

بسمه تعالی

موافقتنامه

موضوع قرارداد:

مطالعات تفصیلی خاک شناسی جهت تهیه نقشه های مدیریت پذیر خاک

منطقه نیازافه
در سطح ۶۵۰ هکتار

مشاور:

شرکت عمران گستر آبهکینه

شماره:

تاریخ:

شرکت عمران گستر آبهکینه
(سهامی خاص)
شماره ثبت: ۲۲۶۷۱

موافقتنامه

موافقتنامه حاضر، همراه با اسناد و مدارک موضوع ماده ۲ آن، که مجموعه ای غیر قابل تفکیک است و از این پس قرارداد نامیده می شود، در تاریخ ۱۴۰۲/۰۵/۲۵ در محل سازمان جهاد کشاورزی بین سازمان جهاد کشاورزی استان مرکزی به نمایندگی آقای رسول شمس‌سی که از این پس کارفرما نامیده می شود، از یک سو و شرکت عمران گستر آبگینه به شماره ثبت ۲۲۶۷۱ و کد اقتصادی ۴۱۱۳۸۵۹۷۹۵۸۷ و شناسه ملی ۱۰۵۳۰۳۴۹۸۶۲ به نمایندگی آقای علی جوادی شکرو دارای کد ملی ۲۲۹۲۹۷۰۳۹۲ با سمت مدیرعامل که از این پس مهندس مشاور نامیده می شود، از سوی دیگر، طبق مقررات و شرایطی که در اسناد و مدارک این قرارداد درج شده است، منعقد می گردد.

ماده ۱ - موضوع قرارداد

موضوع قرارداد، عبارت است از انجام مطالعه در سطح ۶۵۰ هکتار در اراضی شهرستان شازند که در صورت توافق طرفین قابل افزایش یا کاهش خواهد بود.

ماده ۲ - اسناد و مدارک

این قرارداد، شامل اسناد و مدارک زیر است:

۱-۲. موافقتنامه حاضر.

۲-۲. شرایط عمومی.

۳-۲. پیوست‌ها.

پیوست ۱. شرح خدمات و ادامه آن به انضمام نقشه محدوده مطالعاتی

پیوست ۲. شرایط اختصاصی قرارداد.

پیوست ۳- برنامه زمانی برای انجام تعهدات.

شرکت عمران گستر آبگینه
(سهامی خاص)
شماره ثبت: ۲۲۶۷۱

ماده ۳- سازمان و اسامی افراد کلیدی انجام کار (بر اساس پیوست ۵ شرح خدمات) :

- ۱- مهندس علی جوادی شکرو، کارشناس ارشد آبیاری و زهکشی، مدیر پروژه سابقه کار ۲۵ سال
- ۲- دکتر رضا افشین شریفان، سرگروه ستادی مطالعات سابقه کار ۲۷ سال
- ۳- مهندس محمد حسن محرری سرگروه مطالعات خاکشناسی، کارشناس ارشد خاکشناسی، رده بندی خاکها و ارزیابی اراضی، تناسب اراضی و لایه بندی و زهکشی و نفوذپذیری سابقه کار ۲۳ سال
- ۴- خانم مهندس زهرا باقری شندی، کارشناس ارشد سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی - مدیریت مخاطرات محیطی سابقه کار ۱۰ سال
- ۵- مهندس منصور دلجوان کارشناس خاکشناسی، شیمی و حاصلخیزی خاک سابقه کار ۲۵ سال
- ۶- مهندس مهرداد شیروانی شیری، کارشناس ارشد، علوم خاک - شیمی و حاصلخیزی خاک سابقه کار ۱۰ سال
- ۷- مهندس ابراهیم موسی یاسوری کارشناس ارشد، نقشه بردار، GIS، سابقه کار ۲۱ سال
- ۸- مهندس رضا لاری دشتی کارشناس علوم باغبانی، نقشه بردار، سابقه کار ۳۰ سال
- ۹- مهندس علیرضا ستوده، مطالعات برنامه ریزی، اقتصادی و اجتماعی، مطالعات هیدرولوژی و کادر دفتر فنی سابقه کار ۲۳ سال
- ۱۰- خانم مهندس گلبرگ هادی سراجی، کارشناس ارشد، مطالعات هواشناسی، سازه ای و طراح، سابقه کار ۲۲ سال
- ۱۱- مهندس غلامعلی زارعی کارشناس آبیاری، کادر دفتر فنی سابقه کار ۲۰ سال
- ۱۲- خانم مهندس الهام ریاضی کارشناس ارشد سازه های آبی و کادر فنی شبکه آبیاری نوین، مطالعات هیدرولوژی و کادر دفتر فنی سابقه کار ۱۰ سال

مهر
تت عمران گستر آگینه
(سهامی خاص)
نمارة ثبت: ۲۲۶۷۱

ماده ۴- مدت قرارداد

مدت انجام خدمات قسمت‌ها و مراحل موضوع قرارداد، که شروع و تنفیذ آن طبق ماده ۲ شرایط عمومی قرارداد است، با توجه به برنامه زمانی کلی (پیوست ۴)، ... به ... ماه تمام شمسی می‌باشد. این پیمان از تاریخ مبادله آن (ابلاغ از سوی کارفرما) نافذ است. مدت‌های یاد شده، تابع تغییرات مدت، موضوع ماده ۱۹ شرایط عمومی، خواهد بود. *پایان*
شماره ۱۴۰۲/۳/۱۳۱

ماده ۵- مبلغ اولیه قرارداد: مبلغ حق الزحمه به حروف معادل سه میلیارد و پانصد و چهل چهار میلیون و هفتصد و هفتاد و پنج هزار ریال و به عدد ۳۵۴۴۷۷۵۰۰۰ ریال از بابت انجام مطالعه در سطح ۶۵۰ هکتار در اراضی شهرستان شازند پیش بینی شده است.

ماده ۶- نحوه پرداخت

بیست درصد به عنوان پیش پرداخت پس از ابلاغ قرارداد.
حق الزحمه خدمات موضوع قرارداد بر حسب گزارش پیشرفت کار و با درخواست مشاور پس از تهیه صورت وضعیت و تأیید کارفرما پرداخت می‌گردد.
۱۰ درصد از مبلغ صورت وضعیت آخر
از بابت حسن انجام کار کسر و بمدت یک سال نزد کارفرما باقی می‌ماند و پس از تأیید کارفرما در پایان مدت مذکور قابل پرداخت می‌باشد.

کلیه پرداخت‌ها از طرف کارفرما در وجه مشاور به حساب شماره ۷۰۲۰۵۴۰۰۱ نزد بانک تجارت شعبه رحمت آباد شیراز و شماره شبای ۷۰۲۰۵۴۰۰۱-۷۰۲۰۵۴۰۰۱ IR به نام شرکت مشاور انجام خواهد شد.

ماده ۷- تعهدات دو طرف قرارداد

۶-۱. مهندس مشاور، متعهد است خدمات خود را طبق اسناد و مدارک قرارداد، درازای دریافت حق الزحمه انجام دهد و اعلام می‌کند که دارای توان و تشکیلات لازم برای انجام این خدمات است.

شرکت عمران گستر آگینه
(سهامی خاص)
شماره ثبت: ۲۲۶۷۱

۶-۲. کارفرما متعهد به انجام وظایفی است که در اسناد و مدارک قرارداد برای او معین شده است و نیز متعهد می شود که درازای انجام خدمات موضوع قرارداد، حق الزحمه مربوط را طبق اسناد و مدارک قرارداد، به مهندس مشاور پرداخت کند.

ماده ۸- نشانی

نشانی کارفرما: اراک - خیابان جهاد - سازمان جهاد کشاورزی استان مرکزی - تلفن ۳۳۱۳۶۳۱۱ - ۰۸۶.
نشانی دفتر مرکزی مهندس مشاور: استان فارس - شیراز - شهرک گلستان شمالی - بلوار دانشگاه پیام نور - مجتمع کوثر زرین فاز یک - بلوک A طبقه یک واحد ۱۳ تلفن ۳۳۶۰۴۵۰۷ - ۰۷۱ و همراه ۰۹۱۷۷۱۸۴۸۵۶.
هر گاه یکی از دو طرف قرارداد نشانی خود را تغییر دهد، باید پانزده (۱۵) روز قبل از تاریخ تغییر، نشانی جدید خود را به طرف دیگر اعلام کند. تا وقتی که نشانی جدید به طرف دیگر اعلام نشده است، مکاتبات به نشانی قبلی ارسال می شود و دریافت شده تلقی می گردد.

ماده ۹- شمار نسخه های قرارداد

این قرارداد در ۵ نسخه تنظیم شده و به امضای دو طرف قرارداد رسیده، یک نسخه از آن به مهندس مشاور ابلاغ شده است و همه نسخه های آن، اعتبار یکسان دارند.

نماینده کارفرما

نام و نام خانوادگی

امضاء



مهندس مشاور

نام و نام خانوادگی

مهر و امضاء

طی جوارى شکر



شرکت عمران گستر آگینه
(سهامی خاص)
شماره ثبت: ۲۲۶۷۱



تکمیل نقشه خاک (بند ۳) بر مبنای نتایج پهنه‌های ۴ و ۵ (تکمیل) خاک‌دها، خاک‌دهای نرسین، ترکیب واحد‌های نقشه و تکمیل واحد‌های نقشه) و انجام تغییرات لازم بر اساس اهداف مطالعه در هر کدام از واحد‌های نقشه (نمون تفسیری با نقشه‌های تفسیری از جبهه نقشه‌های طیف‌سنجی راداری، شوری و قابلیت، بافت خاک و ...).

اهداف کلی مطالعات خاک شناسی

- جمع آوری اطلاعات در مورد رست، نحوه تشکیل، خصوصیات، پراکنش جغرافیایی، رفتار و استعداد ذاتی و محدودیت‌های انواع خاک‌های شناسایی شده در مقیاس مدیریت پذیر.
- تهیه اطلاعات پایه و مبنایی در مورد منابع خاک، محدوده، مطالعاتی برای استفاده، محققین و عدالت تصمیم سازان و بهربر دلران در سطح محلی به طوری که مدیریت مزاج کشاورزی را امکان پذیر سازد.
- تهیه و توسعه بانک‌های اطلاعاتی در مورد خواص ذاتی و تابع مدیریتی منابع خاک به طوری که به عنوان یک سامانه اطلاعاتی بتواند اطلاعات مورد نیاز کادیران، پژوهش کشاورزان را به صورت پویا در اختیار آنان قرار دهد.
- ایجاد نوآوری مدیریتی برای محصولات مختلف مناسب با استعدادها و محدودیت‌های اراضی از طریق تشکیل واحدهای اراضی یا خصوصیات و رفتارهای هگن.
- فراهم آوردن امکان منطقه‌ای کردن کشت محصولات کشاورزی (الگوی کشت) از طریق طبقه بندی اراضی دارای ویژگی های خاصی-آب-منابع (نساب اراضی برای زمین های زراعی در زمان سال و آینده) مبتنی بر آخرین وضعیت اقلیم، منطقه در راستای تدقیق الگوی کشت منطقه مورد مطالعه.

شرح وظایف دستگاه نظارت

مقارن نقشه ها

۲۱) نظارت گام به گام در مرحله انجام مطالعات به منظور کنترل کیفی مطالعات بر اساس استانداردها و دستورالعمل مطالعات حاکی باشد. در سطوح مختلف ذفق تا تأکید بر استفاده از تجهیزات و روش های نوین.

۴۳ کنترل کیفی خرد و بی معاملات (فقه و فقه معاملات) بر اساس استانداردها و دستور العمل موجود

شرکت عم. ان گستر آگینه
(سهامی خاص)

شماره ثبت: ۴۲۶۸۱ (ص)
اسیما حی خاص
عمران عسکری

Page 2 of 13

شرح خدمات مقالات تفصیلی خاک شناسی جهت تهیه نقشه های مدیریت پدیر خاک در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰

(نہیہ شدہ توسط موسہ تحقیقات خاک و آب - ۱۴۰۲)

(کار فرما دفتر امور خاکی کشاورزی معاونت آب و خاک)

(محل اجرا اراضی کشاورزی در استانهای کشور)

الف) شرح خدمات مطالعات تفصيلي خاک شناسي ۱:۳۵۰۰

مفاهيم مطالعات خاک شناسی

مطالعات خانکداس، مطالعات بنایی در روی منابع اراضی است که برای شناسایی (روشنی) و تعیین پراکنش پهنایهای خانکداس (تنگ خانک) در سطح اجدالی، نیمه تفصیلی و تفصیلی انجام می‌شود. تفسیر داده‌ها و اطلاعات جمع‌آوری شده در این مطالعات برای تعیین رفتار خانکداس در مقابل کابریهای مختلف کشاورزی و غیر کشاورزی که در برنامه‌ریزی اهداف مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۱- مراحل کلی انجام مطالعه خفاک شناسی

١) تعیین اهداف و برنامه ریزی مطالبه،

۱۲) جمع آوری کلیه لایه‌های اطلاعاتی از قبیل عکس‌های هوایی، تصاویر ماهواره‌ای، نقشه‌های زمین‌شناسی، داده‌های اقلیمی، لایه‌های اطلاعاتی پستی و بلندی و جمع آوری یا تولید نقشه سطوح ژئومورفیک و نقشه کاربری اراضی و سایر داده‌های که بطور مستقیم و غیر مستقیم به تعیین پراکنش انواع شاخه‌ها کمک می‌کند.

اساس تفهيم داده‌هاي منسجم از دور و ساير لايه‌هاي فلاكاتاني، حسم آوري ما توليد شده،
 ١٣) تفهيم نقشه اوليه خاك (انسايڻ) دهنده واحد‌هاي اوليه نقشه، راهبري اوليه نقشه و الكوي پراكنش نقاط مطالعاتي) بر

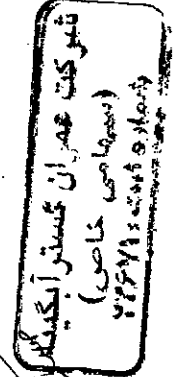
[illegible]

۱۵) نیز به نمونه‌های خاک و آب، توسط آزمایشگاه خاکشناس، مورد قابل بررسی خاک، آب

- همی می اس، دفترچه رنگ، چکش خاکشناسی، وسایل حفاری، ابزار تعیین نفوذپذیری و ...، ضرورت
- بودجه یا مبلغ قرارداد و نحوه پرداخت ها (بر اساس پیوست مربوط)
 - تعیین محدوده مطالعاتی و ترسیم آن بر روی نقشه کوچک مقیاس،
 - تهیه نقشه پایه دومی بزرگ مقیاس (۱:۲۵۰۰۰) هم مقیاس با نقشه های پایه بزرگتر از آن.
 - جمع آوری و ساماندهی اطلاعات مکانی و غیر مکانی پایه ای بزرگ مقیاس مرتبط با پراکنش جغرافیایی خاکها و روش های سازی داده ها (در این سطح، جمع آوری اطلاعات محلی از جمله داده های استخراج از دور (مکس های هوایی و تصاویر ماهواره ای)، لایه مدل روستی ارتفاع، نقشه زمین شناسی بزرگ مقیاس، نقشه های دقیق کاربری اراضی و شاخص های مربوط و نقشه ها و داده ها دقیق قابل دسترسی ضروری است).
 - گردآوری نقشه ها و اطلاعات بزرگ مقیاس در مورد زمین شناسی، سنگ شناسی و ژئومورفولوژی.
 - گردآوری نقشه ها و داده ها در مورد عوامل طبیعی (توپوگرافی) و شیب با فاصله ۱۰ متر.
 - گردآوری داده های منبش از دور با درجه تفکیک بالا شامل عکس های هوایی و تصاویر ماهواره ای (ترجیحاً ۱۰ متر).
 - گردآوری نقشه های دقیق و اطلاعات تفصیلی در مورد کاربری اراضی و پوشش گیاهی.
 - گردآوری نقشه ها و داده های دقیق و کوتاه زمان مربوط به آب و هوا.
 - گردآوری نقشه ها و داده ها در مورد منابع آب سطحی و زیرزمینی (هیدرولوژی).
 - گردآوری نقشه ها و اطلاعات در بخش های کشاورزی، جنگل ها، مراتع.
 - گردآوری نقشه و اطلاعات در مورد دشت های کشاورزی، جزایرهای آبخیز و مناطق سیلگیر و اراضی
 - گردآوری نقشه و اطلاعات در مورد دشت های کشاورزی، جزایرهای آبخیز و مناطق سیلگیر و اراضی

مطالعاتی

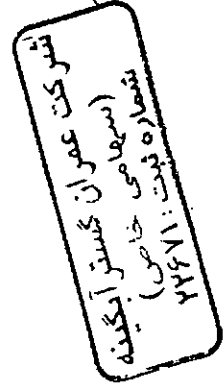
- جمع آوری نقشه ها و داده های مطالعات خاکشناسی فیل و بانک اطلاعات خاک رنگ های شامه (در صورت موجود بودن).
- جمع آوری نقشه ها و داده های جغرافیایی.
- گردآوری نتایج مطالعات و تحقیقات انجام گرفته روی منابع خاک ها توسط مراکز علمی و دانشگاه ها.
- مرصعات تحقیقاتی، مهندسی مشاور و سایر مراکز علمی و تحقیقاتی.
- جمع آوری نقشه ها و اطلاعات مربوط به محیط زیست و آب و هواشناسی.
- جمع آوری اطلاعات مربوط به رفتار کشاورزان و سایر اطلاعات اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی.



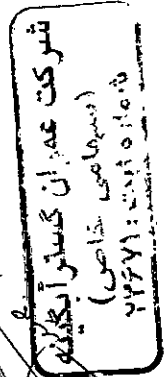
Page 3 of 13

جزئیات شرح خدمات مطالعات تفصیلی خاکشناسی ۱:۲۵۰۰۰

- برنامه ریزی برای تهیه نقشه های خاک در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ شامل:
 - اهداف و منظور از مطالعه؛ که در اینجا اهداف کلی یک مطالعه خاکشناسی مد نظر است.
 - وسعت محدوده مطالعه ۲۵۰۰۰ مکتار است.
 - سطح وقت مطالعه تفصیلی است.
 - مقیاس نقشه پایه ۱:۲۵۰۰۰ است.
 - مقیاس نقشه نهایی ۱:۲۵۰۰۰ است.
 - حداقل سطح نیاز واحد نقشه ۴ مکتار است (مساحت محدوده های ترسیمی واحد های نقشه خاک به اهداف مطالعه و پیچیدگی موجود در نمای اراضی متغیر است)
 - در این سطح مطالعه، نوع واحد های نقشه حتی بشماره واحد های مساحت است.
 - ساختار واحد های نقشه مطابق استاندارد موبه تحقیقات خاک و آب است.
 - سطح کلاس مورد استفاده برای ردیابی اجزاء خاکها فاز قابل با سری است.
 - تراکم نقاط مطالعاتی در هر ۱۰۰۰ هکتار حداقل ۲۰ خاک کورج و مته است.
 - پیمایش میدانی در تمام محدوده های مطالعاتی به منظور کنترل های صحرائی و کنترل کیفیت اجزاء واحد های نقشه انجام می گیرد.
 - روش نمونه برداری با توجه به پیچیدگی ژئومورفیک اراضی با نظر کارشناس و از بین روش های مرسوم مورد تأیید موبه خاک و آب می باشد.
 - تجزیه های آزمایشگاهی باید الزامات یک مطالعه تفصیلی با نقشه ۱:۲۵۰۰۰ خاک و نقشه های موضوعی مطابق اهداف مطالعه را برآورده سازد.
 - نقشه ها و گزارش خاکشناسی به هر دو صورت دومی و کاغذی (رنگی) تهیه و در اختیار کارفرما و ناظر مطالعات قرار می گیرد.
 - تفسیر ما بر اساس اهداف کلی مطالعات خاکشناسی متناسب بر تفسیر کاربری های اصلی و پتانسیل ها و محدودیت های واحد های نقشه خاک برای اهداف کشاورزی و غیر کشاورزی برای نقشه های طبقه بندی اراضی، شوری و قابلیت و طبقه بندی قابلیت آبیاری.
 - تنظیم برنامه زمانی مطالعات و کنترل مرصعات پیشرفت کار بر اساس پیوست های مربوط مندرج در قرارداد.
 - مدارک لازم برای انجام مطالعات سندی شامل تیروری کارشناس، فضای کار و تجهیزات سندی (ارابه، اسکر، جابجگر و ...)
 - مطالعات میدانی شامل کارشناس بشیر (بر اساس پیوست مربوط)، تجهیزات میدانی



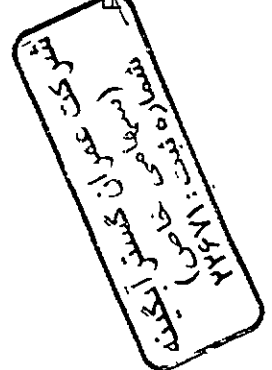
- در مطالعات تفصیلی به ویژه در مناطق هموار با رسوبات غیر بکشت و ناشبه از الگوی شبکه‌ای و در سایر موارد بصورت یکی از روش‌های مناسب شامل مقاطع در یک امتداد و روش تجزیه ژئومورفیکی استفاده شود.
- زمین مرجع همه داده‌های نقطه‌ای برای مقاطع در یک امتداد و نمونه‌ها در شبکه‌های نمونه‌برداری.
- کنترل‌های پیدایش مرز واحدهای نقشه با استفاده از پایش تمام طول مسیر و بررسی کنترل خصوصیات اراضی در نقاط مطالعاتی در فواصل پایش و کنترل شامل نقاط مطالعاتی و عدالوزم تغییر محل نقشه مطالعاتی بنا به اقتضای محیط پیرامونی برای حصول نتیجه بهتر و تقاطعی که قابل دسترسی نیستند.
- انجام مطالعات صحرایی در قالب تشریح و طبقه‌بندی خاک‌خارج‌ها در نقاط مطالعاتی بر اساس روش‌های استاندارد ملی (نشریه شماره ۷۵۸-موسسه تحقیقات خاک و آب، ۱۳۷۵) یا بین‌المللی (ناتلبرگ و همکاران، ۲۰۱۲) و نقاط کنترلی در درون محدوده‌های ترسیم واحد نقشه (map unit delineation) و در حاشیه مرزهای خاک.
- تشریح و ثبت مشخصات ریخت‌شناسی انواع خاک‌ها به شرح زیر:
 - تشریح وجوه تپاژ انواع خاک‌ها مانند: انواع انواع خاک‌های شناسایی اصلی، صفات افق‌ها، مرز افق‌ها، صفت لایه از سطح و لایه‌های محدود کننده رشد ریشه.
 - تشریح ذرات ریز و درشت خاک.
 - تشریح رنگ زمینه خاک، ساختمان، مغزوت، تقاطع و لکه‌های رنگی، ریشه‌ها و حفرات، سخت‌دانه‌ها و پدیده‌های ثانویه مثل گچ و آهک و کلاس خسبایی.
 - تشریح عوارض سطح دورنی خاک از جمله پوشش‌های رسی، سایر پوشش‌های ذرات خاک و اسیکساید.
 - تشریح واکنش خاک و شوری و سدیمی بودن آن.
 - تشریح ریشه‌ها.
 - تشریح مواد آلی خاک.
- ثبت مشخصات محیط پیرامون پلی بدون بر اساس روش‌های استاندارد ملی (نشریه شماره ۷۵۸-موسسه تحقیقات خاک و آب، ۱۳۷۵) یا بین‌المللی (ناتلبرگ و همکاران، ۲۰۱۲) به شرح موارد زیر:
 - تشریح شکل و نوع سطح ژئومورفیک، مشخصات شیب و ...



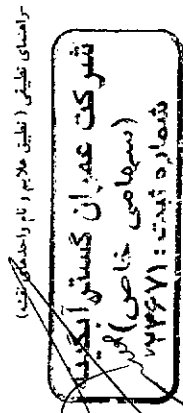
نمونه‌های حرکت کرده

Page 4 of 13

- جمع‌آوری اطلاعات مالکین اراضی و زارعین.
- تعیین الگوی تپوگرافی محلی یا پستی و بلندی‌ها، مواد مادری و زمان و ارتباط آن‌ها با پوشش گیاهی و اقلیم محلی برای استفاده در مدل ژئوتیکنیک خاک به منظور تعیین پراکنش جغرافیایی خاک‌ها.
- استفاده از نتایج تجزیه و تحلیل داده‌های سنجش از دور (مثل تفسیر تصویری عکس‌های هوایی یا تجزیه و تحلیل داده‌های تصاویر ماهواره‌ای) و داده‌های پایهای مربوط به منابع اراضی بریزه زمین‌شناسی، تپوگرافی، پدیده‌های سطحی و پوششی اراضی و تلفیق آن‌ها برای شناخت انواع خاک‌ها و ترسیم مرزهای جدا کننده پیکره‌های خاک.
- تهیه نقشه تفسیری اولیه و طراحی اولیه راهشای ترسیمی در قالب طراحی واحدهای نقشه خاک در مطالعات ستادی بر اساس حداقل سطح مجاز اجزای ترسیمی واحد نقشه (map unit delineation) در مبنای ۱:۲۵۰۰۰ و در تکنیک اولیه واحدهای ژئومورفیک با اجزای شکل اراضی (Landform segments) به عنوان آخرین سطح ژئومورفیک قابل تفکیک بر اساس آخرین نسخه سیستم ترسیم ژئومورفیکی (Geomorphologic description system) و استفاده از اطلاعاتی مثل کاربری اراضی، خصوصیات کمی سطح اراضی از جمله جهت شیب، درجه شیب، طول شیب و سایر موارد از این قبیل که در پراکنش انواع خاک‌ها اثر گذارند.
- تدقیق مرز واحدهای نقشه: از نقشه‌های تفصیلی خطوط ارتفاعی یا تپوگرافی (مانند نقشه‌های مدل رقومی ارتفاعی) و با تصاویر ماهواره‌ای با اندازه پیکسل‌های کوچک (درجه تکنیک بالا) برای ارتقاء سطح دقت ترسیم مرزهای تپوگرافی که بدست خاک‌شناس ترسیم شده است و ممکن است دارای خطاهای ساده‌ای باشد، استفاده گردد (نقشه خطوط ارتفاعی با فواصل خطوط ارتفاعی ۱۰ تا ۳۰ سانتی متر برای این سطح مطالعه مفید است. اگر نقشه با این دقت موجود نباشد، تأکید خاص روی اندازه، شکل و طول شیب می‌تواند مفید واقع گردد).
- تکمیل مستندات نقشه اولیه شامل راهشای نقشه (علامت و نام واحدهای نقشه)، توصیف و تشریح واحدهای نقشه (که در آن به خصوصیات استاندارد مورد نیاز این مرتبه از مطالعه خاک‌شناس تفصیلی در مورد خاک‌ها اشاره دارد).
- ثبت موقعیت جغرافیایی و وسعت سطح واحدهای نقشه اولیه، تاریخ تولید نقشه، نام تهیه‌کننده نقشه و مقیاس نقشه.
- طراحی الگوی پراکنش نقاط مطالعاتی به منزله تعیین روش خاک‌شناسی.

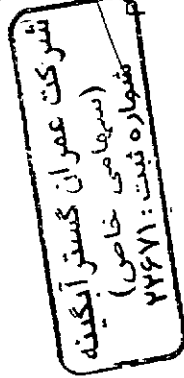


- تعیین خاک‌رنگ‌های شاهد بر اساس نتایج مطالعات ریخت‌شناسی و تجربه‌های فیزیکی و شیمیایی نمونه‌های خاک.
- انجام تجربه‌های کامل مرسوم یک مطالعات خاک‌شناسی بر روی نمونه‌های خاک خاک‌رنگ‌های شاهد شامل درصد اشباع خاک، درصد ماده آلی، وزن مخصوص ظاهری، ظرفیت تبادل کاتیونی، آبیون‌ها و کاتیون‌های محلول، عناصر غذایی ماکرو (NPK) و میکرو و ویژگی‌های فیزیکی خاک و سایر موارد مورد لزوم و تجربه شیمیایی نمونه‌های آب بر اساس روش‌های استاندارد مرسوم تحقیقات خاک و آب (نشریه فنی ۱۹۶۷).
- تعیین نفوذپذیری خاک با روش رنگ و رنگه و سایر تجربه‌های صحرایی (که در اهداف و برنامه‌ریزی مطالعات آمده‌است) حداقل در محل ستر خاک‌رنگ‌های شاهد،
- ردبندی خاک‌ها در سطح تاکسونومیک مورد توافق در برنامه‌ریزی مطالعات (فایل با سری خاک) در سیستم جامع ردبندی (1999, Soil Survey Staff, USDA) مطابق آخرین کد آن، طبقه‌بندی اراضی پیرامون خاک‌رنگ‌های خاک بر اساس نشریه ۲۰۵ مؤسسه تحقیقات خاک و آب،
- تعیین فاز سری با فایله خاک به عنوان اجزاء واحدهای نقشه بر اساس خصوصیات از قبیل: بافت لایه سطحی، لایه‌های آلی سطحی، رسوب‌گذاری، اجزاء درشت معدنی خاک، مخروط‌ها، شیب اراضی، عمق خاک، تغییر ناگهانی مواد تشکیل دهنده لایه‌ها، آب خاک، شوری، قابلیت، تیرگی‌گرایی، فرسایش، صفحات خاک، اقلیم و...
- تعیین ترکیب واحدهای نقشه خاک بر اساس نتایج طبقه‌بندی خاک‌ها (کلاس اجزاء واحدهای نقشه) در محدوده‌های ترسیمی واحد نقشه (شامل واحدهای همسان، مجزومعه، مختلط یا کپه‌کس، گروه‌های ناشخص و تراخی متفرقه) و نام‌گذاری واحدها بر اساس استاندارد وان و بک و فوربس (Van Wambeke, 1986, A., T. R. Forbes, eds.
- در رابطه با ترکیب واحد نقشه، در بعضی موارد علی‌رغم سطح تفصیلی مطالب، حضور دو یا چند نوع خاک در یک واحد نقشه (واحد مختلط) هم قابل‌پذیرش است. وقتی واحد نقشه ناخالص است (مختلط یا گروه‌های ناشخص)، باید روابط کسی اجزا (کلاس‌ها) در واحد نقشه تا حد ممکن نشان داده شود.
- تکمیل اراضی توصیفی نقشه بر اساس یادداشت‌های مرحله عملیات صحرایی، نتایج تشریح و تعیین خصوصیات خاک‌ها و طبقه‌بندی آن‌ها شامل بخش‌های زیر:



مهر و امضاء شرکت کننده

- ارتفاع از سطح دریا،
- ثبت موقعیت نقطه مطالعاتی در ارتباط با هوارض مشخص جغرافیایی و وضعیت زمین،
- جزئیات اجزاء ریز و درشت تشکیل دهنده خاک،
- تشریح خصوصیات مانند خاستگاه و نوع مواد مادری،
- تشریح کاربری اراضی و پوشش گیاهی،
- تشریح آب خاک و حالات رطوبتی خاک و حرارتی خاک (وزن رطوبتی و حرارتی خاک)،
- تشریح کلاس‌های خاک و موضوعات مربوط به گروه‌های مدیریت‌لوریک،
- تشریح عمق آب زیرزمینی و عمق سنگ بستر،
- تشریح کلاس‌های مربوط به محدودیت‌های موجود برای استفاده از اراضی: از جمله: سبب گیری، آب-گرفتگی و فرسایش،
- تعیین کلاس طبقه‌بندی اراضی،
- ملاحظات کلی از جمله تعداد نمونه‌های جمع‌آوری شده و سایر ملاحظات،
- تهیه اسلاید، تصویر دیجیتال و یا عکس رنگی در موقعیت نقطه مطالعاتی در ارتباط با پیرامون آن، دیواره خاک‌رنگ خاک، عملیات‌های انجام گرفته طی مراحل مختلف مطالعات، نمایش کلی از زمین‌ها و سایر اجزاء ژئومورفیک، نمایش الگوی پوشش سبز، نمایش لندفرم‌های شاخص، نمایش برون‌زدگی سنگی، نمایش نتایج مدیریت کنونی اراضی، جهت مستند سازی عملیات صحرایی، ثبت یک اسلاید یا عکس با محتوای شماره پروفیل و مختصات جغرافیایی UTM محل پروفیل در زمان نمونه برداری ضروری است)
- تکمیل و کنترل یادداشت‌های صحرایی شامل اطلاعات مطالب از جمله: شناخت روابط خاک و زمین‌ها، تشخیص اجزای زمین‌ها، تشریح خاک‌رنگ، داده‌های مربوط به نقاط مطالعاتی، تفسیرها و ملاحظات پدینان آرماینگامی،
- تهیه نمونه‌های خاک از لایه‌های خاک‌رنگ‌ها و متعادل سفر شده و کد گذاری آن و نگهداری امن تا دو سال بعد از نمونه برداری.
- انجام تجربه‌های آرماینگامی شامل بافت، آمک، گچ (در صورت وجود) EC و pH برای کد نمونه‌های لایه‌های پروفیل سفر شده خاک.



- اراضی و شوری و قابلیت برای اهداف مورد نظر تهیه این نوع نقشه ها. همچنین عمده تفسیرهایی شامل: برنامه‌ریزی برای مدیریت اراضی کشاورزی در سطح محلی یا مجموعه مزایع کشاورزان (نقشه ویژگی های فیزیکی و شیبایی خاک در صحن کشت)، تفسیر برای توسعه منطقه‌ای اراضی، تفسیر برای کاربری های مرغ، جنگل و سیات وحش، ساختمان، راهها و فضای سبز، دفع ضایعات و مدیریت آبها در زمان حال و آینده و همچنین ارایه جدول و نمودارهای زیر در گزارش مطالعات:
- جدول لازم مربوط به خصوصیات که منجر به نقشه های تهیه شده میشود در محیط ورد در متن گزارش و فایل اکسل دارای مختصات جغرافیایی (UTM) در پیوست باشد.
- جدول داده‌های بارندگی، دما و بختندان
 - جدول اندازه گیر عملکرد محصولات کشاورزی حداقل در ۱۰۰ نقطه به روش فریم و کتف بر کردن محصولات زراعی و کتف گیری محصولات باغی و تعیین پتانسیل تولید اراضی و همچنین میزان آب مصرفی محصولات در صورت امکان
 - جدول مقادیر کود مصرف شده در محصولات زراعی باغی زیر کشت در مناطق مورد مطالعه
 - جدول طبقه‌بندی خاک در سیستم جامع رده‌بندی خاکها (USDA, Soil taxonomy, 1999) بر مبنای آخرین کد آن و سیستم WRB تا آخرین سطح
 - جدول گروه‌های تفسیری خاک بر اساس مدف مطالعه:
 - جدول کلاس قابلیت اراضی
 - جدول کلاس طبقه‌بندی قابلیت آبیاری
 - جدول کلاس شوری و قابلیت
 - جدول گروه بندی های مدیریتی از جمله واحدهای حاصلخیزی بر اساس ویژگی های واحدهای نقشه خاک و نقشه حاصلخیزی
 - جدول ساخت واحدهای نقشه
 - جدول پدیده‌های آب و خاک:
 - جدول مربوط به آبهای سطحی
 - جدول آبهای زیر زمینی
 - جدول خصوصیات فیزیکی و شیبایی پروفای های شامد
 - نمودار آمیورتزیک

شرکت عمران گستر آبیگانه
(سهامی خاص)
شماره ثبت: ۴۴۶۷۱

مبارک
لر وانشاء شرکت کند

شرکت عمران گستر آبیگانه
(سهامی خاص)
شماره ثبت: ۴۴۶۷۱
Page 6 of 13

- اراضی نشانه‌های خاص (علامت هواراض مدنی و پدیده‌های طبیعی) اراضی متفرقه یا نواحی بسیار کم روست)
- تشریح واحدهای نقشه و واحدهای رده‌بندی، تشریح و طبقه‌بندی خاکها.
- خروجی مطالعه شامل نقشه نقشه خاک که در اراضی آن نوع و ترکیب واحد نقشه، مساحت واحدها و علامت آنها نمایش داده شده‌است، نقشه نقشه طبقه‌بندی اراضی، نقشه شوری و قابلیت و نقشه قابلیت آبیاری با قابلیت اتصال به بانک اطلاعات خاک (تکمیل جدول متصل به نقشه‌ها حاوی کد خصوصیات خاک و اراضی).
 - تفسیر خصوصیات واحدهای نقشه (مناسب با منظور یا اهداف مطالعه که در برنامه‌ریزی مطالعات آمده‌است) بر اساس تعیین خصوصیات و تفسیرپذیری کسی آن‌ها در مسدوده‌های تفسیری واحدهای نقشه خاک در سطح محلی یا مجموعه مزایع کشاورزان.
 - این فرایند شامل یادداشت‌های خصوصیات مکانی، تشریح بدون‌ها و خصوصیات مناطق می‌باشد. برای همه واحدهای نقشه، تشریح، شیب، موقعیت زمین‌شنا و استفاده از اراضی آورده می‌شود. در نتیجه، نوع، کیفیت و کیفیت مستندات پسگی به هدف مطالعه و کاربران این نوع مطالعات دارد.
 - انجام مصاحبه بین برگ نقشه‌های مجاور و اراضی نقشه،
 - با توجه به این که نقشه‌های نقشه خاک و سایر نقشه‌های موضوعی مربوط به مطالعات خاک‌شناسی مدیریت پذیر شامل (نقشه طبقه‌بندی اراضی، شوری و قابلیت، EC, ESP SAR, CEC, پانک خاک(ارس) سیت و شش)، پراکنش احکام و گچ، شیب و صحن، آبگرفتگی و یا زه‌داری بودن خاک، ماده آلی، نسج و پاشیم، آهن، روی، مس، منگنز، قابل استفاده و... با قابلیت اتصال به بانک اطلاعات خاک (تکمیل جدول متصل به نقشه‌ها حاوی کد خصوصیات خاک و اراضی).
 - تدوین گزارش مطالعه
 - گزارش مطالعه شامل اطلاعات کلی منطقه (تکمیل و تکامل خاکها، اقلیم، زمین‌شناسی، مواد معدنی، کاربری اراضی، ژئومورفولوژی، منابع آب و سایر موارد موثر در پراکنش خاکها)، تشریح کلیه واحدهای نقشه و واحدهای رده‌بندی (کلاس‌های خاک) بر اساس اهداف کلی مطالعات خاک‌شناسی مثل تشریح رفتار واحدهای خاک برای استفاده و مدیریت در کاربری‌های مختلف و اصلی و تشریح محدودیت در استفاده و مدیریت خاک واحدها. سایر تفسیرها مشتمل بر تفسیر واحدهای نقشه طبقه‌بندی

روش‌های زمین آماری

اصول آماری کلاسیک بر بنای تصادفی بودن متغیرها استوار است. در مقابل، زمین آماری شاخه‌ای از آماری است که فرضش آن به مراتب بیش از آماری کلاسیک است. در آماری کلاسیک، نمونه‌هایی که از کل جامعه گرفته می‌شوند، عموماً به حالت تصادفی در نظر گرفته می‌شوند. به بیان دیگر، فرض بر این است که نمونه‌ها مستقل از یکدیگر و بنابراین وجود یک نمونه هیچ اطلاعاتی درباره نمونه بعدی بدست نمی‌دهد. اما در زمین آماری، نمونه‌ها به حالت مستقل از یکدیگر در نظر گرفته نمی‌شوند، بلکه بر اساس این نظریه، نمونه‌های مجاور تا اندازه‌ای متباین به طور فضایی به هم وابستگی دارند. همچنین فرض می‌شود که این وابستگی بین نمونه‌ها را می‌توان به صورت مدل ریاضی تحت عنوان تغییر

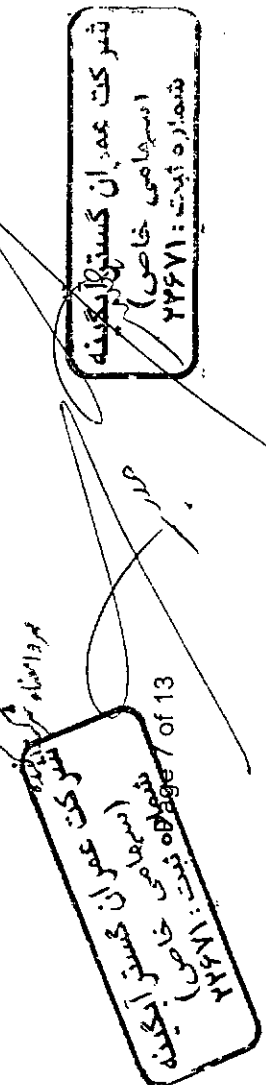
نما (Variogram) ارائه کرد (مدنی، ۱۳۷۳).

اگر چه در زمین آماری، نمونه‌ها تصادفی فرض نمی‌شوند، ولی این موضوع لزوم تهیة توزیع فراوانی متغیرهای مورد نظر از توزیع فراوانی طبیعی را بطور فشرده مورد تأکید قرار می‌دهد، زیرا تغییرات ایجاد شده در یک فضای معین ناشی از تغییر برای تأثیر گذاری روی فضای نزدیک به خود دارند تا دوری فضایی دورتر از خود.

تجزیه و تحلیل زمین آماری بر تئوری متغیر ناهمبستگی و فرضیات ایستایی استوار است. لیکن روشی بر روی داده‌هایی انجام شود که توزیع نرمال یا گوسی هم داشته باشند بازده و نتایج بهتری ارائه می‌دهد. البته پارامتری از روش‌های آماری بر نرمال بودن توزیع داده‌ها تأکید بیشتری دارند (لوپز و الیور، ۲۰۰۱). روی هم رفته بهتر است که شکل توزیع هر متغیر تعیین شود تا در فرآیند تجزیه و تحلیل و تفسیر با پامی بتواند کمک بیشتری به پژوهشگر نماید.

واحد گرافیکی

در آماری کلاسیک فرض بر این است که نمونه‌های گرفته شده از یک جامعه مستقل هستند. رقی چنین نمونه‌هایی از نظر مکانی همبستگی دارند، امثال آماری کلاسیک برای تجزیه و تحلیل ساختاری آنها مناسب نمی‌باشد. تیم پرانگارهای آزادی زمین آماری هستند که مبتنی بر تئوری متغیرهای ناهمبستگی اند، متغیرهایی که مقدار آنها به موقعیت مکانی شان (موقعیت) بستگی داشته و تغییرپذیری آنها بی‌تأثیر است (دوبرس و همکاران، ۱۹۹۵). در صورتیکه فاصله بین دو نمونه را h فرض کنیم فاصله متغیر در دو نقطه به h وابسته است. بررسی تغییرات متغیرهای ناهمبستگی با رسم پرانگار اولیویر (گرام) انجام می‌شود. پرانگار وسیله‌ای برای کسی کردن تغییرات یک ژانین تصادفی مکانی بر حسب $(x + h) - \gamma(h)$ می‌باشد و تبیین این وابستگی است که تقاطعی به هم نزدیک‌تر نسبت به تقاطعی که از هم دورترند نمایان به دانش مقادیر مشابه دارند. چنانکه فاصله $\gamma(h)$ به صورت زیر بدست می‌آید (مدله ۱):



ب) شرح خدمات مطالعات برای تهیه نقشه‌های رقومی خصوصیات حاصلخیزی خاک

نقشه‌های حاصلخیزی خاک با استفاده از روش‌های زمین آماری رقومی (Digital soil mapping) انجام می‌گیرد. (Digital soil mapping) روشی بر استناد از الگوریتم‌های یادگیری ماشین و زمین آماری انجام می‌گیرد.

روش‌های نقشه‌برداری رقومی خاک (DSM, Digital soil mapping)

نقشه‌برداری رقومی خاک (DSM) بر اساس مدل اسکورین انجام می‌گردد (McBratney et al., 2003). نتیجه یک نقشه دسترسی بر بنای مدل سازی روابط بین متغیر وابسته (کلاس یا خصوصیات خاک) و لایه‌های اطلاعاتی کسکی از ویژگی‌های محیطی مؤثر در پراکنش کلاس‌ها یا خصوصیات خاک نیابند. فاکتورهای خاک‌سازی است. رابطه اسکورین به شرح زیر است:

$$S = f(s, c, o, r, p, a, n)$$

در این معادله S به تفکیک اینکه نیابند، کلاس خاک یا خصوصیات خاک باشد، به ترتیب با "Sp" و "Sc" در یک موقعیت جغرافیایی و زمان مشخص نشان داده می‌شود، مدل اسکورین با دو نظر گرفتن مکان به صورت رابطه زیر بیان می‌شود:

$$Sc(x, y, z) = f(s, c, o, r, p, a, n) \quad \text{or} \quad Sp(x, y, z) = f(s, c, o, r, p, a, n)$$

در این رابطه حرف "S" نیابند، خاک و "a" نشان دهنده موقعیت مکانی خاک مورد بررسی است که به صورت نقشه در موقعیتی شناخته شده در زمین‌ها یا فاصله از یک پدیده‌های شناخته شده زمین‌ها مشخص می‌گردد. "x, y, z" مشخصات جغرافیایی نقطه مطالعاتی است.

نقشه‌برداری رقومی خاک (DSM) طی دو مرحله گام به سرعت رشد کرده و امکان تهیه نقشه‌های دقیق از ویژگی‌های خاک در مناطق مختلف جهان را در سطح ملی، منطقه‌ای و محلی فراهم آورده است. بیشتر مدل‌های تنبیس خصوصیات خاک، فقط از راه و نمایش ساده انگارانه از وضعیت لایه سطحی خاک، بدون در نظر گرفتن بعد مکانی خاک هستند. این مدل‌ها نیاز به وابستگی (کالیبراسیون) داشته و شرایط اولیه خاک و فرایندهای خاک‌ساز برای استفاده از آنها باید به خوبی شناخته شده باشد. ما باید با فهم فرآیندهایی که در خاک اتفاق می‌افتد، از یک مدل مکانیکی مناسب استفاده کنیم که بتواند یک پیش‌بینی بهتر در مورد پراکنش مکانی خصوصیات خاک و از جمله کریز آلی خاک به همراه داشته باشد. این روند منجر به ساخت مدلی جدید از خاک‌ساز شده و چنین مدلی قادر به پیش‌بینی پراکنش خصوصیات خاک در یک فضای چهار بعدی مکانی-زمانی است. این مدل‌ها ترکیبی از روش‌های پویا و جدید مبتنی بر آماری و ریاضی و مدل‌های مبتنی بر شناخت تئوری فرآیندهای خاک‌ساز برای پیش‌بینی متغیرهای مکانی خواهد بود.

^۲ Map of distance from landscape features

نمونه یک واریو گرام ایده آل.

(۱)

$$m \circ (h) = 1/n [z(x) - z(x+h)]$$

که در آن z مقدار متغیر و x نماینده محل یک نمونه و h و $x+h$ نماینده محل نمونه دیگری است که در فاصله h از نمونه x قرار دارد و n تعداد جفت نمونه‌هایی است که در محاسب بکار می‌رود. با توجه به اینکه متوسط کمیت $z(x) - z(x+h)$ صفر و یا نزدیک به صفر است، در محاسبات مجذور اختلاف را در نظر می‌گیرند (معادله ۲).

(۲)

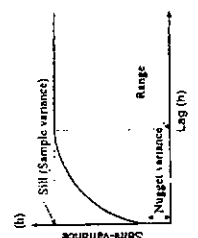
$$2\gamma(h) = 1/n [z(x) - z(x+h)]^2$$

این رابطه در حقیقت بیانگر واریانس اختلاف بین دو مقدار $z(x)$ و $z(x+h)$ می‌باشد. در عمل رابطه فوق باید از طریق اطلاعات حاصل از نمونه‌های موجود تخمین زده شود. هرگاه فرض کنیم که جیباً تعداد n جفت نمونه که به فاصله h از یکدیگر واقع اند دو دست باشند، با تقسیم نمودن طرفین معادله بر عدد n معادله ۳ حاصل می‌شود.

(۳)

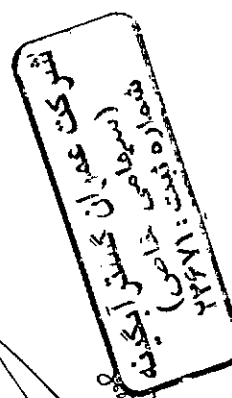
$$\gamma(h) = \frac{1}{2n(h)} \sum_{i=1}^{n(h)} [z(x_i) - z(x_i+h)]^2$$

در رابطه فوق، $\gamma(h)$ را نیم پراشنگار (نیم واریو گرام) می‌نامند. با رسم مقادیر نیم پراشنگار بر روی محور عمودی به ازای فواصل مختلف h اسمی می‌شود مدلی که به بهترین صورت بر روند تغییرات منطبق باشد را داده‌ها برآزش داده شود. یک نیم پراشنگار ایده آل در شکل شماره ۱ زیر ارائه شده است. با افزایش h ، مقدار نیم پراشنگار تا فاصله مشخصی بتدریج اضافه شده و از آن به بعد بعد ثابتی می‌رسد که نشانگر حد آستانه^۱ است. دالت تاثیر^۲ فاصله‌ای است که در بیش از آن نمونه‌ها بر روی هم تاثیر ندارند و حد مجاز فاصله بدینصورت بدست می‌آید. در حقیقت در این فاصله مقدار نیم پراشنگار به مقدار پراش (واریانس) مشاهدات نزدیک می‌شود. در محاسب واریو گرام، عدم همبستگی بین داده‌هایی که در فواصل نزدیک به مرکز مشخصات قرار دارند، بصورت فاصله‌ای روی محور γ نظام می‌کند که بنام اثر قطعه‌ای^۳ نامیده می‌شود (رستر و الیور، ۲۰۰۱). پارامترهای مدل برآزش داده شده به نیم پراشنگار تجربی داده‌ها بعنوان اطلاعات ورودی در تخمین گرمای زمین آماری مورد استفاده قرار می‌گیرند. کربینگ یک تخمین گر نا ارب است که ضرایب γ را به گونه‌ای تعیین می‌کند که در عین نا ارب بودن واریانس تخمین نیز حداقل باشد (حسنی پاک، ۱۳۹۷).

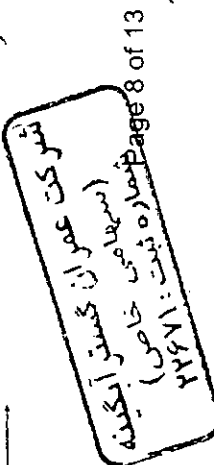


۱. Semivariogram
۲. Sill
۳. Range
۴. Nugget effect

چون در آمار کلاسیک معرفت مکانی و یا زمانی نمونه‌ها مورد بررسی قرار نمی‌گیرند، لذا ممکن است بعضی از ساختارهای موجود در داده‌ها توسط ابزارهای بکار برده شده در آمار کلاسیک خود را نشان ندهند. در زمین آمار معرفت فضایی نمونه‌ها مورد متخض قرار می‌گیرد و بسیاری از ساختارهای پنهان که تابع فاصله زمانی یا مکانی هستند توسط ابزارهای زمین آماری خود را بروز می‌دهند (مومنی، ۱۳۹۷). برای پهنندی متغیرهای مورد مطالعه از روشهای بایایی استفاده می‌شود. روش کربینگ عموم برای تخمین ساختار داده‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. واریو گرامی به روش کربینگ انجام و واریو گرام‌های متر متغیر محاسب می‌شود. ممکن است تمام متغیرها در بهت مورد مطالعه ساختار معین نشان نداده و واریو گرام آنها بصورت اثر قطعه‌ای خالص (Pure nugget) نظام شود. عدم وجود ساختار مکانی معین و فقدان دسترسی به پارامترهای مورد نیاز، ممکن است امکان بایایی را فراهم نیارود. شکل واریو گرام‌ها ممکن است عدم وجود غیر همسانگردی (Anisotropy) و عدم روند (Trend) در داده‌ها را نشان دهد. لذا، برای تهیه نقشه‌های بایایی از روش عکس مجذور فاصله (Inverse squared distance) که جزو روش‌های دقیق بایایی محسوب می‌گردد (رستر و الیور، ۲۰۰۱) استفاده می‌شود و نقش پراکنش جغرافیایی متغیرهای مورد مطالعه بر بنیای پارامترهای این روش تهیه می‌شود.



برداشت شرکت کننده



Page 8 of 13

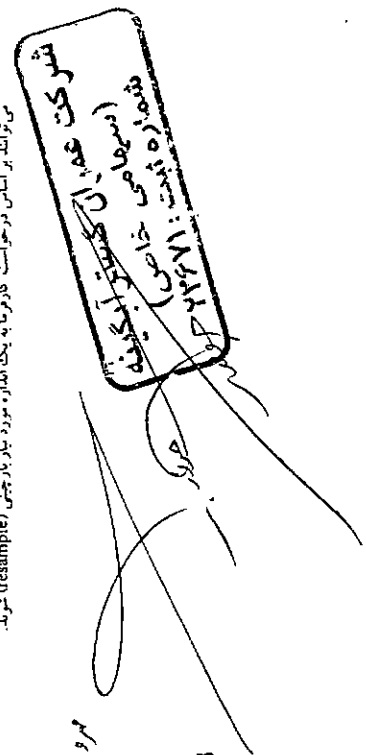
- گیاهی، درمدم سنگ و سنگریزه سلسلی خاک، نیب، عسکره (در زمینهای کشاورزی)، وست لکهای شوری و قابلیت (در صورت وجود) و ...
- حداقل به صورت متلفه ای برای زمینهای کشاورزی اطلاعات کشاورزان گردآوری شود (قسم از نیرج کشت، مقدار عملکرد، کردهای مصرفی و ...) هر چند وجود این اطلاعات برای هر نقطه به طور مرمک پیشنهاد می شود.
 - نمونه برداری از عمق مفر تا ۳۰ سانتی متری از یک دیواره قائم و یا بت برداشت شود.

۳- پردازش داده ها

- ۱- استخراج دادههای قابل قبول: برای اینکه بتوان از دادههای گردآوری شده، از مطالعات میدانی برای فرایند، ارزیابی و مدل سازی دادها استفاده نمود، ضروری است این دادههای در قالب یک پایگاه اطلاعاتی ذخیره شوند. لذا پس از پردازش دادهها (Data cleaning)، دادههای نهایی در قالب یک جدول با فرمت اکسل ذخیره می شوند. در این جدول طول و عرض جغرافیایی نقاط مطالعاتی که گذاری شده، در مقابل هر نقطه مطالعاتی اطلاعات خصوصیات مورد نظر در اقل سطحی خاک ذخیره می شود.
- ۲- اجرای مدل اسپیلاین برای هماتنگ کردن اقلهای زمینهای خاک در قالب اعداد استاندارد نقشه جهانی خاک (۱۵-۱۰، ۵-۲۰، ۱۵-۳۰ سانتیتر)

۴- تهیه لایه های اطلاعاتی متغیرهای کمکی محیطی (در روش نقشه برداری رومنی خاک)

- در نقشه برداری رومنی خاک مهم ترین گام دستیابی به متغیرهای محیطی است که پراکنش نوع یا خصوصیات خاکهای منطقه مورد بررسی مانتر از آنها است. پس از مشخص کردن این متغیرهای محیطی که بیشتر در رابطه با ویژگیهای طبیعی و توپوگرافی منطقه است، دادههای رومنی مناسب جهت تفکیک عوامل فیزیکی مد نظر انتخاب می شود. شش متغیر محیطی که در مدل اسکورپان (SCORPAN) به طور معمول از دادههای رومنی به دست می آید شامل ویژگیهای خاک (C)، موجودات زنده (Q)، مواد معدنی (P)، پستی و بلندی (Z) و اقلیم (C) است. چگونگی تغییر سطح زمین توسط انسان هم می تواند با متغیر محیطی زمان یا سن (S) نشان داده شود. همه لایه های تولیدی که در زیر مورد اشاره قرار خواهد گرفت در قالب لایه های با اندازه، یکسک متناسب با لایه پایه مدل رومنی ارتفاع (DEM) هماتنگ می گردند. اندازه، مرسوم برای این لایه ها ۱۷۵، ۳۰ و ۹۰ متر است. در صورت نیاز نقشه های پایانی می توانند بر اساس درخواست کارفرما به یک اندازه مورد نیاز بازچینی (resample) شوند.



مهر و امضاء شرکت کننده

Page 9 of 13

- جزئیات شرح خدمات تهیه نقشه های حاصلخیزی خاک:

- مطالعات مقدماتی
- گردآوری دادهای ویژگی مورد نظر خاک (تغییر وابسته)
- پردازش دادهها
- تهیه لایه های اطلاعاتی متغیرهای کمکی محیطی (در روش نقشه برداری رومنی خاک)
- کاربرد مدلها
- راستی آزمایی پیش نمایش ما
- نرم افزارها

۱- مطالعات مقدماتی

- ۱-۱- گردآوری کلیه مدارک و اسناد مرتبط با موضوع مورد مطالعه
- ۱-۲- بررسی و مطالعه مدارک و مستندات به منظور شناخت اولیه از روابط ویژگیهای خاک و متغیرهای محیطی

- ۲-۱- تعیین مدارک و مستندات موجود به منظور انتخاب روش کار و برنامه ریزیهای آتی
- ۲-۲- بازدید اولیه از منطقه مطالعاتی

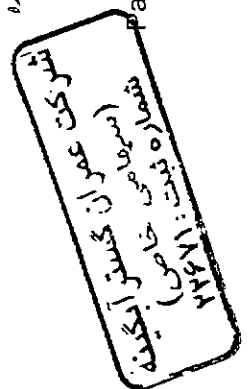
۲- گردآوری دادههای مربوط به ویژگی مورد نظر خاک (متغیر وابسته)

- ۱-۱- طراحی الگوی نمونه برداری بر اساس نتایج مطالعات مقدماتی

- به منظور ساده سازی روند و الگوی نمونه برداری، شبای کار، روش نمونه برداری مربوط به مطالعات خاک انجام شده در منطقه قرار گیرد. بدین صورت که اگر مطالعات خاک انجام شده، با روش شیک بندی برود است (معدلاً مربوط به مناطق مسوار) در این مرحله نیز نمونه برداری شیکهای و اگر مطالعات خاک انجام شده با روش دیگر مانند ژئوپروفیلوزی یا ... می باشد (معدلاً مربوط به مناطق نامسوار) در این مرحله نیز نمونه برداری با همان الگوی به کار رفته، خواهد بود.

- با توجه به تعداد ۴۰ نقطه مطالعاتی در هزار هکتار طی مطالعات خاک شناسی، در این مرحله بر اساس الگوی مشخص شده، ۴۰ نقطه پوششی نیز برداشت می گردد تا مجموعاً به ۱۰۰ نقطه در هزار هکتار برسد.
- نمونه برداری جدید نباید هیچگونه همپوشانی با نمونه برداریهای مطالعات قبلی داشته باشند و نمونه های جدید در بیشترین فاصله با نمونه های قبلی قرار گیرند.

- در نمونه برداریهای جدید برای هر نمونه علاوه بر یک نمونه و مشخصات جغرافیایی، ویژگیهای سرزمین در کارت نمونه برداری یادداشت گردد. مهمترین ویژگیهای شامل: نوع پوشش گیاهی، درمدم پوشش



داده‌های آماری موافقتی استقامت‌های سازمان موافقتی کشور برای تولید لایه‌های اقلی استفاده

می‌گردد.

- سن (a): هر چند سن به طور معمول در مدل SCORPAN به عنوان یک متغیر مستقل در نظر گرفته نمی‌شود اما سن خاک تأثیر بسیار زیادی بر مقدار توسعه پایداری خاک و ویژگی‌های آن دارد. برای نمونه، انسان نقش مهمی در تغییر دادن زمین‌منظرها یا پوشش اراضی دارد، بنابراین ویژگی‌ها و کلاس خاک و همچنین کاربری اراضی تغییر می‌کند. بنابراین در بعضی از موارد، تأثیر زیاد انسان بر زمین‌منظر می‌تواند بیانگر سن باشد.

۴-۱-۵- کاربرد مدل

در نقشه‌برداری روستی خاک روش‌ها و الگوریتم‌های متعددی مورد استفاده قرار می‌گیرد. تولید معمول در

نقشه روستی خاک شامل مدل‌های رگرسیون خطی، رگرسیون با طبقه‌بندی درختی، شبکه‌های عصبی، با نظایر آن است که در قالب روش‌های فراگیری ماشینی^{۱۱} اخیراً در سطح گسترده‌ای در مطالعات نقش روستی خاک مورد استفاده قرار گرفته است. شرح این روش‌ها در کتاب کوپمن و جانسون آمده است (Kuhn and Johnson, 2013).

- با توجه به مطالعات انجام شده در روش جنگل تصادفی و شبکه عصبی پیشنهاد می‌شوند. نتایج هر دو روش باید ارایه و تفسیر شوند و در پایان روش دقیقتر معرفی گردد.
- استفاده از روش‌های دیگر مانند مدل‌های رگرسیون خطی، رگرسیون با طبقه‌بندی درختی، ماشین‌های بردار پشتیبان و غیره در صورتی که نتایج بهتر از دو روش بالا داشته باشند نیز می‌توانند ارایه گردند.

۴-۲-۵- روش‌های مبتنی بر زمین آمار

الزاح روش‌های رگرسیو

۹- رانسی آزماییش پیش‌بینی‌ها

پس از کاربرد مدل‌ها باید اقدام به ارزیابی کیفیت نتایج پیش‌بینی متغیر مورد نظر نمود. برای این منظور از آماره‌های مختلفی مانند خطای جدار میانگین مربعات (RMSE) و ضریب تعیین یا تشخیص (R^2) استفاده می‌گردد.

۱۱ Linear regression
۱۲ Regression trees
۱۳ Random forests
۱۴ Neural networks
۱۵ Machine learning

هر دو اسماء سورت کند

Page 10 of 13

شماره ثبت: ۲۲۶۷۱
(سهامی خاص)
شرکت عمران گستر آبیگانه

خاک (a): برای نشان دادن متغیر مستقل خاک می‌توان از نقشه‌های خاک موجود استفاده کرد. داده‌های

روستی می‌توانند شامل داده‌های نقطه‌ای مانند کلاس رده‌بندی خاک، عمق خاک تا سنگ بستر یا

ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی اقلی‌های زمینگی خاک باشد.

- موجودات زنده (b): برای نشان دادن نقش موجودات زنده، اغلب از داده‌های روستی پوشش اراضی یا

پوشش گیاهی که شامل داده‌های مربوط به پوشش اراضی یا حاصل از داده‌های طبقه‌بندی از دور

است، استفاده می‌شود. داده‌های پوشش اراضی شامل مواردی مانند نقشه‌های پوشش گیاهی، کاربری

اراضی و پراکنش گونه‌ها است، همچنین شاخص‌های زیست‌محیطی مانند شاخص پوشش گیاهی (NDVI) استفاده

می‌شود که نسبت بالایی نرمال شده باندهای قرمز و مادون قرمز نزدیک در تصاویر ماهواره‌ای چند طیفی

است. دامنه تغییرات مقادیر این شاخص بین ۰ تا ۱۰۰ بوده و مقادیر بالاتر نشان‌دهنده تراکم بالاتر پوشش

گیاهی است. امکان محاسب شاخص NDVI از هر شبی از داده‌های طیفی که دارای باندهای قرمز و

مادون قرمز باشد، میسر است. پیشنهاد می‌شود در این مطالعه از داده‌های ماهواره لندست یا سنتینل از

سایت USGS استفاده گردد. داده‌های گردآوری شده (بند ۴-۲-۵) در این مرحله بسیار کاربردی و

ضروری هستند.

- مواد مادری (d): برای مشخص کردن مواد مادری و تشکیل تپوگرافی این مواد، می‌توان از نقشه

زمین‌شناسی، داده‌های رادار یا تپوگرافیک گاما یا داده‌های طیفی حاصل از سنجش از دور استفاده کرد. در این

مطالعه از نقشه زمین‌شناسی ایران استفاده می‌گردد.

- پستی و بلندی (e): متغیر مستقل پستی و بلندی از داده‌های ارتفاعی مانند داده‌های حاصل از LIDAR،

IFSAR، NED و داده‌های فوتوگرامتری به دست می‌آید. مشتقات حاصل از این داده‌ها با متادین

مشتق‌های تپوگرافیک با مشتقات ارتفاعی شناخته می‌شوند. میزان شیب، شیب طولی، شیب عرضی،

شاخص شیب، جهت شیب، زمین‌سا و ارتفاع نسبی، نمونه‌هایی از مشتق‌های

تپوگرافیک هستند. ترکیبات گوناگونی از مشتق‌های تپوگرافیک می‌تواند سطح ژئومورفیک را

ایجاد و فرآیندهای مربوط به توسعه خاک را توصیف کند. در این مطالعه از لایه روستی ارتفاعی قابل

استحصالی از سایت USGS استفاده می‌گردد.

- اقلیم (f): متغیر مستقل اقلیم در بعضی از مناطق با استفاده از ارتفاع به ویژه در زمین‌منظرهای که تحت

تأثیر پدیده، بالایی کوهساری است، قابل تخریب زدن است (با افزایش ارتفاع دما کاهش و میزان

درخش‌های جوی افزایش می‌یابد). مدل‌های منطقه‌ای وضعیت اقلیم نیز از دیگر منابع این متغیر مستقل

است. نقشه میانگین سالانه بارندگی، میانگین دمای سالانه، میانگین تبخیر و تعرق و سایر اطلاعات اقلیمی

می‌توانند به عنوان متغیر کمکی در نقشه‌برداری روستی خاک مورد استفاده قرار گیرد. در این مطالعه از

$$s_y^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

ضرب همبستگی ضلای عددی بین ۱- تا ۱۰ است، که هر چه ۱۰ نزدیکتر باشد بیانگر وجود ضلای بیشتر و مستقیم می‌باشد. اندازهای نزدیک به ۱- نشان‌دهنده وجود ضلای وارون و عکس و اندازهای نزدیک به صفر عدم ضلای را نشان می‌دهند.

۷- نرم افزارهای مورد استفاده:

- نرم افزار Excel: برای تهیه بانک اطلاعاتی داده‌های خاک
- نرم افزار SPSS: برای تجزیه و تحلیل‌های آماری داده‌ها
- نرم افزار Arc Gis: برای تلفیق اطلاعات و پردازش داده‌ها
- نرم افزار Spline tool: برای صاف کردن القوای خاک در قالب اسقاط استاندارد نقشه جهانی خاک
- استفاده از نرم افزار Arcmap برای تهیه نقشه و تهیه بانک اطلاعاتی لایه‌ها

توصیه‌های نشی رفع محدودیت‌های خاک و به‌ویژه داری پایدار از منابع خاک در راستای جبران خلأ عملکرد شامل:

• تعیین الگوی کشت تدقیق شده مبتنی بر اطلاعات خاک حاصل از مطالعه و همچنین اطلاعات اقلیمی زمان

• کرت‌ها (تغییرات به روز شده)

• پیشنهاد رقم یا ارقام مناسب منطقه

• موارد زیر در الگوی کشت باید رعایت شود:

انتخاب ارقامی که با شرایط اقلیمی حداکثر ضلای را داشته باشد.

انتخاب ارقامی که مناسب با کیفیت و کمیت آب موجود باشند (بویژه برای دوره‌های خشکالی و کم آبی).

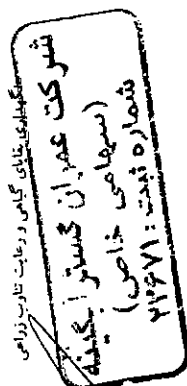
انتخاب ارقامی که به ازای هر واحد آب مصرفی، محصول بیشتری تولید نمایند و تغییر الگوی کشت با هدف

افزایش سهم گیله‌مانی که نیاز به آب کشتی دارند مثل کشت زعفران، کنجد، سورگوم، ارزن و ارقام زودرس

ذرت دانهای و اجتناب از کاشت محصولات برنج مانند شالی (برنج) و چغندر قند.

• پیشنهاد استفاده از سامانه‌های کشاورزی حفاظتی و حفظ ذخیره و طوطر خاک با استفاده از عملیات خاک

روزی حفاظتی در صورت امکان اجرا بحث حداقل دستکاری خاک با حذف عملیات برگرداندن خاک و



شرکت عمران کستر آبگینه
(سپه‌امی خاص)
شماره ثبت: ۲۲۶۷۱

- خطای جلد میانگین مربعات (RMSE)

- خطای جلد میانگین مربعات (RMSE) تفاوت میان مقدار پیش‌بینی شده (Ŷ) توسط مدل با برآوردگر آماری و مقدار واقعی (Y) می‌باشد. این آماره یکی از پرکاربردترین پارامترهای آماری است و می‌تواند بتواند یکی از پارامترهای تاثیرگذار در کاربردهای زمین آمار استفاده گردد. میزان خطای بین دو مجموعه داده را اندازه گیری میکند و از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2}$$

• ضریب تعیین یا تشخیص (R²)

ضریب تعیین قدرت توضیح دهنده‌گی مدل را نشان می‌دهد. ضریب تعیین نشان می‌دهد که چند درصد از تغییرات متغیر وابسته توسط متغیرهای مستقل توضیح داده می‌شود و از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2}{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}$$

که در آن:

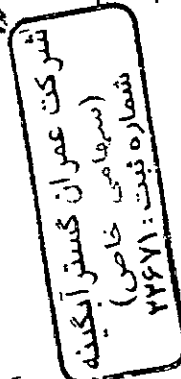
مقدار پیش‌بینی شده (Ŷ) توسط مدل با برآوردگر آماری، مقدار میانگین (Ȳ) و مقدار واقعی (Y)

• ضریب همبستگی ضلای (Concordance correlation coefficient)

ضریب همبستگی ضلای، میزان همبستگی بین دو دسته متغیر (مانند مشاهدات و برآوردها) را از خط ۴۵ درجه‌ی مبدأ گذار (بنی خط Y = X) بررسی می‌کند و به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$R^2 = \frac{2s_{xy}}{s_x^2 + s_y^2 - (\bar{x} - \bar{y})^2}$$

که در آن x و y متغیرهای مورد نظر با میانگین‌های x̄ و ȳ هستند و داریم:



- ❖ ترمیم کودری برای معمولات زراعی - باغبان منطقه بر اساس نقشه های مرسوم و حاصلخیزی منتج از مطالعه خاک
- ❖ راهکارهای برای کاهش محدودیت های کپوره مراد اگی، فقر مواد غذایی، شوری، فرسایش، زرمکشی و ... در خاک

شرایط اختصاصی قرار داد

الف- تخصص های مورد نیاز

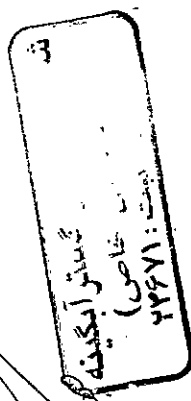
- ۱- دارا بودن کارشناس با تخصص طبقه بندی و نقشه برداری خاک
- ۲- دارا بودن کارشناس با تخصص ژئومورفولوژی یا تخصص منابع طبیعی
- ۳- دارا بودن کارشناس با تخصص سنجش از دور و جی ای اس
- ۴- دارا بودن کارشناس خاک با تخصص حاصل خیزی و توصیه کودی

ب- بهره گیری از نتایج مطالعاتی

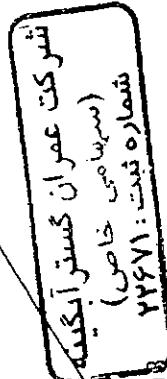
- ❖ بهره گیری از نتایج مطالعاتی شامل برگزاری دوره های آموزشی، معرفی نهاد، ادوات، وسایل و گردش های علمی متاسب با نتایج مطالعات انجام گرفته و آخرین یافته های علمی در راستای توسعه فرمتنگ حفظ و بهره برداری مناسب از خاک می باشد.

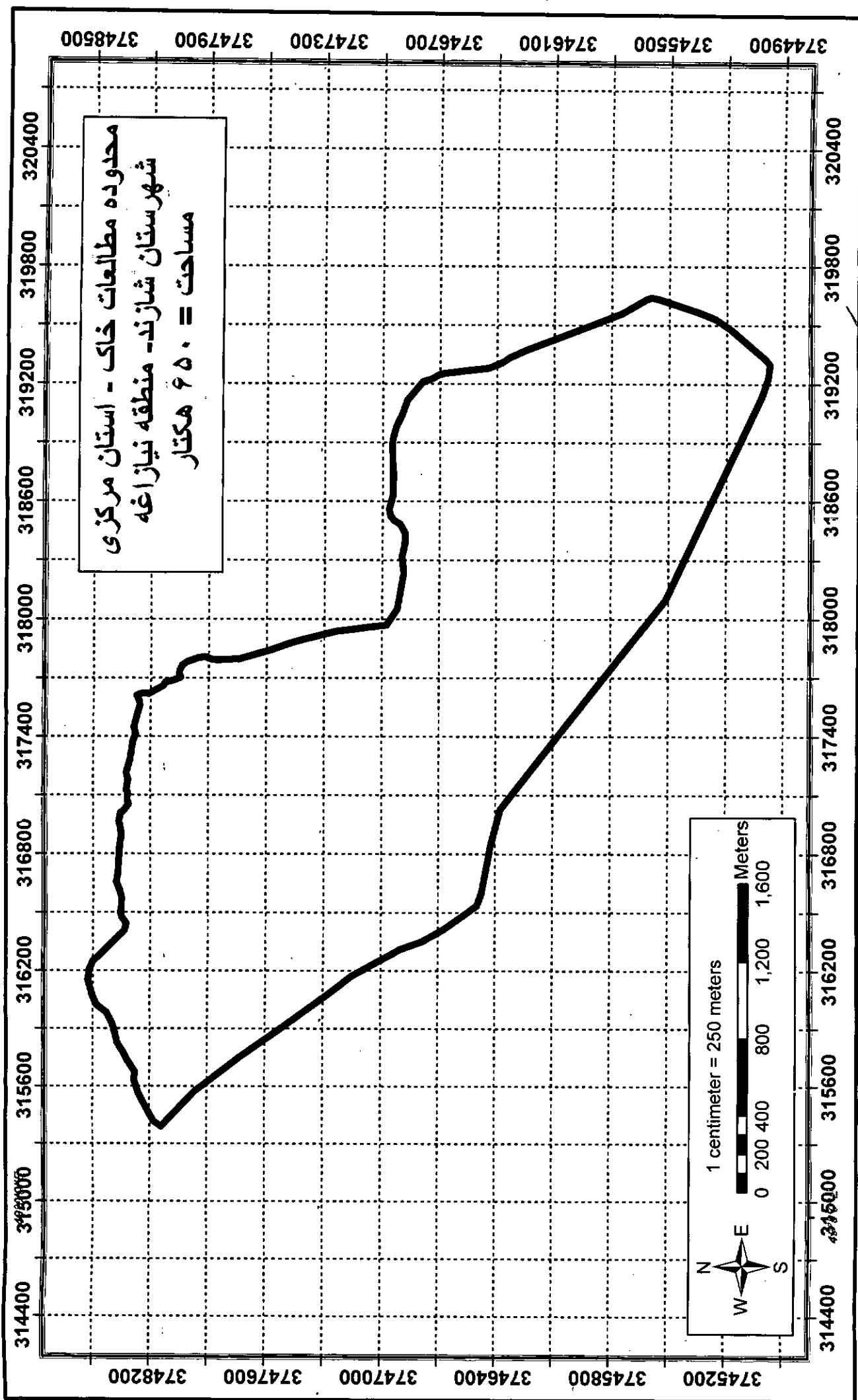
سایر:

- ❖ هزینه واحد مطالعه به ازای هر مکتار مطابق با جدول پست برابر ۸۴۹۰۰۰۰ ریال و به ازای ۶۵۰ مکتار برابر ۵۴۱۵۰۰۰۰۰ ریال می باشد. لازم به ذکر است که بند آخر شرح خدمات (بهره گیری از نتایج مطالعاتی) هزینه ثابت و بدون تغییر به ازای هر مکتار ۱۰۰۰۰۰۰۰ ریال را دارا می باشد.

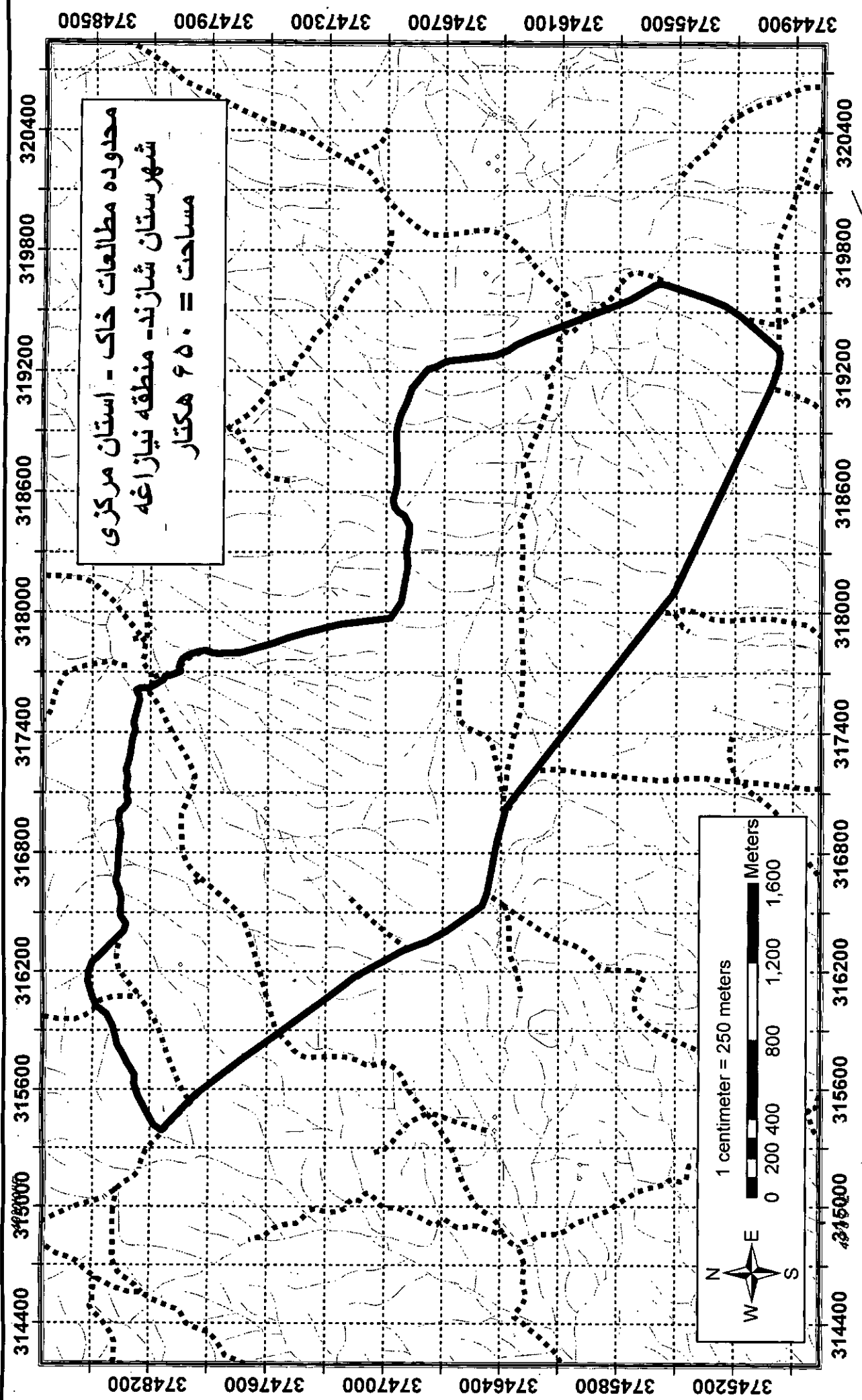


مهره بر
مدیرعامل شرکت کپوره





شرکت عمران گستر آبیگانه
(سهامی خاص)
شماره ثبت: ۲۲۶۷۱



شرکت عمران جویبار آگینه
(سهامی عامه)
شماره ثبت: ۲۳۶۷۱