https://doi.org/10.54809/jkss.vi2.218

گۆڤاری کوردستانیی بۆ لێکۆڵینەوەی ستراتییجیی

Copyright © Open access article with CC BY-NC-ND 4.0

خەمڵاندنی هایدرۆلۆجی ئاوی سەرزەویی لە ئاوزێڵی قەڵاچوالان دا بە بەکارهێنانی مۆدێلی(SCS – CN) نێوان ساڵانی(٢٠٠٠ – ٢٠٢٠)

م. ئارام داود عباس

کۆلێجی پەروەردەی زانستە مرۆڤایەتییەکان/

سید صادق زانکۆی سلێمانی

aram.abbas@univsul.edu.iq

پ.ی.د. خلیل کریم محمد

زانکۆی سلێمانی کۆلێجی زانستە مرۆڤایەتییەکان

lelahkmuhammed@univsul.edu.iq

پوختە:

ئاوی سەرزەویی ڕەنگدانەوەی بارودۆخی ئاووهەوا و تۆپۆگرافیای ئاوزێڵی قەڵاچوالانە لە ناوچەی لێکۆڵینەوە، کار دەکاتە سەر خەمڵاندنی بڕی ئاوی ڕێکردووی ئاوزێڵەکە، لێرەشەوە ئەتوانرێت پێوانەی بڕی خەمڵێنراوی ئاوی ڕێکردووی سەرزەویی و زانینی کات و وەرزە زیادە و کەم ئاوییەکان بکرێت و، دواجار بزانرێت تا چەند سوودی لێ وەربگیرێت بۆ هەموو بوارەکان و پێداویستییەکان. ئاوزێڵی قەڵاچوالان یەکێکە لەو ئاوزێلانەی دەکەوێتە باکووری شاری سلێمانیەوە بە ڕووبەری(٨٧٦,١کم٢)، و سەرچاوەی ئاوی ڕێکردووی هەمووی لە ناو خاکی هەرێمی کوردستانی عێراقە. بە هۆی ڕاڕای باران بارین لەم ساڵانەی دواییدا و زۆر جار باران بارینەکە بە چڕیی لە کاتێکی کەمدا ئەبارێت، ئەمە وائەخوازێت توێژینەوە ئەنجام بدرێت بۆ زانینی قەبارە و بڕی ئاوی ڕێکردووی سەرزەویی و ئایا ئەتوانرێت ئەو بڕە ئاوە سوودی لێ وەبگیرێت، بە شێوەیەك کە خزمەت بە ناوچەی لێکۆڵینەوە بکات. لێرەوە پشتبەسترا بە مۆدێلی Curve Number-Soil Conservation Service (SCS- CN) کە تایبەتە بە خەمڵاندنی قووڵیی و بڕی ئاوی ڕێکردووی سەرزەویی ساڵانە، دەرکەوت کە ناوچەکە حەوت جۆر بەکارهێنانی هەیە(پانتایی ئاویی، دارستانی چڕ، زەویی کشتوکاڵیی، زەویی گژوگیا، زەویی نیشتەجێبوون، زەویی ڕووتەن، ڕێگاوبان)، دەرکەوت کە زۆرترین بڕی ئاوی ڕێکردووی سەرزەویی ئەکەوێتە ناوچەی گژوگیاوە بە بڕی(٥٨٨٥٢٣٣٢٠م٣) و کەمترین بڕ ئەکەوێتە ناوچەی دارستانەوە بە بڕی(٤٤٤٢٤٨٠م٣)، هەروەها کۆی بڕی هەمووی ئاوزێڵەکە گەشتووەتە(٧٠٠١٤١١٤٠م٣). لە کۆتاییدا، ئەم داتایانە زۆر بەسوود و بنچینەیین بۆ کاربەدەستانی خۆجێی ناوچەکە و خاوەن وەبەرهێنەرەکان لە داهاتوودا، بۆ هەڵسوکەوتکردن لەگەڵ ئاوی ئاوزێڵەکە.

کلییلە وشە: هایدرۆلۆجی، خەمڵاندن، ئاوی سەرزەویی، مۆدێلی(SCS – CN)، ئاوزێڵی قەڵاچوالان.

Recieved: 8/11/2022
Accepted: 26/12/2022

E-ISSN: 2790525-X
P-ISSN: 27905268

پێشەکیی:

گومانی تیادانیە کە لەم ساڵانەی دواییدا دەرامەتی ئاو گرنگی ستراتیجی زۆری هەیە، لە هەموو جیهان بە شێوەیەکی گشتی و ناوچەی لێکۆڵینەوە بە شێوەیەکی تایبەت، هەروەها ئاو بنچینەی سەرەکی هەموو پرۆژەکانی پەرەپێدانە، هەر بۆیە بوەتە خولیای زۆرێك لە وڵاتان، کۆڕانی ئاووهەوا و ڕاڕای باران بارین و خولیا گەورەکە کە زیادبوونی دانیشتوانە و بە بەردەوامی پێویستی بە دابین کردنی ئاوە بۆ هەموو بوارەکان(خواردنەوە و ناوماڵ، کشتوکاڵی، پیشەسازی و هەتا کۆتایی)، کێشەکە زیاتر دەبێت لەگەڵ کەمبوونی سەرچاوەکانی ئاو و گەورەتریش دەبێت ئەگەر هاتوو توشی پیسبوون ببێتەوە.

ئەم توێژینەوەیە(خەمڵاندنی هایدرۆلۆجی ئاوی سەرزەویی لە ئاوزێڵی قەڵاچوالاندا بە بەکارهێنانی مۆدێلی (SCS – CN) نێوان ساڵانی(٢٠٠٠ – ٢٠٢٠)) ئەنجامدرا بۆ دۆزینەوەی چارەسەر و زیاتر سوود وەرگرتن لە ئاوی بەردەست، ئامانج لە لێکۆڵینەوەی ئاودرکردنی ڕووبار، زانینی سەرچاوەی خۆراکدەری ئاویە و جیاوازییە لە ساڵێکەوە بۆ ساڵێکتر، ئەمە هەتا چەند کاریگەریی دەبێت لە سەر پێداویستی و داواکاریی بۆ ئاو و پێویستی گەنجینەکردن و ڕێکخستنی ئاورێکردن بە شێوەیەك، کە لەگەڵ سروشتی وەبەرهێنانە ئاوییەکاندا بگونجێت لە هەموو بوارەکاندا. کەواتە سیستەمی هایدرۆلۆجی وێنە و ڕەنگدانەوەی ڕەگەز و دیاردە ئاووهەواییەکانە، کە کاریگەری تەواوی لە سەر ناوچەکە هەیە.

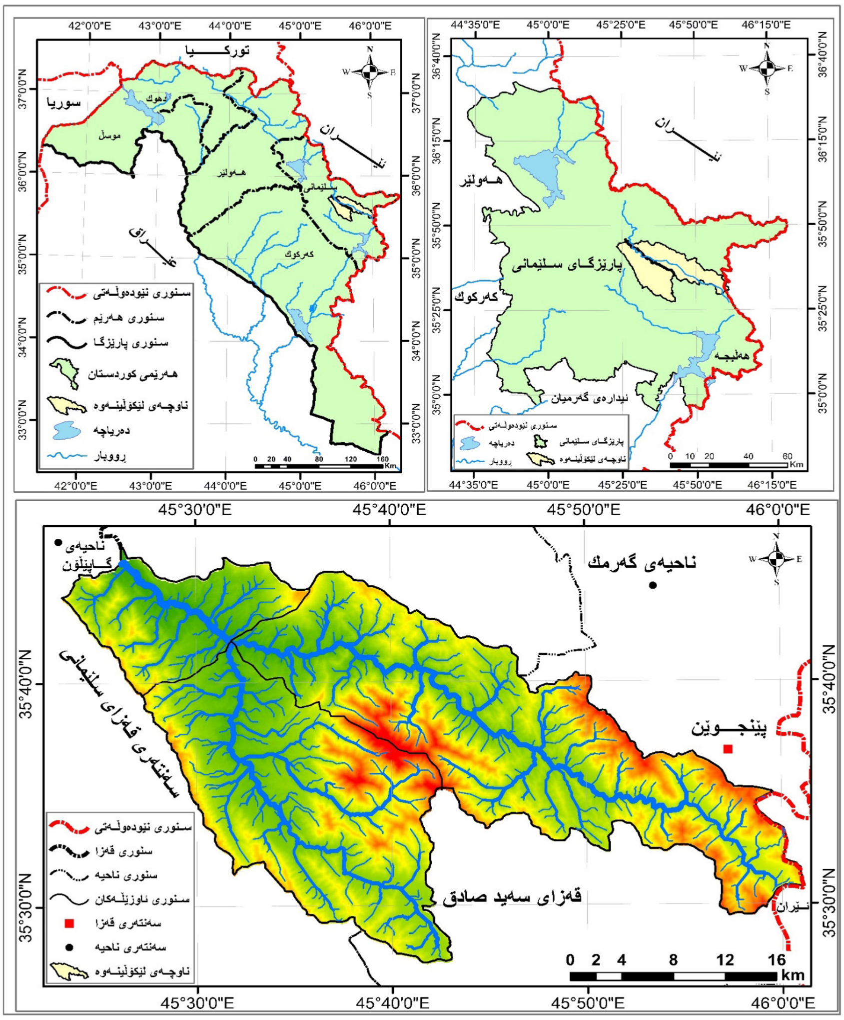
ڕێگای(SCS – CN) یەکێکە لە گرنگترین و وردترین ڕێگاکانی خەمڵاندنی دروێنەی ئاو، بۆ خەمڵاندنی بڕی ئاوی ڕێکردووی سەرزەویی، پشتی پێبەستراوە و دانراوە لە لایەن خزمەتگوزاری پاراستنی خاکی ئەمەریکییەوە(Soil Conservation Service)، کورتکراوەتەوە بۆ(SCS) کە سەر بە دامەزراوەی بەڕێوەبەرایەتی کشتوکاڵە لە وڵاتە یەکگرتووەکانی ئەمەریکا، و(CN) کورتکراوەی(Curve Number) کە مەبەست لێ ژمارەی بەهاکانە، سوودی لێوەردەگیرێت بۆ دیاری کردنی تایبەتمەندی باران بۆ جۆرێکی دیاریکراو لە خاك یان ڕووپۆشی زەوی.

ئەتوانرێت کێشەی توێژینەوەکە کورت بکرێتەوە بۆ ئەوەی، ئایا ئاوی ڕێکردوو لە ناوچەی لێکۆڵینەوەدا هەیە و چۆن تایبەتمەندییە هایدرۆلۆجییەکان ڕۆڵیان لە سەر بڕی ئاوی ڕێکردوو هەیە و چۆن سوودی لێ وەربگیرێت بۆ وەبەرهێنانی لە ئاوزێڵەکەدا؟ لە هەمان کاتدا بەم گریمانەیە وەڵامێکی پێش وەختی بدەینەوە بەم شێوەیە، لە ئاوزێڵی قەڵاچوالاندا بڕێکی زۆری ئاوی ڕێکردووی هەیە و گۆڕاوە هایدرۆلۆجییەکانی ئاوزێڵەکە بە ڕوونی ڕەنگدانەوەیان دیارە لە سەر بڕی ئاوی ڕێکردوو، کە ئەتوانرێت سوودی لێ وەربگیرێت بۆ وەبەرهێنان. ئامانج لەم توێژینەوەیە بریتیە لە خەمڵاندنی بڕی ئاوی ڕێکردووی ساڵانەی چاوەڕوانکراوی ئاوزێڵی قەڵاچوالان پشتبەست بە مۆدێلی(SCS – CN)، بۆ دانانی پلانی دروێنەوی ئاو و گەشەپێدان و وەبەرهێنانی ئاوی لە ئاوزێڵی قەڵاچوالان.

ناوچەی لێکۆڵینەوە لە ڕووی شوێن و پێگەی جوگرافییەوە دەکەوێتە باکووری خورهەڵاتی هەرێمی کوردستانی عێراقەوە، واتا باکوور و باکووری خۆرهەڵاتی پارێزگای سلێمانی، بە دیاری کراوی دەکەوێتە قەزای چوارتا و پێنجوێن و بەشێکی کەمی دەکەوێتە قەزای سەید صادق(ناحیەی بەرزنجە)وە، لەهەمان کاتدا لە ڕووی ئەسترۆنۆمییەوە دەکەوێتە نێوان بازنەی پانی(«٠٠،٤٦°٣٥ -»٢٣،٢٧°٣٥) باکور و نێوان

هـەردوو هێڵـی درێـژی(«٤٥°٢٣،٠٥ -»٤٦°٠١،٠٦) خۆرهـەڵات، ناوچـەی لێکۆڵینـەوە کـە بریتیـە لـە ئاوزێڵـی رووبـاری قەڵاچـوالان، پێکدێـت لـە سێ ئاوزێڵـی لاوەکی(جۆگەسـور، مـاوەکان، رووبـاری سـەرەکی(ئاوڕێژگە)) و رووبـەری گشـتی ئاوزێڵەکـە(٨٧٦,١ کـم٢)١٥*، نەخشـەی(١).

توێژینەوەکـە پێکدێـت لـە پێشـەکییەك و ئەژمارکردنـی بـڕی ئـاوی ڕێکـردووی سـەرزەویی لـە ڕێـگای دەرهاوێشـتەکانی(CN) بـە ڕێـگای ڕووپۆشـی ڕووەکـی و گروپـە هایدرۆلۆجییەکانـی خاکـی ئاوزێڵەکـە، هەروەهـا هەژمارکردنـی توانـای ئەوپـەڕی هەڵگرتنـی ئـاو پـاش دەسـت پێکردنـی ئـاوی ڕێکـردووی سـەرزەویی(S) و هەژمارکردنـی ئەنجامەکانـی هاوکێشـەی دەرهێنانـی یەکەم(یەکـەم ئـاو ڕێکـردن) بـۆ ئاوزێڵـی قەڵاچـوالان(Ia)، لـە دواییـدا خەمڵاندنـی قوڵـی ئـاو ڕێکردنـی سـاڵانە(Q) پاشـان بـڕی ئـاوی ڕێکـردووی سـەرزەویی(QV) دەرهێـنراوە و لـە کۆتاییـدا دەرئەنجـام و راسـپاردە و لیسـتی سـەرچاوەکان هاتـوون.



نەخشەی(١) ئاوزێڵی قەڵاچوالان بە گوێرەی هەرێمی کوردستان و پارێزگای سلێمانی

سەرچاوە: کاری توێژەران پشتبەست بە بەرنامەی(Arc GIS ١٠,٨).

بەکارهێنانی مۆدێلی(SCS – CN):

ئـەم ڕێگایـە یەکێکـە لـەو ڕێگایانـەی خەمڵاندنـی ئـاوی ڕێکـردوو، کـە لـە سـەرەتادا ئـەم ڕێگایـە بەگـڕ

خرا لە لایەن دەزگای بەڕێوەبردنی پاراستن و چاکسازی خاك، كە سەر بە دەزگای بەڕێوەبردنی کشتوکاڵی ولایەتە یەکگرتووەکانی ئەمەریکایە(Soil Conservation Service)، بێگومان ئەم ڕێگایە زۆرترین و باوترین ڕێگایە بۆ خەمڵاندنی قووڵی ئاوی ڕێکردوو، پشتدەبەستێت بە چەند گۆڕاوێك وەك بەکارهێنانی زەویی و جۆری خاك و ڕووپۆشی ڕووەکی و بڕی باران(Ashish Bansode, K. A. Patil, ٢٠١٤, ١٢٨٣.P).

بۆ خەمڵاندنی بڕ و قەبارەی ئاوی ڕێکردوو بە پێی ئەم مۆدێلە پشتبەسترا بە(Arc GIS ١٠,٨) و چڕی ڕووپۆشی ڕووەکی(NDVI) و تەکنیکی هەستکردن لە دوورەوە و جۆرەکانی خاك بۆ بەدەستهێنانی باشترین شوێن بۆ دروستکردنی بەنداو و گلدنەوەی ئاو و دروێنەکردنی. مۆدێلی ناوبراو بە شێوەیەکی ورد لە سەر یەکەکانی(پێکسڵ) کار دەکات،٢* بۆ بەدەستهێنانی ئەنجامی زۆر ڕاست و دروست لە سەر ناوچەکە بەکاردێت، هەروەها ئەم ڕێگایە پێویستی بە زۆر قۆناغ و هاوکێشەی ماتماتیکی هەیە هەتا لە کۆتاییدا توێژەر بتوانێ خەمڵاندنی ئاوی ڕێکردووی سەرزەویی بکات.

- داواکراوەکانی ڕێگای دەرهێنانی(CN):

بەهای(CN) لە نێوانی(٠ – ١٠٠)ە، ئەم ژمارانە بە واتای ئەوە دێن تاوەکو چەند سەر ڕووی زەویی توانای پێداڕۆشتنی(النفاذیة) هەیە، هەرچەندە بەهاکان بەرەو(سفر) بڕۆن، ئاماژەن بۆ ئەوەی، کە توانای ئاوزێڵەکە بۆ ئاوپێداڕۆشتن بەرزە، بە پێچەوانەوە کە بەهاکان نزیك دەبنەوە لە(١٠٠) بەڵگەیە بۆ ئەوەی سەرڕووەکان توانای ئاوپێداڕۆشتنیان نزمە(النفیعي، هیفاء محمد،٢٠١٠،ص٩٢). هەروەها بۆ بە دەستهێنانی بەهای(CN) پشتبەسترا بە بەرنامەی(Arc GIS ١٠,٨) بە ڕێگای کرداری تێکەڵبوونی نێوان هەردوو چینی کۆمەڵە هایدرۆلۆجییەکانی خاك و نێوان چینی بەکارهاتووی خاك، لێرەدا هەر چینێك بەهای تایبەتی خۆی هەیە، بۆ ئەوەی بەرنامەکە جۆرەکان تێکەڵ نەکات و یەك بەها وەرگرن، لە ڕێگای بەرنامەی(Arc GIS ١٠,٨) و جێبەجێکردنی فەرمانی(Combine) دەست دەکرێت بە تێکەڵ بوونی هەردوو چینی(هایدرۆلۆجی خاك و بەکارهێنانی زەویی)، دواتر بەهای ئاوزێڵەکان بەدەر ئەکەوێت، بۆ بە دەستهێنانی بەهای(CN) ئەم هەنگاوانەی خوارەوە بەکاردێت:

گروپە هایدرۆلۆجییەکانی خاکی ئاوزێڵ: HSG

ڕێگای(SCS – CN) چوار جۆری خاکی هایدرۆلۆجی دیاری دەکەن، کە بریتین لە(A,B,C,D) هەر گروپێك لەو خاکانە ژمارەی تایبەتی خۆی هەیە، کە دەگەڕێتەوە بۆ جۆری خاکەکەی و تێکرای توانای ئاوپێداڕۆشتن(داچۆڕان)، ئەمەش ناونراوە(Hydrologic Soil Groups)، خشتەی(١)، هەر جۆرە خاکێك تایبەتمەندی خۆی هەیە و دەردەکەوێت، کە پلە خاکی(A,D) دوو بارودۆخی توندن لە جیاوازیی بۆ ئاو ڕێکردنی سەرزەویی، بە جۆرێك(A) ئاو ڕێکردنێکی کەمی سەرزەوی دەگەیێنێت، و(D) ئاو ڕێکردنێکی بەرز، لە هەمان کاتدا(B,C) بە واتای ئاو ڕێکردنێکی مامناوەندیێت(النفیعي، خلدون محمد، ٢٠١٧، ص٩٨).

خشتەی(١) گروپە هایدرۆلۆجییەکان خاك بە گوێرەی پۆلێنی(SCS – CN)

پلەی خاك	قووڵی رێکردن	جۆری خاك
A	کەم	چینێکی لمی قووڵ لەگەڵ برێکی زۆر کەم لە قوڕ و لیتە
B	ناوەند	چینێکی لمی ئەستوری کەمتر لە A بە تێکرای داچۆڕاندنی ناوەندە دوای تەڕبوون
C	سەروو ناوەند	چینێکی قوڕینی قووڵی دیارکراو بە تێکرای داچۆڕانی خوار ناوەندە پێش تێربونی خاك
D	زۆر	چینێکی قوڕین کە بە ڕێژەیەك ئاوسانی بەرزە لەگەڵ بوونی چینێکی تەنك لە خاکی نەرم نزیك لە سەرروو

سەرچاوە: کاری توێژەران پشتبەست بە:

١ – Soil Conservation Service, Urban Hydrology for Small Watershed, Technical Releases ٥٥, 2nd, U.S Dept. of Agriculture, Washington D.C. ١٩٨٦,p.٢- ٨.

پاڵپشت بە ئەنجامی شیکردنەوەی تاقیگەیی بۆ خاکی ناوچەی لێکۆڵینەوە، و پشتبەست بە تەندراوی خاك و پێکهاتەکی، دەرکەوت کە چەند جۆرە خاکێك لە ناوچەکەدا هەیە، هەر جۆرە خاکێکیش رووبەر و رێژەی تایبەتی خۆی هەیە، وەك لای خوارەوە ڕونکراوەتەوە:

١ – گروپی هایدرۆلۆجیی(B):

بە پێی جۆری خاکەکە بێت ئەو ناوچانە دەگرێتەوە کە ئاورێکردنی سەرزەویی کەمە، بە هۆی ئەوەی کە خاکی لمینە و توانای پێداڕۆشتنی ئاوی بەرزە(نفاذیة عالیة)(Ashish Bansode, K. A. Patil, ٢٠١٤, ١٢٨٥.P).ئەم گروپە لە ناوچەی لێکۆڵینەوە کەوتووەتە ناوچەی لێواری چەم و رووبارەکان، رووپۆشی رووەکی تا رادەیەك زۆرە و دەبێتە کۆسپ لە بەردەم ئاورێکردنی سەرزەوییدا، لە ئەنجامدا خێرایی ئاو کەم دەبێتەوە، ئەمەش دەبێتە هۆی بەرز بوونەوەی بەهەڵمبوون و داچۆڕانی برێکی زۆر لە ئاو، رووبەری ئەم جۆرە زۆر کەمە و نزیکەی(١٥,٧ کم٢)ە، بە رێژەی(١,٨ ٪)ی رووبەری گشتیی ناوچەی لێکۆڵینەوە. نەخشەی(٢) و خشتەی(٢).

٢ – گروپی هایدرۆلۆجیی(C):

ئەم جۆرە توانای پێداڕۆشتنی نێوان لاواز بۆ باشەیە، بە شێوەیەکی باش بڵاوبوتەوە، بە تایبەتی لە ئاوزێڵی ماوەکان و رووباری سەرەکیی و لە هەندێ بەش لە دوای سەرچاوەی ئاوزێڵی جۆگەسوور، هەر وەك چۆن لە نەخشەکانی(٦ و١٣) دەرکەوتووە، رووبەری ئەم گرووپە(٣٣٩ کم٢)ە، واتە بە رێژەی(٣٨,٨ ٪)ی رووبەری گشتیی ناوچەکە، خشتەی(٢).

٣ – گروپی هایدرۆلۆجیی(D):

ئەم جۆرە گرووپە لە خاك لە هەموو گروپەکانیتر لاوازترە لە توانای داچۆڕانی ئاو، بە گشتیی داچۆڕان تیایدا زۆر نزمە بە تایبەت ئەو کاتانەی، کە خاك تەڕە(Abdulwahab Mohammad Younis Ihsan Faisal Hasan, Younis Najib Saeed,٢٠١٤,p.٢٢٢) . تایبەتمەندی ئەم گرووپە ئەوەیە، کە ئاورێکردنی سەرزەویی بەراورد بە گرووپە هایدرۆلۆجیەکانی تر بەرز و خێرایە، زیاتر ئەم گرووپە لە بەشەکانی باکوور و خۆرهەڵاتی ئاوزێڵی قەڵاچوالان بوونی هەیە، رووبەرەکەی(٥٢٠,٩ کم٢)، واتا رێژەی(٥٩,٤ ٪)ی رووبەری گشتیی ناوچەی لێکۆڵینەوە.

خشتەی(٢) رووبەر و رێژەی سەدیی گروپە هایدرۆلۆجییەکانی ئاوزێڵی قەڵاچوالان

پلەی خاك	جۆری خاك	رووبەر/کم٢	رێژەی سەدیی ٪
B	کەنار رووبار	١٥,٧	١,٨
C	خاکی جیری، خاکی قاوایی مەیلەو سور، خاکی کەستانەیی سور	٣٣٩,٥	٣٨,٨
D	خاکی چێرنۆزیۆم، خاکی بەرزە چیا، خاکی کەستانەیی	٥٢٠,٩	٥٩,٤
کۆ		٨٧٦,١	٪ ١٠٠

سەرچاوە: کاری توێژەران پشتبەست بە بەرنامەی(GIS Arc ١٠,٨).

پۆلێنی بەکارهێنانی زەوی:

ئەم بەشە لە مۆدێلی(SCS CN)، پێویستی بە دیاری کردنی جۆرەکانی رووپۆشی زەویی هەیە، سروشتی بێت(جۆرەکانی تاوێر)، یان مرۆیی(ناوچە نیشتەنییەکان، کشتوکاڵ، رێگاوبان، ناوچەی پیشەسازی و هی تر)، هەروەها جۆری رووپۆشی رووەکی، کە کاریگەریی ئەبێت لە سەر بڕی لە دەستدان و بڕی ئاوی رێکردوو بە پشتبەستن بە وێنەی ئاسمانی مانگی دەستکردی ئەمەریکی(Oli Landsat L٨) بۆ ناوچەی لێکۆڵینەوە، هەروەها راستکردنەوەی لە رێگای هاوکێشەی(NDVI)، و بەرنامەی(١٠,٨ Arc GIS)، لە رێکەوتەکانی(٢٠١٤/٥/١٣ و ٢٠١٥/٥/٢٢ و ٢٠١٦/٥/٧ و ٢٠١٧/٧/١٠ و ٢٠١٨/٧/٤ و ٢٠١٩/٤/١٤ و ٢٠٢٠/٥/٢ و ٢٠٢١/٧/٢٢) لە بەرزی(١٢,٥م). بە پێی جۆری رووپۆشەکەی، ناوچەی لێکۆڵینەوە پۆلێنکرا بۆ:

١ – زەوی کشتوکاڵی: ئەم جۆرە بریتییە لەو ناوچانەی، کە کشتوکاڵیی لێ ئەکرێت(زستانە و هاوینە) پشتبەست بە ئاوی ژێرزەویی و باران، کە کاریگەریی دیاری لە سەر رێگریکردن لە ئاوی رێکردووی سەرزەویی هەیە، بە شێوەیەکی گشتی ئاوی ریکردوو لەگەڵ زیادبوونی رووبەری زەوییە کشتوکاڵییەکاندا کەم دەکات، رووبەرەکەی(٧٣,٣کم٢)ە، بە رێژەی(٨,٣٧ ٪)ی رووبەری گشتیی، خشتەی(٣) و نەخشەی(٣).

٢ – زەویی رووتەن: بریتیە لەو ناوچانەی، کە سروشتی تاوێرەیی هەیە، واتا پێکهاتەکانی بە دەرەوەیە و کەوتوەتە ژێر کاریگەریی رامالینی بارانی راستەوخۆ، هەروەها رامالینی ئاوی رێکردوو، کە لە ئەنجامدا کرداری لابردن و گواستنەوەی چینی سەرەوەی دەست پێدەکات. بەشێوەیەکی گشتیی تاوێری بەردینی ناوچەکە لە پلەی رەقی و بەهێزیان جیاوازن، لە هەمان کاتدا کەم کونیلەن و رێگە بە داچۆڕانی ئاو نادەن، تەنها لەو جێگایانە نەبێت، کە قڵیش و درز و شکان و ترازانی تیادایە، زیاتریش لە ناوچە سەختە بەرزەکان و زۆر لێژەکاندا هەیە، رووبەری(٩,٩ کم٢)ە، بە رێژەی(١,١٣ ٪)ی رووبەری گشتی ناوچەکە، نەخشەی(٣) و خشتەی(٣).

نەخشەی(٢) پۆلێنکردنی هایدرۆلۆجیی خاکی ئاوزێڵی قەڵاچوالان

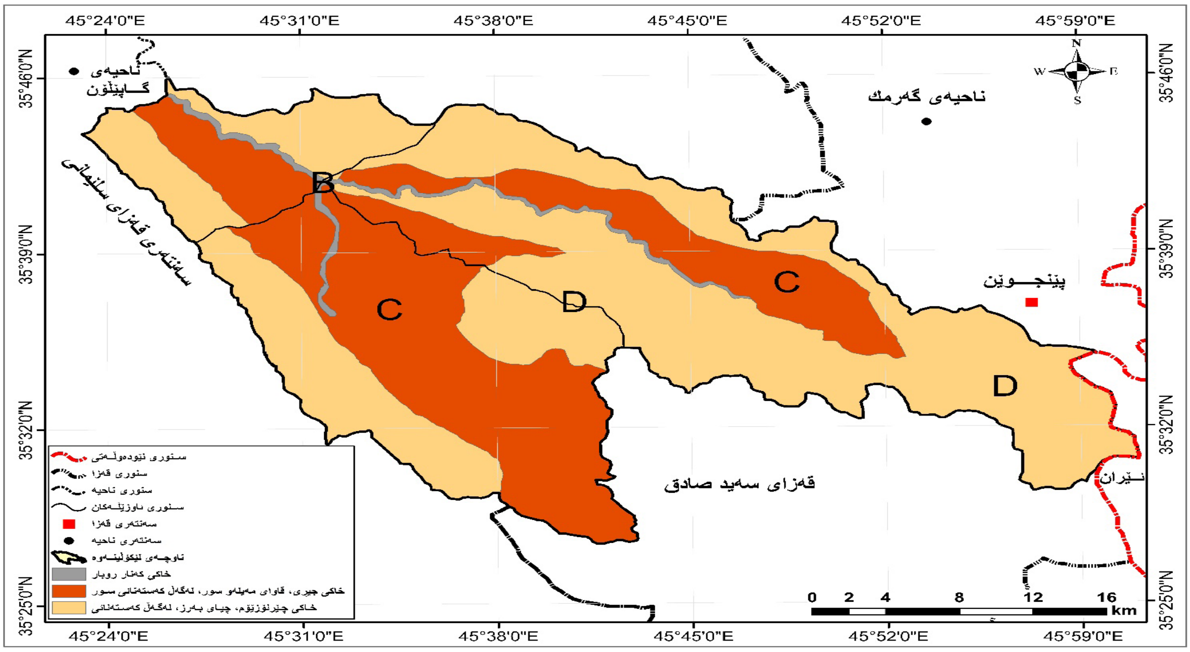
سەرچاوە: کاری توێژەران پشتبەست بە: ١- مانگی دەستکردی ئەمەریکی(OLI/TIRS C١ Landsat٨ Level- ٢) و بەکارهێنانی بەرنامەی(١٠,٨,١ Arc GIS).

٢ - Land Cover ٢٠٢١ Esri.

٣ - Google Earth Pro.

٣ - دارستانی چڕ: ئەم جۆرە هەرچەندە رووبەرەکەی لە ناوچەی لێکۆڵینەوە کەمە(٥,٦ کم٢)ە، بە رێژەی(٠,٦٣ ٪)، بەڵام بۆ ئەو شوێنانەی دارستانی چڕە کاریگەریی خۆی هەیە، کاریگەرییەکانی بریتین لە کەم کردنەوەی خێرایی ئاو و پاراستنی خاك لە ڕامالین، ئەمەش کاریگەریی ئەبێت لە سەر باڵانسی ئاوی رووبارەکان و شێوەی کەناڵەکانی(سلوم، غزوان، وصیام، نعمان، ٢٠١٨، ص٢٤٢ - ٢٤٣).

٤ - گژوگیا(درێژ و کورت): ئەم جۆرە لە زەوی لە ناوچەی ئاوزێڵی قەڵاچوالان رووبەرێکی زۆری هەیە



و دەگاتە نزیکەی(٧٠٧,٧ کم٢)ە، بە رێژەی(٨٠,٧٨ ٪)ی رووبەری گشتی، ئەم جۆرە ڕووەکی سروشتی دەگرێتەوە لە کژوگیای کورت و درێژ و جۆرەکانی دار و دەون و رووەکانی کەنار چەم و رووبارەکان، جگە لە ناوچەکانی دارستانی چڕ، بێگومان هەندێکی وەرزییە و هەندێکی بەدرێژای ساڵ هەیە و رێگر دەبن بۆ جوڵەی ئاوی رێکردوو، نەخشەی(٣) و خشتەی(٣).

خشتەی(٣) پۆلێنی جۆری بەکارهێنانی زەویی بە رووبەر و رێژەی سەدیی لە ئاوزێڵی قەڵاچوالان

ژ	جۆری بەکارهێنانی زەویی	رووبەر/کم٢	رێژەی سەدیی/٪
١	پانتایی ئاویی	٠,٧	٠,٠٨
٢	دارستانی چڕ	٥,٦	٠,٦٤
٣	زەویی کشتوکاڵیی	٧٣,٣	٨,٣٧
٤	زەویی گژوگیا	٧٠٧,٧	٨٠,٧٨
٥	زەویی نیشتەجێبوون	٥٨,١	٦,٦٣
٦	زەویی رووتەن	٩,٩	١,١٣
٧	رێگاوبان	٢٠,٨	٢,٣٧
کۆ		٨٧٦,١	١٠٠

سەرچاوە: کاری توێژەران پشتبەست بە نەخشەی(٢).

٥ – ناوچـەی نیشـتەجێ: رووبـەری ئـەم جـۆرە لـە ناوچەكـەدا لـە بەرزبوونەوەدایـە بـە تایبەتـی لـە ناوچـەی ئاوڕێژگـەی ئاوزێڵـە لاوەكییەكانـدا، رووبـەری(٥٨,١ كـم٢)ە، بـە رێـژەی(٦,٦٣ ٪)ی رووبـەری گشـتی ئاوزێڵـی قەڵاچـوالان، ئەمـە كاریگەریـی زۆری ئەبێـت لـە سـەر ئـاوی رێكـردووی سـەرزەوی بـە تایبـەت لـە هەنـدێ لـە شـوێنەكانی ناوچـەی لێكۆڵینـەوە، كـە نیشـتەجێبوون و پـرۆژە كشـتوكاڵییەكان چوەتـە نـاو رێـڕەو و كەناڵـە ئاوییـەكان و دۆڵەكانــەوە، وێنــەی(١). بـۆ زانیـاری زیاتـر لـە زۆربـەی ناوچـەی لێكۆڵینـەوەدا بـە شـێوەی هەڕەمەكـی پـرۆژەی نیشـتەجێبوون و بازرگانـی دروسـت ئەكرێـن، زۆر جـار لەبـەر بوونـی پرۆژەكـە رێـڕەوی كەناڵـە ئاوییـەكان دەگوازنـەوە بـۆ لایەكیـتر، بێگومـان ئەمـە دەبێتـە بەربەسـت بـۆ پەنگخواردنـەوەی ئـاوی ڕۆیشـتووی سـەرزەویی و خێرایـی ئـاو زیاد دەكات، لەبـەر كەمیی داچـۆڕان بـە هـۆی تەخـت كـردن و كوتـان و داپۆشـینی زەوییـەكان و زیـاد بوونـی لێژییەوە(الدليمـي،٢٠١٧، ص٣٨٩-٣٩٩).

٦ – رێگاوبانـی قیرتـاو: بەهـۆی هەڵكەوتـەی ناوچـەی لێكۆڵینـەوەوە، كـە ناوچەیەكـی شـاخاوییە و رێـگای بازرگانـی نییـە و هیـچ پارێزگایـەك بـە یەكـەوە نابەسـتێت، وای كـردووە رووبـەری رێگاوبانـی قیرتاوكـراو كـەم بێـت(٢٠,٨ كـم٢) بـە رێـژەی(٢,٣٧ ٪)ی رووبـەری گشـتی ناوچەكـە، زۆربـەی رێگەوبانـەكان كەوتونەتـە كەنـاری كەنـاڵ و جۆگـە سـەرەكییەكاندا، نەخشـەی(٣) و خشـتەی(٣).

٧ – پانتایی ئاویی: رووبـەری ئـەم جـۆرە زۆر كەمـە لـە ناوچەكـە و دەگاتـە نزیكـەی(٠,٧ كـم٢) بەرێـژەی(٠,٠٨ ٪)ی رووبـەری ناوچەكـە، زیاتـر لـە ناوچەكانـی سـەرچاوە و ئاوڕێژگـەی ئاوزێڵـی لاوەكی(جۆگەسـور) و لـە ناوەڕاسـتی ئاوزێڵـی لاوەكیی(رووبـاری سـەرەكیی)دا دەرئەكەوێـت، لـە بـەر كەمـی رووبـەری ئـەم جـۆرە كاریگەریـی كەمـە لـە سـەر ئـاوی رێكـردووی سـەرزەویی.

بارودۆخی پێشووی شێی خاك: ASMC

یەكێـك لـە داواكارییـە سـەرەكییەكان بـۆ بەدەسـتهێنانی بەهـای(CN) بریتیـە لـە دیاریكردنـی بارودۆخـی پێشـووی خـاك(Antecedent Soil Moisture Condition)، كـە ئاماژەیـە بـۆ شـێی خـاك پێـش دەسـپێكی بـاران(Ishtiyaq Ahmad, Vivek Verma, Mukesh Kumar, Application of Curve Number method for estimation of Runoff potential in GIS Environment, ٢٠١٥,P.١٧). بـۆ خەمڵاندنـی بەهـای(CN) شـارەزایانی بوارەكـە هەسـتان بـە بـەرەو پێشـبردنی رێـگای(SCS) و لەوێـوە سـێ بارودۆخـی جیاوازی پێـش وەختـی شـێی خـاك دەرهێنراون(پێنـج ڕۆژ پێـش ئەژماركردنـی ئـاوی رێكـردووی سـەرزەوی)، بارودۆخـی یەكـەم(ASMCl): تایبەتـە بـە خاكـی وشـك، بارودۆخـی دووەم(ASMCll): تایبەتـە بـەو ناوچانـەی كـە خاكەكـە وشـك و نیمچـە وشـكە، بارودۆخـی سـێیەم(ASMClll): تایبەتـە بـەو ناوچانـەی، كـە خاكـی شـێدارە و بارانـی مامناوەنـد و زۆرە و پلەكانـی گەرمـی نزمـە(A.C. Lalitha Muthu, M. Helen Santhi, Estimation of Surface Runoff Potential Using SCS-CN Method Integrated with GIS, ٢٠١٥,P.٣).٣* هـەر بارودۆخێـك لـە بارودۆخەكانـی پێـش وەختـی شـێی خـاك بەهـای(CN)ی تایبەتـی هەیـە لـە نێوان(٠ – ١٠٠)، بـۆ ناوچـەی لێكۆڵینـەوە توێـژەر بارودۆخـی سـێیەمی(ASMClll) دەسـتنیشـانكرد وەكـو بارودۆخێكـی ئاسـایی بـۆ ئەژماركردنـی تایبەتمەندیـی

٣* - لـە رێـگای داتـای ڕۆژانـەی بـاران بارینـدا ئەدۆزرێتـەوە، ئـەوەش لـە رێـگای دۆزینـەوەی داتـای ڕۆژانـەی بـاران باریـن لـە نـاو سـاڵەكاندا، واتا كام ڕۆژ زۆرتریـن بـاران باریـوە پێنـج ڕۆژ پێشـتر وەرئەگریـت، ئەگـەر هاتـوو لـە (١٣ملـم) كەمـتر بـوو كەواتـە بارودۆخـی خـاك وشـكە، ئەگـەر هاتـوو لـە (١٣ملـم) زیاتـر بـوو ئـاوا مامناوەنـدە، و ئەگـەر لـە (٣٥ملـم) بـە سـەرەوە بـوو ئـاوا بارودۆخـی خـاك شـێدارە.

ئـاوی ڕێکـردووی سـەرزەویی ئاوزێڵـی قەڵاچـوالان.

وێنەی(١) نموونەیەك لە ڕێڕەوە ئاوییەکانی ئاوزێڵی قەڵاچوالان

سەرچاوە: وێنەکان لە لایەن توێژەرانەوە لە ڕێکەوتی(٢٠٢١/٧/١٤ و ٢٠٢١/١٢/١٨) گیراون.

دەرهێنانی بەهای(CN)ی ئاوزێڵی قەڵاچوالان:

دوای تەواوبونـی داواکارییـە سـەرەکییەکان بـۆ دەرهێنانـی ڕێـگای(CN)، ئەنجامـی بەهـاکان دەرئەکرێـت لـە ڕێـگای تێکەڵبوونـی هـەردوو چینـی ڕووپۆشـی ڕووەکـی و گرووپـە هایدرۆلۆجییەکانـی خـاك لـە ڕێـگای(Combine) لـە بەرنامـەی(GIS Arc١٠,٨)، خشـتەی(٤) داڕێـژراوە لـە لایـەن(SCS) بـۆ بەدەسـتهێنانی بەهـاکان بـەم شـێوەیەی لای خـوارەوە:

Spatial Analyst Tools ⟶ Local ⟶ Combine

بەهاکانـی(CN)ی ناوچـەی لێکۆڵینـەوە لـە نێـوان(٧٠ – ٩٨)ە، ئەمـەش دوای پۆلێنکردنـی ئـەو بەهایانـە بـۆ شـەش جـۆر بـە مەبەسـتی بەدەسـتهێنانی ئەنجامـی ورد پاڵپشـت بـە(GIS Arc١٠,٨) و دەرئەنجامەکانـی نەخشـەی(٣)، دەرکـەوت، کـە جـۆرەکان جیـاوازی ڕوونیـان هەیـە لـە ڕووبـەری بەکارهاتـوو، بـە شـێوەیەك جـۆری یەکـەم نێـوان(٧١ - ٧٨) لـە پلـەی یەکـەم بـە ڕووبـەری(٧٠٧,٧ کـم٢)، بـە ڕێـژەی(٨٠,٧٨ ٪)، ئەمـەش زۆرتریـن وەڵام دانـەوەی هەیـە بـۆ بەرهەمهێنانـی ئـاوی ڕێکـردوو، کـە دەگەڕێتـەوە بـۆ کەمـی ئەسـتووری خـاك، لـە هەمـان کاتـدا جـۆری شەشـەم بـە پلـەی کۆتـا هـات بـە ڕووبـەری(٥,٦ کـم٢)، بـە ڕێـژەی(٠,٦٤ ٪)، کـە کەمتریـن وەڵام دانـەوەی بـۆ ئـاوی ڕێکـردوو هەیـە، بەبـەراورد لەگـەڵ هەمـوو ئاوزێڵەکـە بـە هـۆی چڕیـی بەربەسـتی دارسـتانەکان. خشـتەی(٥) و نەخشـەی(٤).

بە هـۆی کەمیی توانـای پێداڕۆشتنی خـاك و لێژیی زۆرەوە، ئـەم جـۆرە زیاتـر لـە ناوچەکانی باکوور و باشـوور و خۆرهەڵاتـدا دەردەکەوێـت و زیاتـر لـە بەرزاییـەکان و دۆڵەکاندایـە، بـەڵام جۆرەکانـی تـر لـە ئاوزێڵـی قەڵاچـوالان ڕووبەریـان کەمـە، لەمـەوە دەرئەکەوێـت زۆری ڕووبـەری ئاوزێڵەکـە ئەکەوێتـە بەهـای(CN) ی بـەرزەوە، ئەمـەش ئاماژەیـە بـۆ ئـەوەی، کـە ڕێژەیەکـی زۆری ڕووبـەری ئاوزێڵەکـە توانـای ئـاوی ڕێکـردوو زیـاد دەکات، لەبـەر ئـەوەی زۆربـەی بەهـاکان لـە سـەروو(٥٠)وە بـوون، ئەمـەش بەڵگەیـە بـۆ زۆربوونـی

ئـاوی رێکـردووی سـەرزەوی و کەمـی داچـۆڕان لـە ئاوزێڵـی قەڵاچـوالان، هەروەهـا بەڵگەشـە بـۆ ئـەوەی کـە ناوچـەی ئاوزێـڵ گونجـاوە بـۆ دانانـی بەنـداو و پرۆژەکانـی دروێنـەی ئـاو بـە پێـی رێـگا گونجـاوەکان.

خشتەی(٥) جۆری بەهاکانی(CN)ی ئاوزێڵی قەڵاچوالان

ژ	جۆر	رووبەر کم٢	ڕێژەی سەدیی/ ٪
١	٧١ – ٧٨	٧٠٧,٧	٨٠,٧٨
٢	٨١ – ٩١	٧٤,٠	٨,٤٥
٣	٨٥ - ٩٢	٥٨,١	٦,٦٣
٤	٩٨	٢٠,٨	٢,٣٧
٥	٧٩ – ٨٩	٩,٩	١,١٣
٦	٧٠ – ٧٧	٥,٦	٠,٦٤
کۆ		٨٧٦,١	١٠٠

سەرچاوە: کاری توێژەران پشتبەست بە بەرنامەی(Arc GIS ١٠,٨) و نەخشەی(٤).

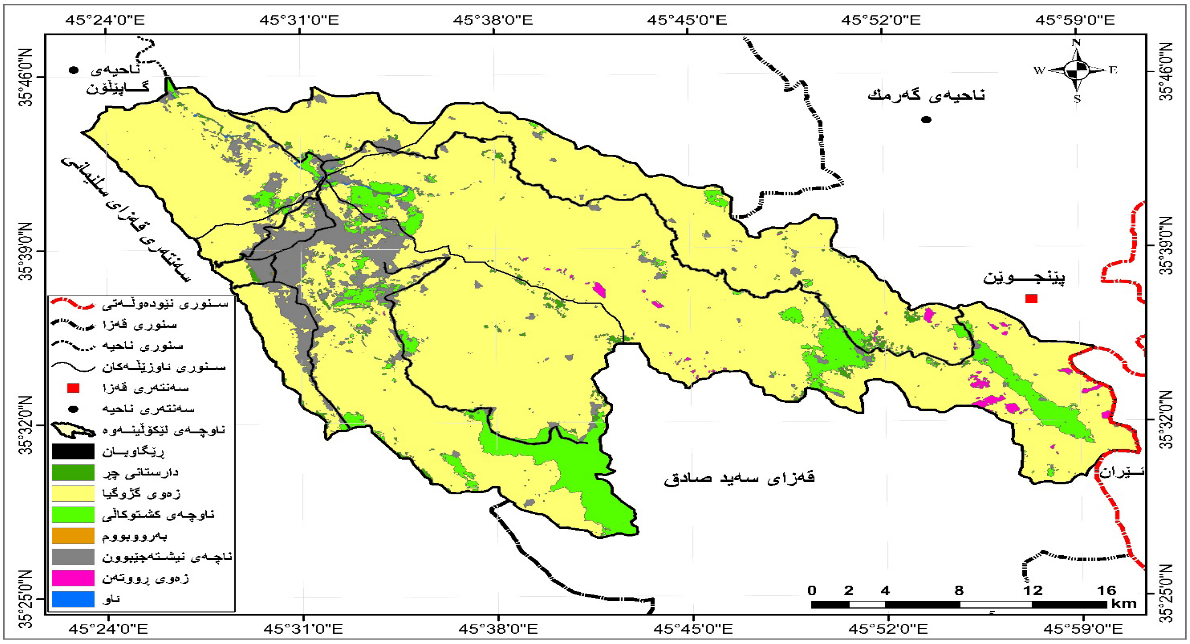
خشتەی(٤) بەها ئامادەکراوەکان بەگوێرەی رێگای(SCS) بۆ بەدەستهێنانی ژمارە بەهاکانی(CN)

گروپە هایدرۆلۆجییەکانی خاک				**شیکاری(وصف) بەکارهێنانی زەوی**	
D	C	B	A		
				زەوییە کشتوکاڵییەکان	
٩١	٨٨	٨١	٧٢	بەبێ چارەسەری پاراستنی خاک	
٨١	٧٨	٧١	٦٢	چارەسەری پاراستنی خاک	
				زەوی لەوەڕگای سروشتی و دەستکرد	
٨٩	٨٦	٧٩	٦٨	بارودۆخی هەژار	
٨٠ ٧٤		٦١	٣٩	بارودۆخی زۆر دەوڵەمەند	
				زەوی گژوگیا	
٧٨	٧١	٥٨	٣٠	بارودۆخی باش	
				زەوی دارستان	
٨٣	٧٧	٦٦	٤٥	ناوچەی چین تەنک – چینی ڕووپۆشی تەنک – بەبێ نەخۆشی	
٧٧	٧٠	٥٥	٢٥	چینی ڕووپۆشی ئەستور و دەوڵەمەند	
				زەویی کراوە - زەویی گژوگیا – قەبرستان – یاریگای چیمەنکراو	
٨٠	٧٤	٦١	٣٩	بارودۆخی باش: ڕووپۆشی گژوگیا ٧٥٪ زیاتر	
٨٤	٧٩	٦٩	٤٩	بارودۆخی مامناوەند: ڕووپۆشی گژوگیا ٥٠ – ٧٥٪	
٩٥	٩٤	٩٢	٨٩	ناوچەی بازرگانی و پیشەگەری ٨٥٪ داچۆڕانی نیە	
٩٣	٩١	٨٨	٨١	ناوچەی پیشەسازی ٧٢٪ داچۆڕانی نیە	
ناوەندی قەبارەی پارچە ناوەندی نەبوونی داچۆڕان				**زەوی نیشتەجێبوون**	
٩٢	٩٠	٨٥	٧٧	٦٥	١ – ٨ زیاتر
٨٧	٨٣	٧٥	٦١	٣٨	١ – ٤ زیاتر
٨٦	٨١	٧٢	٥٧	٣٠	١ – ٣ زیاتر

٨٥	٨٠	٧٠	٥٤	٢٥	١ – ٢ زیاتر
٨٤	٧٩	٦٨	٥١	٢٠	١ زیاتر
٩٨	٩٨	٩٨	٩٨	زەوی وەستانی ئۆتۆمبێل(کۆنکرێت) – سەربان – ڕاڕەو - هێتر	
				ڕێگاوبان و شەقام	
٩٨	٩٨	٩٨	٩٨	شۆستە و زێراب و ڕێگای قیر و کۆنکرێت	
٩١	٨٩	٨٥	٧٦	ڕێگای گڵ	
٨٩	٨٧	٨٢	٧٢	ڕێگای بەکار نەهاتوو	

سەرچاوە: کاری توێژەران پشتبەست بە:

١ - Vijay P. Singh , Donald K. Frevert , Watershed Models , CRC Press is an imprint of Taylor & Francis Group, ٢٠٠٦, P. ٣٦٤.

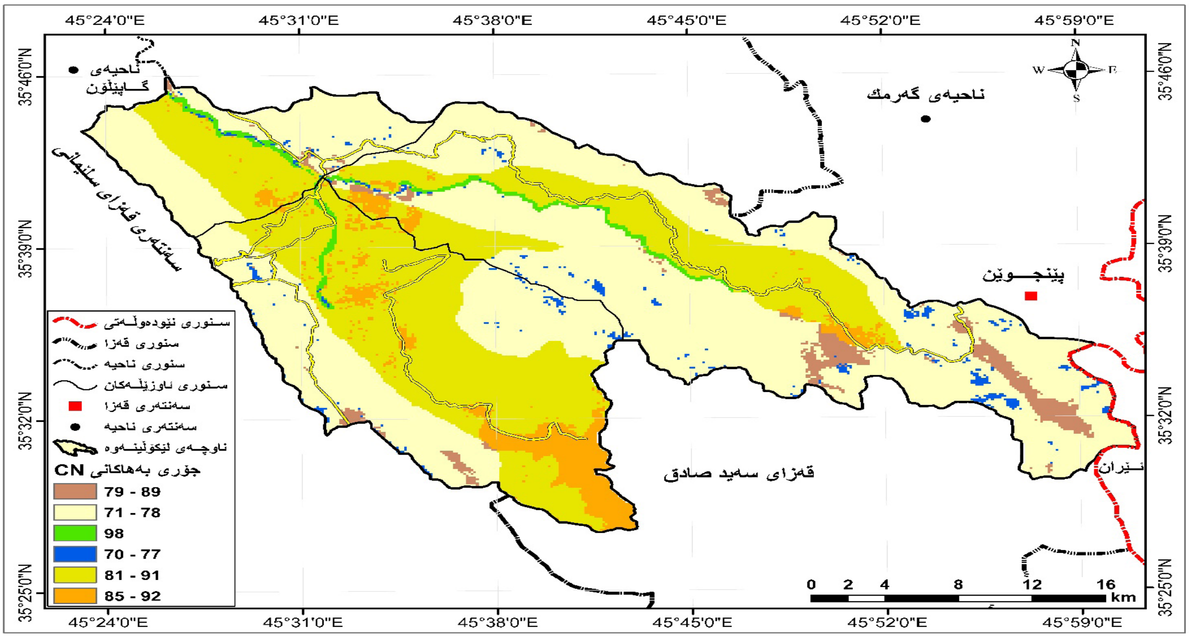


نەخشەی(٣) جۆرەکانی بەکارهێنانی زەوی لە ئاوزێڵی قەڵاچوالان

سەرچاوە: کاری توێژەران پشتبەست بە: ١- مانگی دەستکردی ئەمەریکی(Landsat٨ C١ OLI/TIRS Level -٢) و بەکارهێنانی بەرنامەی(Arc GIS ١٠,٨,١).

٢ - Esri ٢٠٢١ Land Cover.

٣ - Google Earth Pro.



نەخشەی(٤) دابەشبوونی جۆرەکانی بەهای(CN) بۆ ئاوزێڵی قەڵاچوالان

سەرچاوە: کاری توێژەران پشتبەست بە: ١- مانگی دەستکردی ئەمەریکی(OLI/TIRS C١ Landsat٨ -Level ٢) و بەکارهێنانی بەرنامەی(Arc GIS ١٠,٨,١).

٢ - Land Cover ٢٠٢١ Esri.

٣ - Google Earth Pro.

توانای ئەوپەڕی هەڵگرتنی(پەنگخوادوو) ئاو پاش دەستپێکردنی ئاوڕێکردنی سەرزەویی(S):

هاوکێشەی(S)(Potential Maximum Retention After Runoff) ئاماژەیە بۆ ئەوپەڕی توانای هەڵگرتنی ئاو لە خاکدا، یان قەتیسکردنی ئاو لە خاکدا دوای ڕێکردنی، لە هەمان کاتدا ئەستوری چینی خاکی تێربوو لە ئاو جیاوازە، بە پێی جیاوازی جۆری خاکەکە و توانای بۆ هەڵمژینی بڕی زۆر لە ئاو لە کاتی باراندا(حميد، دلي خلف، ٢٠١٦، ص٢٠٧). هەر کاتێك بەهای(S) نزیك بوو لە(٠) سفرەوە بەڵگەیە بۆ ئەوەی، کە توانای خاکەکە بۆ هەڵگرتنی ئاو دوای دەست پێکردنی ئاوی ڕێکردووی سەرزەویی لاوازە، ئەمەش دەبێتە هۆی زیادبوونی بڕی ئاوی ڕێکردووی سەرزەوی، لە هەمان کاتدا ئەگەر هاتوو بەهای(S) بەرز بوو، ئەوە بەڵگەیە بۆ ئەوەی، کە توانای خاك بۆ هەڵگرتنی ئاو بەرزە، کەواتە بەهای(S)ی بەرز یارمەتیدەر نییە بۆ بەرهەمهێنانی ئاوی ڕێکردووی زۆر لە سەر زەوی بەڵکو دەبێتە هۆی کەمی بڕی ئاوی ڕێکردووی سەرزەوی(حميد، دلي خلف، حوض وادي كندىناوه، ٢٠١٦، ص٣٦٩). بەهای(S) بریتیە لە کۆکراوەی ئاوی سەرڕووی زەوی دوای دەستپێکردنی ئاوڕێکردن، ئەمەش لە ڕێگای ئەم هاوکێشەیەوە ئەژمار ئەکرێت(USDA-SCS, urban hydrology for small watershed,١٩٨٦,p.٢-١):

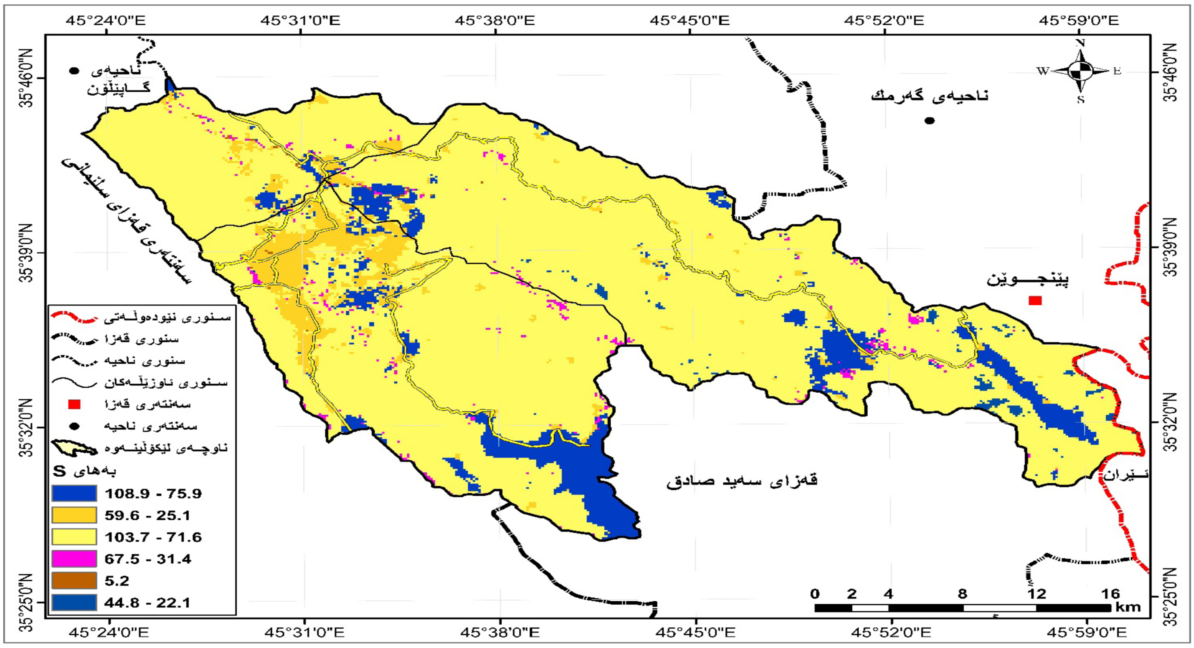
بە هۆی ئەوەی پێوەری یاسای بە ئینجە، لێرەدا دەگۆڕدرێت بۆ ملیمەتر بۆ ئەوەی بگونجێت لەگەڵ پێوەری مەتریی ئەویش لە ڕێگای لەیەکدانی ژمارە(٢٥٤)(الربيعي، سجى على بركات كندي، ٢٠١٢،ص١٣٣)، لە ئەنجامدا ئەم هاوکێشەیەمان بۆ دەردێت(Sameer Shadeed, Mohammad Almasri, ٢٠١٠, ٧.p).

بەهـای(S) لـە ڕێـگای بەکارهێنانـی هاوکێشـەکەوە و دەرهێنانـی ئەنجامەکانـی لـە ڕێـگای بەرنامـەی(Arc GIS ١٠,٨)، و بەکارهێنانـی(Raster Calculator)، بـۆ بەدەسـتهێنانی بەهـا و ئەنجـام ئەژمـار ئەکرێـت، لـە کۆتاییـدا بەدەسـتهێنانی نەخشـەیەك بـۆ دیاریکردنـی ئـەو بەهایانـە و ڕووبـەر و ڕێژەکانیـان، خشـتەی(٦) و نەخشـەی(٥). بەهـاکان لـە نێـوان(٥,٢ ملم)بـوون، کـە کەمتریـن بـڕە بـۆ هەڵگرتنـی ئـاو، و(١٠٨,٩ ملـم) بـۆ ئـەو ناوچانـەی، کـە بەرزتریـن توانـای هەڵگرتنـی بـڕە ئاویـان هەیـە، لـە لایەکـی تـرەوە زۆربـەی بەشـەکانی ئاوزێڵەکـە بەهـای(S)ی دەکەوێتـە نێـوان(١٠٣,٧ - ٧١,٦ ملـم) بـە ڕووبـەری(٧٠٧,٧ کـم٢) و بـە ڕێـژەی(٨٠,٧٨ ٪)ی ڕووبـەری گشـتی ناوچـەی لێکۆڵینـەوە، ئەمـەش بەڵگەیـە بـۆ ڕوودانـی ئـاوی ڕێکـردووی زۆر، لـە هەمـان کاتـدا بەڵگەیـە بـۆ ڕاسـت و دروسـتی بەهـای ئەنجامەکانـی(CN).

خشتەی(٦) دابەشبوونی بەهای(S) لە دۆڵی ئاوزێڵی قەڵاچوالان

ژ	بەهای(S) ئەوپەڕی توانای گلدانەوە/ ملم	ڕووبەر / کم٢	ڕێژەی سەدیی / ٪
١	٧١,٦ – ١٠٣,٧	٧٠٧,٧	٨٠,٧٨
٢	٢٥,١ – ٥٩,٦	٧٤,٠	٨,٤٥
٣	٢٢,١ – ٤٤,٨	٥٨,١	٦,٦٣
٤	٥,٢	٢٠,٨	٢,٣٧
٥	٣١,٤ – ٦٧,٥	٩,٩	١,١٣
٦	٧٥,٩ – ١٠٨,٩	٥,٦	٠,٦٤
کۆ		٨٧٦,١	١٠٠

سەرچاوە: کاری توێژەران پشتبەست بە نەخشەی(٢ و ٥).



نەخشەی(٥) دابەشبوونی بەهای(S) بە/ملم بۆ ئاوزێڵی قەڵاچوالان

سـەرچاوە: کاری توێـژەران پشتبەسـت بـە:١- مانگـی دەسـتکردی ئەمەریکـی(Landsat٨ C١ OLI/TIRS Level- ٢) و بەکارهێنانـی بەرنامـەی(Arc GIS ١٠,٨,١).

٢ - Land Cover ٢٠٢١ Esri.

٣ - Google Earth Pro.

هاوکێشەی دەرهێنانی یەکەم(Ia):

بریتیە لەو بڕەی، کە لە پێش کرداری ئاو ڕێکردنی سەرزەویی لە ڕێگای بەهەڵمبوون یان لە ڕێگای کرداری ڕێگرتن لە ڕۆشتنی ئاو بە هۆی ڕووەکەوە یان ئاوی کۆبوەوە لە نزماییەکان یان بە هۆی کرداری داچۆڕانەوە ئاوی باران لە دەستدەدات، ئەم هاوکێشەیە بۆ خەملاندنی بڕی ئاوی ڕێکردووی سەرزەوی گرنگە و پەیوەندی ڕاستەوخۆی بە خاك و ڕووپۆشی ڕووەکییەوە هەیە. بەهاکە بریتییە لە یەك لە سەر پێنجی(S)، بە جۆرێك بەها نزمەکان بە تایبەت، کە نزیك ببێتەوە لە(٠) سفر بەڵگەن بۆ کەمی لە دەستدانی ئاوی پێش دەستپێکردنی ئاوی ڕێکردوو، کە دەبێتە یارمەتی دەرێك بۆ خێرایی ئاورێکردنی سەرزەوی، لە کاتێکدا ئەگەر هاتوو تێکرای Initial Abstraction دەرهێنانی یەکەم(Ia) یەکسان بوو لەگەڵ ئاوی ڕێکردووی سەرزەوی بەهای ناوەندی هاوکێشەی(Ia) دەکاتە(٥٠,٨ ملم)(الجوذري، علي حمزة عبدالحسين، ٢٠١٩،ص١٥٧)، لە هەمان کاتدا ئەگەر بەهای(Ia) بەرزبوەوە زیاتر لە بەهای ناوەند، بەڵگەیە بۆ لە دەستدانی بڕی زۆر لە باران، کە لە کۆتاییدا دەبێتە کەمبوونەوەی ئاوی ڕێکردووی سەرزەوی(الشريفي، علي محسن كامل، والعبادي، مهدي عبدالرضا، ٢٠١٨، ص٣٧١). هاوکێشەکەی بەم شێوەی خوارەوەیە(Johns, St,١٩٨٥, p.١-٢):

بە شێوەیەك کە:

Ia = لە دەستدانی یەکەم(ملم).

S = بەهای توانای ئەوپەڕی پەنگخواردنەوە(ملم).

لە ڕێگای بەهای(Ia) و دەرهێنای دەرئەنجامی هاوکێشەکە لە ناو بەرنامەی(Arc GIS ١٠,٨)، و لە ڕێگای کاری(Raster Calculator) لە ناو ئامڕازەکانی شیکردنەوەی شوێنی(Spatial Analyst Tools) لە ئەنجامدا نەخشەی(Raster) دەست ئەکەوێت، لێرەوە ئەبینرێت کە بەهای هاوکێشەی(Ia) دەکەوێتە نێوان(١,٠٤ ملم) کە کەمترین لە دەسدانی یەکەمی(اولي) ئاوی ڕێکردووە و نێوان(٢١,٧٨ ملم) وەك بەرزترین لە دەستدان. نەخشەی(٦) و خشتەی(٧)، تیایدا زۆر بە ڕوونی دەرکەوتووە ناوچەی لێکۆڵینەوە لە توانایەتی ئاوی ڕێکردوو بەرهەم بهێنێت بە بڕی زۆر. ئەگەر دەرکەوێت زۆربەی بەهاکان لە سەروی ناوەندی دیاریکراوی سەرەوە(٥٠,٨ ملم)بێت، بەڵگەیە بۆ بەرزی پلەکانی گەرمی کە لە ئەنجامدا بەهەڵمبوون زیاد دەکات.

خشتەی(٧) دابەشبوونی بەهای(Ia) لە دۆڵی قەڵاچوالان

ژ	جۆرەکانی بەهای دەرهێنانی یەکەم(Ia)/ملم	رووبەر/کم²	ڕێژەی سەدیی/٪
١	٢٠,٧٤ – ١٤,٣٢	٧٠٧,٧	٨٠,٧٨
٢	١١,٩٢ – ٥,٠٢	٧٤,٠	٨,٤٥
٣	٨,٩٦ – ٤,٤٢	٥٨,١	٦,٦٣
٤	١,٠٤	٢٠,٨	٢,٣٧

٥	١٣,٥ – ٦,٢٨	٩,٩	١,١٣
٦	٢١,٧٨ – ١٥,١٨	٥,٦	٠,٦٤
کۆ		٨٧٦,١	١٠٠

سەرچاوە: کاری توێژەران پشتبەست بە ئەنجامی هاوکیشەی(Ia) و نەخشەی(٦).

هاوکێشەی قووڵی ئاو ڕێکردنی ساڵانە(Q):

ئەنجامی ئەم هاوکێشەیە دەریدەخات قووڵی ئاو دەرکردن لە ناوچەکە چەندە، واتە بڕی ئاوی ڕێکردوو لە سەرزەویی لە کاتی باراندا، بێ گوێدانە ڕووبەری کۆکراوی ئاوزێڵ. بۆ پێوانەکردنی قووڵی ئاو ڕێکردنی سەرزەوی(Q) ئەم هاوکێشەیە بەکاردێت(Tomasz Kowalik, Andrzej Walega, ٢٠١٥,p.٩٤٤; Johns, St,١٩٨٥, p.٥) :

پێویستە گۆڕانکاریی بە سەر یاساکە بهێنرێت، بۆ ئەوەی ئەنجامەکان نزیك بن لە ڕاستییەوە وەك ئەمەی خوارەوە(USDA-SCS,١٩٨٦,p.١-٢):

کە بریتیە لە:

Q = قووڵی ئاوی ڕێکردووی ساڵانە(ملم).

P = بڕی باران(ملم).

Ia = بەرهەڵستی یەکەم پێش دەستپێکردنی ئاوی ڕێکردووی سەرزەوی کە بریتییە لە(بەهەڵمبوون و داچۆڕان و ڕووەك)، کە دوو بەهای جێگری بۆ دانراوە، یەکەمیان(٠,٢) و دووەمیان(٠,٨). ئەوەی ڕوونە ژینگە ئاووهەواییەکان لە تایبەتمەندیی سروشتییدا جیاوازن، بە گشتی شێی ڕووەك زیاد ئەکات و باران زیاد ئەبێت، بەڵام لە ژینگە و شکەکاندا باران کەم ئەبێت و پلەکانی گەرمی و بەهەڵمبوون بەرز ئەبنەوە، بۆیە ئەم هاوکێشەیە بۆ ئەوەی ئەنجامی ورد و نزیك لە ڕاستیی نیشانبدات، باشترە لە ئاووهەوای شێدار بەکار بێت، چونکە ئەگەر لە ئاووهەوای وشك بە کارهات، ئەبێت کرداری بەهەڵمبوونی ڕاستەقینە لە بەرچاو بگیرێت.

S = توانای ئەوپەڕی هەڵگرتنی ئاو(پەنگخوادنەوە) پاش دەست پێکردنی ئاو ڕێکردنی سەرزەویی/ملم.

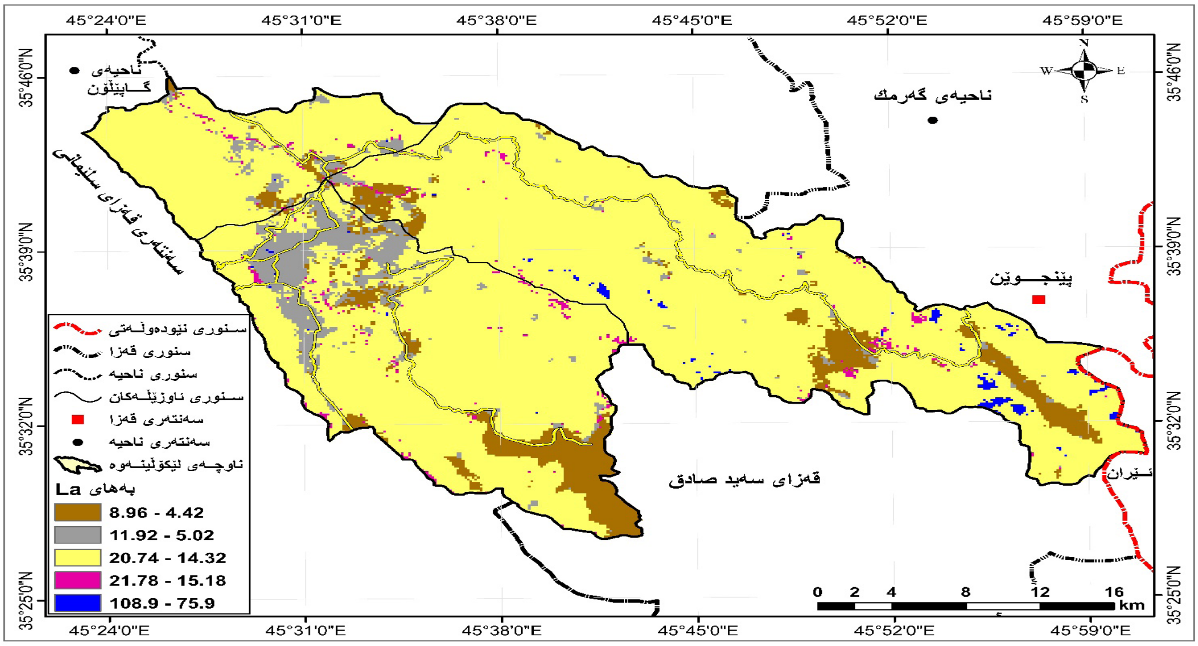
لە ڕێگای بەهاکانی(CN,S,Ia) و پشتبەست بە ناوەندی بڕی بارانی ساڵانەی ئاوزێڵەکانی ناوچەکە نەخشەی(٧) دروست کرا، کە لە ڕێگایەوە ئاوی ڕێکردووی ئاوزێڵی قەڵاچوالان ئەژمارکراوە بە بەکارهێنانی(Calculator Raster) لە ئامڕازەکانی شیکردنەوەی شوێنی(Spatial Analyst Tools) لە ناو بەرنامەی(Arc GIS ١٠,٨)دا، هەروەها بە بەکارهێنانی داتاکانی باران نێوان ساڵانی(٢٠٠٠ – ٢٠٢٠) دەرکەوت، لە ئاوزێلی قەڵاچوالان قووڵی ئاوی ڕێکردوو زۆر بەرزە، ئەمەش هۆکارێکی گرنگە و یارمەتیدەرێکی باشە بۆ دروێنەی ئاو. بەمەش زۆرترین بەهای هاوکێشەکە لە پلە(٤)دایە بە(٩٠٥ ملم)، کە ڕووبەرەکەی دەکاتە(٢٠,٨ کم٢)، بە ڕێژەی(٢,٣٧٪)ی ڕووبەری گشتی ناوچەکە، بەتایبەت لە باشووری ناوچەی ئاوڕێژگە، کەمترین قووڵی ئاو ڕێکردن لە پلەی(٦)دا بوو لە نێوان(٧٩٣,٣ – ٨٢٧,١

ملم) لە ناوچەی سەرچاوە و ناوچەکانی ناوەڕاستی ئاوزێڵ بەتایبەتی ناوچە دارستانە چڕەکان بە رووبەری(٥,٦ كم٢) بە ڕێژەی(٠,٦٤ ٪)، ئەمەش ئاماژەیە بۆ جیاوازی بەهای قووڵی ئاو ڕێکردن نێوان ناوچەی سەرچاوە و ناوچەی ئاوڕێژگە لە لایەك و نێوان ناوچەی ڕووپۆش چڕ و ناوچەی نیشتەجێبوون، کە ئەبێتە هۆی ڕوودانی ئاوی ڕێکردووی کۆکراوە لە ناوچەی ئاوڕێژگە. خشتەی(٨).

خشتەی(٨) قووڵی ئاوی ڕێکردووی ساڵانە/ملم(Q) لە ئاوزێڵی قەڵاچوالان

ژ	قووڵی ئاوی ڕێکردووی ساڵانە/ملم(Q)	ڕووبەر/کم٢	ڕێژەی سەدیی/٪
١	٨٣١,٦ – ٧٩٨,٥	٧٠٧,٧	٨٠,٧٨
٢	٨٨٢,٨ – ٨٤٤,٣	٧٤,٠	٨,٤٥
٣	٨٨٦,٢ – ٨٦٠,٦	٥٨,١	٦,٦٣
٤	٩٠٥	٢٠,٨	٢,٣٧
٥	٨٧٥,٦ – ٨٣٥,٩	٩,٩	١,١٣
٦	٨٢٧,١ – ٧٩٣,٣	٥,٦	٠,٦٤
تێکرا ٨٥٣,٩		٨٧٦,١	١٠٠

سەرچاوە: کاری توێژەران پشتبەست بە ئەنجامەکانی هاوکێشەی قووڵی ئاوی ڕێکردووی ساڵانە/ملم(Q).

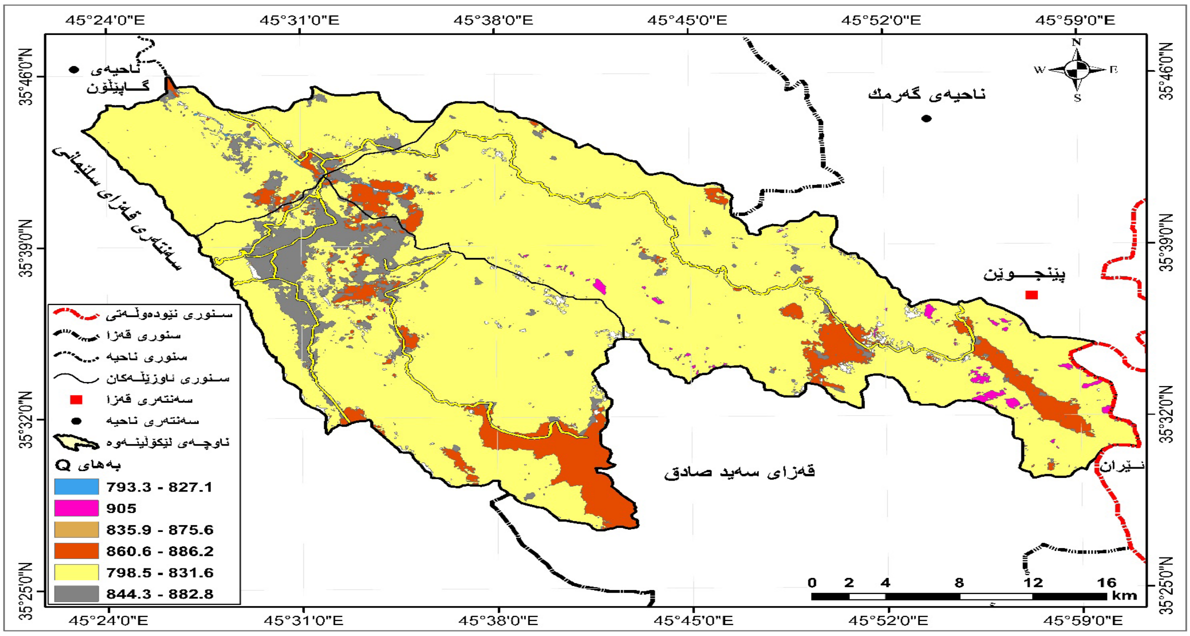


نەخشەی(٦) دابەشبوونی بەهای(Ia) لە ناوچەی لێکۆڵینەوە

سەرچاوە: کاری توێژەران پشتبەست بە: ١- مانگی دەستکردی ئەمەریکی(OLI/TIRS C١ Landsat٨ -Level ٢) و بەکارهێنانی بەرنامەی(Arc Gis ١٠,٨,١).

٢ - Land Cover ٢٠٢١ Esri.

٣ - Google Earth Pro.



نەخشەی(٧) دابوشبوونی بەهای(Q) لە ناوچەی لێکۆڵینەوە

سەرچاوە: کاری توێژەران پشتبەست بە: ١- مانگی دەستکردی ئەمەریکی(Landsat٨ C١ OLI/TIRS Level- ٢) و بەکارهێنانی بەرنامەی(Arc Gis ١٠,٨,١).

٢ - Esri ٢٠٢١ Land Cover.

٣ - Google Earth Pro.

خەملاندنی بڕی ئاوی ڕێکردووی سەرزەوی(QV):

خەملاندنی بڕ ئاوی ڕێکردووی سەرزەویی ساڵانە Quantity Volume(QV) بۆ زۆربەی لێکۆڵینەوە هایدرۆلۆجییەکان گرنگە، بۆ دروست کردنی چینەکانی(Q – Ia – S) دەستکرا بە دانانی هاوکێشەکان و داخڵکردنی بۆ ناو بەرنامەی(Arc GIS ١٠,٨) و لە ڕێگای بەکارهێنانی(Raster Calculator)، لە ناو ئامرازەکانی شیکردنەوەی شوێنی(Spatial Analyst Tools)(خلف، حميد دلي، حوض وادي كندناوه، ٢٠١٦، ص٣٧٥ – ٣٧٦). پاڵپشت بە قووڵی ئاوی ڕێکردوو لە ڕێگای ئەم هاوکێشەیەوە(خلف، حميد دلي، وادي المر الجنوبي، ٢٠١٦، ص١١٨ – ١١٩):

کە بریتیە لە:

QV = بڕی ئاوی ڕێکردووی ساڵانەی سەرزەویی(م٣).

Q = قووڵی ئاوی ڕێکردووی ساڵانەی(ملم)، کە لە ڕێگای هاوکێشەکەی سەرەوە دەردێت.

A = ڕووبەری ئاوزێڵ(م٢).

١٠٠٠ = گۆڕین لە(ملم) بۆ(م).

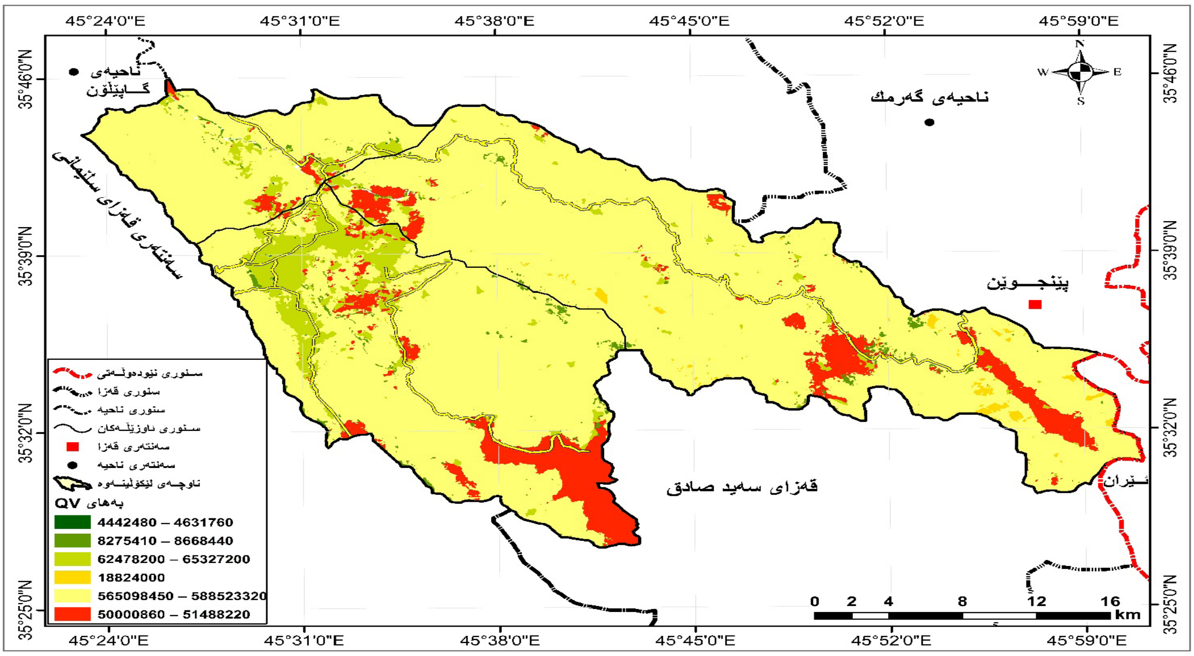
بڕی ئاوی ڕێکردووی ساڵانەی سەرزەوی ناوچەی لێکۆڵینەوە(٧٠٠١٤١١٤٠ م٣)ە، هەروەها دەرکەوت کە ڕێژەی(٨٠,٧٨ ٪) لە بڕی ئاوی ڕێکردووی ساڵانە لە ئاوزێڵەکە توانای بەرهەمهێنانی ئاوی ڕێکردووی

هەیە، نێوان(٥٦٥٠٩٨٤٥٠ - ٥٨٨٥٢٣٣٢٠ م٣) کە زۆرترین بڕە، و دەکەوێتە ناوچەکانی گژوگیاوە بە گشتی بەپێی شیکردنەوکانی خشتەی(CN). دەرئەنجامەکان ئەوە ڕووندەکەنەوە کە ئاوزێڵی قەڵاچوالان بە دڵنیاییەوە بڕێکی زۆری ئاوی ڕێکردووی سەرزەوی لە کاتی زۆربوونی باران بە تایبەت لە وەرزی باراندا تیادایە، لە هەمان کاتدا ناوچەکە بەهایەکی هایدرۆلۆجی گرنگی هەیە و بڕە ئاوەکانی دەڕژێتە زێی بچوکەوە، و کەمترین بڕی ئاوی ڕێکردووی ساڵانە دەکەوێتە پلە(٦)وە و دەکاتە(٤٤٤٢٤٨٠ - ٤٦٣١٧٦٠ م٣) ناوچەکانی دارستانی چڕ دەگرێتەوە، شیکردنەوەی خشتەی(CN) و خشتەی(٩) و نەخشەی(٨).

خشتەی(٩) بەهای بڕی ئاوی ڕێکردووی ساڵانە(QV)/م٣ لە ئاوزێڵی قەڵاچوالان

ژ	بڕی ئاوی پلەکان/م٣	ڕووبەر/کم٢	ڕێژەی سەدیی/٪
١	٥٦٥٠٩٨٤٥٠ - ٥٨٨٥٢٣٣٢٠	٧٠٧,٧	٨٠,٧٨
٢	٦٢٤٧٨٢٠٠ - ٦٥٣٢٧٢٠٠	٧٤,٠	٨,٤٥
٣	٥٠٠٠٠٨٦٠ - ٥١٤٨٨٢٢٠	٥٨,١	٦,٦٣
٤	١٨٨٢٤٠٠٠	٢٠,٨	٢,٣٧
٥	٨٢٧٥٤١٠ - ٨٦٦٨٤٤٠	٩,٩	١,١٣
٦	٤٤٤٢٤٨٠ - ٤٦٣١٧٦٠	٥,٦	٠,٦٤
کۆی تێکرا	**٧٠٠١٤١١٤٠**	**٨٧٦,١**	**١٠٠**

سەرچاوە: کاری توێژەران پشتبەست بە ئەنجامەکانی هاوکێشەی بڕی ئاوی ڕێکردووی ساڵانە/م٣(QV).



نەخشەی(٨) دابەشبوونی بەهای(QV) لە ناوچەی لێکۆڵینەوە

سەرچاوە: کاری توێژەران پشتبەست بە: ١- مانگی دەستکردی ئەمەریکی(Landsat٨ C١ OLI/TIRS Level- ٢) و بەکارهێنانی بەرنامەی(Arc Gis ١٠,٨,١).

٢ - Land Cover ٢٠٢١ Esri.

٣ - Google Earth Pro.

دەرئەنجامەکان:

١ – دەرکەوت کە ئاووهەوا یەکێکە لە کردارە سەرەکییەکان، کە کاریگەری ڕاستەوخۆیی لە سەر بڕی ئاو ڕێکردووی سەرزەوی هەیە.

٢ – دوای لێکۆڵینەی تەواو و ورد لە سەر ناوچەی لێکۆڵینەوە بە ڕێگای تەکنیکییە زانستیە نوێکان، دەرکەوت کە سێ جۆر لە خاکی هایدرۆلۆجی(B,C,D) لە ئاوزێڵی قەڵاچوالان هەیە.

٣ – ئەنجامەکانی بەهای دەرهێنانی یەکەم(Initial Abstraction) لە ئاوزێڵی قەڵاچوالان دەریئەخات، کە لە خوار(٥٠,٨ملم)ەوەیە، ئەمەش بەڵگەیە بۆ دابەزینی پلەکانی گەرمی و کەمبوونی بەهەڵمبوون و زیادبوونی ئاوی ڕێکردووی سەرزەویی.

٤ – لە ڕووی بەکارهێنانی زەوییەوە دەرکەوت کە نزیکەی(٨٠٪)ی ڕووبەری گشتی ناوچەی لێکۆڵینەوە گژوگیای درێژ و کورتە، و(٢٠٪)کەیتر دابەش ئەبێت بە سەر بەکاهێنانی کشتوکاڵی و دارستان و نیشتەجێبوون و ڕێگاوبان و زەویی ڕووتەن و پانتای ئاویی.

٥ – لە دوای جێبەجێکردنی بەهاکانی(CN) دەرکەوت کە ناوچەکە تونای داچۆڕانی مامناوەند بەرەو کەمە بە تایبەت لە ناوچە شاخاوی زۆر لێژەکاندا، ئەمەش خێرای ئاو زیاتر دەکات لە سەرزەویی، و دەبێتە یارمەتیدەرێکی زۆر باش بۆ دروێنەی ئاو بە شێوەی بەنداو.

٦ – پشتبەست بە ڕێگای(SCS- CN) بۆ خەمڵاندنی بڕی ئاوی ڕێکردووی ساڵانەی ئاوزێڵی قەڵاچوالان، دەرکەوت کە لە نێوان(٥٨٨٥٢٣٣٢٠ م٣) بۆ ناچە گژوگیاکان و(٤٤٤٢٤٨٠م٣) بۆ ناوچە دارستانی چڕ وەك کەمترین بڕی ئاوی ڕێکردووی سەرزەویی، بۆ بەدەستهێنانی داتای ورد.

٧ –ناوچەی لێکۆڵینەوە ئاوی ڕێکردووی تیادایە بە بڕێکی زۆر و دەگاتە(٧٠٠١٤١١٤٠م٣)، ئەکرێت دروێنە و گەنجینەبکرێت و بەکاربهێنرێت بۆ وەبەرهێنانی هەموو بوارەکانی گەشەپێدانی ئاوزێڵەکە.

پێشنیارەکان:

١ – بڕی باشی ئاوی ڕێکردوو لە ناوچەی لێکۆڵینەوە وای کردووە، کە بەهای هایدرۆلۆجی گرنگی هەبێت و دەکرێت سودی لێوەربگیرێت بۆ گەشەپێدانی ناوچەکە لە جیاتی بەفیڕۆوودانی بۆ دەرەوەی سنوری ئاوزێڵەکە بە تایبەت کە خودی ناوچەکە پێویستی بە ئاوە.

٢ – توێژەر پێشنیاری جێبەجێکردنی کۆمەڵێك لە ڕێگاکانی دروێنەی ئاو دەکات، لە ڕێگایەوە کۆنترۆڵی ئاوی ڕێکردوو بکرێت لە کاتی باراندا، و دواجار بەکارهێنانی بە شێوەیەکی دروست.

٣ – لە بەر ئەوەی ناوچەی لێکۆڵینەوە بریتیە لە چەند ئاوزێڵێکی لاوەکی، بۆیە توێژەر پشنیاری دروست کردنیی بەنداو لە سەر ڕێڕەوە ئاوییە سەرەکییەکان دەکات، و ئاڕاستەکردنی بۆ ئەو ناوچانەی کە زیاتر پێویستیان بە ئاو هەیە، یان ئاڕاستەکردنی بۆ ئەو ناوچانەی کە یارمەتی خۆراکدەری ئاوی ژێرزەوی ئەدەن.

٤ – دامەزراندنی سیستەمی ئاگادارکردنەوەی پێش وەخت بۆ پێشینیکردنی لافاو پێش ڕوودانی، بۆ کەمکردنەوەی زیانەکان، بە ڕێگای نموونەوکان هەستکردن لە دوورەوە کە وێنەیەکی ڕاستەقینە و ڕوون دەدات، بۆ جۆرەکانی هەور و تایبەتمەییەکانی، باران و بڕەکەی و کۆبونەوەی لە سەرڕووی زەویی، هەروەها دیاریکردنی شوێنی جۆگە بچوکە سەرەتاییەکان، کە سوودیان هەیە بۆ پێشبینیکردنی ڕوودانی ئاوی ڕێکردوو و دواجار پاراستن و خۆلادان لە ڕوودانی لافاو.

٥ - پێویستە بە دانانی وێستگەی هایدرۆلۆجی بۆ پێوانە کردنی بڕی ئاوی ڕێکردووی سەرزەویی بە تایبەت لە سەر کەناڵە سەرەکییەکانی ئاوزێڵی قەڵاچوالان و ئاوزێڵە لاوەکییەکانی، تاوەکو زیاتر سوود بە گەشەپێدانی وەبەرهێنانی ئاوزێڵەکە بدات لە ڕێگای دروێنەی ئاو یان هەر بەکارهێنانێکی مرۆی.

سەرچاوەکان:

١ - النفيعي، خلدون محمد، تقدير الجريان السطحي لحوض وادي دال كوز، رسالة ماجستير، مقدمه الى مجلس كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة ديالى، غير منشورة، ٢٠١٧.

٢ - النفيعي، هيفاء محمد، تقدير الجريان السطحي ومخاطره السيلية فى حوض الاعلى لوادي عرنه شرق مكة المكرمة بوسائل الاستشعار عن بعد و نظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير(غير منشورة)، مقدمة الى مجلس كلية العلوم الاجتماعية، جامعة ام القرى، ٢٠١٠.

٣ - الدليمي، خلف حسين، الانهار دراسة جيوهيدرومورفومترية تطبيقية، الطبعة الاولى ، دار صفاء للنشروالتوزيع، عمان، ٢٠١٧ .

٤ - حميد، دلي خلف، التحليل المكاني لتقدير الجريان السطحي باستخدام(SCS) لحوض وادي المر الجنوبي شمال العراق، مجلة التكريت للعلوم الصرفة، مجلد(٢١)، عدد(٥)، ٢٠١٦ .

٥ - حميد، دلي خلف، التحليل المكاني لتقدير حجم الجريان السطحي لحوض وادي الفضا فى شمال العراق باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS، مجلة اداب الفراهيدي، العدد(٢٥)، ٢٠١٦ .

٦ - حميد، دلي خلف، النمذجة الهيدرولوجية لتقدير الايراد المائي السنوي والانتاج الرسوبي لحوض وادي كند بناوه فى شمال العراق باستخدام التقنيات الحديثة، مجلة جامعة تكريت للعلوم الانسانية، المجلد(٢٣)، العدد(٩)، ٢٠١٦ .

٧ - الربيعي، سجى علي بركات كندي، تقييم هيدروجيومورفولوجي لحوض وادي ابو دلاية فى اقليم الجزيرة للاغراض الحصاد المائي، رسالة ماجستير، مقدمة الى كلية التربية للعلوم الانسانية - جامعة الانبار، غير منشورة، ٢٠٢١ .

٨ - الجوذري، علي حمزة عبدالحسين، هيدروجيمورفولوجية حوض وادي ناشريان شمال شرق محافظة ميسان، اطروحة دكتوراه مقدمة الى مجلس كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة واسط، غير منشورة، ٢٠١٩.

٩ - الشريفي، علي محسن كامل ، ومهدي عبدالرضا العبادي، بناء نموذج الجريان السطحي لحوض وادي مزعل بطريقة ((SCS-CN، مجلة القادسية للعلوم الانسانية، المجلد(٢١)، العدد(٤)، ٢٠١٨.

١٠ - سلوم، غزوان، ونعمان صيام، علم اشكال سطح الارض التطبيقي(الجيومورفولوجيا التطبيقية)، منشورات جامعة دمشق كليه الاداب والعلوم اللانسانية، مطبعة جامعة دمشق، ٢٠١٨ .

11 - Ashish Bansode, K. A. Patil, Estimation of Runoff by using SCS Curve Number Method and Arc GIS, International

Journal of Scientific & Engineering Research, Volume (5), Issue (7), 2014 ,P.1283.

12 - Abdulwahab Mohammad Younis Ihsan Faisal Hasan, Younis Najib Saeed, Comparison Study of Two Methods Used to Estimate Surface Runoff Hydrograph for Small Basins, Journal of Engineering and Development, Vol. 18, No.6, 2014,P.222.

13 - USDA-SCS, urban hydrology for small watershed, department of agriculture, USA, 1986, P.2

14 - Sameer Shadeed, Mohammad Almasri, Application of GIS-based SCS-CN method in West

Bank catchments Palestine, Water Science and Engineering, Vol (13)2010,P.7.

15 - Johns, St,1985 :Technical publication a guide to SCS runoff procedures, department of water river, water management district No. 855-, P.12-.

16 - Tomasz Kowalik, Andrzej Walega, Estimation of CN Parameter for Small Agricultural Watersheds Using Asymptotic Functions, Water Science and Soil, Volume (7), Issue (2),2015,P.944.; Johns, St,1985: Technical publication a guide to SCS runoff procedures, Op.Cit , P. 5.

17 - Soil Conservation Service, Urban Hydrology for Small Watershed, Technical Releases 55, 2nd, U.S Dept. of Agriculture, Washington D.C. 1986.

18 - Vijay P. Singh , Donald K. Frevert , Watershed Models , CRC Press is an imprint of Taylor & Francis Group, 2006, P. 364.

19 - Ishtiyaq Ahmad, Vivek Verma, Mukesh Kumar Verma, Application of Curve Number Method for Estimation of Runoff Potential in GIS Environment, International Conference on Geological and Civil Engineering,, Volume (80), Issue (10),2015,P.17.

20 - A. C. Lalitha Muthu, M. Helen Santhi, Estimation of Surface Runoff Potential using SCS-CN Method Integrated with GIS, Indian Journal of Science and Technology, Vol (8) Issue (28), 2015, P.3.

٢١ – بە کارهێنانی بەرنامەکانی:

A- مانگی دەستکردی ئەمەریکی (Landsat ٨ C١ Level OLI/TIRS- ٢).

- B(١٠,٨,١ Arc GIS) .

.Land Cover ٢٠٢١ C - Esri

.D - Google Earth Pro

التقدير الهايدرولوجي للجريان السطحي فى حوض قەڵاچوالان باستخدام نموذج (SCS – CN)
للفترة(٢٠٠٠ – ٢٠٢٠)

الملخص:

تعتبر المياه السطحية انعكاسا للظروف المناخية والطوبوغرافية للحوض في منطقة الدراسة، ويؤثر على تقدير كمية المياه الجارية على السطح داخل الحوض، كذلك يمكن قياس كمية المياه الجارية في الحوض ومعرفة فترات الزيادة او الشحة المائية فى هذا الكمية، وفي النهاية الاستفادة منها لجميع المجالات والاستخدامات، حوض قەڵاچوالان احدى الاحواض المائية الواقعة شمال مدينة السليمانية بمساحة(٨٧٦,١كم٢) وجميع مصادر مياهها داخل حدود اقيلم كوردستان العراق. بسبب تذبذب الامطار فى السنوات الاخيرة، وتساقطها بكثافة فى مواسم واوقات معينة او قصيرة، يتوجب القيام بالدراسات والابحاث لمعرفة حجم وكمية المياه الجارية على السطح، ومعرفة ما اذا كان بالامكان الاستفادة منها لتنمية واستثمار منطقة الدراسة.

من هنا ومعتمدا على طريقة (Curve Number-Soil Conservation Service (SCS – CN الخاصة بتقدير عمق وكمية المياه الجارية على سطح الارض سنويا، تبين ان المنطقة لها سبعة استخدامات(مسطحات مائية، غابات كثيفة، اراضي زراعية، اراضي عشبية، اراضي سكنية، اراضي جرداء، طرق معبدة)، وتبين ايضا ان اكثر كمية للمياه الجارية على السطح تقع فى منطقة نباتات الاعشاب بقدر حوالي(٥٨٨٥٢٣٣٢٠م٣) واقل كمية فى مناطق الغابات والاشجار الكثيفة بقدر حوالي(٤٤٤٢٤٨٠م٣)، وان كمية الاجمالية للمياه المتدفقة فى الحوض وصلت الى حوالي(٧٠٠١٤١١٤٠م٣). أخيرًا ، تعد بياناتنا حيوية جدًا للحكومة المحلية وأصحاب الاستثمارات في المستقبل لكيفية التعامل مع مياه هذا الحوض.
الكلمات المفتاحية: هايدرولوجي، تقدير، الجريان السطحي، نموذج(SCS –CN)، حوض قەڵاچوالان.

Hydrological Estimation for the Runoff of Qalachwalan Basin using (SCS – CN) Method(2000 – 2020)

Summary:

The surface water is a reflection of the climatic and topographical conditions of the basin in the study area, and affects the estimation of the amount of runoff water on the surface inside the basin. It is also possible to measure the amount of running water in the basin and know the periods of increase, and water scarcity in this quantity, on the other hand, take advantage from water for all fields and uses. Qalachwalan basin is one of the water basins located at north of the city of Sulaymaniyah with an area of (876.1) km2, and all of its water sources are within the borders of the Kurdistan Region of Iraq.

Due to unsteady rain and heavy precipitation in the recent years, therefore, it was necessary to conduct some researches to know the size and amount of runoff, besides, to see if it is possible to benefit from it for the development and investment of the study areas.

Accordingly, Soil Conservation Service- Curve Number (SCS – CN) Method has been used used to estimate the depth and amount of the annual runoff. From this study it became clear to us that the area has seven uses (Bodies of water, dense forests, agricultural lands, grasslands, residential lands, barren lands, paved roads. Besides, it appeared that the greatest amount of runoff, which lies in the grassland equals to (588523320) m3, and the smallest amount with (4442480) m3 lies in the forest area. So, we discover that the total amount of the basin water reached about (700141140) m3. Finally, our data are very vital for the local government and stakeholders in the future to how to deal with this water basin especially with unsteady precipitations.

Keywords: Haydrology, Estimation, Runoff, (SCS – CN) Model, Qalachwalan basin.