Spatial variation of geomorphological risks and its impact on human activities in Darbandikhan district (Study in Applied Geomorphology)

Hemin Nasraldin M. Amin[1]

[1] Department of Geography

College of Education/ University of Garmian

DOI: https://doi.org/10.31918/twejer.2694GSCP.09

Published:3/5/2026

Abstract

This study is in the field of applied geomorphology, in which geographic information systems (GIS) were used, to display the spatial variation of geomorphological risks in the study area, the study area belongs to Sulaymaniyah Governorate in the east of the Kurdistan Region, located at the end of the borders of a mountainous area, this research aims to present the prevailing geomorphological risks with the main reasons for their occurrence, as well as the impact of these risks on human activities in the study area, and in the end the study reached a set of important results, The natural characteristics of the area particularly the irregularity of elevation, topographic conditions, and climatic factors have activated geomorphological hazards, especially the rapid processes of erosion. It is observed that a small portion of the study area, accounting for 14.58%, is not exposed to geomorphological hazards and is therefore highly suitable for human activities. In contrast, the high-risk zone constitutes 23.41%, where significant geomorphological hazards are present, making these locations entirely unsuitable for conducting human activities within the study area.

Keyword: *: Geomorphological hazards, Human activities, Darbandikhan district, GIS*

جیاوازی شوێنی مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکان و کاریگەرییان لەسەر چالاکییە مرۆییەکان لە قەزای دەربەندیخان
(لێکۆڵینەوەیەک لە جیۆمۆرفۆلۆجیای پراکتیکی)

م. د. هێمن نصرالدین محمدامین
زانکۆی گەرمیان/ کۆلێجی پەروەردە/ بەشی جوگرافیا

پوختەی توێژینەوەکە

ئەم توێژینەوەیە لەبواری جیۆمۆرفۆلۆجیای پراکتیکیدا کراوە، و تێیدا پشت بە تەکنیک و پرۆگرامە پێشکەوتووەکانی جوگرافیا بەستراوە، لە خستنەڕووی جیاوازی شوێنی مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکان لەناوچەی لێکۆڵینەوەدا، ناوچەی لێکۆڵینەوە بریتییە لە قەزای دەربەندیخان کە لەڕووی کارگێڕییەوە سەربە پارێزگای سلێمانییە، و دەکەوێتە ڕۆژهەڵاتی هەرێمی کوردستان لە کۆتایی سنوری ناوچەی شاخاوی. ئامانج لەم توێژینەوەیە خستنەڕووی باوترین مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکانە لەگەڵ سەرەکیترین ئەو هۆکارانەی دەبنەهۆی ڕوودان و چالاککردنیان، هەروەها کاریگەری ئەو مەترسییانە لەسەر چالاکییەکان مرۆییەکان لەناوچەی لێکۆڵینەوە، لەکۆتاییدا توێژینەوەکە گەیشتە کۆمەڵێک ئەنجامی گرنگ، لەوانە بنەما سروشتییەکانی ناوچەکە بەتایبەت ئاڵۆزی بەرزی و نزمی و بارودۆخی ئاووهەوا مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکانیان چالاککردووە، بەتایبەت پرۆسە خێراکانی هەرەسهێنان، دەبینین ڕووبەرێکی کەم لە ناوچەی لێکۆڵینەوە مەترسی جیۆمۆرفۆلۆجی لەسەر نییە، ڕێژەکەی دەکاتە (14,58%)، کە بەتەواوی گونجاوە بۆ چالاکییە مرۆییەکان، بەڵام ناوچەی مەترسیدار ڕێژەکەی دەکاتە (23,41%) مەترسی جیۆمۆرفۆلۆجی زۆری لەسەرە و بەتەواوی گونجاو نییە بۆ ئەنجامدانی چالاکییە مرۆییەکان لەو شوێنانەی ناوچەی لێکۆڵینەوەدا.

کلیلە وشەکان: مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکان، چالاکییە مرۆییەکان، قەزای دەربەندیخان، GIS

پێشەکی

لە ئێستادا تەکنیک و پرۆگرامە پێشکەوتووەکانی جوگرافیا وەکو پرۆگرامی سیستەمی زانیارییە جوگرافییەکان (GIS) و تەکنیکی هەستکردن لە دوورەوە (Remote Sensing)، بەپشت بەستن بەوێنە ئاسمانییەکانی وەکو (DEM & Landsat)، لێکۆڵینەوە جوگرافییەکان بەگشتی و لێکۆڵینەوە جیۆمۆرفۆلۆجییەکانیان بەتایبەتی وردتر و خێراتر کردووە، دەبینین لەئێستادا جیۆمۆرفۆلۆجیا پێشکەوتنی گەورەی بەخۆوە بینیوە و لەچوارچێوەی وەصفی دیاردەکانی سەر زەوی و سەرهەڵدان و دابەشبوونی جوگرافییان دەرچووە، بەڵکو بەشێوەی پراکتیکی چووەتە خزمەتی زۆرێک لە زانستەکانی تر و بوارە جۆراوجۆرەکانی ژیانەوە، لێکۆڵینەوە بۆ زۆرێک لەکێشە ژینگەییە سروشتییەکان دەکات، و لەسەر بنەمای دەرئەنجامی ئەو لێکۆڵینەوانە چارەسەر بۆ کێشە ژینگەییەکان دەخاتەڕوو، بابەتی مەترسی جیۆمۆرفۆلۆجی لەو بابەتە گرنگانەیە پێویستی بەلێکۆڵینەوەی ورد و گەڕان بەدوای چارەسەری گونجاودا هەیە، چونکە زیانی گیانی و ماددی زۆری لێدەکەوێتەوە، دەبینین لەزۆرێک لەناوچە جیاوازەکانی ڕووی زەوی سنوری بۆ مرۆڤ و چالاکییەکانی داناوە.

کێشەی توێژینەوەکە

شوێنی تەکتۆنی قەزای دەربەندیخان لەلایەک و تایبەتمەندییە سروشتییەکان بەتایبەت تایبەتمەندی بەرزی و نزمی و بارودۆخی ئاووهەوا لەلایەکی ترەوە، مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکانیان چالاککردووە، ئەمەش هەڕەشەیە بۆ سەر چالاکییە مرۆییە جۆراوجۆرەکان لە ناوچەکەدا، بۆیە دەکرێت کێشەی توێژینەوە بەم شێوەیە بخرێتەڕوو:

1) ئایا تایبەتمەندییە سروشتییەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە تاچەند ڕێگەخۆشکەرن بۆ ڕوودانی مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکان ؟

2) جیاوازی شوێنی ڕوودانی مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکان لەناوچەی لێکۆڵینەوە چۆنە ؟

3) تاچەند مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکان ڕێگرن لەبەردەم چالاکی مرۆیی لەناوچەی لێکۆڵینەوە ؟

گریمانی توێژینەوەکە

وەک وەڵامدانەوەیەکی پێشوەخت بۆ کێشەی توێژینەوەکە، ئەم گریمانانە دەخرێتەڕوو:

1) تایبەتمەندییە سروشتییەکان بەتایبەت ئاڵۆزی بەرزی و نزمی و توندی پلەی لێژی لەگەڵ بارودۆخی ئاووهەوا، تاڕادەیەکی زۆر ڕێگەخۆشکەرن بۆ ڕوودانی مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکان.

2) جیاوازی شوێنی دیار لە ڕوودانی جۆر و پلەی مەترسیداری مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکان لەناوچەی لێکۆڵینەوە هەیە.

3) تاڕادەیەکی زۆر مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکان ڕێگرن لەبەردەم چالاکییە مرۆییەکان لەناوچەی لێکۆڵینەوە.

ئامانجی توێژینەوەکە

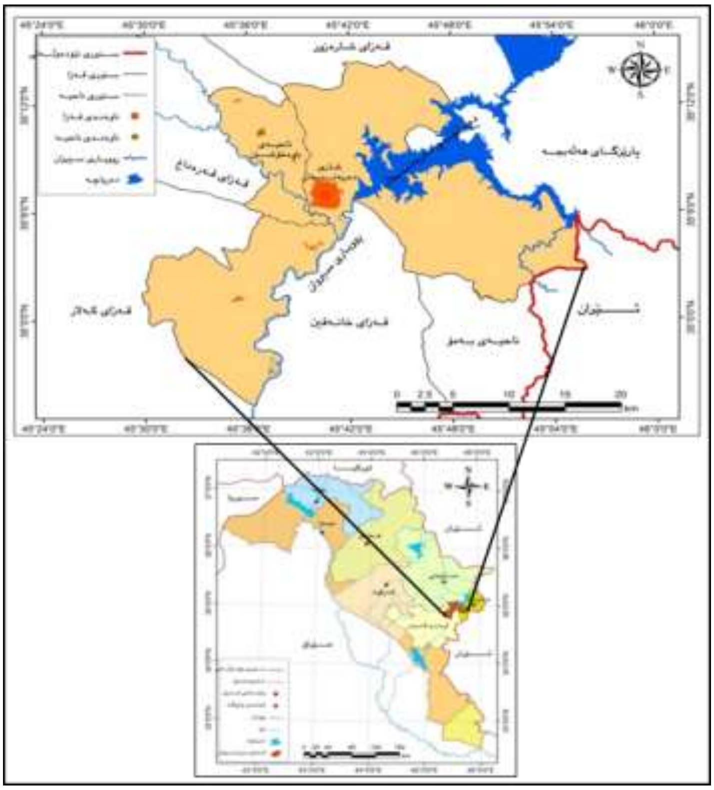
ئامانج لەم توێژینەوەیە خستنەڕووی باوترین مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوەیە، لەگەڵ سەرەکیترین ئەو هۆکارانەی دەبنەهۆی ڕوودان و چالاککردنیان، هەروەها دەستنیشانکردنی شوێنی مەترسیدارە لەڕووی جیۆمۆرفۆلۆجییەوە بۆ دورکەوتنەوە لە ئەگەری ڕوودانی ئەو مەترسییانە لەکاتی دروستکردنی شوێنی نیشتەجێبوون و دامەزراندنی پرۆژە و چالاکی تری مرۆیی، لەگەڵ خستنەڕووی کۆمەڵێک پێشنیار و چارەسەر بۆ کەمکردنەوەی ئەو مەترسییانە و دورکەوتنەوە لێیان.

شوێنی جوگرافی و ئەسترۆنۆمی ناوچەی لێکۆڵینەوە

قەزای دەربەندیخان سەربە پارێزگای سلێمانییە لە ڕۆژهەڵاتی هەرێمی کوردستان، دەکەوێتە کۆتایی سنوری ناوچەی شاخاوییەوە، لەباکوریەوە قەزای شارەزور و لەباکوری ڕۆژهەڵاتەوە

پارێزگای هەڵەبجەو لە باشورەوە قەزای خانەقین و لە باشوری ڕۆژئاواوە قەزای کەلار و لەرۆژهەڵاتیشەوە قەزای قەرەداغە بڕوانە نەخشەی ژمارە (1)، لەڕووی ئەسترۆنۆمییەوە دەکەوێتە نێوان دووبازنەی پانی (29= 55- 34° - 30= 14- 35°)ی باکور، نێوان دووهێڵی درێژی (50= 29- 45° - 00= 56- 45°)ی ڕۆژهەڵات.

نەخشەی (1) شوێنی قەزای دەربەندیخان بەپێی هەرێمی کوردستان



سەرچاوە/ کاری توێژەر بە بەکارهێنانی پرۆگرامی (Arc Map GIS 10.8)، و بەپشت بەستن بە:

1) هاشم یاسین وئەوانی تر، ئەتڵەسی هەرێمی کوردستانی عێراق، عێراق وجیهان، چاپخانەی تینووس، چاپی یەکەم، 2009، ل81.

2) وەزارەتی پلاندانان، بەڕێوەبەرایەتی ئاماری سلێمانی، نەخشەی کارگێری پارێزگای سلێمانی، 2020.

لەبەر ڕۆشنایی ئامانجەکەی، توێژینەوەکە بۆ سێ تەوەری سەرەکی دابەشکراوە، ئەوانیش:

تەوەری یەکەم/ تایبەتمەندییە سروشتییەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە و کاریگەرییان لەسەر مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکان

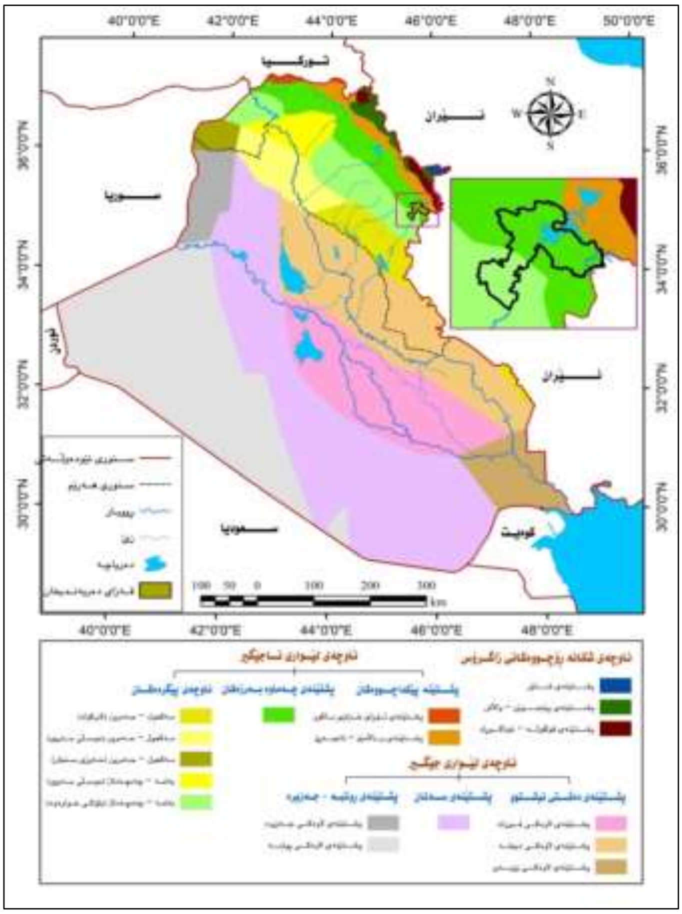
ئەم تەوەرەیە تایبەتە بە خستنەڕووی تایبەتمەندییە سروشتییەکان و مەودای کاریگەرییان لەسەر مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییە باوەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە، ئەوانیش بریتین لە (تایبەتمەندی جیۆلۆجی، بەرزی و نزمی ڕووی زەوەی، ئاووهەوا، خاک، ڕووپۆشی ڕووەکی، دەرامەتی ئاو)، بەم شێوەیە:

یەکەم/ تایبەتمەندی جیۆلۆجی و بەرزی و نزمی ڕووی زەوەی

قەزای دەربەندیخان دەکەوێتە ناوچەی لێواری ناجێگیرەوە (Unstable Shelf)، لەسەر پشتێنەی چەماوە بەرزەکان (High Folded Zone)، بەشێکی کەمی ناوچەکانی باشوری بەڕێژەی نزیکەی (27%) دەکەوێتە سەر زۆنی پێگردەکانەوە (Foothill Zone)(Jassim, Saad Z., and Jeremy C. Goff, 2006, p56) بڕوانە نەخشەی ژمارە (2)، ئەمانەش بەشێکن لە لێواری پلەیتی (عەرەبی – ئەفریقی)، ئەم ناوچەیە جوڵەی ئەلبی بەشێوەیەکی بەهێز کاری تێکردووە، و بەردە بنچینەییەکانی لەقولایی (9- 10)کم بەڕووپۆشێکی چینی ئەستوور داپۆشراون (سورداشی، 1999، ل33). ئاڵۆزی بەرزی و نزمی و بوونی درز و شەق و شکانی زۆر ڕەنگدانەوەی باری تەکتۆنی ناوچەکەیە، لەڕووی پێکهاتەی جیۆلۆجییەوە، چەندین پێکهاتە و نیشتوو ڕووی زەوی ناوچەکەیان بەقولایی جیاواز داپۆشیوە، کە تەمەنیان بۆ چاخە جیۆلۆجییە کۆنەکان دەگەڕێتەوە، ئەوانیش هەریەکە لەپێکهاتەکانی (کۆمیتان و بالامبۆ، شیرانش) سەربە چاخی کریتاسین لەماوەی ژیانی ناوەڕاست، هەروەها پێکهاتەکانی (کۆلۆش و پیلاسپی) سەربە چاخی پالیۆسین و ئایۆسینن، و پێکهاتەکانی (فەتحە و ئینجانە) تەمەنیان بۆ چاخی مایۆسین، و (بەختیاری خواروو) بۆ چاخی پلایۆسین لەماوەی سێیەم دەگەڕێتەوە، جگە لەوانەش هەندێک نیشتووی نوێ دەرکەوتووە کە تەمەنیان بۆ هەردوو چاخەکەی ماوەی چوارەم دەگەڕێتەوە، بڕوانە نەخشەی ژمارە (3). باری تەکتۆنی ناوچەکە نا هاوسەنگی و درز و کەڵین و شکانی زۆری دروستکردووە ئەمە لەلایەک، لەلایەکی ترەوە جیاوازی پلەی ڕەقیتی و توانای بەرگری نیشتوو و پێکهاتە جیاوازەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە، کە بەگشتی لەبەردی قوڕین و لمین و لیتەیی یان ئەمانە لەگەڵ تێکەڵ

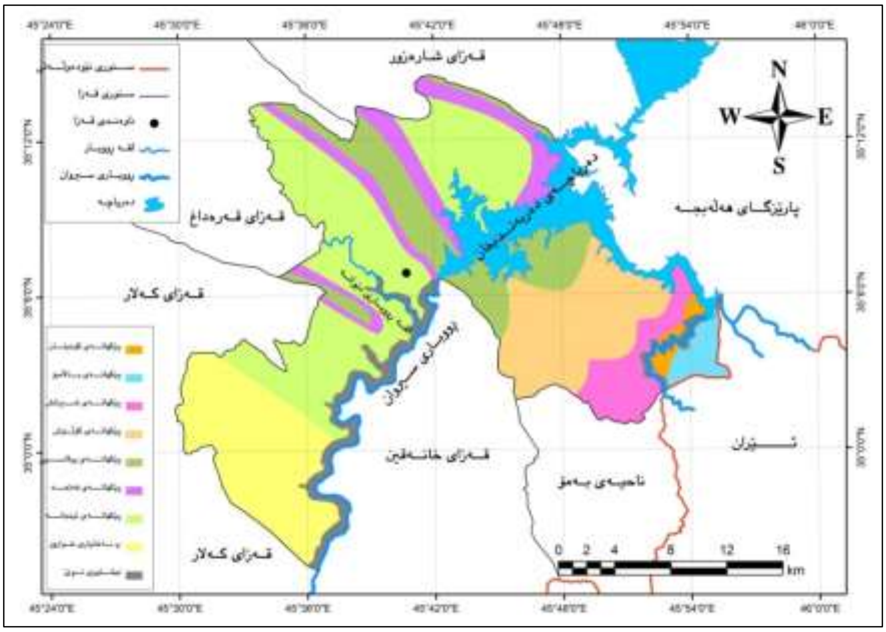
(Conglomerate)، کەواتە توانای بەرگرییان بەرانبەر پرۆسە مۆرفۆ ئاووهەواکردەکان لاوازە، جگە لەپێکهاتەی پیلاسپی نەبێت لەبەردی جیری ڕەق پێکهاتووە، ئەمانەش بەهۆکاری بنەڕەتی بۆ مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکان دادەنرێن.

نەخشەی (2) شوێنی تەکتۆنی قەزای دەربەندیخان



سەرچاوە/ کاری توێژەر بە پرۆگرامی(Arc Map GIS 10.8) ، و بەپشت بەستن بە:
Jassim, Saad Z., and Jeremy C. Goff, eds. *Geology of Iraq*. DOLIN, sro, distributed by Geological Society of London, 2006, p56.

نەخشەی (3) پێکهاتە جیۆلۆجییەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە

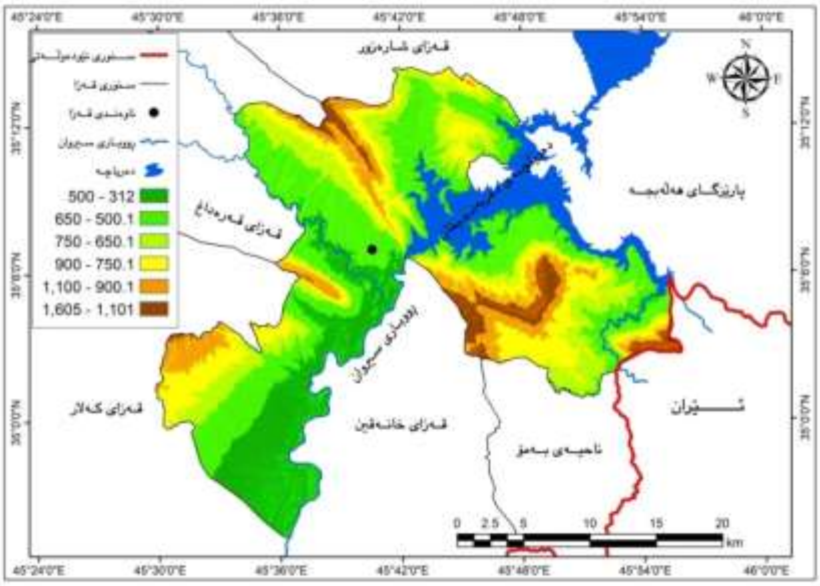


سەرچاوە/ کاری توێژەر بە پرۆگرامی(Arc Map GIS 10.8) ، و بەپشت بەستن بە:
Sissakian, V. K. and Fouad, S. F., Geological map of Sulaimayah Quadrangle, at scale of 1:250000, 2nd edition. Iraq Geological Survey (GEOSURV) Publications, Baghdad, Iraq, 2014.

لەڕووی بەرزی و نزمییەوە هەرچەندە ناوچەی لێکۆڵینەوە دەکەوێتە کۆتایی ناوچەی شاخاوی هەرێمی کوردستانەوە لەناوچە پێچ سادەکان، بەڵام بەرزی و نزمییەکی ئاڵۆزی هەیە و چەندین لوتکە و چیا بە بەرزی جیاواز لەناوچەکە دەرکەوتوون، لەوانە لوتکە چیاکانی زمناکۆ بە بەرزی (1605)م بەرانان بە بەرزی (1481)م چیای گولان بە بەرزی (1113)م، هەروەها چیای چیای شەمێران بە بەرزی (1579)م لەبەشی ڕۆژهەڵاتی قەزاکە دەرکەوتووە. دەبینین بەگشتی نزمترین خاڵی ناوچەکە کە دەکەوێتە بەشی باشوری قەزاکە لە بەرزی (313)م لەئاستی ڕووی دەریاوە دەست پێدەکات و بەرزترین خاڵی کە لوتکە چیای زمناکۆیە بە بەرزی (1605)م لەکۆتایی دێت بڕوانە نەخشەی (4)، قەزای دەربەندیخان بەرزی و نزمییەکی ئاڵۆز و پچڕپچڕی بەناویەکداچووی

هەیە، ئەمەش فاکتەرێکی ڕێگەخۆشکەرە بۆ ڕوودانی مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکان، هۆکاری ئاڵۆزی بەرزی و نزمییەکەی بۆ نزیکی ناوچەکە لەناوەندی پێکدادانی پلەیتەکانەوە دەگەڕێتەوە.

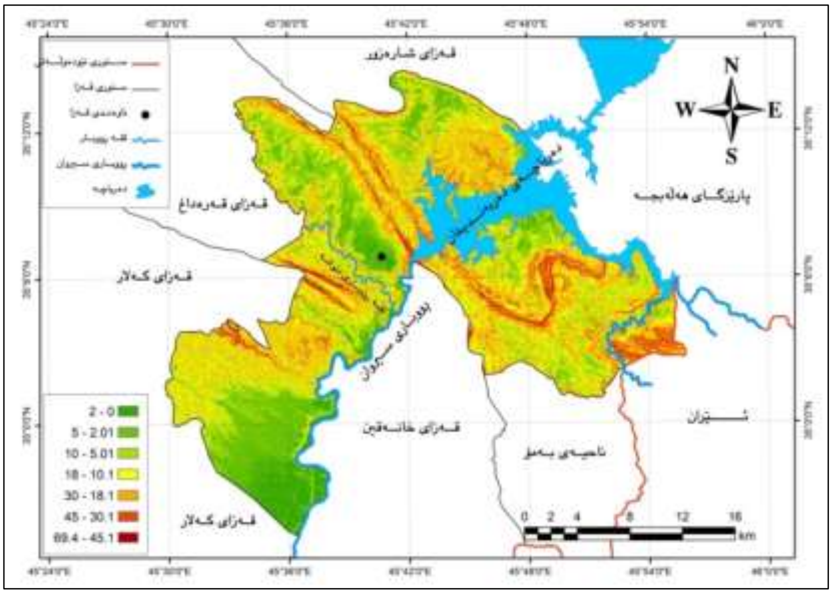
نەخشەی (4) بەرزی لەئستی ڕووی دەریا بە (م) لەقەزای دەربەندیخان



سەرچاوە/ کاری توێژەر لەڕێگەی بەکارهێنای پرۆگرامی (Arc Map GIS 10.8)، و بەپشت بەستن بە فایلی مۆدێلی بەرزی و نزمی (DEM-12.5)ی ناوچەی لێکۆڵینەوە.

بۆ زیاتر خستنەڕووی تایبەتمەندی بەرزی و نزمی پشت بە فایلی مۆدێلی بەرزی و نزمی (DEM-12.5)ی ناوچەی لێکۆڵینەوە بەستراوە بۆ دروستکردنی نەخشەی پلەی لێژی، بەپرۆگرامی (Arc Map GIS 10.8)، لێژی (Slope)ی ناوچەکە بۆ حەوت ناوچەی لێژی بەپێی پۆلێنکاری (Young 1972) پۆلێنکراوە، وەک لە نەخشەی (5)دا دیارە.

نەخشەی (5) پلەی لێژی ناوچەی لێکۆڵینەوە بەپێی پۆلێنکاری (Young 1972)



سەرچاوە/ کاری توێژەر لەڕێگەی بەکارهێنای پرۆگرامی (Arc Map GIS 10.8)، و بەپشت بەستن بە فایلی مۆدێلی بەرزی و نزمی (DEM-12.5)ی ناوچەی لێکۆڵینەوە.

خشتەی (1) پلەی لێژی ناوچەی لێکۆڵینەوە بەپێی پۆلێنکاری (Young 1972)

پلەی لێژی	جۆری لێژی	ڕووبەر بە (کم2)	ڕێژی سەدی (%)
کەمتر لە 2	ڕووتەخت	26.33	4.904
2 – 5	کەم (ئاسان)	88.96	16.571
5.1 – 10	ناوەند	110.93	20.663
10.1 – 18	ناوەندی زۆر	147.12	27.403
18.1 – 30	توند	126.05	23.478
30.1 – 45	زۆر توند	34.06	6.344
زیاتر لە 45	ستون و نیمچە ستون	3.42	0.637
کۆ/ تێکرا		***536.87**	**100**

سەرچاوە/ کاری توێژەر لەڕێگەی بەکارهێنای پرۆگرامی (Arc Map GIS 10.8)، و بەپشت بەستن بە فایلی مۆدێلی بەرزی و نزمی (DEM-12.5)ی ناوچەی لێکۆڵینەوە، و پۆلێنی (Young 1972).

بە تەماشاکردنی خشتەی (1) بۆمان دەردەکەوێت زۆرترین ڕووبەری زەوی ناوچەی لێکۆڵینەوە لە جۆری لێژی ناوەندی زۆرە بەڕێژەی (27,40%)، لە بەرانبەردا کەمترین ڕووبەری زەوی لە جۆری لێژی ستون و نیمچە ستونە بەڕێژەی (0,64%)، دەبینین زیاتر نیوەی زەوی

ناوچەی لێکۆڵینەوە پلەی لێژییەکەی لەناوەند بۆ سەرەوەیە، ئەمەش بە هۆکارێکی کاریگەر دادەنرێت لە چالاککردنی مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکان بەتایبەت پرۆسەکانی هەرەسهێنان.

پاش لێکۆڵینەوە لە تایبەتمەندی بەرزی و نزمی ناوچەی لێکۆڵینەوە، ئەوەمان بۆ ڕوون دەبێتەوە سەرجەم تایبەتمەندییەکانی بەرزی و نزمی هۆکاری سەرەکین لە چالاککردنی مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکان.

دووەم/ ئاووهەوا

سەبارەت بە ئاووهەوای باوی ناوچەی لێکۆڵینەوە، داتای وێستگەی کەشناسی دەربەندیخان بۆ سالانی (2000 – 2022) وەرگیراوە، بەپێی پۆلێنکاری (Koppen 1936) ناوچەکە دەکەوێتە چوارچێوەی ئاووهەوای نیمچە شێدارەوە (Csa) تێکڕای پلەی گەرمی ساڵانەی دەکاتە (21,20°س) کە نزمترین پلەی گەرمی لەمانگی کانوونی دووەمدایە (8,34°س) و بەرزترین پلەی گەرمی لەمانگی تەممووزدایە (34,83°س)، واتا مەودای گەرمی ساڵانە دەکاتە (26,49°س)، واتە ناوچەکە شوێنێکی کیشوەری دورە پانتایی ئاویی فراوانی هەیە، و بڕی بارانبارینی ساڵانەی دەکاتە (576,45ملم) واتە دەکەوێتە ناوچەی بارانبارینی مسۆگەرەوە، ئەم بڕە بارانەش لەساڵێکەوە بۆ ساڵێکی تر دەگۆڕێت، و ڕارایی سیفاتی دیاری بارانەکەیەتی، سەبارەت بەخێرایی با لەناوچەی لێکۆڵینەوە، بەتێکرا (2,37م/چرکە)یە و تێکڕای بڕی شێی ڕێژەیی (48,11%) و بڕی بەهەڵمبوونیش (2823,89ملم)، بڕوانە خشتەی (2). تایبەتمەندیی ئاووهەوای ناوچەی لێکۆڵینەوە بەتایبەت جیاوازی لە پلەکانی گەرمی و بڕی بارانبارین پرۆسە مۆرفۆ ئاووهەواکردەکانیان چالاککردووە، هەندێک لەم پرۆسانەش خۆیان مەترسی جیۆمۆرفۆلۆجین یان هۆکارن بۆ ڕوودانی مەترسی جیۆمۆرفۆلۆجی.

خشتەی (2) تێکڕای ڕەگەزەکانی ئاووهەوا لەناوچەی لێکۆڵینەوە لەنێوان (2000 – 2022)

مانگ	پلەی گەرمی(س)	باران (ملم)	با (م/چرکە)	شێی ڕێژەیی (%)	بەهەڵمبوون (ملم)
ک2	8.34	109.27	2.38	76.46	67.67
شوبات	9.51	103.26	2.45	69.27	71.86
ئازار	13.60	88.21	2.61	60.46	105.48
نیسان	18.44	49.18	2.40	50.14	138.55
مایس	24.53	21.23	2.42	40.17	223.09
حوزەیران	30.86	0.49	2.35	27.06	398.61
تەمموز	34.83	0	2.40	25.57	481.12
ئاب	34.45	0	2.38	26.51	470.01
ئەیلول	30.36	0.67	2.09	30.51	387.98
ت1	23.51	25.71	2.18	40.87	267.66
ت2	15.66	74.51	2.45	61.51	133.82
ک1	10.34	103.92	2.34	68.81	78.05
تێکرا / کۆ	**21.20**	**576.45**	**2.37**	**48.11**	**2823.89**

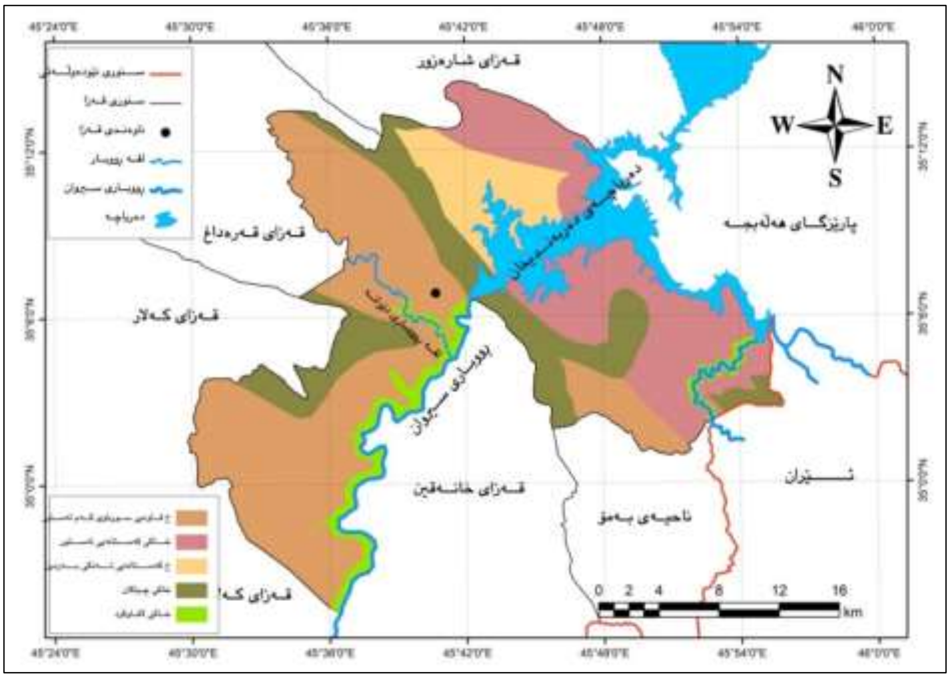
سەرچاوە/ بەڕێوەبەرایەتی بەنداوی دەربەندیخان، بەشی کەشناسی، 2022.

سێیەم/ خاک و ڕووپۆشی ڕووەکی

زانای هۆڵەندی (Burring 1960) پۆلێنکارییەکی بۆ خاکی عێراق کردووە، تیایدا پێنج جۆری خاک بە ئەستوری و تایبەتمەندی جیاواز ڕووی زەوی ناوچەی لێکۆڵینەوەیان داپۆشیوە، ئەوانیش بریتین لە (خاکی قاوەیی سورباوی کەم ئەستور، خاکی کەستانەیی ئەستور، خاکی کەستانەیی تەنکی بەردین، خاکی چیاکان، خاکی لافاوکرد)، بڕوانە نەخشەی (6)، بەجۆرێک خاکی قاوەیی سورباوی کەم ئەستور خاکێکی ڕووکەشی قاوەیی مەیلەو سورە لەزۆربەی بەشەکانیدا، چەند قوڵ بیتەوە ڕەنگی سورتر دەبێت، لەژێر ڕووەکەیدا کلس و گەچ بە بتەوی و بەفشەڵیش هەیە، و ڕێژەی ماددەی ئەندامی تیایدا (0,5%) زیاتر نییە، کورتە گیای وەرزی زۆرە، ڕووبەرێکی فراوانی ناوچەکەی داپۆشیووە، هەرچی خاکی کەستانەییش هەیە، ڕەنگی قاوەیی تێرە و بەشی سەرەوەی فشەڵ و دەنکۆڵەکانی نەرمە و دەوڵەمەندە بە ماددەی ئەندامی کە دەکاتە (1-4%) و کەمتر لە (9%)ی لە کەرەستەی کلسی پێکدێت، ئەمەش بەپیترین خاکی ناوچەکە دەژمێردرێت، بەڕێژەیەکی

دیار لەباکوری ناوچەی لێکۆڵینەوە دەرکەوتووە، هەروەها خاکی چیاکان لوتکە بەرز و لاپاڵە لێژەکان دەگرێتەوە، کە ڕووپۆشێکی خاکی کەمیان بەسەرەوەیە، ئەمەش بەهۆی داڕووتانی ئاوی و بایی و بەفری کەڵەکە بوو، جگە لەوانەش خاکی لافاوکرد لە لێوار ڕووباری سیروان و لەبنکی لقەڕووبار و چەمە وەرزییەکاندا دەرکەوتووە.

نەخشەی (6) جۆرەکانی خاک لە ناوچەی لێکۆڵینەوە

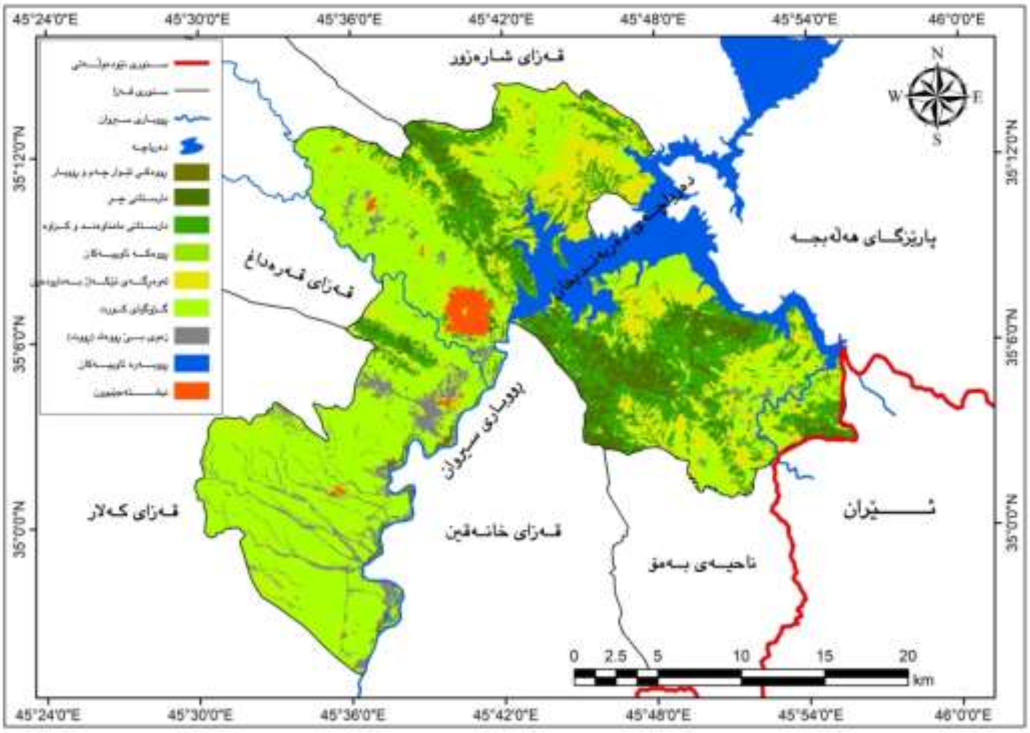


سەرچاوە/ کاری توێژەر لەڕێگەی پرۆگرامی (Arc Map GIS 10.8) بەپشت بەستن بە:
Burring, Soil and soil conditions in Iraq, Exploratory Soil map of Iraq, Baghdad, 1960.

سەبارەت بەڕووپۆشی ڕووەکی لەناوچەی لێکۆڵینەوە چەند جۆرێکی ڕووەکی سروشتی بەدیدەکرێت، ئەوانیش بریتین لە (ڕووەکی لێوار چەم و ڕووبار، دارستانی چڕ، دارستانی مامناوەند و کراوە، ڕووەکە ئاوییەکان، لەوەرگای تێکەڵ بەدارودەوەن، گژوگیای کورت) بڕوانە نەخشەی (7)، دەبینین لەکەنار ڕووبار و لقەڕووبار و هەندێک لەچەمە وەرزییەکان ڕووەکی لێوار چەم و ڕووبار شینبووە، بەڵام لە ناوچە شاخاوییەکان و بەرزایی و لاپاڵە لێژەکان دارستانی چڕ شینبووە، هەروەها لە بنار چیاکان و لاپاڵە بەرزەکان دارستانی مامناوەند و کراوە دەبینرێت،

و ڕووەکە ئاوییەکانیش بە زۆری ئەو ڕووەکانەن کە پشت بەئاوی زۆر دەبەستن و لەلایەن دانیشتووانی ناوچەکە لەشێوەی باخ لێرە و لەوێ بوونیان هەیە، و لەوەڕگای تێکەڵ بەدارودەوەنیش بەزۆری لەبەشی باکور و ڕۆژهەڵاتی قەزاکە لەمەمدیو لەودیوی دەریاچەی دەربەندیخان بەتێکەڵی بوونی هەیە، باقی شوێنەکانی تری ناوچەی لێکۆڵینەوەش گژوگیای کورت لەوەرزە شێدارەکاندا تێیدا شین دەبێت.

نەخشەی (7) جۆرەکانی ڕووەکی سروشتی لەناوچەی لێکۆڵینەوە



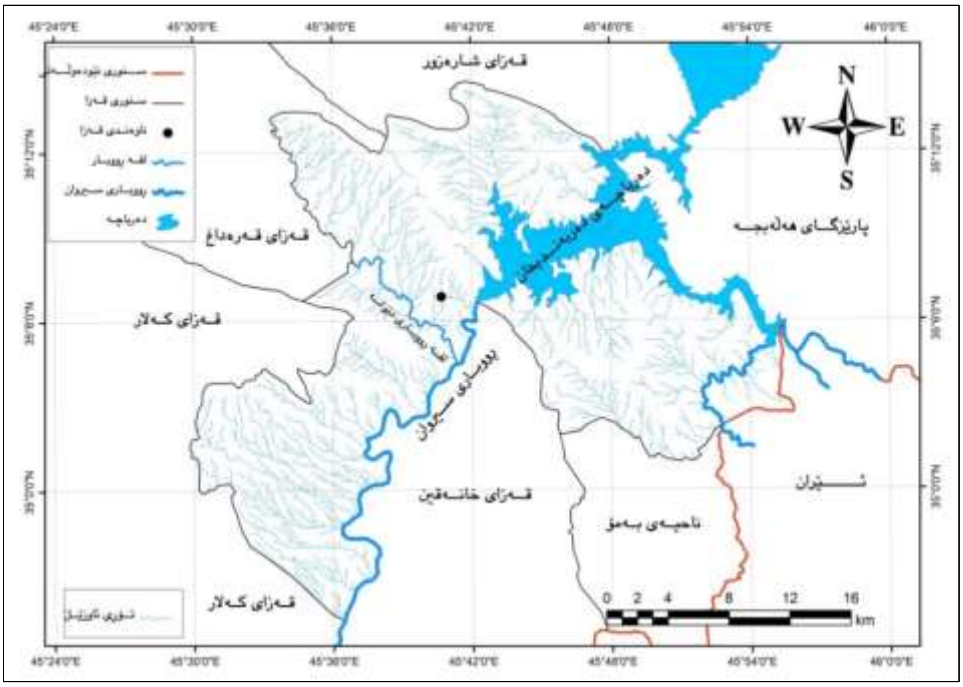
سەرچاوە/ کاری توێژەر لەڕێگەی بەکارهێنانی پرۆگرامی (Arc Map GIS 10.8) بەپشت بەستن بەوێنەی ئاسماني (Landsat OLI) بۆ مانگی ئابی 2022.

چوارەم/ دەرامەتی ئاو

ناوچەی لێکۆڵینەوە بە هەرسێ جۆری دەرامەتی ئاویی (دابارین، ئاوی سەر زەوی، ئاوی ژێر زەوی) دەوڵەمەندە، وەک پێشتر ئاماژەی بۆ کراوە ناوچەکە دەکەوێتە پشتێنەی بارانی مسۆگەرەوە لەهەرێمی کوردستان تێکڕای ساڵانەی (576,45ملم) باران دەبارێت، ئەمە جگە لەوەی ساڵانە چەندجارێک بەفر دەبارێت، ئەم دابارینەش دەبێتەهۆی زیادکردنی ئاوی سەر زەوی بەرزکردنەوەی ئاستی ئاوی ژێر زەوی، سەبارەت بە ئاوی سەر زەوی جگە لە چەندین

چەمی وەرزی کە لەوەرزە شێدارەکاندا ئاویان پێدا تێپەڕدەبێت، ڕووباری سیروان و لقەڕووباری دێوانەش لەناوچەکە سەرچاوەی ئاوی هەمیشەیین، بڕوانە نەخشەی (8)، هەروەها دەریاچەی دەربەندیخان بە فروانترین سەرچاوەی ئاوی سەر زەوی لەناوچەکە دەژمێردرێت، توانای گەنجینەکردنی ئاوی دەریاچەکە (3,57 ملیار م3)یە، و ڕووبەرێکی فراوانی ناوچەکەی داگیرکردووە، جیاواز لەوە بەنداوی دێوانە کە لەئێستادا دەستیان بەگلدانەوەی ئاوکردووە تێیدا توانای گەنجینەکردنی (21 ملیۆن/م3) ئاوی دەبێت، ئەم سەرچاوە ئاوییانە چی دابارین یان ئاوی سەر زەوی بوونەتە هۆی دەوڵەمەندبوونی ناوچەکە بەئاوی ژێر زەوی.

نەخشەی (8) سەرچاوەکانی ئاوی سەرزەوی و تۆڕی ئاوزێڵ لە ناوچەی لێکۆڵینەوە



سەرچاوە/ کاری توێژەر لەڕێگەی بەکارهێنای پرۆگرامی (Arc Map GIS 10.8)، و بەپشت بەستن بە فایلی مۆدێلی بەرزونزمی (DEM-12.5)ی ناوچەی لێکۆڵینەوە.

لە شیکردنەوەی تایبەتمەندییە سروشتییەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە، ئەوەمان بۆ ڕوونبوویەوە کە هەموو تایبەتمەندییە سروشتییەکان کاریگەری دیاریان لەسەر مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکانی ناوچەکە هەیە، کە لە تەوەری دووەمدا ڕادەی کاریگەری و کێشی هەریەکە

لەو تایبەتمەندییانە دەخەینەڕوو لەپێناو دیاریکردنی جیاوازی شوێنی مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکان لە ناوچەکەدا.

تەوەری دووەم/ مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکان و دیاریکردنی جیاوازی شوێنیان لە ناوچەی لێکۆڵینەوە

ئەم تەوەرەیە تایبەتە بە ناساندنی مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکان، لەگەڵ جیاوازی شوێنی ئەو مەترسییانە لە ناوچەی لێکۆڵینەوەدا، بەم شێوەیەی خوارەوە:

یەکەم/ مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە

مەبەست لە مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکان ئەو مەترسییانە دەگرێتەوە کە دەبێتە هۆی زیانگەیاندن بە ژیانی مرۆڤ و دامەزراوە و چالاکییەکانی، کە لەئەنجامی پرۆسە جیۆمۆرفییەکانەوە دروست دەبێت (الحسيني واخرون، 2016، ص41.)، مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە پرۆسەکانی هەرەسهێنان دەگرێتەوە، کە بریتییە لەهەموو ئەو جوولە لەسەرخۆ و خێراییانەی زەوی و خاک و تۆپەڵە بەردینەکان کە بە کەشکاری کاریگەربوون لە لاپاڵە لێژەکان و ناوچە بەرزاییەکاندا بە ئاراستەی نزماییەکان دەجووڵێن (محسوب وراضي، 1985، ص29)، ئەم جووڵانەش بەپێی جۆرە جیاوازەکانی و پلەی خێراییان دەبنەهۆی زیانگەیاندنی زۆر بە ڕێگاوبان و دامەزراوە و چالاکیە مرۆییەکان، هەندێکجار زیانی گیانیشی لێدەکەویتەوە، بەتایبەت نزیک شوێنی نیشتەجێبوون (محسوب، 1997، ص109)، پرۆسەکانی هەرەسهێنان لەئەنجامی هێزی ڕاکێشانی زەوی و بەیارمەتی فاکتەرەکانی (لێژی، ئاووهەوا، پێکهاتەی جیۆلۆجی، ڕووپۆشی ڕووەکی، بوونی ئاو لەناوچینە بەردینەکان، زەوی لەرزە، سروشتی کەوتنی چینە بەردینەکان و پێکهاتەی لاپاڵە لێژەکان، چالاکی مرۆیی) ڕوودەدەن (الدليمي، 2000، ص123-124). دەکرێت پرۆسەکانی هەرەسهێنان پۆلێنبکرێن بۆ پرۆسە هێواشەکان و خێران بەم شێوەیە:

1) پرۆسە لەسەرخۆکانی هەرەسهێنان

ئەو پرۆسانە دەگرێتەوە کە لەسەرخۆ لەڕووە کەم لێژەکاندا لەشێوەی خزانی تۆپەڵی بەردین (Creep) یان وردبووە بەردینەکان ڕوودەدەن، بەزۆری لە بەرزاییە کەم لێژەکان و بان و دۆڵەکاندا دەردەکەوێت، ئەم جۆرەی پرۆسە جوڵاوەکان مرۆڤ هەستی پێناکات، بەڵام شوێنەواری لەسەر داروردەخت و ئەو بینایانەی لەو لاپاڵانەدا هەن دەردەکەوێت، لەئەنجامدا دەبێتەهۆی لاربونەوەی داروردەخت بەئاراستەی لێژی لاپاڵی لێژاییەکە، هەروەها دەبێتەهۆی شەقبوون لەدیواری بیناکاندا (محمدامین، 2020، ل506.)، ئەم پرۆسە هێواشانە تاڕادەیەکی ڕێژەیی زیان بە بینا و دامەزراوە ئەندازیارییەکان دەگەیەنن، بەڵام بەگشتی نابنەهۆی زیانی گیانی (النقاش والصحاف، 1989، ص217). ئەم پرۆسانە بەزۆری لەلاپاڵە کەم لێژەکان ڕوودەدەن و بەکەمی کاردەکەنە سەر چالاکییە مرۆییەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە، بەڵام بەشێوەیەکی گشتی دامەزراوە و چالاکییە مرۆییەکانیان لەناوچەکە سنوردار کردووە، و لەکاتی دامەزراندی هەر پرۆژەیەکی ئەندازیاری و چالاکی مرۆیی پێویستی بەرێوشوێنی تایبەت و تێچونی زۆرهەیە بۆ بەهەند وەرگرتنی مەترسییان لە داهاتوودا.

2) پرۆسە خێراکانی هەرەسهێنان

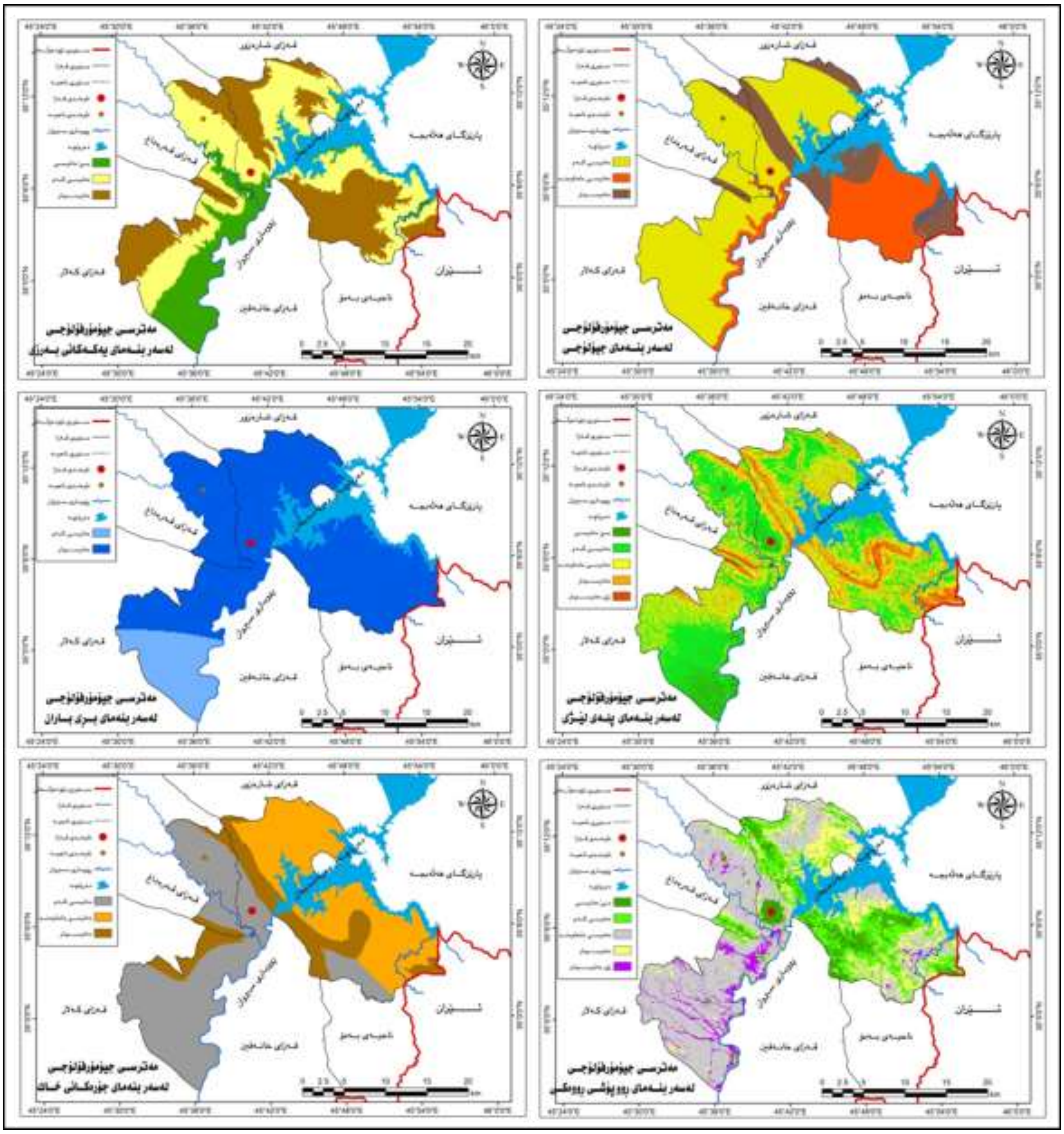
جووڵەی خێرای هەرەسهێنانە و هەریەکە کەوتنی بەرد (Rock fall) و خلیسکانی زەوی (Land slide)، ڕۆچوونی قوڕین (Mud flow) و ڕۆچوونی بەردین (Debris flow) و ڕۆچوونی خاک (Soil flow) دەگرێتەوە، کە جووڵەی کەرەستە و تۆپەڵە بەردینەکانە لەڕووە ناجێگیرەکاندا (داود، 2002، ص128). بەزۆری لەڕووە لێژاییە توند و مامناوەندەکاندا ڕوودەدات. ئەم پرۆسانە بەزۆری لەو ڕووە لێژانەدا چالاکە کە چینی بەردی ڕەقی ئەستوور و گەورە لەسەر چینی بەردی قوڕینی نەرمی فشەڵ کەتوون، لەکاتی تێربوونیان بەئاو قورستر دەبن و قەبارەیان زیاد دەکات، و تۆپەڵە بەردینە ڕەقەکان دادەکەون و چینە بەردە قوڕینە نەرمەکان لەشێوەی ڕۆچوونی قوڕین هەرەسدێنن (الدليمي، 2000، ص120)، ئەم پرۆسانەش بە شێوەیەکی زۆر خێرا و لەناکاو

ڕووەدات و زیانی گیانی و ماددی لێدەکەوێتەوە، لەوانەیە ببێتە هۆی ڕووخانی گوندێک بە تەواوی، یان ڕووخاندنی لەناکاوی دامەزراوە و پرۆژە ئەندازیارییەکان (ڕێگاوبان، پرد، بەنداو .. هتد) (النقاش والصحاف، 1989، ص217.)، جۆرە خێراکانی هەرەسهێنان لەناوچە لێژ و مامناوەندەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە ڕوودەدەن، و بەشێکی زۆر لە چالاکییە مرۆییەکان و شوێنی نیشتەجێبوونیش نزیکن لەو ناوچانەوە، و مەترسی ئەم پرۆسانانەیان لەسەرە، وەکو شاری دەربەنیخان لە بناری چیای بەرانان و بەنداوی دەربەندیخان لەنێوان چیاکانی بەرانان و زمناکۆ، هەروەها بەنداوی دێوانە لەبنار چیای گوڵان، ئەمە جگە لە بەشێکی زۆر لە ڕێگاکانی هاتووچۆ و زەوی کشتوکاڵی و باخ و زۆرێک لە چالاکییە مرۆییەکانی تر. کەواتە پرۆسەکانی هەرەسهێنان بەتایبەت پرۆسە خێراکان لە کاریگەرترین مەترسی جیۆمۆرفۆلۆجین کە کاردەکەنە سەر دامەزراوە و پرۆژە ئەندازیارییەکان و چالاکییە مرۆییەکان و بگرە زیانی گیانیشیان لێدەکەوێتەوە.

دووەم/ جیاوازی شوێنی مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکان لە ناوچەی لێکۆڵینەوە

جیاوازی شوێنی مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکان لە شوێنێکەوە بۆ شوێنێکی تر دەگۆڕێت، کە مرۆڤ هیچ ڕۆڵێکی لەم دابەشبوونەدا نییە، بەڵکو لەسەر بنەمای تایبەتمەندییە سروشتییەکانی ناوچەکە وەستاوە، بەتایبەت پلەی لێژی ڕووی زەوی. بەمەبەستی دەستکەوتنی جیاوازی شوێنی مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکان لە ناوچەی لێکۆڵینەوە چەند پێوەرێکی سروشتی وەرگیراون، کە ئەوانیش بریتین لە (پێکهاتەی جیۆلۆجی، یەکەکانی بەرزی، پلەی لێژی، بڕی بارانبارین، ڕووپۆشی ڕووەکی، جۆرەکانی خاک). ئەم پێوەرانەش لەسەر بنەمای ڕاوبۆچوونی پسپۆڕان کە ژمارەیان (13) پسپۆڕی بواری جیۆمۆرفۆلۆجی و جیۆلۆجییە، پۆلێنی ڕادەی مەترسی هەر پێوەرێک بەجیاکراوە بڕوانە نەخشەکانی (9)، پاشان کێشیان پێدراوە بڕوانە خشتەی (3).

نەخشەکانی (9) پۆلێنی مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکان لەسەر بنەمای هەر پێوەرێک لە پێوەرە بەکارهێنراوەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە



سەرچاوە/ کاری توێژەر لەڕێگەی بەکارهێنانی پرۆگرامی (Arc Map GIS 10.8.1)، و بە پشت بەستن بە ڕاوبۆچوونی پسپۆڕان.

خشتەی (3) کێشی فاکتەرەکان بەپێی ڕاوبۆچوونی پشپۆڕان

ڕێژەی سەدی (%) کێشی پێوەرەکان	پێوەرەکان
19	پێکهاتەی جیۆلۆجی
15	یەکەکانی بەرزی
25	پلەی لێژی
18	بڕی بارانبارین
13	ڕووپۆشی ڕووەکی
10	جۆرەکانی خاک
100	**کۆی گشتی**

سەرچاوە/ پشت بەست بە ڕاوبۆچوونی پسپۆڕان.

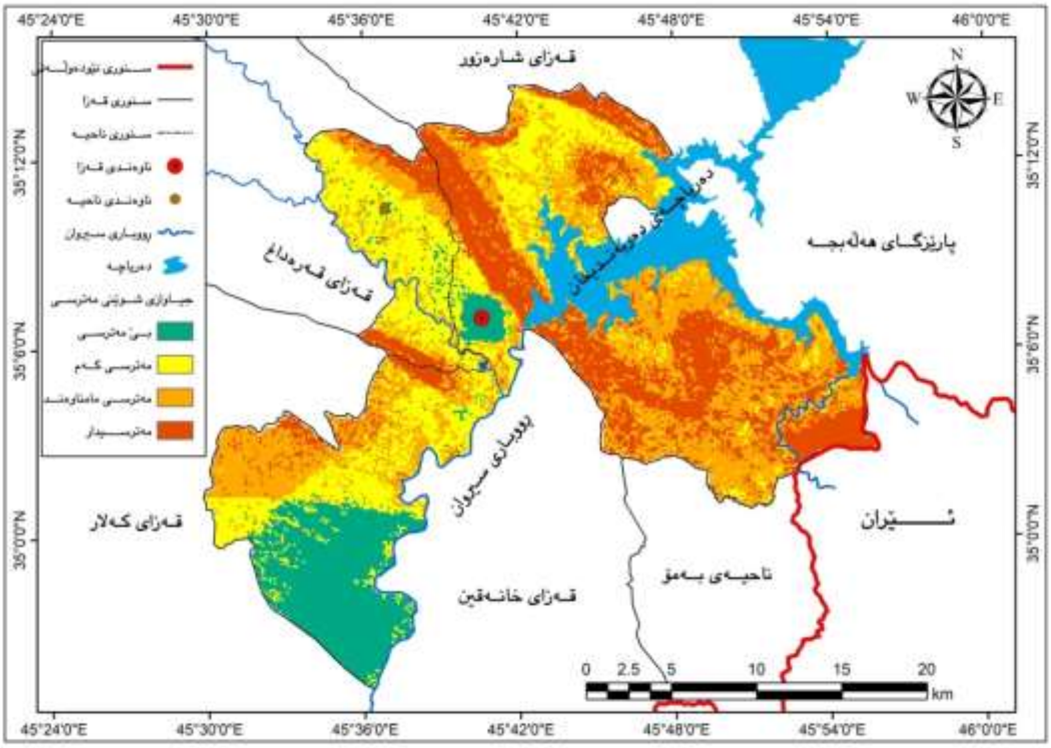
سەبارەت بە کاریگەری پێوەرە بەکارهاتووەکان، جیاوازی بەرچاو لەنێوان ڕادەی کاریگەرییاندا هەیە، بەجۆرێک پسپۆڕان پلەی لێژییان بە سەرەکیترن هۆکاری ڕوودانی مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکان داناوە، چونکە مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکان بەتایبەت جۆرە جیاوازەکانی هەرەسهێنان لە ناوچە لێژەکاندا ڕوودەدەن، لە بەرانبەردا ناوچە ڕووتەختەکان بێ مەترسین، بۆیە پسپۆڕان زۆرترین کێشیان پێداوە بەڕێژەی (25%). پاش ئەوە زۆرترین کێش بە پێکهاتە جیۆلۆجییەکان دراوە بەڕێژەی (19%)، چونکە پرۆسەکانی هەرەسهێنان لە پێکهاتە جیۆلۆجییە جیاوازەکاندا ڕوودەدەن بەپێی بەهێزی و لاوازییان، سەبارەت بەپێکاتە جیۆلۆجییەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە، هەریەکە لە (فەتحە و ئینجانە و مقدادیە واتا (بەختیاری خواروو)) مەترسی کەمیان لێدەکرێت، ئەمە لەکاتێکدا هەریەکە لە پێکهاتەکانی (شیرانش، کۆلۆش، نیشتوی نوێ) مەترسی مامناوەندیان هەیە، بەڵام پێکهاتەکانی (کۆمیتان، باڵامبۆ، پیلاسپی) مەترسی زۆریان لێدەکرێت. ئەوەی تایبەتە بە بارانبارینەوە ڕۆڵێکی دیار دەبینێت لە چالاککردنی پرۆسە جیۆمۆرفۆلۆجییەکان چی ڕاماڵینی ئاوی بێت یان پرۆسەکانی هەرەسهێنان، بۆیە پسپۆڕان ڕێژەی (18%) یان بۆ داناوە، لە ناوچەی لێکۆڵینەوە ئەو شوێنانەی دەکەونە ناوچەی بارانی نامسۆگەرەوە واتا کەمتر لە (500)ملم، مەترسیان کەمترە بەراورد بەو ناوچانەی کە دەکەونە ناوچەی بارانی مسۆگەرەوە

واتا زیاتر لە (500)ملم. سەبارەت بە کاریگەری یەکەکانی بەرزی، بەزۆری مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکان بەتایبەت لەجۆری خێراکان لە ناوچە شاخاوییەکان ڕوودەدن، بۆیە ناوچەی شاخاوییەکان مەترسیدارترین ناوچەن لەنێو یەکەکانی بەرزی و نزمیدا، لەبەرانبەردا ناوچە دەشتاییەکان بێ مەترسین، بەم پێیەش ناوچەی دەشتاییەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە بەبێ مەترسی و ناوچەی پێدەشتەکان بە مەترسی مامناوەند و ناوچە شاخاوییەکان بە مەترسیدار دانراون، و ڕێژەی کێشی (15%) یان پێدراوە. ئەوەی ماوەتەوە بریتییە لەڕووپۆشی ڕووەکی و جۆرەکانی خاک، کە پسپۆڕان کێشی (13%) و (10%) یان بۆ داناوە لەشوێن یەک. سەبارە بە جیاوازی شوێنی مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکان لەسەر بنەمای ڕووپۆشی ڕووەکی، لە ناوچەی لێکۆڵینەوە ئەو شوێنانەی ڕووپۆشە ڕووەکییەی چڕە مەترسی کەمترە بەراورد بەو ناوچانەی کە بێ ڕووەکن یان هەژارن بە ڕووپۆشی ڕووەکی، چونکە ڕووپۆشی ڕووەکی کردارەکانی هەرەسهێنان و ڕامالّین کەمدەکاتەوە، بەتایبەت لە ناوچە لێژەکان کە ڕەگەکانیان لەشێوەی ڕاگرێکدا ڕێگری لە خزان و هەرەسهێنان و ڕامالّینی کەرەستەکان دەکات، و دەنکۆڵەکانی خاک پێکەوە دەبەستێت. سەبارەت بە خاک یەکێکە لەو فاکتەرانەی کاردەکاتە سەر چالاکبوون و جیاوازی شوێنی مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکان، ئەمە سەرەڕای ئەوەی کە خاک خۆی بەشێکە لەو پرۆسانەی کە وەک مەترسی جیۆمۆرفۆلۆجی دەناسرێن، لەڕێگەی جوولەی هێواش و خێرای خاکەوە، بەلاّم بەو پێیەی خاک چینێکی تەنکە، کاریگەرییەکەی بەراورد بەفاکتەرە سروشتییەکانیتر کەمترە، ئەوەی تایبەتە بە خاکی ناوچەکەوە خاکی قاوەیی سورباوی کەم ئەستور و خاکی لافاوکرد مەترسی کەمیان هەیە، و هەردوو جۆری خاکی کەستەنەیی ناوچەکە مەترسی مامناوەند و خاکی چیاکان مەترسیدارە.

پاش پۆلێنکردنی کێشی پێوەرەکان و بەدەستهێنانی کێشی هەریەکەیان، لە پرۆگرامی (Arc Map GIS 10.8) لە تووڵی (Spatial Analysis Tools) لەناو ژینگەی (Overlay)دا بە فەرمانی

(Weighted Overlay) کێشیان پێدراوە و فاکتەرەکان خراونەتە سەریەک، لە ئەنجامدا چوار ناوچە بەپێی ڕادەی مەترسییان بە ڕووبەری جیاوازی جیابووەتەوە، کە ئەوانیش بریتین لە ناوچەی (بێ مەترسی، مەترسی کەم، مەترسی مامناوەند، مەترسیدار) بڕوانە نەخشەی (10) و خشتەی (4)، ئەوانیش بەم شێوەیە:

نەخشەی (10) جیاوازی شوێنی مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکان لە ناوچەی لێکۆڵینەوە



سەرچاوە/ کاری توێژەر لەڕێگەی بەکارهێنانی پرۆگرامی (Arc Map GIS 10.8.1)، و بە پشت بەستن بە خشتەی (3).

خشتەی (4) ڕووبەر و ڕێژەی سەدی جیاوازی شوێنی مەترسی جیۆمۆرفۆلۆجی لە ناوچەی لێکۆڵینەوە

ڕێژەی سەدی	ڕووبەر بە (کم2)	جۆری مەترسی
14.58	78.25	بێ مەترسی
28.13	151.04	مەترسی کەم
33.88	181.91	مەترسی مامناوەند
23.41	125.67	مەترسیدار
100	**536.87**	**کۆی گشتی**

سەرچاوە/ کاری توێژەر بەپشت بەستن بە نەخشەی (10).

1) ناوچەی بێ مەترسی: ئەم ناوچەیە کەمترین ڕووبەری قەزاکە پێکدێنێت، کە ڕووبەرەکەی دەکاتە (78,25)کم2 بەڕێژەی (14,58%) لەکۆی گشتی ڕووبەری قەزاکە، ئەم ناوچەیە شاری دەربەندیخان و چەند شوێنێکی کەمی پچرپچڕ لە ناحیەی باوەخۆشێن لەگەڵ ناوەندی ناحیەکە، هەروەها باشوری قەزای دەربەندیخان دەگرێتەوە، ئەم ناوچانە مەترسی جیۆمۆرفۆلۆجی لەسەر نییە، و بە تەواوی گونجاون بۆ چالاکییە مرۆییە جۆراوجۆرەکان.

2) ناوچەی مەترسی کەم: ئەم ناوچەیە بە زۆری لە باکور و باکوری ڕۆژهەلات و باشوری ناوچەکە بوونی هەیە، ئەم ناوچەیە ڕووبەرەکەی دەکاتە (151,04)کم2 بەڕێژەی (28,13%) لەکۆی گشتی ڕووبەری قەزاکە، ئەم ناوچەیە مەترسییەکی کەمی جیۆمۆرفۆلۆجی لەسەرە، تاڕادەیەکی زۆر بۆ زۆرێک لە چالاکییە مرۆییەکان گونجاوە، چونکە مەترسی ئەم ناوچەیە لەجۆری پرۆسە لەسەرخۆکانی هەرەسهێنانە.

3) ناوچەی مەترسی مامناوەند: ئەم ناوچەیە زۆرترین ڕووبەری قەزاکە دەگرێتەوە، کە ڕووبەرەکەی دەکاتە (181,91)کم2 بەڕێژەی (33,88%)، ئەم جۆرەی مەترسی لە هەموو

بەشەکانی قەزاکەدا بەشێوەی لێرە و لەوێ بوونی هەیە، جگە لە بەشی هەرە باشوری قەزاکە نەبێت، ڕادەی مەترسی بۆ سەر چالاکییە مرۆییەکان مناوەندە.

4) ناوچەی مەترسیدار: ئەم جۆرەی مەترسی جیۆمۆرفۆلۆجی بە زۆری ناوچە شاخاوی و لێژاییەکانی قەزاکە دەگریتەوە، کە ڕووبەرە دەکانە (125,67)کم2 بەڕێژەی (23,41%)، ئەم ناوچەیە بە تەواوی گونجاو نییە بۆ ئەنجامدانی چالاکییە مرۆییەکان، چونکە بەردەوام لە بەردەم هەڕەشەی مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکانە، بە تایبەت پرۆسە خێراکانی هەرەسهێنان.

جیاواز لە پرۆسەکانی هەرەسهێنان، کرداری ڕامالّینی ئاویی و لافاویش لەناوچەی لێکۆڵینەوە مەترسیی زۆریان هەیە بۆ سەر چالاکییە مرۆییەکان و ژینگەی سروشتی لە ناوچەی لێکۆڵینەوەدا، چونکە ناوچەکە بڕی بارانبارینی زۆرە و لەڕووی بەرزی و نزمییەوە ئاڵۆزە و پلەی لێژی زۆربەی بەشەکانی لە ناوەندی زۆر بۆ سەرەوەیە، بەمەش ڕامالّینی ئاویی چالاک دەکات، کە ئەمەش بەزۆری کاردەکاتە سەر چالاکییە مرۆییەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە بەگشتی و زەوییە کشتوکاڵییەکان و هەندێک لە پرۆژە ئەندازیارییەکان بەتایبەتی، بڕوانە وێنەکانی ژمارە (1).

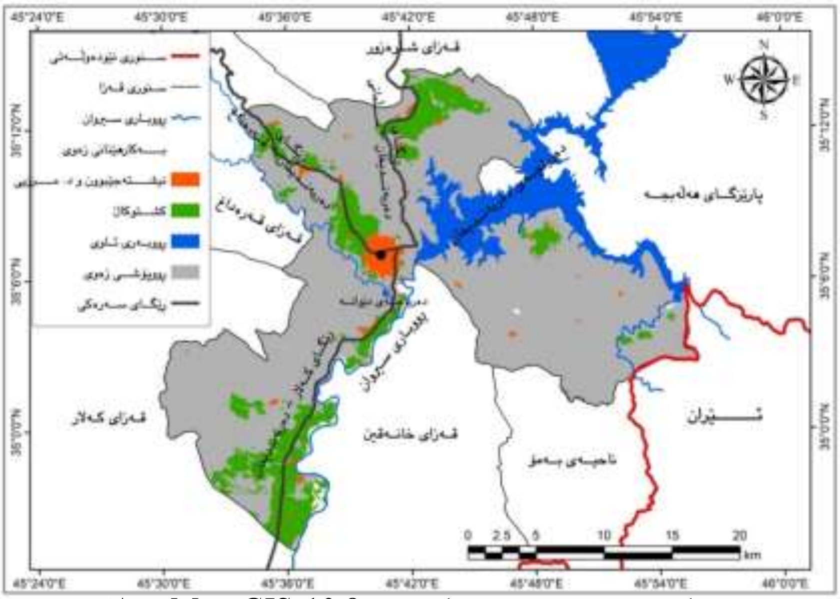
وێنەکانی (1) کاریگەری لافاو و ڕامالّینی ئاویی لەسەر کشتوکاڵ و ڕێگاوبان لەناوچەی لێکۆڵینەوە

سەرچاوە/ وێنەکان وەرگیراون.

تەوەری سێیەم/ کاریگەری مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکان لەسەر چالاکی مرۆییەکان لە ناوچەی لێکۆڵینەوە

ناوچەی لێکۆڵینەوە کۆمەڵێک بەکارهێنانی زەوی جیاواز لەخۆ دەگرێت بڕوانە نەخشەی ژمارە (11)، ئەم بەکارهێنانانەش بە پلەی جیاواز ڕووبەڕووی مەترسی جیۆمۆرفۆلۆجی دەبنەوە بڕوانە وێنەکانی ژمارە (2)، ئەم مەترسییانەش چالاکییە مرۆییەکانی ناوچەکەیان سنوردار کردووە و هەندێک لە دامەزراوە و پرۆژە و چالاکییە مرۆییەکان لەبەردەم هەڕەشەی بەردەوامی ئەو مەترسییایەن، بەتایبەت پرۆسە خێراکانی هەرەسهێنان لە ناوچەی مەترسیداردا. لێرەدا کاریگەری مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکان لەسەر دامەزراوە و چالاکییە مرۆییەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە دەخرێنەڕوو، بەم شێوەیە:

نەخشەی (11) بەکارهێنانی زەوی لەقەزای دەربەندیخان



سەرچاوە/ کاری توێژەر لەڕێگەی بەکارهێنانی پرۆگرامی (Arc Map GIS 10.8) بەپشت بەستن بەوێنەی ئاسماني (Landsat OLI) بۆ مانگی ئابی 2022.

وێنەکانی (2) مەترسی جیۆمۆرفۆلۆجی لەسەر هەندێک لە چالاکییە مرۆییەکانی ناوچەکە

وێنەکان لەچەند بەروارێکی جیاواز لەلایەن توێژەرەوە گیراوە.

یەکەم/ کاریگەری مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکان لەسەر شوێنی نیشتەجێبوون و دامەزراوەکانی تری مرۆیی

شێوەکانی ڕووی زەوی کاریگەری زۆریان هەیە لەسەر دابەشبوونی دانیشتووان لەژینگە جوگرافییە جیاوازەکاندا، و بەشدارە لە پێکهێنانی ژیانی کۆمەڵایەتی و جۆری شارستانییە جیاوازەکان (عطوان، 2001، ص45)، شوێنی بەشێک لە نشینگە مرۆییەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە بەتایبەت هەندێک لە گوندەکانی ناوچە شاخاوییەکان لەبەردەم هەڕەشەی مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکانن، سەبارەت بە شاری دەربەندیخان وەک گەورەترین ناوەندی نیشتەجێبوون لەناوچەکە، هەرچەندە پێگەی شارەکە مەترسی جیۆمۆرفۆلۆجی لەسەر نییە، بەڵام لەبەرئەوەی

کەوتۆتە بناری چیای بەرانانەوە کە ناوچەیەکی چالاکی مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکانە بەتایبەت پرۆسەکانی هەرەسهێنان، پێویستە لەکاتی فراوانبوونی شارەکەدا مەترسی جیۆمۆرفۆلۆجییەکان بەهەند وەربگیرێت، لێکۆڵینەوەی ورد بۆ فراوانبوونی شارەکە بکرێت. سەبارەت بە دامەزراوە و پرۆژەکانی تری ناوچەی لێکۆڵینەوە، هەندێکیان لەبەردەم هەڕەشەی مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکانن، لە نموونەی ئەوانە بەنداوی دەربەندیخان و ڕێگاوبان و پرۆژە ئەندازیارییەکانی ناوچەی شاخاوی.

دووەم/ کاریگەری مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکان لەسەر کشتوکاڵ

لە ناوچە بەرزونزمە ئاڵۆزەکان چالاکی کشتوکاڵی دیاریکراوە، بەهۆی بەرتەسکی ڕووبەری زەوی کشتوکاڵییەوە لەلایەک، و گرانی جوڵەی هاتووچۆکردن لەلایەکی ترەوە (الشهراني، 1970، ص47)، دەبینین لە ناوچەی لێکۆڵینەوە ڕووبەری زەوی کشتوکاڵی کەمە بەهۆی ئاڵۆزی بەرزی و نزمییەوە، بەشێوەکی سنوردار کشتوکاڵ دەکرێت، لەگەڵ ئەوەشدا مەترسی جیۆمۆرفۆلۆجی لەسەر ئەو ڕووبەرە سنوردارەی زەوییە کشتوکاڵییانەدا هەیە، کاریگەری مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکان لەسەر کشتوکاڵکردن لەناوچەکە زیاتر خۆی لە ڕاماڵینی ئاوی دەبینێتەوە، هۆکاری ئەوەش بۆ زۆری بڕی بارانبارینی ساڵانە و توندی پلەی لێژی و چڕی لقە ئاوییەکان دەگەڕێتەوە، ئەمانەش هۆکاری چالاککردنی ڕاماڵینی ئاوین لەناوچەکەدا.

سێیەم/ کاریگەری مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکان لەسەر ڕێگاوبان

لەکاتی دامەزراندنی ڕێگاوباندا پێویستە جۆری بەردەکان و توانای بەرگرییان بەرانبەر پرۆسەکانی کەشکاری و ڕاماڵین و هەڵکۆڵینی ئاویی لەبەرچاو بگیرێت. هەروەها پێویستە لێکۆڵینەوە لە پلەی لێژی و مەودای کاریگەربوونی لێژاییەکان بە پرۆسەکانی هەرەسهێنان بەهەند وەربگیرێت، و پێویستە سنورێک بۆ کەمکردنەوەی مەترسییە جیۆمۆرفییەکان لەسەر ڕێگاکانی هاتووچۆ دابنرێت (ابو العينين، 1995، ص720)، لە ناوچەی لێکۆڵینەوەدا کۆمەڵێک ڕێگاوبان

سەرەکی و لاوەکی هەیە، ڕۆژانە بە درێژایی ساڵ جووڵەی هاتووچۆ بۆ مەبەستی جۆراوجۆر تێیدا ئەنجامدەدرێت، جگە لەڕێگای سەرەکی (دەربەندیخان - سلێمانی)، چەندین ڕێگای تر ناوچەکانی دەوروبەر بە قەزای دەربەندیخانەوە دەبەستێت، هەروەها هەندێک ڕێگای تری لاوەکی نشینگە دێهاتییەکانی ناوخۆی قەزاکە پێکەوە دەبەستێت، بەشێوەیەکی گشتی زۆرێک لەڕێگاکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە مەترسی جیۆمۆرفۆلۆجییان لەسەرە، بەتایبەت بەتایبەت ڕێگای ناوچە شاخاوییەکان یان ئەو ناوچانەی پلەی لێژییان لە سەرووی (10) پلەوەیە، هەروەها هەندێک لەو پردانەی بەتایبەت لە کۆندا دروستکراوە مەترسی ڕووخانیان لەسەر بەتایبەت کاتی هاتنی لافاو لەکاتی بارانبارینی زۆردا وەک ئەوەی لەپردی دەرەدۆیندا لە وەرزی زستانی ساڵی (2019)دا ڕوویدا.

چوارەم/ کاریگەری مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکان لەسەر سەرچاوەکانی ئاوی سەر زەوی

لە ناوچەی لێکۆڵینەوە کاریگەری مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکان زیاتر لەسەر بەنداوەکانی دەربەندیخان و دێوانەدا دەبێت، چونکە بەنداوی دەربەندیخان لە تەنگەبەری تەسکی نێوان چیای زمناکۆ و چیای بەراناندا دروستکراوە، هەروەها بەنداوی دێوانە لەبنار چیای گۆڵاندا دروستکراوە، کە ئاوزێڵەکەی دەکەوێتە نێوان هەردوو زنجیرە چیای بەرانان و قەرەداغەوە، بەمەش مەترسی پرۆسەکانی هەرەسهێنان لەسەر هەردوو بەنداوی ناوبراو هەیە، ئەمە سەرەڕای توندی پلەی لێژی لاپاڵەکان لە دەریاچەی دەربەندیخان و دەریاچەی دێوانەدا، هەروەها ئەمە بۆ لێوارەکانی ڕووباری سیروان و لقەڕووباری دێوانەش ڕاستە، ئەگەری هەرەسهێنیان زۆرە و مەترسی دروست دەکات بۆ ئەو کەسانەی بەمەبەستی کات بەسەربردن و مەلەکردن و ڕاوە ماسی ڕوو لەو ناوچانە دەکەن.

پێنجەم/ کاریگەری مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکان لەسەر گەشتوگوزار

گومان لەوەدا نییە پرۆسەکانی هەرەسهێنان دەبێتەهۆی گۆڕانکاری لە شێوەکانی ڕووی زەوی ناوچە بەرزونزمە ئاڵۆزەکان، لەو نێوەندەشدا ناوچە گەشتوگوزارییە ژینگەیەکان، دەبینین گەشتوگوزار بەگشتی کۆمەڵێک بنەمای دیاری هەیە سەرەکیترینیان بنەما سروشتییەکانە کە ڕووبەڕووی مەترسی پرۆسەکانی هەرەسهێنان دەبێتەوە، چونکە ناوچە بەرزونزمەکان خۆیان بنەمای گەشتوگوزاری ژینگەیین، ئەمەش لەزۆرێک لەوڵاتانی جیهان و هەرێمی کوردستانیش بەدیاردەکەوێت (العلامة، 2013، ص165)، ناوچەی لێکۆڵینەوە وەک بەشێک لەناوچەی شاخاوی هەرێمی کوردستان، دەوڵەمەندە بە بنەماکانی گەشتوگوزاری ژینگەیی، هەر لە چیای بەرز و سەرەنجڕاکێش و سەرچاوەی ئاویی و ڕووپۆشی ڕووەکی و لەباری کەش و هەوا و بوونی باڵندەی جۆراوجۆر و ئاژەڵی کێوی، سەرەنجی گەشتیارانیان بەلای خۆیاندا ڕاکێشاوە و ساڵانە جگە لە دانیشتووانی ناوچەکە، دانیشتووانی دەوروبەریش بەمەبەستی سەیران و گەشتوگوزار ڕوو لەناوچە سەرەنجڕاکێشەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە دەکەن، زۆربەی ناوچە گەشتیارییەکانی ناوچەکە وەکو ناوچەی شەمێران و بەشێک لە ئاوزێڵی دیوانە و بناری چیاکانی زمناکۆ و بەرانان و گوڵان دەکەونە ئەو شوێنانەی کە پلەی لێژی توندییان هەیە و ئەگەری ڕوودانی مەترسی جیۆمۆرفۆلۆجییان لێدەکرێت.

ئەنجام

1) تایبەتمەندی بنەما سروشتییەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە، بەتایبەت ئاڵۆزی بەرزی و نزمی و بارودۆخی ئاووهەوا، هۆکاری سەرەکین بۆ چالاکبوونی مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکان لە ناوچەکەدا.

2) کاریگەرترین مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە لەسەر چالاکییە مرۆییەکان، بریتییە لە پرۆسە خێراکانی هەرەسهێنان، وەکو کەوتنی بەرد و خلسکانی بەردین و دیاردەکانی ڕۆچوون.

3) جیاوازی شوێنی دیار لە مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوەدا بەدیدەکرێت، زۆرترین مەترسی دەکەونە بناری چیا بەرزەکان و لاپاڵە لێژەکانەوە، وەکو بناری چیاکانی زمناکو و شەمێران و بەرانان و گوڵان.

4) ڕووبەرێکی کەم لە ناوچەی لێکۆڵینەوە مەترسی جیۆمۆرفۆلۆجی لەسەر نییە، کە ڕێژەی (%14,58)، کە بەتەواوی گونجاوە بۆ چالاکییە مرۆییەکان، هەروەها بەڕێژەی (%28,13) مەترسی کەمی لەسەرە، ئەمە لەکاتێکدا ناوچەی مەترسی مامناوەند ڕێژەکەی دەکاتە (%33,88) کە تاڕادەیەک مەترسی جیۆمۆرفۆلۆجی لەسەرە، بەڵام ناوچەی مەترسیدار ڕێژەکەی دەکاتە (%23,41) مەترسی جیۆمۆرفۆلۆجی زۆری لەسەرە و بەتەواوی گونجاونییە بۆ چالاکییە مرۆییەکان.

5) مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکان تا ڕادەیەکی زۆر هەڕەشەن بۆ سەر دامەزراوە و پرۆژە ئەندازیارییەکان و چالاکییە مرۆییەکان، سەرەڕای بەرتەسکی شوێنی گونجاو بەهۆی ئاڵۆزی بەرزی و نزمییەوە بۆ دامەزراندنی پرۆژە و شوێنی نیشتەجێبوون .. هتد.

پێشنیار

1) ئەنجامدانی لێکۆڵینەوەی زانستی زیاتر و وردتر لەسەر مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکان لە ناوچەی دەربەندیخان، چونکە ناوچەیەکی ئاڵۆز و سەختە لەڕووی بەرزی و نزمییەوە، و بنەما سروشتییەکان فاکتەری یارمەتیدەرن بۆ ڕوودانی مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکان.

2) دوورکەوتنەوەی مرۆڤ و چالاکییەکانی لەو ناوچانەی مەترسی جیۆمۆرفۆلۆجی زۆریان لەسەرە بەتایبەت مەترسی پرۆسە خێراکانی هەرەسهێنان، هەروەها گرتنەبەری ڕێوشوێنی تایبەت بۆ کەمکردنەوەی مەترسی لەو ناوچانەی مەترسی کەمیان لەسەرە، لە کاتی دامەزراندنی خانو و پرۆژەی ئەندازیاری و هەر چالاکییەکی تری مرۆیی.

3) چارەسەرکردنی ئەو ناوچانەی مەترسی جیۆمۆرفۆلۆجییان لەسەرە بە ڕێگا جیاوازەکانی بەربەست، بەتایبەت دروستکردنی دیواری کۆنکریتی بەهێز لە لاپاڵە لێژەکان، بۆ ڕێگریکردن لە پرۆسەکانی هەرەسهێنان لە تەنیشت دامەزراوە و پرۆژە ئەندازیاریەکان و ڕێگاوبان.

4) قەدەغەکردنی برینەوەی داروردەخت، بەپێچەوانەوە چاندنیان و زیادکردنی ڕووپۆشی ڕووەکی، یان پلەپلەکردنی هەندێک لەو لاپاڵە کەم لێژ و مامناوەندانە بۆ کەمکردنەوەی مەترسی جیۆمۆرفۆلۆجی.

پەراوێزەکان

* ڕووبەری گشتی قەزای دەربەندیخان بەو بەشەی ڕووبەری دەریاچەکەیەوە دەکاتە (580,96)کم2، بەڵام ڕووبەری زەوی جگە لە دەریاچەی دەربەندیخان دەکاتە (536,87)کم2.

** جۆری ئاووهەوای ناوچەی لێکۆڵینەوە بەپێی پۆلێنکاری (Koppen 1936):

$R \leq 2t$ R: کۆی باران بارین بە (سم). T: تێکڕای پلەی گەرمی بە(س).

بڕوانە/ فاضل باقر الحسني، مهدي الصحاف، اساسيات علم المناخ التطبيقي، جامعة بغداد، مطبعة دار الحكمة، 1999، ص120.

*** هاوکێشەی ئیڤانۆڤ بۆ دیاری کردنی بڕی بەهەڵمبوونی مانگانە:

$E = 0.0018\,(25 + t)^2\,(100 - a)$ t: تێکڕای مانگانەی پلەی گەرمی بە (س) a: شێی ڕێژەیی (%)

سەرچاوە/ فاضل الحسني, مهدي الصحاف, مصدر السابق, ص97.

سەرچاوەکان

1. ابو العينين، حسن سيد احمد (1995)، *اصول الجيومورفولوجيا (دراسة الاشكال التضاريسية لسطح الارض)*، مؤسسة الثقافة الجامعية، الطبعة الحادية عشرة.
2. الحسني، فاضل باقر، مهدي الصحاف (1999)، *اساسيات علم المناخ التطبيقي*، جامعة بغداد، مطبعة دار الحكمة.
3. الحسيني، حكمت عبدالعزيز حمد واخرون (2016)، *المخاطر الجيومورفولوجية على طرق النقل في منطقة الجبلية في محافظة اربيل، طريق سبيلك – ميركه سور نموذجا*، مجلة زانكو للدراسات الانسانية، المجلد 20، العدد 6.
4. داود، تغلب جريس (2002)، *علم اشكال سطح الارض التطبيقي (الجيومورفولوجيا التطبيقية)*، الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة، بدون طبعة.
5. الدليمي، خلف حسين (2000)، *الجيومورفولوجيا التطبيقية (علم شكل الارض التطبيقي)*، الصفاء للنشر والتوزيع، الطبعة الاولى.
6. سورداشی، عەلی محمود ئەسعەد (1999)، *جیۆگرافیای هەرێمی کوردستان، جیۆلۆجیای هەرێمی کوردستان*، کتێبی سەنتەری برایەتی3، چاپخانەی وەزارەتی پەروەردەی هەرێمی کوردستانی عێراق، چاپی دووەم، هەولێر، کۆتایی.
7. الشهراني، إبراهيم (1970)، *مبدأ أسس الجغرافية الزراعية*، مطبعة الإرشاد، بدون طبعة، بغداد.
8. عطوان، عبد الله (2001)، *جغرافية السكان*، دار النهضة العربية، الطبقة الأولى، بيروت.
9. العلامة، أنمار علي جواد (2013)، *الإنزلاقات الأرضية وآثارها البيئية في منطقة جوارتا*، رسالة ماجستير (غير منشور)، جامعة بغداد، كلية اداب.
10. محسوب، محمد صبري (1997)، *جيومورفولوجية الاشكال الارضية*، مطبعة دار الفكر العربي، ط1.
11. محسوب، محمد صبري، محمود دياب راضي (1985)، *العمليات الجيومورفولوجية*، دار الثقافة للنشر والتوزيع، بدون طبعة.
12. محەدامین، هێرۆ نصرالدين، هێمن نصرالدين محمدامين (2020)، *مەترسییە جیۆمۆرفییەکان و کاریگەری لەسەر جوڵەی هاتووچۆ لە دەروازەی سنووریی پشتە*، گۆڤاری زانکۆی هەڵەبجە، ژمارە (1) خولی (5).
13. النقاش، عدنان باقر، مهدي محمد علي الصحاف (1989)، *الجيومورفولوجي*، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مطبعة جامعة بغداد، بدون طبعة، بغداد.
14. Burring (1960), *Soil and soil conditions in Iraq*, Exploratory Soil map of Iraq, Baghdad.
15. Jassim, Saad Z., and Jeremy C. Goff, eds (2006). *Geology of Iraq*. DOLIN, sro, distributed by Geological Society of London.

16. Sissakian, V. K. and Fouad, S. F. (2014), *Geological map of Sulaimayah Quadrangle, at scale of 1:250000*, 2nd edition. Iraq Geological Survey (GEOSURV) Publications, Baghdad, Iraq,.

التباين المكاني لمخاطر الجيومورفولوجية وتأثيره على الانشطة البشرية في قضاء دربنديخان

(دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية)

الملخص

تعد هذه الدراسة في مجال الجيومورفولوجيا التطبيقية، استخدم فيها نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، لعرض التباين المكاني للمخاطر الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة، منطقة الدراسة تابعة لمحافظة السليمانية في شرق اقليم كوردستان، يقع في نهاية حدود منطقة جبلية، يهدف هذا البحث عرض المخاطر الجيومورفولوجية السائدة مع الاسباب الرئيسية في حدوثها، ايظاً تأثير تلك المخاطر على الانشطة البشرية في منطقة الدراسة، وفي النهاية توصلت الدراسة الى مجموعة من النتائج المهمة، إن المقومات الطبيعية للمنطقة، ولا سيما عدم انتظام الارتفاعات وظروف التضاريس والمناخ، قد فعّلت المخاطر الجيومورفولوجية، خصوصًا عمليات الانهيارات السريعة. نلاحظ أن مساحة قليلة من منطقة الدراسة لا تتعرض لمخاطر جيومورفولوجية، حيث تصل نسبتها إلى 14.58%، وهي منطقة مناسبة تمامًا للأنشطة البشرية. في المقابل، تبلغ نسبة المنطقة عالية الخطورة 23.41%، إذ تتعرض لمخاطر جيومورفولوجية كبيرة، ولذلك فهي غير مناسبة إطلاقًا لممارسة الأنشطة البشرية ضمن مواقعها في منطقة الدراسة.

الكمات المفتاحية: المخاطر الجيومورفولوجية، الانشطة البشرية، قضاء دربنديخان، GIS