حکومەتی هەرێمی کوردستان - عێراق
وەزارەتی خوێندنی باڵا و توێژینەوەی زانستی
زانکۆی سلێمانی
کۆلێژی زانستەمرۆڤایەتییەکان
بەشی جوگرافیا

خەملاندنی لافاو لە ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی و چۆنییەتی دروێنەکردنی

(لێکۆڵینەوەیەک لە هایدرۆلۆجیای پراکتیکی)

نامەیەکە خوێندکار

ئاکۆ حمید ملاقادر

پێشکەشی ئەنجوومەنی کۆلێجی زانستە مرۆڤایەتییەکانی زانکۆی سلێمانی کردووە، وەک بەشێک لە پێداویستییەکانی بەدەستهێنانی پلەی ماستەر لە زانستی جوگرافیادا.

بە سەرپەرشتی

پ. ی. د. خلیل کریم محمد

٢٧٢٢ی کوردی ٢٠٢٢ی زاینی ١٤٤٣ی کۆچی

پشتگیری و ڕەزامەندی سەرپەرشتیار

ئەم نامەیەی خوێندکار (ئاکۆ حمید ملاقادر) بە ناونیشانی (خەملاندنی لافاو لە ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی و چۆنییەتی دروێنەکردنی) بە چاودێری ئێمە لە کۆلێجی زانستەمرۆڤایەتییەکان / زانکۆی سلێمانی ئامادەکراوە، بەشێکە لە پێداویستییەکانی بە دەستهێنانی بڕوانامەی ماستەر لە زانستی (جوگرافیا)دا، پێشنیار دەکەین پێشکەش بە لیژنەی هەڵسەنگاندن بکرێت.

واژۆ:

سەرپەرشتیار: د. خلیل کریم محمد

پلەی زانستی: پرۆفیسۆری یاریدەدەر

ڕێکەوت: ٥ / ٤ / ٢٠٢٢

بەپێی ئەم پێشنیارە، ئەم نامەیە پێشکەش بە لیژنەی هەڵسەنگاندن دەکەین.

واژۆ:

پ. ی. د. سۆران حمەامین احمد

سەرۆکی بەشی جوگرافیا

ڕێکەوت: ٥ / ٤ / ٢٠٢٢

ڕەزامەندی لیژنەی گفتوگۆ

ئێمە وەك ئەندامانی لیژنەی گفتوگۆ، ئەم نامەیەی خوێندکار(ئاکۆ حمید ملاقادر) بە ناونیشانی (خەملاندنی لافاو لە ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی و چۆنییەتی درووێنەکردنی) خوێندەوە و گفتوگۆمان دەربارەی ناوەڕۆك و لایەنەکانی تری کردووە، بریارماندا بە پلەی (   ) بڕوانامەی ماستەر لە زانستی (جوگرافیا)دا پێ بدرێت.

واژۆ:
ناو: د. عزالدین جمعە درویش
پلەی زانستی: پرۆفیسۆر
سەرۆکی لیژنە
ڕێکەوت: ٢٧ / ٦ / ٢٠٢٢

واژۆ:
ناو: د. پێشەوا محمد علی
پلەی زانستی: پرۆفیسۆری یاریدەدەر
ئەندام
ڕێکەوت: ٢٠ / ٦ / ٢٠٢٢

واژۆ:
ناو: د. ئاشتی سلام صدیق
پلەی زانستی: پرۆفیسۆری یاریدەدەر
ئەندام
ڕێکەوت: ٢٠ / ٦ / ٢٠٢٢

واژۆ:
ناو: د. خلیل کریم محمد
پلەی زانستی: پرۆفیسۆری یاریدەدەر
ئەندام و سەرپەرشتیار
ڕێکەوت: ٢٠ / ٦ / ٢٠٢٢

واژۆ:
پ. ی. د. ابتسام اسماعیل قادر
ڕاگری کۆلێجی زانستەمرۆڤایەتییەکان
ڕێکەوت: ٢٦ / ٧ / ٢٠٢٢

بسم الله الرحمن الرحيم

(اللَّهُ الَّذِي خَلَقَ السَّمَوَاتِ وَالأَرْضَ وَأَنزَلَ مِنَ السَّمَآءِ مَآءً فَأَخْرَجَ بِهِ مِنَ الثَّمَرَاتِ
رِزْقًا لَّكُمْ وَسَخَّرَ لَكُمُ الْفُلْكَ لِتَجْرِىَ فِي الْبَحْرِ بِأَمْرِهِ وَسَخَّرَ لَكُمُ الأَنْهَارَ)

سورة (ابراهيم) الآية (٣٢)

پێشکەشە بە

* نوری چاوان و ئارامی ژیانم، دایکی میهرەبانم.

* هاوسەر و هاوڕێی ژیانم (ئاسیا) و کچی شیرینم (میلا).

* برا و خوشکانم، ژیان و خۆشەویستییان فێرکردم.

* هەموو ئەوانەی لە بیرناکرێن و بە ئومێدی دیدارێکیانین.

ئاکۆ

سوپاس و پێزانین

سوپاس و ستایش بۆ خوای گەورە و میهرەبان، کە ژیان و ئومێد و توانای پێبەخشیووم، درود و سلاو بۆ گیانی پاکی پێشەوای مرۆڤایەتی، پێغەمبەرمان (محمد) (صل الله علیه وسلم).

بەپێویستی دەزانم سوپاسی هەموو ئەو بەڕێز و لایەنانە بکەم، کە لە تەواوکردنی ئەم نامەیەدا هاوکارییان کردووم:

- سوپاسی بەڕێز (پ. ی. د. خلیل کریم محمد) دەکەم، کە ئەرکی سەرپەرشتیکردنی توێژینەوەکەی لە ئەستۆگرتووە و بە ئەزموون و توانا زانستییەکانی هاوکاری کردم.

- سوپاسی بەڕێز (پ. د. عزالدین جمعە درویش) دەکەم، لە پلانی توێژینەوەکەدا هاوکاریکردووم و بە توانا زانستییەکانی توێژینەوەکەمانی دەوڵەمەند کردووە.

- سوپاسی بەڕێزان (پ. ی. د. پێشەوا محمد علی، پ. ی. د. سایە سەلام سابیر) دەکەم، بە پێدانی سەرچاوە و وەرگرتنی ڕای زانستییان، هاوکارییان کردووم.

- سوپاسی بەڕێز (م. هێمن نصرالدین محمدامین) دەکەم، بە بێ ماندووبوون و بە دڵێکی زانستی فراوانەوە، لە بەرکارهێنانی سیستەمی زانیارییە جوگرافییەکان (GIS)، هاوکاری کردووم.

- سوپاسی بەڕێز (م. سەلام محمود ناصر) دەکەم، لە جێبەجێکردنی میتۆدی (SCS-CN)، هاوکاری کردووم.

- سوپاسی بەڕێزان (علی یوسف ڕشید، لێپرساوی هۆبەی پێوانەکردنی ئاو لە بەڕێوەبەرایەتی ئاودێری گەرمیان)، (ئاری اسماعیل امین، لێپرساوی هۆبەی حەوز و پێوانە ئاوییەکان لە بەڕێوەبەرایتی ئاودێری سلێمانی)، (ئارام مستەفا محمد، یاریدەدەری ئەندزیار لە بەڕێوەبەرایەتی گشتی کشتوکاڵی گەرمیان، بەڕێوەبەرایەتی توێژینەوە- بەشی تاقیگە) دەکەم، بەپێدانی داتای تۆمارکراو و بەکارهێنانی ئامێری فەرمانگەکانیان هاوکارییان کردووەم.

- سوپاس بۆ هەموو ئەو بەڕێزانەی، کە بە وشەیەک هاوکارییان کردووم و ناوییان نەهێنراوە.

توێژەر

٢٠ی حوزەیرانی ٢٠٢٢

ناوەڕۆک

بابەتەکان		لاپەڕە
پێشکەش		ا
سوپاس و پێزانین		ب
ناوەڕۆک		ج-و
پێڕستی خشتەکان		ز- ح
پێڕستی شێوەکان		ح- ط
پێڕستی نەخشەکان		ي
پێڕستی وێنەکان		ي- ک
پێڕستی پاشکۆ		ک
پێشەکی		١- ٧
بەشی یەکەم/ تایبەتمەندی ژینگەی سروشتی ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی و کاریگەری لەسەر لافاو و توانای دروێنەکردنی		**٨ – ٦٨**
باسی یەکەم	**تایبەتمەندی جیۆلۆجیا**	**٨ – ١٧**
یەکەم	بونیادی جیۆلۆجی	٨- ١٠
دووەم	پێکهاتەی جیۆلۆجی	١٠- ١٤
سێیەم	درزوشکانەکان	١٥ – ١٧
باسی دووەم	**تایبەتمەندی تۆپۆگرافیا**	**١٨ – ٢٦**
یەکەم	بەرزونزمی سەر ڕووی زەوی	١٨ – ٢٠
دووەم	تایبەتمەندی لێژی سەر ڕووی زەوی	٢١ – ٢٦
١	پلەی لێژی	٢١- ٢٣
٢	ئاراستەی لێژی	٢٤- ٢٦
باسی سێیەم	**تایبەتمەندی ئاووهەوا**	**٢٧ – ٤٧**
یەکەم	ڕەگەزە ئاووهەواییەکان	٢٧- ٤٣
١	تیشکی خۆر	٢٧ – ٢٩
٢	پلەی گەرمی	٣٠- ٣٢
٣	با	٣٣- ٣٥
٤	داباران	٣٦- ٣٩
٥	شێی ڕێژەیی	٣٩- ٤١
٦	بەهەڵمبوون	٤١ – ٤٣
دووەم	هاوسەنگی ئاوی ئاووهەوایی	٤٤ – ٤٧
سێیەم	پۆلێنکردنی هەرێمی ئاووهەوایی	٤٨ – ٤٩
باسی چوارەم	**خاک**	**٤٩- ٥٤**

یەکەم	شانەی خاک	٥٠- ٥١
دووەم	جۆرەکانی خاک	٥١- ٥٤
باسی پێنجەم	**ڕووەکی سروشتی**	**٥٥- ٥٨**
باسی شەشەم	**سەرچاوەکانی ئاو**	**٥٩- ٦٨**
یەکەم	داباراین	٥٩
دووەم	ئاوی سەر ڕووی زەوی	٥٩- ٦٤
سێیەم	بەست و بەنداو	٦٤
چوارەم	ئاوی ژێر زەوی	٦٥- ٦٨
	بەشی دووەم/ شیکردنەوەی تایبەتمەندییە مۆرفۆمەترییەکانی تۆڕی ئاو لەبەرڕۆشتنی ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی	**٦٩- ١٠٤**
باسی یەکەم	**تایبەتمەندی ڕووبەر و دوورییەکانی ئاوەزێڵ**	**٦٩- ٧٢**
یەکەم	ڕووبەری ئاوزێڵ	٦٩ – ٧٠
دووەم	درێژی ئاوزێڵ	٧٠- ٧١
سێیەم	پانی ئاوزێڵ	٧١- ٧٢
چوارەم	چێوەی ئاوزێڵ	٧٢
باسی دووەم	**تایبەتمەندی شێوەی ئاوزێڵ**	**٧٢- ٧٧**
یەکەم	ڕێژەی یەکانگیربوونی ڕووبەر (ڕێژەی بازنەیی بوونی ئاوزێڵ)	٧٣
دووەم	ڕێژەی لاکێشەیی بوونی ئاوزێڵ	٧٤
سێیەم	هاوکۆلکەی شێوەی ئاوزێڵ	٧٥
باسی سێیەم	**تایبەتمەندی تۆپۆگرافی**	**٧٨- ٨٧**
یەکەم	ڕێژەی بەرزونزمی	٧٨
دووەم	بەرزونزمی ڕێژەیی	٧٨- ٧٩
سێیەم	بەهای سەختی	٧٩- ٨٠
چوارەم	تەواوکاری هیپسۆمەتری	٨٠- ٨١
پێنجەم	هاوکۆلکەی هیپسۆمەتری	٨١- ٨٣
شەشەم	تێکڕای لێژی	٨٤
حەوتەم	ڕێژەی تەندراوی	٨٤- ٨٥
باسی چوارەم	**شیکردنەوەی تایبەتمەندییەکانی تۆڕی ئاودەرکردنی ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی**	**٨٨-١٠٤**
یەکەم	پلەبەندی ڕووبار	٨٨ – ٨٩
دووەم	ڕێژەی لق لێبوونەوە	٨٩ – ٩١
سێیەم	درێژی کەناڵە ئاوییەکان	٩٢
چوارەم	تێکڕایی درێژی کەناڵە ئاوییەکان	٩٢ – ٩٣
پێنجەم	چڕی ئاودەرکردن	٩٣- ٩٥
١	درێژە چڕی	٩٣ – ٩٤

٢	ژمارە چڕی	٩٤ – ٩٥
شەشەم	تێكڕایی مانەوەی كەناڵە ئاوییەكان	٩٥
حەوتەم	هاوكۆلكەی پێچدانەوە	٩٦
هەشتەم	پانەبڕگە و درێژەبڕگەی بەرزونزمی ئاوزێڵ	٩٨ – ١٠٢
١	پانە بڕگە	٩٨ - ٩٩
٢	درێژە بڕگە	١٠٠
نۆیەم	شێوازەكانی تۆڕی ئاودەركردن	١٠٢ – ١٠٤
١	شێوازی ئاودەركردنی درەختی	١٠٢- ١٠٣
٢	شێوازی ئاودەركردنی تەریب	١٠٣
٣	شێوازی ئاودەركردنی لاكێشەیی	١٠٣
	بەشی سێیەم/ شیكردنەوەی تایبەتمەندییە هایدرۆلۆجییەكانی تۆڕی ئاو لەبەرڕۆشتنی ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی	**١٠٥ - ١٤٤**
باسی یەكەم	**تایبەتمەندی و هەڵسەنگاندنی هایدرۆلۆجیی ئاوزێڵی ئاوەسپی**	**١٠٥ – ١٠٩**
باسی دووەم	**تایبەتمەندی لافاو**	**١٠٩ – ١١٦**
یەكەم	ماوەی كۆبوونەوەی ئاو (Tc)	١٠٩ – ١١٠
دووەم	ماوەی وەڵامدانەوە (Tp)	١١٠ – ١١١
سێیەم	ماوەی بناغەیی لافاو (Tb)	١١٢ – ١١٣
چوارەم	خەمڵاندنی ماوەی ئاو لەبەرڕۆشتن (T)	١١٤
پێنجەم	هاوكۆلكەی لافاو (F)	١١٤- ١١٥
باسی سێیەم	**هاوسەنگی هایدرۆلۆجیی ئاوزێڵ**	**١١٧ – ١٢٣**
یەكەم	ماوەی نمونەیی داباڕین T_r (hr)	١١٧- ١١٨
دووەم	بەهای بەرزترین هەڵقوڵینی ئاوی (م^3/چركە) (Qp)	١١٨- ١١٩
سێیەم	هێزی لافاو (F)	١١٩- ١٢٠
چوارەم	داهاتی ئاوی پێشبینیكراوی ساڵانەی تۆڕی ئاودەركردنی ئاوزێڵ (بێركلی)	١٢٠- ١٢٢
باسی چوارەم	**هایدرۆگرافی لافاو**	**١٢٤- ١٢٧**
یەكەم	ماوەی بەرزبوونەوەی پلەپلەیی لافاو / كاتژمێر Tm (hr)	١٢٤- ١٢٥
دووەم	ماوەی نزمبوونەوەی پلەپلەیی لافاو / كاتژمێر Td (hr)	١٢٥
سێیەم	خێرایی ئاو لەبەرڕۆشتنی سەر ڕووی زەوی (م^3/چركە) (V)	١٢٦
باسی پێنجەم	**خەمڵاندنی قوڵی ئاوی ڕێكردوو (ملم) و بڕی ئاوی ڕێكردوو (م^3) لە شەپۆلێكی دیاریكراوی باران بە پێی میتۆدی (SCS-CN):**	**١٢٨ – ١٤٤**
یەكەم	پۆلێنكردنی ڕووی زەوی و ڕووپۆش و بەكارهێنانی زەوی (LULC Map)	١٢٩ – ١٣٢
دووەم	كۆمەڵەی هایدرۆلۆجیای خاكی ناوچەی لێكۆڵینەوە (HSG)	١٣٣ – ١٣٥
سێیەم	دۆخی پێشینەی شێداری خاك (AMC)	١٣٦

چوارەم	پوختکردنەوەی ژمارەی چەماوەیی (CN)	١٣٩ — ١٣٧
پێنجەم	هاوکۆلکەی ئەوپەڕی توانای گلدانەوەی ئاو لە دوای کرداری ئاو لەبەرڕۆشتنی سەر ڕوویی (S)	١٣٩
شەشەم	دەرهێنانی هاوکۆلکەی سەرەتایی (Ia)	١٤٠
حەوتەم	پێوانەکردنی قوڵی لەبەرڕۆشتنی ئاوی سەر ڕووی زەوی (Q)	١٤٢ — ١٤٠
هەشتەم	خەملاندنی قەبارەی ئاو لەبەرڕۆشتن (م٣) (QV)	١٤٣ — ١٤٢
بەشی چوارەم/ چۆنیەتی دروێنەکردنی ئاو لە ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی		**١٧٧ – ١٤٥**
باسی یەکەم	**ناساندن و ڕەهەندەکانی دروێنەکردنی ئاو**	**١٥٣ — ١٤٥**
یەکەم	چەمکی دروێنەکردنی ئاو	١٤٦ — ١٤٥
دووەم	چەردەیەک لە مێژووی دروێنەکردنی ئاو	١٤٧ — ١٤٦
سێیەم	سودەکانی دروێنەکردنی ئاو	١٤٨
چوارەم	ئامانجەکانی دروێنەکردنی ئاو	١٤٩ -١٤٨
پێنجەم	بنەماکانی دیاریکردنی شوێنی پرۆژەکانی دروێنەکردنی ئاو	١٥١ — ١٤٩
شەشەم	پێکهاتەکانی سیستەمی دروێنەکردنی ئاو	١٥٢ -١٥١
حەوتەم	پێوەرەکانی دروێنەکردنی ئاو	١٥٣ -١٥٢
باسی دووەم	**ڕێگا و تەکنیکی دروێنەکردنی ئاو لە ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی**	**١٦١ — ١٥٤**
یەکەم	دروێنەکردنی ئاو بە پێی سەرچاوەکانی ئاوپێدان	١٥٤
دووەم	دروێنەکردنی ئاو بە پێی قەبارەی بڕی ئاوپێدان	١٥٤
تەکنیکی یەکەم	دروێنەکردنی ئاو بە پرۆژەی بچووک و سنوردار	١٥٩ -١٥٥
تەکنیکی دووەم	دروێنەکردنی ئاو بە پرۆژەی گەورە	١٦١ — ١٥٩
باسی سێیەم	**پێشنیازکردنی شوێنی گونجاو بۆ بونیادنانی بەنداو لە ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی**	**١٧٧ — ١٦٢**
یەکەم	بەنداوە پێشنیارکراوەکان لە ئاوزێڵی سەرەکی و لاوەکییەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە	١٧٧ — ١٦٢
دەرەنجام		١٨٠ — ١٧٨
ڕاسپاردە		١٨١
لیستی سەرچاوەکان		١٩٧ — ١٨٢
پاشکۆی توێژینەوە		٢٠٣ -١٩٨
پوختەی توێژینەوە		ا — ب
پوختەی توێژینەوە بە زمانی عەرەبی		ا — ب
پوختەی توێژینەوە بە زمانی ئینگلیزی		A -B

پێڕستی خشتەکان

ژمارە	ناونیشان	لاپەڕە
١	ستوونی پێکهاتەی جیۆلۆجی ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی	١٣
٢	دیاریکردنی ئاڕاستەی درزوشکان لە ناوچەی لێکۆڵینەوەدا	١٦
٣	پۆلێنکردنی لێژی زەوی و ئاستی بەرزونزمی ئاوزێڵی ئاوەسپی بەپێی پۆلێنکاری (Zing ١٩٤٠)	٢٢
٤	ڕووبەر و گۆشەی ئاڕاستەی لێژی ڕووی زەوی لە ئاوزێڵی ئاوەسپی	٢٥
٥	تێکڕایی مانگانە و وەرزانەی تیشکی خۆری ڕاستەقینە (کاتژمێر/ڕۆژ) لەهەر دوو وێستگەی چەمچەماڵ و کەلار لە ماوەی سالانی (٢٠٠٩- ٢٠١٩)	٢٩
٦	تێکڕایی مانگانە و وەرزانە و ساڵانەی پلەی گەرمی (^{o}س) لە وێستگەی چەمچەماڵ و کەلار لە ماوەی ساڵانی (٢٠٠٠- ٢٠٢٠)	٣٢
٧	تێکڕایی مانگانە و وەرزانە و ساڵانەی خێرایی با (م/چ)، لە وێستگەی کەشناسی چەمچەماڵ و کەلار لە ماوەی ساڵانی (٢٠٠٠- ٢٠٢٠)	٣٤
٨	ڕێژەی سەدی (٪) تێکڕای دووبارەبوونەوەی ئاڕاستەی هەڵکردنی با لە وێستگەی چەمچەماڵ و کەلار لە ماوەی ساڵانی (٢٠٠٩- ٢٠٢٠)	٣٥
٩	تێکڕایی مانگانە و وەرزانە و کۆی ساڵانەی بڕی باران (ملم) لە وێستگەی چەمچەماڵ و کەلار لە ماوەی ساڵانی (٢٠٠٠-٢٠٢٠).	٣٧
١٠	تایبەتمەندی ئاوهەوا بەپێی دەرئەنجامی هاوکۆلکەی وشکی دیمارتۆن	٣٨
١١	بەهای وشکی لە وێستگەی چەمچەماڵ و کەلار بە پێی هاوکۆلکەی دیمارتۆن	٣٩
١٢	تێکڕای شێی ڕێژەیی (٪) مانگانە و وەرزانە و ساڵانە لە وێستگەی چەمچەماڵ و کەلار لە نێوان ساڵانی (٢٠٠٠- ٢٠١٩)	٤٠
١٣	تێکڕای بڕی بەهەڵمبوونی مانگانە و وەرزانە و ساڵانە (ملم) لە وێستگەی چەمچەماڵ و کەلار لە نێوان ساڵانی (٢٠٠٩ — ٢٠١٩)	٤٣
١٤	خەمڵاندنی بەهەڵمبوون / ئاودەردانی شیاو (ملم) لە وێستگەی کەشناسی چەمچەماڵ	٤٥
١٥	خەمڵاندنی بەهەڵمبوون / ئاودەردانی شیاو (ملم) لە وێستگەی کەشناسی کەلار	٤٥
١٦	هاوسەنگی ئاوی / ئاووهەوایی لەوێستگەی چەمچەماڵ لەنێوان ساڵانی (٢٠٠٠- ٢٠٢٠)	٤٧
١٧	هاوسەنگی ئاوی / ئاووهەوایی لە وێستگەی کەلار لە نێوان ساڵانی (٢٠٠٠- ٢٠٢٠)	٤٧
١٨	تایبەتمەندی جۆری هەرێمی ئاووهەوای ناوچەی لێکۆڵینەوە بەپێی پۆلێنی ثورنثرویت.	٤٩
١٩	دابەشبوونی قەبارەی دەنکۆڵەکانی خاک بە (ملم)، ژمارەی دەنکۆڵەکان لە یەک گرام، ڕووبەری دەرەکییان (سم^{2}/گرام) بەپێی پۆلێنی سیستەمی ئەمریکی و جیهانی	٥٠
٢٠	پێکهاتەی فیزیایی خاک (قوڕ — لیتە- لم- سڵت) لە ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی	٥١
٢١	گرنگترین جۆری داروددرەختی سروشتی لە ناوچەی لێکۆڵینەوە	٥٦
٢٢	تێکڕای بەرهەمی ئاوی کانییەکان لە سنوری ناوچەی لێکۆڵینەوە	٦٦
٢٣	پێوانەکردنی بڕی بەرهەمی ئاوی بە (لتر / چرکە) لە بیری قوڵ دا.	٦٨
٢٤	تایبەتمەندی ڕووبەر و دووریيەکانی ئاوزێڵ و شێوەی ئاوزێڵی ئاوەسپی و ئاوزێڵە لاوەکییەکان.	٧٧

٢٥	بەهای هاوکۆلکەی هیپسۆمەتری ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی	٨٢
٢٦	تایبەتمەندی (تۆپۆگرافیا) بەرزی و نزمی ئاوزێڵی ئاوەسپی و ئاوزێڵە لاوەکییەکان	٨٦ - ٨٧
٢٧	پلەکانی رووبار و رێژەی بە لقبوونی کەناڵە ئاوییەکان بۆ ئەو ئاوزێلانەی پلە (سێ) یا زیاترن	٩٠
٢٨	تایبەتمەندی چڕی ئاودەرکردن لە ئاوزێڵی ئاوەسپی و ئاوزێڵە لاوەکییەکان	٩٧
٢٩	تێکرایی ئاودەرکردنی مانگانە و وەرزانە و ساڵانە (م^{3}/چ) لە ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی (٢٠١٣ - ٢٠١٧)	١٠٧
٣٠	تێکرایی ئاودەرکردنی وەرزی بەهار بە (م^{3}/چ)، لە ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی	١٠٨
٣١	تێکرایی ئاودەرکردنی وەرزی پایز بە (م^{3}/چ)، لە ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی	١٠٨
٣٢	تایبەتمەندی هایدرۆلۆجیای لافاو لە ئاوزێڵی ئاوەسپی و کەناڵە لاوەکییەکان دا	١١٦
٣٣	هاوسەنگی هایدرۆلۆجی لە ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی و کەناڵە لاوەکییەکان.	١٢٣
٣٤	تایبەتمەندی هایدرۆگرافی لافاو لە ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی و ئاوزێڵە لاوەکییەکان.	١٢٧
٣٥	بەکارهێنان و رووپۆشی زەوی لە ناوچەی لێکۆڵینەوە	١٣١
٣٦	پۆلێنکاری هایدرۆلۆجیای خاک بۆ چەند گرووپێک بەپێی پۆلێنکاری (SCS-CN)	١٣٤
٣٧	دابەشبوون و رووبەری گرووپی هایدرۆلۆجیای خاک لە ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی	١٣٤
٣٨	تایبەتمەندی سامپڵی وەرگیراو لە خاکی ناوچەی توێژینەوە و دیاریکردنی هایدرۆلۆجیای خاک	١٣٥
٣٩	پۆلێنکردنی دۆخی شێداری خاک لە ماوەی پێنج رۆژی پێشوودا (AMC)	١٣٦
٤٠	بەهای ژمارەی چەماوەیی (CN)، بە رێگای (SCS) دەرهێنراوە	١٣٧
٤١	تێکرای بەهای قوڵی لەبەرڕۆشتنی ئاوی سەر زەوی ساڵانە (Q) و خەمڵاندنی قەبارەی ئاو لەبەرڕۆشتن (QV) بە میتۆدی (SCS-CN)، بۆ ئاوزێڵەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە.	١٤٤
٤٢	پێوەرەکانی دروێنەکردنی ئاو	١٥٢
٤٣	تایبەتمەندی بەنداوە پێشنیازکراوەکان لە ئاوزێڵی ئاوەسپی و ئاوزێڵە لاوەکییەکان.	١٦٦

پێڕستی شێوەکان

ژمارە	ناونیشان	لاپەڕە
١	تێکرایی مانگانەی کاتژمێرەکانی تیشکی خۆری ڕاستەقینە لە وێستگەی چەمچەماڵ لە ماوەی ساڵانی (٢٠١١ - ٢٠٢٠) و وێستگەی کەلار لە ماوەی ساڵانی (٢٠١٠ - ٢٠١٩).	٢٩
٢	تێکرای پلەی گەرمی مانگانە (°س) لە وێستگەی چەمچەماڵ و کەلار لەماوەی ساڵانی (٢٠٠٠ - ٢٠٢٠)	٣٢
٣	تێکرای مانگانەی خێرایی با لە وێستگەی چەمچەماڵ و کەلار لە ماوەی ساڵانی٢٠٠٩-٢٠٢٠	٣٤
٤	رێژەی سەدی (٪) تێکرای دووبارەبوونەوەی ئاراستەی هەڵکردنی با لە وێستگەی کەشناسی چەمچەماڵ لە ماوەی ساڵانی (٢٠٠٩ - ٢٠٢٠)	٣٥
٥	رێژەی سەدی (٪) تێکرای دووبارەبوونەوەی ئاراستەی هەڵکردنی با لە وێستگەی کەشناسی کەلار لە ماوەی ساڵانی (٢٠٠٩ - ٢٠٢٠)	٣٥

٦	تێکرای بارانی مانگانه (ملم) له ناوچەی لێکۆڵینەوە له ماوەی ساڵانی ٢٠٠٠ – ٢٠٢٠.	٣٨
٧	تێکرای شێی ڕێژەیی٪ مانگانەی وێستگەی چەمچەماڵ و کەلار لەنێوان ساڵانی ٢٠٠٠-٢٠١٩	٤١
٨	تێکرای مانگانەی بەهەڵمبوون به (ملم) له وێستگەی چەمچەماڵ و کەلار به پێی هاوکێشەی ئیڤانۆف له نێوان ساڵانی (٢٠٠٠ – ٢٠١٩)	٤٣
٩	چەماوەی هیپسۆمەتری ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی	٨٣
١٠	پانەبڕگەی ژمارە (١) له ئاوزێڵی ئاوەسپی	١٠٠
١١	پانەبڕگەی ژمارە (٢) له ئاوزێڵی ئاوەسپی	١٠٠
١٢	پانەبڕگەی ژمارە (٣) له ئاوزێڵی ئاوەسپی	١٠١
١٣	پانەبڕگەی ژمارە (٤) له ئاوزێڵی ئاوەسپی	١٠١
١٤	درێژەبڕگەی ئاوزێڵی ئاوەسپی، نمونەی وەرگیراوی ژمارە (١)	١٠١
١٥	درێژەبڕگەی ئاوزێڵی ئاوەسپی، نمونەی وەرگیراوی ژمارە (٥)	١٠١
١٦	تێکرایی ئاودەرکردنی مانگانه (م³/چ)، لەئاوزێڵی ئاوەسپی لەماوەی ساڵانی (٢٠١٣-٢٠١٧)	١٠٨
١٧	تێکرایی ئاودەرکردنی ساڵانه (م³/چ)، له ئاوزێڵی ئاوەسپی لەماوەی ساڵانی (٢٠١٣-٢٠١٧)	١٠٨
١٨	ماوەی کۆبوونەوەی ئاو (کاتژمێر)، له ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی و ئاوزێڵه لاوەکییەکان	١١٠
١٩	ماوەی وەڵامدانەوەی ئاو (کاتژمێر)، له ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی و ئاوزێڵه لاوەکییەکان	١١١
٢٠	ماوەی بناغەی لافاو (ڕۆژ)، له ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی و ئاوزێڵه لاوەکییەکان	١١٣
٢١	ماوەی بناغەی لافاو (کاتژمێر)، له ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی و ئاوزێڵه لاوەکییەکان	١١٣
٢٢	خەمڵاندنی ماوەی لەبەرڕۆشتن (کاتژمێر)، له ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی و ئاوزێڵه لاوەکییەکان	١١٤
٢٣	بەهای هاوکۆلکەی لافاو له ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی و ئاوزێڵه لاوەکییەکان	١١٥
٢٤	بەهای ماوەی نمونەیی داباربن/کاتژمێر له ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی و ئاوزێڵه لاوەکییەکان	١١٨
٢٥	بەهای بەرزترین هەڵقوڵینی ئاوی (لوتکەی ئاودەرکردن) (م٣/چرکه)، له ئاوزێڵی ئاوەسپی	١١٩
٢٦	ئاستی هێزی لافاو له ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی و ئاوەزێڵه لاوەکییەکان	١٢٠
٢٧	داهاتی ئاوی پێشبینیکراوی ساڵانه (ملیار/م٣)ی ئاوزێڵی ئاوەسپی و ئاوزێڵه لاوەکییەکان	١٢١
٢٨	ماوەی بەرزبوونەوەی پلەپلەیی لافاو (کاتژمێر)، له ئاوزێڵی ئاوەسپی و ئاوزێڵه لاوەکییەکاندا	١٢٥
٢٩	ماوەی نزمبوونەوەی پلەپلەیی لافاو (کاتژمێر)، له ئاوزێڵی ئاوەسپی و ئاوزێڵه لاوەکییەکان	١٢٥
٣٠	خێرای ئاو لەبەرڕۆشتن (م³/چرکه)، له ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی و ئاوزێڵه لاوەکییەکان	١٢٦
٣١	قوڵی لەبەرڕۆشتنی ئاوی سەر ڕووی زەوی (ملم) له شەپۆلێکی باران دا	١٤١
٣٢	خەمڵاندنی قەبارەی لەبەرڕۆشتنی ئاوی سەر ڕووی زەوی (ملم) له شەپۆلێکی باران (Qv)	١٤٣
٣٣	ڕێگا و تەکنیکی دروێنەکردنی ئاو، به پێی سەرچاوەی ئاوپێدانیان	١٥٤
٣٤	ڕێگا و تەکنیکی دروێنەکردنی ئاو، بەپێی بچووکی و گەورەیی ڕێگاکانی دروێنەکردنی ئاو	١٥٥
٣٥	پانەبڕگەی ئاسۆی بەنداوە پێشنیارکراوەکان له (ئاوزێڵی یەکەم شێوەی (٣٥)ەوە هەتا ئاوزێڵی چواردەیەم شێوەی (٤٨))	١٧٣-١٧٧
٣٦	پانەبڕگەی ئاسۆی بەنداوی پێشنیارکراوی ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی، شێوەی (٥٠).	١٧٧

پێڕستی نەخشەکان

ژمارە	ناونیشان	لاپەڕە
١	شوێنی جوگرافی ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی بەپێی هەرێمی کوردستانی عێراق	٤
٢	شوێنی تەکتۆنی ئاوزێڵی ئاوەسپی بەپێی عێراق	١٠
٣	پێکهاتە جیۆلۆجییەکانی ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی	١٤
٤	درز و شکانەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە	١٧
٥	هێڵی کەنتوری یەکسانی بەرزونزمی ئاوزێڵی ئاوەسپی	١٩
٦	بەرزونزمی ڕووی زەوی ئاوزێڵی ئاوەسپی	٢٠
٧	پلەی لێژی زەوی لە ئاوزێڵی ئاوەسپی بەپێی (Zing ١٩٤٠)	٢٣
٨	ئاڕاستەی لێژی ڕووی زەوی ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی	٢٦
٩	جۆرەکانی خاک لە ئاوزێڵی ئاوەسپی بەپێی (Burring ١٩٦٠)	٥٤
١٠	دابەشبوونی ڕووەکی سروشتی لە ئاوزێڵی ئاوەسپی	٥٨
١١	تۆڕی ئاودەرکردن لە ئاوزێڵی ئاوەسپی	٦٣
١٢	چەم و کەناڵە ئاوییەکانی ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی	٦٤
١٣	دابەشبوونی ئاوزێڵە لاوەکییەکانی ئاوزێڵی ئاوەسپی	٧٦
١٤	چەماوەی هیپسۆمەتری ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی	٨٣
١٥	پلەی لقە ئاوییەکان لە ئاوزێڵی ئاوەسپی دا	٩١
١٦	دۆزینەوەی درێژەبرگە و پانەبرگەی ئاوزێڵی ئاوەسپی	١٠٢
١٧	دابەشبوون و دەرکەوتنی شێوازی تۆڕی ئاودەرکردنی ئاوی لەئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی	١٠٤
١٨	داهاتی ئاوی پێشبینیکراوی ساڵانەی تۆڕی ئاودەرکردن (مۆدێلی بێرکلی) لە ناوچەی لێکۆڵینەوە	١٢٢
١٩	زەوی بەکارهێنراو و ڕووپۆشی زەوی لە ناوچەی لێکۆڵینەوە	١٣٢
٢٠	دابەشبوونی گروپەکانی هایدرۆلۆجیای خاک لە ئاوزێڵی ئاوەسپی	١٣٥
٢١	قوڵی لەبەرڕۆشتنی ئاوی سەر ڕووی زەوی (Q) لە ئاوزێڵە لاوەکیەکانی ئاوزێڵی ئاوەسپی	١٤٢
٢٢	خەمڵاندنی قەبارەی لەبەرڕۆشتنی ئاوی سەر ڕووی زەوی (ملم) لە شەپۆلێکی باران دا (Qv) لە ئاوزێڵە لاوەکییەکانی ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی	١٤٣
٢٣	دیاریکردنی باشترین شوێنجێگەیی بۆ بونیادنانی بەنداو لە ئاوزێڵی (یەکەم — چواردەیەم).	١٦٧-١٧١
٢٤	دیاریکردنی باشترین شوێنجێگەیی بۆ بونیادنانی بەنداو لە ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی	١٧٢
٢٥	دیاریکردنی باشترین شوێنجێگەیی بۆ بونیادنانی بەنداو لە ئاوزێڵە سەرەکی و لاوەکییەکان	١٧٢

پێڕستی وێنەکان

ژمارە	ناونیشان	لاپەڕە
١	شیکارکردنی نموونەکانی شانەی خاکی ناوچەی لێکۆڵینەوە لە تاقیگەی خاک لە بەڕێوەبەرایەتی توێژینەوەی کشتوکاڵی گەرمیان	٥١

٢	داستانی مامناوەند و بڵاو – بناری چیای قەرەداغ	٥٦
٣	ڕووەکی ستێبس لە گرد و بانەکانی گوڵم کەوە	٥٧
٤	درەخت و دەوەنی لێوار ڕووبار لە گوندی چاوشین	٥٧
٥	چەمی ئاوەسپی	٦٢
٦	چەمی دەرزیلە	٦٢
٧	کانییەکانی گوندی دەرزیلە	٦٦
٨	چەمی ئاوەسپی پێوانەکردنی لەبەرڕۆشتنی ئاو لە گوندی دەرزیلە و کەڵەک	١٠٩
٩	جۆگەی گاو	١٤٧
١٠	بەربەستی گڵینی دروێنەکردنی ئاو لە بەرزایەکانی داری خلە	١٥٧
١١	جۆگەی ئاودێری بۆ گواستنەوەی ئاوی کانیاو لە بەرزایەکانی چوارملان	١٥٨
١٢	پۆندی حەسەن کەنۆش	١٥٩
١٣	پۆندی گوندی درۆزنە	١٦٠
١٤	پۆندی گوندی مەسۆی	١٦٠
١٥	بەنداوی خان (ئاوەسپی)	١٦١
١٦	بەنداوی خۆرنەوازان	١٦١

پێڕستی پاشکۆ

ژمارە	ناونیشان	لاپەڕە
١ – ١	قوڵی لەبەرڕۆشتنی سەر ڕووی زەوی ساڵانە (Q) و خەملاندنی قەبارەی ئاو لەبەرڕۆشتن (Q_V)، بە میتۆدی (SCS-CN)، لە ئاوزێڵی (١، ٢، ٣)	١٩٨
١ – ٢	قوڵی لەبەرڕۆشتنی سەر ڕووی زەوی ساڵانە (Q) و خەملاندنی قەبارەی ئاو لەبەرڕۆشتن (Q_V)، بە میتۆدی (SCS-CN)، لە ئاوزێڵی (٤، ٥، ٦)	١٩٩
١ – ٣	قوڵی لەبەرڕۆشتنی سەر ڕووی زەوی ساڵانە (Q) و خەملاندنی قەبارەی ئاو لەبەرڕۆشتن (Q_V)، بە میتۆدی (SCS-CN)، لە ئاوزێڵی (٧)	٢٠٠
١ – ٤	قوڵی لەبەرڕۆشتنی سەر ڕووی زەوی ساڵانە (Q) و خەملاندنی قەبارەی ئاو لەبەرڕۆشتن (Q_V)، بە میتۆدی (SCS-CN)، لە ئاوزێڵی لە ئاوزێڵی (٨، ٩)	٢٠١
١ – ٥	قوڵی لەبەرڕۆشتنی سەر ڕووی زەوی ساڵانە (Q) و خەملاندنی قەبارەی ئاو لەبەرڕۆشتن (Q_V) بە میتۆدی (SCS-CN)، لە ئاوزێڵی (١٠، ١١، ١٢)	٢٠٢
١ – ٦	قوڵی لەبەرڕۆشتنی سەر ڕووی زەوی ساڵانە (Q) و خەملاندنی قەبارەی ئاو لەبەرڕۆشتن (Q_V)، بە میتۆدی (SCS-CN)، لە ئاوزێڵی١٣ و ١٤ کۆی ئەو ئاوزێڵانەی کە ڕووبەرییان لە ١٥کم٢ کەمترە .	٢٠٣

پێشەکی

لێکۆڵینەوە لە سەرچاوە و دەرامەتی ئاو کە بە زانستی هایدرۆلۆجیا ناسراوە، بە گرنگترین و زیندووترین توێژینەوەکان دادەنرێت، کە شیکردنەوە بۆ شوێن و کات و چەندییەتی و چۆنییەتی سەرچاوەکانی ئاو و پاشان هەڵسەنگاندن بۆ دابەشبوون و گەنجینەکردن و بەڕێوەبردنی دەرامەتی ئاو دەکات، لێکۆڵینەوە هایدرۆلۆجییەکان ژینگەی سروشتی و ژیانی هەموو زیندەوەران و گەشەکردن و پێشکەوتنی شار و وڵاتە جیاوازەکانی پێوە پەیوەستە و ڕۆڵێکی کاریگەری لە پەرەپێدان و تەواوی ڕەهەندەکانی ژیانی کۆمەڵایەتی و ئابوری و سیاسی مرۆڤدا هەیە.

زیادبوونی دانیشتوان و پێشکەوتنی پیشەسازی نوێ و فراوانبوون و گەشەکردنی کشتوکاڵ و گۆرانی ئاووهەوا لە ئەمرۆدا، خواست و پێداویستی زۆری لەسەر ئاو دروستکردووە و بووەتە یەکێک لە بەربڵاوترین و گەورەترین کێشە جیهانییەکان، تەنانەت ڕەهەندێکی سیاسی و ئابوری و کۆمەڵایەتی لە خۆگرتووە و ئاسایش و بەرگری و پەیوەندییە دیپلۆماسییەکانی وڵاتی پێوە پەیوەستە، ئەمەش وایکردووە بە گرنگییەوە مامەڵە لەگەڵ دەرامەت و سەرچاوە ئاوییەکان بکرێت و بە ڕێگا و تەکنیکی نوێ، توێژینەوەی زانستی زیاتری لەسەر بکرێت.

بە گشتی هەرێمی کوردستان لە بەردەم ئاڵنگارییەکی گەورەدایە، ئەویش گۆڕانی ئاووهەوا و وشکبوون و کەمبوونەوەی سەرچاوە ئاوییەکانە، لە ئێستادا پێویستە بە چەندین ڕێگەی کۆن و نوێ هەوڵی پاراستن و گەنجینەکردنی دەرامەتە ئاوییەکان و دابینکردنی سەرچاوەی ئاوی نوێ بدرێت، بە ڕێگای دروستکردنی بەنداو و ئەستێل و پۆند لەسەر ڕووبارە هەمیشەیی و کەناڵە لاوەکی و وەرزییەکان یاخود گەنجینەکردنی ئاو لە چینەکانی ژێر زەوی، وەک هەوڵێک بۆ پاراستنی دەرامەتی ئاو و بوژانەوەی ئاوی ژێر زەوی و دابینکردنی ئاسایشی ئاو، لەم ڕوانگەیەوە و بە مەبەستی گەشتن بە ئامانجی توێژینەوەکە، توێژەر چەند هەنگاوێکی زانستی بە پێی پێویستی و ئامانجی توێژینەوەکە، جێبەجێدەکات، لەوانە:

یەکەم/ کێشەی لێکۆڵینەوە:

کێشەی لێکۆڵینەوە بنەمایەکی گرنگی توێژینەوەی زانستییە و لە ڕێگەی دیاریکردنی کێشەیەک، بە ڕێگا و میتۆدی زانستی کار بۆ چارەسەرکردنی دەکرێت، لەم ڕوانگەیەوە کێشەی سەرەکی توێژینەوەکە لە چەند پرسیارێکدا چڕدەکرێتەوە:

١- تایبەتمەندی ژینگەی سروشتی ناوچەی لێکۆڵینەوە، تا چ ڕادەیەک کاردەکاتە سەر کورتهێنان و سەرچاوەکانی ئاو؟

٢- ژینگەی سروشتی ناوچەی لێکۆڵینەوە، تا چەند کاریگەری لەسەر تایبەتمەندییە مۆرفۆمەتری و هایدرۆلۆجییەکان هەیە؟

٣- تایبەتمەندییە مۆرفۆمەتری و هایدرۆلۆجییەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە، کاریگەرییان لەسەر گریمانەی ڕوودانی لافاو و توانای دروێنەکردنی ئاو هەیە؟

٤- قەبارە و بڕی داهاتی ئاوی لە بەرڕۆشتوو، تا چەند یارمەتی دەرە بۆ دروستکردنی بەست و بەنداو و ئەنجامدانی پرۆژە جۆربەجۆرەکانی دروێنەکردنی ئاو؟

دووەم/ گریمانەی لێکۆڵینەوە:

توێژەر بە مەبەستی چارەسەرکردنی کێشەی توێژینەوەکەی، لەبەر ڕۆشنایی شارەزایی و خوێندنەوە و بەدواداچوونی بۆ توێژینەوەکان و پرۆسە تاقیکارییەکانیتر، بیروڕاو و بۆچوونی زانستی بە شێوەی گریمانە وەک وەڵامێکی پێشوەخت و سەرەتایی بۆ کێشەی لێکۆڵینەوەکە دەخاتەڕوو:

١- تایبەتمەندی ژینگەی سروشتی ناوچەی لێکۆڵینەوە کاریگەری ڕاستەوخۆی لەسەر کورتهێنان و وشکبوونی سەرچاوە ئاوییەکان هەیە.

٢- ژینگەی سروشتی ناوچەی لێکۆڵینەوە کاردەکاتە سەر تایبەتمەندییە مۆرفۆمەتری و هایدرۆلۆجییەکان.

٣- تایبەتمەندی مۆرفۆمەتری و هایدرۆلۆجیی ناوچەی لێکۆڵینەوە کاریگەری بەرچاوییان لەسەر ئاستی لافاو و قەبارەی لەبەرڕۆشتنی ئاو و توانا و شێوەکانی دروێنەکردنی ئاو هەیە.

٤- قەبارە و بڕی داهاتی ئاوی لەبەرڕۆشتوو، یارمەتی دەرە بۆ دروێنەکردنی ئاو بە تایبەتی لەساڵە شێدارەکان.

سێیەم/ گرنگی لێکۆڵینەوە:

گرنگی ئەم توێژینەوەیە لە خەملاندنی قەبارەی ئاودەرکردن و ئاستی لافاوە لە ناوچەی لێکۆڵینەوە و خستنەڕووی توانا و ڕێگا جۆربەجۆرەکانی دروێنەکردنی ئاوە، چونکە گۆڕانی ئاووهەوا کاریکردووەتە سەر سەرچاوەکانی ئاو، بۆیە توێژەر هەوڵدەدات سەرچاوەی ئاوی نوێ و پێویست بۆ ناوچەی لێکۆڵینەوە دەستەبەر بکرێت و ئاسایشی ئاوی دابین بکرێت بۆ ناوچەکە و مەترسی کۆچ و چۆڵکردنی گوندنشینان کەمبکرێتەوە، سەرەڕای شیکردنەوەی تایبەتمەندی شوێنی بە بەکارهێنانی (Arc Map GIS 10.5) بۆ پێشنیازکردنی باشترین شوێن بە بەمەبستی دروستکردنی بەست و بەنداو.

چوارەم/ ئامانجی لێکۆڵینەوە:

ئامانجی سەرەکی لێکۆڵینەوەکە هەڵسەنگاندی ئاستی لافاو و بڕ و قەبارەی لەبەرڕۆشتنی ئاوە لە ناوچەی لێکۆڵینەوە و خستنەڕووی توانای دروێنەکردنی، کە لەم خاڵانەی خوارەوەدا چڕکراوەتەوە:

١- هەڵسەنگاندن و شیکردنەوەی ژینگەی سروشتی ناوچەی لێکۆڵینەوە و کاریگەری لەسەر سەرچاوەکانی ئاو و تایبەتمەندییە مۆرفۆمەتری و هایدرۆلۆجییەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە.

٢- شیکردنەوەی تایبەتمەندییە مۆرفۆمەتری و هایدرۆلۆجییەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە و خستنەڕووی کاریگەرییان لەسەر ڕوودانی لافاو و قەبارەی لەبەرڕۆشتنی ئاو.

٣- پێوانەکردن و خەملاندنی قەبارەی لەبەرڕۆشتنی ئاو بە پێی مانگ و وەرز و ساڵ لە ئاوزێڵە سەرەکی و لاوەکییەکان، بە مەبەستی هەڵسەنگاندنی توانای سود لێوەرگرتنیان بۆ درووێنەکردنی ئاو.

٤- هەڵسەنگاندنی شوێنجێگەیی گونجاو بۆ مەبەستی دەستنیشانکردن و پێشنیازکردنی باشترین شوێن بۆ دروستکردنی بەست و بەنداو.

پێنجەم/ سنوری لێکۆڵینەوە:

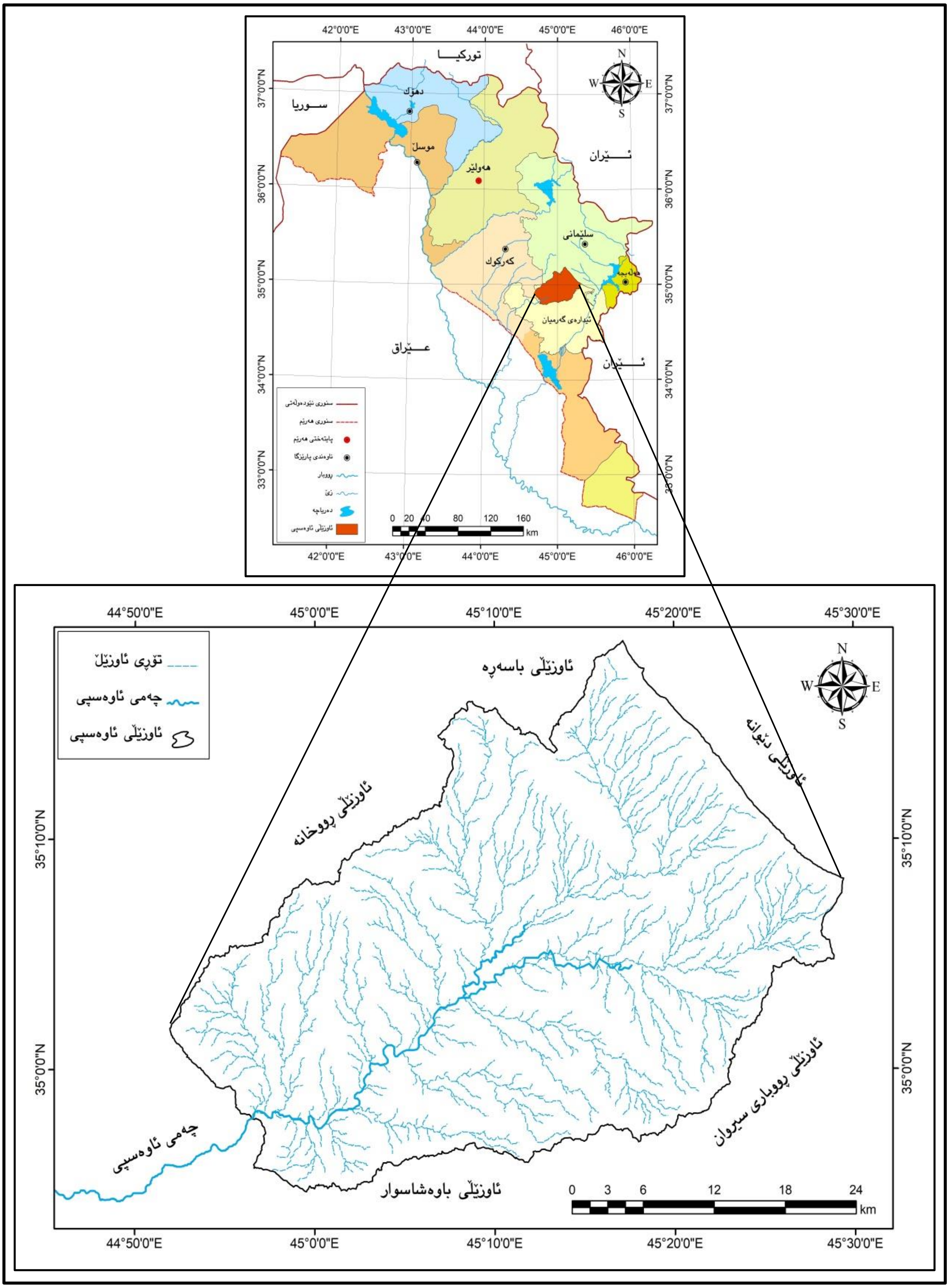
ناوچەی لێکۆڵینەوە بریتییە لە ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی، یەکێکە لە کەناڵە ئاوییە هەمیشەییەکانی ڕووباری عوزێم و دەکەوێتە سەرەتای ناوچەی نیمچە شاخاوی لە باشوری هەرێمی کوردستان، کە لە خۆرئاوای چیای قەرەداغ و سەگرمەوە درێژئەبێتەوە هەتا لە باشوری خۆرئاوای قەزای دوزخورماتوو دەڕژێتە دەریاچەی عوزێم، توێژەر لە لێکۆڵینەوەکەیدا تەنها سنوری هەرێمی کوردستانی وەرگرتووە[*]، کە دەکەوێتە باشوری پارێزگای سلیێمانی و باکوری خۆرئاوی ئیدارەی گەرمیانەوە، بە ڕووبەری (١٣٩٦,٣٤ کم^{٢})، لە نێوان بازنەی پانی (٣٥°: ١٨′: ٤٥″ — ٣٤°: ٥٤′: ٤٥″)ی باکور و هێڵی درێژی (٤٥°: ٢٩′: ١١″ — ٤٤°: ٥١′: ٤٠″)ی خۆرهەڵات.

ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی، لە باکوری خۆرهەڵاتەوە زنجیرە چیای قەرەداغ و سەگرمە لە ئاوزێڵی دێوانەی دادەبڕێت، لە باکور و باکوری خۆرئاوا ئاوزێڵی باسەرەیە و لە باکوری خۆرئاوا ئاوزێڵی ڕووخانەیە، هەروەها ئاوزێڵی ڕووباری سیروان لە باشوری خۆرهەڵاتەوە و ئاوزێڵی باوەشاسوار دەکەوێتەوە باشور و باشوری خۆرهەڵاتی ئاوزێڵەکەوە و لە کۆتایدا ئاوزێڵەکە لە بەرزاییەکانی هەنجیرە براوە، کە جیاکەرەوەی سنوری سروشتی و کارگێڕییە لە گەڵ قەزای دووزخورماتوو. نەخشەی (١).

---

[*] ناوچەی لێکۆڵینەوە (ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی)، ڕووبەرێکی فراوانی هەیە و بەشێکی دەکەوێتە دەرەوەی سنوری دەسەڵاتی کارگێڕی حکومەتی هەرێمی کوردستانەوە، تایبەتمەندی و ئامانجی توێژینەوەکەش، هەڵگری پەیامێکە بە مەبەستی دروستکردن و دامەزراندنی پرۆژەی جۆراوجۆر بۆ درووێنەکردنی ئاو، لەم ڕوانگەیەوە، توێژەر لەسەر پێشنیازی سەرپەرشتیار و لیژنەی هەڵسەنگاندنی ناونیشانی توێژینەوە، بریاردرا بە وەرگرتنی سنوری دەسەڵاتی کارگێڕی هەرێمی کوردستان، کە دەکەوێتە باشوری پارێزگای سلێمانی و باکوری خۆرئاوای ئیداری گەرمیانەوە، ناوچەی لێکۆڵینەوەش دەکەوێتە سنوری دەسەڵاتی کارگێڕی (بەڕێوەبەرایەتی ناحییەی سەنگاو — قەزای چەمچەماڵ، بەڕێوەبەرایەتی ناحییەی پێباز- قەزای کەلار، بەڕێوەبەرایەتی ناحییەی ئاوەسپی — قەزای کفری).

نەخشەی (١) شوێنی جوگرافی ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی بەپێی هەرێمی کوردستانی عێراق



سەرچاوە/ کاری توێژەر بە بەکارهێنانی پرۆگرامی (Arc Map GIS 10.5)، و بە پشت بەستن بە:

١- هاشم یاسین و ئەوانیتر، ئەتڵەسی هەرێمی کوردستانی عێراق، عێراق و جیهان، چاپخانەی تێنووس، چاپی یەکەم، ٢٠٠٩، ل٨١.

٢- فایلی مۆدێلی بەرزونزمی ($DEM_{12.5M}$)ی ناوچەی لێکۆڵینەوە.

شەشەم/ میتۆدی لێکۆڵینەوە:

توێژینەوی زانستی، پێویستی بە پەیڕەوکردنی میتۆدێک، یاخود چەند میتۆدێک دەبێت، بۆ گەشتن بە ئامانج و وەڵامدانەوەی گریمانەی توێژینەوەکە، بەپێی تایبەتمەندی کێشە و ئامانجی توێژینەوەکە، (میتۆدی وەسفی) بەکارهێنراوە بۆ خستنەڕوو و وەسفکردنی تایبەتمەندی ژینگەی سروشتی ناوچەی لێکۆڵینەوە، هەروەها (میتۆدی شیکاری بری) پەیڕەوکراوە بۆ شیکردنەوەی داتا ئاووهەوایی و مۆرفۆمەتری و هایدرۆلۆجییەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە، لە ڕێگای بەکارهێنانی هاوکۆلکە و هاوکێشەیەکی پەیوەندیدار بەو بابەتانەوە، لە گەڵ ئەوەشدا میتۆدی ئەزموونی و جێبەجێکاری (الاستقرائي) بەکارهاتووە لە ڕێگای کاری کێڵگەیی بە مەبەستی پێوانەکردنی قەبارەی لەبەرڕۆشتن و شیکاری شوێنی بۆ دروستکردنی بەنداو و پرۆژە جۆربەجۆرەکانی دروێنەکردنی ئاو، پاشان (میتۆدی بەراوردکاری) بۆ براوردکردن و دەرخستنی جیاوازی لە نێوان تایبەتمەندییە مۆرفۆمەتری و هایدرۆلۆجییەکان و هەروەها داتای خەمڵێنراو و داتای پێوانەکراوی ناوچەی لێکۆڵینەوە، بەکارهێنراوە.

سەرەڕای ئەم میتۆدانە، توێژەر چەندین تەکنیک و ئامێر و ئامرازی نوێی لە ئامادەکردنی توێژینەوەکەیدا بەکارهێناوە، گرنگترینییان:

١- بەکارهێنانی سیستەمی زانیارییە جوگرافییەکان (GIS)، بۆ خستنەڕووی تایبەتمەندییە سروشتییەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە بە نەخشە، هەروەها وەرگرتنی داتا و زانیارییە مۆرفۆمەترییەکان و پێشنیازکردنی باشترین شوێن بۆ دروستکردنی بەست و بەنداو.

٣- بەکارهێنانی ئامێری (Current meter) بۆ پێوانەکردنی خێرایی ئاو لەبەرڕۆشتن (Velocity)، لە پاش دۆزینەوەی ڕووبەری پانەبڕگەی کەناڵە ئاوییەکان، قەبارەی ئاودەرکردنی پێدۆزراوەتەوە.

٤- بەکارهێنانی ئامێری (G. P. S)(Global Positioning System) لە جۆری (Extra garmine 20) لە سەر سیستەمی (Decimal Degrees) بۆ دیاریکردنی شوێنی جوگرافیای سامپڵی وەرگیراوی خاک و بەرزونزمی لە ئاستی ڕووی دەریاوە.

٥- بۆ دروستکردنی نەخشەی درزوشکانەکان Lineamenrs Map، سود لە (PCI Geomatica software & Arc Map) وەرگیراوە بە بەکارهێنانی وێنەی مانگی دەستکردنی (Landsat 8 - panchromatic band).

٦- سۆفت وێرە بەکارهاتووەکان بۆ دروستکردنی نەخشەی بەکارهێنانی زەوی: ENVI 5.3.0 Ecognition developer 9.0.0، GIS Arc Map 10.8.0 و (Remote Sensing)، لە پێناو دەستخستنی ئەنجامێکی ورد و دروست و زانستی چەندین داتای جۆراوجۆر بەکارهاتووە، لەوانە:

- وێنەی مانگی دەستکردی لاندساتی Oli 8ی ئەمریکی، بۆ ناوچەی لێکۆڵینەوە بەکارهاتووە، لەگەڵ بەکارهێنانی چەند داتایەکی ڕاستەری وەک DEM_{15M} و نەخشەی ڕاستەری لێژی ناوچەی لێکۆڵینەوە، کە ئەم داتایانە وەک ئامرازێکی یارمەتیدەر بۆ پۆلێنکردنی بەکارهێنانەکانی زەوی بەکارهاتووە، سەرەڕای ئەمانەش چەند ئیندێسکێک لەڕێگەی هاوکێشەی تایبەتمەند هەژمارکراون و بەکاهێنراون لەوانە (NDVI, NDWI, NDBI) ئەمەش بۆ جیاکردنەوەی چەند کلاسێکی دیاریکراو.

حەوتەم/ ئاستەنگەکانی لێکۆڵینەوە:

هیچ لێکۆڵینەوەیەک بەبێ گرفت و ئاستەنگ نەهاتووەتە بەرهەم، گرنگترین ئەو گرفتانەی ڕووبەڕووی توێژەر بووەتەوە بریتیبوون لە:

١- نەبوونی زانیاری پێویست یاخود کەموکورتی و بڕین لە داتاکاندا هەبووە یا هەندێک داتا لەگەڵ دۆخی ڕاستی ناوچەی لێکۆڵینەوە یەک ناگرێتەوە، ئەمەش وای لە توێژەر کرد بۆ دەستکەوتنی داتای پێویست پشت بە کاری کێڵگەی ببەستێت.

٢- نەبوونی وێستگەی هایدرۆلۆجیا لە ئاوزێڵەکە، گەورەترین گرفت بووە، توێژەر لە ڕێگەی پێوانەکاری مەیدانی و بەکارهێنانی هاوکێشە و هاوکۆلکەی هایدرۆلۆجیاوە هەوڵیداوە ئەو داتایانە بەردەست بخات و شیکارییان بۆ بکات.

٣- نەبوونی وێستگەی کەشناسی و ئاووهەوا لە ناوچەی لێکۆڵینەوە، توێژەر بۆ بەردەستخستنی داتا ئاووهەواییەکان پشتی بە داتای ڕەگەزە ئاووهەواییە تۆمارکراوەکانی نزیکترین وێستگەی کەشناسی لە ناوچەی لێکۆڵینەوە بەستووە، وەک هەردوو وێستگەی چەمچەماڵ و کەلار، باشترین و نزیکترین وێستگەن بتوانرێت ڕەنگدانەوەی ئاووهەوای ناوچەی لێکۆڵینەوەییان تێدا بەدیبکرێت، پێویستە ئاماژە بەوە بکەین بەکارنەهێنانی ویستگەی کفری، بەهۆی لە کارکەوتن و بڕین لە داتاکانی مانگانە و ساڵانەبووە.

هەشتەم/ قۆناغەکانی ئامادەکردنی لێکۆڵینەوە:

ئامادەکردنی توێژینەوەکە بە چوار قۆناغی سەرەکیدا تێپەڕیووە، ئەوانیش:

١-**کتێبخانە**: لەم قۆناغەدا توێژەر هەستاوە بە کۆکردنەوەی تەواوی سەرچاوە جۆربەجۆرەکانی پەیوەست بە بابەتی توێژینەوە و ناوچەی لێکۆڵینەوە، وەک کتێب، تێزی دکتۆرا، نامەی ماستەر و توێژینەوە زانستییەکان، هەروەها داتا و زانیارییە ئاووهەوایی و هایدرۆلۆجییەکان لە دام و دەزگا فەرمییە پەیوەندیدارەکانەوە وەرگیراوە.

٢- **سەردانی مەیدانی**: توێژەر لە سەر ڕاسپاردە و تێبینی سەرپەرشتیار، لە ماوەی ئەنجامدانی توێژینەوەکەیدا، چەندین سەردانی زانستی کردووە، لەوانە:

(٢٠٢١/٢/٢٥، ٢٠٢١/٣/٢٧، ٢٠٢١/٤/٥، ٢٠٢١/٤/١٠، ٢٠٢١/١٠/١٣، ٢٠٢٢/٢/٢٤، ٢٠٢٢/٢/٥).

٣- **قۆناغی تاقیکاری**: شیکاری تاقیگەی بۆ سامپڵی وەرگیراوی خاک کراوە لە (حکومەتی هەرێمی کوردستان، وەزارەتی کشتوکاڵ و سەرچاوەکانی ئاو، بەڕێوەبەرایەتی گشتی کشتوکاڵی گەرمیان، بەڕێوەبەرایەتی توێژینەوەی کشتوکاڵی گەرمیان، بەشی تاقیگەی خاک و سەرچاوە سروشتییەکان).

٤- **قۆناغی شیکردنەوەی داتاکان و ڕێکخستن و نووسینەوە**: وردبوونەوە لە داتا و زانیارییەکان و براوردکردنییان لە گەڵ دۆخی ناوچەی لێکۆڵینەوە، پاشان لە ڕێگەی بەکارهێنانی چەند هاوکێشە و هاوکۆلکەیەکی تایبەتەوە شیکردنەوەی بڕیی بۆ داتا و زانیارییە ئاووهەوایی و تایبەتمەندییە مۆرفۆمەتری و هایدرۆلۆجییەکان ئەنجامدراوە، دواتر داتا و زانیارییەکان کۆکراوەتەوە و هەڵسەنگاندن و وردبوونەوە بۆ بەهای هاوکێشەکان کراوە، لە پاش دڵنیابوونەوە لە دروستی داتاکان، لە چوارچێوەی بەشەکانی توێژینەوە نوسینەوەیان بۆ کراوە و ئەنجامەکانییان دیاریکراوە.

نۆیەم/ پلان و پەیکەربەندی لێکۆڵینەوە:

بە مەبەستی گەشتن بە ئامانجی لێکۆڵینەوەکە، جگە لە پێشەکی و چوارچێوەی تیۆری و ئەنجام و پێشنیاز و پوختە و پاشکۆی لێکۆڵینەوە، لێکۆڵینەوەکە بۆ چوار بەشی سەرەکی و هەر بەشێک بۆ چەند باسێکی تایبەتمەند دابەشکراوە، کە هەموویان پێکەوە بەستراون بەم شێوەیە:

بەشی یەکەم/ لەم بەشەدا شیکردنەوەی ورد بۆ ژینگەی سروشتی ناوچەی لێکۆڵینەوە کراوە بە ناونیشانی (تایبەتمەندی ژینگەی سروشتی ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی و کاریگەری لەسەر لافاو و توانای دروێنەکردنی)، بنەماکانی ژینگەی سروشتی بریتین لە (پێکهاتەی جیۆلۆجی، تایبەتمەندی بەرزونزمی، تایبەتمەندی ئاووهەوا، خاک، ڕووەکی سروشتی و سەرچاوەکانی ئاو).

بەشی دووەم/ بە ناونیشانی (شیکردنەوەی تایبەتمەندییە مۆرفۆمەترییەکانی تۆڕی ئاودەرکردنی ئاوزێڵی ئاوەسپی)، دابەشکراوە بۆ چوار باس، لە باسی یەکەمدا شیکردنەوە بۆ ڕووبەری ئاوزێڵ و دووریەکانی کراوە، باسی دووەم شێوەی ئاوزێڵە سەرەکی و لاوەکییەکان خراوەتەڕوو، لە باسی سێیەمدا تایبەتمەندی تۆپۆگرافی ئاوزێڵی ئاوەسپی ڕاڤەکراوە و هەڵسەنگاندنی ورد بۆ ئاوزێڵە لاوەکییەکان کراوە، باسی چوارەم شیکردنەوەی بۆ تایبەتمەندییەکانی تۆڕی ئاودەرکردنی ئاوزێڵ کردووە.

بەشی سێیەم/ لە ژێرناونیشانی (شیکردنەوەی تایبەتمەندییە هایدرۆلۆجییەکانی تۆڕی ئاودەرکردنی ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی) دابەشکراوە بۆ (پێنج باس)، لە باسی یەکەمدا، تایبەتمەندی هایدرۆلۆجیی ئاوزێڵی ئاوەسپی خراوتەڕوو، لە باسی دووەمدا، شیکردنەوەی ورد بۆ تایبەتمەندی لافاو بە جێبەجێکردنی هاوکێشە و هاوکۆلکەی بیرکارییانە کراوە و لە باسی سێیەمدا هاوسەنگی هایدرۆلۆجیی ئاوزێڵەکان بە شیکاریی بڕی شیکارکراوە، بە هەمان شێوە لە باسی چوارەمدا هایدرۆگرافی لافاو ڕوونکراوەتەوە، هەرچی باسی پێنجەمە بە بەکارهێنانی میتۆدی (SCS-CN)، خەمڵاندنی قوڵی ئاوی ڕێکردوو (ملم) و بڕی ئاوی ڕێکردوو (م^{3}) لە شەپۆلێکی دیاریکراوی باراندا خراوەتەڕوو.

بەشی چوارەم/ کۆتا بەشی توێژینەوەکەیە و دابەشکراوە بۆ سێ باس، لە باسی یەکەمدا، ناساندن و شیکردنەوەی تیۆری بۆ چەمکی دروێنەکردنی ئاو کراوە، لە باسی دووەمدا، ڕێگا و تەکنیک و جۆرەکانی دروێنەکردنی ئاو و دەرکەوتنییان لە ناوچەی لێکۆڵینەوە خراوەتەڕوو، لە باسی سێیەمدا، بە بەکارهێنانی سیستەمی زانیارییە جۆرگرافییەکان (GIS) باشترین شوێن بۆ دروستکردنی بەنداو پێشنیازکراوە لە ئاوزێڵە سەرەکی و لاوەکییەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە.

لە پاش جێبەجێکردنی پلانی توێژینەوەکە، بۆ چارەسەرکردن و وەڵامدانەوەی کێشە و ئامانجی توێژینەوەکە، توێژینەوەکەمان گەشتووە بە چەند دەرئەنجامێک و بە ڕاسپاردەکان کۆتایی هاتووە، پاشان ئاماژە بە هەموو ئەو سەرچاوە زانستییانە کراوە، کە بەکارهێنراوە و سودمان لێوەرگرتووە.

بەشی یەکەم

تایبەتمەندی ژینگەی سروشتی ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی و کاریگەری لەسەر لافاو و توانای دروێنەکردنی ئاوەکەی

باسی یەکەم/ تایبەتمەندی جیۆلۆجیا

باسی دووەم/ تایبەتمەندی تۆبۆگرافیا

باسی سێ یەم/ تایبەتمەندی ئاووهەوا

باسی چوارەم/ خاک

باسی پێنجەم/ ڕووەکی سروشتی

باسی شەشەم/ سەرچاوەکانی ئاو

بەشی یەکەم

تایبەتمەندی ژینگەی سروشتی ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی و کاریگەری لەسەر لافاو و توانای درووێنەکردنی

ژینگەی سروشتی هەر ناوچەیەک کاریگەری ڕاستەوخۆی لەسەر بڕی ئاودەرکردن و خێرایی لەبەرڕۆشتن و چەندێتی و چۆنیەتی درووێنەکردنی ئاویی هەیە، گرنگترین تایبەتمەندی بنەماکانی ژینگەی سروشتی بریتین لە(بونیاد و پێکهاتەی جیۆلۆجیا، تایبەتمەندی تۆپۆگرافیا، ڕەگەزە ئاووهەواییەکان، خاک، ڕووەکە پۆشاک، دەرامەت و سەرچاوە ئاوییەکان). ئامانج لەم بەشە شیکردنەوەی تایبەتمەندی هەریەک لەو ڕەگەزە سروشتیانەیە کە کاریگەریان لەسەر ئاستی لافاو و جۆر و قەبارەی ئاودەرکردن و توانای گەنجینەکردنی ئاو هەیە، گرنگترین تایبەتمەندی جوگرافیای سروشتی ناوچەکە بەم شێوەی خوارەوە شیدەکەینەوە:

باسی یەکەم: تایبەتمەندی جیۆلۆجیا Geologic Charactestrics:

بونیاد و پێکهاتەی جیۆلۆجیا کاریگەری لەسەر خێرایی و جوڵە و ئاڕاستەی ئاویی هەیە، ئەمەش لە ژێر کاریگەری ئەستوری و توانای ئاو لە خۆگرتن و جۆری چینە بەردەکان، وێڕایی درز و شکاوییەکانی چینەکانی زەوی کە ئاڕاستە و خێرای ئاوی ئاوزێڵەکان کەم دەکاتەوە، تایبەتمەندی جیۆلۆجیا لە ڕوانگەی بونیاد و پێکهاتەی جیۆلۆجییەوە بەم شێوەیە شیکار دەکەین:

یەکەم: بونیادی جیۆلۆجی:

بونیادی جیۆلۆجی ئاوزێڵ کاریگەری ڕاستەوخۆی لەسەر تایبەتمەندی مۆرفۆمەتری و هایدرۆلۆجی ئاوزێڵی ڕووبار دەبێت، لە گەڵ ئەوەشدا دەرکەوتنی سەرچاوە و گەنجینەکانی ئاوی ژێر زەوی و دیاریکردنی تایبەتمەندی چەندێتی و چۆنییەتی ئاو و جوڵە و لەبەرڕۆشتن و تایبەتمەندی کیمیاوی و فیزیاوییەکانی ئاو، بە جۆر و قوڵی و ڕێژەی کونیلەداری و درزوشکانی چینە بەردەکان کاریگەردەبن[١]. ناوچەی لێکۆڵینەوە وەک بەشێک لە هەرێمی کوردستان و عێراق، تایبەتمەندی تەکتۆنی و بونیاد و پیکهاتەکانی بەستراوەتەوە بە مێژووی تەکتۆنی و جوڵەی پلێتی عەرەبی و ناوچەکانی دەوروبەرییەوە. سیستەمی تەکتۆنی هەرێمی کوردستانی عێراق، سیستەمێکی ئاڵۆزە و جوڵەی ئاسۆیی و شاقوڵییەکەی تێکەڵ و پێکەڵە و بەناویەکدا چووە، هەندێ سیستەمی درێژە لێکترازانی جۆراوجۆر بە ئاڕاستەی باکوری خۆرهەڵات – باشوری خۆرئاوا کاری لە بونیادی جیۆلۆجیای کوردستان کردووە لە پانتایش بە ئاڕاستەی باکوری خۆرئاوا – باشوری خۆرهەڵات، هەندێ لێکترازانی (ناسەرەکی) بە ئاڕاستەی باکور– باشور و سیستەمێکی دیکەش بە ئاڕاستەی خۆرهەڵات – خۆرئاوا کاری کردووە و هەموو ئەم هۆکارانەش تەکتۆنیەتی هەرێمی کوردستانیان پێکهێناوە و زەوییەکەی دابەشکراوە بۆ دوو ناوچەی سەرەکی، ئەوانیش ناوچەی قوچاوی هەرێمایەتی (Geosynclinals area) و ناوچەی لێواری ناجێگیر (area unstable shelf)، هەر ناوچەیەک

---

[١] تحسين عبدالرحيم عزيز، التباين المكاني للمياه الينابيع في محافظة السليمانية، رسالة دكتوراه (غ.م)، كلية التربية، جامعة المستنصرية، ٢٠٠٧، ص١٢.

ڕەنگدانەوەی باری جوڵە و کەشوهەوای باوی سەردەمی خۆیەتی و هەریەک لەم ناوچانەش دابەش کراوە بۆ چەند زۆنێک (Zone) و هەر زۆنێک بۆ چەند ناوچەیەکی نارەسەکی (subzone)[١]، ناوچەی لێکۆڵینەوە دەکەوێتە ناوچەی لێواری ناجێگیر (unstable shef area)ەوە . نەخشەی (٢).

ناوچەی لێواری ناجێگیر (unstable shelf area): دابەش دەبێت بۆ دوو زۆن:

١- **زۆنی چەماوە بەرزەکان** (High folded zone):

پشتێنەی چەماوە بەرزەکان بەشی دەرەوەی ناوچەی ناجێگر و تەنیشت ناوچەی (جیۆسینکلاینی ئەلپی) دەگرێتەوە، جوڵەی ئەلپی بەشێوەیەکی بەهێز کاری لەم پشتێنەیە کردووە و لە ڕووی تەکتۆنییەوە بە زۆنی چەماوە قۆقز و ڕووچاڵەکان ناسراوە[٢] و بەر سەرهەڵدانی جوڵەی تەکتۆنی لە ماوەی ئۆلیگۆسین و پلایۆسین و مایۆسین کەوتووە و بەردە بنچینەیەکانی لە قوڵایی (٩-١٠کم) دایە و ناوچەکەش بە ستوونێکی چینی ئەستور داپۆشراوە کە نیشتووی گۆماوی قوڵن[٣]، ئەم پشتێنەیە بە ئاڕاستەی باکوری خۆرئاوا بۆ باشوری خۆرهەڵات درێژدەبێتەوە و پێکهاتەی جیۆلۆجی ئەم ناوچەیە یارمەتیدەرە بۆ دەرکەوتنی ئاوی سەر زەوی و ژێر زەوی[٤]، بەهۆی بوونی لێکترازان و درزوشکان و پێکهاتەی بەردی کلسی لەم زۆنەدا ئاوی باراناو و ئاوی سەر زەوی دادەچۆڕێت بۆ چینەکانی زەوی و ئەمەش دەبێتە هۆی کەمکردنەوەی ئاو لەبەرڕۆشتن، ناوچەی لێکۆڵینەوە لە بەشی باکور بەرەو باکوری خۆرهەڵات بە ڕووبەرێکی کەم دەکەوێتە ئەم زۆنەوە .

٢- **زۆنی پێگردەکان** (Foot Hill Zone):

دەکەوێتە باشوری ناوچەی چەماوە بەرزەکان و بە چەماوەی فراوان و درێژ ناسراوە و چەماوەی ڕووچاڵی کەمە و درز و لێکترازانی گەورەی تێدا دەرناکەوێت[٥]، جوڵەی ئەلپی کاری لێکردووە بەتایبەت لە ماوەی مایۆسین دا، بەردە بنچینەکانی کەوتووەتە قوڵایەکی زۆرەوە، پێچاوپێچەکانی ئەو ناوچەیە درێژە نوشتاوە نزمەکان لە پانە نوشتاوە قۆقزەکانی جیادەکاتەوە[٦]. بەگشتی چەماوە پێگردەکان دوو ئاڕاستەی ڕووەویەکن و شان بەشانی یەک لێژبوونەتەوە و باشترین شوێنن بۆ کۆکردنەوەی ئاو و خۆراک پێدەری ئاوی ژێر زەووین[٧]. خشتەی (١).

---

[١] علی محمود ئەسعەد سورداشی، جیۆلۆجیای هەرێمی کوردستان، جوگرافیای هەرێمی کوردستان، کتێبی سەنتەری برایەتی٣، چاپخانەی وەزارەتی پەروەردەی هەرێمی کوردستان، چاپی دووەم، هەولێر، ١٩٩٩، ل٣٠.

[٢] تحسين عبدالرحيم عزيز، التباين المكاني للمياه الينابيع في محافظة السليمانية، مصدر سابق، ص ١٥.

[٣] علی محمود ئەسعەد، هەمان سەرچاوەی پێشوو، ل٣٣.

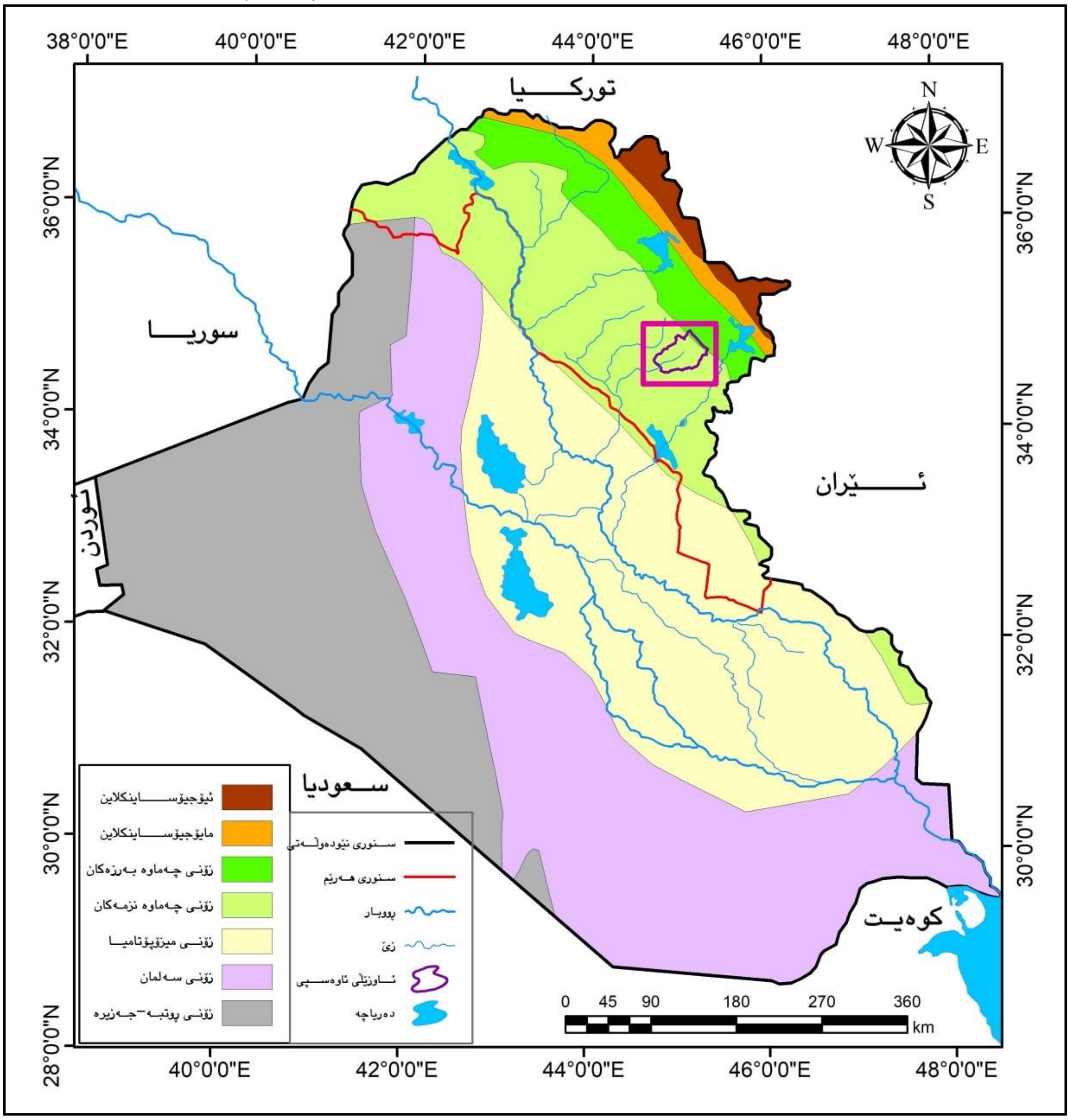
[٤] شيروان عمر رشيد، بنەما جوگرافییەکانی پەرەپێدانی گەشت و گوزار لە پارێزگای سلێمانی، تێزی دکتۆرا (بڵاونەکراوە)، زانکۆی سلێمانی، کۆلێژی زانستەمرۆڤایەتییەکان، ٢٠١٠، ل ٤٧.

[٥] شيروان عمر رشيد، هەمان سەرچاوەی پێشوو، ل٤٧.

[٦] علی محمود ئەسعەد سورداشی، هەمان سەرچاوەی پێشوو، ل ٣٣.

[٧] هۆشار ابراهيم مينە، شیکردنەوەی جوگرافی بۆ دابەشبوون و بەکارهێنانی ئاوی ژێر زەوی لە ئاوزێڵی ڕووباری سەرکەپکان، نامەی ماستەر (بڵاونەکراوە)، کۆلێژی زانستەمرۆڤایەتییەکان، زانکۆی کۆیە، کۆیە، ٢٠٠٨، ١٧.

نەخشەی (٢) شوێنی تەکتۆنی ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی بەپێی عێراق



سەرچاوە: کاری توێژەر بە بەکارهێنانی پرۆگرامی (Arc Map GIS 10.5) و بە پشت بەست بە:

١- فایلی مۆدێلی بەرزونزمی ناوچەی لێکۆڵینەوە ($DEM_{12.5M}$).

2- Saad Z. Jassim, and Jeremy C. Goff, Geology of Iraq, Dolin, Prague and Moravian museum, bron, 2006, p56

دووەم- پێکهاتەی جیۆلۆجی Geologic Formation:

پێکهاتە و نیشتووە جیۆلۆجییەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە لە ڕووی تەمەن و جۆرەوە جیاوازن و بەگشتی دەگەڕێنەوە بۆ ماوەی سێیەم (Tertiary deposites) و چوارەم (Quaternary deposites)، لەم بەشەدا پێکهاتەی جیۆلۆجی ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی لە کۆنەوە بۆ نوێ بەپێی تایبەتمەندیی و کاریگەرییان لەسەر هایدرۆلۆجیای ناوچەی لێکۆڵینەوە خراوەتەڕوو. خشتەی (١) و نەخشەی (٣).

١) نیشتووەکانی ماوەی سێیەم Tertiary deposites:

ئەم قۆناغە بە ماوەی ژیانی نوێ دەناسێنرێت (Cainozoic era) و پێکهاتەی جیۆلۆجی ناوچەی لێکۆڵینەوە لە چاخە جیاوازەکانی ئەم ماوەیەدا نیشتوون و پێکهاتەکانیش بریتین لە:

أ- **پێکهاتەکانی چاخی ئۆلیگۆسین** (Formations Oligoscan):

١- **پێکهاتەی پیلاسپی** (Pilaspi Formation):

تەمەنی ئەم پێکهاتەیە دەگەڕێتەوە بۆ چاخی ئۆلیگۆسین، تاوێرەکانی پێکهاتوون لە دوو چینی بەردی لایمستۆنی دۆلۆمایتی ڕەنگ سپی لەسەرەوە و بەردی دۆلۆمایت و لایمستۆنی تەباشیری لەگەڵ چینێکی تەنک لە مارڵی کلسی لە خوارەوە، پێکهاتەیەکی کونیلەدارە و توانایەکی زۆری بۆ گەنجینەکردنی ئاوی ژێر زەوی هەیە، بەگشتی ئەستورییەکەی (١٠٠—٢٠٠م)دەبێت[١]، ئەم پێکهاتەیە لە ناوچەی لێکۆڵینەوە لە گەڵ درێژبوونەوەی چیای ئاژداغ بەرەو ناوەوەی ئاوزێڵەکە شۆڕبووەتەوە و هەروەها لە باکورەوە بەرەو خۆرهەڵات لە چیاکانی سەگرمە و بەدرێژایی زنجیرە چیای قەرەداغ درێژئەبێتەوە .

ب- **پێکهاتەکانی چاخی مایۆسین** (Miocene Formations):

١- **پێکهاتەی فەتحە**(**فارسی خواروو**)(Fatha- Lower Fars- Formation):

تەمەنی ئەم پێکهاتەیە دەگەڕێتەوە بۆ چاخی مایۆسینی ناوەڕاست، تاوێرەکانی پێکهاتوون لە بەردی مارڵ و جبسەم و لایمستون و بەردی قوڕی سورباو و لیتە[٢] و پێکهاتەیەکی نیشتووی دەریایی داخراوی هەیە و لە ناوچەی لێکۆڵینەوە ئەستورییەکەی (٦٥٠م)ە[٣] و لەڕووی هایدرۆلۆجییەوە بایەخێکی زۆری هەیە چونکە کونیلەدارە و توانای گەنجینەکردنی ئاوی مامناوەندە و ئەمەش دەبێتە هۆی کەمکردنەوەی ئاو لەبەرڕۆشتن[٤]، لە ناوچەی لێکۆڵینەوە بە ڕووبەرێکی کەم دەبینرێت، بەشێوەی هێڵێک لە باکوری خۆرئاواوە بەرەو باکوری خۆرهەڵات درێژئەبێتەوە و هەروەها لەشێوەی کەوانەیەک لەباکوری خۆرئاووە بەرەو ناوەوەی ئاوزێڵەکە شۆڕبووەتەوە .

٢- **پێکهاتەی ئینجانە** (**فارسی سەروو**) (Injana- Upper Fars- formation):

ئەم پێکهاتەیە لە چاخی مایۆسینی سەروودا دەرکەوتووە و پێکهاتەیەکی گواستراوەی ڕووبارییە[٥]، بەگشتی کونیلەدارە و تاوێرەکانی پێکهاتووە لە بەردی مارلی سورباو و بەردی قورین و لمی و لیتەیی، لەگەڵ بەردی جبس کە بەشێوەی چینێکی تەنکی ئاسۆی ئەستورییەکەی (٢٠سم)ە[٦]. ئەستوری ئەم پێکهاتەیە (٥٠٠م)ە و لە ناوچەی لێکۆڵینەوە ڕووبەرێکی فراوانتر داگیردەکات، لەبەشی سەرەوەی ئاوزێڵەکە لە باکوری خۆرئاوا بەرەو باکوری خۆرهەڵات بڵاوبووەتەوە، هەروەها لە بەشی خوارەوەی ئاوزێڵەکەش بەشێوەی هێڵێکی باریک بەرەو باشوری خۆرئاوا درێژبووەتەوە .

---

(1) Saad Z. Jassim, and Jeremy C. Goff, Geology of Iraq, Dolin, Pragu and Moravian museum, bron, 2006, p165.

(٢) فاروق صنع الله العمری — علی صادق، جیولوجیة شمال العراق، مطبعة جامعة موصل، ١٩٧٧، ص١٣٨.

(٣) هێرۆ نصرالدین محمدامین، ڕاپایی ئاووهەوایی و کاریگەری لەسەر ژینگەی سروشتی لە قەزای خانەقین، نامەی ماستەر، کۆلێژی زانستەمرۆڤایەتییەکان، زانکۆی سلێمانی، بڵاونەکراوە، ٢٠١٦، ل ٢٠.

(٤) نبراس عباس یاس خضیر الجنابی، جیمورفیة و هایدرومورفومتریة حوض نهر دیالی في العراق باستخدام تقنیة GIS، اطروحه دکتوراه (غ.م)، جامعه البغداد، کلیة التربیة، ابم رشد، ٢٠٠٩، ص ٥٢.

(٥) عبدالله السیاب و اخرون، جیولوجیا العراق، مطبعة جامعة الموصل، ١٩٨٢، ص ١٣٦.

(٦) خلیل محمد براخاص، الاشکال الارضیة لوادي نهر سیروان (دیالی) بین دربندیخان و کلار، اطروحة دکتوراة، (غ.م)، کلیة الاداب، جامعة بغداد، ٢٠١٥، ص ١٩.

ج- **پێکهاتەکانی چاخی پلایۆسین** (Pliocene Formations):

١- **پێکهاتەی مقدادیە (بەختیاری خواروو)** (Mukdadiya – Lower):

مێژووی ئەم پێکهاتەیە دەگەڕێتەوە بۆ چاخی پلایۆسین، پێکهاتووە لە وردەبەرد، بەردی لمین، قوڕینی سورباو و لیتەیی و بەردی کلسی، کە بە نیشتووی ناجێگیر دەورەدراوە و کونیلەدارە، ئەمەش کاریگەری لەسەر قەبارەی داچۆڕان و کەم بوونەوەی ئاو لەبەرڕۆشتن هەیە و ئەستورییەکەی لەنێوان (٣٠٠ –١٢٠٠م)دایە[١] ، پێکهاتەی مقدادیە ڕووبەرێکی فراوانی لە ناوچەی لێکۆلینەوە پێکهێناوە، بەشێوەیەکی ڕاخراو لە حەوزی ئاوزێڵەکەدا بە دەوری ئاوڕێژگەی سەرەکی ڕووبارەکەدا بڵاوبووەتەوە.

٢- **پێکهاتەی بای حەسەن (بەختیاری سەروو** Bai Hassan – Upper):

تەمەنی دروستبوونی ئەم پێکهاتەیە دەگەڕێتەوە بۆ چاخی پلایۆسینی خواروو، کە لە مادەی ڕووباری زبر و ئەستور و تێکەڵە (conglomerate) پێکهاتووە و لە ئاوڕێژی ڕووبارەکاندا نیشتوون، ئەم مادانە لە ئەنجامی ڕامالینی زنجیرە چیا بەرزەکان یان بەرزبوونەوەی ئاوی دەریا و زەریاکان دروستبوون، واتە پێکهاتەکانی بریتین لە (بەردی لمی و تێکەڵەی بەردی قوڕین و کۆنگلۆمەرەیت)، ژینگەی نیشتنی ڕووباری–کیشوەرییە و ئەستورییەکەی لە نێوان (٣٠٠ – ١٩٠٠م)دایە[٢] و ڕێژەی کونیلەداری بەردەکانی بەرزە و توانای تێپەڕبوونی ئاوی زۆرچالاکە[٣]، ئەمەش کاریگەری لەسەر کەمکردنەوەی ئاو لەبەرڕۆشتن دەبێت، پێکهاتەی بای حەسەن لە ناوچەی لێکۆڵینەوەدا بە ڕووبەرێکی کەم دەردەکەوێت، لە خۆرئاوای ئاوزێڵەکەوە درێژدەبێتەوە بەرەو باشوری خۆرئاوا و هەروەها لە بەشی باشور و باشوری خۆرهەڵاتی ناوچەی لێکۆڵینەوە بە ڕووبەرێکی فراوانتر دەبینرێت.

٣) **نیشتووەکانی ماوەی چوارەم** Quaternary deposits:

تەمەنی ئەم نیشتووانە دەگەڕێتەوە بۆ (چاخی پلایستۆسین و هۆلۆسین)، پێکهاتە نیشتووەکانی ئەم ماوەیە کاریگەرە بە گۆڕانی ئاووهەوا و دووبارەبوونەوەی ئەو بارودۆخە ئاووهەواییەی کە بە تێپەڕبوونی کات بووەتە هۆی ڕامالراون و کۆبوونەوە بە تایبەتی لە ناوچە شاخاوییەکانی عێراقدا[٤]، بەشێوەیەکی گشتی بەهۆکاری لافاو و بارانی زۆرەوە لە کۆتایی چاخی بەستەڵەکی پیلایستۆسیندا ڕامالراون لە ناوچە بەرز و لێژەکان لە ژێر کاریگەری هێزی ڕاکێشانی زەوی و ئاوی جۆگە و ڕوبارەکان بۆ ناوچە نزمایی و ناو دۆڵەکان بوونەتە هۆی دروستبوونی نیشتووی نوێ[٥]، لەگەڵ ئەوەشدا ئەستوری

---

[١] حاتم خضير صالح الجبوري، دراسة هيدروجيولوجية و هيدروكيميائية لوحة خانقين (NI -٣٨- ٧) بغداد، العراق، ٢٠٠٦، ص٦.

[٢] هێمن نصرالدین محمدامین، ئاووهەوا و کاریگەری لەسەر پرۆسە جیۆمۆرفۆلۆجییەکان لە قەزای کەلار، نامەی ماستەر، بڵاونەکراوە، فاکەڵتی زانستەمرۆڤایەتییەکان و وەرزش، زانکۆی گەرمیان، ٢٠١٥، ل١٥.

[٣] سایە سلام صابر، ڕوماڵکردنی شێوەکانی سەر ڕووی زەوی ناوچەی قەرەداغ و کاریگەرییان لەسەر پەرەپێدانی کشتوکاڵ، تێزی دکتۆرا (بڵاونەکراوە)، کۆلێژی زانستەمرۆڤایەتییەکان، زانکۆی سلێمانی، ٢٠١٤، ل ١٨.

[4] Tibor Buday, The Regional geography of Iraq, Stratigraphy & palaeography, Daral – Kutib publishing house, First Edition, 1980, p243.

[٥] ڕێباز حەمەغەریب ئەحمەد، دابەشبوونی جوگرافی دەرامەتە ئاوییەکان و چۆنیەتی بەکارهێنانی لە ناوچەی هەوراماندا، نامەی ماستەر (بڵاونەکراوە)، کۆلێژی زانستەمرۆڤایەتییەکان، زانکۆی سلێمانی، ٢٠١٧، ل ١٩.

نیشتووی نوێ دەگۆڕێت بەهۆی ئەو گۆڕانکارییە خێراییانەی لەم ماوە جیۆلۆجییەدا ڕوویداوە و لە ناوچەی لێکۆڵینەوە لە نێوان (١,٥—١٠م)دەبێت، نیشتووە نوێییەکان پێکهاتوون لە کۆنگلۆمەرەیت و بەردی لمین و بەردی قوڕین و لیتەیی بە قەبارە و شێوەی جیاواز، هەروەها بەهۆی بوونی کونیلەداری لە پێکهاتەی بەردەکان بڕێکی زۆر لە ئاو دادەچۆڕێت بۆ چینەکانی زەوی[1]، ئەمەش کاریگەری لەسەر کەمکردنەوەی قەبارەی ئاو لەبەرڕۆشتن هەیە. ناوچەی لێکۆڵینەوە بە ڕووبەرێکی کەم ئەم پێکهاتەیەی تێدا دەبینرێت، ئەویش لە باکوری خۆرهەڵات لە دامێنی بەرزاییەکان کە پێکهاتەی نیشتووی لێژاییەکانی تێدا دەرکەوتووە و هەروەها لە دەوروبەری ئاوەڕێژگە و لەگەڵ سەرینی ڕووبارەکەدا درێژبووەتەوە، کە زیاتر پێکهاتەی نیشتووی ڕووبارکرد و پلیکانەی ڕووباری و لافاوی تێدا دەبینرێت.

خشتەی (١) ستوونی پێکهاتەی جیۆلۆجی ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی

ماوە	کات	چاخ	پێکهاتەی جیۆلۆجیا	قوڵی بە (م)	ژینگەی نیشتن	سروشتی پێکهاتە جیۆلۆجییەکان	توانای گەنجینەکردنی ئاو
ژیانی تازە (سینۆزیک) لە (١٠٠٠٠ — ١٠٠٠٠٠) ساڵ پێش ئێستا	چوارەم	هۆلۆسین و پلایستۆسین	Holocene Alluvial deposits	١,٥ - ٣	کیشوەری	نیشتووی قوڕین، لمین، چەو و لیتە.	کونیلەدارە و توانای تێپەڕادن و گەنجینەکردنی ئاوی هەیە
			Pleistocene Terraces deposits	٣ - ١٠		تێکەڵەیەک لە بەردی قوڕین، لمین، چەو، لیتە.	
	سێ یەم	پلایۆسین	بای حەسەن (بەختیاری سەروو)	٣٠٠- ١٩٠٠	کیشوەری — ڕووباری	کۆنگلۆمەرەیت، بەردی لمین، بەردی قوڕین، تێکەڵە.	کونیلەدارە و توانای گەنجینەکردنی ئاوی هەیە
			مقدادیە (بەختیاری خواروو)	٣٠٠-١٢٠٠		بەردی لمین، بەردی قوڕین، لیتە، سڵت silt.	کونیلەدارە و توانای گەنجینەکردنی ئاوی هەیە
		مایۆسین	ئینجانە (فارسی سەروو)	٥٠٠	گواستراوەی ڕووباری	بەردی لمین، بەردی قوڕین، لیتە	کونیلەدارە و توانای گەنجینەکردنی ئاوی مامناوەندە
			فەتحە (فارسی خواروو)	٦٥٠	دەریایی	بەردی مارڵ، جبسوم، لایمستۆن، بەردی قورینی سورباو، لیتە.	کونیلەدارە و توانای گەنجینەکردنی ئاوی مامناوەندە
		ئۆلیگۆسین	پیلاسپی	١٠٠ — ٢٠٠	دەریایی	لایمستۆنی دۆلۆمایتی، دۆلۆمایت، مارڵ، لایمستۆنی جیری، مارڵی کلسی و مارڵ.	درز و شکانی تێدایە، کونیلەدارە، توانای گەنجینەکردنی ئاوی زۆرباشە.

سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە:

١- سایە سلام صابر، ڕوماڵکردنی شێوەکانی سەر ڕووی زەوی ناوچەی قەرەداغ و کاریگەرییان لەسەر پەرەپێدانی کشتوکاڵ، تێزی دکتۆرا (بڵاونەکراوە)، زانکۆی سلێمانی، کۆلێژی زانستەمرۆڤایەتییەکان، ٢٠١٤، ل ١٢.

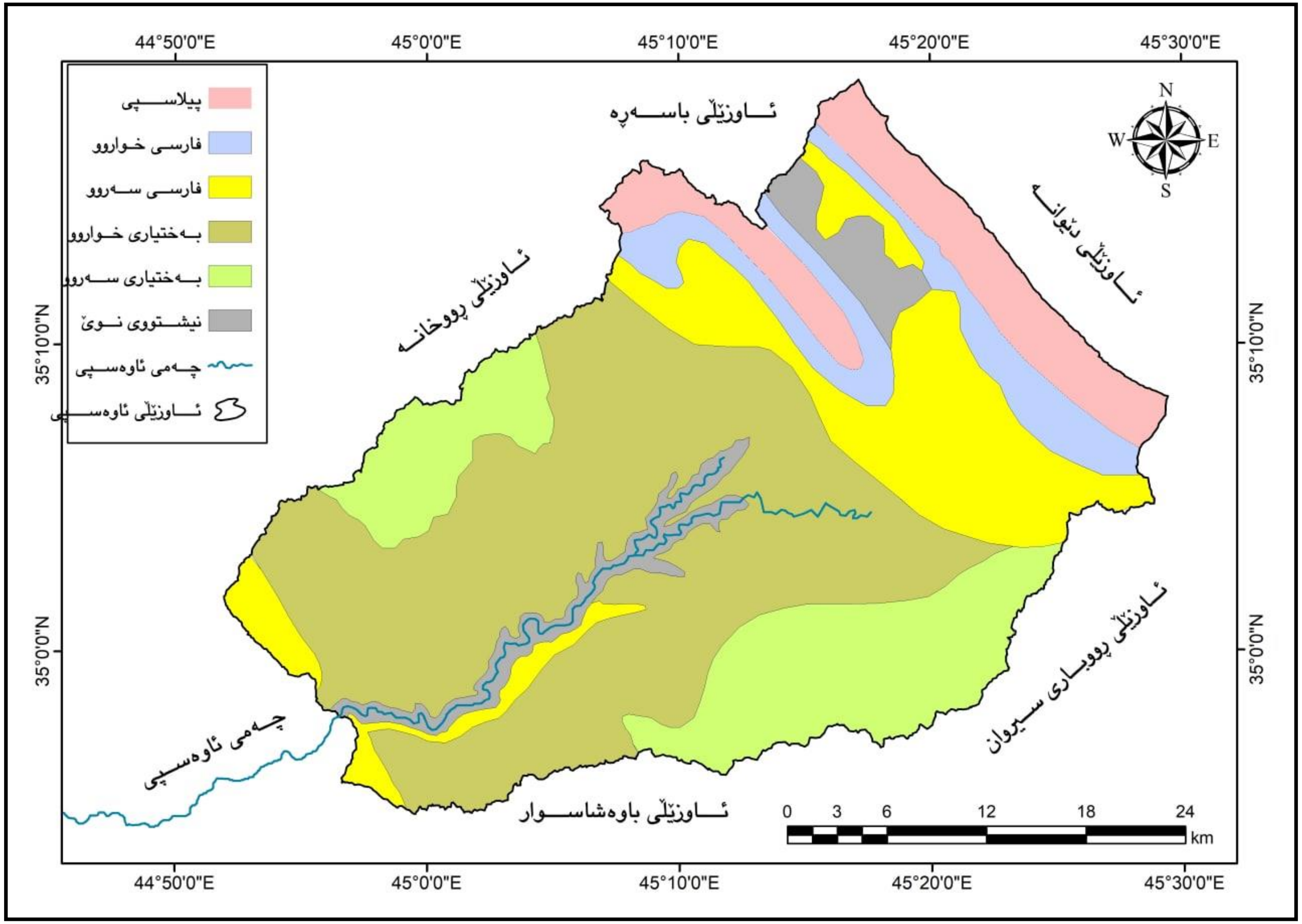
٢- خلیل کریم محمد، الخصائص الهایدرولوجیه لحوض نهر تانجرو و امکانیه استثمار میاهه، اطروحة دکتوراه (غ.م)، جامعه السلیمانیة، کلیة العلوم الانسانیة، ٢٠١٤، ص١٨.

٤- Anwar M-Barwary, Naseira .Slaiwa Geological map of khanaqin quadrangle state estalibshment of geological survey and mining, sheet N1- 38 - 37, Scale 1:250000.

٥- FAO Coordination office for Northern Iraq, Geological Map of Sangaw - Bazian Basin, and Stratigraphic column of Low Folded Zone & represent a part of High Folded Zone, Annex (44).

[1] جوانڕۆ ئازاد عزیز، جیۆمۆرفۆلۆجیای ئاوەزێڵی ڕووباری چەمەسور و کاریگەری لەسەر بەکارهێنانی زەوی، ماستەرنامە (بڵاونەکراوە)، کۆلێژی زانستەکۆمەڵایەتییەکان، زانکۆی کۆیە، کۆیە، ٢٠١٧، ل١٩.

نەخشەی (٣) پێکهاتە جیۆلۆجییەکانی ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی



سەرچاوە/ کاری توێژەر بە بەکارهێنانی (Arc Map GIS 10.5) و پشت بەست بە: ١- فایلی مۆدێلی بەرزونزمی ناوچەی لێکۆڵینەوە ($DEM_{12.5M}$).

2- FAO Northern Iraq, Coordination office, Geological Map of Qaradagh-Kalar Basin, Scale 1\250000

سێ یەم/ درز و شکانەکان:

درزوشکانەکان پێناسە دەکرێت بە شکان یاخود درزی سەر چینە بەرد و تاوێرەکانی سەر ڕووی زەوی بە شێوەی ستوونی یاخود ئاسۆی لار لە ژێر کاریگەری جوولە تەکتۆنییەکان و خشان و داڕمانی چینێک لە زەوی ڕوودەدات[1] و دەکرێت لە چەند مەترێک بۆ زیاتر لە ١٠٠کم درێژببنەوە و بە دیاردە هێڵییەکان (Lineament) دەناسرێن، بەپێی قەبارەی کرانەوەی شکانەکان و پێکهاتەی نێو درز و چینەشکێنراوەکان و توانای داچۆڕانیان دەبێت و کاریگەری لەسەر بڕ و قەبارە و جوولەکردن و ئاڕاستەی لەبەرڕۆشتنی ئاو دروست دەکەن[2].

سەبارەت بە هۆکاری شکانەکان لە ناوچەی لێکۆڵینەوەدا، ئەوا دەگەڕێتەوە بۆ جموجۆڵی تەکتۆنی ناوچەکە، کە بە هۆی پیاکێشانی هەردوو پلێتی عەرەبی و ئێرانی لە تەمەنی مایۆسین ڕوویداوە و هەتا ئێستا کاریگەریەکەی ماوە و ئاڕاستەی جوڵەی ئەم پلێتانە بەرەو باکوری خۆرهەڵات و باشوری خۆرئاوایە، هەربۆیە لە ژێر کاریگەری ئەم جوڵانەدا زۆربەی درزوشکانەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە هەمان ئاڕاستەیان وەرگرتووە[3]، مەبەست لەم لێکۆڵینەوەیە دەرخستنی مەودای کاریگەری درزوشکانەکانە لەسەر چەمانەوە و کەوانەی ڕووبارەکان و ئاڕاستەی ڕێکردنی چۆم و ڕووبارەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە، لە گەڵ ئەوەشدا کاریگەری لەسەر کردنەوەی ڕێڕەوی ئاوی ژێر زەوی هەیە و هەندێکجار دەبێتە شوێنی کۆبوونەوەی خاوی کانزاکان و چالاکبوونی کردارە جیۆمۆرفۆلۆجییەکان و گۆڕینی شێوەکانیان بەپێی ئاڕاستە و درێژی دیاردە هێڵییەکان[4].

لێکۆڵینەوە لە دیاردە هێڵی و درزوشکانەکان لە ڕێگەی وێنە ئاسمانییەکانەوە گرنگییەکی تایبەتی هەیە بۆ زانینی تایبەتمەندی هایدرۆلۆجیای ناوچەی لێکۆڵینەوە، پشت بەست بە دامەزراوەی ڕوپێوی ئەمریکی USGS و وێنەی مانگی دەستکردی لاندسات panchromatic band 8، بە بەکارهێنانی Arc Map GIS 10.8، PCI geomatica 2018، توێژەر توانیویەتی شیکردنەوە بۆ درز و شکانەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە بکات، چونکە ئەم درزوشکانانە کاریگەری بەرچاویان لەسەر تایبەتمەندی هایدرۆلۆجیا و ئاستی لافاو و چۆنێتی دروێنەکردنی ئاوی دەبێت.

بەگشتی درزوشکانەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە ژمارەیان (٣٩٩) هێڵە و درێژی ئەم هێڵانە لە نێوان (٠,٠٠٦ — ٤,٣٣ کم)ە، کۆی درێژی هەموو شکانەکانی ناوچەکە دەکاتە (٢٨٢,٩کم)، ناوچەی چڕبوونەوەی درزوشکانەکان دەکەوێتە دامێنی زنجیرە چیای قەرەداغ و هەروەها چیای سەگرمە لە باکور و باکوری خۆرهەڵات و باکوری خۆرئاوی شاخی ئاژداغ، ناوچەی گرد و بانە بەرز و نزمەکان

---

[1] محمد جعفر زمردیان، مبانی ژئومورفولوژی (ژئومورفولوژی ساختمانی و دینامیک های درونی)، جلد١، انتشارات جهاددانشگاهی مشهد، چاپخانە دانشگاه فردوسی، چاپ اول، مشهد، ١٣٩٢ (٢٠١٣)، ص١٧١- ١٧٢.

[2] حسن کریمی وردنجانی، هیدرولوژی و ژئومورفولوژی کارست، انتشارات ارام شیراز، چاپ دوم، شیراز، ١٣٩٤ (٢٠١٥)، ص ٢٢٠- ٢٢١.

[3] چاوپێکەوتن لەگەڵ بەڕێز (پ.ی.د. پێشەوا محمد علی)، پسپۆڕ لە جیۆفیزیک و جیۆمۆرفۆلۆجیا، زانکۆی سلێمانی ٢٠٢١/٢/١٠.

[4] عزالدین جمعه درویش البالانی، اشکال سطح الارض لوادي نهر الفرات بین الزلة و راوة، اطروحة دکتورا، کلیة التربیة، جامعة المستنصریة، غیر منشورة، ٢٠٠٣، ص٢٠-٢١.

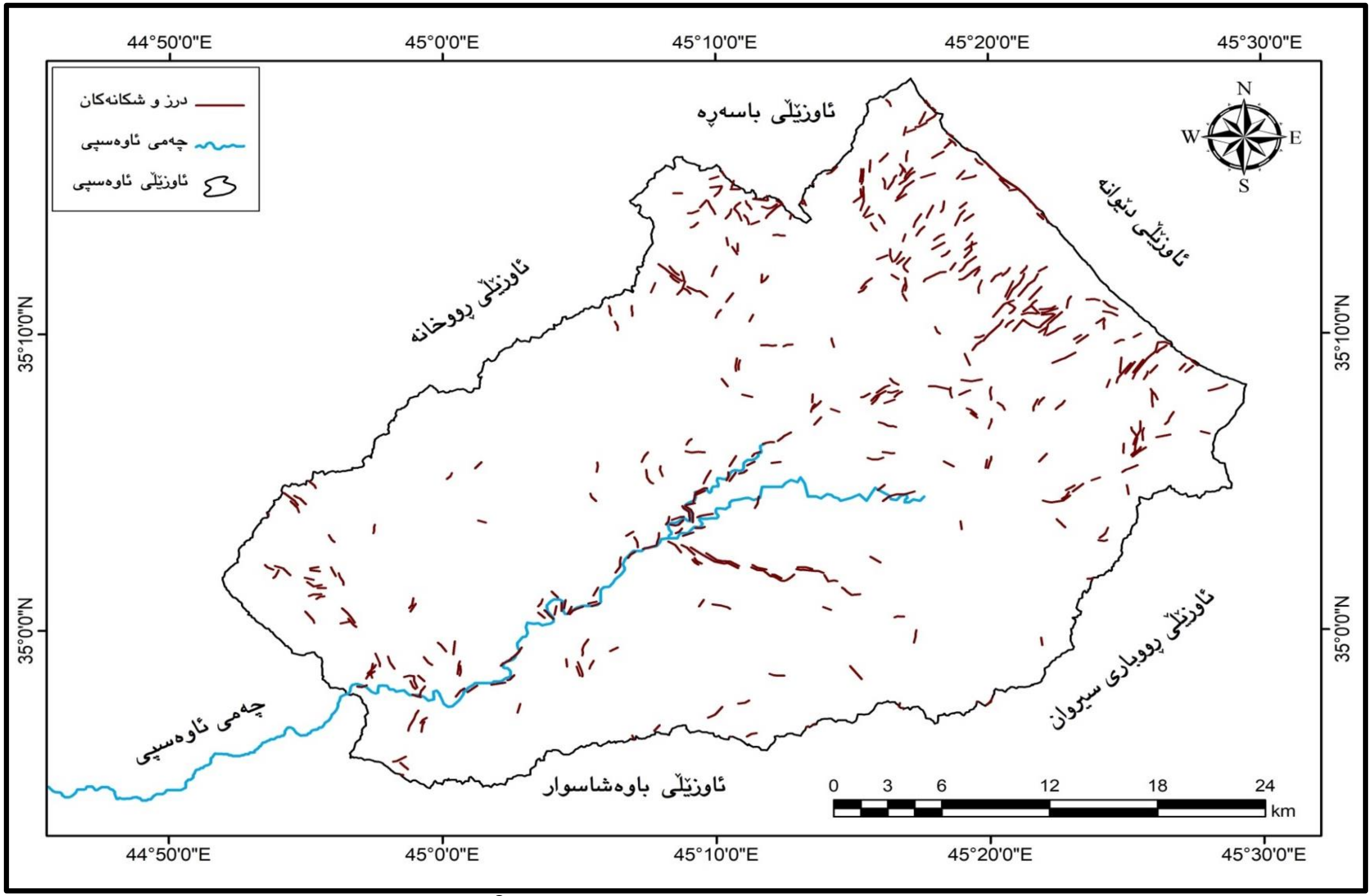
به ڕێژەیەکی کەمتر درزوشکانی تێدا دەبینرێت، بەزۆری ئاڕاستەی شکانەکان بەئاڕاستەی ئاوەڕێژگەی ڕووبار و درێژبوونەوەی دۆڵەکانە، لە باکور و باکوری خۆرهەڵات بەرەو باشور و باشوری خۆرئاوا شکاون، کۆی ئەو درزانەی ئاڕاستەکانییان دەرکەوتووە (٣١٤)هێڵە، لە کاتێکدا ژمارەی ئەو درزوشکانانەی کە دەرنەکەوتوون دەکاتە (٨٥)، لەم ڕێژەیەک (١٧٠) هێڵی بە ئاڕاستەی باشوری خۆرئاوایە، ئەوەش لە ژێر کاریگەری جوڵە تەکۆتنییەکان، کە هەمان ئاڕاستەی هێڵە شکاوەکانیان هەبووە، بەشێکیان درزوشکانی پێچاوپێچە و ئاڕاستەی باکوری خۆرهەڵاتی وەرگرتووە کە ژمارەیان (٤٠) هێڵە، لەگەڵ ئەوەشدا هەندێک شکان لە ناوچەکانی باکوری خۆرئاوادا ڕوویداوە و بەرەو باشوری خۆرهەڵات کشاون ژمارەیان (٣٦) شکانە و بە پێچەوانەشەوە کۆمەڵێکیتر لە شکانەکان ئاڕاستەی باکوری خۆرئاوایان وەرگرتووە (٣٢) هێڵە و لە باشور و باشوری خۆرهەڵات ڕووبەڕووی شکان بوونەتەوە، چەند هێڵێکیتر بە ئاڕاستەی باشور و خۆرئاوا شۆڕبوونەتەوە و ژمارەیان (٢٣ ، ١٣) هێڵە، ئەمەش کاریگەری ڕاستەوخۆی لەسەر کەمبوونەوەی ئاست و خێرایی لەبەرڕۆشتنی ئاو دەبێت، لەگەڵ ئەوەشدا بوون بە سەرچاوەی خۆراکپێدەر و دروستکردنی گەنجینەی ئاوی ژێر زەوی. خشتەی (٢)، نەخشەی (٤).

خشتەی (٢) دیاریکردنی ئاڕاستەی درزوشکان لە ناوچەی لێکۆڵینەوەدا

ئاڕاستەی درزوشکانەکان	ژمارەی درزوشکانەکان
باشوری خۆرئاوا	١٧٠
باکوری خۆرئاوا	٣٢
خۆرئاوا	١٣
باشور	٢٣
باشوری خۆرهەڵات	٣٦
باکوری خۆرهەڵات	٤٠
ئەو درزوشکانانەی کە ئاڕاستەکانیان دەرنەکەوتوون	٨٥
کۆی گشتی	٣٩٩

کاری توێژەر پشت بەست بە نەخشەی (٤).

نەخشەی (٤) درز و شكانەكانی ناوچەی لێكۆڵینەوە



سەرچاوە: كاری توێژەر پشت بەست بە: دامەزراوەی ڕوپێوی ئەمریكی USGS و وێنەی مانگی دەستكردی لاندسات 8 باندی panchromatic band، بە بەكارهێنانی Arc map GIS 10.8، PCI geomatica 2018.

باسی دووەم/ تایبەتمەندی تۆپۆگرافیا (Topography Charactestrics):

یەکەم: بەرزونزمی سەر ڕووی زەوی:

تۆپۆگرافیا یەکێکە لە گرنگترین فاکتەرە سروشتییەکان، کە کاریگەری لەسەر تایبەتمەندی ئاو لەبەرڕۆشتن و خێرایی و ماوەی گەشتنی ئاو لە کەناڵ و تۆڕەکانی ئاو دەرکردن و پاشان هەڵقوڵانی ئاوی و دروستبوونی لافاو لە ئاوزێڵی ڕووباردا دەبێت[1]، وێڕایی ئەوەی بەرزونزمی سەر ڕووی زەوی گرنگی هایدرۆلۆجی زۆریان هەیە و دەبنە هۆی سەرچاوە و دەوڵەمەندی ئاوی سەر زەوی و ژێر زەوی.

ناوچەی لێکۆڵینەوە، دەکەوێتە باشوری ناوچە شاخاوییەکانەوە و بەشێکە لە ناوچەی نیمچە شاخاوی و چیای قەرەداغ هێڵی جیاکەرەوەییانە، بە هەمان شێوەی تۆپۆگرافیای کوردستان هەتا لە باشور و باشوری خۆرئاواوە بەرەو باکور و باکوری خۆرهەڵات بڕۆین ناوچەکەمان بەرزدەبێتەوە و بەرزترین خاڵی ناوچەی لێکۆڵینەوە دەکەوێتە زنجیرە چیای سەگرمە بە بەرزی (١٨٦٤م) لە ئاستی ڕووی دەریا و نزمترین خاڵیش (٣٥١م)ە، لە بەشی باشوری خۆرئاوا لە کۆتایی ئاوەڕێژگەی ئاوزێڵەکەدایە، ناوچەکە پێکهاتووە لە چەندین یەکەی بەرزی جیاواز و دابەش دەبێت بۆ چەند بەشێک، لە ڕووی هێڵی کەنتورییەوە دەکەوێتە نێوان بەرزی (٤٠٠—١٧٠٠م)، تێبینی دەکرێت هێڵەکانی کەنتوری لە خوارەوەی ئاوزێڵەکە نێوانییان فراوانە، ئەوەش ئاماژەیە بۆ سادەیی تۆپۆگرافییای ناوچەکە، بەڵام لە بەشی سەرەوەی ئاوزێڵەکە (زنجیرە چیای قەرەداغ و سەگرمە و ئاژداغ)، هێڵەکانی کەنتوری لە یەک نزیک دەبنەوە، کە ئاماژەیە بۆ ئاڵۆزی تۆپۆگرافی و توندی پلەی لێژی ناوچەکە، کە ئەمەش کاریگەری لەسەر خێرایی لەبەرڕۆشتن و سەرچاوە ئاوییەکان دەبێت. نەخشەی (٥). هەروەها ناوچەی لێکۆڵینەوە، چەندین شێوەی بەرزونزمی جیاوازی تێدا دەبینرێت، کە دابەش بووە بۆ چەند یەکەیەکی جیاواز، وەک لە نەخشەی (٦)دەبینرێت و بەم شێوەی خوارەوە خراوەتەڕوو:

أ- ناوچەی شاخاوی: ئەم ناوچەیە بە هێڵی جیاکەرەوەی ناوچە شاخاوییەکان لە گەڵ ناوچەی نیمچە شاخاویی دادەنرێت و دەکەوێتە باکور و باکوری خۆرهەڵاتی ناوچەی لێکۆڵینەوەوە و کۆمەڵێک چیا بە بەرزی جیاواز دەردەکەوێت، وەک لە زنجیرەی چیای (سەگرمە بە بەرزی ١٨٦٤م)، دەکەوێتە باکور و باکوری خۆرهەڵات، زنجیرە چیای (قەرەداغ بە بەرزی ١٧٠٢م) لە باکوری خۆرهەڵاتەوە درێژ دەبێتەوە بەرەو خۆرهەڵاتی ناوچەی لێکۆڵینەوە، چیای (ئاژداغ بە بەرزی ١٣٦٣م)، لە باکوری خۆرئاواوەیە بەرەو ناوەوەی ئاوزێڵەکە درێژبووەتەوە. لە گەڵ ئەوەشدا لە ئاوەڕێژگەی ئاوزێڵەکە (گردە بەرزەکانی هەنجیرە بە بەرزی ٦٣٧م) لە باشور و باشوری خۆرئاوا ئاوزێڵەکە دادەبڕێت لە دەشتی دوزخورماتو. بەگشتی ناوچەی شاخاوی ڕووبەرێکی کەمی ناوچەی لێکۆڵینەوە پێکدەهێنێت، جیاوازی بەرزی لە ناوچەکە دەبێتە هۆی دابەزینی پلەی گەرمی، بە جۆرێک بۆ هەر (١٠٠م) بەرزبوونەوە لە ئاستی ڕووی دەریا لە ئاووهەوای وشکدا (٠,٩٨°س) پلەی گەرمی دادەبەزێت و بری باران زیاد دەکات.

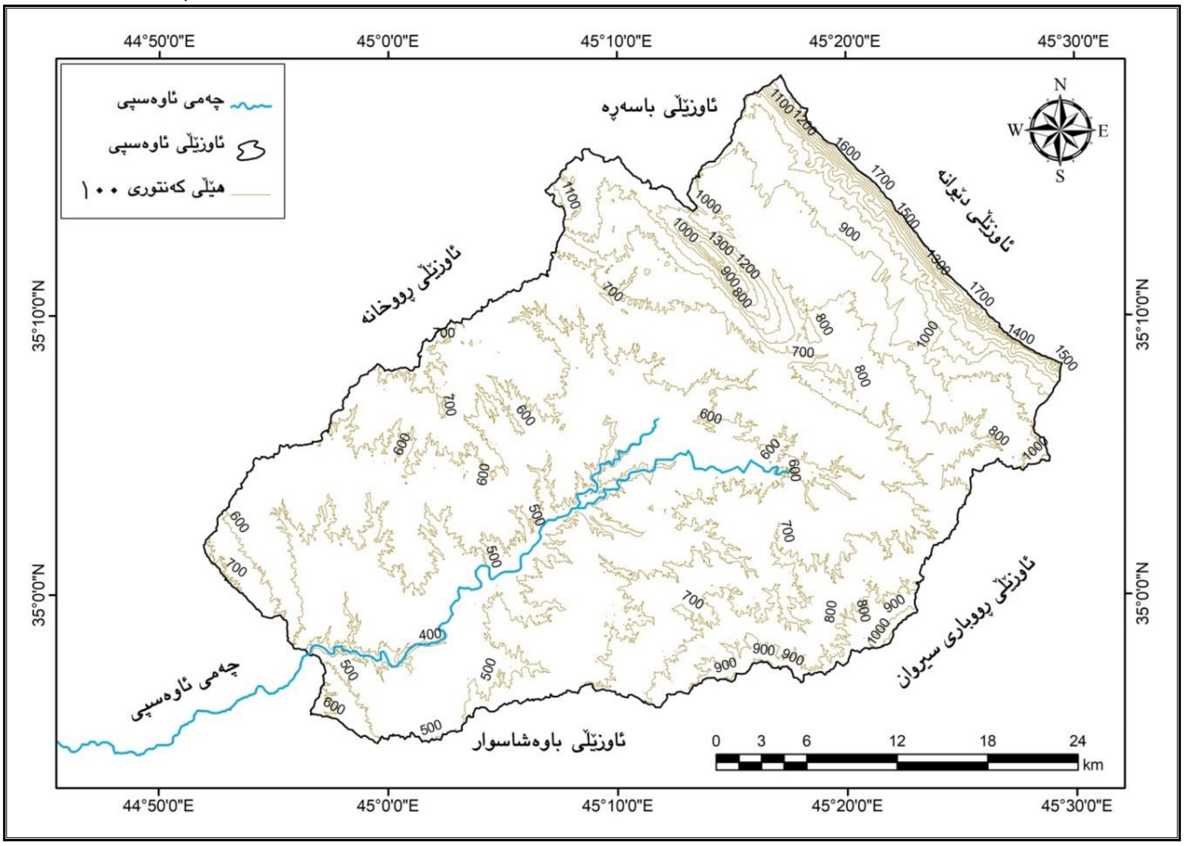
---

[1] دعاء محمد غريب العبادي، هيدروجيومورفية بحيرة ساوه باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية و الاستشعار عن بعد، رسالە ماجستير (غ.م)، كلية الاداب، جامعة ذی قار، ذی قار، ٢٠١٣، ص٢٢.

٢- **ناوچەی گردوبان**: ئەم ناوچەیە ڕووی زەوییەکەی پێکهاتووە لە گردوبانی باریک و بەرز، کەنارەکانی لێژیان زۆرە و بەرزییەکەیان لە (١٠٠٠م) کەمترە، ناوچەکە بەگشتی لە شێوەی بەرزونزمی ناهەمواردایە، زۆربەی ئەم گردۆڵکانە بەشێوەی تەریب بەیەکتر دروستبوون و کەوتونەتە بەر کاریگەری کەشکاری و ڕامالین بە پلەی جیاواز[1]. گرد و بانەکان ڕووبەرێکی فراوانیان لە ئاوزێڵی ئاوەسپی پێکهێناوە، بەرزاییەکانی داری خلە و چوارملان بەرزییان لە (١٠٠٠م) کەمترە و دەکەونە باشور و باشوری خۆرهەڵات و هێڵی جیاکەرەوەی ئاوزێڵەکەیە لە ئاوزێڵی ڕووباری سیروان، هەروەها گردی هۆمەر لە باکوری خۆرئاواوە بەرەو قوڵای ئاوزێڵەکە درێژبووەتەوە و گردی باندار و باوەکر و گوڵم کەوە و قەڵاچۆغەش دەکەوێتە ناوەڕاست و باشوری خۆرهەڵاتی ئاوزێڵەکەوە، ئەم ناوچەیە بە ئاوی سەر زەوی و ژێر زەوی دەوڵەمەندە و پێکهاتەی جیۆمۆرفۆلۆجی گردەکان، هاوکاری دروستکردنی پۆند و ئەستێل دەدەن یاخود دەرکەوتنی گۆماو و حەوزی بچووک لە ناوچەی لێکۆڵینەوە.

٣- **ناوچەی دەشتایی**: ڕووبەری دەشتایی دەکەوێتە ناوەڕاستی ئاوزێڵەکە بەرەو ئاوەڕێژگەی ئاوزێڵەکە درێژئەبێتەوە و بە ناوچەی گرد و بانەکان دەورەدراوە، خێرایی لەبەرڕۆشتنی ئاو لەم پشتێنەدا لە ژێر کاریگەری لێژی ڕووی زەوییەکەیدا خاوە و قەبارەی لەبەرڕۆشتن کەمدەبێتەوە.

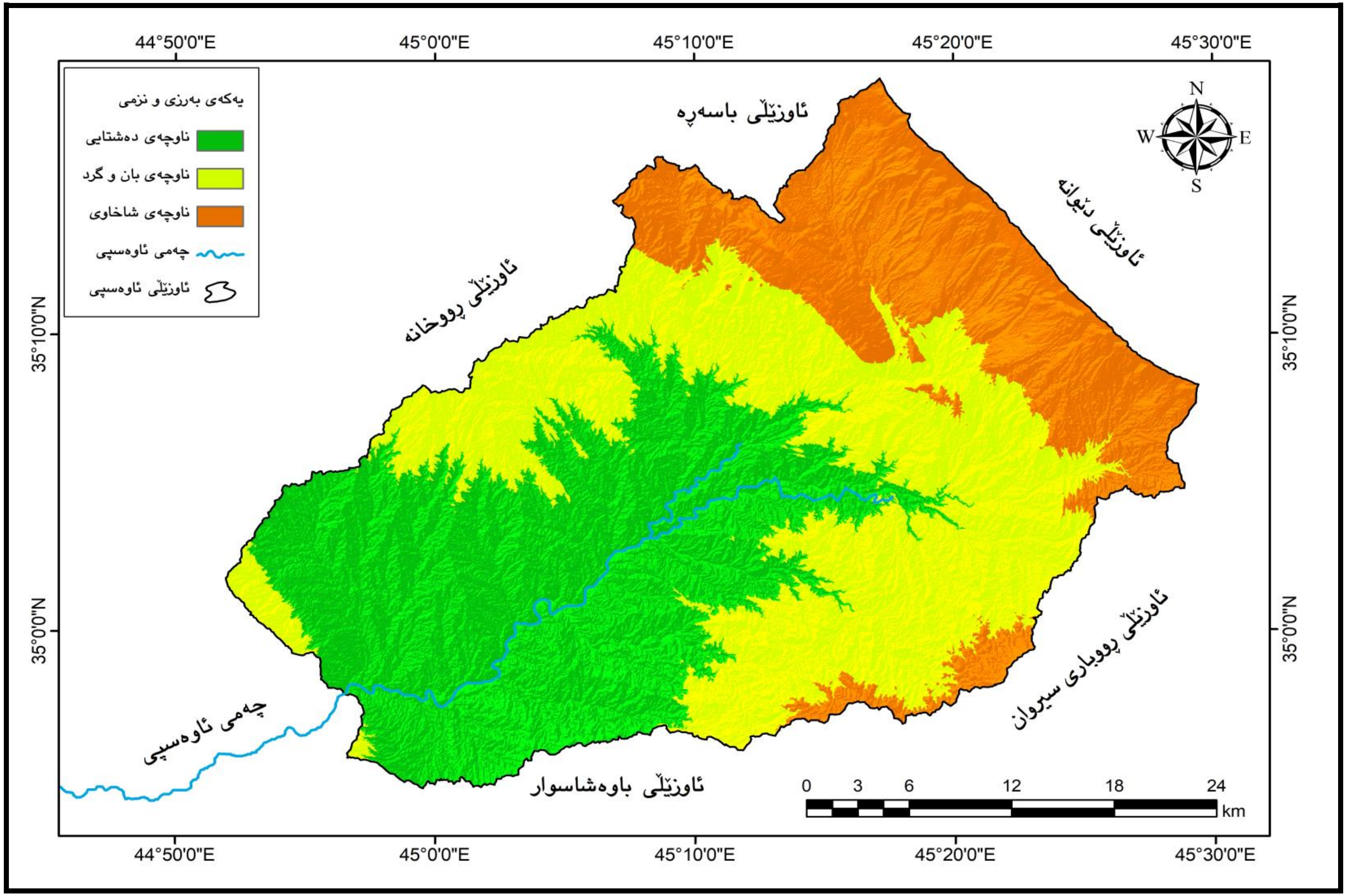
نەخشەی (٥) هێڵی کەنتوری یەکسانی بەرزونزمی ئاوزێڵی ئاوەسپی



سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە فایلی مۆدێلی بەرزونزمی (DEM12.5M)ی ناوچەی لێکۆڵینەوە و بە بەکارهێنانی پرۆگرامی (Arc Map GIS 10.5).

[1] هاوڕێ یاسین محمدامین، دیاردەی بەبیابانبوون لە ناوچەی نیمچە شاخاوییەکان (قەزای چەمچەماڵ وەک نمونە)، نامەی ماستەر (بڵاوکراوە)، کۆلێژی زانستەمرۆڤایەتییەکان، زانکۆی سلێمانی، ٢٠٠٨، ل ٤٩.

نەخشەی (٦) بەرزونزمی ڕووی زەوی ئاوزێڵی ئاوەسپی



سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەستن بە فایلی مۆدێلی بەرزونزمی ($DEM_{12.5M}$)ی ناوچەی لێکۆڵینەوە و بە بەکارهێنانی پرۆگرامی (Arc Map GIS 10.5).

دووەم: تایبەتمەندی لێژی سەر ڕووی زەوی:

١- پلەی لێژی:

لێژی زەوی، لاربوونەوە و ئاڕاستەی ئاستی ڕووی زەوییە لە نێوان بەرزترین خاڵ بۆ نزمترین خاڵی زەوی لە ناوچەیەکی دیاریکراودا[١]، لەگەڵ ئەوەشدا زانراوە کە جوڵەی ئاو کاریگەرە بە تایبەتمەندییەکانی سەر ڕووی زەوی و پەیوەندییەکی ڕاستەوانە لە نێوان لێژی و بڕی ئاو لەبەرڕۆشتنی سەر ڕووی زەوی هەیە، ئەوەش بە هۆی ئەوەی ئاوزێڵە کەم لێژەکان هەلی لە دەستدانی ئاوییان زۆرترە بەهۆی کردارەکانی بەهەڵم بوون و داچۆڕان، لە کاتێکدا لە ئاوزێڵە لێژەکاندا بڕی ئاو لەبەرڕۆشتن خێراتر و زیاتردەبێت، ئەمەش دەبێتە هۆی کەمبوونەوەی لە دەستدانی ئاو بە کردارەکانی بەهەڵم بوون و داچۆڕان، هەروەها لێژی ڕووی زەوی کاردەکاتە سەر تایبەتمەندییەکانی ئاوزێڵەکە لە شێوەی چڕی ئاودەرکردن، بەو مانایەی تاوەکو لێژی زیاتربێت چڕی ئاودەرکردنیش زیاتردەبێت و دواتریش کاردەکاتە سەر ڕێژەی درێژبوونەوەی ئاوزێڵ[٢]. بە پشت بەستن بە فایلی مۆدێلی بەرزونزمی (DEM12.5M)، لە ڕێگەی بەکارهێنانی پرۆگرامی (Arc Map GIS 10.5)، بەپێی پۆلێنکاری (Zing١٩٤٠)، ناوچەی لێکۆڵینەوە پۆلێنکراوە بۆ پێنج پشتێنەی لێژی. خشتەی (٣) و نەخشەی (٧)، وە بەم شێوەی خوارەوە خراوەتەڕوو:

أ- **پشتێنەی زەوی ڕوو تەخت**: پلەی لێژی ئەم پشتێنەیە لە نێوان (٠ – ١,٩)پلە دایە، ڕووبەرەکەی (٨٩,٠٦کم٢)یە، بەڕێژەی (٦,٣٧٪)ی ڕووبەری ناوچەی لێکۆڵینەوە دەگرێتەوە. ئەم پشتێنەیە ناوچەی زەوییە دەشتاییەکان پێکدەهێنێت، ئاستی پلەی لێژەی لەم ناوچەیەدا کەمە و ئەمەش هۆکاربووە بۆ کەمی خێرایی ئاو و فراوانی ڕێڕەوە ئاوییەکان و زیاتر داچۆڕانی ئاو بۆ چینەکانی زەوی، لە ژێر کاریگەری کرداری ڕامالین و نیشتاندنی ئاوی، زەوی نیشتەنی کرد لە دەوروبەری ئاوزێڵەکەدا و بەزۆریش لە دامێنی بەرزاییەکاندا بڵاوبووەتەوە.

ب- **پشتێنەی زەوی نیمچە شەپۆلاوی**: لێژی ئەم پشتێنەیە لە نێوان (٢ – ٧,٩)پلە دەبێت، کۆی ڕووبەرەکەی (٧٠٠,٢٩کم٢)ە، کە (٥٠,١٥٪)ی ڕووبەری ناوچەی لێکۆڵینەوە پێکدەهێنێت، ئەم پشتێنەیە ناوچەی دەشتی ڕامالراوە و بەرزونزمییەکی کەمیان هەیە و زیاتر لە نیوەی ناوچەی لێکۆڵینەوە دەگرێتەوە، لەم ناوچەیەدا خێرایی لەبەرڕۆشتن مامناوەندە و فراوانی ڕێڕەوە ئاوییەکان کەمتر و قوڵتر دەبن و بڕی ئاو دەڵاندن لە ناوچەکانی سەرووی خۆی زیاترە و لە ناوچە ڕوو تەختەکان کەمترە.

ج- **پشتێنەی زەوی شەپۆلاوی**: ناوچەی بان و گردە نزمەکان دەگرێتەوە و ئاستی لێژییان (٨ – ١٥,٩)پلەیە، ڕووبەرەکەی (٤٢٤,٢٦کم٢)یە، بە ڕێژەی (٣٠,٣٨٪)ی کۆی ڕووبەری ناوچەی لێکۆڵینەوە پێکدەهێنێت، لەم ناوچەیەدا درزوشکانەکان زیاتر دەردەکەون و ئەمەش هۆکاری زیاتر دەڵاندنی

---

[١] حسن رمضان سلامة، اصول الجيومورفولوجيا، الطبعة الثانية، دار ايرة للنشر و التوزيع و الطباعة، عمان، ٢٠٠٧، ص١٤٠.

[٢] خليل كريم محمد، الخصائص الهايدرولوجية لحوض نهر تانجرو و امكانية استثمار مياهة، أطروحه دكتوراة (غ.م)، كلية العلوم الانسانية، جامعة السليمانية، ٢٠١٤، ص ٤١.

ئاوی بارانە، خێرایی لەبەرڕۆشتن تارادەیە بەرزە، دۆڵ و دامێنەکانیان فراوانییان لە ناوچەکانی خوارەوەی خۆی کەمترە، ئەم پشتێنە بە کۆکەرەوەی ئاوی ناوچەی بەرز و شاخاوییەکان دادەنرێت.

٤- **پشتێنەی زەوی لێکچڕاو**: پلەی لێژی ئەم پشتێنەیە لە نێوان (١٦– ٢٩,٩)پلەیە، ڕووبەرەکەی (١٥٥,٠٥کم^{٢})ە، بە ڕێژەی (١١,١٠٪)ی کۆی ڕووبەری ناوچەی لێکۆڵینەوە پێکدەهێنێت، ناوچەی گرد و بانە بەرزەکان دەگرێتەوە و لق و ڕێڕەوە ئاوییەکانی بەرتەسک و تیژن، خێرایی ئاو لەبەرڕۆشتنی زۆربەرزە و زیاتر ناوچەی بەردەڵان و تاوێرییە و بەخێرایی باراناو دەگوێزێتەوە بۆ چەم و کەناڵە ئاوییەکان، ئەمەش کاریگەری لەسەر پرۆژەکانی دروێنەکردنی ئاوی دروست دەکات.

٥- **پشتێنەی زەوی لێکچڕاوی زۆر**: ئەم ناوچەیە لە باکورەوە بۆ خۆرهەڵاتی ئاوزێڵەکە دەگرێتەوە، کە پێکهاتووە لە بەرزایەکانی قەرەداغ و سەگرمە، هەروەها شاخی ئازداغ-یش بەشێکە لەم پشتێنەیە، پلەی لێژییەکەی لە (٣٠)پلە زیاتر و کەمترین ڕووبەری ناوچەی لێکۆڵینەوە پێکدەهێنێت، کە دەگاتە (٢٧,٦٨کم^{٢})، بە ڕێژەی (١,٩٨٪)ی کۆی ڕووبەری ناوچەی لێکۆڵینەوەیە، بەهۆی بەرزییەوە بری دابارینی زۆرە و بە پشتێنەی خۆراکپێدەری ئاوی ئاوزێڵەکە دادەنرێت، لەگەڵ ئەوەشدا سەختی ناوچەکە و بەرزی پلەی لێژی وایکردووە خێرایی ئاو لەبەرڕۆشتن زۆر بەرزبێت و کەناڵە ئاویەکان قوڵ و شێوەی (V) وەبگرێت، ئەمەش گریمانەی ڕوودانی لافاو بەهێزدەکات و توانای بونیادنانی پرۆژەکانی دروێنەکردنی ئاوی کەمدەکاتەوە، یاخود دەبێت لە کاتی بونیادنانی هەر پرۆژەیەک گریمانەی ڕوودانی لافاو لەبەرچاوبگیرێت.

خشتەی (٣)

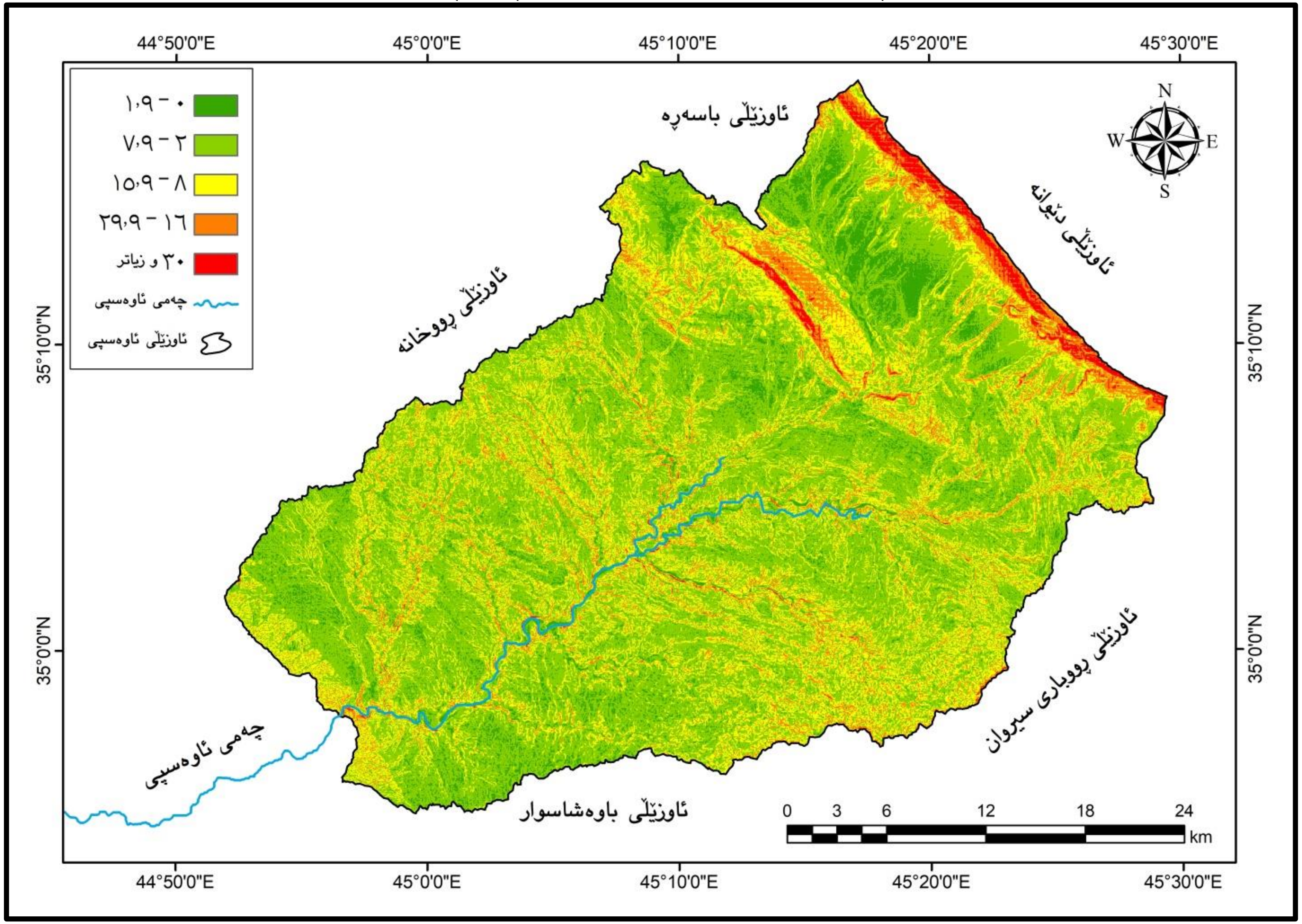
پۆلێنکردنی لێژی زەوی و ئاستی بەرزونزمی ئاوزێڵی ئاوەسپی بەپێی پۆلێنکاری (Zing ١٩٤٠)

جۆر	شێوەی بەرزونزمی	پلەی لێژی	پۆلێنی ڕووی زەوی	ڕووبەر (کم٢)	ڕێژەی سەدی (٪)
١	ڕووتەخت (لێژی ساکار)	٠ – ١,٩	دەشتایی	٨٩,٠٦	٦,٣٧٨
٢	شەپۆلاوی کەم (لێژی مامناوەند)	٢ – ٧,٩	دەشتی ڕامالراو	٧٠٠,٢٩	٥٠,١٥٢
٣	شەپۆلاوی (لێژی مامناوەند)	٨ – ١٥,٩	گردی نزم	٤٢٤,٢٦	٣٠,٣٨٤
٤	لێکچڕاو (لێژی زۆر)	١٦ – ٢٩,٩	گردی بەرز	١٥٥,٠٥	١١,١٠٤
٥	لێکچڕاوی زۆر (لێژی سەخت و ئاڵۆز)	٣٠ زیاتر	چیا	٢٧,٦٨	١,٩٨٢
کۆی گشتی				١٣٩٦,٣٤	%١٠٠

سەرچاوە/ کاری توێژەر بە بەکارهێنانی پرۆگرامی (Arc Map GIS 10.5) بە پشت بەستن بە:

- Stam Marin, GIS Solution Natural Resource Management, Tenewable Natural Resources Foundation and Nation Academy of Sciences-National Research Council, Washington, Ed 1999, P 88.

نەخشەی (٧) پلەی لێژی زەوی لە ئاوزێڵی ئاوەسپی بەپێی (Zing ١٩٤٠)



سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەستن بە فایلی مۆدێلی بەرزونزمی ($DEM_{12.5M}$)ی ناوچەی لێکۆڵینەوە و بە بەکارهێنانی پرۆگرامی (Arc Map GIS 10.5).

٢- ئاڕاستەی لێژی:

مەبەست لە ئاراستەی لێژی، ڕووی ناوچەی بەرزی چیایە یان ناوچە بەرز و لێژاییەکانە کە لە ڕێگەی ئاراستەکانی (باکور، باشور، خۆرهەڵات، خۆرئاوا، باکوری خۆرهەڵات، باکوری خۆرئاوا، باشوری خۆرهەڵات، باشوری خۆرئاوا) دیاریدەکرێت[1]، ئاراستەی لێژی لە دابەشکردنی باراندا فاکتەرێکی گرنگە، ئەو ناوچە بەرزاییانەی کە ئاراستەی لێژاییان ڕوو لە بارانە دەبن بە سەرچاوەی خۆراکپێدەری ئاوی تایبەت بە ئاوزێلێک[2]، بەگشتی ئاراستەی لێژی لە ناوچەی لێکۆڵینەوە لە باکوری خۆرهەڵات بەرەو باشوری خۆرئاوایە ئەمەش کاریگەرە بە بارودۆخی ڕەگەزەکانی ئاووهەوا و بەشێوەی ڕاستەوخۆ کاردەکاتە سەر ئاراستەی جۆگە و لق و کەناڵە ئاوییەکان و جوڵە و ئاو لەبەرڕۆشتن، لەگەڵ ئەوەشدا ئاراستەی لێژی ناوچەی لێکۆڵینەوە لە شوێنێک بۆ شوێنێکی تر دەگۆڕێت، خشتەی (٤)، نەخشەی (٨). ئاراستەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە ئەمانەن:

١- **زەوییە تەختەکان**: لە نێوان هەموو ئاراستەکانی زەوی دا، ڕووبەرێک لە زەوی هەیە تەختە و ڕووبەرێکی زۆرکەم لە ناوچەی لێکۆڵینەوە دەگرێتەوە کە دەگاتە (٣,٣٠کم٢)، واتە بە ڕێژەی (٠,٢٤٪)ی کۆی ڕووبەری گشتی ناوچەی لێکۆڵینەوە دەبێت، ئەم زەوییانە بە شێوەی پەرتوبڵاون و بە زەحمەت دەتوانرێت شوێنییان دیاریبکرێت، لە بەرڕۆشتنی ئاو پەیوەستە بە بڕ و ماوەی دابارینەوە، چونکە زۆرترین قەبارەی ئاو لە دەست دەدات بە کرداری دەڵاندن و بە هەڵمبوون.

٢- **ئاراستەی باکور**: ڕووبەری هەر یەکێک لەو زەوییانەی کە ئاراستەیان بەرەو (باکور، باکوری خۆرهەڵات، باکوری خۆرئاوا)یە، بە ڕێژەی (٣١,٢٢٪)ی کۆی ڕووبەری ناوچەی لێکۆڵینەوە دەگرێتەوە، بەشێوەیی یەک لە دوای یەک ڕووبەرەکەیان (١٤١,٩١ – ١٤٦,٨٣ – ١٤٧,٢٣کم٢)ە، ڕێژەی هەر یەکێکیان (١٠,١٦٪ – ١٠,٥٢٪ - ١٠,٥٤٪)دەبێت، ئەم ئاراستەیە بەزۆری دەکەوێتە قەدپاڵی شاخی ئاژداغ و بەرزایی چیای قەرەداغ و سەگرمە و کۆتایی ناوچەی لێکۆڵینەوە.

٣- **ئاراستەکانی باشور**: ئەو زەوییانەی کە ئاراستەیەیان بەرەو (باشور، باشوری خۆرهەڵات، باشوری خۆرئاوا)یە، فراوانترین ڕووبەری ناوچەی لێکۆڵینەوە پێکدەهێنن بە ڕێژەی (٤٦,٦٨٪)، ڕووبەری گشتی هەر ئاراستەیەک یەک لە دوای یەک دەگاتە (٢٣٦,٥٤- ١٥٧,١٩ – ٢٥٨,٠٢کم٢) و ڕێژەی هەریەکێکیان (١٦,٩٤٪ – ١١,٢٦٪ –١٨,٤٨٪)دەبێت. ئەم ئاراستەیەش بە ئاراستەی ئاوزێلی ڕووبارە و لە ژێر کاریگەری جوڵە تەکتۆنییەکان شێوەی وەرگرتووە، دەکەوێتە ناوچەی بان و گردە نزمەکان و بە ڕووبەرێکی کەمتر لە ناوچە چیاییەکان و گردە نزمەکان دا دەبینرێت.

---

(١) هێمن نصرالدین محمدامین، ئاووهەوا و کاریگەری لەسەر پرۆسە جیۆمۆرفۆلۆجییەکان لە قەزای کەلار، سەرچاوەی پێشوو، ل ٢٦.

(٢) تیم دیوی، مبانی هیدرولوژی، ترجمه: سعدالله ولایتی و حمیدرضا عسگری و مهدی ملازاده، مؤسسه چاپ و انتشارات دانشگاه فردوسی، چاپ اول، مشهد، ١٣٨٨ (٢٠٠٩)، ص ٣٧.

٤- **ئاراستەی خۆرهەڵات**: ئەم ئاراستەیە بە شێوەیەکی بەربڵاو لە ناوچەکەدا دەبینرێت، بەتایبەتی لە قەدپاڵی ناوچەی نیمچە شاخاوی و بەشی خوارەوەی ئاوزێڵی ڕووبارەکەدا، ڕووبەرەکەی (١٣٣,٤١کم٢)ە، بە ڕێژەی (٩,٥٥٪)ی کۆی ڕووبەری ناوچەی لێکۆڵینەوە دەگرێتەوە.

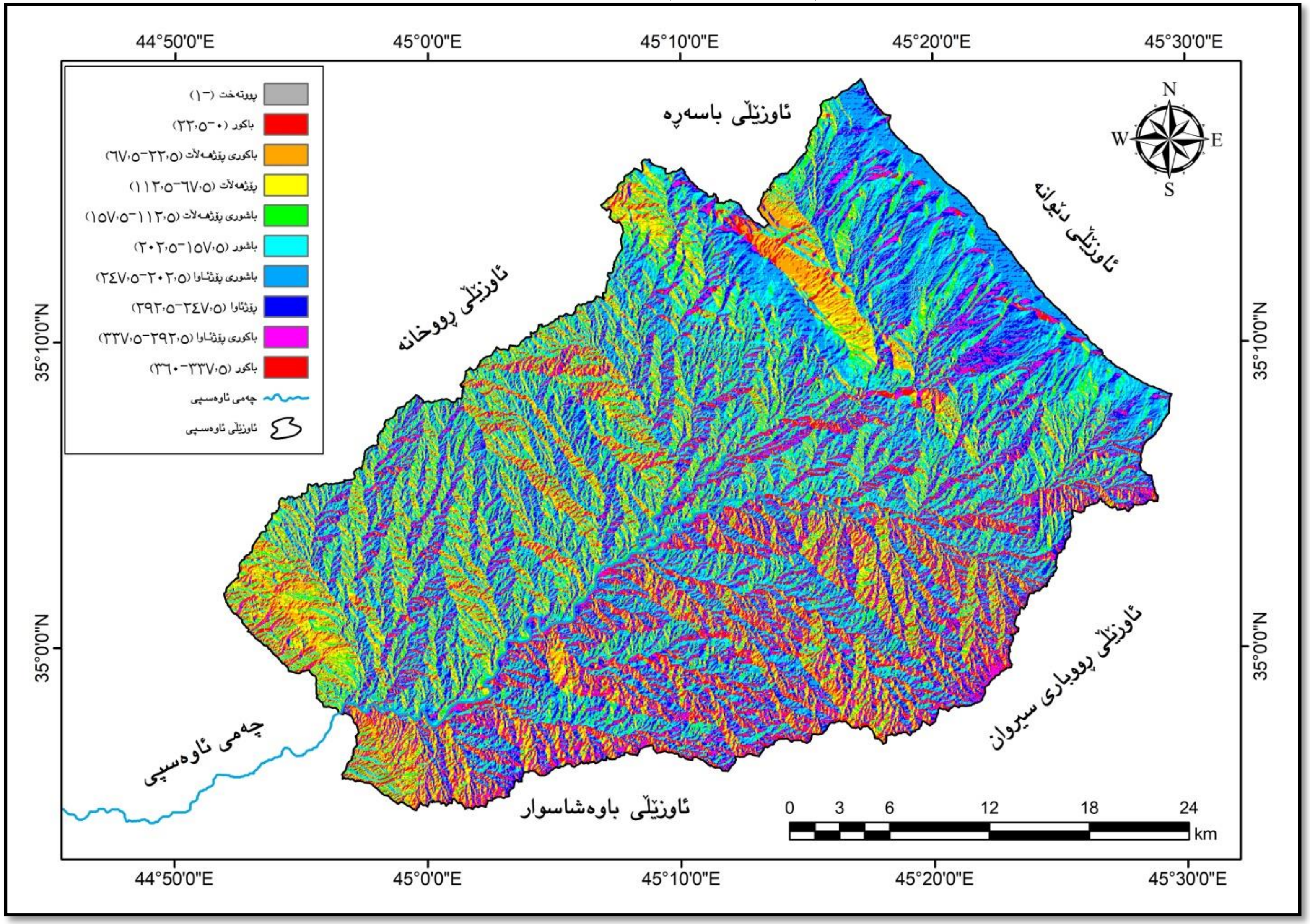
٥- **ئاراستەی خۆرئاوا**: ڕووبەری ئەم ئاراستەیە ($١٧١,٩١کم^٢$)یە و (١٢,٣١٪)ی ڕووبەری ناوچەی لێکۆڵینەوە دەگرێتەوە، بە ڕووبەرێکی کەم لە قەدپاڵی چیای قەرەداغ و ناوچەی گرد و بانە بەرزەکان دەردەکەوێت.

خشتەی (٤) ڕووبەر و گۆشەی ئاراستەی لێژی ڕووی زەوی لە ئاوزێڵی ئاوەسپی

ئاراستەی لێژی	ڕەنگ	گۆشەی ئاراستەی لێژی بەپلە	ڕووبەری ئاراستەی لێژی بە ($کم^٢$)	ڕێژەی سەدی (٪)
ڕووتەخت	خۆڵەمێشی	٠ – ١	٣,٣٠	٠,٢٤
باکور	سور	٣٣٧,٥– ٣٦٠	١٤١,٩١	١٠,١٦
باکووری خۆرهەڵات	پرتەقاڵی	٢٢,٥– ٦٧,٥	١٤٦,٨٣	١٠,٥٢
خۆرهەڵات	زەرد	٦٧,٥– ١١٢,٥	١٣٣,٤١	٩,٥٥
باشووری خۆرهەڵات	سەوز	١١٢,٥– ١٥٧,٥	١٥٧,١٩	١١,٢٦
باشوور	شینی ئاسمانی	١٥٧,٥– ٢٠٢,٥	٢٣٦,٥٤	١٦,٩٤
باشووری خۆرئاوا	شین	٢٠٢,٥– ٢٤٧,٥	٢٥٨,٠٢	١٨,٤٨
خۆرئاوا	شینی تێر (نیلی)	٢٤٧,٥– ٢٩٢,٥	١٧١,٩١	١٢,٣١
باکووری خۆرئاوا	پەمەیی تێر	٢٩٢,٥– ٣٣٧,٥	١٤٧,٢٣	١٠,٥٤
کۆی گشتی			١٣٩٦,٣٤	٪١٠٠

سەرچاوە/ کاری توێژەر پشت بەست بە فایلی مۆدێلی بەرزنزمی ($DEM_{12.5M}$)ی ناوچەی لێکۆڵینەوە و بە بەکارهێنانی پرۆگرامی (Arc Map GIS 10.5).

نەخشەی (٨) ئاڕاستەی لێژی ڕووی زەوی ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی



سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەستن بە فایلی مۆدێلی بەرزونزمی ($DEM_{12.5M}$)ی ناوچەی لێکۆڵینەوە و بە بەکارهێنانی پرۆگرامی (Arc Map GIS 10.5).

باسی سێ یەم/ تایبەتمەندی ئاووهەوا (Climate Charactestrics):

لێکۆڵینەوەی ئاووهەوایی بە شێوەیەکی گشتی و بە تایبەتی لە بواری هایدرۆلۆجیادا بایەخێکی گرنگی هەیە، رەگەزە ئاووهەواییەکان کاریگەری راستەخۆییان لەسەر پێکهاتە سروشتی و مرۆییەکان هەیە و رەنگدانەوەی تەواوی لەسەر دەرکەوتنی شێوە جیاوازەکانی سەر رووی زەوی و چڕبوونەوەی رووەکی سروشتی و ئاستی ئاوی سەر رووی زەوی و ژێر زەوی هەیە [1].

ئامانجی لێکۆڵینەوە ئاووهەواییەکان لە توێژینەوەی هایدرۆلۆجیا و هایدرۆجیۆلۆجییەکاندا، پێوانەکردنی بڕی ئاوی بە دەست هاتوو و لە دەستچووە، لەگەڵ ئەوەشدا ئاووهەوا رۆڵێکی گرنگی لە دیاریکردنی تایبەتمەندییە هایدرۆلۆجییەکاندا هەیە، ئەوەش کاریگەرە بە پەیوەندی نێوان بڕی باران، بە هەڵم بوون، ئاوی رێکردوو و داچۆڕانی ئاو بۆ چینەکانی زەوی.

بۆ شیکردنەوەی کاریگەری رەگەزە ئاووهەواییەکان لەسەر ئاوی ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی، داتای وێستگەی کەشناسی (چەمچەماڵ - کەلار) بەکارهێنراوە، چونکە ئاوزێڵەکەمان هیچ وێستگەیەکی ئاووهەوایی لەسەر نیە و هەریەک لەم دوو وێستگە کەشناسییە رەنگدانەوە و تایبەتمەندی ئاووهەوای ئاوزێڵەکەی تێدا بەدیدەکرێت، وێستگەی کەشناسی چەمچەماڵ دەکەوێتە باکوری خۆرئاوای ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی بە دووری (٣٦)کم و لەبەرزی (٧١٠م) لەئاستی رووی دەریاوە جێگیرکراوە، وێستگەی کەشناسی کەلار دەکەوێتە باشوری ئاوزێڵەکە بەدووری (٤١)کم و لە بەرزی (٣١٠م) لە ئاستی رووی دەریا، بەگشتی داتاکان لەماوەی ساڵانی (٢٠٠٠-٢٠٢٠) تۆمارکراون، لە هەندێک رەگەزدا نەبێت کە ساڵانی وەرگرتنیان کەم بووە و لە ناوەڕۆکدا ئاماژەمان پێکردووە.

یەکەم: رەگەزە ئاووهەواییەکان:

١- تیشکی خۆر (Solar Radiation):

تیشکی خۆر یەکەمین وزەی پێویستە بۆ بەردەوام بوونی سوڕی ئاوی سروشتی و ئەم وزەیە کۆنترۆڵ ناکرێت، بەڵام بەشێکی بەشێوەی وزەی گەرمی لەلایەن بەرگەهەوای زەوییەوە هەڵدەمژرێت، ئەمەش کاریگەرە بە درێژی شەپۆلەکان، گۆشەی کەوتنی تیشکی خۆر، پاکژی ئاسمان، شکانەوەی شەپۆلەکان و شوێنی جوگرافی، هەروەها دەتوانرێت تیشکی خۆر بە ئامێری تایبەت پێوانە بکرێت وەک (Actinometer and Radiometer) [2].

بەگشتی پەیوەندی نێوان تیشکی خۆر و کاتژمێرەکانی تیشکی خۆری راستەقینە پەیوەندییەکی راستەوانەیە و کاریگەری راستەوخۆی لەسەر بەرزبوونەوەی پلەی گەرمی و سوڕی ئاو و کرداری داباران و بە هەڵمبوون دەبێت، لە ناوچەی لێکۆڵینەوە بەرزترین ژمارەی کاتژمێرەکانی تیشکی

---

(١) بوحوش محمد لمين، تاثير التغيرات المناخية على الموارد المائية في حوض واد قبلي ولايه سكيكدة، رسالة الماجستير (غ.م)، كلية علوم الارض و الجغرافية و التهيئة العمرانية، جامعة منتوري قسنطينة، مدينة قسنطينة- الجزائر، ٢٠١٤-٢٠١٥، ص ٥٩.

(٢) عصام محمد عبد الماجد احمد – عباس عبدالله ابراهيم، الهيدرولوجيا، الناشرون: دار جامعة السودان و الطباعة و التوزيع، الطبعة الاولى، الخرطوم – السودان، ٢٠٠٢، ص ٢١.

خۆری ڕاستەقینە لە هەردوو وێستگەکەدا دەکەوێتە وەرزی هاوین، تێکڕایی تیشکی خۆری ڕاستەقینە لە وەرزی هاویندا لە هەردوو وێستگەی چەمچەماڵ و کەلار (١١:٣– ١١:٤ ک/ڕۆژ)ە، بەرزترین بڕی تیشکی خۆر دەکەوێتە مانگی تەموزەوە لە هەر دوو وێستگەکە، لە وێستگەی چەمچەماڵ و کەلار (١١:٤ ، ١١:٧ ک/ڕۆژ)ە، بە هۆی سامالّی ئاسمان و ئەستوونبوونی گۆشەی کەوتنی تیشکی خۆر لەسەر خولگەی قرژاڵ و درێژی ڕۆژ و کەمی بڕی شێی ڕێژەیی لەم وەرزەدا، ئەمەش کار دەکاتە سەر بڕی ئاو و بەرزبوونەوەی کرداری بەهەڵم بوون و زیادە لە دەستچوونی ئاو، لە گەڵ ئەوەشدا نزمترین ژمارەی کاتژمێرەکانی تیشکی خۆری ڕاستەقینە لە هەردوو وێستگەکەدا دەکەوێتە وەرزی زستانەوە، بە جۆرێک لە وێستگەی چەمچەماڵ و کەلار(٥:٥ – ٥:٩ ک/ڕۆژ)ە، کەمترین بڕی دەرکەوتنی تیشکی خۆری ڕاستەقینە لەم وەرزەدا لە وێستگەی چەمچەماڵ لە مانگی کانونی یەکەم دایە، بە (٤:٩ ک/ڕۆژ)، لە وێستگەی کەلار دەکەوێتە مانگی کانوونی دووەم بە (٥:٥ ک/ڕۆژ)، ئەمەش لە ژێر کاریگەری لاری کەوتنی گۆشەی تیشکی خۆر و درێژی شەو و بەرزی بڕی شێی ڕێژەیی، لەم وەرزەدا ئاست و بڕی ئاو لە ئاوزێلەکاندا زیاد دەکات، سەبارەت بە هەردوو وەرزە ڕاگوزەرەکە کاتژمێرەکانی خۆرکەوتن بە شێوەیەکی مامناوەندە، لە وەرزی بەهار لە وێستگەی چەمچەماڵ و کەلار تێکڕای دەرکەوتنی تیشکی خۆری ڕاستەقینە (٨:٣–٨:١ ک/ڕۆژ)ە، بەرزترین ماوەی دەرکەوتنی تیشکی خۆر لە وێستگەی چەمچەماڵ و کەلار دەکەوێتە مانگی مایس (٩:٨–٩:١ ک/ڕۆژ)ە، بەڵام لە وەرزی پایزدا جیاوازی لە نێوان ماوەی دەرکەوتنی تیشکی خۆر لە نێوان وێستگەی چەمچەماڵ و کەلار زیاترە، کە (٧:٥–٨:٥ ک/ڕۆژ)ە، ئەوەش بە هۆی هەڵکەوتەی جوگرافیا و تۆپۆگرافیای ناوچەی چەمچەماڵ کە بەرزییەکەی دەگاتە (٧١٠م) و لە کاتێکدا بەرزی وێستگەی کەلار (٣١٠م)ە، هەموو ئەم فاکتەرانە پێکەوە کاریگەری ڕاستەوخۆییان لەسەر بڕ و ئاستی ئاو لە ناوچەی لێکۆڵینەوەدا ئەبێت.

لەناوچەی لێکۆڵینەوەدا ڕۆژانی وەرزی هاوین درێژ ئەبێتەوە بۆ (١٤کاتژمێر) و شەوانی کورت ئەبێتەوە بۆ (١٠کاتژمێر)، بە پێچەوانەی وەرزی زستان ڕۆژ (١٠کاتژمێر)ە و شەوان (١٤کاتژمێر)، سەبارەت بە دوو وەرزە ڕاگوزەرەکە درێژی شەو و ڕۆژ تاڕادەیەک یەکسانە، ئەم جیاوازییە لە ژمارەی کاتژمێرەکانی تیشکی خۆری ڕاستەقینە لە نێوان وەرزەکانی ساڵدا دەگەڕێتەوە بۆ سامالّی ئاسمان لە وەرزی هاوین و هەوراوی ئاسمان لە وەرزی زستان و جیاوازی گۆشەی کەوتنی تیشکی خۆر لە وەرزە جیاوازەکاندا[1]. خشتەی (٥)، شێوەی (١).

[1] ئازاد محمد ئەمین نەقشبەندی، جوگرافیای کەش و ئاووهەوا، بەرگی یەکەم، چاپی یەکەم، لە بلاوکراوەکانی دەزگای چاپ و پەخشی حەمدی، ٢٠٠٧، ل ٥٩.

خشتەی (٥) تێکڕایی مانگانە و وەرزانەی تیشکی خۆری ڕاستەقینە لەهەردوو وێستگەی کەشناسی چەمچەماڵ و کەلار لە ماوەی ساڵانی (٢٠٠٩ – ٢٠١٩) بە (کاتژمێر/ڕۆژ)

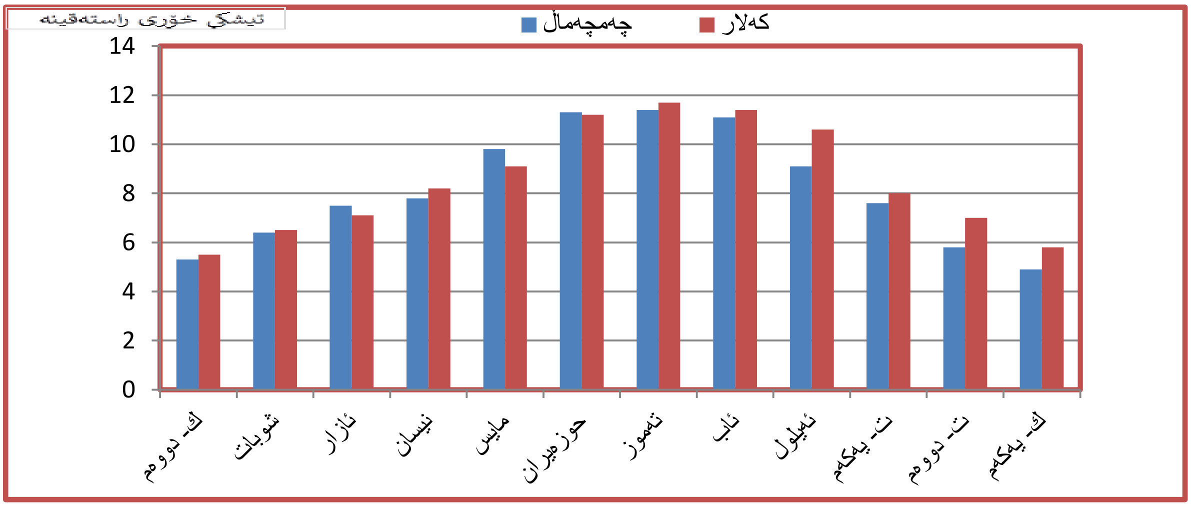
مانگەکان	تێکڕایی مانگانەی تیشکی خۆری ڕاستەقینە (کاتژمێر/ڕۆژ) چەمچەماڵ	تێکڕایی مانگانەی تیشکی خۆری ڕاستەقینە (کاتژمێر/ڕۆژ) کەلار	وەرزەکان		تێکڕای وەرزانەی چەمچەماڵ	تێکڕای وەرزانەی کەلار
کانوونی دووەم	٥:٣	٥:٥	کانوونی یەکەم	زستان	٥:٥	٥:٩
شوبات	٦:٤	٦:٥	کانوونی دووەم			
ئازار	٧:٥	٧:١	شوبات			
نیسان	٧:٨	٨:٢	ئازار	بەهار	٨:٣	٨:١
مایس	٩:٨	٩:١	نیسان			
حوزەیران	١١:٣	١١:٢	مایس			
تەموز	١١:٤	١١:٧	حوزەیران	هاوین	١١:٣	١١:٤
ئاب	١١:١	١١:٤	تەموز			
ئەیلول	٩:١	١٠:٦	ئاب			
تشرینی یەکەم	٧:٦	٨	ئەیلول	پایز	٧:٥	٨:٥
تشرینی دووەم	٥:٨	٧	تشرینی یەکەم			
کانوونی یەکەم	٤:٩	٥:٨	تشرینی دووەم			
تیکڕایی گشتی	٨:١	٨:٥			٨:١	٨:٥

سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە:

١- حکومەتی هەرێمی کوردستان، وەزارەتی گواستنەوە و گەیاندن، بەڕێوەبەرایەتی گشتی کەشناسی و بوومەلەرزەزانی هەرێمی کوردستان، بەڕێوەبەرایەتی کەشناسی و بوومەلەرزەزانی سلێمانی، فەرمانگەی کەشناسی سلێمانی، بەشی ئامار، داتای بڵاونەکراوە، ٢٠٢١/٣/٨.

٢- حکومەتی هەرێمی کوردستان، وەزارەتی کشتوکاڵ و سەرچاوەکانی ئاو، بەڕێوەبەرایەتی گشتی کشتوکاڵی گەرمیان، بەشی کەشناسی، داتای بڵاونەکراوە، ٢٠٢١/٣/١٠.

شیوەی (١) تێکڕایی مانگانەی کاتژمێرەکانی تیشکی خۆری ڕاستەقینە لە وێستگەی چەمچەماڵ و کەلار لە ماوەی ساڵانی (٢٠٠٩ – ٢٠١٩).



سەرچاوە کاری توێژەر پشت بەست بە خشتەی ژمارە (٥).

٢- پلەی گەرمی (Temperature):

پلەی گەرمی یەکێکە لە ڕەگەزە سەرەکییەکانی ئاووهەوا و سەرچاوەی سەرەکی پلەی گەرمی تیشکی خۆرە، ئەمەش بەپێی سوڕانەوەی زەوی بە دەوری خۆیی و خۆردا و پاشان گۆشەی کەوتنی تیشکی خۆر و ساماڵی ئاسمان دەگۆڕێت و سەرچاوەی سەرەکی سوڕی گشتی ئاوە لەسەر ڕووی زەوی[١]. هەروەها گرنگترین رەگەزی ئاووهەواییە، کە کاریگەری ڕاستەوخۆی لەسەر دیاریکردنی بڕی ئاوی لە دەستچوو بە کرداری بە هەڵم بوون* و هەموو ڕەگەزەکانیتری ئاووهەوا دەبێت[٢].

ناوچەی لێکۆڵینەوە لە ژێر کاریگەری هەڵکەوتە و تۆپۆگرافییاکەیدا، تایبەتمەندی ئاووهەواکەی نیمچە وشکە و پلەی گەرمییەکەی لە وەرزێکەوە بۆ وەرزێکی تر جیاوازە، لە کاتێکدا ئەگەر بزانین هەتا لە ئاستی ڕووی دەریا بەرزبینەوە پلەکانی گەرمی نزم دەبێتەوە ئەمەش یەکێکە لە سیماکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە و لە ئاووهەوای نیمچە شێدار نزیک دەبێتەوە، بە جۆرێک بەرزترین تێکڕایی ساڵانەی پلەی گەرمی ناوچەی لێکۆڵینەوە دەکەوێتە وێستگەی کەلار (٢٢,١°س)ە لە بەرزی (٣١٠م لە ئاستی ڕووی دەریاوە، لە وێستگەی چەمچەماڵ لە بەرزی (٧١٠م) دادەبەزێت بۆ (٢٠,٤°س)، جیاوازی پلەی گەرمی لە نێوان هەردوو وێستگەی وەرگیراو دەگەڕێتەوە بۆ تایبەتمەندی تۆپۆگرافیای ناوچەی لێکۆڵینەوە، هەتا لە باشور و باشوری خۆرئاواوە بەرەو باکور و باکوری خۆرهەڵاتی ناوچەی لێکۆڵینەوە بڕۆین، تۆپۆگرافیای ناوچەکە بەرزدەبێتەوە و ئەمەش دەبێتە هۆی گۆڕان لە ڕەگەزە ئاووهەواییەکان و نزمبوونەوەی پلەی گەرمی و بەرزبوونەوەی ڕێژەی داباریین.

سەبارەت بە تێکڕای پلەی گەرمی وەرزانە لە ناوچەی لێکۆڵینەوە، بەرزترین پلەکانی گەرمی دەکەوێتە وەرزی هاوینەوە، چونکە گۆشەی کەوتنی تیشکی خۆر ئەستوونە و ئاسمان ساماڵە و کاتژمێرەکانی ڕۆژ درێژئەبێتەوە، ئەمەش بووەتە هۆی ئەوەی پلەکانی گەرمی لە مانگەکانی (حوزەیران و تەموز و ئاب)دا لە وێستگەی چەمچەماڵ (٣٠,٢ ، ٣٤,٣ ، ٣٤,١°س)بێت و لە وێستگەی کەلار زیاتر بەرزدەبێتەوە و دەگاتە (٣١,٥ ، ٣٥,١ ، ٣٤,٩°س)، لەگەڵ ئەوەشدا تێکڕایی پلەی گەرمی وەرزی هاوین لە وێستگەی چەمچەماڵ و کەلار یەک لە دوای یەک (٣٢,٨ ، ٣٣,٨°س)ە، بێگومان لەگەڵ بەرزبوونەوەی پلەی گەرمی، ڕێژەی بەهەڵمبوون زیاد دەکات و دەبێتە هۆی کەمبوونەوەی ئاستی ئاوی سەر زەوی و ژێر زەوی و زیادبوونی قەبارەی ئاوی لە دەستچوو.

لە وەرزی زستاندا، بەهۆی لاری گۆشەی کەوتنی تیشکی خۆر و کورتی ڕۆژ و هاتنی سایکلۆنەکانی دەریای ناوەڕاست بەرە و ئاسمانی ناوچەی لێکۆڵینەوە، پلەکانی گەرمی نزم دەبنەوە،

---

[١] امین علیزاده، اصول هیدرولوژی کاربردی، چاپ بیست و هشتم، انتشار دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ١٣٨٧ (٢٠٠٨)، ص ٨٣.

* زانراوە پەیوەندییەکی ڕاستەوانە لە نێوان بەرزبوونەوەی پلەی گەرمی و بڕی (بە هەڵمبوون و ئاودەردان) هەیە، بێگومان ئەوەش کاریگەری لەسەر کەمبوونەوە و دابەزینی ئاستی ئاوی سەر ڕووی زەوی و ژێر زەوی دەبێت.

[٢] رشید سعدون محمد حسن العبادي، ادارة الموارد المائية في حوض ديالى و تنميتها، اطروحة دكتورا (غ.م)، كلية الاداب / جامعة بغداد، ٢٠١٢، ص ٢٦.

له مانگەکانی (کانوونی یەکەم، کانوونی دووەم و شوبات)دا لە وێستگەی چەمچەماڵ (٩ ، ٧,١ ، ٩,٣°س)یە و لە وێستگەی کەلار (١٠,٣ ، ٨,٧ ، ١٢,٦°س)یە، تێکڕایی پلەی گەرمی وەرزانە لە هەردوو وێستگەی هەڵبژێرداو دەکاتە (٨,٤ ، ١٠,٥°س)، ئەمەش دەبێتە هۆی دابەزینی بڕی بەهەڵمبوون و کەمبوونەوەی ئاوی لە دەستچوو و زیادبوونی ئاستی ئاو لە ناوچەی لێکۆڵینەوەدا.

سەبارەت بە هەردوو وەرزی ڕاگوزەری (بەهار و پایز)، کە بە دوو وەرزی مامناوەند دەناسرێن، چونکە تیشکی خۆر لە سەر بازنەی یەکسانی ئەستوون دەبێت و گۆشەی کەوتنی تیشکی خۆر بە شێوەیەکی لار دەکەوێتە سەر زەوی و بە یەکسانی دابەش دەبێت و درێژی شەو و ڕۆژ لەم دوو وەرزەدا یەکسان دەبن، بۆیە پلەکانی گەرمی لە هەردوو وەرز و لە هەردوو وێستگەکەدا مامناوەندن، تێکڕایی پلەی گەرمی لە وەرزی بەهاردا لە وێستگەی چەمچەماڵ بە (١٨,٤°س) تۆمارکراوە و لە وێستگەی کەلار دەگاتە (٢٠, ٥°س)، لە گەڵ ئەوەشدا لە وەرزی پایزدا تێکڕایی پلەی گەرمی لە وێستگەی چەمچەماڵ و کەلار یەک بە دوای یەک دەکاتە (٢١,٨ — ٢٣,٥° س).

یەکێکی تر لە تایبەتمەندییەکانی پلەی گەرمی ناوچەی لێکۆڵینەوە بەرزی مەودای گەرمی ساڵانەیە، کە لە ئەنجامی جیاوازی نێوان تێکڕای بەرزترین پلەی گەرمی مانگی ساڵ لەگەڵ تێکڕای نزمترین پلەی گەرمی مانگی هەمان ساڵ دەردەهێنرێت، کیشوەری بوونی ئاووهەوای ناوچەی لێکۆڵینەوە و جیاوازی لە گۆشەی کەوتنی تیشکی خۆر و نەبوونی کاریگەری ڕاستەوخۆی ڕووبەری ئاوی، وایکردووە مەودای گەرمی ساڵانەی بەرزبێت، بەجۆرێک تێکڕای بەرزترین پلەی گەرمی مانگی ساڵ لە هەر دوو وێستگەی چەمچەماڵ و کەلار دەکەوێتە مانگی تەموزەوە، لە وێستگەی چەمچەماڵ (٣٤,٣°س)ە و لە وێستگەی کەلار (٣٥,١°س) دەبێت، لە گەڵ ئەوەش دا تێکڕای نزمترین پلەی گەرمی مانگی ساڵ دەکەوێتە مانگی کانوونی دووەمەوە، لە وێستگەی چەمچەماڵ (٧,١°س) و لە وێستگەی کەلار (٨,٧°س)یە، کەواتە مەودای گەرمی ساڵانە لە هەر دوو وێستگەی چەمچەماڵ و کەلار یەک بە دوای یەک (٢٧,٢°س ، ٢٦,٤°س)یە، ئەوەش سەلمێنەری کیشوەری بوونی ئاووهەوای ناوچەی لێکۆڵینەوەیە، چونکە مەودای گەرمی لە (١٧°س)زیاترە. خشتەی (٦) و شێوەی (٢).

خشتەی (٦) تێکڕایی مانگانە و وەرزانە و ساڵانەی پلەی گەرمی (°س) لە وێستگەی چەمچەماڵ و کەلار لە ماوەی ساڵانی (٢٠٠٠ – ٢٠٢٠)

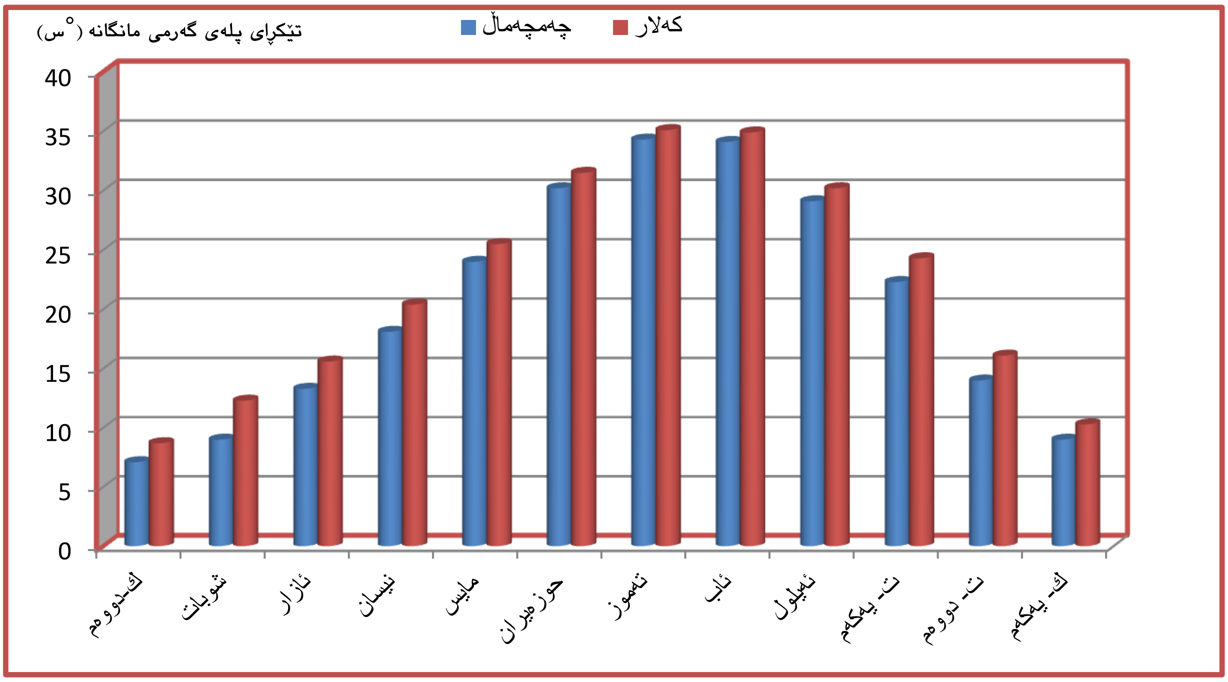
مانگەکان	چەمچەماڵ تێکڕایی مانگانە °س	کەلار تێکڕایی مانگانە °س	وەرزەکان		چەمچەماڵ تێکڕای وەرزانە	کەلار تێکڕای وەرزانە
کانوونی دووەم	٧,١	٨,٧	زستان	کانوونی یەکەم	٨, ٤	١٠, ٥
شوبات	٩	١٢,٦		کانوونی دووەم		
ئازار	١٣,٣	١٥,٦		شوبات		
نیسان	١٨,١	٢٠,٤	بەهار	ئازار	١٨, ٤	٢٠, ٥
مایس	٢٤	٢٥,٥		نیسان		
حوزەیران	٣٠,٢	٣١,٥		مایس		
تەموز	٣٤,٣	٣٥,١	هاوین	حوزەیران	٣٢, ٨	٣٣, ٨
ئاب	٣٤,١	٣٤,٩		تەموز		
ئەیلول	٢٩,١	٣٠,٢		ئاب		
تشرینی یەکەم	٢٢,٣	٢٤,٣	پایز	ئەیلول	٢١, ٨	٢٣, ٥
تشرینی دووەم	١٤	١٦,١		تشرینی یەکەم		
کانوونی یەکەم	٩,٣	١٠,٣		تشرینی دووەم		
تیکراپی ساڵانە	٢٠,٤	٢٢,١			٢٠, ٤	٢٢, ١

سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە:

١- حکومەتی هەرێمی کوردستان، وەزارەتی گواستنەوە و گەیاندن، بەڕێوەبەرایەتی گشتی کەشناسی و بوومەلەرزەزانی هەرێمی کوردستان، بەڕێوەبەرایەتی کەشناسی و بوومەلەرزەزانی سلێمانی، فەرمانگەی کەشناسی سلێمانی، بەشی ئامار، داتای بڵاونەکراوە، ٢٠٢١/٣/٨.

٢- حکومەتی هەرێمی کوردستان، وەزارەتی کشتوکاڵ و سەرچاوەکانی ئاو، بەڕێوەبەرایەتی گشتی کشتوکاڵی گەرمیان، بەشی کەشناسی، داتای بڵاونەکراوە، ٢٠٢١/٣/١٠.

شێوەی (٢) تێکڕای پلەی گەرمی مانگانە (°س) لەوێستگەی چەمچەماڵ و کەلار لەماوەی ساڵانی (٢٠٠٠ – ٢٠٢٠)



سەرچاوە کاری توێژەر پشت بەست بە خشتەی ژمارە (٦).

٣- **با** (Wind):

بایەکان ڕۆڵێکی گرنگییان هەیە لە گواستنەوەی هەوای شێدار و هۆکارێکی سەرەکی دابارینن، چونکە دەبنە هۆی گواستنەوەی گەرمی و شێ و گۆڕانی پلەکانی گەرمی و بەرزکردنەوەی ڕێژەی بەهەڵمبوون و ئاودەردان[١]، بۆیە بە ڕەگەزێکی گرنگی ئاووهەوای دادەنرێت کە کاریگەری دەخاتە سەر تایبەتمەندی هایدرۆلۆجیای ئاوزێڵی ڕووبار[٢].

لێکۆڵینەوە لە بایەکان لە ڕووی خێرایی و ئاڕاستەوە جێگەی گرنگی پێدانە، چونکە کاریگەری ڕاستەوخۆی لەسەر سیستەمی هایدرۆلۆجیای ئاوزێڵی ڕووبار دەبێت، سەبارەت بە ناوچەی لێکۆڵینەوە، تێکڕای خێرایی با بەپێی مانگ و وەرز و ساڵانە جیاوازە، بە جۆرێک تێکڕای ساڵانەی خێرایی با لە وێستگەی چەمچەماڵ (١,٩ م/چ)یە و لە وێستگەی کەلار (٢,٣م/چ)یە، لە کاتێکدا بەرزترین تێکڕای وەرزانەی خێرایی با دەکەوێتە وەرزی هاوین، لە وێستگەی چەمچەماڵ و کەلار یەک بە دوای یەک (٢,٣ م/چ) و (٢,٧ م/چ)یە، چونکە لە وەرزی هاویندا پلەی گەرمی هەوای ناوچەکە بەرزدەبێتەوە و تەوژمە هەواییە سەرکەوتووەکان چالاک دەبن، ئەمەش دەبێتە هۆی جوڵەی هەمیشەی بایەکان، بەڵام لە وەرزی زستاندا تێکڕایی وەرزانەی خێرایی با دادەبەزێت، لە وێستگەی چەمچەماڵ (١,٧م/چ)یە و لە وێستگەی کەلار (١،٩ م/چ)یە.

سەبارەت بە هەردوو وەرزی ڕاگوزەری (بەهار و پایز)، تێکڕایی خێرایی با تیایاندا مامناوەندە و لە وەرزی بەهار، لە وێستگەی چەمچەماڵ و کەلار دەکاتە (١,٨ م/چ) و (٢,٥ م/چ)، لە وەرزی پایزدا (١,٨ م/چ) و (٢م/چ)دەبێت، بەگشتی جیاوازی لە تێکڕایی خێرایی بای مانگانە و وەرزانە و ساڵانە دەگەڕێتەوە بۆ جیاوازی لە پەستانی هەوا و گۆڕانی پلەی گەرمییەکەی، کە دەبێتە هۆی جوڵەی با بە خێرایی و ئاڕاستەی جیاوازەوە. خشتەی (٧)، شێوەی (٣).

هەروەها ئاڕاستەی بایەکان لە ناوچەی لێکۆڵینەوە، لە هەردوو وێستگەکەدا بای باشوری ڕۆژئاوا زۆرترین دووبارە بوونەوەی هەیە، لە وێستگەی چەمچەماڵ و کەلار (١٧,٨٪ - ٢٠,١٪)یە، پاشان بای باشور و باشوری خۆرهەڵات بە ڕێژەی بەرز لە هەردوو وێستگەکەدا دەردەکەوێت، بەڵام کەمترین ڕێژەی دووبارەبوونەوەی هەڵکردنی با، دەکەوێتە باکور کە ڕێژەکەی لە هەردوو وێستگەی چەمچەماڵ و کەلار یەک بە دوای یەک (٥٪ - ٥,٨٪)یە. خشتەی (٨) و شێوەی (٤ ، ٥).

---

[١] محمد مهدوی، هیدرولوژی عمومی، انتشارات علم و ادب، چاپ سوم، تهران، ١٣٩٨ (٢٠١٩)، ص ٢٧ – ٢٨.

[٢] جودة فتحي التركماني، جغرافية الموارد المائية، دراسة معاصرة في الاسس و التطبيق، دار السعودية للنشر و التوزيع، جدة، ٢٠٠٥، ص ١٣٣.

خشتەی (٧) تێکڕایی مانگانە و وەرزانە و ساڵانەی خێرایی با (م/چ) لە وێستگەی چەمچەماڵ و کەلار بە لە ماوەی ساڵانی (٢٠٠٩ – ٢٠٢٠)

مانگەکان	چەمچەماڵ تێکڕایی مانگانە (م/چ)	کەلار تێکڕایی مانگانە (م/چ)	وەرزەکان		چەمچەماڵ تێکڕای وەرزانە (م/چ)	کەلار تێکڕای وەرزانە (م/چ)
کانوونی دووەم	١,٦	١,٩	زستان	کانوونی یەکەم	١, ٧	١, ٩
شوبات	١,٩	٢,١		کانوونی دووەم		
ئازار	١,٨	٢,٥		شوبات		
نیسان	٢	٢,٥	بەهار	ئازار	١, ٨	٢, ٥
مایس	١,٨	٢,٦		نیسان		
حوزەیران	٢,٤	٢,٨		مایس		
تەموز	٢,١	٢,٩	هاوین	حوزەیران	٢, ٣	٢, ٧
ئاب	٢,٤	٢,٦		تەموز		
ئەیلول	٢,١	٢,٢		ئاب		
تشرینی یەکەم	١,٩	٢	پاییز	ئەیلول	١, ٨	٢
تشرینی دووەم	١,٤	١,٩		تشرینی یەکەم		
کانوونی یەکەم	١,٧	١,٩		تشرینی دووەم		
تیکرایی ساڵانە	١,٩	٢,٣			١, ٩	٢, ٣

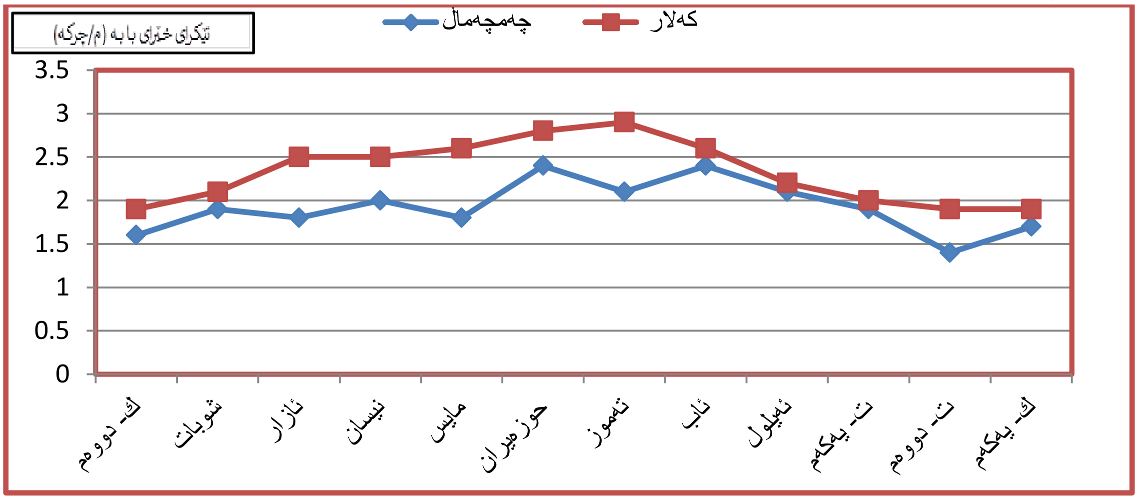
سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە:

١- حکومەتی هەرێمی کوردستان، وەزارەتی گواستنەوە و گەیاندن، بەڕێوەبەرایەتی گشتی کەشناسی و بوومەلەرزەزانی هەرێمی کوردستان، بەڕێوەبەرایەتی کەشناسی و بوومەلەرزەزانی سلێمانی، فەرمانگەی کەشناسی سلێمانی، بەشی ئامار، داتای بڵاونەکراوە، ٢٠٢١/٣/٨.

٢- حکومەتی هەرێمی کوردستان، وەزارەتی کشتوکاڵ و سەرچاوەکانی ئاو، بەڕێوەبەرایەتی گشتی کشتوکاڵی گەرمیان، بەشی کەشناسی، داتای بڵاونەکراوە، ٢٠٢١/٣/١٠.

شێوەی (٣)

تێکڕای مانگانەی خێرایی با (م/چ) لە وێستگەی چەمچەماڵ و کەلار لە ماوەی ساڵانی (٢٠٠٩ – ٢٠٢٠)



سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە خشتەی ژمارە (٧).

خشتەی (٨) ڕێژەی سەدی (٪) تێکڕای دووبارەبوونەوەی ئاڕاستەی هەڵکردنی با لە وێستگەی چەمچەماڵ و کەلار لە ماوەی ساڵانی (٢٠٠٩ – ٢٠٢٠)

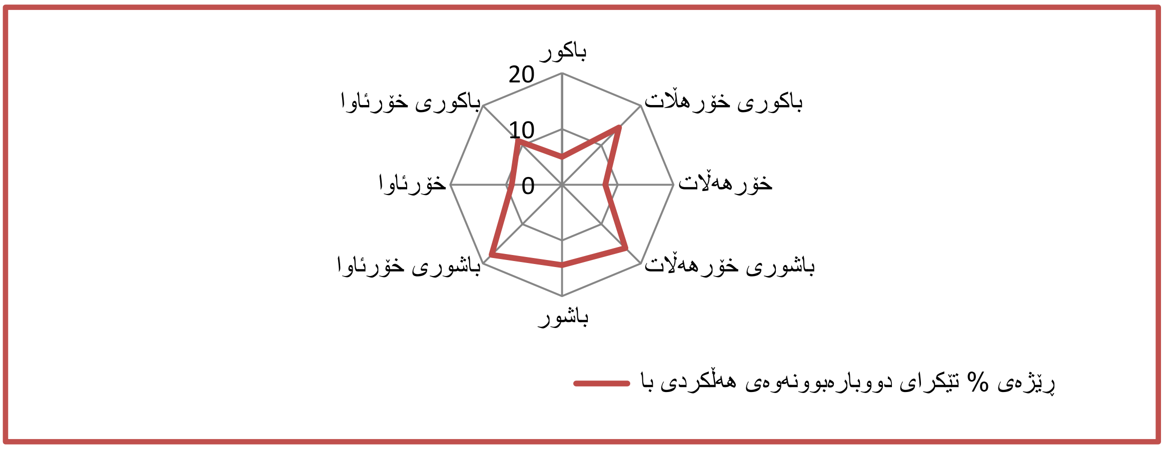
ئاڕاستەکان	باکور	باکوری خۆرهەلات	خۆرهەلات	باشوری خۆرهەلات	باشور	باشوری خۆرئاوا	خۆرئاوا	باکوری خۆرئاوا	دۆخی کپ
چەمچەماڵ	٥	١٤,٥	٧,٨	١٦,١	١٤,٤	١٧,٨	٩	١١,١	٤,٣
کەلار	٥,٨	١٠,٢	٧	١٣,٤	١٩,٥	٢٠,١	١١,٣	٧,٥	٥,٢

سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە:

١-حکومەتی هەرێمی کوردستان، وەزارەتی گواستنەوە و گەیاندن، بەڕێوەبەرایەتی گشتی کەشناسی و بوومەلەرزەزانی هەرێمی کوردستان، بەڕێوەبەرایەتی کەشناسی و بوومەلەرزەزانی سلێمانی، فەرمانگەی کەشناسی سلێمانی، بەشی ئامار، داتای بلاونەکراوە، ٢٠٢١/٣/٨.

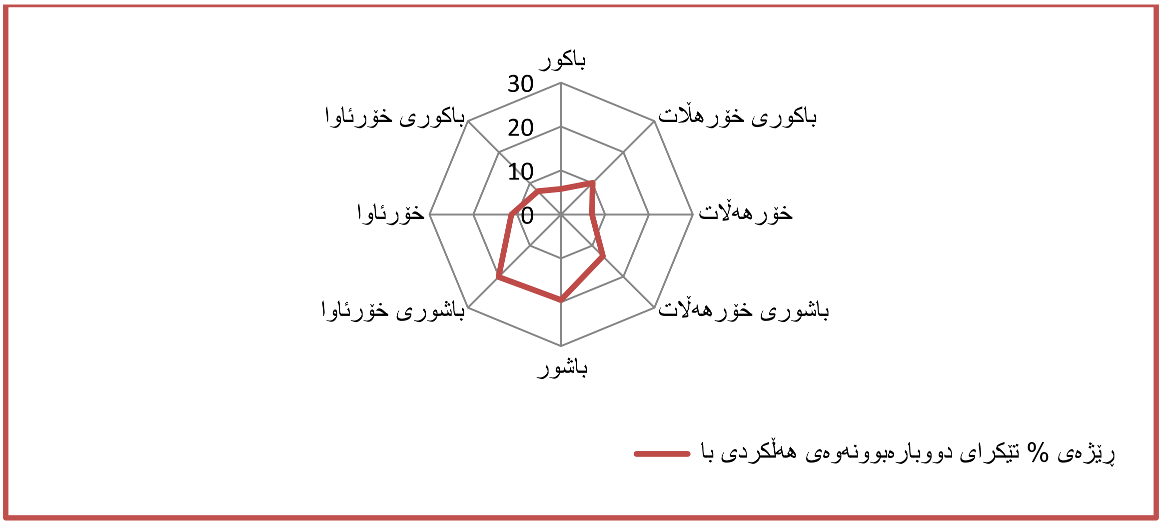
٢- حکومەتی هەرێمی کوردستان، وەزارەتی کشتوکاڵ و سەرچاوەکانی ئاو، بەڕێوەبەرایەتی گشتی کشتوکاڵی گەرمیان، بەشی کەشناسی، داتای بلاونەکراوە، ٢٠٢١/٣/١٠.

شێوە (٤) ڕێژەی سەدی (٪) تێکڕای دووبارەبوونەوەی ئاڕاستەی هەڵکردنی با لە وێستگەی چەمچەماڵ لە ماوەی ساڵانی (٢٠٠٩ – ٢٠٢٠)



سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە خشتەی (٨).

شێوە (٥) ڕێژەی سەدی (٪) تێکڕای دووبارەبوونەوەی ئاڕاستەی هەڵکردنی با لە وێستگەی کەلار لە ماوەی ساڵانی (٢٠٠٩ – ٢٠٢٠)



سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە خشتەی (٨).

٤- داباڕین (Precipitation):

داباڕین ڕەگەزێکی ئاووهەوای گرنگە و سەرچاوەی سەرەکی ئاوی شیرین و خۆراکپێدەری ئاوی سەر زەوی و ژێر زەوییە و بە بنچینەی لێکۆڵینەوەی هایدرۆلۆجیا دادەنرێت لە ڕووی کات و شوێن و بڕ و جۆرەوە بە ئامانجی دیاریکردنی قەبارەی ئاوی هاتوو و ئاستی ڕوودانی لافاو و چڕبوونەوەی ئاوی و پاشان چۆنیەتی کۆکردنەوەی بە شێوەی بەست و بەندا و گەشەپێدانی ئاوی ژێر زەوی و بەڕێوەبردن و بەکارهێنانی[1].

سەبارەت بە هەرێمی کوردستان بەگشتی و ناوچەی لێکۆڵینەوە بەتایبەتی، دەکەوێتە ژێر کاریگەری سایکلۆنەکانی دەریای ناوەڕاست، ئەمەش وایکردووە سیستەمی داباڕینی ناوچەکە تایبەتمەندی ئاووهەوای دەریای ناوەڕاست وەربگرێت و وەرزی باران بارینی لە مانگی ئەیلول و تشرینی یەکەمەوە دەست پێدەکات بە بڕ و شێوەی جیاواز بەردەوام دەبێت هەتا مانگی نیسان و مایس.

ناوچەی لێکۆڵینەوە، لە ژێر کاریگەری بەرزونزمی ڕووی زەوی و ژمارەی سایکلۆنەکان، بڕی بارانی دەگۆڕێت، لە بەشی باشور و باشوری خۆرئاواوە لە بەرزی (٣٥١م) هەتا بەرزی (١٨٦٤م) لە باکور و باکوری خۆرهەڵات، بڕی باران لە ڕووی چەندێتی و چۆنێتییەوە زیاد دەکات، کۆی بارانی ساڵانە لە وێستگەی چەمچەماڵ (٤٩٦,٦ ملم)ە، بەڵام لە وێستگەی کەلار (٣١٨,٧ملم)دەبێت، بڕی باران لە هەردوو وێستگەکەدا لە مانگەکانی (کانوونی یەکەم، کانوونی دووەم و شوبات) چڕدەبێتەوە، لە وێستگەی چەمچەماڵ یەک بە دوای یەک دەکاتە (٨٦,٢ — ٨٦,٥ — ٨٤,٨ ملم)، بەڵام لە وێستگەی کەلار بڕی باران دادەبەزێت بۆ (٥٧,٨ — ٦١,٥ — ٤٨,١ ملم)، زۆرترین بڕی بارانی وەرزانە دەکەوێتە وەرزی زستانەوە، بەجۆرێک کۆی بارانی وەرزی زستان لە وێستگەی چەمچەماڵ و کەلار (٢٥٧,٥ملم — ١٦٧,٤ملم)، ئەمەش لە ژێر کاریگەری دابەزینی پلەی گەرمی بەهۆی لاری کەوتنی گۆشەی تیشکی خۆر، پاشان هاتنی سایکلۆنەکان و قەبارە و ماوەی زیاتر مانەوەیان وا دەکات بڕی باران لە وەرزی زستاندا چڕببێتەوە و ببێتە هۆی دەوڵەمەندبوونی سەرچاوە ئاوییەکان و زیادبوونی بڕی ئاوی سەر زەوی و ژێر زەوی، هەروەها بە هۆی ستوونبوونی تیشکی خۆرەوە لە سەر خولگەی قرژاڵ لە (٢٢)ی حوزەیران و پاشان بەرزبوونەوەی پلەی گەرمی و نەهاتنی نزمە پەستانی دەریای ناوەڕاست بەرەو ناوچەکە، بووەتە هۆی ئەوەی وەرزی هاوین وشک بێت. وەرزی بەهار لە هەردوو وێستگەکەدا لە ڕووی بڕی بارانەوە دووەم وەرزە، بەزۆری لەم کاتەدا ئاوی چۆم و دۆڵەکان دەتەقن و ئاولەبەرڕۆشتن زیاد دەکات، بەجۆرێک کۆی بارانی وەرزی بەهار لە وێستگەی چەمچەماڵ و کەلار (١٤٨ملم ، ٨٨,٨ملم)دەبێت، بەڵام وەرزی پایز سەرەتای دەستپێکردنی بارانی ساڵانەیە و بە هۆی تەنکی سایکلۆنەکانەوە بڕی بارانی کەمترە بە بەراورد بە وەرزی زستان و بەهار، کۆی بارانی وەرزی پایز لە وێستگەی چەمچەماڵ و کەلار (٩١,١ملم ، ٦٢,٥ملم)ە. خشتەی (٩)، شێوەی (٦).

---

[1] اچ ام راگونات، هیدرولوژی (اصول، تجزیه و تحلیل و طراحی)، ترجمه: سید رضا هاشمی، چاپ دانشگاه فردوسی و انتشارات واژگان خرد، چاپ اول، ١٣٩٠ (٢٠١١)، مشهد، ص٢٠.

بەگشتی جیاوازی لە نێوان بڕی بارانی ساڵانە لە هەرێمی کوردستان و بەتایبەتی ناوچەی لێکۆڵینەوە، دەگەڕێتەوە بۆ ژمارەی ئەو سایکلۆنانەی لە دەریای ناوەڕاستەوە دێن، کە لە ساڵێکەوە بۆ ساڵێکیتر جیاوازە و جگە لە ژمارەی سایکلۆنەکان جۆری سایکلۆنەکانیش لە ڕووی (تەنکی و قەبارە و ماوەوە) کاریگەری لەسەر بڕی باران هەیە، بۆیە زۆرجار سایکلۆنەکانی مانگی ئەیلول و تشرینی یەکەم کاریگەریەکی کەمیان لەسەر باران هەیە، کە بە سەرەتای دەستپێکردنی باران دەژمێردرێت، هەر بۆیە ماوەی ساڵی ئاوی دەگۆڕێت، هەروەها سایکلۆنەکانی مانگەکانی نیسان و مایس کە دوا مانگەکانی بارانە بە هۆی تەنکییانەوە بە کەمی دەبنە هۆی بارانبارین.

خشتەی (٩) تێکڕایی مانگانە و وەرزانە و کۆی ساڵانەی بڕی باران/(ملم) لە وێستگەی چەمچەماڵ و کەلار لە ماوەی ساڵانی (٢٠٠٠–٢٠٢٠).

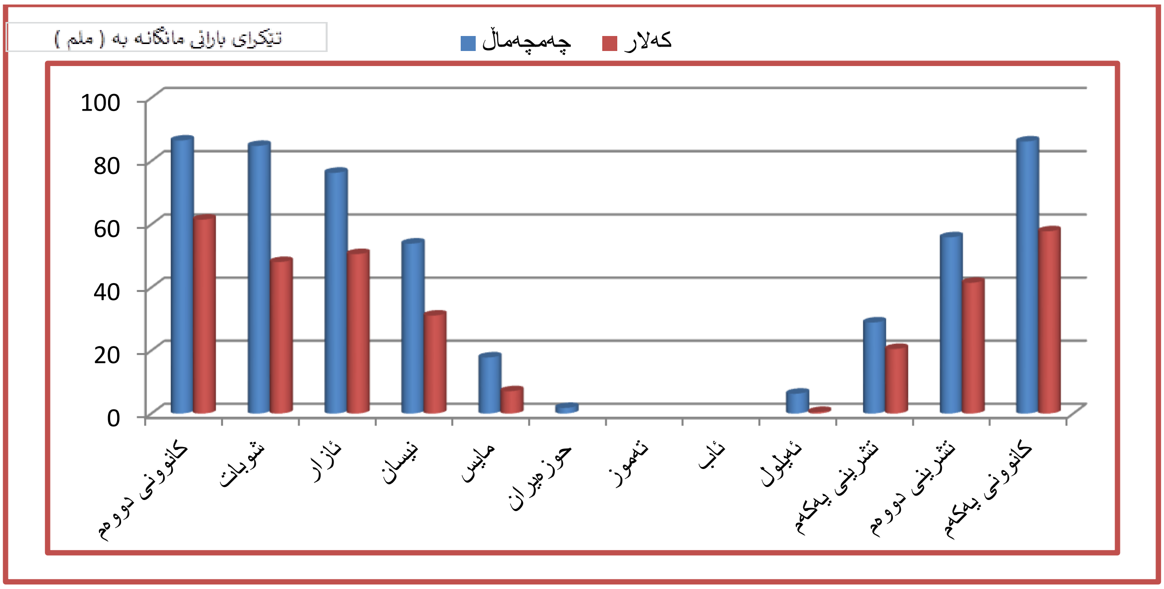
مانگەکان	چەمچەماڵ کۆی بارانی مانگانە (ملم)	کەلار کۆی بارانی مانگانە (ملم)		وەرزەکان	چەمچەماڵ کۆی وەرزانە (ملم)	کەلار کۆی وەرزانە (ملم)
کانوونی دووەم	٨٦,٥	٦١,٥	زستان	کانوونی یەکەم		
شوبات	٨٤,٨	٤٨,١		کانوونی دووەم	٢٥٧,٥	١٦٧,٤
ئازار	٧٦,٣	٥٠,٦		شوبات		
نیسان	٥٣,٩	٣١,١	بەهار	ئازار		
مایس	١٧,٨	٧,١		نیسان	١٤٨	٨٨,٨
حوزەیران	–	–		مایس		
تەموز	–	–	هاوین	حوزەیران		
ئاب	–	–		تەموز	–	–
ئەیلول	٦,٣	٠,٥		ئاب		
تشرینی یەکەم	٢٨,٩	٢٠,٥	پایز	ئەیلول		
تشرینی دووەم	٥٥,٩	٤١,٥		تشرینی یەکەم	٩١,١	٦٢,٥
کانوونی یەکەم	٨٦,٢	٥٧,٨		تشرینی دووەم		
کۆی ساڵانە	٤٩٦,٦	٣١٨,٧			٤٩٦, ٦	٣١٨, ٧

سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە:

١- حکومەتی هەرێمی کوردستان، وەزارەتی گواستنەوە و گەیاندن، بەڕێوەبەرایەتی گشتی کەشناسی و بوومەلەرزەزانی هەرێمی کوردستان، بەڕێوەبەرایەتی کەشناسی و بوومەلەرزەزانی سلێمانی، فەرمانگەی کەشناسی سلێمانی، بەشی ئامار، داتای بڵاونەکراوە، ٢٠٢١/٣/٨.

٢ – حکومەتی هەرێمی کوردستان، وەزارەتی کشتوکاڵ و سەرچاوەکانی ئاو، بەڕێوەبەرایەتی گشتی کشتوکاڵی گەرمیان، بەشی کەشناسی، داتای بڵاونەکراوە، ٢٠٢١/٣/١٠.

شێوەی (٦) تێکڕای بارانی مانگانە (ملم) لە ناوچەی لێکۆڵینەوە لەماوەی ساڵانی (٢٠٠٠ - ٢٠٢٠)



سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە خشەی (٩).

یەکێکی تر لە تایبەتمەندی ئاووهەوای ناوچەی لێکۆڵینەوە، وشکی ئاووهەوایە کە لە ماوەی ساڵانی وەرگیراودا چەندینجار ڕووبەڕووی وشکی بووەتەوە، بە مەبەستی دیاریکردنی پلەی وشکی هەردوو وێستگەکە، توێژەر پشتی بە هاوکۆلکەی وشکی (دیمارتۆن) [1] بەستووە، ئەم هاوکێشەیە پشت بە کۆی بارانی ساڵانە و تێکڕای پلەی گەرمی ساڵانە دەبەستێت، هاوکێشەکەی دیمارتۆن بۆ دۆزینەوەی پلەی وشکی بریتییە لە:

$$\text{پلەی وشکی} = \frac{\text{کۆی بارانی ساڵانە (ملم)}}{\text{تێکڕای پلەی گەرمی ساڵانە (س}^{\circ}\text{) } + 10}$$

خشتەی (١٠) تایبەتمەندی ئاووهەوا بەپێی دەرئەنجامی هاوکۆلکەی وشکی دیمارتۆن

هاوکۆلکەی وشکی	تایبەتمەندی ئاووهەوا
کەمتر لە ٥	وشک
٥ – ١٠	نیمچە وشک
١٠- ٢٠	نیمچە شێدار
٢٠ – ٣٠	شێدار
زیاتر لە ٣٠	زۆر شێدار

سەرچاوە: قصي عبد المجيد السامرائي، المناخ و الأقاليم المناخية، دار اليازوري العلمية للنشر و التوزيع، الطبعة العربية، عمان، ٢٠٠٨، ص ١٤٨.

وەک لە خشتەی (١١)دا هاتووە، بەهای وشکی لە وێستگەی چەمچەماڵ دەگاتە (١٦,٣)، واتە تایبەتمەندی ئاووهەوای ناوچەکە نیمچە شێدارە، لە کاتێکدا وێستگەی کەلار پلەی وشکی (٩,٩) دەبێت، بەوەش تایبەتمەندی ئاووهەوای وێستگەکە نیمچە وشک دەبێت، بێگومان ئەمەش کاریگەری ڕاستەوخۆی لەسەر ئاست و قەبارەی ئاو لە بەرۆشتن و بڕی ئاوی وون بوو بە کرداری بەهەڵمبوون دەبێت و دواتر دابەزینی ئاسی ئاوی سەر زەوی و ژێر زەوی بەدوادا دێت.

[1] قصي عبد المجيد السامرائي، المناخ و الأقاليم المناخية، دار اليازوري العلمية للنشر و التوزيع، الطبعة العربية، عمان، ٢٠٠٨، ص ١٤٨.

خشتەی (١١) بەهای وشکی وێستگەی لە چەمچەماڵ و کەلار بە پێی هاوکۆلکەی دیمارتۆن

وێستگە	کۆی بارانی ساڵانە/ ملم	تێکرای پلەی گەرمی/ سْ	پلەی وشکی	تایبەتمەندی ئاووهەوا
چەمچەماڵ	٤٩٦,٦	٢٠,٤	١٦,٣	نیمچە شێدار
کەلار	٣١٨,٧	٢٢,١	٩,٩	نیمچە وشک

سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە خشەی (٦) و (٩).

٥- شێی ڕێژەیی Relative Humidity:

شێی ڕێژەیی سەبارەت بە هەموو دیاردە ئاوییەکان بایەخێکی گەورەی هەیە و ڕەنگدانەوەی لەسەر تایبەتمەندییە هایدرۆلۆجییەکانی ڕووبار دەبێت، سەرچاوەی شێ بە پلەی یەکەم ڕووە ئاوییەکانە، سەرباری ڕووی تەڕی زەوی و ڕووەکە پۆش، شێی ڕێژەیی یەکێکە لە ڕەگەزە ئاووهەوایەکان کە کاریگەری ڕاستەوخۆی لەسەر قەبارە و ئاستی ئاوی سەر زەوی و ژێر زەوی هەیە، چونکە لەگەڵ تێربوونی بەرگەهەوا بە شێی ڕێژەیی ئەوا قەبارەی بەهەڵمبوون کەمدەبێتەوە و بڕی ئاوی لە دەستچوو دادەبەزێت، بەڵام لە گەڵ بەرزبوونەوەی پلەی گەرمی، شێی ڕێژەیی دادەبەزێت و بڕی بەهەڵمبوون زیاد دەکات و دەبێتە هۆی زیادبوونی قەبارەی ئاوی لە دەستچوو[١]، شێی ڕێژەی لە گەڵ پلەی گەرمی لە پەیوەندییەکی پێچەوانەدایە، بە بەرزبوونەوەی پلەی گەرمی، شێی ڕێژەی کەم دەکات و کرداری بە هەڵم بوون زیاد دەکات و بە پێچەوانەشەوە، لەگەڵ ئەوەشدا کاتێک هەوا تێردەبێت بە شێ، داباران بە دوای خۆیدا دەهێنێت، بەگشتی شێی ڕێژەیی بە ڕێژەی سەدی لە (سفر – ١٠٠٪) دەپێورێت[٢].

سەبارەت بە ناوچەی لێکۆڵینەوە تێکرای ساڵانەی شێی ڕێژەی لە وێستگەی چەمچەماڵ (٤٣,٣٪) و لە وێستگەی کەلار (٤٣,١٪)ە، ئەمەش تێکڕاییەکی کەمە، چونکە ناوچەی لێکۆڵینەوە لە ڕووبەرە ئاوییەکانەوە دوورە، بەڵام لە مانگەکانی (کانوونی یەکەم، کانوونی دووەم، شوبات)دا، لە وێستگەی چەمچەماڵ (٦٤,١ ، ٦٦,٩ ، ٦٣,٢٪)یە و لە وێستگەی کەلار (٦٧,١ ، ٦٩,١ ، ٦٣,٩٪)یە، واتە تێکرای شێی ڕێژەی لە وەرزی زستان لە وێستگەی چەمچەماڵ و کەلار (٦٥٪ و ٦٦,٧٪)ە، ئەمەش بەرزترین تێکڕایە لە نێو هەموو وەرزەکانی ساڵدا، چونکە پلەی گەرمی لەم وەرزەدا بە تەواوی دادەبەزێت، بەڵام لە گەڵ بەرزبوونەوەی پلەی گەرمی لە وەرزی هاویندا تێکڕایی مانگانە و وەرزانەی شێی ڕێژەیی دادەبەزێت، بە جۆرێک لە مانگەکانی (حوزەیران، تەموز، ئاب)دا، لە وێستگەی چەمچەماڵ (٢٢,٧ ، ٢١,٢ ، ٢٢,١٪)یە، لە وێستگەی کەلار (٢١,٥ ، ١٩,٧ ، ٢٠,٦٪)ە، تێکڕای لە وەرزی هاوین لە وێستگەی چەمچەماڵ و کەلاردا یەک بە دوای یەک (٢٢ – ٢٠,٦٪)ە.

لە وەرزی بەهار و پایزدا، مامناوەندبوونی پلەی گەرمی کار دەکاتە سەر شێی ڕێژەیی و بە ڕێژەیەکی مامناوەند لە بەرگە هەوادا هەیە، بە گشتی تێکڕایی شێی ڕێژەیی لە مانگەکانی (ئازار و نیسان مایس)دا لە وێستگەی چەمچەماڵ یەک بە دوای یەک (٥٣,٣ ، ٤٨ ، ٣٤,٧٪)دەبێت و

---

[١] غلام عباس فلاح قالهری، اصول و مبانی هواشناسی، انتشارات دانشگاه حکیم سبزواری، چاپ دوم، تهران، ١٣٩٣ (٢٠١٤)، ص١٨٢.

[٢] محمد مهدوی، هیدرولوژی عمومی، منبع قبلی، ص ٢٣.

وێستگەی کەلار (٥٧,٨ ، ٤٩,٦ ، ٣٤,٧٪)ە، تێکرای شێی ڕێژەیی لە وەرزی بەهار لە وێستگەی چەمچەماڵ (٤٥,٣٪) و لە وێستگەی کەلار (٤٧,٣٪)یە، بەڵام لە مانگەکانی (ئەیلول، تشرینی یەکەم، تشرینی دووەم)دا لە وێستگەی چەمچەماڵ (٢٨,٩ ، ٣٨,٩ ، ٥٥,٦٪)ە و لە وێستگەی کەلار (٢١,١ ، ٣٥,٧ ، ٥٠,٦٪)یە، بەڵام لە وەرزی پایزدا تێکرای شێی ڕێژەیی بە هەمان شێوە لە وێستگەی چەمچەماڵ و کەلار یەک بە دوای یەک (٤١,١٪ – ٣٧,٤٪)یە. خشتەی (١٢)، شێوەی (٧).

خشتەی (١٢) تێکرای شێی ڕێژەیی (٪) مانگانە و وەرزانە و ساڵانە لەوێستگەی چەمچەماڵ و کەلار لە نێوان ساڵانی (٢٠٠٠ – ٢٠١٩)

مانگەکان	چەمچەماڵ تێکرایی مانگانە (٪)	کەلار تێکرایی مانگانە (٪)		وەرزەکان	چەمچەماڵ تێکرای وەرزانە (٪)	کەلار تێکرای وەرزانە (٪)
کانوونی دووەم	٦٦,٩	٦٩,١	زستان	کانوونی یەکەم	٦٥	٦٦,٧
شوبات	٦٣,٢	٦٣,٩		کانوونی دووەم		
ئازار	٥٣,٣	٥٧,٨		شوبات		
نیسان	٤٨	٤٩,٦	بەهار	ئازار	٤٥,٣	٤٧,٣
مایس	٣٤,٧	٣٤,٧		نیسان		
حوزەیران	٢٢,٧	٢١,٥		مایس		
تەموز	٢١,٢	١٩,٧	هاوین	حوزەیران	٢٢	٢٠,٦
ئاب	٢٢,١	٢٠,٦		تەموز		
ئەیلول	٢٨,٩	٢٦,١		ئاب		
تشرینی یەکەم	٣٨,٩	٣٥,٧	پایز	ئەیلول	٤١,١	٣٧,٤
تشرینی دووەم	٥٥,٦	٥٠,٦		تشرینی یەکەم		
کانوونی یەکەم	٦٤,١	٦٧,١		تشرینی دووەم		
تێکرای ساڵانە	٤٣,٣	٤٣,١			٤٣,٣	٤٣, ١

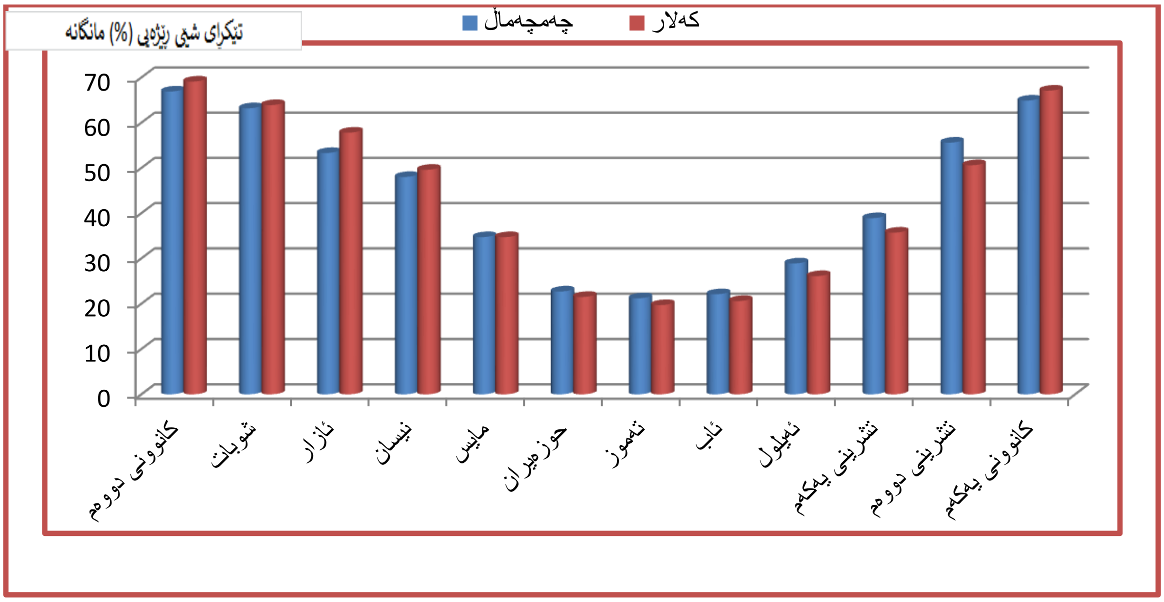
سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە:

١- حکومەتی هەرێمی کوردستان، وەزارەتی گواستنەوە و گەیاندن، بەڕێوەبەرایەتی گشتی کەشناسی و بوومەلەرزەزانی هەرێمی کوردستان، بەڕێوەبەرایەتی کەشناسی و بوومەلەرزەزانی سلێمانی، فەرمانگەی کەشناسی سلێمانی، بەشی ئامار، داتای بڵاونەکراوە، ٢٠٢١/٣/٨.

٢ - حکومەتی هەرێمی کوردستان، وەزارەتی کشتوکاڵ و سەرچاوەکانی ئاو، بەڕێوەبەرایەتی گشتی کشتوکاڵی گەرمیان، بەشی کەشناسی، داتای بڵاونەکراوە، ٢٠٢١/٣/١٠.

شێوەی (٧)

تێکرای شێی ڕێژەیی (٪) مانگانە لە وێستگەی چەمچەماڵ و کەلار لە نێوان ساڵانی (٢٠٠٠- ٢٠١٩)



سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە خشتەی ژمارە (١٢).

٦- بە هەڵم بوون Evaporation:

بە هەڵم بوون، ڕەگەزێکی گرنگی ئاووهەوایە و فاکتەرێکی سەرەکی بەردەوامبوونی سوڕی سروشتی ئاوە[١] و کاریگەرە بە تیشکی خۆر و پلەی گەرمی و شێی ڕێژەی و خێرایی با، لە گەڵ بەرزبوونەوەی پلەی گەرمی و زیادبوونی خێرایی با، بەهەڵم بوون زیاد دەکات، بەڵام پەیوەندییەکی پێچەوانەی لەگەڵ شێی ڕێژەیی هەیە[٢]. بەگشتی کرداری بە هەڵم بوون لە سەر ڕووبەرە ئاوییەکان و تەنانەت دڵۆپەکانی باران دەبێت، واتە تەنها کاتێک ڕوودەدات کە ئاو هەبێت، ئەمەش دەبێتە هۆی زیادبوونی بڕی ئاوی لە دەستچوو، بەڵام ئاودەردان لەسەر ڕووەک دەبێت و کردارێکی ڕۆژانەیە[٣]، لە لێکۆڵینەوە هایدرۆلۆجییەکاندا بایەخێکی زۆر بە کرداری بەهەڵمبوون دەدرێت، چونکە دەبێتە هۆی کەم بوونەوەی قەبارە و ئاستی ئاو، بە واتایەکی تر بڕی ئاوی لە دەستچوو زیادە دەکات بە تایبەتی لە ناوچە وشک و نیمچە وشکەکان، کە پێوستی زیاتریان بە ئاو هەیە، کەچی بڕێکی زۆر لە ئاوی کەناڵ و ئاوزێڵەکان بە شێوەی بەهەڵمبوون وون دەبێت[٤].

لە ناوچەی لێکۆڵینەوەدا لە هەردوو وێستگەی چەمچەماڵ و کەلاردا، داتاکانی تایبەت بە بەهەڵمبوون کورتهێنانی تێدایە یاخود تۆمارنەکراوە بۆیە ناتوانرێت پشتی پێببەسترێت، لەو

---

[١] مجید زاهدی و مریم بیاتی خطیبي، هیدرولوژی، انتشارات سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها (سمت)، چاپ چهارم، تهران، ١٣٩٣ (٢٠١٤)، ص١٠٤.

[٢] موسى عمر احمد موسى، الموارد المائية في شمال ليبا، مصدر السابق، ص ٥٦.

[3] B.J.Knapp (Brian Johan Knapp), Elements of Geographical Hydrology, Published in the Taylor & Francis e-Library, London, 2002, p 8.

[٤] مجید زاهدی و مریم بیاتی خطیبی، هیدرولوژی، منبع قبلی، ص ١٠٥.

پێناوەدا بە مەبەستی دەرخستنی بڕی بەهەڵمبوون/ئاودەردانی گشتی، هاوکێشەی ئیڤانۆف[(١)*] بەکاردەهێنین، چونکە بۆ ناوچە وشک و نیمچە وشکەکان گەنجاوە، هاوکێشەی ئیڤانۆف[*] پشت دەبەستێت بە (تێکڕای پلەی گەرمی مانگانە (س°) و شێی ڕیژەی مانگانە (٪).

ناوچەی لێکۆڵینەوە دەکەوێتە ناوچەی نیمچە وشک و نیمچە شێدارەوە، ئەوەش وایکردووە تێکڕای بەهەڵمبوونی سالآنە بەرزبێت، لە وێستگەی چەمچەماڵ و کەلار کۆی بە هەڵمبوونی سالآنە بەدوای یەکدا (٢٩٥٢,٣٨ ، ٣١٦٣,٤٧ ملم)ە، بەڵام لە وەرزی زستاندا بە هۆی دابەزینی تێکڕای پلەی گەرمییەوە، بەهەڵمبوون کەمدەبێتەوە، لە وێستگەی چەمچەماڵ و کەلار بەدوای یەکدا دادەبەزێت بۆ (٢١٢,٦٧ملم ، ٢٢٨,٨١ملم)، بەم هۆیەوە ئاستی ئاو و قەبارەی ئاو لەبەرڕۆشتن بەرزدەبێتەوە و قەبارەی گەنجینەکانی ئاوی ژێر زەوی زیاد دەکات، چونکە کەمترین بڕی ئاو لە دەستچوون هەیە، بەڵام لە وەرزی هاویندا لەگەڵ بەرزبوونەوەی پلەی گەرمی، کۆی بەهەڵمبوون زیاد دەکات، لە وێستگەی چەمچەماڵ و کەلار (١٤١٢,٤٩ ملم ، ١٤٨٥,٩٢ ملم)دەبێت، ئەوەش دەبێتە هۆی زیادبوونی قەبارەی ئاوی لەدەستچوو و دابەزینی ئاستی ئاوی ژێر زەوی و کەمبوونەوەی بڕی ئاولەبەرڕۆشتن. سەبارەت بە هەردوو وەرزی ڕاگوزەری بەهار و پایز، کۆی بەهەڵمبوونی وەرزی بەهار لە وێستگەی چەمچەماڵ و کەلار یەک بە دوای یەک (٥٧٩,٣٨ ملم ، ٦١١,٩٣ ملم)ە، ئەم بڕانەش بەرزن بەهۆی بەرزبوونەوەی پلەی گەرمی و بوونی ئاوی بارانی وەرزەکانی پێشووەوە، سەبارەت بە وەرزی پایز کۆی بەهەڵمبوون لە وێستگەی چەمچەماڵ (٧٤٧,٨٥ ملم) و لە وێستگەی کەلار (٨٣٦,٨١ ملم)دەبێت. خشتەی (١٣) و شێوەی (٨).

[(١)] نعمان شحاده، علم المناخ، دار الصفا، الطبعة الاولى، عمان، ٢٠٠٩، ص ١٤٣.

[*] هاوکێشەی ئیڤانۆف بۆ دۆزینەوەی بڕی بە هەڵمبوون / ئاودەردانی گشتی بریتییە لە:

$$E= 0.0018\ (t + 25\ )^2\ (100 - a)$$

E= بڕی بەهەڵمبوونی مانگانە بە (ملم).

t= تێکڕای پلەی گەرمی مانگانە بە (س°).

a= شێی ڕێژەی مانگانە (%).

[*] هاوکێشەی ئیڤانۆف بە مەبەستی دۆزینەوەی بە هەڵمبوون/ئاودەردانی گشتی بەکارهێنراوە بۆ وێستگەی کەشناسی چەمچەماڵ و کەلار، چونکە داتا تۆمارکراوەکانی هەردوو وێستگەکە تەنها چەند ساڵێک یاخود ساڵانە چەند مانگێ تۆمارکراوە بۆیە نەتوانراوە پشتی پێببەسترێت.

خشتەی (١٣) تێکڕای بڕی بەهەڵمبوونی مانگانە و وەرزانە و ساڵانە (ملم) لەوێستگەی چەمچەماڵ و کەلار لە نێوان ساڵانی (٢٠٠٠ – ٢٠١٩)

مانگەکان	چەمچەماڵ تێکڕایی مانگانە (ملم)	کەلار تێکڕایی مانگانە (ملم)	وەرزەکان		چەمچەماڵ کۆی وەرزانە (ملم)	کەلار کۆی وەرزانە (ملم)
کانوونی دووەم	٦١,٣٩	٦٣,١٦	زستان	کانوونی یەکەم	٢١٢,٦٧	٢٢٨,٨١
شوبات	٧٦,٥٧	٩١,٨٦		کانوونی دووەم		
ئازار	١٢٣,٣٠	١٢٥,٢٠		شوبات		
نیسان	١٧٣,٨٧	١٨٦,٩٨	بەهار	ئازار	٥٧٩,٣٨	٦١١,٩٣
مایس	٢٨٢,٢١	٢٩٩,٧٥		نیسان		
حوزەیران	٤٢٣,٩٦	٤٥١,٠٦		مایس		
تەموز	٤٩٨,٧٧	٥٢٢,٠٧	هاوین	حوزەیران	١٤١٢,٤٩	١٤٨٥,٩٢
ئاب	٤٨٩,٧٦	٥١٢,٧٩		تەموز		
ئەیلول	٣٧٤,٥٧	٤٠٥,٣١		ئاب		
تشرینی یەکەم	٢٤٦,٠٥	٢٨١,٣٠	پایز	ئەیلول	٧٤٧,٨٥	٨٣٦,٨١
تشرینی دووەم	١٢٧,٢٣	١٥٠,٢٠		تشرینی یەکەم		
کانوونی یەکەم	٧٤,٧٠	٧٣,٧٩		تشرینی دووەم		
کۆی ساڵانە	٢٩٥٢,٣٨	٣١٦٣,٤٧			٢٩٥٢,٣٨	٣١٦٣,٤٧

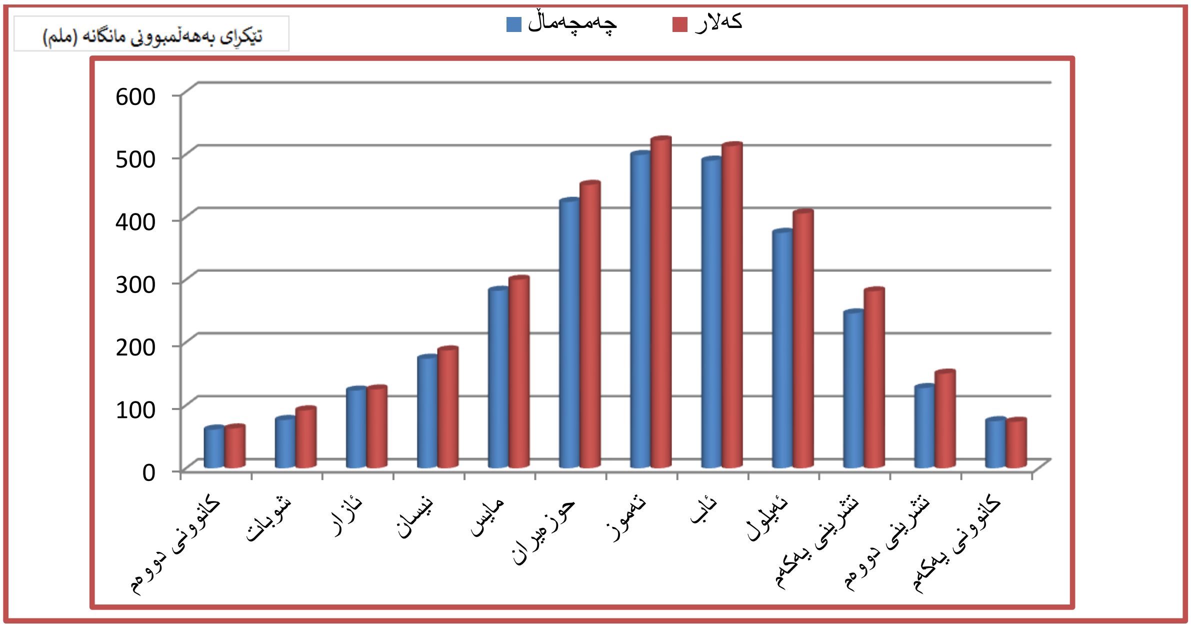
سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە:

١- حکومەتی هەرێمی کوردستان، وەزارەتی گواستنەوە و گەیاندن، بەڕێوەبەرایەتی گشتی کەشناسی و بوومەلەرزەزانی هەرێمی کوردستان، بەڕێوەبەرایەتی کەشناسی و بوومەلەرزەزانی سلێمانی، فەرمانگەی کەشناسی سلێمانی، بەشی ئامار، داتای بڵاونەکراوە، ٢٠٢١/٣/٨.

٢ – حکومەتی هەرێمی کوردستان، وەزارەتی کشتوکاڵ و سەرچاوەکانی ئاو، بەڕێوەبەرایەتی گشتی کشتوکاڵی گەرمیان، بەشی کەشناسی، داتای بڵاونەکراوە، ٢٠٢١/٣/١٠.

٣- کاری توێژەر پشت بەست بە خشتەی (٦ ، ١٢) و بە کارهێنانی هاوکێشەی ئیڤانۆف.

شێوەی (٨) تێکڕای مانگانەی بەهەڵمبوون (ملم) لە وێستگەی چەمچەماڵ و کەلار بە پێی هاوکێشەی ئیڤانۆف لە نێوان ساڵانی (٢٠٠٠ – ٢٠١٩)



سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە خشتەی (١٣).

دووەم: هاوسەنگی ئاوی ئاووهەوایی:

مەبەست لە هاوسەنگی ئاوی ئاووهەوایی، پەیوەندی نێوان بڕی داباربن لە ناوچەیەک لەگەڵ بڕی بەهەڵمبوون و ئاودەردانە یان دەتوانین بڵێین بڕی ئەو ئاوەیە کە لە داباربن دەمێنێتەوە دوای پرۆسەی بەهەڵمبوون و ئاودەردان، بەگشتی هاوسەرنگی ئاوی ئاووهەوای کاریگەرە بە ڕەگەزە ئاووهەوایەکانی (پلەی گەرمی، بەهەڵم بوون و ئاودەردان، داباربن)، هەروەها زیادە لە ئاو و کەمی لە ئاو و ئاوی ڕێکردوو[1].

بە مەبەستی دۆزینەوەی هاوسەنگی ئاوی/ ئاووهەوایی پشت بە هاوکێشەی ثورنثرویت بەستراوە، چونکە بۆ دیاریکردنی قەبارەی بەهەڵمبوون و ئاودەردانی شیاو یەکێکە لە باشترین ڕێوشوێنەکان کە بۆ هەموو ژینگە جیاوازەکان گونجاوە، هەروەها بەکارهێنانی پێوەری بەهەڵمبوون و ئاودەردان لە پێوەرەکانی باران و پلەی گەرمی باشترە، چونکە بەهەڵمبوون و ئاودەردان کاریگەری هەردوو ڕەگەزەکەی تر دەخاتەڕوو[2].

بۆ دۆزینەوەی هاوسەنگی ئاوی/ئاووهەوایی ناوچەی لێکۆڵینەوە پشتمان بە داتا ئاووهەوایە تۆمارکراوەکانی هەردوو وێستگەی کەشناسی چەمچەماڵ و کەلار بەستووە، لەگەڵ خشتەی ئامارییە ئاووهەواییە تایبەتەکان و پاشان جێبەجێکردنی هاوکیشەی ثورنثرویت بۆ دۆزینەوەی بەهەڵمبوون /ئاودەردانی شیاو* و هاوکێشەی ئیڤانۆف بۆ دۆزینەوەی بەهەڵمبوون/ئاوەردەرانی گشتی*، هەروەها پراکتیزەکردنی هاوکێشەکانی ئاوی ئاووهەوایی.

---

[1] سەلام محمود ناصر، دەرامەتە سروشتییەکان و ڕۆڵیان لەپەرەپێدانی چالاکییە ئابورییەکان لە قەزای پشدەردا، نامەی ماستەر (بڵاونەکراوە)، کۆلێژری زانستەمرۆڤایەتییەکان، زانکۆی سلێمانی، ٢٠١٦، ل ٥٨.

[2] هاوڕێ یاسین محمدئەمین، گۆڕانکاری ئاووهەوا و کاریگەری لەسەر ژینگەی سلێمانی و دەوروبەری، تێزی دکتۆرا (بڵاونەکراوە)، کۆلێژی زانستەمرۆڤایەتییەکانی زانکۆی سلێمانی، سلێمانی، ٢٠١٣، ل ١٥٠.

* بۆ دۆزینەوەی بەهەڵمبوون/ئاودەردانی شیاو، هاوکێشەی ثورنثرویت بەکاردەهێنین:

$$PE = 16\left(\frac{10 \times T}{I}\right)^{a}$$

PE= بەهەڵمبوون/ئاودەردانی شیاو بە (ملم)

T= تێکڕای پلەی گەرمی مانگانە (°س).

I = هاوکۆلکەی گەرمی سالانە کە بریتییە لە کۆی (i) لە ڕێگای خشتەی تایبەتەوە وەردەگیرێت.

a = بەهای جێگیرە، لە ڕێگای خشتەی تایبەتەوە وەردەگیرێت.

- بۆ هەموارکردنەوەی بەهای (E^*) لە ڕێگای بەکارهێنانی خشتەی تایبەتەوە بەهای تیشکی خۆر (N) بۆ هەر مانگێک دەردەهێنین و لێکدانی بەهای (PE)ی هەمان مانگی دەکەین.

N= بەهای تیشکی خۆرە، لە ڕێگەی خشتەی تایبەتەوە بەپێی بازنەی پانی ناوچەکە دەردەهێنرێت.

بڕوانە:عادل سعید الروای، قصی عبدالمجید السامرائی، المناخ التطبیقی، دار الحکمة للطبعة و النشر، الطبعة الاولی، الموصل١٩٩٠، ص ١٠٥-١٢٧.

* بۆ دۆزینەوەی بەهەڵمبوون/ئاودەردانی گشتی، هاوکیشەی ئیڤانۆڤ بەکاردەهێنین:

$$E = 0.0018\,(t + 25)^{2}\,(100 - a)$$

E= بڕی بەهەڵمبوونی گشتی مانگانە بە (ملم).

t= تێکڕای پلەی گەرمی مانگانە بە (°س).

a= شێی ڕێژەی مانگانە (٪).

خشتەی (١٤) خەمڵاندنی بەهەڵمبوون/ئاودەردانی شیاو (ملم) لە وێستگەی کەشناسی چەمچەماڵ

مانگ	ک٢	شوبات	ئازار	نیسان	مایس	حوزەیران	تەموز	ئاب	ئەیلول	ت١	ت٢	ک١	کۆ
پلەی گەرمی	٧,١	٩	١٣,٣	١٨,١	٢٤	٣٠,٢	٣٤,٣	٣٤,١	٢٩,١	٢٢,٣	١٤	٩,٣	٢٠,١
I	١,٧	٢,٤٤	٤,٤	٧,٠١	١٠,٦	١٥,٢٢	١٨,٤٦	١٨,٣	١٤,٣٩	٩,٦٢	٤,٧٥	٢,٤٤	١٠٩,٣٣
PE	٥,٦٣	٩,٩٩	٢٥,٦٨	٥٤,٠٨	١٠٦,٩٣	١٨٦,٣٠	٢٥٣,٣٩	٢٤٩,٨٣	١٧٠,٣٣	٨٩,٥٤	٢٩,٠٧	١٠,٨٢	١١٩١,٥٩
N	٠,٨٧	٠,٨٥	١,٠٣	١,٠٩	١,٢١	١,٢١	١,٢٣	١,١٦	١,٠٣	٠,٩٧	٠,٨٦	٠,٨٥	
E*	٤,٨٩	٨,٤٩	٢٦,٤٥	٥٨,٤٢	١٢٩,٣٨	٢٢٥,٤٢	٣١١,٦٦	٢٨٩,٨٠	١٧٥,٤٣	٨٦,٨٥	٢٥	٩,١٩	١٣٥٠,٩٨

کاری توێژەر پشت بەست بە خشتەی (٦) و خشتەی داتا ئاووهەواییە تایبەتەکان. بەهای I= ١٠٩,٣٣ بەهای a= ٢,٤١٦

خشتەی (١٥) خەمڵاندنی بەهەڵمبوون/ئاودەردانی شیاو (ملم) لە وێستگەی کەشناسی کەلار

مانگ	ک٢	شوبات	ئازار	نیسان	مایس	حوزەیران	تەموز	ئاب	ئەیلول	ت١	ت٢	ک١	کۆ
پلەی گەرمی	٨,٧	١٢,٦	١٥,٦	٢٠,٤	٢٥,٥	٣١,٥	٣٥,١	٣٤,٩	٣٠,٢	٢٤,٣	١٦,١	١٠,٣	٢٢,١
i	٢,٣١	٤,٠٥	٥,٦	٨,٤١	١١,٧٨	١٦,٢٣	١٩,١١	١٨,٩٥	١٥,٢٢	١٠,٩٥	٥,٨٧	٢,٩٩	١١٩,٤٧
PE	٦,٨٢	١٨,٤٥	٣٢,٧٥	٦٧,٣٠	١٢٢,٥٢	٢١٦,٠٩	٢٨٨,٩٥	٢٨٤,٥٥	١٩٢,٩٧	١٠٧,٦٥	٣٥,٦٤	١٠,٧٤	١٣٨٤,٤٣
N	٠,٨٧	٠,٨٥	١,٠٣	١,٠٩	١,٢١	١,٢١	١,٢٣	١,١٦	١,٠٣	٠,٩٧	٠,٨٦	٠,٨٥	
E*	٥,٩٣	١٥,٦٨	٣٣,٧٣	٧٣,٣٥	١٤٨,٢٤	٢٦١,٤٦	٣٥٥,٤٠	٣٣٠,٠٧	١٩٨,٧٥	١٠٤,٤٢	٣٠,٦٥	٩,١٢	١٥٦٦,٨

کاری توێژەر پشت بەست بە خشتەی (٦) و خشتەی داتا ئاووهەواییە تایبەتەکان. بەهای I= ١١٩,٤٧ بەهای a= ٢,٦٨٥

پێوانەکردنی هاوسەنگی ئاوی/ئاووهەوایی* لە هەردوو وێستگەکەی ناوچەی لێکۆڵینەوە ڕەنگدانەوەی تۆپۆگرافیای ناوچەکەیە و لە هەمان کاتدا ئەو گۆڕانکارییەی لە باران و پلەی گەرمی ڕوویداوە کاریگەری ڕاستەوخۆی لەسەر هاوسەنگی ئاوی/ئاووهەوای جێهێشتووە، بەهەڵمبوون/ئاوەدەردانی گشتی لە وێستگەی چەمچەماڵ و کەلار یەک بە دوای یەک (٢٩٥٢,٣٨ملم – ٣١٦٣,٤٧ملم)ە، لە هەمان کاتدا بەهەڵمبوون/ئاودەردانی شیاو لە وێستگەی چەمچەماڵ و کەلار (١١٩١,٥٩ملم ، ١٣٨٤,٤٣ملم)ە، لە کاتێکدا بڕی بەهەڵمبوونی ڕاستەقینە لە وێستگەی چەمچەماڵ و کەلار (١٤٦٠,٢٨ملم ، ١٤٨٣,٦٣ملم)ە، ئەمەش قەبارەیەکی بەرزە لە کۆی بەهەڵمبوون و بڕی ئاوی لە دەستچوو، بەگشتی بەرزترین بڕی بەهەڵمبوون لە ناوچەی لێکۆڵینەوەدا دەکەوێتە وەرزی هاوینەوە، بەهۆی بەرزبوونەوەی پلەکانی گەرمی و ستوونبوونی تیشکی خۆر و ساماڵی ئاسمان و کەمبوونەوەی شێی ڕێژەییەوەیە، بەڵام لە وەرزی زستاندا وەک لەسەرەتاشەوە ئاماژەی پێکراوە پێچەوانە دەبێتەوە. خشتەی (١٤ ، ١٥ ، ١٦ ، ١٧).

---

* بۆ جێبەجێکردنی هاوکێشەکان بڕوانە:

١- عادل سعید الراوی، قصی عبدالمجید السامرائی، المناخ التطبیقي، مصدر السابق، ص ١٠٥ – ١٣٠.

٢- جزا توفیق طالب، عزالدین جمعة درویش البالانی، الموزانة المائیة المناخیة لمحافظة السلمانیة، مجلة الاداب، کلیة الاداب، جامعة بغداد، دار دجلة للصحافة و الاعلام، ٢٠٠٨، ص ٢٥٥.

٣- هاوڕێ یاسین محمدئەمین، گۆڕانکاری ئاووهەوا وکاریگەری لەسەر ژینگەی سلێمانی و دەوروبەری، سەرچاوەی پێشوو، لا ٧٣ – ٧٤.

سەبارەت بە زیادە و کورتهێنانی ئاوی لە هەردوو وێستگەکە، قەبارەی کورتهێنانی ئاوی زۆر بەرزە، خشتەی (١٦ ، ١٧) ، بەپێی وەرزەکان و بە کۆی گشتی سالآنە، بەم شێوەیەی خوارەوە:

١- وەرزی زیادەی ئاوی (Water Surpluses Season):

وەرزی زیادەی ئاوی بریتییە لەو مانگانەی کە تێکڕایی بارانی مانگانەیان لە تێکڕای بەهەڵمبوون/ئاودەردان لە هەمان مانگدا زیاترە، لە هەردوو وێستگەکەدا تەنها لە پێنج مانگدا زیادەی ئاویمان هەیە کە مانگەکانی (تشرینی دووەم، کانوونی یەکەم، کانوونی دووەم، شوبات، ئازار)ن، تێکڕای گشتی زیادەی ئاوی لەم مانگانە و لە وێستگەی چەمچەماڵ و کەلار یەکبەدوای یەک (٣٠٨,٥١ملم) و (١٥٥,١ملم)ە، لە هەردوو وێستگەکە بەرزترین زیادەی ئاوی دەکەوێتە مانگی کانوونی دووەم کە (٨٠,٨٧ملم) و (٥٤,٦٨ملم)ە، بەگشتی ئەم وەرزە دەبێتە هۆی بەرزبوونەوەی ئاستی ئاوی سەر زەوی و ژێر زەوی و زیادبوونی قەبارە و خێرای ئاو لەبەرڕۆشتن، بۆیە پێویستە لە وەرزی زیادەی ئاویدا کار لەسەر کۆکردنەوەی ئاو بکرێت تا بتوانرێت لە وەرزی کورتهێنانی ئاویدا بەکاربهێنرێت، چونکە وەرزێکی درێژترە و قەبارەی کورتێنانی ئاویی بەرزە.

٢- وەرزی کوتهێنانی ئاوی (Water Deficit Season):

وەرزی کورتهێنانی ئاوی بریتییە لەو مانگانەی کە تێکڕای بەهەڵمبوون/ئاودەردانییان لە تێکڕای باران لە هەمان مانگدا زیاترە، لە وێستگەی کەشناسی چەمچەماڵ و کەلار وەرزی کورتهێنانی ئاوی دەکەوێتە مانگەکانی (نیسان، مایس، حوزەیران، تەموز، ئاب، ئەیلول و تشرینی یەکەم)ەوە، قەبارەی کورتهێنان لە هەردوو وێستگەکەدا یەک بەدوای یەک (١٣٧٩,٠٩-ملم ، ١٣٧٩,٠٩-ملم)ە، گەورەترین قەبارەی کورتهێنانی ئاوی لە وێستگەی چەمچەماڵ دەکەوێتە مانگی تەموز (٢٤٥,٣٨- ملم)ە و لە وێستگەی کەلار دەکەوێتە مانگی حوزەیرانەوە کە (٢٣٤,٩٧-ملم)ە، وەرزی کورتهێنانی ئاوی لە هەردوو وێستگەکەدا درێژترە و قەبارەی کورتهێنانی ئاوی بەرزە، ئەمەش دەبێتە هۆی دابەزینی ئاستی ئاوی سەر زەوی و ژێر زەوی و کەمبوونەوەی قەبارەی لەبەرڕۆشتنی ئاوی و وشک بوونی چەم و کانیاو و دۆڵەکان، چونکە بڕی بەهەڵمبوون/ئاودەردان لەم وەرزەدا زۆر بەرزدەبێتەوە.

سەبارەت بە تێکڕای سالآنەی هاوسەنگی ئاوی لە هەردوو وێستگەکەدا ڕووبەڕووی کورتهێنانی ئاوی بەرزدەبێتەوە، لە وێستگەی چەمچەماڵ و کەلار (١٠٧٠,٥٨- ملم) و (١٢٢٤,١٣- ملم)ە، ئەمەش وایکردووە ناوچەی لێکۆڵینەوە ڕووبەڕووی وشکیەکی توند ببێتەوە.

خشتەی (١٦) هاوسەنگی ئاوی/ئاووهەوایی لە وێستگەی چەمچەماڵ لە نێوان ساڵانی (٢٠٠٠ – ٢٠٢٠)

مانگ	تێکڕای پلەی گەرمی (س°)	ئاوەڕدانی گشتی به هەڵمبوون/ (ئیڤانۆف)	ئاوەڕدانی شیاو به هەڵمبوون/ pe ثورنثویت	تێکڕای باران بە p (ملم)	p - pe	به هەڵمبوونی راستەقینە AC*	E*	زیادە لە ئاو	کورتهێنانی ئاوی
ک٢	٧,١	٦١,٣٩	٥,٦٣	٨٦,٥	٨٠,٨٧	٥,٦٣	٤,٨٩	٨٠,٨٧	
شوبات	٩	٧٦,٥٧	٩,٩٩	٨٤,٨	٧٤,٨١	٩,٩٩	٨,٤٩	٧٤,٨١	
ئازار	١٣,٣	١٢٣,٣٠	٢٥,٦٨	٧٦,٣	٥٠,٦٢	٢٥,٦٨	٣٦,٤٥	٥٠,٦٢	
نیسان	١٨,١	١٧٣,٨٧	٥٤,٠٨	٥٣,٩	– ٠,١٨	١١٩,٧٩	٥٨,٤٢		– ١١٩,٧٩
مایس	٢٤	٢٨٢,٢١	١٠٦,٩٣	١٧,٨	– ٨٩,١٣	١٧٥,٢٨	١٢٩,٣٨		– ١٧٥,٢٨
حوزەیران	٣٠,٢	٤٢٣,٩٦	١٨٦,٣٠	–	– ١٨٦,٣٠	٢٣٧,٦٦	٢٢٥,٤٢		– ٢٣٧,٦٦
تەموز	٣٤,٣	٤٩٨,٧٧	٢٥٣,٣٩	–	– ٢٥٣,٣٩	٢٤٥,٣٨	٣١١,٦٦		– ٢٤٥,٣٨
ئاب	٣٤,١	٤٨٩,٧٦	٢٤٩,٨٣	–	– ٢٤٩,٨٣	٢٣٩,٩٣	٢٨٩,٨٠		– ٢٣٩,٩٣
ئەیلول	٢٩,١	٣٧٤,٥٧	١٧٠,٣٣	٦,٣	– ١٦٤,٠٣	٢٠٤,٢٤	١٧٥,٤٣		– ٢٠٤,٢٤
ت١	٢٢,٣	٢٤٦,٠٥	٨٩,٥٤	٢٨,٩	– ٦٠,٦٤	١٥٦,٨١	٨٦,٨٥		– ١٥٦,٨١
ت٢	١٤	١٢٧,٢٣	٢٩,٠٧	٥٥,٩	٢٦,٨٣	٢٩,٠٧	٢٥	٢٦,٨٣	
ک١	٩,٣	٧٤,٧٠	١٠,٨٢	٨٦,٢	٧٥,٣٨	١٠,٨٢	٩,١٩	٧٥,٣٨	
ساڵانە	٢٠,٤	٢٩٥٢,٣٨	١١٩١,٥٩	٤٩٦,٦	– ٦٩٤,٦٣	١٤٦٠,٢٨	١٣٥٠,٩٨	٣٠٨,٥١	– ١٣٧٩,٠٩

سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە خشتەی (٦)، (٩)، (١٤). بەهای I = ١٠٩,٣٣ بەهای a = ٢,٤١٦

خشتەی (١٧) هاوسەنگی ئاوی/ئاووهەوایی لە وێستگەی کەلار لە نێوان ساڵانی (٢٠٠٠ – ٢٠٢٠)

مانگ	تێکڕای پلەی گەرمی (س°)	ئاوەڕدانی گشتی به هەڵمبوون/ (ئیڤانۆف)	ئاوەڕدانی شیاو به هەڵمبوون/ pe ثورنثویت	تێکڕای باران بە p (ملم)	p - pe	به هەڵمبوونی راستەقینە AC	E*	زیادە لە ئاو	کورتهێنانی ئاوی
ک٢	٨,٧	٦٣,١٦	٦,٨٢	٦١,٥	٥٤,٦٨	٦,٨٢	٥,٩٣	٥٤,٦٨	
شوبات	١٢,٦	٩١,٨٦	١٨,٤٥	٤٨,١	٢٩,٦٥	١٨,٤٥	١٥,٦٨	٢٩,٦٥	
ئازار	١٥,٦	١٢٥,٢٠	٣٢,٧٥	٥٠,٦	١٧,٨٥	٣٢,٧٥	٣٣,٧٣	١٧,٨٥	
نیسان	٢٠,٤	١٨٦,٩٨	٦٧,٣٠	٣١,١	– ٣٦,٢	١١٩,٦٨	٧٣,٣٥		– ١١٩,٦٨
مایس	٢٥,٥	٢٩٩,٧٥	١٢٢,٥٢	٧,١	– ١١٥,٤٢	١٧٧,٢٣	١٤٨,٢٤		– ١٧٧,٢٣
حوزەیران	٣١,٥	٤٥١,٠٦	٢١٦,٠٩	–	– ٢١٦,٠٩	٢٣٤,٩٧	٢٦١,٤٦		– ٢٣٤,٩٧
تەموز	٣٥,١	٥٢٢,٠٧	٢٨٨,٩٥	–	– ٢٨٨,٩٥	٢٣٣,١٢	٣٥٥,٤٠		– ٢٣٣,١٢
ئاب	٣٤,٩	٥١٢,٧٩	٢٨٤,٥٥	–	– ٢٨٤,٥٥	٢٢٨,٢٤	٣٣٠,٠٧		– ٢٢٨,٢٤
ئەیلول	٣٠,٢	٤٠٥,٣١	١٩٢,٩٧	٠,٥	– ١٩٢,٤٧	٢١٢,٣٤	١٩٨,٧٥		– ٢١٢,٣٤
ت١	٢٤,٣	٢٨١,٣٠	١٠٧,٦٥	٢٠,٥	– ٨٧,١٥	١٧٣,٦٥	١٠٤,٤٢		– ١٧٣,٦٥
ت٢	١٦,١	١٥٠,٢٠	٣٥,٦٤	٤١,٥	٥,٨٦	٣٥,٦٤	٣٠,٦٥	٥,٨٦	
ک١	١٠,٣	٧٣,٧٩	١٠,٧٤	٥٧,٨	٤٧,٠٦	١٠,٧٤	٩,١٢	٤٧,٠٦	
ساڵانە	٢٢,١	٣١٦٣,٤٧	١٣٨٤,٤٣	٣١٨,٧	– ١٠٦٥,٧٣	١٤٨٣,٦٣	١٥٦٦,٨	١٥٥,١	–١٣٧٩,٢٣

سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە خشتەی (٦)، (٩)، (١٥). بەهای I = ١١٩,٤٧ بەهای a = ٢,٤١٦

* بەهەڵمبوونی راستەقینە AC: بۆ زانینی بڕی بەهەڵمبوونی راستەقینە AC، ئەو مانگانەی کە بڕی (باران P) زیاتر بوو لە (PE)، ئەوا ڕاستەوخۆ نرخی (AC) = PE، بەڵام ئەو مانگانەی کە بەهەڵمبوون زیاتر بوو لە (باران P)، ئەوا AC= ئەنجامی هاوکێشەی ئیڤانۆف – ئەنجامی هاوکێشەی (ثورنثرۆیت PE).

سێیەم: پۆلێنکردنی ئاووهەوایی:

دیاریکردنی هەرێمی ئاووهەوایی ناوچەی لێکۆڵینەوە مەبەستی دەرخستنی تایبەتمەندییە ئاووهەواییەکانە، چونکە کاریگەری لەسەر ئاستی ئاو و دەرامەتە ئاوییەکان دەبێت، لەم پێناوەدا ئاووهەوای ناوچەی لێکۆڵینەوە بەپێی پۆلێنکاری (ثورنثرویت) پۆلێن دەکەین.

ئاووهەوای ناوچەی لێکۆڵینەوە بەپێی پۆلێنی ثورنثرویت:

ثورنثرویت ئاووهەواناسی ئەمریکیی، پێی وایە ئاووهەوای ناوچەیەک بەرئەنجامی هاوسەنگی نێوان وەرگرتن و دانەوەی شێ و گەرمییە، ئەم دوو ڕەگەزە کاریگەری لەسەر یەکتری دروست دەکەن، بڕی شێ یا گەرمی ناوچەیەک تەنها بە باران یا پلەی گەرمی دیاریناکرێت، بەڵکو شێی ڕێژەی لە ڕێگەی بەهەڵمبونەوە، پلەی گەرمی کۆنترۆڵ دەکات، بۆیە بە بۆچوونی ئەو ڕێژەی شێ یا کەم ئاوی ناوچەیەک لە دابینکردنی ئاوی پێویست بۆ ڕووەک دیاریدەکرێت[1]، بەڵام لە پۆلێنکردنی هەرێمە ئاووهەوایەکاندا ثورنثرویت** پشتی بە هەردوو ڕەگەزی (باران و پلەی گەرمی) بەستووە، ئەوەش لە ڕێگەی جێبەجێکردنی هاوکێشەی کارایی بارانی مانگانەوە.

بە مەبەستی زانینی ڕادەی وشکی و شێداری ناوچەی لێکۆڵینەوە، هاوکێشەی ثورنثرویت بۆ کارایی بارانی ڕاستەقینە لە وێستگەکانمان بەسەر هەموو مانگەکان جێبەجێکرد و پاش کۆکردنەوەی کاریگەری بارانی (١٢) مانگ، کارایی بارانی ساڵانەمان دەست دەکەوێت، ئەنجامی وێستگەی چەمچەماڵ (٣٨,٩٨)یە، بەپێی پۆلێنی ثورنثرویت نیمچە شێدارە، چونکە دەکەوێتە نێوان (٣٢ - ٦٤)، بەڵام وێستگەی کەلار دەکاتە (٢٢,٠١) بەپێی پۆلێنی ثورنثرویت دەکەوێتە هەرێمی نیمچە وشکەوە، چونکە ئەنجامەکە لە نێوان (١٦-٣٢)دایە. خشتەی (١٨).

---

[1] محمدرضا کاویانی و بهلول علیجانی، مبانی اب و هواشناسی، چاپ و صحافی مشعر، چاپ بیست و دوم، تهران، ١٣٩٩ (٢٠٢٠)، ص٣٧٤.

** هەرێمی ئاووهەوایی بەپێی پۆلێنی ثورنثرویت: کارایی بارانی مانگانە= ١,٦٥ (بڕی بارانی مانگانە / (تێکڕای پلەی گەرمی مانگانە+12.2))^١٠/٩

بەهای کارای باران	جۆری هەرێمی ئاووهەوا
کەمتر لە ١٦	وشک
١٦ — ٣٢	نیمچە وشک
٣٢ — ٦٤	نیمچە شێدار
٦٤ — ١٢٨	شێدار
زیاتر لە ١٢٨	زۆر شێدار

سەرچاوە: بڕوانە : أ- رابرت کریستوفرسون و گیل لوئیس هابز، ترجمە: معصومە رجبی و بهروز ساری صراف، جغرافیای طبیعي کاربردی، انتشارات دانشگاه تبریز، چاپ دوم، ١٣٩٠ (٢٠١١)، ص ٢٦٨. ب- سعید جهانبخش و معصومە رجبی، مبانی جغرافیای طبیعی، انتشارات دانشگاه تبریز، چاپ اول، تبریز، ١٣٨٨ (٢٠٠٩)، ص ١٨٩. ج- قصي عبد المجيد السامرائي، المناخ و الأقاليم المناخية، مصدر السابق، ص ١٥٣.

خشتەی (١٨) تایبەتمەندی جۆری هەرێمی ئاووهەوای ناوچەی لێکۆڵینەوە بەپێی پۆلێنی ثۆرنثرویت

مانگ	وێستگەی چەمچەماڵ			وێستگەی کەلار		
	تێکرای باران مانگانە / ملم	تێکرای پلەی گەرمی مانگانە/ °س	کارایی باران مانگانە	تێکرای باران مانگانە / ملم	تێکرای پلەی گەرمی مانگانە/ °س	کارایی باران مانگانە
ک٢	٨٦,٥	٧,١	٨,٧٣	٦١,٥	٨,٧	٥,٤٧
شوبات	٨٤,٨	٩	٧,٦٩	٤٨,١	١٢,٦	٣,٤٤
ئازار	٧٦,٣	١٣,٣	٥,٦٢	٥٠,٦	١٥,٦	٣,٢٠
نیسان	٥٣,٩	١٨,١	٣,١٢	٣١,١	٢٠,٤	١,٥٦
مایس	١٧,٨	٢٤	٠,٧٤	٧,١	٢٥,٥	٠,٢٥
حوزەیران	–	٣٠,٢	٠	–	٣١,٥	٠
تەموز	–	٣٤,٣	٠	–	٣٥,١	٠
ئاب	–	٣٤,١	٠	–	٣٤,٩	٠
ئەیلول	٦,٣	٢٩,١	٠,٢٠	٠,٥	٣٠,٢	٠,٠١
ت١	٢٨,٩	٢٢,٣	١,٣٥	٢٠,٥	٢٤,٣	٠,٨٦
ت٢	٥٥,٩	١٤	٣,٨٢	٤١,٥	١٦,١	٢,٥٢
ک١	٨٦,٢	٩,٣	٧,٧١	٥٧,٨	١٠,٣	٤,٧٠
تێکرا	٤٩٦,٦	٢٠,٤	٣٨,٩٨	٣١٨,٧	٢٢,١	٢٢,٠١

سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە خشتەی (٦ ،٩)، لە گەڵ بەکارهێنانی هاوکێشەی ثۆرنثرویت بۆ دۆزینەوەی کارایی بارانی مانگانە.

باسی چوارەم/ خاک:

خاک پێکهاتەیەکی سروشتی و تێکەڵەیەکی دینامیکییە لە ئاو، هەوا، مادەی ئەندامی و ماددەی کانزایی، کە بەشێوەی چینێکی تەنکی هەڵوەشاوە سەر ڕووی بەردەکان دادەپۆشێت و ئەستورییەکەی لە نێوان چەند سانتیمەترێک بۆ مەتر یاخود چەند مەترێک دایە [١] و بەردەوام لە پەرەسەندندایە و لە ئاکامی کردارەکانی کەشکاری و کارلێکە کیمیاوی و زیندەگییەکانەوە لە نێوان چواربەرگە سەرەکیەکەدا دروستبووە [٢]، سیستەمی هایدرۆلۆجیای خاک پەیوەندی ڕاستەوخۆی بە کونیلەداری و ڕێژەی تێپەڕاندنی ئاوی ڕێکردووەوە هەیە، کەوتنی دڵۆپەکانی باران و ڕێکردنییان بەسەر ڕووی زەویدا بە چینەکانی خاک و ڕێژەی شێ و پێکهاتەی بەرد و بڕشتی و نەرم و زبری دەنکۆڵەکانی خاکەوە کاریگەرە، هەتا دەنکۆڵەکانی خاک زۆرتربن ئەوا توانای تێپەڕاندنی ئاوی زیاتردەبێت، بە جۆرێک لە سەرەتای دابارینذا دەلآندن و داچۆڕینی ئاو بەرزدەبێتەوە و ئاو لەبەرڕۆشتن کەمدەکات، ئەم پرۆسەیە بەردەوام دەبێت هەتا خاک تێردەبێت، پاشان قۆناغ بە قۆناغ دەلآندن کەمدەبێتەوە و ئاو لەبەرڕۆشتن زیاد دەکات [٣]، بۆیە دەشێت خاک هۆکارێک بێت لە دەوڵەمەندکردنی ناوچەیەک بە ئاوی ژێر زەوی و هەژاری لە شوێنێکی تر، ئەمەش لەسەر شانە و جۆرەکانی خاک وەستاوە، بۆیە لەو ڕوانگەوە لە خاکی ناوچەی لێکۆڵینەوە ورددەبینەوە:

---

[١] مریم بیاتی خطیبی– فریبا کریمی، ژئومورفولوژیای خاک، چاپخانەی گلها و صحافی زرین (قم)، چاپ اول، تهران، ١٣٩٠ (٢٠١١)، ص ٣-٤.

[٢] هاوری یاسین محمدامین، جوگرافیای خاک، لە بلاوکراوەکانی غەزەلنووس، چاپخانەی تاران، چاپی یەکەم، سلێمانی، ٢٠١٤، ل١١.

[٣] موسى عمر احمد موسى، الموارد المائية في شمال ليبيا، مصدر السابق، ص ١٠٣ – ١٠٤.

یەکەم: شانەی خاک:

شانەی خاک پێکهاتەی میکانیکی دەنکۆڵەکانی خاکە بەبێ لەبەرچاوگرتنی پێکهاتەی کیمیاوی، دەنکۆڵەکانی خاک بە قەبارە و شێوەی جیاواز، پێکهاتووە لە دەنکۆڵەی لمی، لیتەیی، قوڕین[(١)]، پلەیدابەشبوون و پەیوەندی ڕێژەیی نێوان دەنکۆڵەکان دەگۆڕێت و دابەش دەبێت بۆ چەند شێوەیەک، ئەوانیش لمی زۆرزبر قەبارەکەی لە نێوان (١- ٢ملم)ە و لمی زبر (٠,٥-١ملم)یە، لمی مامناوەند لە نێوان (٠,٢٥- ٠,٥ملم)دایە و لمی ورد (٠,١—٠,٢٥ملم)ە و لمی زۆر ورد (٠,٠٠٢—٠,٠٥ملم)ە، هەرچی قەبارەی دەنکۆڵەکانی لیتەیە (٠,٠٥—٠,٠٠٢ملم)دایە و دەنکۆڵەی قوڕین لە (٠,٠٠٢ملم) کەمترە[(٢)]. کاریگەری پێکهاتەکانی خاک بۆ جوڵە و دەڵاندن و گەنجینەکردنی ئاو جیاوازە، خاکی لمین بە هۆی کونیلەداری و قەبارەی دەنکۆڵەکان توانای داچۆڕانی ئاوی بەرزترە، لە کاتێکدا خاکی قوڕین بەهۆی پێکەوەبەستنی دەنکۆڵەکانیان توانای دەڵاندنی ئاوی سنوردارە[(٣)]. خشتەی (١٩).

بەپێی پۆلێنکاری سیستەمی کشتوکاڵی ئەمریکی، لەسەر بنەمای ژمارە و پەیوەندی نێوان دەنکۆڵەکانی خاک، شیکاری تاقیگەیی بۆ (٨سامپڵ) کراوە، سامپڵەکان لە قوڵای (٤٠سم) بە ئامێری ئۆگەر وەرگیراوە، لە ئەنجامی شیکاری تاقیگەکەدا، خاکی ناوچەکە بە خاکی قوڕینی سڵتی دادەنرێت، چونکە تێکڕای ڕێژەی دەنکۆڵەی قوڕین (٥٢,١٢٥٪)ە، پاشان دەنکۆڵەی سڵت (٢٤,٣٧٥٪)ە و پێکهاتەی لمین (١٣,١٢٥٪)ە، بەڵام دەنکۆڵەی لیتەی بەرێژەیەکی کەم هەیە کە (١٠,٣٧٥٪)ی دەنکۆڵەکانی خاک پێکدەهێنێت، واتە خاکی ناوچەکە خاکێکی توندتۆڵ و پێکەوە بەستراوە و زیاتر پێکهاتەی (قوڕینی سڵتی)هەیە و دەنکۆڵەکانی خاک کونیلەدارییان بەرزە، بەڵام بە توندی پێکەوە بەستراون و داچۆڕانی ئاوی سنوردارە، ئەمەش کار دەکاتە سەر قەبارە و ئاستی لەبەرڕۆشتنی ئاو. خشتەی (٢٠)، وێنەی (١).

خشتەی (١٩) دابەشبوونی قەبارەی دەنکۆڵەکانی خاک بە (ملم)، ژمارەی دەنکۆڵەکان لە یەک گرام، ڕووبەری دەرەکییان (سم^2/گرام) بەپێی پۆلێنی سیستەمی ئەمریکی و جیهانی

دەنکۆڵەکانی خاک	قەبارەی دەنکۆڵە بە (ملم) بەپێی سیستەمی ئەمریکی	ژمارەی دەنکۆڵە لە یەک گرام	ڕووبەری دەرەکی (سم^2/گرام)
لمی زۆر زبر	١ — ٢	٩٠	١١
لمی زبر	١ — ٠,٥	٧٢٠	٢٣
لمی مامناوەند	٠,٥ — ٠,٢٥	٥٧٠٠	٤٥
لمی ورد	٠,٢٥ — ٠,١	٤٦٠٠٠	٩١
لمی زۆر ورد	٠,١-٠,٠٥	٧٢٢٠٠٠	٢٢٧
لیتە	٠,٠٥ — ٠,٠٠٢	٥٧٧٦٠٠٠٠	٤٥٤
قوڕ	کەمتر لە ٠,٠٠٢	٩٠٢٦٠٨٥٣٠٠٠	٨٠٠٠٠٠٠

سەرچاوە: كاظم شنتة سعد، جغرافية التربة، بدون السم مكان للنشر و الطابعة، كلية التربية/جامعة ميسان، ميسان، ٢٠١٦، ص ٦٢.

(١) حسن ابو سمور، علی غانم، الجغرافية الطبيعية، دار صفاء للنشر و التوزيع، الطبعة الاولى، عمان، ١٩٩٨، ص ١٥٦.

(٢) كاظم شنتة سعد، جغرافية التربة، الدار المنهجية للنشر والتوزيع، الطبعة الاولى، ٢٠١٦، ص ٥٩-٦٢.

(٣) وفيق حسن الخشاب و اخرون، الموارد المائية في العراق، مطبعة جامعة بغداد، ١٩٨٣، ص٢٦.

خشتەی (٢٠) پێکهاتەی شانەی خاک (قوڕ – لیتە – لم– سیڵت) لە ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی

ژ	شوێنی سامپڵ	شوێنی ئەسترۆنۆمی		قەبارەی دەنکۆڵەکانی خاک بە ڕێژەی ٪				پێکهاتەی خاک
		بازنەی پانی	هێڵی درێژی	سیڵت silt ٪	لم sand ٪	قور clay ٪	لیتە slit ٪	
١	بەکرە گەڕ	٠٤= ٠٥‾ ٣٥°	٤٤= ٢٣‾ ٤٥°	٢٨	١٢	٥٣	٧	قوڕینی سڵتی
٢	تیمار	٠٩= ١١‾ ٣٥°	١٧= ١٥‾ ٤٥°	٢٩	١٥	٥١	٥	قوڕینی سڵتی
٣	مەسۆیی	٢٦= ٠٧‾ ٣٥°	٢٨= ٠٩‾ ٤٥°	٢٨	١٤	٤٨	١٠	تێکەڵەی قوڕینی سڵتی و لمین
٤	خان	٣١= ٠١‾ ٣٥°	٣٤= ٠٦‾ ٤٥°	٢٦	١٦	٥٠	٨	قوڕینی سڵتی
٥	چاوشین	١٥= ٥٧‾ ٣٤°	٢١= ٠٢‾ ٤٥°	٢٥	١٣	٥٥	٧	قوڕینی سڵتی
٦	مامەران	٤٣= ٠٠‾ ٣٥°	٢٤= ٥٩‾ ٤٤°	٢١	١٠	٥٨	١١	قوڕینی سڵتی
٧	لاهێز	١١= ٠٢‾ ٣٥°	٤٥= ٠٩‾ ٤٥°	٢٢	١٦	٤٢	٢٠	تێکەڵەیە لە سڵتی قوڕین و لیتە
٨	کرپچنە	٣٨= ١٦‾ ٣٥°	٥٤= ١٦‾ ٤٥°	١٦	٩	٦٠	١٥	قوڕینی سڵتی
	تێکرا			٢٤, ٣٧٥	١٣, ١٢٥	٥٢, ١٢٥	١٠, ٣٧٥	قوڕینی سڵتی

سەرچاوە: ١- سەردانی مەیدانی توێژەر بۆ ناوچەی لێکۆڵینەوە لە بەرواری (٢٠٢١/٤/٥)، بەکارهێنانی GPS.
٢- شیکاری فیزیایی خاک بۆ سامپڵە وەرگیراوەکان لە: بەشی تاقیگەی خاک و سەرچاوە سروشتییەکان/ بەڕێوەبەرایەتی توێژینەوەی کشتوکاڵی گەرمیان/ بەڕێوەبەرایەتی گشتی کشتوکاڵی گەرمیان/ وەزارەتی کشتوکاڵ و سەرچاوەکانی ئاوی حکومەتی هەرێمی کوردستان. ٢٠٢١/٤/٢١.

وێنەی (١) شیکاری و تاقیکاری فیزیای بۆ سامپڵی خاکی ناوچەی لێکۆڵینەوە

سەرچاوە: حکومەتی هەرێمی کوردستان، وەزارەتی کشتوکاڵ و سەرچاوەکانی ئاو، بەڕێوەبەرایەتی گشتی کشتوکاڵی گەرمیان، بەڕێوەبەرایەتی توێژینەوەی کشتوکاڵی گەرمیان. بەشی تاقیگەی خاک و سەرچاوە سروشتییەکان، ٢٠٢١/٤/٢١.

دووەم: جۆرەکانی خاک: بەپێی ئەو دابەشکارییەی کە زانای هۆڵەندی (Buring 1960) بۆ خاکی عێراق و هەرێمی کوردستانی کردووە، ناوچەی لێکۆڵینەوە لەو نێوەندەدا بۆ چەندین جۆری خاک دابەشکراوە وەک لە نەخشەی (٩)دا هاتووە، گرنگترینیان بریتین لە:

٦- خاكی سەختی شەقاربوو (چیاكان) (Stonland):

لە ناوچە چیا پێچ ساددەكان و دۆڵە بچووكەكان بڵاوە، كە نیشتووی تازەی لاپاڵی چیاكانی لێنیشتووە و قوڵیەكەی لە نێوان تەنك و مامناوەندایە و ئاودەردانی باش و مامناوەندییە، پێكهاتووە لە بەردی جیری و قورین، كە دەگەڕێتەوە بۆ سەردەمی ئایۆسین و پالیۆسین[1]، ئەم جۆرەی خاك لە باكوری ناوچەی لێكۆڵینەوە بەرەو خۆرهەڵات درێژئەبێتەوە و دەكەوێتە لاپاڵی چیاكانی سەگرمە و قەرەداغ بە رووبەری (٦١,٣٧كم^{٢})، كە لە (٤,٣٩٪)ی كۆی رووبەری گشتی ناوچەی لێكۆڵینەوە پێكدەهێنێت، ئەم شێوە خاكە درزوشكانی زۆری تێدایە، ئەمەش بووەتە هۆی داچۆڕان و دەلاندنی ئاو بۆ چینەكانی ژێر زەوی و كەمبوونەوەی ئاو لەبەرۆشتن و ئاوی سەر زەوی.

٢- خاكی لیسۆسۆڵ (Lithosolic soi):

خاكێكی پێنەگەشتووە و لە ناوچەی پێكهاتەی بەردینی سەخت دروست بووە و گەشەكردنییان زۆر لەسەر خۆیە و بەرامبەر بە كرداری كەشكاری خۆڕاگرە، خاكێكی تەنك و كەم قوڵە و لە وردە بەردی نەرم پێكهاتووە[2]، ئەم شێوازی خاك كونیلەدارە و ئاودەردانی لە ڕادەبەدەرە، لە گەڵ ئەوەشدا رووپۆشی رووەكی كەمە بە زۆری ئەو رووەكانەی تێدا دەڕوێت كە ڕەگەكانیان كەم دەچێتە خاكەوە و كورت و بڵاو و وەرزین، ئەم شێوە خاكە بە دوو جۆر لە ناوچەی لێكۆڵینەوەدا دەردەكەوێت:

أ- **خاكی لیسۆسۆڵی تێكەڵ بە كلس:** رووبەری ئەم خاكە (٩٢,٩٤كم^{٢})یە و لە (٦,٦٦٪)ی خاكی ناوچەی لێكۆڵینەوە دەگرێتەوە، لە باكوری خۆرئاوای ناوچەی لێكۆڵینەوە بە شێوەی لوتەوانەیەك بەرەو ناوەوەی ئاوزێڵەكە دێت و رووبەرێكی كەم لە خاكی ناوچەكە پێكدەهێنێت، ئەم درێژبوونەوە لەگەڵ درێژبوونەوەی چیای (ئاژداغ) هاوتەریبە.

ب- **خاكی لیسۆسۆڵی تێكەڵ بە لم و جبس:** رووبەرەكەی (١٥,٧١كم٢)ە و لە (١,١٣٪)ی خاكی گشتی ئاوزێڵی ئاوەسپی پێكدەهێنێت، دەكەوێتە ئەو پەری باشوری خۆرئاوای ناوچەی لێكۆڵینەوە كە بەشێكە لە ناوچەی گرد و بانە نزمەكان.

٣- خاكی قاوەی گەنم ڕەنگ (Brown Soil):

لە خاكی دەشتی باوەشێنی پێكهاتووە و ڕەنگەكەی قاوەییە و لە ناوچەی زەوی تەخت و شەپۆلاوی هەیە، پێكهاتەكەی دەگەڕێتەوە بۆ سەردەمی چوارەم (هۆلۆسین) و لە ژێر خاكەكەیدا بە قووڵایی كەم پێكهاتەی كلسی و گەچی بەشێوەی فشەڵ هەیە، روپۆشی رووەكی لە جۆری كورتە گیای وەرزییە، ئەمەش بە هۆی تایبەتمەندی ئاووهەوا كە هاوینی درێژ و زۆر گەرم و وشكە و تێكرای باران بارینی سالانەی لە نێوان (٢٠٠—٤٠٠ملم)دەبێت[3] و كەشكاری كیمیایی تێدا باڵادەستە،

---

[1] هاورێ یاسین محمدامین، دیاردەی بەبیابانبوون لە ناوچە نیمچە شاخاوییەكان (قەزای چەمچەماڵ وەك نمونە)، سەنتەری لێكۆڵینەوەی ستراتیجی، چاپی یەكەم، سلێمانی، ٢٠١١ ، ل١١٧.

[2] علي حسين شلش، جغرافية التربة، طبع على نفقة جامعة البصرة، الطبعة الاولى، بدون اسم مكان و السنة، ص ١١٣.

[3] كامەران تاهیر سعید، جوگرافیای عێراق (سروشتی)، چاپخانەی نارین، چاپی یەكەم، هەولێر، ٢٠١٤، ل ١٤٠.

بەگشتی خاکێکی کونیلەدارە و دەلاندنی ئاوی تێدا بەهێزە[1]، ئەمەش دەبێتە هۆی بەرزبوونەوەی ئاستی ئاوی ژێر زەوی و کەمبوونەوەی ئاستی ئاوی سەر زەوی و ئاو لەبەرڕۆشتن، لە ناوچەی لێکۆڵینەوەدا ڕووبەرێکی فراوان پێکدەهێنێت و بە دوو شێوە دەردەکەوێت، ئەوانیش:

أ- **خاکی قاوەی قوڵی مامناوەند:**

ئەم خاکە ڕەنگی قاوەیی کاڵە و لە (لم، چەو، زیخ، قوڕ و تێکەڵە)پێکهاتووە، ڕەنگە قاوەییەکەی بەهۆی بوونی ماددەی ئەندامییە لە چینەکانی سەرەوە بەرێژەی (١– ٢٪)[2] ولەگەڵ بوونی چینێکی کۆبووەوەی کلسی لە قولایی (٢٥-٣٥سم)[3]، قوڵی ئەم خاکە (١-٤)پێ دەبێت[4] و ڕووبەرێکی فراوانی هەیە کە (٦٤٢,٧٢کم^{2})یە و (٤٦,٠٣٪)ی کۆی ڕووبەری ناوچەی لێکۆڵینەوە دەگرێتەوە، لە باکور و باکوری خۆرئاوا بەرەو باشور و باشوری خۆرهەلات بڵاوبووەتەوە.

ب- **خاکی قاوەیی سورباو** Reddish brown soils:

ئەم چشنەی خاک ڕەنگی مەیلەو سورە و هەتا بەرەو قوڵی بچین ڕەنگی سور زیاتر دەردەکەوێت و بە قولایەکی کەم پێکهاتەی کلسی یاخود گەچین دەبینرێت و ڕێژەی مادەی ئەندامی (٠,٥٪)ە[5]، ئەمەش هۆکاری سەرەکییە کە ڕەنگی خاکەکە مەیلەو سوربێت، لە ناوچەی لێکۆڵینەوە بە ڕووبەری (٥٣٦,٩٥کم^{2})، ڕێژەی (٣٨,٤٥٪) کۆی گشتی خاکی ئاوزێڵەکە دەگرێتەوە و دەکەوێتە ناوچەکانی باشور و باشوری خۆرئاوا کە پێکهاتووە لە ناوچەی دەشتایی و گرد و بانە نزمەکان.

٤- **خاکی دۆڵ و چەمەکان** Valley and Streem Soils:

خاکێکی گواستراوەیە و پێکهێنەرەکانی جیاواز و فرەچەشنە، چونکە لە ئەنجامی ڕامالینی کەناڵ و لقە ئاوییە وەرزییەکانەوە گوازراوەتەوە و پاشان لە دامێنی دۆڵ و دەوروبەری ئاوەرێژگەی ڕووبار و کەناڵە ئاوییەکاندا بڵاوبووەتەوە و نیشتوون، ئەمەش لە ژێر کاریگەری پلەی لێژی و هێزی ڕامالینی ئاوی، بەگشتی خاکێکی تەنکە و بەشی سەرەوە دەنکۆڵەکانیان وردە و بەشی خوارەوەیان بریتییە لە قور و لم و چەو و بەردی هەڵوەشاوە[6]، ئەم جۆرەی خاکە کونیلەداری بەرزە و توانای ئاو دەلاندنییان بەهێزە، بە ڕووبەری (٤٦,٦٥کم^{2}) کە لە (٣,٣٤٪)ی کۆی ڕووبەری گشتی ئاوزێڵەکە دەگرێتەوە و دەکەوێتە دەوروبەری ئاوەرێژگەی ڕووباری ئاوەسپی لە گوندی مەسۆی سەرچەم هەتا بەرزاییەکانی هەنجیرە لە کۆتا خاڵی ئاوەرێژگەی ئاوزێڵەکەوە.

---

[1] DR. P. BURINGH, Soils and Soil conditions in Iraq,(Soil survey and classification specialist), Ministry of Agriculture, Baghdad, 1960, p78.

[2] سۆران عبدالفتاح عبدالله، ئاوی ژێر زەوی لە قەزای کۆیە و بەکارهێنانی، ماستەرنامە، (بلاونەکراوە)، فاکەڵتی زانستەمرۆڤایەتییەکان – سکولی ئاداب، زانکۆی دهۆک، ٢٠١٣، ل٤٥.

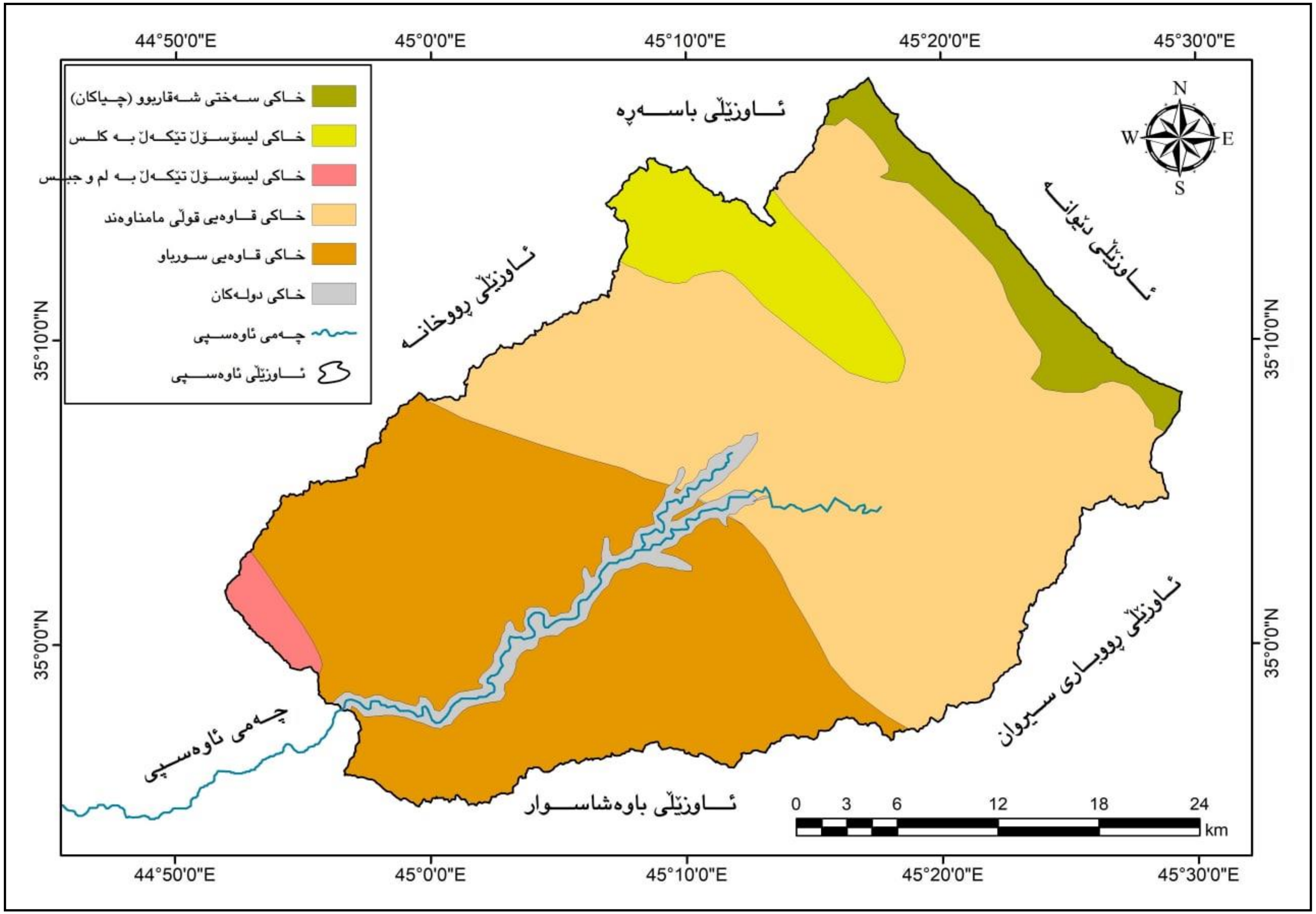
[3] ساکار محەمەد حەسەن گەردی، ڕۆڵی دانەوێڵە لە زامنکردنی ئاسایشی خۆراک لە هەرێمی کوردستان، نامەی ماستەر(بلاونەکراوە)، کۆلێژی زانستەمرۆڤایەتییەکان، زانکۆی سلێمانی، سلێمانی، ٢٠٠٨، ل ٥٣- ٥٤.

[4] هاوڕێ یاسین محمد امین، جوگرافیای خاک، سەرچاوەی پێشوو، ل ١٨٥.

[5] عثمان عبدالرحمن على، المياه الجوفية في قضاء كلار و امكانية التوسع في استثمارها، مصدر السابق، ص ٣٦.

[6] سیدمحمود فاطمی عقدا، مکانیک خاک، چاپ و صحافی انتشارات دانشگاه پیام نور، چاپ سوم، تهران، ١٣٨٩ (٢٠١٠)، ص٥٥.

نەخشەی (٩) جۆرەکانی خاک لە ئاوزێڵی ئاوەسپی بەپێی (Burring ١٩٦٠)



سەرچاوە: کاری توێژەر بە پرۆگرامی (Arc Map GIS 10.5) و پشت بەستن بە:

- Burring, Soil and soil conditions in Iraq, Exploratory Soil map of Iraq, Ministry of Agriculture Bahgdad, 1957, Scale 1:1000000.

باسی پێنجەم/ ڕووەکی سروشتی:

ڕووەکی سروشتی هەموو ئەو ڕووەکانە دەگرێتەوە کە بەشێوەیەکی سروشتی لە هەرێمێکی ئاووهەوای تایبەتدا گەشە دەکەن لە بەرئەنجامی کۆمەڵێک فاکتەری سروشتی کە هەموویان کاریگەرن بە ڕەگەزە ئاووهەواییەکانەوە[1]، بە جۆرێک ڕەگەزە ئاووهەواییەکان و خاک لە ژێر کاریگەری بەرزبوونەوە لە ئاستی ڕووی دەریا دەبێتە هۆی جۆراوجۆری و دابەشبوونی ڕووەکی سروشتی[2]، لە ڕوانگەی هایدرۆلۆجییەوە، ڕووەکی سروشتی بە تایبەتی دارستان، بە فاکتەری سەرەکی گەنجینەکردنی ئاو دادەنرێت و ڕێکخەری سیستەمی لەبەرڕۆشتنی ئاوە و ڕێگری لە چالاکی ڕامالینی خاک دەکات، بە یەکێک لە هۆکارە سروشتییەکان دەژمێردرێت کە کاریگەری لەسەر دەرامەتە ئاوییەکان دەبێت، چونکە خێرایی لەبەرڕۆشتنی ئاو کەمدەکاتەوە و ئەمەش دەبێتە هۆی دەڵاندنی ئاو و بەرزکردنەوەی ئاستی ئاوی ژێر زەوی[3]. لە ژێر کاریگەری هۆکارە سروشتییەکاندا ڕووەکی سروشتی لە ناوچەی لێکۆڵینەوە دابەش دەبێت بۆ چەند پشتێنەیەک، نەخشەی (١٠)، کە ئەمانەن:

١- دارستان (Forest):

دارستانەکان لە ڕووی جۆر و دابەشبوونیان کاریگەرن بە تایبەتمەندی ئاووهەوا و خاک، لە ماوەی سوڕی گەشەیاندا بەپێی جۆری درەختەکان پێویستییان بە بڕی ئاوی پێویست[4] و شێی خاک بە درێژی ساڵ هەیە، واتە ڕەگی درەختەکان هەمیشە پێویستییان بە ئاو هەیە، ئەمەش فاکتەری سەرەکییە لە بوونی درەختەکان بە شێوەی جیاواز[5]، دارستانەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە دەکەوێتە بەرزی نێوان (٨٠٠ —١٤٥٠م) لە ئاستی ڕووی دەریاوە، بەهۆی بەرزبوونەوە لە ئاستی ڕووی دەریا و گۆڕانی ڕەگەزەکانی کەش و خاک لە ناوچەکانی باکور و باکوری خۆرهەڵات بەشێوەی پەرشوبڵاو ڕوواون، بوونی زنجیرە چیاکانی قەرەداغ و چیای سەگرمە کە بە ئاڕاستەی باشور و باشوری خۆرئاوایە، لە ژێر کاریگەری تیشکی خۆر و بەرزی پلەی گەرمی و مامناوەندی باران و تەنکی خاک وایکردووە چڕییەکی تەواویان نەبێت و بەشێوەی دارستانی چڕی مامناوەند دەربکەون، بۆیە کاریگەری بەرچاوییان لەسەر کەمکردنەوەی خێرایی ئاو لەبەرڕۆشتن و دیاردە جیۆمۆرفۆلۆجییەکانی وەک ڕامالین هەیە، لەگەڵ ئەوەشدا هۆکاری سەرەکین بۆ زیادبوونی قەبارەی دەڵاندنی ئاو بۆ چینەکانی ژێر زەوی، گرنگترین دارەکانی جۆری داری بەڕوو، گویژ، مازوو، تایلە، قەرەقاچ، هەنجیری کێوی، داری قەزوان و بەڵاڵوک. خشتەی (٢١)، وێنەی (٢).

---

[1] عبدالعزيز طريح شريف، الجغرافيا المناخية و النباتية، النشر دار المعرفة الجامعية، الطبعة الاولى، الرياض/المملكة العربية السعودية، ٢٠٠٠، ص٤٩١.

[2] عبدالسلام تشاح، جغرافية النبات، افريقيا الشرق، الطبعة الاولى، المنصورـ مصر، ١٩٩٠، ص ٤١.

[3] پدرام عطارد و سيد محمدمعين صادقى، اكوهيدرولوژى جنگل، چاپ و انتشارات سازمان جهاد دانشگاهى تهران، چاپ دوم، تهران، ١٣٩٨ (٢٠١٩)، ص٥٥.

[4] عبد الخالق صالح مهديـ عبدالوالي احمد الخليوي، الجغرافيا النباتية، دار صفاء للنشر و التوزيع، الطبعة الاولى، عمان، ١٩٩٩، ص ٧٥.

[5] يوسف عبدالمجيد فايد، جغرافية المناخ و النبات، الناشر دار النهضة العربية، الطبعة الاولى، بدون تحديد المكان و سنة، ص (٣٠٥).

خشتەی (٢١) گرنگترین جۆری داروودرەختی سروشتی لە ناوچەی لێکۆڵینەوە

ناوی دار و درەختەکان بە ئینگلیزی	ناوی دار و درەختەکان بە کوردی
Oak	بەروو
Oak gall	مازوو
Hawthorn	گوێژ
Celtis australis	تایلە
Anagyris foetida L	قەرەقاچ
Ficus cordata	بە ڕێژەیە کەم هەنجیری کێوی
Terebinth	قەزوان
Prunus microcarpa	بەلاڵوک

سەرچاوە: سەردانی مەیدانی توێژەر بۆ بناری زنجیرە چیای قەرەداغ و سەگرمە و ئاژداغ لە بەرواری ٢٠٢١/٣/٢٧.

وێنەی (٢) داستانی مامناوەند و بلاو – بناری چیای قەرەداغ

سەرچاوە: سەردانی مەیدانی توێژەر بۆ بناری زنجیرە چیای قەرەداغ لە ٢٠٢١/٣/٢٧.

٢- ڕووەکی ستێپس (Steppe):

ڕووەکی ئەستێپس لە ناوچانە دەڕوێت کە بارانی لە پێویستی گەشەی دارستان کەمترە و زیاتر بارانی هەرێمی بیابانی و نیمچە شاخاوییە و لە وەرزی باران بارینداا گەشە دەکەن و لەگەڵ کۆتایی بارانبارین و بەرزبوونەوەی پلەکانی گەرما وەرزی گەشەیان کۆتایی دێت[١] و بە ڕووەکی سروشتی هەرێمی ئاووهەوای کیشوەری (هاوینی زۆر گەرم و وشک و زستانی سارد) دەناسرێت، بە جۆرێک لە وەرزی زستاندا تێکڕای پلەی گەرمی دادەبەزێت بۆ (٦°س) و هەندێک کات دەگاتە پلەی بەستن و دەبێتە هۆی لە ناوچوونی چەند جۆرێک لە ڕووەک و گژوگیا، تێکڕای بارانی دەکەوێتە نێوان (٢٥٠ – ٥٠٠ ملم) ئەمەش بووەتە هۆی ئەوەی درەختی تێدا نەڕوێت[٢] و ڕووپۆشی ڕووەکی کورت

---

[١] خالص حسني الأشعب-انور مهدی صالح، الموارد الطبيعية و صيانتها، مطابع دارالكتب للطباعة و النشر جامعة الموصل، بغداد، ١٩٨٨، ص١٢٣.

[٢] عبدالعباس فضيخ الغريري–سعدية عاكول الصالحي، جغرافية الغلاف الحيوي (النبات و الحيوان)، النشر دار صفاء، الطبعة الاولى، عمان، ١٩٩٨، ص ١٣٣-١٣٤.

بێت و گژوگیای چڕ یاخود مامناوەندی تێدا بڕوێت کە توانای بەرگەگرتنی وشکیی هەیە، سەبارەت بە ڕووەکی سروشتی لە ناوچەی لێکۆڵینەوەدا، لە ناوچەی گرد و بان و دەشتەکاندا ڕوواوە و ڕەنگدانەوەی ئاووهەوا و گۆڕانی تۆپۆگرافیای ناوچەکەیە، لە باشور و باشوری خۆرئاوا ڕووەکی ناوچە وشک و کەمچڕ و کورتەکان ڕوواوە، چونکە ئاووهەواکەی نیمچە وشکە و کۆی بارانی ساڵانەی (٣١٨,٧ملم)ە، هەتا بەرەو باکور و باکوری خۆرهەڵات بڕۆین ڕووەکی ناوچە شێدارەکانی تێدا دەردەکەوێت کە چڕیان بەرز و جۆراوجۆرن و تەمەنییان درێژترە، چونکە ئاووهەوای مامناوەندی هەیە و کۆی بارانی ساڵانەی (٤٩٦,٦ملم)ە، ئەمەش کاریگەری لەسەر کەمکردنەوەی خێرایی لەبەرڕۆشتن و زیادبوونی دەڵاندنی ئاو بۆ چینەکانی ژێر زەوی و سنوردارکردنی ڕاماڵینی خاک و دابەزینی قەبارەی بەهەڵم بوون لە خاکدا هەیە، ئەم چەشنەی ڕووەک لە نێوان دارستانە بڵاوەکاندا ڕوواوە و فرەجۆرن. نەخشەی (١٠). وێنەی (٣).

٣- درەخت و دەوەنی لێوار ڕووبار و چەمەکان:

ئەم جۆرە ڕووەکانە لە کەنار چەم و جۆگەلە و ڕێڕەوە ئاوییەکاندا بەشێوەی پشتێنەی باریک و بەش بەش و تەنک ڕوواون، چڕیان زیاد دەکات بە تایبەتی لە ئاوەڕێژگەی سەرەکی ئاوزێڵەکەدا، لەگەڵ ئەوەشدا بوونی ئاو و ئاووهەوا و خاکی گونجاو هۆکارە بۆ چڕی و تەمەن درێژییان، بەگشتی بریتین لە دار و گژوگیا، لە ناوچەی لێکۆڵینەوەدا ڕووبەرێکی زۆر کەم دەگرێتەوە و لە گەڵ درێژبوونەوەی ئاوەڕێژگەی ئاوزێڵەکەدا ڕوواون، ڕووەکەکانی فرە چەشنە و گرنگترینیان بریتین لە (چنار، بی، پەڵک، توو، گەز، ژاڵە، زەل، قامیش، تورک، تەرو و ڕووەکی خۆهەڵواس... هتد)، وێنەی (٤). بەڵام بەشێکی زۆر لە دەوەن و گژوگیای کەناراوییەکان لە گەڵ وشکبوون یاخود دابەزینی ئاستی ئاوی چەمەکان وشک دەبن و لە ناودەچن[1]، هەموو ئەم ڕووەکانە پێکەوە کاریگەری ڕاستەوخۆیان لەسەر زیادبوونی بڕی ئاوی داچۆڕاو و کەمکردنەوەی خێرایی و قەبارەی ئاو لە بەرڕۆشتن هەیە.

وێنەی (٣) ڕووەکی ستێپس لە گرد و بانەکانی گوڵم کەوە.

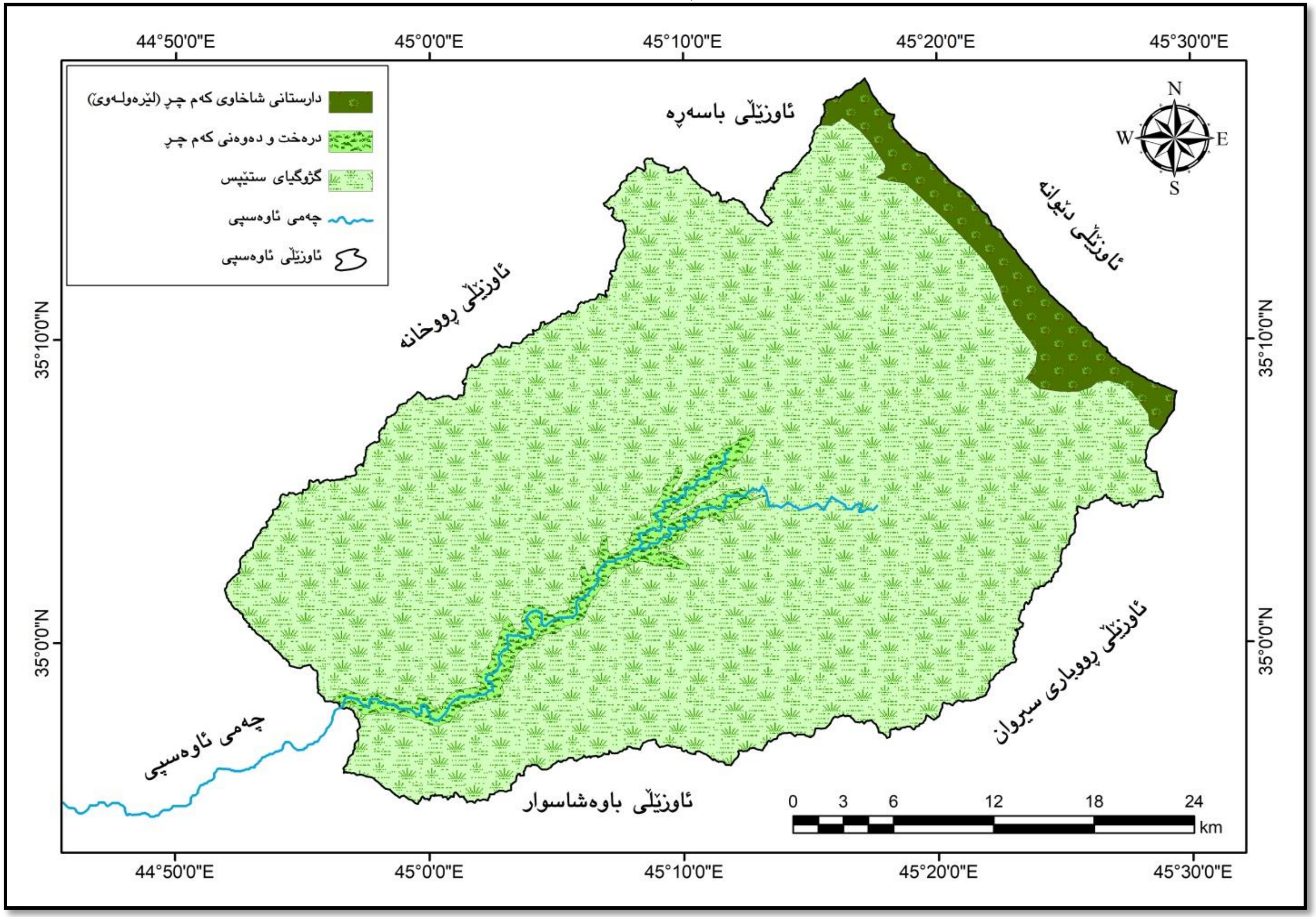
سەردانی مەیدانی توێژەر لە ٢٠٢١/٤/١٠.

وێنەی (٤) درەخت و دەوەنی لێوار ڕووبار لە گوندی چاوشین

سەردانی مەیدانی توێژەر لە ٢٠٢١/٤/١٠.

(١) سەردانی مەیدانی توێژەر بۆ ناوچەی لێکۆڵینەوە لە ٥ — ٢٠٢١/٤/١٠.

نەخشەی (١٠) دابەشبوونی ڕووەکی سروشتی لە ئاوزێڵی ئاوەسپی



سەرچاوە: کاری توێژەر بە پرۆگرامی (Arc Map GIS 10.5) و بە پشت بەستن بە سەردانی مەیدانی توێژەر بۆ ناوچەی لێکۆڵینەوە.

باسی شەشەم/ سەرچاوەکانی ئاو Water resources:

سەرچاوەکانی ئاو لە گرنگترین ڕەگەزە سروشتییەکانن کە بە چەند شێوەیەک دەردەکەون، لە ڕابردوو و ئێستادا مرۆڤ بایەخێکی زۆری بەم دەرامەتە داوە و شار و شارستانییەتەکانی لەسەر دامەزراندووە، ئەم سەرچاوەیە ئاراستەیەکی ئابوری هەیە لە ڕووی بووژانەوەی کشتوکاڵی و پیشەسازی و گەشتیاری.. لە گەڵ ئەوەشدا کەم و زیادی سەرچاوە ئاوییەکان کاریگەری ڕاستەوخۆی لەسەر جێگیربوونی دۆخی سیاسی و پەیوەندی دیپلۆماسی وڵات هەیە[1]، سەرچاوە ئاوییەکانیش بەپێی گۆڕانی تایبەتمەندییە ئاووهەواییەکان کەم و زیاد دەکات و دەگۆڕێت، بەگشتی سەرچاوە ئاوییەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە پێکهاتوون لە داباریین (Precipitation) کە لە شێوەی باران و بەفر و تەرزەدا خۆی ئەبینێتەوە، لەگەڵ ئاوی سەر زەوی و ژێر زەوی، بەم شێوەیە شیکاری بۆ هەر یەکێکیان کراوە:

یەکەم/ داباریین Precipitation:

داباریین لە ڕوانگەی هایدرۆلۆجییەوە گرنگییەکی زۆری هەیە، چونکە بە ژیانی زانستی هایدرۆلۆجیا دادەنرێت لە ڕووی شوێن و شێوە و بەهێزی و بڕ و ماوەی داباریین[2]، سەبارەت بە ناوچەی لێکۆڵینەوە هەموو شێوەکانی دابارینی تێدا دەرکەوێت، بە جۆرێک هەتا لە باشور و باشوری خۆرئاوا بەرەو باکور و باکوری خۆرهەڵات بڕۆین، بڕ و شێوەی داباریین دەگۆڕێت، بەڵام باران بارین ڕەگەزی سەرەکی دابارینە و ساڵانە لە نێوان (٢٥٠ – ٥٠٠ملم) دەبێت و سەرچاوەی سەرەکی ئاوپێدەری ناوچەکەیە و هۆکاری سەرەکییە لە بەرزبوونەوەی قەبارەی ئاو لەبەرڕۆشتنی چەم و جۆگەلە و تەقینی کانی و کانیاوەکان، لەگەڵ ئەوەشدا بەفر* لە باکور و باکوری خۆرهەڵات کە پیکهاتووە لە (زنجیرە چیای قەرەداغ و سەگرمە و ئازداغ) دەبارێت.

دووەم/ ئاوی سەر ڕووی زەوی Surface Water:

بریتییە لە ئاوی ڕێکردووی جۆگە و دۆڵ و چەم و ڕووبارەکان کە لە گەڵ ئاراستەی لێژبوونەوەیی زەوی دەجوڵێن، ئەوەش لە پاش دەڵاندن و داچۆڕانی بۆ ناو چینەکانی خاک و بڕی ئاوی لە دەستچوو بە کرداری بەهەڵمبوون[3]، بە شێوەیەکی گشتی ئاوی سەر زەوی کاریگەرە بە بڕی بەفر و بارانی ساڵانە و لەگەڵ زۆری و کەمی بڕی باران بڕی ئاوی سەر زەوییش دەگۆڕێت، بە جۆرێک لە هەرێمی کوردستان قەبارەی ئاوی سەر زەوی لە سەرەتای وەرزی داباریین لە مانگی تشرینی یەکەم هەتا سەرەتای مانگی مایس لە زیادبووندایە، لە سەرەتای مانگی حوزەیران دەست دەگات بەکەمبوونەوە تاکو کۆتایی مانگی ئەیلول.

---

[1] مهربان نوشیروان فؤاد، محافظة السليمانية دراسة في الجغرافية الاقليمية، اطروحة دكتوراه (غ.م)، كلية العلوم الانسانية في جامعة السليمانية، ٢٠١٤، ص ٥٩.

[2] حميد رضاصفوى، هيدرولوژى مهندسى، چاپ انديشه و انتشارات اركان دانش، چاپ پنجم، اصفهان، ١٣٩٩ (٢٠٢٠)، ص ٣٣ – ٣٤.

[*] داتای بەفر لە وێستگەکانی چەمچەماڵ و کەلار تۆمارنەکراوە.

[3] احمد محمود حرب، تقيم الموارد الطبيعية في حوض وادي الريان، رسالة الماجستير(غ.م)، كلية الاداب، الجامعة الاردنية،٢٠٠٣ ، ص٣٣.

ئاوی سەر زەوی لە ناوچەی لێکۆڵینەوە بە شێوەیەکی گشتی لە گەڵ وەرزی دابارینداپە و ئەو ساڵانەی کە شێدارن دۆڵ و چەمەکانی ناوچەکە پڕئاو دەبن، بەڵام ساڵانی کەم باران و وشک[*]، چەم و دۆڵەکان لە وەرزی هاوین کەم ئاو دەبن و هەندێک کات لە کۆتایی وەرزی هاوین و سەرەتای وەرزی پایزدا وشک دەکەن، بەگشتی چەمی ئاوەسپی و گرنگترین ئەو لق و کەناڵە ئاویانەی کە دەڕژێنە چەمی ئاوەسپی، بەم شێوە دەخەینەڕوو:

۱- **چەمی ئاوەسپی**: ئاو لە بەرڕۆشتن لەم چەمەدا هەمیشەییە و رووباری سەرەکی ناوچەی لێکۆڵینەوە پێکدەهێنێت، لە خۆرهەڵات و باکوری خۆرهەڵاتەوە درێژئەبێتەوە بەرەو باشوری خۆرئاوا، لە بەرزایەکانی قەرەداغ و سەگرمە و ئاژداغەوە سەرچاوەدەگرێت، چەندین کەناڵ و چەمی سەرەکی خۆراکپێدەری ئاوی رووباری ئاوەسپین، لە بەشی خۆرهەڵاتەوە گرنگترینیان چەمی (دۆڵی سەنگاو، شەلەیی، مامەران، لاهێز، چەمی میرازی (قلیجانی سرحد)، سەرڕەش، علیانی کۆن، چاوشین، تەپەسپی)، هەروەها لە بەشی خۆرئاوا چەمی (شۆراوە (چیا زرنگ)، مەلا ئۆمەر، قامیشلان، سپێ سەر، قەواڵی، هەنجیرە)، لە گەڵ چەندین دۆڵی بچوکیتردا، ئەم چەمانە وەرزین و لەگەڵ وەرزی داباریندا پڕئاودەبنەوە و دەڕژێنە چەمی ئاوەسپی و بڕ و ئاستی ئاوەکەی بەرزدەبێتەوە، بەڵام لە وەرزی هاوین و پایزدا سەچاوەی ئاوی ناوچەکە دەبێتە کانیاوەکان و کانییەکانی گوندی دەرزیلەیە گرنگترین کانیاوە هەمیشە پڕئاوەکانە، کە لە باشوری خۆرهەڵاتی چیای ئاژداغ لە ئەنجامی شکانی دامێنی چیاکە دوو کانی لە هەردوولای شکانەکەدا دەرکەوتوون و بەشێوەی هەمیشەی هەڵدەقوڵێن، هەربۆیە لەگەڵ دابەزینی ئاستی ئاوی ژێر زەوی لە وەرزی هاوین و پایز، بڕی لەبەرڕۆشتنی ئاوی کانییەکان کەم دەکات. نەخشەی (١١ ، ١٢) و وێنەی (٥ ، ٦).

۲- **چەمی دۆڵی سەنگاو**: لە بەرزایەکانی سەگرمەوە سەرچاوە دەگرێت و پاشان لە چەمی کرپچنەوە شۆڕدەبێتەوە بەرەو چەمی تیمار لە بناری چیای ئاژداغ، لە باکوری خۆرهەڵاتەوە بەرەو باشور درێژدەبێتەوە و چەندین چەمی تری دێتە سەر لەوانە چەمی شێخی جان، چەمی مامک و چەمی دۆبڕ، لە کۆتایدا لە گوندی دەرزیلە دەڕژێتە چەمی ئاوەسپییەوە، ئەم چەمە لە کۆتاییەکانی وەرزی هاوین و پایزدا وشک دەکات، لە گەڵ ئەوەشدا چەمی دۆڵی سەنگاو چەندین کانی و کارێز ئاوی پێدەدەن.

۳- **چەمی شەلەیی**: یەکێکە لە گرنگترین سەرچاوە ئاوییەکانی ناوچەکە و لە بەرزاییەکانی قەرەداغ سەرچاوە دەگرێت و پشت بە ئاوی باران و توانەوەی بەفر دەبەستێت و چەمێکی وەرزانەیە و لە زستان و بەهاردا پڕئاوە و لە چەندین کەناڵی ئاوی پێکهاتووە، گرنگترینیان چەمی کێلەبەرزە و

---

[*] وشکە ساڵی: کاتێک ڕوودەدات کە بڕی باران کەمتربێت لە تێکرای بارانی ساڵانە و بڕی بە هەڵمبوون زیاتربێت لە بڕی باران، یاخود گرتنەوەیەکی گشتی شێوەکانی دابارینە بۆ ماوەیەکی دیاریکراو بە بەراورد بە تێکرای بارانی دیاریکراو، بەگشتی وشکەساڵی کۆی بارانی ساڵ کەمترە لە (٢٥٠ملم) و بە شێوەی یەکسان دانەباریووە. بڕوانە: ناهیدە تاڵەبانی و ئەوانیتر، فەرهەنگی زاراوەکانی ئاو، لە بڵاوکراوەکانی ئەکادیمیای کوردی، چاپخانەی حاجی هاشم، چاپی یەکەم، هەولێر، ٢٠١٠، ل ١٠٨.

چەمی داربەڕوو، کە پێکەوە دەڕژێنە چەمی هەنجیرە و پاشان بەرەو چەمی سێگمەتان درێژەبێتەوە و دواتر دێتە چەمی شەلەیی، ئەم چەمەش لە گوندی دەرزیلە دەڕژێتە چەمی ئاوەسپییەوە [(١)].

٤- **چەمی مامەران**: گەورەترین چەمە کە بووە بە خۆراکپێدەری ئاوی چەمی ئاوەسپی، لە خۆرئاوای چیای قەرەداغ و پاشان بەرزاییەکانی داری خلە و چوارملانەوە سەرچاوە دەگرێت و چەمێکی پڕئاوە و هەمیشەییە، تەنها ئەگەر ساڵێک وشک بێت ئەم چەمە ئاستی ئاوی دادەبەزێت و بەشێوەی پچڕ پچڕ ئاو لە نێو ئەم ڕێڕەوە ئاوییەکەدا دەردەکەوێت.

بەگشتی چەمی مامەران لە چەندین دۆڵ و جۆگەی ئاوی پێکهاتووە، لە بناری چیای قەرەداغ هەریەک لە دۆڵی زەردەلیکاو و هەوارسێ و دەرەژاڵە و کانی چەرمەڵە و کەلەک ڕان، کۆکەرەوەی ئاوی باران و بەفری تەواوەی ناوچە شاخاوییەکانن، ئەم چەمە لە بەشی خۆرهەلاتییەوە چەندین ئاوەڕێژگەی دێتە سەرلە وانە (دارەبەنە، تمتمە، گۆڕی ئەسپ، چیاچەرموو، تالەوان، هۆمەرەخەجان، سالە خوردە و چەمی کوردەمیرەکان)، هەروەها لە بەشی خۆرئاوایەوە (چەمی قەلا، تەپەکەڕووس، دەرەواری سەروو، دەرەواری خواروو، براوەگل، تیلەکۆی قەلەندەر و مەسۆیەکان)، ئەم چەمانە پێکەوە ئاوپێدەری چەمی مامەرانن و چەمی مامەرانیش لە گوندی فەقێ مستەفا دەڕژێتە ئاوەسپییەوە.

٥- **چەمی شۆراوە**: دەکەوێتە خۆرئاوای چیای ئاژداغەوە، بەرزایەکانی زەنور لە بەشی باکورەوە لە ئاوزێلی باسەڕەی جیادەکاتەوە، لە عەتیکە و تەپە عەرەبەکان و حسن کنوش و مراوەلی و کارێزە و زستانەوە دێتە سەر چەمی شۆراوە و دواتر لە سەرووی گوندی فەقێ مستەفاوە دەڕژێتە چەمی ئاوەسپی، چەمی شۆراوە چەمی زرنگەشی پێدەوترێت و لە وەرزی زستان و بەهاردا پڕئاوە و لە کۆتایی وەرزی هاوین و پایزدا وشک دەکەن [(٢)].

هەروەها چەندین چەم و دۆڵی تر لە گەڵ درێژبوونەوەی ڕێڕەوە سەرەکییەکەدا دەڕژێنە رووباری ئاوەسپییەوە و چەمی باراناوییان پێدەترێت، تەنها لە کاتی دابارینی بەخوڕ و پاش تێربوونی خاک ئەم چەم و دۆڵانە پڕئاو دەبن و دەڕژێنە نێو ڕووبارەکە، ئەوانیش چەمی لاهێز و میرازی دەکەونە خۆرهەلاتی ئاوەسپی و خوارەوەی چەمی مامەران، پاشان چەمی علیان لە گوندی (وەکل)ەوە دەڕژێتە چەمی ئاوەسپی، ئەم چەمانە ئاوزێڵەکەیان فراوانە و لە کاتی دابارین دا ئاستی ئاو لەبەرڕۆشتنیان بەرزە، بەلام لە بەشی خۆرئاوای ڕووبارەکە، چەمی چواردۆلان و سەرکەل و قەوالّی، کە بەرزاییەکانی خۆرنەوازان لە ئاوزێلی ڕووخانەی دادەبرێت لە گوند قوالّی دەڕژێنەوە چەمی ئاوەسپییەوە، ئەم چەمانە وەرزین و لە وەرزی دابارین و ڕۆژانی بارانبارین دا پڕئاودەبن.

[(١)] سەردانی مەیدانی توێژەر بۆ ناوچەی لێکۆڵینەوە، پاشان چاوپێکەوتن لە گەڵ بەڕێز(ناصر محمد فتاح) (لێپرسراوی فەرمانگەی ئاوی سەنگاو/ بەڕێوەبەرایەتی ئاوی دەوروبەری سلێمانی/ بەڕێوەبەرایەتی گشتی ئاووئاوەڕۆ/ وەزارەتی شارەوانی و گەشت و گوزار، ٢٠٢١/٤/١٠.

[(٢)] چاوپێکەوتن لە گەڵ بەڕێز (محمد فتاح محمود)، دانیشتووی گوندی فەقێ مستەفای سەر بە ناحیەی ئاوەسپی، لە بەرواری ٢٠٢١/٣/٢٧.

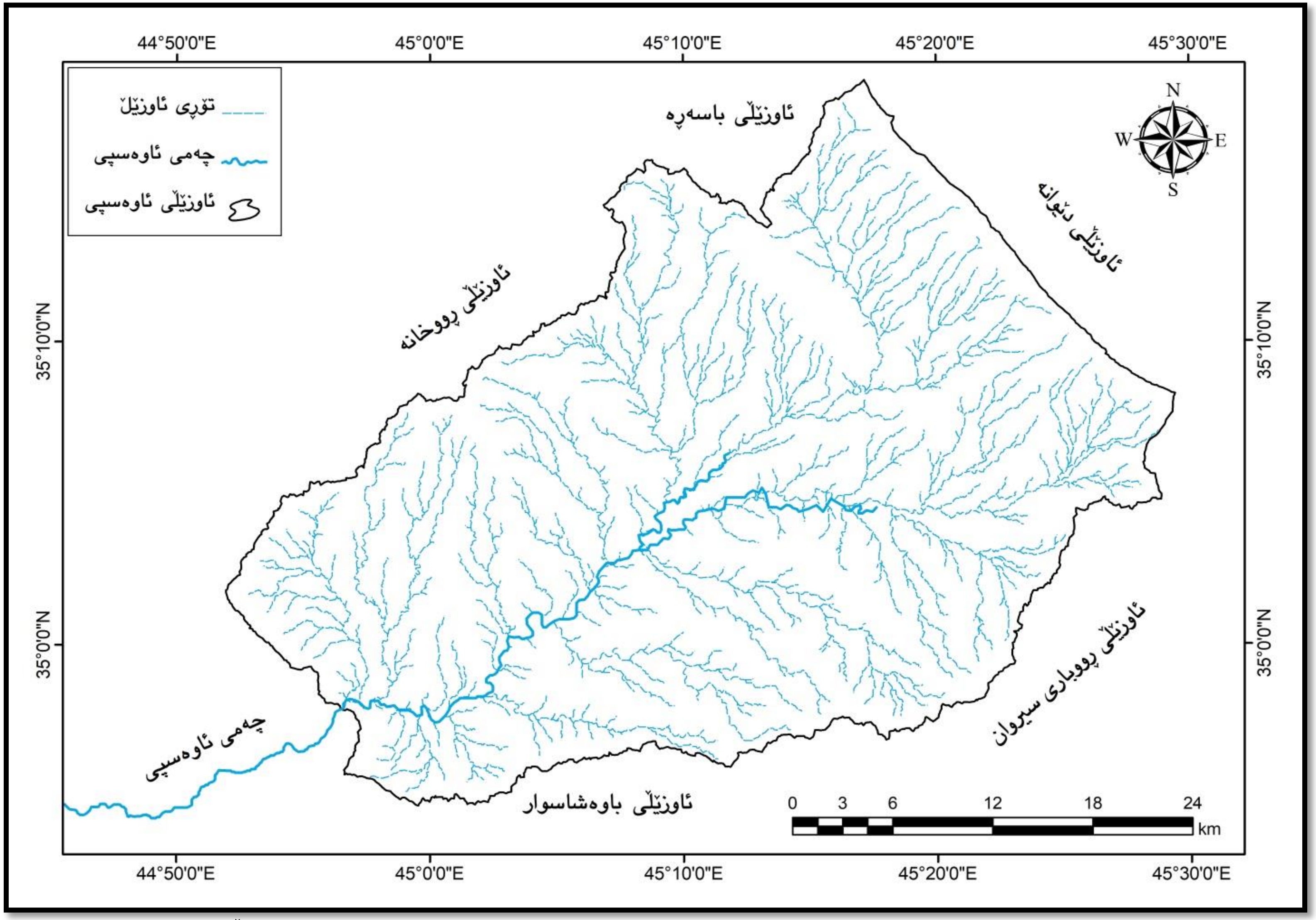
وێنەی (٥) چەمی ئاوەسپی

سەرچاوە: سەردانی توێژەر بۆ چەمی ئاوەسپی لە گوندی باوەکر لەبەرواری ٢٠٢١/٤/١٠

وێنەی (٦) چەمی دەرزیلە

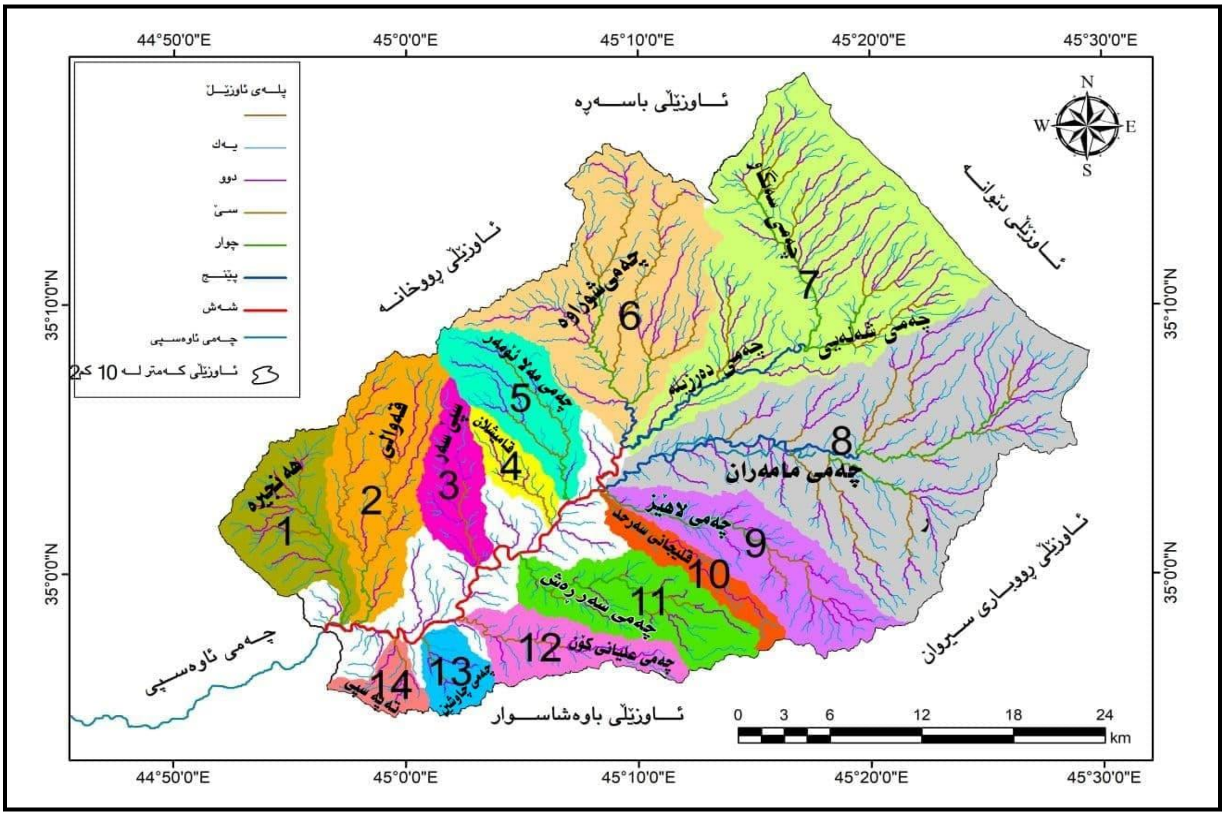
سەرچاوە: سەردانی توێژەر بۆ چەمی دەرزیلە لە بەرواری ٢٠٢١/٤/١٠

نەخشەی (١١) تۆڕی ئاولەبەرڕۆشتن لە ئاوزێڵی ئاوەسپی



سەرچاوە: کاری توێژەر بە پرۆگرامی (Arc Map GIS 10.5)، بە پشت بەستن بە فایلی مۆدێلی بەرزونزمی ($DEM_{12.5M}$)ی ناوچەی لێکۆڵینەوە.

نەخشەی (١٢) چەم و کەناڵە ئاوییەکانی ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی



سەرچاوە: کاری توێژەر بە پرۆگرامی(Arc Map GIS 10.5)، پشت بەست بە فایلی مۆدێلی بەرزونزمی ($DEM_{12.5M}$)ی ناوچەی لێکۆڵینەوە.

سێیەم/ بەست و بەنداو:

لە ناوچەی لێکۆڵینەوە و لەسەر چەمی ئاوەسپی دوو بەنداو دروستکراوە، بەنداوی ئاوەسپی لە گوندی خان و بەنداوی خۆرنەوازان لە گوندی قەواڵی بەرێژەی (٩٥٪)ی تەواوبووە و ئەم پرۆژەیە نەگەشتووە بە قۆناغی تەواوکاری، بەنداوەکانیش ئەمانەن[1]:

١- **بەنداوی ئاوەسپی**: لە سەر رووباری ئاوەسپی و لە گوندی (خان رۆستم) بونیادنراوە و درێژی دیواری ڕاگرەکەی (٩٠م) و بەرزییەکەی (١٥م)ە، رووبەری ئاوزێڵەکەی ($٨٧١,٧٨٧کم^٢$)ە و بەگشتی دەتوانێت ($١٩٤٤٥٩٦٩م^٣$) ئاو لە خۆبگرێت، کاتێک بەرزی ئاو دەگات بە لوتکە و بە تەواوی پڕبێت ئەوا (٢,٦٨کم) زەوی لە پاش خۆی دادەپۆشێت، گریمانە و مەترسی لافاوی لەسەر ڕێڕەوە ئاویەکانی پاش خۆی کەمکردووەتەوە.

٢- **بەنداوی خۆرنەوازان**: ئەم بەنداوە لە تەنگەی شاخی خۆرنەوازان لە گوندی قەواڵی دروستکراوە، تایبەتەندی ئەم بەنداوە لە رووی هایدرۆلۆجییەوە جێگەی بایەخە، چونکە توانای لە خۆگرتنی قەبارەیەکی گەورەی لە ئاو هەیە و لە دۆخی ئاساییدا دەتوانێت ($٩٤٧٨٨٨م^٣$) ئاو لە خۆبگرێت و لە کاتی سەر ڕێژدا ($١٠ملیۆن/م^٣$) ئاو گلدەداتەوە، لە کاتێکدا ناوەندی بەرزی دیواری ڕاگری بەنداوەکە (١٢,٥م)ە.

---

[1] حکومەتی هەرێمی کوردستان، وەزارەتی شارەوانی و گەشت و گوزار، بەڕێوەبەرایەتی گشتی ئاو و ئاوەرۆی کوردستان، بەڕێوەبەرایەتی ئاوی دەوروبەری گەرمیان، بەشی ئەندازیاری، ٢٠٢١/٢/١١.

چوارەم/ ئاوی ژێر زەوی Ground Water:

بەشێوەیەکی سروشتی بەشێک لەو ئاوەی لە ڕێگای دابارینەوە دەگاتە سەر زەوی بەپێی بارودۆخی سروشتی دەچێتە ناو خاکەوە، کە بە کرداری داچۆڕان (Infiltration) دەناسرێت و دوای تێرکردنی خاک ڕۆدەچێتە ناوجەرگەی زەوی بەپێی کرداری داچکان (Percolation) و ئاوگرەکان (aquifer) دەبوژێنێتەوە[١]، ئەم چینانە پێکهاتوون لە تاوێری کونیلەدار بە جۆرێک هەتا دەنکۆڵەکانی خاک ماوەی نێوانیان زیاتربێت توانای ئاو پێداڕۆیشتنییان بەرزترە و ڕێگا بە تێپەڕبوونی ئاو دەدەن بە ناویاندا بڕوات و لە چینێکی تری زەویدا گەنجینەی دەکەن[٢]. بەگشتی دابەشبوون و بڕی ئاوی ژێر زەوی پشت بە بڕی بارانی ساڵانە و کونیلەداری تاوێرەکان و شێوەی لێژبوونەوەی چینەکان دەبەستێت، لە گەڵ ئەوەشدا کاریگەرە بە هۆکارەکانی ڕامالین و لابردنی چینی سەرەوەی تاوێرەکان و گەشتن بە گەنجینەکانی ئاوی ژێر زەوی، لە هەرێمی کوردستان ئاوی ژێر زەوی سەرچاوەی یەدەکی ئاوە بۆ بەردەوامی ژیان و بەکارهێنانی بۆ خواردنەوە و کشتوکاڵ و ئاژەڵداری[٣].

ناوچەی لێکۆڵینەوە بە هۆی گۆڕانی ئاووهەوا و کەم بوونەوەی دابارین، بڕ و ئاستی ئاوی ژێر زەوی کەمیکردووە و لە هەندێک کانی و بیری قوڵ بە تەواوی وشکی کردووە، ئاوی ژێر زەوی لە ناوچەی لێکۆڵینەوە بە دوو شێوە دێتە سەر زەوی و بەکاردەهێنرێت، بە شێوەی سروشتی وەک (کانی و سەرچاوەکانیان) و بەشێوەی دەستکرد وەک (بیر و کارێزەکان)، بەم شێوەیە ئاستی ئاو بەرهەمی هەریەکێکیان ڕوون دەکەینەوە:

١- کانی Spring:

کانیاوەکان بەشێکە لە ئاوی ژێر زەوی، بە شێوەیەکی سروشتی لە دامێنی چیاکان یاخود لە ناو دۆڵەکاندا و لەو ناوچانەی کە توانای بەرگرییان لاوازە و توشی درزوشکان بوون دێنە سەر ڕووی زەوی[٤]، بڕ و قەبارەی ئاوی هاتووی کانیاوەکان لە ژێر کاریگەری بونیادی جیۆلۆجی و دەوڵەمەندی ناوچەکە بە ئاوی ژێر زەوی کەم و زیاد دەکات[٥].

لە ناوچەی لێکۆڵینەوەدا ژمارەیەکی زۆر کانی هەیە، بەڵام ژمارەی ئەو کانیانەی ناسراون (١٧٤)کانییە و بەشێکی زۆریان هەمیشەین و ئەوانەش کە دەکەونە ناوچەی بان و دەشتەکانی بەشی باشور و باشوری خۆرئاوا بە زۆری وشکییان کردووە، بە مەبەستی دیاریکردنی بڕی ئاو لەبەرڕۆشتن پێوانەی ئاوی بۆ (٣٠)کانی کراوە، کە تێکڕای ئاو لەبەرڕۆشتنیان (٣،٩٧م^{3}/ک)ە و

---

(١) هاوڕێ یاسین محمدامین، جوگرافیای دەرامەتە سروشتییەکان، لە بڵاوکراوەکانی ناوەندی غەزەلنووس، چاپخانەی تاران، چاپی یەکەم، سلێمانی، ٢٠١٥، لا ٢٢٣.

(٢) سعداله ولایتی، جغرافیای ابها، انتشارات دانشگاهی مشهد، چاپ و صحافی دانشگاه فردوسی، چاپ دوم، مشهد، ١٣٨٣ (٢٠٠٤)، ص٩٤.

(٣) شاكر خصباك، العراق الشمالي (دراسة لنواحيه الطبيعية والبشرية)، مطبعة شفيق (ساعدت جامعة بغداد في نشره)، بغداد، ١٩٧٣، ص٩٢.

(٤) محمد حسین قبادی، اب های زیر زمینی، چاپخانه گیتی و انتشارات دانشگاه بوعلی سینا، چاپ اول، همدان، ١٣٨٩ (٢٠١٠)، ص١٥٧.

(٥) David Keith Todd – Larry W. Mays، اب زیر زمینی، ترجمه: محمود محمدرضاپور طبری- مهدی ایل بیگی، جلد اول، چاپخانه ستاره سبز و انتشارات دانشگاه کیان، چاپ دوم، تهران، ١٣٩٨ (٢٠١٩)، ص ٩٦.

بەرزترین تێکرایی لەبەرڕۆشتن کانیاوەکانی گوندی دەرزیلەیە کە (٦,٥م³/ک)ە، ژمارەی کانییەکانی ئەم گوندە (٩)کانییە و دوو کانیی سەرەکین لەسەر چەمی دەرزیلە و لە بناری چیای ئاژداغ و هەمیشەین، هەروەها نزمترین تێکڕای ئاولەبەرڕۆشتن دەکەوێتە گوندی (بکرەگەڕ)، کە ژمارەی (٨)کانییە و بەرهەمی ئاوی (١,٩م³/کاتژمێر)ە، هەموو ئەو کانییانەی کە رووپێوی بۆ کراوە سەرچاوەی سەرەکی ئاوی خواردنەوە و بەکارهێنانی دانیشتوانی گوندەکانن بۆ مەبەستی ئاژەڵداری و کشتوکاڵی، کۆی ژمارەی دانیشتوانی ئەم گوندانە کە بەکاربەری ئاوی ئەم کانییانەن (١٩٩کەس)ە. خشتەی (٢٢) و وێنەی (٧).

خشتەی (٢٢) تێکرای بەرهەمی ئاوی کانییەکان لە سنوری ناوچەی لێکۆڵینەوە

ژ	ناوی گوند	ژمارەی کانی	تێکرای ئاولەبەرڕۆشتن بە (م٣/کاتژمێر)	بڕی بەرهەمی ئاوی ساڵانە/ م³	ژ.دانیشتوان
١	دەرزیلە	٩	٦, ٥	١٨٤٤٨٥٦	٢١
٢	سپی سەر	٥	٣, ٩٦	٦٢٤٤١٢, ٨	٣٥
٣	علیانی گەورە	٢	٥, ٤	٣٤٠٥٨٨, ٨	٥٥
٤	بکرە گەر	٨	١, ٩	٤٧٩٣٤٧, ٢	٤٧
٥	تەپەسپی	٦	٢, ١	٣٩٧٣٥٣, ٦	٤١
کۆ		٣٠		٣٦٨٦٥٥٨, ٤	١٩٩

سەرچاوە: ١- حکومەتی هەرێمی کوردستان، وەزارەتی شارەوانی و گەشت و گوزار، بەڕێوەبەرایەتی گشتی ئاووئاوەڕۆ، بەڕێوەبەرایەتی ئاوی دەوروبەری گەرمیان، بەشی بیرەکان، ٢٠٢١/٥/٢.

٢- حکومەتی هەرێمی کوردستان، وەزارەتی شارەوانی و گەشت و گوزار، بەڕێوەبەرایەتی گشتی ئاووئاوەڕۆ، بەڕێوەبەرایەتی ئاوی دەوروبەری سلێمانی، بەشی سەرچاوەکانی ئاو، ٢٠٢١/٤/٢٠.

– دۆزینەوەی بڕی بەرهەمی ئاوی ساڵانەی کانیاوەکان لە ناوچەی لێکۆڵینەوە، لە ڕێگەی لێکدانی (تێکڕایی بەرهەمی کانیاوە تۆمارکراوەکان × ژمارەی کانی × ٦٠ × ٦٠ × ٢٤ × ٣٦٥ / ١٠٠٠). بڕوانە: سەلام محمود ناصر، دەرامەتە سروشتییەکان و ڕۆڵیان لەپەرەپێدانی چالاکییە ئابورییەکان لە قەزای پشدەردا، نامەی ماستەر (بڵاونەکراوە)، کۆلێژی زانستەمرۆڤایەتییەکان، زانکۆی سلێمانی، ٢٠١٦، ل ٧٩.

وێنەی (٧) کانییەکانی گوندی دەرزیلە

سەرچاوە: سەردانی مەیدانی توێژەر بۆ گوندی دەرزیلە لە بناری چیای ئاژداغ لە بەرواری ٢٠٢١/٣/٢٧.

٢- كارێز Kahrize:

یەکێکە لە ڕێگا کۆنەکان بۆ کۆکردنەوەی ئاوی ژێر زەوی و لە زنجیرە بیرێکی یەک بە دوای یەک و بە قوڵی جیاواز و بە شێوەی پلیکانەی لەسەرەوە بۆ خوارەوە هەڵدەکەنرێت، کە هەریەکەیان لەوەی پێش خۆی قوڵتر و بەرزترە، بە یەکەمین و قوڵترین و بەرزترین بیر دەوترێت بیریی دایکانە، بەگشتی کارێز لە ناوچەیەک بە لێژی مامناوەند[١] و لە سەر کەناڵێک یاخود جۆگەلەی ئاوی ژێر زەوی، کە کاریگەرە بە جیاوازی تۆپۆگرافیا و جۆری بەرد و قوڵی ئاوی ژێر زەوی ناوچەکە دروست ئەکرێت، دووری نێوان هەر بیرێک (٤٢-٥٠مەتر)ە[٢]، سەبارەت بە ناوچەی لێکۆڵینەوە کارێزەکانی کۆنن و بەشێکی زۆرییان پڕبوونەتەوە و ژمارەیان (٧)کارێزە و لەم ژمارەیە تەنها یەک کارێز (١) بەرهەمی هەیە و ئەویش دەکەوێتە بناری چیای ئاژداغەوە لە گوندی کارێز.

٣- بیرەکان Wells:

مەبەست لە هەڵکەندی بیر دەرهێنانی ئاوی ژێر زەوییە و بەکارهێنانییەتی بۆ کاروباری ڕۆژانە[٣]، بەگشتی بیرەکان لە ڕووی قوڵییانەوە دابەش دەبن بۆ چەند ئاستێک، ئەوانیش بیری کەم قوڵ کە قوڵییان لە (٢٥م)کەمترە و بیری مامناوەند لە (٤٠م) کەمترە و بیری قوڵ لە (٤٠م)زیاترە و بە ئامێری و تەکنەلۆژیای نوێ هەڵدەکەنرێت[٤].

لە ژێر کاریگەری بڕی بارانی وەرزانە و ساڵانە و شێداری ناوچەکە، پشتێنەی ئاوی ژێر زەوی دەگۆڕێت و دوور و نزیک دەبێتەوە لەسەر ڕووی زەوی، بە جۆرێک ئاستی ژووروی ئاوی ژێر زەوی، کە بەلاری لەگەڵ شێوە و دیاردە گشتییەکانی بەرزونزمیدا درێژدەبێتەوە، لە ناوچەیەک بۆ ناوچەیەکی تر و لە کاتێکەوە بۆ کاتێکی تر قوڵییەکەی جیاوازدەبێت[٥].

لە ناوچەی لێکۆڵینەوەدا، بیری ئاسایی (بیری کەم قوڵ و مامناوەند) زیاتر هەڵکەندراوە، ژمارەی ئەو بیرانەی بە شێوەیەکی یاسایی لێدراون و مۆڵەتییان بۆ وەرگیراوە (٢١٢بیر)ە، (٩٨بیر)ی دەکەوێتە سنوری ناحیەی سەنگاو و (١١٤بیر)ی دەکەوێتە ناحییەی ئاوەسپی یەوە، وێرای ئەوەی بەشێوەی نایاسایی و بەبێ تۆمارکردن ژمارەیەکی زۆر بیر لەسەر چەم و دۆڵەکانی ناوچەکە هەڵکەندراوە، بیری ئاسایی بە زۆری وشکیان کردووە و ئێستا بە مەبەستی دابینکردنی ئاوی پێویست بۆ شوانکارەکان، دەستکراوە بە هەڵکەندنی بیری قوڵ، بۆیە هەوڵمانداوە بڕی بەرهەمی ئاوی لە بیری

---

(١) همایون کتیبە، هیدرولوژی اب های زیر زمینی، انتشارات دانشگاه یزد، چاپ و صحافي قم، چاپ اول، تهران، ١٣٩٣ (٢٠١٤)، ص٣٠.

(٢) عطا محمد علاءالدین، التحلیل الجغرافي لواقع واستخدام الموارد المائیة في محافظة السلیمانیة و افاقها المستقبلیة، اطروحة دكتوراه (غ.م)، كلیة العلوم الانسانیة، جامعة السلیمانیة، ٢٠١٢، ص٦٠.

(٣) مجتبی خوش روش، اب های زیر زمینی، چاپخانه نوروزی و انتشارات دانشگاه علوم كشاورزی و منابع طبیعي ساری، چاپ اول، ١٣٩٧ (٢٠١٨)، ص١٩٢.

(٤) سید محمد موسوی، سلمه افشار، اب های زیر زمینی، انتشارات مؤسسه چاپ و انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، چاپ اول، تهران، ١٣٩١ (٢٠١٢)، ص ٤٢ – ٤٧.

(٥) محمد صبری المحسوب، جوگرافیای گشتی (بنچینە و چەمکە نوێیەکان)، و: ئوسامە ئەشرف محمد هەڵەبجەیی، چاپخانەی گەنج، چاپی یەکەم، سلێمانی، ٢٠١٧، لا ٣٠٤- ٣٠٥.

قوڵدا پێوانە بکەین و لەم پێناوەشدا لەسەر ئاستی (١٨) گوند پێوانەی ئاوی بۆ (٢١بیر) کراوە کە کۆی بەرهەمی ئاوییان (١١,٦١لتر/چ)یە و بۆ گەشتن بە ئاستی ئاوی هەمیشەیی هەڵکەندراوە بە ئامێر و تەکنەلۆژیای نوێ، تێبینی دەکرێت ئاسی ئاوی بیرەکان گۆڕانی زۆری بەسەر هاتووە و بڕی بەرهەمی ئاوی زۆر کەمیکردووە، وەک بیری تیمار بە قوڵی (١٥٢م) و ئاستی ئاوی جێگیر (٢٠م)بووە، بەڵام ئاستی ئاوی گۆڕاو (١١٧م)ە، ئاماژەیە بۆ دابەزینی ئاستی ئاوی ژێر زەوی بە شێوەیەکی نائاسایی، تێکرای قوڵی بیرە پێوانەکراوەکان (١١٥,٢٨م)ە و تێکرایی ئاستی ئاوی جێگر (٣٢,٣٣م)ە و تێکرایی ئاستی ئاوی گۆڕاویش (٩٠,٨١م)ە. ئاستی ئاوی ناوچەی لێکۆڵینەوە لە ژێر کاریگەری تایبەتمەندییە ئاووهەواییەکاندا و گۆڕانی ئاووهەوا، زیاتر لە (٧٠م) ئاستی ئاو دابەزیووە. خشتەی (٢٣).

خشتەی (٢٣) پێوانەکردنی بڕی بەرهەمی ئاوی بە (لتر/چرکە) لە بیری قوڵ دا.

ژ	گوند	ژ. بیر	قوڵی (م)	ئاستی ئاوی جێگر (م)	ئاستی ئاوی گۆڕاو (م)	کۆی بەرهەم (لتر/چرکە)
١	کرپچنە	١	١٥٠	٢٠	١٣٠	٠,٣٦
٢	کچان	١	١٣٠	١٨	١١٤	٠,٧٢
٣	تیمار	١	١٥٢	٢٠	١١٧	١,٠١
٤	سەر ڕەش	١	١٢٠	٦٣	٩٧	٠,٦
٥	درۆزنە	١	١٢٠	١٥	٧٨	٠,٥
٦	مەلا هۆمەر	١	١٣٠	٤٥	٨٧	٠,٩
٧	کارێزە	١	١١٠	٢١	٦٩	١,٠٢
٨	خان	٢	١٠٥ – ٦٥	١٤ – ٤٣	٨٧ – ٧٣	٠,٨ – ١,٠٣
٩	تەلەبی	١	١٢٠	١٤	٦٨	٠,٥
١٠	مەسۆی سەرچەم	١	٩٨	١٧	٧٠	١
١١	حسن کەتۆش	١	١٣٥	٢٦	١٠٥	١,٦
١٢	بەکرە گەڕ	١	١٤٠	١٠	١١٧	٠,٤
١٣	بەگزادە	١	١٠٠	٩	٦٣	٠,٧
١٤	باوەکر	١	١٠٠	٦٣	٨٧	٠,٥
١٥	خانی خواروو	١	١٠٥	١٤	٨٧	١
١٦	علیانی گەورە	٢	٧٥ – ٧٠	٤٣ – ٢٧	٦٥– ٦٣	٠,٣ – ٠,٤
١٧	سپی سەر	٢	١٣٢ –١٤٤	٥٨ – ٧٦	١١٠ – ١١٣	٠,٦ – ٠,٧
١٨	سەر ڕەش	١	١٢٠	٦٣	١٠٧	٠,٨
	تێکرا/ کۆی گشتی	٢١	١١٥,٢٨	٣٢,٣٣	٩٠,٨١	١١,٦١

سەرچاوە: ١- حکومەتی هەرێمی کوردستان، وەزارەتی شارەوانی و گەشت و گوزار، بەڕێوەبەرایەتی گشتی ئاووئاوەڕۆ، بەڕێوەبەرایەتی ئاوی دەوروبەری گەرمیان، هۆبەی بیروکانییاوەکان (داتای بڵاونەکراوە)، ٢٠٢١/١/٤.

٢- حکومەتی هەرێمی کوردستان، وەزارەتی شارەوانی و گەشت و گوزار، بەڕێوەبەرایەتی گشتی ئاووئاوەڕۆ، بەڕێوەبەرایەتی ئاوی دەوروبەری گەرمیان، فەرمانگەی ئاوی سەنگاو (داتای بڵاونەکراوە)، ٢٠٢١/١/٢٥.

٣- عزالدین جمعە درویش، صمد عبدالله صالح، وشکەساڵی و کاریگەری لە سەر ئاستی ئاوی ژێر زەوی لە ناحیەی ئاوەسپی، توێژینەوەی زانستی تایبەت بە دەیەمین کۆنفرانسی زانستی زانکۆی گەرمیان بە ناونیشانی (بەڕێوەبردنی وشکەساڵی و کەمبوونەوەی ئاو) لە ٢٧-٢٠٢٢/٣/٢٨.

بەشی دووەم

شیکردنەوەی تایبەتمەندییە مۆرفۆمەترییەکانی تۆڕی ئاوەدەرکردنی ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی

یەکەم/ تایبەتمەندی ڕووبەر و دووریەکانی ئاوەزێڵ .

دووەم/ تایبەتمەندی شێوەی ئاوزێڵ .

سێیەم/ تایبەتمەندی تۆپۆگرافیا.

چوارەم/ شیکردنەوەی تایبەتمەندییەکانی تۆڕی ئاوەدەرکردنی ئاوزێڵ .

بەشی دووەم

شیکردنەوەی تایبەتمەندییە مۆرفۆمەترییەکانی تۆڕی ئاودەرکردنی ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی

لێکۆڵینەوەی مۆرفۆمەتری (Morphometry) گرنگی و بایەخێکی بنچینەیی هەیە بۆ هەموو ئەو زانستانەی خوێندنەوە بۆ شێوەکانی سەر ڕووی زەوی دەکەن[1]، مۆرفۆمەتری ئاماژەیە بۆ سەرجەم خەسڵەتە پێوانەیی و ئەندازەییەکانی ڕووبار کە لە ڕێگەیەوە دەتوانرێت توێژینەوە لەسەر خەسڵەتەکانی ئاوزێڵ بکرێت [2].

لێکۆڵینەوە لە ڕەهەندە مۆرفۆمەترییەکان و تایبەتمەندی تۆڕی ئاودەرکردنی ڕووبار لە ئاوزێڵەکاندا بنچینەیەکی گرنگە لە لێکۆڵینەوەی هایدرۆلۆجیادا، هەروەها فاکتەرەکانی ژینگەی سروشتی خۆجێی ڕۆڵێکی گەورە لە وێناکردنی شێوازی ئاوزێڵی ناوچەی لێکۆڵینەوە ئەبینێت و تیایدا دەردەکەوێت، کە پەیوەندیەکی گەورە لە نێوان شێوەی ئاوزێڵ و سیستەمی هایدرۆلۆجیدا هەیە، لە ڕێگەی بڕی ئاو و بەرزبوونەوەی ئاستەکەی لە جۆگەلە ئاوییەکان و هەروەها مەترسی ڕوودانی لافاو و درێژی ماوەی کۆبوونەوەی ئاوی، بە مەبەستی زانینی خەسڵەتە مۆرفۆمەترییەکان و کاریگەرییان لەسەر دروستبوونی لافاو و ئاستی مەترسی دۆڵەکان، پێویستە لەڕووی بڕی و ئەندازەییەوە توێژینەوە لەسەر ئاوزێڵی ڕووبار بکرێت و توانای ئاو لەبەرڕۆشتن و کۆکردنەوەی ئاوی لەبەرچاو بگیرێت.

باسی یەکەم/ تایبەتمەندی ڕووبەر و دوورییەکانی ئاوزێڵ: Characteristic of area and basin dimensions

ڕووبەر و دوورییەکانی ئاوزێڵ دوو ڕەگەزی گرنگن لە لێکۆڵینەوە هایدرۆلۆجییەکاندا، چونکە کاریگەری ڕاستەوخۆیان لەسەر سیستەمی ئاوپێدان و کۆبوونەوە و خێرایی ئاو لەبەرڕۆشتن و تایبەتمەندییە هایدرۆلۆجییەکانی ئاوزێڵی ڕووبار دەبێت، گرنگترین تایبەتمەندییەکانی هەر یەکێکیان بە پشت بەستن بە (Arc Map GIS 10.5) دەخەینەڕوو:

یەکەم/ ڕووبەری ئاوزێڵ (مساحة الحوض – Basin Area):

ڕووبەری ئاوزێڵ وەک گۆڕاوێکی مۆرفۆمەتری دیارترین تایبەتمەندی ئاوزێڵە، چونکە کاریگەری لەسەر سیستەمی ئاو لەبەرڕۆشتن و لافاو دەبێت، وە پەیوەندییەکی ڕاستەوانە لە نێوان ڕووبەری گشتی ئاوزێڵ و بڕی ئاو لەبەرڕۆشتن هەیە[3]، هەرچەند ڕووبەری ئاوزێڵ گەورەتربێت ئەوا بڕی ئاو لەبەرڕۆشتن زیاتردەبێت[4]، ئەمەش بۆ خەملاندنی قەبارەی ئاوی سەر ڕووی زەوی و بڕی ئاو لەبەرڕۆشتنی ساڵانە و لافاو سودی لێوەردەگیرێت، بەگشتی ئاوزێڵ لە ڕووی ڕووبەرەوە دابەش

---

(1) Ion Zavoianu,(Developments in water science, 20) Morphometry of Drainage Basins, Publications by Romanian Academy, Bucharest- Romania, 2018, p1.

(٢) سایە سلام صابر، ڕوماڵکردنی شێوەکانی سەر ڕووی زەوی ناوچەی قەرەداغ و کاریگەرییان لەسەر پەرەپێدانی کشتوکاڵ، سەرچاوەی پێشوو، ل ١٦.

(٣) محمد صبري محسوب، چیومورفولوچیة الاشكال الأرضية، الطبع و النشر دار الفكر العربي، الطبعة الاولى، القاهرة، ١٩٩٧، ص ٢٠٥.

(4) A. Strahlar. John Wiley and Sone, Physical Geography, United States of America, 1975, p456.

دەکرێت بۆ ئاوزێڵی بچووک بە ڕووبەری کەمتر لە (١٠٠کم٢)، ئاوزێڵی مامناوەند ڕووبەرەکەی لە نێوان (١٠٠—١٠٠٠کم٢)دایە و ئاوزێڵی گەورە ڕووبەرەکەی لە (١٠٠٠کم٢)زیاترە، هەرچەندە ڕووبەری ئاوزێڵ کاریگەری لەسەر بڕ و قەبارى ئاوی کۆبووەوە و بەهێزی ئاوی ڕۆشتووی سەر ڕووی زەوی هەیە، بەڵام دیاریکردنی ڕێژەی سەدی کونیلەداری (Porosity) و بێکونیلەی (Permability) خاک و لێژی زەوی، باشتر دەتوانێت توانای ئاوزێڵ بۆ ڕووبەڕووبوونەوەی لافاو و کۆکردنەوەی ئاو دیاریبکرێت، بە جۆرێک هەر چەندە ڕووبەر گەورەتربێت توانای لەخۆگرتن و کۆکردنەوەی ئاوی زیاتردەبێت[١].

ناوچەی لێکۆڵینەوە ڕووبەرێکی فراوانی هەیە کە (١٣٩٦,٣٤کم٢)ە و بە ئاوزێڵی ڕووبەر گەورە دادەنرێت، ئەمەش وایکردووە پێکهاتەکانی ناوەوەی ژینگەی سروشتی ئاوزێڵەکە جۆراوجۆری زیاتربێت و کاریگەری ڕاستەوخۆی لەسەر خەسڵەتە هایدرۆلۆجییەکان هەبێت، هەروەها گەورەیی ڕووبەرەکە و پێکهاتەی جیۆلۆجییەکەی هۆکاربوون بۆ دروستبوونی چەندین ئاوزێڵی لاوەکی بە ڕووبەری جیاواز. خشتەی (٢٤)، نەخشەی (١٣).

ئاوزێڵە لاوەکییەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە ڕووبەری هەموویان پێکەوە (١٣٦٩,٨٧کم٢)یە و دابەش بووە بەسەر (٤٣) ئاوزێڵ، جیاوازی ڕووبەری ئاوزێڵە لاوەکییەکان لە گەڵ ڕووبەری گشتی ئاوزێڵی ئاوەسپی (٢٦,٤٧کم٢)یە، ئەو ڕووبەرانە دەگرێتەوە کە بەشێک نین لە هیچ ئاوزێڵێکی لاوەکی بەڵکو ڕاستەوخۆ بەستراونەتەوە بە ڕووباری سەرەکییەوە و لە چوارچێوەی ئاوزێڵە سەرەکییەکەدا، تایبەتمەندییە مۆرفۆمەتری و هایدرۆلۆجییەکانی دەرهێنراوە.

سەبارەت بە ڕووبەری ئاوزێڵە لاوەکییەکان تەنها ئاوزێڵی (٦، ٧، ٨) ڕووبەرێکی مامناوەندییان هەیە، یەک بە دوای یەک ڕووبەرەکەییان (١٦٩,٦٢ ، ٢٦٤,٣٣ ، ٣١٤,٣٢کم٢)یە و پێکەوە (٥٤,٦٢٪)ی کۆی ڕووبەری ئاوزێڵە لاوەکییەکان پێکدەهێنن، هەر یەک لەم ئاوێڵانە دەکەونە ناوچە بەرزاییەکانی ئاوزێڵی سەرەکییەوە، کە بڕی دابارینیان بەرزترە و لێژییان زیاترە، ئەمەش وایکردووە خێرایی ئاو لەبەرڕۆشتنیان بەرزبێت و چڕی کەناڵە ئاوییەکانیان زیاتربێت، ئاوزێڵەکانیتر بە گشتی بە ئاوزێڵی بچووک هەژماردەکرێن، چونکە ڕووبەرەکەیان لە (١٠٠کم٢) کەمترە و بچووکترین ڕووبەر دەکەوێتە ئاوزێڵی (٣٤) بە ڕووبەری (٠,٤٧کم٢)، هەر یەک لەم ئاوزێڵانە بە پێی قەبارەی ڕووبەرەکەیان کاریگەری هایدرۆلۆجییان دەبێت.

دووەم/ درێژی ئاوزێڵ (طول الاحواض – Basin Length):

درێژی ئاوزێڵ یەکێکە لە گرنگترین گۆڕاوە مۆرفۆمەترییەکان، کە چەندین تایبەتمەندیتری پێوانەیی پێوە پەیوەستە بە تایبەت خاسیەتەکانی حەوزی ئاودەرکردن، درێژی ئاوزێڵ بریتییە لە هێڵێکی ڕاست لە دوورترین خاڵی سەرچاوەوە بۆ کۆتا خاڵی ئاوەڕێژگە لە ئاوزێڵەکەدا[٢]،

[١] امین علیزاده، اصول هیدروبوژی کاربردی، انتشار: کتابخانه مرکزی دانشگاه فردوسی مشهد (دانشگاه امام رضا)، چاپ چهارم (ویرایش هشتم)، مشهد، ١٣٩٧ (٢٠١٨)، ص ٥١٤– ٥١٥.

[٢] نادیة عبدالحسن محییس، هیدرومورفومتریة حوض نهر دجلة، رسالة ماجستیر (غ.م)، کلیة التربیة الجامعة المستنصریة، بغداد، ٢٠١٨، ص ٧٨.

(Chorley, Schumm, Sugden) پێیان وایە درێژی ئاوزێڵ بریتییە لە ماوەی نێوان ئاوەڕێژگە بۆ دوورترین خاڵ لە چێوەی ئاوزێڵ یاخود سەرچاوە، ئەم تایبەتمەندییەی ئاوزێڵ ڕۆڵی گرنگی لەسەر ئاو لەبەرڕۆشتنی سەر رووی زەوی و ماوەی بەتاڵکردنەوەی ئاوی کۆبووەوە لە ناو ڕووبار و گواستنەوەی نیشتەنی هەیە، هەروەها پەیوەندییەکی ڕاستەوانە لە نێوان قەبارەی نیشتاندن و بڕی بە هەڵمبوون لە گەڵ درێژی ڕێڕەوی ئاوزێڵدا هەیە، چونکە کەمبوونەوەی خێرای ئاوی سەر ڕووی زەوی بە ئاڕاستەی ئاوەڕێژگەی ئاوزێڵ، بەهۆی کەمبوونەوەی تێکڕای لێژی و فراوانبوونی کەناڵ و جۆگە ئاوییەکان، ئەم قۆناغەش زیادبوونی بەهەڵمبوون و کرداری نیشتاندنی بەدواوە دێت، بە گشتی دەتوانرێت بە چەند ڕێگەیەک درێژی ئاوزێڵ دیاری بکرێت[1]، وەک لە ئاوزێڵی سەرەکی و لاوەکییەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە دەبینرێت لە خشتەی (٢٤)، نەخشتەی (١٣).

ناوچەی لێکۆڵینەوە ڕووبەرێکی فراوانی هەیە و ئەوەش هۆکاربووە بۆ ئەوەی درێژی ئاوزێڵە سەرەکییەکە بگاتە (٤٨,٧٤کم)، لە گەڵ ئەوەشدا هەموو ئەو ئاوزێڵە لاوەکییانەی کە ڕووبەرەکەیان فراوانە درێژی ئاوزێڵەکانیان بەرزە، هەریەک لە ئاوزێڵی ژمارە (٨، ٧، ٦، ٩، ٢، ١١، ١٠، ١٢، ٥، ١، ٣)، یەک بەدوای یەک درێژییان (٣٠,٩٨ – ٢٥,٩٠ – ٢٠,٨٥ – ٢٠,٤٩ – ١٨,٧٧ – ١٦,٩٢ – ١٥,٢٧ – ١٥,٢٣ – ١٤,٤٤ – ١٣,٢٣ – ١٣,١٥کم)ە، هەر یەک لەم ئاوزێڵانە لەگەڵ فراوانی ڕووبەرەکانیان هۆکارێکن بۆ ئەوەی زۆرترین بڕی ئاو لە ئاوزێڵەکانیان کۆبکەنەوە، ئەمەش یارمەتی دەدات بۆ کۆکردنەوەی و گلدانەی ئاو، هەروەها بچوکترین درێژی ئاوزێڵ لە ئاوزێڵی (٣٥، ٣٤، ٣٧، ١٧، ٢٧، ١٥) بە درێژی (١,٤٠ – ١,٥٤ – ١,٦٢ – ١,٧١ – ١,٩٢ – ١,٩٢ کم)، هەر یەک لەم ئاوزێڵانە بە هۆی بچووکی ڕووبەر و کورتی ئاوزێڵەکانیان، بە پێی بڕ و ماوەی باران کاریگەرییان لەسەر ڕوودانی لافاو و کۆکردنەوەی ئاو دەبێت.

سێیەم/ پانی ئاوزێڵ (عرض الأحواض – Basin Width):

ناوەندی پانی ئاوزێڵ ڕۆڵێکی سەرەکی لە دیاریکردنی شێوەی ئاوزێڵدا هەیە، زیادبوونی پانی ئاوزێڵ بە هەردوو ئاڕاستەی ڕێڕەوی ڕووبار بەرەو چێوەکانی ئاوزێڵ، ئاوزێڵەکە لە شێوەی بازنەیی نزیک دەکاتەوە، بەڵام ئەگەر ئاوزێڵە تەنها لە ئاڕاستەیەکەوە گەورە بێت ئەوا شێوەی سێگۆشەیی وەردەگرێت، هەموو ئەمانەش پێکەوە کاریگەرییان لەسەر هایدرۆلۆجیای ئاوزێڵ دەبێت، چونکە کاریگەری ڕاستەوخۆی لەسەر بڕی باران و ئاو دەرکردن و کرداری نیشتاندن و بەهەڵمبوون هەیە، هەرچەندە پانی ئاوزێڵ زیاتربێت دابارینی زیاتر لە خۆدەگرێت و کۆبوونەوەی ئاو و ئاو لەبەرڕۆشتنی زیاتردەبێت، بە مەبەستی دۆزینەوەی پانی ئاوزێڵ ئەم هاوکێشە بەکاردەهێنین[2]:

---

[1] غزوان سلوم، حوض وادي القنديل (دراسة مورفومترية)، مجلة جامعة دمشق – المجلد ٢٨ – العدد الاول ٢٠١٢، ص ٤٠١.

[2] اسراء عبد الواحد علي مراد، الدلالات الهيدروجيومورفولوجية لنمذجة طرائق الحصاد المائي لحوض وادي الغنامي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية و الاستشعار عن بعد، اطروحة دكتوراه، (غ.م)، كلية الاداب/جامعة بغداد، ٢٠١٨، ص١٣٠.

- ناوەندی پانی ئاوزێڵ = $\frac{\text{ڕووبەری ئاوزێڵ (کم2)}}{\text{درێژی ئاوزێڵ (کم)}}$

سەبارەت بە ناوچەی لێکۆڵینەوە، ئاوزێڵی ئاوەسپی تێکڕای پانیەکەی (٢٨,٦٥کم)ە، ئەمەش لە ژێر کاریگەری ڕووبەری گشتی ئاوزێڵەکە، کە ڕووبەرێکی فراوانی هەیە و لە کاتێکدا هەریەک لە ئاوزێڵە لاوەکیەکان ناوەندی پانییان کەمترە، بە جۆرێک گەورەترین ناوەندی پانی دەکەوێتە ئاوزێڵی ژمارە (٨، ٧، ٦) بە پانی (١٠,١٤ – ١٠,٢٠ – ٨,١٣کم) و بچووکترین ناوەندی پانی دەکەوێتە ئاوزێڵی ژمارە (٣٤) بە پانی (٠,٣٠کم)، جێگەی ئاماژە پێکردنەوە (٢٣) ئاوزێڵ لە کۆی ئاوزێڵە لاوەکییەکان ناوەندی پانییەکەیان کەمترە لە (١کم). خشتەی (٢٤).

چوارەم/ چێوەی ئاوزێڵ (محیط الحوض – Basin Perimeter) :

چێوەی ئاوزێڵ بریتییە لە هێڵی دابەشکردنی ئاو لە نێوان ئاوزێڵێک و ئاوزێڵەکانی دراوسێی و لە دەرهێنانی خەسڵەتە مۆرفۆمەترییەکانیتردا گرنگییەکەی زیاتر دەردەکەوێت، لەگەڵ زیادبوونی چێوەی ئاوزێڵ، ڕووبەری ئاوزێڵ فراوان ئەبێت و ئەمەش دەبێتە هۆی لەخۆگرتنی ئاوی زۆرتر، بەڵام بچووک بوونەوەی، ئاماژەیە بۆ بچووکی ڕووبەر و کەمی ئاوی بە دەست هاتوو و هەروەها گریمانەی ڕوودانی لافاوی هەیە، چونکە بە بچووکی چێوەی ئاوزێڵ دۆڵەکانیش بچووک دەبن و ناتوانن بڕێکی زۆر لە ئاوی باران لە ڕێڕەوەکان لە خۆبگرن، ئەمە سەرباری کەمبوونەوەی ئاوی لە دەستچوو[1].

پشت بەست بە پرۆگرامی (Arc Map GIS 10.5)، توانراوە چێوەی ئاوزێڵی سەرەکی و لاوەکییەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە دەربهێنین، تێبینی دەکەین چێوەی ئاوزێڵی ئاوەسپی (١٩٩,٦٨کم)ە، ئەمەش هۆکارێکە بۆ گەورەی ڕووبەری ناوچەکە و لە خۆگرتنی زۆرترین بڕی داباران و دەوڵەمەندی بە داهاتی ئاوی ساڵانە، ئەوەش فاکتەرێکی بەهێز و یارمەتیدەرە بۆ کۆکردنەوەی سامانی ئاو، سەبارەت بە ئاوزێڵە لاوەکییەکان، پەیوەندییەکی ڕاستەوانە لە نێوان چێوە و ڕووبەری ئاوزێڵدا هەیە، درێژترین چێوە لە ئاوزێڵی (٨ ، ٧ ، ٦)دایە، بە درێژی (١٠٠,٤٤ ، ٨٨,٤٠ ، ٧٢,٨٢ کم)، کورتترین چێوەش دەکەوێتە ئاوزێڵی (٣٤ ، ٣٥) بە درێژی (٣,٤٤ ، ٣,٤٧کم). خشتەی (٢٤).

باسی دووەم/ تایبەتمەندی شێوەی ئاوزێڵ (الخصائص الشكلية للاحواض – Shape Index):

شێوەی ئاوزێڵ بەرئەنجامی کاریگەری هۆکارە سروشتییەکانی وەک پێکهاتەی جیۆلۆجی، بەرزونزمی و ئاووهەوایە، کە چەند شێوەیەکی نزیک لە شێوەی ئەندازەی وەردەگرێت وەک بازنەیی و لاکێشەیی و سێگۆشەیی، هەریەک لەم شێوانە کاریگەری ڕاستەوخۆیان لەسەر قەبارەی ئاو لەبەرڕۆشتن و خێرایی گەشتن بە ئاوەڕێژگە و ڕوودانی لافاو هەیە[2]، گرنگترین تایبەتمەندییەکانی شێوەی ئاوزێڵ ئەمانەن:

---

[1] حسين كاظم عبدالحسين، تحليل مخاطر جيومورفولوجية في منطقة بنجوين، اطروحة دكتوراه (غ.م)، كلية التربية – الجامعة المستنصرية، بغداد، ٢٠١٧، ص٧١.

[2] هوزان صادق مولود، الأشكال الأرضية في منطقة سهل هرير و احواضها النهرية مع تطبيقاتها، رسالة الماجستير (غ.م)، كلية الاداب/ جامعة صلاح الدين، اربيل، ٢٠١٤، ص٥٣.

یەکەم/ ڕێژەی یەکانگیربوونی ڕووبەر (ڕێژەی بازنەیی بوونی ئاوزێڵ) (نسبة تماسک المساحة – Ratio Circularity):

ڕێژەی یەکانگیربوونی ڕووبەر ئاماژەیە بۆ دوورکەوتنەوە و نزیکبوونەوەی شێوەی ئاوزێڵ لە شێوەی بازنەیی، بەهای ئەم هاوکێشەیە لە نێوان (٠ – ١) دایە، ئەگەر بەهاکەی نزیک بوو لە (١) ئەوا شێوەی ئاوزێڵەکە نزیک دەبێتەوە لە شێوەی بازنەیی، هەروەها بەهای هاوکێشەکە نزیک بوو لە (٠،٥)، ئەوا ئاوزێڵەکە شێوەیەکی نیمچە بازنەیی وەردەرگرێت و هەرچەند بەهاکەمان نزم بێتەوە ئەوا ئاوزێڵەکەمان لە شێوەی بازنەیی دوورئەبێت[1]، ئاوزێڵی شێوە بازنەیی کاریگەری لەسەر گریمانەی لافاو هەیە، چونکە ڕێژگەی هەموو ئاوزێڵە لاوەکییەکان لە یەک کاتدا یاخود نزیک بە یەک دەرژێنە ئاوزێڵە سەرەکییەکەوە و کەمترین بڕی لە دەستچوونی ئاوی ڕوو دەدات ئەمەش گریمانەی ڕوودانی لافاو بەهێز دەکات[2]، بە مەبەستی دەرهێنانی ڕێژەی بازنەیی ئاوزێڵ ئەم هاوکێشەیە بەکاردەهێنین[3]:

$$\text{ڕێژەی بازنەیی ئاوزێڵ} = \frac{\text{ڕووبەری ئاوزێڵ (کم}^2\text{)}}{\text{ڕووبەری ئەو بازنەیەی کە چێوەکەی یەکسانە بەهەمان چێوەی ئاوزێڵەکە (کم}^2\text{)}}$$

بازنەیی بوونی ئاوزێڵ کاریگەرە بە درێژی و دووبارەبوونەوەی ڕێڕەوە ئاوییەکان و پێکهاتەی جیۆلۆجی و ئاووهەوا و ڕوپۆشی ڕووەکی و بەکارهێنانی زەوی وزار و پلەی لێژی ڕووی زەوی.

ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی بەهای ڕێژەی بازنەیی بوونی (٠،٤٣٩)ە، واتە ئاوزێڵەکە شێوەیەکی نزیک لە نیمچە بازنەیی وەرگرتووە، ئەمەش کاریگەری لەسەر کۆبوونەوە و لەبەرڕۆشتنی ئاو هەیە، چونکە زۆربەی لقە ئاوییەکان نزیک بە یەک دەرژێنە ڕووبارە سەرەکییەکەوە و گریمانەی لافاو بەهێز دەکات، سەبارەت بە ئاوزێڵە لاوەکییەکان بە چەند شێوەیەکی ئەندازەیی دەردەکەون، ئەو ئاوزێڵانەی نزیک دەبنەوە لە شێوەی بازنەیی یاخود بازنەیی بوون، ژمارەیان (١٦) ئاوزێڵە، ئەو ئاوزێڵانەی بە شێوەی بازنەیی بەرز دەردەکەون بریتین لە ئاوزێڵی (١٣، ١٦، ١٧، ٢٣، ٣٢، ٣٥، ٣٨)، بەهای هەر یەکێکیان (٠،٦٧٩ ، ٠،٧٢١ ، ٠،٦٣٥ ، ٠،٦١٨ ، ٠،٦٠٥ ، ٠،٧١٥ ، ٠،٧٠٢)ە، هەروەها ئەو ئاوزێڵانەی شێوەی بازنەییان هەیە بریتین لە ئاوزێڵی (٦، ٧، ٢٢، ٤٢)، بە بەهای (٠،٤٠١ ، ٠،٤٢٤ ، ٠،٥٢٥، ٠،٥٦٧)ە، لە گەڵ ئەوەشدا ئاوزێڵی (١، ١٤، ١٨، ٣٣، ٣٧) بە بەهای (٠،١٨ ، ٠،٤٣٢ ، ٠،٥٥٨ ، ٠،٤٨٩، ٠،٥٧١)، شێوەی نیمچە بازنەییان وەرگرتووە، شێوەی ئەندازەیی ئاوزێڵەکان هەرچەندە لە شێوەی بازنەیی نزیکتربنەوە، ئەوا گریمانەی ڕوودانی لافاو بەهێزتر ئەبێت. خشتەی (٢٤)، نەخشەی (١٣).

---

[1] باسم عبدالرحمن خليل المغاري، الخصائص المورفومترية لحوض وادي الحسي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، رسالة الماجستير (غ.م)، كلية الاداب، جامعة الاسلامية – غزة، ٢٠١٥، ص ٧٥.

[2] وفاء كمال ريان، الخصائص المورفومترية لحوض وادي الفارعة – فلسطين باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ونماذج الارتفاعات الرقمية، رسالة الماجستير (غ.م)، كلية الاداب، الجامعة الاسلامية – غزة، ٢٠١٤، ص ٨٠.

[3] علي حمزة عبد الحسين الجوذري، هيدروجيومورفولوجية حوض وادي ناشريان شمال شرقي محافظة ميسان، اطروحة الدكتوراه (غ.م)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة واسط، ٢٠١٥، ص ١٠٢.

دووەم/ ڕێژەی لاکێشەیی بوونی ئاوزێڵ (نسبة الاستطالة- Elongation Ratio):

مەبەست لە ڕێژەی لاکێشەیی ئاوزێڵ دوورکەوتنەوە یاخود نزیکبوونەوەی شێوەی ئاوزێڵە لە شێوەی لاکێشەیی، بەهای ئەم هاوکێشەیە لە نێوان (٠ – ١)دەبێت، هەرچەند بەهای هاوکێشەکە لە (١)ەوە نزیک بێت، ئەوە ئاوزێڵەکەمان لە شێوەی لاکێشەی دوور ئەکەوێتەوە و بە پێچەوانەشەوە هەرچەند لە (٠)ەوە نزیکبێت ئاماژەیە بۆ لاکێشەیی بوونی ئاوزێڵەکە، بۆ دۆزینەوەی شێوەی لاکێشەیی ئاوزێڵ ئەم هاوکێشەیە بەکاردەهێنین[1]:

$$\text{ڕێژەی لاکێشەیی ئاوزێڵ} = \frac{\text{درێژی تیرەی ئەو بازنەیەی کە ڕووبەرەکەی یەکسانە بە ڕووبەری ئاوزێڵەکە (کم)}}{\text{درێژی ئاوزێڵ (کم)}}$$

هەرچەند ئاوزێڵەکەمان لە شێوەی لاکێشەیی نزیک بێت، گریمانەی لافاو کەمتردەبێت، چونکە لقە ئاوییەکان دوور بە یەک دەڕژێنە ڕووبارە سەرەکیەکە و ئاوی باران دەبێت مەودایەکی درێژتر ببڕیت هەتا دەڕژێتە ڕێڕەوی سەرەکی و دەگاتە ئاوەڕێژگەی ئاوزێڵەکە، ئەوەش کاتێکی زۆری پێویستە و ئاوی لەبەرڕۆشتوو کاریگەر دەبێت بە داچۆڕان و کرداری بەهەڵمبوون و پاشان دەبێتە هۆی کەمبوونەوەی قەبارەی ئاولەبەرڕۆشتن[2]، سەبارەت بە ناوچەی لێکۆڵینەوە بەگشتی ئاوزێڵەکان دوورن لە شێوەی لاکێشەی تەواو، ئاوزێڵی سەرەکی بەهای ڕێژەی لاکێشەیی بوونی (٠,٨٦٤)ە، کە ئەمەش زیاتر سەلمێنەری نزیک لە بازنەیی بوونی ئاوزێڵەکەیە، سەبارەت بە ئاوزێڵە لاوەکییەکان (٢٦ ئاوزێڵ) بە شێوەی نزیک بە لاکێشەیی هەتا زۆر لاکێشەیی دەردەکەون، وەک ئاوزێڵی (١٠، ١١، ١٢، ١٩، ٢٠، ٢٧، ٢٨، ٣٩، ٤٠، ٤١)، بە بەهای (٠,٣٧٤ ، ٠,٤٦٠ ، ٠,٤٨٩ ، ٠,٤٥٤ ، ٠,٤٤٤ ، ٠,٤٦٢ ، ٠,٤٨٧ ، ٠,٤٧٢ ، ٠,٤٧٨ ، ٠,٤٩٩)، شێوەیەکی زۆر لاکێشەییان وەرگرتووە، هەروەها ئەو ئاوزێڵانەی کە تەنها شێوەی لاکێشەییان هەیە، بریتین لە ئاوزێڵی (٢، ٣، ٤، ٥، ٩، ١٥، ٢١، ٢٤، ٢٥، ٢٦، ٢٩، ٣٠، ٣١، ٣٤، ٣٦، ٤٣)، بەهای هەر یەکێکیان یەک بە دوای یەک (٠,٥٧١ ، ٠,٥٣١ ، ٠,٥١١ ، ٠,٥٩٥ ، ٠,٥٠٥ ، ٠,٥٠٢ ، ٠,٥٢٠ ، ٠,٥٨٣ ، ٠,٥٦٨ ، ٠,٥٣٦ ، ٠,٥٢١ ، ٠,٥٨١ ، ٠,٥٠٩ ، ٠,٥٠٢ ، ٠,٥٢٦ ، ٠,٥٣٣)ە، هەر چەند ئاوزێڵەکان لە شێوەی ئەندازەیی لاکێشەیی نزیکتربببنەوە، گریمانەی ڕوودانی لافاو لاوازتر ئەبێت، چونکە ڕێڕەوی کەناڵە ئاوییەکان دوور بە یەک دەڕژێنە ڕووبارە سەرەکییەکەوە و کاردەکاتە سەر ماوەی وەڵامدانەوە و کۆبوونەوەی ئاوی ئاوزێڵەکان، بە جۆرێک بڕی ئاوی داباریوو ماوەیەکی زۆری پێویستە هەتا دەگاتە ئاوەڕێژگەی ڕووبارەکان. خشتەی (٢٤)، نەخشەی (١٣).

---

[1] خلف حسين علي الدليمي، الأنهار (دراسة جيوهيدرومورفومترية تطبيقية)، دار صفاء للنشر و التوزيع، الطبعة الأولى، عمان، ٢٠١٧،ص ٨٥.

[2] قاسم عزيزى و ديگران، مبانى هيدرولوژى، چاپ و صحافى مشعر، چاپ اول، تهران، ١٣٩٩ (٢٠٢٠)، ص ١٠٨ – ١١٥.

سێیەم/ هاوکۆلکەی شێوەی ئاوزێڵ (معامل شكل الحوض – Basin Form Factor):

هاوکۆلکەی شێوەی ئاوزێڵ ئاماژەیە بۆ پەیوەندی گۆڕاوی نێوان ڕووبەری گشتی ئاوزێڵ و درێژییەکەی، بەپێی ئەم هاوکێشەیە دەدۆزرێتەوە [1]:

$$\text{هاوکۆلکەی شێوەی ئاوزێڵ} = \frac{\text{ڕووبەری ئاوزێڵ (کم2)}}{\text{دووجای درێژی ئاوزێڵ (کم)}}$$

(هۆرتۆن١٩٤٥)، پێی وایە هاوکۆلکەی شێوەی ئاوزێڵ (Basin Form Factor)، ئاماژەیە بۆ ڕێژەی ڕووبەری ئاوزێڵ بەراورد بە درێژی ڕێڕەوە ئاوییەکانی، ئەم هاوکێشەیە بۆ دیاریکردنی شێوەی ئاوزێڵ لە نێوان ئاوزێڵی شێوە بازنەیی و لاکیشەیی بەکاردەهێنێت و بەرزترین بەهای هاوکێشەکە (٠,٧٨٥٤)ە، بۆ ئاوزێڵێک کە بە تەواوی بازنەیی بێت، هەر چەند بەهای هاوکێشەکە لە (٠,٣٧٨)نزمتربێتەوە، ئاماژەیە بۆ لاکێشەیی بوونی ئاوزێڵ، هەروەها لەو بەهایە زیاتربێت لە شێوەی بازنەیی نزیک دەبێتەوە [2].

هاوکۆلکەی شێوەی ئاوزێڵ بۆ دیاریکردنی شێوەی سێگۆشەیی بوونی ئاوزێڵ سودی لێوەردەگیرێت، ئەگەر ئەنجامی هاوکێشەکە (١)ی تەواوبێت، ئاماژەیە بۆ گەورەیی ڕووبەری ئاوزێڵ بەراورد بە درێژی ئاوزێڵەکە، ئەوەش دەبێتە هۆی ئەوەی ئاوزێڵەکەمان شێوەیەکی چوارگۆشەیی وەربگرێت، بەڵام نزمبوونەوەی بەهای هاوکێشەکە بە واتای بچووکی ڕووبەر و زیادبوونی درێژی ئاوزێڵەکە دێت، کە ئاماژەیە بۆ نزیکبوونەوەی شێوەی ئاوزێڵ لە سێگۆشەیی [3]، شێوەی سێگۆشەیی کاریگەری لەسەر سیستەمی ئاو لەبەرڕۆشتن و خێرایی گەشتنیان بە ئاوڕێژگە دەبێت.

بە جێبەجێکردنی هاوکۆلکەی شێوەی ئاوزێڵ و بەراوردکردنی بەهاکەی لە گەڵ ڕێژەی بازنەیی بوون و هاوکۆلکەی لاکێشەیی بوون، تێبینی دەکرێت ئاوزێڵی ئاوەسپی، بەهاکەی (٠,٥٨٧)ە، بە بەراوردکردنی لەگەڵ بەهای هاوکێشەکانی پێشوو، شێوەیەکی نزیک لە نیمچە بازنەیی وەردەگرێت، ئەوەش ئاماژەیە بۆ گەورەیی ڕووبەر بەراورد بە درێژییەکەی، سەبارەت بە ئاوزێڵە لاوەکییەکان، ئاوزێڵی (٨) بە بەهای(٠,٣٢٧)، شێوەیەکی سێگۆشەیی وەردەگرێت، کە ئاماژەیە بۆ زیادبوونی ڕووبەری ئاوزێڵەکان بە ئاراستەی چیوەی ئاوزێڵ و لوتکەی ئاوەڕێژگەکانیان تەسک ئەبێتەوە، ئەوەش ئاماژەیە بۆ درێژی ڕێڕەوە ئاوییەکان و بەهێزکردنی گریمانەی ڕوودانی لافاو لە بەشەکانی خوارەوە، چونکە کرداری بەهەڵمبوون و دەڵاندن کەم دەبێتەوە و لەبەرڕۆشتنی ئاوی زیاد دەکات، وە بە پێچەوانەشەوە. خشتەی (٢٧)، نەخشەی (١٣).

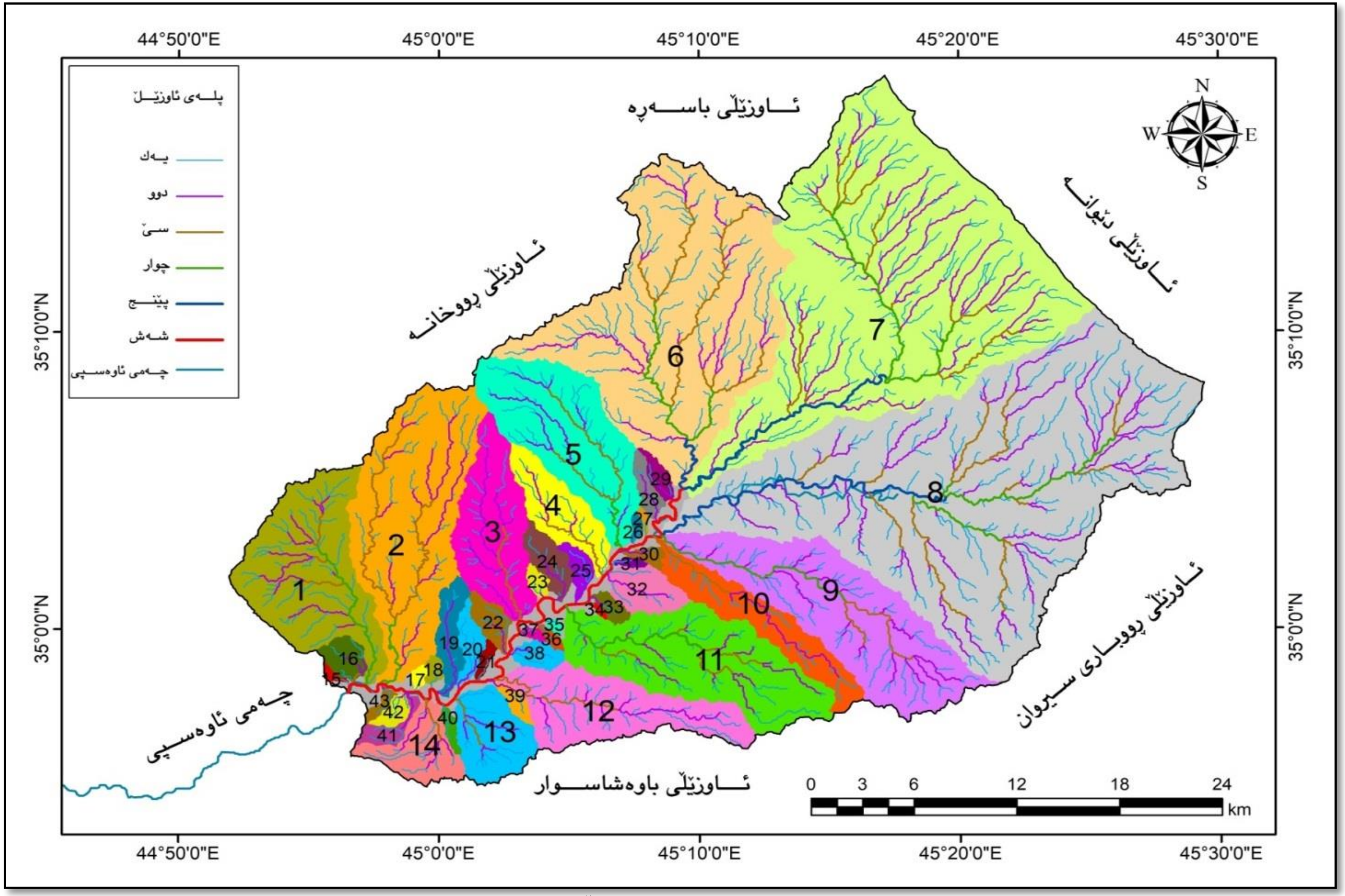
---

[1] حكمت عبدالعزيز حمد الحسيني، تحليل التباين المكاني للخصائص المورفومترية لحوضي مزوران و اكويان باستخدام المرئيات الفضائية و نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، اطروحة الدكتوراه (غ.م)، كلية الاداب- جامعة صلاح الدين، اربيل، ٢٠٠٩، ص ١٧٢.

[2] M.L.Waikar and Aditya P.Nilawar, Morphometric Analysis of a Drainage Basin Using Geographical Information System: A case study, International Journal of Multidisciplinary and Current Research, Vol.2, February 2014, p182.

[3] محمد هشام عبدالرحمن محى الشمرى، الخصائص المورفومتريه لحوض نهر شمزينان فى محافظة دهوك، رسالة الماجستير(غ.م)، كلية التربية – جامعة بغداد، ٢٠١٧، ص٨٦.

نەخشەی (١٣) دابەشبوون و شێوە ئەندازەییەکانی ئاوزێڵە لاوەکییەکانی ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی



سەرچاوە: کاری توێژەر بە پشت بەستن بە فایلی مۆدێلی بەرزونزمی ($DEM_{12.5M}$)ی ناوچەی لێکۆڵینەوە، بە بەکارهێنانی پرۆگرامی (Arc Map GIS 10.5).

خشتەی (٢٤) تایبەتمەندی ڕووبەر و دوورییەکانی ئاوزێڵ و شێوەی ئاوزێڵی ئاوەسپی و ئاوزێڵە لاوەکییەکان.

ئاوزێڵ	ڕووبەر /کم^{2}	درێژی ئاوزێڵ /کم	ناوەندی پانی /کم	چێوەی ئاوزێڵ /کم	ڕێژەی بازنەیی	ڕێژەی لاکێشەیی	هاوکۆلکەی شێوەی ئاوزێڵ	شێوەی ئەندازەیی ئاوزێڵەکان
١	٦٥,٢٥	١٣,٢٣	٤,٩٣	٤٤,٢٤	٠,٤١٨	٠,٦٨٨	٠,٣٧٢	نیمچە بازنەیی
٢	٩٠,٥٥	١٨,٧٧	٤,٨٢	٥٣,٢٨	٠,٤٠٠	٠,٥٧١	٠,٢٥٧	لاکێشەیی
٣	٣٨,٤٤	١٣,١٥	٢,٩٢	٣٣,٤٧	٠,٤٣٠	٠,٥٣١	٠,٢٢٢	لاکێشەیی
٤	١٩,٦٣	٩,٧٨	٢,٠١	٢٤,٥٤	٠,٤٠٩	٠,٥١١	٠,٢٠٥	لاکێشەیی
٥	٥٨,٠٥	١٤,٤٤	٤,٠٢	٣٨,٤٦	٠,٤٩٢	٠,٥٩٥	٠,٢٧٨	لاکێشەیی
٦	١٦٩,٦٢	٢٠,٨٥	٨,١٣	٧٢,٨٢	٠,٤٠١	٠,٧٠٤	٠,٣٩٠	بازنەیی
٧	٢٦٤,٣٣	٢٥,٩٠	١٠,٢٠	٨٨,٤٠	٠,٤٢٤	٠,٧٠٨	٠,٣٩٤	بازنەیی
٨	٣١٤,٣٢	٣٠,٩٨	١٠,١٤	١٠٠,٤٤	٠,٣٩١	٠,٦٤٥	٠,٣٢٧	سێگۆشەیی
٩	٨٤,١٩	٢٠,٤٩	٤,١١	٥٦,٧٧	٠,٣٢٨	٠,٥٠٥	٠,٢٠٠	لاکێشەیی
١٠	٢٨,٠٨	١٥,٢٧	١,٨٤	٣٩,٨٧	٠,٢٢١	٠,٣٧٤	٠,١٢٠	زۆر لاکێشەیی
١١	٧٠,٦٠	١٦,٩٢	٤,١٧	٤٨,١٥	٠,٣٨٢	٠,٤٦٠	٠,٢٤٦	زۆر لاکێشەیی
١٢	٤٤,٢٠	١٥,٢٣	٢,٩٠	٤٢,٠٦	٠,٣١٣	٠,٤٨٩	٠,١٩٠	زۆر لاکێشەیی
١٣	٢٠,٩٣	٥,٧٩	٣,٦١	١٩,٦٧	٠,٦٧٩	٠,٨٩١	٠,٦٢٤	بازنەیی بەرز
١٤	١٦,١٦	٥,٤٤	٢,٩٧	٢١,٦٦	٠,٤٣٢	٠,٨٣٣	٠,٥٤٦	نیمچە بازنەیی
١٥	٠,٧٣	١,٩٢	٠,٣٨	٤,٦٧	٠,٤٢١	٠,٥٠٢	٠,١٩٨	لاکێشەیی
١٦	٥,٤١	٣,٠٣	١,٧٨	٩,٧٥	٠,٧٢١	٠,٨٦٦	٠,٥٨٩	بازنەیی بەرز
١٧	١,٠٣	١,٧١	٠,٦٠	٤,٥٢	٠,٦٣٥	٠,٦٦٩	٠,٣٥٢	بازنەیی بەرز
١٨	١,٥٣	٢,١٤	٠,٧١	٥,٨٧	٠,٥٥٨	٠,٦٢٤	٠,٣٣٤	نیمچە بازنەیی
١٩	٨,٨١	٧,٣٧	١,١٩	١٩,٢٧	٠,٢٩٨	٠,٤٥٤	٠,١٦٢	زۆر لاکێشەیی
٢٠	٥,٠٨	٥,٧٢	٠,٨٨	١٤,١٤	٠,٣١٩	٠,٤٤٤	٠,١٥٥	زۆر لاکێشەیی
٢١	١,٤٣	٢,٥٩	٠,٥٥	٦,٥٤	٠,٤٢٠	٠,٥٢٠	٠,٢١٣	لاکێشەیی
٢٢	٥,١٧	٤,٥٢	١,١٤	١١,١٢	٠,٥٢٥	٠,٥٦٧	٠,٢٥٣	بازنەیی
٢٣	١,٨٠	٢,٢٠	٠,٨١	٦,٠٥	٠,٦١٨	٠,٦٨٧	٠,٣٧١	بازنەیی بەرز
٢٤	٧,٢٩	٥,٢٢	١,٣٩	١٤,٣٠	٠,٤٤٧	٠,٥٨٣	٠,٢٦٧	لاکێشەیی
٢٥	٣,٦١	٣,٧٧	٠,٩٥	١٠,١٧	٠,٤٣٨	٠,٥٦٨	٠,٢٥٤	لاکێشەیی
٢٦	٠,٩٦	٢,٠٦	٠,٤٦	٤,٨١	٠,٥٢١	٠,٥٣٦	٠,٢٢٦	لاکێشەیی
٢٧	٠,٦٢	١,٩٢	٠,٣٢	٤,٢٨	٠,٤٢٧	٠,٤٦٢	٠,١٦٨	لاکێشەیی
٢٨	٣,٨٢	٤,٥٢	٠,٨٤	١٠,٨٤	٠,٤٠٨	٠,٤٨٧	٠,١٨٦	زۆر لاکێشەیی
٢٩	٢,٩٧	٣,٧٣	٠,٧٩	٩,٠٢	٠,٤٥٩	٠,٥٢١	٠,٢١٣	لاکێشەیی
٣٠	١,٩٨	٢,٧٣	٠,٧٢	٧,٤٨	٠,٤٤٤	٠,٥٨١	٠,٢٦٥	لاکێشەیی
٣١	٠,٩٠	٢,١٠	٠,٤٢	٤,٨١	٠,٤٨٩	٠,٥٠٩	٠,٢٠٤	لاکێشەیی
٣٢	١٠,٢٨	٥,١١	٢,٠١	١٤,٦١	٠,٦٠٥	٠,٧٠٧	٠,٣٩٣	بازنەی بەرز
٣٣	٢,٤٥	٢,٦٨	٠,٩١	٧,٦٣	٠,٤٨٩	٠,٦٥٨	٠,٣٤٣	نیمچە بازنەیی
٣٤	٠,٤٧	١,٥٤	٠,٣٠	٣,٤٤	٠,٥٠٠	٠,٥٠٢	٠,١٩٨	لاکێشەیی
٣٥	٠,٦٨	١,٤٠	٠,٤٨	٣,٤٧	٠,٧١٥	٠,٦٦٤	٠,٣٤٦	بازنەی بەرز
٣٦	١,١٤	٢,٢٩	٠,٤٩	٥,٣٣	٠,٥٠٤	٠,٥٢٦	٠,٢١٧	لاکێشەیی
٣٧	٠,٨٤	١,٦٢	٠,٥١	٤,٣١	٠,٥٧١	٠,٦٣٨	٠,٣١٢	نیمچە بازنەیی
٣٨	٤,٠٩	٣,٢٥	١,٢٥	٩,١٢	٠,٦١٧	٠,٧٠٢	٠,٣٨٧	بازنەی بەرز
٣٩	٢,٤٨	٣,٧٦	٠,٦٥	٨,٩٤	٠,٣٥٥	٠,٤٧٢	٠,١٧٤	زۆر لاکێشەیی
٤٠	١,٧٧	٣,١٤	٠,٥٦	٧,٤٧	٠,٣٩٨	٠,٤٧٨	٠,١٧٩	زۆر لاکێشەیی
٤١	٣,٩١	٤,٤٧	٠,٨٧	١٣,٣٥	٠,٢٧٥	٠,٤٩٩	٠,١٩٥	زۆر لاکێشەیی
٤٢	٢,٧٠	٢,٩٤	٠,٩١	٧,٨١	٠,٥٦٧	٠,٦٣٠	٠,٣١٢	بازنەیی
٤٣	١,٥٧	٢,٦٥	٠,٥٩	٧,١٤	٠,٣٨٧	٠,٥٣٣	٠,٢٢٣	لاکێشەیی
ئاوزێڵی سەرەکی	١٣٩٦,٣٤	٤٨,٧٤	٢٨,٦٥	١٩٩,٦٨	٠,٤٣٩	٠,٨٦٤	٠,٥٨٧	نزیک لە نیمچە بازنەیی

سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە مۆدێلی بەرزونزمی ژمارەیی ناوچەی لێکۆڵینەوە ($DEM_{12.5M}$)، بە بەکارهێنانی (Arc Map GIS10.5).

* جیاوازی کۆی ڕووبەری ٤٣ ئاوزێڵی لاوەکی لەگەڵ ڕووبەری ئاوزێڵی سەرەکی کە دەکاتە (١٣٩٦,٣٤کم٢ - ١٣٦٩,٨٧کم^{2}= ٢٦,٤٧کم^{2})، ئەو ڕووبەرانە دەگرێتەوە کە نارژێتە هیچ ئاوزێڵێکی لاوەکییەوە، بەڵکو ڕاستەوخۆ بەشێکی سەرەکین لە ڕووبەری ئاوپێدەری ئاوزێڵی سەرەکی و نەبەستراوەتەوە بە هیچ لقێکی لاوەکییەوە و لە چوار چێوەی ئاوزێڵە سەرەکییەکەدا تایبەتمەندییە مۆرفۆمەتری و هایدرۆلۆجییەکانی دەرهێنراوە.

باسی سێیەم/ تایبەتمەندی تۆپۆگرافی (الخصائص التضاريسية - Characterstic of Topograph):

تایبەتمەندی بەرزونزمی کاریگەری ڕاستەوخۆی لەسەر سیستەمی هایدرۆلۆجی ئاوزێڵ هەیە و پەیوەندییەکی ڕاستەوانە لە نێوان خاسەییەتی بەرزونزمی و سیستەمی ئاو لەبەرڕۆشتن لە ئاوزێڵەکاندا هەیە، شیکردنەوەی تایبەتمەندییەکانی بەرزونزمی ئاوزێڵ لە چەند خاسیەتێکی سەرەکیدا خۆی دەبینێتەوە، خشتەی (٢٥)، هەریەک لەو خاسیەتانە بریتین لە:

یەکەم/ ڕێژەی بەرزونزمی (نسبة االتضاريس):

ڕێژەی بەرزونزمی ئاوزێڵ یەکێکە لە گرنگترین تایبەتمەندییە مۆرفۆمەترییەکانی ئاوزێڵی ڕووبار، ئاماژەیە گرنگە بۆ خەمڵاندنی شەپۆلی ئاودەرکردن و چەندێتی مەوادی گواستراوە، هەرچەندە ڕێژەی بەرزونزمی ئاوزێڵ زیاتربێت، گریمانەی ڕوودانی لافاو لە ئاوەڕێژگەی ڕووباردا زیاتردەبێت، بەڵام ئەگەر ڕێژەی بەرزونزمی کەم بێت واتا ئاوزێڵەکە لە کۆتایی ناوچە بەرزەکاندا تێدەپەڕێت و خێرایی لەبەرڕۆشتن کەم دەکات[١]. ڕێژەی بەرزونزمی لە ڕێگەی جێبەجێکردنی ئەم هاوکێشەیەوە دەدۆزرێتەوە[٢]:

$$\text{ڕێژەی بەرزونزمی} = \frac{\text{جیاوازی نێوان بەرزترین و نزمترین خاڵی ئاوزێڵ (م)}}{\text{درێژی ئاوزێڵ (م)}}$$

ئاوزێڵی سەرەکی بەهاکەی (٠,٠٣)یە، دەکەوێتە ناوچەی نیمچە شاخاوییەوە و ڕووبەرییان فراوانە و لێژییان کەمترە، ئەمەش دەبێتە هۆی کەمبوونەوەی خێرایی ئاو لەبەرڕۆشتن و لاوازی گریمانەی ڕوودانی لافاو، سەبارەت بە ئاوزێڵە لاوەکییەکان بەهاکانیان بەپێی جیاوازی نێوان بەرزترین و نزمترین خاڵی بەرزی دەگۆڕێت، بەرزترین بەها لە ئاوزێڵی (١٥، ١٦، ٤٢، ٤٣)یە، بە بەهای (٠,٠٨ ، ٠,٠٦ ، ٠,٠٧ ، ٠,٠٧)، نزمترین بەهاش (٠,٠١)یە لە ئاوزێڵی (٢٩، ٣٥، ٤٠)، بەگشتی بەهای ڕێژەی بەرزونزمی لە ئاوزێڵە لاوەکییەکان نزمە و ئاماژەیە بۆ لاوازی گریمانەی ڕوودانی لافاو. خشتەی (٢٦).

دووەم/ بەرزونزمی ڕێژەیی (التضاريس النسبية – Relative Rilef):

بەرزونزمی ڕێژەیی پێوانەی بەرزونزمی ئاوزێڵ دەکات لە ڕێگەی پەیوەندی نێوان بەرزونزمی گشتی و چێوەی ئاوزێڵەوە، بە جۆرێک دابەزینی بەهای بەرزونزمی ڕێژەیی ئاماژەیە بۆ لاوازی بەرگری بەرد و تاوێرەکان و چالاکبوونی فاکتەرەکانی ڕاماڵین و فراوانی ڕووبەری ئاوزێڵ، بە پێچەوانەشەوە بەرزبوونەوەی بەهای بەرزونزمی ڕێژەیی، ئاماژەیە بۆ پلەی بەرگری بەرد و تاوێرەکان بەرامبەر بە چالاکییەکانی ڕماڵران و سنوردارکردنیان لە دۆخی ئاووهەوایی هاوشێوەدا[٣]، لە کاتێکدا ئەو ئاوزێڵانەی بەرزونزمی ڕێژەییان بەرزە، ڕووبەری ئاوزێڵەکەیان بچووکە، واتە پەیوەندییەکی پێچەوانە

---

[١] حيدر محمد حسن الكناني، تقدير حجم الجريان السطحي و الحمولة المائية لحوض ابو غار في جنوب غرب العراق، اطروحة دكتوراه (غ.م)، كلية التربية للعلوم الانسانية – جامعة البصرة، ٢٠٢١، ص١٠٣.

[٢] خلف حسين علي الدليمي، الأنهار (دراسة جيوهيدرومورفومترية تطبيقية)، مصدر سابق، ص ٨٨.

[٣] هبه محمد فياض العزاوي، نموذج جيومورفولوجي لتقدير حجم الجريان السطحى لحوض وادي ازيانة في محافظة اربيل، رسالة الماجستير (غ.م)، كلية التربية للبنات-جامعة بغداد، بغداد، ٢٠٢١، ص٦٢.

لە نێوانیاندا هەیە، بەرزونزمی ڕێژەیی پەیوەندییەکی گۆڕاوە لە نێوان بەهای بەرزونزمی گشتی و ڕێژەی چێوەی ئاوزێڵ بە ڕێژەی سەدی، لە ڕێگەی ئەم هاوکێشەیەی خوارەوە دەدۆزرێتەوە[(١)]:

$$\text{بەرزونزمی ڕێژەیی} = \frac{\text{بەرزونزمی گشتی (م) (جیاوازی نێوان بەرزترین و نزمترین خاڵی ئاوزێڵ)}}{\text{چێوەی ئاوزێڵ (کم)} \times 100}$$

بەرزی بەهای بەرزونزمی ڕێژەیی ئاماژەیە بۆ مەترسی ڕوودانی لافاو، بە پێچەوانەشەوە، بەگشتی بەهای بەرزونزمی ڕێژەیی لە (١) زیاتر، ئاماژەیە بۆ ئەگەری ڕوودانی لافاوی بەهێز، بەهای (٠,٨–١) ئەگەری ڕوودانی لافاوی هەیە و خێرایی ئاو لە بەرڕۆشتن بەرزە، بەڵام کاتێک بەهای بەرزونزمی ڕێژەیی لە (٠,٨) کەمتربێت، گریمانەی ڕوودانی لافاوی کەم دەبێت[(٢)].

ناوچەی لێکۆڵینەوە بەگشتی بەهای بەرزونزمی ڕێژەیی نزمە و هەموو ئاوزێڵە لاوەکییەکان پێکەوە بەهاکەیان لە (٠, ٨) کەمترە، بەرزترین بەهای بەرزونزمی ڕێژەیی دەکەوێتە ئاوزێڵەکانی (١٥، ١٦، ٢٧، ٤٢، ٤٣) یەک بە دوای یەک بەهاکەیان (٠,٣١ – ٠,٢٠ – ٠,٢٠ – ٠,٢٧ – ٠,٢٧)ە، هەروەها نزمترین بەهای بەرزونزمی ڕێژەیی دەکەوێتە ئاوزێڵی (٣٥)، بە بەهای (٠,٠٦)، بەهای بەرزونزمی ڕێژەیی لە ئاوزێڵە لاوەکییەکان ئاماژەیە بۆ لاوازی گریمانەی ڕوودانی لافاو، سەبارەت بە ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی بەهاکەی (٠,٠٧)ە، بەهای بەرزونزمی ڕێژەی ئاوزێڵ نزمە و ئاماژەیە بۆ لاوازی گریمانەی لافاو لە ناوچەی لێکۆڵینەوەدا، ئەمەش توانای کۆکردنەوەی ئاو بۆ هەموو پرۆژە جۆربەجۆرەکان دەرەخسێنێت. خشتەی (٢٦).

سێیەم/ بەهای سەختی (قيمة الوعورة – Ruggedness Value):

بەهای سەختی بریتییە لە پەیوەندی نێوان بەرزونزمی ئاوزێڵ و چڕی ئاو لەبەرڕۆشتن، کە ئاماژەیە بۆ بەهای پچرپچری کەناڵە ئاوییەکان و شیکردنەوەی قۆناغە جیۆمۆرفۆلۆجییەکانی تۆڕی ئاودەرکردنی ئاوزێڵ، پەیوەندی بەهای سەختی لەگەڵ هەریەک لە تۆپۆگرافیا و چڕی ئاو لەبەرڕۆشتن پەیوەندییەکی ڕاستەوانەیە[(٣)] و بەرزی بەهای سەختی واتە توندی و سەختی بەرزونزمی و بەهێزی ڕامالینی ئاوی و گواستنەوەی نیشتووەکان لە سەرچاوەکانی سەرەوە بۆ دامێنی ئاوزێڵەکە[(٤)]، لە ڕێگەی ئەم هاوکێشەیەوە دەتوانرێت بەهای سەختی ئاوزێڵ بدۆزرێتەوە[(٥)]:

---

(١) حسن سيد احمد ابو العينين، حوض وادی دبا (في دولة الامارات العربية المتحدة)، اهداء المجلس الوطني للثقافة و الفنون و الاداب الكويت، الطبعة الاولى، كويت، ١٩٩٠، ص ٨١.

(٢) حسن كاظم عبدالحسين، تحليل مخاطر جيومورفولوجية في منطقة بنجوين، مصدر سابق، ص٨٨- ٨٩.

(٣) لقاء جبار كاكي الديوالي، امكانية حصاد المياه لوادي خويسة شرق محافظة ميسان، رسالة ماجستير (غ.م)، كلية التربية/ جامعة بغداد، ٢٠١٩، ص١٣٨.

(٤) احمد عبدالستار جابر العذاري، هيدروجيومورفولوجية منطقة الوديان غرب الفرات شمالي الهضبة الغربية العراقية، اطروحة دكتوراه (غ.م)، كلية الاداب – جامعة بغداد، ٢٠٠٥، ص١٤٥.

(٥) كامل حمزه فليفل الأسدي، تباين الخصائص المورفومترية لوديان الهضبة الغربية في محافظة النجف و علاقتها بالنشاط البشري، اطروحة دكتوراه، (غ.م)، كلية الاداب، جامعة الكوفة، ٢٠١٢، ص ١٤٦.

بەهای سەختی* = بەرزونزمی گشتی (م) × (درێژە چڕی تۆڕی ئاوزێڵ کم/کم2)* / 1000

جێبەجێکردنی هاوکێشەی سەرەوە بەسەر ئاوزێڵە سەرەکی و لاوەکییەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوەدا، ڕوونبووەتەوە، کە بەرزترین بەهای سەختی دەکەوێتە ئاوزێڵی سەرەکی بە بەهای (٢,٣٧)، ئەمەش بە هۆی بەرزی جیاوازی بەرزونزمی گشتی ئاوزێڵەکە کە (١٥٠٩م)ە، واتە بەهای سەختی ئاوزێڵەکە بەرزە بەراورد بە ئاوزێڵە لاوەکییەکان لە ژێر کاریگەری تێکڕای بەرزونزمی ئاوزێڵەکەدا گریمانەی لافاوی بەهێزە، چونکە بەرزترین خاڵی بەرزی لە ئاوزێڵی ئاوەسپی لە مەودایەکی کەمدا بەرزییەکەی لە دەست دەدات و دادەبەزێت بۆ ئاستێکی مامناوەند، کە ئەم ناوچەیەش بە ناوچەی تۆپۆگرافیای ئاڵۆز ناسراوە، هەروەها لە سەر ئاستی ئاوزێڵە لاوەکییەکان، ئاوزێڵی (٧ ، ٨، ٩، ٦، ١١، ١٢، ١٠) یەک بە دوای یەک بەهای هەریەکێکیان (١,٩٨ ، ١,٦٣ ، ١,٣١، ١,١٥ ، ١,٠٥ ، ١,٠٣ ، ١,٠١)ە، کە بەرزترین بەهایان هەیە و ئاماژەیە بۆ گریمانەی ڕوودانی لافاو، لەگەڵ ئەوەشدا نزمترین بەهای سەختی دەکەوێتە ئاوزێڵی (٣٥، ٣٤، ٤٠، ١٧)ە، بە بەهای (٠,٠٤ – ٠,٠٥ – ٠,٠٧ –٠,٠٨)، چونکە جیاوازی نێوان بەرزونزمی گشتی لە هەریەک لەم ئاوزێڵانە نزمە و گریمانەی ڕوودانی لافاوییان لاوازە . خشتەی (٢٦).

چوارەم/ تەواوکاری هیپسۆمەتری (التكامل الهبسومتري– Hypsometric Integral):

یەکێکە لە هۆکارەکانی پێوانەکردنی بڕیی بۆ وەسفکردنی جیۆمۆرفۆلۆجیای ئاوزێڵ و ئەو قۆناغەی ڕووبار لە خولی ڕاماڵیندا پێی گەشتووە، ئەو ناوچانەی لێژی توندییان هەیە لە قۆناغی سەرەتای پێگەشتندان، بەڵام ئەو ناوچانەی لێژیان کەمە لە قۆناغێکی پێشکەوتووی خولی ڕاماڵیندان و بەهاکەی پێچەوانەی چالاکی خولی ڕاماڵینەکەیەتی[(١)]، ئەم پەیوەندییە لە ڕێگەی ئەم هاوکێشەیە دەدۆزرێتەوە[(٢)]:

تەواوکاری هیپسۆمەتری = ڕووبەری ئاوزێڵ(کم2) / بەرزونزمی گشتی (جیاوازی نێوان بەرزترین و نزمترین خاڵی ئاوزێڵ)(م)

---

* بەهای سەختی: هەر چەند نزم بێتەوە گریمانەی لافاو لاوازدەبێت، بەهای کەمتر لە (٠, ٣٠) ئەگەری لافاوی زۆرکەمە، بەهای (٠, ٣١ – ١, ٠) گریمانەی لافاوی لاوازە، بەهای (١, ١ – ١, ٥١) ئەگەری ڕودانی لافاوی هەیە، بەهای زیاتر لە (١, ٥١) گریمانەی ڕوودانی لافاوی بەهێزە .

* بۆ دۆزینەوەی درێژە چڕی تۆڕی ئاوزێڵ، پشت بەم هاوکێشەیە دەبەستین:

درێژە چڕی تۆڕی ئاوزێڵ = کۆی درێژی کەناڵە ئاوییەکان لە ئاوزێڵ (کم) / ڕووبەری ئاوزێڵ (کم2)

– سەرچاوە: حسن سيد احمد ابو العينين، اصول الجيومورفولوچيا (دراسة الأشكال التضاريسة لسطح الأرض)، مؤسسة الثقافة الجامعية، الطبعة الحادية عشرة، الاسكندرية، ١٩٩٥، ص ٤٥٥ .

(١) ئومێد حەمەباقی حەمەامین، مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکان لە ئاوزێڵی دۆڵی چەقان و ڕێگاکانی چارەسەرکردنی بە بەرکاهێنانی سیستەمی زانیارییە جوگرافییەکان، تێزی دکتۆرا (بڵاونەکراوە)، کۆلێژی زمان و زانستەمرۆڤایەتییەکان/خانەقین–زانکۆی گەرمیان، ٢٠٢٠، ل ٩٤.

(٢) محمد عباس جابر الحميري، التمثيل الخرائطي للخصائص المورفومترية لحوض وادي فؤاد جنوب غرب بحيرة الرزازة باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، مجلة الاداب/ جامعة ميسان، العدد ١٢٩، ٢٠١٩، ص٥٢٧.

بەهای تەواوکاری هیپسۆمەتری لە قۆناغی گەنجێتی بەهێزدایە کاتێک بەهاکەی لە (٠,٨) زیاتربێت، بەڵام لە بەهای (٠,٦ – ٠,٨) لە قۆناغی هاوسەنگیدا دەبێت و لە نێوان (٠,٤ – ٠,٦)، لە قۆناغی پێگەشتوودایە و لە بەهای (٠,٤ – ٠,٠١٢٥) یاخود کەمتر لە قۆناغی پیریدایە[١]، بەهای تەواوکاری هیپسۆمەتری ئاماژەیە بە پەیوەندی چەندێتی نێوان ڕووبەر و بەرزونزمی ئاوزێڵ، کاتێک بەهای هاوکێشەکە بەرزدەبێتەوە ئاماژەیە بۆ گەورەیی ڕووبەری ئاوزێڵەکە و چالاکی کرداری ڕامالّین و داتاشینی ئاوی و فراوانبوونی چڕی تۆڕی ئاوڕێژی ڕووبارەکان و زیادبوونی ژمارەی لق و جۆگەکان، بەڵام کاتێک بەهای هاوکێشەکە نزمدەبێتەوە، ئەوا بە مانای بچووک بوونەوەی ڕووبەری ئاوزێڵەکە و کاریگەر نەبوونی کرداری ڕامالّینی ئاوی و لاوازی ئەگەری ڕوودانی لافاو دێت[٢].

بەهای تەواوکاری هیپسۆمەتری لە ناوچەی لێکۆڵینەوە لە دۆخێکی ئاساییدایە، ئاوزێڵە لاوەکییەکان بەهایەکی نزمییان هەیە و گریمانەی ڕوودانی لافاویان لاوازە، بە جۆرێک بەرزترین بەها لە ئاوزێڵی سەرەکی دایە، بە بەهای (٠,٩٢)، ئەمەش ئاماژەیە بۆ گەورەیی ڕووبەری ئاوزێڵەکە، لە لایەکی ترەوە تەمەنی ئاوزێڵەکە لە قۆناغی گەنجێتی دایە و گریمانەی ڕوودانی لافاو لە ناوچەی ئاوبڕ و ئاوپێدەری ئاوزێڵەکە بەهێزە، بەڵام سەبارەت بە ئاوزێڵە لاوەکییەکان هەموویان پێکەوە بەهایان لە (٠,٤) کەمترە، کە ئاماژەیە بۆ بچووکی ڕووبەر و تەمەنی ئاوزێڵەکە و ئەگەری ڕوودانی لافاو لاوازە، بە جۆرێک بەرزترین بەها دەکەوێتە ئاوزێڵی (٨) بە بەهای (٠,٢٣)، نزمترین بەهاش دەکەوێتە ئاوزێڵی (١٥)، بە بەهای (٠,٠٠٤). خشتەی (٢٦).

پێنجەم- هاوکۆلکەی هیپسۆمەتری (المعامل الهبسومتري – Hypsometric Index):

هاوکۆلکەی هیپسۆمەتری یەکێکە لە ڕەگەزە مۆرفۆمەترییە گرنگەکان بۆ پێوانەکردنی بڕی و چەندێتی تۆپۆگرافیای ئاوزێڵ و کار لە سەر خستنەڕووی قۆناغی گەشەی جیۆمۆرفۆلۆجی ئاوزێڵ دەکات، کە ڕووبار پێی گەشتووە لە خولی ڕامالّیندا، بە شێوەی چەندێتی مۆرفۆلۆجی ئاوزێڵ لە ئێستادا شیدەکاتەوە، ئەو بەشانەی کە بەرزن و لێژی توندییان هەیە لە قۆناغی لاوی یان سەرەتای پێگەشتندان، لە کاتێکدا ئەو ناوچانەی کە بەرزی نزم و لێژی کەمیان هەیە، ئەوا ڕووبارەکان لە قۆناغی پیری و کۆتایی دان[٣]، بەپێی ئەم هاوکێشەیە بەهاکەی دیاری دەکرێت[٤]:

$$\text{هاوکۆلکەی هیپسۆمەتری} = \frac{\text{بەرزی ڕێژەیی ئاوزێڵ}\left(\dfrac{\text{بەرزی هێڵی کنتوری وەرگیراو}}{\text{بەرزترین خاڵی ئاوزێڵ}}\right)}{\text{ڕووبەری ڕێژەیی ئاوزێڵ}\left(\dfrac{\text{ڕووبەری دیاریکراو لە نێوان هێڵی کنتوری وەرگیراو و چێوەی ئاوزێڵ}}{\text{ڕووبەری گشتی ئاوزێڵ}}\right)}$$

---

(١) خلف حسين علي الدليمي، الأنهار (دراسة جيوهيدرومورفومترية تطبيقية)، مصدر سابق، ص٩٠.

(٢) ابستام احمد جاسم، هيدروجيومورفولوجية حوض التون كوبري في محافظة كركوك، اطروحة دكتوراه (غ.م)، كلية الاداب – جامعة بغداد، ٢٠٠٦، ص١٢٣- ١٢٤.

(3) Arthur N. Strahler Hypsometric, (Area – Altitude) Analysis of Erosional Topography, Bulletin of the Geological Society of America, VOL. 63, November 1962, p1120 – 1123.

(٤) سعد عجيل مبارك الدراجي، الجيومورفولوجيا التطبيقية، الناشر دار الحداثة للطباعة و النشر، الطبعة الاولى، بغداد، ٢٠١٩، ص ١١١– ١١٢.

بەجێبەجێکردنی هاوکۆلکەی هیپسۆمەتری پەیوەندی نێوان ڕووبەری ئاوزێڵ و بەرزونزمییەکەی دەدۆزرێتەوە، بەپشت بەستن بە پۆلێنکاری ستراهلیر (Strahler) بەهای هاوکۆلکەی هیپسۆمەتری بەم شێوەیە شیکاردەکەین[1]:

أ- قۆناغی گیرسانەوەی ڕووبار (٣٥٪)، ئاماژەیە بۆ گەورەی ڕووبەری ئاوزێڵ، گریمانەی ڕوودانی لافاوی لاوازە و خێرایی لەبەرڕۆشتنی کەمە، ناوچەی لێکۆڵینەوە بە ڕێژی (٩٦,٧٩٪)ی کۆی ڕووبەری گشتی لەم ئاستەدایە، لە بەرزی نێوان (٣٥١ – ١١٦٣م)، بەپێی تایبەتمەندییەکانی سەرەوە ناوچەی لێکۆڵینەوە لەم ئاستەدا بۆ کۆکردنەوەی ئاوی گونجاوە.

ب- قۆناغی پێگەشتووی ڕووبار (٣٦– ٦٠٪) بە مانای پێگەشتووی ڕووبار دێت، بەرزییەکی مامناوەندی هەیە و خێرایی لەبەرڕۆشتنی ئاوی زیاترە و ئەگەر ڕوودانی لافاوی بە شێوەی مامناوەندییە، لە ناوچەی لێکۆڵینەوە لە بەرزی نێوان (١١٦٤ – ١٤٣١م)دایە و بە ڕێژەی (١,٧٥٪)ی ڕووبەری ناوچەکە دەگرێتەوە و بەهاکەی (٤٥,١١٧)یە.

ج- قۆناغی لاوییەتی ڕووبار (٦١ – ٧٩,٥٪)، بچووکی ڕووبەر و لاویەتی و تیژڕەوی لەبەرڕۆشتنی ئاوی دەخاتەڕوو، لقە ڕووبارەکان کورتە و مەترسی ڕوودانی لافاوی بەهێزە و توانای کۆکردنەوەی ئاوی لاوازە بە هۆی توندی لێژی ڕووی زەوی و تیژڕەوی ئاوی کۆبووەوەی باران، بچووکترین ڕووبەری ناوچەکەیە، کە (١,٤٥٪) لەم ئاستەدایە، لەبەرزی نێوان (١٤٣٢-١٨٦٤م) و بەهاکەی (٧١,٤٢٨٪). خشتەی (٢٥)، شێوەی (٩)، نەخشەی (١٤).

خشتەی (٢٥) بەهای هاوکۆلکەی هیپسۆمەتری ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی

هێڵی کنتوری وەرگیراو	بەرزی هێڵی کنتوری وەرگیراو	ڕووبەری نێوان هێڵی کنتوری وەرگیراو و چێوەی ئاوزێڵ	بەرزی ڕێژەیی	ڕووبەری ڕێژەیی	هاوکۆلکەی هپسۆمەتری
٣٥١ – ٥٠٥	٥٠٥	٢٢٤,٢٧٢	٠,٢٧٠	٠,١٦٠	١,٦٨٧
٥٠٦ – ٥٨٧	٥٨٧	٣٥٩,٣١٠	٠,٣١٤	٠,٢٥٧	١,٢٢١
٥٨٨ – ٦٦٨	٦٦٨	٣٢٥,٤٣١	٠,٣٥٨	٠,٢٣٣	١,٥٣٦
٦٦٩ – ٧٦٠	٧٦٠	١٥٨,٣٦٢	٠,٤٠٧	٠,١١٣	٣,٦٠١
٧٦١ – ٨٦١	٨٦١	١١٨,٤٩٤	٠,٤٦١	٠,٠٨٤	٥,٤٨٨
٨٦٢ – ٩٨٤	٩٨٤	١٠٩,٥٢٤	٠,٥٢٧	٠,٠٧٨	٦,٧٥٦
٩٨٥ – ١١٦٣	١١٦٣	٥٦,١٤٩	٠,٦٢٣	٠,٠٤٠	١٥,٥٧٥
١١٦٤ – ١٤٣١	١٤٣١	٢٤,٤٨٤	٠,٧٦٧	٠,٠١٧	٤٥,١١٧
١٤٣٢ – ١٨٦٤	١٨٦٤	٢٠,٣١٧	١	٠,٠١٤	٧١,٤٢٨

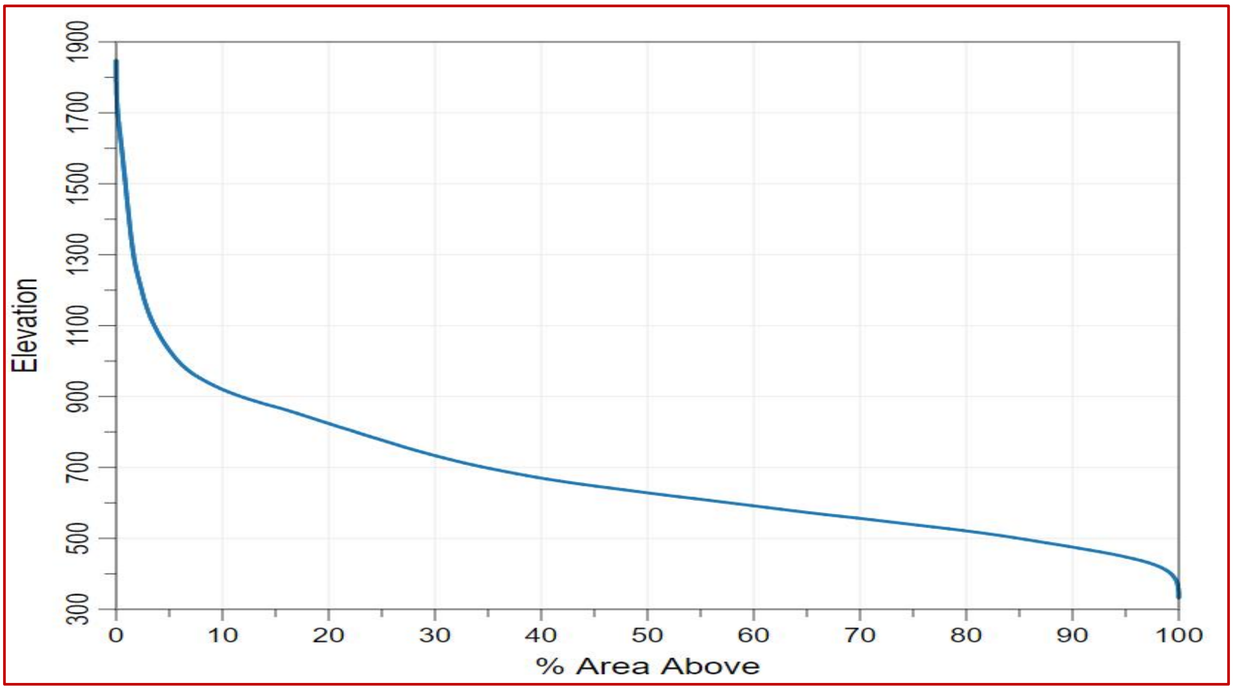
** بەرزترین خاڵی ئاوزێڵ (١٨٦٤م)دەبێت و ڕووبەری گشتی ئاوزێڵ (١٣٩٦,٣٤کم²)یە.

سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە مۆدێلی بەرزونزمی ناوچەی لێکۆڵینەوە ($DEM_{12.5M}$)، بە بەکارهێنانی (Arc Map GIS 10.5).

---

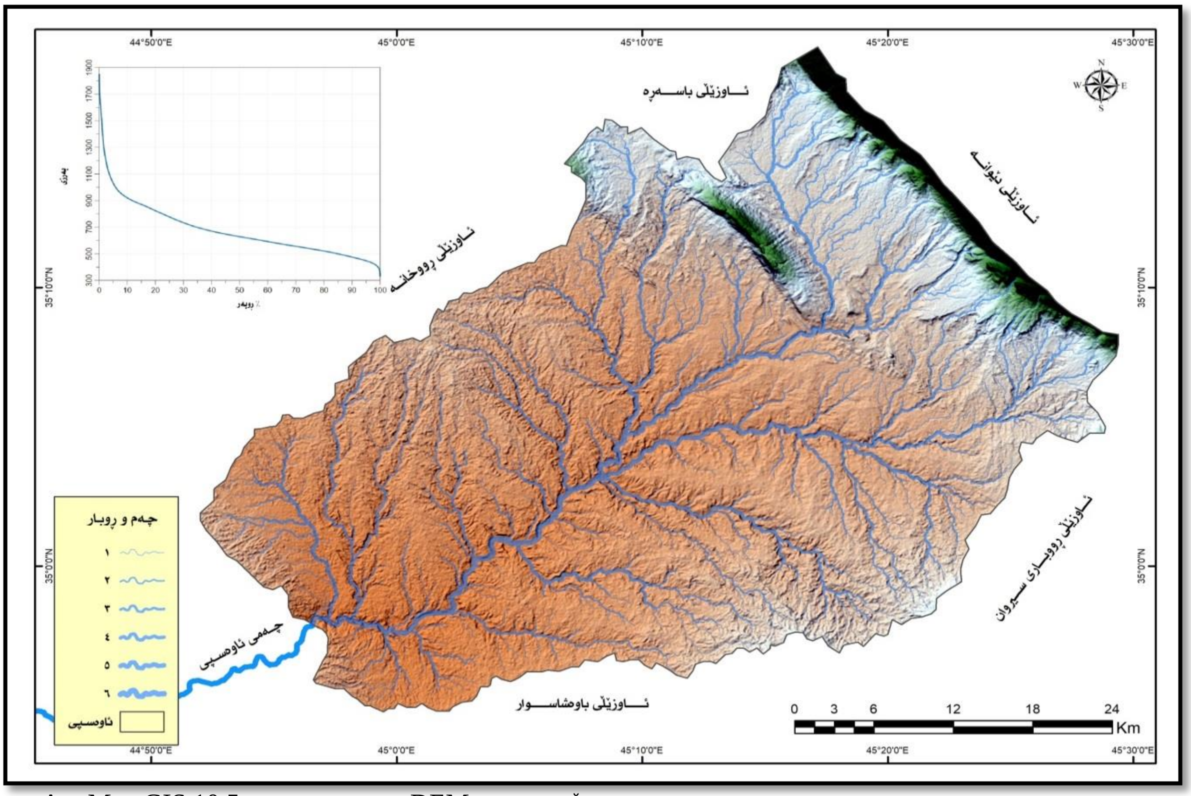
[1] فیروز کامل محمد تیم، حوض وادي زقلاب (الاردن) (دراسة جيومورفولوجية)، رسالة ماجستير (غ.م)، كلية الاداب في الجامعة الاسلامية غزة، ٢٠١٥، ص٨١.

شێوەی (٩) چەماوەی هیپسۆمەتری ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی



سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە مۆدێلی بەرزونزمی ناوچەی لێکۆڵینەوە (DEM12.5M)، بە بەکارهێنانی (Arc Map GIS 10.5).

نەخشەی (١٤) چەماوەی هیپسۆمەتری ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی



سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە مۆدێلی بەرزونزمی ناوچەی لێکۆڵینەوە (DEM12.5m)، بە بەکارهێنانی (Arc Map GIS 10.5).

شەشەم/ تێکڕای لێژی (معدل الانحدار):

دیاریکردنی پلەی لێژی ڕووی زەوی لە لێکۆڵینەوە جیۆمۆرفۆلۆجییەکاندا لە ڕووی شیکردنەوەی تایبەتمەندییەکانی ڕووی زەوی و چالاکی ڕامالینەوە، گرنگی زۆری هەیە[1] و لە لێکۆڵینەوە هایدرۆلۆجیەکاندا بە یەکێک لە گرنگترین پێوەرەکان دادەنرێت بۆ ناساندنی تایبەتمەندی سروشتی ئاوزێڵ، ئەویش مەبەستی دیاریکردنی خێرایی ئاو لەبەرڕۆشتن و ماوەی کۆبوونەوەی ئاوی، تێکڕای پلەی لێژی ئاوزێڵ لە ڕێگەی جیاوازی نێوان بەرزترین و نزمترین خاڵی ئاوزێڵ لەگەڵ درێژی گشتی ئاوزێڵ دەدۆزرێتەوە، بەپێی ئەم هاوکێشەیە[2]:

$$\text{تێکڕای لێژی} = \frac{\text{بەرزونزمی گشتی (جیاوازی نێوان بەرزترین و نزمترین خاڵ لە ئاوزێڵ) (م)}}{\text{درێژی ئاوزێڵ (کم)}}$$

بەهای تێکڕای لێژی زەوی کاریگەری لەسەر لافاو و دروستبوونی زەوی بێکەڵک هەیە، ناوچەی تۆپۆگرافیا سەختەکان پلەی لێژییان بەرزە، ئەوەش دەبێتە هۆی خێرایی ئاو لەبەرڕۆشتن و ڕوودانی لافاو، ناوچەی لێکۆڵینەوە دەکەوێتە ناوچە نیمە شاخاوییەکانەوە، لە کاتێکدا بەرزترین خاڵی بەرزی (١٨٦٤م) و نزمترین خاڵ (٣٥١م)ە لە ئاستی ڕووی دەریا، ئەوا تێکڕای بەرزونزمی گشتی ئاوزێڵەکە (١٥١٣م)ە، لە گەڵ ئەوەی درێژی ئاوزێڵەکە (٤٨,٧٤کم)ە، ئەمە وایکردووە، کە تێکڕای لێژی ئاوزێڵی ئاوەسپی بەهایەکی مامناوەندی هەبێت، کە (٣١,٠٤م/کم)ە.

سەبارەت بە ئاوزێڵە لاوەکییەکان بەگشتی پلەی لێژی ڕووی زەوییەکانیان لە ئاستێکی مامناوەندایە، بە جۆرێک نزمترین پلەی لێژی دەکەوێتە ئاوزێڵی (٣٥) بە بەهای (١٦,٤٢م/کم)، لە کاتێکدا بەرزترین تێکڕای لێژی لە ئاوزێڵی (١٥)دایە، بە پلەی (٨٩,٥٨م/کم). خشتەی (٢٦)، نەخشەی (١٤).

حەوتەم/ ڕێژەی تەندراوی (النسيج الحوضي (الطبوغرافي)):

ڕێژەی تەندراوی ئاماژەیە بۆ بارودۆخی تۆڕی کەناڵە ئاوییەکان و پلەی پەرەسەندنی ڕامالین و جۆری تۆپۆگرافیای ئاوزێڵ، کە لە ئەنجامی شیکردنەوەی کۆمەڵێک فاکتەر دیاریدەکرێت، کە کاریگەرییان لەسەر ئاو لەبەرڕۆشتنی ڕووی زەوی هەیە، وەک ئاووهەوا، ڕووپۆشی ڕووەکی و پێکهاتە و بونیادی جیۆلۆجی، ڕێژەی تەندراوی ڕادەی برینی ڕووی زەوی ئاوزێڵ بە لقە ڕووبارەکان نیشان دەدات و دەتوانرێت لە ڕێگەی کۆی ژمارەی کەناڵە ئاوییەکان لە هەر پلەیەکدا لە گەڵ درێژی چێوەی ئاوزێڵدا بدۆزرێتەوە[3]، لەڕێگەی ئەم هاوکێشەیەوە دەتوانرێت ڕێژەی تەندراوی تۆپۆگرافی دەربهێنرێت[4]:

---

[1] تغلب جرجيس داود، علم اشكال سطح الارض التطبيقي (الجيومورفولوجيا التطبيقية)، بدون اسم مكان الطبع، ٢٠٠٢، ص ١٩١.

[2] حميدرضا صفوى، هيدرولوژى مهندسى، منبع قبلى، ص ١٢٤- ١٢٥.

[3] نزيه علي محمد العدرة، جيومورفولوجية حوض التصريف النهري الاعلى من وادي الخليل، رسالة الماجستير (غ.م)، جامعة النجاح الوطنية في نابلس، فلسطين، ٢٠٠٧، ص١٣٣.

[4] سرحان نعيم الخفاجي، الخصائص المورفومترية و الهيدرولوجية لحوض وادي قرين الثماد في بادية العراق الجنوبية – بادية النجف، مجلة كلية التربية الاساسية للعلوم التربوية و الانسانية، جامعة بابل، ٢٠١٦، ص ٢١٨.

$$\text{ڕێژەی تەندراوی تۆپۆگرافی} = \frac{\text{کۆی ژمارەی لقە ئاوییەکان}}{\text{چێوەی ئاوزێڵ (کم)}}$$

ئەنجامی هاوکێشەی ڕێژەی تەندراوی، ئاماژەیە بۆ مەودای نزیکبوونەوە یاخود دوورکەوتنەوەی کەناڵە ئاوییەکانی ئاوزێڵ لە یەکتری، بەپێی پۆلێنکاری (سمث) بەهای ڕێژەی تەندراوی تۆپۆگرافیا دابەش کراوە بۆ سێ ئاستی تۆڕی ئاوی[1]:

أ- ئاوزێڵی درشت (خشن Coarse)، بەهاکەی (٤) لق لە (١کم)ە.

ب- ئاوزێڵی مامناوەند (متوسط Medium)، بەهاکەی لە نێوان (٤—١٠) لق لە (١کم)ە.

ج- ئاوزێڵی ورد یاخود نەرم (ناعم Fine)، بەهاکەی (١٠) لق زیاتر لە (١کم).

سەبارەت بە ناوچەی لێکۆڵینەوە لە پاش جێبەجێکردنی هاوکێشەی ڕێژەی تەندراوی تۆپۆگرافیا، بەپێی پۆلینکاری (سمث) ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی ڕێژەیەکی تەندراوی مامناوەندی هەیە، بە بەهای (٦,٤٥ لق/کم)، ئەمەش ئاماژەیە بۆ کەمی ژمارەی ڕێڕەوە ئاوییەکان بە هۆی درێژی چێوەی ئاوزێڵەکە بەراورد بە ڕووبەری ئاوزێڵەکەی، کە پێچاوپێچی زۆری تێدایە، ئاوزێڵی ئاوەسپی دەکەوێتە ناوچەی نیمچە وشکەوە و بڕی دابارین تێیدا سنوردارە و هاوکار نەبووە بۆ پەرەسەندنی لقە ئاوییەکان.

ئاوزێڵە لاوەکییەکان ڕێژەی تەندراوی تۆپۆگرافییان نزمە، بەهای تەندراوی لە هەموو ئاوزێلەکان درشتە، بە جۆرێک بەرزترین ڕێژەی تەندراوی دەکەوێتە ئاوزێڵی (٧ ، ٨ ، ٦)، بە بەهای (٢,٨٥ ، ٢,٧٠ ، ٢,٠٧ لق/کم)، هەروەها نزمترین ڕێژەی تەندراوی لە ئاوزێڵی (٤٠، ٢١، ١٨)دایە، بە بەهای (٠,١٣ ، ٠,١٥ ، ٠,١٧)، بە گشتی تەندراوی تۆپۆگرافیای درشت، ئاماژەیە بۆ ژمارەی لقە ئاوییەکان لە ڕووبەرێکی دیاریکراودا، کە کار دەکاتە سەر دیاریکردنی ڕێڕەوە ئاوییەکان و قەبارە و بڕی ئاو لەبەڕۆشتن، هەروەها توانای ڕاماڵینی ستوونی لقە ئاوییەکان لە بنکی ڕووبارەکاندا، یەکێکیترە لە هۆکارەکانی درشت بوونی ئاوزێڵەکان. خشتەی (٢٦)، نەخشەی (١٤).

[1] خلف حسين علي الدليمي، علم شكل الارض التطبيقي، دار صفاء للطباعة و النشر و التوزيع، الطبعة الاولى، عمان، ٢٠١٢، ص ٣٥٥.

خشتەی (٢٦) تایبەتمەندی (تۆپۆگرافیا) بەرزی و نزمی ئاوزێڵی ئاوەسپی و ئاوزێڵە لاوەکییەکان.

ئاوزێڵ	رووبەر/ کم^2	چێوە /کم	درێژی /کم	کۆی درێژی لقەکان/کم	تێکڕای پانی/کم	بەرزترین خاڵ (م)	نزمترین خاڵ (م)	جیاوازی بەرزی/م	ڕێژەی بەرزونزمی م/م	بەرزونزمی ڕێژەیی م/کم	بەهای سەختی	تەواوکاری هیپسۆمەتری کم^2/م	تێکڕای لێژی	ڕێژەی تەندراوی
١	٦٥,٢٥	٤٤,٢٤	١٣,٢٣	١٣٧,٧٤	٤,٩٣	٧٤٦	٣٥٥	٣٩١	٠,٠٢	٠,٠٨	٠,٨٢	٠,١٦	٢٩,٥٥	١,٥٥
٢	٩٠,٥٥	٥٣,٢٨	١٨,٧٧	١١٤,٩٥	٤,٨٢	٧٦٢	٣٦١	٤٠١	٠,٠٢	٠,٠٧	٠,٥٠	٠,٢٢	٢١,٣٦	١,٢٣
٣	٣٨,٤٤	٣٣,٤٧	١٣,١٥	٦٧,٨٣	٢,٩٢	٧٥٣	٤١٣	٣٤٠	٠,٠٢	٠,١٠	٠,٥٩	٠,١١	٢٥,٨٥	١,٠٧
٤	١٩,٦٣	٢٤,٥٤	٩,٧٨	٣١,٧١	٢,٠١	٦٥٨	٤٣٩	٢١٩	٠,٠٢	٠,٠٨	٠,٣٥	٠,٠٨	٢٢,٣٩	٠,٧٧
٥	٥٨,٠٥	٣٨,٤٦	١٤,٤٤	٥٨,٥١	٤,٠٢	٧٦٧	٤٥٠	٣١٧	٠,٠٢	٠,٠٨	٠,٣١	٠,١٨	٢١,٩٥	١,٢٧
٦	١٦٩,٦٢	٧٢,٨٢	٢٠,٨٥	٢٢٦,١٦	٨,١٣	١٣٤٨	٤٧٧	٨٧١	٠,٠٣	٠,١١	٠,٤٧	٠,١٩	٤١,٧٧	٣,١٠
٧	٢٦٤,٣٣	٨٨,٤٠	٢٥,٩٠	٣٧٩,٨٥	١٠,٢٠	١٨٦٤	٤٧٩	١٣٨٥	٠,٠٥	٠,١٥	١,٩٩	٠,١٩	٥٣,٤٧	٤,٢٩
٨	٣١٤,٣٢	١٠٠,٤٤	٣٠,٩٨	٣٨٤,٥٨	١٠,١٤	١٨٠٠	٤٥٧	١٣٤٣	٠,٠٤	٠,١٣	١,٦٣	٠,٢٣	٤٣,٣٥	٢,٧٠
٩	٨٤,١٩	٥٦,٧٧	٢٠,٤٩	١٩١,٧٣	٤,١١	١٠٣٥	٤٥٧	٥٧٨	٠,٠٢	٠,١٠	١,٣١	٠,١٤	٢٨,٢٠	١,٥٦
١٠	٢٨,٠٨	٣٩,٨٧	١٥,٢٧	٥٩,٠١	١,٨٤	٩٤٠	٤٥٧	٤٨٣	٠,٠٣	٠,١٢	١,٠١	٠,٠٥	٣١,٦٣	٠,٦٠
١١	٧٠,٦٠	٤٨,١٥	١٦,٩٢	١٤٨,٩٣	٤,١٧	٩٣٤	٤٣٣	٥٠١	٠,٠٢	٠,١٠	١,٠٥	٠,١٤	٢٩,٦٠	١,٣٢
١٢	٤٤,٢٠	٤٢,٠٦	١٥,٢٣	١١٤,٢٤	٢,٩٠	٧٩٢	٣٩٦	٣٩٦	٠,٠٢	٠,٠٩	١,٠٢	٠,١١	٢٦	٠,٩٠
١٣	٢٠,٩٣	١٩,٦٧	٥,٧٩	٥٤,٠٣	٣,٦١	٥٢٦	٣٨٤	١٤٢	٠,٠٢	٠,٠٧	٠,٣٦	٠,١٤	٢٤,٥٢	١,٠١
١٤	١٦,١٦	٢١,٦٦	٥,٤٤	٤٦,٨٣	٢,٩٧	٦٥٩	٣٧٢	٢٨٧	٠,٠٥	٠,١٣	٠,٨٢	٠,٠٥	٥٢,٧٥	٠,٨٣
١٥	٠,٧٣	٤,٦٧	١,٩٢	١,٤٢	٠,٣٨	٥٧١	٣٩٩	١٧٢	٠,٠٨	٠,٣٦	٠,٣٣	٠,٠٠٤	٨٩,٥٨	٠,٢١
١٦	٥,٤١	٩,٧٥	٣,٠٣	٨,٠٦	١,٧٨	٥٥٧	٣٧٧	٢٠٠	٠,٠٦	٠,٢٠	٠,٢٩	٠,٠٢	٦٦	٠,٨٢
١٧	١,٠٣	٤,٥٢	١,٧١	١,٢٨	٠,٦٠	٤٥٣	٣٨٣	٧٠	٠,٠٤	٠,١٥	٠,٠٨	٠,٠١	٤٠,٩٣	٠,٢٢
١٨	١,٥٣	٥,٨٧	٢,١٤	٢,١٧	٠,٧١	٤٥٥	٣٨٤	٧١	٠,٠٣	٠,١٢	٠,١٠	٠,٠٢	٣٣,١٧	٠,١٧
١٩	٨,٨١	١٩,٢٧	٧,٣٧	١١,٢١	١,١٩	٥٤٨	٣٩٥	١٥٣	٠,٠٢	٠,٠٧	٠,١٩	٠,٠٥	٢٠,٧٥	٠,٤٦
٢٠	٥,٠٨	١٤,١٤	٥,٧٢	٩,٠٥	٠,٨٨	٥٢١	٣٩٣	١٢٨	٠,٠٢	٠,٠٩	٠,٢٢	٠,٠٣	٢٢,٣٧	٠,٢٨
٢١	١,٤٣	٦,٥٤	٢,٥٩	١,٧٣	٠,٥٥	٤٧٨	٣٩٥	٨٣	٠,٠٣	٠,١٢	٠,٠٩	٠,٠١	٣٢,٠٤	٠,١٥
٢٢	٥,١٧	١١,١٢	٤,٥٢	٦,٣٦	١,١٤	٥٣٧	٤١١	١٢٦	٠,٠٢	٠,١١	٠,١٥	٠,٠٤	٢٧,٨٧	٠,٤٤
٢٣	١,٨٠	٦,٠٥	٢,٢٠	٢,١	٠,٨١	٥٣٨	٤٣٦	١٠٢	٠,٠٤	٠,١٦	٠,١١	٠,٠١	٤٦,٣٦	٠,٤٩
٢٤	٧,٢٩	١٤,٣٠	٥,٢٢	٩,٤٧	١,٣٩	٥٧٤	٤٢٣	١٥١	٠,٠٢	٠,١٠	٠,١٩	٠,٠٤	٢٨,٩٢	٠,٤٨

تەواوکاری خشتەی (٢٦)

ئاوزێڵ	ڕووبەر/ کم٢	چێوە کم/	درێژی کم/	کۆی درێژی لقەکان/کم	تێکڕای پانی/کم	بەرزترین خاڵ (م)	نزمترین خاڵ (م)	جیاوازی بەرزی/م	ڕێژەی بەرزونزمی م/م	بەرزونزمی ڕێژەیی م/کم	بەهای سەختی	تەواوکاری هیپسۆمەتری کم٢/م	تێکڕای لێژی	ڕێژەی تەندراوی
٢٥	٣,٦١	١٠,١٧	٣,٧٧	٤,٨٥	٠,٩٥	٥٥٧	٤٣٠	١٢٧	٠,٠٣	٠,١٢	٠,١٧	٠,٠٢	٣٣,٦٨	٠,٣٩
٢٦	٠,٩٦	٤,٨١	٢,٠٦	٢,٠٤	٠,٤٦	٥٤٣	٤٥٤	٨٩	٠,٠٤	٠,١٨	٠,١٨	٠,٠١	٤٣,٢٠	٠,٢٠
٢٧	٠,٦٢	٤,٢٨	١,٩٢	١,٨٩	٠,٣٢	٥٤٧	٤٦٠	٨٧	٠,٠٤	٠,٢٠	٠,٢٦	٠,٠٠٧	٤٥,٣١	٠,٢٣
٢٨	٣,٨٢	١٠,٨٤	٤,٥٢	٤,٨٤	٠,٨٤	٥٩٦	٤٦٦	١٣٠	٠,٠٢	٠,١١	٠,١٦	٠,٠٢	٢٨,٧٦	٠,٢٧
٢٩	٢,٩٧	٩,٠٢	٣,٧٣	٣,٥٢	٠,٧٩	٥٩٨	٥٢٩	٦٩	٠,٠١	٠,٠٧	٠,١٢	٠,٠٤	١٨,٤٩	٠,٤٤
٣٠	١,٩٨	٧,٤٨	٢,٧٣	٢,٥٩	٠,٧٢	٥٣٥	٤٤٥	٩٠	٠,٠٣	٠,١٢	٠,١١	٠,٠٢	٣٢,٩٦	٠,٤٠
٣١	٠,٩٠	٤,٨١	٢,١٠	١,١٥	٠,٤٢	٥٤٠	٤٥١	٨٩	٠,٠٤	٠,١٨	٠,١١	٠,٠١	٤٢,٣٨	٠,٢٠
٣٢	١٠,٢٨	١٤,٦١	٥,١١	١٠,٣٧	٢,٠١	٦٠٥	٤٤٥	١٦٠	٠,٠٣	٠,١٠	٠,١٦	٠,٠٦	٣١,٣١	٠,٤٧
٣٣	٢,٤٥	٧,٦٣	٢,٦٨	٣,٦٩	٠,٩١	٥٤٦	٤٣٧	١٠٩	٠,٠٤	٠,١٤	٠,١٦	٠,٠٢	٤٠,٦٧	٠,٣٩
٣٤	٠,٤٧	٣,٤٤	١,٥٤	٠,٤١	٠,٣٠	٥١٩	٤٥٢	٦٧	٠,٠٤	٠,١٩	٠,٠٥	٠,٠٠٧	٤٣,٥٠	٠,٢٩
٣٥	٠,٦٨	٣,٤٧	١,٤٠	١,٣٥	٠,٤٨	٥٣٦	٥١٣	٢٣	٠,٠١	٠,٠٦	٠,٠٤	٠,٠٢	١٦,٤٢	٠,٢٨
٣٦	١,١٤	٥,٣٣	٢,٢٩	١,٤٢	٠,٤٩	٥٢٧	٤٢١	١٠٦	٠,٠٤	٠,١٩	٠,١٣	٠,٠١	٤٦,٢٨	٠,١٨
٣٧	٠,٨٤	٤,٣١	١,٦٢	١,٢٣	٠,٥١	٤٩٢	٤٢٣	٦٩	٠,٠٤	٠,١٦	٠,١٠	٠,٠١	٤٢,٥٩	٠,٢٣
٣٨	٤,٠٩	٩,١٢	٣,٢٥	٦,١	١,٢٥	٥٣١	٤١٤	١١٧	٠,٠٣	٠,١٢	٠,١٧	٠,٠٣	٣٣,٩١	٠,٤٣
٣٩	٢,٤٨	٨,٩٤	٣,٧٦	٣,٩٨	٠,٦٥	٥٠٣	٤٠٢	١٠١	٠,٠٢	٠,١١	٠,١٦	٠,٠٢	٢٦,٨٦	٠,٣٣
٤٠	١,٧٧	٧,٤٧	٣,١٤	٢,٥١	٠,٥٦	٤٦٣	٤٠٨	٥٥	٠,٠١	٠,٠٧	٠,٠٧	٠,٠٣	١٧,٥١	٠,١٣
٤١	٣,٩١	١٣,٣٥	٤,٤٧	٥,٦٤	٠,٨٧	٦٤٢	٣٧٦	٢٦٦	٠,٠٥	٠,١٩	٠,٣٨	٠,٠١	٥٩,٥٠	٠,٢٢
٤٢	٢,٧٠	٧,٨١	٢,٩٤	٣,٦٩	٠,٩١	٥٩٢	٣٧٦	٢١٦	٠,٠٧	٠,٢٧	٠,٢٩	٠,٠١	٧٣,٤٦	٠,٥١
٤٣	١,٥٧	٧,١٤	٢,٦٥	٢,٥٩	٠,٥٩	٥٩٧	٤٠٢	١٩٥	٠,٠٧	٠,٢٧	٠,٣١	٠,٠٠٨	٧٣,٥٨	٠,٤٢
ئاوزێڵی سەرەکی	١٣٩٦,٣٤	١٩٩,٦٨	٤٨,٧٤	٢١٩٥,٧٤	٢٨,٦٥	١٨٦٤	٣٥١	١٥١٣	٠,٠٣	٠,٠٧	٢	٠,٩٢	٣١,٠٤	١٠,٩٩

سەرچاوە: – کاری توێژەر پشت بەست بە مۆدێلی بەرزی و نزمی ژمارەیی ناوچەی لێکۆڵینەوە ($DEM_{12.5M}$)، بە بەکارهێنانی (Arc Map GIS 10.5). هەروەها بەکارهێنانی هاوکێشە و هاوکۆلکە بیرکارییەکانی تایبەت بە دەرهێنانی تایبەتمەندی مۆرفۆمەتری.

باسی چوارەم/ شیکردنەوەی تایبەتمەندییەکانی تۆڕی ئاودەرکردنی ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی (**تحليل خصائص الشبكة المائية للحوض** – Drainage Network):

تۆڕی ئاو لەبەرڕۆشتنی رووبار بریتییە لە کۆمەڵێک لق و جۆگە و کەناڵی ئاوی، کە ئاوزێڵێک پێکدەهێنن، شێوە و تایبەتمەندی گشتی تۆڕی ئاودەرکردنی رووبار لە سنوری ئاوزێڵێکی دیاریکراودا دەرئەنجامی پەیوەندی بەهێزی نێوان سروشتی بەرد و پێکهاتەی جیۆلۆجی و بارودۆخی ئاووهەواییە، بە جۆرێک تایبەتمەندی بەرد لە رووی ڕێژەی کونیلەداری و پلەی رەقیەتی و درزوشکانەکان و ئاستی لێژی رووی زەوییەوە، کاریگەری ڕاستەوخۆی لە نەخشاندنی شێوەی تۆڕی ئاوی ئاوزێڵ و چالاکی ڕامالّین دەبێت(1)، تۆڕی ئاودەرکردنی هەر ئاوزێڵێک لە چەند خاسیەتێک پێکدێت، کە پەیوەندییەکی بەهێز پێکەوەیان دەبەستێتەوە، بەم شێوەیە شیان دەکەینەوە:

یەکەم/ پلەبەندی رووبار (المراتب النهرية – Stream Order):

مەبەست لە پلە بەندی رووبار، کۆی ئەو لق و جۆگە و ڕێڕەوە ئاویانەیە کە لە ناوچەکانی هێڵی دابەشکردنی ئاوی و ناوەوەی ئاوزێڵێک شۆڕدەبێتەوە تا دەگاتە رووبارە سەرەکییەکە، پلەبەندی کەناڵە ئاوییەکانی ئاوزێڵ لە ڕووی هایدرۆلۆجییەوە جێگەی بایەخە، چونکە دەتوانرێت بڕی ئاوی کەناڵە جیاوازەکان لە هەر پلەیەکدا دیاری بکرێت و بۆ پرۆژەی کشتوکاڵی یاخود بەست و بەنداو سودی لێوەربگیرێت(2)، پلەبەندی رووبار بە چەند ڕێگەیەکی جیاواز ئەنجام دراوە لەوانە ڕێگەی هۆرتون"Horton" و شایدگر و ستراهلر"Strahler"، بەڵام گونجاوترینیان ڕێگەی (ستراهلر)ە، چونکە ڕوونە و جێبەجێکردنی ئاسانە، ستراهلر بەپێی یەککرتنی لقە ئاوییەکان پلەبەندییان دەکات، بە جۆرێک لقە ئاوییە بچووکەکان، کە هیچ لقێکیتریان تێنارژێت، بە کەناڵی پلە یەک ئەژمار دەکرێن، بەڵام بە یەکگرتنی دوو کەناڵی پلە یەک، کەناڵێکی پلە دوو دروست ئەبێت، پاشان یەکگرتنی دوو کەناڵی پلە دوو، کەناڵێکی پلەسێ دروست ئەبێت و بەم شێوە بەردەوام ئەبێت هەتا دەگات بە کۆتا پلە، کە ڕووبارە سەرەکییەکەیە، بەڵام ئەگەر لقێکی پلە یەک لە گەڵ کەناڵی پلە دوو یاخود سێ یەکبگرێت، هیچ زیادبوونێک لە پلەکانی ڕووباردا دروست ناکات(3).

ئاوزێڵی سەرەکی (ئاوەسپی) لە شەش پلە پێکهاتووە، کۆی ژمارەی لقە ئاوییەکانی (١٢٨٨) لقە، ژمارەی لقەکانی پلە (یەک، دوو، سێ، چوار، پێنج و شەش) یەک بە دوای یەک (٩٦٠ ، ٢٥٤ ، ٥٨ ، ١٢ ، ٣ ، ١) لقە، وەک تیبینی دەکرێت پەیوەندییەکی پێچەوانە لە نێوان ژمارەی لقە ئاوییەکان و پلەی کەناڵە ئاوییەکاندا هەیە، واتە هەتا پلەی کەناڵە ئاوییەکان زیاد بکات ژمارەی لقە ئاوییەکان

---

(1) محمد بهجت ثامر الراوي، هيدرولوجية حوض بحر النجف باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، رسالة الماجستير(غ.م)، كلية التربية/ جامعة بغداد، ٢٠٠٧، ص٧١.

(2) علی نصیری، ژئومورفولوژی کمی (با کاربرد در هیدرولوژی)، چاپ صحافی لک لری، ناشر جهاد دانشگاهی واحد اورمیه، چاپ اول، اورمیه، ١٣٨٨ (٢٠٠٩)، ص ٢١٨ – ٢١٩.

(3) محمد مهدوی، هیدرولوژی کاربردی، چاپ و انتشارات مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران، چاپ هشتم، جلد دوم، تهران، ١٣٩٢ (٢٠١٣)، ص١٩٤.

کەم دەکات، ژمارەی کەناڵەکانی پلە یەک لە ئاوزێڵی ئاوەسپیدا (٧٤,٥٣٪)ی کۆی لقە ئاوییەکانی ئاوزێڵەکە پێکدەهێنێت، لە کاتێکدا کەناڵەکانی پلە پێنج و شەش تەنها (٠,٢٣٪ ، ٠,٠٧٪)ی کۆی لقە ئاوییەکانی ئاوزێڵی سەرەکی پێکدەهێنن.

سەبارەت بە ئاوزێڵە لاوەکییەکان، جیاوازییەکی زۆر لە نێوان پلەی کەناڵە ئاوییەکاندا دەبینرێت، ئەوەش بەهۆی بوونی جیاوازی لە نێوان ڕووبەری ئاوزێڵەکاندا، چونکە پەیوەندییەکی ڕاستەوانە لە نێوان ڕووبەری ئاوزێل و پلەی کەناڵە ئاویەکان دا هەیە، وەک ئاوزێڵی (٨، ٧، ٦)، کە هەر یەکێکیان پێنج پلەی کەنالی ئاوییان هەیە و ژمارەیی لقەکانیان یەک بەدوای یەک (٢٧٢ ، ٢٥٢ ، ١٥١)ە، ئەمەش لە ژێر کاریگەری گەورەیی ڕووبەری هەریەک لەم ئاوزێڵانە، بەراورد بە ئاوزێڵەکانیتر، لە کاتێکدا ئاوزێڵی (١٥، ١٧، ١٨، ٢١، ٢٦، ٢٧، ٣١، ٣٤، ٣٥، ٣٦، ٣٧، ٤٠) تەنها یەک پلەی کەناڵی ئاوییان هەیە.

خشتەی (٢٧)، نەخشتەی (١٥).

دووەم/ ڕێژەی لق لێبوونەوە (نسبة التشعب – Bifurcation Ratio):

ڕێژەی لقداری یەکێکە لە پێوەرە مۆرفۆمەترییە گرنگەکان، چونکە تێکرایی چەنێتی ئاودەرکردنی لقە ئاوییەکان و تەمەنی ئاوزێڵمان بۆ دیاری دەکات، ئەم هاوکێشەیە ژمارەی لقەکانی پلەیەکی دیاریکراو لە ئاوزێڵی ڕووبار بۆ ژمارەی لقەکانی پلەیەکی دوای خۆی دەدۆزێتەوە، بەگشتی پەیوەندییەکی پێچەوانە لە نێوان ڕێژەی لقداری و مەترسی ڕوودانی لافاو هەیە، چونکە لە گەڵ نزمبوونەوەی ڕێژەی لقداری، ژمارەی کەناڵە ئاوییەکان کەم دەبێتەوە و دەبێتە هۆی کۆبوونەوەی ئاوی باران لە چەند کەناڵێکی ئاوی کەم و پاشان ڕوودانی لافاو[(١)]، هاوکێشەی ڕێژەی لق لێبوونەوە، هۆرتۆن لە ساڵی ١٩٤٥ داهێناوە، بە جۆرێک بەهای ڕێژەی لقداری لە زۆربەی کەناڵە ئاوییەکان لە نێوان (٣ –٥)دەبێت، لە کاتێکدا ئەگەر لە ڕووی پێکهاتەی جیۆلۆجییەوە لەیەکچووبوون، بەڵام جیاوازی خەسڵەتە سروشتییەکانی بونیادی جیۆلۆجی و ئاووهەوا و بەرزونزمی و ئاستی ڕووی زەوی دەبنە هۆی نزمبوونەوەی ڕێژەی لقداری بۆ کەمترە لە (٣) یاخود زیاتر لە (٥)، بەپێی ئەم هاوکێشەیە ڕێژەی لق لێبوونەوە بۆ هەر پلەیەک لە پلەکانی ڕووبار دەدۆزرێتەوە[(٢)]:

$$\text{ڕێژەی لق لێبوونەوە} = \frac{\text{ژمارەی لقە ئاوییەکان لە پلەیەکی دیاریکراودا}}{\text{ژمارەی لقە ئاوییەکان لە پلەیەکی دواتر}}$$

کەمبوونەوەی بەهای ڕێژەی بەلق بوون بۆ کەمتر لە (٣)، ئەگەری ڕوودانی لافاو بەهێز دەکات، ئاوزێڵی ئاوەسپی بەهای ڕێژەی لق لێبوونەوەی لە پلەیەکی ئاسایدایە لە نێوان (٣ – ٥)دایە، کە ئەمەش ئاماژەیە بۆ هاسەنگی بارودۆخی سروشتی ئاوزێڵەکە، بەگشتی ڕێژەی لق لێبوونەوە بۆ کەناڵەکانی پلە یەک، پلە دوو، پلە سێ، پلە چوار و پلە پێنج، یەک بەدوای یەک (٣,٧٧ ، ٤,٣٧ ،

---

(١) خليل كريم محمد و اخرون، حوض بازيان: دراسة هايدرومورفومترية تطبيقية، مجلة جامعة گەرميان، خولی ٤، العدد٤، ٢٠١٧، ص١٩٧.

(٢) عصام صالح عبدالله الشرعبي و اخرون، دراسة هيدرومورفومترية لبعض الاحواض المائية في جبل (صبر، تعز، اليمن)، مجلة جامعة عدن للعلوم الطبيعية و التطبيقية – المجلد الخامس عشر – العدد الثالث – ديسمبر ٢٠١١، ص ١١٠.

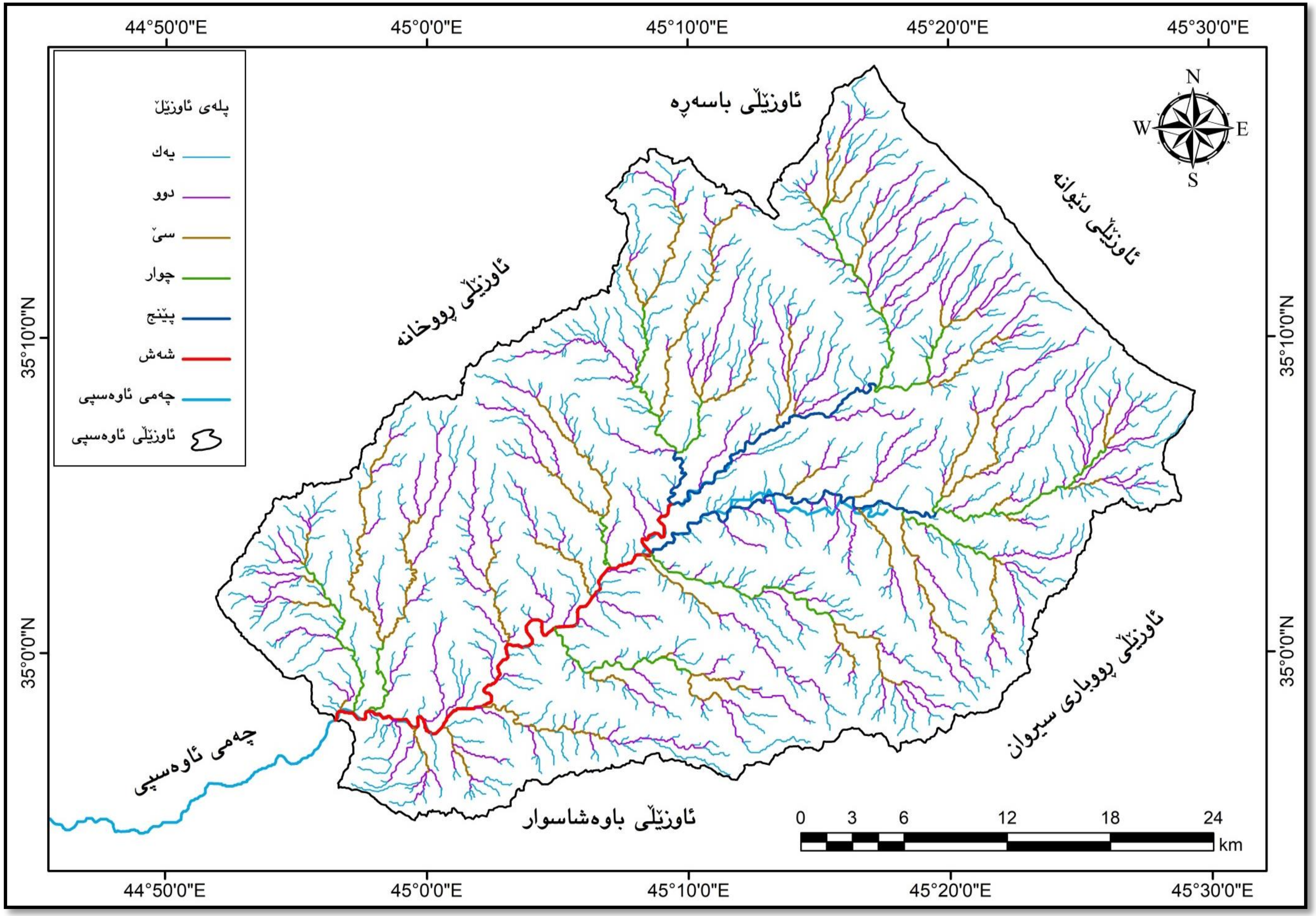
٤,٨٣ ، ٤ ، ٣)یە. سەبارەت بە ئاوزێڵە لاوەکییەکان، بەهۆی بچوکی ڕووبەرەکانیانەوە، تەنها ئەو ئاوزێڵانەی پلە سێ یاخود زیاترن کاریان لەسەرکراوە، ئەو ئاوزێڵانەی بەهای ڕێژەی لق لێبوونەوەییان لە (٣)کەمترە، تەنها ئاوزێڵی (١٦)یە بە بەهای (٢,٢٥)، کە ئاماژەیە بۆ کەمبوونەوەی لقە ئاوییەکان لە یەکەیەکی ڕووبەردا، ئاوزێڵە لاوەکییەکان لە کەناڵە پلە یەکەکاندا بەدۆخێکی سروشتیدا تێدەپەڕن، بەڵام لەکۆتا پلەکانی ڕووباردا ڕێژەی بەلقبوونیان نزم دەبێتەوە و گریمانەی ڕوودانی لافاویان هەیە، بەڵام تێکڕای ڕێژەی بە لقبوونی ئاوزێڵە لاوەکییەکان لە دۆخێکی هاوسەنگ و سروشتی دایە و گریمانەی ڕوودانی لافاوییان لاوازە. خشتەی (٢٧).

خشتەی (٢٧) پلەکانی ڕووبار و ڕێژەی بە لقبوونی کەناڵە ئاوییەکان بۆ ئەو ئاوزێڵانەی پلە (سێ) یاخود زیاترن

ئاوزێڵ		پلە یەك	پلە دوو	پلە سێ	پلە چوار	پلە پێنج	پلە شەش	کۆ - تێکڕا
١	ژمارەی لق	٥٣	١١	٤	١			٦٩
	ڕێژەی بە لقبوون	٤,٨١	٢,٧٥	٤				٣,٨٥
٢	ژمارەی لق	٥١	١٢	٢	١			٦٦
	ڕێژەی بە لقبوون	٤,٢٥	٦	٢				٤,٠٨
٣	ژمارەی لق	٢٩	٦	١				٣٦
	ڕێژەی بە لقبوون	٤,٨٣	٦					٥,٤١
٤	ژمارەی لق	١٥	٣	١				١٩
	ڕێژەی بە لقبوون	٥	٣					٤
٥	ژمارەی لق	٣٨	٨	٢	١			٤٩
	ڕێژەی بە لقبوون	٤,٧٥	٤	٢				٣,٥٨
٦	ژمارەی لق	١١٨	٢٣	٧	٢	١		١٥١
	ڕێژەی بە لقبوون	٥,١٣	٣,٢٨	٣,٥	٢			٣,٤٧
٧	ژمارەی لق	١٨٦	٥١	١٢	٢	١		٢٥٢
	ڕێژەی بە لقبوون	٣,٦٤	٤,٢٥	٦	٢			٣,٩٧
٨	ژمارەی لق	٢٠٢	٥٢	١٤	٣	١		٢٧٢
	ڕێژەی بە لقبوون	٣,٨٨	٣,٧١	٤,٦٦	٣			٣,٨١
٩	ژمارەی لق	٦٧	١٩	٢	١			٨٩
	ڕێژەی بە لقبوون	٣,٥٢	٩,٥	٢				٥
١٠	ژمارەی لق	٢١	٢	١				٢٤
	ڕێژەی بە لقبوون	١٠,٥	٢					٦,٢٥
١١	ژمارەی لق	٤٦	١٣	٤	١			٦٤
	ڕێژەی بە لقبوون	٣,٥٣	٣,٢٥	٤				٣,٥٩
١٢	ژمارەی لق	٣٢	٥	١				٣٨
	ڕێژەی بە لقبوون	٦,٤	٥					٥,٧
١٣	ژمارەی لق	١٥	٤	١				٢٠
	ڕێژەی بە لقبوون	٣,٧٥	٤					٣,٨٧
١٤	ژمارەی لق	١٣	٤	١				١٨
	ڕێژەی بە لقبوون	٣,٢٥	٤					٣,٦٢
١٦	ژمارەی لق	٥	٢	١				٨
	ڕێژەی بە لقبوون	٢,٥	٢					٢,٢٥
ئاوزێڵی ئاوەسپی	ژمارەی لق	٩٦٠	٢٥٤	٥٨	١٢	٣	١	١٢٨٨
	ڕێژەی بە لقبوون	٣,٧٧	٤,٣٧	٤,٨٣	٤	٣		٣,٩٩

سەرچاوە/ کاری توێژەر بەکارهێنانی پرۆگرامی (Arc Map GIS 10.5) و بە پشت بەستن بە فایلی مۆدێلی بەرزونزمی ($DEM_{12.5M}$)ی ناوچەی لێکۆڵینەوە.

نەخشەی (١٥) پلەی لقە ئاوییەکان لە ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی دا



سەرچاوە: کاری توێژەر بە پشت بەستن بە فایلی مۆدێلی بەرزونزمی (DEM12.5M)ی ناوچەی لێکۆڵینەوە، بە بەکارهێنانی پرۆگرامی (Arc Map GIS 10.5).

سێیەم/ درێژی کەناڵە ئاوییەکان (اطوال المجاری المائیة – Stream Lengths):

درێژی کەناڵە ئاوییەکان لە لێکۆڵینەوە هایدرۆلۆجییەکاندا جێگەی بایەخە، چونکە کاریگەری لەسەر بڕ و خێرایی ئاو لەبەرڕۆشتن هەیە، بە مەبەستی دۆزینەوەی درێژی کەناڵە ئاوییەکان پشتمان بە فایلی مۆدێلی بەرزونزمی($DEM_{12.5M}$)ی ناوچەی لێکۆڵینەوە بەستووە، پاشان بەکارهێنانی پرۆگرامی (Arc Map GIS 10.5)، کەناڵە ئاوییەکان بەشێوەیەکی گشتی لە پلەی یەکدا کەمترین درێژییان هەیە، لە کاتێکدا بەتێکرا وەرگرتنی درێژی پلەکان زۆرترین درێژییان هەیە، چونکە هەمیشە زۆرترین لقە ئاوییەکان لە پلە یەکدایە و هەر چەند پلەی کەناڵە ئاوییەکان زیاد بکات، ژمارەی لقە ئاوییەکان کەمدەکات، بەڵام پەیوەندییەکی ڕاستەوانە لە نێوان درێژی لقە ئاوییەکان و ڕووبەری ئاوزێڵدا هەیە، تاوەکو ڕووبەری ئاوزێڵ گەورەتربێت، کۆی درێژی لقەکان زیاتردەبێت، بە جۆرێک ئاوزێڵی ئاوەسپی، ڕووبەرەکەی (١٣٩٦,٣٤کم٢)ە، کۆی درێژی لقە ئاوییەکانی (٢١٩٥,٧٤کم)ە، لە کاتێکدا خاوەنی شەش پلەی ڕووبارییە و درێژی کەناڵە ئاوییەکانی لە هەر پلەیەکدا یەک بەدوای یەک (١٠٢٣,٠٦ ، ٥٩٧,٧٩ ، ٢٩٢,٧٠ ، ١٥٨,٨١ ، ٧٦,٨٦ ، ٤٦,٥٢ کم)ە، هەروەها کۆی ژمارەی لقە ئاوییەکانی (١٢٨٨)لقە، بەڵام ئاوزێڵە لاوەکییەکان، ئاوزێڵی (٨) گەورەترین ڕووبەری هەیە و ژمارەی لقە ئاوویەکانی (٢٠٢) لقە، ئەمەش بووتە هۆی بەرزی کۆی درێژی لقە ئاوییەکانی کە (٣٨٤,٥٨کم)ە، لە کاتێکدا نزمترین بەها دەکەوێتە ئاوزێڵی (٣٤) کە کۆی درێژی لقەکانی (٠,٤١کم)ە، بەگشتی درێژی کەناڵە ئاوییەکان کاریگەرە بە فاکتەرە سروشتییەکانی وەک بەرزونزمی و لێژی ڕووی زەوی و پێکهاتە و بونیادی جیۆلۆجی و بارودۆخی ئاووهەوایی. خشتەی (٢٨).

چوارەم/ تێکڕایی درێژی کەناڵە ئاوییەکان (معدل اطوال المجاري):

ئامانج لە لێکۆڵینەوەی تێکڕایی درێژی کەناڵە ئاوییەکان، ناساندنی پەیوەندیی درێژی کەناڵە ئاوییەکانە لە نێوان پلە جیاوازەکانی ئاوزێڵدا، هەروەها دیاریکردنی پەیوەندی نێوان ئاوزێڵ و درێژی کەناڵە ئاوییەکان لە هەمان پلەدا، ئەمەش ڕەنگدانەوەی کاریگەری پێکهاتەی تاوێر و بارودۆخی ئاووهەواییە، بە تایبەتی بڕی باران و بەهەڵم بوون و هەروەها چالاکی ڕاماڵینە، ئەم هاوکێشەیە تێکڕایی درێژی کەناڵە ئاوییەکان لە پلە جیاوازەکانی ڕووباردا دیاری دەکات[1]:

$$\text{تێکڕایی درێژی لقە ئاوییەکان} = \frac{\text{کۆی درێژی لقە ئاوییەکان لە پلەیەکی دیاریکراودا (کم)}}{\text{ژمارەی لقە ئاوییەکان لە هەمان پلە}}$$

ناوچەی لێکۆڵینەوە تێکڕای درێژی کەناڵە ئاوییەکان بە پێی پلەکانی ڕووبار دەگۆڕێت، بەگشتی تێکڕایی درێژی لە کەناڵەکانی پلە یەکدا نزمە، هەتا پلەکانی کەناڵ زیاتربێت تێکڕایی درێژی بەرزدەبێتەوە، تێکڕایی درێژی لقە ئاوییەکانی ئاوزێڵی ئاوەسپی لە پلەی یەکدا (١,٠٦کم)ە، لە

[1] هەلمت توفيق سعيد، حوض نهر قشان في اقليم كردستان العراق دراسة هيدروجيومورفولوجية، رسالة المجستير(غ.م)، كلية الاداب/ جامعة الاسكندرية، ٢٠١٥، ص ١٤٦.

کاتێکدا لە پلە شەشدا (٤٦,٥٢کم)ە، بەڵام تێکڕایی درێژی کەناڵە ئاوییەکانی ئاوزێڵی ئاوەسپی (١,٧٠کم)ە، لە کاتێکدا کۆی کەناڵە ئاوییەکانی (١٢٨٨) لقە و کۆی درێژییان (٢١٩٥,٧٤کم)ە، لە ئاوزێڵە لاوەکییەکاندا بە پێی ڕووبەری ئاوزێڵەکان دەگۆڕێت، ئاوزێڵی (٨) فراوانترین ڕووبەری هەیە و لە پێنج پلە پێکهاتووە، تێکڕایی درێژی لقە ئاوییەکانی (١,٤١کم)ە، بەڵام ئاوزێڵی (٣٤) بچووکترین ڕووبەری هەیە، تێکڕایی درێژییەکەی (٠,٤١کم)ە، کە نزمترین بەهایە لە ناوچەی لێکۆڵینەوەدا، لە کاتێکدا بەرزترین بەها دەکەوێتە ئاوزێڵی (١٢)، بە بەهای (٣کم). خشتەی (٢٨).

پێنجەم/ چڕی ئاودەرکردن (الكثافة التصريفية – Drainage Density):

چڕی ئاودەرکردن گوزارشتە لە پەیوەندی نێوان ژمارە یاخود درێژی کەناڵە ئاوییەکانی ئاوزێڵ لەگەڵ ڕووبەری ئاوزێڵدا، واتە چڕی ئاودەرکردن بریتییە لە پلەی بڵاوبوونەوەی تۆڕی ئاوی لە ڕووبەری ئاوزێڵێکی دیاریکراودا، ئەمەش پێوەرێکی گرنگە بۆ پێوانەکردنی خێرایی ئاو لەبەرڕۆشتن و تێکڕایی ئاودەرکردن لە کاتی داباریندا، لە گەڵ زیادبوونی چڕی ئاودەرکردن، خێرایی ئاو لە بەرڕۆشتن زیاد دەکات[(١)]، زیادبوون و چڕی کەناڵە ئاوییەکان لە ئاوزێڵ، ئاماژەیە بۆ وەڵامدانەوەی خێرای ئاوزێڵ بۆ کۆکردنەوەی ئاوی باران، ئەگەر چڕی ئاودەرکردن بەرزتربێت، واتە ژمارەیەکی زۆر لق و جۆگەی ئاوی لە ئاوزێڵدا هەیە بۆ خاڵیکردنەوەی ئاوی باران و ئەگەری ڕوودانی لافاو کەمدەکاتەوە، بە پێچەوانەوە دابەزینی بەهای چڕی ئاودەرکردن ئاماژەیە بۆ کەمی لق و کەناڵی ئاوی لە ئاوزێڵدا[(٢)]، بەگشتی چڕی ئاودەرکردنی ئاوزێڵ دەکەوێتە ژێر کاریگەری ڕەگەزە سروشتییەکانی وەک پێکهاتە و بونیادی جیۆلۆجی و بەرزونزمی و پلەی لێژی ڕووی زەوی و ڕووەکی سروشتی و بارودۆخی ئاووهەواییەوە. دەتوانین چڕی ئاودەرکردن بە دوو ڕێگە پێوانە بکەین:

أ- درێژە چڕی (الكثافة الطولية – Length Density):

بڕی باران و پلەی گەرمی پەیوەندییەکی ڕاستەوخۆییان لەگەڵ درێژە چڕی کەناڵە ئاوییەکاندا هەیە، بە جۆرێک ئەم پەیوەندییە لە گەڵ بڕی باران ڕاستەوانەیە و لەگەڵ پلەی گەرمی پێچەوانەیە، درێژە چڕی لقە ئاوییەکان لەو ناوچانەی کە بڕی دابارین و ئاستی ئاو لەبەرڕۆشتنیان بەرزە و پێکهاتەیەکی بەردینی بێکونیلە و لێژی توندییان هەیە، بەرزدەبێتەوە، لە کاتێکدا لەو ناوچانەی پێکهاتەی بەردینی کونیلەدارە و پلەی لێژی ڕووی زەوی نزمە، توانای گەشەکردنی لقە ئاوییەکانی کەمدەکات، لەگەڵ ئەوەشدا درێژە چڕی لقە ئاوییەکان کاریگەرییەکی زۆریان لەسەر چالاکی ڕاماڵین و کرداری نیشتاندن هەیە، هەرچەندە درێژی لقە ئاوییەکان زیاتربێت خێرایی ئاو لەبەرڕۆشتن زیاتردەبێت، ئەمەش دەبێتە

---

(١) هاله محمد عبدالرحمن و اخرون، حوض وادي بيارة في شمال العراق (دراسة مورفومترية)، حوليات اداب عين شمس المجلد ٤٨ (عدد ابريل – يونية ٢٠٢٠)، جامعة عين شمس، ص ٣٧٣.

(٢) مادان موهان داس – میمی داس سایکیا، هیدرولوژی، ترجمه: علیرضا نیکبخت شهبازی و دیگران، چاپخانه اصیل و انتشارات جهاد دانشگاهي واحد صنعتی امیرکبیر، چاپ اول، ١٣٩٨ (٢٠١٩)، تهران، ص١٤٤.

هۆی زیادبوونی چالاکی ڕامالّران و پاشان کرداری نیشتاندن، له ڕێگەی ئەم هاوکێشەیەوە دەتوانین بەهای درێژە چڕی کەناڵە ئاوییەکان دەربهێنین[1]:

$$\text{درێژە چڕی کەناڵە ئاوییەکانی ئاوزێڵ} = \frac{\text{کۆی درێژی لقە ئاوییەکان لە ئاوزێڵ (کم)}}{\text{ڕووبەری ئاوزێڵ (کم2)}}$$

بەهای درێژە چڕی کەناڵە ئاوییەکان، ئاماژەیە بۆ تێکڕایی ئاو لەبەرڕۆشتن، بەهای (٠,٩٣کم/کم^2) بە ئاستێکی مامناوەند دادەنرێت، بەڵام ئەگەر بەهای درێژە چڕی لە (١,٢٤کم/کم^2) زیاتربێت، ئاماژەیە بۆ بەرزونزمی ناوچەکە و بەرزی خێرایی لەبەرڕۆشتن[2]، لە پاش جێبەجێکردنی ئەم هاوکێشەیە، ئاوزێڵی ئاوەسپی بەهای درێژە چڕی (١,٥٧کم/کم^2)ە، ئەمەش ئاماژەیە بۆ بەرزی تێکڕایی لەبەرڕۆشتنی ئاوی، بە هەمان شێوە لە ئاوزێڵە لاوەکییەکان بەهای درێژە چڕییان بەرزە، لە ئاوزێڵی (٢٧)دا، بەرزترین بەهای تۆمارکردووە (٣,٠٤ کم/کم^2)ە، لە کاتێکدا نزمترین بەها لە ئاوزێڵی (٣٤)ە، بە بەهای (٠,٨٧ کم/کم^2)، ئەو ئاوزێڵانەی بەهاکانیان لە (١,٢٤کم/کم٢) زیاترە، ژمارەیان (٣٣ئاوزێڵ)ە، کە (٧٦,٧٤٪)ی کۆی ئاوزێڵە لاوەکیەکان دەگرێتەوە و ڕووبەری هەموویان پێکەوە (٩٧٣,٢١کم^2)یە، ئەو ئاوزێڵانەی بەهاکانیان لە نێوان (٠,٩٣— ١,٢٤کم/کم^2)دایە، (٢٠,٩٣٪)ی کۆی ئاوزێڵە لاوەکییەکان پێکدەهێنێت، کە ژمارەیان (٩) ئاوزێڵە و ڕووبەرەکەییان (٣٩٦,١٩کم^2)یە، بەگشتی هەرچەندە بەهای درێژە چڕی کەناڵە ئاوییەکان زیاد بکات، ئاماژەیە بۆ بێکونیلەیی تاوێری ناوچەکە و بەرزی خێرایی ئاو لەبەرڕۆشتن و گریمانەی ڕوودانی لافاو زیاتر دەکات. خشتەی (٢٨).

٢- ژمارە چڕی (الكثافة العددية – Number Density):

مەبەست لە ژمارە چڕی ئاودەرکردن، ئەنجامی دابەشکردنی کۆی ژمارەی کەناڵە ئاوییەکانە بە سەر ڕووبەری ئاوزێڵدا، لە ڕێگەی ئەم هاوکێشەیەوە دەدۆزرێتەوە[3]:

$$\text{ژمارە چڕی تۆڕی ئاودەرکردن} = \frac{\text{کۆی ژمارەی لقە ئاوییەکان}}{\text{ڕووبەری ئاوزێل(کم2)}}$$

ژمارە چڕی ئاودەرکردن پەیوەندی ڕاستەوخۆی بە سروشتی تاوێر و باری ئاووهەوا و فاکتەری بەرزونزمی ناوچەکەوە هەیە، ئاوزێڵی سەرەکی ڕووبەرێکی فراوانی هەیە، بەڵام بەهای ژمارە چڕی (٠,٩٢لق/کم^2)ە، هەتا بەهای ژمارە چڕی بەرزتربێت مەترسی لافاو کەمتر دەبێتەوە، بە پێچەوانەشەوە کەمی چڕی لقە ئاوییەکان لە کیلۆمەتر چوارگۆشەیەکدا، دەبێتە هۆی خێرا تێربوونی لقە ئاوییەکان

---

(١) خلدون رحمان علوان الجشعمي، تقدير حجم الجريان السطحي لحوض وادي دال كوز، رسالة ماجستير(غ.م)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة ديالى، ٢٠١٧، ص٨٧ .

(٢) محمود محمد عاشور، طرق التحليل المورفومترى لشبكات التصريف المائي، كلية الانسانيات و العلوم الاجتماعية، العدد٩، جامعة قطر، ١٩٨٦، ص ٤٦٦.

(٣) سرحان نعيم الخفاجي، الخصائص المورفومترية و الهيدرولوجية لحوض وادي قرين الثماد في بادية العراق الجنوبية—بادية النجف، مصدر سابق، ص ٦٣٣.

و پاشان دروستبوونی لافاو، سەبارەت بە ئاوزێڵە لاوەکییەکان، تێبینی دەکرێت ئەو ئاوزێڵانەی ڕووبەریان بچووکە، بەهای ژمارە چڕییان بەرزترە، وەک ئاوزێڵی (٣٤) بە بەهای (٢,١٢ لق/کم^2)دا بەرزترین ڕێژەی لقداری لە نێو ئاوزێڵە لاوەکییەکاندا هەیە، لە کاتێکدا نزمترین بەها دەکەوێتە ئاوزێڵی (١٨) بە بەهای (٠,٦٥ لق/کم^2)، هەروەها ئاوزێڵی (٨) کە گەورەترین ڕووبەری هەیە، بەهاکەی (٠,٨٦ لق/کم^2)ە، بەگشتی ژمارە چڕی لقە ئاوییەکان، ئاماژەیە بۆ پەیوەندی نێوان ژمارەی لقە ئاوییەکان و ڕووبەری ئاوزێڵ، بە جۆرێک لە ئەنجامی بەهێزی و چڕی دابارین، کەندڕ و زیادبوونی ڕامالّینی ستوونی دەردەکەوێت، ئەوەش دەبێتە هۆی زیادبوونی ژمارەی لقە ئاوییەکان لە ژێر کاریگەری ڕامالّینی ئاوی و پاشان بەرزبوونەوەی چڕی ئاودەرکردندا [1]. خشتەی (٢٨).

شەشەم/ تێکڕایی مانەوەی کەناڵە ئاوییەکان (معامل بقاء المجاري):

تێکڕایی مانەوە بریتییە لە پەیوەندییەکی ڕێژەیی لە نێوان (ڕووبەر/کم^2) لەگەڵ (کۆی درێژی کەناڵە ئاوییەکان/کم)، واتە دیاریکردنی توانای یەکەیەکی ڕووبەر وەک خۆراکپێدەری ئاوی بۆ کەناڵە ئاوییەکان، وە بە پێی ئەم هاوکێشەیە بەهای ئەم پەیوەندییە دەردەهێنرێت:

$$\text{تێکڕایی مانەوەی لقە ئاوییەکان} = \frac{\text{ڕووبەری ئاوزێڵ (کم2)}}{\text{کۆی درێژی لقە ئاوییەکان (کم)}}$$

هەرچەند بەهای تێکڕایی مانەوەی لقەکان کەمتربێت، ئاماژەیە بۆ بچووکی ڕووبەری ئاوزێڵ بە بەراورد بە درێژی لقەکان و بەرزی ژمارە چڕی ئاودەرکردن، وە بە پێچەوانەشەوە [2].

لەپاش جێبەجێکردنی ئەم هاوکێشەیە، بەگشتی بەهای تێکڕای مانەوەی کەناڵە ئاوییەکان بەرزە، ئەوەش ئاماژەیە بۆ فراوانی ڕووبەری ئاوپێدەر بەراورد بە درێژی و ژمارەی کەناڵەکان، ئاوزێڵی ئاوەسپی تێکڕایی مانەوەی کەناڵەکانی (٠,٦٣کم^2/کم)یە، ئەمەش بەهایەکی گونجاوە بۆ تێربوونی لقە ئاوییەکان لە کاتی دابارین، هەرچەندە بارودۆخی تۆپۆگرافی و پێکهاتە و بونیادی جیۆلۆجیی و کونیلەداری خاک و بارودۆخی ئاووهەوای و ڕووەکی سروشتی کاریگەرییان لەسەر بڕو و قابارەی ئاوی گەشتوو هەیە، هەروەها ئاوزێڵە لاوەکییەکان بەگشتی لە ژێر کاریگەری ڕووبەرەکانیاندا بەهاکانیان دەگۆڕێت، بەرزترین بەها لە ئاوزێڵی (٣٤)ە، بە بەهای (١,١٤کم^2/کم)ە، واتە ڕووبەری (١,١٤کم^2) لە کۆی ڕووبەری ئاوزێڵە لاوەکییەکە دەبێت بە ئاوپێدەری (١کم) لە درێژی کەناڵە ئاوییەکانی ئەو ئاوزێڵە، ئەمەش ڕووبەرێکی فراوانە و گریمانەی ڕوودانی لافاوی هەیە لە کاتی دابارینی بەهێز و چڕدا، لە کاتێکدا نزمترین بەها دەکەوێتە ئاوزێڵی (١٤ ، ٢٧) کە تێکرایی مانەوەی لقەکانیان (٠,٣٤ و ٠,٣٢ کم^2/کم)ە. خشتەی (٢٨).

---

[1] اصيل جاسم محمد عواش، الشدة المطرية و اثرها على ذروة التصريف لأودية الجزء الشرقي لمحافظة واسط باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، رسالة الماجستير(غ.م)، كلية التربية في جامعة واسط، ٢٠١٨، ص١٧٥.

[2] هبه محمد فياض العزاوي، نموذج جيومورفولوجي لتقدير حجم الجريان السطحى لحوض وادي ازيانة في محافظة اربيل، مصدر سابق، ص٨٥-٨٦.

حەوتەم/ هاوکۆلکەی پێچدانەوە (معامل الانعطاف – Meandaring Cofficient):

هاوکۆلکەی پێچدانەوە، ئاماژەیە بۆ دەرئەنجامی دابەشکردنی بەهای درێژی ڕاستەقینە و درێژی نمونەیی ڕووبار، هەمیشە درێژی ڕاستەقینە لە درێژی نمونەیی زیاترە، درێژی ڕاستەقینەی ڕووبار بریتییە لە درێژی ڕووبار لە سەرچاوەوە بۆ ئاوەڕێژگە بە هەموو پێچاوپێچییەکانییەوە، هەروەها درێژی نمونەیی هێڵێکی ڕاستە لە نێوان سەرچاوە بۆ ئاوەڕێژگە بەبێ هیچ پێچاوپێچییەک، بە پێی ئەم هاوکێشەیە هاوکۆلکەی پێچدانەوە دەدۆزرێتەوە[1]:

$$\text{هاوکۆلکەی پێچدانەوە} = \frac{\text{درێژی ڕاستەقینەی ڕووبار (کم)}}{\text{درێژی نمونەیی ڕووبار (کم)}}$$

ئەم هاوکێشەیە لە ڕووی هایدرۆلۆجییەوە بایەخێکی زۆری هەیە، چونکە لە گەڵ بەرزبوونەوەی بەهاکەیدا ئەگەری بەهەڵمبوون و دەڵاندن زیاد دەکات، بە پێچەوانەشەوە لەگەڵ نزمبوونەوەی بەهای هاوکێشەکەدا گریمانەی ڕوودانی لافاوی هەیە، چونکە خێرایی لەبەرڕۆشتنی بەرزە، بە جۆرێک لە ماوەیەکی کاتی کەمدا ئاو لە سەرچاوەوە دەگاتە ئاوەڕێژگە[2]، پشت بەست بە ئەنجامی هاوکێشەی سەرەوە و پۆلێنکاری (سمیث*) بۆ ڕێڕەوی ڕووبار، ئاستی پێچخواردوویی ئاوزێڵی سەرەکی ناوچەی لێکۆڵینەوە دەرهێنراوە، بە بەکارهێنانی پرۆگرامی (Arc Map GIS 10.5) توانراوە درێژی ڕاستەقینەی ئاوزێڵی ئاوەسپی دەربهێنرێت، کە (٦٥,٤١کم)ە، لە کاتێکدا درێژی نمونەییەکەی (٤٣,٧٧کم)ە، بەجێبەجێکردنی هاوکێشەی سەرەوە بەهای هاوکۆلکەی پێچخواردوویی (١,٤٩کم)ە، ئەم ڕێژەیەش ئاماژەیە بۆ ئاستی پێچخواردوویی ئاوزێڵی ئاوەسپی، تێبینی دەکرێت ئاوزێڵی سەرەکی لە کۆتا پلەیدا ئاستی پێچخواردوویی ڕێڕەوە سەرەکییەکەی بەرزە و ئەمەش دەگەڕێتەوە بۆ بوونی گرد و گردۆڵکە، یاخود هەبوونی چەند چینەبەردێکی بەهێز، کە هێزی هایدرۆلیکی ئاوی توانای برینی نەبووە و ئاراستەی ڕێڕەوەکەی گۆڕیووە، واتە ڕاماڵینی لاتەنیشتەکان بەهێزتربووە و ڕێڕەوی ئاوی ڕووبارەکەی گۆڕیووە لە ژێر کاریگەری ئاستی لێژی ڕووی زەوی و بونیادی بەرد و پێکهاتەی جیۆلۆجی و قەبارەی لەبەرڕۆشتنی ئاو لە ڕووبارەکەدا، لەگەڵ ئەوەشدا بەرزی بەهای پێچخواردوویی ئاوزێڵی سەرەکی دەبێتە هۆی کەمکردنەوەی خێرایی ئاو لەبەرڕۆشتن و کەمکردنەوەی مەترسی ڕوودانی لافاو و سنوردارکردنی چالاکی ڕاماڵین. خشتەی (٢٨).

---

[1] اسامه فالح عبدالحسن المكتوب، جيومورفولوجية حوض وادي الضباع غرب ناحية بصية واستثماراتة – باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، رساله الماجستير (غ.م)، كلية التربية للعلوم الانسانية– جامعة المثنى في شمال مدينة السماوة مركز محافظة المثنى، ٢٠١٨، ص٩٨.

[2] علي محسن كامل جعفر، النمذجة الهيدروجيومورفولوجية لحوض وادي حسب واثره في التنمية البيئية، اطروحة الدكتوراه (غ.م)، كلية الاداب – جامعة الكوفة، ٢٠١٨، ص١٠٩.

* بە پێیی پۆلێنکاری سمیث: ئەگەر بەهای هاوکێشەکە (١)بێت، ئەوا ئاوزێڵەکە ڕاسترەوە. ئەگەر بەهاکەی لە نێوان (١,١ – ١,٥)بێت، ئەوا ئاوزێڵەکە پێچ خواردووە. ئەگەر بەهای هاوکێشەکە (١,٥) زیاتربێت، ئەوا ئاوزێڵەکە چەماوەیە. سەرچاوە بڕوانە: علي محسن كامل جعفر، النمذجة الهيدروجيومورفولوجية لحوض وادي حسب واثره في التنمية البيئية، مصدر سابق، ص ١٠٩.

خشتەی (٢٨) تایبەتمەندی چڕی ئاودەرکردن لە ئاوزێڵی ئاوەسپی و ئاوزێڵە لاوەکییەکان.

ئاوزێڵ	ڕووبەر /کم^٢	ژمارەی لقەکان	کۆی درێژی لقەکان/کم	تێکڕایی ڕێژەی بە لق بوون	تێکڕایی درێژی لقەکان	تێکڕایی مانەوە کم^٢/کم	درێژە چڕی (کم/کم^٢)	ژمارە چڕی (لق/کم^٢)
١	٦٥,٢٥	٦٩	١٣٧,٧٤	٣,٨٥	١,٩٩	٠,٤٧	٢,١١	١,٠٥
٢	٩٠,٥٥	٦٦	١١٤,٩٥	٤,٠٨	١,٧٤	٠,٧٨	١,٢٦	٠,٧٢
٣	٣٨,٤٤	٣٦	٦٧,٨٣	٥,٤١	١,٨٨	٠,٥٦	١,٧٦	٠,٩٣
٤	١٩,٦٣	١٩	٣١,٧١	٤	١,٦٦	٠,٦١	١,٦١	٠,٩٦
٥	٥٨,٠٥	٤٩	٥٨,٥١	٣,٥٨	١,١٩	٠,٩٩	١,٠٠٧	٠,٨٤
٦	١٦٩,٦٢	١٥١	٢٢٦,١٦	٣,٤٧	١,٤٩	٠,٧٥	١,٣٣	٠,٨٩
٧	٢٦٤,٣٣	٢٥٢	٣٧٩,٨٥	٣,٩٧	١,٥٠	٠,٦٩	١,٤٣	٠,٩٥
٨	٣١٤,٣٢	٢٧٢	٣٨٤,٥٨	٣,٨١	١,٤١	٠,٨١	١,٢٢	٠,٨٦
٩	٨٤,١٩	٨٩	١٩١,٧٣	٥	٢,١٥	٠,٤٣	٢,٢٧	١,٠٥
١٠	٢٨,٠٨	٢٤	٥٩,٠١	٦,٢٥	٢,٤٥	٠,٤٧	٢,١٠	٠,٨٥
١١	٧٠,٦٠	٦٤	١٤٨,٩٣	٣,٥٩	٢,٣٢	٠,٤٧	٢,١٠	٠,٩٠
١٢	٤٤,٢٠	٣٨	١١٤,٢٤	٥,٧	٣,٠٠٦	٠,٣٨	٢,٥٨	٠,٨٥
١٣	٢٠,٩٣	٢٠	٥٤,٠٣	٣,٨٧	٢,٧٠	٠,٣٨	٢,٥٨	٠,٩٥
١٤	١٦,١٦	١٨	٤٦,٨٣	٣,٦٢	٢,٦٠	٠,٣٤	٢,٨٩	١,١١
١٥	٠,٧٣	١	١,٤٢	/	١,٤٢	٠,٥١	١,٩٤	١,٣٦
١٦	٥,٤١	٨	٨,٠٦	٢,٢٥	١,٠٠٧	٠,٦٧	١,٤٨	١,٤٧
١٧	١,٠٣	١	١,٢٨	/	١,٢٨	٠,٨٠	١,٢٤	٠,٩٧
١٨	١,٥٣	١	٢,١٧	/	٢,١٧	٠,٧٠	١,٤١	٠,٦٥
١٩	٨,٨١	٩	١١,٢١	٨	١,٢٤	٠,٧٨	١,٢٧	١,٠٢
٢٠	٥,٠٨	٤	٩,٠٥	٣	٢,٢٦	٠,٥٦	١,٧٨	٠,٧٨
٢١	١,٤٣	١	١,٧٣	/	١,٧٣	٠,٨٢	١,٢٠	٠,٦٩
٢٢	٥,١٧	٥	٦,٣٦	٤	١,٢٧	٠,٨١	١,٢٣	٠,٩٦
٢٣	١,٨٠	٣	٢,١	٢	٠,٧٠	٠,٨٥	١,١٦	١,٦٦
٢٤	٧,٢٩	٧	٩,٤٧	٦	١,٣٥	٠,٧٦	١,٢٩	٠,٩٦
٢٥	٣,٦١	٤	٤,٨٥	٣	١,٢١	٠,٧٤	١,٣٤	١,١٠
٢٦	٠,٩٦	١	٢,٠٤	/	٢,٠٤	٠,٤٧	٢,١٢	١,٠٤
٢٧	٠,٦٢	١	١,٨٩	/	١,٨٩	٠,٣٢	٣,٠٤	١,٦٢
٢٨	٣,٨٢	٣	٤,٨٤	٢	١,٦١	٠,٧٨	١,٢٦	٠,٧٨
٢٩	٢,٩٧	٤	٣,٥٢	٣	٠,٨٨	٠,٨٤	١,١٨	١,٣٤
٣٠	١,٩٨	٣	٢,٥٩	٢	٠,٨٦	٠,٧٦	١,٣٠	١,٥١
٣١	٠,٩٠	١	١,١٥	/	١,١٥	٠,٧٨	١,٢٧	١,١١
٣٢	١٠,٢٨	٧	١٠,٣٧	٦	١,٤٨	٠,٩٩	١	٠,٦٨
٣٣	٢,٤٥	٣	٣,٦٩	٢	١,٢٣	٠,٦٦	١,٥٠	١,٢٢
٣٤	٠,٤٧	١	٠,٤١	/	٠,٤١	١,١٤	٠,٨٧	٢,١٢
٣٥	٠,٦٨	١	١,٣٥	/	١,٣٥	٠,٥٠	١,٩٨	١,٤٧
٣٦	١,١٤	١	١,٤٢	/	١,٤٢	٠,٨٠	١,٢٤	٠,٨٧
٣٧	٠,٨٤	١	١,٢٣	/	١,٢٣	٠,٦٨	١,٤٦	١,١٩
٣٨	٤,٠٩	٤	٦,١	٣	١,٥٢	٠,٦٧	١,٤٩	٠,٩٧
٣٩	٢,٤٨	٣	٣,٩٨	٢	١,٣٢	٠,٦٢	١,٦٠	١,٢١
٤٠	١,٧٧	١	٢,٥١	/	٢,٥١	٠,٧٠	١,٤١	١,٥٦
٤١	٣,٩١	٣	٥,٦٤	٢	١,٨٨	٠,٦٩	١,٤٤	٠,٧٦
٤٢	٢,٧٠	٤	٣,٦٩	٣	٠,٩٢	٠,٧٣	١,٣٦	١,٤٨
٤٣	١,٥٧	٣	٢,٥٩	٢	٠,٨٦	٠,٦٠	١,٦٤	١,٩١
ئاوزێڵی سەرەکی	١٣٩٦,٣٤	١٢٨٨	٢١٩٥,٧٤	٣,٩٩	١,٧٠	٠,٦٣	١,٥٧	١,٥٢

سەرچاوە: کاری توێژەر بە پشت بەستن بە بەکارهێنانی پرۆگرامی (Arc Map GIS 10.5) و هاوکێشەی تایبەتی پێوانەکاری.

هەشتەم/ پانەبڕگە و درێژەبڕگەی بەرزونزمی ئاوزێڵ (المقاطع العرضية و الطولية لتضاريس الحوض):

پانەبڕگە و درێژەبڕگەی کەناڵە ئاوییەکانی ئاوزێڵ گرنگی زۆریان پێدەدرێت لە لێکۆڵینەوە هایدرۆلۆجییەکان، چونکە کاریگەری ڕاستەوخۆییان لەسەر سیستەمی ئاو لەبەرڕۆشتن هەیە، هەربۆیە هەریەک لەم دوو خاسییەتە بەشێوەیەکی سەربەخۆ شیدەکەینەوە:

١- پانەبڕگە (المقاطع العرضية– Transverse profile):

پانەبڕگەی ئاوزێڵی ڕووبار پێکهاتووە لە هێڵێکی پێکەوە بەستراو لە نێوان دوو خاڵ کە ئەکەوێتە سەر چێوەی ئاوزێڵ یاخود هێڵی دابەشکردنی ئاوی، ئەمەش کاریگەری چالاکیی ڕاماڵین و دروستبوونی شێوە جیۆمۆرفۆلۆجییەکانی وەک پلیکانەی ڕووبار و دەشتی لافاوکرد دەردەخات[(١)] و گرنگییەکی زۆری هەیە لە ڕووی دەرخستنی مەودای گەشەکردنی دۆڵ یاخود ئاوزێڵی ڕووبار لە ماوەی خولی ڕاماڵین و هەروەها دیاریکردنی شێوەی بەرزونزمی و سروشتی لێژی ڕووی زەوی[(٢)]، لەگەڵ ئەوەشدا لە ڕووی هایدرۆلۆجییەوە جێگەی بایەخە، چونکە چالاکی ڕووبارەکان لە گەشەپێدانی ئاوزێڵی ڕووبارەکان دەردەخات و ئەو ئاوزێڵانەی کە ڕێڕەوی شێوە (V)یان هەیە دەگەڕێتەوە بۆ باڵادەستی ڕاماڵینی ستوونی، لە کاتێکدا ئەو ئاوزێڵانەی کە ڕێڕەوە ئاوییەکانیان شێوەی (U) وەرگرتووە، ئاماژەیە بۆ بێهێزی شەپۆلی ڕووبارکان، بەجۆرێک ڕێڕەوەکانیان فراوانترە و قوڵییان کەمترە و ڕاماڵینی لاتەنیشتەکانیان زیاترە، ئەمەش کاریگەری لەسەر بڕ و قەبارە و خێرایی ئاو لەبەرڕۆشتن هەیە، لەم پێناوەشدا ئاوزێڵی ئاوەسپی دابەشکراوە بەسەر چوار پانەبڕگە و لە بەرزی جیاواز وەرگیراوە:

- پانەبڕگەی ژمارە (١):

ئەم پانەبڕگەیە دەکەوێتە نێوان بەرزی (٩٤٠ –٩٨٥م) لە ئاستی ڕووی دەریاوە، لە باکورەوە بەرەو باشوری خۆرهەڵات درێژبووەتەوە، درێژییەکەی نزیکەی (٢٩,٦کم)ە، نزمترین خاڵ (٨٠٠م)ە و لە ژێر کاریگەری بەرزی پلەی لێژی ڕووی زەوی، هەموو ڕێڕەوە ئاوییەکان شێوەی پیتی (V)یان وەرگرتووە و تۆپۆگرافیایەکی ئاڵۆزی هەیە، ئەمەش ئاماژەیە بۆ کارایی ڕاماڵینی ستوونی بەهۆی خێرایی و بەهێزی تەوژمی ئاوییەوە. نەخشەی (١٦)، شێوەی (١٠).

- پانەبڕگەی ژمارە (٢):

لێرەدا ئاوزێڵەکەمان زۆر قوڵ بووەتەوە و دەکەوێتە نێوان دوو بەرزییەوە، لە باکوری خۆرئاواوە بە بەرزی (٩٧٥م)، بۆ باشوری خۆرهەڵات بە بەرزی (١٠٤٠م) لە ئاستی ڕووی دەریاوە، ئاستی قوڵی ئاوزێڵی سەرەکی دادەبەزێت بۆ نزیکەی (٥٥٠م) و لە کاتێکدا درێژی پانەبڕگەکەی (٣٧,٨کم)دەبێت، لەم پانەبڕگەیەدا ئاوزێڵەکەمان دەکەوێتە نێوان دوو کەناراوی لێژەوە و بەگشتی حەوزی ئاوزێڵەکە

[(١)] سری حسين محسن، جيومورفولوجية حوض وادي نيدوش، اطروحة دكتوراه (غ.م)، كلية التربية للبنات/جامعة بغداد، ٢٠١٨، ص٨٨–٨٩.

[(2)] S. S. Wandre and H. D. Rank, Assessment of morphometric characteristics of Shetrunji River basin using remote sensing and geographical information system (GIS), African Journal of Agricultural Research,May 2013,P6.

شێوەی (U)وەرگرتووە، کە ئاماژەیە بۆ کارایی ڕامالّینی کەناراوی و کەمبوونەوەی خێرایی ئاو لەبەرڕۆشتن، هەروەها لە ژێر کاریگەری بەرزی و پلەی لێژی ڕووی زەویدا، لقە ئاوییە لاوەکییەکان زیاتر بە شێوەی (V) دەرکەوتوون، ئەوەش ئاماژەیە بۆ ڕامالّینی خێرایی تەوژمی ئاوی ڕێکردوو. نەخشەی (١٦)، شێوەی (١١).

- **پانەبڕگەی ژمارە (٣):**

لەم پانەبڕگەیەدا ناوچەی لێکۆڵینەوە زۆر قوڵ نیە و دەکەوێتە نێوان بەرزی (٧٥٠م) لە باکوری خۆرئاوا و (٧٤٠م) لە باشوری خۆرهەلاتەوە، درێژی پانەبڕگەکەش (٢٨,٥کم)ە و نزمترین خاڵی بەرزی دەکەوێتە ڕێڕەوی ئاوزێڵە سەرەکییەکەوە کە (٤٤٠م)ە لە ئاستی ڕووی دەریا و بنکی ڕووبارەکان زیاتر بە شێوی (V) دەبینرێت، بەلام شوێنجێگەی ڕووبارەکان بە شێوەیەکی پانتر و فراوان دەردەکەون. نەخشەی (١٦)، شێوەی (١٢).

- **پانەبڕگەی ژمارە (٤):**

لێرەدا تێبینی دەکرێت ئاوزێڵی ئاوەسپی لە ئاوەڕێژگەکەیدا زیاتر بە ناوچەی گرد و بانە نزمەکاندا تێدەپەڕێت، بۆیە بەرزییەکەی لە خۆرئاواوە (٥٧٥م) و لە باشورەوە (٤٧٥م)ە، ئاستی لێژی لە باشوری خۆرئاواوە لە بەرزاییەکانی خۆرنەوازن بەرەو باشوری ئاوزێڵەکە دەبێت، درێژی پانەبڕگەکەی (٢٠,٨٥کم)ە، بەگشتی شێوەی ئاوزێڵەکە کراوەیە و ڕێڕەوە ئاوییەکانی کاریگەری ڕامالّێنی ستوونیان لەسەر نیە، ڕووبار زۆر بە هێزنییە و کرداری بەهەڵمبوون و دەلاندنی ئاوی چالاکە، ئەمەش دەبێتە هۆی کەمبوونەوەی ڕاستەوخۆی قەبارەی لەبەرڕۆشتنی ئاو. نەخشەی (١٦)، شێوەی (١٣).

٢- درێژە بڕگە (المقاطع الطولية – Longitudinal Profiles):

درێژە بڕگەی ئاوزێڵ بریتییە لە پلەکانی لێژبوونەوەی ڕێڕەوی ڕووبار، لە بەرزترین خاڵەوە (سەرچاوە) دەست پێدەکات هەتا کۆتایی کەناڵەکان، ئەو ڕێڕەوە ئاوییانەی کە پلەی لێژییان بەرزە و خێرایی ئاو لەبەرڕۆشتنیان زۆرە، ئاوەڕێژگەکانیان زیاتر ڕووچاڵە بە هۆی ڕامالّینی ستوونییەوە، بەلام ئەو لقە ئاوییانەی کە لێژییەکی سادەیان هەیە ئاوەڕێژگەکانیان ڕووچاڵ نیە[1]، درێژەبڕگەی کەناڵە ئاوییەکان کاریگەرە بە جوڵەی بونیادی زەوی و جۆری تاوێر و چالاکییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکان، بە جۆرێک پلەی لێژی ڕووی زەوی لەو ناوچانەی ڕەق و سەرت و قاڵ و بێکونیلەن زیاد دەکات، لە کاتێکدا ئەو ناوچانەی پێکهاتەی بەردینی شکێنراو و کونیلەداری هەیە دادەبەزێت، شیکردنەوەی درێژەبڕگەی ئاوزێڵ، قۆناغەکانی گەشەکردن و ئەو گۆڕانکارییە جیۆمۆرفۆلۆجییانەی بەسەر کەناڵە ئاوییەکان هاتووە دەخاتەڕوو[2]، بە مەبەستی دیاریکردنی پلەی لێژی و کاریگەری تۆپۆگرافیا لەسەر قەبارە و خێرایی ئاو لەبەرڕۆشتن، ناوچەی لێکۆڵینەوە دابەشکراوە بەسەر دوو ئاست لە درێژەبڕگەدا لە بەرزی جیاوازەوە، کە تایبەتمەندی هەریەکێکیان بەم شێوەیەی خوارەوە ڕوون دەکەینەوە:

---

(1) Richard Johan Huggett,Fundamentals of Geomorphology, published in the Taylor & Francis e-Library, Second Edition, London, 2007, p228.

(2) Strahar , A. N. Physical Geography, John wiley and son Inc, 4th, Edition, London ,1975 ,P.458 .

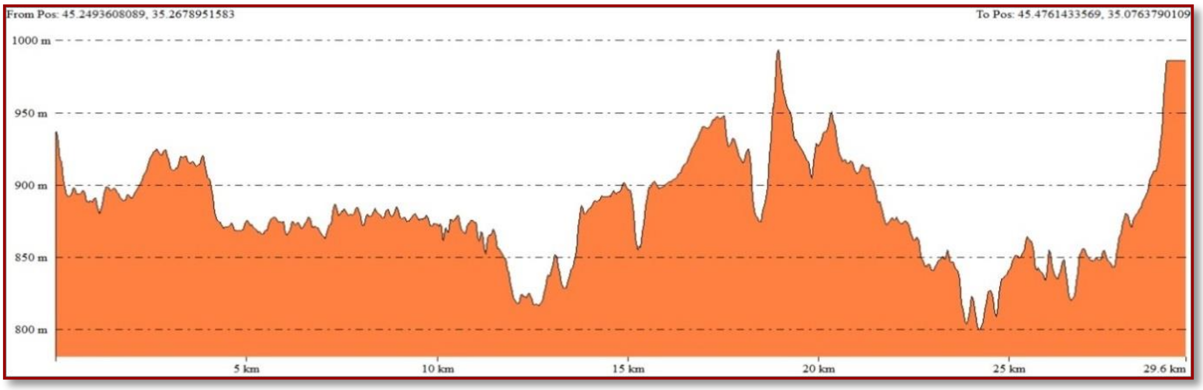
- **درێژەبڕگەی ژمارە (١):**

ئاوزێڵی ئاوەسپی لە بەرزی (١٧٤٠م) تاوەکو (٧٥٠م) لە ئاستی ڕووی دەریاوە، ڕێڕەوێکی تیژ و لێژییەکی زۆری هەیە، کە لە بەرزایەکانی زنجیرە چیای قەرەداغ و سەگرمەوە سەرچاوە دەگرێت هەتا دامێنی چیاکان، درێژی مەودای ئەم بەرزییە (٩کم)ە، ئەمەش وایکردووە بەهای تێکڕایی لێژی بەرزبێت، کە (١١٠م/کم)ە و مەترسی ڕوودانی لافاوی بەهێزی هەبێت، وە خێرایی ئاو لە بەرڕۆشتنی بەرزە، ئەمەش دەبێتە هۆی کەمبوونەوەی ئاوی ونبوو، بەڵام کرداری کۆکردنەوەی ئاو سنوردار دەکات، سەرباری ڕووتەڵبوونی زەوی بە خاک و چالاکی ڕامالّین و گواستنەوەی مەوادی نیشتوو و دەرکەوتنی دۆڵی قوڵی شێوە ڕامالّراوی ستوونی. نەخشەی (١٦)، شێوەی (١٤).

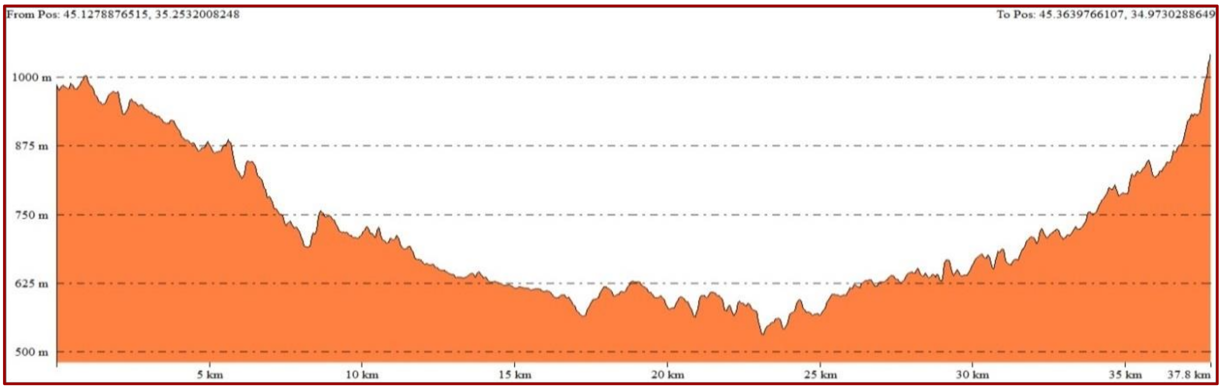
- **درێژەبڕگەی ژمارە (٢):**

لەم برگەیەدا دەردەکەوێت کە ئاوزێڵی سەرەکی لە نێوان بەرزی (٧٥٠ - ٦٤٠م)، گۆڕانی تۆپۆگرافیای ئاوزێڵەکەیە لە دۆخی لێژی توند بۆ لێژی ئاسایی، ئەمەش کاردەکاتە سەر سروشتی لەبەررۆشتنی ئاو لە کەناڵە ئاوییەکان، هەروەها لە بەرزی (٦٤٠ -٣٥١م) لە ئاستی ڕووی دەریاوە، ناوچەی گرد و بانەکانە، بەهای تێکڕایی لێژی زۆر نزمە (٧,٧١م/کم)ە، بۆیە کاریگەری لەسەر کەمی و خێرایی ئاو لەبەرڕۆشتن دەبێت. نەخشەی (١٦)، شێوەی (١٥).

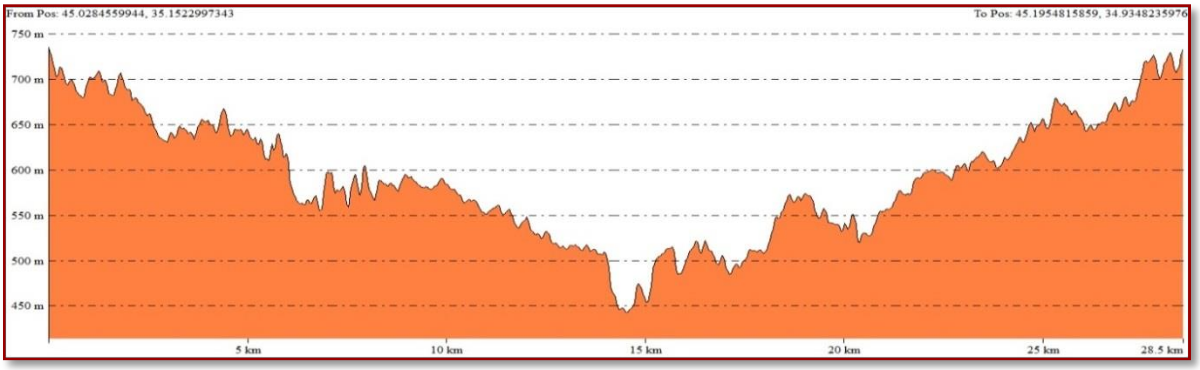
شێوەی (١٠) پانەبرگەی ژمارە (١) لە ئاوزێڵی ئاوەسپی



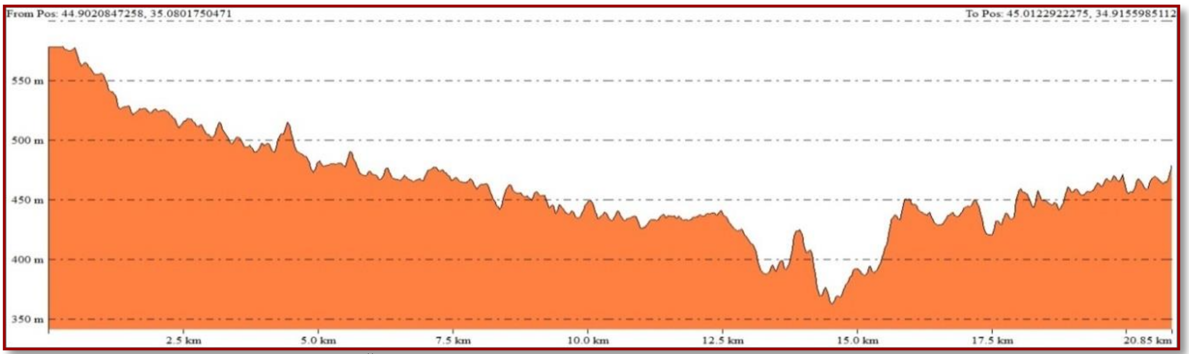
شێوەی (١١) پانەبرگەی ژمارە (٢) لە ئاوزێڵی ئاوەسپی



شێوەی (١٢) پانەبڕگەی ژمارە (٣) لە ئاوزێڵی ئاوەسپی

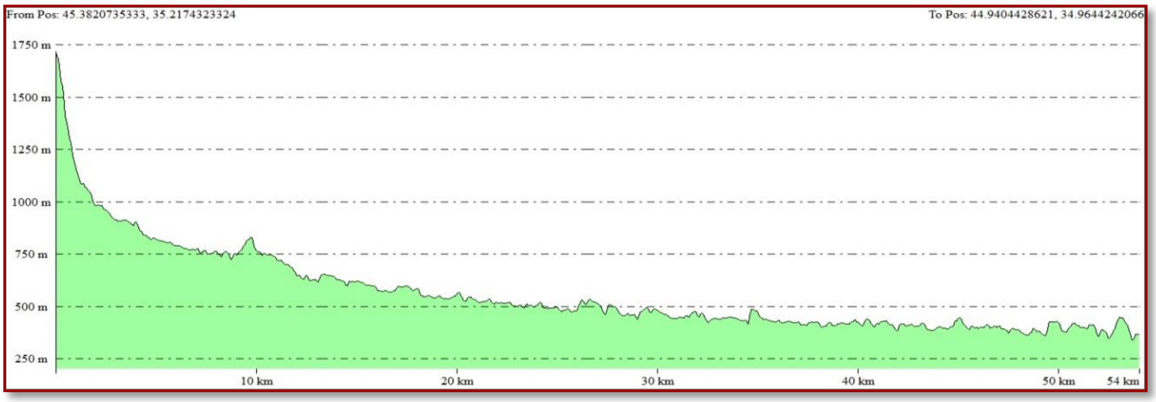


شێوەی (١٣) پانەبڕگەی ژمارە (٤) لە ئاوزێڵی ئاوەسپی

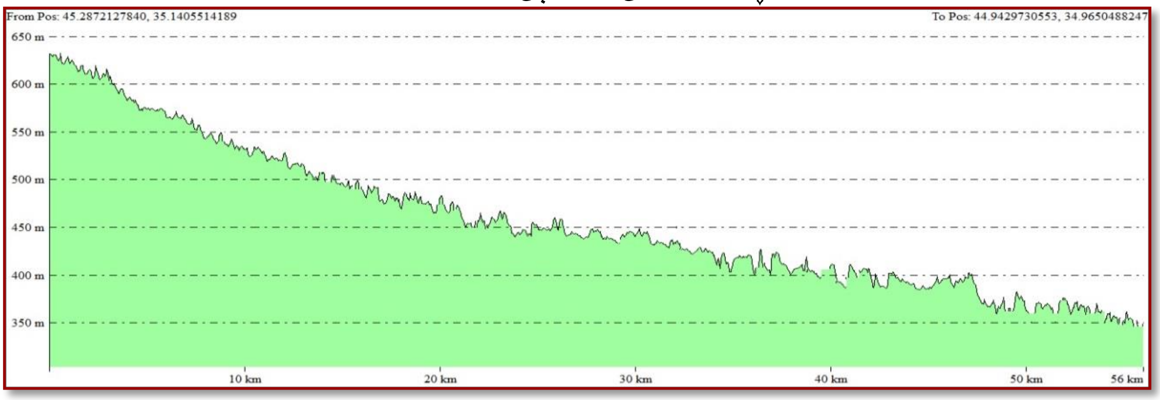


سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە فایلی مۆدێلی بەرزونزمی (DEM12.5M)ی ناوچەی لێکۆڵینەوە، بەکارهێنانی پرۆگرامی (Arc Map GIS 10.5) و (Global Mapper V11) و (Surfer V10).

شێوەی (١٤) درێژەبڕگەی ئاوزێڵی ئاوەسپی، نمونەی وەرگیراوی ژمارە (١)

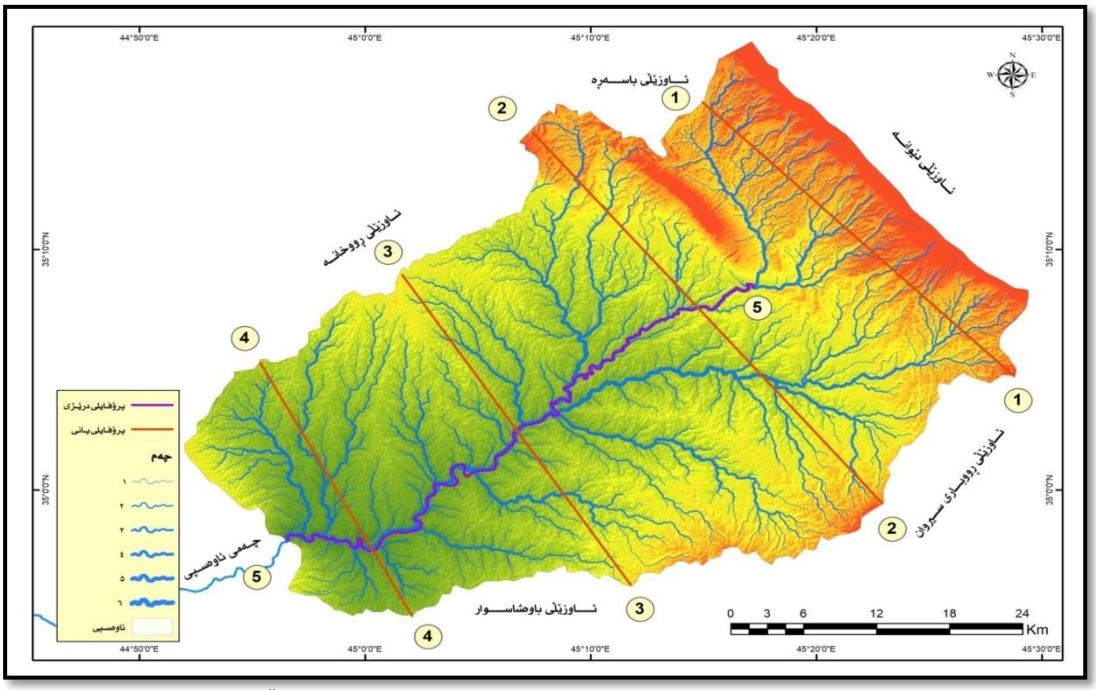


شێوەی (١٥) درێژەبڕگەی ئاوزێڵی ئاوەسپی، نمونەی وەرگیراوی ژمارە (٥)



سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە فایلی مۆدێلی بەرزونزمی (DEM12.5M)ی ناوچەی لێکۆڵینەوە، بەکارهێنانی پرۆگرامی (Arc Map GIS 10.5) و (Global Mapper V11) و (Surfer V10).

نەخشەی (١٦) دۆزینەوەی درێژەبڕگە و پانەبڕگەی ئاوزێڵی ئاوەسپی



سەرچاوە: کاری توێژەر بە پشت بەستن بە فایلی مۆدێلی بەرزونزمی ($DEM_{12.5M}$)ی ناوچەی لێکۆڵینەوە، بە بەکارهێنانی پرۆگرامی (Arc Map GIS 10.5).

تۆیەم/ شێوازەکانی تۆڕی ئاودەرکردن (انماط شبكة التصريف النهري – Patterns Drainage):

مەبەست لە شێوازی گشتی تۆڕی ئاودەرکردن، دەرکەوتنی کەناڵە ئاوییەکانە لە ئاوزێڵی ڕووبار و پەیوەندی لق و گۆشەی بە یەکگەیشتنی کەناڵەکان پێکەوە[(١)]، شێوازی تۆڕی ئاودەرکردن بەرئەنجامی بونیاد و مێژووی جیۆلۆجی و جوڵەی نوێی زەوی و پێکهاتە و پلەی سەختی تاوێری ناوچەکە و بوونی درزوشکانەکانە، سەرەڕای لێژی ڕووی زەوی و بارودۆخی ئاووهەوایی، لەگەڵ ئەوەشدا دابەشبوونی لقە ئاوییەکان کاریگەری لەسەر چەندێتی ئاوی سەر زەوی و ژێر زەوی هەیە[(٢)]، لە ناوچەی لێکۆڵینەوەدا شێوازی ئاودەرکردنی پەڕیلەیی (Pinnate Pattern) بەشێوەیەکی بڵاو لە لقە ڕووباری پلە یەکەکاندا بەشێوەی لق و کەناڵی کورت دەڕژێنە ناو پلە دووەکانەوە، ئەمەش لە ژێر کاریگەری درزوشکانی چینە بەردەکان و چالاکی پرۆسەی ڕاماڵینی هێڵی و کەندڕی بچووکدا، لە ژێر کاریگەری فاکتەرەکانی سەرەوەدا شێوازەکانی تۆڕی ئاودەرکردنی ناوچەی لێکۆڵینەوە، دیاری دەکەین:

١- شێوازی ئاودەرکردنی درەختی (نمط الصرف الشجري – Dendritic Drainage Pattern):

یەکێکە لە دیارترین شێوازەکانی تۆڕی ئاودەرکردن، کە بە شێوەی درەختی و بە گۆشەی جیاواز و زیاتر بەشێوەی تیژ لقە ئاوییەکان تێکەڵ بە ڕووبارە سەرەکییەکان دەبێت[(٣)]، هەمیشە لەو ناوچانەدا

---

(١) محمد فؤاد عبد العزيز سليمان، حوض وادي الأسيوطي دراسة جيومورفولوجية، رسالة الماجستير (غ.م)، كلية الاداب، جامعة طنطا – مصر، ٢٠٠١، ص١٤١.

(٢) نوال كامل علوان، تقدير حجم الجريان السطحي لحوض وادي دويرج، رسالة ماجستير (غ.م)، كلية التربية للبنات / جامعة بغداد، ٢٠١٤، ص ٦٧.

(٣) صلاح الدين البحرى، اشكال الارض، مطبعة دارالفكر، الطبعة الاولى، دمشق، سوريا، ١٩٩٨، ص١٤٦.

دەردەکەوێت کە پێکهاتەی تاوێرەکانی لەگەڵ چینەکانی زەوی چوون یەکن و بەرگریکردنیان بۆ کردارەکانی ڕامالّین لاوازە و لێژییەکی مامناوەندییان هەیە و پێچاوپێچی لە سەر ڕووی زەوییەکانی بە دیاردەکەوێت، ئەم شێوازە ئاودەرکردنە بەوە دەناسرێت، کە تەوژمە ئاوییەکان بە خێرایی لە چاوگی ڕووبارەکانەوە دەڕژێنە ئاوەڕێژگەکەی و دەبێتە هۆی بەرزبوونەوەی بڕ و ئاستی ئاوی ڕووبارەکە و زیادبوونی چالاکی ڕامالّران لە ناوچە لێژاییەکاندا[1]، سەبارەت بە ناوچەی لێکۆڵینەوە شێوازی ئاوڕێژی درەختی لە ڕووبەرێکی بەرفراواندا هەیە، لە ناوچەکانی باکور و باکوری خۆرئاوادا لە ئاوزێڵی شۆراوە و لە باشوری خۆرهەڵاتەوە لە ئاوزێڵی مامەڕاندا لقە ئاوییەکان بە شێوەی درەختی یەکدەگرن بە تایبەتی لە پلە ناوەندی و بالاکانی ڕووباردا بە تەواوی دەبینرێت. نەخشەی (١٧).

٢- شێوازی ئاودەرکردنی تەریب (نمط الصرف المتوازي– Parallel Drainage Pattern):

شێوازی ئاودەرکردنی تەریب لەو ناوچانەدا دەردەکەوێت، کە پلەی لێژیان بەرزە، بە جۆرێک پەیوەندییەکی ڕاستەوانەی لەگەڵ بونیادی جیۆلۆجی و پلەی لێژی ڕووی زەویدا هەیە، لەم چوارچێوەیەدا لقە ئاوییەکان بە شێوەی تەریب درێژبوونەوەتەوە و پێکەوە بەستراون، ئەمەش بووەتە هۆی دروستبوونی مەودایەکی دووریی ڕێکخراو لە نێوان لقە ئاوییەکاندا[2]، ئەم شێوازەی ئاودەرکردن لە ناوچەی لێکۆڵینەوەدا لە بەشی باشور و باکوری خۆرئاوای ئاوزێڵی ئاوەسپی لە ناوچەی گرد و بانەکان کە لێژییەکی مامناوەندییان هەیە دەردەکەون. نەخشەی (١٧).

٣- شێوازی ئاودەرکردنی لاکێشەیی (نمط الصرف المستطيلي–Rectangular Drainage Pattern):

شێوازی ئاودەرکردنی لاکێشەیی بەرئەنجامی درزوشکانەکانی سەر ڕووی زەوییە، بە جۆرێک ڕێڕەوە سەرەکییەکە لە گەڵ درزوشکانی ناوچەکە درێژئەبێتەوە، لق و کەناڵە ئاوییەکانی پلە دوو یاخود زیاتر بە گۆشەیەکی سووتنی تێکەڵ بە کەناڵە ئاوییە سەرەکییەکان دەبن، ئەم کەناڵە ئاوییە شێوە لاکێشەییانە لە ناوچە لێژاییە تیژڕەوەکان لەگەڵ درزوشکان و لێکترازانەکانی زەوی دروست ئەبن، بەوە دەناسرێنەوە کە کورتن و ژمارەی لقە ئاوییەکانیان کەمە[3]، بێگومان ئەم شێوازە ئاودەرکردنە دەبێتە هۆی کەمبوونەوەی خێرایی و قەبارەی ئاو لەبەرڕۆشتن و زیادبوونی دەڵاندنی ئاوی بۆ چینەکانی زەوی، لە ناوچەی لێکۆڵینەوە لە خۆرئاوای بەرزایەکانی سەگرمە لە باکوری خۆرهەڵاتی ئاوزێڵەکەدا هەیە و لە کۆتایی ئاوزێڵەکەدا لە بەشی خۆرئاواوە بە کەناری بەرزاییەکانی هەنجیرەوە ئەم چەشنەی ئاودەرکردن دەبینرێت. نەخشەی (١٧).

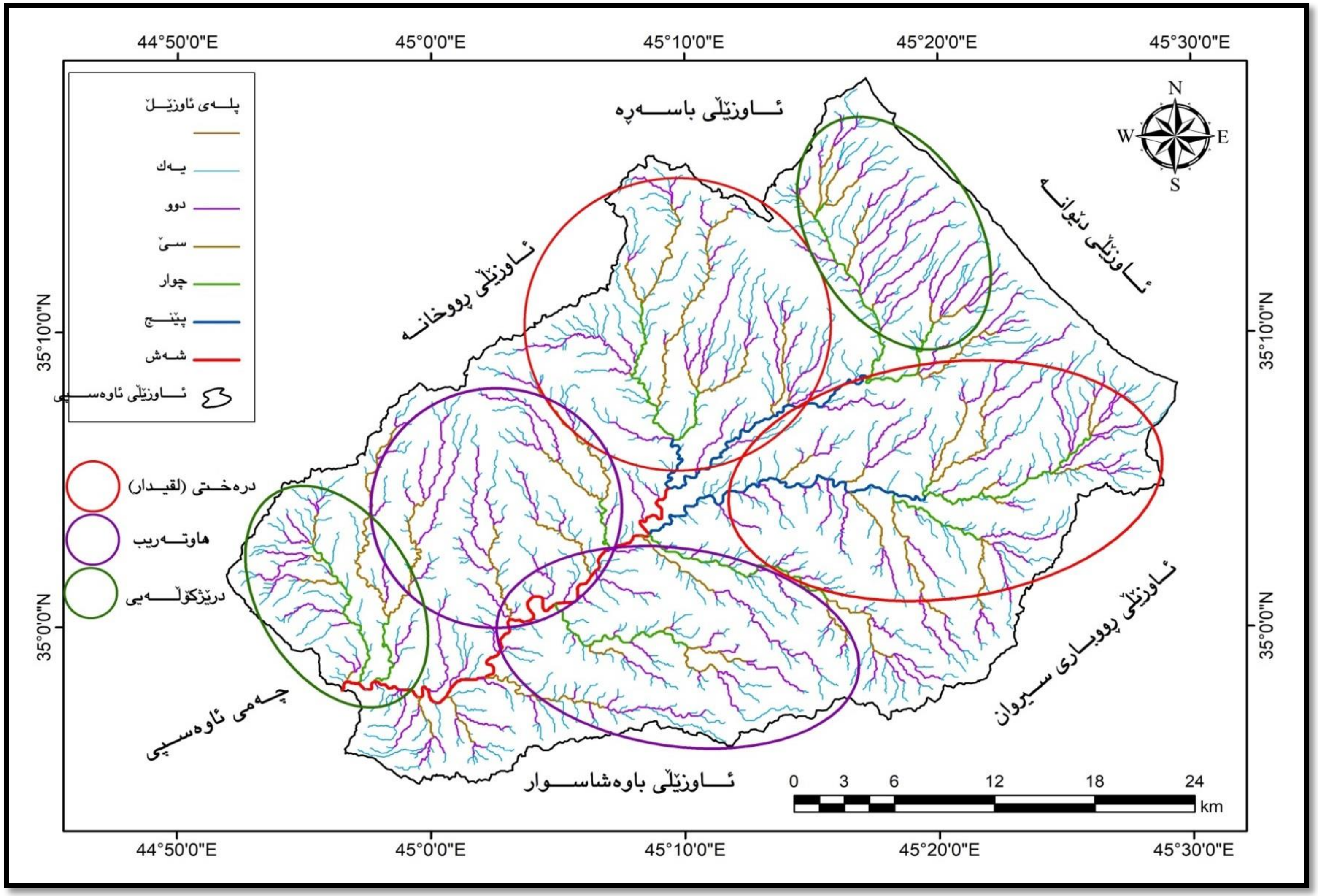
---

[1] سایە سلام صابر، خەسڵەتەکانی لێژی چیای هەیبەت سوڵتان و مۆرفۆمێتری ئاوزێڵەکانی، ماستەرنامە (بڵاونەکراوە)، کۆلێژی پەروەردە، زانکۆی کۆیە، ٢٠٠٦، ل٨٠.

[2] نهرين حسن عبود، هيدروجيومورفولوجية حوض وادي ساورا في محافظة السليمانية، اطروحة دكتوراه (غ.م)، كلية التربية للبنات، جامعة بغداد، ٢٠١٦، ص٩٥- ٩٦.

[3] اسراء عبدالواحد علي مراد، الدلالات الهيدروجيومورفولوجية لنمذجة طرائق الحصاد المائي لحوض وادي الغنامي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية و الاستشعار عن بعد، مصدر سابق، ص١٤٧- ١٤٨.

نەخشەی (١٧) دابەشبوون و دەرکەوتنی شێوازی تۆڕی ئاودەرکردن لە ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی



سەرچاوە: کاری توێژەر بە پشت بەستن بە فایلی مۆدێلی بەرزونزمی ($DEM_{12.5M}$)ی ناوچەی لێکۆڵینەوە، بە بەکارهێنانی پرۆگرامی (Arc Map GIS 10.5).

بەشی سێ یەم

شیکردنەوەی تایبەتمەندییە هایدرۆلۆجییەکانی تۆڕی ئاوەدەرکردنی ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی

باسی یەکەم/ تایبەتمەندی و هەڵسەنگاندنی هایدرۆلۆجیی ئاوزێڵی ئاوەسپی.

باسی دووهەم/ تایبەتمەندییەکانی لافاو.

باسی سێ هەم/ هاوسەنگی هایدرۆلۆجیی ئاوزێڵەکان.

باسی چوارەم/ هایدرۆگرافی لافاو.

باسی پێنجەم: خەمڵاندنی قوڵی ئاوی ڕێکردو(ملم) و بڕی ئاوی ڕێکردو(م٣) لە شەپۆلێکی دیاریکراوی باران بە پێی میتۆدی (SCS-CN).

بەشی سێیەم

شیکردنەوەی تایبەتمەندییە هایدرۆلۆجییەکانی تۆڕی ئاوەڕکردنی ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی

تایبەتمەندییە سروشتییەکانی ئاوزێڵ بە بنچینەی سەرەکی لێکۆڵینەوە هایدرۆلۆجییەکان دادەنرێت و رۆڵێکی کاریگەریان لە پلان دانان بۆ کۆکردنەوە و بەڕێوەبردنی دەرامەتی ئاودا هەیە.

لە ناوچەی لێکۆڵینەوەدا لەبەر نەبوونی وێستگەی هایدرۆلۆجی بۆ پێوانەکردنی ئاوی ڕێکردووی سەر زەوی و زۆرترین بڕی لەبەرڕۆشتن بۆ دۆزینەوەی هاوکۆلکەی لافاو و کاتی کۆبوونەوەی ئاو، وایکردووە کە لە ڕووی هایدرۆلۆجییەوە ئاوزێڵەکەمان لە چوارچێوەی ئاوزێڵە پێوانەنەکراوەکان (ungauge) ئەژماربکرێت، بۆیە لە پێناو پێشبینیکردنی تایبەتمەندی خێرایی لەبەرڕۆشتنی ئاو و داهاتی پێشبینیکراوی ساڵانەی ئاو و تێکڕایی ئاوەڕکردن و ئامازەکانی لافاو لە سنوری ناوچەی لێکۆڵینەوەدا، کۆمەڵێک کاری مەیدانی و هاوکۆلکەی بیرکاری بەکارهێنراوە، کە شیکاری و هەڵسەنگاندن بۆ بەها هایدرۆلۆجییەکانی ئاوزێڵی ڕووبار دەکەن.

باسی یەکەم/ تایبەتمەندی و هەڵسەنگاندنی هایدرۆلۆجیی ئاوزێڵی ئاوەسپی:

ئاوەڕکردنی ڕووبار ئاماژەیە بۆ بڕی ئەو ئاوەی کە لە کاتێکی دیاریکراو و بە خاڵێکی دیاریکراوی ڕێڕەوی ڕووبارەکەدا تێدەپەڕێت و بە (م³/چ) پێوانە دەکرێت، یاخود ئاماژەیە بۆ بڕی ئاوی دەرپەڕیو بە (م³/چ) لە پانەبڕگەیەکی ڕووبارەکەدا لە ماوەیەکی دیاریکراودا[(١)]، پەیوەندییەکی ڕاستەوانە لە نێوان ئاوەڕکردنی ڕووبار و خێرایی ئاو پێداڕۆشتندا هەیە، زیادبوونی قەبارەی ئاوەڕکردنی ڕێڕەوە ئاوییەکان کاریگەرە بە بێکونیلەی خاک و کەمبوونەوەی کرداری بەهەڵمبوون لەگەڵ خێرایی و ماوەی داباریندا، سەرەڕایی لێژی ڕووی زەوی و سروشتی ئاو لە خۆگرتنی ئاوزێڵ و تێربوونی زەوییە وشکەکان، کە هەموویان پێکەوە کاریگەرییان لەسەر بەرزبوونەوە و نزمبوونەوەی تێکڕایی ئاوەڕکردن دەبێت[(٢)].

تایبەتمەندی ئاوەڕکردن لە ڕووباری ئاوەسپی و لقە لاوەکییەکانیدا، لە خۆرئاوای بەرزایەکانی چیای قەرەداغ و سەگرمە و ئاژداغەوە سەرچاوە دەگرێت، لە ڕووی هایدرۆلۆجییەوە، زانینی جیاوازییە کاتی و شوێنییەکانی ئاو دەرکردن، بایەخێکی زۆر هەیە، بەتایبەت لە ڕێگەی داتای بە دەست هاتوو بۆ زانینی کاریگەری توانای سودلێوەرگرتنی لە بوارە جیاوازەکاندا، لەگەڵ ئەوەشدا بڕی ئاوی کۆبووەوە لە ڕێڕەوی ڕووبارەکە و قەبارەی ئاوی پێویست بۆ بەکاربردن، کاریگەری دەرامەتی ئاوی لەسەر پێویستییە هەنوکەیی و ئایندەییەکان دیاریدەکات، سەرباری دەست نیشانکردنی کەمی یان زیادە لە ئاو بە پێی شوێن و کات، بۆ دانانی پلان بۆ ڕووبەڕووبونەوەی کێشەکان لە داهاتوودا.

---

(١) خولة كاظم جري البهادلي، تقييم مياه نهر دجلة للاستثمار الزراعي في محافظة ميسان، رسالة ماجستير(غ.م)، كلية التربية – جامعة ميسان، ٢٠٢١، ص٧١– ٧٢.

(٢) محمودرضا بهبهانى، هيدرولوژى ابهاى سطحى، چاپ و صحافى مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دوم، تهران، ١٣٨٨ (٢٠٠٩)، ص ٢٢٦.

دیاریکردنی داهات و قەبارەی ئاودەرکردن لە ئاوزێڵی ئاوەسپی بەپێی تایبەتمەندی وەرز و ساڵی شێدار دەگۆڕێت، ئاوەسپی ڕووبارێکی هەمیشەییە و لە وەرزی دابارین و بەهاردا پڕئاوە و ئاودەرکردنی دەگاتە لوتکە، بە پێچەوانەی وەرزەکانیترەوە، کە تەنها ڕێڕەوە سەرەکییەکە پشت بەست بە بەشی سەرەوەی ئاوزێڵەکە، کە چەند سەرچاوە و کانیەکی لە خۆگرتووە، ئەمەش هۆکاری بەردەوامی ئاوی ڕووبارەکەیە، بەڵام بە هۆی نەبوونی وێستگەی هایدرۆلۆجیەوە نەتوانراوە داتای تەواوی لەبەرڕۆشتنی ئاوی تۆماربکرێت، تەنها داتای چەند ساڵێکی ئاودەرکردن تۆمارکراوە[*]، توێژەر لە ماوەی ئەنجامدانی توێژینەوەکەیدا دوو سامپڵی لە وەرزی شێدار و وشکدا وەرگرتووە.

بەپێی داتای وەرگیراو قەبارەی ئاو دەرکردن لە ماوەی ساڵانی (٢٠١٣-٢٠١٧) لە ئاوزێڵی ئاوەسپی، تێکڕای ئاودەرکردنی ساڵانە (١,٢٦ م^{٣}/چ)بووە، بەڵام بەرزترین قەبارە لە (٢٠١٦)دا بووە بە (٢,٩٤ م^{٣}/چ)ە، لە کاتێکدا کۆی باران لە ساڵی (٢٠١٦) لە وێستگەی چەمچەماڵ و کەلار (٥٧٢,١ملم ، ٣٨٠,٤ ملم) بووە، هەروەها نزمترین تێکڕای ئاودەرکردنی ساڵانە لە (٢٠١٣)، (٠,٥٦ م^{٣}/چ)بووە، کە کۆی باران لە وێستگەی چەمچەماڵ و کەلار لە هەمان ساڵدا (٥٠٦,٧ملم ، ٣٤٧,٦ملم)، جیاوازی ئاودەرکردنی ساڵانە دەگەڕێتەوە بۆ بڕی باران و شێداری و وشکی و تایبەتمەندی ئاووهەوای ساڵانەی ناوچەکە.

سەبارەت بە تێکڕای ئاودەرکردنی مانگانە و وەرزانە لە ناوچەی لێکۆڵینەوەدا، بەرزترین تێکڕای ئاوەرکردنی مانگانە لە مانگی (شوبات و نیسان)دایە، یەک بە دوای یەک بەبڕی (٢,٩١م^{٣}/چ) و (٢,٨١م^{٣}/چ)بووە، ئەمەش بە هۆی زیادبوونی بڕی باران و تەقینی چەم و کانیاوەکان لە ئەنجامی تێربوونی چینەکانی زەوی، بەڵام لە وەرزی پایزدا، قەبارەی ئاولەبەرڕۆشتن دادەبەزێت و لە مانگی (ئەیلول، تشرینی یەکەم و تشرینی دووەم) یەک بە دوای یەک (٠,٥٣ ، ٠,٥٣ ، ٠,٥٠ م^{٣}/چ)یە، ئەمەش بەهۆی بەرزبوونەوەی پلەی گەرمی و زیادبوونی بڕی بەهەڵمبوون و ئاوی وون بوو.

بەگشتی تێکڕای ئاودەرکردنی وەرزانە بەپێی تایبەتمەندیە سروشتییەکانی هەر وەرزێک، بڕی ئاودەرکردن کەم و زیاد دەکات، وەرزی زستان (١,٦ م^{٣}/چ)یە، چونکە لەم وەرزەدا بەرزترین ڕێژەی باران دەبارێت، لەگەڵ ئەوەشدا وەرزی بەهار، تێکڕای قەبارەی ئاودەرکردن (٢,٠٦ م^{٣}/چ)یە، ئەمەش بەهۆی بڕی باران و تەقینی چەم و کەناڵە ئاوی و کانیاوەکانەوە، بەڵام لە وەرزی هاویندا، قەبارەی لە بەرڕۆشتنی ئاوی کەم دەکات بۆ (٠,٨٧ م^{٣}/چ) و لەوەرزی پایز دادەبەزێت بۆ (٠,٥٢ م^{٣}/چ)، تایبەتمەندی ئاو لەبەرڕۆشتنی ئاوزێڵی ئاوەسپی، بەرئەنجامی خاسیەتی ئاووهەوایی ناوچەکە و بڕی باران بارینە، وەک تێبینی دەکرێت ئەو ساڵ و مانگانەی بڕی باران زیادی کردووە، قەبارەی ئاودەرکردن بەرزبووەتەوە، ئەمەش بە گرنگترین سامانی ئاوی ناوچەکە دادەنرێت، کە دەتوانرێت

(*) بەڕێوەبەرایەتی ئاوی دەوروبەری سلێمانی، لە ماوەی ساڵانی (٢٠١٣ – ٢٠١٤ – ٢٠١٥ – ٢٠١٦ – ٢٠١٧)، قەبارەی لە بەرڕۆشتنی ئاوییان پێواوە، بۆ هەر مانگێک دووجار سەردانی مەیدانی کراوە و بە (Current Metter) داتاکان وەرگیراوە، بەڵام بە هۆی قەیرانی دارایی ئەم پرۆسەیە بەردەوام نەبووە و نەتوانراوە داتای ساڵانی دواتر تۆماربکرێت.

کۆبکرێتەوە و بە شێوەی بەست و بەنداو بخرێتە خزمەت پرۆژە و گەشەپێدان و ئاوەدانکردنەوەی شار و ناوچەکانی دەوروبەری. خشتەی (٢٩) و شێوەی (١٦ ، ١٧).

ئاوەسپی ڕووبارێکی هەمیشەیی ناوخۆییە و لە وەرزی بەهاردا دەگاتە ئەوپەڕی قوڵپدان، توێژەر لە ماوەی ئەنجامدانی توێژینەوەکەیدا، خێرایی ئاو لەبەرڕۆشتن لە ئاوزێڵی ئاوەسپی بە بەکارهێنانی (Current meter) لە هەردوو وەرزی بەهار (شێدار) و پایز (وشک)دا پێوانەکردووە[*]، بە جۆرێک لە وەرزی بەهار (٢٠٢١/٤/٥)، قەبارەی ئاوەدەرکردن لە گوندی دەرزیلە لە (١٤٠٥٢¯ ٣٥°N ، ٢٨٦٣٣¯ ٠٤٥°E) لە بەرزە (٦٣٤م) لە ئاستی ڕووی دەریا، (١,٤٦٨م^{3}/چ) بووە، ئەمەش ئاماژەیە بۆ دەوڵەمەندی ئاوزێڵی ئاوەسپی بە داهاتی ئاوی، لە کاتێکدا لە وەرزی پایز، لە (٢٠٢١/١٠/١٣)، لە گوندی کەڵەک لە (٠٨٤٢٧¯ ٣٥°N ، ١٧١١٩¯ ٠٤٥°E)، لە بەرزی (٤٩٣م)، قەبارەی ئاوەدەرکردن (٠,٧٠٨ م^{3}/چ)بووە، دابەزینی قەبارەی لەبەرڕۆشتن دەگەڕێتەوە بۆ بەرزبوونەوەی کرداری بەهەڵمبوون و دەڵاندنی ئاویی، بەپێی ئەم داتایانە تێکڕای ئاوەدەرکردنی ساڵی (٢٠٢١)، (١,٠٨٨م^{3}/چ)یە، لە کاتێکدا کۆی بارانی ساڵانەی (٢٠٢١) لە وێستگەی چەمچەماڵ و کەلار (٢٩٠ملم ، ١١٧,٥ملم)بووە و کە بووەتە هۆی کەمبوونەوە و وشکبوونی چەم و کەناڵە ئاوییەکان و کانیاوەکان و دابەزینی ئاستی ئاوی ژێر زەوی، هەموو ئەمانەش پێکەوە کاریگەری ڕاستەوخۆیان لەسەر بڕی لەبەرڕۆشتنی ئاویی هەبووە. خشتەی (٣٠ ، ٣١)، وێنەی (٨).

خشتەی (٢٩) تێکڕایی ئاوەدەرکردنی مانگانە و وەرزانە و ساڵانە (م^{3}/چ) لە ئاوزێڵی ئاوەسپی (٢٠١٣-٢٠١٧)

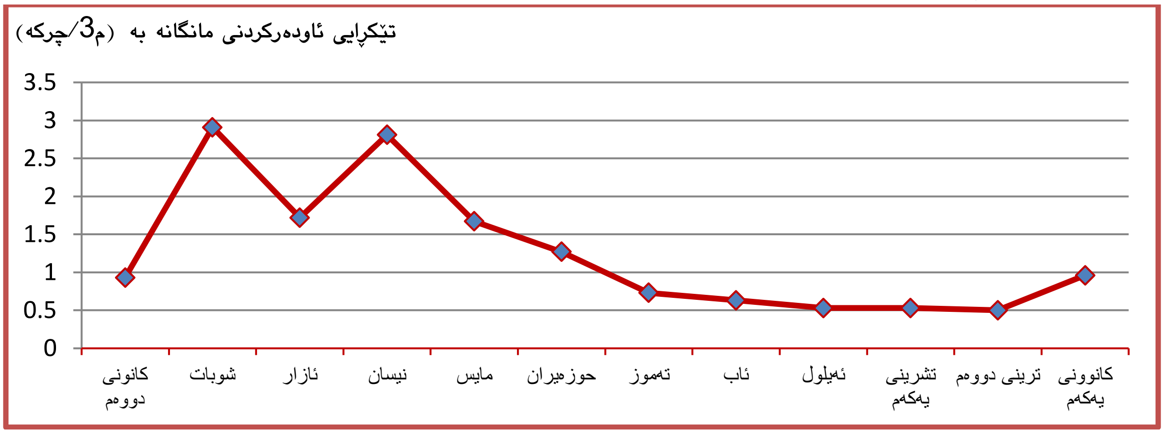
مانگ	تێکڕایی ئاوەدەرکردنی مانگانە بە (م^{3}/چ)	وەرز		تێکڕایی ئاوەدەرکردنی وەرزانە بە (م^{3}/چ)	ساڵ	تێکڕایی ئاوەدەرکردنی ساڵانە بە (م^{3}/چ)	کۆی بارانی ساڵانە (ملم)	
							چەمچەماڵ	کەلار
ک. دووەم	٠,٩٣	زستان	ک١	١,٦	٢٠١٣	٠,٥٦	٥٠٦,٧	٣٤٧,٦
شوبات	٢,٩١		ک٢					
ئازار	١,٧٢		شوبات		٢٠١٤	٠,٨٧	٦١١,١	٢٧٨,٥
نیسان	٢,٨١	بەهار	ئازار	٢,٠٦				
مایس	١,٦٧		نیسان		٢٠١٥	٠,٩٣	٥٣٢,٢	٤٢٠,١
حوزەیران	١,٢٧		مایس					
تەموز	٠,٧٣	هاوین	حوزەیران	٠,٨٧	٢٠١٦	٢,٩٤	٥٧٢,١	٣٨٠,٤
ئاب	٠,٦٣		تەموز					
ئەیلول	٠,٥٣		ئاب					
ت١	٠,٥٣	پایز	ئەیلول	٠,٥٢	٢٠١٧	١,٠٤	٣٢٤,١	٣٠١
ت٢	٠,٥٠		ت ١					
ک. یەکەم	٠,٩٦		ت٢					
تێکڕا	١,٢٦	تێکڕا		١,٢٦	تێکڕا	١,٢٦	٥٠٩,٢	٣٤٥,٥

سەرچاوە: وەزارەتی شارەوانی و گەشت و گوزار، بەڕێوەبەرایەتی گشتی ئاو و ئاوەڕۆ، بەڕێوەبەرایەتی ئاوی دەوروبەری سلێمانی، بەشی سەرچاوە ئاوییەکان، داتای بڵاونەکراوە، ٢٠٢١/٥/١٩.

---

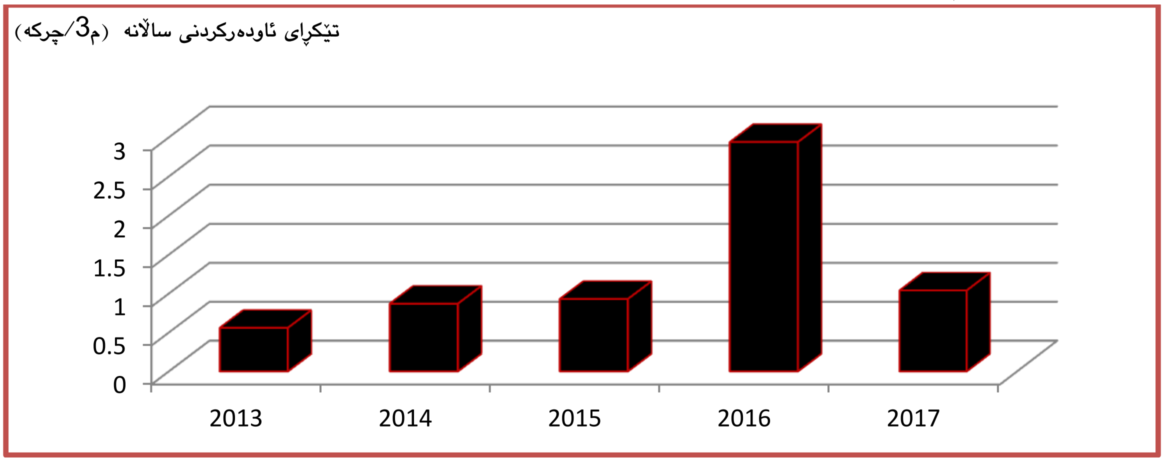
[*] توێژەر لە ٢٠٢١/٤/٥ و ٢٠٢١/١٠/١٣ سەردانی ناوچەی لێکۆڵینەوەی کردووە، بە بەکارهێنانی (Current Metter)، خێرایی ئاوەدەرکردنی تۆمارکردووە، لە ڕێگەی ئەوەشەوە بۆ دۆزینەوەی پانەبڕگەی بڕی ئاوەدەرکردن دۆزراوەتەوە.

شێوەی (١٦) تێکرایی ئاودەرکردنی مانگانە (م^{3}/چ)، لە ئاوزێلی دۆڵی ئاوەسپی لە ماوەی ساڵانی (٢٠١٣ – ٢٠١٧)



سەرچاوە کاری توێژەر پشت بەست بە خشتەی (٢٩).

شێوەی (١٧) تێکرایی ئاودەرکردنی ساڵانە (م^{3}/چ)، لە ئاوزێلی دۆڵی ئاوەسپی لە ماوەی ساڵانی (٢٠١٣ – ٢٠١٧)



سەرچاوە کاری توێژەر پشت بەست بە خشتەی (٢٩).

خشتەی (٣٠) تێکرایی ئاودەرکردنی وەرزی بەهار بە (م^{3}/چ) لە ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی

	V 0.6 m/sec	V 0.2 m/sec	V 0.8 m/sec	V0.2 + V0.8 / 2	Length (m)	Width (m)	Area (m^2)	Q= A*V (m^3/sec)
١	٠,١٤٧				٠,١٥	٦	٠,٩	٠,١٣٢٣
٢		٠,٥٤٥	٠,٢٣٥	٠,٣٩	٠,٣٣	٦	١,٩٨	٠,٧٧٢٢
٣	٠,٣٧٦				٠,٢٥	٦	١,٥	٠,٥٦٤
تێکرای ئاودەرکردن								١,٤٦٨

سەرچاوە: سەردامی مەیدانی توێژەر بۆ پێوانەکردنی قەبارەی ئاودەرکردنی ڕووباری ئاوەسپی لە گوندی دەرزیلە لە بەرواری ٢٠٢١/٤/٥.

خشتەی (٣١) تێکرایی ئاودەرکردنی وەرزی پایز بە (م^{3}/چ) لە ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی

	V 0.6 m/sec	V 0.2 m/sec	V 0.8 m/sec	V0.2 + V0.8 / 2	Length (m)	Width (m)	Area (m^2)	Q= A*V (m^3/sec)
١	٠,١٠٩				٠,١٥	٣	٠,٤٥	٠,٠٤٩١
٢		٠,٢١٧	٠,١٣٣	٠,٢٨٣٥	٠,٢٥	٣	٠,٧٥	٠,٢١٢٦
٣		٠,١٨٧	٠,١١٣	٠,٢٤٣٥	٠,٣	٣	٠,٩	٠,٢١٩٢
٤		٠,٢٠٨	٠,١٧٢	٠,٢٩٤	٠,٢	٣	٠,٦	٠,١٧٦٤
٥	٠,١٧٢				٠,١	٣	٠,٣	٠,٠٥١٦
تێکرای ئاودەرکردن								٠,٧٠٨

سەرچاوە: سەردامی مەیدانی توێژەر بۆ پێوانەکردنی قەبارەی ئاودەرکردنی ڕووباری ئاوەسپی لە گوندی کۆیک لە بەرواری ٢٠٢١/١٠/١٣.

وێنەی (٨) چەمی ئاوەسپی پێوانەکردنی لەبەرڕۆشتنی ئاو لە گوندی دەرزیلە و کەڵەک

سەرچاوە/ سەردانی مەیدانی توێژەر بۆ چەمی ئاوە سپی لە گوندی دەرزیلە و کەڵەک ٢٠٢١/١٠/١٣.

باسی دووەم: تایبەتمەندی لافاو:

یەکەم: ماوەی کۆبوونەوەی ئاو (T_c) (زمن الترکيز– Time of Concentration):

ماوەی کۆبوونەوەی ئاو یەکێکە لە گرنگترین تایبەتمەندییەکانی هەر ئاوزێڵێک، ئامانجی دیاریکردنی ئەو ماوەیەیە کە دڵۆپەکانی باران و ئاو لە دوورترین خاڵی ئاوزێڵ بۆ گەشتن بە ئاوەڕێژگەی ئاوزێڵ پێویستییان پێیەتی[١]، ماوەی پێویست بۆ جوڵەی دڵۆپەکانی باران کاریگەرە بە پێکهاتەی خاک لە ڕووی تێربوونی خاک بە ئاو و پڕبوونەوەی چاڵ و کون و کەلەبەریەکانی زەوی، بە جۆرێک جوڵەی ڕووکاری ڕووی زەوی دروست دەکات هەتا دەگاتە جۆگە و کەناڵە ئاوییەکان، لەگەڵ ئەوەشدا شێوە و ڕووبەری ئاوزێڵ و لێژی ڕووی زەوی کاریگەری ڕاستەوخۆ لەسەر ماوەی کۆبوونەوەی ئاو دەبێت[٢]، بەمەبەستی دۆزینەوەی ماوەی کۆبوونەوە ئەم هاوکێشەیە بەکاردەهێنین[٣]:

$$Tc^{*}= \frac{0.75(4 \times \sqrt[2]{S} + 1.5 \times L)}{\sqrt[2]{H}}$$

Tc= ماوەی کۆبوونەوەی ئاو/کاتژمێر.

S = ڕووبەری ئاوزێڵ/کم٢.

L= درێژی ڕاستەقینەی ڕێڕەوی سەرەکی/کم.

H= ناوەندی بەرزونزمی ئاوزێڵ/م. $\frac{\text{بەرزترین خاڵ (م)} + \text{نزمترین خاڵ (م)}}{2}$

ڕووبەر و درێژی ڕێڕەوی ئاوی و ناوەندی بەرزی لە ئاوزێڵەکاندا، ماوەی کۆبوونەوەی ئاوی دیاری دەکەن، نزمی بەهای ماوەی کۆبوونەوەی ئاو کاریگەرە ڕووبەری ئاوزێڵ، هەرچەندە ڕووبەر بچووکتربێت، بەهای ماوەی کۆبوونەوەی ئاو کەمتردەبێت، بە پێچەوانەشەوە.

---

(١) حسين افضلى مهر، هيدرولوژى همراه با نكته و مثال و سوالات چهار گزينه‌اى، انتشارات اركان دانش، چاپ اول، ١٣٩٣ (٢٠١٤)، اصفهان، ص٢٠٠.

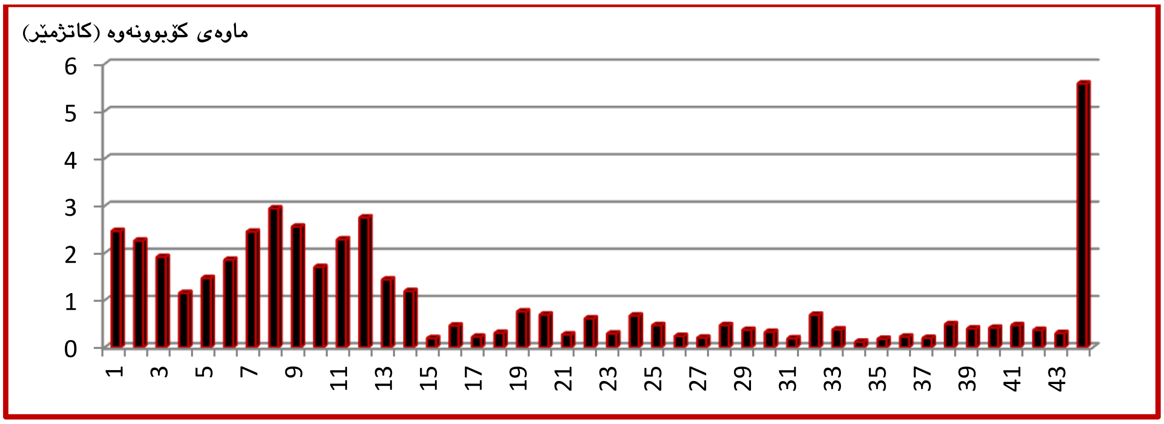
(٢) زكاى شن، هيدرولوژى مناطق خوشك، ترجمه: شهرام خليقى سيگارودى و ارش ملكيان و ديگران، چاپ و صحافى مؤسسه انتشارات دنشگاه تهران، چاپ اول، تهران، ١٣٩٥ (٢٠١٦)، ص٤٤.

(٣) سەرباز حولا برايم، مەترسیە جیۆمۆرفۆلۆجییەکانی ئاوزێڵی ڕوباری بەستەسێن و کاریگەرییان لەسەر بەکارهێنانی زەوی، نامەی ماستەر (بڵاونەکراوە)، فاکەڵتی ئاداب – زانکۆی سۆران، ٢٠٢١، ص ١٣٦.

* بەهای ماوەی کۆبوونوەی ئاو: هەر چەند بەهاکەی نزمتربێت گریمانەی لافاو بەهێزتر دەبێت، کەمتر لە بەهای (٢:٤٤ک)، گریمانەی لافاوی بەهێزە، بەهای (٢:٤٥ – ٣:٥٣ ک) ئاماژەیە بۆ هاوسەنگی ماوەی کۆبوونەوەی ئاو، زیاتر لە بەهای (٣:٥٤ک) گریمانەی لافاو لاواز دەبێت.

له پاش بەجێبەجێکردنی هاوکێشەی سەرەوە بەسەر ئاوزێڵە سەرەکی و لاوەکییەکاندا، ئاوزێڵە لاوەکییەکان بە هۆی بچووکی ڕووبەر و بەرزی بەهای ناوەندی بەرزونزمی، ماوەی کۆبوونەوەی ئاوییان نزمە، بەرزترین بەها دەکەوێتە ئاوزێڵی (٨) بە بەهای (٢:٩٤ ک)، لە گەڵ ئەوەشدا نزمترین بەهای ماوەی کۆبوونەوەی ئاو لە ئاوزێڵی (٣٤)ە بەهاکەی (٠:١١ک)ە، هەروەها ئەو ئاوزێڵانەی بەهاکەییان لە (٢:٤٤ک)کەمترە (٣٨ئاوزێڵ)ە، بە ڕووبەری (٥٩٧,٥٨کم٢) کە (٤٢,٨٠٪)ی کۆی ڕووبەری ناوچەی لێکۆڵینەوەیە، ئەو ئاوزێڵانەی ماوەی کۆبوونەوەی ئاوییان لە (٢:٤٥ – ٣:٥٣ک)ە، (٥ئاوزێڵ)ە بە ڕووبەری (٧٧٢,٢٩کم٢) و ڕێژەی (٥٥,٣١٪)ی کۆی ڕووبەری گشتی ئاوزێڵەکە پێکدەهێنن و گریمانەی لافاویان لاوازە و کاریگەرە بە بڕ و ماوەی داباریین، هەروەها ڕووباری ئاوەسپی بەهای ماوەی کۆبوونەوەی ئاوی (٥:٥٨ ک)ە، بەهۆی فراوانی ڕووبەر و ئاستی بەرزونزمی، گریمانەی لافاوییان لاوازە بەراورد بە ئاوزێڵەکانیتر، ئەم تایبەتمەندییانەش پێکەوە ئاماژەیە بۆ لەبەرچاوگرتنی شەپۆلی لافاو و ماوەی کۆبوونەوەی ئاو لە ئاوزێڵە سەرەکی و لاوەکییەکان بۆ مەبەستی گلدانەوە و کۆکردنەوەی ئاو. خشتەی (٣٢)، شێوەی (١٨).

شێوەی (١٨) ماوەی کۆبوونەوەی ئاو (کاتژمێر)، لە ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی و ئاوزێڵە لاوەکییەکان



سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە خشتەی (٣٢).

دووەم: ماوەی وەڵامدانەوە (زمن الاستجابة) (T_p) (زمن التباطؤ – Lag Time):

ماوەی وەڵامدانەوە، سنایدەر (Snyder) لە ساڵی ١٩٣٨ دا، چەند لێکۆڵینەوەیەکی هایدرۆلۆجی لەسەر چیاکانی ئەپەلاشیان ئەنجامداوە و پێی وایە ماوەی وەڵامدانەوە گرنگترین ڕەگەزی ئاوزێڵە کە کاریگەری لەسەر ڕوودانی لافاو هەبێت، چونکە ئاماژەیە بۆ جیاوازی ماوەی نێوان سەنتەری کۆبوونەوەی ئاوی باران (Centroid of the input) و ئاوەڕێژگە (Output)، بەجێبەجێکردنی ئەم هاوکێشەیە بەهای ئەم تایبەتمەندییەمان دەست دەکەوێت[1]:

$$T_p(hr) = C_t (L_b \ L_{ca})^{0.3}$$

T_p= ماوەی وەڵامدانەوەی ئاوی / کاتژمێر.

L_b = درێژی ڕێڕەوی سەرەکی (کم).

[1] K Subramanya, Engineering Hydrology, Fourth Edition, McGraw Hill Education (India) Private Limited, P 272 – 273.

L_{ca} = ماوەی نێوان ئاوڕێژگە و چەقی قورسایی (کم). $\frac{\text{ڕووبەری ئاوزێڵ (کم٢)}}{\text{درێژی ئاوزێڵ (کم)}}$

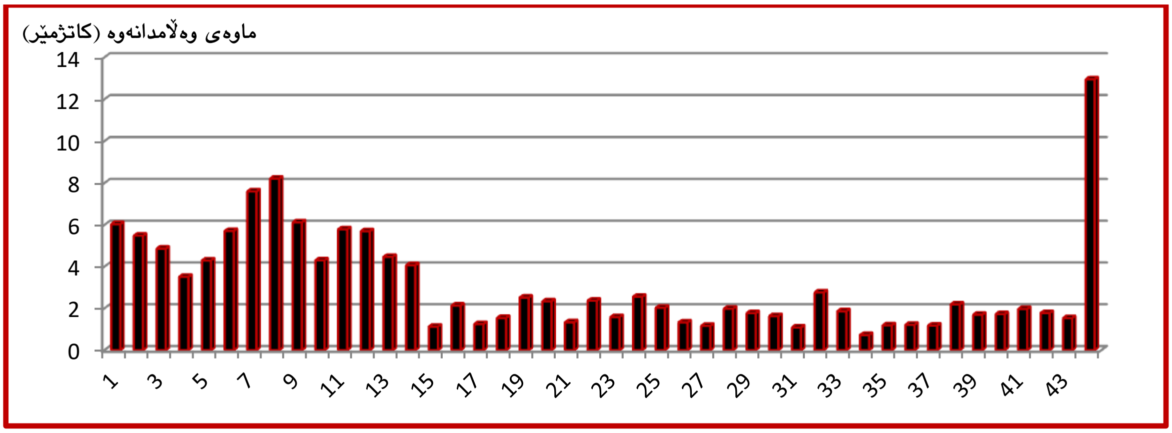
C_t= هاوكۆلكەی تایبەت بە سروشتی ئاوزێڵ و لێژییەكەی، كە بەهاكەی لە نێوان (١,٣٥– ١,٦٥)* دەبێت.

بەگشتی ماوەی وەڵامدانەوە لەسەر جۆری تاوێر و پێكهاتە و درزوشكانەكانی سەر ڕووی زەوی وەستاوە، بەهای ئەم هاوكێشەیە پەیوەندییەكی پێچەوانەی لەگەڵ لێژی ڕووی زەویدا هەیە، هەتا لێژی ڕووەكان كەمتربێت بەهای ماوەی وەڵامدانەوە بەرزدەبێت، چونكە دەبێتە هۆی زیادوونی ئاوی وون بوو بە كرداری دەڵاندن و بەهەڵمبوون، بە پێچەوانەشەوە هەتا لێژی ڕووی زەوی زیاد بكات بەهای ماوەی وەڵامدانەوە نزم دەبێت و بڕی ئاوی لە دەستچوو كەم دەكات و قەبارەی ئاو لەبەرڕۆشتن زیاد دەكات[1].

بەجێبەجێكردنی هاوكێشەی ماوەی وەڵامدانەوە بە هاوكۆلكەی (١,٣٥)، بەهای ماوەی وەڵامدانەوە لە ئاوزێڵی سەرەكی (١٢:٩٥ ك)ە، ئەم بەهایە ئاماژەیە بۆ هاوسەنگی دۆخی سروشتی ئاوزێڵی ئاوەسپی و لاوازی گریمانەی لافاو، چونكە بڕی ئاوی داباریوو كاتێكی زۆری پێویستە هەتا دەگاتە ئاوەڕێژگەی ڕووبارەكە، بەڵام ئاوزێڵە لاوەكییەكان بە زۆری بەهای وەڵامدانەوەییان نزمە، نزمترین بەهای ماوەی وەڵامدانەوە لە ئاوزێڵی (٣٤)دایە، بە بەهای (٠:٧٢ ك)، لە كاتێكدا بەرزترین بەها دەكەوێتە ئاوزێڵی (٨) بە بەهای (٨:٢١ ك)، بەهۆی بچووكی ڕووبەری ئاوزێڵەكان بەهای ماوەی وەڵامدانەوە دەگۆڕێت و بەراوردكردنی بەهای ماوەی وەڵامدانەوە بە ڕووبەری ئاوزێڵەكان، ئاماژەیە بۆ دۆخی سروشتی ئاوزێڵەكان، واتە نزمی بەهای ماوەی وەڵامدانەوە پەیوەستە بە ڕووبەری ئاوزێڵ، هەرچەند ڕووبەر گەورەتربێت، بەهای ماوەی وەڵامدانەوە بەرزدەبێتەوە و گریمانەی لافاو لاوازدەبێت.

خشتەی (٣٢)، شێوە (١٩).

شێوەی (١٩) ماوەی وەڵامدانەوەی ئاوی بە (كاتژمێر)، لە ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی و ئاوزێڵە لاوەكییەكان



سەرچاوە: كاری توێژەر پشت بەست بە خشتەی (٣٢).

---

* C_t = هاوكۆلكەی تایبەت بە سروشتی ئاوزێڵ: سنایدەر هاوكۆلكەی سروشتی ئاوزێڵی لە نێوان (١, ٣٥ – ١, ٦٥) داناوە، هاوكۆلكەی (١, ٣٥) بۆ ناوچە نزمابییەكان و بەپێی بەرزبوونەوە لە ئاستی ڕووی دەریاوە بۆ ناوچە بەرزاییەكان دەگۆڕێت هەتا (١, ٦٥)، چەند زانایەكی تر لە ناوچە جیاوازەكان گۆڕانكارییان بەسەر ئەم هاوكۆلكەیەدا كردووە لە نێوان (٣, ٠ – ٦, ٠). بڕوانە:

- K Subramanya, Engineering Hydrology, Fourth Edition, McGraw Hill Education (India) Private Limited, P 273.

[1] اسراء عبدالحسين عباس – عبدالله صبار عبود، تقدير حجم الجريان السطحي لاحواض غرب بحيرة دربنديخان، مجلة الاداب / ملحق ١، العدد ١٢٧ (كانون الاول ٢٠١٨)، ص٢٩٦.

سێ یەم: ماوەی بناغەیی لافاو* (T_b) (زمن الاساس للسيول):

ماوەی بناغەی لافاو ئاماژەیە بۆ ڕوودانی لافاو لە ئاوزێڵی ڕووباردا لە سەرچاوەکەیەوە تاوەکو ئاوەڕێژگەکەی، ئەمەش پەیوەستە بە گۆڕانکارییەکانی ماوەی وەڵامدانەوەی ڕووبەری ئاوزێڵەکان، کە پەیوەندییەکی ڕاستەوانە لە نێوان ماوەی بناغەی لافاو و ماوەی وەڵامدانەوەدا هەیە[١]، ماوەی بناغەیی لافاو بە (ڕۆژ و کاتژمێر) دەپێورێت، واتە ئاماژەیە بۆ ماوەی ئاو لەبەرڕۆشتنی ڕۆژانە، سنایدەر سێ ڕۆژی بۆ ئاوزێڵە گەورەکان دیاریکردووە، کە ماوەی بناغەیی یەکسانە بە (٣ – ٥ ڕۆژ)، هەر چەند بەهاکەی لە (٥) نزیکبێتەوە مەترسی ڕوودانی لافاوی کەمترە و بە پێچەوانەشەوە[٢]. بە پێی یاساکەی سنایدر دەردەهێنرێت[٣]:

$$T_b(hr) = 4 \times T_p(hr)$$

$T_b(hr)$= ماوەی بناغەیی لافاو/ کاتژمێر.

$T_p(hr)$= کاتی وەڵامدانەوەی ئاوزێڵ بۆ ئاوی باران/کاتژمێر (ماوەی وەڵامدانەوە/ کاتژمێر).

$$T_b(day) = 3 + \frac{T_p(hr)}{8}$$

$T_b(hr)$= ماوەی بناغەیی لافاو/ ڕۆژ.

$T_p(hr)$= کاتی وەڵامدانەوەی ئاوزێڵ بۆ ئاوی باران/کاتژمێر (ماوەی وەڵامدانەوە/ کاتژمێر).

ماوەی بناغەی لافاو بە پێوەری ڕۆژ، تەنها بۆ ئەو ئاوزێڵانە جێبەجێکراوە کە ڕووبەرەکەییان لە (١٠کم^2)زیاترە، بەهای ئەم ئاوزێڵانە لە نێوان (٣ – ٥ ڕۆژ)دایە، کە ئاماژەیە بۆ ئاسایی بوونی دۆخی سروشتی ئاوزێڵەکەکان و لاوازی گریمانە ڕوودانی لافاو، بە جۆرێک ئاوەزێڵی دۆڵی ئاوەسپی، بەهای ماوەی بناغەی لافاوی (٤,٦٢ ڕوژ)ە، کە ئاماژەیە بۆ هاوسەنگی دۆخی سروشتی ئاوزێڵەکە، لە گەڵ ئەوەشدا نزمترین بەها دەکەوێتە ئاوزێڵی (٣٢) بە بەهای (٣,٣٥ ڕۆژ) و بەرزترین بەها لە ئاوزێڵی (٨)دایە بە بەهای (٤,٠٣ ڕۆژ)، تێبینی دەکرێت هەرچەند ڕووبەری ئاوزێڵەکان گەورەتربن، بەهای ماوەی بناغەی لافاو زیاتردەبێت، ئەمەش توانای کۆکردنەوە و جێبەجێکردنی پرۆژەی جۆراوجۆر بە مەبەستی کۆکردنەوەی ئاو دەستەبەر دەکات.

ماوەی بناغەی لافاو بە پێوەری کاتژمێر، بۆ ئەو ئاوزێڵانە ئەنجامدراوە کە ڕووبەرەکانییان لە (١٠کم^2)کەمترە، بەرزترین بەهای ماوەی بناغەی لافاو لە ئاوزێڵی (٢٤)دایە بە بەهای (١٠:٢٣ ک)، لە کاتێکدا نزمترین بەها دەکەوێتە ئاوزێڵی (٣١)ە، بە بەهای (٤:٣٤ ک)، هەرچەندە بەهای ماوەی بناغەی لافاو بە پێوەری ڕۆژ و کاتژمێر، بەرزبێتەوە ئاماژەیە بۆ لاوازی گریمانەی ڕوودانی لافاو، بە

[١] انتظار مهدى عمران و هاله محمد عبدالرحمن، هيدرولوجية الاحواض الشرقية لبحيرة دربنديخان، مجلة العلوم الانسانية، كلية التربية للعلوم الانسانية، المجلد٢٥، العدد الرابع، كانون الاول ٢٠١٨، ص١٢٣٩.

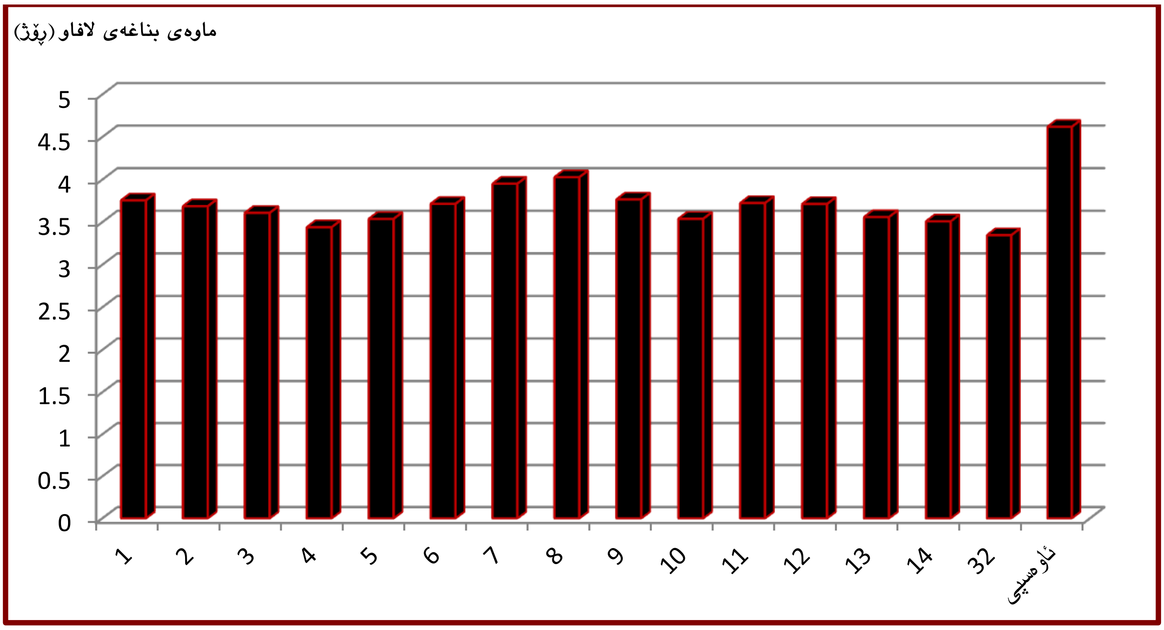
[٢] محمد سعيد البارودي، تقدير احجام السيول ومخاطرها عند المجرى الادنى لوادي عرنة جنوب شرق مدينة مكة المكرمة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، الجمعية الجغرافية المصرية، سلسلة بحوث جغرافية، العدد ٤٨، ٢٠١٢، ص٥٧.

[٣] كاظم شنتة سعد و محمد وحيد حسن، تقدير حجم السيول المائية لوادي لوبيتر شمال شرق محافظة ميسان و اثارها البيئية، مجلة الفنون و الاداب و علوم الانسانيات و الاجتماع، العدد٤١، ئاب ٢٠١٩، ص ٣٧٩ – ٣٨٠.

پێچەوانەشەوە، بەگشتی ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی و ئاوزێڵە لاوەکییەکان، بەهای ماوەی بناغەی لافاوییان بەرزە و گریمانەی لافاوییان لاوازە، بەڵام ئاوزێڵە بچووکەکان بەهاکانییان نزمە، لە ژێر کاریگەری بچووکی ڕووبەر و نزمی بەهای ماوەی وەڵامدانەوەی ئاوی لە ئاوزێڵەکانیان. خشتەی (٣٢)، شێوەی (٢٠ ، ٢١).

شێوەی (٢٠)

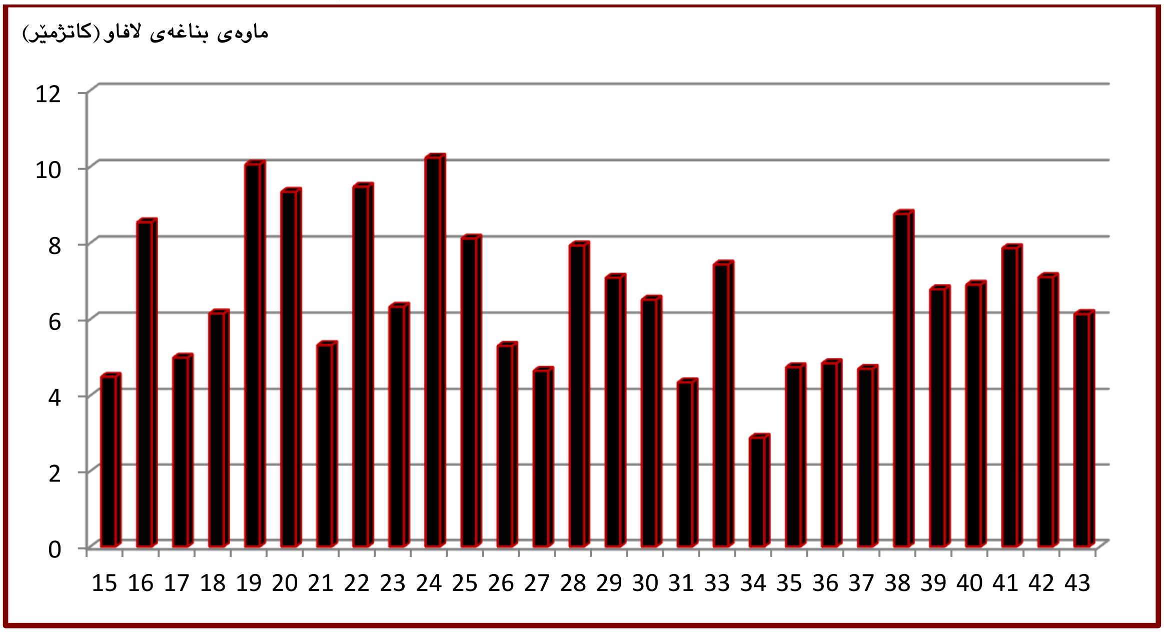
ماوەی بناغەی لافاو بە (ڕۆژ)، لە ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی و ئەو ئاوزێڵانەی ڕووبەرییان لە ١٠ کم[٢] زیاترە



سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە خشتەی (٣٢).

شێوەی (٢١)

ماوەی بناغەی لافاو (کاتژمێر)، لە ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی و ئەو ئاوزێڵانەی ڕووبەرییان لە ١٠ کم[٢] کەمترە



سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە خشتەی (٣٢).

چوارەم: خەملاندنی ماوەی ئاو لەبەرڕۆشتن /کاتژمێر (T) (تقدير مدة الجريان السيلي):

ئەم بەهایە ئاماژەیە بۆ ئەو ماوەیەی کە بڕی ئاوی ڕۆشتوو پێویستی پێیەتی بۆ تێپەڕبوون بە ڕووبار و لقە لاوەکییەکاندا هەتا دەگاتە ئاوەڕێژگە، بەم هاوکێشەیە دەردەهێنرێت[1]:

$$T_{(hr)} = N \times hr$$

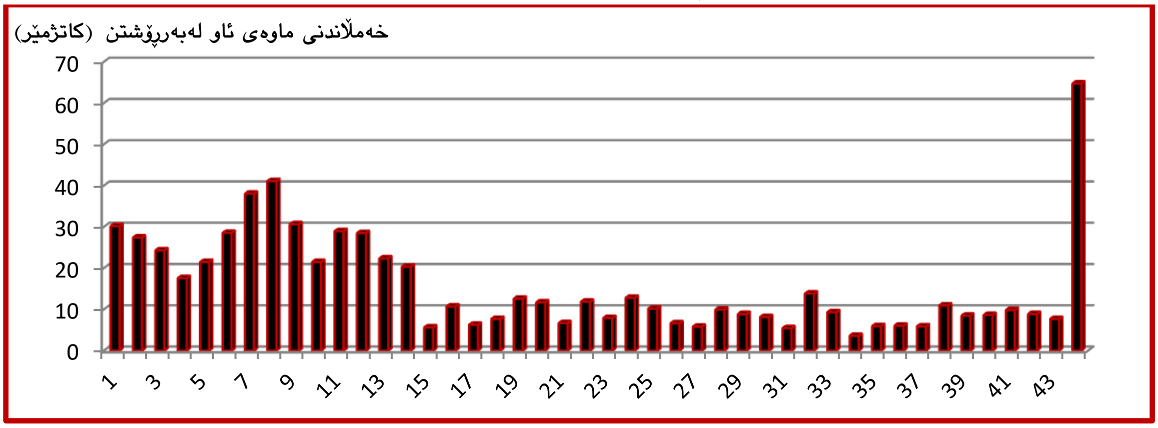
T= ماوەی بەتاڵبوونەوەی کرداری ئاو لە بەرڕۆشتن تاوەکو کۆتایی ئاوەڕێژگە/کاتژمێر.

N= بەهایەکی جێگرە و ڕێژەکەی (٥)ە.

hr= ماوەی وەلامدانەوەی ئاوزێڵ بۆ ئاوی باران/کاتژمێر.

بەجێبەجێکردنی هاوکێشەکە دەردەکەوێت، کە بەهای خەملاندنی ماوەی ئاو لەبەرڕۆشتن لە ئاوزێڵی ئاوەسپی (٦٤:٧٣ک)ە، سەبارەت بە ئاوزێڵە لاوەکییەکان، لە ژێر کاریگەری ڕووبەرەکانیان، بەهاکانیان دەگۆڕێت، هەموو ئەو ئاوزێڵانەی بەهاکانیان لە (٢٠ ک)زیاترە، ژمارەیان (١٣ ئاوزێڵ)ە، ڕووبەرەکەییان (١٢٦٤,٧٢کم²)یە، کە (٩٠,٥٧٪)ی کۆی ڕووبەری گشتی ناوچەی لێکۆڵینەوە پێکدەهێنن، بەرزترین بەها دەکەوێتە ئاوزێڵی (٧ ، ٨)ەوە، بە بەهای (٣٨:٠١ ، ٤١:٠٦ ک)، ئەمەش ئاماژەیە بۆ توانای کۆکردنەوەی ئاو لە هەموو ئەو ئاوزێڵانەی کە ڕووبەرەکانیان فراوانە، هەروەها لەگەڵ کەمبوونەوەی ڕووبەرەکان، بەهای خەملاندنی ماوەی ئاو لەبەرڕۆشتن نزم دەبێتەوە، نزمترین بەهاش دەکەوێتە ئاوزێڵی (٣٤ ، ٣٥) بە بەهای (٣:٦٠ ، ٥:٩٢ ک)، بەگشتی خەملاندنی ماوەی ئاو لەبەرڕۆشتن لە ئاوزێڵەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە، بەرزە، کە ئەمەش گریمانەی لافاو لاواز دەکات و توانای درووێنەکردنی ئاو بە پرۆژە جۆربەجۆرەکان دەرەخسێنێت. خشتەی (٣٢)، شێوەی (٢٢).

شێوەی (٢٢) خەملاندنی ماوەی ئاو لەبەرڕۆشتن بە (کاتژمێر)، لە ئاوزێڵی ئاوەسپی و ئاوزێڵە لاوەکییەکان



سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە خشتەی (٣٢).

پێنجەم: هاوکۆلکەی لافاو Flood Index:

تایبەتمەندییە مۆرفۆمەترییەکان، ڕەگەزێکی سەرەکی توێژینەوەی هایدرۆلۆجیایە و ڕۆڵێکی گرنگییان لە دەستنیشانکردنی هاوکۆلکەی لافاو و مەودای بەرزی بەهاکەیدا هەیە، ئەم خەسڵەتانە

---

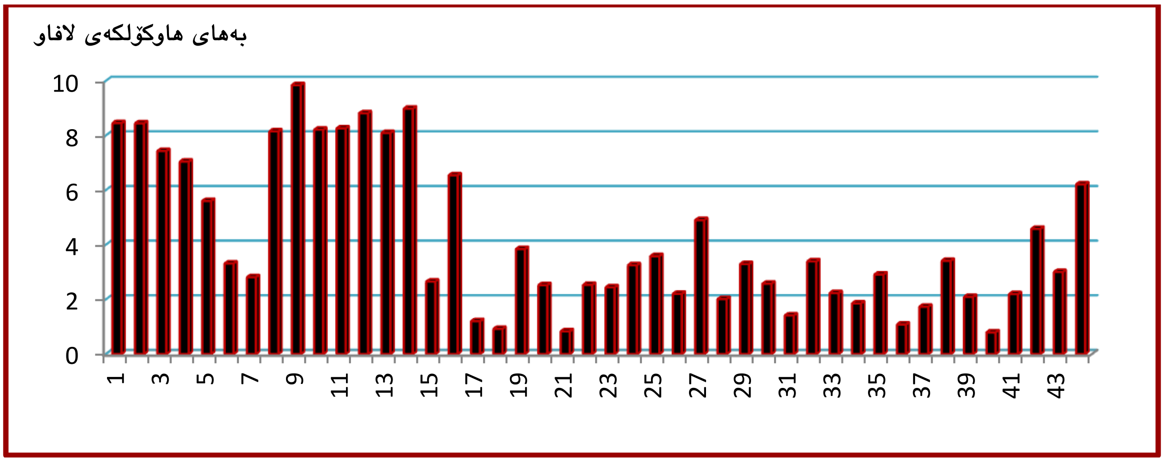
[1] نجاح صالح هادي الزهيري، التقييم الهيدروجيومورفولوجي لاحواض شمال شرق كلار و اثره في التنمية المستدامة، اطروحة الدكتوراه (غ.م)، كلية التربية للعلوم الانسانية/ جامعة ديالى، ٢٠٢٠، ص١٣٥.

یان دەبن بە بەربەستی دروستبوونی لوتکەی لافاو لە ڕێڕەوی ڕووبار یاخود دەبنە هۆکاری زیادبوونی شەپۆل و ڕوودانی لافاو[(١)]، بەپێی ئەم هاکێشەیە دەدۆزرێتەوە[(٢)]:

هاوکۆلکەی لافاو* = چڕی لەبەرڕۆشتنی ئاوزێڵ × دووبارەبوونەوەی لقەکانی پلە یەکی ئاوزێڵ.

بەهای هاوکۆلکەی لافاو*، لە ژێر کاریگەری بەهای درێژە چڕی و دووبارەبوونەوەی لقەکانی پلە یەکی ئاوزێڵ لە گەڵ ڕووبەری هەمان کەناڵی پلە یەک دەگۆڕێت، هەرچەند بەهای درێژە چڕی ئاوزێڵەکان بەرزبێت، بەهای هاوکۆلکەی لافاو زیاد دەکات، ئەوەش ئاماژەیە بۆ مەترسی ڕوودانی لافاو[(٣)]، تێبینی دەکرێت بەهای هاوکۆلکەی لافاو لە ئاوزێڵی سەرەکی (٢,٥٤٤)ە، ئەمەش بە هۆی بەرزی بەهای درێژە چڕی و فراوانی ڕووبەری کەناڵە پلە یەکەکانی ئاوزێڵ، وایکردووە گریمانەی ڕوودانی لافاو لاوازبێت، سەبارەت بە ئاوزێڵە لاوەکییەکان بەگشتی بەهای هاوکۆلکەی لافاو لە ئاستێکی نزم دایە و نزمترین بەها لە ئاوزێڵی (٤٠، ٢١، ٧، ١٨)دایە و بەهاکانیان (٠,٧٩، ٠,٨٣، ٠,٨٤، ٠,٩٢)ە، لە کاتێکدا بەرزترین بەها لە ئاوزێڵ (١٢، ١٠، ١٤، ١٣، ١)ە، بەهای هەریەکێکیان یەک بە دوای یەک (٤,٧٤ ، ٤,٧٠ ، ٤,٥٦ ، ٤,١٥ ، ٤,٠٩)ە، بەگشتی ئاوزێڵەکان لە دۆخێکی هاوسەنگدان و گریمانەی لافاوییان لاوازە. خشتەی (٣٢)، شێوەی (٢٤).

شێوەی (٢٣) بەهای هاوکۆلکەی لافاو، لە ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی و ئاوزێڵە لاوەکییەکان



سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە خشتەی (٣٢).

---

(١) اسماعيل جمعة كريم المشهداني، التقييم النوعي والكمي للتعرية المائية لحوض وادي زراوة في السليمانية، رسالة ماجستير(غ.م)، كلية الاداب / الجامعة العراقية، ٢٠٢٠، ص٨٩.

(٢) خليل كريم محمد و اخرون، حوض بازيان: دراسة هايدرومورفومترية تطبيقية، مصدر سابق، ص٢٠٣.

* بە مەبەستی جێبەجێکردنی هاوکۆلکەی لافاو پێویستە چڕی ئاودەرکردن و دووبارەبوونەوەی لقەکان بەم هاوکێشانە دەدۆزینەوە:

چڕی ئاودەرکردن = (کۆی درێژی کەناڵە ئاوییەکان/کم) / (ڕووبەری ئاوزێڵ/کم2)   دووبارەبوونەوەی لقەکانی پلە یەکی ئاوزێڵ = (ژمارەی لقە ئاوییەکان لە پلە یەکی ئاوزێڵدا) / (ڕووبەری پلە یەکی ئاوزێڵ/ کم٢)

* هەر چەند بەهای هاوکۆلکەی لافاو نزمبێتەوە گریمانەی لافاو لاوازدەبێت، بەهای هاوکۆلکەی لافاو لە (٥,١٨) کەمتربێت گریمانەی لافاوی لاوازە و لە بەهای نێوان (٥,١٨ – ٨) گریمانەی لافاو مامناوەند دەبێت، هەروەها ئەگەر بەهاکەی لە (٨) زیاتربێت، گریمانەی لافاوی بەهێزە.
سەرچاوە: علي محسن كامل جعفر، النمذجة الهيدروجيومورفولوجية لحوض وادي حسب واثره في التنمية البيئية، مصدر سابق، ص ١٢٤ – ١٢٥.

(٣) افراح احمد علي الزهراني، الخصائص الهيدرولوجية لحوض وادي نعمان بمنطقة بمكة المكرمة، المجلة المصرية للتغير البيئي، المجلد الثالث عشر(١) مارس ٢٠٢١، ص ٥٥ – ٦٤.

خشتەی (٣٢) تایبەتمەندی هایدرۆلۆجیای لافاو لە ئاوزێڵی ئاوەسپی و کەناڵە لاوەکییەکان دا.

ئاوزێڵ	ڕووبەر / کم²	درێژی ڕاستەقینەی پێڕەوی سەرەکی /کم	درێژی ئاوزێڵ / کم	بەرزترین خاڵ / م	نزمترین خاڵ / م	ئاوەندی بەرزی / م	L_{ca} چەقی قورسایی	$T_{c(hr)}$ ماوەی کۆبوونەوە/ک	$T_{p\ (hr)}$ ماوەی وەڵامدانەوە/ک	$T_{b\ (hr)}$ ماوەی بناغەی لافاو		T خەمڵاندنی ماوەی ئاو لەبەرڕۆشتن / ک	FI هاوکۆلکەی لافاو
										ڕۆژ	کاتژمێر		
١	٦٥,٢٥	٢٩,٨٣	١٣,٢٣	٧٤٦	٣٥٥	٥٥٠,٥	٤,٩٣	٢:٤٦	٦:٠٣	٣,٧٥	/	٣٠:١٧	٤,٠٩
٢	٩٠,٥٥	٢٢,١٨	١٨,٧٧	٧٦٢	٣٦١	٥٦١,٥	٤,٨٢	٢:٢٦	٥:٤٨	٣,٦٩	/	٢٧:٤٢	٢,٠٢
٣	٣٨,٤٤	٢٤,٤٩	١٣,١٥	٧٥٣	٤١٣	٥٨٣	٢,٩٢	١:٩١	٤:٨٦	٣,٦١	/	٢٤:٣٠	٣,٠٦
٤	١٩,٦٣	١٢,٠٧	٩,٧٨	٦٥٨	٤٣٩	٥٤٨,٥	٢,٠١	١:١٥	٣:٥١	٣,٤٤	/	١٧:٥٧	٢,٨٤
٥	٥٨,٠٥	١١,٧٦	١٤,٤٤	٧٦٧	٤٥٠	٦٠٨,٥	٤,٠٢	١:٤٦	٤:٢٩	٣,٥٤	/	٢١:٤٦	٢,٢٦
٦	١٦٩,٦٢	١٥	٢٠,٨٥	١٣٤٨	٤٧٧	٩١٢.٥	٨,١٣	١:٨٥	٥:٧٠	٣,٧١	/	٢٨:٥٢	١,١٠
٧	٢٦٤,٣٣	٣١,١٥	٢٥,٩٠	١٨٦٤	٤٧٩	١١٧١,٥	١٠,٢٠	٢:٤٥	٧:٦٠	٣,٩٥	/	٣٨:٠١	٠,٨٤
٨	٣١٤,٣٢	٤٠,٥٢	٣٠,٩٨	١٨٠٠	٤٥٧	١١٢٨,٥	١٠,١٤	٢:٩٤	٨:٢١	٤,٠٣	/	٤١:٠٦	٢,٦١
٩	٨٤,١٩	٣٧,٥٥	٢٠,٤٩	١٠٣٥	٤٥٧	٧٤٦	٤,١١	٢:٥٥	٦:١٢	٣,٧٧	/	٣٠:٦١	٣,٨٣
١٠	٢٨,٠٨	٢٥,٨١	١٥,٢٧	٩٤٠	٤٥٧	٦٩٨,٥	١,٨٤	١:٧٠	٤:٣٠	٣,٥٤	/	٢١:٤٩	٤,٧٠
١١	٧٠,٦٠	٣٠,٦٥	١٦,٩٢	٩٣٤	٤٣٣	٦٨٣,٥	٤,١٧	٢:٢٨	٥:٧٩	٣,٧٢	/	٢٨:٩٣	٣,٣٦
١٢	٤٤,٢٠	٤١,٨٢	١٥,٢٣	٧٩٢	٣٩٦	٥٩٤	٢,٩٠	٢:٧٥	٥:٦٩	٣,٧١	/	٢٨:٤٧	٤,٧٤
١٣	٢٠,٩٣	١٤,٩٦	٥,٧٩	٥٢٦	٣٨٤	٤٥٥	٣,٦١	١:٤٣	٤:٤٧	٣,٥٦	/	٢٢:٣٤	٤,١٥
١٤	١٦,١٦	١٣,٢٩	٥,٤٤	٦٥٩	٣٧٢	٥١٥,٥	٢,٩٧	١:١٩	٤:٠٧	٣,٥١	/	٢٠:٣٣	٤,٥٦
١٥	٠,٧٣	١,٤٢	١,٩٢	٥٧١	٣٩٩	٤٨٥	٠,٣٨	٠:١٩	١:١٢	/	٤:٤٨	٥:٦١	٢,٦٣
١٦	٥,٤١	٢,٥٩	٣,٠٣	٥٥٧	٣٧٧	٤٦٧	١,٧٨	٠:٤٦	٢:١٤	/	٨:٥٤	١٠:٦٨	٢,٣٥
١٧	١,٠٣	١,٢٨	١,٧١	٤٥٣	٣٨٣	٤١٨	٠,٦٠	٠:٢٢	١:٢٥	/	٤:٩٨	٦:٢٤	١,٢٠
١٨	١,٥٣	٢,١٧	٢,١٤	٤٥٥	٣٨٤	٤١٩,٥	٠,٧١	٠:٣٠	١:٥٤	/	٦:١٥	٧:٦٩	٠,٩٢
١٩	٨,٨١	٦,٦٨	٧,٣٧	٥٤٨	٣٩٥	٤٧١,٥	١,١٩	٠:٧٦	٢:٥١	/	١٠:٠٦	١٢:٥٧	٢,٧٨
٢٠	٥,٠٨	٧,٠٥	٥,٧٢	٥٢١	٣٩٣	٤٥٧	٠,٨٨	٠:٦٩	٢:٣٣	/	٩:٣٤	١١:٦٧	١,٧٠
٢١	١,٤٣	١,٧٣	٢,٥٩	٤٧٨	٣٩٥	٤٣٦,٥	٠,٥٥	٠:٢٦	١:٣٣	/	٥:٣٢	٦:٦٥	٠,٨٣
٢٢	٥,١٧	٥,٧١	٤,٥٢	٥٣٧	٤١١	٤٧٤	١,١٤	٠:٦١	٢:٣٧	/	٩:٤٧	١١:٨٤	١,٦٧
٢٣	١,٨٠	٢,٠٩	٢,٢٠	٥٣٨	٤٣٦	٤٨٧	٠,٨١	٠:٢٩	١:٥٨	/	٦:٣٢	٧:٩٠	٢,٤٤
٢٤	٧,٢٩	٦,٠٦	٥,٢٢	٥٧٤	٤٢٣	٤٩٨,٥	١,٣٩	٠:٦٧	٢:٥٦	/	١٠:٢٣	١٢:٧٩	٢,٢٨
٢٥	٣,٦١	٤,٠٩	٣,٧٧	٥٥٧	٤٣٠	٤٩٣,٥	٠,٩٥	٠:٤٦	٢:٠٣	/	٨:١١	١٠:١٤	١,٨٨
٢٦	٠,٩٦	٢,٠٤	٢,٠٦	٥٤٣	٤٥٤	٤٩٨,٥	٠,٤٦	٠:٢٣	١:٣٢	/	٥:٣٠	٦:٦٢	٢,٢٠
٢٧	٠,٦٢	١,٨٩	١,٩٢	٥٤٧	٤٦٠	٥٠٣,٥	٠,٣٢	٠:٢٠	١:١٦	/	٤:٦٤	٥:٨٠	٤,٩٠
٢٨	٣,٨٢	٤,٢٩	٤,٥٢	٥٩٦	٤٦٦	٥٣١	٠,٨٤	٠:٤٦	١:٩٨	/	٧:٩٣	٩:٩٢	٢,٠١
٢٩	٢,٩٧	٣,١٣	٣,٧٣	٥٩٨	٥٢٩	٥٦٣,٥	٠,٧٩	٠:٣٧	١:٧٧	/	٧:٠٩	٨:٨٦	٢,٥٦
٣٠	١,٩٨	٢,٥٩	٢,٧٣	٥٣٥	٤٤٥	٤٩٠	٠,٧٢	٠:٣٢	١:٦٣	/	٦:٥١	٨:١٤	٢,٥٧
٣١	٠,٩٠	١,١٥	٢,١٠	٥٤٠	٤٥١	٤٩٥,٥	٠,٤٢	٠:١٩	١:٠٩	/	٤:٣٤	٥:٤٣	١,٣٩
٣٢	١٠,٢٨	٥,٤٢	٥,١١	٦٠٥	٤٤٥	٥٢٥	٢,٠١	٠:٦٩	٢:٧٦	٣,٣٥	/	١٣:٨٢	١,٦٤
٣٣	٢,٤٥	٣,١٩	٢,٦٨	٥٤٦	٤٣٧	٤٩١,٥	٠,٩١	٠:٣٧	١:٨٦		٧:٤٣	٩:٢٩	٢,٢٣
٣٤	٠,٤٧	٠,٤١	١,٥٤	٥١٩	٤٥٢	٤٨٥,٥	٠,٣٠	٠:١١	٠:٧٢	/	٢:٨٨	٣:٦٠	١,٨٥
٣٥	٠,٦٨	١,٣٥	١,٤٠	٥٣٦	٥١٣	٥٢٤,٥	٠,٤٨	٠:١٧	١:١٩	/	٤:٧٤	٥:٩٣	٢,٩١
٣٦	١,١٤	١,٤٢	٢,٢٩	٥٢٧	٤٢١	٤٧٤	٠,٤٩	٠:٢٢	١:٢١	/	٤:٨٤	٦:٠٥	١,٠٨
٣٧	٠,٨٤	١,٢٣	١,٦٢	٤٩٢	٤٢٣	٤٥٧,٥	٠,٥١	٠:١٩	١:١٧	/	٤:٧٠	٥:٨٧	١,٧٣
٣٨	٤,٠٩	٤,٠١	٣,٢٥	٥٣١	٤١٤	٤٧٢,٥	١,٢٥	٠:٤٩	٢:١٩	/	٨:٧٦	١٠:٩٥	١,٦٣
٣٩	٢,٤٨	٣,٢٩	٣,٧٦	٥٠٣	٤٠٢	٤٥٢,٥	٠,٦٥	٠:٤٠	١:٧٠	/	٦:٧٨	٨:٤٨	٢,٠٩
٤٠	١,٧٧	٤,٠٥	٣,١٤	٤٦٣	٤٠٨	٤٣٥,٥	٠,٥٦	٠:٤١	١:٧٣	/	٦:٩٠	٨:٦٣	٠,٧٩
٤١	٣,٩١	٤,٠٢	٤,٤٧	٦٤٢	٣٧٦	٥٠٩	٠,٨٧	٠:٤٦	١:٩٧	/	٧:٨٦	٩:٨٣	١,٣٦
٤٢	٢,٧٠	٢,٧٤	٢,٩٤	٥٩٢	٣٧٦	٤٨٤	٠,٩١	٠:٣٦	١:٧٨	/	٧:١٠	٨:٨٨	٢,١٤
٤٣	١,٥٧	٢,٥٩	٢,٦٥	٥٩٧	٤٠٢	٤٩٩,٥	٠,٥٩	٠:٣٠	١:٥٣	/	٦:١٣	٧:٦٧	٢,٧٥
ئاوزێڵی سەرەکی	١٣٩٦,٣٤	٦٥,٤١	٤٨,٧٤	١٨٦٤	٣٥١	١١٠٧,٥	٢٨,٦٥	٥:٥٨	١٢:٩٥	٤,٦٢	/	٦٤:٧٣	٢,٥٤

سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە فایلی مۆدێلی بەرزونزمی (DEM_{12m})ی ناوچەی لێکۆڵینەوە و بە بەکارهێنانی پرۆگرامی (Arc Map GIS 10.5).

باسی سێیەم: هاوسەنگی هایدرۆلۆجیی ئاوزێڵ:

یەکەم: ماوەی نمونەیی دابارین (قيمة المدة الزمنية المثالية للتساقط (T_r (hr))):

بەهای ئەم گۆڕاوە ئاماژەیە بۆ ماوەی پێویست لە نێوان کاتی داکەوتنی باران و ئاوڕێکردنی سەر ڕووی زەوی، ئەمەش بەپێی ئاوزێڵەکان جیاوازدەبێت، پشت بەست بە گۆڕاوەکانی وەکو بونیاد و پێکهاتەی جیۆلۆجی و لێژی و جۆری خاک، سەرباری کردەی دووبارەبوونەوی باران و ماوەی دابارینەکە، بە جۆرێک گەر ماوەی دابارین زۆر درێژبێت و لە سەرەتای وەرزدا ببارێت جیاوازدەبێت، بەراورد بەوەی دابارین لەکۆتای وەرزی دروستبوونی لافاو بێت و ماوەی بارانەکەی کورت، بەپێی ئەم هاوکێشەیە ماوەی نمونەی دابارین دەدۆزرێتەوە[1]:

$$T_r(hr)=\frac{T_p(hr)}{5.5}$$

$T_r(hr)$ = ماوەی نمونەی دابارین لە ئاوزێڵ/کاتژمێر*

$T_p(hr)$= ماوەی وەڵامدانەوەی ئاوزێڵ بۆ ئاوی باران/کاتژمێر

ئەم هاوکێشەیە بەکاردەهێنرێت بۆ ماوەی ئاوی ڕۆشتوو لە نێوان کەوتنی دڵۆپە باران بۆ سەر ڕووی زەوی هەتا کۆبوونەوەیان لە لق و جۆگە و کەناڵە ئاوییەکانی ئاوزێڵ، بە مەبەستی زانینی ماوەی نمونەیی دابارینی باران، کە هۆکارە بۆ ئاو لەبەرڕۆشتنی ڕووبارە سەرەکییەکە پاش لە دەستدانی ئاو لە ڕێگەی داچۆڕین و بە هەڵمبوونەوە.

ماوەی نمونەی دابارین لە ئاوزێڵی ئاوەسپی (٢:٣٥ ک)ە، ئەمەش بەهایەکی بەرزە و ئاماژەیە بۆ ماوەی ئاوی ڕۆشتووی سەر ڕووی زەوی پاش داکەوتنی دڵۆپەی باران تا دەگاتە لقە ئاوییەکان، لە گەڵ ئەوەشدا ئاوزێڵە لاوەکییەکان بەهای ماوەی نمونەی دابارینیان دەگۆڕێت، ئەو ئاوزێڵانەی بەهاکانیان لە (١ک) زیاترە، ئاوزێڵی (١، ٦، ٧، ٨ ، ٩، ١١، ١٢)ە، بە بەهای (١:٠٩ ، ١:٠٤ ، ١:٣٨، ١:٤٩ ، ١:١١ ، ١:٠٥ ، ١:٠٤ ک) و ڕووبەری ئەم ئاوزێڵانە (١٠١٢,٥١کم٢)یە و (٧٢,٥١٪)ی کۆی ڕووبەری گشتی ناوچەی لێکۆڵینەوە پێکدەهێنن، ئەوەش ئاماژەیە بۆ بەرزی ماوەی نمونەی دابارین، کە گرمانەی لافاو لاوازدەکات، بەڵام ئەو ئاوزێڵانەی بەهای ماوەی نمونەی دابارینیان لە (١ ک) کەمترە، (٣٦) ئاوزێڵە و نزمترین بەها دەکەوێتە ئاوزێڵی (٣٤)ە، بە بەهای (٠:١٣ ک)، نزمی ئەم بەهایە کاریگەرە بە ڕووبەر و درێژی ڕێڕەوی سەرەکی ئاوزێڵەکان، هەروەها ماوەی نمونەی دابارین پەیوەندییەکی ڕاستەوانەی لە گەڵ ماوەی وەڵامدانەوەی ئاوی هەیە. خشتەی (٣٣)، شێوەی (٢٤).

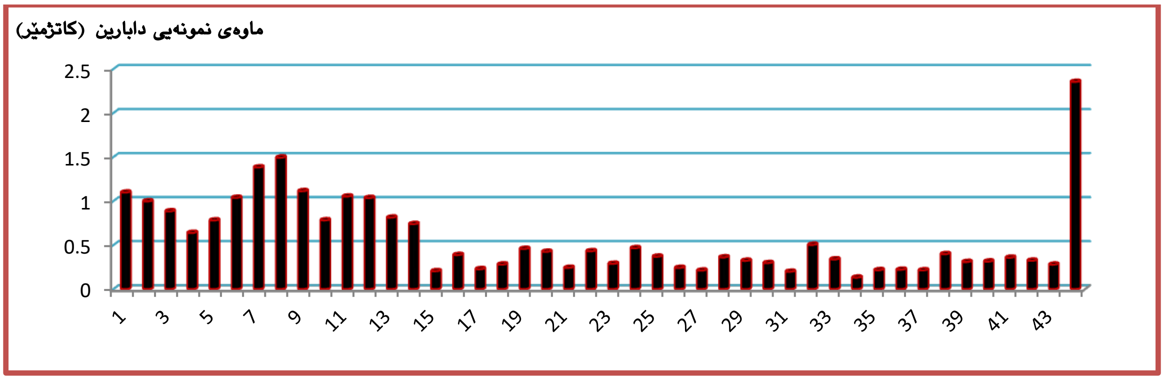
---

(١) نهرين حسن عبود، هيدروجيومورفولوجية حوض وادي ساورا في محافظة السليمانية، مصدر سابق، ص ١٠٣- ١٠٤ .

(*) بەهای ماوەی نمونەی دابارین، ئەگەر لە (١,٥ ک)زیاتر بێت، بەهایەکی بەرزە و مەترسی لافاوی کەمە و لە نێوان (١,٥ – ١ ک) لە ئاستێکی مامناوەنددایە. ئەگەر لە نێوان (١ – ٠,٥ ک)بێت لە دۆخێکی هاوسەنگدایە بەڵام گریمانەی لافاوی هەیە، ئەگەر لە (٠,٥ ک) کەمتربێت، بەهایەکی نزمە و مەترسی ڕوودانی لافاوی بەهێزی هەیە. بڕوانە:

- افراح احمد علي الزهراني، الخصائص الهيدرولوجية لحوض وادي نعمان بمنطقة مكة المكرمة، المجلة المصرية للتغير البيئى، المجلد الثالث عشر (١)، مارس ٢٠٢١، ص ٥٤-٥٥.

شێوەی (٢٤) بەهای ماوەی نمونەیی دابارین / کاتژمێر، لە ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی و ئاوزێڵە لاوەکییەکان



سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە خشتەی (٣٣).

دووەم: بەهای بەرزترین هەڵقوڵینی ئاو (م٣/چرکە) (لوتکەی ئاودەرکردن) (قيمة التدفق الاقصى للسيول (ذروة التصريف) Q_p):

هاوکێشەی لوتکەی ئاودەرکردن یەکێکە لە گۆڕاوە گرنگەکانی توێژینەوەی هایدرۆلۆجیا، بەو پێیەی لوتکەی تێکرایی ئاودەرکردنی حەوزی ڕووبار پیشان دەدات، کاریگەرە بە توندی سایکلۆنی دابارین و لێژی ڕووی زەوی و شێوەی ئاوزێڵەکە[1]، ئەم بەهایە بەکاردەهێنرێت بۆ زانینی بەرزترین هەڵقوڵینی ئاو کە دەگاتە کەناڵە ئاوییەکان لە کاتی بوونی لافاوی بەهێزدا، بەهای لوتکەی ئاودەرکردنی ئاوزێڵ بە پێی ئەم هاوکێشەیە دەردەهێنرێت[2]:

$$Q_p(m^3/s)= \frac{C_p\ A}{t_p\ (hr)}$$

$Q_p(m^3/s)$= بەهای بەرزترین هەڵقەڵینی ئاوی (م٣/چرکە).

C_p= هاوکۆلکەی پەیوەست بە توانای گەنجینەکردنی ئاو لە ئاوزێڵ بەهاکەی لەنێوان (٢,٠ – ٦,٥)دەبێت.

A= ڕووبەری ئاوزێڵ/کم٢.

$t_p(hr)$= ماوەی وەڵامدانەوەی ئاوزێڵ بۆ ئاوی باران/کاتژمێر.

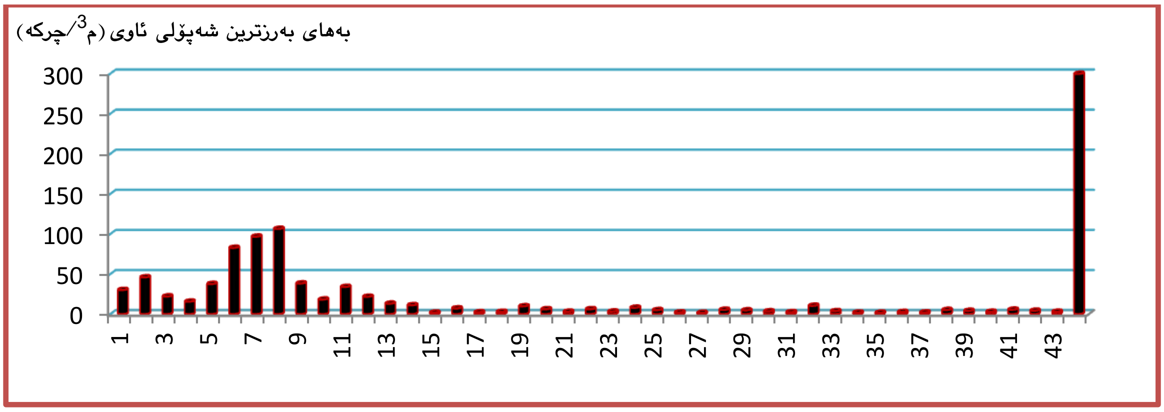
ئەوپەڕی لوتکەی ئاودەرکردن لە ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی بە هاوکۆلکەی (٢,٧٧٨)، دەگاتە (٢٩٩:٦٣م٣/چ)ە، ئاماژەیە بۆ ئەوپەڕی بەرزی لوتکەی ئاودەرکردن و دەوڵەمەندی ئاوزێڵەکە بە سامانی ئاو و قەبارەی ئاوی کۆبووەوە، هەروەها بوونی گریمانەی لافاو، بۆیە پێویستە لەکاتی جێبەجێکردنی هەر پرۆژەیەک لە ئاوزێڵەکاندا، ئامادەکاری ورد بکرێت، بە تایبەتی دروستکردنی بەست و بەنداو و یاخود هەر پرۆژەیەکی دروێنەکردنی ئاو، لە گەڵ ئەوەشدا ئاوزێڵە لاوەکییەکان، بەپێی فراوانی ڕووبەرەکانیان، لە خۆگرتنی بڕی ئاو و قوڵپدانی لافاوییان جیاواز دەبێت، بەرزترین شەپۆلی ئاوی دەکەوێتە ئاوزێڵی (٨)، بە قەبارەی (١٠٦:٣٣ م٣/چ)ە، نزمترین بەهاش لە ئاوزێڵی (٢٧)دایە بە بڕی (١:٤٨ م٣/چ)ە، هەرچەندە ڕووبەری ئاوزێڵ فراوانتربێت، بەهای قوڵپدانی ئاو بەرزبێتەوە کە ئاماژەیە بۆ توانای لە خۆگرتنی ئاو. خشتەی (٣٣)، شێوەی (٢٥).

---

[1] نوال کامل علوان، تقدیر حجم الجریان السطحي وادی دوبریج، مصدر سابق، ٢٠١٤، ص ٧٢.

[2] H.M.Raghunath, Hydrology (Principles, Analysis and Design),New Age International Publishers, Revised Second Edition,2006, P150.

شێوەی (٢٥) بەهای بەرزترین هەڵقوڵینی ئاوی (لوتکەی ئاودەرکردن) (م^٣/چرکە)، لە ئاوزێڵی ئاوەسپی



سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە خشتەی (٣٣).

سێیەم: هێزی لافاو* (قوة السيل F):

بەهای هاوکۆلکەی هێزی ئاو لەبەرڕۆشتن لە ئاوزێڵەکاندا، دەکەوێتە ژێر کاریگەری بەهای لوتکەی ئاودەرکردن و ڕووبەری ئاوزێڵەکە، وە لوتکەی ئاودەرکردنیش بەپێی ڕێگە پەیڕەوکراوەکان پشت بەستە بە گۆڕاوە مۆرفۆمەترییەکان، وەک ڕووبەر و چڕی تۆڕی ئاودەرکردن و هاوکۆڵکی لێژی و شێوە[(١)]، بە پێی ئەم هاوکێشەیە هێزی لافاو دەدۆزرێتەوە[(٢)]:

$$F_{(M^3/S/KM^2)} = \frac{Q_P(m^3/s)}{\sqrt{A(km^2)}}$$

$F_{(M^3/S/KM^2)}$ = هێزی لافاو (م^٣/چرکە/کم^٢)

$Q_p\,(m^3/s)$= بەهای بەرزترین هەڵقوڵینی ئاو (م^٣/چرکە)

$A\ (km^2)$= ڕووبەری ئاوزێڵ (کم^٢)

ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی ڕووبەرێکی بەفراوانی پڕ لە گرد و گۆدۆڵکەی هەیە، بەشی سەرەوەی پلەی لێژی بەرزە و هەتا بەرەو ئاوەڕێژگە بڕوین تێکڕای لێژی کەم دەکات و بەهای هێزی لافاو دادەبەزێت، وەک تێبینی دەکرێت بەهای هێزی لافاو پەیوەستە بە ڕووبەر و بەهای بەرزترین هەڵقوڵینی ئاو لە ئاوزێڵەکان، لە ئاوزێڵی سەرەکی هێزی لافاو (٨:٠٢ م^٣/چ/کم^٢)یە، بەمەش بەهای هێزی لافاو لە بارێکی هاوسەنگ دایە، لەگەڵ ئەوەشدا هێزی لافاو لە ئاوزێڵە لاوەکییەکاندا لە ژێر کاریگەی بەرزی بەهای هەڵقوڵینی ئاو و ڕووبەری ئاوزێڵ دەگۆڕێت، نزمترین بەها لە ئاوزێڵی (٢٠)دایە، بە بەهای (١:١٩ م^٣/چ/کم^٢)ە و بەرزترین بەها دەکەوێتە ئاوزێڵی (٦) بە بەهای (٦:٣٤م^٣/چ/کم^٢)، بەگشتی هێزی لافاو لە ناوچەی لێکۆڵینەوە، لە ئاستێکی لاواز و مامناوەندایە و بەرزترین پلەی بەهای هێزی لافاوی تێنەپەڕاندووە . خشتەی (٣٣)، شێوەی (٢٦).

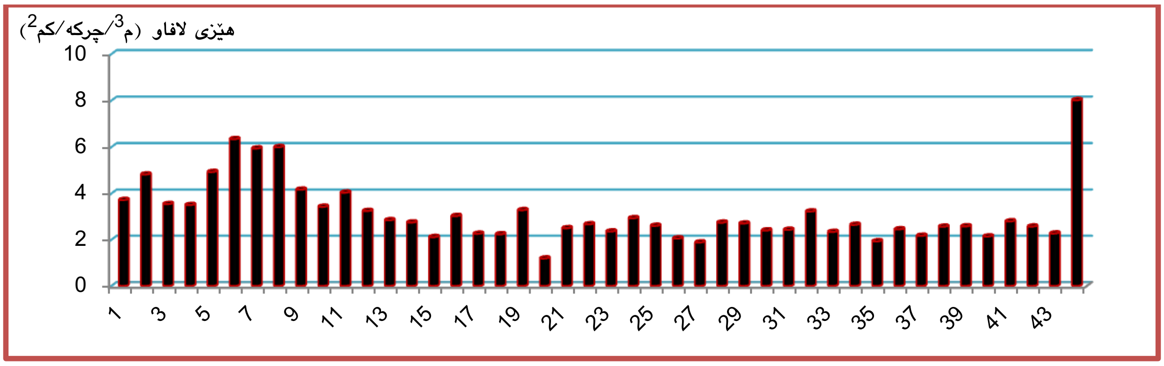
---

* بە جێبەجێکردنی هاوکێشەی هێزی لافاو، دەرئەنجامی بەهای هاوکێشەکە بەم شێوەیە دەبێت: أ- کەمتر لە بەهای (٥ م^٣/چ/کم^٢) هێزی لافاو لاوازە، ب- بەهای (٥ – ٩ م^٣/چ/کم^٢) هێزی لافاو لە بارێکی هاوسەنگ و سروشتی دایە . ت- زیاتر لە بەهای (٩م^٣/چ/ کم^٢) هێزی لافاو بەهێزە،

(١) افراح احمد علي الزهراني، الخصائص الهيدرولوجية لحوض وادي نعمان بمنطقة مكة المكرمة، مصدر سابق، ص ٦٣.

(٢) احمد عبدالستار العذاری، حسين كاظم عبدالحسين، خطر السيول في وادي مركة سور في اربيل العراقية (دراسة هيدرومورفومترية تطبيقية)، مجلة الفنون و الاداب و علوم الانسانيات و الاجتماع، العدد (٨)، ٢٠١٦، ص٢٠٣.

شێوەی (٢٦) ئاستی هێزی لافاو لە ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی و ئاوەزێڵە لاوەکییەکان



سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە خشتەی (٣٣).

چوارم: خەمڵاندنی داهاتی ئاوی پێشبینیکراوی ساڵانەی تۆڕی ئاوەدەرکردنی ئاوزێڵ (تقدير حجم الايرادات المائية السنوية المتوقعة لشبكة الصرف المائي):

خەمڵاندنی ئاو لەبەرۆشتنی سەر ڕووی زەوی، ئاماژەیە بۆ ئەو برە لە باران کە لە توانای هەڵمژینی خاک زیاترە و جوڵەدارە لەسەر ڕووی زەوی و بە ئاڕاستەی جیاوازدا شەپۆل دەدات و پاشان پشت بەست بە جیۆمۆرفۆلۆجیای ڕووی زەوی و لێژییەکانی، دواجار دەگاتە جۆگەلەیەک و دەبێت بە بەشێک لە ئاوپێدەری کەناڵە ئاوییەکان، لە توێژینەوە هایدرۆلۆجیەکاندا دۆزینەوەی پەیوەندی نێوان دابارین و ئاوی ڕێکردوو بۆ زانینی سروشتی هایدرۆلۆجی و تایبەتمەندییەکانی گرنگە، بە تایبەت لەو ئاوزێڵانەی کە پێشتر توێژینەوەی لەسەر نەکراوە، وەک ناوچەی لێکۆڵینەوە، بەم هۆیەوە پشتمان بەستووە بە هاوکێشەی (بێرکلی) بۆ زانینی بڕی ئاوی پێشبینیکراوی ساڵانە، بە جۆرێک ئەم هاوکێشەیە کاریگەرە بە هەردوو گۆڕاوی ئاووهەوایی و مۆرفۆمەتری، کە دواتریش هاوکۆلکەی ئاو لەبەرڕۆشتنی سەر ڕووی زەوی پشت بەست بە یاسای (خوسلاس١٩٦٠)* و بەپێی هاوکیشەکە ئەنجامەکەمان (٠,١٨)بووە، بە جێبەجێکردنی هاوکێشەی بیرکلی، خەمڵاندنی بڕی داهاتی ئاوی پێشبینیکراوی ساڵانە دەدۆزینەوە[(١)]:

$$R= (CIS)^{0.5}\ (W/L)^{0.45}$$

R= خەمڵاندنی بڕی داهاتی ئاوی پێشبینیکراوی ساڵانە (ملیار/م٣)

C= بەهایەکی جێگیرە و نرخەکەی (٠, ١٨)یە. (بەجێبەجێکردنی هاوکێشەی خوسلاس)

I= قەبارەی باران* بە ملیار/م٣ (کۆی بارانی ساڵانە بە ملم × ڕووبەری ئاوزێڵ بە کم٢ / ١٠٠٠٠٠٠)

(*) بەپێی یاسای خوسلاس بەهای (C) لە وێستگەی کەلار دەکاتە (٠,١٧) و لە وێستگەی چەمچەماڵ (٠,١٩)یە، بە پشت بەستن بە داتای ڕەگەزی باران و پلەی گەرمی ناوچەی لێکۆڵینەوە، توێژەر بۆ جێبەجێکردنی هاوکێشەی (بیرکلی) بە مەبەستی دۆزینەوەی داهاتی خەملێنراوی ئاوی ساڵانە (ملیار/م٣)، بەهایەکی مامناوەندی لە نێوان هەر دوو وێستگەکەدا وەرگرتووە، واتە بەهای C = (٠,١٨).

سەرچاوە: جميل عبد حمزة العمرى، تقييم جغرافي لاهم معادلات حساب الجريان السطحي في الاحواض المائية، مجلة كلية التربية الاساسية للعلوم التربوية و الانسانية/جامعة بابل، العدد٤٢، شباط ٢٠١٩، ٨٧٧ – ٨٧٨.

(١) صهيب حسن خضر و زكريا يحيى خلف، تقدير الجريان المائي السطحي لحوض البارات / شمال غرب العراق باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، مجلة جامعة تكريت للعلوم، الجلد (١٩)، العدد (١١)، ٢٠١٢، ص ٤٣١ – ٤٣٢.

* ناوچەی لێکۆڵینەوە، وێستگەی ئاووهەوای لێنیە، توێژەر بۆ دەستکەوتنی ڕەگەزە ئاووهەوایەکان پشتی بە هەردوو وێستگەی کەشناسی چەمچەماڵ و کەلار بەستووە، کۆی بارانی ساڵانە لە وێستگەی چەمچەماڵ (٦, ٤٩٦ملم) و لە وێستگەی کەلار (٧, ٣١٨ملم)ە، بۆ جێبەجێکردنی هاوکێشەی بیرکلی ناوەندی بارانی ساڵانەمان بەکارهێناوە، کە (٦٥, ٤٠٧ملم)ە.

$$I = \frac{\text{کۆی بارانی ساڵانە بە ملم}}{1000} \times \frac{\text{ڕووبەری ئاوزێڵ کم}^2 \times 1000 \times 1000}{1000000000}$$

S= تێکڕایی لێژی م/کم (جیاوازی نێوان بەرزترین و نزمترین ئاستی بەرزی ئاوزێڵ بە مەتر/ درێژی ئاوزێڵ بە کم)

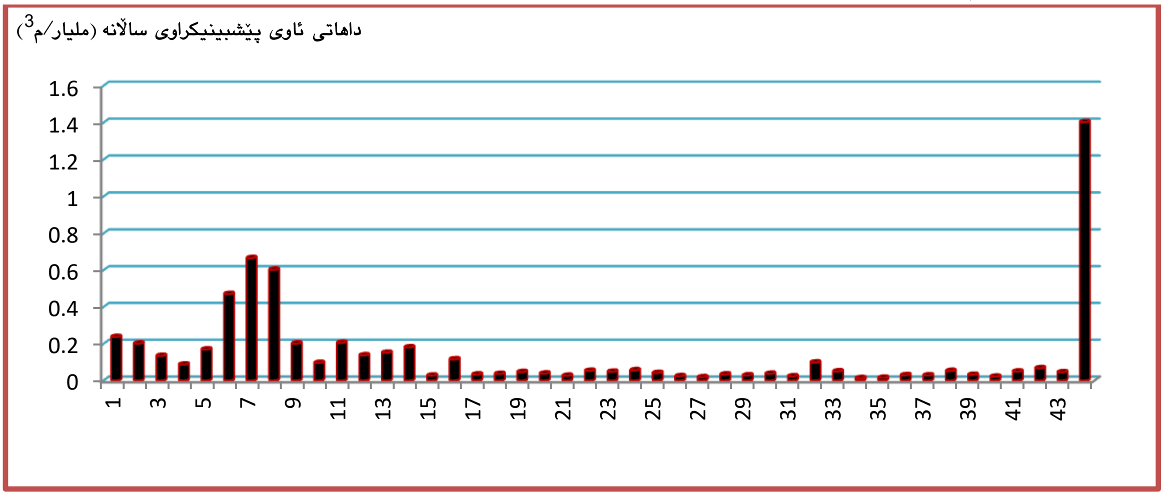
W= ناوەندی پانی ئاوزێڵ بە کم.

L= درێژی ئاوزێڵ بە کم.

بەجێبەجێکردنی هاوکێشەی بێرکلی بۆ خەملاندنی بڕی داهاتی ئاوی پێشبینیکراوی ساڵانە بەسەر ئاوزێڵە سەرەکی و لاوەکییەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە، تێبینی دەکرێت ئاوزێڵی ئاوەسپی داهاتی ئاوی پێشبینیکراوی ساڵانەی (١,٤٠٣ ملیار/م^{٣})یە، ئەمەش سامانێکی سروشتی و داهاتێکی نەتەوەیی گرنگە، کە دەتوانرێت بە چەند ڕێگەیەک کۆبکرێتەوە و لە وەرزی پێویستی دووبارە بەکاربهێنرێتەوە، لە گەڵ ئەوەشدا ئاوزێڵە لاوەکییەکانیش داهاتی ئاوییان بەرزە، بە جۆرێک ئاوزێڵی (٦ ، ٧ ، ٨) داهاتی ئاوی پێشبینیکراوی ساڵانەییان یەک بەدوای یەک (٠,٤٧١ ، ٠,٦٦٦ ، ٠,٦٠٣ ملیار/م^{٣})یە، ڕووبەری هەرسێ ئاوزێڵەکە (٧٤٨,٢٧کم^{٢})یە کە (٥٣,٥٨٪)ی کۆی ڕووبەری گشتی ناوچەی لێکۆڵینەوە پێکدەهێنن، هەروەها لەگەڵ کەمبوونەوەی ڕووبەری ئاوزێڵەکان داهاتی ئاوییش کەم دەکات، ئاوزێڵی (١ ، ٢ ، ٣ ، ٥ ، ٩ ، ١١ ، ١٢ ، ١٣ ، ١٤ ، ١٦) داهاتی ئاوی پێشبینیکراوی ساڵانەییان یەک بە دوای یەک (٠,٢٣٧ ، ٠,٢٠١ ، ٠,١٣٤ ، ٠,١٦٩ ، ٠,٢٠١ ، ٠,٢٠٥ ، ٠,١٣٧ ، ٠,١٥١ ، ٠,١٨١ ، ٠,١١٥ ملیار/م^{٣})، ئەمەش هەلی کۆکردنەوەی ئاو بۆ هەر یەک لەم ئاوزێڵانە دەستەبەر دەکات، لە لایەکی ترەوە نزمترین داهاتی ئاوی پێشبینیکراوی ساڵانە دەکەوێتە ئاوزێڵی (٣٤ ، ٣٥)ەوە، بە بەهای (٠,٠١٣ ، ٠,٠١٥ ملیار/م^{٣}). خشتەی (٣٣)، شێوەی (٢٨)، نەخشەی (٢٧).

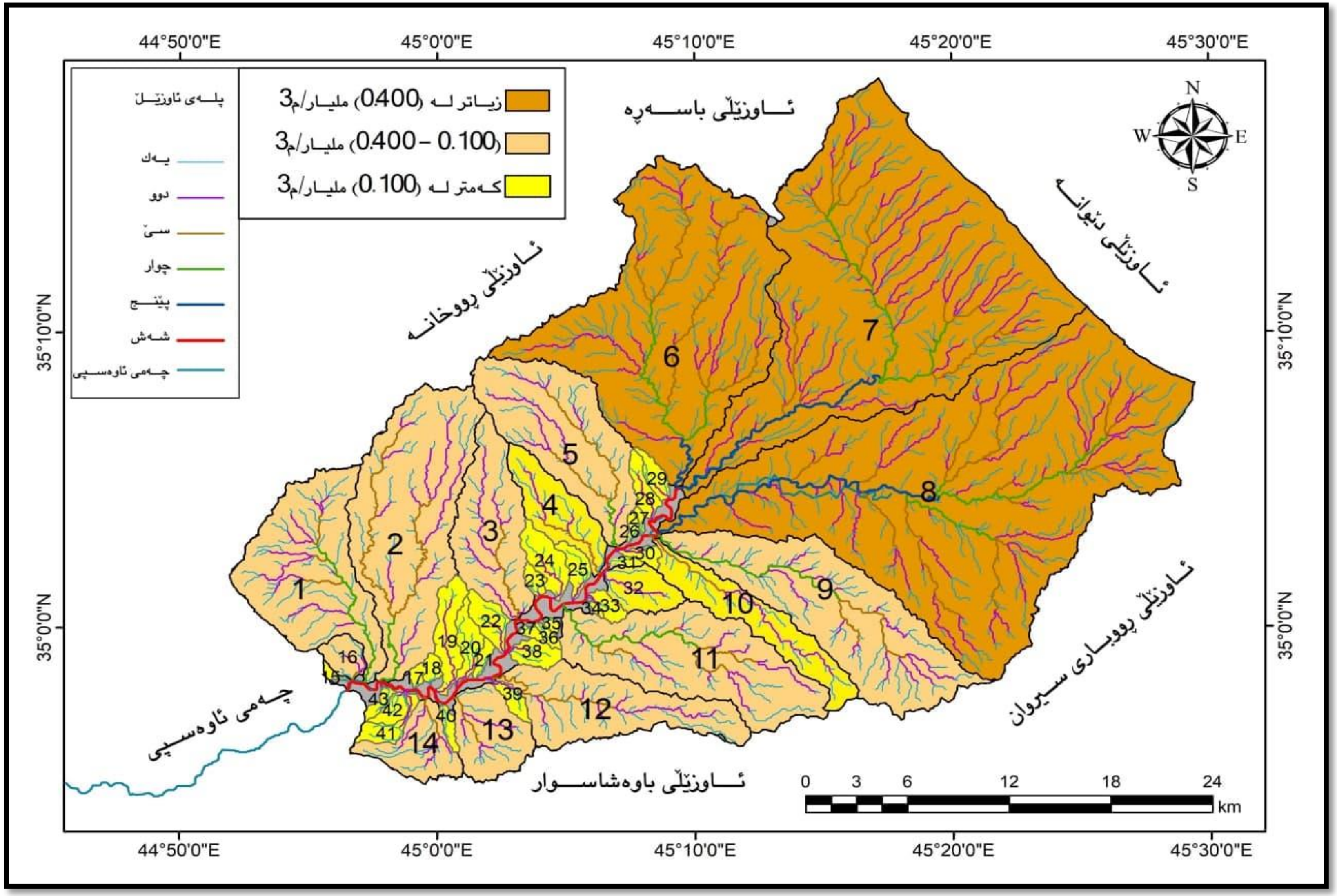
شێوەی (٢٧)

خەملاندنی بڕی داهاتی ئاوی پێشبینیکراوی ساڵانە (ملیار/م^{٣})ی ئاوزێڵی ئاوەسپی و ئاوزێڵە لاوەکییەکان



سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە خشتەی (٣٣).

نەخشەی (١٨) خەمڵاندنی بڕی داهاتی ئاوی پێشبینیکراوی ساڵانەی تۆڕی ئاودەرکردنی ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی و ئاوەزێڵە لاوەکییەکان



سەرچاوە: کاری توێژەر بە پشت بەستن بە فایلی مۆدێلی بەرزونزمی ($DEM_{12.5M}$)ی ناوچەی لێکۆڵینەوە، بە بەکارهێنانی پرۆگرامی (Arc Map GIS 10.5).

خشتەی (٣٣) هاوسەنگی هایدرۆلۆجی لە ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی و کەناڵە لاوەکییەکان.

ئاوزێڵ	ڕووبەر/کم٢	درێژی ئاوزێڵ /کم	بەرزترین خاڵ/م	نزمترین خاڵ/م	جیاوازی بەرزی/م	ئاوەندی پانی ئاوزێڵ/کم	W/L ئاوەندی پانی/درێژی کم	S تێکڕایی لێژی م/کم	I قەبارەی باران/ملیار/م٣	T_p (hr) ماوەی وەڵامدانەوە/ک	T_r (hr) ماوەی نمونەی دابارین	Qp (m^3/s) بەرزترین هەڵقوڵینی ئاوی (م٣/چرکە)	F هێزی لافاو	داهاتی ئاوی پێشبینیکراوی ساڵانە ملیار/م٣
١	٦٥,٢٥	١٣,٢٣	٧٤٦	٣٥٥	٣٩١	٤,٩٣	٠,٦٤	٢٩,٥٥	٠,٠٢٦	٦:٠٣	١:٠٩	٣٠:٠٤	٣,٧٢	٠,٢٣٧
٢	٩٠,٥٥	١٨,٧٧	٧٦٢	٣٦١	٤٠١	٤,٨٢	٠,٣١	٢١,٣٦	٠,٠٣٦	٥:٤٨	٠:٩٩	٤٥:٨٨	٤,٨٢	٠,٢٠١
٣	٣٨,٤٤	١٣,١٥	٧٥٣	٤١٣	٣٤٠	٢,٩٢	٠,٥٠	٢٥,٨٥	٠,٠١٥	٤:٨٦	٠:٨٨	٢١:٩٧	٣,٥٤	٠,١٣٤
٤	١٩,٦٣	٩,٧٨	٦٥٨	٤٣٩	٢١٩	٢,٠١	٠,٤٩	٢٢,٣٩	٠,٠٠٨	٣:٥١	٠:٦٤	١٥:٥٢	٣,٥٠	٠,٠٨٧
٥	٥٨,٠٥	١٤,٤٤	٧٦٧	٤٥٠	٣١٧	٤,٠٢	٠,٥٦	٢١,٩٥	٠,٠٢٣	٤:٢٩	٠:٧٨	٣٧:٥٧	٤,٩٣	٠,١٦٩
٦	١٦٩,٦٢	٢٠,٨٥	١٣٤٨	٤٧٧	٨٧١	٨,١٣	٠,٦٥	٤١,٧٧	٠,٠٦٩	٥:٧٠	١:٠٤	٨٢:٦١	٦,٣٤	٠,٤٧١
٧	٢٦٤,٣٣	٢٥,٩٠	١٨٦٤	٤٧٩	١٣٨٥	١٠,٢٠	٠,٦٥	٥٣,٤٧	٠,١٠٧	٧:٦٠	١:٣٨	٩٦:٥٩	٥,٩٤	٠,٦٦٦
٨	٣١٤,٣٢	٣٠,٩٨	١٨٠٠	٤٥٧	١٣٤٣	١٠,١٤	٠,٦٠	٤٣,٣٥	٠,١٢٨	٨:٢١	١:٤٩	١٠٦:٣٣	٥,٩٩	٠,٦٠٣
٩	٨٤,١٩	٢٠,٤٩	١٠٣٥	٤٥٧	٥٧٨	٤,١١	٠,٤٨	٢٨,٢٠	٠,٠٣٤	٦:١٢	١:١١	٣٨:٢١	٤,١٦	٠,٢٠١
١٠	٢٨,٠٨	١٥,٢٧	٩٤٠	٤٥٧	٤٨٣	١,٨٤	٠,٣٨	٣١,٦٣	٠,٠١١	٤:٣٠	٠:٧٨	١٨:١٥	٣,٤٢	٠,٠٩٦
١١	٧٠,٦٠	١٦,٩٢	٩٣٤	٤٣٣	٥٠١	٤,١٧	٠,٥٣	٢٩,٦٠	٠,٠٢٨	٥:٧٩	١:٠٥	٣٣:٩٠	٤,٠٣	٠,٢٠٥
١٢	٤٤,٢٠	١٥,٢٣	٧٩٢	٣٩٦	٣٩٦	٢,٩٠	٠,٤٧	٢٦	٠,٠١٨	٥:٦٩	١:٠٤	٢١:٥٦	٣,٢٤	٠,١٣٧
١٣	٢٠,٩٣	٥,٧٩	٥٢٦	٣٨٤	١٤٢	٣,٦١	٠,٨٠	٢٤,٥٢	٠,٠٠٨	٤:٤٧	٠:٨١	١٣:٠١	٢,٨٤	٠,١٥١
١٤	١٦,١٦	٥,٤٤	٦٥٩	٣٧٢	٢٨٧	٢,٩٧	٠,٧٦	٥٢,٧٥	٠,٠٠٦	٤:٠٧	٠:٧٤	١١:٠٤	٢,٧٥	٠,١٨١
١٥	٠,٧٣	١,٩٢	٥٧١	٣٩٩	١٧٢	٠,٣٨	٠,٤٨	٨٩,٥٨	٠,٠٠٠٢	١:١٢	٠:٢٠	١:٨١	٢,١٢	٠,٠٢٧
١٦	٥,٤١	٣,٠٣	٥٥٧	٣٧٧	٢٠٠	١,٧٨	٠,٧٨	٦٦	٠,٠٠٢	٢:١٤	٠:٣٩	٧:٠٤	٣,٠٣	٠,١١٥
١٧	١,٠٣	١,٧١	٤٥٣	٣٨٣	٧٠	٠,٦٠	٠,٦٢	٤٠,٩٣	٠,٠٠٠٤	١:٢٥	٠:٢٣	٢:٢٩	٢,٢٦	٠,٠٣٣
١٨	١,٥٣	٢,١٤	٤٥٥	٣٨٤	٧١	٠,٧١	٠,٦٢	٣٣,١٧	٠,٠٠٠٦	١:٥٤	٠:٢٨	٢:٧٧	٢,٢٤	٠,٠٣٦
١٩	٨,٨١	٧,٣٧	٥٤٨	٣٩٥	١٥٣	١,١٩	٠,٤٤	٢٠,٧٥	٠,٠٠٣	٢:٥١	٠:٤٦	٩:٧٣	٣,٢٨	٠,٠٤٦
٢٠	٥,٠٨	٥,٧٢	٥٢١	٣٩٣	١٢٨	٠,٨٨	٠,٤٣	٢٢,٣٧	٠,٠٠٢	٢:٣٣	٠:٤٢	٦:٠٥	١,١٩	٠,٠٣٨
٢١	١,٤٣	٢,٥٩	٤٧٨	٣٩٥	٨٣	٠,٥٥	٠,٤٩	٣٢,٠٤	٠,٠٠٠٥	١:٣٣	٠:٢٤	٢:٩٩	٢,٥٠	٠,٠٢٦
٢٢	٥,١٧	٤,٥٢	٥٣٧	٤١١	١٢٦	١,١٤	٠,٥٣	٢٧,٨٧	٠,٠٠٢	٢:٣٧	٠:٤٣	٦:٠٧	٢,٦٧	٠,٠٥٣
٢٣	١,٨٠	٢,٢٠	٥٣٨	٤٣٦	١٠٢	٠,٨١	٠,٦٣	٤٦,٣٦	٠,٠٠٠٧	١:٥٨	٠:٢٩	٣:١٦	٢,٣٦	٠,٠٤٨
٢٤	٧,٢٩	٥,٢٢	٥٧٤	٤٢٣	١٥١	١,٣٩	٠,٥٥	٢٨,٩٢	٠,٠٠٢	٢:٥٦	٠:٤٧	٧:٩٢	٢,٩٣	٠,٠٥٦
٢٥	٣,٦١	٣,٧٧	٥٥٧	٤٣٠	١٢٧	٠,٩٥	٠,٥٣	٣٣,٦٨	٠,٠٠١	٢:٠٣	٠:٣٧	٤:٩٤	٢,٦٠	٠,٠٤١
٢٦	٠,٩٦	٢,٠٦	٥٤٣	٤٥٤	٨٩	٠,٤٦	٠,٥٠	٤٣,٢٠	٠,٠٠٠٣	١:٣٢	٠:٢٤	٢:٠١	٢,٠٦	٠,٠٢٤
٢٧	٠,٦٢	١,٩٢	٥٤٧	٤٦٠	٨٧	٠,٣٢	٠,٤٤	٤٥,٣١	٠,٠٠٠٢	١:١٦	٠:٢١	١:٤٨	١,٨٨	٠,٠١٨
٢٨	٣,٨٢	٤,٥٢	٥٩٦	٤٦٦	١٣٠	٠,٨٤	٠,٤٦	٢٨,٧٦	٠,٠٠١	١:٩٨	٠:٣٦	٥:٣٥	٢,٧٤	٠,٠٣٣
٢٩	٢,٩٧	٣,٧٣	٥٩٨	٥٢٩	٦٩	٠,٧٩	٠,٤٩	١٨,٤٩	٠,٠٠١	١:٧٧	٠:٣٢	٤:٦٦	٢,٧٠	٠,٠٢٨
٣٠	١,٩٨	٢,٧٣	٥٣٥	٤٤٥	٩٠	٠,٧٢	٠,٥٤	٣٢,٩٦	٠,٠٠٠٨	١:٦٣	٠:٣٠	٣:٣٨	٢,٤٠	٠,٠٣٧
٣١	٠,٩٠	٢,١٠	٥٤٠	٤٥١	٨٩	٠,٤٢	٠,٤٨	٤٢,٣٨	٠,٠٠٠٣	١:٠٩	٠:٢٠	٢:٣٠	٢,٤٣	٠,٠٢٣
٣٢	١٠,٢٨	٥,١١	٦٠٥	٤٤٥	١٦٠	٢,٠١	٠,٦٥	٣١,١٣	٠,٠٠٤	٢:٧٦	٠:٥٠	١٠:٣٣	٣,٢٢	٠,٠٩٨
٣٣	٢,٤٥	٢,٦٨	٥٤٦	٤٣٧	١٠٩	٠,٩١	٠,٦١	٤٠,٦٧	٠,٠٠٠٩	١:٨٦	٠:٣٤	٣:٦٦	٢,٣٤	٠,٠٥٠
٣٤	٠,٤٧	١,٥٤	٥١٩	٤٥٢	٦٧	٠,٣٠	٠,٤٧	٤٣,٥٠	٠,٠٠٠١	٠:٧٢	٠:١٣	١:٨١	٢,٦٥	٠,٠١٣
٣٥	٠,٦٨	١,٤٠	٥٣٦	٥١٣	٢٣	٠,٤٨	٠,٦١	١٦,٤٢	٠,٠٠٠٢	١:١٩	٠:٢٢	١:٥٩	١,٩٣	٠,٠١٥
٣٦	١,١٤	٢,٢٩	٥٢٧	٤٢١	١٠٦	٠,٤٩	٠,٤٩	٤٦,٢٨	٠,٠٠٠٤	١:٢١	٠:٢٢	٢:٦٢	٢,٤٥	٠,٠٢٩
٣٧	٠,٨٤	١,٦٢	٤٩٢	٤٢٣	٦٩	٠,٥١	٠,٥٩	٤٢,٥٩	٠,٠٠٠٣	١:١٧	٠:٢١	١:٩٩	٢,١٧	٠,٠٢٨
٣٨	٤,٠٩	٣,٢٥	٥٣١	٤١٤	١١٧	١,٢٥	٠,٦٥	٣٦	٠,٠٠١	٢:١٩	٠:٤٠	٥:١٩	٢,٥٧	٠,٠٥٢
٣٩	٢,٤٨	٣,٧٦	٥٠٣	٤٠٢	١٠١	٠,٦٥	٠,٤٥	٢٦,٨٦	٠,٠٠١	١:٧٠	٠:٣١	٤:٠٦	٢,٥٨	٠,٠٣١
٤٠	١,٧٧	٣,١٤	٤٦٣	٤٠٨	٥٥	٠,٥٦	٠,٤٦	١٧,٥١	٠,٠٠٠٧	١:٧٣	٠:٣١	٢:٨٥	٢,١٤	٠,٠٢١
٤١	٣,٩١	٤,٤٧	٦٤٢	٣٧٦	٢٦٦	٠,٨٧	٠,٤٧	٥٩,٥٠	٠,٠٠٠١	١:٩٧	٠:٣٦	٥:٥٣	٢,٧٩	٠,٠٤٩
٤٢	٢,٧٠	٢,٩٤	٥٩٢	٣٧٦	٢١٦	٠,٩١	٠,٥٨	٧٣,٤٦	٠,٠٠١	١:٧٨	٠:٣٢	٤:٢٢	٢,٥٧	٠,٠٦٧
٤٣	١,٥٧	٢,٦٥	٥٩٧	٤٠٢	١٩٥	٠,٥٩	٠,٥٠	٧٣,٥٨	٠,٠٠٠٦	١:٥٣	٠:٢٨	٢:٨٥	٢,٢٧	٠,٠٤٥
ئاوزێڵی سەرەکی	١٣٩٦,٣٤	٤٨,٧٤	١٨٦٤	٣٥١	١٥١٣	٢٨,٦٥	٠,٧٨	٣١,٠٤	٠,٥٦٩	١٢:٩٥	٢:٣٥	٢٩٩:٦٣	٨,٠٢	١,٤٠٣

سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە فایلی مۆدێلی بەرزونزمی ($DEM_{12.5M}$)ی ناوچەی لێکۆڵینەوە، بە بەکارهێنانی پرۆگرامی (Arc Map GIS 10.5).

باسی چوارەم/ هایدرۆگرافی لافاو(هیدروكراف السیول) (منحنى التصریف الزمني):

ئەو پەڕی قوڵپدان بۆ ماوەی بەرزبوونەوە و نزمبوونەوەی پلەپلەی لافاو، ئاماژەیە بۆ هێڵکاری یەکەی هایدرۆگراف بە ($م^3$/چ)، لە ڕێگەی ئەم دوو ماوەیەوە دەتوانرێت بڕی ئاوی هەڵقوڵاو دیاری بکرێت بۆ ئەو ماوەیەی کە لافاو پێویستی پێیەتی هەتا بگات بە لوتکە و پاشان ئەو ماوەیەی کە دادەبەزێت بۆ قۆناغی وەستانەوەی لافاو، ئەمەش بەپێی نمونەی سنایدەر و پشت بەست بەم هەنگاوانەی خوارەوە:

یەکەم: ماوەی بەرزبوونەوەی پلەپلەیی لافاو/کاتژمێر(مدة الارتفاع التدریجي لتدفق السیول($T_{m\ (hr)}$):

ئاماژەیە بۆ ئەو ماوەیەی کە لافاو پێوستی پێیەتی بۆ گەشتن بە ئەوپەڕی لوتکەی ئاودەرکردن، واتە ماوەی بەرزبوونەوەی پلەپلەیی لافاو بریتییە لە ماوەی بەرزبوونەوەی تەدریجی ئاوی باران لە بنکی ڕێڕەوە ئاوییەکان، لە پاش تێربوونی ڕووی زەوی و لەگەڵ بە گریمانە وەرگرتنی بەردەوامی باران هەتا ڕوودانی لافاو لە کەناڵەکانی سەرەوە و ناوەڕاست تاوەکو ئاوەڕێژگەی ئاوزێڵەکان[(١)]، ئەمەش بە پێی ئەم هاوکێشەیە دەدۆزرێتەوە[(٢)]:

$$T_{m(hr)} = \frac{1}{3}\ T_{b(hr)}$$

$T_{m(hr)}$= ماوەی بەرزبوونەوەی پلەپلەیی لافاو[*]/ کاتژمێر

$T_{b(hr)}$= ماوەی بناغەیی لافاو/کاتژمێر

ماوەی بەرزبوونەوەی پلەپلەیی لافاو کاریگەرە بە ئاستی لێژی زەوی و بڕ و ماوەی داباریـن، هەر چەند ئاستی لێژی بەرزتربێت و بڕ و ماوەی داباریـن زیاتر دەبێت، ئاوزێڵی ئاوەسپی بەهای ماوەی بەرزبوونەوەی پلەپلەیی لافاوی (١٧:٢٦ک)ە، ئاماژەیە بۆ لاوازی گریمانەی ڕوودانی لافاو، سەبارەت بە ئاوزێڵە لاوەکییەکان ئەو ئاوزێڵانەی بەهاکانیان لە (٦:٨٣ک)زیاترە، بریتین لە ئاوزێڵی (١، ٢، ٦، ٧، ٨، ٩، ١١، ١٢)، بەهای ماوەی بەرزبوونەوەی پلەپلەیی لافاوییان (٨:٠٥ ، ٧:٣١ ، ٧:٦١ ، ١٠:١٤ ، ١٠:٩٥ ، ٨:١٦ ، ٧:٧١ ، ٧:٥٩ک)ە، ئەوەش ئاماژەیە بۆ زۆری ئەو ماوەیەی ئاوزێڵ پێویستی پێیەتی بۆ بەرزبوونەوەی ئاستی ئاو و لاوازی گریمانەی ڕوودانی لافاو، هەروەها ئەو ئاوزێڵانەی بەهای بەرزبوونەوەی پلەپلەیی لافاویان لە (٣:١١ — ٦:٨٣ک)ە، پێکهاتوون لە ئاوزێڵی (٣، ٤، ٥، ١٠، ١٣، ١٤، ١٩، ٢٠، ٢٢، ٢٤، ٣٢)، ئەگەری ڕوودانی لافاویان کەمە، هەروەها ئەو ئاوزێڵانەی بەهاکانیان لە (٢:٢٧ — ٣:١٠ک)ە، ئاوزێڵی (١٦، ٢٥، ٢٨، ٢٩، ٣٣، ٣٨، ٤٠، ٤١، ٤٢) دەگرێتەوە و گریمانەی لافاو لە دۆخێکی مامناوەندایە و هەروەها ئەو ئاوزێڵانەیە بەهاکانیان لە (٢:٢٦ک)کەمترە، گریمانەی لافاویان بەهێزترە، نزمترین بەها لە ئاوزێڵی (٣٤)ە، بە بەهای (٠,٩٦ک). خشتەی (٣٤)، شێوەی (٢٨).

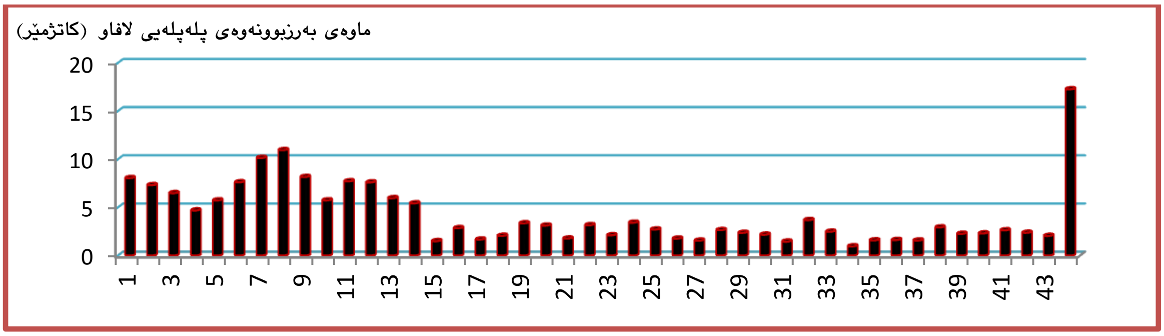
---

(١) نجاح صالح هادي الزهیري، التقییم الهیدروجیومورفولوجي لاحواض شمال شرق كلار و اثره في التنمیة المستدامة، مصدر سابق، ص ١٥١.

(2) Raghunath, H.M, Hydrology Principles Analysis and Design, Jihn Wiley, New York, 1984, p120.

* بەهای ماوەی بەرزبوونەوەی پلەپلەیی لافاو کەمتر لە (٢:٢٦ک) گریمانەی لافاوی هەیە، بەهای (٢:٢٧ — ٣:١٠ک) گریمانەی لافاو لە دۆخێکی مامناوەندایە و ئەگەر بەهاکەی لە نێوان (٣:١١ — ٦:٨٣ک)بێت، ئەگەری ڕوودانی لافاوی کەمە، بەهای زیاتر لە (٦:٨٣ک) گریمانەی ڕوودانی لافاوی لاوازە. سەرچاوە: نجاح صالح هادي الزهیري، نفس مصدر، ص ١٥١ — ١٥٢.

شێوەی (٢٨) ماوەی بەرزبوونەوەی پلەپلەیی لافاو (کاتژمێر)، لە ئاوزێڵی ئاوەسپی و ئاوزێڵە لاوەکییەکان



سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە خشتەی (٣٤).

دووەم: ماوەی نزمبوونەوەی پلەپلەیی لافاو/کاتژمێر (مدة الانخفاض التدريجي لتدفق السيول $T_{d\,(hr)}$):

ئەو ماوەیەیە کە لافاو پێویستی پێیەتی تا بگاتەوە بە باری سروشتی خۆی، واتە ماوەی نزمبوونەوەی ئاستی لافاو و گەڕانە دواوەی ئاو لەبەرڕۆشتن بۆ ئاستی سروشتی بوون[1]، بەپێی ئەم هاوکێشەی خوارەوە ماوەی نزمبوونەوەی لافاو دەدۆزرێتەوە[2]:

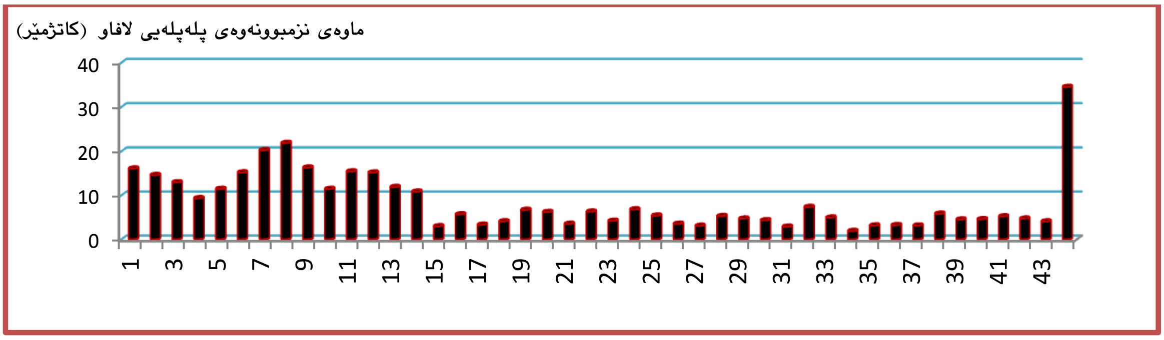
$$T_d(hr)= \frac{2}{3}\ T_b(hr)$$

$T_d(hr)=$ ماوەی نزمبوونەوەی پلەپلەیی لافاو*/کاتژمێر

$T_b(hr)=$ ماوەی بناغەیی لافاو/کاتژمێر

تێبینی دەکرێت پەیوەندییەکی نزیک و ڕاستەوانە لە نێوان هاوکێشەی ماوەی نزمبوونەوەی پلەپلەیی لافاو لە گەڵ ماوەی وەڵامدانەوە و ماوەی بناغەی لافاو و ماوەی بەرزبوونەوەی پلەپلەی لافاو هەیە، بەهای هەریەک لەم تایبەتمەندییە هایدرۆلۆجییانە لە ناوچەی لێکۆڵینەوە بە یەک ئاڕاستەیە، لە پاش جێبەجێکردنی هاوکێشەی ماوەی نزمبوونەوەی پلەپلەی لافاو، ئاوزێڵی ئاوەسپی بەهای (٣٤:٥٢ ک)ە، بەرزترین بەهاش لە ئاوزێڵە لاوەکییەکان دەکەوێتە ئاوزێڵی (٧ ، ٨) بە بەهای (٢٠:٢٧ ، ٢١:٩ ک)ە، ئەوەش ئاماژەیە بۆ لاوازی گریمانەی ڕوودانی لافاو، لەگەڵ ئەوەشدا نزمترین بەها لە ئاوزێڵی (٣٤)دایە بە بەهای (١:٩٢ ک). خشتەی (٣٤)، شێوەی (٢٩).

شێوەی (٢٩) ماوەی نزمبوونەوەی پلەپلەیی لافاو (کاتژمێر)، لە ئاوزێڵی ئاوەسپی و ئاوزێڵە لاوەکییەکان



سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە خشتەی (٣٤).

---

[1] انتظار مهدی عمران – هاله محمد عبدالرحمن، هيدرولوجية الاحواض الشرقية لبحيرة دربنديخان، مصدر سابق، ص١٢٤٠.

[2] اسماعيل جمعة كريم المشهداني، التقييم النوعي والكمي للتعرية المائية لحوض وادي زراوة في السليمانية، مصدر سابق، ص٨٥– ٨٦.

* بەهای ماوەی نزمبوونەوەی پلەپلەیی لافاو کەمتر لە (٤:٧٢ک) گریمانەی لافاو زۆر بەهێزە، بەهای (٤:٧٣ – ٦:٢١ک) گریمانەی لافاو مامناوەندە، بەهای (٦:٢٢ – ١٣:٦٧ک) ئەگەری ڕوودانی لافاو کەمە، بەهای زیاتر لە (١٣:٦٧ک) گریمانەی ڕوودانی لافاو زۆر لاوازە.

سێیەم: خێرایی ئاو لەبەرڕۆشتنی سەر ڕوویی (م٣/چرکە) (سرعة الجريان السطحي V):

لەو گۆڕاوە هایدرۆلۆجییانەیە کە خێرایی ئاو لەبەرڕۆشتن دەست نیشان دەکات و ئاماژەیەکی گرنگە بۆ زانینی مەودای مەترسی ئاو لەبەرڕۆشتن لە ئاوزێڵی ڕووباردا، ڕێگاکانی پێوانەکردنی جۆراوجۆرن، وەک وێنەی ئاسمانی و پێواندنی خێراییەکەی[١]، خێرایی ئاو لەبەرڕۆشتنی سەر ڕووی زەوی بە (م/چرکە) دەپێورێت و بەپێی ئەم هاوکیشەیە دەدەزرێتەوە[٢]:

$$V = \frac{L\,(M)}{3.6\,T_C\ (S)}$$

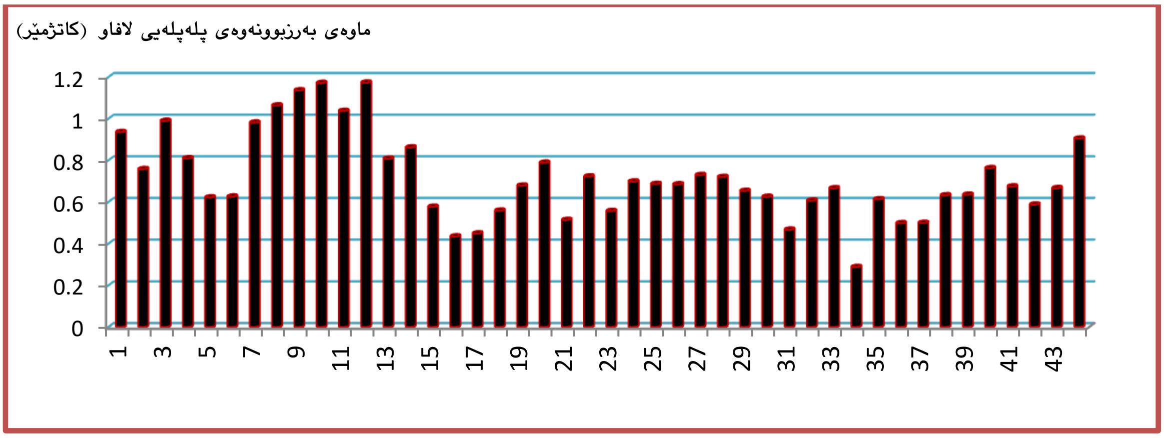
V= خێرایی ئاو لەبەرڕۆشتن (م٣/چرکە)

$L_{(m)}$ = درێژی ڕێڕەوی سەرەکی ڕووبار /م

$T_{C(S)}$ = ماوەی کۆبوونەوەی ئاو (چرکە)

بەجێبەجێکردنی هاوکێشەی خێرای لەبەرڕۆشتنی ئاو دەردەکەوێت هاوسەنگی لە نێوان ئەنجامی هاوکێشەکە و تێکڕای ئاودەرکردنی ساڵانەی ئاوزێڵەکەدا هەیە، بە جۆرێک تێکڕای ئاودەرکردنی ساڵانە لە ماوەی ساڵانی (٢٠١٣ – ٢٠١٧)، (١,٢٦ م٣/چ)بووە، لە گەڵ ئەوەشدا بەهای هاوکێشەی خێرایی لەبەرڕۆشتن(٠,٩٠ م٣/چ)یە، ئەمەش ئاماژەیە بۆ دەوڵەمەندی ئاوزێڵەکە بە سامانی ئاو و پاشان خێرایی لەبەرڕۆشتن، سەبارەت بە ئاوزێڵە لاوەکییەکان، بەرزترین بەهای خێرایی لەبەرڕۆشتن لە ئاوزێڵی(١٠ ، ١٢)دایە، یەک بە دوای یەک (١,١٧ ، ١،١٧ م٣/چ)یە، هەروەها نزمترین بەهای لەبەرڕۆشتن دەکەوێتە ئاوزێڵی (٣٤) بە بەهای (٠,٢٩ م٣/چ)، هەر یەک لەم ئاوزێڵانە درێژی ڕێڕەوە ئاوییەکانیان کورتە و ڕووبەرەکانیان کەمە. خشتەی (٣٤)، شێوەی (٣٠).

شێوەی (٣٠) خێرای ئاو لەبەرڕۆشتن (م٣/چرکە)، لە ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی و ئاوزێڵە لاوەکییەکان



سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە خشتەی (٣٤).

---

[١] وفاء حميد حسن الفتلاوي، الخصائص المورفومترية لحوض ابو خمسة غرب النجف و اثرها في النشاطات البشرية، رسالة الماجستير (غ.م)، كلية التربية للبنات / جامعة الكوفة، ٢٠١٩، ص١٨٣.

[٢] معراج نواب مرزا و محمد سعيد البارودي، السمات المورفولوجية و الخصائص المورفومترية و الهيدرولوجية لاودية الحرم المكي، مجلة جامعة ام القرى للعلوم التربوية و الاجتماعية و الانسانية، ٢٠٠٥، ص ٢٥٥.

خشتەی (٣٤) تایبەتمەندی هایدرۆگرافی لافاو لە ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی و ئاوزێڵە لاوەکییەکان.

ئاوزێڵ	درێژی پێڕەوی سەرەکی (کم)	درێژی پێڕەوی سەرەکی (م)	ماوەی بناغەی لافاو (کاتژمێر)	ماوەی کۆبوونەوەی ئاو (کاتژمێر)	ماوەی کۆبوونەوەی ئاو (چرکە)	ماوەی بەرزبوونەوەی پلەپلەی لافاو (کاتژمێر)	ماوەی نزمبوونەوەی پلەپلەی لافاو (کاتژمێر)	خێرایی لەبەرڕۆشتنی ئاو (م٣/چرکە)
١	٢٩,٨٣	٢٩٨٣٠	٢٤:١٣	٢:٤٦	٨٨٥٦	٨:٠٥	١٦:٠٩	٠,٩٤
٢	٢٢,١٨	٢٢١٨٠	٢١:٩٣	٢:٢٦	٨١٣٦	٧:٣١	١٤:٦٢	٠,٧٦
٣	٢٤,٤٩	٢٤٤٩٠	١٩:٤٤	١:٩١	٦٨٧٦	٦:٤٨	١٢:٩٦	٠,٩٩
٤	١٢,٠٧	١٢٠٧٠	١٤:٠٦	١:١٥	٤١٤٠	٤:٦٨	٩:٣٧	٠,٨١
٥	١١,٧٦	١١٧٦٠	١٧:١٧	١:٤٦	٥٢٥٦	٥:٧٢	١١:٤٥	٠,٦٢
٦	١٥	١٥٠٠٠	٢٢:٨٢	١:٨٥	٦٦٦٠	٧:٦١	١٥:٢١	٠,٦٣
٧	٣١,١٥	٣١١٥٠	٣٠:٤١	٢:٤٥	٨٨٢٠	١٠:١٤	٢٠:٢٧	٠,٩٨
٨	٤٠,٥٢	٤٠٥٢٠	٣٢:٨٥	٢:٩٤	١٠٥٨٤	١٠:٩٥	٢١:٩٠	١,٠٦
٩	٣٧,٥٥	٣٧٥٥٠	٢٤:٤٩	٢:٥٥	٩١٨٠	٨:١٦	١٦:٣٢	١,١٤
١٠	٢٥,٨١	٢٥٨١٠	١٧:١٩	١:٧٠	٦١٢٠	٥:٧٣	١١:٤٦	١,١٧
١١	٣٠,٦٥	٣٠٦٥٠	٢٣:١٤	٢:٢٨	٨٢٠٨	٧:٧١	١٥:٤٣	١,٠٤
١٢	٤١,٨٢	٤١٨٢٠	٢٢:٧٨	٢:٧٥	٩٩٠٠	٧:٥٩	١٥:١٩	١,١٧
١٣	١٤,٩٦	١٤٩٦٠	١٧:٨٧	١:٤٣	٥١٤٨	٥:٩٦	١١:٩١	٠,٨١
١٤	١٣,٢٩	١٣٢٩٠	١٦:٢٧	١:١٩	٤٢٨٤	٥:٤٢	١٠:٨٤	٠,٨٦
١٥	١,٤٢	١٤٢٠	٤:٤٨	٠:١٩	٦٨٤	١:٤٩	٢:٩٩	٠,٥٨
١٦	٢,٥٩	٢٥٩٠	٨:٥٤	٠:٤٦	١٦٥٦	٢:٨٥	٥:٦٩	٠,٤٣
١٧	١,٢٨	١٢٨٠	٤:٩٨	٠:٢٢	٧٩٢	١:٦٦	٣:٣٣	٠,٤٥
١٨	٢,١٧	٢١٧٠	٦:١٥	٠:٣٠	١٠٨٠	٢:٠٥	٤:٠٩	٠,٥٦
١٩	٦,٦٨	٦٦٨٠	١٠:٠٦	٠:٧٦	٢٧٣٦	٣:٣٥	٦:٧١	٠,٦٨
٢٠	٧,٠٥	٧٠٥٠	٩:٣٤	٠:٦٩	٢٤٨٤	٣:١١	٦:٢٢	٠,٧٩
٢١	١,٧٣	١٧٣٠	٥:٣٢	٠:٢٦	٩٣٦	١:٧٧	٣:٥٥	٠,٥١
٢٢	٥,٧١	٥٧١٠	٩:٤٧	٠:٦١	٢١٩٦	٣:١٦	٦:٣٢	٠,٧٢
٢٣	٢,٠٩	٢٠٩٠	٦:٣٢	٠:٢٩	١٠٤٤	٢:١١	٤:٢٢	٠,٥٦
٢٤	٦,٠٦	٦٠٦٠	١٠:٢٣	٠:٦٧	٢٤١٢	٣:٤١	٦:٨٢	٠,٧٠
٢٥	٤,٠٩	٤٠٩٠	٨:١١	٠:٤٦	١٦٥٦	٢:٧٠	٥:٤١	٠,٦٩
٢٦	٢,٠٤	٢٠٤٠	٥:٣٠	٠:٢٣	٨٢٨	١:٧٧	٣:٥٣	٠,٦٨
٢٧	١,٨٩	١٨٩٠	٤:٦٤	٠:٢٠	٧٢٠	١:٥٥	٣:٠٩	٠,٧٣
٢٨	٤,٢٩	٤٢٩٠	٧:٩٣	٠:٤٦	١٦٥٦	٢:٦٤	٥:٢٣	٠,٧٢
٢٩	٣,١٣	٣١٣٠	٧:٠٩	٠:٣٧	١٣٣٢	٢:٦٣	٤:٧٢	٠,٦٥
٣٠	٢,٥٩	٢٥٩٠	٦:٥١	٠:٣٢	١١٥٢	٢:١٧	٤:٣٤	٠,٦٢
٣١	١,١٥	١١٥٠	٤:٣٤	٠:١٩	٦٨٤	١:٤٥	٢:٨٩	٠,٤٧
٣٢	٥,٤٢	٥٤٢٠	١١:٠٥	٠:٦٩	٢٤٨٤	٣:٦٨	٧:٣٧	٠,٦١
٣٣	٣,١٩	٣١٩٠	٧:٤٣	٠:٣٧	١٣٣٢	٢:٤٨	٤:٩٦	٠,٦٧
٣٤	٠,٤١	٤١٠	٢:٨٨	٠:١١	٣٩٦	٠:٩٦	١:٩٢	٠,٢٩
٣٥	١,٣٥	١٣٥٠	٤:٧٤	٠:١٧	٦١٢	١:٥٨	٣:١٦	٠,٦١
٣٦	١,٤٢	١٤٢٠	٤:٨٤	٠:٢٢	٧٩٢	١:٦١	٣:٢٣	٠,٥٠
٣٧	١,٢٣	١٢٣٠	٤:٧٠	٠:١٩	٦٨٤	١:٥٧	٣:١٣	٠,٥٠
٣٨	٤,٠١	٤٠١٠	٨:٧٦	٠:٤٩	١٧٦٤	٢:٩٢	٥:٨٤	٠,٦٣
٣٩	٣,٢٩	٣٢٩٠	٦:٧٨	٠:٤٠	١٤٤٠	٢:٢٦	٤:٥٢	٠,٦٣
٤٠	٤,٠٥	٤٠٥٠	٦:٩٠	٠:٤١	١٤٧٦	٢:٣٠	٤:٦٠	٠,٧٦
٤١	٤,٠٢	٤٠٢٠	٧:٨٦	٠:٤٦	١٦٥٦	٢:٦٢	٥:٢٤	٠,٦٧
٤٢	٢,٧٤	٢٧٤٠	٧:١٠	٠:٣٦	١٢٩٦	٢:٣٧	٤:٧٤	٠,٥٩
٤٣	٢,٥٩	٢٥٩٠	٦:١٣	٠:٣٠	١٠٨٠	٢:٠٤	٤:٠٩	٠,٦٧
ئاوزێڵی سەرەکی	٦٥,٤٠	٦٥٤٠٠	٥١:٧٩	٥:٥٨	٢٠٠٨٨	١٧:٢٦	٣٤:٥٢	٠,٩٠

سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە فایلی مۆدێلی بەرزونزمی ($DEM_{12.5M}$)ی ناوچەی لێکۆڵینەوە، بە بەکارهێنانی پرۆگرامی (Arc Map GIS 10.5).

باسی پێنجەم/ خەملاندنی قوڵی ئاوی ڕێکردوو(ملم) و بڕی ئاوی ڕێکردوو(م³) لە شەپۆلێکی دیاریکراوی باران بە پێی میتۆدی (SCS-CN):

قەبارەی ئاو لەبەرڕۆشتن یەکێکە لە گرنگترین گۆڕاوە هایدرۆلۆجیەکان لە ئاوزێڵی ڕووباردا، کەمبوون و زیادبوونی پەیوەستە بە بڕ و ماوە و بەهێزی و شێوازی دابەشبوونی بارانەوە، لە گەڵ ئەوەشدا کۆمەڵێک فاکتەری وەک جۆری خاک و ڕووپۆشی ڕووەکی و بەرزونزمی و پلەی لێژی ڕووی زەوی، کاریگەری ڕاستەوخۆی لەسەر قەبارەی لەبەرڕۆشتنی ئاوی هەیە.

بە مەبەستی دەرخستنی جیاوازی شوێنی وەڵامدانەوەی ئاوزێڵی سەرەکی و لاوەکییەکان لە شەپۆلێکی دیاریکراوی دابارین و هەروەها هەژمارکردنی قوڵی و بڕی ئاووی ڕێکردوو لە هەمان شەپۆل، لەم توێژینەوەیەدا میتۆدی نوێ و کاریگەر بەکارهێنراوە ئەویش لە ڕێگەی کۆکردنەوەی (Object- Based Image analysis OBIA*) و میتۆدی (SCS-CN)، کە بە دوو کاریگەرترین و نوێترین میتۆدەکانی سەردەم دادەنرێن بۆ هەڵسەنگانی قوڵی و قەبارەی لەبەرڕۆشتنی ئاو و نوێترین تەکنیکی خەملاندنی لەبەرڕۆشتنی ئاوین.

میتۆدی (SCS-CN)، (Soil Conservation Service- Curve Number) لە لایەن بەڕێوەبەرایەتی خزمەتگوزاری و پاراستنی خاک (Soil conservation service)ی سەر بە وەزارەتی کشتوکاڵی ویلایەتە یەکگرتووەکانی ئەمریکاوە داهێنراوە و گەشەی پێدراوە، لە کۆمەڵێ هاوکێشەی بیرکاری پێکهاتووە و پشت دەبەستێت بە داتای گۆڕاوی جۆری خاک، ڕووەکی سروشتی، بڕی باران بارین و بەکارهێنانەکانی ڕووی زەوی[(١)].

میتۆدی (SCS-CN) و بە بەکارهێنانی (Arc GIS 10.5) و چاودێری دوور، بەشێوەیەکی گشتی خزمەت بە بواری هایدرۆلۆجیا دەکات، بە مەبەستی دیاریکردنی قوڵی لەبەرڕۆشتنی ئاو لە ئاوزێڵەکان لە کاتی داکەوتنی شەپۆلێکی باران و پاشان دیاریکردنی قەبارەی لەبەرڕۆشتنی ئاو، بە مەبەستی هەڵبژاردنی باشترین شوێن بۆ دروستکردنی بەست و بەنداو و کۆکردنەوەی ئاو، گرنگترین تایبەتمەندی ئەم میتۆدە ئەوەیە کار لەسەر ئاوزێڵە مامناوەند و گەورەکان دەکات بە تایبەتی ئەو ئاوزێڵانەی کە ڕووبەرییان لە (١٠کم²) گەورەترە[(٢)]، بە ئامانجی خستنەڕووی ئەنجامێکی دروست، ئەمەش پێویستی بە چەند هاوکێشە و هاوکۆلکەیەکی بیرکاری، لەگەڵ ستراکچەری خاک و شەپۆلی باران و شێداری خاکی ناوچەی لێکۆڵینەوە هەیە، لەگەڵ چەندین کاری تاقیکاری و مەیدانی.

---

* OBIA: دابەشکردن و شیکردنەوەی وێنە لەسەر بنەمای بابەت (Object)، میتۆدێکە بۆ هەڵسەنگاندنی داتای هەستکردن لە دوورەوە، کە لە هەمان کاتدا هەردوو پارامیتەری مۆرفۆمەتری و مەودایی بۆ ناساندنەوەی تایبەتمەندی وێنەکان لە دوورەوە بەکاردەبات.

(1) Ashish Bansode, K.A. Patil. Estimation of Runoff by using SCS Curve Number Method and Arc GIS. International Journal of Scientific & Engineering Research, Volume5, Issue7, July – 2014, P1283.

(٢) حمیدرضا صفوی، هیدرولوژی مهندسی، مصدر سابق، ١٣٩٩ (٢٠٢٠)، ص١٧٥.

پێداویستی جێبەجێکردنی چەماوەی ژمارەیی (Curve Number) (CN):

بە مەبەستی جێبەجێکردنی میتۆدی (SCS-CN) و خەملاندنی قوڵی و بڕی ئاوی ڕێکردوو، پێویستمان بە داتای جۆراوجۆر هەیە کە خۆی لە مانەوەی خوارەوە دەبینێتەوە، هەر یەکێکیان بە تەنها شیکاری و هەڵسەنگاندی بۆ دەکەین:

١- نەخشەی ڕووپۆش و بەکارهێنانی زەوی (LULC Map)ی ناوچەی لێکۆڵینەوە.

٢- تایبەتمەندی تێکسچەری خاک، لە ڕێگەی تاقیکاری و مەیدانی دەست دەکەوێت و دواتر دەکرێت بە نەخشە و بەپێی تایبەتمەندییان دابەشدەکرێن بەسەر گروپەکانی هایدرۆلۆجیای خاک (HSG).

٣- بڕی باران بە (ملم) لە شەپۆلێکی دیاریکراوی باران بارین دا.

٤- بەهای (CN) بەپێی بەکارهێنانەکانی زەوی و گروپەکانی خاک لە خشتەیەکی جێگیر وەردەگیرێت.

یەکەم: پۆلێنکردنی ڕووی زەوی و دروستکردنی نەخشەی بەکارهێنانی زەوی (LULC Map):

ڕووی زەوی و بەکارهێنانە جیاوازەکانی، کاریگەرییان لەسەر قوڵی و قەبارەی لەبەرڕۆشتنی ئاو هەیە، چونکە خاکی هەریەک لە بەکارهێنانەکانی زەوی تایبەتمەندییە فیزیاوی وکیمیاوییەکانیان جیاوازە، هەربۆیە ناساندنی ڕووپۆشی زەوی یەکێکە لە گرنگترین ڕەگەزەکانی شیکردنەوەی هایدرۆلۆجیای ئاوزێڵ، ئەمەش لە ڕێگەی شیکردنەوەی وێنەی مانگە دەستکردەکان، بە بەکارهێنانی میتۆدی نوێ و کاریگەر بە ناوی (Object- Based Image analysis OBIA)، کە تێیدا زانیارییە شوێنی و شەبەنگییەکان (Spatial and Spectral information) بەیەکەوە کۆکراونەتەوە لە پێناو گەیشتن بە ئامانجی توێژینەوەکە بە شێوەیەکی دروست و ورد، کە لە ئێستادا میتۆدی (OBIA) بە کاریگەرترین و نوێترین میتۆدی بواری زانستی هەستکردن لە دوورەوە دادەنرێت بۆ بەرهەمهێنانی نەخشەی بەکارهێنانی زەوی لە ناوچەی لێکۆڵینەوە، میتۆدی بەکارهێنراوی توێژینەوەکە چەند هەنگاوێکی سەرەکی و لاوەکی لە خۆگرتووە لە گرنگترینیان کۆکردنەوەی داتا پێویستەکانی توێژینەوەکە (وەرگرتنی وێنەی ئاسمانی (Landsat 8 Oli)ی ناوچەی لێکۆڵینەوە لە وێبسایتی فەرمی (USGS) بۆ بەرواری (١٤/٧/٢٠٢٠)ی ناوچەکە، پاشان چاکسازی پێشوەختە لە وێنە ئاسمانییەکان Image pre-processing کراوە و Image processing جێبەجێکراوە، هەروەها ئەنجامدانی Multi-resolution segmentation algorithm لەسەر بنەمای (OBIA)، تەکنیکەکانی (assign class value, nearest neighbour classifier, min operator)، لە هەنگاوی کۆتایدا هەڵسەنگاندنی زانستی ورد (Accuracy Assessment) بۆ ئەنجامەکانی توێژینەوەکە کراوە، لە ئەنجامدا نەخشەی بەکارهێنانی زەوی بۆ (٩) جۆر لە ڕووپۆش و بەکارهێنانی زەوی بۆ ساڵی٢٠٢٠ بەرهەمهاتووە، دەرکەوتووە تێکرای ڕاستی و وردی ئەنجامی نەخشەی بەکارهێنانی زەوی (٩٣٪)بووە، ئەمەش لە ڕووی زانستییەوە ئەنجامێکی بەرز و پەسەندکراوە. ئەنجامی جێبەجێکردنی ئەم میتۆدە لە خشەی (٣٥) و نەخشەی (١٩) پیشاندراوە و بەم شێوەی خوارەوە ڕاڤەکراوە:

١- ڕوپۆشی دارستان:

ناوچەی لێکۆڵینەوە دەکەوێتە ناوچەی نیمچە شاخاوییەوە و تایبەتمەندی ئاووهەواکەی یارمەتی فراوانبوون و گەشەکردنی دارستانی نەداوە، بۆیە بە ڕووبەرێکی بچووک لە لاپاڵەکانی چیای سەگرمە و خۆرئاوای زنجیرە چیای قەرەداغ بە شێوەی دارستانی بڵاو گەشەی کردووە، بەگشتی ڕووبەری دارستانەکان (٢٣,٣٧کم^{٢})ە و (١,٦٧٣٪)ی کۆی ڕووبەری ناوچەی لێکۆڵینەوەیە.

٢- ڕوپۆشی گژوگیا:

تایبەتمەندی گژوگیای ناوچەی لێکۆڵینەوە لە شێوەی(ڕووەکی ئەستێبس)ە و لە سەرەتای وەرزی زستان سەوز دەبێت هەتا کۆتایی وەرزی بەهار شینە و لەسەرەتای وەرزی هاویندا وشک دەبێت، ئەمەش کاریگەری لەسەر خێرایی لەبەرڕۆشتن و بڕی داچۆڕانی ئاو هەیە، ڕوپۆشی ڕووەکی ڕووبەرەکەی (٨٨٤,٧١ کم^{٢})یە و (٦٣,٣٥٩٪)ی ناوچەکەی پێکهێناوە.

٣- ڕوپۆشی کشتوکاڵی:

بوونی زەوی تەخت و نیشتەنیکرد لەگەڵ تایبەتمەندی ئاو و ئاووهەوا لە ناوچەی لێکۆڵینەوە، یارمەتیدەر بووە بۆ فراوانبوون و گەشەکردنی کەرتی کشتوکاڵی و دەرکەوتنی چەند شێوەیەکی کشتوکاڵی، بەگشتی ڕووبەری زەوی کشتوکاڵی لە ناوچەکە (١٣٩,٤٩کم^{٢})ە و (٩,٩٨٪)ی ڕووبەری گشتی دەگرێتەوە، کشتوکاڵی ئاودێری و باخ لە نزیک ڕێڕەوە ئاوییە هەمیشەییەکان دەکرێت و دەبێتە هۆی کەمبوونەوەی لەبەرڕۆشتن و زیادبوونی دەلاندن، ڕوبەرەکەی(٣,٨٣کم^{٢})ە و (٠,٢٧٪)ی ڕووبەری گشتی ئاوزێڵەکەیە، هەروەها زەوی کشتوکاڵی دروێنەکراو ڕووبەرەکەی (١١٣,٨١کم^{٢})ە، لە (٨,١٥٪)ی ڕووبەری گشتی ناوچەکەیە، ئەم شێوە کشتوکاڵە کاریگەری ڕاستەوخۆی لەسەر داچۆڕانی ئاو و کرداری بەهەڵمبوون و لە دەستچوونی ئاوی هەیە، لە گەڵ ئەوەشدا هەندێک ڕووبەری زەوی کشتوکاڵی بە هۆکاری تایبەت نەکێڵدراوە، ڕووبەرەکەی (٢١,٨٥کم^{٢})ە و (١,٥٦٪)ی ڕووبەری گشتی ناوچەی لێکۆڵینەوە پێکدەهێنێت و کرداری لەبەرڕۆشتن تێیدا زیاترە، بەگشتی زەوییە کشتوکاڵیەکان دەکەوێتە پێدەشتی ناوچەی چیا بەرزەکان لە باکور و باکوری خۆرهەڵاتەوە لە نێوان زنجیرە چیای قەرەداغ و سەگرمە و ئاژداغ، هەروەها لە ناوەڕاستی ئاوزێڵەکە بەرەو ئاوەڕێژگەی ئاوزێڵەکە درێژئەبێتەوە .

٤- زەوی بەردەڵانی و گژوگیای زۆر کورت:

ئەم شێوەیەی ڕوپۆشی زەوی بە هۆی بوونی گرد و بانی فرە چەشنەوە، بەشێوەیەکی فراوان دەردەکەوێت و ڕووبەرێکی گەورە لە ناوچەی لێکۆڵینەوە پێکدەهێنێت، کە (٣٢٠,٦٦کم^{٢})ە و (٢٢,٩٦٤٪)ی کۆی ڕووبەری گشتی ناوچەکەیە، ئەمەش کاریگەری لە سەر خێرایی لەبەرڕۆشتنی ئاوی و کەمبوونەوەی کرداری داچۆڕان دەبێت.

٥- زەوی کراوە و بێکەڵک (ڕووتەن):

زەوی ڕووتەن هەموو ئەو زەوییانە دەگرێتەوە کە دوورن لە بەکارهێنان و ڕووەکیان تێدا ناڕوێت یاخود جۆری ڕووەکەکانیان تەمەن کورت و بچووک و پەرتووبڵاون، ئەمەش بە هۆی تایبەتمەندی خاکەکەییان کە بە خاکی بێ پیت دەناسرێت، ئەم شێوە خاکە کرداری داچۆڕان و لەبەرڕۆشتنی ئاو تیایدا کاریگەرە بە تایبەتمەندیە فیزیایەکانی خاک، لە ناوچەی لێکۆڵینەوە بەشێوەی پەرشوبڵاو دەردەکەوێت و ڕووبەرەکەی (٢٥,٣٨کم^2)ە، لە (١,٨١٪)ی ڕووبەری گشتی ناوچەی لێکۆڵینەوەیە.

٦- ڕووبەری ئاوی:

کەناڵە ئاوییەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە بەگشتی کەناڵی وەرزین و لە وەرزی زستان و بەهار تێر ئاودەبن، بەڵام ڕووباری ئاوەسپی هەمیشەییە و لە کۆتایی وەرزی پایز دەگاتە نزمترین بڕی ئاودەرکردن و لە وەرزی بەهاردا دەگاتە لوتکەی ئاودەرکردن، بەگشتی ئەو ڕووبەرەی کە بە ئاو ڕوپۆشکراوە (٢,١٩کم^2)ە و (٠,١٥٦٪)ی ڕووبەری ناوچەی لێکۆڵینەوەیە.

٧- شوێنی نیشتەجێبوون:

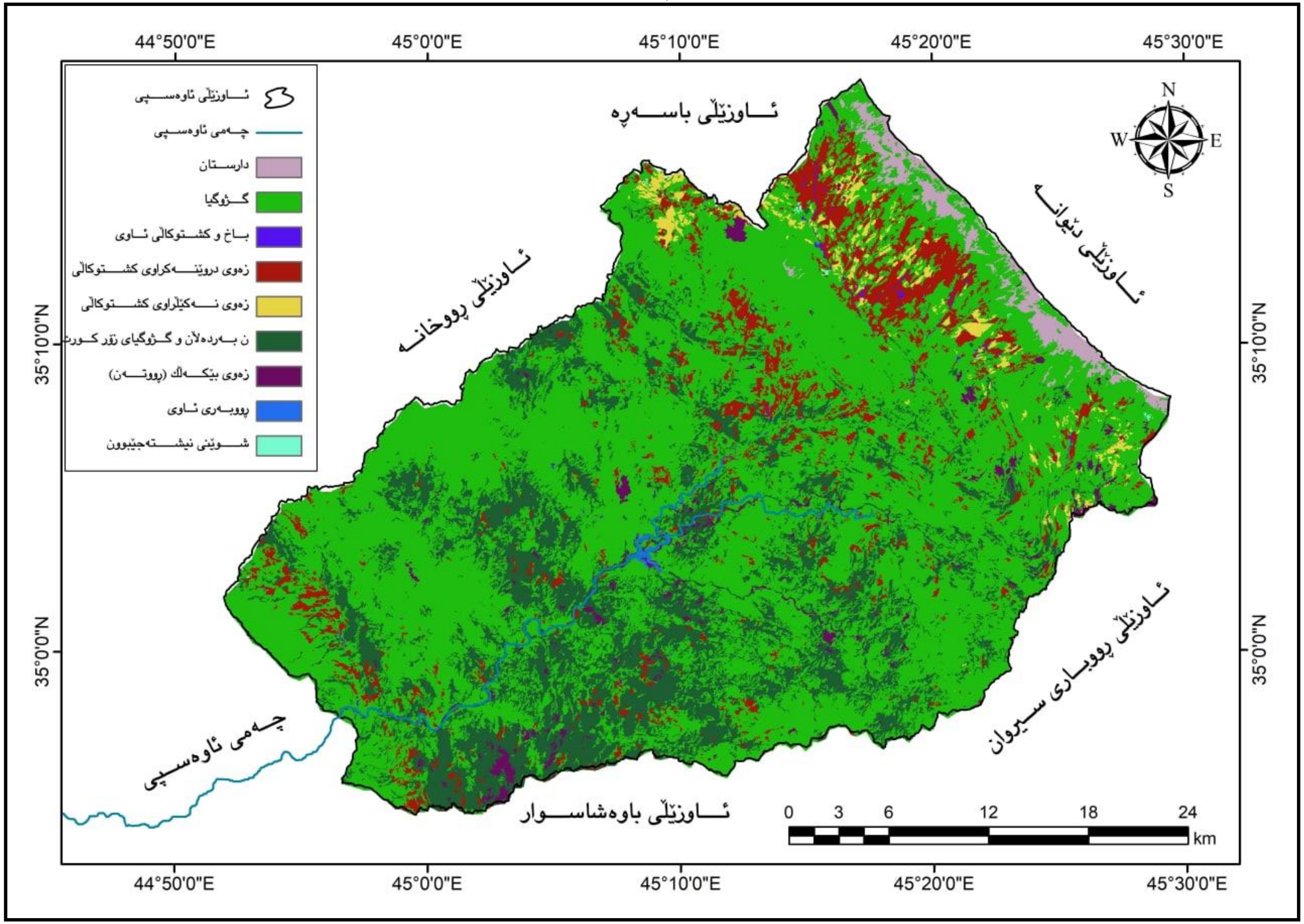
ئاوزێڵی ئاوەسپی ڕووبەرێکی سروشتی فراوانی هەیە و ژمارەیەکی کەم خانووی نیشتەجێبوونی گوندی تێدایە و بەشێوەی بڵاو بە ڕووبەری (٠,٥٤کم^2)ە و بە ڕێژەی (٠,٠٣٨٪)ی ڕووبەری ناوچەکە پێکدەهێنێت، شوێنی نیشتەجێبوون چالاکییەکی مرۆییە و کاریگەری لەسەر سیستەمی لەبەرڕۆشتنی ئاوی دەبێت، بەڵام لە ناوچەی لێکۆڵینەوە بەهۆی بچوکی ڕووبەر و پەرتووڵاوی خانووەکانەوە کەمترین کاریگەری لەسەر ئاو لەبەرڕۆشتن هەیە.

خشتەی (٣٥) بەکارهێنان و ڕوپۆشی زەوی لە ناوچەی لێکۆڵینەوە

ژ	جۆری ڕوپۆشی زەوی	ڕووبەر (کم^2)	ڕێژە ٪
١	دارستان	٢٣,٣٧	١,٦٧٣
٢	گژوگیا	٨٨٤,٧١	٦٣,٣٥٩
٣	باخ و کشتوکاڵی ئاوی	٣,٨٣	٠,٢٧٤
٤	زەوی دروێنەکراوی کشتوکاڵی	١١٣,٨١	٨,١٥٥
٥	زەوی نەکێڵراوی کشتوکاڵی	٢١,٨٥	١,٥٦٤
٦	زەوی بەردەڵانی و گژوگیای زۆر کورت	٣٢٠,٦٦	٢٢,٩٦٤
٧	زەوی ڕووتەن	٢٥,٣٨	١,٨١٧
٨	ڕووبەری ئاوی	٢,١٩	٠,١٥٦
٩	شوێنی نیشتەجێبوون	٠,٥٤	٠,٠٣٨
	کۆی ڕووبەری گشتی	١٣٩٦,٣٤	٪ ١٠٠

سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە نەخشەی (١٩) و بەکارهێنانی (Landsat 8 Oli) و (ARC MAP GIS 10.5).

نەخشەی (١٩) زەوی بەکارهێنراو و ڕووپۆشی زەوی لە ناوچەی لێکۆڵینەوە



سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە (Landsat 8 oli) و بە دیقەی (١٥م)، لە بەرواری ٢٠٢٠/٧/١٤، بە بەکارهێنانی (ARC MAP GIS 10.5).

دووەم: کۆمەڵەی هایدرۆلۆجیای خاکی ناوچەی لێکۆڵینەوە (HSG):

خاک لە میتۆدی جێبەجێکاری (SCS-CN)، بەپێی کۆمەڵەی هایدرۆلۆجیای خاک لەسەر بنەمای ڕێژەی کونیلەداری و توانای تێپەڕاندن دەکرێت بە چوار گروپەوە (A,B,C,D) ، کۆمەڵەی هایدرۆلۆجیای (A , D) جیاوازن، بەهای لەبەرڕۆشتن لە گروپی هایدرۆلۆجیای خاکی (D) بەرزە بەڵام لە (A) بەهاکەی پێچەوانەدەبێتەوە و کرداری داچۆڕان بەرزە و لەبەرڕۆشتن کەم دەکات، هەروەها هەردوو گروپی (B , C) بەهایەکی مامناوند و هاوسەنگیان هەیە[1].

بەمەبەستی دەستکەوتنی نەخشەی شانەی خاک لە ناوچەی لێکۆڵینەوە، لە ڕێگەی سەردانی مەیدانی (٨ سامپڵ) لە خاک لە ناوچە جیاوازەکان وەرگیراوە، پاشان لە ڕێگەی کاری تاقیگەییەوە شیکردنەوەی بۆکراوە و دواتر ئەنجامەکان داخڵی (ARC MAP GIS 10.5) کراوە و لە ڕێگەی تەکنیکی (Geostatistical analyst) نەخشەی شانەی خاک بەرهەمهێنراوە، پاشان بە پێی میتۆدی (SCS-CN) گروپەکانی خاک لە ناوچەی لێکۆڵینەوە جیاکراونەتەوە، لە خشەی (٣٦ ، ٣٧ ، ٣٨) سامپڵی وەرگیراو و دابەشبوونی خاک و تایبەتمەندی گروپە هایدرۆلۆجییەکانی خاک، لە گەڵ نەخشەی (٢٠)دا، خراونەتەڕوو و بەم شێوەیە شیکاری بۆ تایبەتمەندی و دابەشبوونی هەر گروپێکی خاکی ناوچەی لێکۆڵینەوە کراوە:

١- گروپی هایدرۆلۆجیای خاکی A:

ئەم چەشنەی خاک ڕێژەی کونیلەداری بەرزە، ئەمەش دەبێتە هۆی بەرزی بری دەلاَندن و داچۆڕانی ئاو بۆ چینەکانی زەوی و کەمبوونەوەی قەبارەی لەبەرڕۆشتنی ئاوی سەر ڕووی زەوی، لە ناوچەی لێکۆڵینەوە، ڕووبەرێکی بچووکی پێکهێناوە، لە باکوری ناوچەی لێکۆڵینەوە لە بەرزایەکانی چیای سەگرمە دەردەکەوێت، ڕووبەرەکەی (٧٦,٦١٦کم^{2})ە و لە (٥,٤٨٧٪)ی کۆی ڕووبەری گشتی ناوچەکە پێکدەهێنێت.

٢- گروپی هایدرۆلۆجیای خاکی B:

کرداری داچۆڕانی ئاو لە ئاستێکی مامناوەندە و لە بەڕۆشتنی ئاوی لە پاش تێربوونی خاک بە شێوەیەکی هاوسەنگە، چونکە پێکهاتەی خاکەکەی تێکەڵەیە و قوڵییەکی دیاریکراوی هەیە، ئەم چەشنەی خاک بە ڕووبەری (٣٢٨,٥٥٤کم^{2})، (٢٣,٥٣٠٪)ی کۆی ڕووبەری گشتی ناوچەی لێکۆڵینەوە دەگرێتەوە و لە باکور و باکوری خۆرهەڵاتەوە بە شێوەیەکی درێژکۆڵەیی ناوەڕاستی ئاوزێڵەکە بەرەو باشوری ناوچەی لێکۆڵینەوە دەبڕێت.

---

[1] Shiny Abraham, Chau Huynh and Huy Vu, Classification of Soils in to Hydrologic Groups Using Machine Learning, MDPI, 2019, P 4-14.

٣- گرووپی هایدرۆلۆجیای خاکی C:

ئەم شێوەی خاک لە ناوچەی لێکۆڵینەوە زیاتر دەردەکەوێت و فراوانترین ڕووبەری پێکهێناوە، کە (٨٤٦,٦١٤ کم٢)یە و (٦٠,٦٣١٪)ی کۆی ڕووبەری گشتی ناوچەکەیە و دەکەوێتە خۆرهەڵات و باشوری خۆهەڵاتەوە، هەروەها لە باکورەوە بەرەو ناوەراست درێژئەبێتەوە و لە خۆرئاواوە هەتا ئاوەڕێژگەی ئاوزێڵەکەدا بڵاوبووەتەوە. تایبەتمەندی ئەم خاکە لە چینێکی قوڕین پێکهاتووە و قوڵییەکی دیاریکراوی هەیە.

٤- گرووپی هایدرۆلۆجیای خاکی D:

لە بەرڕۆشتنی ئاو لەم چەشنەی خاکدا زۆر بەرزە بەراورد بە شێوەکانی تر خاکی هایدرۆلۆجیی، چونکە پێکهاتەی خاکەکەی چینێکی قورینی کونیلەداری وردە، کە چینێک لە خاکی نەرم بەشی سەرەوەی داپێشیووە و کرداری دەڵاندنی ئاوی کەمترە، ڕووبەرەکەی لە ناوچەی لێکۆڵینەوەدا (١٤٤,٥٥ کم^{٢})یە، کە (١٠,٣٥٪)ی ڕووبەری گشتی ناوچەکەیە و بەشێوەی بازنەیەک لە خۆرئاواوە هاتووەتە ناوەوەی ئاوزێڵە.

خشتەی (٣٦) پۆلێنکاری هایدرۆلۆجیای خاک بۆ چەند گرووپێک بەپێی پۆلێنکاری (SCS-CN)

گرووپی هایدرۆلۆجیای خاک	قوڵی لە بەرڕۆشتنی ئاو	تایبەتمەندییەکانی خاک
A	کەم	چینێکی لمینی قوڵ لەگەڵ ڕێژەیەکی زۆر کەم لە قوڕ و لیتە.
B	مامناوەند	چینێکی خاکی تێکەڵەیە، کە قوڵییەکەی کەمترە لە قوڵی گرووپی A، لەگەڵ تێکرای داچۆڕانێکی مامناوەند پاش شێداری تەواوەتی خاک.
C	سەروو مامناوەند	چینێکی قورین، کە قوڵییەکی دیاریکراوی هەیە، لەگەڵ داچۆڕانی کەمتر لە مامناوەند پێش تێربوونی خاک.
D	بەرز	چینێکی قورین، کە ڕێژەیەکی بەرزی هەڵئاوسانی خاکی هەیە، لەگەڵ بوونی چینێکی تەنک لە خاکی نەرم لە نزیک ڕووی سەرەوە.

Resource: Soil Conservation Service - Urban Hydrology For Small Watershed.Technical releases 55,2nd, U.S. Dept of Agriculture, Washington D.C.(1986).

خشتەی (٣٧) دابەشبوون و ڕووبەری گرووپی هایدرۆلۆجیای خاک لە ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی

ژ	گرووپی هایدرۆلۆجیای خاک	قوڵی لەبەرڕۆشتن	ڕووبەر/ کم^{٢}	ڕێژەی ٪
١	C	سەروو مامناوەند	٨٤٦,٦١٤	٦٠,٦٣١
٢	B	مامناوەند	٣٢٨,٥٥٤	٢٣,٥٣٠
٣	D	بەرز	١٤٤,٥٥٦	١٠,٣٥٢
٤	A	کەم	٧٦,٦١٦	٥,٤٨٧
تێکرا			١٣٩٦,٣٤	٪١٠٠

سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە (Landsat 8 oli) و بە دیقەی (١٥م) لە بەرواری ٢٠٢٠/٧/١٤، بە بەکارهێنانی (ARC MAP GIS 10.5) و ڕێگەی تەکنیکی (Geostatistical analyst)، لە گەڵ سامپڵی شیکاری تاقیگەی خاک بۆ ناوچەی لێکۆڵینەوە.

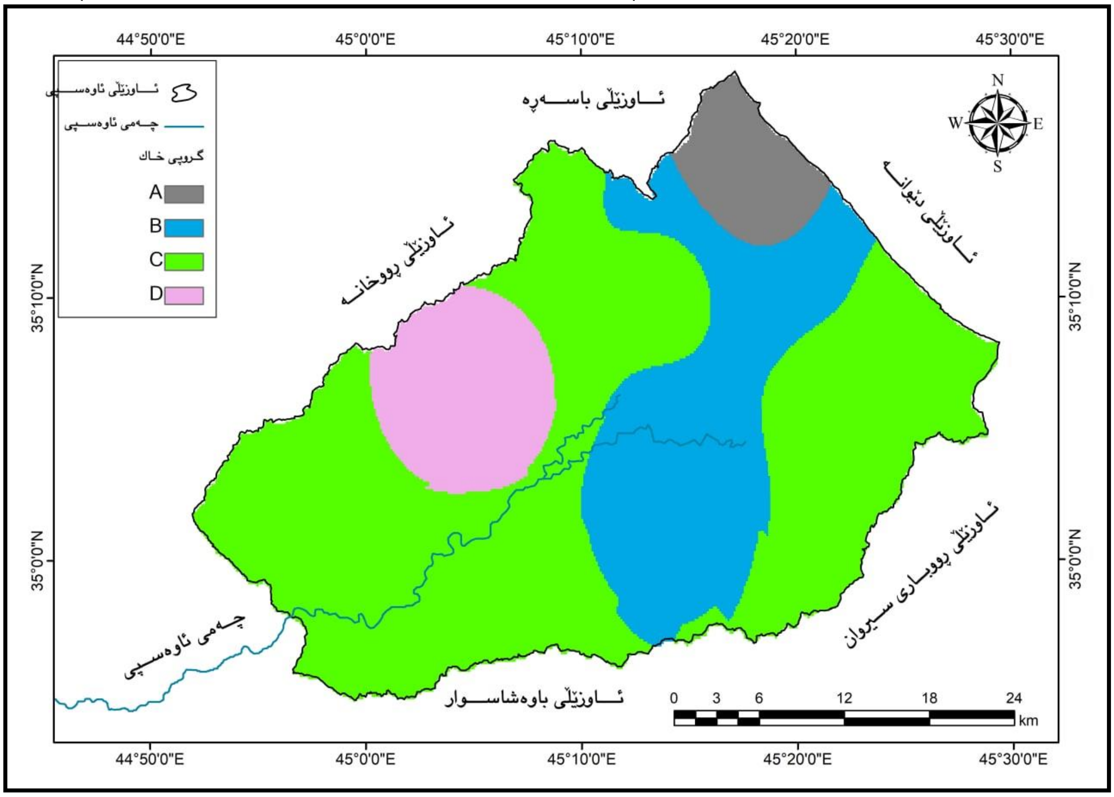
خشتەی (٣٨) تایبەتمەندی سامپڵی وەرگیراو لە خاکی ناوچەی توێژینەوە و دیاریکردنی هایدرۆلۆجیای خاک

ژ	شوێنی سامپڵ	شوێنی ئەسترۆنۆمی		قەبارەی دەنکۆڵەکانی خاک بە ڕێژەی ٪				پێکهاتەی خاک	گروپی خاک
		بازنەی پانی	هێڵی درێژی	سیڵت silt ٪	لم sand ٪	قوڕ clay ٪	لیتە slit ٪		
١	بەکرە گەڕ	٣٥° ٠٥¯ ٠٤=	٤٥° ٢٣¯ ٤٤=	٢٨	١٢	٥٣	٧	قوڕینی سڵتی	C
٢	تیمار	٣٥° ١١¯ ٠٩=	٤٥° ١٥¯ ١٧=	٢٩	١٥	٥١	٥	قوڕینی سڵتی	C
٣	مەسۆیی	٣٥° ٠٧¯ ٢٦=	٤٥° ٠٩¯ ٢٨=	٢٨	١٤	٤٨	١٠	تێکەڵەی قوری سڵتی و لمین	D
٤	خان	٣٥° ٠١¯ ٣١=	٤٥° ٠٦¯ ٣٤=	٢٦	١٦	٥٠	٨	قوڕینی سڵتی	C
٥	چاوشین	٣٤° ٥٧¯ ١٥=	٤٥° ٠٢¯ ٢١=	٢٥	١٣	٥٥	٧	قوڕینی سڵتی	C
٦	مامەران	٣٥° ٠٠¯ ٤٣=	٤٤° ٥٩¯ ٢٤=	٢١	١٠	٥٨	١١	قوڕینی سڵتی	C
٧	لاهێز	٣٥° ٠٢¯ ١١=	٤٥° ٠٩¯ ٤٥=	٢٢	١٦	٤٢	٢٠	تێکەڵەیە لە سڵتی قوڕین و لیتە	B
٨	کرپچنە	٣٥° ١٦¯ ٣٨=	٤٥° ١٦¯ ٥٤=	١٦	٩	٦٠	١٥	قوڕینی سڵتی	A
	تێکرا			٢٤, ٣٧٥	١٣, ١٢٥	٥٢, ١٢٥	١٠, ٣٧٥	قوڕینی سڵتی	

سەرچاوە: سەردانی مەیدانی توێژەر بۆ ناوچەی لێکۆڵینەوە لە بەرواری (٢٠٢١/٤/٥).

٢- شیکاری فیزیایی خاک بۆ سامپڵە وەرگیراوەکان لە تاقیگەی خاک لە بەڕێوەبەرایەتی توێژینەوەی کشتوکاڵی گەرمیان/ بەڕێوەبەرایەتی گشتی کشتوکاڵی گەرمیان/ وەزارەتی کشتوکاڵ و سەرچاوەکانی ئاوی حکومەتی هەرێمی کوردستان. ٢٠٢١/٤/٢١.

نەخشەی (٢٠) دابەشبوونی گروپەکانی هایدرۆلۆجیای خاک لە ئاوزێڵی ئاوەسپی



سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە شیکاری تاقیگەیی خاک و بەکارهێنانی پرۆگرامی (ARC MAP GIS 10.5) و لە ڕێگەی تەکنیکی (Geostatistical analyst).

سێیەم: دۆخی پێشینەی شێداری خاک (AMC) (Antecedent Soil Moisture Condition):

یەکێک لە گرنگترین پێداویستییەکانی دەستکەوتنی بەهای(CN)، بریتییە لە زانینی دۆخی پێشینەی شێی خاک کە ئاماژەیە بۆ ئەو شێیەی لە خاکدا هەیە لە پێش سایکلۆنێکی باران[(1)]، دۆخی پێشینەی شێی خاک(AMC)، ئاماژەیە بۆ شێی بەردەست لە پرۆفایلی خاک یاخود ئاستی تێربوونی خاکە بەشێ لە ماوەی پێنج ڕۆژ پێش شەپۆلی باران، چونکە ڕێژەی شێی ناو خاک کاریگەری لەسەر کرداری دەسپێکردنی ئاو ڕێکردن هەیە، لە کاتێکدا کە خاک بە تەواوی تێر ئاو دەبێت، لە کاتی باران بارینداا کرداری داچۆڕان ڕوو نادات و ڕاستەوخۆ دەگۆڕێت بۆ ئاوی ڕێکردوو، بەڵام ئەگەر خاک بە تەواوی وشک بێت، گریمانەی هەڵمژینی هەموو دڵۆپەکانی باران دەکرێت لە لایەن خاکەوە، بەبێ کرداری لەبەرڕۆشتن، هەر بۆیە لێکۆڵینەوە هایدرۆلۆجییەکان بە گرنگییەوە کاری لەسەر دەکەن و (AMC) دابەش دەکەن بۆ سێ ئاست، ئاستی(AMCI) ئاماژەیە بۆ دۆخی وشکی خاک و هەرێمی ناوچەی وشکەکان، (AMCII) ئاماژەیە بۆ ئاستی مامناوەندی شێی خاک و هەرێمی ناوچەی نیمچە وشک دەگرێتەوە، کرداری داچۆڕان و لەبەرڕۆشتن لە دۆخێکی هاوسەنگ دایە، (AMCIII) ئاماژەیە بۆ دۆخی تەڕی خاک یاخود تێربوونی خاکە بە شێ و هەرێمی ناوچە شێدارەکان دەگرێتەوە، ئەمەش دەبێتە هۆی بەرزبوونەوەی قەبارەی لەبەرڕۆشتن[(٢)]، لە ناوچەی لێکۆڵینەوە دۆخی پێشینەی شێی خاک(AMC)، بەپێی شەپۆلی بارانی(٢٠٢٠/١١/١١)، کە (٣٣ملم)بووە و لەوەرزی پایز (وەرزی وشک و متبوون) وەرگیراوە و بەهای (AMC) لە ماوەی (٥ڕۆژ)ی پێش شەپۆلی بارانی وەرگیراو(٤ملم) بووە، واتە دۆخی پێشینەی شێی خاکی ناوچەی لێکۆڵینەوە وشکە و هێمای (AMCI) وەردەگرێت. خشتەی (٣٩).

خشتەی (٣٩) پۆلێنکردنی دۆخی شێداری خاک لە ماوەی پێنج ڕۆژی پێشوودا (AMC)

هێما	تایبەتمەندی شێداری	کۆی داباریینی ٥ ڕۆژی ڕابردوو (ملم)	
		وەرزی وشک و متبوون	وەرزی گەشەکردن
AMC I	خاکی وشک	کەمتر لە ١٣	کەمتر لە ٣٦
AMC II	خاکی وشک و نیمچە وشک	١٣ – ٢٨	٣٦ – ٥٣
AMC III	خاکی شێدار، کە لە ماوەی (٥) ڕۆژی ڕابردوودا بارانێکی بەهێز یاخود نەرم لە پلەیەکی گەرمی نزم دا بارییووە.	زیاتر لە ٢٨	زیاتر لە ٥٣

A . C . Lalitha Muthu,M . Helen Santhi, Esti motion of Surface Runoff Potential using SCS-Cn Method Integrated With GIS, Indian Journal of Science and Technology, Vol(8) lssue (28), 2015, P3.

(1) 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,P17

(2) Surendra Kumar Mishra and Vijay P.Singh, Soil Conservation Servce Curve Number (SCS- CN) Methodology, P101 – 102.

چوارەم/ پوختکردنەوەی ژمارەی چەماوەیی (CN) بۆ ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی:

پاش بە دەستهێنانی پێداویستییە سەرەکییەکان بۆ پوختکردنەوەی ژمارەی چەماوەیی (CN) بەهاکە پوخت دەکەینەوە لە رێگەی کۆکردنەوەی (Combines multiple rasters) چینی روپۆشی زەمینی و کۆمەڵە هایدرۆلۆجییەکانی خاک، بە بەکارێنانی (ARC MAP GIS 10.5)، بەهای (CN) لە روپۆش و بەکارهێنانە جیاوازەکانی زەوی لە ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی، بەم شێوەیە دابەش بووە:

خشتەی (٤٠) بەهای ژمارەی چەماوەیی (CN)، بە رێگای (SCS) دەرهێنراوە

ڕوونکردنەوەی زەوی بەکارهێنراو Land Use Description		گرووپی هایدرۆلۆجیای خاک A	B	C	D
زەوی داچێنراو					
بەبێ چارەسەرکردن لە پارێزگاری خاک		٧٢	٨١	٨٨	٩١
لەگەڵ چارەسەری پارێزگاری خاک		٦٢	٧١	٧٨	٨١
زەوی لەوەرگای دەستکرد و سروشتی					
بارودۆخی هەژار		٧٧	٨٦	٩١	٩٤
بارودۆخی زۆر دەوڵەمەند		٣٩	٦١	٧٤	٨٠
زەوی گیایی					
بارودۆخی باش		٣٠	٥٨	٧١	٧٨
زەوی دارستانەکان					
رووپۆشی کەم و بەبێ نەخۆشی		٤٥	٦٦	٧٧	٨٣
روپۆشی ئەستور و دەوڵەمەند		٢٥	٥٥	٧٠	٧٧
زەوییە کراوەکان (رووتەن) – گۆڕگیا – گۆرستانەکان					
بارودۆخی باش: روپۆشی گیایی لە ٧٥٪ زیاتر.		٣٩	٦١	٧٤	٨٠
بارودۆخی مامناوەند: روپۆشی گیایی ٥٠ – ٧٥٪		٤٩	٦٩	٧٩	٨٤
ناوچەی بازرگانی و پیشەییەکان لە ٨٥٪ بێکونیلە		٨٩	٩٢	٩٤	٩٥
ناوچە پیشەسازییەکان ٧٢٪ بێکونیلە		٨١	٨٨	٩١	٩٣
زەوی نیشتەجێبوون					
تێکرای بێکونیلەیی	تێکرای قەبارەی زەوی				
١ – ٨ و زیاتر	٦٥	٧٧	٨٥	٩٠	٩٢
١ – ٤ و زیاتر	٣٨	٦١	٧٥	٨٣	٨٧
١ – ٣ و زیاتر	٣٠	٥٧	٧٢	٨١	٨٦
١ – ٢ و زیاتر	٢٥	٥٤	٧٠	٨٠	٨٥
١ و زیاتر	٢٠	٥١	٦٨	٧٩	٨٤
شوێنی وەستانی ئۆتۆمبیل – رێرەوەکان ... تاد.		٩٨	٩٨	٩٨	٩٨
شەقام و رێگاوبانەکان					
شۆستە و ئاوەڕۆی ئاودەرکردنی باران		٩٨	٨	٩٨	٩٨
رێگای چەوی و بەردین		٧٦	٨٥	٨٩	٩١
رێگای بەجێهێڵراو		٨٢	٨٢	٨٧	٨٩

سەرچاوە:-١ استفان ا. تامپسون، هیدرولوژی برای منابع اب، ترجمه سعید گلیان و حمیدرضا زهبی، چاپ و صحافی شاهرود، چاپ اول، ١٣٩٣ (٢٠١٤)، ص٣٨٩ – ٣٩٣.

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

له پاش ئەوەی داتای بەکارهێنانی زەوی و کۆمەڵەی هایدرۆلۆجیای خاکی ناوچەی لێکۆڵینەوە کراونەتە نەخشەی ڕاستەر، پاشان هەردوو نەخشەکە کۆکراونەتەوە لە ڕێگەی تەکنیکی (Combines multiple rasters)، ئەمەش بۆ گروپکردن و جیاکردنەوەی هەر جۆرێکی بەکارهێنانی زەوی بە گوێرەی گروپە جیاوازەکانی خاک، وەک دەزانرێت بەهای (CN) کە داواکراوی سەرەکییە لەم میتۆدە، بە پێی گروپەکانی خاک جیاوازە، هەروەها جۆرەکانی بەکارهێنانیش کەوتوونەتە سەر جۆری گروپەکانی خاک، لە پاش ئامادەکردنی داتا پێویستەکان پرۆسەی هەژمارکردنی (Run-Off estimating) جێبەجێکراوە بە میتۆدی (SCS-CN) و بە پرۆگرامی (ARC MAP GIS 10.5) و پشت بەست بە چەندین هاوکێشەی تەواوکاری و بیرکارییانە.

ژمارەی چەماوەیی (CN-curve number) ئاماژەیە بۆ وەڵامدانەوەی ئاوی ڕێکردوو لە شوپۆلێکی باراندا، قوڵی و قەبارەی ئاوی ڕێکردووی سەر ڕووی زەوی کاریگەرە بە جۆر و ڕێژەی کونیلەداری خاک، ڕووپۆش و جۆری بەکارهێنانی زەوی، لەگەڵ دۆخی پێشینەی شێداری خاک (AMC) و پاشان کۆمەڵەی هایدرۆلۆجیای خاک، ئەم فاکتەرانەش پێکەوە دەبنە هۆی جیاوازی لە بەهای (CN) لە هەر یەک لە بەرکارهێنانە جیاوازەکانی خاک و کۆمەڵە هایدرۆلۆجییەکانیان، بەهای (CN) لە نێوان (٠ – ١٠٠)دایە، هەرچەند لە ١٠٠ نزیک بێتەوە ئاماژەیە بۆ لاوازی توانای خاک بۆ تێپەڕاندن و وەستاندنی کرداری داچۆڕان و دەستپێکردنی لەبەرڕۆشتن و زیادبوونی قوڵی و قەبارەی ئاوی ڕێکردوو، هەروەها بە ئاراستەی بەهای (٠) یان نزیک بە سفر، ئاماژەیە بۆ بەرزی توانای خاک بۆ تێپەڕاندن و توانای داچۆڕان بەرزدەکاتەوە و دەبێتە هۆی کەمبوونەوەی کردرای لەبەرڕۆشتن[(١)].
وەک تێبینی دەکرێت لە خشتەی (٤٠) بەهای (CN) بەپێی جۆرەکانی خاک دەگۆڕێت، بۆ نمونە بەهای (CN)ی دارستان بە ڕوپۆشێکی کەم و بەربڵاو لە گروپی هایدرۆلۆجییای خاکی (A) (٤٥)ە، بەڵام لە خاکی گروپی هایدرۆلۆجییای (D) بەهاکەی بەرزدەبێتەوە بۆ (٨٣)، هەروەها بەهای (CN)ی ناوچەی گژوگیا لە گروپی هایدرۆلۆجییای خاکی (B) (٥٨)ە، بەڵام لە گروپی هایدرۆلۆجییای خاکی (C) (٧١)ە، هەروەها بە مەبەستی بە دەستهێنانی ئەو پەڕی وردیەتی لە ئەنجام، پشت بە میتۆدی (CN-SCS)بەستراوە و بە بەکارهێنانی (ARC MAP GIS 10.5)، قوڵی و قەبارەی لەبەرڕۆشتنی ئاو بۆ بەرزترین شەپۆلی باران لە وێستگەی چەمچەماڵ لە (٢٠٢٠/١١/١١) بە قەبارەی (٣٣ملم) دۆزراوەتەوە، بەهای (CNa*)، کە بەرئەنجانی (CNc*)ی ناوچەی لێکۆڵینەوەیەوە وەڵامدەرەوەی بەهای (CN)ی

---

(١) هیفاء محمد النفیعی، تقدیر الجریان السطحي و المخاطرة السیلیة في الحوض الاعلی لوادي عرنة شرق مکة المکرمة بوسائل الاستشعار عن بعد و نظم المعلومات الجغرافیة، رسالة ماجستیر، کلیة العلوم الاجتماعیة، جامعة ام القری – المملکة العربیة السعودیة، ٢٠١٠، ص ٩٢.

* CN_a: دەکاتە کۆی بەهای (CN Adjusted) لە ئاوزێڵێکدا، ئەو بەهایەش ئاماژەیە بۆ بەهای ڕاستی و وردی (CN) لە ناوچەی لێکۆڵینەوە، لە کاتێکدا (CN Adjusted) بەرئەنجامی چەندین هاوکێشەی بیرکارییە بە پرۆگرامی (ARC MAP GIS 10.5) دەرهێنراوە، پشت بەست بە داتای (CN)ی نەگۆڕ، ڕووبەر کم[٢] و بەهای (CNc).

* CNc= ئاماژەیە بۆ $CN_{composite}$، کە لە ڕێگەی ئەم هاوکێشەیەوە دەدۆزرێتەوە:

$$CN_{composite} = \frac{(A_1 * CN_1)+(A_2 * CN_2)+(A_3 * CN_3)+(A_4 * CN_4)+(A_5 * CN_5)}{A_1+A_2+A_3+A_4+A_5}$$

$A_1 \dots A_5$= ڕووبەری هەر جۆرێک لە جۆرەکانی بەکارهێنانی زەوی.

$CN_1 \dots CN_5$= بەهای (CN) بۆ هەر جۆرێک لە جۆرەکانی بەکاهێنانی زەوی.

سەرچاوە: نوال کامل علوان، تقدیر حجم الجریان السطحي لحوض وادي دویرج، رسالة ماجستیر (غ.م)، کلیة التربیة للبنات/جامعة بغداد، ٢٠١٤، ص ٦٧.

جێگرن لە خشتەی (٤٠)، بەکاردەهێنرێت بۆ دۆزینەوەی بەهای قوڵی و قەبارەی لەبەرڕۆشتنی ئاوی ڕێکردووی سەر ڕوویی. خشتەی (٤٠ ، ٤١)، خشتەی (١- ١ ، ١- ٦) لەپاشکۆی توێژینەوە.

پێنجەم: هاوکۆلکەی ئەوپەڕی توانای گلدانەوەی ئاو لە دوای کرداری ئاو لەبەرڕۆشتنی سەر ڕووی زەوی (S) (Potential Maximum Retention After Runoff):

هاوکۆلکەی (S) ئاماژەیە بۆ دۆخی تێربوونی خاک لە ئاو پاش وەستانی کرداری داچۆڕان و دەستپێکردنی قوناغی لەبەرڕۆشتنی ئاو، هەروەها ئەستوری چینی خاکی تێربوو بە ئاو بە پێی جۆری خاکەکە و مەودای توانایی بۆ وەرگرتنی ئەوپەڕی ئاو لە کاتی دابارینی باران دا جیاوازە[١]، بەهای ئەم هاوکێشەیە هەرچەندە لە (سفر) نزیک بێت ئاماژەیە بۆ بێتوانایی (بێکونیلەداری) خاک بۆ وەرگرتن و پاراستنی ئاو، ئەمەش کاریگەری لەسەر چالاکی لەبەرڕۆشتنی ئاو لە ناوچەکەدا دەبێت و بڕی لەبەرڕۆشتنی ئاو زیاد دەکات، بە پێچەوانەشەوە هەرچەندە بەهای هاوکۆلکەی (S) بەرزبێت، ئاماژەیە بۆ توانای خاک بۆ لەخۆگرتن و پاراستنی ئاو، ئەمەش دەبێتەی هۆی کەمبوونەوەی قەبارە و بڕی ئاودەرکردن[٢] و ڕێگە بە دروستبوونی ئاو لەبەرڕۆشتنی فراوان نادات، پاش دەستکردن بە کرداری لە بەرڕۆشتنی ئاو هاوکۆلکەی (S) دەدۆزرێتەوە، کە ناسراوە بە کۆبوونەوەی ئاوی سەر ڕوو، ئەمەش پشت بەست بەم هاوکێشەیە دەبێت[٣]:

$$^{*}S=\frac{25400}{CN}-254$$

لەڕێگەی هاوکێشەی سەرەوە و بەکارهێنانی (Arc Map GIS 10.5) و(Raster Calculator)، بەهای (S) دۆزراوەتەوە، بەهای (S) لە ناوچەی لێکۆڵینەوە بەپێی ئاوزێڵەکان دەگۆڕێت، بەرزترین بەها لە ئاوزێڵی (٧)دایە، بە بەهای (٢٠٦,٦٤)ە، ئەمەش ئاماژەیە بۆ گلدانەوەی ئاو و کەمی لەبەرڕۆشتن، لە کاتێکدا نزمترین بەها لە ئاوزێڵی (٤)دایە، بە بەهای (٤٤,٤٦٦)، کە ئاماژەیە بۆ بەرزی قەبارەی لەبەرڕۆشتن و کەمی کرداری داچۆڕان، لە کاتێکدا بەهای (S) لە ئاوزێڵی ئاوەسپی (١١٣,٧١٤)یە، ئەوەش بەهایەکی هاوسەنگە و قەبارەی لەبەرڕۆشتنی ئاو زیاترە بەراورد بە کرداری دەڵاندن. خشتەی (٤١). وردبوونەوەی زیاتر خشتەی (١-١ ، ١-٦) لە پاشکۆی توێژینەوە.

---

[١] دلي خلف حميد، التحليل المكاني لتقدير حجم الجريان السطحي لحوض وادي الفضا في شمال شرق العراق باستخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS، مجلة اداب الفراهدي، العدد (٢٥)، ٢٠١٦، ص ٢٠٧ – ٢٠٨.

[2] Thakuriah Gitika Saikia Ranjan,Estimation of Surface Runoff using NRCS Curve number procedure in Buriganga Watershed Assam India- A Geospatial Approach,International Research Journal of Earth Sciences, Volume (2), Issue (5), 2014, P 4- 5.

[٣] محمد جعفر جواد السامرائى و اخرون، تقدير حجم الجريان السطحي بطريقة (S) لحوض الغنامي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية و الاستشمارها عن بعد، مجلة حوليات اداب عين شمس المجلد ٤٩، عدد ابريل –٢٠٢١، ص ١٧٧.

* لە هاوکێشەی (S)، بەهای (CN_a) لەبەرامبەر بەهای نەگۆڕی (CN) بەکارهێنراوە، چونکە بەهای (CN_a) ئاماژەیە بۆ وەڵامدانەوەی خاکی ناوچەی لێکۆڵینەوە بۆ کرداری داچۆڕان و لەبەرڕۆشتن، پشت بەست بە بڕی باران و شێی خاک و تایبەتمەندی فیزیایی خاک و ڕووپۆش و بەکارهێنانە جیاوازەکانی زەوی، دەرهێنراوە.

شەشەم: دەرهێنانی هاوکۆلکەی سەرەتایی (احتساب معامل الاستخلاص الاولي) (Ia):

ئەم هاوکۆلکەیە کار لە سەر دیاریکردنی بڕی ئاوی لە دەستچووی باران بارین دەکات پێش لەبەرڕۆشتنی ئاوی سەر ڕووی زەوی، کە بە کرداری بەهەڵمبوون و داچۆڕان و دەڵاندنەوە لە ڕێگەی درزوشکان و بۆشایی خاکەوە وون بووە یاخود بە هۆی ڕووپۆشی ڕووەکی و کۆبوونەوەی ئاوی باران لە ڕووچاڵییەکانی ڕووی زەوی لە دەستچوون، هەر چەند بەهای هاوکۆلکەکە لە (سفر) نزیک بێت، ئاماژەیە بۆ کەمترین بڕی ئاوی لە دەستچوو پێش کرداری لەبەرڕۆشتن و ئەمەش دەبێتە هۆی زیادبوونی قەبارەی لەبەرڕۆشتنی ئاوی سەر ڕووی زەوی، بە پێچەوانەشەوە هەرچەندە بەهای (Ia) زیاتربێت بڕی ئاوی وونبوو زیاد دەکات و قەبارەی لەبەرڕۆشتن کەم دەکات[1]، بەگشتی ئەم هاوکێشەیە پەیوەندییەکی بەهێزی بە جۆری خاک و کونیلەداری و چڕی ڕوپۆشی ڕووەکی ناوچەکەوە هەیە، هەروەها پەیوەندییەکی ڕاستەوخۆی لەگەڵ هاوکۆلکەی (S)هەیە، کە پێشتر شیکردنەوەی بۆ کراوە، بە پێی ئەم هاوکێشەیە دەردەهێنرێت[2]:

$$Ia = ٠,٢ \times s$$

Ia= ڕێگری سەرەتایی پێش کرداری لە بەرڕۆشتنی ئاو، وەک بە بەهەڵمبوون و داچۆڕان و کاریگەری ڕووەک.

S= کۆبوونەوەی ئاو لە سەر ڕووی زەوی، پێش کرداری ئاو لەبەرڕۆشتن.

بەهای هاوکۆلکەی (Ia) لە ناوچەی لێکۆڵینەوە بەپێی تایبەتمەندی ئاوزێڵەکان قەبارەی ئاوی لە دەستچوو و لەبەرڕۆشتن دەگۆڕێت، بەهای (Ia) لە ئاوزێڵی ئاوەسپی (٢٢,٧٤٢)یە، لە کاتێکدا بەرزترین بەها لە ئاوزێڵی (٧) دایە بە بەهای (٤١,٣٢٨)، نزمترین بەها دەکەوێتە ئاوزێڵی (٤) بە بەهای (٨,٨٩٣)ە، تێبینی دەکرێت بەهای هاوکۆلکەی (Ia)، لە ژێر کاریگەری بەهای (S) و نەبوون و ڕووتی خاکی ناوچەی لێکۆڵینەوە لە ڕووپۆشی ڕووەکی، قەبارەی ئاوی لە دەستچووی کەمترە بەراورد بە قەبارەی لەبەر ڕۆشتن. خشتەی (٤١) و (٦-٩) پاشکۆ.

حەوتەم: پێوانەکردنی قوڵی لەبەرڕۆشتنی ئاوی سەر ڕووی زەوی (Q):

بەهای ئەم هاوکۆلکەیە ئاماژەیە بۆ مەودای قوڵیی ئاوی لەبەرڕۆشتوو لە ماوەی سایکلۆنێکی داباریندا بە چاوپۆشین لە ڕووبەری کۆکەرەوەی ئاوزێڵەکە، قوڵی ئاو لەبەرڕۆشتن بە پێی جۆری خاک و کونیلەداری و ڕووپۆشی زەوییەکەی دەگۆڕێت، لە ڕێگەی ئەم هاوکێشەیە دەدۆزرێتەوە[3]:

$$Q= \frac{(P- Ia)^2}{P-Ia+S}$$

Q= قوڵی ئاو لەبەرڕۆشتنی سەر ڕووی زەوی

P= بڕی باران بارین

---

[1] دلي خلف حميد، التحليل المكاني لتقدير حجم الجريان السطحي باستخدام (scs-cn) لحوض وادي المر الجنوبي – شمال العراق، مجلة تكريت للعلوم الصرفة، المجلد (٢١)، عدد (٥)، ٢٠١٦، ص١١٧.

[2] محمد جعفر جواد السامرائي و اخرون، تقدير حجم الجريان السطحي بطريقة (S) لحوض الغنامي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية و الاستشعار عن بعد، مصدر سابق، ص ١٧٨ – ١٧٩.

[3] اسماعيل جمعه كريم المشهداني، التقيم النوعي والكمي للتعرية المائية لحوض وادى زراوه في السليمانية، مصدر سابق، ص٧٩.

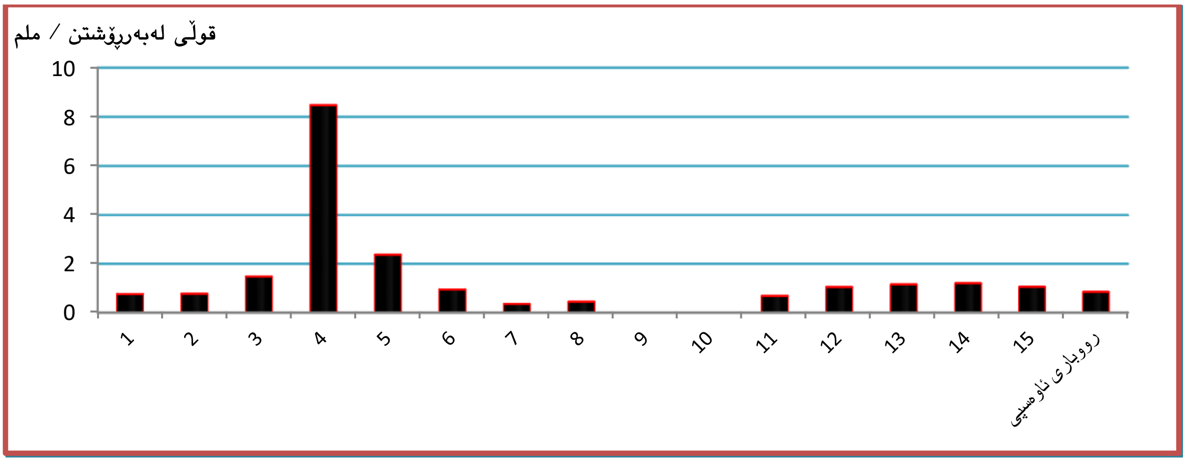
Ia= ڕێگری سەرەتایی پێش دەستپێکردنی ئاوڕێکردن وەک بەهەڵم بوون، داچۆڕان و ڕووەک

S= کۆبوونەوەی سەر ڕوو دوای دەستپێکردنی ئاوڕێکردن

بە میتۆدی (SCS-CN) و بەپێی بەهای (CN, S, Ia) و پشت بەست بە شەپۆلی بارانی (٢٠٢٠/١١/١١)، کە (٣٣ملم)بووە، پاشان لە ژێر کاریگەری شێداری خاک و ڕوپۆشی ڕووەک و بەکارهێنانی زەوی، قوڵی لەبەرڕۆشتنی ئاوی سەر ڕوویی لە ناوچەی لێکۆڵینەوە، بەپێی هاوکۆلکەی (Q)، لە ئاوزێڵی سەرەکی (٠,٨٥٠ ملم)ە، لە کاتێکدا ئاوزێڵە لاوەکییەکان بەپێی تایبەتمەندی بەکارهێنانی زەوی و جۆر و شێداری خاک، بەهای لە دەستچوون و داچۆڕانی ئاو دەگۆڕێت و قوڵی ئاوی لەبەرڕۆشتووی سەر ڕووی زەویش لە گۆڕاندایە، بەجۆرێک بەرزترین قوڵی ئاو لەبەرڕۆشتن لە ئاوزێڵی (٤)دایە بە قوڵی (٨,٤٧٤٦ملم)، چونکە بەکارهێنانی زەوی لەم ئاوزێڵەدا دووره لە چالاکییە مرۆییەکان، ڕووبەری کشتوکاڵی تەنها بە ڕێژەی (١,٩١٠٪)ی ڕووبەری گشتی ئاوزێڵەکە پێکدەهێنێت، لە کاتێکدا زۆرترین ڕووبەری ناوچەکە پێکهاتووە لە زەوی بەردەڵان و گژوگیا و زەوی ڕووتەن، ئەمەش کاریگەری ڕاستەوخۆی لەسەر دەڵاندنی ئاوی باراناو هەبووە و بووەتە هۆی زیادبوونی قوڵی ئاوی سەر ڕووی زەوی، لە گەڵ ئەوەشدا نزمترین قوڵی لە ئاوزێڵی (٩ – ١٠) یە، کە قوڵییەکەیان یەک بە دوای یەک (٠, ٠٠٣٨ ، ٠, ٠٠٢٩ ملم)ە، چونکە بەهای (S) لەم ئاوزێڵانەدا بەرزە و ئاماژەیە بۆ لە دەستچوونی قەبارەی ئاو بە کرداری داچۆڕان و بەهەڵمبوون و کاریگەری ڕووەکی سروشتی، ئەمە بووەتە هۆی کەمبوونەوەی قوڵی لەبەرڕۆشتنی ئاو. نەخشەی (٢١)، خشتەی (٤١)، شێوەی (٣١). پاشکۆ (١-١، ١-٦).

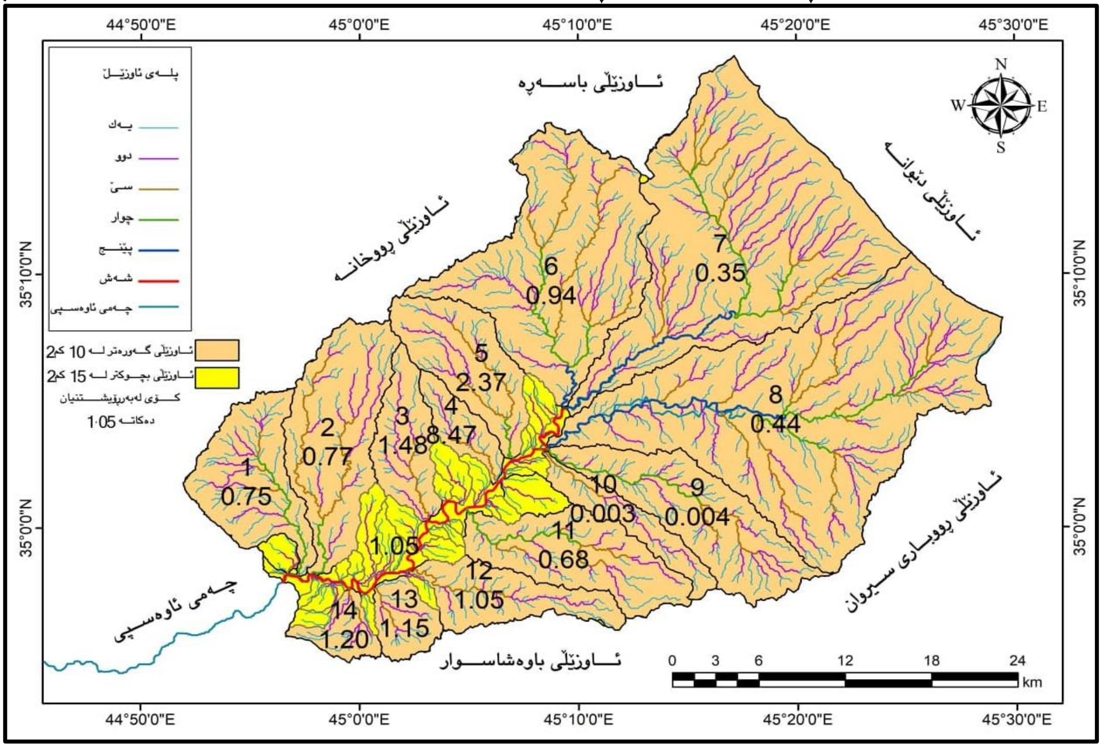
قوڵی لەبەرڕۆشتنی ئاو، ئاستی داهاتی ئاوی دەنوێنێت، لەگەڵ زیادبوونی قوڵی ئاو، داهاتی ئاوی کۆبووەوەی ڕێڕەوە ئاوییەکان زیاد دەکات و دەبێتە هۆی ئاو پێدەری کەناڵە ئاوییەکان و پاشان دەوڵەمەندی ڕووبارە سەرەکییەکە و دەتوانرێت بە پرۆژەی جیاواز کار لەسەر کۆکردنەوەی بکرێت.

شێوەی (٣١) قوڵی لەبەرڕۆشتنی ئاوی سەر ڕووی زەوی (ملم) لە شەپۆلێکی باران دا



سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە خشتەی (٤١).

نەخشەی (٢١) قوڵی لەبەرڕۆشتنی ئاوی سەر ڕووی زەوی (Q) لە ئاوزێڵە لاوەکیەکانی ئاوزێڵی ئاوەسپی



سەرچاوە: کاری توێژەر بە پرۆگرامی (Arc Map GIS 10.5)، و بە پشت بەستن بە فایلی مۆدێلی بەرزونزمی ($DEM_{12.5M}$)ی ناوچەی لێکۆڵینەوە و خشتەی (٤١).

هەشتەم: خەملاندنی قەبارەی ئاو لەبەرڕۆشتن (م٣) (تقدير حجم الجريان السطحي(QV)):

توێژینەوەی قەبارەی ئاو لەبەرڕۆشتنی سەر ڕووی لە توێژینەوە هایدرۆلۆجییە گرنگەکانە بە مەبەستی خەملاندنی بڕی ئاوی ڕۆشتوو لە حەوزی ئاودەرکردن و ئاماژەیە بۆ تێکرای ئاو لەبەرڕۆشتن لە ڕووبەری ئاوزێڵدا، قەبارەی ئاو لەبەرڕۆشتن لە ناوچەی لێکۆڵینەوە پشت بەست بە بەهای قوڵی ئاو لەبەرڕۆشتنی ڕووی زەوی، کە لە ئەوپەڕی دابارینی ڕۆژێکی ئاوزێڵەکەدا لە ماوەیەکی دیاریکراودا وەرگیراوە، بەم هاوکێشەیە دەردەهێرێت[(١)]:

$$Q_v = \frac{(Q \times A)}{1000}$$

Q_v= قەبارەی ئاو لەبەرڕۆشتنی سەر ڕووی زەوی/ م٣

Q= قوڵی ئاوی سەر ڕووی زەوی/ملم

A= ڕووبەری ئاوزێڵ/م٢

1000= هاوکۆلکەی گۆڕاو/م٣

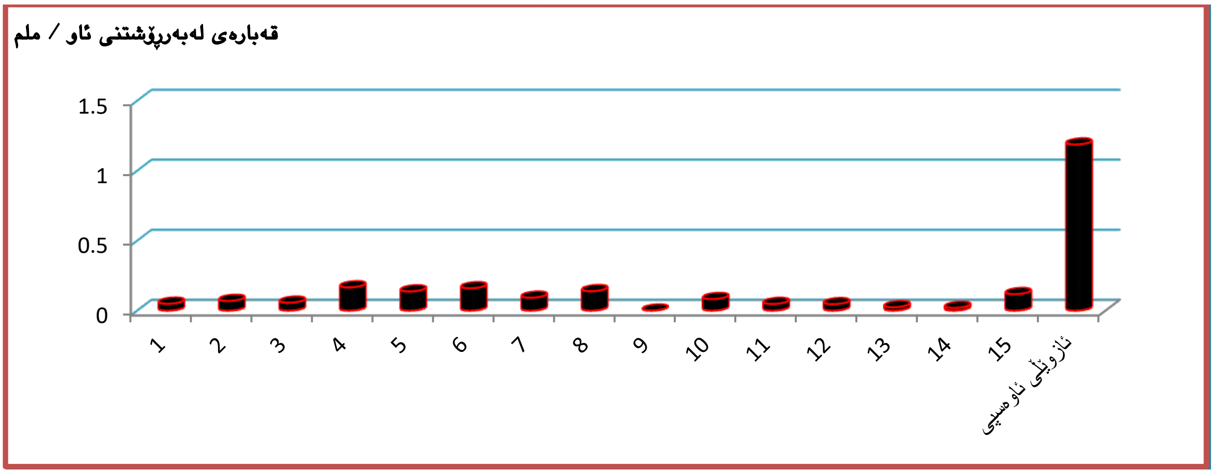
تێکرایی ئاو لەبەرڕۆشتنی سەر ڕووی زەوی لە ئاوزێڵی ئاوەسپی گەشتووەتەوە (١,١٨٦٩٢ م٣) و لە ئاوزێڵە لاوەکییەکان، نزمترین بەهای لەبەرڕۆشتن لە ئاوزێڵی (٩) دایە، (٠,٠٠٠٣٢ م٣)بووە، بەرزترین بەها لە ئاوزێڵی (٤) دایە، بە قەبارەی لەبەرڕۆشتنی (٠,١٦٦٣٣م٣)، ئەمەش کۆی ئاوی

---

(١) علاء جابر الضراط، التقييم الكمي للجريان السطحي في وادي الكراث طبرق شمال شرق ليبيا دراسة هيدرومورفومترية، مجلة جامعة صبراتة العلمية، المجلد٤، العدد٢، ديسمبر٢٠٢٠، ص٦٢-٦٣.

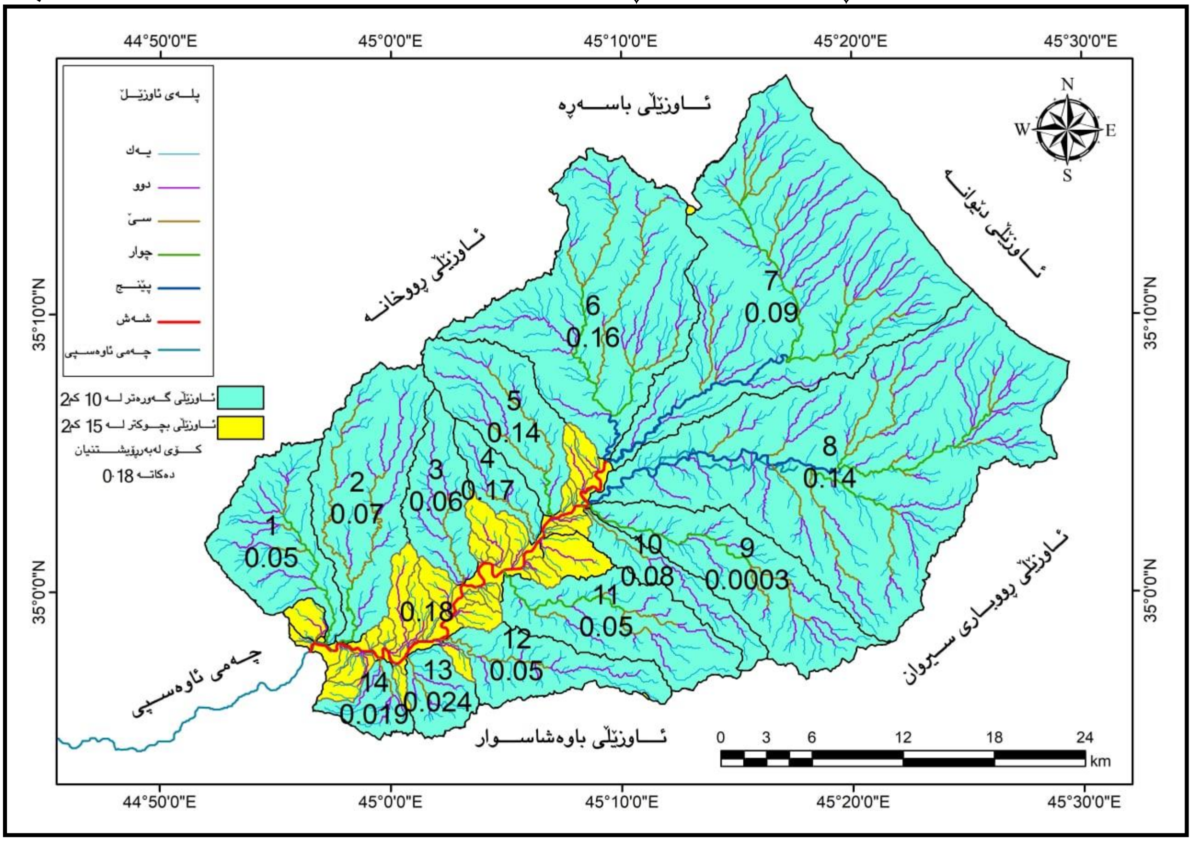
هاتووی شەپۆلێکی بارانە کە (٣٣ ملم) لە (٢٠٢٠/١١/١١) باریووە، لە کاتێکدا پێنج ڕۆژ پێش شەپۆلی بارانی تۆمارکراو بری بارن (٤ ملم)بووە، بەوەش ناوچەکەمان تایبەتمەندی خاکی وشک وەردەگرێت (AMC1)، کە کاریگەری لەسەر وون بوونی قەباری ئاو هەبووە، لە گەڵ ئەوەشدا چالاکییە مرۆییەکان لە بەرکارهێنانی زەوی هۆکارێکی ترە لەسەر کەمبوونەوەی قەبارەی لەبەرڕۆشتنی ئاو. نەخشەی (٢٢)، خشتەی (٤١)، شێوەی (٣٢)، پاشکۆ (١-١، ١-٦).

شێوەی (٣٢) خەمڵاندنی قەبارەی لەبەرڕۆشتنی ئاوی سەر ڕووی زەوی (ملم) لە شەپۆلێکی باران دا (Qv)



سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە خشتەی (٤١).

نەخشەی (٢٢) قوڵی لەبەرڕۆشتنی ئاوی سەر ڕووی زەوی (Q) لە ئاوزێڵە لاوەکیەکانی ئاوزێڵی ئاوەسپی



سەرچاوە: کاری توێژەر بە پرۆگرامی (Arc Map GIS 10.5)، و بە پشت بەستن بە فایلی مۆدێلی بەرزونزمی ($DEM_{12.5M}$)ی ناوچەی لێکۆڵینەوە و خشتەی (٤١).

خشتەی (٤١) تێکڕای بەهای قوڵی لەبەرڕۆشتنی ئاوی سەر زەوی ساڵانە (Q) و خەمڵاندنی قەبارەی ئاو لەبەرڕۆشتن (Q_V) بە میتۆدی (SCS-CN)، بۆ ئاوزێڵە سەرەکی و لاوەکییەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە

ئاوزێڵ	بەهای CN	ڕووبەر/ کم٢	ڕێژە ٪	CNc	CN - Ajusted	CNa	S	La	باران/ ملم ٢٠٢٠/١١/١١	$(P- la)^2$	P – la + s	Q (mm)	QV (m^3)
١	٨٤,٤	٦٥,٢٤٧٣٤٦	٤,٦٧٢٧	٨٢,٦٥٥٧٠٧	٦٨,٦٠٤٢٣٢	٦٨,٦٠٤	١١٦,٢٣٩	٢٣,٢٤٧	٣٣	٩٥,١٠٣	١٢٥,٩٩٢	٠,٧٥٤	٠,٠٤٩
٢	٨٦,٤	٩٠,٥٤٧٩٣٤	٦,٤٨٤٦	٨٢,٧٤٠٣٤٧	٦٨,٦٧٤٤٩	٦٨,٦٧٤	١١٥,٨٦٠	٢٣,١٧٢	٣٣	٩٦,٥٨٥	١٢٥,٦٨٨	٠,٧٦٨	٠,٠٦٩
٣	٨٩,٢	٣٨,٤٤٤٣٩٧	٢,٧٥٣٢	٨٦,٣٦٥٤٢٤	٧١,٦٨٣٣٠٣	٧١,٦٨٣	١٠٠,٣٣٦	٢٠,٠٦٧	٣٣	١٦٧,٢٥٤	١١٣,٢٦٨	١,٤٧٦	٠,٠٥٦
٤	٨٩,٢	١٩,٦٢٧١٥٣	١,٤٠٥٦	٩١,٠١٧٨٣٤	٨٥,١٠١٦٧٤	٨٥,١٠١	٤٤,٤٦٦	٨,٨٩٣	٣٣	٥٨١,١٣٢	٦٨,٥٧٣	٨,٤٧٤	٠,١٦٦
٥	٨٩,٥	٥٨,٠٥٢٥١٥	٤,١٥٧٤	٨٩,٧٢٦١٣١	٧٤,٤٧٢٦٨١	٧٤,٤٧٢	٨٧,٠٦٤	١٧,٤١٢	٣٣	٢٤٢,٩٥٦	١٠٢,٦٥١٧	٢,٣٦٦	٠,١٣٧
٦	٨٥,٧	١٦٩,٦٢٣٢٨	١٢,١٤٧٧	٨٣,٧٦١٦٥٤	٦٩,٥٢٢١٦٨	٦٩,٥٢٢	١١١,٣٥١	٢٢,٢٧٠	٣٣	١١٥,١٢٨	١٢٢,٠٨٠٨	٠,٩٤٣	٠,١٥٩
٧	٧٢,٦	٢٦٤,٣٣٣٥٥٤	١٨,٩٣٠٤	٧٢,٥٥٣٤٩٧	٥٥,١٤٠٦٦٣	٥٥,١٤٠	٢٠٦,٦٤٠	٤١,٣٢٨	٣٣	٦٩,٣٥٥٩	١٩٨,٤٠٢	٠,٣٥٩	٠,٠٩٢
٨	٨٢,٠٧	٣١٤,٣٢٢٦٩	٢٢,٥١٠٤	٨٠,٤٣٦٤٧٣	٦٦,٧٦٢٢٧٧	٦٦,٧٦٢	١٢٦,٤٥٤	٢٥,٢٩٠	٣٣	٥٩,٤٣٠	١٣٤,١٦٣	٠,٤٤٢	٠,١٣٩
٩	٨٥,٣	٨٤,١٩١٥٠٣	٦,٠٢٩٤	٧٩,٠٠٥٩٧١	٦٠,٠٤٤٥٣٤	٦٠,٠٤٤	١٦٩,٠١٩	٣٣,٨٠٣	٣٣	٠,٦٤٦	١٦٨,٢١٥	٠,٠٠٣	٠,٠٠٠٣
١٠	٨٥,٣	٢٨,٠٨٢٩٧٢	٢,٠١١١	٧٩,٠٩٨٥٧٦	٦٠,١١٤٩١٥	٦٠,١١٤	١٦٨,٥٢٤	٣٣,٧٠٤	٣٣	٠,٤٩٦	١٦٧,٨١٩	٠,٠٠٢	٠,٠٨٢
١١	٨٣,٥	٧٠,٦٠١٤٧١	٥,٠٥٦١	٨٢,١٥٧٦١٧	٦٨,١٩٠٨٢	٦٨,١٩٠	١١٨,٤٨٤	٢٣,٦٩٦	٣٣	٨٦,٥٤٩	١٢٧,٧٨٧	٠,٦٧٧	٠,٠٤٧
١٢	٨٦,٥	٤٤,١٩٨٤١١	٣,١٦٥٣	٨٤,٣٢٨٩٦٨	٦٩,٩٩٣٠٤	٦٩,٩٩٣	١٠٨,٨٩٣	٢١,٧٧٨	٣٣	١٢٥,٩١٩	١٢٠,١١٤	١,٠٤٨	٠,٠٤٦
١٣	٨٦,٥	٢٠,٩٣٥٢	١,٤٩٩٢	٨٤,٨٧٤٤٢	٧٠,٤٤٥٧٥	٧٠,٤٤٥	١٠٦,٥٦٤	٢١,٣١٨	٣٣	١٣٦,٤٦٩	١١٨,٢٧٢	١,١٥٣	٠,٠٢٤
١٤	٨٦,٥	١٦,١٦٠٨١	١,١٥٧٣	٨٥,١٠٣٩٣	٧٠,٦٣٦٤١١	٧٠,٦٣٦	١٠٥,٥٩٠	٢١,١١٨	٣٣	١٤١,١٨١	١١٧,٤٧٢	١,٢٠١	٠,٠١٩
١٥	٨٩	١١١,٩٧٥	٨,٠٢٠١	٨٤,٣٥٧٥٦٤	٧٠,٠١٦٧٢٢	٧٠,٠١٦٧	١٠٨,٧٧	٢١,٧٥٤	٣٣	١٢٦,٤٧٢	١٢٠,٠١٦	١,٠٥٣	٠,١١٧
ئاوزێڵی ئاوەسپی	٨٥,٤٤	١٣٩٦,٣٤	١٠٠	٨٢,٨٧٢٣٧	٦٩,٠٧٥٣٣	٦٩,٠٧٥٣٣	١١٣,٧١٤	٢٢,٧٤٢	٣٣	١٠٥,٢٢٦٥	١٢٣,٧٩٢	٠,٨٥٠	١,١٨٦

سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە (Landsat 8 oli)ی ناوچەی لێکۆڵینەوە لە بەرواری (٢٠٢٠/٧/١٤)، لە شەپۆلێکی بارانی (٣٣ملم) لە بەرواری (٢٠٢٠/١١/١١)، هەروەها فایلی مۆدێلی بەرزونزمی (DEM_{12M})ی ناوچەی لێکۆڵینەوە، بەکارهێنانی (ARC MAP GIS 10.5)، لەگەڵ شیکاری تاقیگەی خاکی ناوچەی لێکۆڵینەوە.

بەشی چوارەم

چۆنیەتی دروێنەکردنی ئاو لە ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی

باسی یەکەم/ ناساندن و سودەکانی دروێنەکردنی ئاو.

باسی دووەم/ ڕێگا و تەکنیکی دروێنەکردنی ئاو.

باسی سێیەم/ شێوازی دروێنەکردنی ئاو لە ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی.

بەشی چوارەم
چۆنیەتی درویێنەکردنی ئاو لە ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی

لە مێژووی مرۆڤایەتی گەورەترین ئاڵنگاری دابینکردنی ئاوی پێویست بووە بۆ ژیان، لە ئێستادا بەهۆی زیادبوونی ژمارەی دانیشتوان و گەشەسەندنی پیشەسازی نوێ و فراوانبوونی کشتوکاڵی ئاودێری، خواستێکی زۆر لە سەر دەرامەتی ئاوی دروست بووە، بۆیە دەبێت کار لەسەر کۆکردنەوە و گەنجینەکردنی سەرچاوەکانی ئاو بکرێت[1]، ئەمەش وایکردووە گرنگی بە دەرامەتی ئاو بدرێت و توێژینەوەی زیاتر لەم بوارەدا ئەنجام بدرێت، هەرێمی کوردستان بەگشتی و ناوچەی لێکۆڵینەوە بەتایبەتی، بەهۆی گۆڕانی ئاووهەواوە، ساڵانە داهاتی ئاوی کەمدەکات، لەو پێناوەشدا هەڵسەنگاندنی ورد بۆ دەرامەتی ئاو و چۆنیەتی درویێنەکردنی لە ئاوزێڵی ئاوەسپی دەکەین.

باسی یەکەم/ ناساندن و ڕەهەندەکانی درویێنەکردنی ئاو:

یەکەم/ چەمکی درویێنەکردنی ئاو (الحصاد المیاه – Water Harvesting).

بەگشتی پێناسەیەکی گشتگیر بۆ ناساندنی درویێنەکردنی ئاو نییە، بەڵکو بە چەندین شێواز و بە پێی بەکارهێنان و سروشتی ناوچەکان ناساندن بۆ درویێنەکردنی ئاوی کراوە، لەم ڕوانگەیەوە بە چەند شێوەیەک پێناسەی بۆ دەکەین، درویێنەکردنی ئاو واتە کرداری کۆکردنەوەی ئاو و گەنجینەکردنی لە ڕووبەرێکی دیاریکراودا بە مەبەستی زیادکردنی قەبارەی ئاوی سەر ڕووی زەوی لە شەپۆلێکی باران دا، یاخود بریتییە لە کرداری چڕکردنەوەی بارانی داباریوو و گۆڕینی بە شێوەی ئاوپیدانی سەر ڕووی زەوی لە ئاوزێڵێکی گەورەدا و پاشان بەکارهێنانی بۆ بوارە جیاوازەکان، لە گەڵ ئەوەشدا درویێنەکردنی ئاو بە کرداری چڕبوونەوەی شەپۆلی باران دادەنرێت لە ڕێگەی کەناڵە ئاوییەکان و کۆکردنەوەی بە ڕێگای جیاواز و پاشان دووبارە سودلێوەگرتنیان[2].

درویێنەکردنی ئاوی باران و لافاو، ئاماژەیە بۆ ئەو ڕێگە زانستییەی کە بەکاردەهێنرێت بۆ کۆکردنەوە و گلدانەوەی ئاو لە ماوەی دابارین بە ڕێگەی جیاواز، ئەمەش جیاواز دەبێت بەپێی ئامانجی بەکارهێنانە جیاوازەکانی وەک خواردنەوە و پرۆژەی کشتوکاڵی و بوژانەوەی ئاوی ژێر زەوی، بە گشتی درویێنەکردنی ئاو لەسەر سێ بنەما دامەزراوە (ناوچەی کۆکەرەوەی ئاو Catchment area، ئامرازەکانی کۆکردنەوە Collection device، سیستەی گواستنەوە Conveyance System)[3].

لە پاش زۆربوونی ژمارەی دانیشتوان و زیادبوونی خواست و پێداویستی بۆ دەرامەتی ئاو، چەمکی درویێنەکردنی ئاو زیاتر دەرکەوت و ناسێنرا، بە جۆرێک بە کەمترین هەوڵدان بۆ کۆکردنەوەیی ئاوی

---

[1] استفان ا. تامپسون، هیدرولوژی برای منابع اب، ترجمه سعید گلیان و حمیدرضا زهبی، چاپ و صحافی شاهرود، ١٣٩٣ (٢٠١٤)، چاپ اول، ص٥٠٥.

[2] قيس سامي عبدالكريم الجميلي، جيومورفولوجية حوض وادي الاخضر في الهضبة الغربية العراقية و امكانيةاستثماره في حصاد المياه، رسالة الماجستير(غ.م)، كليةالاداب – جامعة الانبار، ٢٠١٠، ص ١٠٣-١٠٤.

[3] عبدالملك بن عبدالرحمن ال الشيخ، حصاد مياه الأمطار و السيول و اهميته للموارد المائية في المملكة العربية السعودية، المؤتمر الدولي الثاني للموارد المائية والبيئة الجافة، جامعةالملك سعود، الرياض، السعودية، ٢٠٠٦م، ص٢.

باران لە سەر ڕێگا و شەقام و نێو شار و سەربانەکان، یاخود عەمبارکردنی ئاو لە ناو زەوی و چاڵاوەکاندا، بە دروێنەکردنی ئاو دادەنرێت، کۆریر(USA ١٩٧٣) دروێنەکردنی ئاوی پێناسەکردووە بەوەی بریتییە لە سودوەرگرتن لە ئاوی شەپۆلێکی باران و کۆکردنەوە و پاراستنی بۆ کاتی پێویست، لە کتێبی (دروێنەکردنی ئاوی مایزەر و مایەر)دا، چەمکی دروێنەکردی ئاو پێناسەکراوە بە پرۆسەی کۆکردنەوە و گەنجینەکردنی ئاو لە ناوچەیەک، بە مەبەستی زیادبوونی ئاوی سەر زەوی و ژێر زەوی، دووبارە بەکارهێنانەوەی لە وەرزی وشکی و بە ئامانجێکی دیاریکراو، مایەر بە کورتی دەڵێت (دروێنەکردنی ئاو، گرتن و گلدانەوە و گەنجینەکردنی ئاوی سایکلۆنێکی بارانە لە هەر شوێنێک کە دادەبارێت)[١]، لە پاش خوێندنەوە و وردبوونەوە لە پێناسەکانی سەرەوە، دەتوانین پێناسەی دروێنەکردنی ئاو بکەین بەوەی، کە بریتییە لە (پرۆژەی گلدانەوە و پاراستنی بڕی ئاوی باران و لافاو، بە مەبەستی زۆرترین سود و باشترین شێوازی بەکارهێنان لە کاتی پێویستدا، ئەمەش بە تەکنیکی نوێ و بە ئامانجی دیاریکراو کاری لەسەر دەکرێت، بە جۆرێک ببێتە هۆی بەرزکردنەوەی ئاستی ئاوی ژێر زەوی و زیادبوونی بڕی ئاوی سەر زەوی و بوژانەوەی کەرتی کشتوکاڵی و پرۆژە ئاژەڵدارییەکان، لە گەڵ ئەوەشدا دەتوانرێت ئاسایشی ئاوی شار و شارۆچکەکان دەستەبەربکات).

دووەم/ چەردەیەک لە مێژووی دروێنەکردنی ئاو:

کۆمەڵگای مرۆڤایەتی هەر لە کۆنەوە لە بایەخ و گرنگی ئاو تێگەشتوون، بە تایبەت لە ناوچە وشک و نیمچە وشکەکاندا ئاو هەمیشە فاکتەرێکی سەرەکی بووە بۆ جێگیربوون و ئاسایشی کۆمەڵگا و شارستانییەتەکان، مرۆڤ لە کۆنەوە ڕێگای دروێنەکردنی ئاوی بەکارهێناوە بۆ پرۆژە کشتوکاڵییەکان و دابینکردنی پێداویستییەکانی لە ئاو بۆ خواردنەوە و ئاژەڵداری، لە ماوەی سەدەکانی ڕابردوو، چەندین شێوەی کشتوکاڵی جیاواز بە پشتبەستن بە ئاوی جۆگەلە و هێڵی کەنتوری ڕاکێشانی ئاو ئەنجامدراوە، (٤٠٠٠ساڵ) پێش ئێستا لە (بیابانی نەقب Negev Desert) کشتوکاڵ بە شێوەی گۆل و بە ڕێگەی ئاوی گواستراوە کراوە، کشتوکاڵی ناوچە لافاوییەکان لە بیابانی ئاریزۆنا و باکوری خۆرئاوای نیومەکسیکۆ لە (١٠٠٠ساڵ)ی ڕابردوودا بە فراوانی ئەنجامدراوە[٢]، بە هەمان شێوە لە ناوچەکانی باکوری ئەفریقا (٤٠٠٠ساڵ) پێش ئێستا سودیان لە ئاوی باران وەرگرتووە و ڕۆمانییەکانیش (٢٠٠٠ساڵ) پێشتر بەم ڕێگەیە ئاوی بارانیان کۆکردووەتەوە، هەروەها زۆربەی کاروانسەراکانی شام سودیان لە بیری کەم قوڵ و زۆرقوڵ وەرگرتووە، لە کاتی وشکبوونی ئاوی بیرەکاندا، ئاویان لە کانییەک یاخود جۆگەیەکی نزیک لە کاروانسەراکە ڕاکێشاوە و حەوزی بازنەیی یان هەشت گۆشەییەکانیان پێپڕکردووە، لە ئورفە و دیاربەکر هەر خانێک حەوزێکی ئاوی بووە و پێیی دەوترا (بەحر Baher)[٣]، لە عێراقدا (٤٥٠٠پ.ز) شوێنەواری بەکارهێنانی ڕێگای دروێنەکردنی ئاو بە مەبەستی ئاودێری لە باشوری دۆڵی ڕافیدەین دەرکەوتووە و

(1) Saeid Eslamian and Faezeh Eslamian, Handbook of the water Harvesting and Conservation:Basic Conceps and Fundamentals, publisher: Wiley-Blackwell (Firm), first published 2021, p4.

(2) Qiang Zhu, John Gould, Rainwater Harvesting for Agriculture and Water Supply, Published with Science Press Beiging, 2015, p311.

(٣) کارل مولر، کاروانسەراکانی ڕۆژهەڵات، و: عەبدولموئمین دەشتی، بڵاوکراوەی نوسینگەی تەفسیر، چاپی یەکەم، هەولێر، ٢٠١٧، ل١٠٩.

(١٠٠٠ ساڵ پ.ز) لە بیابانی نەجەف بۆ پرۆژەی کشتوکاڵی و ئاژەڵداری بەکارهێنراوە، هەروەها شارستانییەتە کۆنەکانی عێراق وەک سۆمەرییەکان و بابلییەکان و ئاشورییەکان پشتییان بە ڕێگا جۆربەجۆرەکانی دروێنەکردنی ئاو بەستووە، وەک ڕاکێشانی کەناڵی ئاو لە ڕووبارە سەرەکییەکانەوە بۆ زەوییە کشتوکاڵییەکان و هەروەها بەنداو و گەنجینەی ئاوییان دروستکردووە بۆ کۆکردنەوەی ئاوی لافاو وەک بەنداوی نەهرەوان و گرود لەسەر ڕووباری دیجلە، کە لە سەردەمی ئاوشوریەکان دروستکراوە [١].

هەرێمی کوردستان، شوێنی قەڵەمڕەوی میرنشینەکان بووە، دەوڵەمەندبووە بە سەرچاوە ئاوییە جۆربەجۆرەکان، ئەمەش وایکردووە یەکەمین شێوەی کشتوکاڵ لەم ناوچەیەدا دەربکەوێت، میرنشینەکان بە زۆری سودییان لە ئاوی ڕووبار و چەمە وەرزییەکان وەرگرتووە و لە بواری کشتوکاڵی و ئاژەڵداری بەکاریانهێناوە و پێداویستی خواردنەوە و شارەکانیان دابین کردووە.

لە دەشتی گەرمیان و لە سەردەمی ساسانییەکان، گەورەترین پرۆژەی درووێنەکردنی ئاوی هەبووە بە ناوی (جۆگەی گاور) پرۆژەیەکی ئاودێری سەرداپۆشراو بووە و ئاوی لە ڕووباری سیروان گواستووەتەوە بۆ زەوییە کشتوکاڵییەکانی شێروانە و دەرەوەی کەلار، درێژییەکەی چەند کیلۆمەترێک بووە بە ئاڕاستەی باشور و باشوری خۆرئاوا، لە سەدەی حەوتەمی زاینی لە سەردەمی ساسانییەکاندا بونیادنراوە و خانوو لەسەر ئەم جۆگانە دروستکراوە و ئێستاش ئاسەوارەکەی لە چەندین شوێن ماوە [٢]. وێنەی (٩).

سەبارەت بە ناوچەی لێکۆڵینەوە، چەندین چەمی هەمیشەیی و دۆڵی وەرزی تێدایە، کە بوون بە سەرچاوەی ئاوپێدەری ئاوزێڵی ئاوەسپی و پێداویستی گوندنشینانی ئەم ناوچەیان لە وەرزی شێداردا دابین کردووە، بەڵام لە وەرزە وشکەکاندا زیاتر پشتیان بە کارێز و بیرکان بەستووە، قۆناغ بە قۆناغ لەگەڵ گەشەکردنی دانیشتووان و زیادبوونی خواست لەسەر ئاو، شێوازی درووێنەکردنی ئاوی گۆڕاوە و پێشکەوتنی زۆری بەخۆیەوە بینیوە، بە جۆرێک لە ڕێگەی پرۆژەی بەست و بەنداوەوە زۆرترین قەبارەی ئاو لە ئاوزێڵەکەدا کۆکراوەتەوە، وەک بەنداوی خان و خۆرنەوازان لە سەر چەمی ئاوەسپی.

وێنەی (٩) جۆگەی گاور

سەرچاوە: سەردانی مەیدانی توێژەر بۆ جۆگەی گاور قەزای کەلار، لە بەرواری ٢٠٢٢/٢/٥.

---

[١] سجى علي بركات كندي الربيعي، تقييم هيدروجيومرفولوجي لحوض وادي ابو دلاية في اقليم الجزيرة لأغراض الحصاد المائي، رسالة الماجستير (غ.م)، كلية التربية للعلوم الانسانية / جامعة الأنبار، ٢٠٢١، ص ١٢٠ – ١٢٤.

[٢] رزگار حاجی حمید، کەلار مێژوویەکی دێرین و جوگرافیای شارێکی زیندوو، چاپخانەی چوارچرا، چاپی دووەم، سلێمانی، ٢٠١٩، ل٤٦.

سێیەم/ سودەکانی دروێنەکردنی ئاو:

هەموو دامەزراوە و پرۆژەیەکی دروێنەکردنی ئاو کۆمەڵێک سودی هەیە، گرنگترینیان ئەمانەن[(١)]:

١- ناوچە وشک و نیمچە وشکەکان، کە بارانیان هەڵبەزودابەزی زۆری تێدایە و نایەکسان بەسەر وەرزەکاندا دابەش بووە، وایکردووە چالاکی کشتوکاڵی تێیدا لاوازبێت، بەڵام بە ڕێگەی دروێنەکردنی ئاو دەتوانرێت بڕی ئاوی پێویست بۆ کشتوکاڵ و بوارە جیاوازەکانی تر دابین بکرێت.

٣- دروێنەکردنی ئاو بەشدارە لە جێگیربوونی کۆمەڵگا مرۆییەکان لە ڕێگەی دابینکردنی ئاوی پێویست بۆ بوارە جیاوازەکان، بە تایبەتی لەو ناوچانەی کە ئاوی پێویستییان نییە، واتە گرنگترین هۆکارە بۆ سنوردارکردنی کۆچ لە گوندەوە بۆ شار یاخود لە نێوان شارەکان.

٤- لە ڕوانگەی ژینگەیەوە باشترین ڕێگە بۆ سودوەرگرتن لە دەرامەتی سروشتی دروێنەکردنی ئاوە بە جۆرێک ئاوی پێویست دابین دەکات بۆ ڕوانەوەی ڕووەکەکان و بەپیت بوون و شێداربوونی خاک و وەستاندنی کرداری بە بیابان بوون، هەروەها خاک لە ڕاماڵین و شۆربوون دەپارێزێت و دووبارە ژیان بۆ زیندەوەر و باڵندەکان دەستەبەر دەکات .

٥- دروێنەکردنی ئاو هۆکارێکی سەرەکییە بۆ بووژانەوە و زیادبوونی ئاوی ژێر زەوی و بەرزکردنەوەی ئاستی ئاوی بیر و کانیاوەکان.

٦- فراوانکردنی پرۆژەکانی دروێنەکردنی ئاو کاریگەری ئەرێنی لەسەر ئاستی ئابوری نەتەوەیی دەبێت، بە تایبەتی لە ڕێگەی زیادبوونی بەرهەمی کشتوکاڵی (ڕووەکی و ئاژەڵی).

٧- دەتوانرێت زەوی ڕووتەن، دووبارە گەشەپێبدات و بە مەبەستی ئالیکی ئاژەڵی و کشتوکاڵی بەکاربهێنرێتەوە هەر چەندە بەرهەمیان کەمە، بەڵام لە کاتی بەکارهێنانی ئەم سیستەمەدا بڕی بەرهەم زیاد دەکات و جێگیری داهات دەستەبەردەکات.

٨- پرۆژەکانی دروێنەکردنی ئاوی وەک بەست و بەنداو، مەترسی ڕوودانی لافاو کەمدەکەنەوە و دەبن بە گەنجینەیەک بۆ کۆکردنەوەی ئاوی لافاوەکان.

٩- دروێنەکردنی ئاو ئاوی شیرین دەستەبەری دەکات و دەتوانێت پێداویستی شارەکان لە ئاوی خواردنەوە دابین بکات.

چوارەم/ ئامانجەکانی دروێنەکردنی ئاو:

دروێنەکردنی ئاو ڕۆڵێکی گرنگییان لە گەشەپێدانی کۆمەڵگا مرۆییەکاندا هەیە، کە ئەمانەن[(٢)]:

١- دڵنیابوونەوە لە بەکارهێنانی سەرچاوە وەرزییەکانی ئاو و پاراستن و گەنجینەکردنیان.

[(١)] بڕوانە: أ- اسحق صالح العكام، الامكانات المائية المتاحة في اودية الهضبة الغربية (حصاد المياه)، مجلة كلية التربية للبنات، جامعة بغداد، المجلد ٢٤ (١) ٢٠١٣، ص ٩٨- ٩٩.

ب- سجى علي بركات كندي الربيعي، تقييم هيدروجيومرفولوجي لحوض وادي ابو دلاية في اقليم الجزيرة لأغراض الحصاد المائي، مصدر سابق، ص١٣٠.

[(٢)] لقاء جبار كاكي الديواني، امكانية حصاد المياه لوادي خويسة شرق محافظة ميسان، رسالة الماجستير(غ.م)، كلية التربية – ابن رشد للعلوم الانسانية/ جامعة بغداد، ٢٠١٩، ص ١٨١- ١٨٢.

٢- پاڵپشتیکردن لە ئاسایشی ئاو، کە دەبێتە هۆی پاراستنی ئاسایشی خۆراک و ئاسایشی نەتەوەیی.

٣- بەگژداچوونەوەی هەژاری و برسییەتی لە ڕێگەی دابینکردنی ئاوی پێویست بۆ بەدیهێنانی ئاسایشی خۆراک و چڕکردنەوە و جۆراوجۆرکردنی کشتوکاڵ و زیادکردنی جۆر و بڕی بەرهەم.

٤- بەشداریکردن لە گەشەپێدانی کێڵگە سروشتی و دارستانییەکان.

٥- بەرزکردنەوەی داهاتی تاک و ئاستی بژێوی کۆمەڵگا لە ڕێگەی گەشەپێدانی ناوچە گوندنشینەکان.

٦- هاندان و فراوانکردنی کەرتی وەبەرهێنان لە بواری دروێنەکردنی ئاودا.

٧- کەمکردنەوە و سنوردارکردنی کۆچکردن لە گوندەوە بۆ شار و ناوەندە شارنشینەکان.

٨- پاراستنی کشتوکاڵ و خاک، لە مەترسی لافاو و چالاکییەکانی ڕاماڵران.

٩- کەمکردنەوەی نەخۆشی و پەتاو و باشترکردنی بارودۆخی تەندروستی.

١٠- گەڕاندنەوەی ژیان بۆ ژینگەی سروشتی و زیندەوەرانی ناوچەکە.

دروێنەکردنی ئاو بە گرنگترین پرۆژەی ستراتیژی وڵات دادەنرێت، لەو ڕوانگەیەوە دروێنەکردنی ئاو لە ئاوزێڵی ئاوەسپیدا، گرنگترین پرۆژەیە بۆ بوژانەوە و جێگیرکردنی ژیانی گوندنشینی و پەرەپێدانی کەرتی کشتوکاڵی و ئاژەڵی، وێڕای ئەوەی بە گرنگترین سەرچاوەی ئاوی شیرین دادەنرێت بۆ شاروشارچەکانی نزیک بە ناوچەی لێکۆڵینەوە.

پێنجەم/ بنەماکانی دیاریکردنی شوێنی پرۆژەکانی دروێنەکردنی ئاو:

کرداری دروێنەکردنی ئاو گونجاوترین ڕێگەی سودوەرگرتنە لە دەرامەتی ئاو، بەڵام وەکو هەر جۆرە کردارێکی تر کارایەکەی دەکەوێتە ژێر کاریگەری کۆمەڵێک هۆکار، کە پێویستە گرنگییان پێبدرێت لە کاتی ئەنجامدان و جێبەجێکردنی پرۆژەکاندا، کە ئەمانەن:

١- تایبەتمەندی جیۆلۆجیا: پێویستە بە گرنگییەوە ڕەچاوی جۆر و چۆنییەتی دابەشبوونی پێکهاتەی بەرد و پێکهاتەی جیۆلۆجیا، لە دروستکردنی بەست و بەنداو و پرۆژەکانی کۆکردنەوەی ئاو بکرێت، چونکە پێویستییەکی جیۆتەکنیکییە و لەسەر ئەم بنەمایە نەخشەی بەنداوەکان دادەڕێژرێت، هەروەها پێگەی بەنداو دەبێت زەوییەکی بەهێزی هەبێت[1]، بونیاد و پێکهاتە جیۆلۆجییەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە دەتوانرێت پۆند و بەست و بەنداوی تێدا دروست بکرێت.

٢- تۆپۆگرافیا: بەرزونزمی سەر ڕووی زەوی، چەندێتی و قەبارە ئاوی گەنجینەکراو دیاری دەکات و کاریگەری ڕاستەوخۆی لەسەر هەڵبژاردنی شوێنجێگەی جەستەی بەست و بەنداو هەیە، بە جۆرێک تێکڕای لێژی ڕووی زەوی لە کاتی هەڵبژاردنی شوێنی بەنداودا نابێت لە ٥٪ زیاتربێت، چونکە دەبێتە هۆی ڕاماڵین و خشانی خاک[2]، بەگشتی ناوچەی لێکۆڵینەوە لە بەشی باکور و

---

[1] رضوان جهاد الكيلاني و محمد عبدالله برقان، اختيار اولي لموقع سدود باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) و تقنيات الاستشعار عن بعد (Remote Sensing) لحصاد مياه الامطار الجارية في حوض وادي دراجا كحالة دراسية، جنوب الضفة الغربية، فلسطين، مجلة البحوث الجغرافية العدد٢٠٢٠/٣٢، ص ٢٢٨.

[2] عبد الملك بن عبد الرحمن ال الشيخ، حصاد مياه الأمطار و السيول و اهميته للموارد المائية في المملكة العربية السعودية، مصدر سابق ص٤.

باکوری خۆرهەڵاتەوە تۆپۆگرافیایەکی بەرزی هەیە و هەرچەندە بەرەو باشور و باشوری خۆرئاوا درێژدەبێتەوە لە ئاستی ڕووی دەریاوە دادەبەزێت، بەگشتی بەشی کۆتایی ئاوڕێژی ئاوزێڵە لاوەکییەکان ئاستی لێژییان نزمە، بەڵام دوورترین خاڵی بەرزی هەر یەکێکیان کە سەرچاوەی ئاوپێدەری ئاوزێڵە لاوەکییەکان و پاشان ئاوزێڵی سەرەکیین، تۆپۆگرافیایەکی بەرزییان هەیە، بۆیە لە کاتی هەر پرۆژەیەک پێویستە ڕەچاوی مەترسییەکانی لافاو بکرێت.

٣- تایبەتمەندی و جۆری خاک: جۆر و تایبەتمەندی خاک ڕۆڵێکی کاریگەری لەسەر چەندێتی و چۆنییەتی ئاوی کۆبووەوە هەیە، داچۆڕین (infiltration) کاریگەرە بە شانە و پێکهاتەی خاک، ڕوپۆشی ڕووەکی، پلەی لێژی و شێداری خاک، لە هەمووی گرنگتر توانای پێکەوە بەستراوی دەنکۆڵەکانی خاکە، کە ڕۆڵێکی سەرەکی لە کرداری دەڵاندنی ئاودا دەبینن، بە جۆرێک لە خاکی لمی و چەودا، قەبارەی دەڵاندن بەرزە، بە پێچەوانەی خاکی قوڕین و لیتەییەوە[(١)]، لەم ڕوانگەوە دەبێت ئەو شوێنەی وەک ناوەندی کۆکردنەوەی ئاو هەڵدەبژێردرێت، خاکێکی بێکونیلەی هەبێت و کەمترین کرداری دەڵاندنی ئاوی تێدابێت، چونکە بە زیادبوونی کرداری داچۆڕان، خشانی خاک ڕوودەدات، لە گەڵ ئەوەشدا گەشەی ڕووەک زیاد دەکات و دووبارە قەبارەی دەچۆران زیاتر دەبێت و کرداری بەهەڵمبوون زیاد دەکات، بەگشتی خاکی ناوچەی لێکۆڵینەوە لە ڕووی تایبەتمەندییەوە گونجاوە بۆ جێبەجێکردنی پرۆژە جۆربەجۆرەکانی دروێنەکردنی ئاو وەک ئەستیل و پۆند و بەست و بەنداو.

٤- تایبەتمەندی دابارین: دابارین سەرچاوەی سەرەکی ئاوی شیرینی سەر ڕووی زەوییە و ئاوپێدەری ڕووبار و ئاوی ژێر زەوییە، بۆیە بە هەموو شێوەکانییەوە کاردەکاتە سەر پرۆژەکانی دروێنەکردنی ئاو، بە تایبەتی لە ڕوانگەی[(٢)]:

أ- بڕی باران: ئاماژەیە بۆ ئەو بڕە بارانەی لە ماوە و ناوچەیەکی دیاریکراودا دەبارێت، لە گەڵ زیادبووونی بڕی باران شێی خاک زیاد دەکات و قەبارەی داچۆڕان کەم دەبێتەوە، کە دەتوانرێت دواجار بگۆڕدرێت بۆ ئاوی گەنجینەکراوی دەستکرد.

ب- توندی و ماوەی دابارین: مەبەست لێی بڕی دابارینی بارانە لە ماوەیەکی دیاریکراودا بە هێزی توندی جیاوازەوە، بە زۆری توندی دابارین لە کاتەکانی سەرەتادا لاوازە و بە زیادبوونی ماوەی دابارین، توندی باران زیاتر دەبێت، ئەگەر بڕی باران زیاتربێت لە بڕی ئاوداچۆڕان، ئەوا قەبارەی لەبەرڕۆشتن بەرزدەبێتەوە و توانای گلدانەوە و کۆکردنەوەی ئاو زیاد دەکات.

ج- دابەشبوونی باران: دەکەوێتە ژێر کاریگەری سەرچاوەی شێی ڕێژەیی و بایەکان و کرداری چڕبوونەوە، ئەگەر ڕێژەی هەر یەک لەم تایبەتمەندییانە زیاتربێت، ئەوا بڕی دابارین زیاد دەکات و بە پێچەوانەشەوە، ڕەنگە بە ڕێژەیەکی زۆرکەم دابارین ڕووبدات و ناوچەکە ڕووبەڕووی وشکی

[(١)] امین علیزاده، فیزیک خاک، چاپ و انتشارات استان قدس رضوی، چاپ هفتم (ویرایش سوم)، مشهد، ١٣٩٣ (٢٠١٤)، ص ٤١٦- ٤١٧.

[(٢)] اسراء عبدالواحد علي مراد، الدلالات الهيدروجيومورفولوجية لنمذجة طرائق الحصاد المائي لحوض وادي الغنامي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية و الاستشعار عن بعد، مصدر سابق، ص١٩٧- ١٩٨.

بکاتەوە، ئەگەر دووبارە باران ببارێت، ئەوا بە هۆی وشکی خاکەوە بەشێکی زۆری ڕووبەڕووی داچۆڕان دەبێتەوە، ئەمەش دەبێتە هۆی کەمبوونەوەی قەبارەی ئاو لەبەرڕۆشتن و ئاوی گەنجینەکراو.

تایبەتمەندییەکانی دابارین کاریگەرییان لەسەر قەبارەی ئاولەبەرڕۆشتن و بڕی ئاوی کۆبووەوە هەیە، هەتا بڕی باران زیاتربێت، توانایی بۆ دروێنەکردنی ئاو زیاتردەبێت، لە سەر بنەمای ئەم زانیارییانەی سەرەوە، پێویستە لە جێبەجێکردنی پرۆژەکانی دروێنەکردنی ئاودا ئەم زانیارییانە لەبەرچاوبگیرێت[1]:

١- زانیاری و لێکۆڵینەوەی ورد لەسەر تۆپۆگرافیا و نواندنییان بە نەخشەی بەرزونزمی و وێنەی ئاسمانی ناوچەی لێکۆڵینەوە.

٢- زانیارییە جیۆلۆجییەکان، بە تایبەت لە کاتی بنویادنانی بەنداودا، لە ڕێگەی دیاریکردنی جیۆلۆجیای ناوچەکە و جیۆفزیکی پێگەی بەنداوەکە، پاشان توێژینەوەی خاک.

٣- زانیاری مۆرفۆمەتری و هایدرۆلۆجی، کە بڕی باران و تێکڕای ئاودەرکردن و ڕەگەزەکانی ئاو لەبەرڕۆشتن لەخۆدەگرێت، هەروەها توێژینەوە لە فاکتەرە ئاووهەوایەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە بکرێت.

٤- ئەنجامدانی توێژینەوەی ورد لەسەر کاریگەرییە ئابوری و کۆمەڵایەتی و ژینگەییەکان.

شەشەم/ پێکهاتەکانی سیستەمی دروێنەکردنی ئاو[2]:

١- ناوچەی ئاوپێدەر (catchment area): ئەو ناوچەیەیە کە ئاوی بارانی تێدا ئاڕاستەی ناوچەی کۆکردنەوەی ئاو دەکرێت و دەکەوێتە دەرەوەی ناوچەی ئامانجەوە، ڕەنگە ئەم ناوچەیە زەوییەکی کشتوکاڵی یان بەردین یاخود بە جێهێڵراوبێت، یاخود ئەم ناوچەیە ڕووبەری بچووک بێت وەک ڕووی خانوویەک یاخود گەورەبێت وەک ئاوزێڵی دۆڵی ڕووبارەکان.

٢- گوازەرەوە (Conveyance System): ئاماژەیە بۆ جۆگە و لقی ئاوی دەستکرد بۆ گواستنەوەی ئاو لە ناوچەی کۆبووەوە بۆ ناوچەی گەنجینەکردن، درێژی ئەمەش دەگۆڕێت بە پێی دووری نێوانیان و بەردەوامیش لە نوێبوونەوە و ڕێکخستنەوەدایە.

٣- سیستەمی کۆکردنەوە (storage facility): ئەو ناوچەیە کە ئاوەکەی تێدا کۆدەکرێتەوە و گەنجینە دەکرێت تا کاتی بەکارهێنانی، وەک بواری کشتوکاڵی و بەروبوومی یاخود ئاژەڵی و پیشەسازی، یان بۆ پێداویستی دانیشتوان و مرۆڤ، ڕەنگە ئاوی گەنجینەکراو لەسەر ڕووی زەوی بە شێوەی بەست و بەنداو یاخود بە شێوەی گەنجینەی ئاوی ژێر زەوی بێت.

٤- ناوچەی ئامانج (Target): ئەو ناوچەیەیە کە سود لە ئاوی دروێنەکراو وەردەگیرێت بۆ مەبەستی جۆراوجۆر وەکو کشتوکاڵی و پیشەسازی و ئاژەڵداری و پێداویستی ماڵ و مرۆڤ.

---

[1] ندى شاكر جودت واخرون، حصاد المياه و اثره في تنمية الموارد المائية في العراق، مجلة اداب الكوفة، المجلد١، الاصدار٢٩، ٢٠١٦، ص ١١٩.

[2] Theih Y. Oweis,et al, Water Harvesting for Agriculture in the Dry Areas, Published by CRC Press / Balkema, London, UK, 2012, p6.

پرۆژەکانی دروێنەکردنی ئاو سیستەمێکی پلان بۆ داڕێژراوە و لە چوار قۆناغ پێکهاتووە، ئەوانیش[1]:

قۆناغی یەکەم: باران بارین.

قۆناغی دووەم: کرداری گلدانەوەی ئاوی باران لەو ناوچانەی کە بڕی باران بارینیان زیاترە لە داچۆڕان، ئەمەش دەبێتە هۆی زیادبوونی شێی خاک و گەشەپێدانی بەروبوومی کشتوکاڵی، پاشان ئاوی زیادە بە شێوەی ئاودەرکردن لە کەناڵە ئاوییەکانەوە دەڕژێتە ناوچە وشک و بێ بارانەکان، لێرەش بە شێوەی جیاواز کۆدەکرێتەوە.

قۆناغی سێیەم: قۆناغی دروێنەکردنی ئاوە بە ڕێگەی پێوەرە جیاوازکانی کۆکردنەوەی ئاو.

قۆناغی چوارەم: قۆناغی سودوەرگرتن و بەکارهێنانی ئاوی گەنجینەکراوە بۆ بوارە جیاوازەکان.

حەوتەم/ پێوەرەکانی دروێنەکردنی ئاو:

لە گەڵ گەشەسەندی مرۆڤایەتیدا ڕێگاکانی کۆکردنەوە و گەنجینەکردنی ئاو گۆڕانی بەسەرهاتووە و تا گەشتووە بە قۆناغی پیشەسازی پێشکەوتوو و تەکنەلۆژیای نوێ، لە ئێستادا بە هۆی زۆربوونی دانیشتوان و زیادبوونی خواست و پێداویستی لەسەر ئاو، چەندین تەکنەلۆژیا و ڕێگای نوێ بۆ دروێنەکردنی ئاو داهێنراوە، لەو ڕوانگەوە دەتوانرێت دروێنەکردنی ئاو بەپێی چەند پێوەرێک پۆلێن بکرێت.

خشتەی (٤٢) پێوەرەکانی دروێنەکردنی ئاو

ژ	پێوەر	جۆرەکانی دروێنەکردنی ئاو
١	کارلێک	دروێنەکردنی سروشتی
		دروێنەکردنی دەستکرد
٢	ڕەهەندی شوێنی	کۆبوونەوەی ئاو لە ناوچەی دابارین
		کۆبوونەوەی ئاو دوور لە ناوچەی بارین
٣	قەبارەی ناوچەی ئاوپێدان و گەنجینەکردن	دروێنەی ئاوی ئاوپێدان و گەنجینەکردنی ئاوی قەبارە بچووک
		دروێنەی ئاوی ئاوپێدان و گەنجینەکردنی ئاوی قەبارە گەورە
٤	ئاودەرکردن	دروێنەکردنی ئاوی باران / ئاوڕێکردنی ماوە کورت
		دروێنەکردنی ئای دۆڵ و لافاو / ئاو ڕێکردنی مامناوەند

سەرچاوە کاری توێژەر پشت بەست بە عاطف علي حامد خرابشة، عثمان محمد غنيم، الحصاد المائي في الأقاليم الجافة و شبه الجافة في الوطن العربي، الطبعة الاولى، دار صفاء للنشر و التوزيع، عمان، ٢٠٠٩، ص ٧٣.

أ- **پێوەری کارلێک**: بە وردبوونەوە لە کرداری دروێنەکردنی ئاو لە قۆناغە جیاوازەکاندا دەبینین ئەم کردارە لە ئەنجامی کارێکی کۆمەڵێک کرداری سروشتی و مرۆییەوە دەستەبەر بووە، بەمەش دەتوانرێت دوو جۆر لە دروێنەکردنی ئاو دەست نیشان بکرێت:

- دروێنەکردنی سروشتی: ئەم جۆرە لە دروێنەکردن بەبێ دەستوەردانی مرۆڤ ڕوودەدات بە جۆرێک لە ناوچە بەرزەکان لە کاتی باران بارین ئاوڕێکردن دروست دەبێت بە تایبەت لە ناوچەکانی هێڵی دابەشکردنی ئاو بەرەو ناوەوەی ئاوزێڵەکان دڕێژئەبێتەوە و لە ئەنجامدا لە ناوچە نزمەکاندا لە ئاوی

[1] عاطف علي حامد خرابشة، عثمان محمد غنيم، الحصاد المائي في الأقاليم الجافة و شبه الجافة في الوطن العربي، الطبعة الاولى، دار صفاء للنشر و التوزيع، عمان، ٢٠٠٩، ص ٦٣-٦٤.

ناوچە بەرزاییەکان بە شێوەی گۆماو کۆدەبێتەوە، پاشان لە لایەن گوندنشینان و جوتیارانەوە بە مەبەستی جیاواز بەکاردەهێنرێت.

ب- دروێنەکردنی دەستکرد: دروێنەکردنی ئاو لە ئەنجامی دەستوەردانی مرۆڤەوە دروست ئەبێت بە بەکارهێنانی تەکنیکی نوێ، کە هەڵدەستن بە گلدانەوە و کۆکردنەوەی باراناو، بە شێوەی شێی خاک یاخود بە شێوەی گۆماو، بە ڕێگەی تایبەت و لە ناوچەیەکی دیاریکراودا دروست دەکرێت.

٢- **پێوەری ڕەهەندی شوێنی**: پشت بەست بەم پێوەرە دەتوانرێت کرداری دروێنەکردنی ئاو دابەش بکرێت دوو جۆری سەرەکی، ئەوانیش:

أ- کۆبوونەوەی ئاو لە ناوچەی دابارین: جێبەجێکردنی کرداری دروێنەکردنی ئاو لە هەمان ناوچەدا بە زۆری لەسەر ئاستی کێڵگەیەک دەبێت، بە ئامانجی کۆکردنەوەی ئاو لە ناوچەی ئاوپێدان بۆ زیادکردنی کرداری داچۆڕان، کە شێی خاک بەرزدەکاتەوە و بەرهەمهێنانی کشتوکاڵی زیاد دەکات.

ب- کۆبوونەوەی ئاو دوور لە ناوچەی دابارین: کۆکردنەوەی ئاو لەم جۆرەدا تا ڕادەیەک لە ڕووبەرێکی فراواندا ئەنجام دەدرێت، کە لە ڕێگەی تۆڕی ئاو ڕێکردنی سەرووەوە بەرەو ئاوەڕۆ سەرەکییەکە ئاڕاستە دەکرێت، لە ئەنجامدا لە هەناوی دۆڵەکەدا ئاوەکان کۆدەکرێنەوە.

٣- **پێوەری قەبارەی ناوچەی ئاوپێدان و ناوچەی گەنجینەکردن**: پشت بەست بەم پێوەرە دەتوانرێت شێوازی دروێنەکردنی ئاو، بە دوو ڕێگە ئەنجام بدرێت:

أ- گەنجینەکردنی ئاوی قەبارە بچووک: لە ڕێگەی دروێنەکردن لەسەر ئاستی کێڵگە ئەنجام دەدرێت و بە زۆری لە ناوچەی ئاوپێدان و گەنجینەکردنی بچووکەوە دەبێت، بۆ مەبەستی کشتوکاڵی بەکاردەهێنرێت، تایبەتمەندی خاکی ئەم ناوچەیە بێکونیلەن.

ب- گەنجینەکردنی ئاوی قەبارە گەورە: لە ناوچەیەکی فراواندا ئەنجام دەدرێت و ئاوی دروێنەکراو بۆ مەبەستی جیاواز بەکاردەهێنرێت و دوورە لە ناوچەی سەرەکی ئاوپێدانەوە و بە شێوەی بەست و بەنداو و پۆنت و چاڵی ئاوی و بیرەوە دەکرێت.

٤- **پێوەری ئاو ڕێکردن**: لەم پێوەرەدا دروێنەکردنی ئاو دابەش دەکرێت بۆ دوو جۆر، ئەوانیش :

أ- دروێنەکردنی ئاوی باران/ئاودەرکردنی ماوە کورت: لێرەدا ڕووبەر بچووکە و کاتی ئاو ڕێکردنی باران بۆ ناوچەی گەنجینەکردن کەمە، دەکەوێتە هەمان ناوچەی ئاو پێدانەوە، زیاتر بۆ مەبەستی کشتوکاڵی بەکاردەهێنرێت.

ب- دروێنەکردنی ئاوی دۆڵ و لافاو/ئاودەرکردنی ماوە درێژ: ئاوی بارانی لەم قۆناغەدا مەودایەکی زۆر دەبڕێت تا دەگات بە ناوچەی کۆکردنەوەی سەرەکی، کە ئەمەش لە قولایی دۆڵەکاندا دەبێت، ڕووبەر لێرەدا فراوانە و بۆ مەبەستی جۆراوجۆر بەکاردەهێنرێت.

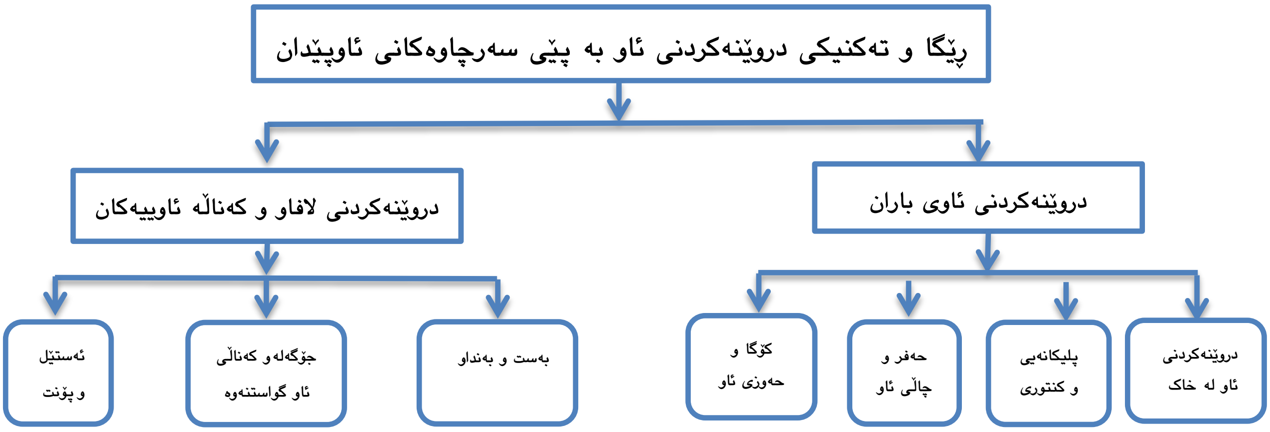
سەرباری ئەم پێوەرانە، چەندین پێوەری تر بۆ پێوانەکردن و دروێنەکردنی ئاو هەیە، بەڵام دواجار دەچنەوە نێو هەمان پێوەر.

باسی دووەم/ ڕێگا و تەکنیکی دروێنەکردنی ئاو لە ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی:

کۆکردنەوە و گەنجینەکردنی ئاو لە گەڵ گەشەکردنی ژیانی مرۆڤایەتیدا گۆڕانی بەسەر هاتووە، لە ئێستادا بە پێی گەشەی شارستانی و ئاستی پێشکەوتنی وڵاتان گۆڕاوە، لە هەندێک ناوچەدا قۆناغە سەرەتاییەکانی دروێنەکردنی ئاو جێبەجێدەکرێت، لەم ڕوانگەیەوە جۆرەکانی دروێنەکردنی ئاو بە پێی سەرچاوەکانی ئاو و ئاستی گلدانەوەی ئاو شیدەکەینەوە.

یەکەم/ دروێنەکردنی ئاو بە پێی سەرچاوەکانی ئاوپێدان:

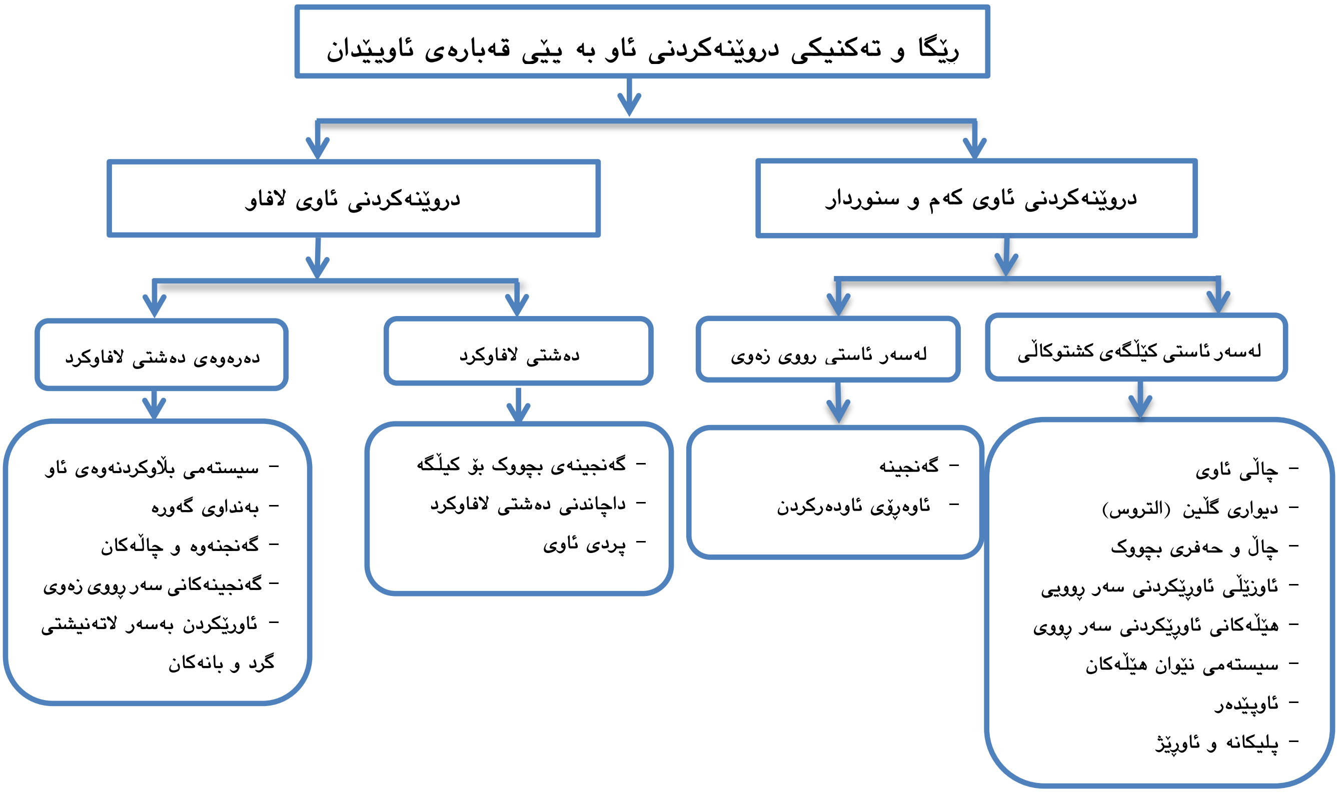
سەرچاوەی سەرەکی ئاوی سەر ڕووی زەوی بریتییە لە دابارین، کە ئاوپێدەری سەر ڕووی زەوی و ژێر زەوییە، بە گرنگترین دەرامەتی سروشتی دادەنرێت، مرۆڤ بۆ کۆنترۆڵکردن و پاراستنی ئەم دەرامەتە چەندین ڕێگەی جۆراوجۆری بەکارهێناوە هەر لە کۆکردنەوەی ئاوی سایکلۆنێکی باران و لافاو و ئاوی کەناڵە ئاوییەکانی گەنجینەکردووە و لە کاتی پێویستیدا دووبارە بەکاریهێناوەتەوە، لێرەدا شیکردنەوە بۆ ڕێگاکانی دروێنەکردنی ئاو بەپێی سەرچاوەکانی ئاوپێدانیان کراوە و دەرکەوتنییان لە ناوچەی لێکۆڵینەوە خراوەتەڕوو:



شێوەی (٣٣)، کاری توێژەر.

دووەم/ دروێنەکردنی ئاو بە پێی قەبارەی ئاوپێدان:

یەکێکیتر لە پێوەرەکانی کۆکردنەوەی ئاو، دروێنەکردنی ئاوە بەپێی سەرچاوەکانی ئاوپێدان، بە تایبەتی سەرچاوەی ئاوی هەمیشەیی و پاشان باران و لافاوی لەناکاو، لەم ڕوانگەیەوە بەپێی پێداویستی چالاکییە جۆربەجۆرەکانی مرۆڤ، دروێنەکردنی ئاو دابەشکراوە بۆ دوو ئاست، ئاستی یەکەم، دروێنەکردن لە سەر ئاستی کێڵگە و ڕووبەری بچووک، کە خۆی لە پرۆژە خۆبژێوییەکان و دابینکردنی ئاوی گوند دەبینێتەوە، ئاستی دووەم، دروێنەکردنی ئاوە بە پرۆژەی گەورە و ستراتیجی، کە پێویستی بە توێژینەوەی هایدرۆلۆجیی و جیۆلۆجی و تۆپۆگرافی و ئابوری و کۆمەڵایەتی دەبێت، ئەویش وەک بەست و بەنداوی بچووک و گەورە.



شێوەی (٣٤)، کاری توێژەر پشت بەست بە ندى شاكر جودت، حصاد المياه و اثره في تنمية الموارد المائية في العراق، مجلة اداب الكوفة، المجلد١، الاصدار ٢٩، ٢٠١٦، ص١١٩.

تەکنیکی یەکەم/ دروێنەکردنی ئاو بە پرۆژەی بچووک و سنوردار:

ئەم شێوە دروێنەکردنە زیاتر کار لەسەر کۆکردنەوەی ئاوی سایکلۆنێکی باران دەکات، ڕووبەری ئاوزێڵ و قەبارەی ئاوی کۆکراوە سنوردارە، بە چەندین ڕێگای جیاواز ئەنجام دەدرێت، گرنگترینیان ئەمانەن:

١- **هێڵی کنتوری کۆکردنەوەی ئاو**: ڕێگرییەکی خاکی یاخود گڵییە بە شێوەی نیمچە بازنەییە، ڕاستەوخۆ بەرامبەر بە ئاراستەی لێژبوونەوەی ڕووی زەوی ناوچەکە دروست دەکرێت، ماوەی نێوان هێڵەکان (١ – ٨م) دەبێت و بەرزییان (٣٠ – ٥٠سم)ە و هەندێک جار زیاترە، لە گەڵ ئەوەشدا باشترین بەکارهێنانی ئەم شێوەیە بۆ ئەو ناوچانەیە کە تێکڕایی لێژییان لە (١٥٪) زیاترنەبێت، کۆنترین شێوازی کۆکردنەوەی ئاوە، کە لە ناوچە بەرزەکاندا پەیڕەوکراوە، بە یەکێک لە گرنگترین و باشترین ڕێگا دادەنرێت بۆ ژیانەوەی لەوەڕگا سروشتییەکان و بەرهەمهێنانی کشتوکاڵی[1]، لە ناوچەی لێکۆڵینەوەدا ئەم شێوەی دروێنەکرنی ئاو دەرناکەوێت، چونکە پێشینەیەکی مێژووی نییە و هیچ جۆرە کشتوکاڵێک ئەنجام نادرێت کە پشت بە ئەم شێوە کۆکردنەوەیەی ئاو ببەستێت، وێڕای ئەوەی لە هەندێک لە ناوچە بەرزەکاندا ئاستی لێژی و زەوی ناوچەکەش گونجاوە.

٢- **سیستەمی پلیکانەیی**: لەو ناوچانەدا دەکرێت کە لێژی ڕووەکانیان لە نێوان (٣ – ٨٪)ە و خاکییان قوڵە و زیاتر بۆ کشتوکاڵ بەکاردەهێنرێت و یارمەتی گەنجینەکردنی ئاو دەدات لە خاکدا،

---

[1] اسراء عبد الواحد علي مراد، الدلالات الهيدروجيومورفولوجية لنمذجة طرائق الحصاد المائي لحوض وادي الغنامي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية و الاستشعار عن بعد، مصدر سابق، ص ١٩٩- ٢٠٠.

بەزۆری لە قوڵایی دۆڵەکاندا دروست دەکرێت بە مەبەستی گلدانەوەی ئاوی لافاو یاخود چڕکردنەوەی ئاوی باران لە ناوچەیەکی بەرتەسکی دۆڵەکان و دووبارە بەکارهێنانەوەی بۆ کشتوکاڵ و بوژانەوەی رووەکی سورشتی و درەخت و دارستانەکان، ئەمەش بە شێوەی پلیکانەییە و نێوان هەر پلیکانەیەکی (٥ — ٢٠م)دەبێت و بەشی سەرەوەی بە ڕووبەری (١ — ٢م) دادەچێنرێت و ئەوەکەی وەک شوێنی کۆکردنەوەی ئاو جێدەهێڵرێت، بەگشتی پانتایی ئەم پرۆژە دەگاتە (٦٠م) و بەرزییەکەی لە (١— ٢م) دەبێت[1]، سروشتی ناوچەی لێکۆڵینەوە توانای جێبەجێکردنی ئەم ڕێگایەی هەیە و دەتوانرێت بڕی ئاو پێوست کۆبکرێتەوە بۆ کشتوکاڵی و ئاژەڵداری و هەروەها ئاستی ئاوی ژێر زەوی بەرزبکاتەوە.

٣- **چاڵاوی بچووک:** لە کۆنەوە ئەم شێوازە لە ناوچە وشک و نیمچە وشکەکاندا ناسراوە، چاڵاوی ئاوی گەنجینەیەکە بۆ کۆکردنەوەی ئاوی باران، قوڵییەکەی لە نێوان (٥-١٥سم)ە و تیرەکەی (١— ٢م)دەبێت، تێکەڵەیەک لە ماددەی ئەندامی لە گەڵ ڕێژەیەکی کەم خاک، دەکرێتە ناوەوەی چاڵەکە و ئەوەشی دەمێنێتەوە لە بەشی خوارەوەی چاڵەکە بە شێوەی نیمچە بازنەیی بەربەستی ئاوی لێدروست دەکرێت، بە مەبەستی کەمکردنەوەی خێرایی ئاوی ڕۆشتوو، ئەم سیستەمە بە سیستەمی ئاوپێدانی (النظام الزاي – zay) ناسراوە[2]، ئەمەش لە ڕووی ئابوورییەوە سودی زۆری هەیە و کەمترین ئاو ڕووبەڕووی بەهەڵم بوون دەبێتەوە و تێچوونی زۆری ناوێت، لە ناوچەی لێکۆڵینەوە زیاتر بە دەوری دار و درەختی دەستکرد دروست دەکرێت وەک ئاوگرێک و پێدانی ئاو.

٤- **کۆکرنەوەی ئاو لە سەر ڕووی خانووەکان**: پێشینەیەکی مێژووی هەیە، بە شێوەی بۆری و هێڵی ئاوی، بڕی بارانی داباریوو دەگوازرێتەوە بۆ شوێنی گەنجینەکردنی ئاو، گەنجینەکان بە زۆری بە شێوەی بازنەیی و چوارگۆشە و لاکێشەییە، کە توانای گلدانەوەی ئاوەکانیان جیاوازبووە لە نێوان (١٠٠٠٠ بۆ ٣٠٠٠٠ لیتر)دەبێت[3]، لە پاش پێشکەوتنی پیشەسازی و زیادبوونی خواست لە سەر ئاو، لە ئێستادا سیستەمی کۆکردنەوەی ئاوی باران بە تەواوی گەشەی کردووە و بەشێکە لە پلانی دروستکردنی یەکەکانی نیشتەجێبوون، کە بتوانرێت بە شێوەیەکی زانستی ئاوی باران لە سەر خانوو و شەقام و کۆڵانەکان گەنجینە بکرێت، کە ئاوەڕۆی تایبەتییان بۆ دروست دەکرێت و لە ڕێگەی تونێلی ئاوی ژێر زەوییەوە دەگوازرێتەوە بۆ شوێنی مەبەست و بە کارهێنانی تایبەت، ئەم پرۆژەیە لە ناوچەی لێکۆڵینەوە و بە تایبەتیتر لە ناوچەی کوردستان و عێراق کاری لەسەر نەکراوە و هیچ گرنگییەکی پێنەدراوە.

---

[1] نادية قاسم محمد الزرفي، التقييم الهيدرولوجي لإمكانية حصاد مياه الامطار في بادية المثنى (وادي الغضاري – دراسة تطبيقية)، رسالة الماجستير (غ-م)، كلية التربية للعلوم الانسانية – جامعة المثنى، ٢٠٢١، ص١٤٧ – ١٤٨.

[2] فيصل عبدالفتاح نافع، استخدام تقانات حصاد المياه لتنمية الموارد المائية العراقية، مجلة المستنصرية للدراسات العربية و الدولية، المجلد١٤، العدد٦٠، ٢٠١٧، ص ١٧٧.

[3] علي مصطفى سليم و عادل احمد حويل، حصاد مياه الامطار في منطقة مصراتة، المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، المجلد الثالث – العدد التاسع، سبتمبر ٢٠١٧، ليبيا، ص٢٤٠.

٥- بەربەستی خاکی (گڵین): ڕێگایەکی کلاسیکییە و کار لەسەر کۆکردنەوەی ئاوی لافاو دەکات، بە دروستکردنی ڕێگری گڵین یاخود بەردین لە قوڵای دۆڵەکان یاخود چاڵایی ناوچە وشکەکان بە شێوەی بازنەیی یاخود نیمچە بازنەیی دەبێت، حەوزی ئاوگرەکە و بەربەستەکەی توانای تێپەڕاندنی ئاوی کەمە و بە بەرزاییەکی سەخت دەورەدراوە، هەروەها ئەم بەربەستانە وێرایی کۆکردنەوەی ئاو، خاک و مەوادی گواستراوەی ناوچە بەرزاییەکانیش گلدەداتەوە و ڕێگردەبێت لە فراوانبوونی ڕاماڵین، ئەمەش پاش تێپەڕبوونی چەند ساڵێک خاکێکی کشتوکاڵی نوێ دروست دەبێت کە لە ڕووی ئابوری و بڕی بەرهەمەوە گرنگی زۆرە[1]، ئەم شێوە دروێنەکردنەی ئاو کاریگەرە بە لێژی ڕووی زەوی و جۆری خاک و بوونی تەنگەبەرێکی سروشتی، لە ناوچەی لێکۆڵینەوە لە بەرزایەکانی داری خلە کە ئاوپێدەری ئاوزێڵی مامەرانە دروستکراوە و زیاتر بە شێوەی حەوزێکی ئاوی دەردەکەوێت، گوندنشینان سود لەم ئاوە بۆ کشتوکاڵ و ئاژەڵداری وەردەگرن لە وەرزی وشکی. وێنەی (١٠).

وێنەی (١٠) بەربەستی گڵینی دروێنەکردنی ئاو لە بەرزایەکانی داری خلە

سەرچاوە: سەردانی مەیدانی توێژەر بۆ بەرزایەکانی داری خلە ٢٠٢٢/٢/٢٤

٦- گەنجینەکانی ئاوی ژێر زەوی: ئاماژەیە بۆ ئاوپێدانی دەستکرد بۆ گەنجینەکانی ئاوی ژێر زەوی بە مەبەستی دابینکردنی ئاوی پێویست لە ڕێگەی کۆمەڵێک پرۆژەی تایبەتی وەک بیر و چاڵی دەستکردەوە، لە وەرزی باراندا ئاوی تێدا کۆدەکرێتەوە و بە شێوەی دەڵاندن گەنجینەکانی ژێر زەوی دەبوژێنێتەوە، یاخود لە ڕێگەی ئەو ئاوگرانەی کە دەکەونە خوارەوەی ڕێڕەوە ئاوییەکانەوە، بە ئامانجی کەمکردنەوەی خێرایی لەبەرڕۆشتن و ئەمەش دەبێتە هۆی زیاتر داچۆڕانی ئاو بۆ چینەکانی زەوی[2]، هەندێکجار ئەم گەنجینانە بە شێوەی عەمباری قوڵ لە ژێر زەوی دروستکراون و حەوزی ئاوگرەکەیان بە چیمەنتۆ داپۆشراوە و لە ڕێگەی دەرەچەیەکەوە لە بەشی سەرەوە ئاوی بۆ دەگوازرێتەوە بە زۆری لە دامێنی بەرزاییەکان یاخود کەناڵە ئاوییەکانەوە دروست دەکرێت و لە کاتی بەرزبوونەوەی ئاستی ئاو و دروستبوونی لافاو، پڕئاو دەبن.

---

[1] نادیة قاسم محمد الزرفي، التقييم الهيدرولوجي لإمكانية حصاد مياه الامطار في بادية المثنى (وادي الغضاري – دراسة تطبيقية)، مصدر سابق، ص ١٤٦.

[2] رمضان محمد رمضان، حصاد مياه الامطار و اهميته في تنمية الموارد المائية في غريان، مجلة كليات التربية، العدد الثالث عشر مارس ٢٠١٩، جامعة الزنتان، ص ٤٦٢.

٧- کۆکردنەوەی ئاو لە خاکدا: ئەم سیستەمە کاریگەرە بە ناوچەی کۆکردنەوە و چڕبوونەوەی ئاو (Catchment and Concentration area)، بەپێی قەبارەی ڕووبەری ئاپێدەر(ئاوزێڵ) و کۆکردنەوەی ئاو، دابەش دەبێت بۆ دروێنەکردنی ئاو لە ئاوزێڵی بچووک و ئاوزێڵی گەورە (Micro and Macro catchment Water harvesting systems)، ئەمەش جۆرێکە لە ئاوپێدانی دەستکرد، کە هەڵدەستێک بە پێدانی ئاوی کۆبووەوەی باران بە گەنجینەکانی ئاوی ژێر زەوی لە ڕێگەی بەکارهێنانی ئامێری تەکنەلۆژیای پێشکەوتووەوە، بە زۆری لە ناوچە بەردەلانییەکان ئەنجام دەدرێت.

٨- جۆگەی ئاودێری: بە دروستکردنی جۆگەلەی قوڕین یاخود بەرد و چیمەنتۆ، ئاو دەگوازێتەوە بۆ پرۆژە کشتوکاڵییەکان و گوندەکان، پشت بە لێژی ڕووی زەوی و قەبارەی ئاوی باران یاخود کانییاوەکان دەبەستێت، لە ناوچەی لێکۆڵینەوە لە گوندی حەسەن کەنۆش لە ڕێگەی جۆگەی ئاودێرییەوە ئاوی پێویست بۆ گوند گوازراوەتەوە، ئەم پرۆژەیە بە درێژی (١,٥کم) و بە قوڵی (٥٠سم) و بە پانی (٦٠سم) ئاوی گوندەکە دابین دەکات، هەروەها لە گوندی بێستانە لە باکوری ناوچەی لێکۆڵینەوەوە، لە ئەنجامی گەنجینەکردنی ئاوی کانیاوێک و بە ڕێگەی جۆگەی ئاودێری بە درێژایی (٢کم) و قوڵی (٤٠سم) و پانی (٥٠سم)، ئاوی کانییەکە دەگوازێتەوە بۆ گوندەکە. وێنەی (١١).

وێنەی (١١) جۆگەلەی ئاودێری بۆ گواستنەوەی ئاوی کانیاو لە بەرزایەکانی چوارملان

سەرچاوە: سەردانی مەیدانی توێژەر بۆ بەرزاییەکانی چوارملان لە باکوری ناوچەی لێکۆڵینەوە لە ٢٠٢٢/٢/٢٤.

٩- کانی: ئەم شێوەی دروێنەکردنی ئاو ئاماژەیە بۆ گواستنەوەی ئاو لە ناوچەی بەرزەوە بۆ ناوچەی نزم لە ژێر کاریگەری لێژی ڕووی زەوی و بە مەبەستی خواردنەوە و ئاودان بەکاردەهێنرێت، لە ڕێگەی دروستکردنی حەوزێکی داپۆشراو کە لە بەرد و چیمەنتۆ دروستکراوە و پاشان لە ڕێگەی بۆری تایبەت ئاوەکەی دەگوازرێتەوە بۆ شوێنی مەبەست، وەک کانیاوی ئاژداغ کە بووە بە ئاوپێدەری گوندی دەرزیلە.

١٠- ناعور: ئەم شێوەی دروێنەکردنی ئاو لە ناوچەم و دۆڵەکان بە ڕێگای هەڵکەندی قوڵ دەکرێت، بەپێی ئاستی ئاوی ژێر زەوی، بڕی ئاوی گەنجینەکراو دەمێنێتەوە، بە زۆری لە کۆتایی وەرزی هاوین وشک دەکات هەتا سەرەتای وەرزی زستان، بە مەبەستی کشتوکاڵی و ئاژەڵداری سودی لێوەردەگیرێت، لە ناوچەی لێکۆڵینەوە لە چەمی مامەران لە ئەنجامی هەڵکەندی کاریگەری چەوولمەوە، بە چەندین شێوەی جیاواز دروست بووە، ناعور قوڵییەکەی لە نێوان (٥— ٣٠م) و نیوەتیرەکەی (٥٠م) دەبێت.

٦-١ **ئاپێدانی سەر ڕوویی**: زیاتر لە ناوچە وشک و نیمچە وشکەکان پەیڕەو دەکرێت، بریتییە لە دابەشکردنی ئاو بەسەر ڕووبەرێکی فراوانی زەوی کشتوکاڵی لە ڕێگەی دروستکردنی کۆمەڵێک ڕێکخەری سەرەکی ئاو لە سەر سەرچاوەکانی ئاوپێدان بۆ ناوچەی مەبەست، بە جۆرێک زەوییەکان دابەشی چەند ئاوگرێک دەکرێن، بەشی سەرەوەی ئەم ئاوگرانە لە سەرچاوەی سەرەکییەوە ئاو وەردەگرێت و بە شێوەی جۆگەیەک دابەشی دەکات بەسەر هێڵەکانی خوارەوە، هەریەک لە ئاوگرەکان بە بەربەستی قوڕین و بە بەرزی (٣٠ –٥٠سم) پێکەوە گرێدراون و ڕووبەرییان بچووکە، ئەمەش بۆ کشتوکاڵی چەڵتوک، یاخود بە گۆلی درێژ شوتی تێدا دەچێنرێت، لە ناوچەی لێکۆڵینەوە، بە شێوەیەکی بەرفراوان ئەم شێوە کشتوکاڵییە دەکرێت کە سەرچاوەی سەرەکی ئاوی ناوچەکە ڕووباری ئاوەسپییە.

تەکنیکی دووەم/ دروێنەکردنی ئاو بە پرۆژەی گەورە:

١- **بەنداوی بچووک (ڕێگای پۆند Water Harvesting by Ponds)**: ڕێگایەکی کۆنە و تا ئێستا دەبینرێت، بە زۆری لە ئاوزێڵی بچووکی ناوچە وشک و نیمچە وشکەکاندا دروست دەکرێت، پۆند لە قوڵای دۆڵەکاندا یاخود ناوچەیەک کە ڕووبەری بچووک و تێچووی کەم بێت دروست دەکرێت، قوڵی و بەرزی ڕاگری بەنداوەکەی سنوردارە[1]، لە ناوچەی لێکۆڵینەوەدا بە چەند شێوەیەک دروست کراوە بە مەبەستی دابینکردنی ئاوی پێویست بۆ گوند و بەروبوومە کشتوکاڵییەکان، کە ئەمانەن[2]:

أ- پۆندی حەسەن کەنۆش: دەکەوێتە خۆرئاوای ڕووباری ئاوەسپییەوە و لە باکوری گوندەکەوە و بە قوڵی (١٢م) و بە بەرد و تاوێری تایبەت و چیمەنتۆ و ڕێژەیەکی کەم گڵی سور دروستکراوە، سەرچاوەی ئاوەکەی چەمی کەنۆشە و پشت بە باران و لافاوی وەرزانە دەبەستێت. وێنەی (١٢).

وێنەی (١٢) پۆندی حەسەن کەنۆش

سەرچاوە: سەردانی مەیدانی توێژەر بۆ پۆندی گوندی حەسەن کەنۆش لە ٢٠٢٢/٢/٢٤.

ب- پۆندی گوندی درۆزنە: دەکەوێتە خۆرهەڵاتی ڕووباری ئاوەسپییەوە و لە گوندی درۆزنە بە قوڵی (٨م) لە پێکهاتەی گڵین و بەرد دروستکراوە، سەرچاوەی ئاوپێدەری باران و لافاوە، لە وەرزی هاوین و پاییزدا لە ئەنجامی بەهەڵمبوون و داچۆڕانەوە بە تەواوی ئاوەکەی کەمدەکات. وێنەی (١٣).

---

[1] A.S. Patel and D.L.Shah, Water Management (conservation, Harvesting and Artificial Recharge), New Age International (P) Limited, Publishers, Publishing for one world, 2008, p 107.

[2] حکومەتی هەرێمی کوردستان، وەزارەتی ناوخۆ، پارێزگای سلێمانی، قائمقامییەتی قەزای چەمچەماڵ، بەڕێوەبەرایەتی ناحیەی سەنگاو، بەشی ئامار، داتای بڵاونەکراوە، ٢٠٢٢/٢/٢٤.

وێنەی (١٣) پۆندی گوندی درۆزنە

سەرچاوە: سەردامی مەیدانی توێژەر بۆ پۆندی گوندی درۆزنە لە ٢٠٢٢/٢/٢٤.

ج- پۆندی گوندی مەسۆیی: دەکەوێتە بەشی خۆرهەڵاتی ڕووباری ئاوەسپییەوە، پشتی بە ئاوی باران و لافاوی وەرزانە بەستووە و قوڵییەکەی (١١م)ە و سەرچاوەی ئاوی ئاژەڵداری و کشتوکاڵی گوندەکەیە، لە بەشی خوارەوەی بەنداوەکەوە چەند ئاوگرێکی بچووک و ناعورێکی تێدا دروستکراوە، کە ئاوێکی پاک و تەندروستە بۆ بەکارهێنانی پێداویستییەکانی ماڵەوە بەکاردەهێنرێت. وێنەی (١٤).

وێنەی (١٤) پۆندی گوندی مەسۆیی

سەرچاوە: سەردامی مەیدانی توێژەر بۆ پۆندی گوندی مەسۆیی لە ٢٠٢٢/٢/٢٤.

٢- دروستکردنی بەنداوی گەورە: یەکێکە لە گرنگترین و ستراتیژترین پرۆژە کە مەبەستی کۆکردنەوەی ئاو سودی لێوەردەگیرێت و سەرچاوەیەکی سەرەکی ئاوپیدانە بۆ چالاکییە جۆربەجۆرەکانی مرۆڤ، بەست و بەنداو پێویستی بە توێژینەوەی هایدرۆلۆجی و جیۆلۆجی و تۆپۆگرافی ورد هەیە، بۆ ئەمەش پێوستمان بە دیمی ناوچەکەیە، لە گەڵ دووری نێوان هێڵە کەنتورەکان و لەبەرچاوگرتنی ناوچە گوندییەکان و ڕێگا و زەوییە کشتوکاڵییەکان، لە گەڵ ڕادەی گونجاوییەتی بۆ لە خۆگرتنی ئاو[١]، لە ناوچەی لێکۆڵینەوەدا وەک پێشتر ئاماژەمان پێکردووە ئەم بەنداوانە دروستکراوە[٢]:

---

[١] حبیب الله بیات، بناهای ابی، چاپ و انتشار دانشگاه صنعتی امیر کبیر، چاپ ششم، تهران، ١٣٩٣ (٢٠١٤)، ص ٢٠٧ – ٢٣٧.

[٢] حکومەتی هەرێمی کوردستان، وەزارەتی شارەوانی و گەشت و گوزار، بەڕێوەبەرایەتی گشتی ئاو و ئاوەڕۆی کوردستان، بەڕێوەبەرایەتی ئاوی دەوروبەری گەرمیان، بەشی ئەندازیاری، ٢٠٢١/٢/١١.

أ- **بەنداوی ئاوەسپی**: لە سەر ڕووباری ئاوەسپی لە گوندی (خان ڕۆستم) بونیادنراوە و درێژی ڕاگرەکەی (٩٠م) و بەرزییەکەی (١٥م)ە، ڕووبەری ئاوزێڵەکەی (٨٧١,٧٨٧کم^{٢})ە و (١٩٤٤٥٩٦٩م^{٣}) نۆزدە ملیۆن و چوار سەد و چل و پێنج هەزار و نۆسەد و شەست و نۆ مەتر سێجا ئاو لە خۆدەگرێت، لە کاتی سەرڕێژی بەنداوەکەدا بە ڕووبەری (٢,٦٨کم^{٢}) زەوی لەپاش خۆی دادەپۆشێت و کاریگەری لەسەر کەمرکدنەوەی لافاو هەیە و هۆکارێکە بۆ بوژانەوەی ئاوی ژێر زەوی. وێنەی (١٥).

وێنەی (١٥) بەنداوی خان (ئاوەسپی)

سەرچاوە: سەردانی مەیدانی توێژەر بۆ بەنداوی ئاوەسپی لە ٢٠٢٢/٢/٢٤.

ب- **بەنداوی خۆنەوازان**: لە تەنگەی شاخی خۆرنەوازان لە گوندی قەواڵی دروست دەکرێت و بە ڕێژەی ٩٠٪ کارەکانی تەواوبووە و چەند ساڵێکە ڕاگیراوە، لە دۆخی ئاساییدا (٩٤٧٨٨٨م^{٣}) نۆسەد و چل و حەوت هەزار و هەشت سەد هەشتاوهەشت مەترسێجا ئاو لە خۆدەگرێت، لە کاتی سەر ڕێژدا (١٠ملیۆن/م^{٣}) ئاو گلدەداتەوە و (٣,٥٨٤م^{٣}/چ) ئاو فڕێ دەدات، لە کاتێکدا ناوەندی بەرزی دیواری بەنداوەکە (١٢,٥م)ە، هەروەها نزیکەی (٤٠هێکتار) زەوی کشتوکاڵی پاراو دەکاتەوە. وێنەی (١٦).

وێنەی (١٦) بەنداوی خۆرنەوازان

سەرچاوە: سەردانی مەیدانی توێژەر بۆ بەنداوی خۆرنەوازان لە ٢٠٢٢/٢/٢٤.

باسی سێیەم/ پێشنیازکردنی شوێنی گونجاو بۆ بونیادنانی بەنداو لە ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی:

بەنداوەکان گرنگترین پرۆژەی کۆکردنەوەی ئاون کە دەتوانێت پەرە بە چالاکییە جۆربەجۆرەکانی مرۆڤ بدات و ژینگەی سروشتی و ناوچەکانی دەوروبەری لە مەترسی لافاو لە وەرزی داباریندا بپارێزێت، پێشنیازکردنی باشترین شوێن بۆ دروستکردنی بەنداو پێویستی بە توێژینەوەی ورد هەیە لە چەند بوارێکدا، گرنگترینیان ئەمانەن[1]:

١- جیۆلۆجیا، لە ڕووی پێکهاتە و بونیادی ئەو شوێنەی کە بەنداوەکەی تێدا دروست دەکرێت.

٢- تایبەتمەندی بەرزونزمی ناوچەکە و ئاستی لێژی ڕووی زەوی کە کاریگەری ڕاستەوخۆی لەسەر دروستکردنی بەنداو دەبێت، بۆیە دەبێت ئەو شوێنەی کە پەیکەری بەنداوەکەی لەسەر دروست دەکرێت ئاستی لێژییەکەی لە ٥٪ زیاتر نەبێت.

٣- هەڵسەنگاندی هایدرۆلۆجیی، لە ڕووی بڕی باران و قەبارەی لەبەرڕۆشتنەوە بکرێت.

٤- خاک و ڕێژەی کونیلەداری خاک لە بەرچاو بگیرێت، هەرچەند کاریگەرییەکانی سنوردارە.

٥- لێکۆڵینەوەی ورد لەسەر زەوی کشتوکاڵی و ڕێگاوبان و گوند و پرۆژە مرۆییەکان بکرێت و هەڵسەنگاندن بۆ ئاستی سود و زیانی بەنداوەکە ئەنجام بدرێت.

سەبارەت بە ناوچەی لێکۆڵینەوە لە ڕێگەی شیکردنەوەی فایلی مۆدێلی بەرزونزمی ($DEM_{12.5M}$)ی ناوچەی لێکۆڵینەوە و بەکارهێنانی سیستەمی زانیارییە جوگرافییەکان (ARC MAP GIS10.5)، لەگەڵ وەرگرتنی تایبەتمەندی بەرزونزمی و ئاستی لێژی ڕووی زەوی، هەروەها بە لەبەرچاوگرتنی داهاتی ئاو و قەبارەی لەبەرۆشتن (مۆدێلی بێرکلی)، توانراوە باشترین شوێن بۆ بونیادنانی بەنداو لە ئاوزێڵی ئاوەسپی و ئەو ئاوزێڵە لاوەکییانەی ڕووبەرەکەیان لە (١٥کم^2) زیاترە، پێشنیاز بکەین، تایبەتمەندی هەریەک لە بەنداوەکان بەپێی ئاوزێڵەکانیان لە ڕووی هایدرۆلۆجییەوە، بەم شێوەیە دەخەینەڕوو:

١- ئاوزێڵی یەکەم: دەکەوێتە باشوری خۆرئاوای ئاوزێڵی ئاوەسپی و بە ناوی بەرزە شاخی (هەنجیرە)وە ناسراوە و ڕووبەرەکەی (٦٥,٢٥کم^2)یە، شێوەی نیچمە بازنەیی وەرگرتووە و گریمانەی لافاوی هەیە، هەروەها لە شێوەی (٣٥) تێبینی دەکرێت، کە سەرینی ڕێڕەوی ڕووبارەکە لە ژێر کاریگەری لەبەرڕۆشتنی ئاو شێوەیەکی نزیک بە (V) وەرگرتووە، کە ئاماژەیە بۆ هەڵکۆڵینی ستوونی، بەگشتی ئەم ئاوزێڵە بڕی داهاتی ئاوی پێشبینیکراوی ساڵانەی (٠,٢٣٧ ملیار/م^3)یە، پشت بەست بەم تایبەتمەندییانە، پێشنیاری بەنداوێک کراوە کە دەتوانێت (١٠٩١٤٢٥٠م^3) ئاو لە خۆبگرێت، لە کاتێکدا قوڵییەکەی (٢٥م) و تێکڕایی درێژی و پانییەکەی (١٤٦٥م) و (٢٩٨م)ە، هەروەها ڕووبەری ئاوی کۆکراوە (٠,٥٢کم^2)یە، لە گەڵ ئەوەشدا درێژی پەیکەری بەنداوەکە (٤٢٦,٩م) و بەرزییەکەی (٢١م)دەبێت، هەروەها دەبێت بەرزی پلەی گەرمی و کەمی ڕووپۆشی ڕووەکی لەبەرچاوبگرین، کە کاریگەری ڕاستەوخۆی لەسەر کرداری بەهەڵمبوون دەبێت. خشتەی (٤٣)، نەخشەی (٢٣)، شێوەی (٣٥).

---

[1] سید محمد حسینی، جلیل ابریشمی، هیدرولیک کانالهای باز، مؤسسه چاپ و انتشارات استان قدس و رضوی، چاپ سی و نهم با تجدید نظر، مشهد، ١٣٩٧ (٢٠١٨)، ص ٣٥٥.

٢-ئاوزێڵی دووەم: ڕووبەرەکەی (٥٩٠,٥٥کم^{2})ە و شێوەیەکی لاکێشەیی هەیە و داهاتی ئاوی پێشبینیکراوی ساڵانەی (٠,٢٠١ملیار/م^{3})یە، بەپێی تایبەتمەندییە مۆرفۆمەتری و هایدرۆلۆجییەکان، گریمانەی لافاو لە ئاستیکی مامناوەندە و لەو ڕوانگەوە باشترین شوێن بۆ دروستکردنی بەنداو لە ژێر کاریگەری بەرزونزمی و ئاستی لێژی ڕووی زەوی، دەکەوێتە کۆتایی ئاوەڕێژگەی ئاوزێڵەکەوە، دەتوانێت (٤٨٦٧٥٢٠٠م^{3}) ئاو کۆبکاتەوە، کە تێکڕای درێژی بەنداوەکەی (٤٢٤٠م) و پانییەکەی (٣٢٨م) و قوڵی (٣٥)بێت، ڕووبەری داپۆشراو بە ئاو (١,٦٣کم^{2})یە، بەگشتی سەرینی ڕووبار لێرەدا شێوەی (U) وەرگرتووە، کە ئاماژەیە بۆ ڕامالینی لاتەنیشتی، هەروەها درێژی پەیکەری بەنداوەکە (١٥١,٥م) و بەرزییەکەی (٢٧م)ە. خشتەی (٤٣)، نەخشەی (٢٣)، شێوەی (٣٦).

٣- ئاوزێڵی سێیەم: بە ئاوزێڵی چەمی سپێ سەر ناسراوە و ڕووبەرەکەی (٣٨,٤٤کم^{2})یە، شێوەیەکی لاکێشەی هەیە و بەنداوی پێشنیرکراو لە کۆتایی ئاوەڕێژگەکەدایە و قوڵییەکەی (٤٠م) و تێکڕای درێژی و پانییەکەی (٣٦٣٠م) و (٣٤٠م)دەبێت، کەواتە قەبارەی ئاوی کۆکراوە (٤٩٣٦٨٠٠٠م^{3})ە، ئەو ڕووبەرەی کە ئاوی بەنداوەکە داگیری دەکات (١,٠٨کم^{2})یە، هەروەها درێژی پەیکەری بەنداوەکە (٤١٣,٥م) و بەرزییەکەی (٢٥م)ە، لە کاتێکدا داهاتی ئاوی پێشبینیکراوی ساڵانەی ئاوزێڵەکەی (٠,١٣٤ ملیار/م^{3})یە، پەیکەری بەنداوەکە شێوەی (U) وەرگرتووە و ئاماژەیە بۆ ڕامالینی لاتەنیشتی، چونکە ئاستیلێژی بنکی ڕووبار کەمە و هێزی لەبەرڕۆشتن لاوازە. خشتەی (٤٣)، نەخشەی (٢٣)، شێوەی (٣٧).

٤- ئاوزێڵی چوارەم: بە چەمی قامیشلان ناسراوە و ڕووبەری ئەم ئاوزێڵە (١٩,٦٣کم^{2})یە و شێوەی ئاوزێڵەکە لاکێشەییە و بە پێی تایبەتمەندی بەرزونزمی و ئاستی لێژی، بەنداوی پێشنیارکراو دەکەوێتە کۆتایی ئاوەڕێژگەکەیەوە و قەبارەی ئاوی دروێنەکراوی (١٤١٠٣٧٠٠م^{3}) دەبێت، لە کاتێکدا قوڵییەکەی (٣٨م) و تێکڕای درێژی و پانییەکەی (١١٤٢م ، ٣٢٥م)ە، لەگەڵ ئەوەشدا ڕووبەری بە ئاو داپۆشراو (٠,٦٩کم^{2})دەبێت، هەروەها درێژی و بەرزی پەیکەری بەنداوەکە (٣٠٠م ، ٣١م)ە، لە کاتێکدا داهاتی ئاوی خەمڵاێنراو (٠,٠٨٧ ملیار/م^{3})یە و پانەبڕگەی بەنداو بە تەواوی شێوەی (U)ی هەیە و ئاماژەیە بۆ لاوازی شەپۆلی هەڵقوڵاوی ئاوی ئاوزێڵەکە. خشتەی (٤٣)، نەخشەی (٢٤)، شێوەی (٣٨).

٥- ئاوزێڵی پێنجەم: ئەم ئاوزێڵە شێوەی لاکێشەیی هەیە و ڕووبەرەکەی (٥٨,٠٥کم^{2})ە، داهاتی ئاوی پێشبینیکراوی ساڵانەی (٠,١٦٩ملیار/م^{3})یە، بەنداوی پێشنیارکراو (٩٢٤٤٩٩٢٠م^{3}) ئاو لە خۆدەگرێت، لە کاتێکدا قوڵی (٤٨م) و تێکڕای درێژییەکەی (٢٦٩٠م) و تێکڕای پانییەکەی (٧١٦م)ە، ئەو ڕووبەرەی کە بەنداوەکە دەتوانێت دایپۆشێت (٢,١١کم^{2})ە، هەروەها درێژی و بەرزی پەیکەری بەنداوەکە (٥٤٨م ، ٣٥م)ە، لە کاتێکدا پانەبڕگەی ئاوزێڵەکە بە شێوەی (U) دەردەکەوێت. خشتەی (٤٣)، نەخشەی (٢٤)، شێوەی (٣٩).

٦- ئاوزێڵی شەشەم: ڕووبەرێکی فراوانی هەیە و بە ئاوزێڵە مامناوەندەکان ئەژماردەکرێت، چونکە ڕووبەرەکەی (١٦٩,٦٢کم^{2})ە، ئەمەش هۆکاری سەرەکییە کە داهاتی ئاوی پێشبینیکراوی ساڵانەی (٠,٤٧١ ملیارد/م^{3})بێت، ئەم ئاوزێڵە شێوەیەکی بازنەی وەرگرتووە، بەنداوی پێشنیارکراو لە ژێر کاریگەری ئاستی لێژی ڕووی زەوی دەکەوێتە کۆتایی ئاوزێڵەکەوە و دەتوانێت (٩٧٠٦٣٢٠٠م^{2}) ئاو کۆبکاتەوە لە ڕووبەری (٢,٣٠کم^{2})دا، لە کاتێکدا تێکڕای درێژی و پانی ئاوزێڵەکە یەک بە دوای یەک (٢٥٥٠م ، ٧٣٢م)ە و قوڵییەکەی (٥٢م)ە، هەروەها درێژی و بەرزی پەیکەری بەنداوەکە (٢٢٩,٢م ، ٣٤م)ە، ئەم بەنداوە بە یەکێک لە گرنگترین بەنداوی پێشنیارکراو دادەنرێت، چونکە دەتوانێت بە کەمترین تێچوون ئاوی پێویست بۆ شارەکانی پشتەوەی خۆی (ناحیەی سەنگاو و ناوەندی قەزای چەمچەماڵ) دابین بکات. خشتەی (٤٣)، نەخشەی (٢٤)، شێوەی (٤٠).

٧- ئاوزێڵی حەوتەم: لە بەرزاییەکانی قەرەداغ و سەگرمەوە سەرچاوە دەگرێت و بە ئاوزێڵێکی مامناوەند ئەژمار دەکرێت، ڕووبەرەکەی (٢٦٤,٣٣کم^{2}) و گرنگترین سەرچاوەکانی چەمی "سەنگاو" و "شەلەیی"یە، کە لە گوندی "دەرزیلە" بە یەک دەگەن و لە گەڵ کانیاوەکانی دەرزیلە ئاوی هەمیشەیی ڕووباری ئاوەسپی دابین دەکەن، داهاتی ئاوی پێشبینیکراوی ئاوزێڵەکە (٠,٦٦٦ ملیار/م^{3})یە و شێوەی ئاوزێڵەکە بازنەییە و بەشی کۆتایی ڕێڕەوە ئاوییەکەی بەرەو شێگۆشەیی چێت، بەنداوی پێشنیارکراو (٧٠٥٢٤٦٧٥م^{3}) ئاو لە خۆدەگرێت لە (٢,٠١کم^{2})دا، تێکڕای درێژی و پانی بەنداوەکە (٢٦٧٩م ، ٦٧٥م) و قوڵییەکەی (٣٩م)ە، هەروەها درێژی و بەرزی پەیکەری بەنداوەکە (٥٢٨م ، ٣١م)ە، پەیکەری بەنداو بە شێوەی (U) دەردەکەوێت. خشتەی (٤٣)، نەخشەی (٢٥)، شێوەی (٤١).

٨- ئاوزێڵی هەشتەم: چەمی مامەران بە گەورەترین ئاوزێڵی لاوەکی ناوچەی لێکۆڵینەوە دادەنرێت، ڕووبەرەکەی (٣١٤,٣٢کم^{2})یە و لە خۆرئاوای زنجیرە چیای قەرەداغ و بەرزایەکانی "داری خلە" سەرچاوە دەگرێت، بەشی سەرەوەی ئاوزێڵەکە تۆپۆگرافیایەکی سەختی هەیە و ئەمەش وایکردووە ئاوەڕێژگەی ئاوزێڵەکە بە باشترین شوێن دابنرێت بۆ دروستکردنی بەنداو، ئاوزێڵی مامەران شێوەیەکی سێگۆشەیی هەیە، هەروەها داهاتی ئاوی خەملێنراوی ساڵانە (٠,٦٠٣ملیار/م^{3})یە، ئەم بەنداوە (١٤٩٩٣٩١٠٠م^{3}) ئاو گەنجینە دەکات لە ڕووبەری (٤,٣٨کم^{2})دا، لە کاتێکدا قوڵی بەنداوەکە (٤٥م)ە و تێکڕایی درێژیی و پانییەکەی (٥١٩٠م ، ٦٤٢م)ە، هەروەها درێژی و بەرزی پەیکەری بەنداوەکە (٤١٥م ، ٣٣م)ە، لە گەڵ ئەوەشدا پانەبڕگەی بەنداوەکە ئاماژەیە بۆ لاوازی قوڵپدانی شەپۆلی ئاو، چونکە شێوەی (U) دەرکەوتووە. خشتەی (٤٣)، نەخشەی (٢٥)، شێوەی (٤٢).

٩- ئاوزێڵی نۆیەم: بە چەمی "لاهێز" ناو دەبرێت و شێوەیەکی لاکێشەیی وەرگرتووە و گریمانەی ڕوودانی لافاوی لاوازە، ڕووبەری ئەم ئاوزێڵە (٨٤,١٩کم^{2})ە و داهاتی ئاوی پێشبینیکراوی ساڵانەی (٠,٢٠١ملیار/م^{3})ە، چەمێکی وەرزییە و بە دروستکردنی بەنداوی پێشنیارکراو (٦٧٢٠٣١٠٨م^{3}) ئاو لە

ڕووبەری (٢,٧٥کم[٢]) کۆدەکاتەوە، تێکرای درێژی و پانی بەنداوەکە (٢٣٢٤م ، ٥٦٧م)ە و قوڵی بەنداوەکە (٥١م)دەبێت، هەروەها درێژی و پانی پەیکەری بەنداوەکە (٥٣٧,٩م ، ٣٣م)ە، تێبینی دەکرێت پانەبڕگەی بەنداوەکە بە شێوەی (W) ە، چونکە هێزی لەبەرڕۆشتن زۆرە و توانای هەڵکۆڵینی ستوونی زیاترە و پێکهاتەی جیۆلۆجیی ناوچەکەش توای خۆڕاگری بەرامبەر بە ڕامالێنی ئاوی بەهێزە. خشتەی (٤٣)، نەخشەی (٢٥)، شێوەی (٤٣).

١٠- ئاوزێڵی دەیەم: ڕووبەری ئەم ئاوزێڵە (٢٨,٠٨کم[٢])ە و شێوەی زۆر لاکێشەی هەیە و لە بەشی خۆرهەڵاتی ئاوزێڵەکەوە دەگاتە ڕێڕەوەی سەرەکی، داهاتی ئاوی پێشبینیکراوی ساڵانەی (٠,٠٩٦ ملیارد/م[٣])ە، بەنداوی پێشنیارکراوی ئەم ئاوزێڵە دەکەوێتە پلە سێی لقە ئاوییەکانەوە و دەتوانێت (١١٢١٩٣١٠م[٣]) ئاو لە ڕووبەری (٠,٨٨کم[٢]) گەنجینە بکات، تێکرای درێژی و پانی بەنداوەکە (١٥٣٩م، ٤٠٥م)ە و قوڵییەکەی (١٨م)ە، هەروەها درێژی و بەرزی پەیکەری بەنداوەکە (٢٩١,٢م ، ٢٨م)ە، سەرینی بەندواکە بە شێوەی (U) دەردەکەوێت. خشتەی (٤٣)، نەخشەی (٢٦)، شێوەی (٤٤).

١١- ئاوزێڵی یانزدەیەم: ڕووبەری گشتی ئاوزێڵەکە (٧٠,٦٠کم[٢])یە و شێوەی زۆر لاکێشەیی هەیە، تایبەتمەندییە مۆرفۆمەتری و هایدرۆلۆجییەکانی هاوکارێکی یارمەتیدەرە بۆ بونیادنانی پرۆژەکانی دروێنەکردنی ئاو، لەو ڕوانگەوە پێشنیاری دروستکردنی بەنداو کراوە و لە کۆتایی ئاوەڕێژگەی ئاوزێلەکەدایە کە (٣٣٣٢٧٤٢٠م[٣]) ئاو کۆدەکاتەوە لە ڕووبەری (١,٣٤کم[٢])دا، لە کاتێکدا قوڵی بەنداوەکە (٣٠م) و تێکرایی درێژی و پانییەکەی (٢١٧٤م ، ٥١١م)ە و داهاتی ئاوی پێشبینیکراوی ساڵانە لە ژێر کاریگەری ڕووبەری ئاوزێڵەکەدا (٠,٢٠٥مليار/م[٣])یە، هەروەها درێژی و بەرزی پەیکەری بەنداوەکە (٣٦٩م ، ٢٧م)ە، بەگشتی شێوەی سەرینی بەنداوەکە، ئاماژەیە بۆ هێزی لافاو، چونکە شێوەکەی زیاتر بە ئاڕاستەی (V)یە. خشتەی (٤٣)، نەخشەی (٢٦)، شێوەی (٤٥).

١٢- ئاوزێڵی دوانزەیەم: ئەم ئاوزێڵە لە باشوری ئاوزێڵە سەرەکییەکەوە هەڵکەوتووە و ڕووبەرەکەی (٤٤,٢٠کم[٢])یە، بەپێی تایبەتمەندییە مۆرفۆمەتری و هایدرۆلۆجییەکانی لە ژێر کاریگەری شێوەی ئاوزێڵەکەدا کە شێوەی زۆر لاکێشەیی هەیە و گریمانەی لافاوی کەمترە و داهاتی ئاوی پێشبینیکراوی ساڵانەی (٠,١٣٤ ملیارد/م[٣])یە، ئەوەش هۆکارێکە بۆ ئەوەی قەبارەی ئاوی کۆکراوە بەرزبێت، کە (٥٤٠٠٤١٠٤ م[٣])یە لە ڕووبەری (٢,٢٦کم[٢])، قوڵی ئەم بەنداوە (٤٤م) و تێکرایی درێژی و پانییەکەی (٢٦٧٤م ، ٤٥٩م)ە و درێژی و بەرزی پەیکەری بەنداوەکە (٤٣٠م ، ٣٦م)ە، پانەبڕگەی بەنداو لە ژێر کاریگەری نزمی تێکرایی لێژی شێوەی (U) وەرگرتووە. خشتەی (٤٣)، نەخشەی (٢٦)، شێوەی (٤٦).

١٣- ئاوزێڵی سیازدەیەم: شێوەی بازنەیی بەرزی هەیە و ڕووبەری ئاوزێڵەکەی (٢٠,٩٣کم[٢])یە، داهاتی ئاوی پیشبینیکراوی ساڵانەی (٠,١٥١ ملیارد/م[٣])یە، بەنداوی پێشنیارکراو بە قوڵی (٣٩م) و تێکرای درێژی و پانییەکەی (٩١٥م ، ٣١٤م)، دەتوانێت (١١٢٠٥٠٩٠م[٣]) ئاو لە ڕووبەری (٠,٥٤کم[٢])دا کۆبکاتەوە و درێژی و بەرزی پەیکەری بەنداوەکە (٢٩٩,٤م ، ١٨م)ە و پانەبڕگەی بەنداوەکە شێوەی (U)ە و ئاماژەیە بۆ لاوازی هێزی لەبەرڕۆشتنی ئاو. خشتەی (٤٣)، نەخشەی (٢٧)، شێوەی (٤٧).

١٤- ئاوزێڵی چواردەیەم: ڕووبەری گشتی ئاوزێڵەکەی (١٦,١٦کم^{2})یە، شێوەیەکی نیمچە بازنەی وەرگرتووە و قەبارەی ئاوی خەمڵێنراوی (٠,١٨١ملیار/م^{3})یە و بەنداوی پێشنیارکراو بەپێی ئاستی لێژی ئاوزێڵەکە دەکەوێتە کۆتایی ئاوەڕێژگەکەی و توانای کۆکردنەوەی (١٩١٢٨٠٦ م^{3}) ئاو لە ڕووبەری (٠,١٩کم^{2})دا هەیە، لە کاتێکدا قوڵی بەنداوەکە (١٤م) و تێکڕای درێژییەکەی (٨٩٣م) و تێکڕای پانی بەنداوەکەی (١٥٣م)ە، لە گەڵ ئەوەشدا درێژی و بەرزی پەیکەری بەنداوەکەی (١١٧,٧م ، ١٣م)ە، پانەبڕگەی بەنداوەکە لە شێوەی (U) دایە. خشتەی (٤٣)، نەخشەی (٢٧)، شێوەی (٤٨).

١٥- ئاوزێڵی سەرەکی: ڕووبەری گشتی ئاوزێڵەکە (١٣٩٦,٣٤کم^{2})یە و شێوەیەکی نزیک لە بازنەیی هەیە و باکور و باکوری خۆرهەڵاتی ئاوزێڵەکە تۆپۆگرافیایەکی بەرزی هەیە و پلەی لێژی بەهێزە بەڵام کۆتایی ئاوەڕێژگەی ئاوزێڵەکە ئاستی بەرزی و لێژی دادەبەزێت، بۆیە کۆتایی ئاوەڕێژگەی ئاوزێڵەکە لە تەنگەی بەرزایی هەنجیرە، باشترین شوێن بۆ دروستکردنی بەنداو پێشنیارکراوە، چونکە بەرزایەکانی هەنجیرە گەورەترین ڕووبەری ئاوپێدەری ئەبێت و قەبارەی ئاوی کۆبووەوە بەرزدەبێتەوە، ئاوزێڵی ئاوەسپی داهاتی ئاوی پێشبینیکراوی ساڵانەی (١,٤٠٣ملیار/م^{3})یە، دەتوانێت گەنجینەیەکی ئاوی گەورە کۆبکاتەوە، بەنداوی پێشنیارکراو بە قوڵی (٦٥) و تێکڕای درێژی و پانی (٨٥٠٠م ، ٧٥١م)، دەتوانێت (٤١٤٩٢٧٥٠٠م^{3}) ئاو لە ڕووبەری (٦,٩کم٢)دا کۆبکاتەوە، لە کاتێکدا درێژی و بەرزی پەیکەری بەنداوەکەی (٢٥٢م ، ٤١م)دەبێت، هەروەها پانەبڕگەی بەنداوەکە شێوەی (U) وەردەگرێت. خشتەی (٤٣)، نەخشەی (٢٨)، شێوەی (٤٩).

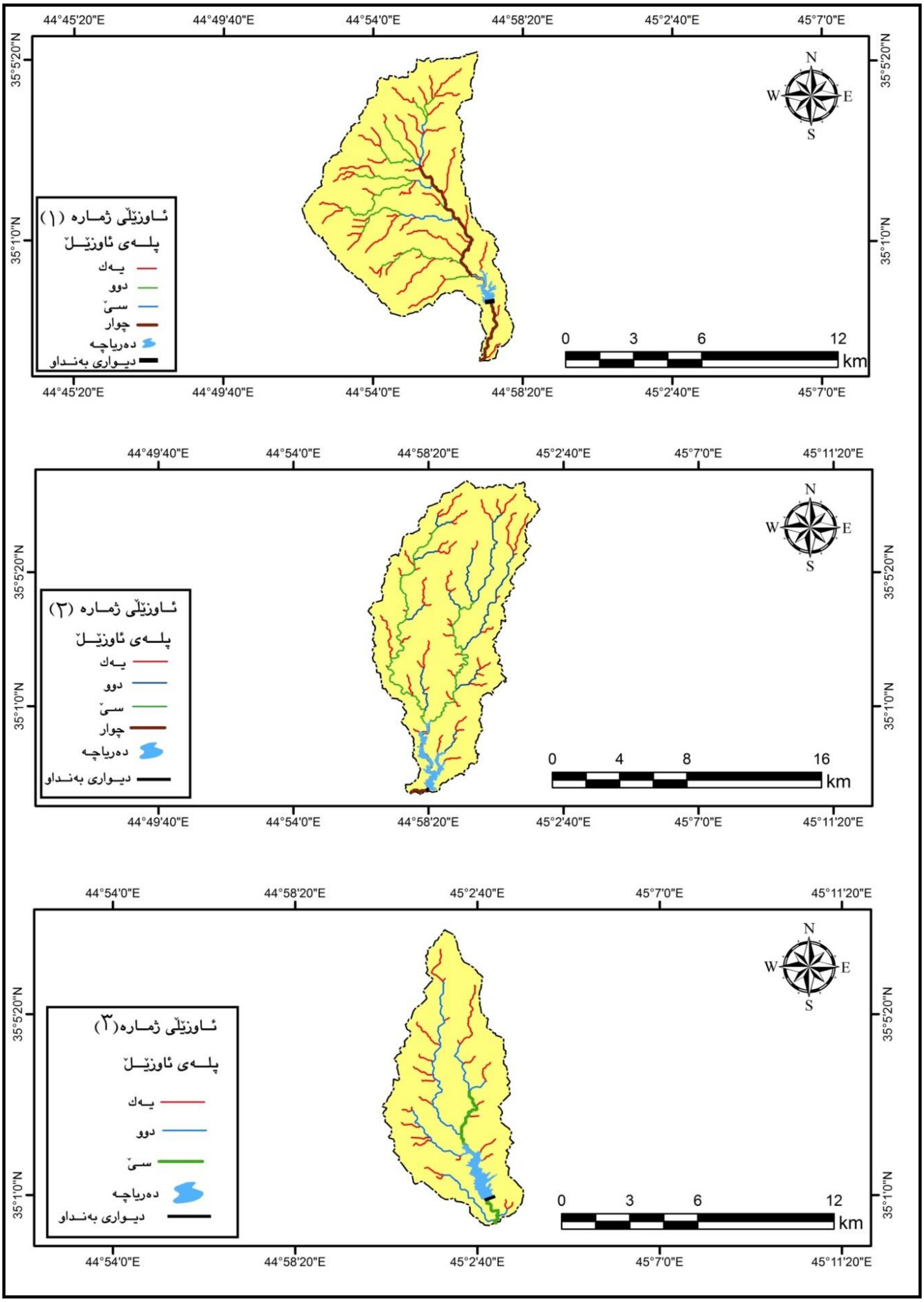
خشتەی (٤٣) تایبەتمەندیدی بەنداوە پێشنیازکراوەکان لە ئاوزێڵی ئاوەسپی و ئاوزێڵە لاوەکییەکان

ئاوزێڵ	قوڵی (م)	تێکڕایی درێژی (م)	تێکڕایی پانی (م)	درێژی پەیکەری بەنداوەکە (م)	بەرزی پەیکەری بەنداوەکە (م)	ڕووبەری ئاوی کۆکراوە (کم^{2})	قەبارەی ئاوی کۆکراوە (م^{3})
١	٢٥	١٤٦٥	٢٩٨	٤٢٦,٩	٢١	٠,٥٢	١٠٩١٤٢٥٠
٢	٣٥	٤٢٤٠	٣٢٨	١٥١,٥	٢٧	١,٦٣	٤٨٦٧٥٢٠٠
٣	٤٠	٣٦٣٠	٣٤٠	٤١٣,٥	٢٥	١,٠٨	٤٩٣٦٨٠٠٠
٤	٣٨	١١٤٢	٣٢٥	٣٠٠	٣١	٠,٦٩	١٤١٠٣٧٠٠
٥	٤٨	٢٦٩٠	٧١٦	٥٤٨	٣٥	٢,١١	٩٢٤٤٩٩٢٠
٦	٥٢	٢٥٥٠	٧٣٢	٢٢٩,٢	٣٤	٢,٣٠	٩٧٠٦٣٢٠٠
٧	٣٩	٢٦٧٩	٦٧٥	٥٤٨	٣١	٢,٠١	٧٠٥٢٤٦٧٥
٨	٤٥	٥١٩٠	٦٤٢	٤١٥,٥	٣٣	٤,٣٨	١٤٩٩٣٩١٠٠
٩	٥١	٢٣٢٤	٥٦٧	٥٣٧,٩	٣٣	٢,٧٥	٦٧٢٠٣١٠٨
١٠	١٨	١٥٣٩	٤٠٥	٢٩١,٢	٢٨	٠,٨٨	١١٢١٩٣١٠
١١	٣٠	٢١٧٤	٥١١	٣٦٩	٢٧	١,٣٤	٣٣٣٢٧٤٢٠
١٢	٤٤	٢٦٧٤	٤٥٩	٤٣٠	٣٦	٢,٢٦	٥٤٠٠٤١٠٤
١٣	٣٩	٩١٥	٣١٤	٢٩٩,٤	١٨	٠,٥٤	١١٢٠٥٠٩٠
١٤	١٤	٨٩٣	١٥٣	١١٧,٧	١٣	٠,١٩	١٩١٢٨٠٦
ئاوزێڵی سەرەکی	٦٥	٨٥٠٠	٧٥١	٢٥٢	٤١	٦,٩	٤١٤٩٢٧٥٠٠

سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە فایلی مۆدێلی بەرزونزمی ($DEM_{12.5M}$)ی ناوچەی لێکۆڵینەوە، بە بەکارهێنانی (Arc Map GIS 10.5) و (Global Mapper V11) و (Surfer V10).

نەخشەی (٢٣)

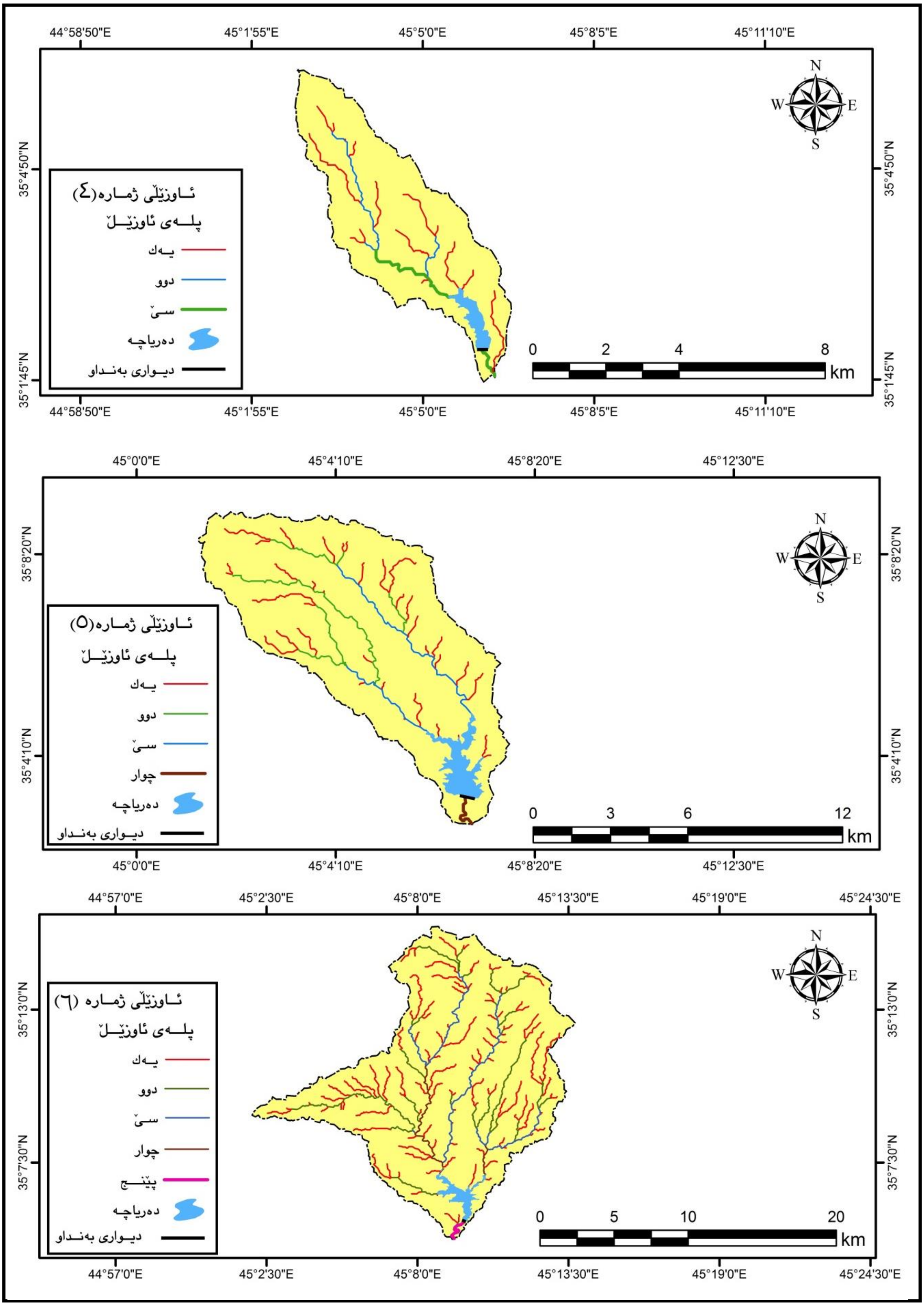
دیاریکردنی باشترین شوێنجێگەیی بۆ دروستکردنی بەنداو لە ئاوزێڵی ژمارە (١ ، ٢ ، ٣)



سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە فایلی مۆدێلی بەرزونزمی ($DEM_{12.5M}$)، بە بەکارهێنانی (Arc Map GIS 10.5).

نەخشەی (٢٤)

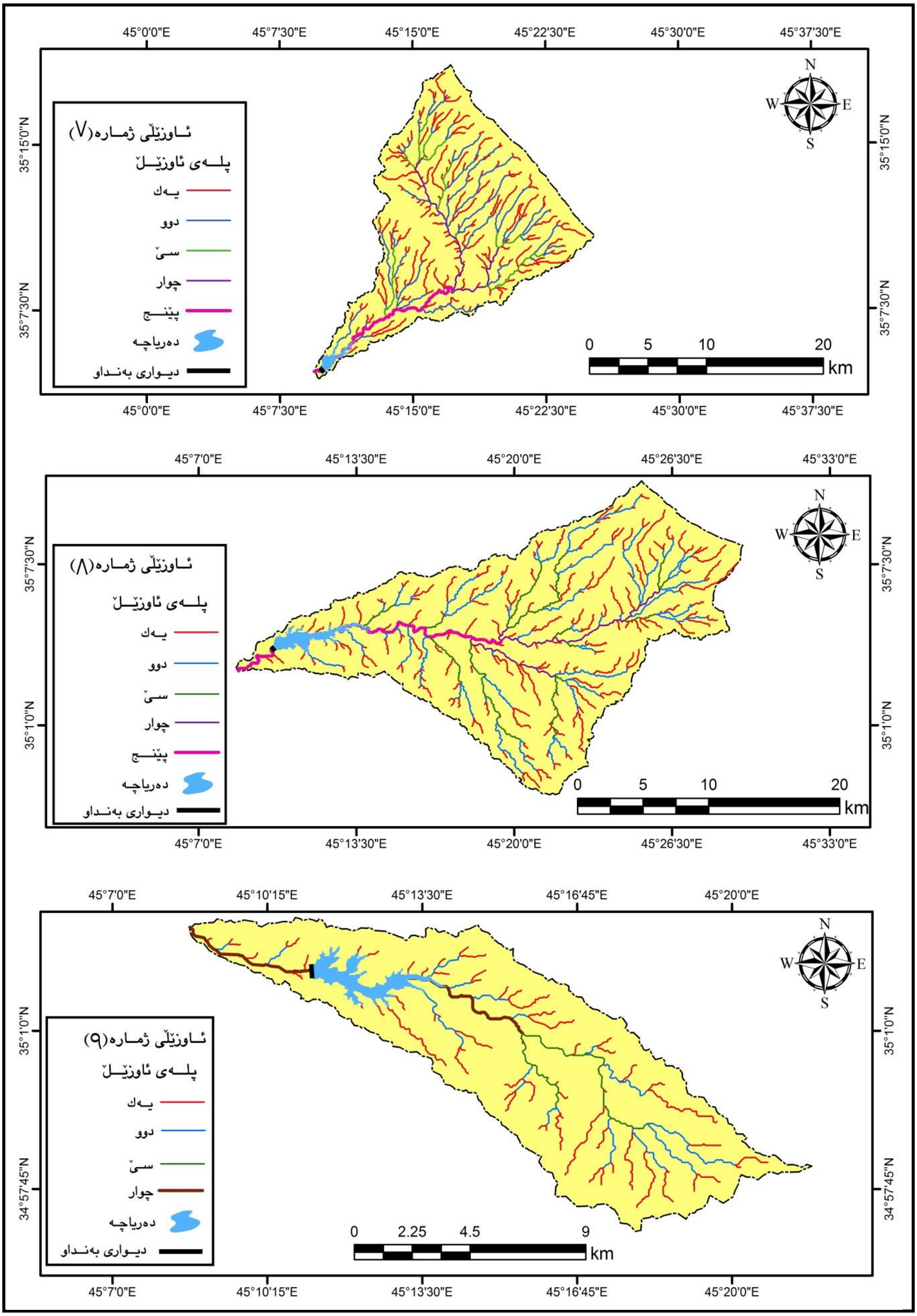
دیاریکردنی باشرین شوێنجێگەیی بۆ دروستکردنی بەنداو لە ئاوزێڵی ژمارە (٤ ، ٥ ، ٦)



سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە فایلی مۆدێلی بەرزونزمی (DEM12.5M)، بە بەکارهێنانی (Arc Map GIS 10.5).

نەخشەی (٢٥)

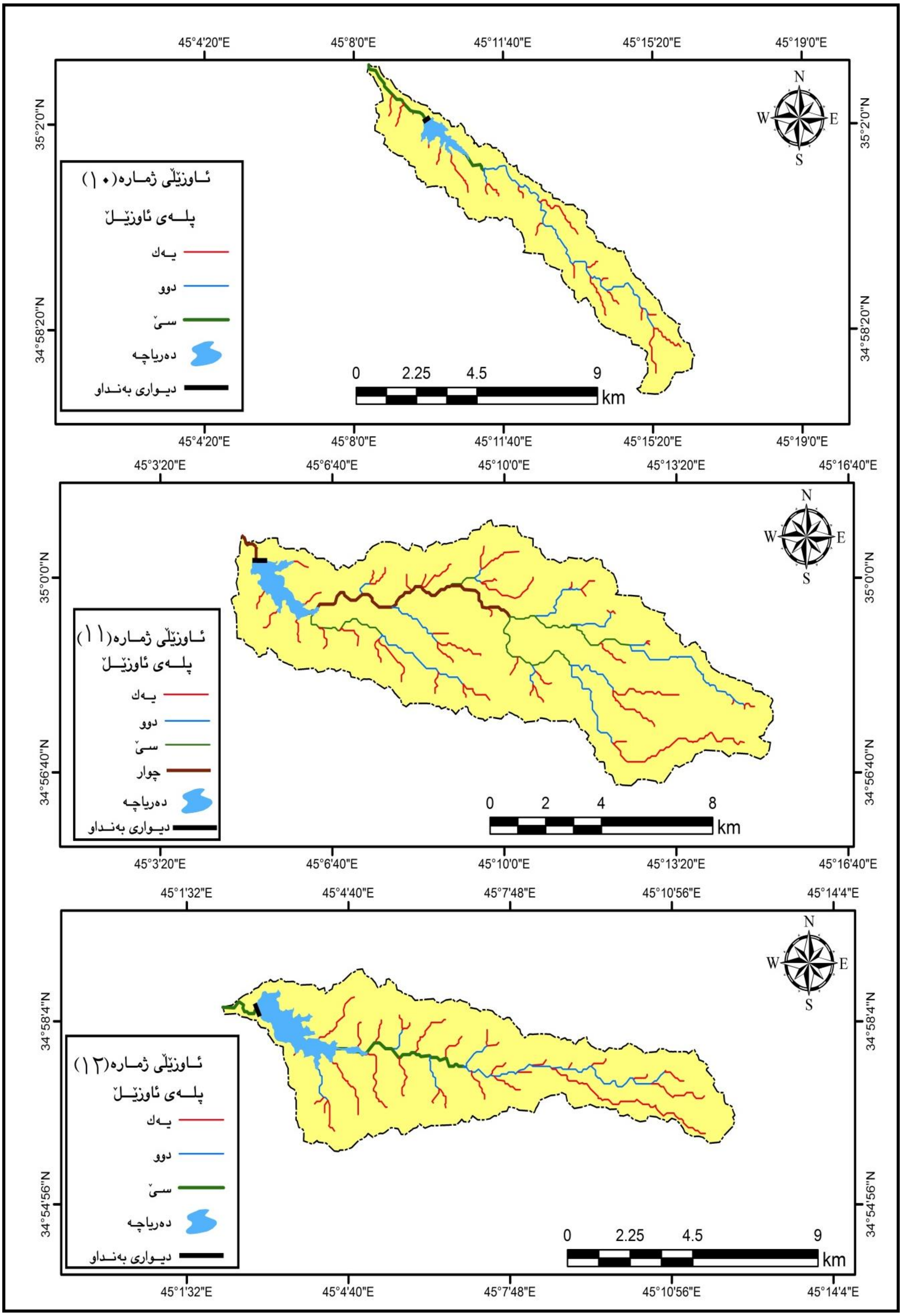
دیاریکردنی باشرین شوێنجێگەیی بۆ دروستکردنی بەنداو لە ئاوزێڵی ژمارە (٧ ، ٨ ، ٩)



سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە فایلی مۆدێلی بەرزونزمی ($DEM_{12.5M}$)، بە بەکارهێنانی (Arc Map GIS 10.5).

نەخشەی (٢٦)

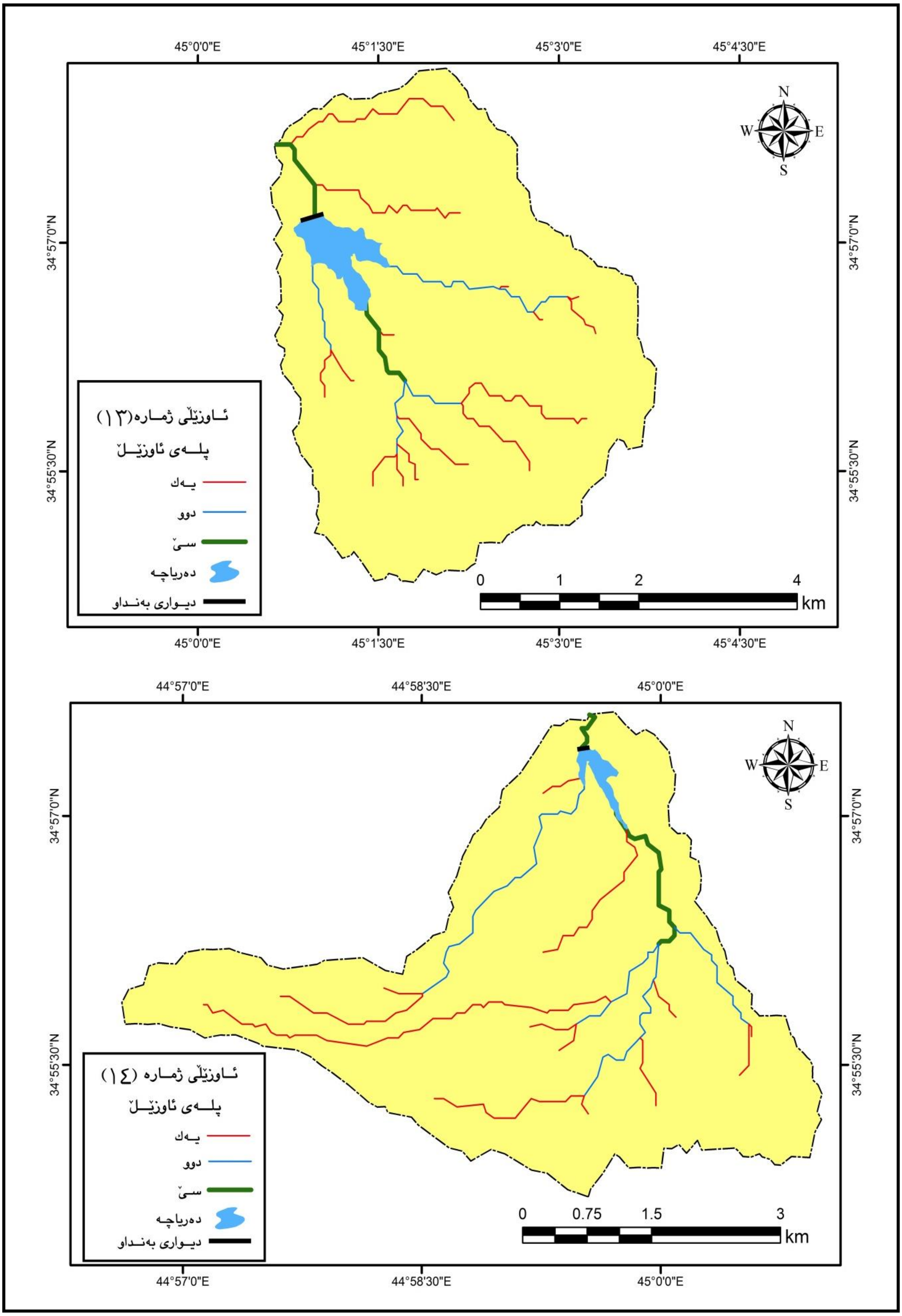
دیاریکردنی باشترین شوێنجێگەیی بۆ دروستکردنی بەنداو لە ئاوزێڵی ژمارە (١٠ ، ١١ ، ١٢)



سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە فایلی مۆدێلی بەرزونزمی ($DEM_{12.5M}$)، بە بەکارهێنانی (Arc Map GIS 10.5).

نەخشەی (٢٧)

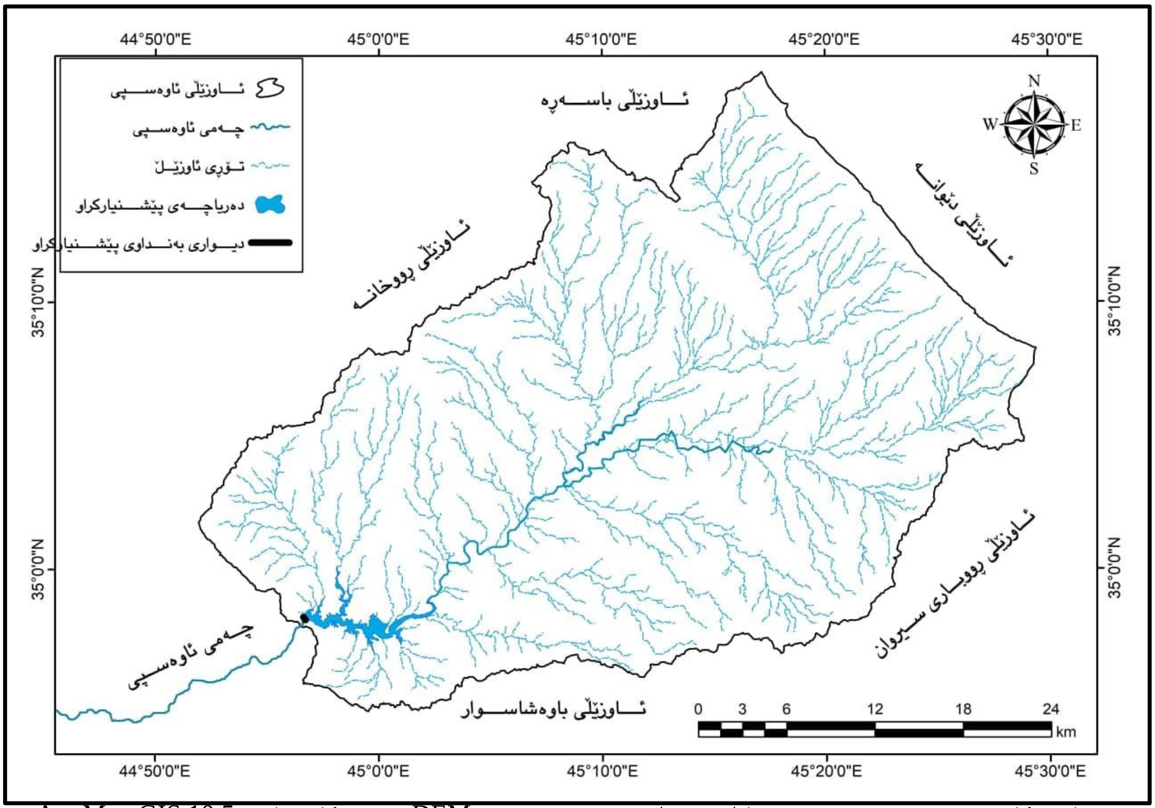
دیاریکردنی باشرین شوێنجێگەیی بۆ دروستکردنی بەنداو لە ئاوزێڵی ژمارە (١٣ ، ١٤)



سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە فایلی مۆدێلی بەرزونزمی ($DEM_{12.5M}$)، بە بەکارهێنانی (Arc Map GIS 10.5).

نەخشەی (٢٨)

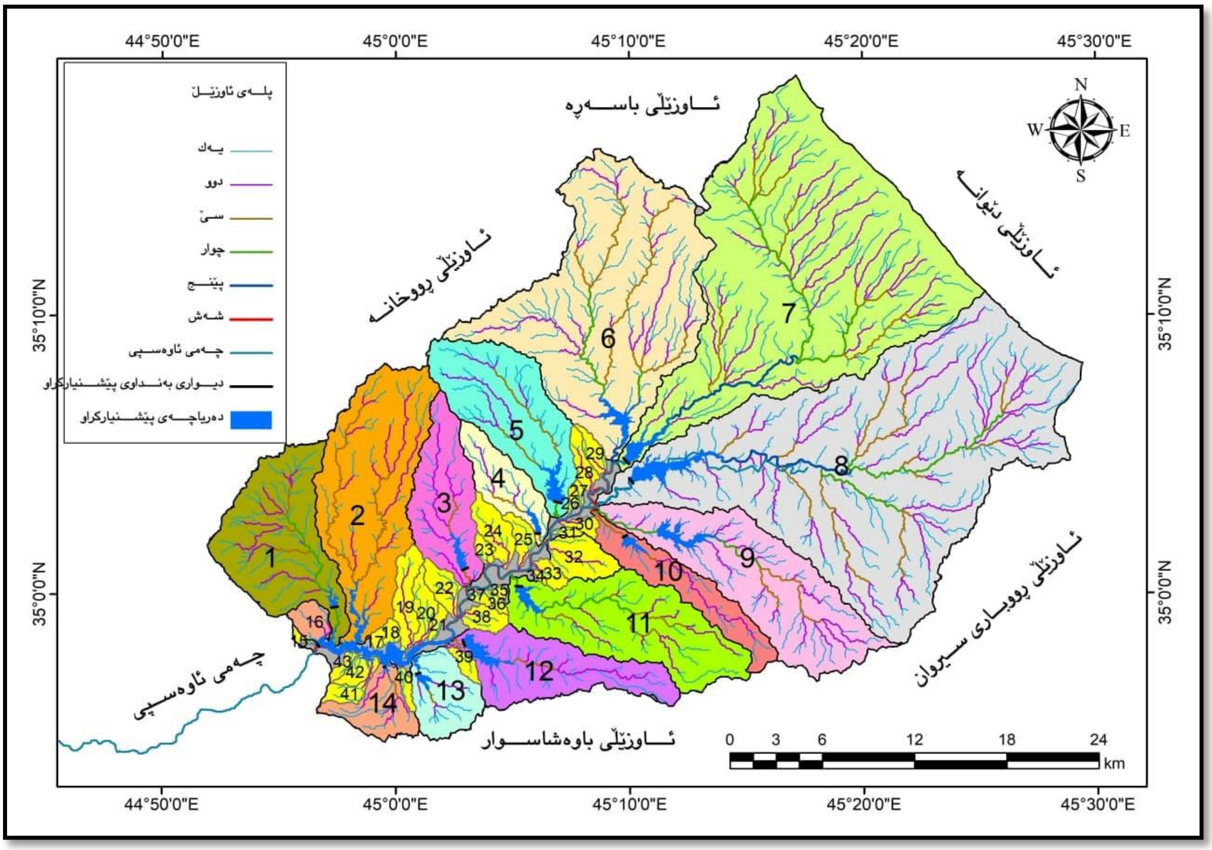
دیاریکردنی باشرین شوێنجێگەیی بۆ دروستکردنی بەنداو لە ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی



سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە فایلی مۆدێلی بەرزونزمی ($DEM_{12.5M}$)، بە بەکارهێنانی (Arc Map GIS 10.5).

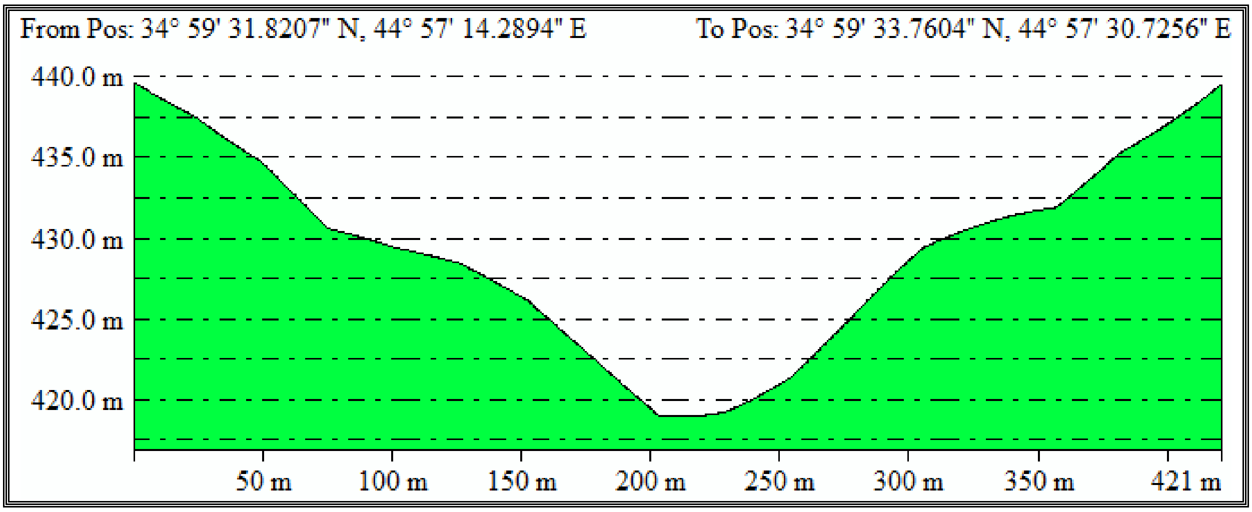
نەخشەی (٢٩)

دیاریکردنی باشرین شوێنجێگەیی بۆ دروستکردنی بەنداو لە ئاوزێڵە سەرەکی و لاوەکییەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە



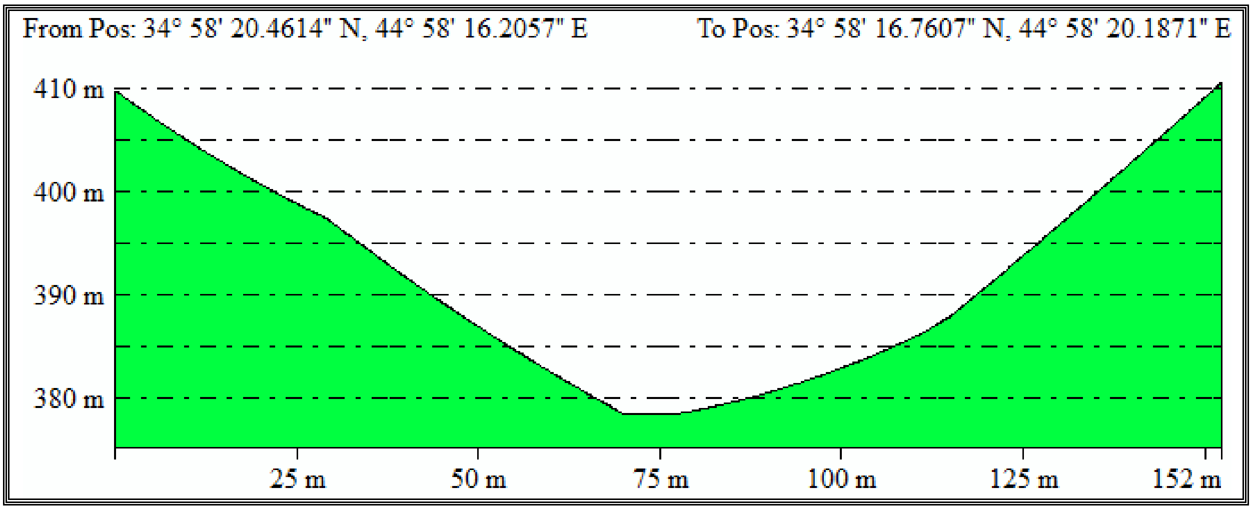
سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە فایلی مۆدێلی بەرزونزمی ($DEM_{12.5M}$)، بە بەکارهێنانی (Arc Map GIS 10.5).

شێوەی (٣٥) پانەبڕگەی ئاسۆی بەنداوی یەکەم



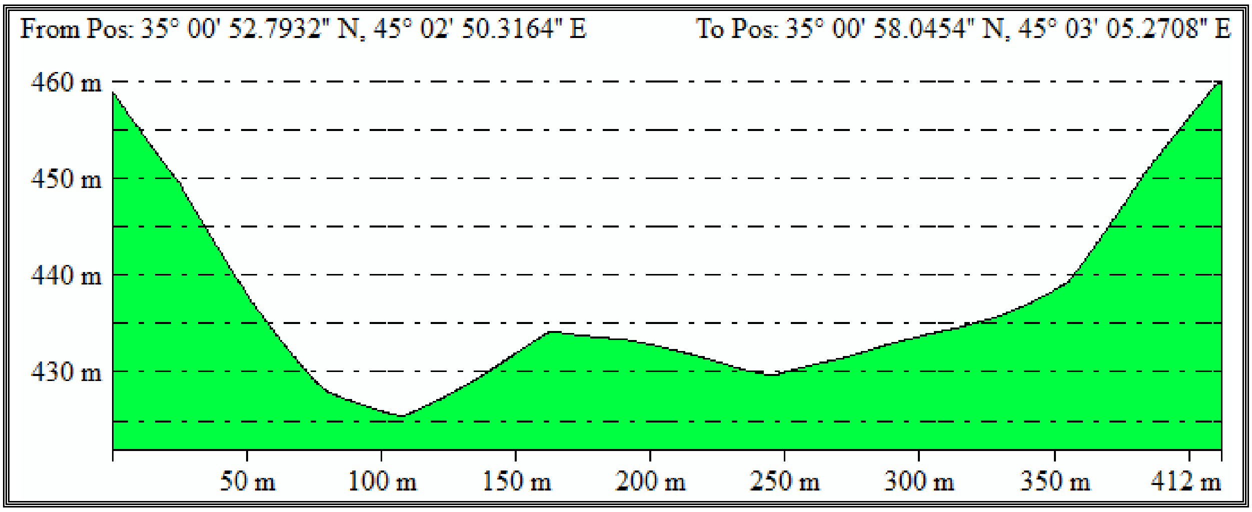
سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە فایلی مۆدێلی بەرزونزمی ($DEM_{12.5M}$) ناوچەی لێکۆڵینەوە و بەرنامەی (Global Mapper).

شێوەی (٣٦) پانەبڕگەی ئاسۆی بەنداوی دووەم



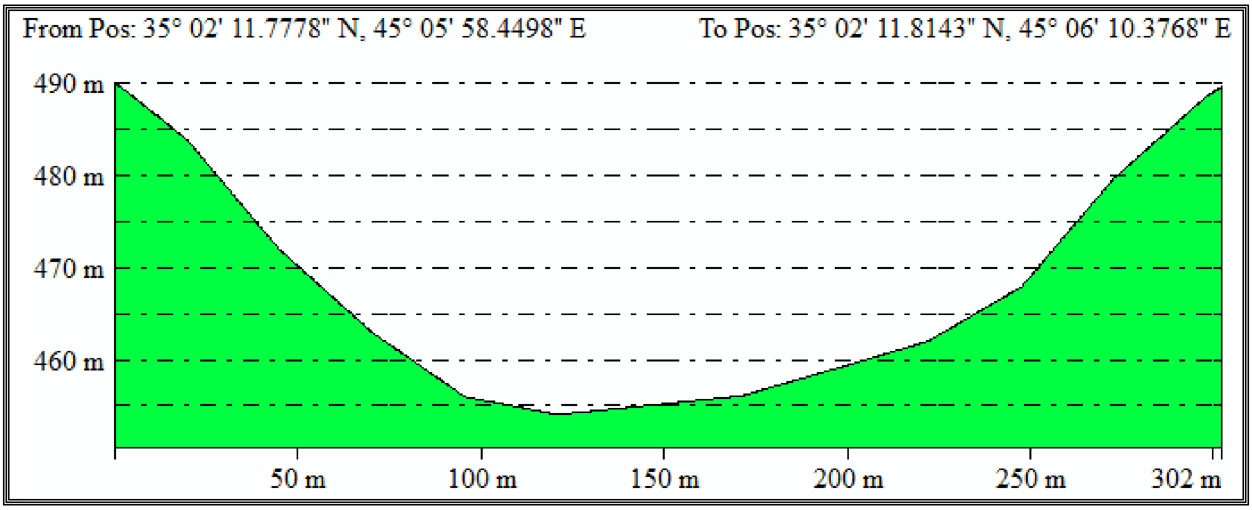
سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە فایلی مۆدێلی بەرزونزمی ($DEM_{12.5M}$) ناوچەی لێکۆڵینەوە و بەرنامەی (Global Mapper).

شێوەی (٣٧) پانەبڕگەی ئاسۆی بەنداوی سێیەم



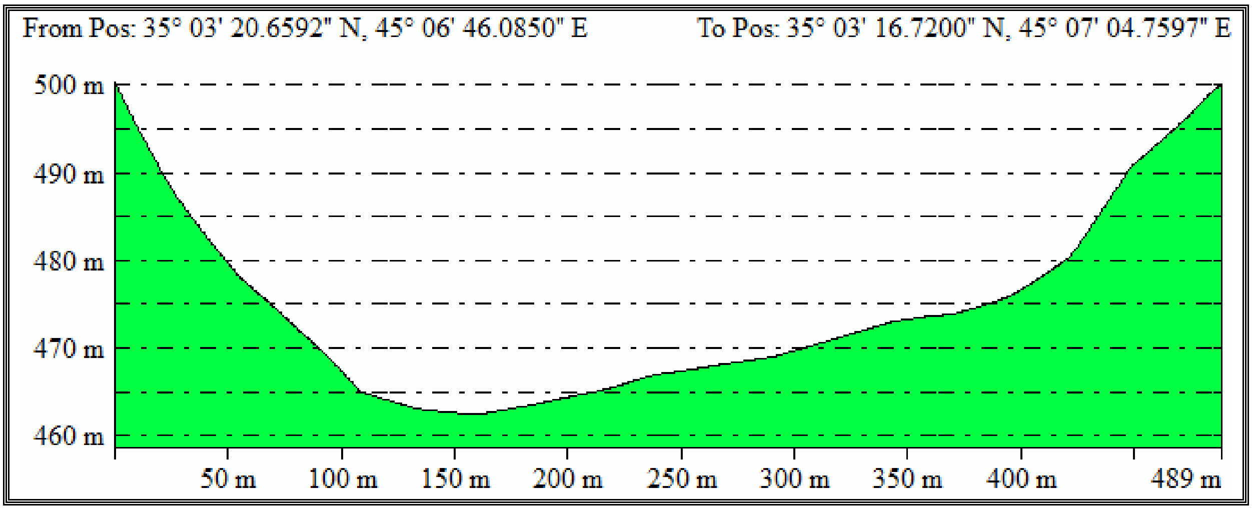
سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە فایلی مۆدێلی بەرزونزمی ($DEM_{12.5M}$) ناوچەی لێکۆڵینەوە و بەرنامەی (Global Mapper).

شێوەی (٣٨) پانەبڕگەی ئاسۆی بەنداوی چوارەم



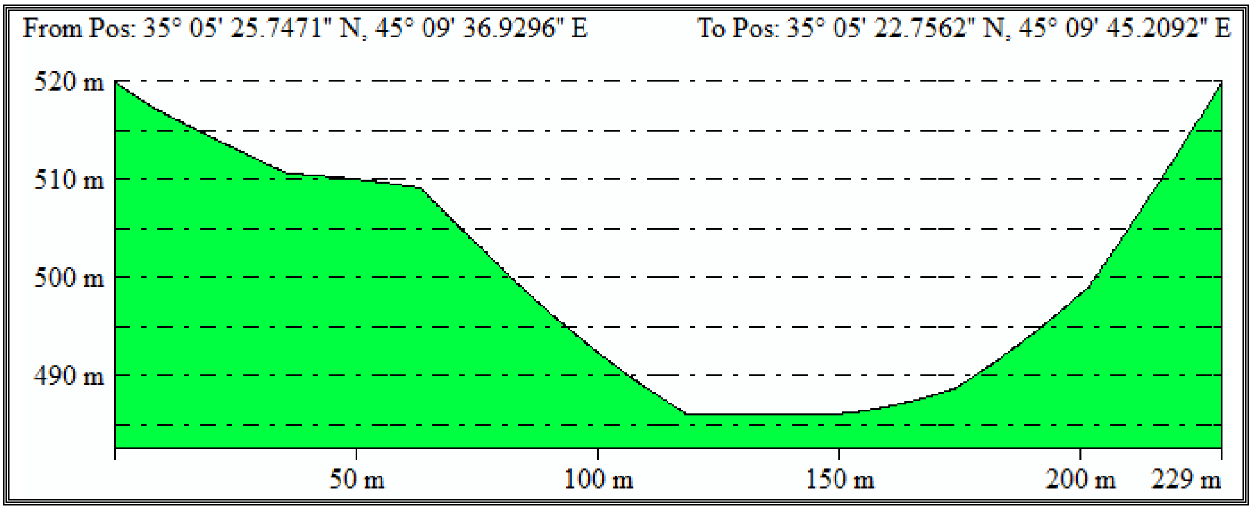
سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە فایلی مۆدێلی بەرزونزمی ($DEM_{12.5M}$) ناوچەی لێکۆڵینەوە و بەرنامەی (Global Mapper).

شێوەی (٣٩) پانەبڕگەی ئاسۆی بەنداوی پێنجەم



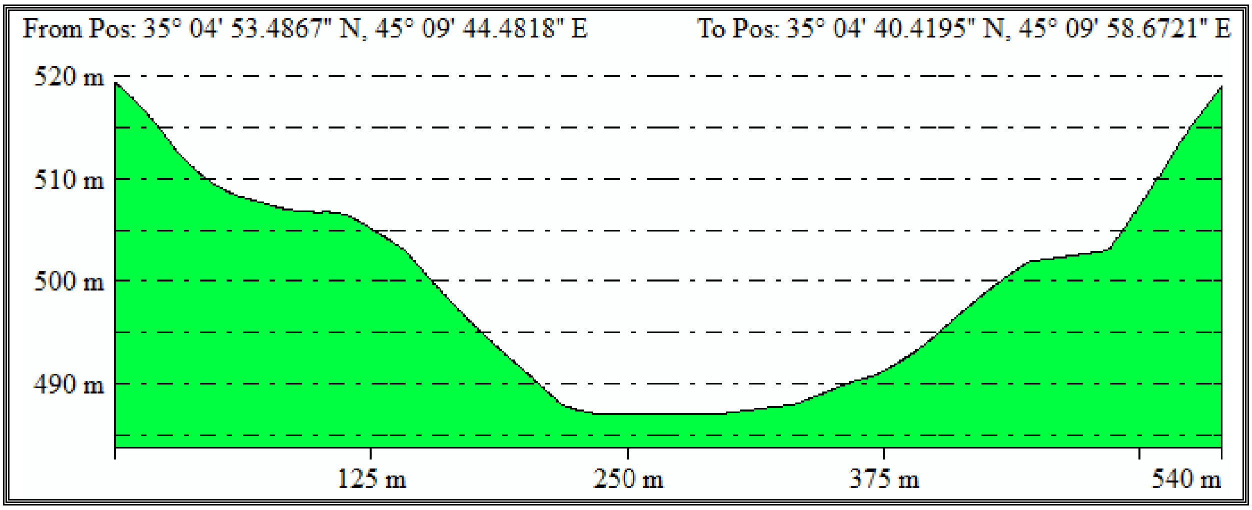
سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە فایلی مۆدێلی بەرزونزمی ($DEM_{12.5M}$) ناوچەی لێکۆڵینەوە و بەرنامەی (Global Mapper).

شێوەی (٤٠) پانەبڕگەی ئاسۆی بەنداوی شەشەم



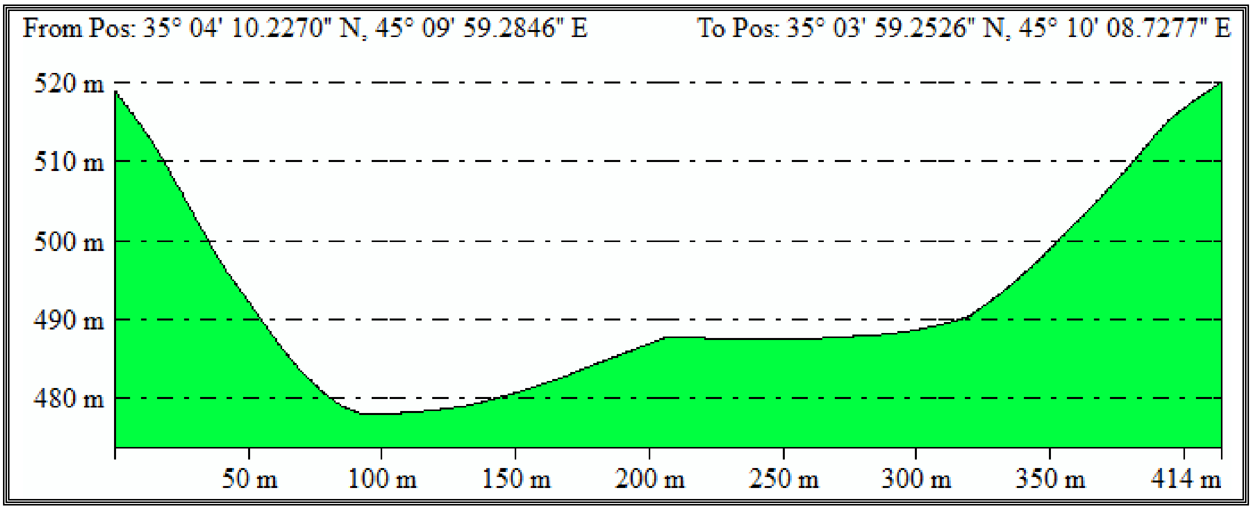
سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە فایلی مۆدێلی بەرزونزمی ($DEM_{12.5M}$) ناوچەی لێکۆڵینەوە و بەرنامەی (Global Mapper).

شێوەی (٤١) پانەبڕگەی ئاسۆی بەنداوی حەوتەم



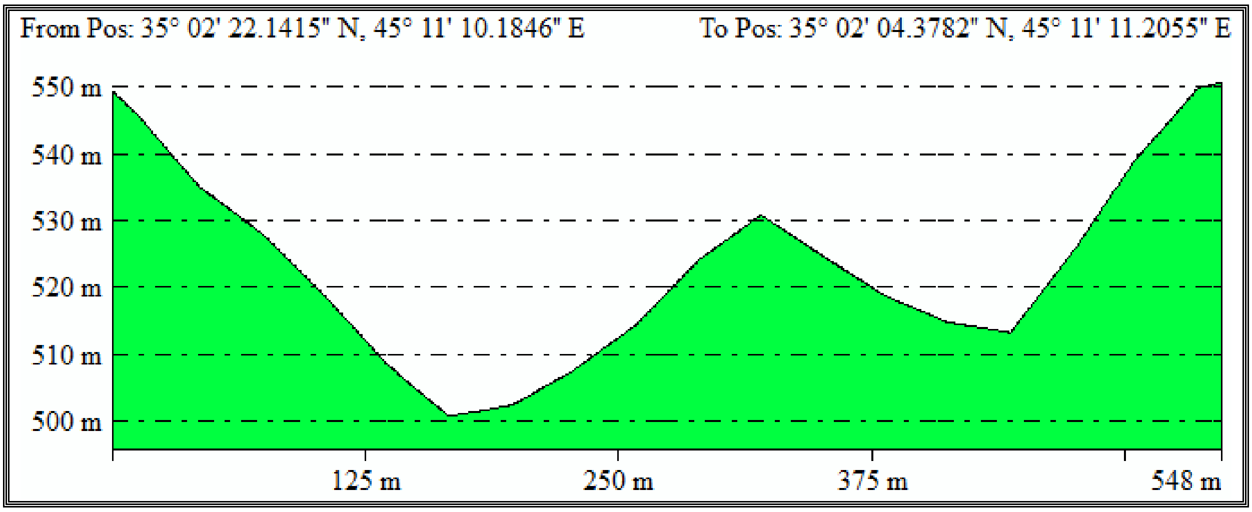
سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە فایلی مۆدێلی بەرزونزمی ($DEM_{12.5M}$) ناوچەی لێکۆڵینەوە و بەرنامەی (Global Mapper).

شێوەی (٤٢) پانەبڕگەی ئاسۆی بەنداوی هەشتەم



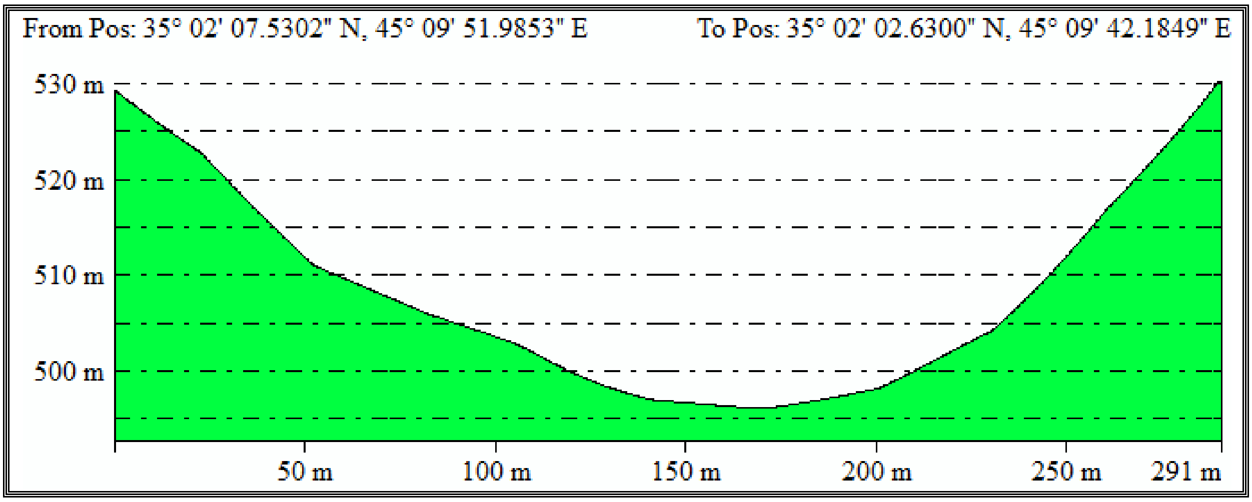
سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە فایلی مۆدێلی بەرزونزمی ($DEM_{12.5M}$) ناوچەی لێکۆڵینەوە و بەرنامەی (Global Mapper).

شێوەی (٤٣) پانەبڕگەی ئاسۆی بەنداوی نۆیەم



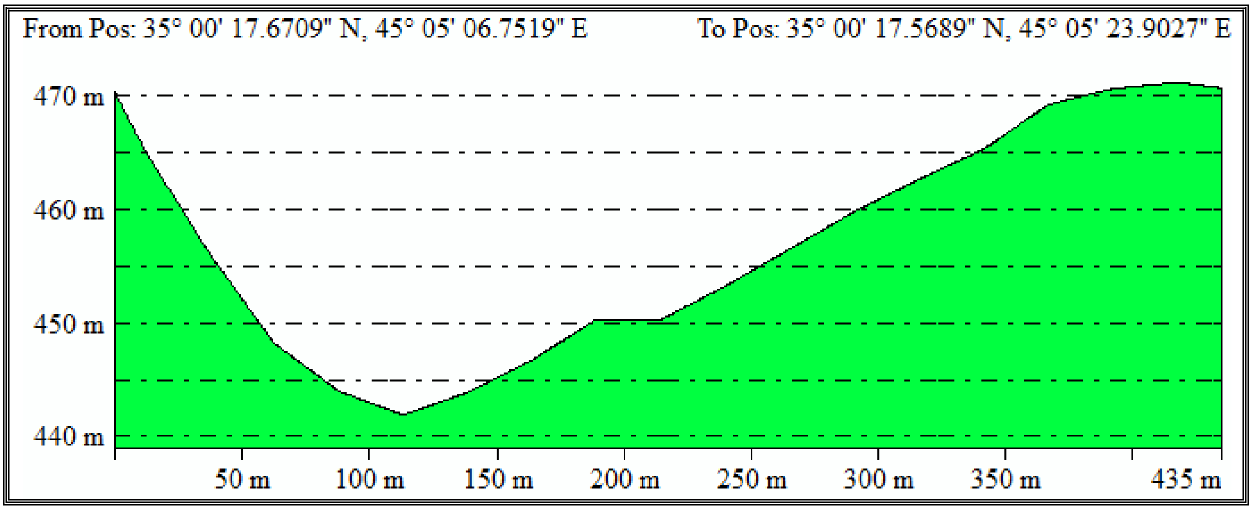
سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە فایلی مۆدێلی بەرزونزمی ($DEM_{12.5M}$) ناوچەی لێکۆڵینەوە و بەرنامەی (Global Mapper).

شێوەی (٤٤) پانەبڕگەی ئاسۆی بەنداوی دەیەم



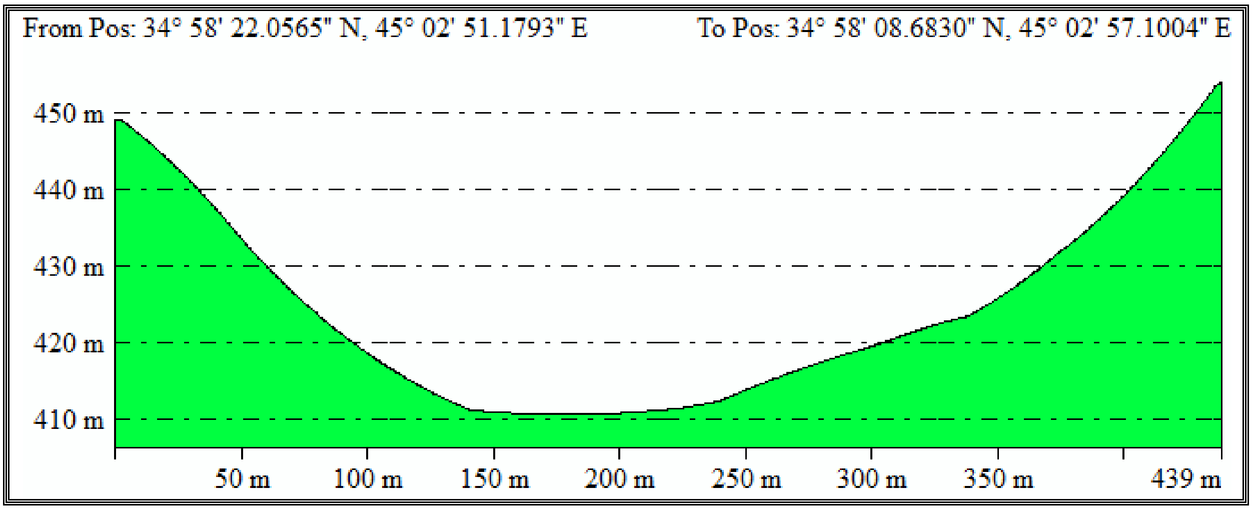
سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە فایلی مۆدێلی بەرزونزمی ($DEM_{12.5M}$) ناوچەی لێکۆڵینەوە و بەرنامەی (Global Mapper).

شێوەی (٤٥) پانەبڕگەی ئاسۆی بەنداوی یانزەم



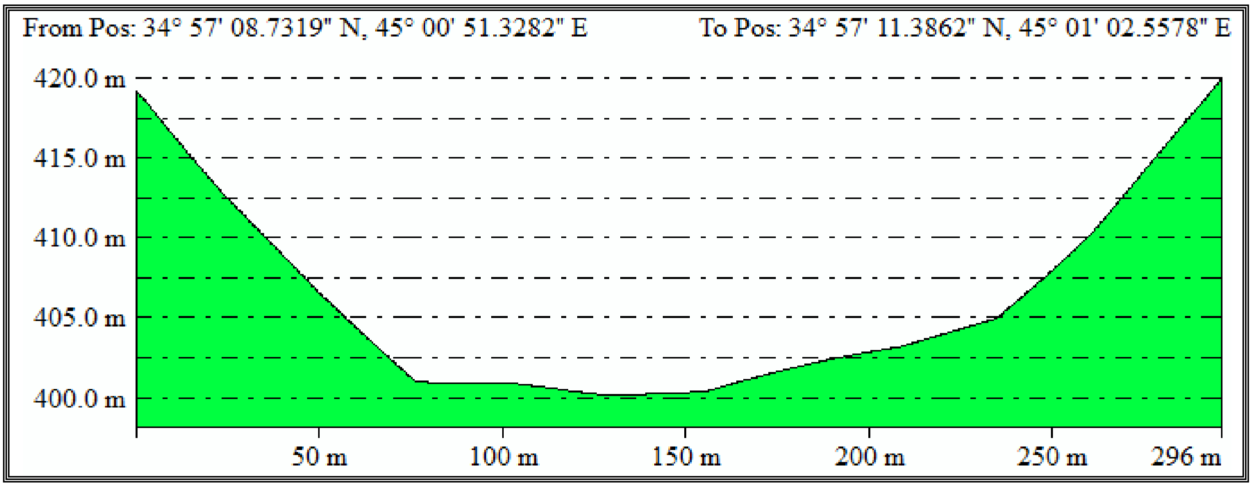
سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە فایلی مۆدێلی بەرزونزمی ($DEM_{12.5M}$) ناوچەی لێکۆڵینەوە و بەرنامەی (Global Mapper).

شێوەی (٤٦) پانەبڕگەی ئاسۆی بەنداوی دوانزەیەم



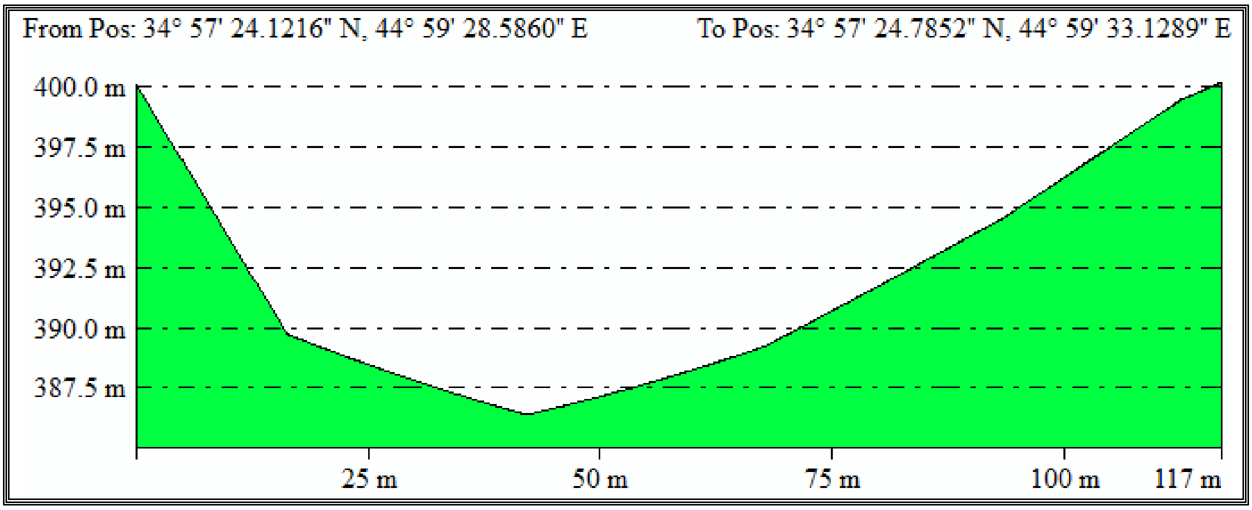
سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە فایلی مۆدێلی بەرزونزمی ($DEM_{12.5M}$) ناوچەی لێکۆڵینەوە و بەرنامەی (Global Mapper).

شێوەی (٤٧) پانەبڕگەی ئاسۆی بەنداوی سیازدەیەم



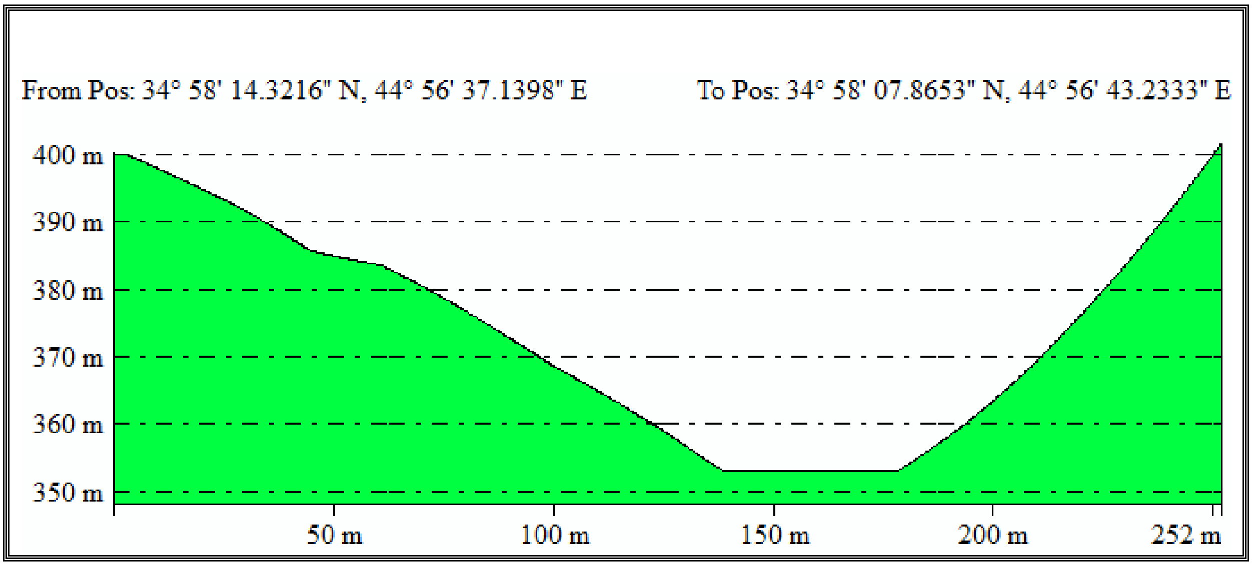
سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە فایلی مۆدێلی بەرزونزمی ($DEM_{12.5M}$) ناوچەی لێکۆڵینەوە و بەرنامەی (Global Mapper).

شێوەی (٤٨) پانەبڕگەی ئاسۆی بەنداوی چواردەیەم



سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە فایلی مۆدێلی بەرزونزمی ($DEM_{12.5M}$) ناوچەی لێکۆڵینەوە و بەرنامەی (Global Mapper).

شێوەی (٤٩) پانەبڕگەی ئاسۆی بەنداوی ئاوزێڵی ئاوەسپی



سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە فایلی مۆدێلی بەرزونزمی ($DEM_{12.5M}$) ناوچەی لێکۆڵینەوە و بەرنامەی (Global Mapper).

دەرئەنجام:

لێکۆڵینەوەی خەملاندنی لافاو لە ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی و چۆنییەتی درویێنەکردنی، لە ژێر ڕۆشنای ئامانجەکەیدا و لە پاش شیکردنەوە و خستنەڕووی داتا و زانیاری تایبەت بە توێژینەوەکە و ناوچەی لێکۆڵینەوە لە کۆتایدا گەشتووە بە چەند دەرئەنجامێک، بەم شێوەیە خراوەتەڕوو:

١- ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی بونیاد و پێکهاتەی جیۆلۆجییەکەی دەرکەوتەی زەمەنی سێیەم و چوارەمە و کاریگەرە بە جوڵەی ئەلپی و درزوشکنێکی زۆر لە ناوچەکەدا دەبینرێت کە ژمارەیان (٣٩٩هێڵ)ە و پێکهاتەی جیۆلۆجییەکەی توانای گەنجینەکردنی ئاوییان مامناوەندە، تایبەتمەندی بەرزونزمی ناوچەی لێکۆڵینەوە لە باکور و باکوری خۆرهەڵاتەوە چیای سەگرمەیە بە بەرزی (١٨٦٤م) و بەرەو باشوری خۆرهەڵات زنجیرە چیای قەرەداغە بە بەرزی (١٧٠٢م)، هەروەها چیای ئازداغ لە باکوری خۆرئاواوە بەرەو ناوەوەی ئاوزێڵەکە کشاوە بە بەرزی (١٣٦٣م)، پشتێنەیەکی ئاڵۆزە و پلەی لێژییەکەی لە (٣٠پلە) زیاترە و ڕووبەری ئەم پشتێنە (٢٧,٦٨کم٢)یە، بە ڕێژەی (١,٩٨٪)ی ڕووبەری گشتی ناوچەی لێکۆڵینەوەیە، ئەم پشتێنەیە سەرچاوەی دابارین و ئاوی ناوچەی لێکۆڵینەوەیە و زۆرترین بڕی باران لەم پشتێنەیەدا دەبارێت.

٢- ناوچەی لێکۆڵینەوە لە ژێر کاریگەری تۆپۆگرافیاکەیدا دوو هەرێمی ئاووهەوای تێدا دەردەکەوێت، لە بەشی باکور و باکوری خۆرهەڵاتەوە هەرێمی نیچمە شێدارە و کۆی بارانی ساڵانەی (٤٩٦,٦ملم)ە و تێکرایی پلەی گەرمی ساڵانە (٢٠,٤س°)یە، بەڵام لە باشور و باشوری خۆرئاوا هەرێمی ئاووهەوای نیمچە وشکە و کۆی بارانی ساڵانەی (٣١٨,٧ملم)ە و تێکرایی پلەی گەرمی ساڵانە (٢٢,١س°)یە و ڕێژەی بەهەڵمبوونی بەراورد بە باران بەرزترە، ئەمەش بووەتە هۆی دروستبوونی کورتهێنانی ئاوی، بەجۆرێک تێکرای ساڵانەی هاوسەنگی ئاو لە هەردوو وێستگەکەدا ڕووبەڕووی کورتهێنانی بەرزبووەتەوە لە وێستگەی چەمچەماڵ و کەلار(١٠٧٠,٥٨ -ملم ، ١٢٢٤,١٣ -ملم)ە، ئەمەش وایکردووە ناوچەکە ڕووبەڕووی وشکییەکی توند ببێتەوە بە تایبەتی لە وەرزی هاوین و پایزدا.

٣- خاکی ناوچەی لێکۆڵینەوە بەگشتی خاکێکی نیشتەنیکردە و تایبەتمەندی خاکی قوڕینی سلتی وەرگرتووە و لە ژێر کاریگەری ئاووهەوای ناوچەکەدا ڕووەکی ئەستێبس بەرپڵاوە و کەمترین کاریگەری لەسەر سیستەمی ئاوی ڕۆشتوو دەبێت، بەڵام بەگشتی ئاوزێڵی ئاوەسپی (٤٣ ئاوزێڵ)ی لاوەکی تێدایە و (١٥ئاوزێڵ) ڕووبەرەکەییان لە (١٠کم٢) زیاترە، سەرچاوەی سەرەکی چەمی ئاوەسپی کانیاوەکانی دەرزیلە و ئەو کەناڵە ئاوییانەیە کە لە بەرزاییەکانی چیای قەرەداغ و سەگرمەوە سەرچاوە دەگرن و بوون بە ئاوپێدەری سەرەکی ڕووباری ئاوەسپی.

٥- ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی ڕووبەرەکەی (١٣٩٦,٣٤کم٢)یە و بە ئاوزێڵی گەورە ئەژماردەکرێت و ئاوزێڵی (٦، ٧، ٨)، ڕووبەرەکانیان زیاترە لە (١٠٠کم٢) و بە ئاوزێڵی مامناوەند دادەنرێن، ئەمەش کاریگەری لەسەر قەبارەی ئاودەرکردن و ئاستی لافاو دەبێت، ئاوزێڵی ئاوەسپی شێوەیەکی نزیک لە

نیمچە بازنەی وەرگرتووە بە بەهای (٠,٤٣٩)ە، هەروەها ئەو ئاوزێڵە لاوەکییانەی کە ڕووبەریان لە (١٠کم^{2}) زیاترە، ڕێژەی بازنەیی بوونیان بەم شێوەیە ئاوزێڵی (١، ١٤) بە شێوەی نیچمە بازنەیی دەرکەون و ئاوزێڵی (١٣ ، ٣٢) بە بەهای (٠,٦٧٩ ، ٠,٦٠٥) بە شێوەی بازنەیی بەرز وەردەگرن و ئاوزێڵی (٦، ٧) شێوەی ئەندازەی بازنەییان وەرگرتووە، بەڵام ئاوزێڵی (٢، ٣، ٤، ٥، ٩) شێوەی لاکێشەییان وەرگرتووە و هەر یەک لە ئاوزێڵی (١٠، ١١، ١٢) شێوەیەی زۆر لاکێشەییان هەیە و گریمانەی لافاویان کەمترە، چونکە لقە ئاوییەکان دوور بە یەک دەڕژێنە ڕێڕەوی سەرەکی ڕووبارەکە، هەروەها ئاوزێڵی (٨) شێوەیەکی سێگۆشەیی وەرگرتووە.

٦- تایبەتمەندی مۆرفۆمەتری بەرزونزمی لە ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی لە دۆخێکی هاوسەنگدایە، ڕێژەی بەرزونزمی و بەرزونزمی ڕێژەیی بە بەهایەکی نزمیان هەیە کە (٠,٠٣ ، ٠,٠٧)ە و ئاماژە بۆ لاوازی گریمانەی لافاو، تێکرای لێژی (٣١,٠٤م/کم)ە و ڕێژەی تەندراوی (١٠,٩٩لق/کم^{2})یە کە هاوسەنگی دۆخی سروشتی ئاوزێڵەکە پیشان دەدات، هاوکۆلکەی هیپسۆمەتری لە ناوچە تۆپۆگرافیا بەرزەکان ئاماژە بۆ گریمانەی لافاوی بەهێز دەکات، بەڵام لە بەرزی (٣٥١ – ١١٦٣م) بەهای هاوکۆلکەی هیپسۆمەترییان نزمە و گریمانەی لافاویان لاوازە، هەروەها ئاوزێڵە لاوەکییەکان گریمانەی ڕوودانی لافاویان نییە. سەبارەت بە بەرزی بەهای سەختی و تەواوکاری هیپسۆمەتری کە یەک بە دوای یەک (٣٧ ,٢، ٩٢ ,٠)ە، لە ژێر کاریگەری بەرزی بەهای بەرزونزمی گشتی (جیاوازی نێوان بەرزترین خاڵی بەرزی و نزمترین خاڵی بەرزی ئاوزێڵەکە (١٨٦٤–٣٥١= ١٥١٣م))، بووەتە هۆی بەرزی بەهای هەر یەک لەم تایبەتمەندییە مۆرفۆمەترییانە و گریمانەی ڕوودانی لافاوی تێدا بەهێزە.

٧- تایبەتمەندی تۆڕی ئاودەرکردن لە ژێر کاریگەری پێکهاتەی جیۆلۆجی و تۆپۆگرافیا و ئاووهەوای باوی ناوچەکە لە دۆخێکی ئاساییدایە، ڕێژەی لق لێبوونەوە لەو ئەو ئاوزێڵانەی کە سێ پلە یاخود زیاترن لە نێوان (٣-٥)پلەدایە و ئاماژەیە بۆ بارودۆخی سروشتی ئاوزێڵەکان، بەڵام ئاوزێڵی (١٦ ، ١٠)، بە بەهای (٢,٢٥ ، ٦,٢٥)، دۆخی سروشتییان گۆڕاوە، هەروەها چڕی ئاودەرکردن لە ئاوزێڵە سەرەکی و لاوەکییەکاندا لە ئاستێکی مامناوەندایە، بەهای درێژە چڕی لە ئاوزێڵی ئاوەسپی بەرزە کە (١,٥٧کم/کم^{2})یە و بەهای هاوکۆلکەی پێچخواردوو (١,٤٩)یە و ئاماژەیە بۆ ئاستی پێچخواردوویی ڕووبار، چونکە هێزی هەڵقوڵانی ئاوی کەمە لەگەڵ ئەوەشدا پانەبڕگەی ئاوزێڵ لە بەرزی (١٠٤٠م) زیاتر، شێوەی هەڵکۆڵینی (V) وەرگرتووە، لە ئەنجامی خێرایی لە بەرڕۆشتن، هەتا لە ئاستی ڕووی دەریا نزمبینەوە شێوەی پانەبڕگەی ئاوزێڵەکان دەگۆڕێت بۆ (U) چونکە هێزی لەبەرڕۆشتن لاوازدەبێت.

٨- تایبەتمەندی هایدرۆلۆجییا، لە ژێر کاریگەری تایبەتمەندییە سروشتی و مۆرفۆمەترییەکان لە گۆڕاندایە، ئاوزێڵی ئاوەسپی قەبارەی ئاودەرکردنی لە ماوەی ساڵانی (٢٠١٣- ٢٠١٧) (١,٢٦ م^{3}/چ)بووە، بەرزترین تێکڕاش لە وەرزی بەهاردایە، بە (٢:٠٦ م^{3}/چ)، بەڵام بەپێ (مۆدێلی بێرکلی) بۆ خەمڵاندنی داهاتی ئاوی ساڵانە ئاوزێڵی ئاوەسپی داهاتی ئاوی پێشبینیکراوی ساڵانەی (١,٤٠٣ ملیار/م^{3})یە،

ئاوزێڵی (٦ ، ٧ ، ٨) یەک بەدوای یەک (٠,٤٧١ ، ٠,٦٦٦ ، ٠,٦٠٣ ملیار/م^{3})یە، هەروەها لەگەڵ بچووک بوونەوەی رووبەری ئاوزێڵەکان، داهاتی ئاوییش کەم دەکات، ئاوزێڵی (١ ، ٢ ، ٣ ، ٥ ، ٩ ، ١١ ، ١٢ ، ١٣ ، ١٤، ١٦) داهاتی ئاوی پێشبینیکراوی ساڵانەییان یەک بە دوای یەک (٠,٢٣٧ ، ٠,٢٠١ ، ٠,١٣٤ ، ٠,١٦٩ ، ٠,٢٠١ ، ٠,٢٠٥ ، ٠,١٣٧ ، ٠,١٥١ ، ٠,١٨١ ، ٠,١١٥ ملیار/م^{3})، ئەمەش هەلی کۆکردنەوەی ئاو بۆ هەر یەک لەم ئاوزێڵانە دەستەبەر دەکات و ئاماژەیە بۆ دەوڵەمەندی ناوچەکە بە سامانی ئاو.

٩- تایبەتمەندی لافاو لە ناوچەی لێکۆڵینەوە لە بارێکی ئاسایدایە، بەڵام ئاوزێڵە لاوەکییەکان لە ژێر کاریگەری بچووک بوونەوەی رووبەرەکانیان بەهای تایبەتمەندییە هایدرۆلۆجییەکانییان دادەبەزێت، بەهای ماوەی کۆبوونەوەی ئاو لە رووباری ئاوەسپی (٥:٥٨ کات)ە، لە ئاوزێڵە لاوەکییەکانیتردا بەهاکان نزمترە، بەڵام بەهای ماوەی وەڵامدانەوە (١٢:٩٥ ک)ە و ماوەی بناغەی لافاو (٤,٦٢ رۆژ، ٥١,٧٩ ک)ە، هەروەها خەملاندنی ماوەی لەبەررۆشتنی ئاو (٦٤:٧٣ ک)ە و هاوکۆلکەی لافاو (٢,٥٤)ە، ئەم بەها هایدرۆلۆجییانە ئاماژەن بۆ دۆخی ئاسایی ئاوزێڵەکە و لاوازی گریمانەی لافاو.

١٠- هاوسەنگی هایدرۆلۆجییا ئاماژەیە بۆ بەرزی سامانی ئاو و لاوازی گریمانەی لافاو، بەهای ماوەی نمونەی دابارین لە ئاوزێڵی ئاوەسپی بەرزە (٢:٣٥ ک)ە، لە گەڵ ئەوەشدا لوتکەی ئاو لەبەررۆشتن (٢٩٩:٦٣م^{3}/چ)یە، ئەمەش ئاماژەیە بۆ بەرزی داهاتی ئاوی ئاوزێڵەکە، بەهای هێزی لافاو (٨:٠٢ م^{3}/چ/کم^{2})یە و ئاماژەیە بۆ مامناوەندی بوونی هێزی لافاو.

١١- تایبەتمەندی هایدرۆگرافی لافاو لە ناوچەی لێکۆڵینەوەدا بۆ ئەوپەڕی قوڵپدان، گریمانەی لافاوییان لاوازە، ئاوزێڵی ئاوەسپی بەهای ماوەی بەرزبوونەوەی پلەپلەیی لافاوی (١٧,٢٦کاتژمێر)ە و ماوەی نزمبوونەوەی پلەپلەیی لافاو (٣٤,٥٢ کاتژمێر)ە، هەروەها بەهای خێرایی لەبەررۆشتنی ئاو (٠,٩٠ م^{3}/چ)یە، ئەم بەهایانەش ئاماژەیە بۆ بەرزی داهاتی ئاو و لاوازی گریمانەی لافاو لە ئاوزێڵە سەرەکی و لاوەکییەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە.

١٢- بە بەکارهێنانی میتۆدی (SCS-CN) و لە رێگەی (Object- Based Image analysis OBIA)، کە بۆ ئەو ئاوزێڵانە بەکارهێنراوە رووبەرەکەییان لە (١٥کم^{2})زیاترە، لە شەپۆلێکی بارانی (٣٣ملم)دا، ئاوزێڵی ئاوەسپی قوڵی لەبەررۆشتنی (٠,٨٥٠ملم)ە و قەبارەی ئاوی رێکردوو (١,١٨٦م^{3})یە.

١٣- ژینگەی سروشتی و تایبەتمەندییە مۆرفۆمەترییەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە، هاوکارن لە جێبەجێکردنی پرۆژەکانی دروێنەکردنی ئاو، بە تایبەتی ئەو ئاوزێڵانەی کە رووبەرییان لە (١٥کم^{2}) زیاترە، چونکە داهاتی ئاوییان بەرزە و گریمانەی لافاویان لاوازە و لە هەندێک ئاوزێڵ لە بارێکی هاوسەنگدایە، دەتوانرێت بە لەبەرچاوگرتنی دۆخی دابارین و بڕی ئاوی هەڵقوڵاوی وەرزانە، بەنداویان تێدا دروست بکرێت و ئاوزێڵە لاوەکییەکانی تر دەتوانرێت ئاویان تێدا کۆبکرێتەوە لە رێگەی پۆند و ئەستێلەوە.

ڕاسپاردەکان

لە ژێر ڕۆشنایی ئەو ڕاستییانەی کە توێژینەوەکە پێیگەشتووە و بە مەبەستی بەدیهێنانی ئامانجەکانی لێکۆڵینەوەکە، چەند پێشنیار و ڕاسپاردەیەک دەخەینەڕوو، کە جێبەجێکردنییان خزمەت بە ناوچەی لێکۆڵینەوە دەکات، بەم شێوە دەیانخەینەڕوو:

١- پێویستە چەند وێستگەیەکی هایدرۆلۆجیی لە ناوچەی لێکۆڵینەوە بەتایبەتی لەسەر ڕووباری هەمیشەیی دابنرێت، بە مەبەستی پێوانەکردنی قەبارەی لەبەرڕۆشتنی ئاوی مانگانە و وەرزانە و سالآنە تا بتوانێت پلانی ماوە درێژ و پرۆژەی ستراتیجی لەسەر بنەمای ئەو داتایانە دابنرێت، چونکە هەر پرۆژەیەکی ئاودێری و بەست و بەنداو پێوستی بە داتای ورد و واقعی و زانستی هەیە، هەروەها دانای کەسانی پسپۆر و شارەزا، تا بتوانێت بە دروستی داتاکان تۆمار بکات، لە گەڵ ئەوەشدا پێویستە کارئاسانی بکرێت لە دەست گەشتن داتا تۆمارکراوەکان.

٢- دانانی وێستگەی کەشناسی لە ناوچە بەرزاییەکانی چیای قەرەداغ و سەگرمە و هەروەها لە خوارەوەی ئاوزێڵەکە بە تایبەت لە سەنتەری ناحییەی ئاوەسپی، بۆ ئەوەی توێژەر و لایەنی پێویست بتوانێت بە شێوەیەکی زانستییانە دەستییان بگات بە داتای ڕاست و دروست کە بارودۆخی ئاووهەوای باوی ناوچەکە بنوێنێت، هەروەها پێویستە کەسانی شارەزا بۆ بەڕێوەبردنی وێستگەکانی کەشناسی دابنرێت و کارئاسانی لە پێدانی داتا و زانیارییەکان بە توێژەر و لایەنی پێویست بکرێت.

٣- جێبەجێکردنی بەنداوە پێشنیارکراوەکان، چونکە باشترین ڕێگەیە بۆ کۆکردنەوەی ئاوی لافاو و چەمە وەرزییەکان، کە دەتوانرێت ئاوی پێویست گەنجینە بکات، ئەم پرۆژانە دەبێتە دەرامەت و ئاسایشێکی ئاوی بۆ ناوچەکە و دەتوانرێت ئاوی پێویست بۆ شارەکانی دەوروبەری دابین بکات بە تایبەتی هەر یەک لە قەزای چەمچەماڵ و کەلار و کفری.

٤- هەوڵدان بۆ پاراستنی ئاو و گەنجینەکردنی لە ژێر زەوی و لە دامێنی ناوچە بەرزاییەکان و جێبەجێکردنی پرۆژەی دروێنەکردنی ئاوی بچووک بە ڕێگای جۆگەی کۆنکرێتی.

٥- پاراستنی سەرچاوە ئاوییەکان لە پیسبوون و ڕێگریکردن لە هەڵکەندی بیری نایاسایی و قوڵ، هەروەها ڕێگە بە بەکارهێنانی ئاوی گەنجینەکراوی ژێر زەوی بە شێوەی هەڕەمەکی نەدرێت.

٦- پاراستنی دارستان و ڕووەکی سروشتی ناوچەی لێکۆڵینەوە و فراوانکردنی دارستانی دەستکرد لە ناوچە چیایەکانی قەرەداغ و سەگرمە و ئازداغ و پاشان ڕێگریکردن لە سوتان و بڕینەوەی دارستانەکان، چونکە هۆکارێکە بۆ گۆڕانی ئاووهەوای ناوچەکە و زیادبوونی قەبارەی ئاو لەبەرڕۆشتن.

٧- پاراستن و گەشەپێدانی پشتێنەی ڕووەکی کەنار چەم و کەناڵە ئاوییەکان و ڕواندنی داری هەمیشە سەوز، چونکە دەبێتە هۆی کەمکردنەوەی کرداری بەهەڵمبوون و بەفیڕۆچوونی ئاو.

٨- گەشەپێدانی توێژینەوەی هایدرۆلۆجیا بە بەکارهێنانی میتۆد و تەکنیکی نوێ بە تایبەتی سیستەمی زانیارییە جۆگرافییەکان (GIS) و میتۆدی (SCS-CN) و چاودێری دوور (RS)، چونکە داتای دروست دەدات بە دەستەوە و دەتوانرێت دۆخی ئاوزێڵ بە هەموو تایبەتمەندییە مۆرفۆمەترییەکان بخوێنێتەوە و لەو ڕێگەیەوە شیکارییەکی ورد و زانستی بۆ سیستەمی هایدرۆلۆجییای ئاوزێڵ بکرێت.

ليستی سەرچاوەكان

قورئانی پیرۆز سورة (ابراهيم) الآية (٣٢).

یەکەم/ سەرچاوە کوردییەکان:

أ- كتێب:

١. حميد، رزگار حاجی، کەلار مێژوویەکی دێرین و جوگرافیای شارێکی زیندوو، چاپخانەی چوارچرا، چاپی دووەم، سلێمانی، ٢٠١٩.

٢. سعيد، کامەران تاهیر، جوگرافیای عێراق – سروشتی، چاپخانەی نارین، چاپی یەکەم، هەولێر، ٢٠١٤.

٣. سورداشی، علی محمود ئەسعەد، جیۆلۆجیای هەرێمی کوردستان، جوگرافیای هەرێمی کوردستان، کتێبی سەنتەری برایەتی٣، چاپخانەی وەزارەتی پەروەردەی هەرێمی کوردستان، چاپی دووەم، هەولێر، ١٩٩٩.

٤. المحسوب، محمد صبری، جوگرافیای گشتی (بنچینە و چەمکە نوێیەکان)، و: ئوسامە ئەشرف محمد هەڵەبجەیی، چاپخانەی گەنج، چاپی یەکەم، سلێمانی، ٢٠١٧.

٥. محمدامين، هاوڕێ یاسین، جوگرافیای خاک، لە بڵاوکراوەکانی غەزەلنووس، چاپخانەی تاران، چاپی یەکەم، سلێمانی، ٢٠١٤.

٦. محمدامين، هاوڕێ یاسین، جوگرافیای دەرامەتە سروشتییەکان، لە بڵاوکراوەکانی ناوەندی غەزەلنووس، چاپخانەی تاران، چاپی یەکەم، سلێمانی، ٢٠١٥.

٧. محمدامين، هاوڕێ یاسین، دیاردەی بەبیابانبوون لە ناوچە نیمچە شاخاوییەکان (قەزای چەمچەماڵ وەک نمونە)، سەنتەری لێکۆڵینەوەی ستراتیجی، چاپی یەکەم، سلێمانی، ٢٠١١.

٨. مولر، کارل، کاروانسەراکانی ڕۆژهەڵات، و: عەبدولموئمین دەشتی، بڵاوکراوەی نوسینگەی تەفسیر، چاپی یەکەم، هەولێر، ٢٠١٧.

٩. نەقشبەندی، ئازاد محمد ئەمین، جوگرافیای کەش و ئاووهەوا، بەرگی یەکەم، چاپی یەکەم، لە بڵاوکراوەکانی دەزگای چاپ و پەخشی حەمدی، ٢٠٠٧.

ب- تێزی دکتۆرا و نامەی ماستەر:

١. ئەحمەد، ڕێباز حەمەغەریب، دابەشبوونی جوگرافی دەرامەتە ئاوییەکان و چۆنیەتی بەکارهێنانی لە ناوچەی هەوراماندا، نامەی ماستەر (بڵاونەکراوە)، کۆلێژی زانستەمرۆڤایەتییەکان، زانکۆی سلێمانی، ٢٠١٧.

٢. برایم، سەرباز حولا، مەترسیە جیۆمۆرفۆلۆجییەکانی ئاوزێلی ڕوباری بەستەسێن و کاریگەرییان لەسەر بەکارهێنانی زەوی، نامەی ماستەر (بڵاونەکراوە)، فاکەڵتی ئاداب—زانکۆی سۆران، ٢٠٢١.

٣. حمەامین، ئومێد حمەباقی، مەترسییە جیۆمۆرفۆلۆجییەکان لە ئاوزێڵی دۆڵی چەقان و ڕێگاکانی چارەسەرکردنی بە بەرکاهێنانی سیستەمی زانیارییە جوگرافییەکان، تێزی دکتۆرا (بڵاونەکراوە)، کۆلێژی زمان و زانستەمرۆڤایەتییەکان/خانەقین-زانکۆی گەرمیان، ٢٠٢٠.
٤. رشید، شیروان عمر، بنەما جوگرافییەکانی پەرەپێدانی گەشت و گوزار لە پارێزگای سلێمانی، تێزی دکتۆرا (بڵاونەکراوە)، زانکۆی سلێمانی، کۆلێژی زانستەمرۆڤایەتییەکان، ٢٠١٠.
٥. صابر، سایە سلام، خەسڵەتەکانی لێژی چیای هەیبەت سوڵتان و مۆرفۆمێتری ئاوزێڵەکانی، ماستەرنامە (بڵاونەکراوە) کۆلێژی پەروەردە، زانکۆی کۆیە، ٢٠٠٦.
٦. صابر، سایە سلام، ڕوماڵکردنی شێوەکانی سەر ڕووی زەوی ناوچەی قەرەداغ و کاریگەرییان لەسەر پەرەپێدانی کشتوکاڵ، تێزی دکتۆرا (بڵاونەکراوە)، کۆلێژی زانستەمرۆڤایەتییەکان، زانکۆی سلێمانی، ٢٠١٤.
٧. عبدالله، سۆران عبدالفتاح، ئاوی ژێر زەوی لە قەزای کۆیە و بەکارهێنانی، ماستەرنامە، (بڵاونەکراوە)، فاکەڵتی زانستەمرۆڤایەتییەکان — سکوڵی ئاداب، زانکۆی دهۆک، ٢٠١٣.
٨. عزیز، جوانرۆ ئازاد، جیۆمۆرفۆلۆجیای ئاوەزێڵی ڕووباری چەمەسور و کاریگەری لەسەر بەکارهێنانی زەوی، ماستەرنامە (بڵاونەکراوە)، کۆلێژی زانستەکۆمەڵایەتییەکان، زانکۆی کۆیە، ٢٠١٧.
٩. گەردی، ساکار محەمەدحەسەن، ڕۆڵی دانەوێڵە لە زامنکردنی ئاسایشی خۆراک لە هەرێمی کوردستان، نامەی ماستەر، کۆلێژی زانستەمرۆڤایەتییەکان، زانکۆی سلێمانی، ٢٠٠٨.
١٠. محمدامین، هاوڕێ یاسین، دیاردەی بەبیابانبوون لە ناوچەی نیمچە شاخاوییەکان (قەزای چەمچەماڵ وەک نمونە)، نامەی ماستەر (بڵاوکراوە)، کۆلێژی زانستەمرۆڤایەتییەکان، زانکۆی سلێمانی، ٢٠٠٨.
١١. محمدامین، هێرۆ نصرالدین، ڕاڕایی ئاووهەوایی و کاریگەری لەسەر ژینگەی سروشتی لە قەزای خانەقین، نامەی ماستەر، کۆلێژی زانستەمرۆڤایەتییەکانی زانکۆی سلێمانی، بڵاونەکراوە، ٢٠١٦.
١٢. محمدامین، هێمن نصرالدین، ئاووهەوا و کاریگەری لەسەر پرۆسە جیۆمۆرفۆلۆجییەکان لە قەزای کەلار، نامەی ماستەر، بڵاونەکراوە، فاکەڵتی زانستەمرۆڤایەتییەکان و وەرزش، زانکۆی گەرمیان، ٢٠١٥.
١٣. محمدئەمین، هاوڕێ یاسین، گۆڕانکاری ئاووهەوا و کاریگەری لەسەر ژینگەی سلێمانی و دەوروبەری، تێزی دکتۆرا (بڵاونەکراوە)، کۆلێژی زانستەمرۆڤایەتییەکانی زانکۆی سلێمانی، ٢٠١٣.
١٤. مەجید، شیروان ئەحمەد، شیکردنەوەی کاریگەری بەنداوی دەربەندیخان لەسەر سیستەمی ئاوی ڕووباری سیروان لە هەرێمی کوردستانی عێراق، نامەی ماستەر، بڵاونەکراوە، فاکەڵتی زانستەمرۆڤایەتییەکان، زانکۆی گەرمیان، ٢٠١٥.

١٥. مینە، هۆشار ابراهیم، شیکردنەوەی جوگرافی بۆ دابەشبوون و بەکارهێنانی ئاوی ژێر زەوی لە ئاوزێڵی ڕووباری سەرکەپکان، نامەی ماستەر (بڵاونەکراوە)، کۆلێژی زانستەمرۆڤایەتییەکان، زانکۆی کۆیە، کۆیە، ٢٠٠٨.
١٦. ناصر، سەلام محمود، دەرامەتە سروشتییەکان و ڕۆڵیان لەپەرەپێدانی چالاکییە ئابورییەکان لە قەزای پشدەردا، نامەی ماستەر (بڵاونەکراوە)، کۆلێژی زانستەمرۆڤایەتییەکان، زانکۆی سلێمانی، ٢٠١٦.

ج- کۆنگرە و کۆنفرانسی زانستی:

١- عزالدین جمعە درویش، صمد عبدالله صالح، وشکەساڵی و کاریگەری لە سەر ئاستی ئاوی ژێر زەوی لە ناحیەی ئاوەسپی، توێژینەوەی زانستی تایبەت بە دەیەمین کۆنفرانسی زانستی زانکۆی گەرمیان بە ناونیشانی (بەڕێوەبردنی وشکەساڵی و کەمبوونەوەی ئاو) لە ٢٧-٢٠٢٢/٣/٢٨.

د- دامودەزگا حکومییەکان:

١. حکومەتی هەرێمی کوردستان، وەزارەتی گواستنەوە و گەیاندن، بەڕێوەبەرایەتی گشتی کەشناسی و بوومەلەرزەزانی هەرێمی کوردستان، بەڕێوەبەرایەتی کەشناسی و بوومەلەرزەزانی سلێمانی، فەرمانگەی کەشناسی سلێمانی، بەشی ئامار، داتای بڵاونەکراوە، ٢٠٢١.
٢. حکومەتی هەرێمی کوردستان، وەزارەتی کشتوکاڵ و سەرچاوەکانی ئاو، بەڕێوەبەرایەتی گشتی کشتوکاڵی گەرمیان، بەشی کەشناسی، داتای بڵاونەکراوە، ٢٠٢١.
٣. حکومەتی هەرێمی کوردستان، وەزارەتی شارەوانی و گەشت و گوزار، بەڕێوەبەرایەتی گشتی ئاووئاوەڕۆ، بەڕێوەبەرایەتی ئاوی دەوروبەری گەرمیان، بەشی بیرەکان، ٢٠٢١.
٤. حکومەتی هەرێمی کوردستان، وەزارەتی شارەوانی و گەشت و گوزار، بەڕێوەبەرایەتی گشتی ئاووئاوەڕۆ، بەڕێوەبەرایەتی ئاوی دەوروبەری سلێمانی، بەشی سەرچاوەکانی ئاو، ٢٠٢١.
٥. حکومەتی هەرێمی کوردستان، وەزارەتی شارەوانی و گەشت و گوزار، بەڕێوەبەرایەتی گشتی ئاووئاوەڕۆ، بەڕێوەبەرایەتی ئاوی دەوروبەری سلێمانی، فەرمانگەی ئاوی سەنگاو، ٢٠٢١.
٦. حکومەتی هەرێمی کوردستان، وەزارەتی ناوخۆ، پارێزگای سلێمانی، قائمقامییەتی قەزای چەمچەماڵ، بەڕیوەبەرایەتی ناحیەی سەنگاو، بەشی ئامار، داتای بڵاونەکراوە، ٢٠٢٢.

هـ- ئەتڵەس و نەخشەکان:

١. یاسین، هاشم و ئەوانیتر، ئەتڵەسی هەرێمی کوردستانی عێراق، عێراق و جیهان، چاپخانەی تێنووس، چاپی یەکەم، ٢٠٠٩.

و- سەردانی مەیدانی بۆ ناوچەی لێکۆڵینەوە:

(٢٠٢١/٢/٢٥ ، ٢٠٢١/٣/٢٧ ، ٢٠٢١/٤/٥ ، ٢٠٢١/٤/١٠ ، ٢٠٢١/١٠/١٣ ، ٢٠٢٢/٢/٢٤ ، ٢٠٢٢/٢/٥)

ی- چاوپێکەوتن:

١. چاوپێکەوتن لەگەڵ بەڕێز (پ.ی.د. پێشەوا محمد علی)، پسپۆڕ لە بواری جیۆفیزیک و جیۆمۆرفۆلۆجیا، زانکۆی سلێمانی ٢٠٢١.

٢. چاوپێکەوتن لە گەڵ بەڕێز(محمد فتاح محمود)، دانیشتووی گوندی فەقێ مستەفای سەر بە ناحیەی ئاوەسپی، لە بەرواری ٢٠٢١.

٣. چاوپێکەوتن لە گەڵ بەڕێز (ناصر محمد فتاح) (لێپرسراوی فەرمانگەی ئاوی سەنگاو/ بەڕێوەبەرایەتی ئاوی دەوروبەری سلێمانی/ بەڕێوەبەرایەتی گشتی ئاووئاوەڕۆ/ وەزارەتی شارەوانی و گەشت و گوزاری حکومەتی هەرێمی کوردستان، ٢٠٢١.

ن- کاری تاقیگەیی:

١. حکومەتی هەرێمی کوردستان، وەزارەتی کشتوکاڵ و سەرچاوەکانی ئاو، بەڕێوەبەرایەتی گشتی کشتوکاڵی گەرمیان، بەڕێوەبەرایەتی توێژینەوەی کشتوکاڵی گەرمیان، بەشی تاقیگەی خاک و سەرچاوە سروشتییەکان، ٢٠٢١.

دووەم/ سەرچاوە عەرەبییەکان:

أ- کتێب:

١. ابو العينين، حسن سيد احمد ، حوض وادى دبا (في دولة الامارات العربية المتحدة)، اهداء المجلس الوطني للثقافة و الفنون و الاداب الكويت، الطبعة الاولى، كويت، ١٩٩٠.

٢. ابو العينين، حسن سيد احمد، اصول الجيومورفولوجيا (دراسة الأشكال التضاريسة لسطح الأرض)، مؤسسة الثقافة الجامعية، الطبعة الحادية عشرة، الاسكندرية، ١٩٩٥.

٣. احمد، عصام محمد عبدالماجد – ابراهيم، عباس عبدالله، الهيدرولوجيا، الناشرون دار جامعة السودان و الطباعة و التوزيع، الطبعة الاولى، الخرطوم – السودان، ٢٠٠٢.

٤. الأشعب، خالص حسنى- صالح، انور مهدى، الموارد الطبيعية و صيانتها، مطابع دارالكتب للطباعة و النشر جامعة الموصل، بغداد، ١٩٨٨.

٥. البحرى، صلاح الدين، اشكال الارض، مطبعة دارالفكر، الطبعة الاولى، دمشق، سوريا،١٩٩٨.

٦. التركماني، جودة فتحي، جغرافية الموارد المائية، دراسة معاصرة في الاسس و تاتطبيق، دار السعودية للنشر و التوزيع، جدة، ٢٠٠٥.

٧. تشاح، عبدالسلام، جغرافبة النبات، افريقيا الشرق، الطبعة الاولى، المنصور- مصر، ١٩٩٠.

٨. الجبوري، حاتم خضير صالح، دراستة هيدروجيولوجية و هيدروكيميائية لوحة خانقين (٧-٣٨ - NI) بغداد، العراق، ٢٠٠٦.

٩. خرابشة، عاطف علي حامد- غنيم، عثمان محمد، الحصاد المائي في الأقاليم الجافة و شبه الجافة في الوطن العربي، الطبعة الاولى، دار صفاء للنشر و التوزيع، عمان، ٢٠٠٩.

١٠. الخشاب، وفيق حسن و اخرون، الموارد المائية في العراق، مطبعة جامعة بغداد،١٩٨٣.
١١. خصباك، شاكر، العراق الشمالي (دراسة لنواحيه الطبيعية والبشرية)، مطبعة شفيق (ساعدت جامعة بغداد في نشره)، بغداد، ١٩٧٣.
١٢. داود، تغلب جرجيس، علم اشكال سطح الارض التطبيقي (الجيومورفولوجيا التطبيقية)، بدون اسم مكان الطابيعة، ٢٠٠٢.
١٣. الدراجي، سعد عجيل مبارك، الجيومورفولوجيا التطبيقية، الناشر دار الحداثة للطباعة و النشر، الطبعة الاولى، بغداد، ٢٠١٩.
١٤. الدليمي، خلف حسين علي، الأنهار (دراسة جيوهيدرومورفومترية تطبيقية)، دار صفاء للنشر و التوزيع، الطبعة الأولى، عمان، ٢٠١٧.
١٥. الدليمي، خلف حسين علي، علم شكل الارض التطبيقي، دار صفاء للطباعة و النشر و التوزيع، الطبعة الاولى، عمان، ٢٠١٢.
١٦. الروای، عادل سعيد، السامرائى، قصى عبدالمجيد، المناخ التطبيقى، دار الحكمة للطبعة و النشر، الطبعة الاولى، الموصل ١٩٩٠.
١٧. السامرائي، قصي عبد المجيد، المناخ و الأقاليم المناخية، دار اليازوري العلمية للنشر و التوزيع، الطبعة العربية، عمان، ٢٠٠٨.
١٨. سعد، كاظم شنتة، جغرافية التربة، جغرافية التربة، الدار المنهجية للنشر والتوزيع، الطبعة الاولى، ٢٠١٦.
١٩. سلامة، حسن رمضان، اصول الجيومورفولوجيا، الطبعة الثانية، دار المسيرة للنشر و التوزيع و الطباعة، عمان، ٢٠٠٧.
٢٠. سمور، حسن ابو، غانم، على، الجغرافية الطبيعية، دار صفاء للنشر و التوزيغ، الطبعة الاولى، عمان، ١٩٩٨.
٢١. السياب، عبدالله و اخرون، جيولوجيا العراق، مطبعة جامعة الموصل، ١٩٨٢.
٢٢. شحاده، نعمان، علم المناخ، دار الصفا، الطبعة الاولى، عممان، ٢٠٠٩.
٢٣. شريف، عبدالعزيز طريح، الجغرافيا المناخية و النباتية، النشر دار المعرفة الجامعية، الطبعة الاولى، الرياض/ المملكة العربية السعودية، ٢٠٠٠.
٢٤. شلش، علي حسين، جغرافية التربة، طبع على نفقة جامعة البصرة، الطبعة الاولى، بدون اسم مكان و السنة.
٢٥. العمرى، فاروق صنع الله— صادق، على، جيولوجية شمال العراق، مطبعة جامعة موصل، ١٩٧٧.
٢٦. الغريري، عبدالعباس فضيخ — الصالحي، سعدية عاكول، جغرافية الغلاف الحيوي (النبات و الحيوان)، النشر دار صفاء، الطبعة الاولى، عمان، ١٩٩٨.

٢٧. فايد، يوسف عبدالمجيد، جغرافية المناخ و النبات، الناشر دار النهضة العربية، الطبعة الاولى، بدون تحديد المكان و سنة.
٢٨. محسوب، محمد صبري، چيومورفولوچية الاشكال الأرضية، الطبع و النشر دار الفكر العربي، الطبعة الاولى، القاهرة، ١٩٩٧.
٢٩. مهدي، عبدالخالق صالح- الخليوي، عبدالوالي احمد، الجغرافيا النباتية، دار صفاء للنشر و التوزيع، الطبعة الاولى، عمان، ١٩٩٩.

ب- تێزی دكتۆرا و نامەی ماستەر:

١. الأسدي، كامل حمزه فليفل، تباين الخصائص المورفومترية لوديان الهضبة الغربية في محافظة النجف و علاقتها بالنشاط البشري، اطروحة دكتوراه (غ.م)، كلية الاداب، جامعة الكوفة، ٢٠١٢.
٢. البالانى، عزالدين جمعه درويش، اشكال سطح الارض لوادي نهر الفرات بين الزلة و راوة، اطروحة دكتورا، قدمت الى كلية التربية، جامعة المستنصرية، غير منشورة، ٢٠٠٣.
٣. براخاص، خليل محمد، الاشكال الارضية لوادي نهر سيروان (ديالى) بين دربنديخان و كلار، اطروحة دكتوراة، (غ.م)، كلية الاداب، جامعة بغداد، بغداد، ٢٠١٥.
٤. البهادلي، خولة كاظم جري، تقييم مياه نهر دجلة للاستثمار الزراعي في محافظة ميسان، رسالة ماجستير(غ.م)، كلية التربية – جامعة ميسان، ٢٠٢١.
٥. جاسم، ابستام احمد، هيدروجيومورفولوجية حوض التون كوبري في محافظة كركوك، اطروحة دكتوراه (غ.م)، كلية الاداب – جامعة بغداد، ٢٠٠٦.
٦. الجشعمي، خلدون رحمان علوان، تقدير حجم الجريان السطحي لحوض وادي دال كوز، رسالة ماجستير(غ.م)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة ديالى، ٢٠١٧.
٧. جعفر، علي محسن كامل، النمذجة الهيدروجيومورفولوجية لحوض وادي حسب واثره في التنمية البيئية، اطروحة الدكتوراه (غ.م)، كلية الاداب – جامعة الكوفة، ٢٠١٨.
٨. الجميلي، قيس سامي عبدالكريم، جيومورفلوجية حوض وادي الاخضر في الهضبة الغربية العراقية و امكانيةاستثماره في حصاد المياه، رسالة الماجستير(غ.م)، كليةالاداب – جامعة الانبار، ٢٠١٠.
٩. الجنابى، نبراس عباس ياس، خضير جيمورفية و هايدرومورفومترية حوض نهر ديالى في العراق باستخدام تقنيةGIS، اطروحه دكتوراه (غ.م)، جامعه البغداد، كلية التربية، ابم رشد، ٢٠٠٩.
١٠. الجوذري، علي حمزة عبد الحسين، هيدروجيومورفولوجية حوض وادي ناشريان شمال شرقي محافظة ميسان، اطروحة الدكتوراه (غ.م)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة واسط، ٢٠١٥.

١١. حرب، احمد محمود، تقيم الموارد الطبيعية في حوض وادي الريان، رسالة الماجستير (غ.م)، كلية الاداب، الجامعة الاردنية،٢٠٠٣.
١٢. الحسيني، حكمت عبدالعزيز حمد، تحليل التباين المكاني للخصائص المورفومترية لحوضي مزوران و اكويان باستخدام المرئيات الفضائية و نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، اطروحة الدكتوراه (غ.م)، كلية الاداب- جامعة صلاح الدين، اربيل، ٢٠٠٩.
١٣. الديوالي، لقاء جبار كاكي، امكانية حصاد المياه لوادي خويسة شرق محافظة ميسان، رسالة ماجستير (غ.م)، كلية التربية/ جامعة بغداد، ٢٠١٩.
١٤. الديواني، لقاء جبار كاكي، امكانية حصاد الماه لوادي خويسة شرق محافظة ميسان، رسالة الماجستير(غ.م)، كلية التربية – ابن رشد للعلوم الانسانية/ جامعة بغداد، ٢٠١٩.
١٥. الراوي، محمد بهجت ثامر، هيدرولوجية حوض بحر النجف باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، رسالة الماجستير(غ.م)، كلية التربية/ جامعة بغداد، ٢٠٠٧.
١٦. الربيعي، سجى علي بركات كندي، تقييم هيدروجيومورفولوجي لحوض وادي ابو دلاية في اقليم الجزيرة لأغراض الحصاد المائي، رسالة الماجستير (غ.م)، كلية التربية للعلوم الانسانية / جامعة الأنبار، ٢٠٢١.
١٧. ريان، وفاء كمال، الخصائص المورفومترية لحوض وادي الفارعة – فلسطين باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ونماذج الارتفاعات الرقمية، رسالة الماجستير (غ.م)، كلية الاداب، الجامعة الاسلامية – غزة، ٢٠١٤.
١٨. الزرفي، نادية قاسم محمد، التقييم الهيدرولوجي لإمكانية حصاد مياه الامطار في بادية المثنى (وادي الغضاري – دراسة تطبيقية)، رسالة الماجستير(غ-م)، كلية التربية للعلوم الانسانية – جامعة المثنى، ٢٠٢١.
١٩. الزهيري، نجاح صالح هادي، التقييم الهيدروجيومورفولوجي لاحواض شمال شرق كلار و اثره في التنمية المستدامة، اطروحة الدكتوراه (غ.م)، كلية التربية للعلوم الانسانية/ جامعة ديالى، ٢٠٢٠.
٢٠. سعيد، هەلمت توفيق، حوض نهر قشان في اقليم كردستان العراق دراسة هيدروجيومورفولوجية، رسالة المجستير(غ.م)، كلية الاداب/ جامعة الاسكندرية، ٢٠١٥.
٢١. سليمان، محمد فؤاد عبد العزيز، حوض وادي الأسيوطي دراسة جيومورفولوجية، رسالة الماجستير(غ.م)، كلية الاداب، جامعة طنطا - مصر، ٢٠٠١.
٢٢.العبادي، دعاء محمد غريب، هيدروجيومورفية بحيرة ساوه باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية و الاستشعار عن بعد، رساله ماجستير، كلية الاداب، جامعة ذى قار، ذى قار، ٢٠١٣.
٢٣. العبادي، رشيد سعدون محمد حسن، ادارة الموارد المائية في حوض ديالى و تنميتها، اطروحة دكتورا (غ.م)، كلية الاداب/ جامعة بغداد، ٢٠١٢.

٢٤. عبدالحسين، حسن كاظم، تحليل مخاطر جيومورفولوجية في منطقة بنجوين، اطروحة دكتوراه (غ.م)، كلية التربية – الجامعة المستنصرية، بغداد، ٢٠١٧.
٢٥. عبدالحسين، حسين كاظم، تحليل مخاطر جيومورفولوجية في منطقة بنجوين، اطروحة دكتوراه (غ.م)، كلية التربية – الجامعة المستنصرية، بغداد، ٢٠١٧.
٢٦. عبود، نهرين حسن، هيدروجيومورفولوجية حوض وادي ساورا في محافظة السليمانية، اطروحة دكتوراه (غ.م)، كلية التربية للبنات، جامعة بغداد، ٢٠١٦.
٢٧. العدرة، نزيه علي محمد، جيومورفولوجية حوض التصريف النهري الاعلى من وادي الخليل، رسالة الماجستير (غ.م)، جامعة النجاح الوطنية في نابلس، فلسطين، ٢٠٠٧.
٢٨. العذاري، احمد عبدالستار جابر، هيدروجيومورفولوجية منطقة الوديان غرب الفرات شمالي الهضبة الغربية العراقية، اطروحة دكتوراه (غ.م)، كلية الاداب – جامعة بغداد، ٢٠٠٥.
٢٩. العزاوي، هبه محمد فياض، نموذج جيومورفولوجي لتقدير حجم الجريان السطحى لحوض وادي ازيانة في محافظة اربيل، رسالة الماجستير (غ.م)، كلية التربية للبنات-جامعة بغداد، ٢٠٢١.
٣٠. عزيز، تحسين عبدالرحيم، التباين المكاني للمياه الينابيع في محافظة السليمانية، رسالة دكتوراه (غ.م)، كلية التربية، جامعة المستنصرية، ٢٠٠٧.
٣١. علاءالدين، عطا محمد، التحليل الجغرافي لواقع واستخدام الموارد المائية في محافظة السليمانية و افاقها المستقبلية، اطروحة دكتوراه (غ.م)، كلية العلوم الانسانية، جامعة السليمانية، ٢٠١٢.
٣٢. علوان، نوال كامل، تقدير حجم الجريان السطحي وادى دويريج، رسالة ماجستير (غ.م)، كليه التربيه للبنات-جامعه بغداد، ٢٠١٤.
٣٣. عواش، اصيل جاسم محمد، الشدة المطرية و اثرها على ذروة التصريف لأودية الجزء الشرقي لمحافظة واسط باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، رسالة الماجستير (غ.م)، كلية التربية في جامعة واسط، ٢٠١٨.
٣٤. الفتلاوي، وفاء حميد حسن، الخصائص المورفومترية لحوض ابو خمسة غرب النجف و اثرها في النشاطات البشرية، رسالة الماجستير (غ.م)، كلية التربية للبنات-جامعة الكوفة، ٢٠١٩.
٣٥. فؤاد، مهربان نوشيروان، محافظة السليمانية دراسة في الجغرافية الاقليمية، اطروحة دكتوراه، كلية العلوم الانسانية في جامعة السليمانية، ٢٠١٤.
٣٦. الكناني، حيدر محمد حسن، تقدير حجم الجريان السطحي و الحمولة المائية لحوض ابو غار في جنوب غرب العراق، اطروحة دكتوراه (غ.م)، كلية التربية للعلوم الانسانية-جامعة البصرة، ٢٠٢١.
٣٧. لمين، بوحوش محمد، تاثير التغيرات المناخية على الموارد المائية في حوض واد قبلي ولايه سكيكدة، رسالة الماجستير (غ.م)، كلية علوم الارض و الجغرافية و التهيئة العمرانية، جامعة منتوري قسنطينة، مدينة قسنطينة – الجزائر، ٢٠١٤-٢٠١٥.

٣٨. محسن، سرى حسين، جيومورفولوجية حوض وادي نيدوش، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية للبنات/ جامعة بغداد، ٢٠١٨.
٣٩. محمد تيم، فيروز كامل، حوض وادي زقلاب (الاردن) (دراسة جيومورفولوجية)، رسالة ماجستير (غ.م)، كلية الاداب في الجامعة الاسلامية غزة، ٢٠١٥.
٤٠. محمد، خليل كريم، الخصائص الهايدرولوجية لحوض نهر تانجرو و امكانية استثمار مياهة، اطروحه دكتوراة (غ.م)، كلية العلوم الانسانية، جامعة السليمانية، ٢٠١٤.
٤١. محى الشمرى، محمد هشام عبدالرحمن، الخصائص المورفومتريه لحوض نهر شمزبنان فى محافظة دهوك، رسالة الماجستير (غ.م)، كلية التربية – جامعة بغداد، ٢٠١٧.
٤٢. محيبس، نادية عبدالحسن، هيدروموروفومترية حوض نهر دجلة، رسالة ماجستير (غ.م)، كلية التربية – الجامعة المستنصرية، بغداد، ٢٠١٨.
٤٣. مراد، اسراء عبد الواحد، علي الدلالات الهيدروجيومورفولوجية لنمذجة طرائق الحصاد المائي لحوض وادي الغنامي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية و الاستشعار عن بعد، اطروحة دكتوراه (غ.م)، كلية الاداب/جامعة بغداد، ٢٠١٨.
٤٤. المشهداني، اسماعيل جمعة كريم، التقييم النوعي والكمي للتعرية المائية لحوض وادي زراوة في السليمانية، رسالة ماجستير (غ.م)، كلية الاداب/الجامعة العراقية، ٢٠٢٠.
٤٥. المغاري، باسم عبدالرحمن، خليل الخصائص المورفومترية لحوض وادي الحسي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، رسالة الماجستير (غ.م)، كلية الاداب، جامعة الاسلامية—غزة، ٢٠١٥.
٤٦.المكتوب، اسامه فالح عبدالحسن، جيومورفولوجية حوض وادي الضباع غرب ناحية بصية واستثماراتة—باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، رساله الماجستير (غ.م)، كلية التربية للعلوم الانسانية—جامعة المثنى في شمال مدينة السماوة مركز محافظة المثنى، ٢٠١٨.
٤٧. مولود، هوزان صادق، الأشكال الأرضية في منطقة سهل هرير و احواضها النهرية مع تطبيقاتها، رسالة الماجستير (غ.م)، كلية الاداب/ جامعة صلاح الدين، اربيل، ٢٠١٤.
٤٨. النفيعى، هيفاء محمد، تقدير الجريان السطحي و المخاطرة السيلية في الحوض الاعلى لوادي عرنة شرق مكة المكرمة بوسائل الاستشعار عن بعد و نظم المعلومات الجغرافية، رسالة ماجستير، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة ام القرى — المملكة العربية السعودية، ٢٠١٠.

ج- گۆڤارەكان:

١. افراح احمد علي الزهراني، الخصائص الهيدرولوجية لحوض وادي نعمان بمنطقة بمكة المكرمة، المجلة المصرية للتغير البيئي، المجلد الثالث عشر (١) مارس ٢٠٢١.

٢. البارودي، محمد سعيد، تقدير احجام السيول ومخاطرها عند المجرى الادنى لوادي عرنة جنوب شرق مدينة مكة المكرمة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، الجمعية الجغرافية المصرية، سلسلة بحوث جغرافية، العدد ٤٨، ٢٠١٢.
٣. جميل عبد حمزة العمرى، تقييم جغرافي لاهم معادلات حساب الجريان السطحي في الاحواض المائية، مجلة كلية التربية الاساسية للعلوم التربوية و الانسانية/جامعة بابل، العدد٤٢، شباط ٢٠١٩.
٤. جودت، ندى شاكر و اخرون، حصاد المياه و اثره في تنمية الموارد المائية في العراق، مجلة اداب الكوفة، المجلد١، الاصدار ٢٩، ٢٠١٦.
٥. جودت، ندى شاكر، حصاد المياه و اثره في تنمية الموارد المائية في العراق، مجلة اداب الكوفة، المجلد١، الاصدار ٢٩، ٢٠١٦.
٦. حميد، دلي خلف، التحليل المكاني اتقدير حجم الجريان السطحي لحوض وادي الفضا في شمال شرق العراق باستخدام نظم المعلومات الجغرافيةGIS، مجلة اداب الفراهدي، العدد٢٥، ٢٠١٦.
٧. حميد، دلي خلف، التحليل المكاني لتقدير حجم الجريان السطحي باستخدام (scs-cn) لحوض وادي المر الجنوبي– شمال العراق، مجلة تكريت للعلوم الصرفة، المجلد٢١، عدد٥، ٢٠١٦.
٨. الحميري، محمد عباس جابر، التمثيل الخرائطي للخصائص المورفومترية لحوض وادي فؤاد جنوب غرب بحيرة الرزازة باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، مجلة الاداب/ جامعة ميسان، العدد ١٢٩، ٢٠١٩.
٩. خضر، صهيب حسن – خلف، زكريا يحيى، تقدير الجريان المائي السطحي لحوض البارات/ شمال غرب العراق باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، مجلة جامعة تكريت للعلوم، الجلد (١٩)، العدد (١١)، ٢٠١٢.
١٠. الخفاجي، سرحان نعيم، الخصائص المورفومترية و الهيدرولوجية لحوض وادي قرين الثماد في بادية العراق الجنوبية–بادية النجف، مجلة كلية التربية الاساسية للعولم التربوية و الانسانية، جامعة بابل، ٢٠١٦.
١١. رمضان، رمضان محمد، حصاد مياه الامطار و اهميته في تنمية الموارد المائية في غريان، مجلة كليات التربية، العدد الثالث عشر مارس ٢٠١٩، جامعة الزنتان.
١٢. الزهراني، افراح احمد علي، الخصائص الهيدرولوجية لحوض وادي نعمان بمنطقة مكة المكرمة، المجلة المصرية للتغير البيئى، المجلد الثالث عشر (١)، مارس ٢٠٢١.
١٣. السامرائى، محمد جعفر جواد و اخرون، تقدير حجم الجريان السطحي بطريقة (S) لحوض الغنامي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية و الاستشمارها عن بعد، مجلة حوليات اداب عين شمس المجلد ٤٩، عدد ابريل، ٢٠٢١.

١٤. سعد، كاظم شنتة – حسن، محمد وحيد، تقدير حجم السيول المائية لوادي لوبيتر شمال شرق محافظة ميسان و اثارها البيئية، مجلة الفنون و الاداب و علوم الانسانيات و الاجتماع، العدد٤١، ئاب ٢٠١٩.

١٥. سلوم، غزوان، حوض وادي القنديل (دراسة مورفومترية)، مجلة جامعة دمشق – المجلد ٢٨ – العدد الاول ٢٠١٢.

١٦. سليم، علي مصطفى – حويل، عادل احمد، حصاد مياه الامطار في منطقة مصراتة، المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، المجلد الثالث – العدد التاسع، سبتمبر ٢٠١٧، ليبيا.

١٧. الشرعبي، عصام صالح عبدالله و اخرون، دراسة هيدرومورفومترية لبعض الاحواض المائية في جبل صبر، تعز، اليمن، مجلة جامعة عدن للعلوم الطبيعية و التطبيقية – المجلد الخامس عشر – العدد الثالث – ديسمبر ٢٠١١.

١٨. الضراط، علاء جابر، التقييم الكمي للجريان السطحي في وادي الكراث طبرق شمال شرق ليبيا دراسة هيدرومورفومترية، مجلة جامعة صبراتة العلمية، المجلد٤، العدد٢، ديسمبر٢٠٢٠.

١٩. طالب، جزا توفيق، البالانى، عزالدين جمعة درويش، الموزانة المائية المناخية لمحافظة السلمانية، مجلة الاداب، كلية الاداب، جامعة بغداد، دار دجلة للصحافة و الاعلام، ٢٠٠٨.

٢٠. عاشور، محمود محمد، طرق التحليل المورفومترى لشبكات التصريف المائي، كلية الانسانيات و العلوم الاجتماعية، العدد٩، جامعة قطر، ١٩٨٦.

٢١. عباس، اسراء عبدالحسين – عبود، عبدالله صبار، تقدير حجم الجريان السطحي لاحواض غرب بحيرة دربنديخان، مجلة الاداب/ملحق١، العدد ١٢٧ (كانون الاول ٢٠١٨).

٢٢. عبدالرحمن، هاله محمد و اخرون، حوض وادي بيارة في شمال العراق (دراسة مورفومترية)، حوليات اداب عين شمس المجلد ٤٨ عدد ابريل – يونية ٢٠٢٠، جامعة عين شمس.

٢٣. العذارى، احمد عبدالستار – عبدالحسين، حسين كاظم، خطر السيول في وادي مركة سور في اربيل العراقية (دراسة هيدرومورفومترية تطبيقية)، مجلة الفنون و الاداب و علوم الانسانيات و الاجتماع، العدد (٨)، ٢٠١٦.

٢٤. العكام، اسحق صالح، الامكانات المائية المتاحة في اودية الهضبة الغربية (حصاد المياه)، مجلة كلية التربية للبنات، جامعة بغداد، المجلد ٢٤ (١) ٢٠١٣.

٢٥. عمران، انتظار مهدى–عبدالرحمن، هاله محمد، هيدرولوجية الاحواض الشرقية لبحيرة دربنديخان، مجلة العلوم الانسانية، كلية التربية للعلوم الانسانية، المجلد٢٥، العدد٤، كانون الاول ٢٠١٨.

٢٦. الكيلاني، رضوان جهاد–برقان، محمد عبدالله، اختيار اولي لموقع سدود باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) و تقنيات الاستشعار عن بعد (Remote Sensing) لحصاد مياه الامطار الجارية في حوض وادي دراجا كحالة دراسية، جنوب الضفة الغربية، مجلة البحوث الجغرافية العدد ٢٠٢٠/٣٢.

٢٧. محمد، خليل كريم، و اخرون، حوض بازيان: دراسة هايدرومورفومترية تطبيقية، مجلة جامعة گەرميان، خولى ٤، العدد ٤، ٢٠١٧.
٢٨. مرزا، معراج نواب—البارودي، محمد سعيد، السمات المورفولوجية و الخصائص المورفومترية و الهيدرولوجية لاودية الحرم المكي، مجلة جامعة ام القرى للعلوم التربوية و الاجتماعية و الانسانية، ٢٠٠٥.
٢٩. نافع، فيصل عبدالفتاح، استخدام تقانات حصاد المياه لتنمية الموارد المائية العراقية، مجلة المستنصرية للدراسات العربية و الدولية، المجلد١٤، العدد٦٠، ٢٠١٧.

ﻫ- كۆنگرە و كۆنفرانسی زانستی:

١. عبدالملک بن عبدالرحمن ال الشيخ، حصاد مياه الأمطار و السيول واهميته للموارد المائية في المملكة العربية السعودية، المؤتمر الدولي الثاني للموارد المائية والبيئة الجافة، جامعةالملک سعود، الرياض، السعودية، ٢٠٠٦م.

سێیەم/ سەرچاوە فارسییەکان:

أ- كتێب:

١. بهبهانی، محمود رضا، هیدرولوژی ابهای سطحی، چاپ و صحافی مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دوم، تهران، ١٣٨٨ (٢٠٠٩).
٢. بيات، حبيب الله، بناهای ابی، چاپ و انتشار دانشگاه صنعتی امير كبير، چاپ ششم، تهران، ١٣٩٣ (٢٠١٤).
٣. تامپسون، استفان ا. هيدرولوژی برای منابع اب، ترجمه سعيد گليان و حميدرضا زهبی، چاپ و صحافی شاهرود،چاپ اول، ١٣٩٣ (٢٠١٤).
٤. جهانبخش، سعيد– رجبی، معصومه، مبانی جغرافيای طبيعی، انتشارات دانشگاه تبريز، چاپ اول، تبريز، ١٣٨٨ (٢٠٠٩)،.
٥. حسينی، سيد محمد – ابريشمی، جليل، هيدروليک کانالهای باز، مؤسسه چاپ و انتشارات استان قدس و رضوی، چاپ سی و نهم با تجديد نظر، مشهد، ١٣٩٧ (٢٠١٨).
٦. خطيبی، مريم بياتی – كريمی، فريبا، ژئومورفولوژيای خاک، چاپخانەی گلها (قم) – صحافی: زرين (قم)، چاپ اول، تهران، ١٣٩٠ (٢٠١١).
٧. داس، مادان موهان – سايكيا، ميمی داس، هيدرولوژی، ترجمه: عليرضا نيكبخت شهبازی و ديگران، چاپخانه اصيل و انتشارات جهاد دانشگاهي واحد صنعتی اميركبير، چاپ اول، تهران، ١٣٩٨ (٢٠١٩).
٨. ديوی، تيم، مبانی هيدرولوژی، ترجمه: سعدالله ولايتی و حميدرضا عسگری و مهدی ملازاده، مؤسسه چاپ و انتشارات دانشگاه فردوسی، چاپ اول، مشهد، ١٣٨٨ (٢٠٠٩).

٩. راگونات، اچ ام، هیدرولوژی (اصول، تجزیه و تحلیل و طراحی)، ترجمه: سید رضا هاشمی، چاپ دانشگاه فردوسی و انتشارات واژگان خرد، چاپ اول، مشهد، ١٣٩٠ (٢٠١١).
١٠. روش، مجتبی خوش، اب های زیر زمینی، چاپخانه نوروزی و انتشارات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعي ساری، چاپ اول، ١٣٩٧ (٢٠١٨).
١١. زاهدی، مجید – خطیبي، مریم بیاتی، هیدرولوژی، انتشارات سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها (سمت)، چاث چهارم، تهران، ١٣٩٣ (٢٠١٤).
١٢. زمردیان، محمد جعفر، مبانی ژئومورفولوژی (ژئومورفولوژی ساختمانی و دینامیک های درونی)، جلد١، انتشارات جهاد دانشگاه مشهد، چاپخانه دانشگاه فردوسی، چاپ اول، مشهد، ١٣٩٢ (٢٠١٣).
١٣. شن، زکای، هیدرولوژی مناطق خوشک، ترجمه: شهرام خلیقی سیگارودی و ارش ملکیان و دیگران، چاپ و صحافی مؤسسه اتشارات دنشگاه تهران، چاپ اول، تهران، ١٣٩٥ (٢٠١٦).
١٤. صفوی، حمیدرضا، هیدرولوژی مهندسی، چاپ: دانا و انتشارات ارکان دانیش، چاپ پنجم، اصفهان، ١٣٩٩ (٢٠٢٠).
١٥. عزیزی، قاسم و دیگران، مبانی هیدرولوژی، چاپ و صحافی مشعر، چاپ اول، تهران، ١٣٩٩ (٢٠٢٠).
١٦. عطارد، پدرام و صادقی، سید محمدمعین، اکوهیدرولوژی جنگل، انتشارات سازمان جهاد دانشگاهی تهران، چاپ دوم، تهران، ١٣٩٨ (٢٠١٩).
١٧. عقدا، سیدمحمود فاطمی، مکانیک خاک، چاپ و صحافی انتشارات دانشگاه پیام نور، چاپ سوم، تهران، ١٣٨٩ (٢٠١٠).
١٨. علیزاده، امین، اصول هیدروبوژی کاربردی، انتشار: کتابخانه مرکزی دانشگاه فردوسی مشهد (دانشگاه امام رضا)، چاپ چهارم (ویرایش هشتم)، مشهد، ١٣٩٧ (٢٠١٨).
١٩. علیزاده، امین، اصول هیدرولوژی کاربردی، چاپ بیست و هشتم، انتشار دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ١٣٨٧ (٢٠٠٨).
٢٠. علیزاده، امین، فیزیک خاک، چاپ و انتشارات استان قدس رضوی، چاپ هفتم (ویرایش سوم)، مشهد، ١٣٩٣ (٢٠١٤).
٢١. قالهری، غلام عباس فلاح، اصول و مبانی هواشناسی، انتشارات دانشگاه حکیم سبزواری، چاپ دوم، تهران، ١٣٩٣ (٢٠١٤).
٢٢. قبادی، محمد حسین، اب های زیر زه‌مینی، چاپخانه گیتی و انتشارات دانشگاه بوعلی سینا، چاپ اول، همدان، ١٣٨٩ (٢٠١٠).
٢٣. کاویانی، محمدرضا – علیجانی، بهلول ، مبانی اب و هواشناسی، چاپ و صحافی مشعر، چاپ بیست و دوم، تهران، ١٣٩٩ (٢٠٢٠).

٢٤. كتيبه، همايون، هيدرولوژی اب های زير زمينی، انتشارات دانشگاه يزد، چاپ و صحافي قم، چاپ اول، تهران، ١٣٩٣ (٢٠١٤).
٢٥. كريستوفرسون، رابرت – هابز، گيل لوئيس، ترجمه: معصومه رجبی، بهروز ساری صراف، جغرافيای طبيعي كاربردی، انتشارات دانشگاه تبريز، چاپ دوم، ١٣٩٠ (٢٠١١).
٢٦. كيوی، فريشته بيرامعلی-كورعباسلو، حميد جاهدی، جغرافيای طبيعي، انتشارات اوای ظهور، چاپ اول، تهران، ١٣٩٥ (٢٠١٦).
٢٧. مهدوی، محمد، هيدرولوژی عمومی، انتشارات علم و ادب، چاپ سوم، تهران، ١٣٩٨ (٢٠١٩).
٢٨. مهدوی، محمد، هيدرولوژی كاربردی، چاپ و انتشارات مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران، چاپ هشتم، جلد دوم، تهران، ١٣٩٢ (٢٠١٣).
٢٩. مهر، حسين افضلی، هيدرولوژی همراه با نكته و مثال و سوالات چهار گزينه‌ای، انتشارات اركان دانش، چاپ اول، اصفهان، ١٣٩٣ (٢٠١٤).
٣٠. موسوی، سيد محمد – افشار، سلمه، اب های زير زمينی، انتشارات مؤسسه چاپ دانشگاه فردوسی مشهد، چاپ اول، تهران، ١٣٩١ (٢٠١٢).
٣١. ميس، لاری وی – تۆد، داويد كيث، اب زير زمينی، ترجمه: محمود محمدرضاپور طبری- مهدی ايل بيگی، جلد اول، چاپخانه ستاره سبز و انتشارات دانشگاه كيان، چاپ دوم، تهران، ١٣٩٨ (٢٠١٩).
٣٢. نصيری، علی، ژئومورفولوژی كمی (با كاربرد در هيدرولوژی)، چاپ صحافی لک لری، ناشر جهاد دانشگاهی واحد اورميه، چاپ اول، اورميه، ١٣٨٨ (٢٠٠٩).
٣٣. وردنجانی، حسن كريمی، هيدرولوژی و ژئومورفولوژی كارست، انتشارات ارام شيراز، چاپ دوم، شيراز، ١٣٩٤ (٢٠١٥).
٣٤. ولايتی، سعداله، جغرافيای ابها، انتشارات دانشگاهی مشهد، چاپ و صحافی دانشگاه فردوسی، چاپ دوم، مشهد، ١٣٨٣ (٢٠٠٤).

چوارەم/ سەرچاوە ئینگلیزییەکان:

أ- کتێب:

1. Abraham, Shiny – Huynh, Chau and Vu, Huy, Classification of Soils in to Hydrologic Groups Using Machine Learning, MDPI, 2019.
2. Buday, Tibor, The Regional geography of Iraq, Stratigraphy & palaeography, Daral – Kutib publishing house, First Edition, 1980
3. Buday, Tibor, The Regional Geology of Iraq, Stratigraphy and Paleogeography, Dar al – Kutib publishing house, Baqdad, 1980.
4. BURINGH, P. Soils and Soil conditions in Iraq, (Soil survey and classification specialist), Ministry of Agriculture, Baghdad, 1960.

5. Eslamian, Saeid and Eslamian, Faezeh, Handbook of the water Harvesting and Conservation:Basic Conceps and Fundamentals, publisher: Wiley-Blackwell (Firm), first published 2021.
6. Huggett, Richard Johan, Fundamentals of Geomorphology, published in the Taylor & Francis e-Library, Second Edition, London, 2007.
7. Jassim, Saad Z. and Goff, Jeremy C. Geology of Iraq, Dolin, Pragu and Moravian museum, bron, 2006.
8. Knapp, B.J. (Brian Johan Knapp), Elements of Geographical Hydrology, Published in the Taylor & Francis e-Library, London, 2002.
9. Mishra, Surendra Kumar and P.Singh, Vijay, Soil Conservation Servce Curve Number (SCS- CN) Methodology.
10. Oweis, et al, Theih Y. Water Harvesting for Agriculture in the Dry Areas, Published by CRC Press / Balkema, London, UK, 2012.
11. P. Singh, Vijay and Frevert, Donald K. Watershed Models, CRC Press is an imprint of Taylor & Francis Group, 2006.
12. Patel, A.S. and Shah, D.L. Water Management (conservation, Harvesting and Artificial Recharge), New Age International (P) Limited, Publishers, Publishing for one world, 2008.
13. Raghunath, H.M, Hydrology Principles Analysis and Design, Jihn Wiley, New York, 1984.
14. Raghunath, H.M. Hydrology (Principles, Analysis and Design),New Age International Publishers, Revised Second Edition,2006.
15. Soil Conservation Service -Urban Hydrology For Small Watershed. Technical releases 55,2nd, U.S. Dept of Agriculture, Washington D.C.(1986).
16. Stam Marin, GIS Solution Natural Resource Management, Tenewable Natural Resources Foundation and Nation Academy of Sciences-National Research Council, Washington, Ed 1999.
17. Strahlar, A. John Wiley and Sone, Physical Geography, United States of America, 1975.
18. Strahler, Arthur N. Hypsometric, (Area–Altitude) Analysis of Erosional Topography, Bulletin of the Geological Society of America, VOL. 63, November 1962.
19. Subramanya, K. Engineering Hydrology, Fourth Edition, McGraw Hill Education (India) Private Limited.
20. Zavoianu, Ion, (Developments in water science, 20) Morphometry of Drainage Basins, Publications by Romanian Academy, Bucharest- Romania, 2018.
21. Zhu, Qiang and Gould, John, Rainwater Harvesting for Agriculture and Water Supply, Published with Science Press Beiging, 2015.

ب- تویژینەوەی زانستی:

1. Ahmad, Ishtiyaq, Verma, Vivek, Verma, Mukesh Kumar, 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.
2. Bansode, Ashish – Patil, K.A. Estimation of Runoff by using SCS Curve Number Method and Arc GIS. International Journal of Scientific & Engineering Research, Volume5, Issue7, July – 2014.

3. M.L.Waikar and Aditya P.Nilawar, Morphometric Analysis of a Drainage Basin Using Geographical Information System: A case study, International Journal of Multidisciplinary and Current Research, Vol.2,February 2014, p182.
4. Muthu, A . C . Lalitha - Santhi, M . Helen, Esti motion of Surface Runoff Potential using SCS-Cn Method Integrated With GIS, Indian Journal of Science and Technology, Vol(8) lssue (28), 2015.
5. Wandre, S. S. and Rank, H. D. Assessment of morphometric characteristics of Shetrunji River basin using remote sensing and geographical information system (GIS), African Journal of Agricultural Research, May 2013.

هـ- ئەتڵەس و نەخشەکان:

1. Burring, Soil and soil conditions in Iraq, Exploratory Soil map of Iraq, Ministry of Agriculture Bahgdad, 1957, Scale 1:1000000.
2. FAO Coordination office for Northern Iraq, Geological Map of Sangaw - Bazian Basin, and Stratigraphic column of Low Folded Zone & represent a part of High Folded Zone.
3. FAO Northern Iraq, Coordination office, Geological Map of Qaradagh-Kalar Basin, Scale 1\250000
4. M-Barwary, Anwar - Slaiwa, Naseira, Geological map of khanaqin quadrangle state estalibshment of geological survey and mining, sheet N1- 38 - 37, Scale 1:250000.
5. Ranjan, Thakuriah Gitika Saikia, Estimation of Surface Runoff using NRCS Curve number procedure in Buriganga Watershed Assam India- A Geospatial Approach,International Research Journal of Earth Sciences, Volume (2), Issue (5), 2014.

پاشکۆ

خشتەی (١ - ١) قوڵی لەبەرڕۆشتنی ئاوی سەر ڕووی زەوی ساڵانە (Q) و خەمڵاندنی قەبارەی ئاو لەبەرڕۆشتن (Q_V) بە ڕێگەی میتۆدی (SCS-CN)، لە ئاوزێڵی (١، ٢، ٣)دا.

ئاوزێڵ	پۆشەر و بەکارهێنانی زەوی	هایدرۆلۆجیای خاک	بەهای CN	ڕووبەر/ کم²	ڕێژە ٪	CNc	CN - Ajusted	CN_a	S	La	باران/ ملم ٢٠٢٠/١١/١١	$(P-la)^2$	P–la+s	Q (mm)	QV (m^3)
١	گژوگیا	C	٨١	٤٦,٥٨٣٠٩	٧١,٣٩٤٦٢	٥٧,٨٢٩٦٣٧	٤٧,٩٩٨٦	٦٨,٦٠٤	١١٦,٢٣٩	٢٣,٢٤٧	٣٣	٩٥,١٠٣	١٢٥,٩٩٢	٠,٧٥٤٨٣٣	٠,٠٤٩٢٥٠
	زەوی دروێنەکراو	C	٨٨	٨,٠٦٥٤٤	١٢,٣٦١٣٣	١٠,٨٧٧٩٧١	٩,٠٢٨٧١٥								
	زەوی بەردەڵان	C	٨٦	١٠,٤١٧٨٦	١٥,٩٦٦٧٢	١٣,٧٣١٣٧٩	١١,٣٩٧٠٤								
	زەوی ڕووتەن	C	٩١	٠,٠٢٥٨٥١	٠,٠٣٩٦٢	٠,٠٣٦٠٥٤	٠,٠٢٩٩٢٥								
	باخ و کشتوکاڵی ئاوی	C	٧٦	٠,١٥٥١٠٥	٠,٢٣٧٧١٨	٠,١٨٠٦٦٦	٠,١٤٩٩٥٢								
تێکڕا			٨٤,٤	٦٥,٢٤٧٣٤٦	١٠٠	٨٢,٦٥٥٧٠٧	٦٨,٦٠٤٢٣٢								
٢	گژوگیا	C	٨١	٦٦,٢٩٦٣	٧٣,٢١٦٨	٥٩,٣٠٥٦١٤	٤٩,٢٢٣٦٦	٦٨,٦٧٤	١١٥,٨٦٠	٢٣,١٧٢	٣٣	٩٦,٥٨٥	١٢٥,٦٨٨	٠,٧٦٨٤٥	٠,٠٦٩٥٨١
	زەوی دروێنەکراو	C	٨٨	٠,٨١٦٨٩٧	٠,٩٠٢١٧١	٠,٧٩٣٩١	٠,٦٥٨٩٤٦								
	زەوی بەردەڵان	C	٨٦	١٢,٦٣٦٣٨	١٣,٩٥٥٤٦	١٢,٠٠١٦٩٢	٩,٩٦١٤٠٥								
	زەوی ڕووتەن	C	٩١	٠,٤٨٥٠٣٣	٠,٥٣٥٦٦٤	٠,٤٨٧٤٥٤	٠,٤٠٤٥٨٧								
	زەوی بەردەڵان	D	٩٤	٠,٣٣١٨٦٤	٠,٣٦٦٥٠٧	٠,٣٤٤٥١٦	٠,٢٨٥٩٤٩								
	گژوگیا	D	٨٩	٩,٩٥٥٩٣٢	١٠,٩٩٥٢١	٩,٧٨٥٧٣٤	٨,١٢٢١٥٩								
	باخ و کشتوکاڵی ئاوی	C	٧٦	٠,٠٢٥٥٢٨	٠,٠٢٨١٩٣	٠,٠٢١٤٢٧	٠,٠١٧٧٨٤								
تێکڕا			٨٦,٤	٩٠,٥٤٧٩٣٤	١٠٠	٨٢,٧٤٠٣٤٧	٦٨,٦٧٤٤٩								
٣	گژوگیا	C	٨١	١٥,٩٨٧٠٣	٤١,٥٨٤٨١	٣٣,٦٨٣٦٩٤	٢٧,٩٥٧٤٧	٧١,٦٨٣	١٠٠,٣٣٦	٢٠,٠٦٧	٣٣	١٦٧,٢٥٤	١١٣,٢٦٨	١,٤٧٦٦٢١	٠,٠٥٦٧٦٧
	زەوی دروێنەکراو	C	٨٨	٠,٠٥٠٣٥٣	٠,١٣٠٩٧٦	٠,١١٥٢٥٩	٠,٠٩٥٦٦٥								
	زەوی بەردەڵان	C	٨٦	٤,٢٢٩٦٣٩	١١,٠٠١٩٦	٩,٤٦١٦٩	٧,٨٥٣٢٠٢								
	زەوی ڕووتەن	C	٩١	٠,١٧٦٢٣٥	٠,٤٥٨٤١٥	٠,٤١٧١٥٨	٠,٣٤٦٢٤١								
	زەوی بەردەڵان	D	٩٤	٧,٦٠٣٢٧٩	١٩,٧٧٧٣٤	١٨,٥٩٠٧٠١	١٥,٤٣٠٠٢٨								
	زەوی ڕووتەن	D	٩٤	٠,٠٢٥١٧٦	٠,٠٦٥٤٨٨	٠,٠٦١٥٥٩	٠,٠٥١٠٩٤								
	زەوی دروێنەکراو	D	٩١	٠,٤٢٧٩٩٩	١,١١٣٢٩٤	١,٠١٣٠٩٨	٠,٨٤٠٨٧١								
	گژوگیا	D	٨٩	٩,٩٤٤٦٨٦	٢٥,٨٦٧٧١	٢٣,٠٢٢٢٦٥	١٩,١٠٨٤٨								
تێکڕا			٨٩,٢	٣٨,٤٤٤٣٩٧	١٠٠	٨٦,٣٦٥٤٢٤	٧١,٦٨٣٣٠٣								

خشتەی(١ – ٢) قوڵی لەبەرڕۆشتنی ئاوی سەر ڕووی زەوی ساڵانە (Q) و خەمڵاندنی قەبارەی ئاو لەبەرڕۆشتن (Q_V) بە ڕێگەی میتۆدی (SCS-CN)، لە ئاوزێڵی (٤، ٥، ٦)دا.

ئاوزێڵ	بەکارهێنانی زەوی	هایدرۆلۆجیای خاک	بەهای CN	ڕووبەر /کم²	ڕێژە ٪	CN_c	CN - Ajusted	CN - a	S	la	باران / ملم ٢٠٢٠/١١/١١	$(P- la)^2$	P – la + s	Q (mm)	Q_V (m3)
٤	گژوگیا	C	٨١	١,١٥٠١٢٦	٥,٨٥٩٨٧٣	٤,٧٤٦٤٩٧	٤,٤٣٧٩٧٥	٨٥,١٠١	٤٤,٤٦٦	٨,٨٩٣	٣٣	٥٨١,١٣٢	٦٨,٥٧٣	٨,٤٧٤٦٤٧	٠,١٦٦٣٣
	زەوی بەردەڵان	C	٨٦	٠,٥٢٥٠٥٨	٢,٦٧٥١٥٩	٢,٣٠٠٦٣٧	٢,١٥١٠٩٦								
	زەوی بەردەڵان	D	٩٤	٩,٨٥١٠٨١	٥٠,١٩١٠٨	٤٧,١٧٩٦١٨	٤٤,١١٢٩٤								
	زەوی ڕووتەن	D	٩٤	٠,٠٧٥٠٠٨	٠,٣٨٢١٦٦	٠,٣٥٩٢٣٦	٠,٣٣٥٨٨٥								
	زەوی درویّنەکراو	D	٩١	٠,٣٧٥٠١٤	١,٩١٠٨٢٨	١,٧٣٨٨٥٣	١,٦٢٥٨٢٨								
	گژوگیا	D	٨٩	٧,٦٥٠٨٣٩	٣٩,٩٨٠٨٩	٣٤,٦٩٢٩٩٣	٣٢,٤٣٧٩٥								
تێکڕا			٨٩,٢	١٩,٦٢٧١٥٣	١٠٠	٩١,٠١٧٨٣٤	٨٥,١٠١٦٧٤								
٥	گژوگیا	C	٨١	٠,٢٢٦٧٦٨	٠,٣٩٠٦٢٥	٠,٣١٦٤٠٦	٠,٢٦٢٦١٧	٧٤,٤٧٢	٨٧,٠٦٤	١٧,٤١٢	٣٣	٢٤٢,٩٥٦	١٠٢,٦٥١٧	٢,٣٦٦٧٩	٠,١٣٧٣٩
	زەوی درویّنەکراو	C	٨٨	٠,٠٥٠٣٩٣	٠,٠٨٦٨٠٦	٠,٠٧٦٣٨٩	٠,٠٦٣٤٠٣								
	زەوی بەردەڵان	C	٨٦	٠,١٠٠٧٨٦	٠,١٧٣٦١١	٠,١٤٩٣٠٦	٠,١٢٣٩٢٤								
	زەوی بەردەڵان	D	٩٤	٨,٥١٦٣٨٥	١٤,٦٧٠١٤	١٣,٧٨٩٩٣١	١١,٤٤٥٦٤								
	زەوی ڕووتەن	D	٩٤	٠,٠٧٥٥٨٩	٠,١٣٠٢٠٨	٠,١٢٢٣٩٦	٠,١٠١٥٨٩								
	زەوی درویّنەکراو	D	٩١	٠,٣٧٧٩٤٦	٠,٦٥١٠٤٢	٠,٥٩٢٤٤٨	٠,٤٩١٧٣٢								
	گژوگیا	D	٨٩	٤٨,٥٥٣٤٧	٨٣,٦٣٧١٥	٧٤,٤٣٧٠٦٨	٦١,٧٨٢٧٦								
	باخ و کشتوکاڵی ئاوی	D	٩٣	٠,١٥١١٧٨	٠,٢٦٠٤١٧	٠,٢٤٢١٨٧	٠,٢٠١٠١٦								
تێکڕا			٨٩,٥	٥٨,٠٥٢٥١٥	١٠٠	٨٩,٧٢٦١٣١	٧٤,٤٧٢٦٨١								
٦	گژوگیا	C	٨١	٨٩,٩٦٤١	٥٣,٠٣٧٥٩	٤٢,٩٦٠٤٥	٣٥,٦٥٧١٧	٦٩,٥٢٢	١١١,٣٥١	٢٢,٢٧٠	٣٣	١١٥,١٢٨	١٢٢,٠٨٠٨	٠,٦٤٣٠٤٧	٠,١٥٩٩٦
	زەوی درویّنەکراو	C	٨٨	١٢,٦٠٠٥٩	٧,٤٢٨٥٧١	٦,٥٣٧١٤٣	٥,٤٢٥٨٢٨								
	زەوی نەکێڵدراو	C	٨٢	٤,٦٤٢٣٢٢	٢,٧٣٦٨٤٢	٢,٢٤٤٢١١	١,٨٦٢٦٩٥								
	زەوی بەردەڵان	C	٨٦	١٨,٤٩٢٧٦	١٠,٩٠٢٢٦	٩,٣٧٥٩٤	٧,٧٨٢٠٣								
	گژوگیا	B	٧٦	٧,٦٧٧٦٨٥	٤,٥٢٦٣١٦	٣,٤٤	٠٢,٨٥٥٢								
	نیشتەجێبوون	C	٨٨	٠,٠٥١٠١٥	٠,٠٣٠٠٧٥	٠,٠٢٦٤٦٦	٠,٠٢١٩٦٧								
	زەوی درویّنەکراو	B	٨١	٠,٥٨٦٦٦٧	٠,٣٤٥٨٦٥	٠,٢٨٠١٥	٠,٢٣٢٥٢٥								
	زەوی نەکێڵدراو	B	٧٥	٠,٦١٢١٧٤	٠,٣٦٠٩٠٢	٠,٢٧٠٦٧٧	٠,٢٢٤٦٦٢								
	زەوی ڕووتەن	C	٩١	٠,٣٣١٥٩٤	٠,١٩٥٤٨٩	٠,١٧٧٨٩٥	٠,١٤٧٦٥٣								
	زەوی ڕووتەن	B	٨٦	١,٥٠٤٩٢٨	٠,٨٨٧٢١٨	٠,٧٦٣٠٠٨	٠,٦٣٣٢٩٦								
	زەوی بەردەڵان	D	٩٤	٩,٤١٢١٧٩	٥,٥٤٨٨٧٢	٥,٢١٥٩٤	٤,٣٢٩٢٣								
	زەوی ڕووتەن	D	٩٤	٠,٠٧٦٥٢٢	٠,٠٤٥١١٣	٠,٠٤٢٤٠٦	٠,٠٣٥١٩٧								
	زەوی درویّنەکراو	D	٩١	٠,٧٦٥٢١٨	٠,٤٥١١٢٨	٠,٤١٠٥٢٦	٠,٣٤٠٧٣٧								
	گژوگیا	D	٨٩	٢٢,٧٥٢٤٨	١٣,٤١٣٥٣	١١,٩٣٨٠٤٥	٩,٩٠٨٥٧٧								
	باخ و کشتوکاڵی ئاوی	C	٧٦	٠,٠٥١٠١٥	٠,٠٣٠٠٧٥	٠,٠٢٢٨٥٧	٠,٠١٨٩٧١								
	باخ و کشتوکاڵی ئاوی	D	٩٣	٠,١٠٢٠٢٩	٠,٠٦٠١٥	٠,٠٥٥٩٤	٠,٠٤٦٤٣								
تێکڕا			٨٥,٧	١٦٩,٦٢٣٢٨	١٠٠	٨٣,٧٦١٦٥٤	٦٩,٥٢٢١٦٨								

خشتەی (١ – ٣) قوڵی لەبەرڕۆشتنی ئاوی سەر ڕووی زەوی ساڵانە (Q) و خەمڵاندنی قەبارەی ئاو لەبەرڕۆشتن (Q_V) بە ڕێگەی میتۆدی (SCS-CN)، لە ئاوزێڵی (٧)دا.

ئاوزێڵ	پۆشەر و بەکارهێنانی زەوی	هایدرۆلۆجیای خاک	بەهای CN	ڕووبەر /کم²	ڕێژە ٪	CNc	CN - Ajusted	CN - a	S	Ia	باران / ملم ٢٠٢٠/١١/١١	$(P- Ia)^2$	P – Ia + s	Q (mm)	QV (m3)
٧	گژوگیا	A	٦٠	٣٥,٩٤٧١٢	١٣,٥٩٩١٥	٨,١٥٩٤٩١	٦,٢٠١٢١٣	٥٥,١٤٠	٢٠٦,٦٤٠	٤١,٣٢٨	٣٣	٦٩,٣٥٥٩	١٩٨,٤٠٢	٠,٣٤٩٥٧	٠,٠٩٢٤٠
	دارستان	A	٢٥	١١,١٢٥٢٨	٤,٢٠٨٨٠٣	١,٠٥٢٢٠١	٠,٧٩٩٦٧٣								
	زەوی ڕووتەن	A	٧٧	٠,٥٦٠٠٨٣	٠,٢١١٨٨٥	٠,١٦٣١٥١	٠,١٢٣٩٩٥								
	زەوی درویٚنەکراو	A	٧٢	٢٣,٠٦٥٢٢	٨,٧٢٥٨٠١	٦,٢٨٥٨٧٧	٤,٧٧٤٧٥٨								
	زەوی بەردەڵان	A	٦٨	٠,٤٠٧٣٣٣	٠,١٥٤٠٩٨	٠,١٠٤٧٨٧	٠,٠٧٩٦٣٨								
	باخ و کشتوکاڵی ئاوی	A	٤٣	٠,٤٥٨٢٤٩	٠,١٧٣٣٦	٠,٠٧٤٥٤٥	٠,٠٥٦٦٥٤								
	زەوی نەکێڵدراو	A	٦٥	٥,٦٠٠٨٢٧	٢,١١٨٨٤٨	١,٣٧٧٢٥١	١,٠٤٦٧١١								
	گژوگیا	C	٨١	٤٠,٦٣١٤٥	١٥,٣٧١٢٨	١٢,٤٥٠٧٣٦	٩,٤٦٢٥٦								
	زەوی درویٚنەکراو	C	٨٨	٩,٧٧٥٩٨٩	٣,٦٩٨٣٥٣	٣,٢٥٤٥٥١	٢,٤٧٣٤٥٩								
	زەوی نەکێڵدراو	C	٨٢	٠,٨٤٠١٢٤	٠,٣١٧٨٢٧	٠,٢٦٠٦١٨	٠,١٩٨٠٧								
	زەوی بەردەڵان	C	٨٦	٥,٢٤٤٤١١	١,٩٨٤٠١٢	١,٧٠٦٢٥١	١,٢٩٦٧٥١								
	گژوگیا	B	٧٦	٨٨,٤٩٣٠٦	٣٣,٤٧٧٨	٢٥,٤٤٣١٢٦	١٩,٣٣٦٧٨								
	نیشتەجێبوون	C	٨٨	٠,٠٢٥٤٥٨	٠,٠٠٩٦٣١	٠,٠٠٨٤٧٥	٠,٠٠٦٤٤١								
	زەوی درویٚنەکراو	B	٨١	٢٢,٦٥٧٨٩	٨,٥٧١٧٠٤	٦,٩٤٣٠٨	٥,٢٧٦٧٤١								
	زەوی نەکێڵدراو	B	٧٥	٤,٧٣٥٢٤٤	١,٧٩١٣٩	١,٣٤٣٥٤٢	١,٠٢١٠٩٢								
	زەوی ڕووتەن	C	٩١	٠,٢٢٩١٢٥	٠,٠٨٦٦٨	٠,٠٧٨٨٧٩	٠,٠٥٩٩٤٨								
	زەوی ڕووتەن	B	٨٦	٠,١٢٧٢٩٢	٠,٠٤٨١٥٦	٠,٠٤١٤١٤	٠,٠٣١١٤٧٥								
	نیشتەجێبوون	B	٨٢	٠,٢٠٣٦٦٦	٠,٠٧٧٠٤٩	٠,٠٦٣١٨	٠,٠٤٨٠١٧								
	نیشتەجێبوون	A	٧٣	٠,٠٢٥٤٥٨	٠,٠٠٩٦٣١	٠,٠٠٧٠٣١	٠,٠٠٥٣٤٣								
	باخ و کشتوکاڵی ئاوی	B	٦٥	١,٨٨٣٩١٤	٠,٧١٢٧٠٤	٠,٤٦٣٢٥٧	٠,٣٥٢٠٧٥								
	دارستان	B	٥٥	٣,٠٠٤٠٨	١,١٣٦٤٧٣	٠,٦٢٥٠٦	٠,٤٧٥٠٤٦								
	زەوی بەردەڵان	B	٧٩	٥,٢٩٥٣٢٧	٢,٠٠٣٢٧٥	١,٥٨٢٥٨٧	١,٢٠٢٧٦٦								
	دارستان	C	٧٠	٣,٥٨٩٦٢١	١,٣٥٧٩٨٩	٠,٩٥٠٥٩٢	٠,٧٢٢٤٥								
	باخ و کشتوکاڵی ئاوی	C	٧٦	٠,٤٠٧٣٣٣	٠,١٥٤٠٩٨	٠,١١٧١١٥	٠,٠٨٩٠٠٧								
تێکرا			٧٢,٦٧	٢٦٤,٣٣٥٥٤	١٠٠	٧٢,٥٥٣٤٩٧	٥٥,١٤٠٦٦٣								

خشتەی (١ – ٤) قوڵی لەبەرڕۆشتنی ئاوی سەر ڕووی زەوی ساڵانە (Q) و خەملاندنی قەبارەی ئاو لەبەرڕۆشتن (QV) بە ڕێگەی میتۆدی (SCS-CN)، لە ئاوزێڵی (٨ ، ٩)دا.

ئاوزێڵ	پۆشەر و بەکارهێنانی زەوی	هایدرۆلۆجیای خاک	بەهای CN	ڕووبەر /کم٢	ڕێژە ٪	CNc	CN - Ajusted	CN -a	S	Ia	باران / ملم ٢٠٢٠/١١/١١	$(P- Ia)^2$	P – Ia + s	Q (mm)	Q_V (m^3)
	گژوگیا	C	٨١	١٧١,٢٤٥٩	٥٤,٤٨٠٩٢	٤٤,١٢٩٥٤٧	٣٦,٦٢٧٥٣								
	زەوی دروێنەکراو	C	٨٨	١٠,٥٢٢٢٢	٣,٣٤٧٥٨٤	٢,٩٤٥٨٧٤	٢,٤٤٥٠٧٥								
	زەوی نەکێڵدراو	C	٨٢	٣,٧٥٢٥٠١	١,١٩٣٨٣٧	٠,٩٧٨٩٤٦	٠,٨١٢٥٢٦								
	زەوی بەردەڵان	C	٨٦	٢٢,٢١٠٧٥	٧,٠٦٦٢٢٦	٦,٠٧٦٩٥٤	٥,٠٤٣٨٧٢								
	گژوگیا	B	٧٦	٦٤,٥٢٧٨١	٢٠,٥٢٩١٦	١٥,٦٠٢١٦	١٢,٩٤٩٧٩								
	نیشتەجێبوون	C	٨٨	٠,١٥٢١٢٨	٠,٠٤٨٣٩٩	٠,٠٤٢٥٩١	٠,٠٣٥٣٥								
٨	زەوی دروێنەکراو	B	٨١	٥,٣٢٤٤٩٥	١,٦٩٣٩٥٨	١,٣٧٢١٠٦	١,١٣٨٨٤٨	٦٦,٧٦٢	١٢٦,٤٥٤	٢٥,٢٩٠	٣٣	٥٩,٤٣٠	١٣٤,١٦٣	٠,٤٤٢٩٦٨	٠,١٣٩٢٣
	زەوی ڕووتەن	C	٩١	٥,٩٠٧٦٥٤	١,٨٧٩٤٨٧	١,٧١٠٣٣٣	١,٤١٩٥٧٧								
	زەوی ڕووتەن	B	٨٦	١,٥٢١٢٨٤	٠,٤٨٣٩٨٨	٠,٤١٦٢٣	٠,٣٤٥٤٧١								
	باخ و کشتوکاڵی ئاوی	B	٦٥	٠,٠٢٥٣٥٥	٠,٠٠٨٠٦٦	٠,٠٠٥٢٤٣	٠,٠٠٤٣٥٢								
	زەوی بەردەڵان	B	٧٩	٢١,٦٢٧٥٩	٦,٨٨٠٦٩٧	٥,٤٣٥٧٥	٤,٥١١٦٧٣								
	دارستان	C	٧٠	٦,٨٤٥٧٨	٢,١٧٧٩٤٦	١,٥٢٤٥٦٢	١,٢٦٥٣٨٧								
	باخ و کشتوکاڵی ئاوی	C	٧٦	٠,١٧٧٤٨٣	٠,٠٥٦٤٦٥	٠,٠٤٢٩١٤	٠,٠٣٥٦١٨								
	ڕووبەری ئاوی	C	١٠٠	٠,٤٨١٧٤	٠,١٥٣٢٦٣	٠,١٥٣٢٦٣	٠,١٢٧٢٠٨								
تێکڕا			٨٢,٠٧	٣١٤,٣٢٢٦٩	١٠٠	٨٠,٤٣٦٤٧٣	٦٦,٧٦٢٢٧٧								
	گژوگیا	C	٨١	١٦,١٠٩٤٨	١٩,١٣٤٣٣	١٥,٤٩٨٨٠٧	١١,٧٧٩٠٩								
	زەوی دروێنەکراو	C	٨٨	٠,٣٠١٥٨٢	٠,٣٥٨٢٠٩	٠,٣١٥٢٢٤	٠,٢٣٩٥٧								
	زەوی بەردەڵان	C	٨٦	٧,٩٦٦٧٧٨	٩,٤٦٢٦٨٧	٨,١٣٧٩١١	٦,١٨٤٨١٢								
	گژوگیا	B	٧٦	٣٧,٨٧٣٦١	٤٤,٩٨٥٠٧	٣٤,١٨٨٦٥٧	٢٥,٩٨٣٣٨								
٩	زەوی دروێنەکراو	B	٨١	٠,٣٠١٥٨٢	٠,٣٥٨٢٠٩	٠,٢٩٠١٤٩	٠,٢٢٠٥١٣	٦٠,٠٤٤	١٦٩,٠١٩	٣٣,٨٠٣	٣٣	٠,٦٤٦	١٦٨,٢١٥	٠,٠٠٣٨٤٠	٠,٠٠٠٣٢
	زەوی ڕووتەن	C	٩١	٠,٥٥٢٨٩٩	٠,٦٥٦٧١٦	٠,٥٩٧٦١٢	٠,٤٥٤١٨٥								
	زەوی ڕووتەن	B	٨٦	١,٤٠٧٣٨	١,٦٧١٦٤٢	١,٤٣٧٦١٢	١,٠٩٢٥٨٥								
	زەوی بەردەڵان	B	٧٩	١٩,٣٧٦٦١	٢٣,٠١٤٩٣	١٨,١٨١٧٩	١٣,٨١٨١٦								
	ڕووبەری ئاوی	C	١٠٠	٠,٣٠١٥٨٢	٠,٣٥٨٢٠٩	٠,٣٥٨٢٠٩	٠,٢٧٢٢٣٩								
تێکڕا			٨٥,٣	٨٤,١٩١٥٠٣	١٠٠	٧٩,٠٠٥٩٧١	٦٠,٠٤٤٥٣٤								

خشتەی (١ – ٥) قوڵی لەبەرڕۆشتنی ئاوی سەر ڕووی زەوی ساڵانە (Q) و خەمڵاندنی قەبارەی ئاو لەبەرڕۆشتن (Q_V) بە ڕێگەی میتۆدی (SCS-CN)، لە ئاوزێڵی (١٠، ١١، ١٢)دا.

ئاوزێڵ	پۆشەر و بەکارهێنانی زەوی	هایدرۆلۆجیای خاک	بەهای CN	ڕووبەر /کم٢	ڕێژە ٪	CNc	CN - Ajusted	CN - a	S	la	باران / ملم ٢٠٢٠/١١/١١	$(P- la)^2$	P– la + s	Q (mm)	QV (m^3)
١٠	گژوگیا	C	٨١	٣,٧٦٦٠١٢	١٣,٤١٠٣	١٠,٨٦٢٣٤٤	٨,٢٥٥٣٨٢	٦٠,١١٤	١٦٨,٥٢٤	٣٣,٧٠٤	٣٣	٠,٤٩٦	١٦٧,٨١٩	٠,٠٠٢٩٥	٠,٠٨٢٨٤
	زەوی دروێنەکراو	C	٨٨	٠,٠٢٤٩٤	٠,٠٨٨٨١	٠,٠٧٨١٥٣	٠,٠٥٩٣٩٦								
	زەوی بەردەڵان	C	٨٦	٢,٩٦٧٩١٧	١٠,٥٦٨٣٨	٩,٠٨٨٨١	٦,٩٠٧٤٩٥								
	گژوگیا	B	٧٦	١٢,٢٧٠٧١	٤٣,٦٩٤٤٩	٣٣,٢٠٧٨١٢	٢٥,٢٣٧٩٤								
	زەوی دروێنەکراو	B	٨١	٠,٣٧٤١٠٧	١,٣٣٢١٤٩	١,٠٧٩٠٤١	٠,٨٢٠٠٧١								
	زەوی ڕووتەن	C	٩١	٠,٣٤٩١٦٧	١,٢٤٣٣٣٩	١,١٣١٤٣٩	٠,٨٥٩٨٩٣								
	زەوی ڕووتەن	B	٨٦	٠,٤٢٣٩٨٨	١,٥٠٩٧٦٩	١,٢٩٨٤٠١	٠,٩٨٦٧٨٥								
	زەوی بەردەڵان	B	٧٩	٧,٧٥٦٤٨٨	٢٧,٦١٩٨٩	٢١,٨١٩٧١٦	١٦,٥٨٢٩٨								
	ڕووبەری ئاوی	C	١٠٠	٠,١٤٩٦٤٣	٠,٥٣٢٨٦	٠,٥٣٢٨٦	٠,٤٠٤٩٧٣								
تێکڕا			٨٥,٣	٢٨,٠٨٢٩٧٢	١٠٠	٧٩,٠٩٨٥٧٦	٦٠,١١٤٩١٥								
١١	گژوگیا	C	٨١	١٦,٩٦٧٤١	٢٤,٠٣٢٦٦	١٩,٤٦٦٤٥٦	١٦,١٥٧١٦	٦٨,١٩٠	١١٨,٤٨٤	٢٣,٦٩٦	٣٣	٨٦,٥٤٩	١٢٧,٧٨٧	٠.٦٧٧٢٩١	٠,٠٤٧٨١
	زەوی دروێنەکراو	C	٨٨	٢,٠٠٥٠١٢	٢,٨٣٩٩	٢,٤٩٩١١٢	٢,٠٧٤٢٦٣								
	زەوی بەردەڵان	C	٨٦	٣٠,٠٥٠١١	٤٢,٥٦٣٠١	٣٦,٦٠٤١٩	٣٠,٣٨١٤٨								
	گژوگیا	B	٧٦	١٥,٣٣٨٣٤	٢١,٧٢٥٢٤	١٦,٥١١١٨١	١٣,٧٠٤٢٨								
	زەوی دروێنەکراو	B	٨١	٠,٨٥٢١٣	١,٢٠٦٩٥٨	٠,٩٧٧٦٣٦	٠,٨١١٤٣٨								
	زەوی ڕووتەن	C	٩١	٠,٣٥٠٨٧٧	٠,٤٩٦٩٨٣	٠,٤٥٢٢٥٤	٠,٧٣٥٣٧١								
	زەوی ڕووتەن	B	٨٦	٠,١٠٠٢٥١	٠,١٤١٩٩٥	٠,١٢٢١١٦	٠,١٠١٣٥٦								
	زەوی بەردەڵان	B	٧٩	٤,٩٣٧٣٤١	٦,٩٩٣٢٥٥	٥,٥٢٤٦٧٢	٤,٥٨٥٤٧٧								
تێکڕا			٨٣,٥	٧٠,٦٠١٤٧١	١٠٠	٨٢,١٥٧٦١٧	٦٨,١٩٠٨٢٥								
١٢	گژوگیا	C	٨١	١٦,٦٧٨١٧	٣٧,٧٣٤٧٨	٣٠,٥٦٥١٦٧	٢٥,٣٦٩٠٩	٦٩,٩٩٣	١٠٨,٨٩٣	٢١,٧٧٨	٣٣	١٢٥,٩١٩	١٢٠,١١٤	١,١٠٤٨٣٢٩	٠,٠٤٦٣٣
	زەوی دروێنەکراو	C	٨٨	١,٣٠٨٠٩٢	٢,٩٥٩٥٩	٢,٦٠٤٤٣٩	٢,١٦١٦٨٥								
	زەوی بەردەڵان	C	٨٦	٢٤,٨٢٨٥٩	٥٦,١٧٥٣	٤٨,٣١٠٧٥٧	٤٩٧٩٣٠,٠								
	زەوی ڕووتەن	C	٩١	١,٣٨٣٥٥٩	٣,١٣٠٣٣٦	٢,٨٤٨٦٠٥	٢,٣٦٤٣٤٢								
تێکڕا			٨٦,٥	٤٤,١٩٨٤١١	١٠٠	٨٤,٣٢٨٩٦٨	٦٩,٩٩٣٠٤٧								

خشتەی (١- ٦) قوڵی لەبەرڕۆشتنی ئاوی سەر ڕووی زەوی ساڵانە (Q) و خەملاندنی قەبارەی ئاو لەبەرڕۆشتن (Q_V) بە ڕێگەی میتۆدی (SCS-CN)، لە ئاوزێڵی (١٣، ١٤، کۆی ئەو ئاوزێڵانەی کە ڕووبەرییان لە ١٥کم² کەمترە.

ئاوزێڵ	پۆشەر و بەکارهێنانی زەوی	هایدرۆلۆجیای خاک	بەهای CN	ڕووبەر /کم²	ڕێژە ٪	CNc	CN - Ajusted	CN - a	S	la	باران / ملم ٢٠٢٠/١١/١١	$(P- la)^2$	P–la+ s	Q (mm)	QV (m^3)
١٣	گژوگیا	C	٨١	٧,٠١٦٨٥	٣٣,٥١٦٩٩	٢٧,١٤٨٧٦	٢٢,٥٣٣٤٧	٧٠٤٤٥	١٠٦.٥٩٠	٢١,٣١٨	٣٣	١٣٦,٤٦٩	١١٨,٢٧٢	١.١٥٣٨٥٧	٠,٠٢٤١٥٦
	زەوی دروێنەکراو	C	٨٨	١,٦٣٩٤٣	٧,٨٣٠٩٧	٦,٨٩١٢٥	٥,٧١٩٧٣								
	زەوی بەردەڵان	C	٨٦	١٠,٦٣٠٦١	٥٠,٧٧٨٦٤	٤٣,٦٦٩٦٣	٣٦,٢٤٥٧٩								
	زەوی ڕووتەن	C	٩١	١,٦٤٨٣١	٧,٨٧٣٣٩	٧,١٦٤٧٨	٥,٩٤٦٧٦								
تێکڕا			٨٦,٥	٢٠,٩٣٥٢	١٠٠	٨٤,٨٧٤٤٢	٧٠,٤٤٥٧٥								
١٤	گژوگیا	C	٨١	٤,٥٥٠٥٧	٢٨,١٥٨٠٥	٢٢,٨٠٨٠٢	١٨,٩٣٠٦٥	٧٠, ٦٣٦	١٠٥, ٥٩٠	٢١, ١١٨	٣٣	١٤١, ١٨١	١١٧, ٤٧٢	١, ٢٠١٨٢٦	٠, ٠١٩٤٢
	زەوی دروێنەکراو	C	٨٨	١,٣٥٦٥٢	٨,٣٩٣٨٨	٧,٣٨٦٦١	٦,١٣٠٨٨٦٣								
	زەوی بەردەڵان	C	٨٦	٩,١٤١٩١	٥٦,٥٦٨٣٨	٤٨,٦٤٨٨١	٤٠,٣٧٨٥١٢								
	زەوی ڕووتەن	C	٩١	١,١١١٨١	٦,٨٧٩٦٦	٦,٢٦٠٤٩	٥,١٩٦٢٠٦٧								
تێکڕا			٨٦,٥	١٦,١٦٠٨١	١٠٠	٨٥,١٠٣٩٣	٧٠,٦٣٦٤١١								
کۆی ئەو ئاوزێڵە لاوەکیانەی ڕووبەرەکەیان لە (١٥کم²) کەمترە.	گژوگیا	C	٨١	٥٧,٦٥٣١٢	٥١,٤٨٧٤٧	٤١,٧٠٤٨٥	٣٤,٦١٥٠٢	٧٠,٠١٦٧	١٠٨,٧٧	٢١,٧٥٤	٣٣	١٢٦,٤٧٢	١٢٠,٠١٦	١,٠٥٣٧٩	٠,١١٧٩٩
	زەوی دروێنەکراو	C	٨٨	٣,٦٤٢٥٧٢	٣,٢٥٣٠٢	٢,٨٦٢٦٥	٢,٣٧٥٩٩								
	زەوی بەردەڵان	C	٨٦	٣٣,٧٨٧٩٩	٣٠,١٧٤٥٧	٢٥,٩٥٠١٣	٢١,٥٣٨٦								
	زەوی ڕووتەن	C	٩١	٥,٦٥٢١١٩	٥,٠٤٧٦٦	٤,٥٩٣٣٧	٣,٨١٢٤٩٧								
	زەوی بەردەڵان	D	٩٤	٢,٤٨٦٩٩٧	٢,٢٢١٠٢	٢,٠٨٧٧٦٦	١,٧٣٢٨٤٥								
	زەوی ڕووتەن	D	٩٤	٢,٨٧٣٨٧٨	٢,٥٦٦٥٣	٢,٤١٢٥٤٢	٢,٠٠٢٤								
	زەوی دروێنەکراو	D	٩١	٠,٣٢٦٥٧٥	٠,٢٩١٦٧	٠,٢٦٥٤٠١	٠,٢٢٠٢٨								
	گژوگیا	D	٨٩	٤,١٤٤٩٩٦	٣,٧٠١٧١	٣,٢٩٤٥٢٥	٢,٧٣٤٤٥								
	باخ و کشتوکاڵی ئاوی	C	٧٦	٠,٣٢٦٥٧٥	٠,٢٩١٦٤	٠,٢٢١٦٥	٠,١٨٣٩٦								
	ڕووبەری ئاوی	C	١٠٠	١,٠٨٠٢١١	٠,٩٦٤٥٢	٠,٩٦٤٦٨	٠,٨٠٠٦٨								
تێکڕا			٨٩	١١١,٩٧٥	١٠٠	٨٤,٣٥٧٥٦٤	٧٠,٠١٦٧٢٢								

سەرچاوە: کاری توێژەر پشت بەست بە (Landsat 8 oli)ی ناوچەی لێکۆڵینەوە لە بەرواری (٢٠٢٠/٧/١٤)، لە شەپۆلێکی بارانی (٣٣ملم) لە بەرواری (٢٠٢٠/١١/١١)، هەروەها فایلی مۆدێلی بەرزونزمی (DEM_{12M})ی ناوچەی لێکۆڵینەوە، بەکارهێنانی (ARC MAP GIS 10.5)، لەگەڵ شیکاری تاقیگەی خاکی ناوچەی لێکۆڵینەوە.

پوختە

ئەم توێژینەوەیە بە ناونیشانی (خەملاندنی لافاو لە ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی و چۆنییەتی دروێنەکردنی)، لێکۆڵینەوەیەکە لە هایدرۆلۆجییای پراکتیکی، ئامانج لەم توێژینەوەیە شیکردنەوەی تایبەتمەندییە سروشتییەکانە و خستنەڕووی کاریگەرییان لەسەر تایبەتمەندییە مۆرفۆمەتری و هایدرۆلۆجییەکانی ئاوزێڵە سەرەکی و لاوەکییەکان، بە مەبەستی هەڵسەنگانی قەبارەی ئاو لەبەرڕۆشتن و تایبەتمەندی لافاو و چۆنییەتی کۆکردنەوەی، چونکە گۆڕانکارییەکانی ئاووهەوا و بەردەوامییان، کاریگەری ڕاستەوخۆی لەسەر ژینگەی سروشتی بەگشتی و ناوچەی لێکۆڵینەوە بە تایبەتی بەجێهێشتووە.

ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی دەکەوێتە سەرەتای ناوچەی نیمچە شاخاوی لە باشوری هەرێمی کوردستان و باشوری پارێزگای سلێمانی و باکوری خۆرئاوای ئیدارەی گەرمیان، لە ڕووی هەڵکەوتەی فەلەکییەوە دەکەوێتە نێوان بازنەی پانی (٤٥″ ٥٤′ ٣٤° – ٤٥″ ١٨′ ٣٥°)ی باکور و هێڵی درێژی (٤٠″ ٥١′ ٤٤° – ١١″ ٢٩′ ٤٥°)ی خۆرهەڵات، سنوری ناوچەی توێژینەوە بەشێکە لە پارێزگای سلێمانی و ئیدارەی گەرمیان، کەناڵە ئاوییەکانی ئاوزێڵی ئاوەسپی لە شەش پلەی پێکهاتووە و ڕووبەرەکەی (١٣٩٦,٣٤کم²)یە، لە باشوری خۆرئاوای قەزای دوزخورماتوو دەڕژێتە دەریاچەی عوزێمەوە و بە ئاوزێڵی گەورە ئەژماردەکرێت و درێژییەکەی (٤٨,٧٤کم)ە و پانییەکەی (٢٨,٦٥کم)ە، لە گەڵ ئەوەشدا بەرزترین خاڵی ئاوزێڵەکە (١٨٦٤م)ە لە باکور و باکوری خۆرهەڵاتی ناوچەی لێکۆڵینەوە و نزمترین خاڵی بەرزی دەکەوێتە ئاوەڕێژگەی ئاوزێڵەکەوە بە بەرزی (٣٥١م) لە ئاستی ڕووی دەریاوە، تایبەتمەندی جیۆلۆجیی ناوچەکە زیاتر ڕووبەڕووی درزوشکان بووتەوە و پێکهاتە جیۆلۆجییەکانی توانای گەنجینەکردنی ئاوی باشە، وێڕای ئەوەی خاکی ناوچەکە خاکێکی قورینی سلتییە و توانای داچۆڕانی ئاویان سنوردارە و لە گەڵ ئەوەشدا ناوچەکە دەوڵەمەندە بە ئاوی ژێر زەوی و سەرچاوەی سەرەکی ڕووباری ئاوەسپی کانیاوی دەرزیلەیە لە بناری چیای ئازداغ، بەڵام بە هۆی گۆڕانی ئاووهەوا ئاستی ئاوی ژێر زەوی (٥٨,٤٨م) دابەزیووە.

ناوچەی لێکۆڵینەوە بەهۆی جیاوازی تۆپۆگرافیاوە دوو هەرێمی ئاووهەوای تێدا دەرکەوتووە، لە باکور و باکوری خۆرهەڵاتەوە کە چیای سەگرمە و زنجیرە چیای قەرەداغ لە باکوری خۆرهەڵاتەوە بەرەو باشوری خۆرهەڵات درێژبووتەوە و بووەتە هۆی دەرکەوتنی هەرێمی ئاووهەوای نیمچە شێدار، کۆی بارانی ساڵانەی (٤٩٦,٦ملم)ە و تێکڕای پلەی گەرمییەکە (٢٠,٤س°)ە، لە باشور و باشوری خۆرئاوا کە بەرزییەکەی (٣٥١م)ە، ئاووهەوای نیمچە وشکی هەیە و کۆی بارانی ساڵانە (٣١٨,٧ملم)ە و تێکڕای پلەی گەرمییەکەی (٢٢,١س°)یە، ناوچەکە لە باشور و باشوری خۆرئاوا، بەرەو باکور و باکوری خۆرهەڵاتی ناوچەی لێکۆڵینەوە بەرزدەبێتەوە و گۆڕانکاری لە ژینگەی سروشتی زیاتر دەردەکەوێت و بڕی باران زیاتر دەبارێت، وەک زانراوە هەرێمی کوردستان و ناوچەی لێکۆڵینەوە لە ژێر کاریگەری نزمە پاڵەپەستۆکانی دەریای ناوەڕاستدایە، زستانی سارد و باراناویە و هاوینی وشک و گەرمە.

پشت بەست بە فایلی مۆدێلی بەرزونزمی ($DEM_{12.5m}$) ی ناوچەی لێکۆڵینەوە و بەکارهێنانی پرۆگرامی سیستەمی زانیارییە جوگرافییەکان (GIS) و کاری مەیدانی توێژەر، لێکۆڵینەوەکە گەشتووە بەو دەرئەنجامەی کە ناوچەی لێکۆڵینەوە لە ژێر کاریگەری تۆپۆگرافیا و تایبەتمەندی جیۆلۆجی و ئاووهەوای باوی ناوچەکە

(٤٣ئاوزێڵ)ی لاوەکی بە ڕووبەری جیاواز تێدادەرکەوتووە، ژینگەی سروشتی هەر ئاوزێڵێک کاریگەری لەسەر تایبەتمەندییە مۆرفۆمەترییەکان هەبووە، ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی ڕێژەیی بازنەیی بوونی (٠,٤٣٩)ە، زیاتر شێوەی نزیک لە نیمچە بازنەی وەرگرتووە، هەروەها ئەو ئاوزێڵە لاوەکیانەی کە ڕووبەریان لە (١٠کم^{2}) زیاترە، ڕێژەی بازنەیی بوونیان بەم شێوەیە ئاوزێڵی (١، ١٤) بە شێوەی نیچمە بازنەیی دەرکەون و ئاوزێڵی (١٣ ، ٣٢) بە بەهای (٠, ٦٧٩ ، ٠, ٦٠٥) شێوەی بازنەیی بەرز وەردەگرن و ئاوزێڵی (٦، ٧) شێوەی ئەندازەی بازنەییان وەرگرتووە، بەڵام ئاوزێڵی (٢، ٣، ٤، ٥، ٩) شێوەی لاکێشەییان وەرگرتووە و هەر یەک لە ئاوزێڵی (١٠، ١١، ١٢) شێوەیەی زۆر لاکێشەییان هەیە و گریمانەی لافاوییان کەمترە، چونکە لقە ئاوییەکان دوور بە یەک دەرژێنە ڕێڕەوی سەرەکی ڕووبارەکە، هەروەها ئاوزێڵی (٨) شێوەیەکی سێگۆشەیی وەرگرتووە. لە پاش هەڵسەنگاندنی تایبەتمەندییە مۆرفۆمەتری و هایدرۆلۆجییەکانی ئاوزێڵە سەرەکی و لاوەکییەکان، گریمانەی لافاو لە دۆخێکی لاوازدایە و قەبارەی لەبەرڕۆشتنی ئاو لە ئاوزێڵەکان لە بارێکی هاوسەنگ دایە، بەڵام لە هەندێک شیکاریدا لە ژێر کاریگەری جیاوازی تۆپۆگرافیا گریمانەی لافاو بەهێزدەبێت، چونکە بەرزترین خاڵی بەرزی ئاوزێڵەکە لە مەودایەکی کەمدا دادەبەزێت، ئەوەش کاریگەری لەسەر تێکرای لێژی و قەبارەی لەبەرڕۆشتنی ئاو دەبێت.

بڕ و قەبارەی ئاولەبەرڕۆشتنی ساڵانەی ئاوزێڵی دۆڵی ئاوەسپی لە نێوان (٢٠١٣ - ٢٠١٧) (١,٢٦ م^{3}/چ)بووە، بەرزترین تێکڕا لە وەرزی بەهاردایە بە قەبارەی (٢,٠٦ م^{3}/چ)، هەروەها لە مانگی شوبات بەرزترین قەبارەی لەبەرڕۆشتنی هەبووە کە (٢,٩١ م^{3}/چ)بووە، بەڵام بەکارهێنانی (مۆدێلی بێرکلی) ئاوزێڵی ئاوەسپی داهاتی ئاوی پێشبینیکراوی ساڵانەی (١,٤٠٣ ملیار/م^{3}) و ئاوزێڵی (٦، ٧، ٨) داهاتی ئاوی پێشبینیکراوی ساڵانەییان یەک بەدوای یەک (٠,٤٧١ ، ٠,٦٦٦ ، ٠,٦٠٣ ملیار/م^{3})یە، هەروەها لەگەڵ کەمبوونەوەی ڕووبەری ئاوزێڵەکان، داهاتی ئاو کەم دەکات، ئاوزێڵی (١، ٢، ٣، ٥، ٩، ١١، ١٢، ١٣، ١٤، ١٦) داهاتی ئاوی پێشبینیکراوی ساڵانەییان یەک بە دوای یەک (٠,٢٣٧ ، ٠,٢٠١ ، ٠,١٣٤ ، ٠,١٦٩ ، ٠,٢٠١ ، ٠,٢٠٥ ، ٠,١٣٧ ، ٠,١٥١ ، ٠,١٨١ ، ٠,١١٥ ملیار/م^{3})، ئەمەش هەلی کۆکردنەوەی ئاو بۆ هەر یەک لەم ئاوزێڵانە دەستەبەر دەکات و ئاماژەیە بە دەوڵەمەندی ناوچەکە بە سامانی ئاو.

لەپاش شیکردنەوە و هەڵسەنگندانی ژینگەی سروشتی و تایبەتمەندییە مۆرفۆمەتری و هایدرۆلۆجییەکان، لێکۆڵینەوەکە گەشتووە ئەو دەرئەنجامەی کە دەتوانێت چەندین بەنداو لە سەر ئاوزێڵە سەرەکی و لاوەکییەکانی ناوچەی لێکۆڵینەوە دروست بکرێت، کە گۆڕانکاری لە سیستەمی ژینگەی زیندەوانی ناوچەکە دروست دەکات و دەبێتەی هۆی ئاسایشی ئاوی و جێگیربوونی دانیشتوانی ناوچەکە و دەورەبەری، بۆیە توێژەر پێشنیاری (١٤ بەنداو)ی کردووە لەو ئاوزێڵانەی ڕووبەرییان لە (١٥کم^{2})زیاترە، هەروەها ئاوزێڵی ئاوسپی لە چیای هەنجیرە، بەنداوێک پێشنیارکراوە کە دەتوانێت ببێت بە خەزانێکی ئاوی بەهێز بۆ ناوچەکە، لە گەڵ ئەوەشدا ئەو ئاوزێڵانەی کە ڕووبەرەکەیان لە (١٥کم^{2}) کەمترە، دەتوانرێت بە ڕێگەی پۆند و ئەستێل و ڕێگای گلکاری کار لەسەر کۆکردنەوەی ئاو و پرۆژە جۆربەجۆرەکانی دروێنەکردنی ئاو بکرێت.

حكومة إقليم كوردستان - عيراق

وزارة التعليم العالى و البحث العلمي

جامعة السليمانية

كلية العلوم الانسانية

قسم الجغرافية

تقدير السيول لحوض وادي ئاوەسپی و كيفية حصادها

(دراسة هيدرولوجية تطبيقية)

رسالة تقدم بها

ئاكۆ حميد ملاقادر

الى مجلس كلية العلوم الانسانية في جامعة السليمانية، وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في علم الجغرافية.

بأشراف

أ. م. د. خليل كريم محمد

٢٧٢٢ كوردي ٢٠٢٢ ميلادي ١٤٤٣ هجري

الملخص

اجريت هذه الدراسة من قبل الباحث تحت عنوان (تقدير السيول لحوض وادي ئاوەسپی و كيفية حصادها)، ضمن الهايدرولوجيا التطبيقية، وهي ترمي الى تحليل خصائص البيئة الطبيعية و بيان تاثيراتها في الخصائص المورفومترية و الهايدرولوجية لحوض وادي ئاوەسپی. بذل الباحث قصارى جهده بغية تقييم كميات التصريف المائي اثناء الفيضانات و ايضاح طبيعة الوارد المائي في المنطقة مع كيفية خزن و حصاد المياه فيها. لقد ثبت بان التغيرات المناخية صارت مشكلة كونية و لها تاثير مباشر على البئية الطبيعية العالمية بشكل عام و على بيئة منطقة حوض وادي ئاوەسپی بشكل خاص.

تقع منطقة الدراسة في بدايات الاقليم شبه الجبلي جنوبي اقليم كوردستان العراق، جنوب محافظة السليمانية و غربي ادارة گەرميان. فلكياً تقع بين دائرتي عرض (٤٥″ ٥٤′ ٣٤° — ٤٥″ ١٨′ ٣٥°) شمالا و خطي طول (٤٠″ ٥١′ ٤٤° — ١١″ ٢٩′ ٤٥°) شرقا. كما اشرنا اليه فان منطقة الدراسة هي جزء من محافظة السليمانية و ادارة گەرميان. تبلغ المراتب النهرية للقنوات المائية لشبكة التصريف في المنطقة (٦) ستة مراتب و تبلغ مساحة الحوض الرئيس (١٣٩٦,٣٤كم٢)، و بذلك يندرج ضمن الاحواض الكبيرة. يصب النهر في بحيرة العظيم، يبلغ طول الحوض (٤٨,٧٤ كم) و عرضه (٢٨,٦٥كم). تصل اعلى المستويات الطوبوغرافية في المنطقة الى (١٨٦٤م) في الجهة الشمالية و الشمالية الشرقية، كما تبلغ ادنى مستوياتها (٣٥١م) فوق مستوى سطح البحر. من الناحية الجيولوجية تمتاز المنطقة بوجود الانكسارات و التصدعات الكثيرة، كما ان لتكويناتها الجيولوجية قدرة كبيرة على خزن المياه الجوفية. تربة المنطقة هي من الترب الطينية الغرينية ذات النفاذية محدودة، رغم ذلك توجد الخزانات الجوفية داخل الحوض التى تتغذى من المناطق المجاورة، مكونة بذلك المصدر الرئيس لتغذية نهر ئاوەسپی، فعلى سبيل المثال لا الحصر يعتبر ينبوع "درزيلة" في مقدمات جبل آژداغ احد المصادر الرئيسة لتغذية النهر، لكن بسبب التغيرات الحاصلة في المناخ قد نزلت مستويات المياه الجوفية بعمق (٤٦ ,٥٨م).

نتيجة للتباينات الطوبوغرافية، ظهر في منطقة الدراسة اقليمان مناخيان؛ اقليم شبه رطب في الجهة الشمالية الشرقية، يبدء من سلسلة جبال سەگرمە و قەرەداغ نحو الجهة الجنوبية الشرقية والذي يبلغ المجموع السنوي للامطار فيه (٤٩٦,٦ملم) و يبلغ معدل درجة حرارته (٢٠,٤°م). اما في الجهة الجنوبية و الجنوبية الغربية التي ترتفع (٣٥١م) فوق مستوى سطح البحر، فقد ظهر الاقليم شبه الجاف، الذي يصل مجموع امطاره السنوية الى (٣١٨,٧ملم) و معدل درجة حرارته الى (٢٢,١°م). كلما ارتفعنا من الجهة الشمالية و الشمالية الغربية نحو الشمال و الشمال الشرقي، زادت التباينات في البيئة الطبيعية و زادت كميات الامطار معها. و من المعروف ان منطقة الدراسة، كجزء من اقليم كوردستان العراق، تقع تحت تاثيرالمنخفضات الجوية الآتية من البحر المتوسط، و هو الامر الذي ادى الى وجود فصل بارد و ممطر (الشتاء) و فصل حار و جاف (الصيف) في المنطقة.

اعتمد الباحث على ملف النموذج الرقمي للارتفاعات ($DEM_{12.5m}$) لمنطقة الدراسة باستخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية (GIS) و العمل الميداني، استخلص الباحث في نهاية الدراسة نتائج عدة ندرجها وفق الآتي: وفق التصنيف المعتمد و تحت تاثير التباينات الجيولوجية و الطوبوغرافية و المناخية، ظهرت في حوض وادي ئاوەسپی (٤٣) حوضاً ثانوياً مختلفة المساحة. كما ان لتباينات البيئة الطبيعية لكل حوض تاثير كبير على خصائصها المورفومترية. وصلت نسبة الاستدارة في الحوض الرئيس الى (٠,٤٣٩) والذي اعطى الحوض شكل شبه دائري. اما الاحواض التي زادت مساحتها من (١٠ كم^{٢}) المتمثلة في حوضي (١، ١٤)، لهما شكل شبه دائري، اما حوضي (١٣، ٣٢) التي تبلغ قيمتهما (٠,٦٧٩ و ٠,٦٠٥) شكلهما قريب جدا من الشكل الدائري، في حين حوضي (٦، ٧) اخذا الشكل الدائري التام. حينما تظهر احواض (٢، ٣، ٤، ٥، ٩) في شكل مستطيل، اما احواض (١٠، ١١، ١٢) لها شكل المستطيل التام. الامر الذي ادى الى انخفاض احتمالية حدوث الفيضان، الحوض (٨) ظهر في شكل مثلث. بعد اجراء التقيم المورفومتري و الهايدرولوجي لاحواض منطقة الدراسة تبين بان الاحواض في حالة شبه توازن، رغم وجود احتمالية حدوث الفيضان في بعضها تحت تاثير التباينات الطوبوغرافية، و ذلك بسبب الانخفاض المفاجئ من المستويات العليا نحو المستويات الدنيا، هذا له تاثير كبير على معدلات الانحدار و التصريف المائي في الاحواض.

بلغت كمية التصريف المائي السنوي المتوقعة في منطقة الدراسة بين سنتي (٢٠١٣ – ٢٠١٧) (١,٢٦م^{٣}/ثانية) و تقع اعلى معدلاتها في فصل الربيع حيث وصلت الى(٢,٠٦م^{٣}/ثانية)، كما سجلت في شهر شباط اعلى معدل للتصريف حيث بلغ (٢,٩١م^{٣}/ثانية). في حين و وفق نتائج تطبيق معادلة (بيركلي) لاستخراج حجم الجريان المائي السنوي المتوقع بلغت قيمته(١,٤٠٣مليار/م^{٣}) و بلغ حجم جريان الماء السنوي المتوقع في احواض(٦، ٧، ٨) (٠,٤٧١، ٠,٦٦٦، ٠,٦٠٣ مليار م^{٣}) حسب نتائج تطبيق المعادلة المذكورة. تنخفض كمية المياه في الاحواض مع انخفاض في مساحاتها، مثل ما نرى في احواض (١، ٢، ٣، ٥، ٩، ١١، ١٢، ١٣، ١٤، ١٦) التي تبلغ كمية حجم المياه الجارية المتوقعة السنوية فيها على التوالي(٠,٢٣٧ ، ٠,٢٠١ ، ٠,١٣٤ ، ٠,١٦٩ ، ٠,٢٠١ ، ٠,٢٠٥ ، ٠,١٣٧ ، ٠,١٥١ ، ٠,١٨١ ، ٠,١١٥ مليار/م^{٣}). هذا يفسح المجال امام تراكم المياه و حصادها، كما هي دلالة قوية على غزارة الثروة المائية في المنطقة.

بعد ما تم تحليل و تقييم البيئة الطبيعية في الحوض الرئيس و الاحواض الثانوية و وضحت الخصائص المورفومترية و الهايدرولوجية لها، توصلت الدراسة الى ان هناك امكانية كبيرة لانشاء عدد من السدود، سواء كانت على الحوض الرئيس او على الاحواض الثانوية و بمواصفات مختلفة. و هذا يؤدي الى تغير ايجابي في نظام البيئة الحياتية، كما يؤدي الى توفير الامن المائي و الاستقرار السكاني في منطقة الدراسة، بناء عليه، قام الباحث باقتراح انشاء (١٤) سداً على المجاري المائية في الاحواض التي تزيد مساحاتها عن(١٥كم^{٢})، كما اقترح انشاء سد في مقدمات جبل هەنجیره، و الذي سيكون له سعة خزن كبيرة تخدم منطقة الدراسة و المناطق المجاورة لها.

Abstract

This study, titled (Estimating Flood in the Awaspy Catchment Area and its Harvesting) is a study in practical hydrology. The aim of this study is to analyze the natural characteristics and showing their effects on morphometric and hydrologic characteristics in the study area. For evaluating the discharge quantity flood characteristics, water resources and water harvesting methods, since the Climate changes and their persistence have affected the global environment in general and the study area in particular. The study area is located in the south of the semi- mountainous region in Kurdistan, south of Sulaimany Governorate, northeast of Garmian administration. Astronomically, it’s located between the latitude (35° 18′ 45″ - 35° 54′ 45″) and (45° 29′ 11″ - 44° 51′ 40″) longitude. The tributary water channels consist of six levels. The study area is (1396.34 km^2). To the west of Duz-Khurmatu district, it pours into Adhem lake and it is counted as a large river basin; it’s (48.74 km) in length by (28.65km) width. The height of the river basin is (1864m). Because of the geologic characteristics of the study area, there are a lot of cracks and refractions, with the geological formation its capacity of saving water is large taking into account that the soil of the study area is alluvial-clay Therefore, it does not have a high water storage capacity Despite that, there are abundant water springs. The main resource water in the study Area is Darzila spring, which is located at the foot of Azhdakh Mountain. According to digital elevation model “DEM” of the study area, using geographic information system “GIS” and fieldwork of the researcher, it became known that there are two climatic regions. The first of these is in the north and northwest (Sagirma and Qaradagh Mountains), which is a semi-humid region according to the Köppen climate classification and its total annual rain is (496.6mm) and its average temperature is (20.4°). The second is in the south and southeast with the height of (351m). It’s a semi-dry region, with a total annual rain of (318.7 mm) and (22.1°) average temperature. Despite the natural changes and the increase of rain quantity in the south, southeast and north and northwest of the study area the study area is under influence of the cycle of the Mediterranean sea and because of this its winter is cold and rainy while its summer is hot and dry. The study area is affected by geologic and topographic characteristics and the average climate of the study area, there are (43) sub basins with different areas. The natural environment has affected its morphometric characteristics; the curve rate has approached (0.439), so it has taken a semi-circular shape. Those basins that are larger than (10km^2) basins are (1,14). They have a semicircular shape, but basins (13, 32) which have a value of (0.605 , 0.679) Take a high circular shape ، but sometimes in the (2, 3, 4, 5, 9,

10, 11, 12) It has a rectangular shape. and they have less chance of flood, While Basin No. 8 has a triangular shape. After analyzing the morphometric and hydrologic characteristics, it is shown that they are in a balanced state. However, in some situations, under the influence of topographic differences the chance of floods increases, because the height of the basin suddenly drops in some areas. This affects the flow and drain of water. The annual water flow between the years (2013 - 2017) is (1.26$m^{3/s}$), the highest flow rate in the spring is (2.06$m^{3/s}$), with February as the highest (2.91$m^{3/s}$). However, according to Berkeley model, the expected annual water flow would be (1.403 Billion m^3).

The sixth to eighth basins the expected annual water flow is (0.603), (0.666) (0.471) Billion m^3, but due to the decrease of river basin areas there is a decrease in water production as a result. The expected annual water flow of basins (1, 2, 3, 5, 9, 11, 12, 12, 13, 14, 16) is (0.237, 0.201, 0.134, 0.169, 0.201, 0.205, 0.137, 0.151, 0.181, 0.115) Billion $m^{3.}$

In sum, this results in much more harvested water in the basins and shows the high potential of the area in regard of water resource. After analyzing the natural environment and morphometric, hydrologic characteristics the study shows that construction of several dams on the large basin and the sub basins is possible and it will positively affect the natural bio- environmental system, and it will help to provide water security and stability for the area's population. The researcher suggests constructing 14 dams in those areas that are larger than (15km^2) and in the study area (Hanjira Mountain) a dam construction is suggested that.

Kurdistan Region Government – Iraq
Ministry of Higher Education and
Scientific Researches
University of Sulaimani
College of Human Science
Geography Department

Estimating Flood in the Awaspy Catchment Area and its Harvesting

(A study in Applied Hydrology)

A Thesis submitted by

Ako Hameed Mala Qadir

To the council of College of Human Sciences – University of Sulaimani as a partial fulfilment of obtaining Master Degree in Geography.

Supervised by

Assist Professor

Dr. Khalil Karim Muhammed

2722 K 2022 A.D 1443 H