghdad, 1980, p.123-156.
- F.A.O. Representation in Iraq , geological map of arbat – khormal basin , 2008.
- Al Surdasy, Geological Map of Iraq Kurdistan, Internal reporter ,FAO,1 Erbil office, Seale 1:500000
- FAO Coordination office for Northern Iraq, Hydrology of Northern Iraq Erbil,2003,P.131.vo.(1).
- R.youkhana and V.Sissakian, Stratigraphy of Shaqlawa-Quwaisanjaq area,Jour.soc. Iraq, V.19, No.3, 1986, .P.143.
- Zoran Stevanovic, Miroslav Markovic ,Hydrogeology of Northern Iraq,Vol.1, "Climate,Hydrology,Geomorphology and Geology",2nd Edition ,Erbil, 2003,p.81 .
- KAMAL H. KARIM, H E M I N KOY I, M USHIR M . BAZIANY& KHALED HESSAMI, Significance of angular unconformities between Cretaceous and Tertiary strata in the northwestern segment of the Zagros fold–thrust belt, Kurdistan Region, NE Iraq, Cambridge University Press 2011. The online version, Geol. Mag. 148 (5–6), 2011, p. 934.
- Angima, S., D. Stott, M. O'Neill, C. Ong, and G. Weesies (2003). Soil erosion prediction using RUSLE for central Kenyan highland conditions. Agriculture, Ecosystems and Environment, 97: 295–308.
- Zorn, M, and B. Komac (2008). Response of soil erosion to land use change with particular reference to the last 200 year (Julian Alps, Western Slovenia). Presented at XXIVth Conference of the Danubian Countries on the Hydrological Forecasting and Hydrological Bases of Water Management, Bled, Slovenia, Revista de Geomorfologie – Vol.11, 2009, p. 39 – 47.
- Stefanovic, M., Z. Gavrilovic and M. Milojevic (2004). Erosion Potential method and erosion risk zoning in mountainous regions. In Internatioales Symposion Iterprevent-RIVA\TRIENT.
- De Cesare, G., N. Beyer Portner, J. Boillat, A. Schleiss (1998). Modelling of erosion and sedimentation based on field investigations in Alpine reservoirs of hydropower schemes. Presented at Lehfeldt-ICHE "Sediment Transport in Reservoirs (Parell 34).
- visualcrossing.com/weather/weather-data-services.
- وهزارهتی كشتوكال و سهراچاوهكانی ئاوی حكومهتی ههریمی كوردستان، بهرپوهبهرایهتی گشتی كشتوكال و سهراچاوهكانی ئاوی پارێزگای سلیمانی، نهخشهی خاکی پارێزگای سلیمانی به پێوهری(1/100000)، 2014.
- حكومهتی إقليم كردستان، مدیریة المسح الجیولوجی، تقریر تحلیل الخارطة البنویة لقضاء چوارتا، 2006.
- پارێزگای سلیمانی، بهرپوهبهرایهتی گشتی كشتوكال و سهراچاوهكانی ئاوی، بهرپوهبهرایهتی ئاوی ژیر زهوی، نهخشهی جیولوجی پارێزگا، داتای بلاوهنهكراو، 2021.
- جمهورية العراق ، المديرية العامة للمسح الجیولوجی والتحریر المعدنی، الخریطة الجیولوجیة لمحافظة السلیمانیة، التقریر الجیولوجی رقم(2817)، مقیاس(1/250000)، 2014.
- حكومهتی ههریمی كوردستان – عیراق، وهزارهتی گواستنهوه و گهیاندن، بهرپوهبهرایهتی گشتی كهشناسی و بومهلهرزهزانی، داتای بلاوهنهكراو، 2021.
- وهزارهتی كشتوكال، بهرپوهبهرایهتی كشتی كشتوكال و سهراچاوهكانی ئاوی پارێزگای سلیمانی، نهخشهی سروشتی پارێزگای سلیمانی به پێوهری(1/100000)، 2014.
- تاقیگهكانی زانكۆی سلیمانی، كۆلیجی كشتوكال، 2021.
- تاقیگهی كارگهی سلفاتی ئەلمنیۆم له ناوچهی پیشهسازی عهربهت، 2022.
- *- بۆ دیاریکردنی بازنهكانی پانی و هیلهكانی درێژی و پوههری ئاوژێلی قهلاچوالان پشت بهسترا به بهرنامهی(Arc GIS 10.8).
- **- بۆ گۆرینی م² بۆ تنه پنیوستهئهنجامی م² كه رهتی 1.4 گرام/سم² بكریت (به های چری خاکی ناوچه كهیه)، ئه و كات به هاكان له مهترییه وه دهگۆردریت بۆ كیش(وزن)، و دواچار دابهشی (2500) دهكین و كهرتی (1000)، له كۆتاییدا ئهستوری رامالین دهست دهكهویت.
- ***- نمونهكان شیکردنهوهی بۆ كراوه له تاقیگهی كارگهی سلفاتی ئەلمنیۆم له ناوچهی پیشهسازی عهربهت له رێكهوتی 27/6/2022.