چۆنیەتیی جیاوازی شوێنیی مەترسی دروستبوونی لافاو لە ئاوزێڵی دەشتی سلێمانی بە بەکارهێنانی مۆدێلی HEC-1 – WMS

هێمن کمال حمەامین [1]، شۆخان محمد احمد[2]

[1] بەشی جوگرافیا، کۆلێجی زانستەمرۆڤایەتیەکان، زانکۆی هەڵەبجە، هەرێمی کوردستان، عێراق

[2] بەشی جوگرافیا، کۆلێژی زانستە مرۆڤایەتییەکان، زانکۆی سلێمانی، سلێمانی، هەرێمی کوردستان، عێراق

پوختە

ئاوزێڵی دەشتی سلێمانی دەکەوێتە باکووری خۆرهەڵاتی عێراق و خۆرهەڵاتی هەرێمی کوردستانی عێراق. ئەم ئاوزێڵە ڕووبەرەکەی (719.81 کم2) ە، کەوتۆتە نێوان هەر دوو بازنەی پانی (23- . 35° ـ 45- . 35°)ی نیوەگۆی باکور و نێوان هەردوو هێڵی درێژی (11- . 45° ـ 34- . 45°)ی خۆرهەڵات. لەم توێژینەوەیەدا شیکردنەوە و هەڵسەنگاندن بۆ ئاستی مەترسی دروستبوونی لافاو لە ئاوزێڵی دەشتی سلێمانیدا لەڕووی چەندێتی و چۆنیەتی مەترسی لافاو و قەبارەی لەبەرڕۆیشتنی ئاو و چەماوەی هایدرۆگرافی لافاو کراوە. لە ئاوزێڵەکانی ناوچەی توێژینەوەدا، بەسوود وەرگرتن لە (GIS) و (RS) پشت بە مۆدێلی HEC-1 - WMS بەستراوە. ئەم مۆدێلە بۆ گەیشتن بە ئامانج و بە بەکارهێنانی چەند هاوکێشەیەک، پشت بە کۆمەڵێک پێوەری وەک پلەی لێژی، بەکارهێنانەکانی زەوی و ڕووپۆشی ڕووەکی و جۆری خاک و بەرزترین بڕی بارانی باریوو لە ماوەی (24 کاتژمێر)دا و شێوە و ڕووبەری ئاوزێڵەکان دەبەستێت. توێژینەوەکە ڕێبازی شیکاری شوێنی (Spatial analysis) و شیکاری چەندێتی (Quantitative Analysis) بەکارهێناوە. ئەم توێژینەوەیە بۆی دەرکەوتووە، ئاوزێڵەکانی (کۆڵەبی، هەواری شار-چنارۆک، قولەرەیسی، قڕگە) تێکڕای ماوەی چڕبوونەوەیان کەمترە لە پێنج کاتژمێر، ئەو ماوەیەش کەمە و مەترسیدارترن بۆ دروستبوونی مەترسی لافاو بە بەراورد بە ئاوزێڵی (کانی پان)، کە تێکڕای ماوەی چڕبوونەوەکەی (١٢.٦٧کاتژمێر)ە. کۆی قەبارەی ساڵانەی ئاوی ڕێکردووی سەرجەم ئاوزێڵەکانی ناوچەی توێژینەوە (١٩٠٩٢٦٩٥.٤م3) ە و ئاوزێڵی (کانی پان) بەرزترین قەبارەی لەبەرڕۆیشتنی ئاوی هەیە بە (٧٠٣٣٠٤٦.٤م3). توێژینەوەکە دروستکردنی دیواربەندی لافاو و دوورخستنەوەی ناوچەکانی نیشتەجێبوون و پڕۆژەکان لەسەر دۆڵی سەرەکی ئاوزێڵەکانی ناوچەکە بە پێویست دەزانێت، تا لە کاریگەریی و مەترسییەکانی لافاو پارێزراوبن.

وشە سەرەکییەکان: لافاو، مەترسی، ئاوزێڵ، مۆدێلی HEC-1 – WMS، چەماوەی هایدرۆگرافی .

پێشەکی [1]

دیاردەی لافاو یەکێکە لەو مەترسییە جیۆمۆرفیانەی کە کاریگەری نەرێنی لەسەر پڕۆژە و چالاکییە مرۆییەکان هەیە.دەبێتە هۆی زیانگەیاندن بە ژێرخانی ئابووری و بەرتەسکردنەوەی ڕووبەری زەوی بۆ بەکارهێنانە جۆراوجۆرەکان بە تایبەت لە شارەکاندا کە ڕووبەری زەوی کەم و سنورداره. پێوانەکردنی لافاو هەنگاوێکی گرنگە بۆ خۆپاراستن لە مەترسییەکانی، ئەمەش کاتێک دروست ئەبێت کە قەبارەی ئاوی ڕێکردوو دەگاتە ئەوپەڕی کە ئەوە لوتکەی قوڵپدانەکەیەتی، جۆری لافاو و کاریگەری و هێزەکەی لەناوچەیەکەوە بۆ ناوچەیەکی تر جیاوازە، ئەم کردارەش پەیوەستە بە تایبەتمەندی ئاووهەوا بە تایبەت بڕی دابارین و شوێنی ئەسترۆنۆمی و تۆپۆگرافیا و لێژی و ڕووپۆشی ڕووەکی و تایبەتمەندی خاک و ڕێڕەوی ئاوی و ڕووبەر و شێوەی ئاوزێڵ. ناوچەی توێژینەوە دەکەوێتە ناوچەیەکی شاخاویی و دەوڵەمەندە بە دابارین، تێکڕای بارانی ساڵانەی (٤.٦٩٢ملم) بە ڕێژەی (٤٩%) بارانەکەی لە وەرزی زستان و (٢٧.٣٣%)ی لە وەرزی بەهاردا دەبارێت ، تایبەتمەندی سروشتی بەشێکی زۆری ئاوزێڵەکانی یارمەتیدەرن لە دروستبوونی لافاودا، بۆیە مەترسی دروستبوونی لافاو پێشبینیکراوە.

یەکەم: کێشەی توێژینەوە

1. ئایا شیکاری تایبەتمەندییە سروشتییەکانی ناوچەی توێژینەوەکە لە ڕووی لێژی و

[1] . گۆڤاری زانکۆی کۆیە بۆ زانستە مرۆڤایەتی و کۆمەڵایەتییەکان، بەرگی 9، ژمارە 2 (2026)
ڕێککەوتی: وەرگرتن 16 نیسان 2025؛ پەسەندکردن: 15 حوزەیران 2025
توێژینەوەی ڕێکخراو: لە 5 کانوونی یەکەم 2026 بڵاوکراوەتەوە.

ئیمەیڵی توێژەر: hemn.hamaamin@uoh.edu.iq

مافی چاپ و بڵاوکردنەوە © 2026 هێمن کمال حمەامین، شۆخان محمد احمد، گەیشتن بەم توێژینەوەیە کراوەیە لە ژێر ڕەزامەندی - CC BY-NC-ND 4.0

Original Article |**DOI:** https://doi.org/10.14500/kujhss.v9n2y2026.pp443-452

ئاووهەوا و خاک و سروشتی ڕووپۆشی زەوی و بەکارهێنانی زەوی و بارودۆخی وەڵامدانەوەی هایدرۆلۆجی ئاماژەی گرنگمان پێدەدەن بۆ تێگەیشتن لە مەترسی دروستبوونی لافاو ؟

2. ئایا مەترسی دروستبوونی لافاو لە ناوچەکە گەیشتۆتە ئاستی دروستکردنی مەترسی لە ئاوزێڵەکانی ناوچەی توێژینەوە؟جیاوازی شوێنیان هەیە؟

دووەم: گریمانەی توێژینەوە

1. گۆڕاوە سروشتییەکان کاریگەرییان لەسەر (کەمی) ماوەی چڕبوونەوە و وەڵامدانەوە و کاتی گەیشتن بە لوتکەی لافاو هەبووە، ڕۆڵیشیان لە گەورەیی قەبارەی ئاوی ڕێکردووی ناوچەی توێژینەوەدا هەیە.
2. دروستبوونی لافاو مەترسی دروستکردوە و جیاوازی شوێنیش لە ئاستی مەترسی دروستبوونی لافاو لە ئاوزێڵەکانی ناوچەی توێژینەوەدا هەیە.

سێیەم: گرنگی توێژینەوە

ناوچەی توێژینەوەکە هیچ جۆرە وێستگەیەکی هایدرۆلۆجی تێدا نییە بۆ پێوانەکردنی ئاوی کۆبۆەی باران و لافاو و قەبارەی ئاودەرکردن وە ناکرێت لەبەر نەبوونی ئەم جۆرە وێستگانە دەستبەرداری سودوەرگرتن و خۆپاراستن لە مەترسیەکانی بین.

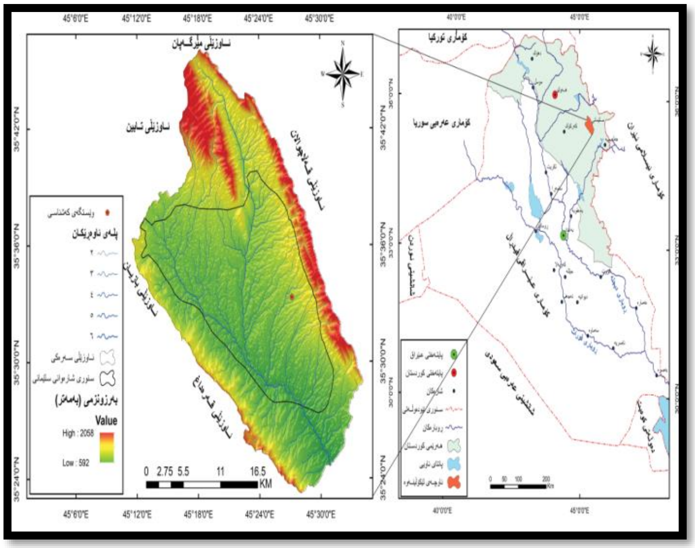
چوارەم: ئامانجی توێژینەوە

1. خەمڵاندنی چەندێتی و چۆنیەتی لافاو و قەبارەی لەبەرڕۆیشتنی ئاو لە ئاوزێڵەکانی ناوچەی توێژینەوە، لە ڕێگەی مۆدێلی(WMS) ەوە.
2. هەڵسەنگاندنی ئاستی مەترسی دروستبوونی لافاو لە ئاوزێڵەکانی ناوچەی توێژینەوە و دەستنیشانکردنی کاتی خایەنراو بۆ کرداری لافاو و پۆلێنکردنیان و دەرخستنی جیاوازی شوێنیان.

پێنجەم: شوێنی جوگرافی و تایبەتمەندییە سروشتییەکانی ناوچەی توێژینەوە

ئاوزێڵی دەشتی سلێمانی دەکەوێتە نێوان هەر دوو بازنەی پانی (23- . 35° ـ 45- . 35°)ی نیوەگۆی باکور، هەروەها دەکەوێتە نێوان هەردوو هێڵی درێژی (11- . 45° ـ 34- . 45°)ی خۆرهەڵات. لە باکورەوە هاوسنوورە لەگەڵ ئاوزێڵی مێرگەپان، خۆرهەڵات و باکوری خۆرهەڵات ئاوزێڵی قەڵاچوالانە، ئاوزێڵی قەرەداغ سنوری باشوور و باشووری خۆرئاوایەتی، لە خۆرئاوایشەوە ئاوزێڵی بازیانە و باکووری خۆرئاواش ئاوزێڵی تابین هەڵکەوتووە. نەخشەی (1)، ڕووبەرەکەی (719,81 کم2)یە. ئاوزێڵی سەرەکی بۆ هەشت ئاوزێڵی لاوەکی دابەشکراوە، کە بریتین لە ئاوزێڵەکانی (کۆڵەبێ، قرگە، وڵوبە، هەڕووتە- کاریزەوشک، هەواری شار- چنارۆك، قزلەر- چەقچەق- سەرچنار، قولەڕەیسی، کانی پان) نەخشەی(2). لە ڕووی کارگێڕیەوە ناوچەی توێژینەوە دەکەوێتە خۆرهەڵاتی هەرێمی کوردستانی عێراق و ناوەندی پارێزگای سلێمانیەوە نەخشەی (1) ناوچەی توێژینەوە دەکەوێتە ناوچەی چەماوەبەرزەکان و ناوچەی ڕۆشتوو کە دەکەوێتە ناوچەی چیا پێچ سادەکانەوە(سليم وأخرون، ١٩٨٤، ص٤١٠). ، لە نێوان چەند زنجیرە چیایەك هەڵکەوتووە، لەوانە ئەزمەر و گۆیژە لە ڕۆژهەڵاتەوە لە باکورەوە پیرەمەگرونە لە باشووری ڕۆژئاواوە زنجیرەی بەرانان، دواتر زەویەکەی بەرەو باشوور لێژدەبێتەوەئەویش بە کردنەوەی بەسەر دەشتی لافاوکردی تانجەرۆ. نەخشەی (3). بە پشت بەستن بە فایلی مۆدێلی بەرزوو نزمی (DEM 12.5M)دەردەکەویت کە نزمترین خالی ئاوزێڵەکە (592م) و بەرزترین خاڵی ئاوزێڵەکە (2058م) بەرزە لە ئاستی ڕووی دەریاوە. نەخشەی (٥)

نەخشەی (1) شوێنی جوگرافی ناوچەی توێژینەوە بەگوێرەی عێراق و هەرێمی کوردستان



سەرچاوە : لە کاری توێژەران بە بەکارهێنانی بەرنامەی(ArcGIS 10.2) ، پشتبەست بە-:

1. هاشم یاسین حمدأمین حداد و ئەوانی تر، ئەتڵەسی هەرێمی کوردستانی عێراق- عێراق و جیهان، چاپی یەکەم، تیانووس بۆ چاپەمەنی و کاری هونەری، هەولێر، 2009، ل39.
2. هەرێمی کوردستانی عێراق، وەزارەتی پلان دانان، دەستەی ئاماری هەرێم، بەڕێوەبەرایەتی ئاماری پارێزگای سلێمانی، سەنتەری تەکنەلۆجیای زانیاری، بەشی (GIS) ، ساڵی 2023.

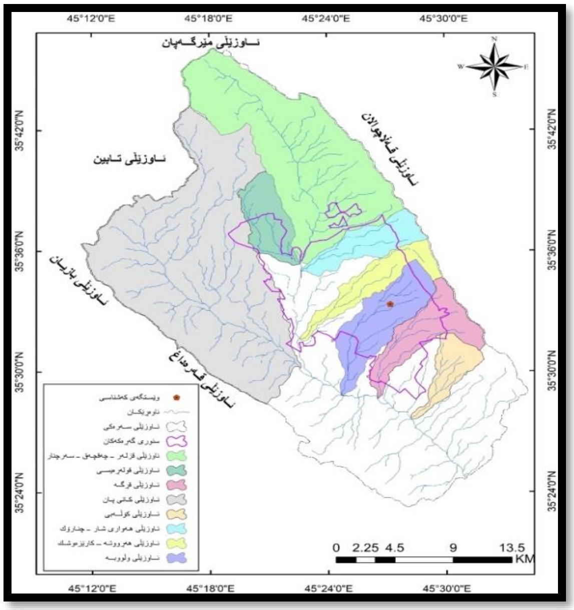
لەبەر ئەوەی ئاووهەوا بەیەکێك لە ڕەگەزە سروشتیە گرنگەکان دادەنرێت کە کاریگەری هەیە لەسەر تایبەتمەندییە هایدرۆلۆجییەکانی ئاوزێڵی رووبار، بۆ نیشاندانی تایبەتمەندییەکانی ئاووهەوای ناوچەی توێژینەوە پشتمان بە داتاکانی وێستگەی کەشناسی سلێمانی بەستووە ، وەک وێستگەی کەشناسیی ناوچەی توێژینەوە، بۆمان دەرکەوتووە لە ماوەی نێوان ساڵانی (١٩٩٣-2024) ، تێکڕای ساڵانەی دەرکەوتنی کاتژمێرەکانی تیشکی خۆری ڕاستەقینە (٦.٧ کاتژمێر) و تێکڕای پلەی گەرمی ساڵانە)٩.١٩□س (و مەودای پلەی گەرمی ساڵانە) ٠٣.١١□س (و تێکڕای ساڵانەی (خێرای با) (2.4 م/چرکە) و (شێی ڕێژەیی) (46.5%). ئەوەی تایبەتە بە تێکڕای بارانی ساڵانەی ناوچەی توێژینەوە (٦٩٢.٤ملم)، زۆرترین بڕی لە وەرزی زستاندا دەبارێت دەگاتە ڕێژەی (٤٩%) کۆی گشتی بڕی باران بارینی ناوچەکە لە پاش وەرزی زستان زۆرترین بڕی باران لە وەرزی بەهاردا تۆمارکراوە، کە ڕێژەی (%٣٣.27) و لە پاش ئەویش وەرزی پاییز دێت، کە ڕێژەی (%٦.١٧)ی و وەرزی هاوینیش باران برانە. جێگەی ئاماژە بۆکردنە زۆرترین بڕی باران بارین دەکەوێتە مانگی کانوونی دووەمەوە، کە (١٢١ملم) بووە، کە ڕێژەی (%٨.٣٠) کۆی بارانی وەرزی زستان و ڕێژەی (%٥.١٧) کۆی بارانی ساڵانە پێک دەهێنێت. هەروەها تێکڕای ساڵانەی بەهەور داپۆشینی ئاسمانی وێستگەکە دەگاتە (٦٣.٢) ئۆکتا، ڕەوتی مانگانەی لە تشرینی یەکەمەوە بۆ مایس زیاد دەکات. ئەمەش هاوکاتە لەگەڵ زیادبوونی ژمارە و قووڵی و چالاکی نەورایە هەواییەکان. پاشکۆی (1). هەروەها بەپێی پۆلێنی (کۆپن) وێستگەی ناوچەی توێژینەوەکە لە جۆری ئاووهەوای دەریای ناوەڕاستە (Csa) ، بە زستانی سارد و باراناوی و هاوینی گەرم و وشک ناسراوە و بە پێی ئەنجامی شیکاری پۆلێنی (دیمارتون) (شلش و آخرون، ١٩٧٨، ص٢٣٢)، دەرکەوتووە، کە

Original Article |DOI: https://doi.org/10.14500/kujhss.v9n2y2026.pp443-452

وێستگەکە لە جۆری (ئاووهەوای شێدار)ە و جۆری ڕووەکی سروشتی گژوگیای تێکەڵە بە دار و درەختە. واتە بە گشتی وەرزی زستان دەبێتە هۆی بەرزبوونەوەی ئاستی ئاوی سەرزەوی و ژێر زەوی و زیادبوونی قەبارە و خێرای ئاو لەبەر ڕۆیشتن، بۆیە پێویستە لەم وەرزەدا کار لەسەر کەمکردنەوەی مەترسی و کۆنترۆڵکردنی لافاو و کۆکردنەوەی ئاو بکرێت تا بتوانرێت لەوەرزی کورتهێنانی ئاویدا بەکار بهێنرێت چونکە وەرزێکی درێژترە و قەبارەی کورتهێنای ئاوی بەرزە.

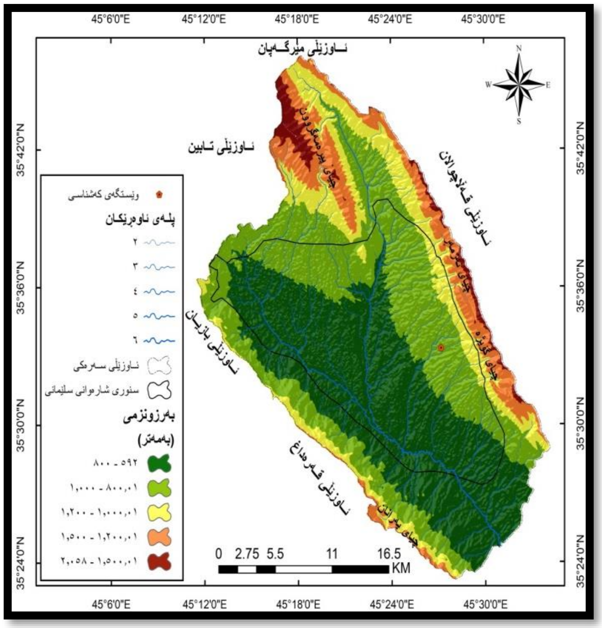
نەخشەی (2)

دابەشبوونی ئاوزێڵە لاوەکییەکانی ناوچەی توێژینەوە



سەرچاوە: کاری توێژەران پشتبەست بە مۆدێلی (HEC-1 – WMS)، بە بەکارهێنانی بەرنامەی (ArcGis 10.2).

نەخشەی (3) بەرزونزمی ناوچەی توێژینەوە



سەرچاوە: کاری توێژەران بە بەکارهێنانی بەرنامەی(ArcGis 10.2) ، پشتبەست بە:

مۆدێلی بەرزونزمی ژمارەیی بەدووری (12.5 مەتر)، لە وێبسایتی (https://asf.alaska.edu/).

شەشەم:ئامرازەکانی توێژینەوە

ئەم توێژینەوەیە پشتبەست بە بەکارهێنانی هەستکردن لە دوورەوە (RS) لە پێناو دەستخستنی وێنەی ئاسمانی لە جۆری (Landsat 8 OLI) و (Sentinel-2A) و مۆدێلی بەرزوو نزمی ژمارەیی ناوچەی توێژینەوە بە وردبینی (DEM 12.5M) هەروەها لە ڕێگەی بەکارهێنانی سیستەمی زانیارییە جوگرافیەکان (GIS) و سیستەمی هایدرولۆجی ئاوزێل (WMS) بە مەبەستی دروستکردنی نەخشەی ئاوزێڵەکان هێندی لەبەرڕۆیشتنی ئاوی لافاو ئەگەرەکانی دروستبوونی لافاو و مەترسییەکانیان هەروەها بۆ دەستکەوتنی داتا ئاووهەواییەکان پشت بەستراوە بە داتاکانی ویستگەی کەشناسیی سلێمانی لە نێوان سالانی.(1993-2024)

حەوتەم: میتۆدی توێژینەوە

توێژینەوەکە ڕێباز و میتۆدی شیکاری شوێنی (Spatial analysis) و چەندێتی (Quantitative Analysis)بەکارهێناوە کە پشت دەبەستێت بە هۆکارە بڕییەکان لە ڕێگەی بەکارهێنانی مۆدێلی (HEC-1) تایبەت بە بەرنامەی (WMS) (Watershed Modeling System)کە یەکێکە لە گرنگترین مۆدێلەکان بۆ لێکۆلینەوە لە ئاوزێلی ڕووبار و ئاوی لەبەر ڕویشتن و کاتی کۆبونەوەی ئاوی باران و دروستبوونی لافاو و بەدەستکەوتنی چەماوەی هایدرۆگرافی لافاوی ئاوزێڵەکان لە ناوچەی توێژینەوە، ئەم مۆدیلە بۆگەیشتن بە ئامانج پشت بە چەند پێوەرێك دەبەستێت بەجۆرێك یەکێك لەو پێوەرانە بەرزترین بڕی ئەو بارانەیە کە لە ماوەی (24)کاتژمێردا باریووە لە مێژووی تۆمارکراوی ئاووهەوای ناوچەی توێژینەوە، بەو پێیە ئەنجامەکان بە پێی خراپترین باری کەش و هەوای ناوچەکە دەبێت واتە خۆئامادەکردن بۆ زۆرترین بڕی دابارین لە ماوەی یەك ڕۆژدا لە ناوچەی توێژینەوە، هەروەها بەهای ژمارەیی چەماوەیی خاك(Curve Number-CN) یش یەکێکی ترە لە پێوەرەکان کە لەناو بەرنامەی (WMS) پشتی پێدەبەسترێت و تەنها ناوچەی توێژینەوە دەدرێت بە بەرنامەکە خۆی جۆر و بەهای ژمارەیی چەماوەیی خاك (CN) لەو ناوچەیە دیاری دەکات، پێوەی سێیەم بریتیە لە نەخشەی بەکارهێنانەکانی زەوی(Land Use) و بەهەمان شێوەی جۆرەکانی خاك بەرنامەکە جۆری بەکارهێنانەکانی زەوی دەستنیشان دەکات و وێنەی نموونەی بەرزی ژمارەیی (DEM 12.5M) ناوچەی توێژینەوەش یەکێکی ترە لە پێوەرەکان سەرەڕای ئەوانەش سیستەمەکە شێوەو ڕووبەری ئاوزێڵەکان لەبەرچاو دەگرێت، چونکە شێوە و ڕووبەری ئاوزێل پەیوەندی گەورەی لەگەڵ بڕی کۆبوونەوەی ئاو و کاتی گەیشتن بە دەرچەی ئاوزێل هەیە. لە خوارەوە لە هەریەکەیان دەدوێین.

1. هەژمارکردنی بڕی باران:(Computing of Runoff) :

یەکێک لە پێوەرەکانی مۆدێلی (HEC-1 – WMS) بۆ گەیشتن بە ئامانج پشتی پێدەبەستێت، هەژمارکردنی بەرزترین بڕی بارانی باریووە لە ماوەی (24 کاتژمێر)دا لە مێژووی ماوەی وەرگیراو لە ناوچەی توێژینەوەکە. ئەم پێوەرە خراپترین بارودۆخی کەش و هەوا لەبەرچاو دەگرێت، تا ئامادەکاری بۆ زۆرترین بڕی باران بارین لە ماوەی یەک ڕۆژدا بکرێت. بۆ ئەم مەبەستە لە ناوچەی توێژینەوە، سوود لە داتاکانی باران بارینی وێستگەی کەشناسیی سلێمانی وەرگیراوە، دەرکەوتووە لە ماوەی نێوان ساڵانی (١٩٩٣-2024) لە یەک ڕۆژدا واتە لە ماوەی (24 کاتژمێر)دا لە ڕێکەوتی

Original Article |**DOI:** https://doi.org/10.14500/kujhss.v9n2y2026.pp443-452

(2018/2/17) بڕی (١٣١.٨ملم) باران باریوە. (کەشناسی سلێمانی، 2024). دەتوانرێت ئاماژە بەوە بدرێت، کە ئەو ڕۆژانەی بڕی دابارین زیاترە بە بەراورد بە ڕۆژە باراناوییەکانی تر، ئەوا ئەگەری دروستبوونی مەترسی لافاو زیاتر دەبێت، بەرەچاوکردنی تایبەتمەندییە سروشتییەکانی تری ناوچەکە و جۆری بەکارهێنانەکانی زەوی.جێگەی ئاماژە بۆکردنە لە ساڵی ناوبراودا (2018) بە تەنها لەمانگی شوبات بڕی (٤٠٠ملم) باریوە ئەم بڕەش بەبەراورد بە تێکڕای بارانی مانگی شوبات کە (١١٣.٢ملم)ە بە ڕێژەی (٢٥٣%) زیاترە ،وە هەر لەم ساڵەدا (١٢٢٩.٧ملم) باریوە کە ئەمەش بە بەراورد بە تێکڕای بارانی ساڵانەی ناوچەکە کە (٤.٦٩٢ملم)ە پاشکۆی (١). بە ڕێژەی (٥.٧٧%) زیاترە، ئەمەش مانای وایە دروستبوونی لافاو یەکێکە لە مەترسیە دیارەکانی ناوچەکە،چونکە بڕی باران و دروستبوونی لافاو و مەترسییەکانی لافاو پەیوەندییەکی بەهێزیان بەیەکەوە هەیە.

2. بەهای ژمارەیی چەماوەیی خاک:(Curve Number-CN)

بەهای چەماوەی خاک (CN) وەك پێوەرێك لە پێوەرەکان لە ناو بەنامەی (WMS) پشتی پێدەبەسرێت. تەنها ناوچەی توێژینەوە دەدرێت بە بەرنامەکە خۆی جۆر و بەهای (CN) لەو ناوچەیە دیاری دەکات ئەمەش بۆ زانینی بڕی ئاوی داچۆڕاو، بە واتایەکی تر بۆ زانینی پەیوەندی (کۆی دابارین و بڕی ئاوی ڕێکردوو)، بەهای چەماوەی خاك (CN) لە نیوان (0-100) دەبێت، ئەمەش بەهای وەڵامدانەوەی پێکهاتەکانی ڕووی زەوییە، بۆ ئەو بارانەی لە ناوچەکە دەبارێت، ئەو وەڵامدانەوەیەش بەندە لەسەر جۆری خاکەکە و ڕوپۆشی ڕووەکی و بەکارهێنانەکانی زەوی و لێژی ناوچەکە.

ئەگەر بەهاکە لە ژمارە (سفر)ەوە نزیك بوو ئاماژەن بۆ ئەوەی کە توانای داچۆڕان و هەڵمژینی ئاوی زۆرە، بەڵام بە پێچەوانەوە ئەگەر لە ژمارە (100) وە نزیك بوو واتە خاکێکی کونیلەدار نیە داچۆڕان و هەڵمژینی ئاوی کەمە (Victor&Richard, 1996, p.17).

ئەم مۆدێلە (HEC-1 – WMS) جۆرەکانی خاك بۆ (4 جۆر) دابەش دەکات، (A, B, C, D) (Hayat, 2017, p.4) ،هەرجۆرێك لەو جۆرانە تایبەتمەندی و تێکڕای توانای ئاو پێدارۆیشتنی خۆی هەیە بە پێی ئەم مۆدیلە وەك لە خشتەی (1)و نەخشەی (4) دا دیارە (74%) ناوچەی توێژینەوە دەکەوێتە جۆری (D) یەوە کە بەهای(CN) ی (90) یە کە ڕێژەیەکی بەرزە و بەو واتایە دێت کە خاکێکی قورینی بێکونیلەیە بە ئاسانی ڕێگە بە تێپەربوونی ئاوی باران نادات پێیدا داچۆڕێتە خوارەوە، بەهۆی ئەمەشەوە ئاوی باران بەزووی کۆدەبێتەوە دەبێتە هۆی دروستبوونی لافاو. لەدوای ئەمیش جۆری (1B) تەنها لە (19%) ناوچەکە پێکدەهێنیت کە بەهای (CN)ی (40)ەو ئەمەش مانای وایە وەڵامدانەوەی خاك بۆ کرداری داچۆڕان و هەڵمژینی ئاوی باران مامناوەندە، جۆرەکانی دیکە (B2، B3)وەك دەردەکەوێت ڕوبەرەکەیان زۆر کەمە.

خشتەی (1)

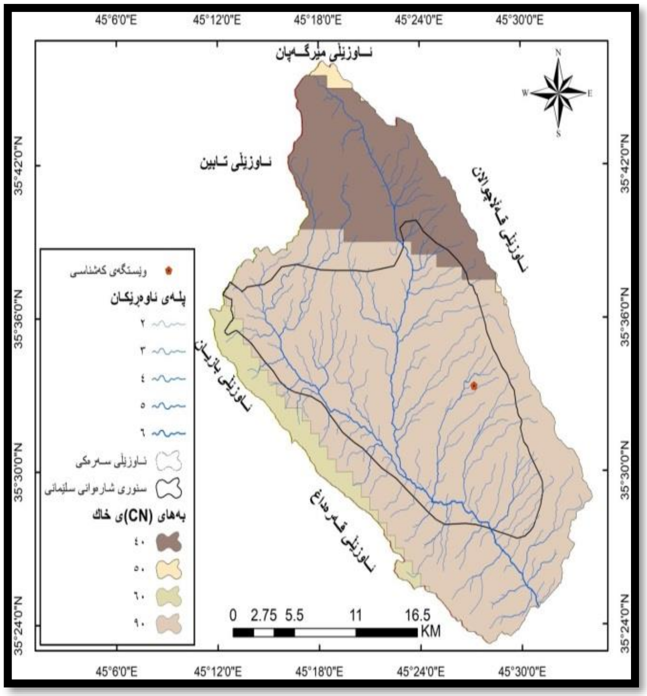
تایبەتمەندی و بەهای ژمارەی چەماوەیی خاکی ناوچەی لێکۆڵینەوە بە پشتبەستن بە مۆدێلی (WMS).

ژ	جۆری خاک	بەهای ژمارەی چەماوەیی خاك(CN)	ڕوبەر (کم2)	ڕێژە %
1	D	90	538.48	74.8
2	B(1)	40	139.29	19.35
3	B(2)	50	4.02	0.56
4	B(3)	60	38.02	5.29
	تێکڕا ، کۆی گشتی	—	719.81	100

سەرچاوە: کاری توێژەران بە پشتبەستن بە مۆدێلی (WMS) و (Arc Map 10.8)

نەخشەی (4)

تایبەتمەندی و بەهای ژمارەی چەماوەیی خاکی ناوچەی لێکۆڵینەوە بە پشتبەستن بە مۆدێلی (WMS)



سەرچاوە: کاری توێژەران بە پشتبەستن بە مۆدێلی (WMS) و (Arc Map 10.8)

1. بەکارهێنانی زەوی (Land Use):

یەکێکی تر لە پێوەرەکانی سیستەمی (WMS) دەستنیشانی جۆری بەکارهێنانەکانی زەوی لە ناوچەی توێژینەوەکە دەکات، وەك ئاشکرایە کە بەکاهێنانەکانی زەوی کاریگەریان لە پارێزگاری خاك و بڕی داچۆڕان و بڕی ئاوی ڕێکردوو هەیە وە بەو پێیەی شاری سلێمانی بەشێکی سەرەکی لە ناوچەی توێژینەوەکە پێکدەهێنێت کە سەر ڕووی زەوییەکەی قیرکراو یان کۆنکرێت کراوە ڕێگە بە کرداری ئاوپێدارۆشتن نادات بۆ ئەم مەبەستە خودی بەرنامەکە پشتبەست بە وێنە ئاسمانییەکان ناوچەی توێژینەوە

Original Article |DOI: https://doi.org/10.14500/kujhss.v9n2y2026.pp443-452

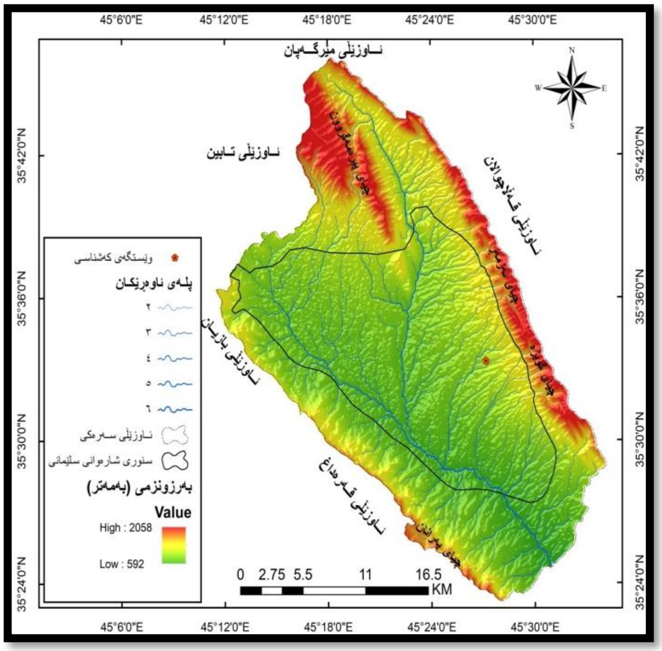
دەکات بە چەندین بەشەوە بۆهەر پارچە و ڕووبەرێك بە پێی جۆری بەکارهێنانەکان بەهایەکیان پێدەدات و پاشان لە هاوکێشەکاندا بەکاریان دەهێنێت.

٤. وێنەی بەرزونزمیی ژمارەیی (DEM 12.5M):

لە گرنگترین پێوەرەکانی مۆدێلی (WMS – HEC-1)، کە لە ڕێگەیەوە ئاراستەی ڕێکردنی ئاو (Flow Direction) و ئاراستە و شوێنی کۆبوونەوەی ئاو (Flow Accumulation) دەستنیشان دەکرێت، لە کۆتایدا ئاوزێڵەکان و ڕووبەر و درێژی و پانی و شێوە و پلەی لێژی و پلەی لقە ڕووبارییەکانی ناوچەی توێژینەوە دەردەهێنرێت. نەخشەی (٢، 5)، دواتر داتا بەدەستهاتووەکان لەناو هاوکێشەکاندا لەناو سۆفتوێری (WMS) و مۆدێلی ئاماژە بۆکراودا بەکاردەهێنرێت.

نەخشەی (٥)

نموونەی بەرزونزمی ژمارەیی ناوچەی توێژینەوە (DEM 12.5M)



سەرچاوە: کاری توێژەران پشتبەست بە بەرنامەی (WMS)، بە بەکارهێنانی بەرنامەی (ArcGis 10.2).

پاش خستنە ڕووی پێوەرەکان، ئەم مۆدێلە بۆ گەیشتن بە ئەنجام پشتبەست بە کۆمەڵێک هاوکێشەی پەیوەندیدار، دەتوانرێت لە ڕێگەیانەوە (ماوەی چڕبوونەوە) و (ماوەی وەڵامدانەوە) و (بەهای چەماوەی ژمارەیی ئاوزێڵ) و (ئەوپەڕی ئاو بەڕێکردن "کاتی گەیشتن بە لوتکەی لافاو"، (قەبارەی لافاو) و (ڕێژەی لێژی ئاوزێڵ)ی تێدا دیاریبکرێت.

شیکاری و هەڵسەنگاندن:

پاش جێبەجێکردنی مۆدێلی (WMS – HEC-1) بە پشتبەستن بەو پێوەرانەی باسکران لە خوارەوە لە گرنگترین ئەو زانیاریانە دەدوێین کە بەدەست هاتوون :

1. ماوەی چڕبوونەوە(کۆبوونەوە)(Time of Concentration)

ئەو ماوەیەیە کە پێویستە بۆ گەیشتنی ئاوی دورترین کەناڵەکانی ئاوزێڵەکە بە ئاوەڕێژگە (عباس،٢٠٢٣،ص١٢٤). بەپشتبەستن بەم هاوکێشەیەی خوارەوە دەرئەنجامەکانی ئەم تایبەتمەندیە هایدرۆلۆجیە دەردەهێنرێت (yaser H. et al., 2017, p.3357) و خودی بەرنامەکەیش پشتی پێ دەبەستێت:

Ct = 1+ ((80-CN)×0.04)

Tc = m×0.00013×(L^0. 77/S ^0.385)×Ct

Ct= پشت دەبەستێت بە تایبەتمەندییەکانی (شێوە و ڕووبەر و لێژی ئاوزێڵ).

CN = بەهای چەماوەی ژمارەیی ئاوزێڵ

Tc = کاتی چڕبوونەوە   m = جۆری بەکارهێنانی زەوی

L = درێژی ڕێڕەوی سەرەکی بە پێ   S = پلەی لێژی ڕێڕەوی سەرەکی

ماوەی چڕبوونەوە لە ناوچەی توێژینەوە لە ئاوزێڵێکەوە بۆ ئاوزێڵێکی تر جیاوازە، بە پێی هاوکێشەی سەرەوە، پەیوەندیەکی پێچەوانە لە نێوان بەهای ئەنجامی هاوکێشەکە و مەترسی دروستبوونی لافاو هەیە، بەجۆرێك تا بەهای ئەنجامی هاوکێشەکە کەم بێت، مەترسی دروستبوونی لافاو زۆرتر ئەبێت، بە پێچەوانەشەوە ڕاستە، داتاکانی خشتەی (2) ئەوەیان دەرخستووە کە تێکرای ماوەی چڕبوونەوە لە تەواوی ناوچەی توێژینەوە (6,14کاتژمێر)ە لە ڕێگەی شیکاری خشتەی (2)وە ناوچەی توێژینەوە لە ڕووی مەترسییەوە بەسەر سێ ئاستدا دابەش دەکەین:

ا- مەترسی زۆر (کەمتر لە 4 کاتژمێر) کەئەمەش ئاوزێڵەکانی (کۆڵەبێ، هەواری شار- چنارۆك) بەڕووبەری (39,01 کم2) کە (5,41%) ی ڕووبەری ناوچەی توێژینەوە دەگرێتەوە کە بەهای ماوەی چڕبوونەوەیان (3,54 – 3,84) کاتژمێرە بەدوای یەکدا ئەمەش بە هۆی بچوکی ڕوبەر و بەرزی بەهای ڕێژەی لێژی هەروەها شێوەی ئەم ئاوزێڵانە زیاتر لە بازنەیەوە نزیکن نەخشەی (2)، چونکە ڕووبەر و شێوەی ئاوزێڵەکانیش لە مۆدێلی بەکارهاتوو (HEC-1) تایبەت بە بەرنامەی (WMS) وەك پێوەرێك پشتی پێبەستراوە. وەك دەزانین شێوەو ڕووبەری ئاوزێڵ و لێژی ڕووی زەوی کاریگەری ڕاستەوخۆی لەسەر ماوەی چڕبوونەوەی ئاو دەبێت (ڕشن، 2016،ص٤٤). نزمی بەهای ماوەی چڕبوونەوەی ئاو کاریگەرە بە ڕووبەری ئاوزێڵ هەرچەندە ڕووبەر بچوکتر بێت بەهای ماوەی چڕبوونەوەی ئاو کەمتر دەبێت، وە بە پێچەوانەشەوە. وە پەیوەندی ڕاستەوانە لە نێوان پلەی مەترسی ئەم ئاوزێڵانە و پلەی لێژیان هەیە، تاوەکو پلەی لێژی زۆر بێت پلەی مەترسیش زۆرتر دەبێت، وە شێوەی ئاوزێڵەکانیش لەم ڕووەوە گرنگن ئەو ئاوزێڵانەی کە شێوەیان زیاتر لە بازنەییەوە نزیکە مەترسی دروستبوونی لافاو تیایاندا زیاترە بە بەراورد بەو ئاوزێڵانەی کە شێوەیان لە درێژکۆلەییەوە نزیکە.

ب- مەترسی مام ناوەند(4-6 کاتژمێر) ئەو ئاوزێڵانەی دەکەونە ئەم نێوەندەوە پلەی مەترسیان مامناوەندە بریتین لە ئاوزێڵەکانی (قرگە، وڵوبە، قولەڕەیسی) بە ڕووبەری (94،36 کم2) و لە (13,1%) ی ڕووبەری ناوچەی توێژینەوە، ماوەی چڕبونەوەیان (4,47 ، 5,45 ، 4,34)کاتژمێرە بەدوای یەکدا ، بەهای هەرسێ ئاوزێڵەکە کەمترە لە تێکرای ماوەی کۆبونەوەی ئاوی ڕێکردوو لە ناوچەی توێژینەوەکە.

ج- مەترسی کەم (زیاتر لە6 کاتژمێر) بریتین لە ئاوزێڵەکانی (قزلەر-چەقچەق- سەرچنار، کانی پان، هەرووتە- کاریزەووشك) بە ڕووبەری (384,61 کم2) و (53,43%) ی ڕووبەری ناوچەی توێژینەوە پێکدەهێنێت، ماوەی چڕبونەوەیان (8,81، 12,67 ، 6,05)کاتژمێرە بەدوای یەکدا ئەم ئاوزێڵانە شێوەیان دوورە لە بازنەییەوە زیاتر شێوەیان لاکێشەییە وە ڕووبەریان زۆر فراوانە بە تایبەت دوو ئاوزێڵی یەکەم کە ئەمەش هۆکارە بۆ کەمکردنەوەی پلەی مەترسیان.

2. ماوەی وەڵامدانەوە (Lag Time)

Original Article |**DOI:** https://doi.org/10.14500/kujhss.v9n2y2026.pp443-452

ماوەی وەلامدانەوە گرنگترین ڕەگەزی ئاوزێڵە کە کاریگەری لەسەر ڕودانی لافاو هەیە، ئەو ماوەیە کە دەکەوێتە نێوان لوتکەی باران و لوتکەی لەبەر ڕۆیشتنی ئاو (سلمان،٢٠١٤، ص٤٥).

بۆ دۆزینەوەی ماوەی وەڵامدانەوە پشت دەبەستریێت بەم هاوکێشەیەی خوارەوە لەناو بەرنامەی(WMS)دا :

$$T.LAG = \frac{L\ \hat{}0.8\times(((\left(\frac{1000}{CN}\right)-10+1)\ \hat{}0.7}{(1900\times sqrt(Y))}$$

TLAG = کاتی وەڵامدانەوە (خ / ک)   L = درێژی ڕێڕەوی سەرەکی بە پێ

Y = ڕێژەی لێژی ڕووی زەوی ئاوزێڵ (%)   CN = بەهای چەماوەی ژمارەیی هایدرۆلۆجی خاک

پەیوەندی پێچەوانەوە لە نێوان کاتی وەلامدانەوە و مەترسی دروستبوونی لافاو هەیە، هەتاکو کاتی وەلامدانەوە زیاتر بێت مەترسی دروستبوونی لافاو کەمدەبێتەوە. بە پشتبەستن بەو هاوکێشەی سەرەوە، ئەنجامەکانی خشتەی (2) دەبینین کە تێکرای ماوەی وەڵامدانەوە لە ناوچەی توێژینەوە (3,25کاتژمێرە) وە بەهای ماوەی وەلامدانەوە لە ئاوزێڵی سەرەکی (8,31کاتژمێرە) ئەم بەهایە ئاماژەیە بۆ هاوسەنگی دۆخی سروشتی ئاوزێڵی سەرەکی و لاوازی گریمانەی لافاو، بەلام ئاوزێڵە لاوەکیەکان بەهای وەڵامدانەوەیان نزمە و جیاوازی شوێنیان هەیە، بەرزترین بەهای ماوەی وەڵامدانەوە ئەکەوێتە ئاوزێڵی (کانی پان) (6,7 کاتژمێر) و کەمترین بەهای کاتی وەلامدانەوەش لە ئاوزێڵەکانی (کۆلەبی ، هەواری شار، قرگە، قولەریسی، هەروتە- کاریزووشك، قزلەر- چەقچەق، ولوبە) بووە کە بەهاکانیان یەك لە دوای یەك بریتیبووە لە (1,9 ، 2,19 ، 2,37 ، 2,54 ، 3,27 ، 3,4 ، 3,67)کاتژمێر. ئەمەش ڕەنگدانەوەی جۆری خاك و ڕووپۆشی ڕووەکی و چڕی تۆڕی ئاوەڕۆکانی ئاوزێڵ و لێژی و ڕووبەرەکەیەتی بۆ نموونە پەیوەندی نێوان ڕێژەی لێژی و ماوەی وەڵامدانەوە پەیوەندیەکی پێچەوانەیە، بە جۆرێك تاوەکو ڕێژەی لێژی زیاتر بێت کاتی وەڵامدانەوە کەمدەبێتەوە و پێچەوانەکەشی ڕاستە (عباس، 2018، ص296) وە بەراوردکردنی بەهای ماوەی وەڵامدانەوە بە ڕووبەری ئاوزێڵەکان ئاماژەیە بۆ دۆخی سروشتی ئاوزێڵەکان، واتە نزمی بەهای ماوەی وەڵامدانەوە پەیوەستە بە ڕووبەری ئاوزێڵ و هەرچەندە ڕووبەر گەورەتر بێت، بەهای ماوەی وەلامدانەوە بەرزدەبێتەوە و گریمانەی لافاو لاواز دەبێت. خشتەی(2). جێگەی ئاماژە بۆکردنە لە ئەنجامی بەهاکانی (ماوەی چڕبوونەوە و وەڵامدانەوە) دەرکەوتووە کاریگەری و مەترسی دروستبوونی لافاو لەسەر ئاوزێڵەکانی (کۆلەبی، هەواری شار ، قرگە) زیاتر و بەرچاوترە ئەمەش بۆ تایبەتمەندی ژینگەی سروشتی ئاوزێڵەکان بە تایبەت بچوکی ڕووبەریان و بەرزی بەهای پلەی لێژیان دەگەڕێتەوە. خشتەی(2).

3. لوتکەی ئاوبەڕێکردن (Peak) (Flood Magnitude)

بەیەکێك لە گۆڕاوە گرنگەکانی هایدرۆلۆجی دادەنرێت، چونکە بەرزترین ئاستی ئاو لەبەر ڕۆیشتنی ڕووبار دیاریدەکات، ئەمەش دەکەوێتە ژێر کاریگەری کۆمەڵێك فاکتەری وەك توندی باران و لێژی و شێوەی ئاوزێڵەکە(العکام واخرون، 2017، ص95) لەڕێگەی ئەم هاوکێشەی خوارەوە (Jnad, 2010, p.4 :

$$Qp=\frac{0.208A}{Tlag}$$

Qp = ئەو پەڕی ئاو بەڕێکردن (م3/چرکە)

A = ڕووبەری ئاوزێڵ (کم٢)   Tlag = کاتی وەڵامدانەوە (کاتژمێر)

دەرئەنجامی شیکاری ئەم هاوکێشەیەش لە خشتەی(2) و شێوەی هایدرۆگرافی (1) ڕوونکراوەتەوە و تێکرای لوتکەی ئاو بەڕێکردن لە ئاوزێڵەکانی ناوچەی توێژینەوە (99,19م^3/چرکە). جیاوازی شوێنی لە تێکرای لوتکەی ئاوبەرێکردنی ئاوزێڵەکانی ناوچەکە هەیە. هەردوو ئاوزێڵی (کانی پان ، قزلەر-چەقچەق-سەرچنار) بەرزترین بڕی ئاوبەرێکردنیان لە نێو ئاوزێڵەکانی ناوچەی توێژینەوە هەیە کە دەگاتە (236،28 ، 232,2) م^3/چرکە بەدوای یەکدا هۆکاری ئەمەش دەگەرێتەوە بۆ گەورەی ڕووبەری ئاوزێڵەکانیان و لێژیان و تایبەتمەندی خاکەکەی کە زۆربەری لە جۆری (D) یە و بەهای چەماوەی ژمارەیی (CN)ی (90) یە واتە خاکێکی بێ کونیلەیە و ئاو بە ئاسانی داناچۆڕێتە ژێر زەوی هەموو ئەمانەش دەبنە هۆی ئەوەی ئاوی باران بە زووی کۆبێتەوە و ببێتە هۆی دروستبوونی لافاو. شێوەی (1) بەلام ئاوزێڵەکانی (هەروتە- کاریزووشك، کۆلەبی) کەمترین بڕی ئاوبەڕکردنیان هەیە کە دەگاتە (41,04، 42,67) م^3/چرکە بەدوای یەکدا هۆکاری ئەمەش دەگەڕێتەوە بۆ بچوکی ڕووبەریان (16,1، 23,15) کم2 بەدوای یەکدا وەك زانراوە هەچەندە ڕووبەری ئاوزێل فراوانتر بێت ، بەهای قولپدانی ئاو بەرزدەبێتەوە کە ئاماژەیە بۆ توانای لەخۆگرتنی بڕێکی زۆر لە ئاوی باران ، پێچەوانەکەشی ڕاستە.

4. کاتی گەیشتن بە لوتکە (Time of Peak)

کاتی گەیشتن بە لوتکە ئەو ماوەیە کە پێویستە بۆ ئەوەی ئاوی ڕێکردوو یاخود لافاوی ئاوزێلێك بگات بە لوتکەی ئاودەرکردن، بە پێی ئەم هاوکێشەی خوارەوە (رحیم زادە، 2018،ص183):

$$Tp= \Delta t/2+ T_{lag}$$

Tp = کاتی گەیشتن بە لوتکە

Δt= ماوەی دابارین T_{lag} = کاتی وەڵامدانەوە (کاتژمێر)

بە پێی ئەنجامەکانی خشتەی (2) شێوەی (1) دەبینین، لە ئاوزێڵەکانی ناوچەی توێژینەوە جیاوازی لەو کاتەی، کە ئاوی ڕێکردوی لافاو دەگات بە ئەوپەری ئاوبەرێکردن هەیە، هۆکاری ئەمەش بۆ جیاوازی شێوە و ڕووبەر و بەکارهێنانی زەوی و ڕێژەی لێژی و تۆری ئاوەڕۆکانی ئاوزێڵەکان دەگەڕێتەوە. تێکرای کاتی گەیشتن بە لوتکەی لافاو لە ناوچەی توێژینەوە (933,75 خولەك)ە . بەجۆرێك ئاوزێڵی (کانی پان) زۆرترین کاتی پێویستە بۆ گەیشتن بە لوتکەی لافاو کە (1185 خولەك)ە لە پاش ئەویش ئاوزێڵەکانی (ولوبە، قزلەر- چەقچەق- سەرچنار، هەروتە – کاریزەوشك، قولەریسی، قرگە، هەواری شار- چنارۆك، کۆلەبی)دێن ، بەهاکانیان یەك لەدوای یەك (960، 945، 930، 885، 870، 855، 840) خولەکە تاوەکو ماوەی گەیشتن بە لوتکە زیاتربێت مەترسیەکانی لافاو کەمتر دەبێتەوە و پێچەوانەکەشی ڕاستە، وەك لە خشتەی (2) دەردەکەوێت ئاوزێڵی (کۆلەبی) کەمترین کاتی پێویستە بۆ گەیشتن بە لوتکەی لافاو (840خولەك) ئەمەش مانای وایە کە ئەم ئاوزێڵە مەترسی دروستبوونی لافاو و کۆبونەوەی ئاوی بارانی لە ماوەیەکی کورتدا زیاترە بە بەراورد بە ئاوزێڵەکانی ناوچەکە، پەیوەندی کاتی گەیشتن بە لوتکە و کاتی وەلامدانەوە و ماوەی کۆبوونەوە پەیوەندیەکی ڕاستەوانەیە بەلام لەگەل پلەی لێژی پەیوەندیەکی پێچەوانەیان هەیە، واتە تاوەکو پلەی لێژی کەم بێت کاتی گەیشتن بە لوتکە زیاتر دەبێت و مەترسی لافاویش کەمترە.

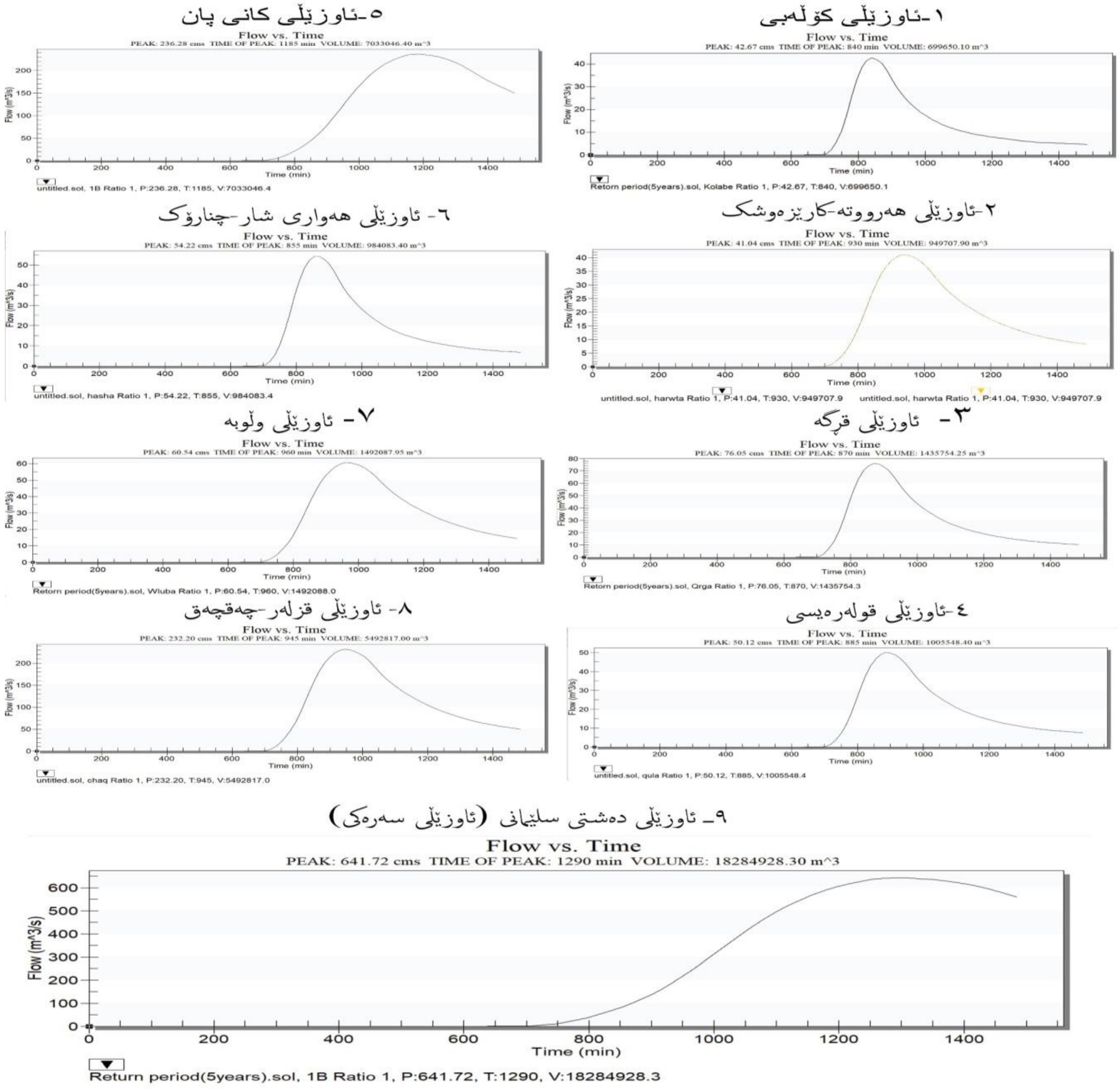
5. خەملاندنی قەبارەی لەبەرڕۆیشتنی ئاوی سالانە (Amount of Annual Drainage)

Original Article |**DOI:** https://doi.org/10.14500/kujhss.v9n2y2026.pp443-452

بۆ دەستکەوتنی ئەنجامەکانی ئەم کردارە بەرنامەی ناوبراو پشت دەبەستێت بە پێوەرەکانی بڕی زۆرترین باران بارین کە لە ماوەی (24) کاتژمێردا لەو ناوچەیە باریبێت و جۆی خاك واتە (CN)ی خاك و پلەی لێژی و قەبارە و ڕووبەری ئاوزێڵ و بەکارهێنانەکانی زەوی و هایدرۆگرافی ئاوزێڵەکان دروست دەکات کە تیایدا قەبارەی لەبەرڕۆشتنی ئاوی ساڵانەی تێدایە، بە پێی ئەنجامەکانی خشتەی (2) و شێوەی (1) دەرکەوتووە، تێکرای قەبارەی لەبەرڕۆیشتنی ئاو بۆ سەرجەم ئاوزێڵەکان (2386586.925 م^3) ی ساڵانەیە و کۆی قەبارەی ئاوی لەبەر ڕۆیشتووی سەرجەم ئاوزێڵەکان(19092695,4 م^3) یە ، ئەو بڕەش ڕێژەیەکی زۆرە پێویستی بە ڕووبەڕوبونەوە و ڕێکاری پێشوەختەیە بۆ کەمکردنەوەی مەترسییەکانی دروستبوونی لافاو و کۆنترۆلکردنی، کە دەکرێت لە ڕێگەی دروینەکردنی ئاووەوە بەربەست و بەنداوی بچوك دروست بکرێت لە پێناو کۆکردنەوەی ئاوی باران و بەکارهێنانەوەی لە وەرزی کەم ئاویدا، لە لایەکی ترەوە دەبێتە هۆی بەرزکردنەوەی ئاستی ئاوی ژێر زەوی . ئاوزێڵی (کانی پان) بەرزترین قەبارەی لەبەر ڕۆیشتنی ئاوی سالانەی هەیە (7033046,4 م^3) یە، هۆکاری ئەمەش بۆ گەورەی ڕووبەری ئاوزێڵەکە دەگەڕێتەوە کە ڕێژەی (31,51%) کۆی ڕووبەری ناوچەی توێژینەوە پێکدەهێنیت و ئاوزێڵی (کۆلەبی) کەمترین قەبارەی لەبەرڕۆیشتنی ئاوی سالانەی هەیە کە (699650,1 م^3) یە هۆکاری سەرەکی ئەمەش بۆ بچوکی ڕووبەری ئاوزێڵەکە دەگەڕێتەوە، کە تەنها ڕێژەی (2,23%) ی کۆی ڕووبەری ناوچەی توێژینەوە پێکدەهێنیت. واتە پەیوەندیەکی ڕاستەوانە لە نێوان قەبارەی سالانەی ئاوی لەبەر ڕۆیشتووی لافاو و ڕووبەری ئاوزێڵەکاندا هەیە ، بەجۆرێك تاوەکو ڕووبەری ئاوزێڵەکە گەورەتر بێت، قەبارەی ئاوی لەبەرڕۆیشتووش زۆرتر دەبێت، لێرەدا پێویستە ئاماژە بەوەبدەین کە جۆری خاك و بەکارهێنانی زەوی و ڕوپۆشی ڕووەکی و پلە و ئاراستەی لێژی و شێوەی ئاوزێڵیش کاریگەریان لە دیاریکردنی قەبارەی لەبەرڕۆیشتنی ئاو هەیە.

شێوەی (1)

چەماوەی هایدرۆگرافی ئاوزێڵەکانی ناوچەی توێژینەوە



Original Article |**DOI:** https://doi.org/10.14500/kujhss.v9n2y2026.pp443-452

خشتەی (2)

تایبەتمەندییە هایدرۆلۆجییەکانی ناوچەی توێژینەوە (ئاوزێڵی دەشتی سلێمانی)

ژ	ناوی ئاوزێڵ	رووبەر (کم^2)	کاتی وەڵامدانەوە Lag Time	ماوەی چڕبوونەوە T. C. (کاتژمێر)	ڕێژەی لێژی %	قەبارەی ساڵانەی ئاوی (م^3)ڕێکردوو	کاتی گەیشتن بە لوتکە Time of Peak (خولەك)	لوتکەی ئاوبەرێکردن م^3/چرکە Peak
1	ئاوزێڵی کۆڵەبی	16.11	1.9	3.54	16.84	699650.1	840	42.67
2	ئاوزێڵی قرگە	33.66	2.37	4.47	18.97	1435754.25	870	76.05
3	ئاوزێڵی ولوبە	37.11	3.68	5.45	9.5	1492087.95	960	60.54
4	ئاوزێڵی هەرووتە ـ کارێزەوشک	23.15	3.27	6.05	14.7	949707.9	930	41.04
5	ئاوزێڵی هەواری شار ـ چنارۆک	22.9	2.19	3.84	17.55	984083.4	855	54.22
6	ئاوزێڵی قزلەر- چەقچەق ـ سەرچنار	134.61	3.4	8.81	26.26	5492817	945	232.2
7	ئاوزێڵی قولەرەیسی	23.59	2.54	4.34	13.52	1005548.4	885	50.12
8	ئاوزێڵی کانی پان	226.85	6.7	12.67	11.77	7033046.4	1185	236.28
	ڕووبەری ماوە (مساحه متبقية)	201.83						
	تێکرا/		3.25625	6.14625	16.139	2386586.925	933.75	99.14
	کۆی گشتی					19092695.4		
	ئاوزێڵی سەرەکی	719.81	8.31	20.83	15.44	18284928.3	1290	641.72

سەرچاوە: کاری توێژەران پشتبەست بە مۆدێلی (WMS – HEC-1).

ئەنجام

1- دۆلی ڕووبارەکانی ناوچەی توێژینەوە لێژیان زۆرە و جۆگە پلە کەمەکانیان کورتە و خێرای لەبەر ڕۆیشتنی ئاو و لافاو لە ناوچەکە لە کاتی باراندا لەبەرزاییەکانەوە بەرەو نزماییەکانی ناوچەکە زیاد دەکات و ئەو بڕە ئاوەش بە خێرای لەناو دۆڵ و نزماییەکاندا عەمبار دەبێت و مەترسی دروست دەکات.

2-جیاوازی شوێنی مەترسی دروستبوونی لافاو لە ئاوزێڵەکانی ناوچەی توێژینەوەکەدا هەیە، ئاوزێڵەکانی (کۆڵەبی ، هەواری شار- چنارۆك ، قرگە، قولەرەیسی، ولوبە) کاریگەری و مەترسی دروستبوونی لافاویان لە ئاوزێڵەکانی (هەروتە-کارێزەووشك، قزلەر- چەقچەق-سەرچنار، کانی پان) زیاترە

3-تێکرای ماوەی چڕبوونەوە لە تەواوی ناوچەی توێژینەوە (6,14 کاتژمێر)ە، ئاوزێڵی (کۆڵەبی) کەمترین ماوەی چڕبوونەوەی هەیە (3,54 کاتژمێر) دەبێتە مەترسیدارترین ئاوزێل بۆ ڕودانی لافاو، لەدوای ئەمیش ئاوزێڵی (هەواری شار-چنارۆك)ە کە ماوەی چڕبوونەوەکەی (3,84 کاتژمێر)ە

4-تێکرای ماوەی وەڵامدانەوە لە ئاوزێڵەکانی ناوچەی توێژینەوەکە (3,25 کاتژمێر)ە ئەو کاتەش کەمە بە بەراورد بە ڕووبەری ئاوزێڵەکان و شوێنی جوگرافییان بە تایبەت بۆ ئاوزێڵەکانی (هەواری شار- چنارۆك، قرگە، قولەرەیسی، هەرووتە-کارێزەوشك، ولوبە) کە دەکەونە ناو سنوری شارەوانی شاری سلێمانی و ئەمەش مەترسی و زیانەکانی دروستبوونی لافاو زیاتر دەکات. بەرزترین بەهای کاتی وەڵامدانەوە دەکەوێتە ئاوزێڵی (کانی پان) بە (6,7 کاتژمێر)، نزمترین بەهار ئەم کردارەش دەکەوێتە ئاوزێڵی (کۆڵەبی) بە (1,9 کاتژمێر) کە ئەمەش پێویستی بە ڕوبەروبونەوە و ڕێکاری پێشوەختە هەیە لە ئەگەری فراوانبوونی سنوری شارەوانی شاری سلێمانی لەم ئاراستەیەوە.

5-ئاوزێڵەکانی (کانی پان، قزلەر-چەقچەق- سەرچنار) بەرزترین بڕی ئاوبەرێکردنیان لە ناو ئاوزێڵەکانی ناوچەی توێژینەودا هەیە بە (236,28 ، 232,2) م^3/چرکە ڕووبەر و تایبەتمەندییەکانی تری ئاوزێڵەکان ڕۆڵیان لەبەرزی بەهای ئەم ئاوزێڵانەدا هەبووە.

6-ئاوزێڵی (کانی پان) زۆرترین کاتی پێویستە بۆ گەیشتن بە لوتکەی لافاو بە (1185 خولەك) لە بەرامبەردا ئاوزێڵی (کۆڵەبی) کەمترین کاتی پێویستە بۆ گەیشتن بە لوتکەی لافاو (840 خولەك) ئەمەش مانای وایە ئاوزێڵی (کانی پان) کەمترین و ئاوزێڵی (کۆڵەبی) زۆرترین مەترسی دروستبوونی لافاو و کۆبوونەوەی ئاوی بارانیان لە ماوەیەکی کورتدا هەیە.

7-کۆی قەبارەی ساڵانەی ئاوی لەبەر ڕۆیشتووی سەرجەم ئاوزێڵەکان (19092695,4 م^3) یە ، ئاوزێڵی (کانی پان) بەرزترین قەبارەی لەبەر ڕۆیشتنی ئاوی هەیە بە (7033046,4 م^3) ئەمەش گونجاوە بۆ دروستکردنی بەربەست و بەنداوی بچووك لەپێناو کەمکردنەوە و کۆنترۆلکردنی مەترسیەکانی دروستبوونی لافاو و گەنجینە کردنی ئاوی ئاوزێڵەکە.

8-لە ماوەی نێوان ساڵانی (1993-2024) زۆرترین بڕی باران لە ماوەی یەك ڕۆژدا واتە (24 کاتژمێر) بارییبێت (131,8 ملم)ە لە(17-2-2018)کە بەتەنها لە مانگی (2) (400 ملم) بارییوە وە کۆی گشتی بارانی ساڵی (2018) (1229,7 ملم) بووە.

ڕاسپاردە

1-ڕێکخستن یان دورخستنەوەی ناوچەکانی نیشتەجێبوون و هەموو ئەو پرۆژانەی کە بەشێوەیەکی هەرەمەکی و دوور لە پلانی زانستی لەسەر دۆڵە سەرەکیەکانی ئاوزێڵەکان دروستکراون چونکە ئەم دۆڵانە ئاوی لافاوی تیدا کۆدەبێتەوە یان بکرێنە شوێنی کراوە وەك پارك یان ڕێگای هاتووچۆ یان ئاوەڕۆ یاخود چاکسازیان

Original Article |**DOI:** https://doi.org/10.14500/kujhss.v9n2y2026.pp443-452

تێدابکرێت بە درێژای ڕێرەوەکانیان بەربەستی کۆنکرێتی بکرێن بۆ پارێزگاریکردن لە لافاو .

2-دروستکردنی بەنداوی بچوك لەسەر چەم و دۆڵەکانی ناوچەی توێژینەوە، بۆ کەمکردنەوەی مەترسی دروستبوونی لافاو و گەنجینەکردنی ئاوەکەی و بەکارهێنانەوەی لە وەرزی کەم ئاویدا ئەمە جگە لەوەی دەبێتە هۆی دەوڵەمەندکردنی ئاوی ژێر زەوی.

3-پێویستی دامەزراندنی چەند ویستگەیەکی هایدرۆلوجی لە دۆلە سەرەکیەکانی ئاوزێڵەکانی ناوچەی توێژینەوەکە بە تایبەت لە ئاوەرێژگەی چەمەکانی (چەقچەق، کانی پان) بۆ زانینی بڕی ڕاستەقینەی لەبەر ڕۆیشتن و دیاریکردنی توانای وەبەرهێنان تیایاندا .

4-ڕێگە نەدان بە بەکارهینانی ناوچەی دۆڵ و نزمایەکانی ناوچەی توێژینەوە لە لایەن دانیشتووانەوە، چونکە زۆربەی کات دوچاری مەترسی لافاو و وێرانبوونی ماڵەکانیان دەبنەوە.

سەرچاوەکان

حداد، هاشم یاسین حمدأمین و سەردار محمد عبدالرحمن و هوشیار محمدأمین خۆشناو، (2009)، ئەتڵەسی هەرێمی کوردستانی عێراق- عێراق و جیهان، چاپی یەکەم، تیانووس بۆ چاپەمەنی و کاری هونەری، هەولێر.

عباس، ارام داود، (2023)، تایبەتمەندییە هایدرۆلۆجییەکانی ئاوزێڵی ڕووباری قەڵاچوالان و چۆنیەتی دروێنەکردنی ئاوەکەی، تێزی دکتۆرا (بڵاونەکراوە)، کۆلێجی زانستە مرۆڤایەتییەکان، زانکۆی سلێمانی، سلێمانی.

هەرێمی کوردستانی عێراق، (2024)، وەزارەتی کشتوکاڵ و سەرچاوەکانی ئاو، بەڕێوەبەرایەتی گشتی کشتوکاڵی سلێمانی، بەڕێوەبەرایەتی خزمەتگوزارییە کشتوکاڵییەکان، هۆبەی کەشناسی کشتوکاڵی.

هەرێمی کوردستانی عێراق، (2024)، وەزارەتی گواستنەوە و گەیاندن، فەرمانگەی کەشناسیی سلێمانی، داتای وێستگەی کەشناسیی سلێمانی ، بڵاونەکراوە.

هەرێمی کوردستانی عێراق، (2024)، وەزارەتی پلان دانان، دەستەی ئاماری هەرێم، بەڕێوەبەرایەتی ئاماری پارێزگای سلێمانی، سەنتەری تەکنەلۆجیای زانیاری، بەشی (GIS)، نەخشەی کارگێری پارێزگای سلێمانی و قەزاکانی.

سلمان، ادريس على، (2014)، مخاطر السيول فى منطقة جازان جنوب غربى المملكة العربية السعودية (منظور جيومورفولوجى)، مجلة جامعة جازان، فرع العلوم الانسانية، المجلد 3، العدد1.

سليم ، غادة محمد ، محمد مهدى عباس و اخرون، (1984)، المباديْ الجيولوجيا و الجيومورفولوجيا، مطبعة المؤسسة المعاهد الفنية، بغداد.

شلش، على حسين، احمد حديد ولي، (1978)، جغرافية الاقاليم المناخية، جامعة بغداد.

عباس، اسراء عبدالحسين – عبود، عبداللة صبار، (2018)، تقدير حجم الجريان السطحي لاحواض غرب بحيرة دربنديخان، مجلة الاداب/ملحق ،1العدد (127كانون الاول).

العكام ،اسحاق صالح، (2017)، نوال كامل علوان، مقارنة بين طريقتى (SCS-CN)–(GIUF) لتقدير حجم الجريان السصحى لحوض وادى طويريج باستخدام (GIS) ، مجلة كلية التربية للبنات، مجلد 28، العدد 1.

رحيم زاده، زهرا و مينا حبيبى، (زمستان 1397(2018))، شبيه سازي هيدروگراف سيلاب با مدل هيدرولوژيک HEC-HMS و پيش بينى دوره بازگشت در حوضه روانسر كرمانشاه، فصلنامه جغرافيا و توسعه، سال شانزدهم، شماره 53، دانشگاه سيستان و بلوچستان، دانشكدهٔ ادبيات پژوهشكده علوم زمين و جغرافيا، زاهدان.

شن، زكاى، (1395(2016))، هيدرولوژى مناطق خوشك، ترجمه: شهرام خليقى سيگارودى و ارش ملكيان و ديگران، چاپ و صحافى مؤسسه انتشارات دنشگاه تهران، چاپ اول، تهران.

Hayat Kareem Shukur, (2017), Estimation Curve Numbers using GIS and Hec-GeoHMS Model, Journal of Engineering, N5, Vol.23, pp 1-11H.M. Raghunath. (2006), Hydrology, Principles, Analysis and Design, John Wiley, New York.

Victor Ponce, Richard Hawkins,(1996), Runoff Curve Number: Has It Reached Maturity?, Journal of Hyrologic Engineering. Vol. 1, pp 9-20

Yaser H. et al., (2017), Flood modeling using WMS model for determining peak flood discharge in southwest Iran case study: Simili basin in Khuzestan Province, Applied Water Science · Vol. 7, PP. 3355–3363.

Jnad, Ihab. (Nov. 2010), Evaluation the Performance of Two Hydrological Models for the Estimation of Surface Run-off, the Arab Journal for Arid Environments, Vol. 3, no. 2, Syria

التحليل المكاني لمخاطر الفيضانات في حوض سهل السليمانية باستخدام نموذج HEC-1 – WMS

ملخص

يقع حوض سهل السليمانية شمال شرق إقليم كردستان العراق ومحافظة السليمانية، بين دائرتي العرض (35° 23- - 35° 45-) شمالاً، وخطي الطول (45° 11- - 45° 34-) شرقاً، بمساحة قدرها (719.81 كيلومتر مربع). في هذه الدراسة، تم تحليل وتقييم مستوى مخاطر الفيضانات في حوض سهل السليمانية من حيث كمية و طرق حدوث مخاطر الفيضانات وجريان المياه ومنحدر الفيضانات الهيدروغرافي في أحواض المياه في منطقة الدراسة. يعتمد البحث على النموذج الهيدرولوجي (HEC-1) من برنامج (WMS)، وبمساعدة (GIS) و (RS) حيث يعتمد النموذج على مجموعة من المعايير مثل درجة الانحدار والغطاء النباتي واستخدام الأراضي و نوع التربة وأعلى كمية من الأمطار خلال (24 ساعة)، وشكل ومساحة أحواض الصرف. استخدم البحث التحليل المكاني والتحليل الكمي. وجدت هذه الدراسة أن الأحواض (كۆڵەبی، هەواری شار-چنارۆک، قولەرەیسی، قڕگە) لديها متوسط وقت تركيز أقل من خمس ساعات، وهو أقصر وأكثر خطورة لخطر الفيضانات من حوض (كاني بان)، والتي يبلغ متوسط وقت تركيزها (6.7 ساعات). يبلغ إجمالي حجم الصرف السنوي من جميع الأحواض في منطقة الدراسة (19092695.4 متر مكعب). ويتمتع حوض كانيبان بأعلى معدل تصريف سنوي وهو (2900403.45 متر مكعب).

الكلمات المفتاحية: الفيضان، الحوض، الخطر، نموذج HEC-1 – WMS، المنحنى الهيدروغرافي.

Analysis of Spatial Variability of Flood Hazard in Sulaimaniyah Plain Basin: Using HEC-1 – WMS Model

Abstract:

Sulaimaniyah plain basin is located in the north-east of Iraq and the east of the Iraqi Kurdistan Region. With an area of (719.81km2), this plain basin is located between the two circles of latitude (35 ° 23 '–35 ° 45 ') of the north and the two lines of longitude (45 ° 11 '–45 ° 34 ') of the east. In this study, the level of flood risk in the Sulaimaniyah plain basin is analyzed and evaluated in terms of quantity and quality of flood risk, water runoff, and flood hydrographic slope in the watersheds of the study area. In the basins of the location of the study, and by means of (GIS) and (RS), the research depends on the hydrological model (HEC-1) from the (WMS) program. In order to achieve the aims of the study, this model used a set of criteria such as slope degree, vegetation, land use, soil type, the highest amount of precipitation within (24 hours), and the shape and area of the drainage basins. The research used spatial and quantitative analysis, which concludes that the aquifers of (Kolabi, Hawarishar-Chnarok, Qularaisi, and Qrga) have an average time of concentration of less than five hours, which is shorter and more dangerous for flood hazard than the aquifer (Kani Pan), which has an average concentration time of (6,7 hours). The total annual volume of drainage from all basins in the study area is (19092695,4 m3), and the Kanipan) basin has the highest annual discharge, which is (2900403.45 m3).

KEYWORDS: Flood, Basin, Hazard, HEC-1 – WMS Model, and Hydro-graphic-curve.

پاشکۆی (1)

تایبەتمەندییە ئاووهەواییەکانی ناوچەی توێژینەوە لە ماوەی نێوان ساڵانی (1993-2024)

وەرز	پایز				زستان				بەهار				هاوین				تێکرا□کۆی سال
مانگ	ئەیلول	تشرینی□	تشرینی□	تێکرا□کۆ	کانوونی□	کانوونی□	شوبات	تێکرا□کۆ	ئازار	نیسان	مایس	تێکرا□کۆ	حوزەیران	تەموز	ئاب	تێکرا□کۆ	
دەرکەوتنی تیشکی خۆر راستەقینە(کاتژمێر)	[illegible]	[illegible]	5.6	7.5	4.7	4.6	5.4	4.9	6.1	7.4	9.1	7.5	10.4	10.8	10.6	10.6	7.6
تیکرای پلەی گەرمی (پلەی سەدی)	[illegible]	[illegible]	14.2	21.6	9.3	6.8	8.1	8.1	12.2	17.2	23.6	17.7	29.6	33.4	33.3	32.1	19.9
مەودای پلەی گەرمی (پلەی سەدی)	[illegible]	[illegible]	9.3	11.8	8.6	8.2	8.8	8.5	9.5	11.8	11.1	10.8	13.1	12.7	13.2	13	11.03
خێرای با (م□چرکە)	[illegible]	[illegible]	2.2	2.3	1.9	2.2	2.4	2.2	2.5	2.8	2.6	2.6	2.8	2.5	2.4	2.6	2.42
شێی رێژەیی (٪)	[illegible]	[illegible]	58.2	42.1	66.2	69.9	65.6	67.2	58.4	55.1	41.6	51.7	27.1	24.2	23.8	25	46.5
بارانی مانگانە (ملم)	[illegible]	[illegible]	87.3	121.8	105.1	121	113.2	393.3	107	87.2	36.2	230.4	0.9	0	0	0.9	692.4
تێکرای رووپۆشی هەور(ئۆکتا)	[illegible]	[illegible]	3.2	2.2	3.7	4.5	4.1	4.1	4	3.8	3.1	3.6	0.8	0.6	0.5	0.63	2.63
بەهەلمبوون □ئاوودەردان (ملم)	[illegible]	[illegible]	83.6	518.7	54.3	51.5	54.5	160.3	95.3	130.3	210.7	436.3	311.2	371	363.3	1046	2161

سەرچاوە: کاڤی توێژەران پشتبەست بە: هەرێمی کوردستانی عێراق، (2024)، وەزارەتی گواستنەوە و گەیاندن، فەرمانگەی کەشناسیی سلێمانی، داتای وێستگەی کەشناسیی سلێمانی ، بڵاونەکرا.

Original Article |**DOI:** https://doi.org/10.14500/kujhss.v9n2y2026.pp443-452