

شماره : ۵/۱۴۰۳/۲۹۱۵۹
تاریخ : ۱۴۰۳ / ۰۵ / ۱۱
پیوست :



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان جهاد کشاورزی استان مرکزی

آگهی استعلام

سازمان جهاد کشاورزی استان مرکزی در نظر دارد **استعلام انتخاب مشاور مطالعات تخصصی خاکشناسی جهت تهیه نقشه های مدیریت پذیر خاک در منطقه اقداش واقع در شهرستان خنداب** ، با مشخصات جدول پیوست را، از طریق سامانه تدارکات الکترونیکی دولت برگزار نماید. کلیه مراحل برگزاری استعلام از دریافت اسناد تا ارائه پیشنهاد قیمت و بازگشایی پاکت از طریق سامانه تدارکات الکترونیکی دولت (ستاد) به آدرس www.setadiran.ir از تاریخ ۱۴۰۳ / ۰۵ / ۱۳ لغایت ۱۴۰۳ / ۰۵ / ۱۶ انجام خواهد شد و لازم است تأمین کنندگان در صورت عدم عضویت قبلی ، مراحل ثبت نام در سایت مذکور و دریافت گواهی امضای الکترونیکی را جهت شرکت در استعلام را محقق سازند.

مشخصات خدمت:

شرح خدمت	برآورد اولیه (ریال)	مشخصات	محل اجرا	رشته و رتبه مرتبط	شماره نیاز
انتخاب مشاور مطالعات تخصصی خاکشناسی جهت تهیه نقشه های مدیریت پذیر خاک در منطقه اقداش واقع در شهرستان خنداب	۵۰۰۰۰۰۰۰	طبق شرایط پیوست	شهرستان خنداب	شرکت های مهندسی مشاور رشته کشاورزی	۱۱۰۳۰۰۰۰۸۵۰۰۰۱۰۸

شرایط و ضوابط:

- مدارک ذیل می بایست در سامانه بارگذاری گردد. بدیهی است در صورت عدم بارگذاری هر یک از مدارک ، مشمول نقص مدارک می گردد:
 - ۱-۱ برگه آگهی استعلام مهیور به مهر و امضاء پیشنهاد دهنده
 - ۲-۱ برگه پیشنهاد قیمت مهیور به مهر و امضاء پیشنهاد دهنده
 - ۳-۱ کلیه برگ های پیوست آگهی استعلام
 - ۴-۱ گواهی صلاحیت مشاور
 - ۵-۱ رزومه کاری و لیست تجهیزات و ماشین آلات و تعداد کادر فنی
- نحوه پرداخت به صورت اسناد خزانه اسلامی با سررسید ۱۴۰۵ و با تایید مدیریت آب و خاک و امور فنی و مهندسی سازمان می باشد.
- گواهی صلاحیت مشاور و پروانه اشتغال از سازمان نظام مهندسی کشاورزی و منابع طبیعی بایستی دارای اعتبار بوده و تصویر آن در سامانه ستاد بارگذاری گردد.
- جزئیات اجرایی ، نحوه انجام کار و ... طبق شرح خدمات (پیوست) می باشد.
- مشاور بایستی دارای توان تجهیزات و ماشین آلات ، کادر فنی ثابت مطابق با برآورد پیوست ، سابقه کار در این نوع طرح یا طرح های مشابه را دارا بوده و رزومه کاری و لیست تجهیزات و ماشین آلات و تعداد کادر فنی را در سامانه بارگذاری نماید.
- برنده بایستی سایر شرایط خصوصی مندرج در پیوست آگهی را داشته باشد.

* نقص در ارسال مدارک سبب ابطال پاسخ به نیاز خواهد شد.*

اطلاعات تماس با دستگاه درخواست کننده جهت دریافت اطلاعات بیشتر در خصوص اسناد استعلام:

آدرس اراک خیابان جهاد سازندگی سازمان جهاد کشاورزی استان مرکزی

تلفن سازمان : ۰۲۶-۳۳۱۳۶۳۱۱-۱۷ تلفن اداره امور پیمانها و قراردادها : ۰۲۶-۳۳۱۳۱۰۴۵-۸۶

اطلاعات تماس سامانه ستاد جهت انجام مراحل عضویت در سامانه:

مرکز تماس : ۰۲۱۲۷۳۱۳۱۳۱ - دفتر ثبت نام : ۰۲۱۸۸۹۶۹۷۳۷ و ۰۲۱۸۵۱۹۳۷۶۸ - دفتر ثبت نام اراک : ۰۸۶۳۳۲۴۵۲۴۸

سازمان جهاد کشاورزی استان مرکزی

مهر و امضاء شرکت کننده

پگاه اطلاع رسانی : jkm.maj.ir

پست الکترونیک : sazman@jkm.ir

نشانی : اراک خیابان جهاد سازندگی سازمان جهاد کشاورزی

کد پستی : ۳۸۱۸۹-۵-۴۳۵۶

صندوق پستی :

تلفن : ۳۸۷۰۰۰۰۰

شماره : ۳۳۱۳۳۳۹۳-۳۳۱۳۹۱۰۴

تلفن گویا : ۳۸۷۰۲۰۰

موضوعی و حاصلخیزی خاک در عمق ۲۰ تا ۳۰ سانتی متری (حتی الامکان با مرکزیت نقاط مطالعاتی به شعاع ۲۵۰ متر) و همچنین تجزیه‌های میدانی (نفوذ پذیری و ...)

(۵) تجزیه نمونه‌های خاک و آب، توسط آزمایشگاه خاکشناسی مورد تایید موسسه خاک و آب

(۶) تکمیل نقشه خاک (بند ۳) بر مبنای نتایج بندهای ۴ و ۵ (تکمیل رده‌بندی خاک‌ها، تدقیق مرز واحدهای خاک، تعیین ترکیب واحدهای نقشه و تکمیل راهنمای نقشه) و انجام تفسیرهای لازم بر اساس اهداف مطالعه در هر کدام از واحدهای نقشه (متون تفسیری یا نقشه‌های تفسیری از جمله نقشه‌های طبقه‌بندی اراضی، شوری و قلیائیت، بافت خاک و ...)

❖ اهداف کلی مطالعات خاکشناسی

- جمع‌آوری اطلاعات در مورد وسعت، نحوه تشکیل، خصوصیات، پراکنش جغرافیایی، رفتار و استعداد ذاتی و محدودیت‌های انواع خاک‌های شناسایی شده در مقیاس مدیریت‌پذیر.
- تهیه اطلاعات پایه و مبنایی در مورد منابع خاک محدوده مطالعاتی برای استفاده محققین و هدایت تصمیم‌سازان و بهره‌برداران در سطح محلی به طوری که مدیریت مزارع کشاورزی را امکان‌پذیر 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 کاربران، بویژه کشاورزان را به صورت پویا در اختیار آنان قرار دهد.
- ایجاد نواحی مدیریتی برای محصولات مختلف متناسب با استعدادها و محدودیت‌های اراضی از طریق تفکیک واحدهای اراضی با خصوصیات و رفتارهای همگن.
- فراهم آوردن امکان منطقه‌ای کردن کشت محصولات کشاورزی (الگوی کشت) از طریق طبقه‌بندی اراضی دارای ویژگی‌های خاکی-آبی مشابه (تناسب اراضی برای زمین‌های زراعی در زمان حال و آینده) مبتنی بر آخرین وضعیت اقلیمی منطقه در راستای تدقیق الگوی کشت منطقه مورد مطالعه.

مردمان شرکت کننده

شرح خدمات مطالعات تفصیلی خاکشناسی جهت تهیه نقشه‌های مدیریت پذیر

خاک در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰

(تهیه شده توسط موسسه تحقیقات خاک و آب - ۱۴۰۲)

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

(محل اجرا اراضی کشاورزی در استانهای کشور)

بر اساس نشریه های ۴۲۵ ، ۴۶۶ ، ۴۶۷ و ۵۰۰ معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری

❖ مفاهیم مطالعات خاکشناسی

مطالعات خاکشناسی، مطالعات مبنایی بر روی منابع اراضی است که برای شناسایی (رده‌بندی) و تعیین پراکنش جغرافیایی خاک‌ها (نقشه خاک) در سطوح اجمالی، نیمه تفصیلی و تفصیلی انجام می‌شود. تفسیر داده‌ها و اطلاعات جمع‌آوری شده در این مطالعات برای تعیین رفتار خاک‌ها در مقابل کاربری‌های مختلف کشاورزی و غیر کشاورزی که در برنامه‌ریزی و اهداف مطالعه آمده‌است، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

❖ مراحل کلی انجام مطالعه خاکشناسی

- (۱) تعیین اهداف و برنامه‌ریزی مطالعه،
- (۲) جمع‌آوری کلیه لایه‌های اطلاعاتی از قبیل عکس‌های هوایی، تصاویر ماهواره‌ای، نقشه‌های زمین‌شناسی، داده‌های اقلیمی، لایه‌های اطلاعاتی پستی و بلندی و جمع‌آوری یا تولید نقشه سطوح ژئومورفیک و نقشه کاربری اراضی و سایر داده‌هایی که بطور مستقیم و غیر مستقیم به تعیین پراکنش انواع خاک‌ها کمک می‌کنند،
- (۳) تهیه نقشه اولیه خاک (نمایش دهنده واحدهای اولیه نقشه، راهنمای اولیه نقشه و الگوی پراکنش نقاط مطالعاتی) بر اساس تفسیر داده‌های سنجش از دور و سایر لایه‌های اطلاعاتی جمع‌آوری یا تولید شده،
- (۴) عملیات میدانی شامل بستن پلیگون منطقه مورد مطالعه بر اساس اولویت‌های اعلامی، حفر، تشریح، طبقه‌بندی و نمونه‌برداری از خاک‌رخ‌ها (۴۰ خاک‌رخ در هزار هکتار) در نقاط مطالعاتی، نمونه‌برداری مرکب (۴۰ نمونه مرکب سطحی در هر هزار هکتار که با احتساب افق‌های سطحی خاک‌رخ‌ها تعداد نمونه‌های سطحی خاک به ۸۰ می‌رسد که به عبارتی دیگر در هر ۱۲/۵ هکتار یک نمونه خاک سطحی خواهیم داشت) جهت آزمایش‌های تکمیلی تهیه نقشه‌های

- گردآوری مطالعات و تحقیقات انجام شده روی منابع خاک منطقه که توسط مراکز علمی و دانشگاهها، موسسات تحقیقاتی، مهندسين مشاور و غيره صورت گرفته است.
 - جمع آوری اطلاعات گیاه شناسی، محیط زیست، مناطق حفاظت شده و حیات وحش
 - اخذ گزارشات الگوی کشت بر اساس نیاز آبی پیشنهاد شده برای آینده طرح
- ۱-۱) تجزیه و تحلیل و تفسیر داده ها و اطلاعات گردآوری شده به شرح زیر:**
- شناخت و تجزیه و تحلیل وضعیت زمین شناسی، جنس سنگ بستر و پهنه های رسوبی - ساختاری عمده در محدوده مورد بررسی
 - شناخت و تجزیه و تحلیل مواد مادری خاکها (مواد مادری درجا یا انتقال یافته شامل: مواد آبرفتی، باد رفتی، یخرفتی، واریزه ها و غیره)
 - شناخت و تجزیه و تحلیل واحدهای زمین نما، شکل زمین و سیمای زمین با استفاده از عکس های هوایی ۱:۲۰۰۰۰ و تصاویر ماهواره ای ۱:۲۵۰۰۰ نقشه های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ زمین شناسی و زمین ریخت شناسی ۱:۲۵۰۰۰ تا ۱:۱۰۰۰۰۰
 - شناخت و تجزیه و تحلیل پستی و بلندی، شیب، ارتفاع و تولید نقشه های مدل رقومی ارتفاع زمین (DEM) به مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ و استخراج لایه های اطلاعاتی مهم و اثر گذار بر تشکیل و تحول خاک در نقشه برداری رقومی.
 - شناخت و تجزیه و تحلیل مدل دامنه تپه ها، دامنه کوهها و موقعیت های مختلف زمین نما در مناطق ماهواره با استفاده از تفسیر عکس های هوایی ۱:۲۰۰۰۰ و تصاویر ماهواره ای ۱:۲۵۰۰۰ نقشه های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰ زمین شناسی و زمین ریخت شناسی ۱:۲۵۰۰۰ تا ۱:۱۰۰۰۰۰
 - شناخت و تجزیه و تحلیل واحدهای زمین نما و شکل زمین در دشت های مسطح و بررسی فرو افتادگی ها و برآمدگی های محلی با استفاده از تفسیر عکس های هوایی ۱:۲۰۰۰۰ ، تصاویر ماهواره ای ۱:۲۵۰۰۰ و نقشه های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰۰
 - شناخت و تجزیه و تحلیل کاربری و پوشش اراضی با استفاده از نقشه های موجود و یا تفسیر تصاویر ماهواره ای ۱:۲۵۰۰۰
 - شناخت و تجزیه و تحلیل رژیم های رطوبتی و حرارتی خاک ها با استفاده از نقشه ها، گزارش ها و آمار و اطلاعات هواشناسی منطقه مورد بررسی و مناطق همجوار
 - شناخت و تجزیه و تحلیل منابع آب سطحی و زیرزمینی با استفاده از نقشه ها و گزارش های موجود
 - شناخت و تجزیه و تحلیل کیفیت منابع آب آبیاری (آبهای سطحی و زیرزمینی) با استفاده از نقشه ها و گزارش های موجود
 - شناخت و تجزیه و تحلیل سطح آب زیر زمینی و نوسانات آن در فصول مختلف و وضعیت زهکشی طبیعی (سطحی و عمقی) با استفاده از نقشه ها و گزارش های موجود.
 - شناخت و تجزیه و تحلیل وضعیت کشاورزی (کشت آبی و دیم و باغات).

مرومضاء شرکت کننده

جزئیات شرح خدمات و برنامه ریزی مطالعات تفصیلی خاک شناسی ۱:۲۵۰۰۰

مطالعات خاکشناسی تفصیلی (مرتب دوم)

معمولاً در کاربری های متمرکز اجرا می شود. در این موارد برای پیش بینی تناسب اراضی از نظر کاربری و جنبه های اجرایی، اطلاعات تفصیلی منابع خاک مورد نیاز میباشد. این اطلاعات به طور عام در برنامه ریزی کشاورزی ، احداث سازه ها، توسعه مناطق شهری و کاربری های دیگری که به اطلاعاتی دقیق از منابع خاک نیاز دارند مورد استفاده قرار می گیرد. مرز خاکها با توجه به روش کار بر اساس عملیات صحرایی و تفسیر داده های سنجش از دور تعیین گشته و امتداد آنها در فواصل کم کنترل می شود. خاک های درون هر محدوده ترسیمی هم با بهره گیری از شیوه پیمایش و مطالعه و بررسی و یا درموردی مقاطع واقع در یک امتداد شناسایی میشوند. واحدهای نقشه خاک غالباً مجموعه های همسان و کمپلکس ها بوده و گاهی گروههای نامشخص و یا مجموعه ها مورد استفاده قرار میگیرند. اجزاء واحدهای نقشه فازهای سری های خاک یا اراضی متفرقه بوده و واحدهایی هم که در سطح بالاتر از سری (فامیل خاک) نامگذاری شده اند ممکن است کاربرد داشته باشند. مساحت واحدهای ترسیمی به پیچیدگی موجود در واحدهای زمین نما و اهداف مطالعه حدود ۴ هکتار است. وسعت ناخالصی های متمایز، متناسب با محدوده مجاز واحد مورد استفاده در نقشه متفاوت می باشد. مقیاس نقشه پایه با توجه به پیچیدگی شکل های اراضی (لندفرم ها) غالباً ۱:۲۵۰۰۰ است. مطالعات خاکشناسی دارای مراحل مختلفی به شرح زیر است:

۱) بررسی های مقدماتی شامل گردآوری گزارش ها و یا تولید اطلاعات و داده های مورد نیاز

- گردآوری نقشه ها و اطلاعات زمین شناسی، سنگ شناسی و زمین ریخت شناسی (ژئومورفولوژی) ۱:۲۵۰۰۰ تا ۱:۱۰۰۰۰۰
- گردآوری نقشه های عوارض طبیعی (توپوگرافی) به مقیاس ۱:۲۵۰۰۰
- گردآوری داده های سنجش از دور شامل عکس های هوایی ۱:۲۰۰۰۰ و تصاویر ماهواره ای ۱:۲۵۰۰۰ با قدرت تفکیک ۸/۵ متر و بالاتر
- گردآوری نقشه ها و اطلاعات کاربری و پوشش اراضی به مقیاس ۱:۲۵۰۰۰
- گردآوری نقشه ها و داده های آب و هوایی و اقلیم.
- گردآوری نقشه ها و اطلاعات منابع آب سطحی و زیرزمینی (هیدرولوژی و هیدروژئولوژی)
- گردآوری نقشه ها و اطلاعات بخش های کشاورزی، جنگل و مرتع
- گردآوری نقشه ها و اطلاعات دشت های کشاورزی، حوزه های آبخیز و مناطق سیلگیر و اراضی ماندابی
- گردآوری نقشه ها و اطلاعات مربوط به مطالعات خاکشناسی قبلی و بانک اطلاعاتی نیمرخ های شاهد (در صورت موجود بودن) و مناطق فاقد مطالعات در محیط GIS با ذکر تاریخ و سطح مطالعات.
- گردآوری نقشه ها و داده های مربوط به رژیم های رطوبتی و حرارتی خاکها

ژئومورفولوژی و محدودیت‌های موجود و تهیه نقشه اولیه اجزاء واحد اراضی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ همراه با تعیین محل

حفر پروفیل‌ها (در صورت استفاده از روش واحدهای فیزیوگرافی)

➤ تفکیک زمین نما (Landscape) و شکل زمین (Landform) (در صورت استفاده از روش ژئودولوژی) در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰

➤ انجام عملیات صحرایی و تدقیق مرز اجزاء واحدهای اراضی و یا شکل زمین در عرصه.

➤ بررسی و تعیین الگوی پراکنش نقاط مشاهداتی (خارک‌خ‌ها، نیم خارک‌خ‌ها و مته‌ها)، تعداد نقاط مشاهداتی و فواصل آنها در عملیات صحرایی به منظور تعیین مرز واحدها و خصوصیات خاک آنها، متناسب با اهداف و سطح دقت مطالعات، مقیاس نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰ و حداقل سطح مجاز واحدهای نقشه (۴ هکتار)

➤ انتخاب نقاط مطالعاتی (پروفیل خاک) به روش‌های نقشه برداری آزاد، شبکه منظم و یا ابرمکعب لاتین مشروط (conditional Latin hypercube) (در نقشه برداری رقومی).

➤ تعیین محل دقیق نقاط نمونه برداری مرکب خاک سطحی (برای تهیه نقشه‌های اختصاصی) از عمق ۰ تا ۳۰ سانتی متر، ترجیحاً به روش شبکه‌های منظم براساس تراکم تعیین شده در جداول اسناد قرارداد. ترجیحاً نمونه مرکب شامل ۵ نمونه (۴ نمونه از چهار گوشه و ۱ نمونه از مرکز مربع) باشد

➤ انتقال نقاط مشاهداتی و مسیرهای پیمایش روی نقشه اولیه خاک

➤ انتقال مختصات کلیه نقاط پروفیلی، مته و نمونه برداری سطحی به GPS

➤ تهیه راهنمای توصیفی نقشه شامل تشریح و طبقه‌بندی خاکها، راهنمای تطبیقی (شناسایی) راهنمای علائم و نشانه‌های خاص و قراردادی، نقشه کلی خاک و راهنمای آن، و توضیحات کمکی مانند مبانی ژنتیکی و خصوصیات خاکها در هریک از واحدهای نقشه

➤ تهیه فهرست آزمایشگاه‌های خاک و آب منطقه و ارزیابی اولیه آنها (مورد تأیید موسسه تحقیقات خاک و آب کشور)

➤ برآورد مقدماتی مقادیر کار با توجه به مساحت زمین‌های مشکل‌دار طرح و ضوابط مربوط به مرحله مطالعاتی

➤ تهیه نقشه مقدماتی محل‌های حفاری به منظور لایه‌بندی خاک، محل چاهک‌های مشاهده‌ای، محل انجام آزمایش‌های نفوذپذیری با توجه به سری‌های خاک و برآورد تعداد پیژومتر مرکب (در صورت لزوم) که محل و عمق نصب آنها در هنگام اجرا مشخص خواهد شد (این بخش جزء مطالعات پایه زهکشی بوده و دارای قرارداد و بودجه جداگانه براساس تعرفه‌های ژئوتکنیک و دستورالعمل‌های مصوب معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری است)

➤ برآورد تعداد نقاط آزمایشی شوری و سدیم زدایی (آبشویی) با در نظر گرفتن تعداد کلاس‌های شوری و سدیمی بودن خاک‌ها (در صورت پیش‌بینی پایلوت آبشویی در اسناد قرارداد)

➤ برآورد زمان مورد نیاز با توجه به مقدار کار و امکانات پیش‌بینی شده

مردانم شرت‌کنده

➤ شناخت و تجزیه و تحلیل خاکها با استفاده از مطالعات و تحقیقات خاکشناسی انجام شده قبلی در منطقه مورد

بررسی

➤ شناخت و تجزیه و تحلیل راه‌های ارتباطی و حمل و نقل.

➤ شناخت و تجزیه و تحلیل گیاهان بومی

➤ شناخت و تجزیه و تحلیل مناطق حفاظت‌شده، زیست بوم‌های حساس و حیات وحش با استفاده از نقشه‌ها و گزارش‌های موجود.

➤ شناخت و تجزیه و تحلیل عوامل محدودکننده اصلی کشاورزی منطقه (اقلیم، زمین‌شناسی، توپوگرافی، منابع آب، منابع خاک و مانند اینها)

➤ شناخت و تجزیه و تحلیل وضعیت اقتصادی-اجتماعی و عوامل کنترل‌کننده کاربری اراضی در منطقه مورد بررسی براساس مطالعات اجتماعی صورت گرفته در منطقه (در صورت وجود)

➤ تهیه نقشه تقسیم‌بندی نواحی عمرانی در محیط GIS (در صورت لزوم)

➤ تهیه نقشه محدوده گروه‌های هم‌آب در هر ناحیه عمرانی در محیط GIS (در صورت لزوم)

➤ تهیه نقشه محل نقاط انجام شده نفوذپذیری سطحی خاک در محیط GIS و نتایج بدست آمده از مطالعات صحرایی

➤ تهیه نقشه شوری و سدیمی اراضی براساس اطلاعات موجود در محیط GIS براساس اطلاعات موجود.

۲) پیش‌مطالعه (مطالعات ستادی قبل از عملیات میدانی)

➤ تعیین محدوده مورد نیاز جهت بهنگام کردن مطالعات خاکشناسی (در صورت سفارش و یا تأیید کارفرما)

➤ بررسی نتایج مطالعات انجام شده خاکشناسی و مطالعات پیشین زهکشی (در صورت وجود)

➤ بازدید مقدماتی سرپرست گروه مطالعات میدانی از محدوده مورد مطالعه به منظور بررسی و تعیین ترتیب جغرافیایی خاکها، طراحی راهنمای توصیفی و تهیه نقشه اولیه خاک براساس منابع اطلاعاتی و داده‌های جمع‌آوری شده، بررسی عوامل کنترل‌کننده پراکنش خاکها و واحدهای زمین‌نما، شکل زمین و سیمای زمین (سطوح ژئومورفیک).

➤ تشخیص و ترسیم اولیه واحدهای نقشه خاک با استفاده از نقشه تفسیری اولیه واحدهای زمین‌نما، نقشه‌های موضوعی (زمین‌شناسی، زمین‌ریخت‌شناسی، کاربری و پوشش اراضی، اقلیم و منابع آب)، نقشه توپوگرافی پایه ۱:۲۵۰۰۰، مطالعات خاکشناسی قبلی و یادداشت‌های بازدید صحرایی مقدماتی.

➤ برنامه‌ریزی و بررسی، تعداد نیروی انسانی متخصص مورد نیاز، تجهیزات مورد نیاز برای حفاری پروفیل‌های خاک، مته و نمونه‌برداری سطحی، لایه‌بندی، تعیین ضریب آلودگی، تجهیز چاهک و نفوذپذیری سطحی، امکانات تهیه مسکن و خوراک کارکنان در مدت اجرای کار، بررسی راهها و امکانات دسترسی به نقاط مورد نظر و جنبه‌های ایمنی و بهداشتی با توجه به شرایط منطقه و فصل کار

➤ تهیه و بررسی مقدماتی نقشه‌ها و عکسهای ماهواره‌ای و هوایی به منظور تفکیک تیپ‌ها به واحدهای اراضی با در نظر گرفتن لیتولوژی و انطباق با نقشه توپوگرافی و تفکیک واحدهای اراضی به اجزاء واحد اراضی براساس وضعیت خاک و

- تشریح وضعیت غرقابی، سیلگیری، زهکشی طبیعی، رواناب سطحی و تعیین کلاس های مربوطه
- تشریح پدון (نیمرخ خاک) و ثبت مشاهدات در فرم های استاندارد بر اساس روش های بین المللی شوانبرگ و همکاران، ۲۰۱۲ به شرح موارد زیر:
 - تشریح شکل و نوع سطوح ژئومورفیک، مشخصات شیب و ..
 - ارتفاع از سطح دریا،
 - ثبت موقعیت نقطه مطالعاتی در ارتباط با عوارض 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 (رژیم رطوبتی و حرارتی خاک)،
 - تشریح کلاس زهکشی خاک و موضوعات مربوط به گروه های هیدرولوژیکی،
 - تشریح عمق آب زیرزمینی و عمق سنگ بستر،
 - تشریح کلاس های مربوط به محدودیت های موجود برای استفاده از اراضی؛ از جمله: سیل گیری، آب-گرفتگی و فرسایش،
 - تشریح افق های مشخصه سطحی و افق های مشخصه عمقی و ضخامت آنها
 - تشریح مرز افق های خاک
 - تشریح کلاس های بافتی و اجزاء خرد سنگی افق سطحی و افق های عمقی خاک
 - تشریح ساختمان خاک و پایداری
 - تشریح رنگ غالب افق های خاک و منقوطة های (لکه های رنگی) رنگین به ارث رسیده از مواد مادری
 - تشریح تخلخل و حفرات خاک
 - تشریح وضعیت ریشه ها، عمق نفوذ ریشه و لایه محدوده کننده نفوذ ریشه
 - تشریح عمق خاک، لایه های سنگ بستر سخت، انقطاع سنگی و لایه های متناوب رسوبی
 - تشریح وضعیت ترک های سطحی و عمقی، سطوح براق رسی، پوشش رسی و ناهمواری های کوچک سطحی (گیلگای)
 - تشریح کامل و دقیق تمامی پدیده های خاکساخت (پدوفیچر) مانند تجمع رس، آهک ثانویه، گچ ثانویه، نمک های محلول تر از گچ و غیره موجود در هر افق یا لایه
 - تشریح پدیده های ظاهری اکسایش و کاهش (Redoximorphic Features) در هر یک از لایه ها یا افق ها.
 - تست وجود شرایط احیایی خاک با محلول ۱-۱-دی پریدیل برای تشخیص وجود آهن فرو. در افق ها یا لایه هایی که شرایط احیایی (کمبود اکسیژن) وجود دارد و معمولاً دارای رنگ های سبز خاکستری تا زیتونی است، با دست کلوخه ای که از عمق درونی دیواره ی افق برداشته می شود را باز و بلافاصله محلول

مردمان شرکت کننده

۳) عملیات صحرایی (میدانی)

- پس از پیمایش مسیرهای طراحی شده در واحدهای زمین نما و یا شبکه نقاط، با حفاری نقاط مشاهداتی و ثبت نتایج تشریح نیمرخ های خاک در فرم های استاندارد، تهیه نمونه های خاک و آب لازم، بررسی ویژگی های محدوده پلی پدون ها، کنترل مرزهای واحدهای نقشه خاک، طراحی واحدهای نقشه و نامگذاری آنها، تا هماهنگی سری های خاک، تأیید سری های خاک شناخته شده، معرفی سری های جدید، تعیین فازهای سری ها و بالاتر از سری ها ادامه می یابد. پایان عملیات صحرایی، جمع آوری و تعطیل کارگاه زمانی است که ناظر فنی مطالعات، مرحله نهایی کنترل کیفیت و تضمین کیفیت مطالعات را را به پایان برده، کفایت عملیات صحرایی و دستیابی به اهداف پروژه را اعلام نموده باشد. در پایان این مرحله هیچ پرسشی که باید در عملیات صحرایی پاسخ داده شود نباید باقی مانده باشد. عملیات صحرایی موارد زیر را شامل می شود:
- کنترل نقاط مشاهداتی انتخابی با استفاده از تفسیرعکس های هوایی، تصاویر ماهواره ای، یادداشت های مرحله بازدید مقدماتی و عملیات صحرایی، تغییر محل، حذف نقاط و یا افزودن نقاط مشاهداتی جدید.
 - پیمایش مسیرهای انتخابی (براساس تفسیر عکس های هوایی و تصاویر ماهواره ای) در واحدهای زمین نما و حفاری نقاط مشاهداتی (خاکرخ، نیم خاکرخ و مته) بر اساس راهنمای استاندارد تهیه نقشه خاک ۱:۲۵۰۰
 - ثبت موقعیت مکانی (مختصات جغرافیایی) نقاط مشاهداتی با سامانه مکان یاب جهانی GPS و توجیه نقاط با مکان های شناخته شده (شهر، روستا، جاده، رودخانه و عوارضی مانند آنها)، ثبت مختصات و شماره نقاط در نقشه ها و فرم استاندارد تشریح نیمرخ خاک.
 - ثبت عنوان پروژه، شماره نقشه، مطالعه کننده، تاریخ و زمان انجام عملیات صحرایی در فرم استاندارد تشریح نیمرخ خاک
 - تشریح محیط پیرامون پدון (ویژگی های محدوده پلی پدون) و ثبت آن در فرم های استاندارد تشریح به شرح زیر:
 - تعیین نوع واحدزمین نما، ویژگی های زمین شناسی، زمین ریخت شناسی و مواد مادری خاکها (مواد درجا و انتقالی).
 - تشریح ویژگی های پستی و بلندی مانند شیب، شیب سو(جهت شیب)، طول شیب، آمیختگی شیب و ارتفاع (ماکروتوپوگرافی) براساس نقشه های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰
 - تشریح خصوصیات مورفومتری واحدهای زمین نما و شکل زمین براساس نقشه های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰
 - تشریح شکل سطح اراضی (گود، مسطح، برآمده) و پستی و بلندی های کوچک و محلی (میکروتوپوگرافی) براساس نقشه های توپوگرافی ۱:۲۵۰۰
 - تعیین نوع کاربری و پوشش اراضی (کشاورزی، آبی و دیم، باغ، جنگل، مرتع، حیات وحش، منطقه حفاظت شده و غیره)
 - تعیین میزان سنگ و سنگریزه، سنگلاخی بودن اراضی و رخمون های سنگی
 - تشریح وضعیت فرسایش محدوده پلی پدون (فرسایش لغزشی، آبی و بادی) و تعیین کلاس فرسایش

- تهیه نمونه دست نخورده برای اندازه گیری خصوصیات فیزیکی نظیر جرم مخصوص ظاهری، نقطه پرمردگی و.... مطالعات میکرومورفولوژی و سایر تجزیه هایی که به نمونه دست نخورده نیاز دارند.
- تقاضای انجام آزمایش های فیزیکی، شیمیایی و کانی شناسی (در صورت تاکید کارفرما و تصویب هزینه ی انجام آن)، متناسب با اهداف پروژه و سطح دقت مطالعات.

۴) مرحله آزمایشگاهی (تجزیه های فیزیکی-شیمیایی نمونه های خاک و آب)

نوع آزمایش و تعداد آنها مطابق جدول اسناد قرارداد و بر اساس دستورالعمل نشریه ۴۶۷ معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری انجام می شود. نمونه های ارسالی به آزمایشگاه باید حداقل تا ۲ سال حفظ و نگهداری شود.

۵) تجزیه و تحلیل اولیه اطلاعات خاک

- اخذ نتایج مرتبط با انجام مطالعات صحرایی (تشریح پروفیل های خاک، وضعیت شوری و سدیمی اراضی، و ...)
- ارائه گزارش تجزیه و تحلیل اولیه اطلاعات خاک

۶) تجزیه و تحلیل نهایی اطلاعات خاک (ستادی نهایی)

مطالعات ستادی نهایی تمام فرآیندهای تکمیل نقشه نهایی خاک، تدوین و تنظیم راهنمای تطبیقی، کنترل واحدها و علائم نقشه و تشریح خصوصیات آنها، تلفیق نتایج بررسی های مرحله مقدماتی و عملیات صحرایی با نتایج و تجزیه های آزمایشگاهی، تهیه و تنظیم گزارش نهایی مطالعات خاکشناسی، فرآوری داده های مکانی (نقشه ها) و گزارش نهایی برای ورود به سامانه اطلاعات جغرافیایی، رقومی نمودن اطلاعات و پردازش آنها به منظور تهیه نقشه ها و گزارش تفسیری را در بر می گیرد. جزئیات شرح خدمات مطالعات ستادی نهایی به شرح زیر است:

۶-۱) تهیه گزارش نهایی مطالعات خاکشناسی با استفاده از تجزیه و تحلیل اطلاعات جمع آوری شده در مرحله مقدماتی، یادداشت های صحرایی، تشریح محدوده پلی بدون ها و نیمرخ های خاک، تشریح واحدهای نقشه خاک و راهنمای توصیفی و تطبیقی و بانک داده های خاک، به شرح زیر:

- راهنمای استفاده از گزارش مطالعات خاکشناسی
- توصیف منطقه مورد بررسی شامل موقعیت، وسعت، راههای دسترسی و وضعیت اقتصادی-اجتماعی
- تجزیه و تحلیل وضعیت زمین شناسی، مواد مادری و سنگ بستر، مناطق ساختاری-رسوبی عمده، مناطق اصلی فیزیوگرافی، واحدهای زمین نما و شکل زمین، اقلیم، رژیم های رطوبتی و حرارتی

دی پریدیل روی سطح آن پاشیده (اسپری) شود. تغییر رنگ صورتی تا قرمز، نشان دهنده ی وجود شرایط احیایی و یکی از راه های تایید رژیم رطوبتی آکوئیک است.

- تشریح میزان و شدت جوشش خاک با اسید کلرید ریک ۱ نرمال.
- تشریح و تشخیص تجمعات توده ای شکل و یا غده ای اکسیدهای منگنز سیاه با آب اکسیژنه ۳۰ درصد.
- تشریح خصوصیات مهندسی خاک (مقاومت در برابر گسیختگی، حد سیلان و خمیرایی، چسبندگی، مقاومت در مقابل حفاری و غیره)
- تشریح خصوصیات رفتاری خاک بر کاربری های جاری و یا قابل اجرا در خاکهای غالب منطقه مانند زهدار شدن، نشست جاده ها و ساختمانها، کج شدگی خطوط انتقال نیرو، ساختمانها و پدیده هایی از این دست.
- تعیین کلاس طبقه بندی اراضی،
- ملاحظات کلی از جمله تعداد نمونه های جمع آوری شده و سایر ملاحظات،

➤ تهیه عکس و اسلاید و تصاویر دیجیتالی از تمامی خاکرخ ها، زمین نمای هر خاکرخ در چهار جهت جغرافیایی و ارائه تصاویر نیمرخ های شاهد و زمین نمای آنها در گزارش نهایی.

➤ تهیه عکس و اسلاید و تصاویر دیجیتالی با کیفیت و دقت بالا از عوارض موجود در خاک (پدیده های مختلف خاکساخت، خاکدانه ها، تخلخل، ریشه ها، منقوطه های رنگین، سخت دانه ها، اجزاء خرده سنگی، افق های مشخصه و مرز افق ها) برای ارائه در گزارش نهایی

➤ تعیین ترکیب انواع واحدهای نقشه (مجموعه های همسان، کمپلکس ها، مجموعه ها و گروه های نامشخص) و خصوصیات آنها با روش پیمایش دریک امتداد و روش های شبکه بندی و قطعه بررسی و تشریح اراضی متفرقه شامل اراضی مخروبه، شن زارهای ساحلی، اراضی باد رفته، محل تخلیه نخاله ها، اراضی گچی، دق ها (کفه های رسی)، پلایاها، بستر رودها و مسیل ها، اراضی خاکبرداری شده (گودال ها)، اراضی گدازه ای، رخنمون های سنگی، کفه های نمکی، مناطق مسکونی، مناطق صنعتی، توده های آب (دریاچه ها، برکه ها، مخازن سدها) و مانند اینها.

➤ انتخاب و معرفی خاکرخ های شاهد خاک براساس شباهت های مورفولوژیکی و تجزیه های فیزیکی-شیمیایی

➤ تکمیل راهنمای توصیفی نقشه براساس مطالعات مرحله مقدماتی، عملیات صحرایی، (تشریح نیمرخ های خاک و محدوده پلی بدون ها)، تکمیل راهنمای تطبیقی و تشریح واحدهای نقشه

➤ نمونه برداری از افق های مختلف نیمرخ های خاک، ثبت مشخصات آنها و اتیکت گذاری برای ارسال به آزمایشگاه برای تجزیه های خاک و آب.

مهر و امضاء شرکت کننده

- ارائه جداول مساحت واحدهای نقشه و اجزاء واحدهای نقشه خاک، اراضی متفرقه، زمین نما و شکل زمین، کاربری و پوشش اراضی
- ارائه نمودارهای آمبروترمیک، پراش نگار پرتو اشعه ایکس در تجزیه های کانی شناسی (در صورت سفارش کارفرما با تامین هزینه) و دیاگرامهای سه بعدی (بلوک دیاگرام) زمین نما و شکل زمین.
- ارائه تصاویر دیجیتالی از محدوده پلی پدون ها، نیمرخ خاک و عوارض خاص
- تهیه بانک داده های منابع خاک (نقشه خاک، راهنمای توصیفی و تطبیقی، نقشه موقعیت منطقه مورد بررسی و گزارش نهایی مطالعات خاکشناسی)

۶-۲) تهیه نقشه نهایی سری و فاز سری خاک و راهنمای تطبیقی براساس نقشه اولیه خاک، راهنمای توصیفی، عملیات صحرایی و نتایج آزمایشگاهی شامل موارد زیر:

- کنترل مرز واحدهای نقشه در حاشیه ها و انطباق آن با نقشه های مجاور، اصلاح مرزها به صورت دقیق یا قابل قبول، حذف مرزهای اضافی و افزودن مرزهایی که از قلم افتاده اند.
- کنترل مرز واحدهای نقشه خاک در مرز واحدها و معرفی خاکهای موجود در هر واحد منطبق با حداقل سطح مجاز واحد تفکیکی نقشه (۴ هکتار)، سطح واحدهای مدیریتی براساس اهداف مطالعه و حداقل مساحت خاک های ناخالص در واحدهای نقشه خاک، تائید، تغییر و یا رد مرزهای ترسیمی نقشه در مرحله مطالعات مقدماتی
- تعیین کلاس هدایت هیدرولیکی اشباع نیمرخ های شاهد (سری های خاک) و سرعت نفوذ آب به داخل خاک (برآورد آنها از طریق ویژگی های اندازه گیری شده مانند بافت خاک-در غیر اینصورت اندازه گیری ضریب هدایت هیدرولیکی و سرعت نفوذ آب در خاک سطحی، مربوط به مطالعات خاکشناسی پایه زهکشی بوده و نیاز به قرارداد جداگانه دارد).
- کنترل راهنمای مشخصات عمومی نقشه ها، علائم قراردادی و نشانه های خاص از جمله جهت شمال، مقیاس و تاریخ تهیه نقشه، راهنمای اتصال نقشه ها، نقشه موقعیت نشانه های عوارض طبیعی و انسان ساخت و مانند آنها.
- کنترل انواع واحدهای نقشه و تشریح خصوصیات آنها، محل و شماره نقاط مشاهداتی و مسیرهای پیمایش.
- رقوم سازی نقشه های خاک و انتقال آن روی نقشه های توپوگرافی پایه و هم مقیاس، کنترل و اصلاح مرزهای باز واحدها، علائم و نشانه های استاندارد، مرزهای سیاسی و غیره، الحاق راهنمای تطبیقی و رنگ آمیزی نقشه ها.
- تعیین رقوم مساحت واحدهای نقشه خاک و واحدهای زمین نما و تنظیم جداول مربوطه.
- تهیه نقشه کلی خاک برای منطقه مورد بررسی به مقیاس ۱:۲۵۰۰۰، علاوه بر نقشه خاک تخصصی (مانند خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و حاصلخیزی خاک) در مقیاس ۱:۲۵۰۰.

مهر و امضاء شرکت کننده

- خاکها، کاربری و پوشش اراضی، منابع آب سطحی و زیرزمینی، منابع آب آبیاری، گیاهان بومی، محدودیت های اساسی عوامل یادشده در استفاده و مدیریت اراضی منطقه مورد بررسی.
- تشریح فرآیندها و نقش عوامل کنترل کننده پراکنش خاکهای منطقه شامل مواد مادری، پستی و بلندی، اقلیم، موجودات زنده، گیاهان، زمان و الگوی پراکنش خاکها
- تشریح روش انجام مطالعات خاکشناسی (مراحل مقدماتی، صحرایی، ستادی، آزمایش های میدانی و تجزیه های آزمایشگاهی)
- تشریح واحدهای نقشه خاک، اجزاء واحد ها، ناخالصی ها، اراضی متفرقه، خصوصیات واحدهای ژئومورفولوژیکی و خاک آنها
- تشریح کاربری و پوشش اراضی، مدیریت واحدها و اجزاء واحدهای نقشه خاک
- تهیه نقشه های رقوم ارتفاع، درصد شیب (به همراه توزیع فراوانی کلاس های آنها در منطقه مورد مطالعه) و جهات شیب.

۶-۱-۱) طبقه بندی خاکهای منطقه مورد بررسی به شرح زیر:

- تشریح خصوصیات کامل سری های خاک شناخته شده شامل، اسامی سری ها، طبقه بندی جامع خاک، نیمرخ شاهد، موقعیت نیمرخ شاهد، حدود تغییرات، سریهای غالب، نظم جغرافیایی، سری های خاک همراه، زهکشی و ضریب آبگذری، کاربری و پوشش اراضی، پراکنش و وسعت، ملاحظات مربوط به افقهای مشخصه سطحی و عمقی و سایر داده های اضافی طبق استاندارد راهنمای شناسایی خاک.
- طبقه بندی خاکها در واحدهای نقشه تا سطح فامیل در سیستم رده بندی جامع امریکایی و آخرین کلید آن (USDA Keys to Soil Taxonomy) و تا سطح زیرگروه در پایگاه مرجع جهانی منابع خاک (WRB).
- معرفی و تعریف سری های خاک و تشریح خصوصیات آنها به همراه پروفیل یا پروفیل های شاهد هر سری، طبق استاندارد راهنمای شناسایی خاک و تشریح تفاوت و تمایز سری ها از همدیگر و حدود تغییرات هر سری.
- تعیین فازهای سری خاک براساس ویژگی های عمدتاً بیرونی خاک که در سطوح بالای رده بندی مورد توجه قرار نگرفته و تاثیر معنی داری بر نوع استفاده از اراضی (مدیریت) دارند.
- تنظیم فهرست منابع مورد استفاده در تهیه نقشه خاک و گزارش نهایی
- ارائه جدول مربوط به پارامترهای آب و هوایی (بارندگی، دما، رطوبت نسبی، تبخیر، یخبندان)، عملکرد محصولات، کیفیت و کمیت منابع آب سطحی و زیرزمینی، آب آبیاری، گیاهان بومی و مانند اینها.
- ارائه جداول نتایج تجزیه های آزمایشگاهی نمونه های خاک و آب نیمرخ های شاهد (سری های خاک شناخته شده و سری های جدید)

- تهیه نقشه موقعیت و وسعت مواجه با فرسایش بادی با توجه به اطلاعات موجود و بررسی های تکمیلی
- تعیین مساحت و محدوده مواجه با فرسایش بادی، و توصیه های خاص و مشخص در کاربری الگوی کشت و آبیاری در این اراضی.
- توصیه کودی برای محصولات زراعی- باغی منطقه بر اساس نقشه های موضوعی و حاصلخیزی منتج از مطالعه خاک.
- راهکارهایی برای کاهش محدودیت های کبمود مواد آلی، فقر مواد غذایی، شوری، فرسایش ، زهکشی و ... در خاک.

۴-۶) ارزیابی تناسب اراضی برای تعیین الگوی کشت متناسب با توانمندی اقلیمی، خاک و زمین نما

- شرح کلاس و تحت کلاس های تناسب اراضی
- تهیه جدول فنولوژی گیاهان مورد بررسی با کمک کارشناسان تولیدات گیاهی خبره
- اخذ اطلاعات هواشناسی دوره های طولانی مدت (ترجیحاً ۱۰ الی ۳۰ سال) از مراجع معتبر
- تهیه جدول ارزیابی تناسب آب و هوایی برای هر یک از گیاهان
- تهیه جدول ارزیابی تناسب خاک و زمین نما بر اساس نقشه های فاز سری خاک
- تهیه جدول کلاس و تحت کلاس های تناسب اراضی برای هر یک از محصولات
- تهیه نقشه ی کلاس و تحت کلاس های تناسب اراضی برای هر یک از محصولات بر اساس نقشه ی سری های خاک و یا براساس روش پهنه بندی شاخص اراضی (در صورت کافی بودن تعداد پروفیل های خاک دارای نتایج آزمایشگاهی که حد قابل قبول آن ۳۰ تا ۸۰ و سقف اعتبار بالای آن، ۸۰ پروفیل می باشد)

۴-۶) توصیه های فنی رفع محدودیت های خاک و بهره برداری پایدار از منابع خاک در راستای جبران خلاء عملکرد شامل:

- تعیین الگوی کشت تدقیق شده مبتنی بر اطلاعات خاک حاصل از مطالعه و همچنین اطلاعات اقلیمی زمان کوتاه (تغییرات به روز شده).
- پیشنهاد رقم یا ارقام مناسب منطقه
- ۴-۶) موارد زیر در الگوی کشت باید رعایت شود:
 - انتخاب ارقامی که با شرایط اقلیمی حداکثر تطابق را داشته باشد.
 - انتخاب ارقامی که متناسب با کیفیت و کمیت آب موجود باشند (بویژه برای دوره های خشکسالی و کم آبی).
 - انتخاب ارقامی که به ازای هر واحد آب مصرفی، محصول بیشتری تولید نمایند و تغییر الگوی کشت با هدف افزایش سهم گیاهانی که نیاز به آب کمتری دارند مثل کشت رعفران، کنجد، سورگوم، ارزن و ارقام زوددرس ذرت دانه ای و اجتناب از کاشت محصولات برنج مانند شالی (برنج) و چغندر قند.

مروا امضاء شرکت کننده

- تهیه نقشه وضعیت شوری- سدیمی اراضی در وضع موجود در محیط GIS .
- تهیه برنامه و دستورالعمل انجام عملیات آبشویی اراضی قبل از اجرای سیستم های آبیاری داخل مزرعه (با توجه به نتایج مطالعات آبشویی قبلی انجام یافته در منطقه طرح در صورت سفارش کارفرما و نیاز پروژه).
- تهیه نقشه کلاس و تحت کلاس های طبقه بندی اراضی بر اساس نشریه ۲۰۵.
- تهیه نقشه کلاس قابلیت آبیاری اراضی پس از انجام اصلاحات (نوع و میزان اصلاحات در هر ناحیه به تفکیک ارائه گردد) بر اساس نشریه ۲۰۵ .
- تهیه نقشه کلاس و تحت کلاس مرتع، دیم و جنگل در مطالعات خاکشناسی منابع طبیعی بر اساس نشریه ۲۱۲.

۳-۶) تهیه نقشه های اختصاصی

- آنالیز آماری و تهیه جداول آمار توصیفی ویژگی های فیزیکی، شیمیایی و حاصلخیزی خاک سطحی و نرمال سازی داده های غیرنرمال
- بررسی وابستگی مکانی، ساختار فضایی، آستانه و دامنه موثر هر یک از ویژگی های خاک با استفاده از وارپوگرافی و زمین آمار و مدل برازش داده شده بر وارپوگرام تجربی
- تهیه نقشه پهنه بندی وضعیت شوری- سدیمی در محیط GIS و جدول توزیع فراوانی و مساحت آنها به روش کریجینگ و یا IDW.
- تهیه نقشه پهنه بندی خصوصیات حاصلخیزی خاک شامل کربن آلی، نیتروژن کل، فسفر و پتاسیم قابل جذب، آهن، روی، منگنز و مس قابل جذب و تقسیم بندی آنها بر اساس حدود بحرانی آنها در خاک (ترجیحاً دو طبقه در زیر و دو طبقه نیز در بالای حد بحرانی)
- تعیین مساحت اراضی با درجات مختلف حاصلخیزی خاک و توصیه های خاص مدیریت زراعی و کودی
- تهیه نقشه بافت طبقات سطحی خاک (با درجات سبک، متوسط، سنگین و خیلی سنگین) (عمق ۰ تا ۳۰ سانتی متر)، در محدوده طرح و تعیین وسعت بافت طبقات سطحی خاک (با درجات مختلف) در محدوده طرح.
- تهیه نقشه کلاس بافت خاک سطحی (۰ تا ۳۰ سانتی متری) از طریق کد دهی به هر یک از کلاس های بافتی و پهنه بندی آنها به روش IDW و یا جنگل تصادفی (Random Forest)
- تهیه نقشه پهنه بندی خصوصیات شیمیایی خاک شامل گنجایش تبادل کاتیونی (CEC) ، واکنش خاک (pH) ، آهک، نسبت جذب سدیم (SAR) و یا درصد سدیم تبادلی (ESP) و غیره و تقسیم بندی آنها بر اساس گروه های خیلی کم، کم، متوسط و زیاد.
- تهیه نقشه موقعیت لایه محدود کننده (براساس نتایج مطالعات لایه بندی تا عمق حدود ۵ تا ۶ متر) و نحوه پیوستگی و پراکندگی آن در سطح دشت.
- تعیین وسعت و سطوح دارای مشکل از نظر بالا بودن نسبی لایه محدوده کننده و اثر آن در مسائل مرتبط با زه دار شدن اراضی و ایجاد مشکلات زهکشی در آینده

۹) روش های انتخاب نقاط پروفیلی خاک و تهیه نقشه های عمومی خاکشناسی

در نشریه ۴۶۶ (دستورالعمل انجام مطالعات خاکشناسی - معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری) در خصوص هر یک از روش های زیر توضیحات کافی ارائه شده است.

- روش واحدهای فیزیوگرافی (Physiographic Soil Survey) با تفکیک تیپ، واحد اراضی و اجزاء واحد اراضی بر اساس نشریه ۲۱۲
 - روش نقشه برداری آزاد (Free Soil Survey) - کارشناس خیره خاکشناسی با تشخیص کارشناسی و انتخاب ترانسکت های مناسب و انتخاب مکان پروفیل های خاک (خاکرخ ها)، تلاش می کند تا روابط تغییرات خاک با زمین نما و شکل زمین را بدست آورد.
 - روش شبکه بندی منظم در دشت های مسطح و یکنواخت و ایستگاه های تحقیقاتی (Grid Soil Survey)
 - روش ژئوپدولوژی (Geopedological Soil Mapping) - با توجه به مقیاس مورد نظر که ۱:۲۵۰۰۰ می باشد، انتظار می رود که در این روش زمین نما و شکل زمین براساس اصطلاحات تخصصی خودش تفکیک گردد.
 - روش نقشه برداری رقومی (Digital Soil Mapping) - در این روش با استخراج لایه های اطلاعاتی رستری از DEM و تبدیل برخی لایه های اطلاعاتی پلی گونی مانند نقشه زمین شناسی و پوشش گیاهی به نقشه ها (لایه های) رستری، به روش های مختلف مانند روش تصادفی و یا ابرمکعب لاتین مشروط، نقاط پروفیلی انتخاب می شوند. پس از رده بندی خاک در سیستم جامع رده بندی امریکایی تا سطح فامیل و کد نویسی آنها به همراه تولید لایه های رقومی خصوصیات مورد استفاده در فاز (مانند بافت خاک سطحی، شوری- سدیمی، عمق مشاهده ردوکس، سنگریزه و غیره)، اقدام به تفکیک واحدهای مشابه به روش جنگل تصادفی یا درخت تصمیم می گردد.
- توضیح مهم:** انتخاب هر یک از روش های نقشه برداری و روش انتخاب نقاط پروفیلی خاک (اعم از پروفیل ها یا خاکرخ ها و نمونه برداری مرکب سطحی) باید با تایید ناظر مطالعات خاکشناسی انجام شود.

۷) گزارش و نقشه های خروجی مطالعات خاک منطقه طرح (کلیه نقشه ها در محیط GIS ارائه می گردد).

گزارش نهایی مطابق موارد و فصل بندی بخش گزارش نهایی تدوین و ارائه گردد

نقشه ها:

- نقشه ی رقومی سری و فاز سری های خاک به همراه بانک اطلاعاتی آنها در محیط ArcGis
- نقشه ی رقومی پلی گونی میانگین وزنی شوری و سدیمی در سه عمق ۰ تا ۵۰، ۵۰ تا ۱۰۰ و ۱۰۰ تا ۱۵۰ سانتی متری خاک و کلاس نهایی آنها
- نقشه های رقومی کلاس، تحت کلاس و فرمول های طبقه بندی اراضی برای آبیاری بر اساس نشریه ۲۰۵ به همراه بانک اطلاعاتی آنها در محیط ArcGis
- نقشه های کلاس، تحت کلاس و فرمول های قابلیت آبیاری بر اساس نشریه ۲۰۵ به همراه بانک اطلاعاتی آنها در محیط ArcGis
- نقشه های اختصاصی رقومی و رستری هر یک از ویژگی های فیزیکی، شیمیایی و حاصلخیزی اشاره شده در شرح خدمات
- نقشه های ی رقومی کلاس و تحت کلاس های تناسب اراضی برای هر یک از محصولات

۸) شرح وظایف دستگاه نظارت

- ۱) نظارت بر برنامه ریزی برای انجام مطالعه (پرسنل، تجهیزات و...) با توجه به وسعت مطالعه، اهداف، سطح دقت و مقیاس نقشه ها.
 - ۲) نظارت گام به گام در مرحله انجام مطالعات به منظور کنترل کیفی مطالعات بر اساس استانداردها و دستورالعمل مطالعات خاکشناسی در سطوح مختلف دقت با تاکید بر استفاده از تجهیزات و روش های نوین
 - ۳) کنترل کیفی خروجی مطالعات (نقشه و گزارش مطالعات) بر اساس استانداردها و دستورالعمل موجود
- توضیح مهم:** مجری مطالعات خاکشناسی (پیمانکار) موظف است همه مراحل انجام مطالعه را با هماهنگی و تایید ناظر مطالعه انجام دهد. مسئولیت عدم هماهنگی هر مرحله از مطالعات بر عهده پیمانکار می باشد.

- گنجایش تباد کاتیونی خاک سطحی (CEC)

تهیه نقشه‌های پهنه بندی ویژگی های خاک و خصوصیات حاصلخیزی خاک با استفاده از روش های مبتنی بر استفاد از الگویتیم های یادگیری ماشین و زمین آمار انجام می گیرد.

- ✓ مطالعات مقدماتی
- ✓ گردآوری دادهای ویژگی مورد نظر خاک (متغیر وابسته)
- ✓ پردازش دادهها
- ✓ تهیه لایه‌های اطلاعاتی متغیرهای کمکی محیطی (در روش نقشه برداری رقومی خاک)
- ✓ کاربرد مدلها
- ✓ راستی آزمایی پیش بینیها
- ✓ نرم افزارها

۱-۱۰ مطالعات مقدماتی

- گردآوری کلیه مدارک و اسناد مرتبط با موضوع مورد مطالعه
- بررسی و مطالعه مدارک و مستندات به منظور شناخت اولیه از روابط ویژگیهای خاک و متغیرهای محیطی
- تلفیق مدارک و مستندات موجود به منظور انتخاب روش کار و برنامه ریزیهای آتی
- بازدید اولیه از منطقه مطالعاتی

۲-۱۰ گردآوری دادهای مربوط به ویژگی مورد نظر خاک (متغیر وابسته)

- طراحی الگوی نمونه برداری بر اساس نتایج مطالعات مقدماتی
- به منظور ساده سازی روند و الگوی نمونه برداری، مبنای کار، روش نمونه برداری مربوط به مطالعات خاک انجام شده در منطقه قرار گیرد، بدین صورت که اگر مطالعات خاک انجام شده با روش شبکه بندی بوده است (عمدتاً مربوط به مناطق هموار) در این مرحله نیز نمونه برداری شبکه ای و اگر مطالعات خاک انجام شده با روش دیگر مانند ژئوپدولوژی یا ... می باشد (عمدتاً مربوط به مناطق ناهموار) در این مرحله نیز نمونه برداری با همان الگوی به کار رفته، خواهد بود.
- با توجه به تعداد ۴۰ پروفیل (خاکرخ) مطالعاتی در هزار هکتار طی مطالعات خاک شناسی، در این مرحله بر اساس الگوی مشخص شده، ۴۰ نقطه پوششی نیز از سطح خاک (عمق ۰ تا ۳۰ سانتی متر) برداشت می گردد (ترجیحاً در فواصل بین نقاط پروفیلی) تا مجموعاً به ۸۰ نقطه در هزار هکتار برسد.
- نمونه برداری های جدید نباید هیچگونه همپوشانی با نمونه برداری های مطالعات قبلی داشته باشند و نمونه های جدید در بیشترین فاصله با نمونه های قبلی قرار گیرند.
- در نمونه برداری های جدید برای هر نمونه علاوه بر کد نمونه و مختصات جغرافیایی، ویژگی های سرزمین در کارت نمونه برداری یادداشت گردد. مهمترین ویژگی ها شامل: نوع پوشش گیاهی، درصد پوشش گیاهی، درصد

۱۰) شرح خدمات مطالعات برای تهیه نقشه های اختصاصی ویژگی های فیزیکی، شیمیایی و

خصوصیات حاصلخیزی خاک

شامل:

- pH خاک سطحی
- قابلیت هدایت الکتریکی عصاره اشباع (ECe) خاک سطحی
- میانگین وزنی ECe سه عمق ۰ تا ۵۰، ۵۰ تا ۱۰۰ و ۱۰۰ تا ۱۵۰ سانتی متر
- کلاس شوری-سدیمی براساس دستورالعمل نشریه ۲۰۵ از طریق کد دهی به کلاس های فوق و پهنه بندی آن با استفاده از روش IDW و یا درخت تصمیم
- SAR و ESP خاک سطحی
- میانگین وزنی SAR و ESP در عمق ۰ تا ۷۵ سانتی متر
- درصد کربنات کلسیم خاک سطحی
- درصد گچ خاک سطحی
- درصد رس خاک سطحی
- درصد سیلت خاک سطحی
- درصد شن خاک سطحی
- کلاس بافت خاک سطحی از طریق کد دهی به هر یک از کلاس ها و پهنه بندی آن با استفاده از روش IDW و یا درخت تصمیم.
- عمق مشاهده پدیده ظاهری اکسایش-کاهش (ردوکس)
- مقدار سنگریزه سطحی
- عمق خاک
- کرین آلی
- نیتروژن کل
- پتاسیم قابل جذب
- فسفر قابل جذب
- آهن قابل جذب
- منگنز قابل جذب
- روی قابل جذب
- مس قابل جذب

مروا امضاء شرکت کننده

اگر چه در زمین آمار نمونه‌ها تصادفی فرض نمی‌شوند، ولی این موضوع لزوم تبعیت توزیع فراوانی متغیرهای مورد نظر از توزیع فراوانی طبیعی را بطور ضمنی مورد تاکید قرار می‌دهد، زیرا تغییرات ایجاد شده در یک فضای معین شانس بیشتری برای تاثیر گذاری روی فضاهای نزدیک به خود دارند تا روی فضاهای دورتر از خود.

تجزیه و تحلیل زمین آماری بر تئوری متغیر ناحیه‌ای و فرضیات ایستایی استوار است لیکن وقتی بر روی داده‌هایی انجام شود که توزیع نرمال یا گوسی هم داشته باشند بازده و نتایج بهتری ارائه می‌دهد. البته پارامترهای آماری بر نرمال بودن توزیع داده‌ها تاکید بیشتری دارند (وبستر و الیور، ۲۰۰۱). روی هم رفته بهتر است که شکل توزیع هر متغیر تعیین شود تا در فرآیند تجزیه و تحلیل و تفسیر پایانی بتواند کمک بیشتری به پژوهشگر نماید.

۱۰-۴-۲) واریوگرافی

در آمار کلاسیک فرض براین است که نمونه‌های گرفته شده از یک جامعه مستقل هستند. وقتی چنین نمونه‌هایی از نظر مکانی همبستگی دارند، اعمال آمار کلاسیک برای تجزیه و تحلیل ساختاری آنها مناسب نمی‌باشد. نیم پراشنگارها ابزاری زمین آماری هستند که مبتنی بر تئوری متغیرهای ناحیه‌ای اند، متغیرهایی که مقدار آنها به موقعیت مکانی شان (فاصله-جهت) بستگی داشته و تغییرپذیری آنها پیوسته است (دیویس وهمکاران، ۱۹۹۵). در صورتیکه فاصله بین دو نمونه را h فرض کنیم تفاضل مقدار متغیر در دو نقطه به h وابسته است. بررسی تغییرات متغیرهای ناحیه‌ای با رسم پراشنگار (واریوگرام) انجام میشود. پراشنگار وسیله‌ای برای کمی کردن تغییرات یک فرایند تصادفی مکانی بر حسب $z(x) - z(x+h)$ می‌باشد و مبین این واقعیت است که نقاطی که بهم نزدیک‌ترند نسبت به نقاطی که از هم دورترند تمایل به داشتن مقادیر مشابه دارند. میانگین تفاضل ها، $m^*(h)$ ، به صورت زیر بدست می‌آید (معادله ۱):

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

که در آن z مقدار متغیر و x نماینده محل یک نمونه 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 محاسبه 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).

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

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 جمعاً تعداد n جفت نمونه که به فاصله h از یکدیگر واقع اند در دست باشد، با تقسیم نمودن طرفین معادله بر عدد ۲، معادله ۳ حاصل می‌شود.

$$\gamma(h) = \frac{1}{2n(h)} \sum_{i=1}^{n(h)} [z(x) - z(x+h)] \quad (3)$$

سنگ و سنگریزه سطحی خاک، شیب، عملکرد (در زمین‌های کشاورزی)، وسعت لکه‌های شوری و قلیابیت (در صورت وجود) و ...

- حداقل به صورت منطقه‌ای برای زمین‌های کشاورزی اطلاعات کشاورزان گردآوری شود (اعم از نوع کشت، مقدار عملکرد، کودهای مصرفی و ...). هرچند وجود این اطلاعات برای هر نقطه به طور موکد پیشنهاد می‌شود.
- نمونه‌برداری از عمق صفر تا ۳۰ سانتی متری از یک دیواره قایم و یا با مته یا بیل و کلنگ برداشت شود.

۱۰-۳) پردازش داده‌ها

- استخراج داده‌های قابل قبول: برای اینکه بتوان از داده‌های گردآوری شده از مطالعات میدانی برای فرایند، ارزیابی و مدل سازی داده‌ها 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 می‌شوند. در این جداول طول و عرض جغرافیایی نقاط مطالعاتی کد گذاری شده در مقابل هر نقطه مطالعاتی اطلاعات خصوصیات مورد نظر در افق سطحی خاک ذخیره می‌شود.
- استخراج اطلاعات اولیه شامل آمار توصیفی داده‌ها شامل توزیع فراوانی داده‌ها و شاخص‌های آماری مانند میانگین، میانه، واریانس، چولگی و کشیدگی.
- بررسی توزیع و نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف. در شرایطی که داده‌ها دارای توزیع نرمال نباشند با تبدیل‌های مناسب لگاریتمی یا ریشه دوم متغیر به توزیع نرمال تبدیل شوند.
- قبل از استفاده از روش‌های درون‌یابی آمار مکانی برای هر متغیر آزمون داده‌های پرت، روند و همسانگردی انجام شود.
- برای استخراج آمار توصیفی داده‌ها می‌توان از نرم افزارهای SPSS و R استفاده کرد.

۱۰-۴) روش‌های مبتنی بر زمین آمار

۱۰-۴-۱) روش‌های زمین آماری

اصول آمار کلاسیک بر مبنای تصادفی بودن متغیرها استوار است. در مقایسه، زمین آمار شاخه‌ای از آمار است که فراشمولی آن به مراتب بیش از آمار کلاسیک است. در آمار کلاسیک، نمونه‌هایی که از کل جامعه گرفته می‌شود، عموماً به حالت تصادفی در نظر گرفته می‌شوند. به بیان دیگر، فرض بر این است که نمونه‌ها مستقل از یکدیگرند و بنابراین وجود یک نمونه هیچ اطلاعاتی درباره نمونه بعدی بدست نمی‌دهد. اما در زمین آمار، نمونه‌ها به حالت مستقل از یکدیگر در نظر گرفته نمی‌شوند، بلکه بر اساس این نظریه، نمونه‌های مجاور تا فاصله معینی 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).

مرومضاء شرکت کننده

ساختار مکانی معین و فقدان دسترسی به پارمترهای مورد نیاز، ممکن است امکان میانپایی را فراهم نیاورد. شکل واریوگرافها ممکن است عدم وجود غیر همسانگردی (Anisotropy) و عدم روند (Trend) در داده‌ها را نشان دهد.

برای پی بردن به قدرت ساختار (وابستگی) مکانی متغیر از رابطه‌ی $C_0/(C+C_0)$ استفاده شد که در آن، C_0 واریانس قطعه‌ای و $C+C_0$ آستانه نیم‌تغییرنما می‌باشد. نسبت واریانس قطعه‌ای به آستانه، سهم واریانس قطعه‌ای از کل تغییرات را نشان می‌دهد. با کمک این نسبت می‌توان میزان نسبی اثر واریانس قطعه‌ای را در بین صفات مختلف مقایسه کرد (Trangmar et al. 1985). اگر مقدار این نسبت کمتر از ۲۵ درصد باشد، متغیر دارای وابستگی مکانی قوی، اگر بین ۲۵ تا ۷۵ درصد باشد، وابستگی مکانی متوسط، و اگر این نسبت بیشتر از ۷۵ درصد باشد، وابستگی مکانی ضعیف می‌باشد (Cambardella et al. 1994). بنابراین با ضعیف بودن ساختار مکانی داده‌ها و زیاد شدن میزان خطای تخمین، از دیگر روش‌های درون یابی نظیر وزن دهی معکوس فاصله (IDW) استفاده کرد.

۵-۱۰ روش وزن دهی معکوس فاصله (IDW)

در روش عکس فاصله وزنی (IDW) مقدار یک کمیت در نقاطی با مختصات معلوم، با استفاده از مقدار همان کمیت در نقاط دیگری با مختصات معلوم بدست می‌آید. به عبارت دیگر، در این روش، ارزش یک متغیر براساس میانگین همسایه‌ها در محدوده‌های معین محاسبه می‌شود. به این ترتیب که معکوس فواصل از نقاط مجهول وزن دهی می‌شود. هرچه فاصله نقطه مجهول از نقاط معلوم کاهش یابد، وزن ارزش آن نقاط افزایش می‌یابد و نقاطی که ارزش آن نامعلوم است با استفاده از نقاط اطراف در یک شعاع مشخص برآورد می‌شود. هرچه فاصله داده معلوم از نقطه مجهول افزایش یابد، وزن‌ها براساس فاصله کاهش می‌یابند. هنگامی که توان صفر است نقش فاصله از بین می‌رود و مقدار نامعلوم از میانگین نقاط همسایه بدست می‌آید و اگر توان افزایش یابد، نقش فاصله افزایش می‌یابد و فاصله‌های نزدیکتر، وزن بالاتری می‌یابند (Ghahroudi tali, 2005).

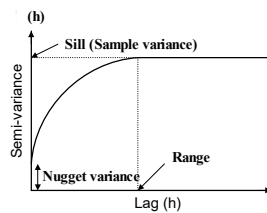
$$\hat{Z}(x_i) = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{1}{d^{\alpha_i}} Z(x_i)}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{d^{\alpha_i}}}$$

که در آن: d_i ، عبارت از فاصله‌ی بین نقطه‌ی تخمین تا هر کدام از نمونه‌های واقع در همسایگی آن، $\hat{Z}(x_i)$ مقدار تخمینی خاصیت، نقطه‌ی $Z(x_i)$ مقدار مشاهده شده خاصیت موردنظر در نقطه x_i و α ، عبارت از توان معکوس فاصله (پارامتر نمایشی) می‌باشند

برای تهیه نقشه‌های میانپایی می‌توان از روش عکس مجذور فاصله (Inverse squared distance) که جزو روش‌های دقیق میانپایی محسوب می‌گردد (وبستر و اولیور، ۲۰۰۱) استفاده می‌شود و نقشه پراکنش جغرافیایی متغیرهای مورد مطالعه بر مبنای پارامترهای این روش تهیه می‌شود.

۱۰-۶ راستی آزمایی پیش بینی‌ها

در رابطه فوق، γh را نیم پراشنگار (سمی واریوگرام)^۱ می‌نامند. در عمل، با رسم مقادیر نیم پراشنگار بر روی محور عمودی به ازای فواصل مختلف h سعی می‌شود مدلی که به بهترین صورت بر روند تغییرات منطبق باشد بر داده‌ها برازش داده شود. یک نیم پراشنگار ایده‌آل در شکل شماره زیر آرایه شده است. با افزایش h ، مقدار نیم پراشنگار تا فاصله معینی بتدریج اضافه شده و از آن به بعد یحد ثابتی می‌رسد که نشانگر حد آستانه^۲ است. دامنه تأثیر^۳ فاصله‌ای است که در بیش از آن نمونه‌ها بر روی هم تأثیر ندارند و حد مجاز فاصله بدینصورت بدست می‌آید. در حقیقت در این فاصله مقدار نیم پراشنگار به مقدار پراش (واریانس) مشاهدات نزدیک می‌شود. در محاسبه واریو گرام، عدم همبستگی بین داده‌هایی که در فواصل نزدیک به مرکز مختصات قرار دارند، بصورت فاصله‌ای روی محور Y تظاهر می‌کند که بنام اثر قطعه ای^۴ نامیده می‌شود (وبستر و الیور، ۲۰۰۱). پارامترهای مدل برازش داده شده به نیم پراشنگار تجربی داده‌ها بعنوان اطلاعات ورودی در تخمین گره‌های زمین آماری مورد استفاده قرار می‌گیرند. کریجینگ یک تخمین گر نا اریب است که ضرایب γ_i را به گونه‌ای تعیین می‌کند که در عین ناریب بودن واریانس تخمین نیز حداقل باشد (حسینی پاک، ۱۳۷۷).



نمونه یک واریوگرام ایده‌آل.

چون در آمار کلاسیک موقعیت مکانی و یا زمانی نمونه‌ها مورد بررسی قرار نمی‌گیرند، لذا ممکن است بعضی از ساختارهای موجود در داده‌ها بوسیله ابزارهای بکار برده شده در آمار کلاسیک خود را نشان ندهند. در زمین آمار موقعیت فضایی نمونه‌ها مورد سنجش قرار می‌گیرد و بسیاری از ساختارهای پنهان که تابع فاصله زمانی یا مکانی هستند بوسیله ابزارهای زمین آماری خود را بروز می‌دهند (مومنی، ۱۳۸۷). برای پهنه‌بندی متغیرهای مورد مطالعه از روشهای میانپایی استفاده می‌شود. روش کریجینگ عمومی برای تعیین ساختار داده‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. واریوگرافی به روش کریجنگ انجام و واریوگرام‌های هر متغیر محاسبه می‌شود. ممکن است تمام متغیرها در پهنه مورد مطالعه ساختار معین نشان نداده و واریوگرام آنها بصورت اثر قطعه‌ای خالص (Pure nugget) متظاهر شود. عدم وجود

مروا معناه شرکت کننده

^۳-Semivariogram
^۴-Sill
^۵-Range
^۶-Nugget effect

$$s_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n} \quad s_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{n}$$

ضریب همبستگی تطابق عددی بین ۱- تا ۱+ است، که هر چه به ۱+ نزدیکتر باشد بیانگر وجود تطابق بیشتر و مستقیم می‌باشد. اندازه‌های نزدیک به ۱- نشان‌دهنده وجود تطابق وارون و عکس و اندازه‌های نزدیک به صفر عدم تطابق را نشان می‌دهند.

۱۰-۷ نرم افزارهای مورد استفاده:

- نرم افزار Excel: برای تهیه بانک اطلاعاتی داده‌های خاک
- نرم افزار SPSS: برای تجزیه و تحلیل‌های آماری داده ها
- نرم افزار ArcGis: برای تلفیق اطلاعات و پردازش داده‌ها
- نرم افزار GS+: برای بررسی واریوگرافی و برازش مدل های مختلف بر واریوگرام تجربی
- نرم افزار R: برای بررسی آماره های توصیفی و زمین آماری و تهیه نقشه های مختلف

۱۱) تخصص های مورد نیاز

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

مهر و امضاء شرکت کننده

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

۱۰-۶-۱) خطای جذر میانگین مربعات (RMSE)

- خطای جذر میانگین مربعات ((root-mean-square error (RMSE) تفاوت میان مقدار پیش‌بینی شده ($\hat{Y}$) توسط مدل یا برآوردگر آماری و مقدار واقعی (Y) می‌باشد. این آماره یکی از پرکاربردترین پارامترهای آماری است و میتواند بعنوان یکی از پارامترهای تاثیرگذار در کاربردهای زمین آمار استفاده گردد. RMSE میزان خطای بین دو مجموعه داده را اندازه گیری میکند و از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{N} \sum (\hat{Y}_i - Y_i)^2}$$

۱۰-۶-۲) ضریب تعیین یا تشخیص (R^2)

ضریب تعیین قدرت توضیح دهندگی 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:

$$R^2 = \frac{\sum (\hat{Y}_i - \bar{Y})^2}{\sum (Y_i - \bar{Y})^2}$$

که در آن:

مقدار پیش‌بینی شده ($\hat{Y}$) توسط مدل یا برآوردگر آماری، مقدار میانگین ($\bar{Y}$) و مقدار واقعی (Y)

۱۰-۶-۳) ضریب همبستگی تطابق (Concordance correlation coefficient)

ضریب همبستگی تطابق، میزان همبستگی بین دو دسته متغیر (مانند مشاهدات و برآوردها) را از خط ۴۵ درجه ی مبدأ گذر (یعنی خط $y = x$) بررسی می‌کند و به صورت زیر محاسبه می‌شود:

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

که در آن x و y متغیرهای مورد نظر با میانگین‌های $\bar{x}$ و $\bar{y}$ هستند و داریم:

۶) تصاویر نیمرخ پروفیل های شاهد خاک با درج نام افق و لایه های اصلی (ژنتیکی) به همراه علائم توصیفگر آنها و برخی پدیده های مهم خاکساخت (پدوفیچر) در افق ها و لایه های مختلف.

۷) نقشه های رده، زیر رده، سری و فاز سری خاک

فصل پنجم: نتایج طبقه بندی اراضی و قابلیت آبیاری بر اساس نشریه ۲۰۵

۱) معرفی و شرح گروههای تفسیری خاک:

❖ کشاورزی

❖ شرح کلاسهای طبقه بندی اراضی

❖ شرح کلاسهای قابلیت آبیاری

❖ شرح کلاسهای شوری و قلیائیت

❖ نمودار درصد کلاس ها و تحت کلاس های طبقه بندی اراضی

❖ نمودار درصد کلاس ها و تحت کلاس های قابلیت آبیاری

❖ نقشه کلاس ها و تحت کلاس های طبقه بندی اراضی برای آبیاری و قابلیت آبیاری

❖ نقشه های شوری-سدیمی خاک

۲) جداول کلاس طبقه بندی اراضی

۳) جداول کلاس قابلیت آبیاری

۴) جداول کلاس شوری و قلیائیت و غیره

۵) جداول مساحت واحدهای نقشه

۶) جداول تجزیه آزمایشگاهی آبهای زیر زمینی

فصل ششم: نتایج ارزیابی تناسب اراضی برای محصولات رایج و گیاهان پیشنهادی

۱) شرح کلاس و تحت کلاس های تناسب اراضی

۲) جداول فنولوژی گیاهان مورد بررسی

۳) جداول ارزیابی تناسب آب و هوایی برای هر یک از گیاهان

۴) جداول ارزیابی تناسب خاک و زمین نما بر اساس نقشه های فاز سری خاک

۵) جداول کلاس و تحت کلاس های تناسب اراضی برای هر یک از محصولات

۶) نقشه ی کلاس و تحت کلاس های تناسب اراضی برای هر یک از محصولات

فصل هفتم: پهنه بندی نقشه های مدیریت پذیر ویژگی های فیزیکی، شیمیایی و حاصلخیزی خاک

ارائه نقشه های اختصاصی ویژگی های خاک و خصوصیات حاصلخیزی خاک

۱) ارائه آمار توصیفی ویژگی های خاک (به همراه جداول)

محتوای گزارش نهائی مطالعات خاکشناسی

گزارش نهایی مطالعات خاکشناسی در بخش های زیر تهیه می شود:

فصل اول: مقدمه

۱) مقدمه، شرح مطالعه، اهداف و راهنمای استفاده از گزارش مطالعه

فصل دوم: معرفی منطقه و روش انجام کار

۱) وضعیت کلی منطقه -شرح کلیات محدوده مورد مطالعه

۲) موقعیت و وسعت محدوده مورد مطالعه

۳) مسائل تاریخی - اجتماعی

۴) آب و هوا و رژیم های رطوبتی و حرارتی خاک

۵) زمین شناسی محدوده مطالعه و منطقه

۶) فیزیوگرافی، پستی و بلندی و زهکشی

۷) منابع آب

۸) بررسی منابع آبهای سطحی

۹) بررسی منابع آبهای زیرزمینی

۱۰) کاربری و پوشش اراضی

۱۱) گیاهان طبیعی

۱۲) حمل و نقل

۱۳) روش انجام مطالعه

فصل سوم: بررسی عوامل موثر در تشکیل و تحول خاک های منطقه

تشکیل خاک و بررسی تاثیر فاکتورهای خاکسازی بر تشکیل و تحول خاک، معرفی و تعریف رده های خاک، زیر رده، گروه بزرگ، زیرگروه و فامیل در سیستم جدید امریکایی (جداول رده بندی پروفیل های شاهد در سیستم امریکایی و WRB) و نمودار توزیع فراوانی رده ها و زیرگروه های خاک

فصل چهارم: تعریف سری های خاک و تشریح پروفیل های شاهد خاک

معرفی و تشریح کامل سری های خاک، حدود تغییرات و فازهای سری و جداول تجزیه های فیزیکی و شیمیایی پروفیل های شاهد و تصاویر نیمرخ پروفیل های شاهد شامل:

۱) تعریف هر یک از سری های خاک به همراه شماره پروفیل یا پروفیل های شاهد و مختصات جغرافیایی آن

۲) تشریح مهم ترین ویژگی های هر یک از افق ها و لایه های پروفیل های شاهد خاک

۳) تعریف حدود تغییرات هر یک از سری های خاک

۴) تعریف حالت یا فاز سری یا فاز فامیل خاک

۵) جدول یا جداول نتایج آزمایشگاهی هر یک از پروفیل های شاهد خاک

مهر و امضاء شرکت کننده

فهرست تجزیه‌های مورد نیاز مطالعات تفصیلی خاک‌شناسی:

ردیف	نوع تجزیه	روش اندازه‌گیری	نوع نمونه	
			کلیه خاک‌رخ‌ها	خاک‌رخ های شاهد
۱	آماده سازی نمونه های خاک و الک کردن		*	تمامی افق‌ها
۲	بافت خاک با آزمایش هیدرومتری		*	تمامی افق‌ها
۳	جرم مخصوص ظاهری خاک		*	تمامی افق‌ها
۴	جرم مخصوص حقیقی خاک		*	تمامی افق‌ها
۵	رطوبت در حد ظرفیت زراعی (FC)		*	تمامی افق‌ها
۶	رطوبت در نقطه پژمردگی (PWP)		*	تمامی افق‌ها
۷	بسته ی آزمایش اسیدبنه ی گل اشباع، قابلیت هدایت الکتریکی و درصد اشباع (توام)		*	تمامی افق‌ها
۸	تست گچ		*	افق‌های مشاهده شده در عملیات میدانی
۹	اندازه گیری گچ به روش استون		*	افق‌های دارای تست مثبت گچ
۱۰	کربن آلی خاک		*	تمامی افق‌ها
۱۱	مواد خنثی شونده (درصد آهک)		*	تمامی افق‌ها
۱۲	کربنات در عصاره اشباع خاک		*	تمامی افق‌ها
۱۳	بی کربنات در عصاره اشباع خاک		*	تمامی افق‌ها
۱۴	مقدار کلر در عصاره ی اشباع		*	تمامی افق‌ها
۱۵	ظرفیت تبادل کاتیونی خاک (CEC)		*	تمامی افق‌ها
۱۶	مقدار کلسیم + منیزیم محلول در عصاره اشباع خاک		*	تمامی افق‌ها
۱۷	ازت کل		*	تمامی افق‌ها
۱۸	فسفر قابل جذب		*	تمامی افق‌ها
۱۹	پتاسیم قابل جذب		*	تمامی افق‌ها
۲۰	سدیم در عصاره اشباع خاک		*	تمامی افق‌ها
۲۱	پتاسیم محلول در عصاره ی اشباع خاک		*	تمامی افق‌ها
۲۲	بسته ی اندازه گیری آهن، روی، مس و منگنز قابل جذب (توام)		*	تمامی افق‌ها
۲۳	حد خمیرایی و حد روانی-در صورت سفارش کارفرما		*	تمامی افق‌ها
۲۴	اندازه گیری مقدار حجمی سنگ و سنگ ریزه (باقی مانده الک ۱۰ مش)		*	تمامی افق‌ها
۲۵	تجزیه نیمه کمی کانی های خاک-در صورت سفارش کارفرما		*	افق اول و دوم
۲۶	تراوش پذیری خاک سطحی با رینگ مضاعف		*	-

مهر و امضاء شرکت کننده

۲) تحلیل واریوگرافی ویژگی های مختلف خاک (نمایش چند نمونه از برازش مدل های تئوری بر واریوگرام

تجربی خصوصیات مختلف خاک)

۳) ارائه نتایج پهنه بندی هر یک از ویژگی های خاک به همراه نقشه های پهنه بندی

فصل هشتم: نتایج نفوذ پذیری سطحی خاک بر اساس دستورالعمل نشریه ۲۴۳

۱) تحلیل نتایج نفوذپذیری سطحی خاک برای پروفیل های شاهد سری های خاک

۲) نمایش نمودارهای نفوذ و جداول

فصل نهم: نتیجه گیری و پیشنهادات

۱) نتیجه گیری

۲) پیشنهادات و راه کارهای رفع یا کاهش محدودیت ها

منابع مورد استفاده:

پیوست:

۱) نتایج تجزیه های فیزیکی و شیمیایی تمامی پروفیل های خاک (غیر شاهد)

۲) آلبوم تمامی نقشه های عمومی و شوری-سدیمی خاک

۳) تهیه بانک اطلاعات داده های منابع خاک (واحدهای نقشه و سری های خاک) با استفاده از داده های ثبت

۴) شده در مراحل مختلف مطالعه شامل:

- ❖ متون و جداول شامل:
- ❖ راهنمای توصیفی خاک
- ❖ طبقه بندی و هماهنگی خاکها
- ❖ جداول تفسیری
- ❖ فایل ها و جداول خصوصیات خاکها
- ❖ فایل ها و جداول خصوصیات خاک های سطحی

۵) داده های جغرافیائی شامل:

- ❖ جداول مختصات جغرافیایی تمامی نقاط مطالعاتی اعم از پروفیل های خاک، خاک سطحی و غیره
- ❖ نقشه خاک
- ❖ سایر لایه های اطلاعاتی
- ❖ جداول همراه لایه های رقومی (Attribute tables)

لیست تجزیه های مورد نیاز نمونه های آب

ردیف	نوع تجزیه	روش اندازه گیری	تعداد در ۱۰۰۰ هکتار
۱	اسیدیته		۳
۲	هدایت الکتریکی		۳
۳	کل مواد محلول در آب (TDS)		۳
۴	کربنات		۳
۵	بی کربنات		۳
۶	سولفات		۳
۷	کلراید		۳
۸	کلسیم		۳
۹	منیزیم		۳
۱۰	سدیم		۳
۱۱	پتاسیم		۳
۱۲	نیترات		۳
۱۳	فسفات		۳

مرواحنه شرکت کننده

هزینه مطالعات خاکشناسی و تهیه نقشه های مدیریت پذیر در سال ۱۴۰۲

جدول ۱: حق الزحمه انجام مطالعات تفصیلی ۱:۲۵۰۰۰ خاکشناسی ۱۰۰۰ هکتار با ۴۰ نمونه سطحی

ردیف	شرح	واحد	بهای واحد (ریال)	مقدار	بهای کل (ریال)
۱	هزینه مطالعات میدانی و نقشه های عمومی خاک شناسی تفصیلی (۴۰ خاکرخ) و نمونه برداری از ۴۰ نمونه خاک سطحی	هکتار	۳۱۱۰۰۰۰	۱۰۰۰	۳۱۱۰۰۰۰۰۰
۲	هزینه ارزیابی تناسب اراضی تفصیلی برای محصولات رایج و پیشنهادی برای تا ۸ گیاه	هکتار	۱۰۹۳۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۹۳۰۰۰۰۰۰
۳	قیه نقشه های اختصاصی برای تا ۲۰ ویژگی خاک (خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و حاصلخیزی خاک)	ویژگی خاک	۱۵۰۰۰۰۰۰	۲۰	۳۰۰۰۰۰۰۰۰۰
۴	هزینه مطالعات نفوذ سطحی خاک با استفاده از دابل رینگ	ایستگاه	۳۰۰۰۰۰۰۰	۸	۲۴۰۰۰۰۰۰۰۰
	جمع				۴,۷۴۳,۰۰۰,۰۰۰

جدول ۲: هزینه انجام آزمایش های شیمیایی نمونه های خاک مطالعات تفصیلی

بر اساس شرح خدمات دستورالعمل مطالعات خاکشناسی ۱:۲۵۰۰۰ - و تعرفه ۱۴۰۲ سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

ردیف	شرح	واحد	بهای واحد (ریال)	مقدار	بهای کل (ریال)
۱	آماده سازی نمونه های خاک و الک کردن	نمونه	۳۲۲۶۵۰	۲۴۰	۷۷۴۳۶۰۰۰
۲	تعیین بافت خاک با آزمایش هیدرومتری	نمونه	۶۸۹۰۰۰	۲۴۰	۱۶۵۲۶۰۰۰۰
۳	تعیین جرم مخصوص ظاهری خاک	نمونه	۳۳۷۵۰۰	۴۰	۱۳۵۰۰۰۰۰۰
۴	تعیین جرم مخصوص حقیقی خاک	نمونه	۵۰۶۲۵۰	۴۰	۲۰۲۵۰۰۰۰۰
۵	اندازه گیری رطوبت در حد ظرفیت زراعی (FC)	نمونه	۳۱۲۷۰۰۰	۴۰	۱۲۵۰۸۰۰۰۰۰
۶	اندازه گیری رطوبت در نقطه پژمردگی (PWP)	نمونه	۳۲۵۷۰۰۰	۴۰	۱۳۰۲۸۰۰۰۰۰
۷	بسته ی آزمایش اسیدیته ی گل اشباع، قابلیت هدایت الکتریکی و درصد اشباع (توام)	نمونه	۸۳۸۰۰۰	۲۴۰	۲۰۱۱۲۰۰۰۰۰
۸	اندازه گیری گچ به روش استون	نمونه	۱۰۸۱۰۰۰۰	۱۰۰	۱۰۸۱۰۰۰۰۰۰۰
۹	تعیین کربن آلی خاک	نمونه	۵۵۱۰۰۰	۲۴۰	۱۳۲۲۴۰۰۰۰۰
۱۰	تعیین مواد خثی شونده (درصد آهک یا TNV) - درصد آهک فعال	نمونه	۴۰۶۰۰۰	۲۴۰	۹۷۴۴۰۰۰۰۰
۱۱	تعیین کربنات در عصاره اشباع خاک	نمونه	۶۱۱۴۰۰۰	۴۰	۲۴۵۶۰۰۰۰۰۰
۱۲	تعیین بی کربنات در عصاره اشباع خاک	نمونه	۶۱۱۸۸۸	۴۰	۲۴۴۷۵۵۲۰۰
۱۳	تعیین مقدار کلر در عصاره ی اشباع	نمونه	۶۰۱۰۰۰	۴۰	۲۴۰۴۰۰۰۰۰۰
۱۴	تعیین CEC خاک (گنجایش تبادل کاتیونی)	نمونه	۲۰۲۵۰۰۰۰	۲۰۰	۴۰۵۰۰۰۰۰۰۰۰
۱۵	تعیین مقدار کلسیم+ منیزیم در عصاره اشباع خاک	نمونه	۶۱۶۰۰۰	۲۴۰	۱۴۷۸۴۰۰۰۰۰
۱۶	تعیین مقدار منیزیم در عصاره اشباع خاک	نمونه	۷۶۹۰۰۰	۴۰	۳۰۷۶۰۰۰۰۰۰
۱۷	تعیین فسفر قابل جذب	نمونه	۸۷۷۵۰۰	۸۰	۷۰۲۰۰۰۰۰۰۰۰
۱۸	تعیین مقدار پتاس قابل جذب	نمونه	۱۱۴۰۰۰۰	۸۰	۹۱۲۰۰۰۰۰۰۰۰
۱۹	تعیین مقدار سدیم در عصاره اشباع خاک	نمونه	۶۱۲۰۰۰	۲۴۰	۱۴۶۸۸۰۰۰۰۰
۲۰	تعیین مقدار پتاسیم محلول در عصاره ی اشباع خاک	نمونه	۶۱۲۰۰۰	۴۰	۲۴۴۸۰۰۰۰۰۰
۲۱	تعیین نسبت جذب سدیم (SAR)	نمونه	۰	۲۴۰	۰
۲۲	بسته ی اندازه گیری آهن، روی، مس و منگنز قابل جذب (توام)	نمونه	۲۵۰۰۰۰۰۰	۸۰	۲۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰
	جمع				۲,۲۶۰,۲۴۱,۵۲۰

با فرض ۵ نمونه خاک (لایه یا افقی) برای هر خاکرخ، ۸ نیمرخ شاهد به علاوه ۴۰ نمونه ی خاک سطحی که با احتساب ۴۰ افقی سطحی پروفیل های خاک، تعداد نمونه های سطحی به ۸۰ افزایش خواهد یافت

جدول ۳: هزینه انجام آزمایش های نمونه های آب					
ردیف	شرح	واحد	بهای واحد (ریال)	مقدار	بهای کل (ریال)
۱	اسیدیته	نمونه	۲۳۴۰۰۰	۳	۷۰۲۰۰۰
۲	هدایت الکتریکی	نمونه	۲۳۵۰۰۰	۳	۷۰۵۰۰۰
۳	کل مواد محلول در آب (TDS)	نمونه	۲۶۰۰۰۰	۳	۷۸۰۰۰۰
۴	کربنات	نمونه	۳۳۳۱۲۵	۳	۹۹۹۳۷۵
۵	بی کربنات	نمونه	۳۳۵۰۰۰	۳	۱۰۰۵۰۰۰
۶	سولفات	نمونه	۷۹۰۰۰۰	۳	۲۳۷۰۰۰۰
۷	کلراید	نمونه	۴۴۰۰۰۰	۳	۱۳۲۰۰۰۰
۸	کلسیم	نمونه	۴۰۲۰۰۰	۳	۱۲۰۶۰۰۰
۹	منیزیم	نمونه	۴۸۰۰۰۰	۳	۱۴۴۰۰۰۰
۱۰	سدیم	نمونه	۴۶۴۰۰۰	۳	۱۳۹۲۰۰۰
۱۱	پتاسیم	نمونه	۴۰۰۰۰۰	۳	۱۲۰۰۰۰۰
۱۲	نیترات	نمونه	۸۸۰۰۰۰	۳	۲۶۴۰۰۰۰
۱۳	فسفات	نمونه	۸۰۰۰۰۰	۳	۲۴۰۰۰۰۰
	جمع				۱۸,۱۵۹,۳۷۵
مجموع جداول ۱ ، ۲ و ۳					۷,۰۲۱,۴۰۰,۸۹۵
تهیه گزارش نهایی (۱۰ درصد مبلغ قرارداد)					۷۰۲,۱۴۰,۰۸۹
جمع کل (هزینه های مطالعات خاک شناسی تفصیلی ۱:۲۵۰۰۰ در سطح ۱۰۰۰ هکتار و تهیه گزارش نهایی و نقشه های ویژگی حاصلخیزی خاک سطحی)					7,723,540,984
کسورات (۲۱ درصد) + بالاسری مشاور (۲۰ درصد) و جمعاً ۴۱ درصد					۱۰,۸۹۰,۱۹۲,۷۸۷
هزینه واحد هر هکتار					۱۰,۸۹۰,۱۹۳

مهر و امضاء شرکت کننده

به نام خدا

شماره:

تاریخ:

تکمیل این فرم توسط شرکت مهندسين مشاور و تحويل آن
به دفتر امور خاک پيش از شروع مطالعات الزامی است.

فرم شماره ۱: اعلام شروع بررسی های مقدماتی مطالعات خاکشناسی، معرفی گروه خاکشناسی و
آزمایشگاه خاک

معاونت آب و خاک وزارت جهاد کشاورزی

(دفتر امور خاک کشاورزی)

با سلام و احترام،

بدینوسیله شروع بررسی های مقدماتی مطالعات خاکشناسی موضوع قرارداد شماره.....
مورخ با مشخصات زیر اعلام می شود:

مشخصات عمومی طرح	
موضوع قرارداد:	
کارفرما:	مقیاس نقشه ها:
مهندس مشاور:	مدت قرارداد:
نام منطقه:	تاریخ شروع مطالعات:
مساحت منطقه:	تاریخ شروع بررسی های مقدماتی:
سطح دقت مطالعات:	

مشخصات افراد گروه مطالعات					
ردیف	نام و نام خانوادگی	شماره کارت شناسایی	تحصیلات و تخصص	سمت	سابقه کار (سال و تعداد مطالعه) و شماره تماس
۱				سرپرست گروه مطالعات	
۲					
۳					
۴					
۵					

مهر و امضاء شرکت کننده

مواد، لوازم و تجهیزات فنی پیش بینی شده						
ردیف	نوع	مشخصات	ملاحظات			
۱						
۲						
۳						
۴						
۵						
۶						
۷						

معرفی آزمایشگاه خاک						
ردیف	نام آزمایشگاه	استان-شهر	نام مسئول آزمایشگاه	شماره تماس	دارای مجوز و سابقه کنترل کیفی موسسه تحقیقات خاک و آب (بله/خیر)	ملاحظات
۱						
۲						
۳						

آدرس محل استقرار گروه مطالعات در دفتر مرکزی:

تلفن:

فاکس:

پست الکترونیکی:

مهر و امضاء

شرکت مهندسين مشاور

مهر و امضاء شرکت کننده

برگه پیشنهاد قیمت

شرکتها یا پیمانکاران محترم بایستی جدول زیر را به همراه آگهی استعلام مهر و امضاء شده (۲ برگ) پس از تکمیل در سامانه بارگذاری نمایند.

شرح خدمت / کالا	مشخصات	محل اجرا	مبلغ کل پیشنهادی (ریال)
	طبق فایل پیوست	شهرستان	

مبلغ کل پیشنهادی به حروف :

نام شرکت / پیمانکار :

نام : نام خانوادگی :

شماره تلفن / همراه :

مهر و امضاء شرکت کننده