



ارائه راهکارهای کاهش خسارت ناشی از سیلابها و مدیریت زیستی دامنه‌های مشرف به شهر گرگان
(منطقه پایلوت: کوی عرفان)

آذر ۱۴۰۰

فاز اول

❖ سالانه وقوع رگبارهای شدید و ناگهانی بخصوص در فصل تابستان در دامنه‌های بالادست شهر گرگان سبب ایجاد سیل‌های مخرب شده و خسارت‌های مالی، صدمات انسانی و اخلاص چشمگیری را در سیستم مدیریت شهری در مناطق وسیعی از شهر گرگان از جمله مناطق نزدیک به دامنه‌ها به دنبال داشته است. دلایلی غیر طبیعی مانند حذف پوشش گیاهی و مدیریت نامناسب دامنه‌های اطراف شهر گرگان، سبب تشدید خسارات ناشی از بارندگی‌های شدید در مناطق مذکور شده است. با توجه به حجم و شرایط اکولوژیکی دامنه‌های مشرف به شهر گرگان، لازم است ابتدا دامنه‌های پر ریسک در تولید رواناب و رسوب ورودی به شبکه‌های جمع‌آوری آب شناسایی شود تا از همان منشأ تولید این رسوبات به روش‌های زیستی بصورت چند منظوره مدیریت شود.

❖ بررسی مستندات و مطالعات میدانی صورت گرفته توسط تیم تحقیقاتی در دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان نشان داده است که منشأ اکثر سیلاب‌های مخرب سالیان اخیر در سه منطقه شهری گرگان از دامنه‌های غرب، جنوب و شرق مشرف به شهر (بالادست مناطق: سایت اداری استان، شهرک بهزیستی، الغدیر، شهرک عرفان، گلند فخرآباد، توشن، قلعه حسن، بلوار شهید صیاد شیرازی و گلشهر) منشأ گرفته و هر سه منطقه شهری را دربر می‌گیرند. مساحت ۲۷۰۰ هکتاری دامنه‌های پرشیب و ناپایدار منطقه، خاستگاه مهمی در ایجاد رواناب و رسوب می‌باشند. از طرفی مدیریت زیستی اراضی کشاورزی این دامنه‌ها می‌تواند نقش مهمی را در کاهش سیلاب و رسوب ورودی به شهر به دنبال داشته باشد. بنابراین شناسایی نقاط سیل‌خیز و مناطق آسیب‌پذیر شهر، تعیین حجم رواناب و رسوب ورودی از دامنه‌های مشرف هر منطقه شهری، ارائه برنامه‌های مدیریتی - اجرایی کم‌هزینه و متناسب با خصوصیات اکولوژیکی هر منطقه می‌تواند نقش مهمی در مدیریت ریسک قبل از وقوع بحران‌ها و بلایای طبیعی در این مناطق شهری را تضمین کند.

مقدمه

خاکشناسی

ارزیابی
اقتصادی اجتماعی

طراحی
چشم انداز

تلفیق و سنتز

❖ فاز اول شامل انجام مطالعات پایه، جمع آوری اطلاعات و نقشه برداری (تصویربرداری هوایی) از منطقه پایلوت، تهیه دستورالعمل انجام طرح، اولویت بندی قطعه اراضی بالادست از لحاظ انجام اقدامات مطالعات خاکشناسی، اقتصادی-اجتماعی، مطالعه سازگاری گونه های مثمر، دارویی و زراعت چوب، طراحی منظر، جلسه با مسئولین و مالکین اراضی زراعی محدوده و تعیین حجم رواناب و رسوب ورودی به کوی عرفان در سناریوهای مختلف می شود و در فاز دوم نیز مشاوره، نظارت، پایش و اجرای پیشنهادات که قرار است توسط سایر ادارات ذی ربط انجام شود.

تیم های تحقیقاتی طرح:

- ۱- تیم خاکشناسی
- ۲- تیم ارزیابی اقتصادی و اجتماعی
- ۳- تیم طراحی فضای سبز
- ۴- تیم تلفیق و سنتز

مقدمه

خاکشناسی

ارزیابی
اقتصادی اجتماعی

طراحی
چشم انداز

تلفیق و سنتز

نمودار جریانی



مقدمه

خاکشناسی

ارزیابی اقتصادی اجتماعی

طراحی چشم‌انداز

تلفیق و سنتز

مقدمه

خاکشناسی

ارزیابی
اقتصادی اجتماعی

طراحی
چشم انداز

تلفیق و سنتز

گام ها	فعالیت ها
اول	بررسی و تجزیه و تحلیل نقشه های زمین شناسی منطقه و تهیه نقشه خاکشناسی با واحد های کاری معین
دوم	حفر پروفیل های خاک در واحد های تعیین شده و نمونه برداری از لایه های مختلف
سوم	تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در عرصه و آزمایشگاه

شرح پیشرفت پروژه (تیم اجتماعی - اقتصادی)

گام ها	فعالیت ها
اول	بازدید از اراضی مشابه در سطح استان جهت بررسی تجارب، ظرفیت ها، ایده ها و گونه های بالقوه
دوم	برگزاری جلسات اولیه با مسئولین و ذینفعان جهت هماهنگی و اشتراک بر اهداف، الگوریتم ها و مکانیسم های عمل
سوم	بازدیدهای میدانی از عرصه، جلسات انفرادی-مشارکتی و اخذ اطلاعات از مالکین
چهارم	برگزاری جلسات گروهی دو جانبه و چند جانبه جهت تکمیل اطلاعات و راه حل های ممکن
پنجم	مطالعه و تحقیق تجارب منطقه ای، ملی و جهانی بر روی گزینه ها، گونه ها و ظرفیت ها
ششم	تهیه پیش نویس های برنامه ریزی و برگزاری جلسات تدوین مشارکتی برنامه ها
هفتم	نیروهای علمی (کارشناس، کارشناس ارشد یا ...) همراه در جلسات و امور کمکی در تهیه و تکمیل پرسشنامه ها و آنالیز آنها و کمک در سایر بخش های مطالعه
هشتم	هزینه ایاب و ذهاب و هزینه های مصرفی مرتبط حضور در عرصه و ...

مقدمه

خاکشناسی

ارزیابی
اقتصادی اجتماعی

طراحی
چشم انداز

تلفیق و سنتز

گام ها	فعالیت ها
اول	مطالعه سوابق و تجارب ملی و جهانی در زمینه طراحی چشم انداز شهری
دوم	بررسی فنولوژی و فیزیولوژی گیاهان بومی منطقه جهت تعیین گونه های مناسب کشت
سوم	برگزاری جلسات گروهی با سایر تیم های طرح جهت تبادل اطلاعات و تعیین گونه های گیاهی مناسب جهت کشت در محدوده مورد مطالعه
چهارم	برگزاری جلسات با مسئولین شهرداری و سیمای منظر جهت اشتراک اطلاعات و بحث و تبادل نظر
پنجم	نشست با مالکان و زارعین اراضی محدوده طرح و توجیه برنامه کشت
ششم	طراحی منظر محدوده در نرم افزارهای مربوطه و ارائه نقشه چشم انداز
هفتم	تهیه برنامه مدیریت کشت، نظارت و پایش پوشش گیاهی اراضی

مقدمه

خاکشناسی

ارزیابی
اقتصادی اجتماعی

طراحی
چشم انداز

تلفیق و سنتز

وظایف تیم

گام ها	فعالیت ها
اول	برگزاری نشست با تیم های کاری طرح جهت تعیین محدوده، کیفیت و مشخصات نقشه برداری
دوم	اجرای نقشه برداری از محدوده توسط پهپاد و اخذ فایل خروجی
سوم	تجزیه و تحلیل نقشه ها در نرم افزارهای مربوطه، تعیین محل بافرها و اخذ نقشه نهایی
چهارم	جمع آوری اطلاعات و نقشه های مورد نیاز جهت مدل سازی فرسایش و رسوب
پنجم	اجرای مدل، واسنجی و اعتبارسنجی مدل و برآورد رواناب، فرسایش و رسوب
ششم	برگزاری جلسات با سایر تیم های طرح جهت هماهنگی و دریافت گزارشات تیمی
هفتم	تلفیق و سنتز نتایج و گزارشات تیم های کاری طرح و مسئولین ذی ربط
هشتم	طراحی مناطق بافر، جانمایی منظر، تهیه سناریوهای مدیریت زیستی محدوده
نهم	تهیه نقشه نهایی مدیریت زیستی محدوده جهت اجرا و ارائه گزارش نهایی

مقدمه

خاکشناسی

ارزیابی
اقتصادی اجتماعی

طراحی
چشم انداز

تلفیق و سنتز



تصویر برداری

هزار

مقدمه

خاکشناسی

ارزیابی
اقتصادی اجتماعی

طراحی
چشم انداز

تلفیق و سنتز



- ❑ برآورد میزان فرسایش و رسوب و اعمال مدیریت در یک منطقه همانند هر پدیده طبیعی دیگر نیاز به شناخت کامل دارد. این دو پدیده از پیچیده‌ترین فرآیندهای طبیعی بوده و عوامل زیادی در ایجاد آن‌ها دخیل است.
- ❑ سالانه وقوع رگبارهای شدید و ناگهانی بخصوص در فصل تابستان در دامنه‌های بالادست شهر گرگان سبب ایجاد سیل‌های مخرب شده و خسارت‌های مالی، صدمات انسانی و اخلاص چشمگیری را در سیستم مدیریت شهری در مناطق وسیعی از شهر گرگان از جمله مناطق نزدیک به دامنه‌ها به دنبال داشته است.
- ❑ دلایلی غیرطبیعی مانند حذف پوشش گیاهی و مدیریت نامناسب دامنه‌های اطراف شهر گرگان، سبب تشدید خسارات ناشی از بارندگی‌های شدید در مناطق مذکور شده است.
- ❑ با توجه به حجم و شرایط اکولوژیکی دامنه‌های مشرف به شهر گرگان، لازم است ابتدا دامنه‌های پر ریسک در تولید رواناب و رسوب ورودی به شبکه‌های جمع‌آوری آب شناسایی شود تا از همان منشأ تولید این رسوبات به‌روشن‌های زیستی به‌صورت چند منظوره مدیریت شود.
- ❑ برای برآورد رواناب، فرسایش و رسوب روش‌های متعددی در کشورهای مختلف ارائه شده است که هر کدام از آن‌ها تعدادی از فاکتورها و عوامل مؤثر در این پدیده را در نظر می‌گیرد.
- ❑ مدل‌ها را می‌توان یکی از ابزارهای مناسب برآورد میزان رواناب و رسوب حوضه‌های آبخیز دانست.

بافرهای استان گلستان

- ❑ در مناطق مختلف ایران انواع مناطق بافر طبیعی و دست کاشت یافت می‌شود. به‌عنوان مثال می‌توان به نوارهای بافر دامنه‌های شمالی رشته‌کوه البرز واقع در استان گلستان اشاره کرد.
- ❑ کاربری این مناطق در طول زمان از جنگل به کاربری‌های زراعت، مرتع و مسکونی- تجاری تغییر کرده است.
- ❑ در اثر تغییر کاربری‌ها، مرز بین قطعات مختلف زمین به‌صورت نوارهایی با پوشش درختی، درختچه‌ای و بوته‌ای درآمده و مناطق بافر را تشکیل داده است.
- ❑ جنس این نوارها غالباً تمشک جنگلی، درخت انجیلی، نی و انواع چمنی‌ها می‌باشد. عرض آن‌ها نیز از یک الی ۱۰ متر متفاوت می‌باشد.
- ❑ این نوارها در دامنه‌های شیب‌دار از جنس نهشته‌های لسی واقع شده و در هنگام وقوع بارش‌های شدید همانند سدهای طبیعی، سرعت رواناب را کاهش داده و حجم زیادی از رسوب موجود در سیلاب عبوری را فیلتر می‌کند.
- ❑ این بافرها علاوه بر نقش کاهش سیل‌های گل‌آلود و خسارات ناشی از آن‌ها، خدمات متنوعی از قبیل زیباسازی حاشیه شهر، ایجاد پناهگاه برای جانداران حاشیه شهر، فیلتر آلودگی‌های شیمیایی رواناب‌ها قبل از ورود به منابع آب شرب شهر و پایداری این دامنه‌ها نسبت به حرکات توده‌ای مخرب را ارائه می‌دهند.
- ❑ در حال حاضر این بافرها به‌شدت در معرض تخریب (آتش‌سوزی و قطع یکسره) بوده و نیازمند توجه و حفاظت از سوی مدیران شهری می‌باشد.

مقدمه

خاکشناسی

ارزیابی
اقتصادی اجتماعی

طراحی
چشم انداز

تلفیق و سنتز

معرفی منطقه طرح

□ شهر گرگان با متوسط بارندگی حدود ۷۵۰ میلی‌متر در سال و مساحتی حدود ۴۰ کیلومترمربع در شمال رشته‌کوه البرز واقع شده است. مساحتی بالغ بر ۲۷۰۰ هکتار از حاشیه شهر گرگان را دامنه‌های شیب‌دار مشرف به شهر با کاربری اراضی دیم در بر گرفته‌اند که ۴۴ هکتار آن در بالادست کوی عرفان واقع شده است. حجم سیل ایجادشده بر روی دامنه‌های هر حوزه آبخیز در نهایت به یک نقطه (نقطه خروجی) زهکش شده و از آنجا وارد بافت مسکونی شهر می‌شوند.



مقدمه

خاکشناسی

ارزیابی
اقتصادی اجتماعی

طراحی
چشم انداز

تلفیق و سنتز

انتخاب محدوده پایلوت

- در فاز اول این طرح سعی شد محدوده‌های با اهمیت زیاد، شرایط بحرانی از لحاظ فرسایش، رسوب و رواناب، دارای آمار کامل و پوشش گیاهی معرف دامنه‌های شیب‌دار حاشیه شهر گرگان انتخاب شود.
- بدین منظور دامنه‌های بالادست شهرک عرفان شهر گرگان (دامنه شماره ۳) با مساحت ۵۲ هکتار انتخاب شد.



مقدمه

خاکشناسی

ارزیابی
اقتصادی اجتماعی

طراحی
چشم انداز

تلفیق و سنتز

انتخاب محدوده پایلوت

- ❑ شهرک عرفان علاوه بر بافت مسکونی فرسوده، از زهکش خوبی نیز برخوردار نمی‌باشد. از طرفی رواناب ایجادشده در حوضه مورد مطالعه و دامنه‌های اطراف به داخل شهرک عرفان زهکش می‌شود.
- ❑ این مسئله باعث شده است تا در پی وقوع رگبارهای شدید، خسارات زیادی به این شهرک وارد شود.



مقدمه

خاکشناسی

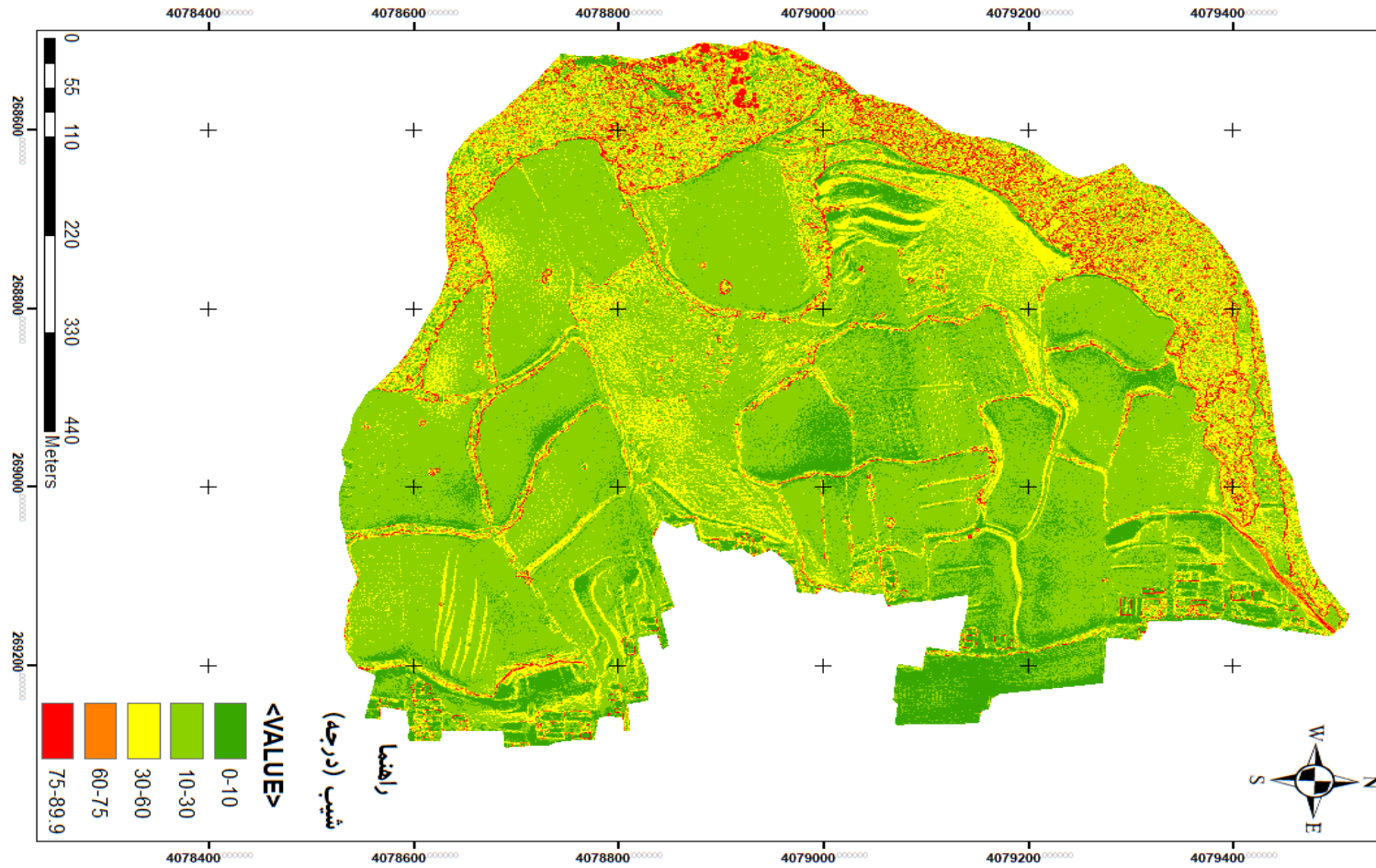
ارزیابی
اقتصادی اجتماعی

طراحی
چشم انداز

تلفیق و سنتز

مشخصات ارتفاعی حوضه

نام حوضه	مساحت (هکتار)	محیط (کیلومتر)	حداکثر ارتفاع (متر)	حداقل ارتفاع (متر)	شیب متوسط (درجه)
شهرک عرفان	۵۲/۴	۳/۸۷	۳۶۰	۱۲۳	۲۶/۴



مقدمه

خاکشناسی

ارزیابی
اقتصادی اجتماعی

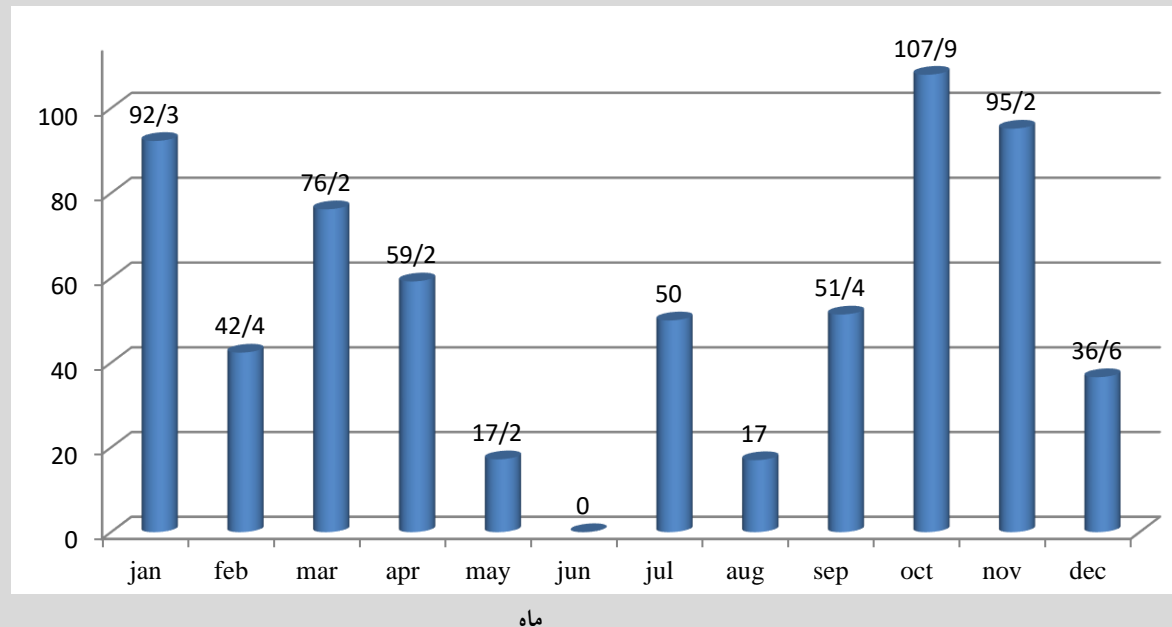
طراحی
چشم انداز

تلفیق و سنتز

- ❑ ریزش باران در ناحیه گرگان بیشتر در فصول پاییز و زمستان صورت می‌گیرد.
- ❑ بر اساس آمار ثبت‌شده در باران‌نگار ثبات نصب‌شده در ۸/۱ کیلومتری حوضه مورد مطالعه، میزان بارندگی کل در سال ۲۰۱۵ و ۲۰۱۹ به ترتیب معادل ۶۴۵ و ۷۶۳ میلی‌متر می‌باشد.
- ❑ بر اساس آزمایش‌های صورت گرفته بر روی نمونه خاک‌های تهیه‌شده از پروفیل‌های خاک حوضه مورد مطالعه، این محدوده دارای خاک لسی با بافت سیلتی رسی می‌باشد.
- ❑ مقایسه افق‌های ژنتیکی پروفیل‌های حفرشده در

حوضه مورد مطالعه به‌طور کلی نشانگر سه نکته مهم در مشخصات خاک کاربری‌های مختلف بود.

- الف: کاهش مواد آلی در لایه سطحی خاک با تغییر کاربری از مرتع (جنگل) به زراعت،
- ب: حذف افق O در کاربری زراعت و
- ج: حضور کربنات‌ها (آهک) در لایه سطحی خاک‌های کشاورزی.



پراکنش بارندگی در ماه‌های مختلف سال در گرگان

مقدمه

خاکشناسی

ارزیابی اقتصادی اجتماعی

طراحی چشم انداز

تلفیق و سنتز

تهیه ورودی های مدل WEPP

- یکی از ورودی های مهم مدل WEPP که در فرسایش نقش ویژه ای دارد، فایل اقلیم می باشد.
- در این تحقیق فایل اقلیم مدل WEPP توسط برنامه مستقل BPCDG (تولید کننده داده اقلیمی نقطه انفصال) برای شهر گرگان تهیه گردید.
- شکل زیر بخشی از کلیژن ساخته شده برای سال ۲۰۱۹ در محیط برنامه Notepad را نشان می دهد.



hg2019.cli - Notepad
File Edit Format View Help

```

0.00
1 1 0
Station: Hashemabad/Gorgan
Latitude Longitude Elevation (m) Obs. Years Beginning year Years simulated
36.51 54.16 13 15 2019 1
Observed monthly ave max temperature (C)
14.87 13.79 17.58 20.50 30.48 35.27 32.61 33.61 29.40 27.06 17.87 17.13
Observed monthly ave min temperature (C)
2.65 3.25 6.48 9.67 16.42 22.30 23.32 22.03 18.77 13.42 5.90 4.87
Observed monthly ave solar radiation (Langleys)
90.5 82.0 126.3 159.4 247.8 278.6 216.1 243.2 180.1 128.2 79.9 65.1
Observed monthly ave rainfall (mm)
154.8 69.7 214.0 74.2 8.7 28.4 4.1 40.5 45.1 117.5 5.9 0.0
day mon year nbrkpt tmax tmin rad w-vel w-dir dew
(mm) (C) (C) (ly/day) m/sec deg (C)
1 1 2019 0 13.00 0.00 109.9 1.50 292.5 4.6
2 1 2019 2 13.00 1.00 100.3 1.50 157.5 4.0
08.66 0.000
08.83 0.100
3 1 2019 25 11.00 2.00 30.8 2.25 202.5 6.5
17.16 0.000
17.33 0.100
17.50 0.200
    
```

مقدمه

خاکشناسی

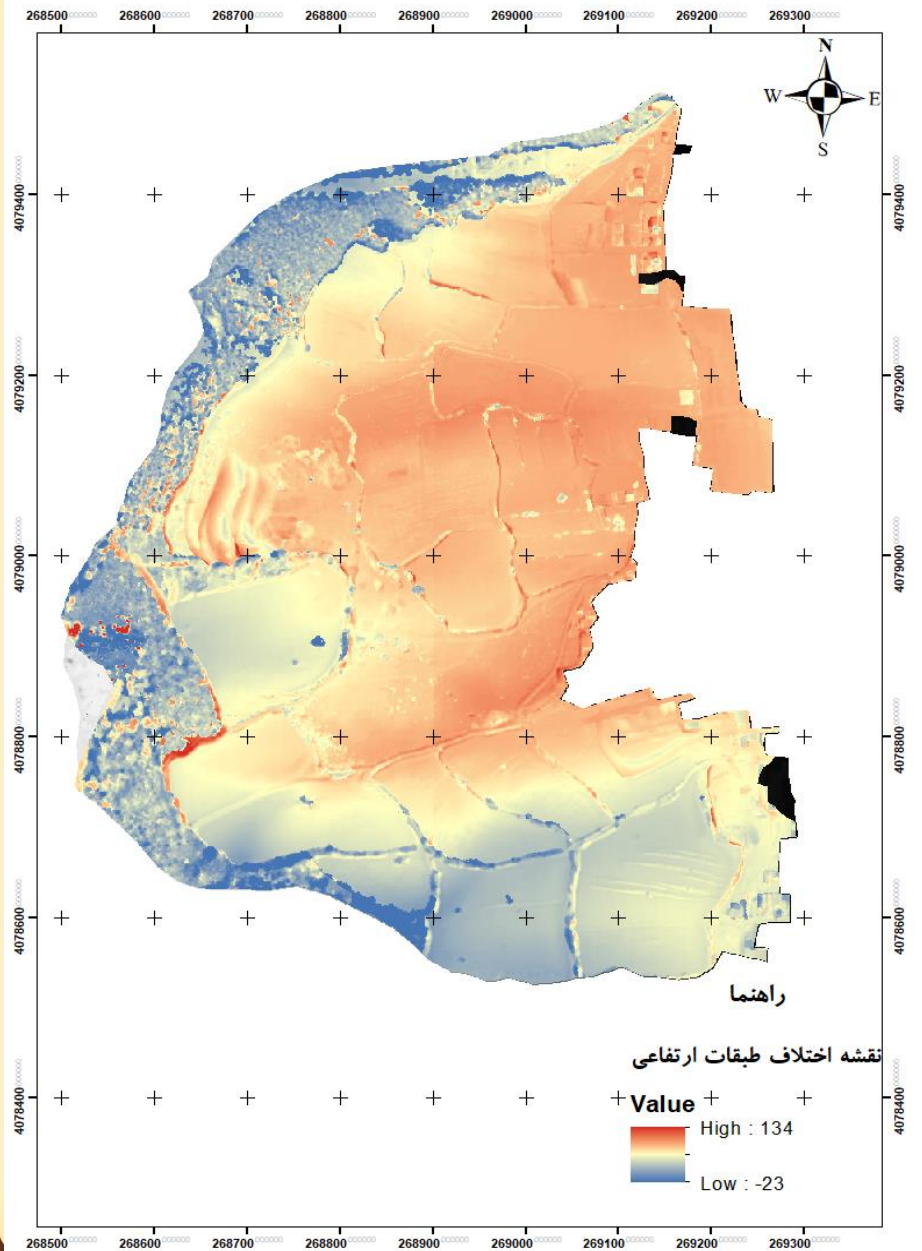
ارزیابی
اقتصادی اجتماعی

طراحی
چشم انداز

تلفیق و سنتز

حجم خاک جابجا شده در ۵ سال گذشته

□ بر اساس نقشه‌های طبقات ارتفاعی تهیه شده از حوضه عرفان در سال ۱۳۹۵ و سال ۱۴۰۰ با رزولوشن یک متر، می‌توان موقعیت خاک‌های جابجا شده در ۵ سال گذشته را مشخص کرد.



مقدمه

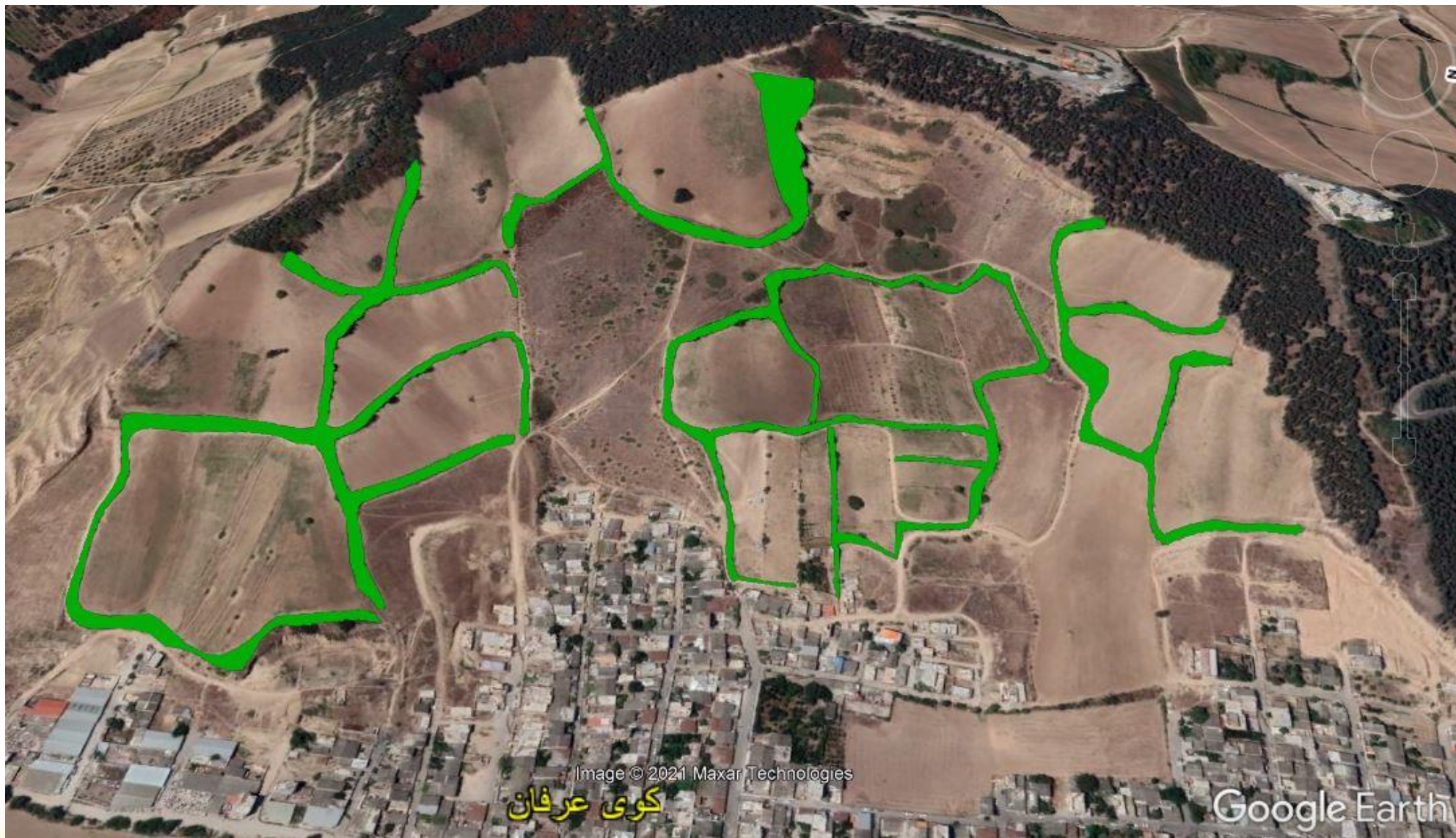
خاکشناسی

ارزیابی
اقتصادی اجتماعی

طراحی
چشم انداز

تلفیق و سنتز

نقشه لایه نوارهای بافر موجود در حوضه



مقدمه

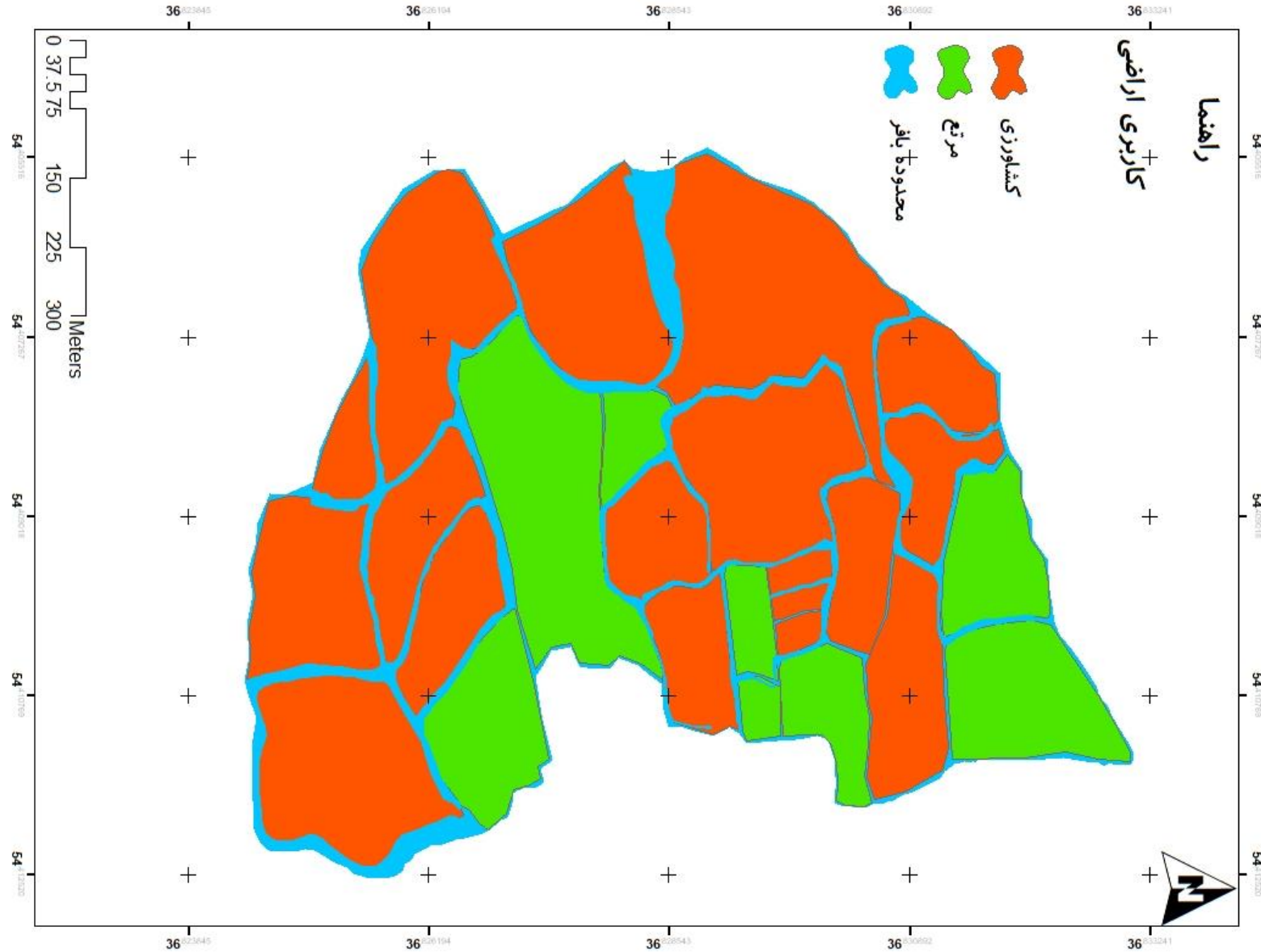
خاکشناسی

ارزیابی
اقتصادی اجتماعی

طراحی
چشم انداز

تلفیق و سنتز

نقشه کاربری اراضی حوضه



مقدمه

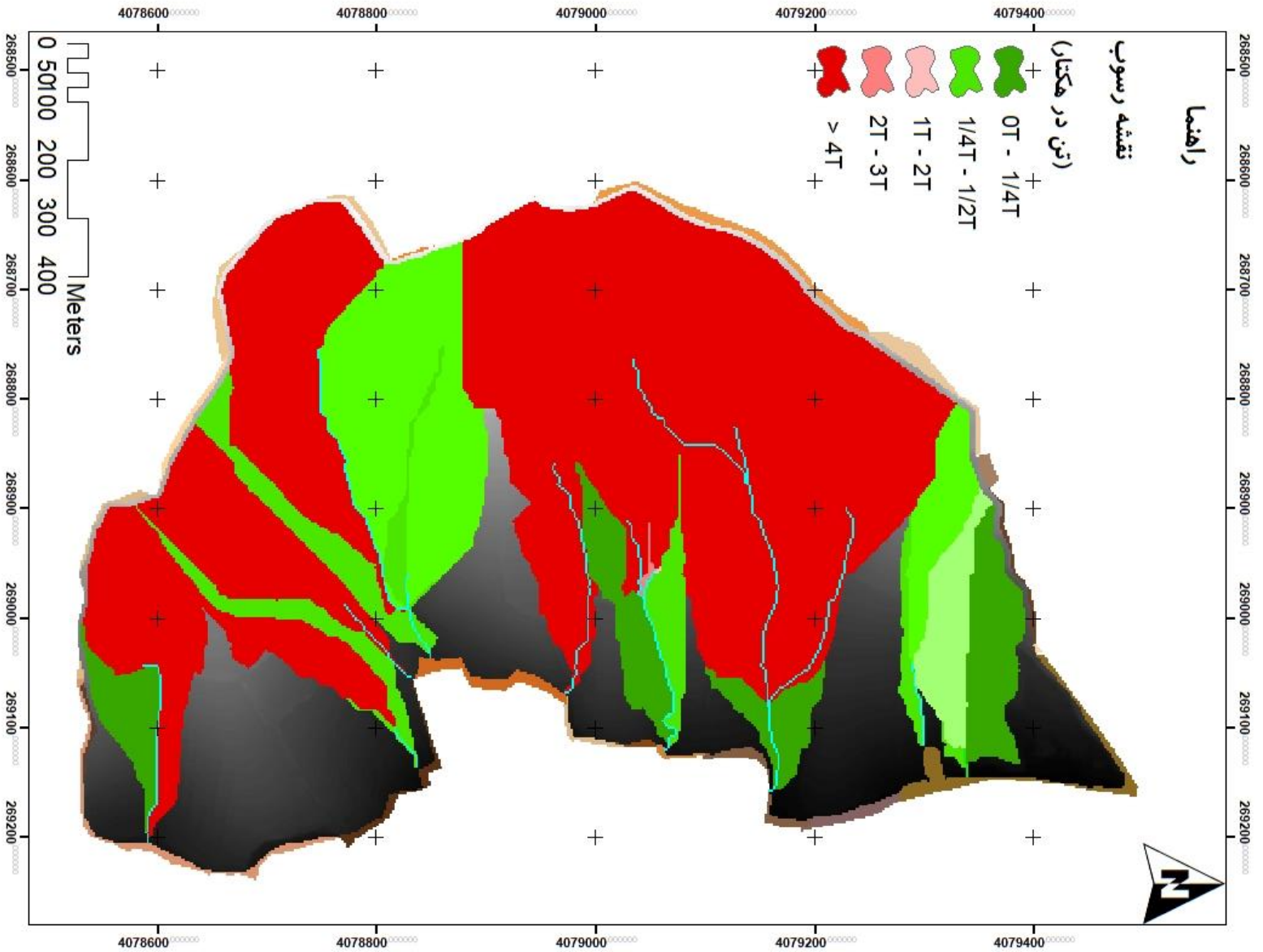
خاکشناسی

ارزیابی
اقتصادی اجتماعی

طراحی
چشم انداز

تلفیق و سنتز

نقشه رسوب بر اساس نقشه DEM سال ۱۳۹۵



مقدمه

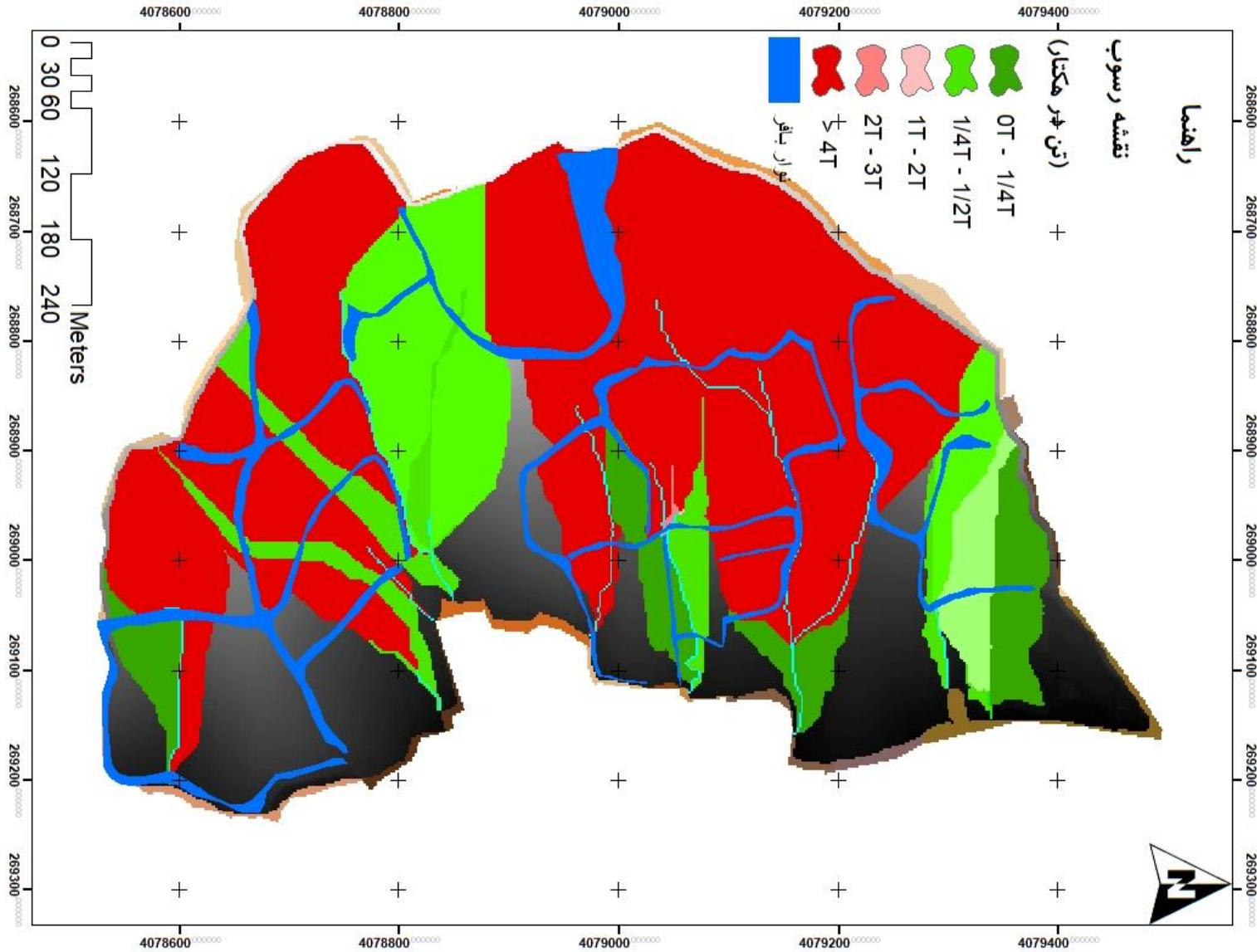
خاکشناسی

ارزیابی اقتصادی اجتماعی

طراحی چشم انداز

تلفیق و سنتز

نقشه رسوب بر اساس نقشه DEM سال ۱۳۹۵ به همراه محدوده بافر



مقدمه

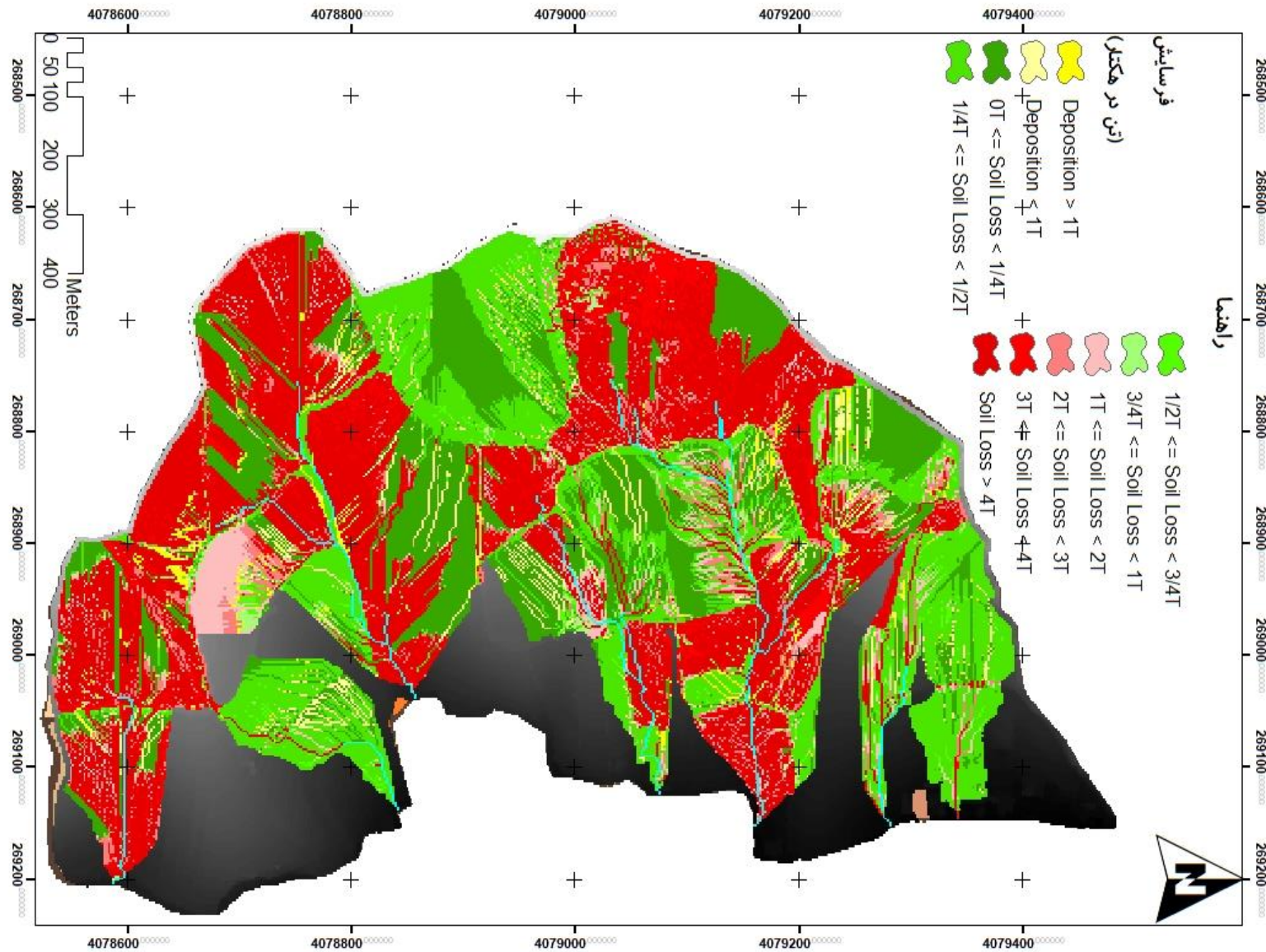
خاکشناسی

ارزیابی
اقتصادی اجتماعی

طراحی
چشم انداز

تلفیق و سنتز

نقشه فرسایش بر اساس نقشه DEM سال ۱۴۰۰



مقدمه

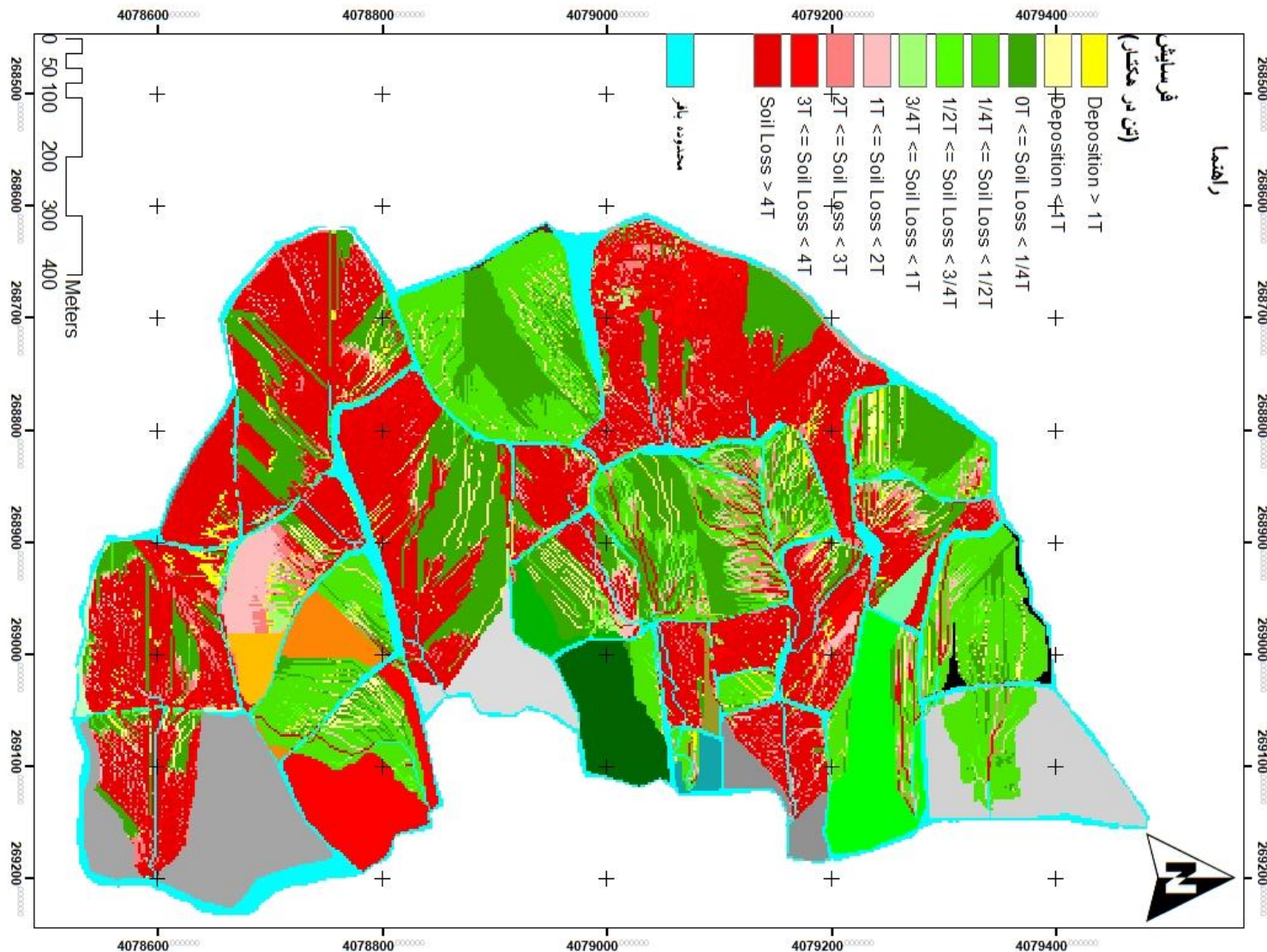
خاکشناسی

ارزیابی اقتصادی اجتماعی

طراحی چشم انداز

تلفیق و سنتز

نقشه فرسایش بر اساس نقشه DEM سال ۱۴۰۰ به همراه محدوده بافر



مقدمه

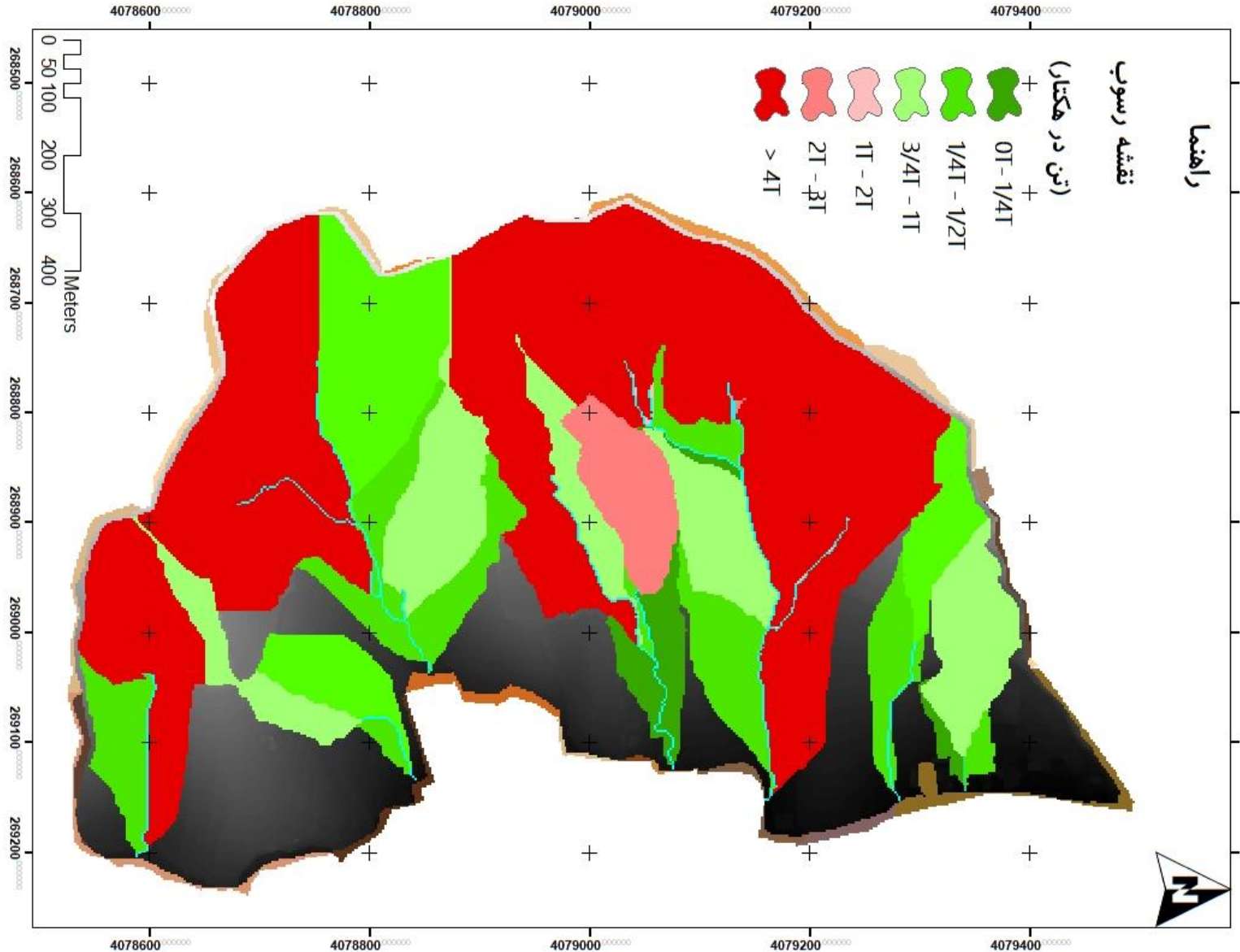
خاکشناسی

ارزیابی
اقتصادی اجتماعی

طراحی
چشم انداز

تلفیق و سنتز

نقشه رسوب بر اساس نقشه DEM سال ۱۴۰۰



مقدمه

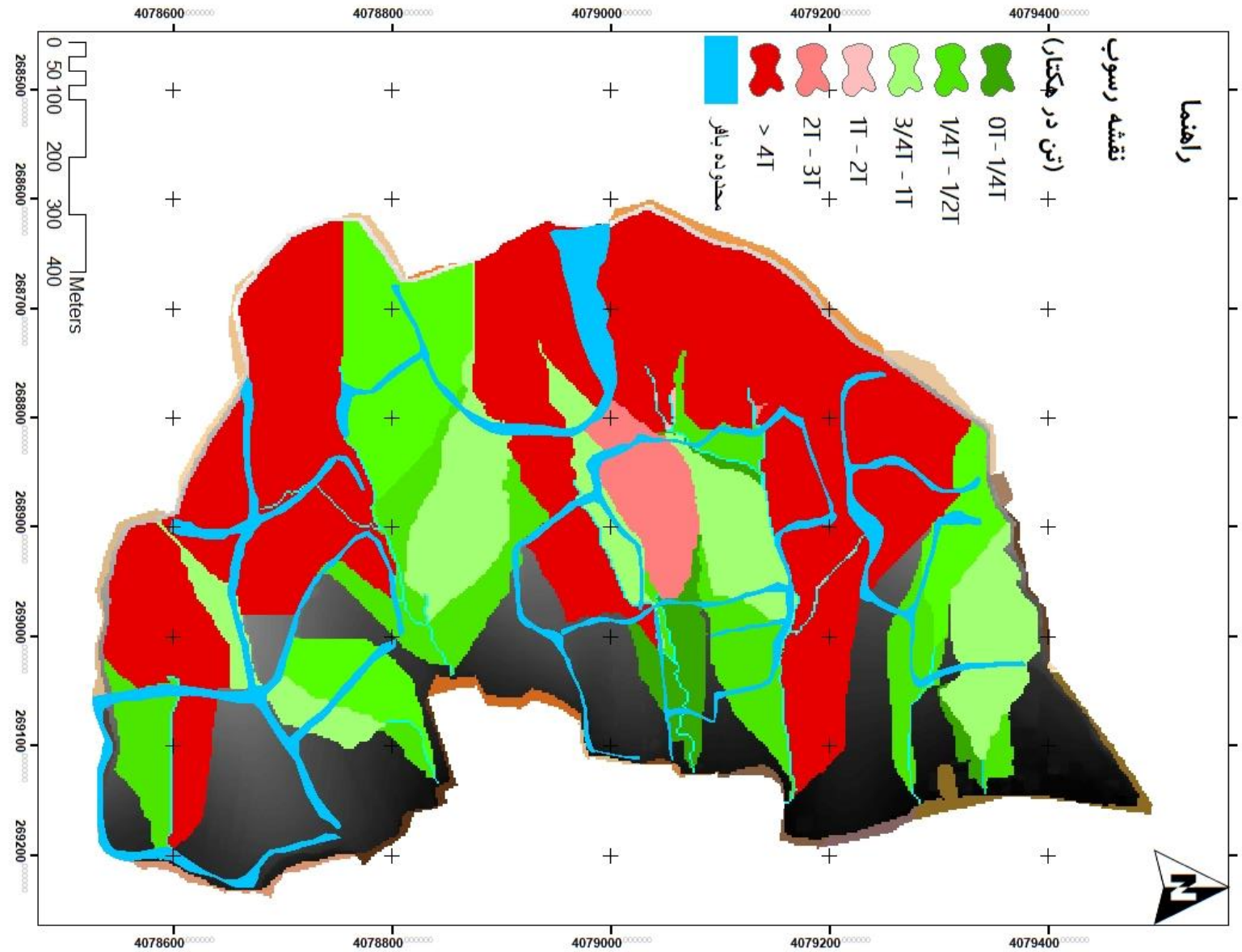
خاکشناسی

ارزیابی
اقتصادی اجتماعی

طراحی
چشم انداز

تلفیق و سنتز

نقشه رسوب بر اساس نقشه DEM سال ۱۴۰۰ به همراه محدوده بافر



مقدمه

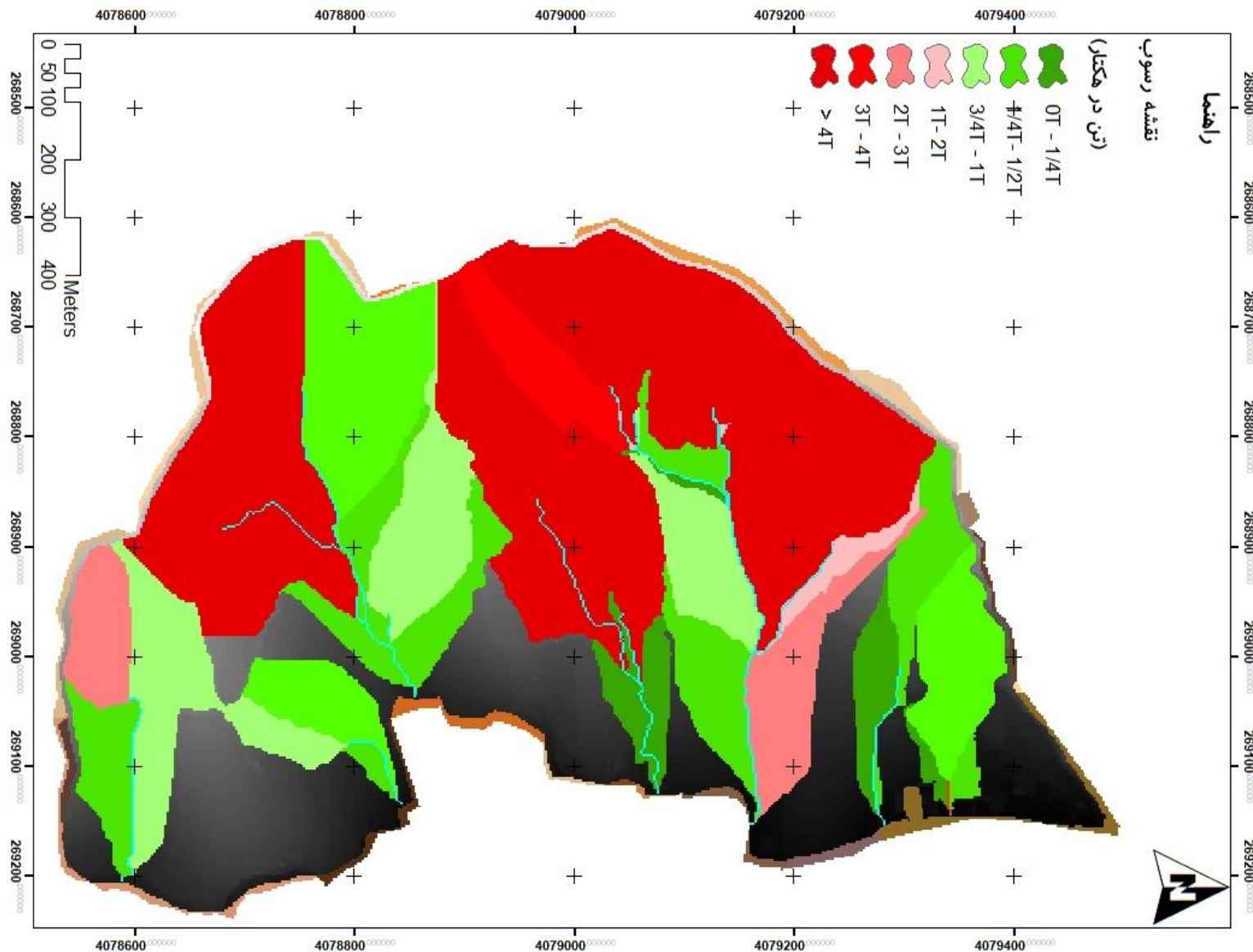
خاکشناسی

ارزیابی اقتصادی اجتماعی

طراحی چشم انداز

تلفیق و سنتز

نقشه رسوب بر اساس نقشه DEM سال ۱۴۰۰ در سناریوی دو برابر کردن نوارهای



مقدمه

خاکشناسی

ارزیابی
اقتصادی اجتماعی

طراحی
چشم انداز

تلفیق و سنتز

با سپاس فراوان از توجه شما