م

تدارک برای
انجام پروژه‌های
کوچک آبیاری

ترجمه و تدوین:
کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران
گروه کار توسعه و مدیریت شبکه‌های آبیاری و زهکشی

نشریه شماره ۳۵-۱۳۷۸

تدارک برای پروژه‌های کوچک آبیاری

ترجمه و تدوین:
گروه کار توسعه و مدیریت سیستم‌های آبیاری
کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

نشریه شماره ۳۵ - ۱۳۷۹

پیشگفتار

تأمین غذا برای جمعیت آینده جهان که با رشد فزاینده‌ای به خصوص درکشورهای در حال توسعه روبرو می‌باشد، تنها از راه بهره‌برداری مناسب ازکلیه ظرفیت‌های منابع آب و خاک امکان‌پذیر است. در دهه‌های اخیر درکشورهای در حال توسعه طرحهای بزرگی برای توسعه بهره‌برداری از منابع عمده آب و خاک با احداث سدهای مخزنی بر روی رودخانه‌های بزرگ صورت گرفته است به طوری که در حال حاضر عموماً منابع کوچک و متوسط آب برای توسعه باقی‌مانده‌است.

توسعه منابع کوچک آبی که به صورت پراکنده در نقاط مختلف کشورهای در حال توسعه قرار دارند، تنها با مشارکت کشاورزان و برنامه‌ریزی‌های متناسب با شرایط اجتماعی - اقتصادی محل پروژه موفق و پایدار خواهد بود. برنامه‌ریزی و تدارک برای توسعه سامانه‌های کوچک آبیاری باید بر مبنای بررسی‌های کلاسیک و هماهنگ درکلیه زمینه‌های مرتبط صورت گیرد تا نتیجه مطلوب برای اجراء و بهره‌برداری از طرح فراهم گردد.

نشریه حاضر که تحت عنوان تدارک برای پروژه‌های کوچک آبیاری توسط کمیسیون بین‌المللی آبیاری و زهکشی برای نواحی صحرایی کشورهای آفریقایی تهیه گردیده است، نگرشی همه جانبه برای انجام بررسی‌های مهندسی و برنامه‌ریزی برای توسعه طرحهای کوچک آبیاری دارد.

این نشریه اگر چه برای نواحی آفریقایی با محدودیت منابع آب تدوین گردیده است، معهذا مطالب آن برای برنامه‌ریزی و تدارک توسعه طرحهای کوچک آبی در نقاط دورافتاده کشور ما نیز مفید می‌باشد.

کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران که در راستای اهداف و وظایف خود انتشارکتب و نشریات مفید در زمینه‌های آبیاری و زهکشی را مورد توجه قرار داده و نشریه حاضر را نیز برای استفاده کارشناسان به ویژه در نقاط دورافتاده مملکت مناسب تشخیص داده است.

این نشریه می‌تواند در حد مطلوب پاسخگوی نیازهای برنامه‌ریزی و مطالعات محلی برای توسعه پروژه‌های کوچک آبیاری با همکاری کشاورزان در نقاط مختلف کشور بوده و مورد استفاده کارشناسان و دست‌اندرکاران مسایل آبیاری و کشاورزی قرارگیرد. در اینجا لازم است ضمن تشکر از کارشناسان محترم گروه کار توسعه و مدیریت سیستم‌های آبیاری که کار ترجمه و ویرایش این نشریه را برعهده داشته‌اند، از آقای مهندس مهرزاد احسانی و مهندس وحید داسدارکه در تنظیم نهایی گزارش همکاری صمیمانه داشته‌اند و همچنین از سرکار خانم ناهید بیک‌محمدی که با صبر و حوصله درتایپ و حروفچینی این نشریه همت گماشته‌اند قدردانی نماییم.

۱.ایه نقطه نظرات و ارشادات توسط کارشناسان، اساتید و متخصصان آبیاری می‌تواند راهنمای خوبی برای دست‌اندرکاران کمیته ملی آبیاری و زهکشی برای فعالیت‌های آینده این کمیته باشد.

کمیته‌ملی آبیاری و زهکشی ایران

تدارک برای پروژه‌های کوچک آبیاری

ترجمه و تدوین:

کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

گروه کار توسعه و مدیریت سیستم‌های آبیاری

مهندس محمدکاظم سیاهی **مهندس نادر فیوضات**

ویرایش و بازخوانی

مهندس محمدکاظم سیاهی **مهندس مهرزاد احسانی**

از همکاری

آقایان مهندس مسعود معلمی، مهندس حسین ناشر، مهندس عزت‌الله فرهادی‌هیکویی، مهندس احمد جعفری، مهندس وحید داسدارکمال تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

بسمه‌تعالی

وزارت نیـرو
کمیته ملـی آبیاری و زهکشـی ایران

نام کتاب : تدارک برای پروژه‌های کوچک آبیاری
مترجمین : محمد کاظم سیاهی - نادر فیوضات
ناشر : کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران
چاپ اول : ۱۳۷۹
تیراژ : ۱۰۰۰ نسخه
حروفچینی : کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران
صفحه‌آرایی : کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران
شابک : ۹۶۴-۶۶۶۸-۱۴-۳

نشانی: تهران، خیابان شهید دستگردی (ظفر) - خیابان شهید کارگزار - خیابان شهرساز - پلاک ۲۴
تلفن و نمابر: ۲۲۵۷۳۴۸

همه حقوق برای ناشر محفوظ است.

«فهرست مندرجات»

دیباچه

بخش اوّل: پیشنهاد پروژه..... ۱

بخش دوّم: برگه‌های اطلاعات مقدمّاتی: ۹

۲-۱- رهنمودها.....

۲-۲- برگه‌های اطلاعات .....

۲-۳- منابع .....

بخش سوم: برگه‌های اطلاعات صحرایی..... ۴۳

۳-۱- رهنمودها.....

۳-۲- برگه‌های اطلاعات .....

۳-۳- ضمیمه: رهنمودهایی در مورد خاک و توصیف محل پروژه .....

بخش چهارم: خلاصهٔ فهرست جزئیات ۱۰۳

بخش اوّل

پیشنهاد پروژه

فهرست جزئیات آماده‌سازی برای انجام پروژه‌های کوچک آبیاری

۱ - سابقه

بر اساس پیش بینی‌های انجام شده در مورد نرخ رشد جمعیت تا سال ۲۰۲۵ میزان تقاضا برای غذا در بیشتر کشورهای صحرای علیای آفریقا احتمالاً بین ۲/۵ تا ۳ برابر میزان فعلی خواهد شد. در اغلب این کشورها زمینهٔ بالقوه برای توسعهٔ آبیاری محدود است. با توجه به این موضوع برای تولید محصولات کشاورزی باید به باران متکی بود (زراعت دیم).

کشورهایی که در نیمی از این منطقه قرار دارند برای نیل به رشد مورد نظر لازم است که بیش از ۵۰٪ باقیماندهٔ اراضی توسعه نیافتهٔ خود را که دارای استعداد بالقوهٔ زراعت دیم بوده و توسط سازمان خواربار و کشاورزی جهانی (FAO) هم مشخص شده است به زیر کشت ببرند.

با این حال برای استفاده از اراضی در این سطح، امر توسعه به طور فزاینده‌ای در مقابل عوامل محدودکننده همچون حفاظت جنگل، کاربری اراضی چراگاهی توسط روستائیان قرار می‌گیرد و در این شرایط برای به حداکثر رساندن تولید، توسعهٔ محدود آبیاری از اهمیت روزافزونی برخوردار می‌شود. از این گذشته حتی در کشورهایی که از دیدگاه ملّی از استعدادهای بالقوه برای کشت دیم برخوردارند، توزیع نامناسب و ناهمگون این استعدادها برای کشت محصولات خاص الزامی است. ضرورت پیش‌بینی توسعه آبیاری برای اراضی دارای محدودیت برای کشت دیم در مورد صحرای علیای آفریقا تصور عمومی این است که توسعهٔ آبیاری در این منطقه آنطور که انتظار می‌رود با موفقیّت همراه نبوده و با ناکامی مواجه می‌شود. منشاء چنین تصور منفی عمدتاً در ارتباط با تجربیات حاصل از پروژه‌های بزرگ توسعهٔ بوده است. به دلائل گوناگون به نظر می‌رسد هزینه‌ها و بالتبع سرمایه‌گذاری در پروژه‌های بزرگ توسعهٔ آبیاری در آفریقا در مقایسه با مناطق دیگر دنیا بالنسبه بالا بوده و در صورتی که میزان تولید به سطح مورد نظر نرسد و قیمت محصولات کشاورزی از قیمت‌های جهانی پائین‌تر باشد برگشت سرمایه در حد پائین‌تر از انتظار خواهد شد. با این حال در مورد طرحهای کوچک در سطح روستاها برای افراد ذینفعی که مسئولیت کل کار توسعه را متقبل شده‌اند سرمایه‌گذاری بطور قابل ملاحظه‌ای می‌تواند تقلیل یابد. ضمن اینکه زمان اجرای طرح مربوطه نیز بسیار کوتاهتر خواهد شد. با این وصف در این

حالت نیز مشکلاتی تجربه شده است که در بسیاری موارد در اثر بکار بستن روش‌های متکی بر سیستم مفرط سلسله مراتب از بالا به پائین بوده یا اینکه برای آماده‌سازی پروژه ضعیف عمل شده‌است. در مقابل طرحهایی که به خوبی تدارک شده‌اند و با موفقیّت وارد اقتصاد کشاورزی محلی شده‌اند می توانند از طریق تهیهٔ محصولات برای مصارف شخصی و فروش بهرهٔ سرشاری عاید جوامع مربوطه کنند.اکنون همگان بر این واقعیت صحّه می‌گذارند که پیشرفت‌های آینده آبیاری در این منطقه باید عمدتاً در نواحی روستایی یا بخش‌ها باشد.

از طرف دیگر در حالیکه استاندارد مطالعات آماده‌سازی برای چنین طرحهایی نیاز به توسعه و بهبود دارد، ولی به نظر نمی‌رسد برگشت سرمایهٔ بطور کامل پاسخگوی مطالعات توجیهی (امکان‌سنجی) باشد. به خاطر بحث و بررسی همین مسئله است که فهرست جزئیات حاضر توسط کمیسیون بین‌المللی آبیاری و زهکشی (ICID)، گروه کار ساخت، بهسازی و نوسازی پروژه‌های آبیاری تدوین شده است.

۲- دامنه کار

تجربه ثابت کرده است که در روش مشارکتی، افراد ذینفع تشویق به تشریک مساعی برای توسعه و پیشبرد طرح پیشنهادی شده و در آنها نوعی حسّ مشارکت را تقویت می‌کند که برای تداوم پروژه در درازمدت امری حیاتی است. فرآیند مشارکتی نوعاً شامل مراحل ذیل است:

- کشاورزان برای توسعهٔ آبیاری از سازمان مربوطه یاری می‌طلبند،
- توسط سازمان مربوطه و در ارتباط با کشاورزان، طرح پیشنهادی مورد بررسی و ارزیابی قرار می‌گیرد،
- در صورت مساعد بودن نتیجهٔ ارزیابی، کشاورزان کمیتهٔ مدیریت و تشکل‌های عضویت در طرح را پی‌ریزی می‌کنند. در صورتیکه مقررات سازمان مربوطه لازم تشخیص دهد یک صندوق تضمین تشکیل می‌شود تا بخشی از هزینهٔ (سرمایه‌گذاری) زیر ساختارهای ضروری آبیاری را تأمین نماید. مبالغ پرداختی به این صندوق می‌تواند به صورت مالی باشد و یا به صورت ارائه نیروی کار.
- جلسات برنامه‌ریزی با سازمان مربوطه تشکیل می‌شود تا به بحث و بررسی و نهایی کردن چهارچوب کلّی طرح و نیز شرایط بهره‌برداری و نگهداری بپردازد.
- امضای موافقتنامهٔ اجرایی بین کشاورزان و سازمان که با مشخص نمودن وظایف و تمهیدات مربوط به صندوق اعتباری نهایی می‌شود.
- امضای موافقتنامهٔ اعتباری (استقراضی) بین کشاورزان و مؤسسهٔ اعتباری برای تراز هزینه‌های زیربنائی.
- سازماندهی توسط کمیتهٔ مدیریت امور بهره‌برداری و نگهداری طرح.
- تحویل تأسیسات زیربنائی تکمیل شده به کشاورزان.
- بازپرداخت اقساط وام‌های پرداخت شده.

فهرست جزئیات به این دلیل برنامه‌ریزی شده تا ارزیابی پروژه‌های آبیاری سطحی تحت مدیریت

زارعین با سرعت بیشتری انجام شود و با توجه به روش مشارکتی پاسخگوی درخواست کمکهای اولیه کشاورزان بوده و به تثبیت این موضوع بپردازد به صورتی که هیچگونه محدودیت عمده در سر راه هزینه توسعهٔ پیشنهادی وجود نداشته و هر جا ایجاب نماید بتوان با کشاورزان به مشورت پرداخته و از نظرات و پیشنهادات آنها استفاده نمود. در صورتیکه نتیجهٔ ارزیابی در کلّ مناسب باشد هر مسئله‌ای که نیاز به بررسی‌های بیشتری داشته باشد در خلال فرآیند طراحی می‌تواند مورد بررسی و اقدام قرارگیرد. نگرانی خاصّی که در مورد صحرای علیای آفریقا وجود دارد فقدان منابع اعمّ از منابع انسانی و مصالح می‌باشد، و زمانیکه اجزاء فهرست جزئیات نیاز به اطلاعاتی توسط متخصصین دارد کاربرد صحرایی فهرست جزئیات توسط مأمورین ترویج کشاورزی و افراد جوان با تحصیلات دانشگاهی را مّد نظر قرار داده و نیاز به تجهیزات را در حداقل ممکن نگاه می‌دارد.

فهرست جزئیات بر طرحهای با هزینهٔ کم تأکید داشته و آبیاری سطحی با استفاده از منابع جریانهای چشمه‌ای و چاههای کم‌عمق را در بر می‌گیرد. به جز مواردی که در آن حجم آب ذخیره شده بقدری عظیم است که در مقایسه با آن مقدار آب دریافتی بسیار ناچیز و قابل صرفه نظر کردن است، نباید بدون مطالعهٔ جامع و کافی از دریاچه‌های طبیعی آب گرفت، چرا که در غیر اینصورت این موضوع می‌تواند باعث به خطر افتادن تعادل عموماً آسیب‌پذیر بین جریان ورودی، بارندگی، نفوذپذیری عمقی، جریان خروجی و تبخیر شود که چرخهٔ اکوسیستم بدان وابستگی دارد.

گر چه تصور بر این است که طرحهای مورد نظر این فهرست جزئیات معمولاً از ۱۰۰ هکتار فراتر نمی‌رود ولی هدف این نیست که وسعت این گونه طرحها به این رقم محدود گردد. در طرف مقابل اراضی کوچک تحت آبیاری صیفی‌کاری است که به صورت باغچه‌های مشارکتی روستایی گروه‌بندی شده و برای آبیاری آنها از آبی که به وسیلهٔ تلمبه‌های دستی از چاه گرفته می‌شود استفاده می‌کنند که این سیستم بطور روزافزونی مقرون به صرفه بوده و بخصوص مورد استقبال گروه زنان روستایی قرار گرفته است. چون مقدار آب چاه کم بوده و تلمبه‌ها دبی خروجی زیادی ندارند اراضی تحت آبیاری معمولاً بیشتر از یک هکتار نمی‌شود و لذا برای آبیاری اراضی نزدیک به چاه، آب بصورت دستی و با استفاده از سطل توزیع می‌شود. گرچه برای این نوع توسعه، اطلاعات در حد اجزاء مختلف این فهرست جزئیات ضروری نیست ولی شرایط اصلی مورد نیاز برای توسعه‌ای پایدار در واقع همانقدر ضروری است که برای طرحهای بزرگتر مورد نیاز است. در نشریه "استفاده از منابع آب زیرزمینی محدود برای باغهای جوامع محلّی" که با حمایت سازمان توسعهٔ برون مرزی انگلستان (ODA) انتشار یافته برنامهٔ مستمری از توسعهٔ باغهای روستایی با استفاده از لایه‌های آبدار تحتانی ارائه شده است که در کشور زیمباوه اجراء شده و برای دیگر کشورهای آفریقایی نیز قابل تجویز است.

در مورد اجزاء این فهرست جزئیات ضمن اینکه این اجزاء در عموم طرحها قابل‌اعمال می‌باشند ولی برای طرحهای بزرگتر و پرهزینه‌تر، مانند طرحهای آبیاری قطره‌ای، بارانی و به ویژه در ارتباط با جنبه‌های اقتصادی آنها روش دقیق‌تر و کاملتری مورد نیاز است. فهرست جزئیات، جنبه‌های طراحی را در بر نمی‌گیرد زیرا بررسی‌ها در مرحلهٔ اول بخاطر نشان دادن وجود (یا عدم وجود) یک زمینه مساعد و

رضایت‌بخش برای توسعه است، چراکه اطلاعات و جزئیات مربوط به طراحی را می‌توان از کتب مرجع استاندارد نیز بدست آورد.

یک عامل مهّم در ارزیابی پروژه مقایسهٔ بین منافع و هزینه‌های آن است. یکی از دلائل و نشانه‌های سودآوری که از طرح پیشنهادی ممکن است انتظار داشته باشیم افزایش ارزش محصول نسبت به ارزش فعلی است. با این حال برآورد هزینه‌ها نیازمند تهیهٔ یک طراحی مقدماتی برای کارهای ضروری مهندسی است که بسیار وقت‌گیر بوده و نیاز به تأمین متخصصین مربوطه دارد، لذا این موضوع خارج از حیطهٔ کاری یک ارزیابی از این نوع است که زمان کوتاهی را می‌طلبد. با این حال یک برآورد مقدماتی از میزان و حجم کارهای زیربنائی لازم انجام شده و در صورتیکه این کارها بخواهد عموماً در محدودهٔ توانایی‌های اجرایی کشاورزان قرارگرفته و از صرف هزینه‌های کلان پرهیز شود باید چهار چوبی بعنوان شاخص کار تعریف و مشخص شود. همچنین باید تأکید شود که عدم رعایت جنبه‌هایی از این محدوده الزاماً به معنای اقتصادی بودن یا نبودن یک پروژه نمی‌باشد.

۳- فهرست جزئیات

واژه "فهرست جزئیات " ممکن است گمراه کننده باشد، در حقیقت این فهرست در قالب مطالعات توجیهی حاوی مواردی است که در نیل به ارزیابی واجد شرایط بودن یک پروژه باید مورد توجه قرار گیرد. نشریه حاضر علاوه بر اینکه می‌تواند به منظور فوق مورد استفاده قرارگیرد برای نحوهٔ اجرای چنین ارزیابی نیز می‌تواند ما را راهنمایی کند. این نشریه از چهار بخش تشکیل شده است:

۱- پیشنهاد پروژه

که ویژگی‌های اصلی طرح راکه توسط پیشنهاد دهندگان مشخص شده است به صورت یک فهرست ارائه می‌دهد.

۲- برگه‌های اطلاعات مقدماتی

این برگه‌ها باید تکمیل گردد و بنابر تشخیص متخصصین مربوطه این کار از طریق دفتر مرکزی سازمان انجام می‌شود که به جمع‌آوری سوابق و اطلاعات فنی می‌پردازد که به عنوان ابزار کار اطلاعات مورد استفاده قرار گرفته و در طول مدت حضور در محل اجرای پروژه و انجام بررسی‌های مربوطه این اطلاعات و دستورالعمل‌ها مورد تجدید نظر قرارگرفته و تکمیل می‌گردد. رهنمودهایی نیز در خصوص پارامترها و روش‌های صحیح کار به پیوست می‌باشد. مورد دیگر این که در صورت عدم دسترسی به اطلاعات مربوط به محل پروژه، رهنمودهای فوق ما را در نحوهٔ دسترسی و استفاده از پایگاههای اطلاعاتی بین‌المللی یاری و راهنمایی خواهند کرد.

۳- برگه‌های اطلاعات محل اجرای پروژه

این برگه‌ها برای استفادهٔ مأموران و مهندسین طرح توسعه است که از طریق انجام مذاکرات مشارکتی با کشاورزان اطلاعات این برگه‌ها را وارسی و تکمیل کرده و بدین طریق برگه‌های اطلاعات مقدماتی را تکمیل نموده و باعث پیشرفت اطلاعات پروژه می‌شوند. همانند برگه‌های اطلاعات مقدماتی، رهنمودهای مرجع، مفهوم هر مورد از اطلاعات را مشخص می‌نماید.

۴- خلاصه فهرست جزئیات

خلاصه‌ای است که وجود یا عدم وجود محدودیت‌ها و موانع احتمالی را در مقابل طرح توسعهٔ پیشنهادی نشان می‌دهد و این موارد در برگه‌های اطلاعاتی محل اجراء مشخص شده است. در این خصوص چهار مقوله مورد استفاده قرار می‌گیرد:

"مانعی نیست"،"مانع جزئی" "مانع کلّی"، و "نامشخص". مقولهٔ آخری در ارتباط با مناطقی است که نیاز به انجام بررسی‌های بیشتری دارد.

هدف فهرست جزئیات بیشتر آن است که احتمال بالقوّهٔ توسعهٔ پایدار را گسترش دهد تا اینکه طرحی بهینه را به ثمر رساند. در این راستا و برای آنکه این نشریه تا حد امکان سهل و ساده باشد هر جا که لازم بوده سعی شده از ضوابط عملی آزمایش و تجربه استفاده شود تا به‌جای تجزیه و تحلیل‌های پیچیده و کلاسیک مورد استفاده قرار گیرد.

در رهنمودهای ارائه شده در مورد محدودیت‌هایی که ممکن است در برابر روش اتخاذ شده قرار گیرد، توجهات لازم داده شده است. جدول PB۱ ارتباط‌های میان دوسری برگه‌های اطلاعات و فهرست تطبیقی را نشان می‌دهد. در پایان بازدید صحرایی و قبل از آنکه افراد گروه صحرایی منطقه را ترک گویند یافته‌های خلاصهٔ فهرست جزئیات باید مورد بررسی و تأیید مشارکت کنندگان قرار گیرد. در مواردی که محدودیت‌های قابل ملاحظه‌ای وجود داشته باشد می‌توان پس از بحث و بررسی موضوع، طرح پیشنهادی را اصلاح نمود تا این محدودیت‌ها رفع شده و یا به نحوی از وقوع آنها پیشگیری شود. پس از تکمیل شدن بررسی‌های آزمایشگاهی روی نمونه‌هایی که در طول بازدید صحرایی جمع‌آوری شده باید یافته‌ها به تأیید دفتر مرکزی رسیده و نیز رسماً به کشاورزان ابلاغ گردد که آیا طرح مربوطه ادامه خواهد یافت یا خیر.

۴- کاربرد فهرست جزئیات

گر چه این نشریه در اصل برای ارزیابی پروژه‌های کوچک آبیاری طراحی شده است ولی می‌توان از قسمتهایی از آن برای ارزیابی عناصر پروژه‌های توسعهٔ روستایی بزرگتر نیز استفاده کرد. این جزوه در عین حال که در وحلهٔ اول برای ارزیابی توسعه و گسترش پروژه‌های جدید تنظیم شده است ولی با اعمال

تغییراتی جزئی می‌توان آن را در مورد توسعه یا بهسازی طرح‌های موجود نیز مورد استفاده قرار داد. چنانچه از برگه‌های اطلاعات مقدماتی چنین برآید که موانع و محدودیت‌های عمده‌ای در سر راه توسعهٔ پیشنهادی مورد نظر وجود دارد می‌توان تصمیم بازدید و بررسی محل اجراء را لغو کرد، مگر آنکه لزوم بررسی‌های محلی احساس شود.

۵- وضعیت نشریهٔ حاضر

با حمایت و پشتیبانی ادارهٔ توسعهٔ ماوراء بحار انگلستان (که اکنون وزارت توسعهٔ بین‌المللی نامیده می‌شود) پیش‌نویسی از این فهرست جزئیات در جلسهٔ هیئت اجرایی کمیسیون بین‌المللی آبیاری و زهکشی در سپتامبر ۱۹۹۶ مورد تأیید گروه کار قرارگرفت. پس از آن این فهرست درمیان تعداد کثیری از کمیته‌های ملی و مسئولین ذیربط توزیع شد تا در منطقهٔ اجرایی مورد آزمایش قرار گیرد. وقتی جلسهٔ هیئت اجرایی در ماه سپتامبر ۱۹۹۷ برگزار گردید تعداد زیادی گزارش دریافت شد که مؤید مفید بودن آن بود. این فهرست نه فقط در خصوص آبیاری مفید بود بلکه بطورکلی برای پروژه‌های توسعهٔ روستایی نیز مثمر ثمر بوده‌است. این فهرست اکنون همچنین در ارتباط با برنامهٔ خاص FAO در مورد "امنیت غذایی" مورد استفاده قرار گرفته است. لذا در جلسهٔ هیئت اجرایی ICID، اصلاح این پیش‌نویس با توجه به نقطه‌نظرها و پیشنهاداتی که تا آن زمان دریافت گردیده بود، و نیز آراء مخالف، مورد تصویب قرارگرفت. انتظار می‌رود که این فهرست جزئیات باکسب تجربیات بیشتری که در منطقه بدست آید باز هم تکامل و ارتقاء کیفی یابد. این فهرست جزئیات به زبان‌های انگلیسی و فرانسه انتشار یافته است و ترجمه‌ای از آن به زبان پرتقالی نیز در دست تهیه می‌باشد.

۶- تشکّر و قدردانی

کمیسیون بین‌المللی آبیاری و زهکشی بدینوسیله تشکر و سپاس خاص خود را از حمایت‌های وزارت توسعهٔ بین‌المللی دولت انگلستان (ODA) در خصوص این پروژه ابراز می‌دارد. همچنین از اشخاصی که در طول مدّت تهیّه و آماده کردن فهرست جزئیات و نیزکاربرد آن در منطقه با توصیه‌ها و کمک‌هایشان پروژه را یاری دادند قدردانی و تشکّر می‌نماید، بخصوص سازمان FAOکه در ترجمهٔ این فهرست جزییات به زبان فرانسه کمک‌های ارزنده‌ای ارائه داده است.

جدول ارتباط فیمابین اجزاء فهرست جزئیات

برگه‌های اطلاعات مقدماتی	برگه‌های اطلاعات صحرایی	خلاصهٔ فهرست تطبیقی
P_1 اطلاعات توپوگرافی		
P_2 تحقیقات قبلی		
P_3 طرحهای آبیاری محلی		
P_4 جنبه‌های زیست محیطی	F_2 جنبه‌های زیست محیطی	C_1 جنبه‌های زیست محیطی
P_5 جنبه‌های اقتصادی اجتماعی	F_1 سابقهٔ اقتصادی اجتماعی (روستا/ جامعهٔ محلی)	
P_6 زمین شناسی و خاکها	F_3 توپوگرافی و خاکها	C_2 توپوگرافی و خاکها
P_7 آب و هوا	F_4 کشاورزی	C_3 کشاورزی
P_8 کشاورزی	{ }	
P_9 تقاضای آب در زیرحوزه‌های آبریز	F_5 تقاضای آب	{
		{
P_{10} هیدرولوژی منبع تأمین آب	F_6 منابع آب سطحی	C_4 منابع آب
P_{11} هیدروژئولوژی منبع تأمین آب	F_7 منابع آب زیرزمینی (کم عمق)	{
	F_8 تعادل تأمین و تقاضا	{
	F_9 تأسیسات زیربنائی آبیاری	C_5 تأسیسات زیربنائی آبیاری
	F_{10} شاخص‌های اقتصادی	C_6 شاخص‌های اقتصادی
	F_{11} توسعه و بهره‌برداری	C_7 توسعه و بهره‌برداری

بخش اوّل		
پیشنهاد پروژه		
تاریخ	روز/ماه/ سال	
نام پروژه	مشخص کنید	
موقعیت محلی (روستا، بخش)	مشخص کنید	
اداره محلی ترویج کشاورزی	مشخص کنید	
پیشنهاددهندهٔ پروژه (کشاورزان، شورای روستا، وغیره)	مشخص کنید	
موافقت اصولی شورای روستا	بلی /خیر	
عضویت شورا: مرد	خیر	
زن	خیر	
منطقهٔ مورد نظر برای آبیاری	هکتار	
وضعیت فعلی /کاربری اراضی (اراضی کشاورزی دیم، جنگل وغیره)	مشخص کنید	
روش آبیاری پیشنهادی (سطحی، بارانی، قطره‌ای)	مشخص کنید	
محصولات پیشنهادی (پیش بینی شده): فصل باران	مشخص کنید	
فصل بدون باران	مشخص کنید	
منبع آب (چاه، چشمه، رودخانه، منابع دیگر.... نام ببرید)	مشخص کنید	
حقابه فعلی برای دریافت آب آبیاری	بلی /خیر	
چنانچه حقابه رسماً به‌ثبت رسیده، تاریخ و مرجع مربوطه ذکرشود	مشخص کنید	
روش برداشت آب (مثلاً پمپاژ، انحراف آب به‌روش ثقلی)	مشخص کنید	
محل برداشت آب را ذکر نمایید	بلی /خیر	
نقشه کروکی: بر اساس بزرگترین مقیاس نقشه‌ای که در دسترس است نقشهٔ کروکی را رسم نمائیدکه درآن محدوده منطقه مورد نظر برای آبیاری، منبع و محلی که آب دریافت می‌شود (در ارتباط با ویژگی های اصلی توپوگرافی) نشان داده شده باشد.		

بخش دوم

برگه‌های اطلاعات مقدماتی

۲-۱- رهنمودها

مقدمه

هدف برگه‌های اطلاعات مقدماتی تهیه نمودن سوابق و داده‌های فنّی برای گروهی است که مسئولیت بازدیدهای میدانی را بر عهده دارند. با توجه به اینکه برخی از این اطلاعات نسبتاً پیچیده می‌باشند لازم است به سوابق موجود نزد مسئولین مختلف دسترسی حاصل شود. بنظر می‌رسد بهترین راه گردآوری اطلاعات مورد نیاز این باشد که آنها را از متخصصین و کارکنان دست اندرکار دفاتر مرکزی سازمان کسب نمود. همچنین اطلاعات مرتبط با نواحی طرح توسعهٔ آبیاری پیشنهادی تا حد امکان در طول بازدید محلّی مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

تکمیل کردن برگه‌های اطلاعات مقدماتی همچنین برای مشخص کردن مشکلات یا مناطقی است که فاقد اطلاعات و آگاهی‌های لازم هستند. این اطلاعات مورد نیاز برای تمرکز دادن توجه در خلال مرحلهٔ بازدید و بررسی میدانی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

عناوین مربوط به بخش‌هایی که ذیلاً اشاره شده بدین صورت گروه بندی می‌شوند:

P_1 اطلاعات توپوگرافی

P_2 بررسی‌های قبلی

P_3 طرحهای آبیاری منطقه

P_4 جنبه‌های زیست محیطی

P_5 جنبه‌های اجتماعی - اقتصادی

P_6 زمین شناسی و خاکها

P_7 اقلیم

P_8 کشاورزی

P_9 تقاضاهای آب در زیر حوضهٔ آبریز

P_{10} هیدرولوژی منبع تأمین کننده آب

P_{11} هیدروژئولوژی منبع تهیه کننده آب

رهنمودهای مربوط به هر بخش از برگه‌های اطلاعات مقدماتی در زیر ارائه شده است. برای سهولت رجوع هر جا که اطلاعات بدست آمده مانند اطلاعات مربوط به اقلیم و هیدرولوژی مورد استفاده قرار

می‌گیرد پس از بررسی و در طول مدت بازدید محل که برای مشخص کردن نیازهای آبی محصولات یا کافی بودن آب تأمین شده می‌باشد تدابیری در نظر گرفته شده که عبارت است از ثبت دو نسخه‌ای در برگه‌های اطلاعات میدانی. در چنین مواردی شمارهٔ بخش برگهٔ اطلاعات میدانی ارائه می‌شود. چنانچه در طول تکمیل برگه‌های اطلاعات مقدماتی موانعی وجود داشته باشد که احتمال داده شود تأثیر عمدهٔ منفی بر موفقیّت طرح پیشنهادی دارد، در صورتیکه نیاز به تأیید نباشد، باید از انجام مرحلهٔ بازدید میدانی صرف‌نظر شود.

P-۱-اطلاعات توپوگرافی

P-۱-۱-محل پروژه

اسامی و مبنای (مرجع) شبکه را با توجه به نقشهٔ سازمان نقشه‌برداری کشوری انتخاب کنید.

P-۱-۲-ارتباطات

بعد مسافت برای شبکه اصلی ارتباطات را مشخص نمائید.

P-۱-۳-نقشه‌ها

مقیاس، با توجه به طرح‌های پیشنهادی در دست بررسی که عمدتاً کمتر از ۱۰۰ هکتار می‌باشند این نکته حائز اهمیت است که به جامع‌ترین نقشه‌ها دسترسی داشته باشیم. رابطهٔ بین مقیاس نقشه و مساحت منطقهٔ مربوطه که برای هر سانتیمتر مربع ارائه شده است به قرار ذیل می‌باشد :

مقیاس نقشه	هکتار / سانتی‌متر مربع
۱:۲۵۰۰۰۰	۶۲۵
۱:۱۰۰۰۰۰	۱۰۰
۱:۵۰۰۰۰	۲۵
۱:۲۵۰۰۰	۶/۲۵
۱:۱۰۰۰۰	۱

فاصله‌های عمودی، شیب زمین و اَشکال سطحی زمین (پستی و بلندی‌ها) نقش مهمّی در موقعیت مکانی شبکهٔ توزیع آبیاری و انتخاب روش آبیاری و کنترل آب و فرسایش احتمالی خاک می‌باشد. بطورکلّی در شیب‌هایی که تندتر از ۱ در ۲۰ (۵ درصد) باشند باید از آبیاری سطحی صرفنظر نمود، مگر آنکه بتوان به شکلی زمین را به حالت پلکانی (تراس‌بندی) هموار نمود.

۴-۱-P- عکس‌های هوایی .

عکس‌های هوایی با توجه به مقیاس (زمان تهیه)، اطلاعات بسیار مفیدی را ارائه می‌دهند، به ویژه زمانیکه عکس‌های جفت توسط استرئوسکوپ بررسی کردند. در صورت عدم وجود نقشه‌های توپوگرافی مناسب از موزائیک عکس‌ها می‌توان به عنوان مبنایی جهت تهیّه نقشه استفاده کرد، با این حال اطلاعات حاصل از عکس‌ها در ارتباط با زمان و فصلی است که عکس برداشت می‌شود. چنانچه عکس‌ها قدیمی باشند این احتمال وجود دارد که محل اجرای کار اکنون مثلاً در اثر فرسایش خاک یا پاکسازی تغییر شکل داده باشد. با این حال بررسی عکس‌ها می‌تواند موارد ذیل را مشخص نماید:

- الگوهای زهکشی سطحی، رودخانه‌هاو آبراهه‌ها
- اراضی فرسایشی، بخصوص آبگذرها (سیلابروها)
- کاربری اراضی، زراعت، جاده‌ها، راهها و روستاها
- پوشش گیاهی
- مناطق دارای آب، دریاچه‌ها و احتمالاً باتلاق‌ها
- رخنمون‌های سنگی

اطلاعات بدست آمده از عکس‌ها باید در طول بازدید میدانی بررسی و مقایسه شود و در مناطقی که به علت وجود بوته‌زارهای انبوه و جنگل تشخیص جزئیات مقدور نگردیده، لازم است ترسیم‌های مربوطه انجام شود تا کار بررسی عکس‌ها امکان‌پذیر گردد.

۵-۱-P- عکس‌های ماهواره‌ای

علیرغم اینکه عکس‌های ماهواره‌ای می‌توانند تصاویر کلّی از مناطق مختلف را نشان دهند ولی عموماً مقیاس‌های موجود برای تشخیص جزئیات لازم جهت اهداف موردنظر مناسب نمی‌باشند.

۶-۱-P- نقشهٔ مبنا

از نقشه توپوگرافی دارای بزرگترین مقیاس یا عکس‌های هوایی مربوطه و اطلاعات موجود در مورد پروژهٔ پیشنهادی یک نقشهٔ کروکی تهیه کنید که در آن این موارد نشان داده شده باشد:جاده‌ها، موقعیت روستاها، موقعیت نقاط آبیاری پیشنهادی، منبع آب و محل پیشنهادی برداشت آب، ارتفاع محل برداشت آب و ارتفاعات بالادست و پائین‌دست محل آبیاری پیشنهادی نیز باید مورد توجه قرارگیرد. از این نقشهٔ مبنا حداقل چهارنسخه باید در اختیارگروه تکمیل کنندهٔ برگه‌های اطلاعات میدانی قرارگیرد.

۲-P- تحقیقات قبلی

گزارشات مربوط به تحقیقات انجام شدهٔ اخیر در محل گرچه الزاماً مرتبط با پروژهٔ تحت بررسی

نباشد یا حتی مربوط به آبیاری نباشند ولی با این حال ممکن است حاوی اطلاعات و منابعی برای پروژه باشد. دسترسی به اطلاعات مقایسه شدهٔ قبلی تا حد زیادی می‌تواند از اتلاف وقت و انرژی جلوگیری کند. در بخش‌های مرتبط این جزوه توجه شما را به پایگاه‌های اطلاعاتی منطقه‌ای که با عنایت و یاری مؤسسات بین‌المللی تدوین یافته است جلب می‌نمائیم.

۱-۲-P- مدارک موجود

گزارش‌هایی که به ارزیابی کلّی یا اختصاصی پیشنهادهای توسعه پرداخته‌اند ممکن است به وسیله این منابع تهیه شده باشد: سازمانهای دولتی، مؤسسات بین‌المللی همچون سازمان خواروبار و کشاورزی سازمان ملل متحد (FAO)، برنامه توسعهٔ سازمان ملل متحد (UNDP)، برنامهٔ زیست محیطی سازمان ملل متحد (UNEP)، یا توسط مشاورین آنها. در صورت عدم وجود یک مرکز ملی گردآوری اطلاعات که بتوان سریعاً اطلاعات مورد نظر را کسب کرد تلاش و کار زیادی لازم است تا اطلاعات مورد نظر از منابع مختلف گردآوری شود. علاوه بر سازمانهای دولتی، مؤسسات مشاوره‌ای نیز غالباً گزارش‌های مشاوره‌ای را در دسترس دارند. سازمانهای تحقیقاتی اعم از بین‌المللی مثلاً شبکهٔ سازمانهای وابسته به گروه مشاورهٔ تحقیقات بین‌المللی کشاورزی (CGIAR) و نیز سازمانهای داخلی، ممکن است اطلاعات مورد نظر را داشته باشند. همچنین می‌توان اطلاعات فوق را از نتایج آمار سرشماری از پایان‌نامه‌های تحصیلی دانشگاهی و سازمانهای غیر دولتی (NGO_S) کسب نمود.

۲-۲-P- جنبه‌های مرتبط

منابع با ارزش دیگر عبارتند از تحقیقات در خصوص مسایل آبیاری و نیز عملکرد طرحهای در دست اجراء و تحقیقات یا آزمایش‌هایی که مرتبط با محصولات کشت آبی می‌باشد. همچنین منابعی که در خصوص پروژه‌های توسعهٔ روستایی بوده و در ارتباط با تعیین زمینه‌ای است که پروژهٔ آبیاری پیشنهادی باید مکمّل آن شود. ارزیابی اثرات زیست محیطی نیز می‌تواند در معرفی هر چه بیشتر ویژگی‌هایی که باید مدّنظر قرار گیرد مثمر ثمر واقع شود. برخی از موارد تحقیقاتی دیگر شامل از اطلاعات مربوط به منابع آب، زمین‌شناسی، خاک‌ها و امور بهداشتی می‌باشد.

۳-P- طرحهای آبیاری در منطقه

طرحهای آبیاری فعلی در منطقه به نظر می‌رسد دارای زمینهٔ کشاورزی و اجتماعی - اقتصادی مشترکی بوده و می‌توانند راهنمای خوبی برای موفقیّت برنامه توسعهٔ پیشنهادی باشند. طرحهای موفق همچنین می‌توانند برای کشاورزانی که با آبیاری آشنایی چندانی نداشته و این امر برای آنها پدیدهٔ جدیدی بشمار می‌رود الگو و سرمشق مناسبی باشند. منابع اطلاعاتی در این زمینه شامل گزارش‌های

ارزیابی عملکرد و تکمیل طرحها می‌باشد. در موارد لازم باید طرحها را مورد بازدید قرار داده و مذاکراتی با حضور مدیریت و کشاورزان برگزار گردد.

۱-۳-P- طرح

خلاصه‌ای از ویژگیهای اصلی، ارتباط طرحها با مورد پیشنهادی را نشان خواهد داد.

۲-۳-P- جنبه‌های کشاورزی

اطلاعات مربوط به الگوهای زراعی نشان‌دهندهٔ مناسب بودن محصولات خاصی بوده که اگر عمومیت داده شود شامل دسترسی به منابع و بازار نیز خواهد شد. میزان محصول‌دهی نشاندهندهٔ منافعی است که از انجام آبیاری حاصل می‌گردد.

۳-۳-P- جنبه‌های بهره‌برداری

شرط موفقیّت در امر آبیاری آن است که همکاری بسیار نزدیکی بین عوامل دست اندرکار وجود داشته باشد. مناطق کلیدی بسیار مهم بوده و کنترل منطقی آبرسانی و سیستم نگهداری خوب با ایجاد تشکل‌های مصرف کنندهٔ آب تضمین می‌گردد. تجربهٔ حاصل از اجرای طرحهای دیگر نشان خواهد داد که آیا این طرحها به سطح لازم و قابل قبول سازماندهی و همکاری دست خواهند یافت یا خیر.

۴-۳-P- مشکلات و مسائل گزارش شده

در مواردی که مشکلات خاصی گزارش شده است لازم است این موضوع بررسی شود که آیااین مشکلات در پروژهٔ پیشنهادی نیز تجربه می‌گردد یاخیر. تشریح و بررسی صحیح پروژه می‌تواند سبب کاهش مشکلات بعدی گردد. در صورتی که عوارض و مشکلات محلی پروژه حاکی از یقین در عدم موفقیت توسعه است دیگر ادامهٔ پروژه لزومی نخواهد داشت.

۴- P- جنبه‌های زیست محیطی

گرچه در پروژه‌های کوچک توسعه احتمال عوارض زیست محیطی کمتر است، با این حال لازم است آثار بالقوهٔ منفی آن بر محیط طبیعی ارزیابی شود.

۱- ۴- P- حیات وحش - ۲- ۴- P- حیات گیاهان

در این مرحله لازم است در مورد حیات وحش و مناطق حفاظت شدهٔ جنگلی و احتمالاً وجود حیوانات نادر یا حیواناتی که ادامهٔ حیاتشان وابسته به شرایط محیط اقلیمی منطقهٔ پیشنهادی است

اطلاعاتی از مجلات و نشریات مربوطه به دست آید. همچنین لازم است محیط طبیعی زمینهای باتلاقی مورد توجه قرار گیرد، چه در داخل منطقهٔ پروژه، چه در مناطق پائین دست آن، زیرا ممکن است بر اکولوژی میحط تأثیر گذارد. برای کسب اطلاعات لازم در این خصوص می‌توان از منابعی همچون نقشهٔ منابع طبیعی، جنگل بانی‌ها و سازمان‌های متولی دیگر کمک گرفت .

۳- ۴- P- بقایای آثار باستانی

اطلاعات مربوطه به بقایا و آثار باستانی به ثبت رسیدهٔ موجود در حوالی منطقهٔ پروژهٔ پیشنهادی باید از مراکز و مسئولین میراث فرهنگی کسب شود.

۵- P- جنبه‌های اجتماعی و اقتصادی

این مسئله حائز اهمیت است که پروژهٔ توسعهٔ پیشنهادی با زمینه‌های اجتماعی - اقتصادی محل تناسب داشته باشد. مواردی از عوامل اجتماعی - اقتصادی عبارتند از موجود بودن نیروی انسانی و وجود انگیزه و مشوق لازم برای آنها. اطلاعات مورد نیاز در این مورد را می‌توان از منابع آماری مربوط به سرشماری‌ها به دست آورد.

۱- ۵- P- آمار جمعیتی

با استفاده از نرخ‌های رشد جمعیت می‌توان آمار و ارقام قدیمی را به روز در آورد، با این حال ارقامی که از این طریق به دست می‌آید موارد جریانهای مهاجرت روستایی یا شهری را به حساب نمی‌آورد.

۲- ۵- P- شاخص‌های وضعیت مالی

علاوه بر تهیهٔ اطلاعات مربوط به هزینه‌های بالقوهٔ نیروی کار انسانی، کسب اطلاعاتی در خصوص وضعیت مالی و رفاهی منطقه می‌تواند شاخص آثار احتمالی طرح پیشنهادی بر اقتصاد محلی باشد. ضمن اینکه این اطلاعات می‌تواند شاخصی برای میزان منابع جهت سرمایه گذاری هرگونه زیر ساختار لازم و نیازهای مزرعه باشد. در برخی از کشورها بخش قابل توجهی از درآمد خانواده از طریق مهاجرت و سفر به دیگر کشورها حاصل می‌شود.

۳- ۵- P- بهداشت

این مسئله حائز اهمیت است که بهداشت عمومی جوامع محلی را مورد بررسی قرار داده و نتایج آنرا در ارتباط با تقاضای فزایندهٔ نیروی انسانی که در راستای توسعهٔ آبیاری می‌باشد مورد ارزیابی قرار داد. توسعهٔ آبیاری ممکن است باعث افزایش خطر آلودگی آب ناقل امراض شود. با این حال می‌توان با

طراحی مناسب از ایجاد محیط مناسب برای رشد این امراض جلوگیری کرد و برنامه‌ها باید طوری تنظیم شوند که تماس انسان با آب آبیاری به حداقل ممکن برسد. جهت کنترل و بررسی تاثیر آبیاری، وجود یک شاخص آماری جهت تعیین میزان شیوع بیماری‌هایی که آب ناقل آن می‌باشد حائز اهمیت است. همچنین وجود یک بیمارستان یا درمانگاه در منطقهٔ پروژه باعث ایجاد تسهیلات درمانی و تدابیر پیشگیری از امراض خواهد شد.

۶- P- زمین شناسی و خاکها

در این مرحله اطلاعات زمین‌شناسی عمدتاً از طریق نقشه‌ها و گزارش‌های موجود مربوط به زمین‌شناسی کسب خواهد شد. معمولاً دو نوع نقشهٔ زمین‌شناسی تهیه می‌شود یکی نقشهٔ زمین‌شناسی مربوط به سنگهای عمقی و نقشهٔ زمین‌شناسی مربوط به لایه‌های رسوبی سطحی زمین. در نقشهٔ اول ماهیت چینه‌های سنگ طبقات زیرین زمین مشخص شده است، و در نقشهٔ دوم مصالح نزدیک به سطح زمین مشخص گردیده است. در برخی موارد لایه‌های زیرین و رسوبات سطحی به طور مشترک در یک نقشه نشان داده می‌شود. نقشه‌های خاک‌شناسی در مقیاس‌های مختلفی تهیه می‌شوند، در بیشتر کشورها این نقشه‌ها در سطح ملی هنوز تکمیل نشده است. پایگاه اطلاعات بین المللی خاک (سازمان خواربار و کشاورزی جهانی فائو، یونسکو - ۱۹۷۴) مربوط به آفریقا را در سه برگ (۳ و ۲ و ۱- VI) پوشش می‌دهد. مقیاس این نقشه‌ها کوچک و برابر با $\frac{۱}{۵۰۰۰۰۰۰}$ می‌باشد. برخی ازکشورها نیز در حال تهیه نقشه‌هایی با همان راهنما ولی با مقیاس $\frac{۱}{۱۰۰۰۰۰۰}$ می‌باشند. البته حتی استفاده از این مقیاس نقشه برای طرح‌های آبیاری کوچک مشکل است. راهنمای هر نقشه، خاکهای موجود در واحدهای خاص را توصیف می‌نماید. این واحدها ازگروههای خاک مختلفی تشکیل شده‌اند و آن خاکی که در یک واحد از همه بیشتر است از لحاظ دانه بندی (درشت دانه، متوسط دانه، ریز دانه) و شیب لایهٔ آن (هموار تا فراز و نشیب موجی ملایم با شیب صفر تا ۸٪ و شیب تند تا تپه‌ای شکل با شیب ۸ تا ۳۰٪، و شیب‌های تند منقطع تا شیب‌های کوهستانی با شیب بیشتر از ۳۰٪) درجه بندی شده‌اند. در این مورد طبقه بندی خاکها به صورت فنی و در سطح بالایی طبقه بندی شده و مورد استفاده قرار می‌گیرد و لذا وجود یک کارشناس خاک حرفه‌ای در این خصوص ضروری می‌باشد.

۱- ۶- P- منشأ خاک

لایه‌های رسوبی زمین مصالحی را تشکیل می‌دهند که خاکها از آنها به وجود می‌آید. نوع سنگ در ویژگی‌های خاک همچون درجه اسیدی (PH)، بافت ،ظرفیت تبادل کاتیونی، حاصلخیزی و قابلیت زهکشی تأثیر دارد. با استفاده از علم ژئوشیمی و خصوصیات دیگر سنگ می‌توان به صورت کلی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک را پیش بینی کرده و مشکلات و مسائل بالقوهٔ مربوط به

حاصلخیزی خاک را مشخص نمود. خصوصیات نوع خاکها که از مصالح مادر حاصل شده است به طور خلاصه در زیر آورده شده است. اطلاعات بیشتر در مورد وضعیت حاصلخیزی خاک در جدول شمارهٔ ۱ - ۶- P بیان شده است .

۱-۱- ۶- P- سنگ

سنگ آذرین

گرانیت (سنگ خارا). کمی اسیدی تا PH خنثی، به جز پتاس فاقد مواد مغذی کافی دیگر است، همچنین این سنگ فاقد میکروارگانیزیم است.

سنگهای دیگر آذرین :

اسیدی: دانه‌های متوسط تا ریز. کمی اسیدی: فاقد مقدارکافی مواد مغذی است.

بازی: (قلیایی). بافت ریز. خنثی تا قلیایی: فاقد مقدارکافی فسفر است.

مافوق بازی (قلیایی): بافت ریز، قلیایی، فاقد مقدارکافی فسفر است. ممکن است حاوی آثاری از عناصر سمی باشد.

سنگهای رسوبی

ماسه سنگ : این نوع سنگ معمولاً ماسه‌ای وکمی اسیدی تاکمی قلیایی می‌باشد و عموماً مقدار پتاس و فسفات آن کم است و در مورد موادمغذی میکرو فقیر و خصوصاً فاقد مقدارکافی مس و روی است.

سنگ آهک / نرم آهک (گل سفید). رس آهکی یا خاکهای رسی. از لحاظ حاصلخیزی پتاس و فسفات و بیشتر مواد مغذی ریز ضعیف است. خاکهای مربوطه عمدتاً قلیایی می‌باشند.

شیست‌های رسی

رس آهکی یا خاکهای رسی، از لحاظ حاصلخیزی مواد مغذی و ریز مغذی درحد متوسطی است. گاهی دارای مقداری مواد سمی سلینیوم (Selenium) است، به ویژه وقتی خاک دارای عکس‌العمل قلیایی باشد.

۲-۱- ۶- P- مصالح تمکیم نشده

خاکهاممکن است از مصالحی تشکیل شوند که از محل دیگری حمل شده‌اند:

خاکستر آتشفشانی: خاکهایی استخراجی هستند که اغلب، برای آبیاری بسیار خوب می‌باشند. این خاکها دارای خصوصیات فیزیکی خوب بوده و به سهولت قابل کشت و زرع می‌باشند. گاهی دارای قابلیت فرسایشی بالایی می‌باشند، به ویژه توف‌های سنگ خارا با خاصیت نگهداری کم آب.

ماسه بادی: معمولاً برای آبیاری سطحی مناسب نمی‌باشد زیرا آب آبیاری را شدیداً از خود عبور می‌دهد. حاصلخیزی آن ضعیف بوده و توسط باد دچار فرسایش می‌شود.

خاکهای آبرفتی: دارای بافت‌هایی بسیار متنوع بوده و خاکهایی طبقه طبقه (چینه‌ای) می‌باشند. بافت‌های آنها از متوسط تا ریز بوده و معمولاً برای آبیاری مناسب می‌باشند. در این نوع خاک زهکشی سطحی ممکن است مسئله ساز باشد و این به خاطر آبدوی (رواناب) از زمینهای مرتفع‌تر یا از کناره‌های بالاتر رودخانه است.

تورب: لایه‌ای سطحی است که در نواحی مرداب تشکیل می‌شود. این لایه بر روی لایه‌ای از بافت بسیار ریز رس قرار دارد که خاصیت زهکشی آن ضعیف می‌باشد و در کل مطلوب نیست. زهکشی ممکن است باعث بروز شرایط سولفات اسیدی (PH3O) شود. همچنین کشت و زراعت در آن باعث آسیب پذیری در مقابل فرسایش باد می‌شود.

۲- ۶- P- خصوصیات کلی زمین

۱-۲- ۶- P- خصوصیات طبیعی زمین

شرح ویژگیهای زمین دارای اهمیت است زیرا این خصوصیات ممکن است تأثیرات مهمی بر شبکه انتقال آب و مناطق تحت آبیاری داشته باشد. اگر آب در طول خط تراز انتقال یابد که مناطق آبیاری را در بر می‌گیرد ممکن است کانال الزاماً از نهرها و سیلابروهایی که در مسیر هستند عبور کند که این اطلاعات را می‌توان جهت وارسی‌های میدانی بعدی در نسخه‌ای از نقشهٔ مبنا مشخص نمود. در صورت امکان باید از منظور نمودن زمینهای تپه ماهور و پستی و بلندی هایی که به فاصله‌ای بسیار کم از هم مجزا شده‌اند پرهیز کرد، زیرا همچون خاکهای کم عمق، سنگی یا بافت درشت، باعث بالا رفتن هزینه‌های اجرایی می‌شود. با توجه به وضعیت کانال و منطقهٔ تحت آبیاری (در ارتباط با لایه بندی خاک - به مطالب زیر رجوع شود) وجود یا عدم وجود چنین خاک‌هایی را می‌توان مشخص نمود.

۲-۲- ۶- P- موقعیت جغرافیایی طبیعی

شرایط آب و هوایی خشک و نیمه خشک که در بیشتر مناطق آفریقا حاکم است باعث ایجاد چشم‌انداز کاملاً مشخص شده‌ای است که گونه‌های خاص خاک را ارائه می‌دهد. خواص این خاکها را می‌توان با توجه به موقعیت آنها در این چشم اندازها مشخص نمود. بدین طریق ممکن است پروفیل منطقهٔ مورد نظر نیز موجود باشد.

۳-۲- ۶- P- پوشش گیاهی

از روی عکس‌های هوایی می‌توان پوشش سطحی گیاهی را بررسی کرد. تحت شرایط اقلیمی نیمه خشک زمین ممکن است از گیاهان طبیعی پوشیده شده باشد (به احتمال زیاد به عنوان چراگاه) یا قسمتهایی از این اراضی مزروعی باشند. در این مورد می‌توان از طبقه بندی زیر استفاده کرد:

پوشش گیاهی	مشخصات
مراتع طبیعی	عموماً علفزار، تعداد معدودی درخت و بوته وجود دارد .
مرغزار	چمنزار و درخت، ولی درختها آنقدر پراکنده می‌باشند که عبور انسان یا خودرو از میان آنها به آسانی امکان‌پذیر است.
بوته زار انبوه	در اینگونه مناطق درختان و بوته‌ها آنقدر فشرده به هم روئیده‌اند که معمولاً زمین قابل مشاهده نیست. همچنین عبور انسان ازآنها مشکل و برای خودروها امکان‌پذیر نمی‌باشد.
بیشه زار	منطقه‌ای آمیخته از درختان بلند و بوته‌ها که در زیر آنها روئیده‌اند.
اراضی مزروعی	اراضی مزروعی از روی خطوط پیرامونی مستطیلی شکل آنها به آسانی قابل تشخیص است.

۳-۶- P- خصوصیات خاک

این اطلاعات را می‌توان در مرحلهٔ مقدماتی از داده‌های موجود به دست آورد. آنچه که مورد نیاز است شناسایی انواع خاکهای داخل محدودهٔ پروژه و نیز خلاصه‌ای از شرح خصوصیات فیزیکی و شیمیایی این خاک‌ها است تا برای بازدید میدانی از محل پروژه یک سابقهٔ قبلی وجود داشته باشد و در انتخاب نوع آزمایشات لازم ما را یاری دهد. در صورتی که اطلاعات جامعی در دسترس نباشد می‌توان اطلاعاتی راکه از شناخت و ارزیابی منشاء خاک (به مورد اشاره شده در بالا مراجعه شود) استنتاج شده مورد استفاده قرار داد. حدود و ثغور خاکها با استفاده از عکس‌های هوایی باید بر روی نسخه‌ای از نقشهٔ کروکی علامت گذاری شود.

۷- P-اطلاعات اقلیمی (آب و هوا)

برای اینکه از مناسب بودن محصولات مورد نظر و میزان نیاز آبیاری آنها مطلع شویم باید اطلاعاتی در خصوص درجه حرارت، میزان بارندگی و تبخیر و تعرق بالقوه در دسترس باشد. در این مورد می‌توان به سازمان هواشناسی مراجعه کرد تا اطلاعات فوق را به دست آورد. همچنین اطلاعات مربوط به تحولات دیگر منطقه را نیز می‌توان به دست آورد .طرحهای آبیاری بیشتر در مناطقی قرار دارند که شرایط اقلیمی آنها در طول یک سال و یا در خلال چندین سال می‌تواند تغییر و تحول یابد. فصول بارانی

سال ممکن است زودتر یا دیرتر آغاز شوند و میزان کل بارندگی در یک فصل ممکن است در سالهای مختلف به طور چشمگیری متفاوت باشد. الگوهای تغییرات درجه حرارت و تبخیر، چه در طول یک سال متمادی و چه در خلال چندین سال، در مقایسه با میزان بارندگی‌ها دارای تغییرات کمتری می‌باشند. به طور کلی هر چه اطلاعات موجود در این مورد مربوط به زمان طولانی‌تری باشد ارقام میانگین ماهانهٔ دقیق‌تری را می‌توان برآورد کرد و تفاوت بین مقادیر جمع کل یک ماه مشخص از سال‌های مختلف را می‌توان پیش بینی نمود.

چنانچه اطلاعات موجود مربوط به دستگاه باران سنج و ایستگاههای اندازه‌گیری خصوصیات اقلیمی در نزدیکی محدودهٔ طرح پیشنهادی باشد، لازم است اطلاعات فوق را مثلاً به وسیله درون‌یابی به محل مورد نظر انتقال داد.

در بسیاری از کشورها، نقشه‌های اقلیمی با استفاده از میانگین ماهانهٔ دراز مدت درجهٔ حرارت، میزان بارندگی و برخی موارد تبخیر و تعرق بالقوه تهیه شده‌اند. برای اینکه وضعیت اقلیمی هر ماههٔ محل طرح مورد نظر به خوبی روشن شود می‌توان این داده‌ها را به همراه اطلاعات دقیق حاصل شده از نزدیک‌ترین ایستگاهها مورد استفاده قرار داد .

در صورتی که نتوان به اطلاعات قابل استفادهٔ محلی دسترسی پیدا کرد می‌توان از پایگاههای بین‌المللی اطلاعات اقلیمی استفاده کرد. برای مثال، کلیموات (Climwat) توسط سازمان خواربار و کشاورزی جهانی (FAO) ایجاد شده تا اطلاعات بین‌المللی را ارائه دهد به همراه روش کراپ وات (Cropwat) برای محاسبهٔ نیازهای آبی کشت‌ها مورد استفاده قرار گیرد. مثلاً در مورد آفریقا، کلیموات اطلاعات لازم را برای ۸۵۳ ایستگاه در ۴۷ کشور تأمین می‌کند. برای هر کدام از این ایستگاهها ارقام میانگین ماهیانه و پیش بینی شدهٔ مربوط به عوامل متغیر اقلیمی ارائه می‌شود. به همراه این اطلاعات، دورهٔ سال هایی که این ارقام میانگین برای آنها محاسبه شده‌اند نیز ارائه می‌شود:

- میزان بارندگی
- حداکثر و حداقل درجهٔ حرارت
- میزان رطوبت
- وضعیت باد
- ساعات آفتابی و تشعشع خورشید

همچنین ارقام مربوط به میانگین ماهیانهٔ محاسبه شدهٔ تبخیر و تعرق و باران مؤثر (به ردیف‌های ۳- ۷- P و ۱- ۲- ۷- P مراجعه شود) ارائه می‌گردد. پایگاه اطلاعاتی کلیموات در دیسک هایی ضبط گردیده که به همراه نشریهٔ شمارهٔ ۴۹ آبیاری و زهکشی سازمان خواربار و کشاورزی جهانی (FAO) ارائه می‌گردد. اطلاعاتی که با استفاده از شبکه‌های اطلاعات جغرافیایی (GIS) حاصل می‌شود به طور روزافزونی قابل دسترس است. در چنین شبکه هایی اطلاعات درون‌یابی شده معمولاً برای نقاط تقاطع شبکهٔ بر مبنای طول و عرض جغرافیایی یا به صورت نقشه‌های توپوگرافی ارائه می‌گردد. همچنین منبع

دیگر اطلاعاتی عبارت است از GRID یا پایگاه اطلاعاتی منبع جهانی برنامهٔ (Global Resource Information Database Programe, UNEP) که ارقام و آمار میانگین ماهیانهٔ مربوط به میزان بارندگی، حداکثر و حداقل درجهٔ حرارت و اطلاعات تبخیر و تعرق بالقوه را که بر مبنای شبکه‌ای نیم درجه می‌باشد ارائه می‌دهد و در حال حاضر سازمان خواربار و کشاورزی جهانی (FAO) در حال تشکیل پایگاه اطلاعاتی برای کل قارهٔ آفریقا بوده و اطلاعاتی را در خصوص میزان متوسط بارندگی و حداقل و حداکثر درجهٔ حرارت در یک شبکهٔ ۳×۳ دقیقه ارائه می‌دهد.

داده‌های که وارد برگه‌های اطلاعاتی می‌شود باید مطابق با سال آبی باشد. در ارتباط با چرخهٔ اقلیمی سالانه، اغلب در ماهی که طی آن فصل عمدهٔ بارندگی آغاز می‌شود به عنوان شروع سال در نظر گرفته می‌شود.

۱- ۷- P- درجه حرارت

اطلاعات مربوط به درجهٔ حرارت هوا در وحلهٔ اول برای این منظور استفاده می‌شود که محصولاتی را که در درجهٔ حرارت مربوط مناسب‌تر رشد می‌کنند را مشخص کند. همچنین می‌توان میزان تبخیر و تعرق را به تنهایی از میزان درجهٔ حرارت منطقه برآورد کرد، ولی برآورد بهتر در این مورد را می‌توان با استفاده از یک سری اندازه‌گیری‌های خصوصیات اقلیمی یا با استفاده از تشتک‌های تبخیر به دست آورد (به ردیف ۳- ۷- P مراجعه شود).

۱-۱- ۷- P- اطلاعات مبنا

اطلاعاتی که در خصوص درجهٔ حرارت لازم است عبارتند از میانگین ماهیانهٔ حداکثر و حداقل درجهٔ حرارت در مقایسه با الگوی میزان بارندگی به مراتب از نوسانها و تغییرات کمتری برخوردار می‌باشند.

۱-۲- ۷- P-انتقال داده‌ها به محل طرح

برای تغییر و تبدیل ارقام و آمار درجهٔ حرارت از نزدیک‌ترین ایستگاهها به محل پروژه، باید دقت زیادی مبذول شود. در وضعیت هموار زمین اطلاعات مربوطه را با توجه به فاصلهٔ ایستگاه مربوطه می‌توان قیاس کرد. با این حال درکشورهایی که کوهستانی هستند نظریهٔ تخصصی و حرفه‌ای هواشناسان مورد نیاز است تا آثار ارتفاع و وضعیت منطقه (جهت کلی منطقهٔ تحت آبیاری) بررسی گردد. مثلاً یکی از رهنمودهای ساده این است که با هر ۱۰۰ متر افزایش ارتفاع منطقه، متوسط درجهٔ حرارت حدود ۰/۶ درجهٔ سانتیگراد کاهش می‌یابد.

۲- ۷- P- میزان بارندگی

در نقاطی که میزان بارندگی نیاز آب محصولات کشاورزی را تأمین نمی‌کند برای بقاء محصولات باید

از سامانه‌های آبیاری استفاده شود. مقایسهٔ میزان باران و میزان مصرف آب (۳- ۷- P)، ملاک تعیین نیازهای آبیاری گیاهان می‌باشد.

۱-۲- ۷- P- اطلاعات اساسی (مبنا)

استفاده از ارقام و آمار ماهیانه ضمن آنکه برای هدف فعلی کافی به نظر می‌آید ولی باید توجه داشت که جمع کل ارقام ماهیانه ممکن است فقط چندین (یا حتی فقط یک مورد) مورد رگبارهای پراکنده را شامل شود که در فواصل میانی آنها ممکن است مدت‌های طولانی هیچگونه بارندگی وجود نداشته باشد. لذا برای برآورد و تعیین میزان بارندگی مؤثر باید این نکته را نیز مدّ نظر قرار داد .

شدت بارش شدت بارندگی یکی از مشخصه‌های تعیین کنندهٔ میزان فرسایش حوضهٔ آبریز است. بدین طریق مشخص می‌شود آیا یک منبع آب سطحی خاص بار مشخصی از مواد رسوبی را با خود حمل خواهد کرد یاخیر. اطلاعات مربوط به شدت باران را می‌توان به وسیلهٔ باران سنج ثبات به دست آورد. با این حال شبکهٔ این اطلاعات معمولاً نسبت به شاخص‌های روزانه از تراکم بسیار کمتری برخوردار است.

۲-۲- ۷- P- انتقال به محل طرح

از اطلاعات موجود می‌توان جهت تعیین نقاط هم باران استفاده کرد و یا با توجه به فواصل آنها مورد بررسی قرار داد. چنانچه بادهایی که غالباً حامل باران هستند از جهت خاصی می‌وزند این مسئله می‌تواند در بررسی وضعیت محل طرح مورد نظر مهم باشد. وقتی آمار و ارقام مربوط به حداکثر مطلق شدت بارندگی از یک ایستگاه موجود به محل طرح مورد نظر تغییر می‌یابد، باید بررسی شود آیا الگوهای آب و هوایی محلی می‌تواند بارندگی قابل توجهی را به دنبال داشته باشد.

باران موثر و قابل ملاحظه طرح‌های کوچک آبیاری عموماً بدین منظور طراحی می‌شوند که بتوانند برای تأمین نیازهای آبی محصولات آب کافی تأمین نمایند، به طوری که راندمان کارآیی آن‌ها ۸۰٪ باشد. بنابراین برای تعیین میزان نیاز آب آبیاری باید ازکارآیی میزان باران مورد انتظار برآوردهایی ارائه شود. از طرف دیگر به دلیل هرز رفتن آب سطحی، تبخیر آب، نفوذ عمیق آب به اعماق زمین، فقط قسمتی از آب باران وارد خاک سطحی شده و برای استفادهٔ محصولات کشاورزی در محدوده ریشهٔ گیاه باقی می‌ماند. این بخش از آب باران که باقی می‌ماند«باران مؤثر» نامیده می‌شود. این مطلب در نشریات آبیاری و زهکشی FAO به شمارهٔ ۲۵ «باران مؤثر» و شمارهٔ ۴۶ به نام کراپ‌وات «CROPWAT»:«یا برنامهٔ کامپیوتری برای برنامه ریزی و مدیریت آبیاری» به طور مشروح مورد بررسی قرار گرفته است.

در نشریه کراپ‌وات سازمان خواربار و کشاورزی مفهوم «باران مؤثر» ارائه شده است که میزان باران ماهیانه را شامل شده که به احتمال ۸۰٪ قابل وقوع است (بارانی که می‌تواند در ماه مورد نظر در چهار سال از پنج سال اتفاق افتد):

p_{dep}(مؤثر) = ۰/۰۶ p_{tot} - ۱۰ (for p_{tot}<۷۰mm/month)

p_{dep} = ۰/۸ p_{tot} - ۲۴ (for p_{tot}>۷۰mm/month)

در روابط فوق p_{dep} و p_{tot} به ترتیب میانگین میزان باران مؤثر ماهیانه و میانگین میزان باران اندازه‌گیری شدهٔ ماهیانه برحسب میلیمتر می‌باشد.

۳-۷-P- تبخیر و تعرق

نیاز محصول، شاخصی برای رشد آن محصول و نیز میزان تبخیر و تعرق مرجع به حساب آمده و اینطور تعریف می‌شود «میزان تبخیر و تعرق حاصل از سطح وسیعی با پوشش گیاهی سبز در ارتفاعی یکسان به میزان ۸ تا ۱۵ سانتی‌متر که فعالانه رشد می‌کند و به خوبی روی زمین سایه انداخته و دچار کمبود آب نیست.»

۱-۳-۷-P- اطلاعات اساسی

در بیشتر کشورها اطلاعاتی که بیش از همه در دسترس بوده و با استفاده از آنها می‌توان میزان تبخیر و تعرق مرجع را به دست آورد نتایج اندازه‌گیری‌های تشتک‌های تبخیر، می‌باشد گرچه می‌توان با استفاده از روش بلانی - کریدل با استفاده از اطلاعات درجه حرارت، حدود مقادیرهای مربوطه را به دست آورد. در نشریهٔ شمارهٔ ۲۴ آبیاری و زهکشی سازمان خواربار و کشاورزی روش‌های محاسبه ETo شرح داده شده است. همچنین با استفاده از روش پنمن می‌توان برآوردهای دقیق‌تری به دست آورد که در همان نشریهٔ شمارهٔ ۲۴ بدان اشاره شده است. با این حال در این روش اطلاعات اقلیمی بیشتری مورد نیاز است، از جمله آمار و ارقام مربوط به درجهٔ حرارت و رطوبت هوا، میزان تشعشع خورشید (که می‌توان از روی طول ساعاتی که خورشید در حال تابش است مشخص کرد) و وزش بادها. در بسیاری از کشورها مقامات مسئول بخش کشاورزی نقشه هایی را تهیه کرده‌اند که نشان دهنده میزان تبخیر و تعرق ماهیانه یا فصلی می‌باشد.

۲-۳-۷-P-انتقال به محل طرح

در نواحی که زمین‌های آن هموار یا نسبتاً هموار است میزان تبخیر و تعرق دارای تغییرات قابل توجهی نمی‌باشد، مگر اینکه تغییرات عمدهٔ آب و هوای محلی در ارتباط با جغرافیای محلی باشد.(مثلاً در خط ساحلی دریا یا دریاچه بزرگ). تبخیر و تعرق گیاهان مربوط به طرح مورد نظر را می‌توان از ادغام ایستگاههای فعلی یا در صورت امکان از نقشه‌ها استخراج کرد. انتقال داده‌ها در مناطق کوهستانی بسیار مشکل‌تر است ولی عواملی همچون میانگین پائین درجهٔ حرارت‌های ماهیانه، ساعات پائین تابش خورشید و پوشش‌های ابری گسترده، همه باعث پائین آمدن میزان تبخیر منطقهٔ مورد نظر می‌شوند.

۸- P- کشاورزی

آگاهی از فعالیت‌های عمدهٔ کشاورزی منطقهٔ مورد نظر کمک به سزایی در شناسایی الگوهای مؤثر تولید محصول بوده که در نتیجه می‌تواند در بازاریابی محصولات نیز مفید واقع شود. اطلاعات آماری مربوط به کشاورزی منطقه، سوابق توسعهٔ آن و نقشه‌های کاربری اراضی را معمولاً می‌توان از مقامات مسئول کشاورزی تهیه کرد.

۱- ۸- P- محصولات اصلی

اطلاعات مربوط به محصولاتی که در منطقهٔ طرحهای آبیاری وجود دارند در بخش ۳- P وجود دارد. محصولات دیم نیز در صورتی که برای تأمین غذای خانواده حائز اهمیت باشند یا درآمد قابل توجهی ایجاد می‌کنند نیز مفید بوده و مدنظر خواهد بود زیرا می‌توانند موارد مؤثری در ارتباط با منابع تأمین منطقه به شمار آیند.

۲-۸- P- دامداری

دامداری ممکن است در اقتصاد کشاورزی جاری منطقه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار باشد. وجود دامداری در منطقه برای توسعه آبیاری مهم است زیرا هم در تولید کود حیوانی و هم تولید نیروی کشش گاوآهن توسط احشام نقش دارد. وجود گله‌های گاو و احشامی نظیر آن معمولاً نشان می‌دهد که وضعیت مالی مالکان آن در مقایسه با آنهایی که دارای احشامی همچون گوسفند، بز، و ماکیان هستند از وضعیت بهتری برخوردار می‌باشند. افرادی که وضعیت مالی خوبی ندارند فاقد منابع لازم جهت زراعت آبی هستند. وجود گله‌های بزرگ ممکن است نشان دهنده وجود سیستم‌های زراعی کوچ‌نشین‌ها باشد که در این نوع سیستم‌ها مهاجرت به مناطق دوردست جزء اهداف آنهاست. گرچه گسترش آبیاری ممکن است مناطق چراگاهی احشام را دچار محدودیت کند ولی از طرف دیگر بقایای محصولات کشاورزی که در اراضی پراکنده شده است می‌تواند این مشکل را جبران کند.

۹- P- نیازهای آبی مناطق حوضه آبریز فرعی

هر جاکه طرح جدیدی برنامه ریزی می‌شود و آب آن باید از منابع سطحی تأمین شود تقریباً به یقین می‌توان گفت که حقابه برانی در بالا دست و پائین دست محل انتخابی مورد نظر قرار گرفته‌اند. در این مورد ممکن است سیستم رسمی حقابه متداول باشد، یا امکان دارد مردم بومی دارای مقررات محلی در میان خود باشند که با توجه به آن آب موجود برای آبیاری توزیع می‌شود. تغییراتی در ساختار تقاضای آب باید به طور مفصل با مقامات مسئول تنظیم آب به بحث گذاشته شود تعیین میزان کمّی برداشت آب

مشکل است زیرا مصرف کنندگان محلی آب عموماً رغبتی به ارائه اطلاعات به افراد بیگانه نشان نداده و تمایلی به گفتن میزان مصرف واقعی آب خود ندارند. حتی در نقاطی که قانون حقابه متداول است برخی از مصرف کنندگان آب ممکن است به طور مداوم میزانی غیر از سهم خود (بیشتر یا کمتر از سهم تعیین شده) برداشت نمایند، در حالیکه مصرف کنندگان دیگر فاقد هرگونه حقوقی در این مورد باشند.

در هنگام برآورد و ارزیابی مقدار نیاز مصرف کنندگان آب از منبع آب مورد نظر باید نیازهای مصرف‌کنندگان دیگر را نیز درنظرگرفت. در جایی که‌سیستم حقابه متداول است مصرف کنندگان فعلی ممکن است به طور قانونی سهم بیشتری از آنچه درحال‌حاضرمصرف می‌کنند داشته باشند.

۱- ۹- P- آب مورد تقاضای منطقهٔ بالا دست پروژهٔ مورد نظر

دبی جریان آب که با توجه به اندازه‌گیریهای انجام شده در محل برداشت محاسبه شده به عنوان رقم خالص برای بالادست محسوب می‌شود. با این حال ارقام مربوط به اطلاعات طولانی مدت از سالهای قبل ممکن است میزان کمتری برداشت نسبت به مقادیر فعلی را نشان دهد. لذا ممکن است لازم شود این ارقام اصلاح شوند. باید این مطلب را نیز مدّ نظر قرار داد که در شرایطی که دبی آب کمتر از حدّ نرمال است سهم نسبی برداشت آب که توسط مصرف کنندگان آب بالا دست برداشت می‌گردد و به طور قابل توجهی افزایش می‌یابد.

در صورتی که در آینده در بالا دست هرگونه توسعه آبیاری وجود داشته‌باشد، دبی آب در محل برداشت کاهش خواهد یافت .

۲- ۹- P- نیاز آب در پائین دست محل پروژه (مقدار خالص دبی آب در پائین دست)

باید به نیاز آب مصرف کنندگان آب در مناطق پائین دست نیز توجه شود تا اطمینان حاصل شود که پس از اجرای پروژه مقدار آبی که به مناطق پائین دست برسد تکافوی مصرف آنها را می‌کند. همچنین لازم است اطمینان حاصل شود که حداقل دبی مورد نظر، به مناطق پائین دست برسد تا بتواند اکوسیستم آبی را حفظ نموده و در صورت مقتضی مناطق مردابی و باتلاقی پائین دست را نیزکماکان به همان صورت سابق ابقاء کند.

جریان آب موجود در پایین دست محل طرح در اثر جریان‌های برگشتی حاصل از آبیاری، زهکشها و نیز جریان‌های فرعی آب افزایش می‌یابند. ضمناً نمی‌توان فاصلهٔ دقیقی را در پائین دست محل پروژه تعیین نمود که مقادیر نیازهای محتمل آب فعلی و آتی برای آن مشخص شوند. چنانچه آبراهه‌ای که قرار است آب از آن برداشت شود به رودخانه یا شاخه فرعی مهمی بریزد که دبی آن در پائین دست محل پروژه زیاد باشد، بعید است که نیازی به بررسی مصارف آب فعلی در پائین دست محل الحاق دو شاخه جریان باشد.

۳- ۹- P- مصرف معادل کل نیازهای غیر پروژه در محل برداشت

افزایش نیازهای برداشت آب در آینده از منبع آب در بالا دست محل برداشت پروژه همراه با مصرف فعلی آب و هرگونه مصارف آب برنامه ریزی شدهٔ دیگر در پائین دست، مقدار معادل نیاز آب در محل پروژه را به دست می‌دهند که باید هنگام ارزیابی مقدار آب موجود در پروژه از کل حجم آب در دسترس کسر شود. در جائی‌که دبی‌های موجود در محل طرح به صورت نرمال در آمده‌اند (۲-۲- ۱۰- P) مقدار کل دبی معادل مصارف باید نیازهای فعلی بالادست را نیز شامل شود.

۱۰- P- هیدرولوژی منبع تأمین آب

مسلماً یک عامل کلیدی در روند ارزیابی، وجود منبع آب در منطقهٔ پروژه و کارآیی آن می‌باشد. در این بخش به منابع آب چشمه‌ها و رودخانه‌ها می‌پردازیم. منابع آب حاصل از چاههای کم عمق در بخش ۱۱- P مورد بحث قرار خواهد گرفت.

عوامل دیگری که باید مورد توجه قرارگیرد احتمال بالقوهٔ سیلاب‌های مخرب است که هزینهٔ مقابله با آنها زیاد می‌باشد و نیز به وجود آمدن رسوباتی که چنانچه در شبکهٔ انتقال آب باقی بماند می‌تواند باعث بروز هزینه‌های زیاد برای تهیهٔ ملزومات لایروبی آنها شود، یا اینکه باعث کاهش گنجایش ذخیره آب شود. همچنین استهلاک قطعات و ملزومات پمپ‌ها نیز افزایش خواهد یافت .

در ارزیابی قابلیت یک چشمه یا رودخانه به عنوان منبع آب آبیاری برای پروژه، مهم‌ترین نکته این است که دبی آب تا چه حدّ پاسخگوی میزان تقاضا می‌باشد. چنانچه در نظر است مقادیر کمی از آب رودخانه‌ای با دبی بسیار بالا برداشت شود، محاسبات محدودی مورد نیاز است، ولی چنانچه این برداشت از چشمه‌های کوچک صورت گیرد محاسبات دقیق‌تری لازم خواهد بود، به ویژه در جائیکه تقاضای آب در مقایسه با متوسط دبی جریان بالا می‌باشد.

بسیاری از کشورها جهت برنامه‌های آبیاری خود روش‌های هیدرولوژیکی خاص خودشان را به کار گرفته‌اند. با این حال در مواردی که روش‌های قابل قبول و مناسبی وجود نداشته است برنامهٔ FRIEND یا «رژیم جریان» مربوط به تجربیات و اطلاعات شبکهٔ بین‌المللی که بخش عمده‌ای از برنامهٔ هیدرولوژیکی بین‌المللی یونسکو است مورد توجه می‌باشد. در خصوص بخش صحرای علیای آفریقا هدف اصلی این برنامه توسعهٔ پایگاههای اطلاعاتی هیدرولوژی است تا بدینوسیله اطلاعات مربوط به بارندگی‌ها و جریان‌های رودخانه‌ای و چشمه‌ای گردآوری و در دسترس قرارگیرد و به طرق همسانی توسط کشورهای همجوار مورد استفاده قرارگیرد. برنامهٔ FRIEND همچنین در نظر دارد تا روش‌های گوناگون هیدرولوژیکی را مورد ارزیابی تطبیقی قرار داده و فنون هیدرولوژیکی که برای هر منطقه خاص مناسب است را ارائه دهد.

در محدودهٔ صحرای علیای آفریقا از نظر منطقه‌ای ۳ گروه قابل تمایز است:

* برنامهٔ FRIEND آفریقای جنوبی که شامل ۱۱ کشور عضو SADC است. مرکز برنامه ریزی و هماهنگی‌های این گروه در شهر دارالسلام درکشور تانزانیا است.
* برنامهٔ FRIEND - AOC (آفریقای غربی و مرکزی) که مرکز هماهنگی این گروه شهر آبیجان درکشور ساحل عاج است .
* برنامهٔ FRIEND نیل: این برنامه در مرحلهٔ شکل‌گیری است و احتمالاً شامل کشورهای حوضهٔ رودخانهٔ نیل خواهد بود.

علیرغم اینکه موارد اولویت هر یک ازگروههای فوق با دیگری تفاوت دارد ولی مشخصهٔ منطقه‌ای کم بودن دبی جریان‌های سطحی موضوع مشترک مورد نظر تمامی این گروه‌هاست. در برنامهٔ FRIEND آفریقای جنوبی با استفاده از اطلاعات مربوط به حوضه‌های آبریز بین ۱۰ تا ۱۰۰۰۰۰ کیلومتر مربع، توجه عمده‌ای به گسترش و توصیهٔ فنونی دارد که به طرح منحنی‌های تداوم دبی آب و منحنی‌های تداوم دبی کم آبی در مناطق بررسی نشده می‌پردازد. همچنین تحقیقاتی در مورد فنونی برای برآورد و تخمین سیلاب‌ها جهت مشخص کردن میانگین سالانهٔ سیلاب‌ها در حال انجام است. انتظار می‌رود نتایج حاصل از تحقیقات برنامهٔ فوق و نیز نتایج برنامهٔ FRIEND - AOC تا اواخر سال ۱۹۹۷ ارائه شود، ولی نتایج تحقیقات برنامهٔ FRIEND نیل در سال ۱۹۹۹ ارائه خواهد شد.

۱- ۱۰- P- حوضهٔ آبریز بالا دست محل برداشت آب پروژه

میزان بارندگی که منجر به جاری شدن آب در سطح زمین می‌شود به وسیلهٔ ویژگی‌های فیزیکی موجود در حوضهٔ آبریز مشخص می‌گردد. مثلاً وضعیت پستی و بلندی زمین، پوشش گیاهی و نیز شدت بارندگی‌ها در میزان فرسایش زمین و نتیجتاً ایجاد رسوبات مؤثر می‌باشد. ارتباط بین میزان فرسایش زمین و پوشش گیاهی در ذیل ارایه شده است :

پوشش گیاهی	شرح ویژگی	فرسایش پذیری نسبی
پوشش گیاهی طبیعی جنگل کم درخت (تنک)	بیش از ۸۰٪ شامل جنگل، جلگه، و مراتع دائمی .	۰/۰۰۱-۰/۰۵
	جلگه و جنگل‌های پراکنده، چراگاههای وحشی، محصولات گیاهی دایمی .	۰/۰۵ - ۰/۵۰
اراضی زراعی	محصولات زراعی سالیانه، جنگل‌های کم درخت و تخریب شده.	۰/۵۰-۰/۸۰
اراضی بایر	اراضی فاقد پوشش گیاهی و اراضی تخریب شده در اثر چرای بی رویهٔ دامها	۰/۸۰ -۱

میزان فرسایش پذیری کلی خاک در حوضهٔ آبریز را می‌توان به طریقه میانگین مرزی به دست آورد

۲- ۱۰- P- آبدهی

۱-۲- ۱۰- P- اطلاعات اساسی.

در اغلب کشورها سازمان‌های آب، سالیانه نشریاتی را منتشر می‌کنند که اطلاعات به ثبت رسیدهٔ روزانه به وسیله ایستگاههای آب سنجی شامل دبی و سطح آب در خلال سال در آن وجود دارد. با این حال باید توجه کرد که برنامه‌های اندازه‌گیری و ثبت آمار میزان دبی آب معمولاً در مورد رودخانه‌های بزرگ و شعبات فرعی آنها اعمال می‌شود، البته به جز مواردی که برای محل پروژه‌ای خاص لازم است اطلاعاتی از این دست جمع آوری شود.

پدیدهٔ جاری شدن آب در سطح زمین یا رواناب حاصل بارندگی هایی است که همانطورکه قبلاً نیز اشاره شد (۷- P) از لحاظ مقدار و زمان بارش چه در خلال یکسال معین و چه در طول سالهای متمادی، متفاوت می‌باشد. هرچه آمار و ارقام ثبت شدهٔ این بارش‌ها بیشتر باشد آمار و شاخص‌های میانگین ماهیانهٔ دقیق‌تری را می‌توان برآورد کرده و تفاوت میان جمع‌های کل ماه معینی طیّ سال‌های متفاوت را پیش بینی نمود. طرح‌های کوچک آبیاری معمولاً جهت تأمین آب کافی ماهیانهٔ برای محصولات، طراحی می‌شوند، که احتمال تأمین سالیانهٔ آنها حداقل ۸۰٪ باشد. در حالیکه آمار آبدهی ماهیانه، جریان کلی را در طول این مدت ارائه می‌دهد، آب دهی چشمه‌ها و رودخانه‌های با جریان سیلابی در هنگام بارندگی، ممکن است دارای نوسانهای روزانهٔ بسیار متفاوتی باشد و در موارد شدید نوسانها، ممکن است آبدهی ماهیانه عمدتاً نتیجهٔ یک یا دو مورد سیلاب با زمان کوتاه باشد.

بنابراین باید توجه نمود که مقدار آب قابل انحراف و در دسترس ممکن است به طور قابل ملاحظه‌ای کمتر از آنچه در آمار به عنوان دبی متوسط ماهانه به ثبت رسیده، باشد و لذا در اینگونه موارد باید فرجه‌ای برای این احتمال وقوع در نظرگرفته شود. داده‌هایی که در برگه‌های اطلاعات درج می‌شود باید طبق سال آبی مربوطه باشد.

۲-۲- ۱۰- P- انتقال اطلاعات به محل پروژه .

در جایی که آمار ثبت شدهٔ دبی چشمه یا رودخانهٔ خاصی موجود است دبی در محل پروژه مورد نظر را می‌توان با توجه به آن تعیین نمود. با این حال به نظر می‌رسد بسیاری از طرح‌های کوچک آبیاری براساس آب چشمه‌های کوچک اندازگیری نشده طراحی شده‌اند. در حالیکه در پهنهٔ حوضه‌های آبریز بسیار وسیع اثر حوادث پراکنده تأثیری بر روند کلی ندارد در حوضه‌های آبریز کوچک این چنین نمی‌باشد.لذا انتقال اطلاعات به محل پروژه بین حوضه‌های آبریزی که از نظر وسعت تفاوت زیادی دارند باید با دقت بسیار زیادی همراه باشد.

در جایی که اطلاعات کاربردی در دسترس نمی‌باشد می‌توان برآوردهای لازم در خصوص دبی محل پروژه را از اطلاعات مربوط به منطقه کسب کرد. قبلاً در مورد پروژهٔ FRIEND که شامل گسترش روش‌های برآورد دبی‌های کم آبی و سیلابی در محل هایی که فاقد شاخص و آمار ثبت شده هستند سخن گفته شده است. در هنگام انتقال و انطباق یا استخراج اطلاعات باید به تأثیر آن بر آمار و اطلاعات

موجود آبدهی پروژه توجه شود. این کار معمولاً با انطباق طبیعی دبی اندازگیری شده انجام می‌شود تا میزان هرگونه آمار موجود مربوط به بالا دست را که کمتر از هرگونه آبدهی برگشتی مربوطه است مشتمل نماید.

در محلهایی که اطلاعات انتقال یافته یا برآورد شده مورد استفاده قرار می‌گیرد چنانچه جنبه‌های دیگر طرح مورد نظر به طورکلی رضایت بخش باشد، باید با نصب و قرائت مرتب اشل اندازه‌گیری آب، اطلاعات محلی را جمع آوری نمود.

P - ۱۱- هیدرولوژی منابع آب زیر زمینی

در مورد طرح آبیاری که منبع تأمین کنندهٔ آب آن منابع زیر زمینی می‌باشد لازم است برآوردی در مورد منابع بالقوهٔ آبدهی که تداوم و استمرار دارند انجام گردد.

چاهها از نظر کلی عبارتند از چاههای دهانه گشاد، چاههایی که به طریقه دستی حفر می‌شوند و قطر چاه به آن اندازه است که می‌توان عملیات اجرایی و نگهداری یا تعمیر را در آن انجام داد؛ و چاههای لوله‌ای با قطر کم که از سطح زمین حفر می‌شوند. هدف اولیه این فهرست جزئیات چاههایی هستند که کم عمق، مستقل، و کم هزینه می‌باشند.

P - ۱۱-۱- زمین‌شناسی

زمین‌شناسی محدودهٔ پروژهٔ قبلاً مورد بحث قرار گرفته (P - ۶) و در مورد سنگ و مصالح تحکیم نیافته توضیح داده شد. وضعیت زمین‌شناسی با توجه به شرایط و خصوصیات منبع آبده، در حصول آب تأثیر دارد و هم‌چنین باعث تسهیل در احداث چاه لوله‌ای می‌شود. سازمان زمین‌شناسی کشورها معمولاً نقشه‌های زمین‌شناسی با سایر اطلاعات ذیربط نظیر گزارشهای بررسی‌های ژئوفیزیکی منابع آب در خصوص مکان یابی محل چاهها و پتانسیل آبی آنها را در اختیار دارند. همچنین لازم است مدارک و سوابق موجود در ادارات منطقه‌ای آب که مسئولیت آنها تأمین آب است جهت کسب اطلاعات لازم بررسی گردد. اطلاعات و آمار میزان بارندگی منطقه باید با توجه به آبدهی سفرهٔ زیرزمینی، مورد بررسی قرارگیرد.

سفره‌های آبرفتی (نهشتی) این سفره‌ها به وسیلهٔ مواد رسوبی که توسط رودخانه‌ها حمل می‌شوند شکل گرفته و ممکن است تحت شرایط مناسب دارای دبی تا چند لیتر در ثانیه باشند که به چاههای کم عمق هدایت شود. با این حال مصالح سست و تحکیم نیافته ممکن است در طول احداث چاه مشکلاتی را ایجاد کند. وقتی رودخانه‌ای حجم قابل توجهی از مصالح رسوبی را با خود حمل می‌کند آبی که از خود رودخانه گرفته می‌شود معمولاً مقادیر کمتری رسوب در خود دارد. گرچه در رودخانه‌های فصلی حاوی

بستر ماسه‌ای ممکن است آب سطحی کمی وجود داشته باشد ولی در عوض در سفره‌های زیر بستر این رودخانه مقدار آب بیشتری ممکن است وجود داشته باشد.

سفره‌های زیر زمینی قسمت اعظم زمینهای زیرین قارهٔ آفریقا از سنگهای سخت و کریستالی تشکیل شده است که در وضعیت عادی خود مخازن سفره‌های آبی خوبی نیستند. با این حال امکان دارد در شکافهای میان این سنگها یا در سنگهای هوازدهٔ سطحی مقداری آب ذخیره شده باشد. به هر حال دبی این مخازن معمولاً کمتر از ۱ لیتر در ثانیه است.

سفره‌های رسوبی ظرفیت ذخیره سازی و میزان آبدهی بستگی به تخلخل و نفوذپذیری لایه‌های سنگی دارد. مصالح سخت‌تری همچون ماسه سنگ در صورتیکه به مقدار کافی تغذیه شده باشند می‌توانند آبدهی تا حدود چند لیتر در ثانیه داشته باشند. با این حال مناطقی که دارای سنگهای رسوبی هستند و سفرهٔ آبده به قدری در ارتفاع بالاست که برداشت آب بوسیله چاههای کم عمق را امکان‌پذیر می‌سازد به همان نسبت دارای وسعت کمی بوده و اغلب از مناطق فعلی مسکونی انسان دور می‌باشند.

برای تصور از آمار و ارقام باید گفت که حتی در پروژه‌های کوچک نیز به مقادیر زیادی آب نیاز است. به عنوان مثال ۱ میلیمتر در ۱۰ هکتار، چنانچه هیچگونه هرز رفتن آب نیز متصور نباشد، بالغ بر ۱۰۰ متر مکعب خواهد شد. برای تأمین این مقدار آب در یک روز و توسط پمپی که مدت ۱۲ ساعت کار می‌کند میزان پمپاژ آب باید برابر با ۲/۳ لیتر در ثانیه باشد.

۲- ۱۱- P- چاههای موجود

راهنمای اولیهٔ برابر یادآوری بالقوه آبدهی چاهها را می‌توان از آمار و اطلاعات مربوط به چاههای فعلی‌که درآبرفت مشابهی در منطقهٔ پروژه حفرشده‌اند به‌دست‌آورد. بااین‌حال به‌جز مواردی که سفره‌های زیرزمینی دارای آبدهی‌بالایی‌هستند چنانچه چاهی خیلی‌نزدیک به‌چاهی که‌قبلاًوجود داشته حفر شود ممکن است باعث پائین آمدن سطح آبهای زیر زمینی شده و از میزان آبدهی چاهها کم شود.

۳- ۱۱- P- برآورد ظرفیت آبدهی

با استفاده از اطلاعات موجود لازم است برآوردی از آبدهی چاهی که در محل مورد نظر منطقهٔ پروژه است انجام شود. همچنین برای جلوگیری از آثار منفی ناشی از تداخل چاهها با یکدیگر لازم است حداقل فاصله‌ای برای این چاههادر نظر گرفته شود.

جدول شمارهٔ ۱-۶- P- مواد تشکیل دهندهٔ خاک - وضعیت حاصلخیزی

نوع سنگ	PHخاک	کمبودهای مواد مغذی درشت				کمبودهای مواد مغذی ریز				موادسمی
		ca	mg	k	p	Cu	Zn	Mn	Fe	
سنگهای آذرین:										
گرانیت	<۶/۵	*	*		*	*	*	*	*	
اسید	۶/۵>	*	*	*	*	*	*			
قلیا	>۷				*					
فوق قلیایی	>۷				*	Mg ،Ni ،Cr				
سنگهای رسوبی:										
ماسه سنگ	<۷			*	*	*	*	*	*	
سنگ آهکی /گچ	>۷			*	*	*	*	*	*	
شیست‌های رسی	<۷					Se،Mo				
سنگهای تحکیم نیافته:										
خاکسترآتشفشانی (باتوجه به اسیدی‌بودن یا قلیایی‌بودن مواد سنگهای آذرین PH آن متفاوت است).										
ماسه بادی	<۷	*	*	*	*	*	*	*	*	
آبرفتی	<۷				*	باتوجه‌به‌موادمنبع‌متفاوت‌است.				
تورب	>۶/۵				*	*	*	*	*	

توضیحات:

(۱) علامت ستاره (*) نشاندهندهٔ وجود کمبود احتمالی است.

(۲) نوشته‌های راهنمای داخل جدول، در مورد تغییرات مرتبط با آنالیز شیمیایی است.

(۳) فرض کنید در تمام خاک‌ها کمبود نیتروژن و گوگرد وجود دارد.

(۴) خاک‌هایی که از سنگ الترابازیک (فوق‌قلیایی) به دست‌آمده عمدتاً غیرحاصلخیز هستند.

(۵) تورب در بستر دره‌ها و زمینهای باتلاقی با زهکشی ضعیف وجود دارد که زیر آن خاک رس است (شرایط بالقوه سولفات اسیدی).

بخش ۲-۲

مراجع و منابع

مراجع ذکر شده در ذیل به منظور تهیه سابقه اطلاعاتی بیشتر و تقویت جنبه‌های مختلف نشریه انتخاب شده است. به منظور تسهیل در ارتباط با اطلاعات پایه بین‌المللی آدرس‌های هم‌آهنگ کننده نیز ذکر شده است بدین وسیله توجه شما را به دو دستورالعمل در رابطه با توسعه آبیاری در مقیاس کوچک جلب می‌نماید.

۱-دستورالعمل *FAO* برای استفاده نظارت عالی بر مؤلفه‌های آبیاری برنامه‌های ویژه امنیت غذایی در مناطق نیمه بیابانی آفریقا

۲-دستورالعمل *(HR Wallingford)* تهیه شده بر اساس مطالعات موردی با اولویت دادن به مهندسین طراح استانی که برای توسعه سیستم‌های کوچک آبیاری در مناطق فعالیت دارند.

ضمناً دستورالعمل‌های فوق نسبت به اهمیت عوامل اجتماعی - اقتصادی در جهت راهکارهای مشارکت پایدار تأکید دارند. جدول *RSI* استفاده از اسناد مدارک سه مرجع را تسهیل می‌بخشد.

GENERAL

1. Special Programme for Food Security: Guidelines for Water Management and irrigation Development (Draft). FAO March 1996
2. Smallholder irrigation: Ways Forward. Guidelines for Achieving Appropriate Scheme Design. Vols. 1 and 2. Chancellor and Hide, HR Wallingford August 1997
3. Introduction to irrigation. FAO irrigation Water Management Training Manual No 1. Brouwer, Goffeau and Heilbloem, FAO 1985

ENVIRONMENT

4. The International Commission on Irrigation and Drainage (ICID) Environment Checklist. Mock and Bolton, ICID 1993

SOCIO- ECONOMIC

5. Towards interactive Irrigation Design. Ubels and Horst, Wageningen Aric. University

1994

6. Stakeholder Analysis for Notural Resource Management in Development Countires. Grimble and Man- Kwun Chan, Natural resources Forum Vol. 19 No 2, 1995
7. Economics of Tropical Farming Systems. Upton, Cambridg Univesity Press 1996
8. A Handbook for Mainstreaming a Gender Perspective in the Water Resources Management Sector. Publications on Water Resources No 6, Swedish International Development Agency, 1997
9. Socio - Economic and Gender Analysis (SEAGA). Sector Guide: Irrigation, FAO/ ILO, Draft 1997

GEOLOGY AND SOILS

10. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. United States Department of Agriculture (USDA) Handbook 60, 1954
11. Soil Survey Manual. USDA Agriculture Handbook 18, 1956
12. FAO- UNESCO Soil Map of the World 1: 5,000,000. UNESCO, 1974
13. Soil Survey Investigations for Irrigation. FAO Soils Bulletin 42, 1979
14. Water Quality Agriculture. FAO Irrigation and Drainage Paper No 29 rev. 1. FAO 1982
15. Guidelines: Land Evaluation for Irrigation Agriculture. FAO Soils Bulletin 55, 1985
16. Agricultural Salinity Assessment and Management. American society of Civil Engineers Manual 71, 1996

CLIMATE

17. Effective Rainfall in Irrigated Agriculture. FAO Irrigation and Drainage Paper No 25. Dastane, FAO 1975
18. CLIMWAT for CROPWAT - A Climatic Database for Irrigation Planning and Management. FAO Irrigation and Drainage Paper No 49. Smith, FAO 1993
19. The GRID Programe. united Nations Environment Programe, PO Box 30552, Nairobi, Kenya (fax 00 254 226831)
20. Environment Information Management service, Sustainable Development Dept, FAO,

Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Rome, Italy (fax 00 396 57053152/57055155)

WATER DEMAND

21. Crop Water Requirements. FAO Irrigation and Drainage Paper No 24. Doorenbos and Pruitt, FAO 1984

22. CROPWAT - A Computer Program for Irrigation Planning and Management.FAO Irrigation and Drainage Paper No 46. Smith. FAO 1992

HYDROLOGY

23. Water Measurement Manual (Third Edition). United States Bureau of Reclamation 1997

24. Southern Africa FRIEND Co- ordination Centre: Dept. of Civil Engineering, Univesity of Dar-es- Salaam, PO Box 35131, Dar- es- Salaam, Tanzania (fax 00 255 5143029; e-mail WATER@USDM.AC.TZ)

25. FRIEND - AOC Co-ordination Centre: BP V.83, Abidjan, Cote d'Ivoir (00 225211120; e-mail msakho@hydro. gire.ci)

26. Nile FRIEND Co- ordination Centre: Dept.of Civil Engineering, University of Dar-es-Salaam, PO Box 35131, Dar- es-Salaam, Tanzania (fax 00255 5143029; e-mail WATER@USDM.AC.TZ)

HYDROGEOLOGY

27. Self Help Wells. FAO Irrigation and Drainage Paper No 30.Koegel, FAO 1977

28. The Hydrogeology of Crystalline Badement Aquifers in Africa. Wright and Burgess, Geological Society, London 1992

29. Commity Gardens Using Limited Groundwater Sources; Development of Crystalline Basement Aquifers in Semi- Arid Arid Areas. Ministry of Lands, Agriculture and Rural Development (Zimbabwe), British Geological Survey and Institute of Hydrology (UK) 1995

IRIGATION INFRASTRUCTURE

30. Water Lifting Devices. FAO Irrigation Drainage Paper No 43. Fraenkel, FAO 1986

جدول -RSI مراجع دو جانبه دستورالعمل‌های HR Wallingford, FAO

جنبه	راهنمای ICID	دستورالعمل HR	دستورالعمل FAO
سابقه و هدف	مقدمه	Ch1	Ch1, Ch2
شناخت پروژه و توسعه	بخش اول	Ch2	Ch3, Ch4, Ch5
جمع‌آوری اطلاعات فیزیکی -	بخش دوم	۲-۱	
اجتماعی - اقتصادی موجود	P1- P11	Ch3	مثل پائین
جزئیات جمع‌آوری اطلاعات فیزیکی و تحقیقات صحرایی	بخش سوم	-	ضمیمه
سوابق اجتماعی - اقتصادی	F-1	۳-۳، ۳-۵	A7
جنبه‌های زیست محیطی	F-2	۴-۵	-
توپوگرافی و خاکها	F-3	۳-۲	A4
کشاورزی	F-4	۳-۳، ۴-۱، ۴-۴	A6
مقدار آب مورد نیاز	F-5	۳-۲-۱	A6
منابع آب سطحی	F-6	۳-۱-۱، ۳-۱-۴	A5
منابع آب زیرزمینی (کم عمق)	F-7	۳-۱-۱، ۳-۱-۴	A5
تراز بین عرضه و تقاضا	F-8	۳-۱-۳	-
تأسیسات زیربنائی آبیاری	F-9	۵-۱	A2, A3
شاخص‌های اقتصادی	F-10	۴-۲، ۴-۳	A10
توسعه و بهره‌برداری	F-11	۳-۳، ۳-۴، ۳-۵	A8, A9
طراحی پایدار	-	۵-۱، ۵-۲	-
رفتارسنجی و ارزیابی	-	جلد ۲	A11

یادداشت‌ها:

مرجع ۱، دستورالعمل *FAO*

مرجع ۲، دستورالعمل *HR Wallingford*

بخش ۳-۲

نام پروژه:

تاریخ پیشنهاد - روز/ ماه/ سال:

برگه‌های اطلاعات مقدماتی **منطقه آبیاری پیشنهادی (هکتار):**

P-۱ اطلاعات توپوگرافی

P-۱-۱ محل پروژه

		۱	۲	۳
روستا(ها)	نام			
بخش	نام			
مبنای شبکه مختصات	E,N			
ارتفاع	سطح‌دریا			

P-۱-۲ ارتباطات

		۱	۲	۳
جاده‌تمام فصول - مسافت	کیلومتر			
ارتباط ریلی - مسافت	کیلومتر			

P-۱-۳ نقشه‌ها

		۱	۲	۳
مقیاس	۱ به			
فاصله (تراز) عمودی	متر			
برگ	عدد			
سری	مشخص‌شود			
تاریخ	سال			

P-۱-۴ عکس‌های هوایی

		۱	۲	۳
مقیاس	۱ به			
سری	مشخص‌شود			
تاریخ	ماه / سال			

P-۱-۵ تصاویر ماهواره‌ای

		۱	۲	۳
نوع	مشخص‌شود			
مقیاس	۱ به			
تاریخ	ماه/ سال			

P-۱-۶ نقشه پایه

کروکی | ضمیمه‌شود

P-۲ بررسی‌های قبلی

P-۲-۱ مدارک موجود:

		ردیف ۱	ردیف ۲	ردیف ۳
مرجع(مثلاً وزارت‌کشاورزی،...غیره)	مشخص‌شود			
عنوان	مشخص شود			
مؤلف(مثلاً وزارتخانه، ناظر،...غیره)	نام			
مرحله(مثلاًشناسایی،امکان‌یابی،...غیره)	مشخص شود			
تاریخ	سال			

P-۲-۲ جنبه‌های مرتبط

		ردیف ۱	ردیف ۲	ردیف ۳
محل بررسی	مشخص شود			
عناوین (مثلاً خاکها، آبیاری، توسعه روستایی و... غیره)	مشخص شود			
توصیه‌های مربوط به طرح‌های پیشنهادی مثلاً پیگیری، بدون اقدام)	مشخص شود			

توجه: هرجاکه لازم باشد اطلاعات بدست آمده باید وارد بخش‌های مربوطه در برگه‌های اطلاعات مقدماتی شود.

P-۳ طرحهای آبیاری در محل

P-۳-۱ طرح

		طرح ۱	طرح ۲	طرح ۳
نام	مشخص شود			
محل	مشخص شود			
متولی (مثلاً دولت، بخش خصوصی، جامعه)	مشخص شود			
تاریخ اجراء	سال			
مساحت	هکتار			
نوع (سطحی، بارانی، قطره‌ای)	مشخص شود			
منبع آب (مثلاً رودخانه، چاه،... غیره)	مشخص شود			
روش برداشت (مثلاً ثقلی، پمپاژ دستی،... غیره)	مشخص شود			

P-۳-۲ جنبه‌های کشاورزی

محصولات کشاورزی

		طرح ۱	طرح ۲	طرح ۳
محصول ۱...	تاریخ‌های کاشت و برداشت (درو)	P H	P H	P H
محصول ۲...		P H	P H	P H
محصول ۳...		P H	P H	P H
محصول ۴...		P H	P H	P H

P= کاشت H= برداشت

متوسط محصول

محصول ۱...	کیلوگرم/ هکتار			
محصول ۲...	کیلوگرم/ هکتار			
محصول ۳...	کیلوگرم/ هکتار			
محصول ۴...	کیلوگرم/ هکتار			

P-۳-۳ جنبه‌های بهره‌برداری

		طرح ۱	طرح ۲	طرح ۳
مؤثربودن تشکل‌های مصرف‌کننده آب	بلی/خیر			
آبیاری شبانه	بلی/خیر			
رضایتبخش بودن سطح کنترل آب	بلی/خیر			
رضایتبخش بودن سطح نگهداری	بلی/خیر			
آب‌بهای هر هکتار	واحدپول			

P-۳-۴ مشکلات گزارش‌شده

		طرح ۱	طرح ۲	طرح ۳
آفت‌ها و بیماریها	مشخص شود			
سایر موارد	مشخص شود			

P-۴ جنبه‌های زیست‌محیطی

P-۴-۱ گونه‌های جانوری

		۱	۲	۳
انواع حفاظت شده	نام			
مسیرها/مراحل مهاجرت	مشخص‌شود			
گونه‌های نادر یا درخطرانقراض	مشخص‌شود			
اکوسیستم‌های اراضی مرطوب / آبزی	محل			

P-۴-۲ جنگلها / گونه‌های گیاهی

		۱	۲	۳
انواع حفاظت‌شده	نام			
گونه‌های نادر یا در خطر انقراض	مشخص‌شود			
	محل	طبق مورد فوق		

P-۴-۳ بقایای باستانی

		۱	۲	۳
اهمیت محلی	مشخص‌شود			
اهمیت ملی	مشخص‌شود			

P-۵ جنبه‌های اجتماعی - اقتصادی

P-۵-۱ جمعیت‌شناسی

		روستا ۱	روستا ۲	روستا ۳
روستا	نام			
جمعیت (کل)	تعداد			
خانوار (کل)	تعداد			
خانوار به سرپرستی زن	تعداد			
شغل اصلی بزرگسالان - کشاورزی	٪			
- داد و ستد	٪			
- سایر موارد	٪ مشخص‌شود			

P-۵-۲ شاخص‌های درآمدوامکانات

		روستا ۱	روستا ۲	روستا ۳
درآمدمتوسط خانوار	واحد پول			
خانوارهای دارای درآمدپولی(پرداختی)	تعداد			
دستمزدمتوسط روزانه روستایی - مرد	واحد پول			
دستمزدمتوسط روزانه روستایی - زن	واحد پول			
کودکان مدرسه‌ای	٪			
خدمات خانگی - آب لوله‌کشی	✓			
- برق	✓			
- بهداشت	✓			

P-۵-۳ بهداشت

		روستا ۱	روستا ۲	روستا ۳
P-۵-۳-۱ بیمارستان / خانه‌بهداشت	بلی / خیر			
P-۵-۳-۲ سطح تغذیه	(خوب/متوسط/ضعیف)			
P-۵-۳-۳ مرگ و میر نوزادان/ در هر ۱۰۰۰ مورد تولد	تعداد			

۴-۳-۵-P بیماریهای ناشی ازآب — روزهای تلف‌شده(بعلت‌بیماری)

	روستا ۱	روستا ۲	روستا ۳
مالاریا — درسال			
بیماری انگلی روده‌ای شستوزومیاز برای هر بیمار			
بیماری پوستی چشمی اونکوسرکیاز — برای شخص بیمار			
سایر موارد — برای شخص بیمار			

P-۶ زمین‌شناسی و خاک‌ها

۱-۶-P منشاء خاک

۱-۱-۶-P سنگ

	گرانیت (سنگ‌خارا)	سایرسنگهای آذرین: اسیدی	بازی (قلیایی)	فرابازی(فراقلیایی)
آتشفشانی (آذرین)				

		ماسه‌سنگ	سنگ آهک / گچ	شیست رسی
رسوبی	✓			

سایر موارد — مشخص‌شود: ____

۲-۱-۶-P مصالح تحکیم نیافته

	خاکستر آتشفشانی	ماسه‌بادی	مصالح آبرفتی	مصالح واریزه‌ای	تورب
✓					

۲-۶-P ویژگیهای کلی زمین

۱-۲-۶-P عوارض زمین

	هموار	موجدار(مواج)	تپه‌ای	دره و تپه
✓				

۲-۲-۶-P وضعیت جغرافیای طبیعی زمین

	تراس رودخانه	کف دره	باتلاق	کرانه دریاچه	جلگه ساحلی
✓					

۳-۲-۶-P پوشش گیاهی (از روی عکس هوایی)

	علفزار	دشت	بوته‌زار	جنگل	کشتزار
✓					

۳-۶-P ویژگیهای خاک (از روی گزارشهای قبلی)

	ماسه	لوم‌ماسه‌ای	لوم	لوم‌رسی	رسی
بافت	✓				
رنگ	مشخص‌شود				
PH	مشخص‌شود				
شوری	مشخص‌شود				
قلیائیت	مشخص‌شود				
حاصلخیزی	مشخص‌شود				

	آب‌بریدگی	شیاری	لایه‌سطحی(ورقه‌ای)
فرسایش ✓			

P-۷ اقلیم (آب و هوا)

۱-۷-P درجه حرارت (دما)

۱-۱-۷-P اطلاعات پایه (مبنا)

		خوب	متوسط	ضعیف
نام ایستگاه — نام				
جغرافیایی / طول جغرافیایی — مشخص‌شود				
مدت زمان ثبت (سوابق) — سالها				
کیفیت ثبت (سوابق)	✓			

ماه (سال آبی)

		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	متوسط
درجه حرارت - حداکثر متوسط ماهیانه	سانتیگراد													
- متوسط ماهیانه	سانتیگراد													
- حداقل متوسط ماهیانه	سانتیگراد													

P-۷-۱-۲ تغییر وضعیت به شرایط صحرایی

روش مورد استفاده	مشخص شود	
درجه حرارت - متوسط ماهیانه (F-۴-۲-۱)	سانتیگراد	

P-۷-۲ بارندگی

P-۷-۲-۱ اطلاعات پایه (مبنا)

نام ایستگاه	نام	
عرض جغرافیایی / طول جغرافیایی	مشخص شود	
مدت زمان ثبت	سالها	
کیفیت ثبت	✓	خوب / متوسط / ضعیف

ماه (سال آبی)

		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	جمع به میلیمتر
بارندگی - متوسط ماهیانه	میلیمتر / ماه													
- حداکثر شدت بارش ثبت شده	میلیمتر / ساعت													

P-۷-۲-۲ تغییر وضعیت به شرایط صحرایی

روش مورد استفاده		
بارندگی - متوسط ماهیانه (F-۴-۲-۱)	میلیمتر / ماه	
- قابل اطمینان (موثر، ۸۰٪ قابل اطمینان)	میلیمتر / ماه	
(F-۵-۲) حداکثر شدت بارش ثبت شده	میلیمتر / ساعت	

P-۷-۳ تبخیر و تعرق *Eto*

P-۷-۳-۱ اطلاعات پایه (مبنا)

روش برآورد مورد استفاده	
- تشک تبخیر	نوع
- اندازه‌گیری‌های اقلیمی	معادله
- از روی نقشه‌های تبخیر / آب مصرفی	مأخذ

نام ایستگاه	نام	
عرض جغرافیایی و طول جغرافیایی	مشخص شود	
مدت زمان ثبت	سالها	
کیفیت ثبت		خوب / متوسط / ضعیف

ماه (سال آبی)

		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	جمع به میلیمتر
متوسط ماهیانه تبخیر و تعرق *Eto*	میلیمتر / ماه													

P-۷-۳-۲ تغییر وضعیت به شرایط صحرایی

در صورت تغییر وضعیت، روش مورد استفاده	مشخص شود	
از روی نقشه‌های آب مصرفی	بلی/خیر	
متوسط ماهیانه تبخیر و تعرق (F-۵-۱Eto)	میلیمتر/ ماه	

P-۸ کشاورزی

P-۸-۱ محصولات اصلی

P-۸-۱-۱ محصولات دیمی (درخصوص محصولات آبی به P-۳ مراجعه شود)

		محصول ۱	محصول ۲	محصول ۳
غلات	مشخص شود			
محصولات دارای ریشه خوراکی و خانواده سیب‌زمینی	مشخص شود			
سبزیجات	مشخص شود			
میوه‌جات	مشخص شود			
سایر موارد	مشخص شود			

P-۸-۱-۲ آفات و بیماریها

آفات اصلی	مشخص شود
برنامه‌های کنترل آفات	مشخص شود
بیماریهای اصلی	مشخص شود
برنامه‌های کنترل بیماریها	مشخص شود

P-۸-۲ دام‌ها

P-۸-۲-۱ انواع اصلی دام

	شترها	گاوها	گوسفندها	بزها	طیور	سایر
دام تکثیری (داشتی)						
دام پرواری						

P-۸-۲-۲ بیماریهای اصلی

بیماریهای اصلی	مشخص شود
برنامه‌های کنترل بیماریها	مشخص شود

P-۹ تقاضاهای آب در حوضه آبگیر

P-۹-۱ تقاضاهای منطقه بالادست محل برداشت آب پروژه مورد نظر

P-۹-۱-۱ منطقه بالادست فعلی

ماه (سال آبی)

		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	جمع به مترمکعب
آب شرب (برای انسان و دام)	مترمکعب/ ماه													
آب آبیاری	مترمکعب/ ماه													
آب صنعتی	مترمکعب/ ماه													
جمع (الف)	مترمکعب/ ماه													

P-۹-۱-۲ برنامه‌ریزی اضافی برای منطقه بالادست

آب شرب (برای انسان و دام)	مترمکعب/ ماه													
آب آبیاری	مترمکعب/ ماه													
آب صنعتی	مترمکعب/ ماه													
حقابه استفاده نشده از خالص برنامه‌ریزی شده	مترمکعب/ ماه													
جمع (ب)	مترمکعب/ ماه													

P-۹-۲ تقاضاهای منطقه پایین‌دست محل برداشت آب در نظر گرفته شده (شبکه جریان‌های ورودی پایین دست)

P-۹-۲-۱ منطقه پایین‌دست فعلی

		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	جمع به مترمکعب
آب شرب (برای انسان و دام)	مترمکعب/ ماه													
آب آبیاری	مترمکعب/ ماه													
آب صنعتی	مترمکعب/ ماه													
حداقل جریان آب موردنیاز	مترمکعب/ ماه													
جمع (ج)	مترمکعب/ ماه													

P-۹-۲-۲ برنامه‌ریزی اضافی برای منطقه پایین دست

		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	جمع به مترمکعب
آب شرب (برای انسان و دام)	مترمکعب/ ماه													
آب آبیاری	مترمکعب/ ماه													
آب صنعتی	مترمکعب/ ماه													
شبکه حقابه استفاده‌نشده (برنامه‌ریزی شده)	مترمکعب/ ماه													
جمع (د)	مترمکعب/ ماه													

ماه (سال آبی)

P-۹-۳ معادل جمع تقاضای خارج از پروژه در محل برداشت

		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	جمع به مترمکعب
آب (ب +ج +د) (F-۵-۳)	مترمکعب/ ماه													

توجه: در صورتی که دبی‌های انتقال یافته در محل برداشت آب (P-۱۰) به وضعیت طبیعی در آیند، معادل جمع تقاضای خارج از پروژه باید تقاضاهای فعلی در پایین‌دست را نیز شامل شود

P-۱۰ هیدرولوژی منبع تأمین آب

P-۱۰-۱ حوضه آبریز پایین‌دست محل برداشت آب مورد نظر

طول	کیلومتر	
مساحت	کیلومترمربع	
متوسط شیب (دامنه)	۱ به...	

							٪
استعدادفرسایش یافتن (F-۶-۱)	تخمین						

P-۱۰-۲ دبی آب

P-۱۰-۲-۱ اطلاعات پایه (مبنا)

نام ایستگاه	نام	
عرض جغرافیایی و طول جغرافیایی	مشخص شود	
طول مدت سابقه ثبت	سالها	
کیفیت ثبت	✓	خوب / متوسط / ضعیف

ماه (سال آبی)

		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	جمع به مترمکعب
دبی آب - متوسط ماهیانه	مترمکعب/ ماه													
- حداکثر دبی ماهیانه ثبت شده	مترمکعب/ ماه													
- حداقل دبی ماهیانه ثبت شده	مترمکعب/ ماه													
- ۸۰٪ دبی ماهیانه قابل احتساب (مؤثر)	مترمکعب/ماه													
متوسط سیلاب سالیانه	مترمکعب/ ثانیه													
حداکثر جریان آب ثبت شده	مترمکعب/ ثانیه													

P-۱۰-۲-۲ تغییر وضعیت به محل صحرایی (F-۶-۳)

روش مورد استفاده	مشخص‌شود
دبی آب - متوسط ماهیانه	مترمکعب/ ماه
- حداکثر دبی ماهیانه ثبت شده	مترمکعب/ ماه
- حداقل دبی ماهیانه ثبت شده	مترمکعب/ ماه
- ۸۰٪ دبی ماهیانه قابل احتساب (مؤثر)	مترمکعب/ ماه
متوسط سیلاب سالیانه	مترمکعب/ ثانیه
حداکثر جریان آب ثبت شده	مترمکعب/ ثانیه

P-۱۰-۳ حقابه‌های روستاهای پروژه (به پیشنهاد پروژه رجوع شود):

آب شرب (برای انسان و دام)	مترمکعب/ ماه	✓	عرفی	قانونی	هیچ
آب آبیاری	مترمکعب/ ماه	✓	عرفی	قانونی	هیچ

P-۱۱ هیدرولوژی منبع تأمین آب

P-۱۱-۱ زمین شناسی

(P-۶-۱-۲) مصالح تحکیم نیافته	مشخص‌شود
(P-۶-۱-۱) سنگ	مشخص‌شود

P-۱۱-۲ چاههای موجود (F-۷-۱، F-۷-۲، F-۷-۳)

		چاه۱	چاه۲	چاه۳	چاه۴
منبع(مأخذ) - اطلاعات	مشخص‌شود				
محل (مرجع شبکه)	E,N				
تراز زمین در دهانه چاه	ارتفاع از سطح دریا				
نوع مالکیت(خصوصی وعمومی)	مشخص‌شود				
نوع چاه(دهانه گشاد،لوله‌ای و...)	مشخص‌شود				
قطر چاه	سانتیمتر				
عمق چاه در زیر سطح زمین	متر				

		چاه۱	چاه۲	چاه۳	چاه۴
سطح آرام زیرزمین	متر				
لایه‌آبدار (آبرفتی،زیرزمینی،...)	مشخص‌شود				
روش برداشت آب	مشخص‌شود				
- مدت پمپاژ آب	ساعات/ روز				
- حجم متوسط آب استحصالی	مترمکعب / روز				
کیفیت آب (EC)	متر/ds				

P-۱۱-۳ برآورد آب قابل استحصال بالقوه (F-۷-۴)

		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	جمع به مترمکعب
آب بالقوه حاصله از چاه	مترمکعب/ روز													
نوع چاه توصیه‌شده	مشخص‌شود		حداقل فاصله متر				سطح تحت تأثیر هکتار							
وسعت سفره آبدار تحت پروژه	هکتار													
چاههای پروژه که از سفره آبدار تغذیه می‌شود تعداد														

بخش سوّم

برگه‌های اطلاعات میدانی

۱-۳- رهنمودها

مقدمه

برگه‌های اطلاعات میدانی عمدتاً سه هدف را دنبال می‌کنند اول بررسی محل طی یک بازدید کوتاه و تا حدی که امکان‌پذیر است، و در صورت لزوم اصلاح اطلاعات وارد شده در برگه‌های اطلاعات مقدماتی، دوم بدست آوردن اطلاعات جامع تر در خصوص وضعیت فیزیکی ،اجتماعی و اقتصادی منطقه که پارامترهای پروژه مورد نظر را بهتر از اطلاعات و مدارک موجود در آرشیو و اطلاعات جمع آوری شده مشخص می‌کند و سوم تکمیل فهرست جزئیات. که بر اساس آن جنبه‌هایی که ممکن است دارای آثار منفی بر پروژه باشند مشخص می شود.

افرادی که با برگه‌های اطلاعات میدانی آشنایی پیدا کرده‌اند قبل از بازدید از محل پروژه باید یک گروه دو نفره را که به محل پروژه آشنایی دارند در کمتر از سه روز تدارک ببینند. در صورت نیاز به انجام محاسبات، این کار باید حتی الامکان در فرمی که جدول بندی شده صورت گیرد و البته در صورتی که این کار توسط یک ماشین حساب جیبی عملی باشد دیگر انجام این کار ضرورتی نخواهد داشت.

از بعضی لحاظ مثلاً برای مشخص کردن نوع تأسیسات زیر بنایی لازم (مانند بند انحرافی، کانال اصلی و غیره) برآوردی از شیب، ارتفاع و فاصله ضروری است.

با استفاده از مسافت سنج، شیب سنج این کار بهتر انجام می‌شود. تجهیزات دیگری که در این مورد لازم است عبارتند از بیل برای بررسی نیمرخ (پروفیل) خاک، کیسه‌های پلاستیکی و برچسب برای نمونه‌گیری و یک عدد قطب نما. برای بررسی کیفیت منبع آب، یک دستگاه هدایت سنج و بطریهای پلاستیکی تمیز و بدون منفذ جهت نمونه‌گیری و آزمایش شیمیایی آب مورد نیاز است .

این نکته حائز اهمیت است که در هنگام کار با این برگه‌های اطلاعات میدانی، کشاورزان سهیم در پروژه، مسئولین منطقه و دیگر افرادی که به نحوی در ارتباط با پروژه می‌باشند در این کار همکاری نمایند تا بدینوسیله بتوان از اطلاعات آنها نسبت به محل پروژه حداکثر استفاده را نموده و علایق گوناگون آنان را مورد توجه قرار داد.

فقط از این طریق است که شرایطی جامع و مورد توافق همگان قابل حصول شده و می‌تواند به طور رضایت‌بخشی با خصوصیات زراعی، اجتماعی و اقتصادی محلی سازگاری یابد. با این حال باید به این مطلب واقف بود که ممکن است گروهای فشار اطلاعات مورد نظر خود را دست چین کنند.

عناوین برگه‌های اطلاعات صحرایی به قرار زیر است:

۱- F : سوابق اجتماعی اقتصادی
۲- F : جنبه‌های زیست محیطی
۳- F: توپوگرافی و خاک‌ها
۴- F: کشاورزی
۵- F: میزان نیاز آب
۶- F: منابع آب سطحی
۷- F:منابع آب زیر زمینی (کم عمق)
۸- F: توازن عرضه و تقاضا
۹- F: تأسیسات زیر بنایی آبیاری
۱۰- F: شاخص‌های اقتصادی
۱۱- F: توسعه و بهره برداری

مطالب برگه‌های اطلاعات صحرایی به طور اخص در ارتباط با منطقه‌ای است که باید آبیاری شود، البته به استثنای بخش جنبه‌های اجتماعی اقتصادی یعنی "F-۱"که به بحث در مورد جنبه‌های کلی پرداخته و در ارتباط با زمینه‌های کلی روستا یا جامعه‌ای است که طرح توسعه یا پروژهٔ آبیاری باید محدوده آن گسترش یابد.

رهنمودهای مربوط به هر بخش از برگه‌های اطلاعات میدانی ذیلاً ارائه می‌شود. درکنار عناوین این مطالب شمارهٔ عناوین مرتبط با برگه‌های اطلاعات مقدماتی (مثلاً p-۳) نیز نوشته شده است که اطلاعات بعدی حاصل شده باید با آن مقایسه شود. در بعضی موارد، مثلاً در خصوص اطلاعات اقلیمی و هیدرولوژی، برای سهولت رجوع به مطالب می‌توان این اطلاعات را برای برگه‌های اطلاعات میدانی کپی کرد. گرچه بیشتر اطلاعات لازم را می‌توان ضمن گفتگو با زارعین و اهالی محل به دست آورد، با این حال در بخش‌های مختلف توصیهٔ لازم نیز ارائه می‌گردد تا برای کسب اطلاعات بیشتر به منابع دیگری نیز رجوع شود. چنانچه اطلاعات موجود برای مشخص شدن اثر احتمالی برخی جنبه‌های خاص هر پروژهٔ توسعه آبیاری کافی نباشد این مطلب باید در فهرست جزئیات قید شود. در صورتی که جنبه‌های دیگر نیز رضایت‌بخش نباشد ممکن است دیگر نیازی به تحقیقات بیشتر نباشد.

۱- F - سوابق اجتماعی اقتصادی (۵- p)

مشخص شدن این موضوع که طرح توسعهٔ آبیاری تا چه حدّ با زمینه‌های اجتماعی اقتصادی منطقه سازگاری دارد امری ضروری است. در این بخش اطلاعاتی که باید به دست آید به طور کلی در حول محور روستا یا جامعهٔ منطقه طرح است. جنبه‌های کلیدی موضوع عبارتند از نحوه و دورهٔ مالکیت اراضی و موجود بودن نیروی کار. اطلاعات منطقه‌ای را می‌توان از دفاتر بخشداری یا فرمانداری تهیه نمود و دفاتر سازمان جغرافیایی کشور در منطقه نیز می‌توانند از طریق در اختیارگذاشتن تجربیات خود یا همکاری مستقیم، طرح توسعه را یاری بخشند.

۱-۱-F- آمار جمعیتی

آمار جمعیتی معمولاً در دفاتر ثبت احوال یا مرکز آمار منطقه طرح موجود است، ضمن اینکه در صورتی که پروژه در محل دور افتاده‌ای واقع شده باشد این آمار را می‌توان از مراکز عمومی محلی

همچون مدارس یا کلینیک‌ها نیز به دست آورد. علاوه بر اطلاعات مربوط به جمعیت افراد بومی، به طور کلی باید آماری نیز از جنسیت و سن اکثریت افراد جامعهٔ محلی به دست آورد.

۲-۱-F- مالکیت اراضی

اجرای طرح توسعهٔ آبیاری ممکن است مستلزم ایجاد تغییراتی در مالکیت اراضی باشد. علاوه بر احتمال لزوم یکپارچه سازی اراضی، ممکن است مساحت اراضی چراگاه (مراتع) و جنگل برای سوخت و دیگر تولیدات مشابه تقلیل یابد. برای مقبول افتادن اینگونه تغییرات در مالکیت اراضی جامعهٔ محلی، باید این تغییرات با زمینه‌های کلی مالکیت کاربری اراضی در جامعهٔ مذکور تطابق داشته باشد.

۳-۱-F- نیروی کار

پیاده کردن طرح آبیاری باعث می‌شود نیاز به نیروی کار در مقایسه با زراعت دیم به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش یابد و این مسئله با لوازم اولیه، نوع زراعت و افزایش فصل زراعت مرتبط است. شناخت ظرفیت مازاد نیروی کار مشکل است زیرا افراد تمایل دارند برای پرکردن وقت اضافی خود فعالیت‌های خود را زیاد کنند. افراد معمولی ندرتاً قادر به شناسایی دقیق ظرفیت مازاد می‌باشند. ظرفیت خانواده در تأمین نیروی کار اضافی متفاوت است. با این حال می‌توان اوقات مشغله و فراغت را به راحتی مشخص کرد و با ثبت کردن این اطلاعات در دفترچه‌ای همانند تقویم مبنائی برای بحث و بررسی بیشتر به وجود آورد(۵-۴- F) در ارزیابی میزان نیروی کار موجود باید مهاجرت‌های فصلی را نیز مدّ نظر قرار داد.

۴-۱-F- بهداشت

مشخص کردن یک شاخص مبنا برای بیماریهایی که از طریق آب شیوع پیدا می‌کنند جهت کنترل تأثیر آبیاری در منطقه حائز اهمیت است. طراحان از اهمیت به حداقل رساندن محیط‌های مناسب رشد و تکثیر باکتری‌ها مطلع بوده و در شبکه‌های بهره برداری از آب باید تلاش کنند میزان تماس انسان با آب آبیاری به حداقل ممکن برسد. همچنین این نکته حائز اهمیت است که به بهداشت عمومی افراد توجه داشته و افزایش نیاز به نیروی کار را که به موازات طرح توسعهٔ آبیاری پدید می‌آید در نظر گرفت .

۲-F- جنبه‌های زیست محیطی (۴- p)

اطلاعات مربوط به جنبه‌های زیست محیطی را می‌توان از افراد مسن‌تر جامعهٔ محلی و نیز مطلع کلیدی همچون پیش کسوت‌ها، کدخداها، مأمورین بهداشت و معلمین به دست آورد. تخصص و آگاهی روستاییان نسبت به اولویتهای زیست محیطی محلی ممکن است بهتر از خط مشی‌های جاری دولت باشد. بالعکس لازم است توجه نمود که گروههایی که مایل به تشریک مساعی در آبیاری هستند ممکن است این اطلاعات را ارایه ندهند.

۱-۲-F- جانوران منطقه، ۲-۲-F- جنگل‌ها و گیاهان منطقه

در خصوص وجود یا عدم وجود گونه‌های مختلف احتمالاً کمیاب یا در معرض انقراض جانوران که طی برگه‌های اطلاعات مقدماتی شناسایی شده‌اند باید تحقیقاتی انجام گردد. در مواردی که مهاجرت‌های پرندگان یا عبور جانوران وحشی از مسیرهایی که مثلاً به منابع آب ختم می‌شود به ثبت رسیده، می‌توان گذرگاههایی را که از میان منطقهٔ تحت آبیاری می‌گذرد برای عبور اینگونه جانوران اختصاص داد. در مورد گونه‌های کمیاب گیاهی نیز می‌توان مناطق کوچکی از محدودهٔ پروژه را برای اینگونه گیاهان در نظر گرفت. همچنین باید به وجود اکوسیستم‌های اراضی مرطوب چه در محدودهٔ پروژه و چه در پائین دست آن، که ممکن است اجرای طرح آبیاری اراضی بر آنها اثر گذارد توجه نمود.

۳-۲-F- آثار باستانی

در مورد آثار باستانی که در محدودهٔ پروژه آبیاری یا مجاورت آن قرار دارند و طی برگه‌های اطلاعات مقدماتی شناسایی شده‌اند لازم است بررسی و تحقیق شود که آیا اجرای پروژهٔ آبیاری تأثیر یا عوارضی براین آثار خواهدگذاشت یا خیر. همچنین هرگونه آثارباستانی که در فهرست‌های رسمی وجودندارند باید شناسایی شده تا توسط دفتر میراث فرهنگی بخش، استان یا مرکزی مورد ارزیابی و شناسایی قرارگیرد.

۴-۲-F- موارد اجتماعی، تفریحی و مذهبی استفاده از منابع آب

موارد استفادهٔ غیرکشاورزی از آب مانند موارد ورزشی و اجرای رسوم و سنن ممکن است در برخی موارد نادر دارای اهمیت باشد.

۳-F- توپوگرافی و خاک‌ها (۶-p)

این نکته حائز اهمیت است که از همان ابتدای کار کلیهٔ ویژگی‌های فیزیکی یا شیمیایی که ممکن است بر خاک‌های موجود در محدودهٔ عملیاتی آبیاری تأثیر منفی گذاشته یا باعث اجرای تدابیر خاص فنی برای حاصلخیز نمودن آنها گردد مشخص شود. اینگونه آثار منفی ممکن است به صورت مسائلی همچون خطر فرسایش، کمی حاصلخیزی، شوری و قلیائیت و زهکشی ضعیف باشد. مناسب‌ترین خاک‌ها برای آبیاری خاک‌هایی هستند که عمیق بوده، دارای بافت متوسط و یکنواخت (لومی تا لومی رس) با PH ۴/۵ تا ۸/۵ و دارای زهکشی مناسب باشد.

در حالی که برخی معیارهای اشاره شده در این بخش ممکن است محافظه کارانه به نظر آیند لازم است توجه شود که عملیات مختلفی که برای اجرای یک طرح آبیاری لازم است می‌تواند در مجموع مستلزم صرف زمان قابل توجهی ازکشاورزان باشد.

۱-۳-F- ویژگیهای کلی اراضی

۱-۱-۳-F- محدوده بلوک

وقتی منطقهٔ مورد نظر برای آبیاری شامل بیش از یک بلوک است اطلاعات مربوطه باید برای هر بلوک به طور جداگانه ثبت شود.

۱-۲-۳-F- وضعیت فیزیوگرافی

وضعیت فیزیوگرافی و چشم انداز اراضی منطقهٔ پروژه، چه از نظر اهداف عملیاتی آبیاری و چه در حالت مناطق پست (سیلاب دشت آبرفتی، باتلاق، سواحل دریاچه‌ها) به لحاظ نیاز احتمالی به تدابیر حفاظت در برابر سیلاب یا تدابیر زهکشی حائز اهمیت می‌باشد.

۱-۳-۳-F- پوشش گیاهی

هر چه وسعت و تراکم مناطق دارای پوشش گیاهی بیشتر باشد هزینه‌های پاک‌سازی این پوشش‌ها نیز به همان نسبت بالا خواهد بود. چنانچه تعداد درختان بزرگ کم باشد می‌توان آنها را به همان حال رها کرد، ولی در صورت وجود بوته زار انبوه، کار پاک سازی آن از پاک‌سازی جنگل نیز مشکل‌تر خواهد بود. گیاهان باتلاقی معمولاً مشکل زیادی در پاک‌سازی ندارند که عمدتاً شامل گیاهان دارای شاخه‌های بلند، نیزارها و گه‌گاهی در مناطقی که دارای زهکشی بهتری هستند به همراه بوته‌ها یا درختان می‌باشند.

۲-۳-F- سطح زمین

با توجه به شیب و شکل سطح زمین، حجم خاکبرداری یا خاکریزی جهت تسطیح قطعات زمین به منظور اجرای آبیاری سطحی ممکن است قابل ملاحظه باشد. چنانچه بخواهیم عملیات خاکبرداری یا خاکریزی راحتی به عمق ۱۰ سانتی متر اجرا کنیم در نتیجه باید در هر هکتار حجمی برابر با ۵۰۰ متر مکعب خاک جابجا شود. قابل توجه است که یک نفر در یک روز می‌تواند حجمی برابر با ۱ تا ۲ متر مکعب خاک را جابجا کند.

۱-۲-۳-F- شیب زمین

شیب. شیب‌های یکنواختی که مقدار آنها تا ۱ به ۵۰ است (۲٪) به تسطیح کمی نیاز دارند. شیب‌هایی که بین ۱ به ۵۰ و ۱ به ۲۰ (۵٪) است به شیوه‌های آبیاری پیچیده‌تری نیاز دارند و احتمالاً جابجایی خاک و اجرای تراس‌های بیشتری باید انجام شود. شیب هایی که مقدار آنها بیشتر از ۱ به ۲۰ باشد در خصوص مناسب بودن آنها نیاز به نظریهٔ کارشناس ذیربط دارند.

ویژگی شیب زمین.

شیب ملایم (Smooth)	دارای ناهمواریهای جزئی حداکثر تا ۱۵ سانتی متر.
شیب موجدار (Undulating)	دارای ناهمواریهای بین ۱۵ سانتی متر و ۵۰ سانتی متر (رس‌های ترک‌دار) که گاهی به ۵ متر می‌رسد (لایه‌های ماسه‌ای).
شیب برجسته (Hummocky)	نواحی پوشیده از لانه‌های مورچه یا موریانه. این پشته‌ها ممکن است تا ۹ متر ارتفاع داشته و مساحتی ازکمتر ۱٪ تابیش از ۳۰٪ منطقه‌را پوشانده باشند.
شیب بریده‌بریده (Dissected)	نواحی قطع شده توسط فرسایش‌های خندقی با عمق حداقل ۱۵ سانتی متر و عرض ۳۰ سانتی متر و نیز با عبور جریان زهکشی از آنها. آبراهه‌هایی فرسایش خندقی که گهگاه برای مثال ۱۰۰ متر یا بیشتر فاصله دارند احتمالاً مشکلی ندارند و بسته به اندازهٔ آنها ممکن است به حال خود رها شده یا با خاک پر شوند.

تسطیح زمین. احجام جابجایی خاک جهت تسطیح زمین به طور تقریبی به قرار ذیل است:

شیب‌های ملایم و موجدار:

میزان ناهمواری (سانتی متر)	حجم خاک(متر مکعب بر هکتار)
۱۰	۲۵۰
۱۵	۳۷۵
۲۰	۵۰۰
۳۰	۷۵۰
۴۰	۱۰۰۰
۵۰	۱۲۵۰

شیب‌های برجسته (تخریب و هموار سازی تپه لانهٔ مورچه و موریانه):

حجم (متر مکعب بر هکتار) = $h \times d^2 \times n \times ۲۰$، که در آن n تعداد تپه‌ها در محوطه‌ای به ابعاد ۲۰ متر در ۲۰ متر است و d و h به ترتیب قطر متوسط تپه و ارتفاع آن است که هر دو برحسب متر می‌باشند.

شیب‌های بریده بریده:

حجم خاکریزی (متر مکعب) = $W \times D \times \frac{L}{۲}$ که در آن W و D عبارتند از عرض و عمق آبراهه و L طول آبراهه در منطقهٔ مورد نظر برای آبیاری است و واحد آنهابرحسب متر است. برای به دست آوردن مقدار

میانگین خاکریزی در هکتار باید حجم مورد نیاز برای خاکریزی کلیهٔ آبراهه‌ها را جمع زده و بر مساحت اراضی که باید آبیاری شوند تقسیم کرد.

۲-۲- ۳- F - وضعیت سطح اراضی

رخنمون سنگ؛ چنانچه رخنمون‌های سنگ در نقاط مختلف منطقهٔ پروژه پراکنده باشند مشکلات بیشتری دارند تا اینکه در یک ناحیه متمرکز شده باشند. فاصلهٔ بین رخنمون‌ها نباید کمتر از ۱۰۰ متر باشد. وجود رخنمون‌های سنگ حاکی از وجود خاکهای کم عمق می‌باشد. خاکهای اطراف رخنمون‌ها را باید بررسی کرده و آن قسمتهایی که عمقشان کمتر از ۵۰ سانتی متر است نامناسب اعلام شود. باید توجه کرد که نسبت مجموع ارقام رخنمون سنگ + خاک که عمق آن کمتر از ۵۰ سانتی متر است در هیچیک از بلوک‌های اراضی نباید بیش از ۱۰٪ باشد.

سنگهای پراکنده؛ برای شخم زدن دستی لازم است سنگهای بزرگتر از ۱۰ سانتی متر تا عمق ۲۰ سانتی متری خاک برداشته شوند. سنگهایی که در پائین‌تر از این عمق وجود دارند اهمیت چندانی ندارند، مگر آنکه لایه‌های سنگی افقی ("خطوط مرز سنگ" که با برداشتن مصالح ریز دانه توسط موریانه‌ها ایجاد می‌شود) وجودداشته‌باشند که باعث هرز رفتن زیاد آب ازکانال‌های آبیاری خواهند شد. برآورد حجم سنگ‌های پراکنده‌ای که باید جمع‌آوری شوند بدین قرار است:

حجم (متر مکعب در هکتار) = ۱۰۰×l×b×h که در این رابطه l و b و h به ترتیب عبارتند از طول، عرض (پهنا)، و ارتفاع، که همه برحسب متر بوده و در واقع به پشتهٔ مستطیلی شکل سنگی گفته می‌شود که از ۲۰ سانتی‌متر قسمت فوقانی محدوده‌ای به‌ابعاد ۱۰متردر ۱۰مترجمع‌آوری‌شده‌است.

پوسته نمکی؛ هر منطقه با سطحی پوشیده از نمک به احتمال قوی برای توسعه آبیاری مناسب نمی‌باشد. تحت چنین شرایطی راه‌کارهای کارشناسان مورد نیاز می‌باشد.

۳-۲- ۳- F - فرسایش خاک

فرسایش؛ این نوع فرسایش که در اثر بارندگی‌های شدید ایجاد می‌شود باعث تخریب ساختار خاک شده و جریان آب سطحی، ذرات خاک را به همراه خود می‌برد. معمولاً فقط اراضی تحت کشت دچار فرسایش خاک می‌شوند.

جویبارها؛ کانال‌های کم عمق حاصل از آب شستگی که عمقشان حداکثر ۱۵ سانتی متر بوده و می‌توان به وسیلهٔ روش‌های زراعی معمولی آنها را بر طرف کرد.

آب بریدگی؛ مجاری بزرگ و تثبیت شده‌ای که حداقل ۱۵ سانتی متر عمق داشته و بیش از ۳۰ سانتی متر عرض دارند. معمولاً عبور از روی آنها با وسایل نقلیه و ماشین آلات کشاورزی ممکن نیست. چنانچه فاصلهٔ آب بریدگی ۱۰۰ متر یا بیشتر باشد معمولاً مشکلی ندارد و بسته به اندازهٔ آن می توان اقدامی در مورد آن انجام نداد یا آن را پر کرد. وجود آب بریدگی در یک منطقه نشانهٔ عدم کنترل جریانهای آب سطحی است. نکته حائزاهمیت این است که علت ایجاد شدن اینگونه عوارض در زمین باید روشن شود تا درصورت لزوم، تمهیداتی حفاظتی همچون زهکش قطع‌کننده جریان یا خاکریز حفاظتی اجرا شود.

۳-۳-F - ویژگی‌های خاک

اراضی که در حال حاضر ممکن است زیرکشت دیم بوده و با استفاده از آب باران محصول خوبی نیز به دست دهند، ممکن است به لحاظ پتانسیل محدود زهکشی طبیعی برای کشت آبی مناسب نباشد. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مشخص کنندهٔ مناسب بودن آن برای آبیاری بوده و هم نشان‌دهندهٔ مسائل بالقوه‌ای است که ممکن است به وسیلهٔ خصوصیاتی دیگر ایجاد شود (مثلاً رنگ خاک تحت تأثیر شرائط زهکشی داخلی خاک که این نیز به نوبه خود بستگی به بافت، وجود مانع زهکشی یا سفرهٔ بالای آب زیر زمینی دارد). این خصوصیات ذیلاً بیان شده است. خلاصه‌ای از رهنمودهای لازم جهت اجرای روش هایی که باعث مشخص شدن تغییرات خاک می‌شود و نیز به شرح نمونه‌های خاک می‌پردازد در پیوست این نشریه موجود می‌باشد.

در بعضی موارد ممکن است در یک بلوک اراضی بیش از یک نوع خاک وجود داشته باشد که در اینگونه موارد اطلاعات به دست آمده باید مربوط به آن نوع خاک باشد که بخش اعظم آن بلوک را تشکیل می‌دهد، به عبارت دیگر حدود ۵۰٪ یا بیشتر از بلوک مربوطه از این نوع خاک تشکیل شده باشد. با این حال اطلاعات مربوطه به انواع دیگر خاک که حدود ۲۰٪ کل خاک منطقه یا بیشتر از آن را تشکیل می‌دهد باید در صورت لزوم به طور جداگانه و در برگهٔ اضافی دیگری درج گردد.

هرکدام از انواع خاک را باید از طریق حفر چاله‌ای تا عمق ۲ متری از سطح زمین (یا تا رسیدن به سنگ در صورت عمق کمتر) مورد بررسی قرار داد. در مناطقی که دارای خاک یکسانی است در هر ۵۰ هکتار باید یک چاله حفر شود. ترتیب لایه بندی خاک از سطح زمین را پروفیل خاک می‌نامند. جزئیات کامل در این مورد را باید در برگهٔ جداگانه‌ای ثبت کرد (به پیوست مراجعه شود) . خصوصیات کلیدی مربوط به چهار لایهٔ فوقانی خاک باید از این برگه به برگهٔ اطلاعات میدانی منتقل شود.

۱-۳-۳-F -وسعت محدودهٔ اصلی خاک

مساحت منطقه‌ای که خاک اصلی را تشکیل می‌دهد (و دیگر انواعی که دارای وسعتی بیش از ۲۰٪ باشند) باید از نقشهٔ توپوگرافی، عکسهای هوایی، یا از طریق تخمین و برآورد در منطقهٔ اجرایی مشخص گردد.

۲-۳- ۳- F -ملاحظات میدانی

عمق خاک، ریشه تعداد معدودی از محصولات زراعی به عمق بیشتر از ۱ متر در خاک نفوذ می‌کند، ولی در خصوص محصولات کشت آبی برای اینکه عمل زهکشی به خوبی انجام شود چنانچه بخواهیم عمل فرو نشت یا نفوذ آب از سطح خاک به داخل آن از میزان طبیعی زهکشی نیز بیشتر شود باید عمق خاک بیشتر از ۱/۵ متر باشد. هر چه عمق خاک کاهش یابد مقدار آبی که باید به شکل مناسب از طریق ریشه‌های گیاه جذب شود نیز کاهش خواهد یافت. به طور کلی عمق خاک حداقل باید ۵۰ سانتی متر باشد تا آبیاری سطحی خاک به خوبی انجام شود. ولی چنانچه سنگ یا لایه‌های دیگر پائین‌تر از این مقدار عمق (۵۰ سانتی متر) به صورت شکسته شده یا تکه تکه باشند که آب آبیاری اضافی نیز بتواند از آن عبور کند به طور طبیعی زهکشی شود این شرائط بسیار ایده‌آل‌تر می‌باشد.

بافت خاک؛ بافت‌های مختلف خاک به ۵ گروه تقسیم می‌شوند:

ماسه (Q). این نوع بافت خاک برای آبیاری سطحی مناسب نیست چون میزان نفوذ سطحی آن بالا بوده و ظرفیت نگهداری آب آن ضعیف است. همچنین در اثر باد و جریانات آب مستعد فرسایش می‌باشد.

لومی ماسه‌ای (L). این نوع بافت خاک تا حدّی برای آبیاری مناسب است ولی به خاطر ظرفیت نگهداری آب پائین آن و میزان نفوذ آب بالا، مستعد فرسایش در برابر جریانات آب سطحی است .

رس (V). تا حدّ کمی برای آبیاری مناسب است که این به دلیل زهکشی طبیعی محدود و نیز مشکل کشت و زرع در این نوع بافت خاک با استفاده از ابزار دستی می‌باشد.

لومی (M) **و لومی رسی** (H). این نوع بافت خاک بهترین بافت برای زارع خرده مالک است زیرا از خصوصیات نگهداری آب بسیار خوبی برخوردار بوده، زهکش داخلی آن بسیار بالا بوده، و بالاخره شخم زدن آن با ابزار دستی آسان‌تر می‌باشد.

رنگ، زهکشی داخلی، رنگ خاک نشانهٔ خوبی برای تشخیص وضعیت زهکشی آن است. وضعیت زهکش داخلی خاک را می‌توان به حالات زیر تقسیم بندی کرد:

زهکشی آزاد (F). خاکی که دارای این ویژگی است رنگ زیر لایهٔ سطحی آن قرمز قهوه‌ای یا زرد یکنواخت است که حداقل عمق آن ۱ متر بوده و هیچگونه لایهٔ طوسی رنگ یا قهوه‌ای لکه دار ندارد.

زهکشی ناقص (I). خاکی است دارای یک لایهٔ زیرین در عمق ۱ متری که نفوذ آزاد آب به طرف پائین را محدود می‌کند. رنگ این لایه ممکن است طوسی دارای نقاط قهوه‌ای یا لکه‌هایی غیر از رنگ زمینهٔ آن باشد.

خاک هایی که زهکشی آنها ضعیف باشد برای آبیاری مناسب نیستند (به جز مورد برنج)، مگر آنکه علت این مسئله (جریان سیلاب‌های متمادی در سطح خاک، وجود موانعی برای زهکشی یا بالا بودن سفرهٔ آب زیر زمینی) روشن شده و مشکل فوق برطرف گردد.

۳-۳-۳- F -نتایج آزمایشات آزمایشگاهی

تعداد زیادی از شاخص‌های کلیدی مربوط به شیمی خاک بوده و باید در آزمایشگاه از روی نمونه‌های خاک گرفته شده مشخص شوند. بدین منظور لازم است از هرکدام از چهار لایهٔ فوقانی مقطع خاک نمونه‌های ۵۰۰ گرمی تهیه شود.

میزان اسیدی یا قلیایی بودن خاک

pH< ۴/۵ - خاک‌های با خاصیت اسیدی بالا اغلب با مقادیر زیاد آلومینیوم قابل نفوذ همراه است که برای اغلب گیاهان مسموم کننده است. خاکهایی که دارای PH حدود ۳ می‌باشند با خاکهای دارای سولفات اسیدی همراه هستند. خاکهایی که درجهٔ اسیدی آنها زیاد است اغلب مستلزم تدابیر اصلاحی پرهزینه‌ای هستند مانند تمهیدات اصلاحی زیادی که با سنگ آهک شکفته انجام می‌شود تا میزان PH خاک را به سطح قابل قبولی برای گیاهان زراعی برساند.

PH بین ۴/۵ تا ۸/۵ - این میزان PH حدّ مطلوب برای رشد و نمو محصولات (گیاهان) است. چنانچه میزان PH در این محدوده باشد گیاهان می‌توانند در درجات و مقادیر متفاوت این حدّ PH خود را با شرائط خاک وفق دهند.

PH بین ۸/۵ تا ۹ - تاحدودی مناسب است، زیرا سدیم‌قابل تبادل‌احتمالاً به مقداری است که مستلزم تدابیراصلاحی‌است، گرچه در صورت‌وجود عوامل مساعددیگراین موردقابل توجیه‌خواهدبود.

PH> ۹ - این نوع خاک دارای درجهٔ قلیایی بالایی است که مقدار زیادی سدیم قابل نفوذ را به همراه داشته و لذا تدابیر اصلاحی برای پائین آوردن مقدارPH ضروری است .

شوری خاک. خاکهای خیلی شور مانع از رشد گیاه می‌شوند، چه با محدود کردن جذب آب از شبکهٔ ریشهٔ گیاه، و چه بر اثر مسمومیت گیاه. میزان شوری با استفاده از خاصیت هدایت الکتریکی از یک مخلوط ۱ به ۵ خاک و آب برحسب دسی زیمنس بر متر (ds/m) محاسبه می‌شود:

میزان‌هدایت ds/m	شاخص	عکس‌العمل گیاه
0.1-0.4	خاک فاقد شوری	قابل چشم‌پوشی‌است، مگر برای گیاهان خیلی حساس.
0.4-0.8	خاک با شوری کم	محصول‌دهی بسیاری‌ازگیاهان‌دچار محدودیت می‌شود
0.8-1.6	خاک با شوری متوسط	فقط برای گیاهان مقاوم مناسب است
>1.6	خاک با شوری زیاد	فقط برای گیاهان خیلی مقاوم مناسب است

از آنجائی که زهکشی خاک شور اغلب ضعیف است، هر نوع خاکی که درجهٔ شوری آن بیشتر از ۰/۴ دسی زیمنس بر متر باشد باید دقیقاً آزمایش شده و از نظر فنّی کاملاً بررسی شود.

قابل تبادل می‌باشند. چنانچه مقدار سدیم در خاک زیاد باشد نه فقط دارای آثار و عوارض منفی بر بسیاری از گیاهان است بلکه بر ساختار فیزیک خاک نیز اثر نامطلوب خواهد داشت. متغیری که برای تعیین میزان مرغوبیت خاک جهت آبیاری استفاده می‌شود درصد سدیم قابل تبادل (ESP) می‌باشد (برای اطلاع از جزئیات بیشتر به پیوست این نشریه مراجعه شود).

میزان نفوذ پذیری خاک (تراوائی) معمولاً با زیاد شدن مقدار ESP کمتر می‌شود و وقتی ESP بیش از ۱۵ باشد اغلب به عنوان حدّ بحرانی قلمداد می‌شود. خاکهایی که ESP آنها بیشتر از ۱۵ باشد معمولاً موادی مانند گچ باید به آن اضافه شود تا مقدار ESP آن پائین آمده و نفوذ پذیری خاک بیشتر شود.

۴-۳-F- زهکشی

۱-۴-۳-F- لایهٔ محدودکننده (عامل مانع زهکشی)

لایه‌های خاکی که حرکت آب به طرف پائین را محدود می‌کنند باعث به وجود آمدن سفرهٔ آب معلق بالا آمده‌ای می‌شوند که ممکن است به صورت فصلی یا دائمی باشد.

درصورتیکه چنین مسئله‌ای تحت شرائط زراعی دیم به وجود آمده باشد مسلماً در شرائط زراعت آبی تشدید خواهد شد. چنانچه این لایه‌های خاک در حد ۱/۵ متری از سطح خاک باشند باید به دقت ارزیابی شوند و در صورتیکه در فاصله ۱ متری باشند کارشناس زهکشی باید در این مورد نظر مشورتی بدهد.

۲-۴-۳-F- فاصلهٔ عمق زمین تا سفرهٔ آب زیر زمینی

این موضوع حائز اهمیت است که ویژگی‌های خاک و منطقهٔ پروژه در شرائط طبیعی مشخص گردد. سفره‌های آب در شرائط زراعت آبی بالا خواهند آمد که می‌تواند در دراز مدت باعث ظهور ماندابی و یا شوری خاک شوند. لذا لازم است سفره‌های موجود آب که در عمق کمی هستند شناسایی شوند. سفره‌های آب زیر زمینی در زمان پیش از آغاز فصل بارندگی در پائین‌ترین سطح (بیشترین عمق) هستند ولی در پایان فصل بارندگی در بالاترین سطح (کمترین عمق) قرار می‌گیرند. در این زمان انتظار می‌رود سطح آب حداقل ۱ متر بالا آمده باشد. چنانچه در شرائط موجود و در پایان فصل بارندگی سطح سفرهٔ آب زیر زمینی در فاصلهٔ ۲ متری از سطح زمین باشد پیش از اینکه آبیاری اجرا شود ایجاد یک شبکهٔ زهکشی ضرورت دارد.

۳-۴-۳-F- سیلاب‌ها

اطلاعاتی که در خصوص دورهٔ بروز سیلاب‌ها، شدت و وسعت آنها، و نیز مدت آن وجود دارد باید جمع آوری شده و منبع آب مربوطه مشخص شود. دوره‌های بروز سیلاب را می‌توان به شرح زیر تقسیم

بندی کرد:

با تناوب وقوع غالب	چند بار در سال
غیر غالب	هر دو یا سه سال یک بار
نادر	هر پنج سال یک بار
خیلی نادر	هر بیست سال یک بار

در صورتی که مسئله سیلاب خیلی حاد باشد مطالعات و تحقیقات هیدرولوژیکی و مهندسی بیشتری مورد نیاز خواهد بود.

۴-F-کشاورزی (۳-p و ۸-p)

دسترسی به اطلاعاتی در مورد فعالیت‌های کشاورزی فعلی در منطقهٔ مورد نظر برای طرح آبیاری ضروری است زیرا این اطلاعات می‌تواند به مثابه معیاری باشد که میزان سازگاری شرائط پروژه و شرائط کشاورزی منطقه را بررسی کرده و آثار آن را ارزیابی کند. بیشتر کشاورزان خرده مالک بالقوه قادر به کشت آبی به کارهای کشاورزی دیم، جنگلداری و غیره نیز اشتغال دارند به صورتی که کاهش درآمد ناشی از این فعالیت‌ها درآمد حاصل از آبیاری را کاهش خواهد داد.

فعالیت‌های کشاورزی بیشتر ممکن است توسط جنسیت خاصی (مرد یا زن) انجام شود و این نکته حائز اهمیت است که اطمینان حاصل شود در مباحثات و مذاکرات، گروههای عمدهٔ اجتماعی و سنی، اعم از زن یا مرد، شرکت می‌جویند.

۱-۴-F-مالکیت اراضی

داشتن اطلاعات لازم در مورد مالکیت اراضی منطقه‌ای که طرح آبیاری باید در آن انجام شود می‌تواند راهنمای مفیدی برای نحوهٔ توزیع بهرهٔ حاصل از اجرای پروژه بوده و مشخص کند که آیا پروژهٔ آبیاری می‌تواند بدون ایجاد مشکلات عمده به طور موفقیت‌آمیز در منطقه پیاده شود. به دلایل اقتصادی و جهت افزایش بازدهٔ کار، لازم است کشاورزان به تلفیق و تثبیت اراضی تشویق شوند تا اراضی منطقهٔ تحت آبیاری همجوار یک پارچه باشند. در مواردی که جامعهٔ محلی نمی‌تواند در مورد خط مشی تلفیق و یکپارچه سازی اراضی به توافق برسد جای شک است که چنین جامعه‌ای بتواند در امور بهره‌برداری و نگهداری طرح آبیاری با یکدیگر همکاری کنند. تجربه نشان داده است که در طرحهایی که تأسیسات زیر بنایی آبیاری در خارج از محدودهٔ مزارع واقع شده بهره‌برداری و موفقیت آن طرح بسیار مشکل

بنایی آبیاری در خارج از محدودهٔ مزارع واقع شده بهره‌برداری و موفقیت آن طرح بسیار مشکل خواهد بود.

تأثیر مالکیت زمین بر روند زراعت بسیار زیاد بوده و ممکن است تعیین کنندهٔ عواملی همچون محصولی که باید کشت شود، نیروی کار موجود و تقسیم بهرهٔ کار باشد.

ضرورت دارد در مورد مالکیت اراضی و شرائط وابسته آن با جامعهٔ محلی توافق شود. در صورتی که این موضوع به طورکامل جامعهٔ عمل نپوشد ممکن است در هنگام بهره‌برداری از طرح آبیاری موفقیت و استمرار آن زیر سؤال رود.

۲-۴-F- الگوی زراعی فعلی

یکی از عوامل کلیدی الگوی زراعی شرائط اقلیمی می‌باشد و برای اینکه بتوان به سهولت به اطلاعات اقلیمی مراجعه کرد باید این داده‌ها را وارد برگه‌های اطلاعات مقدماتی نمود. برای استنباط اوقات فعالیت‌های زراعی و اشتغال اراضی، در دسترس داشتن تقویم‌های زراعی و دامی امری ضروری می‌باشد. این تقویم‌ها به صورت سایه روشن تصویر شده‌اند تا وقتی به طور قیاسی به موارد اراضی غیر آبیاری (دیم) و تقویم‌های آبیاری مراجعه شود(وقتی مراجعهٔ مقایسه‌ای انجام می‌شود باید ببینید آیا ماه شروع به طور استاندارد تقویم شده است) موارد تضاد و فواصل موجود به آسانی قابل تشخیص باشند.

۳-۴- محدودیت‌ها

محدودیت‌ها و کمبودهایی که برای الگوی فعلی زراعی وجود دارد چنانچه برای رفع آنها اقدامی نشود به نظر می‌رسد در آینده نیز کماکان وجود داشته باشند. کمبود نیروی کار، تأمین امکانات اولیه و خدمات کشاورزی از جمله موارد خاصی هستند که ممکن است مشکل ساز باشند.

۴-۴-F- بازاریابی

نزدیک‌ترین بازار به محل پروژه الزاماً پر رونق‌ترین بازار نمی‌باشد. این بازار همچنین الزاماً بازاری که در ارتباط با محصول زراعی آبی باشد نیست. می‌توان ترتیبات دیگری در نظر گرفت، از جمله ایجاد شبکهٔ تثبیت شده‌ای متشکل از تجّار و عمده فروش‌ها (بنکدارها). اطلاعات مربوط به طرح‌های آبیاری همجوار باید بررسی شود. دقت کنید الزاماً تصور نشود شبکه‌های موجود قادرند (یا مایل هستند) به پروژهٔ جدید بپیوندند. این مسئله را هم از زارعین و هم از تجار جویا شوید.

قیمت‌های بازار برای تعیین ارزش محصولات حاصل از الگوهای زراعی فعلی و بعدی (طرح آبیاری) لازم است (F-۱۰).

۵- ۴- F- الگوی زراعی طرح آبیاری

زمانی که الگوی زراعی پیشنهادی تدوین می‌شود باید مطالب بخش ۲-۳-P مورد توجه قرار گیرد که در ارتباط با فصول و طول مدت رشد محصولات زراعی آبی باشد. الگوی زراعی باید طوری تدوین شود که در آن مدتی برابر با حداقل یک ماه به منظور اجرای عملیات نگهداری شبکهٔ کانالها، (ترجیحاً در پایان فصل گرما) قطع آب منظور گردد.

حصول اطمینان از اینکه در دورهٔ حداکثر کار نیروی انسانی به کافی موجود است از اهمیت خاصی برخوردار است. در برخی جوامع ممکن است این مسئله مهم باشد که زمان زراعت آبی را طوری تعیین کنند که زمانی که بیشترین نیاز به نیروی کار است همزمان با تعطیلات مدارس باشد. در موارد دیگر به علت همزمان شدن مشغله‌های دیگر زراعی زمان زراعت آبی با توجه با این شرائط مشخص می‌شود. منطقه‌ای که جمعیت غالب آن را افراد مسن یا کودکان تشکیل می‌دهند در هنگام نیاز به حداکثر نیروی کار دچار مشکل خواهد شد، مگر آنکه این کمبود از نیروی کار فصلی خارج از منطقه تأمین گردد. همچنین در منطقه‌ای که قسمت اعظم نیروی کار را یکی از جنسیت‌ها (مرد یا زن) تشکیل می‌دهد باید در مورد اثر این مسئله در موفقیت پروژه دقت بیشتری مبذول گردد.

مسئله تأمین نیروی کار باید در کل در ارتباط با افرادی که به طور بالقوه در این امر ذینفع-هستند بررسی گردد. با توجه به تجربیات به دست آمده جدول تقریبی راهنمای میزان نیاز به نیروی کار در اراضی کشت آبی که با سیستم ثقل آبیاری می‌شوند به شرح ذیل است:

نوع محصول	نیروی کار مورد نیاز (تعداد) / هر هکتار مساحت تحت کشت
محصولات مصرفی (غلات، حبوبات)	۳-۵
برنج	۵-۶
پرورش گل و گیاه (سبزیجات، میوه‌جات)	۴-۶

چنانچه میانگین تعداد کارگر مورد نیاز برای هر هکتار زراعت را ۵ کارگر در نظر بگیریم تعداد کارگری که در یک ماه مورد نیاز است را می‌توان از حاصل ضرب این عدد در مساحت زمین زراعی به دست آورد. تصور می‌رود کارگران روز مزد در درجه اول از جامعهٔ مربوطه گرفته شوند تا اینکه کارگرانی را از نواحی دیگر به کار گمارند. در بخش F-۱ اطلاعات مربوط به دوره‌های زمانی که طی آنها نیاز به کارگر در جامعهٔ محلی به حداکثر و حداقل می‌رسد (کمبود یا مازاد کارگر) ارائه شده است. مهاجرت‌های فصلی به نقاط دیگر نه فقط در بازار کار تأثیر دارند بلکه دارای تأثیرات جانبی بر جریان نقدینگی و روند تصمیم‌گیری در نهاد خانواده می‌باشد. در نتیجه این موضوع حائز اهمیت است که مشکلات احتمالی در این خصوص پیش بینی شود و اموری همچون بهره‌برداری، نگهداری و برنامه ریزی زراعی در راستای آن تنظیم شوند. با توجه به این موضوع می‌توان با دادن آگاهی به افراد بالقوه ذینفع در خصوص مسائل و

مشکلات بالقوه‌ای که در اثر مهاجرت به نقاط دیگر به وجود می‌آید جامعهٔ محلی را ترغیب کرد تا به ارزیابی عوارض اینگونه مهاجرت‌ها و اثر آن بر طرحهای آبیاری بپردازند.

در صورتی که عوامل مختلف مد نظر قرارگیرد تضادهای بالقوه و نیز موانع و مشکلات کار مشخص خواهد شد و در نتیجه می‌توان تقویم زمانی آبیاری و سطح اراضی که باید زیرکشت رود را نیز بررسی و مشخص نمود. به طورکلی طرحهایی که استفاده از بیش از ۸۰٪ عوامل موجود را مد نظر قرار می‌دهند باید به دقت بررسی شوند زیرا اینگونه طرحها در مقابل ایجاد تغییرات پیش بینی نشده آسیب‌پذیر خواهند بود. الگوی زراعی فوق برای مشخص شدن مقدار آب مورد نیاز پروژه خواهد بود این الگو همچنین مبنایی برای برآورد سود حاصله از اجرای پروژه خواهد بود (F - ۱۰).

F - ۵- مقدار آب مورد نیاز(p -۷، p -۹، F -۴)

مقدار آب مورد نیاز از منبع تأمین آب جهت آبیاری عبارت است از مقدار نیاز آبی کشت‌ها، یعنی آبی که به مصرف رشد و نمو گیاه می‌رسد. این مقدار مصرف آب به تناسب بارندگی مؤثر در دوره رشد کمتر شده و بالعکس برای جبران مقدار آبی که در طی مسیر انتقال آب از منبع اصلی تا محل تحویل آب در مزرعه و همچنین عملیات آبیاری در سطح مزرعه تلف می‌شود افزایش می‌یابد.

F - ۵-۱- نیاز آبی گیاهان

مقدار نیاز آب یک گیاه خاص به طور معمول با توجه به این عوامل مشخص می‌گردد:

تبخیر و تعرق (p - ۷)، مقدار آب مورد نیاز گیاه مرجع تحت شرایط اقلیمی مربوطه، و بالاخره ضریب مصرف گیاه که در ارتباط با مرحله رشد و نمو آن گیاه است. ضرایب مصرف گیاهی نوعاً مختلف هستند و از حدود ۰/۴ شروع می‌شود که مربوط می‌شود به دورهٔ آغازین رشد گیاه پس از بذر افشانی، تا حدود ۱/۱ که مربوط به زمان حداکثر رشد گیاه است، و وقتی گیاه به محصول دهی می‌رسد این پارامتر دوباره کم می‌شود. بنابراین برای اینکه میزان کلی آب مورد نیاز گیاه مشخص شود لازم است هر گیاه را به طور جداگانه در الگوی زراعی مربوطه و نیز با توجه به نسبت آن در الگوی زراعی بررسی نمود. از آنجایی که این روش بسیار وقت گیر است لذا برای اهداف فعلی بهتر است این طور فرض شود که تمام این گیاهان در سراسر فصل رشد خود مقدار آبی را که برای تبخیر و تعرق گیاه مرجع اشاره شده یعنی با ضریب گیاه ۱ می‌باشد مصرف می‌نمایند. بر این اساس فقط کافی است کل مساحت زیر کشت محصولات آبی را برای هر ماه داشته باشیم (F - ۴).

در مورد شالیکاری، از زمان آماده کردن زمین تا درو محصول، تمام ماهها باید در نظر گرفته شود. در خصوص گیاهان دیگر فقط از زمان بذر افشانی تا درو محصول در نظر گرفته می‌شود.

۲- ۵- F- آب مورد نیاز پروژه

مقدار خالص آب مورد نیاز. معادل آب مورد نیاز گیاه با کسر مقدار باران مؤثر با احتمال وقوع ۸۰٪ می‌باشد

راندمان آبیاری. راندمان کلی توزیع و مصرف آب، از منبع تأمین آب تا قطعه زراعی که محصول در آن کشت می‌شود نوعاً برای طرح‌های آبیاری سطحی ۴۰٪ و برای طرح‌هایی که از منابع آب زیرزمینی تغذیه می‌شوند ۶۰٪ است.

آب مورد نیاز آبیاری. ارتفاع آب آبیاری که هر ماه مورد نیاز است (بر حسب میلیمتر) اینطور محاسبه می‌شود که مقدار آب خالص مورد نیاز آبیاری را بر راندمان آبیاری تقسیم می‌کنیم. حجم مورد نیاز آب ماهیانه پروژه بر حسب m^3 عبارت است از:

۱۰ × سطح اراضی زیر کشت (هکتار) × عمق (میلیمتر)

آب مورد نیاز برای مصارف دیگر. علاوه بر تأمین آب مورد نیاز آبیاری، می‌توان از شبکه آبرسانی پروژه، آب مورد نیاز شرب اهالی و دامها را نیز تأمین کرد.

۳-۵-F- مقدار کل آب مورد نیاز مصارف غیره پروژه

در هنگام ارزیابی کفایت حجم و دبی جریان منبع آب پروژه، نیازهای آبی شامل نیازهای فعلی و نیازهای برنامه ریزی شده برای مصرف کنندگانی که آب خود را از بالا دست و پایین دست محل اجرای پروژه تأمین می‌کنند باید مد نظر قرار گیرد. در صورت لزوم جریان آب مورد نیاز برای حفظ اکوسیستم آبی منبع و اراضی مرطوب پایین دست نیز باید درنظر گرفته شوند. در صورتی که نتوان به اطلاعات بیشتری در این زمینه دسترسی پیدا کرد مقدار نیازهای آبی که در بخش F-۹ برآورد شده ملاک عمل قرار می‌گیرد.

۶-F- منابع آب سطحی (P - ۱۰)

هدف این بخش بررسی برآورد مقادیر آبی است که در برگه‌های اطلاعات مقدماتی ثبت شده است. همچنین در مورد کیفیت آب نیز اطلاعاتی مورد نیاز است تا از مناسب بودن منبع آب آبیاری اطمینان حاصل شود.

۱-۶-F-کیفیت آب

جنبه‌های اصلی کیفیت آب به منظور اطمینان از میزان شوری آن در محدوده قابل قبول به لحاظ مقادیر عناصر سدیم، کلر و نیز عناصر با مقدار بسیار ناچیز همچون بُر می‌باشد زیرا این عناصر چنانچه مقدارشان بالا باشد بر روند رشد گیاه و نیز ساختار خاک تأثیر منفی خواهد گذاشت. قابلیت هدایت الکتریکی یکی از راههای سریع تشخیص میزان شوری آب از طریق اندازه‌گیری میزان هدایت آب به وسیله دستگاه هدایت سنج الکتریکی می‌باشد.

میزان هدایت الکتریکی (ds/m)	عکس‌العمل گیاه
<۱	برای عمده گیاهان و در اغلب شرایط مناسب است
۱-۳	برای گیاهانی که حساس هستند زیان‌آور است
>۳	برای بیشتر گیاهان زیان آور است

تجزیه شیمیایی. برای مشخص شدن خصوصیات شیمیایی آب، نمونه‌ای از آب برای آنالیز آزمایشگاهی باید گرفته شود. این نمونه باید از منبع آب در نزدیکی محل پروژه برداشت شود نمونه‌های آب باید در بطری‌های پلاستیکی یک لیتری جمع آوری شود و بر روی بر چسب بطری نام محلی که نمونه از آنجا گرفته شده، نام رودخانه یا چشمه، تاریخ و زمان نمونه‌گیری و نام شخصی که نمونه راگرفته است درج شود.

مواد رسوبی. این مواد که در شبکه آبیاری ته نشین می‌شوند باید طبق یک برنامه معین نگهداری بطور مداوم رسوب زدایی شود در صورتی که در آب برداشت شده از رودخانه مقادیر زیادی مواد رسوبی وجود داشته باشد برای رسوب زدایی این مواد کار زیادی لازم خواهد بود. مستعد بودن حوضه آبریز به فرسایش خاک که نشانه‌هایی از وجود مواد رسوبی می‌باشد در برگه‌های مقدماتی به ثبت رسیده است.

خاشاک و علفهای غوطه ور در آب. در این مورد نیز باید تحقیق شود که آیا در بعضی از فصول سال مقدار قابل توجهی خاشاک و علفهای هرز غوطه ور در آب وجود دارد که باعث مشکلاتی همچون گرفتگی و انسدادهای جدی آبراهه می‌شود یا خیر.

۲-۶-F-خصوصیات مجرای آب (رودخانه)

خصوصیات برای رودخانه یا آبراهه نه فقط برای تعیین ابعاد کارهای انحراف آب و آبگیری از رودخانه یا آبراهه لازم است، بلکه می‌تواند عامل مفیدی در بررسی دبی جریان آب، بخصوص شدت سیلاب‌ها و نیز بررسی احتمال بروز سیلاب باشد.

۳-۶-F - دبی آب

اطلاعاتی که در قسمت p-۱۰ ثبت شده است باید در این بخش از برگه‌های اطلاعات صحرایی وارد شود که به منظور کسب اطلاعاتی است که در طول بازدید بدست می‌آید و باید مستقیماً در زیر آن وارد شود تا امکان مقایسه آنها را آسان سازد تفاوت‌های عمده مشاهده شده باید به ادارات مرکزی گزارش داده شود ولی چنانچه اطلاعات محلی دبی‌های کمتری را نشان دهد در هنگام محاسبه بیلان عرضه و تقاضا باید به اهداف بازدید صحرایی اولویت داده شود.

مشاهدات و تحقیقات در مورد دبی آب باید شامل موارد ذیل باشد:

دبی در زمان بازدید. سرعت جریان آب در کانال را می‌توان با سنجش زمان حرکت شناوری که به وسط کانال انداخته شده و بین دو نقطه با فاصله معلوم حرکت می‌نماید تعیین نمود. در این صورت دبی مربوطه به شرح ذیل محاسبه می‌شود:

$$Q_{visit}=b\times d_{mean}\times V\times F \quad m^3/s$$

(برای تبدیل واحد میلیون‌مترمکعب در ماه‌ضرب در ۲/۶ می‌شود)

در این فرمول Q_{visit} دبی و b , d به ترتیب عرض و عمق متوسط کانال بر حسب متر است. F ضریبی است معادل ۰/۸ برای اصلاح سرعت متوسط جریان آب در بازده کانال که کمتر از سرعت اندازه‌گیری شده در سطح آب می‌باشد.

در جایی که یک سرعت سنج در دسترس باشد و عمق آب به اندازه‌ای باشد که بتوان از آن عبور کرد می‌توان سرعت جریان آب را مستقیماً اندازه‌گیری نمود. سرعت سنج را باید در فاصله ۰/۴ عمق مجرا و در بالای بستر قرار داد. در این خالت ضریب کاهش F لزومی ندارد.

جریان‌های سیلابی. از آثار و علائم بجای مانده از سیلاب (داغاب) می‌توان نشانه‌ای تقریبی از جریان‌های سیلابی را بدست آورد که این آثار به شکل خطوطی از مصالح باقی‌مانده واریزه‌ای است که در طول کرانه‌های رودخانه و در بالاترین نقاطی که سیلاب عبور کرده بجای می‌ماند. در این خصوص می‌توان دبی سیلاب را از فرمول زیر محاسبه کرد:

$$Q=B_{flood}\times(H_{flood}+dmean)\times V_{flood} \quad m^3/s$$

(برای تبدیل به واحدمیلیون مترمکعب در ماه، ضرب در ۲/۶)

در این فرمول Q دبی تخمینی سیلاب است، B عرض حد فاصل کرانه‌های رودخانه یا چشمه است، H ارتفاع اثر سیلاب در بالای تراز جریان آب است که هر دو بر حسب متر می‌باشند و V_{flood} سرعت

جریان آب در زمان سیلاب است (متر بر ثانیه). در صورتی که در این مورد اطلاعات دیگری در دسترس نباشد می‌توان سرعت سیلاب را ۲/۵ متر بر ثانیه فرض نمود: (V_{flood}=۲/۵ m/s).

جریان‌های آب گزارش شده. تحقیقاتی باید به عمل آید (بخصوص از افراد مسن‌تر) تا دبی آب رودخانه در زمانهای مختلف بدست آید. این دوره‌های زمانی بدین قرار است:

- ماه به ماه طی یک سال (متوسط)
- در ماههای خاص از سال قبل (یا سالهای قبل) به ویژه نسبت دبی جریان‌سیلاب‌های ناگهانی و کوتاه مدت در مقایسه با جریان‌های پایه.
- سیلاب‌های بسیار سهمگین که در طی طول عمر افراد به وقوع پیوسته است.

همچنین باید به مقاطعی از سال که طی آن جریان آب خیلی اندک یا اصلاً فاقد هرگونه جریان آب است توجه لازم مبذول شود. باید زمان، شدت، و خسارات ناشی از سیلابهای تاریخی مد نظر قرارگیرد. درصورتیکه عمق سیلاب خیلی زیاد باشد برآورد کردن دبی سیلاب بطریق فوق عملی نخواهد بود.

چنانچه پروژه آبیاری درکل رضایت‌بخش باشد و استمرار یابد نصب کردن یک اشل اندازه‌گیری در مجاورت محل آبگیری پروژه مفید خواهد بود تا بدینوسیله اندازه گیری‌ها بطور مرتب قرائت شود. اطلاعاتی که از این طریق بدست می‌آید می‌تواند برای بررسی آمار و ارقام (انتقال یافته یا استخراج شده) بکاررفته و به بهره برداری از طرح کمک کند و برای طرح‌های دیگری که ممکن است احتمالاً در آن منطقه پیاده شوند اطلاعات مفیدی فراهم آورد.

F-۷- منابع آب زیرزمینی (کم عمق)(p-۱۱)

هدف این بخش این است که نتایج تخمین زده شده آبدهی بالقوه چاههای کم عمق راکه در برگه‌های اطلاعات مقدماتی ثبت شده است بررسی نماید. در این مورد باید تاکید شود که این اطلاعات به صورت شاخص‌های تخمینی بوده و در مرحله طراحی، تحقیقات جامع بیشتری مورد نیاز می‌باشد.

F-۷-۱-کیفیت آب

در این مورد می‌توان به بخش F-۶ مراجعه کرد. در صورتی که ارقام قابلیت هدایت الکتریکی آب چاهها دارای تفاوت فاحشی نباشند برای آنالیز کیفی آب برداشتن یک نمونه کافی است.

F-۷-۲- مشخصات چاه

اطلاعاتی که در بخش p-۱۱ به ثبت رسیده باید در این بخش از برگه‌های اطلاعاتی صحرایی وارد شود که حاوی اطلاعاتی است که در طول بازدید بدست آمده و برای سهولت مقایسه درکنار آن به ثبت می‌رسد. تفاوت‌های فاحشی که در این خصوص مشاهده می‌شود و نیز اطلاعاتی در مورد چاههایی که به صورت متروکه در آمده‌اند باید ادارات مرکزی گزارش شود همچنین لازم است در مورد چاههایی غیر از آنهایی که داده‌های مربوط به آنها در برگه‌های مقدماتی وارد شده است اطلاعاتی کسب شود موقعیت کلیه چاهها نیز باید روی نقشه مبنا علامت گذاری شود .

F-۷-۳- آبدهی چاهها

میزان آبدهی گزارش شده. باید از افراد استفاده کننده از چاهها تحقیقاتی انجام شود مبنی بر این که عملکرد این چاهها در طول سال از نظر کمیت و نحوه آبدهی چگونه می‌باشد. همچنین در مورد تغییرات فصلی در تراز نرمال و به ویژه در این مورد که آیا چاهها تاکنون خشک شده‌اند نیز تحقیق شود. گزارشات مربوط به تداخل و اثرگذاری چاهها نیز باید مورد توجه قرارگیرد.

آزمایش آبدهی. آزمایش آبدهی را می‌توان در مورد یک چاه معین انجام داد. پس از ثبت تراز معمولی چاه، چاه را برای مدت کوتاهی پمپاژ می‌کنند و مقدار آب برداشت شده را اندازه‌گیری می‌کنند. سپس زمانی راکه آب به تراز اصلی خود بر می‌گردد را ثبت می‌کنند. برای مثال چنانچه حجمی برابر با ۲ متر مکعب آب پمپ شود و ۴ ساعت طول بکشد تا تراز آب دوباره به تراز اصلی خود برگردد آبدهی چاه ۰/۵ متر مکعب در ساعت می‌باشد. در طول آبگیری از چاه، آب یا باید در فاصله‌ای کمی دورتر از چاه تخلیه شود یا در تانکرهای آب تخلیه شود زیرا در غیر این صورت آب چاه دوباره به لایه‌های آبدار در اطراف چاه نفوذ و تخلیه خواهد شد. در مورد چاه بازکه دارای قطر تقریباً یکنواختی است حجم آب از چاه برداشت شده را می‌توان بدین طریق تخمین زد که افت تراز آب را ضرب در سطح مقطع آن نمود.

F-۷-۴- آبدهی بالقوه سفره آب زیر زمین

در صورتی که اطلاعات محلی بدست آمده مقدار آبدهی کمتری را نشان دهند برای اهداف بازدید صحرایی مقدار تخمینی آبدهی بالقوه هر چاه جدید نیز باید به همان نسبت تقلیل داده شود.

F-۸- تراز بین عرضه و تقاضا (F-۵،F-۶،F-۷)

هدف این بخش مشخص کردن کفایت منبع آب برای مقدار تقاضا است، چه از جنبه کمیتی و چه از حیث میزان برداشت آب از منبع آب. در صورتی که بیلان عرضه و تقاضا نشان دهد که میزان تقاضا از عرضه بیشتر است لازم است الگوی زراعی مربوط اصلاح شود تا در دوره‌های بحرانی آبدهی، میزان

تقاضا کمتر شود.

F-۸-۱- منبع سطحی

در فصول بارانی معمولا دبی رودخانه یا چشمه از میزان تقاضای آب بیشتر می‌گردد. در شرایط برداشت آب از سیستم جریانی رودخانه آب مازاد بر نیاز پروژه تلف می‌شود. بالعکس در فصل کمی باران به احتمال زیاد منبع آب موجوذ پاسخگوی میزان تقاضا نیست. در صورتی که تراز عرضه و تقاضا چنین حالتی را نشان دهد و بر اساس دوره سالانه میزان عرضه بیشتر از تقاضا باشد راه حل این است که منبع ذخیره‌ای ایجاد شود تا آب مازاد در فصل بارانی را جهت مصرف در فصل کم باران (گرما) ذخیره کند. برای اطلاع از میزان تقریبی آب مورد نیاز جهت ذخیره سازی می‌توان جمع کل مقادیر کمبود آب ماهیانه را در طول دوره کم آبی بدست آورد. در صورتی که نیاز به ذخیره سازی فصلی آب محرز شود ابتدا لازم است مطالعات جامعی در این زمینه انجام گردد.

در حالتی که برداشت آب از رودخانه به صورت جریانی باشد، میزان برداشت آب از رودخانه نیز می‌تواند به عنوان یک ضریب کنترلی در نظر گرفته شود در قاره آفریقا معمولا مرسوم نیست آبیاری در طول شب انجام شود.

مثلاً برداشت آب به مدت ۱۲ ساعت بجای ۲۴ ساعت، دبی برداشت لازم از منبع آب را ۲ برابر می‌کند که ممکن است میزان آن از دبی آب رودخانه یا چشمه بیشتر شود. چنانچه چنین حالتی پیش آید می‌باید یکی از راه‌حلهای زیر انتخاب شود: تقاضای آب در واحد سطح (یا سطح زیر کشت آبی) تقلیل یابد، یا منبع ذخیره آب شبانه تأمین شود تا آبی که در خلال شب ذخیره می‌شود در طول روز به مصرف آبیاری برسد.

باید یاد آور شد که در مورد تقاضاهای دیگر در حوضه آبریز نیز همین شیوه را می‌توان بکار بست.

F-۸-۲- منبع آب زیر زمینی

در شرایط برداشت آب از چاهها وقتی ذخیره سازی فصلی لزومی ندارد علاوه بر کنترل زمانی که در طول روز آب آبیاری نیاز است میزان پمپاژ آب نیز باید کنترل شود تا از افت شدید سطح آب در چاهها جلوگیری گردد. در صورت نیاز به ذخیره سازی آب ظرفیت مورد نظر به وسیله رژیم پمپاژ مشخص خواهد شد.

F-۹- تأسیسات زیر بنایی آبیاری (F-۶وF-۸)

اقداماتی که برای برداشت آب مورد نیاز آبیاری از منبع آب و هدایت آن به منطقه تحت آبیاری باید انجام شود عبارتند از اجرای یک سازه انحراف آب ثقلی که شامل یک بند انحرافی و آبگیر برداشت آب و یا اجرای یک ایستگاه پمپاژ و کانال آبرسان می‌باشد. راه حل ایجاد مخزن تنظیم آب نیز برای تداوم

آبیاری در شرایطی دبی جریان رودخانه کافی نیست، نیز ممکن است مورد نظر باشد. هدف بخش F-9 این است که اطمینان حاصل شود که کارهای فیزیکی مورد نیاز، در محدوده گستره کار و ملزومات اجرایی است که فراخور طرحهای آبیاری مقیاس کوچک با مدیریت کشاورزان است. حدود پیشنهادی بر مبنای تجربیات کلی است ولی با توجه به شرائط محلی باید اصلاح گردد. این بخش همچنین مبانی لازم جهت مباحثات مربوط به تخصص امکانات اجرایی، بهره برداری و نگهداری که در بخش F-11 آزمایش و بهره‌برداری آمده است، را مهیا می‌سازد.

۱-۹-F- محل سازه آبگیری

برای این که خطر خسارات ناشی از فرسایش خاک یا حتی دور زدن مسیر اصلی کمتر شود اجرای هر گونه سازه دائمی باید در محلی پایدار و مستحکم اجرا شود. مصالح کرانه‌ها وبستر باید از سنگ یا خاک با نسبت بالایی از رُس باشد. چنانچه کرانه‌ها پایدار باشند محل نزدیک به یک پیچ ارجحیت دارد، زیرا این موقعیت خطر انسداد دهانه آبگیر به وسیله مواد رسوبی راکاهش داده و باعث تقلیل حجم رسوبات به داخل کانال اصلی می‌شود.

جدول شمارهٔ ۱-۹-F:دبی سر ریز بند

عمق آب بالادست تاج بند - متر

در شرایط جریان آزاد آب با ضریب جریان ۱/۸

بار هیدرولیکی متر	دبی واحد $m^3/s/m$	دبی m^3/s طول تاج - متر				
		۵	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵
۰/۲۵	۰/۲	۱	۲	۳	۵	۶
۰/۵۰	۰/۶	۳	۶	۱۰	۱۳	۱۶
۰/۷۵	۱/۲	۶	۱۲	۱۸	۲۳	۲۹
۱	۱/۸	۹	۱۸	۲۷	۳۶	۴۵
۱/۵	۳/۳	۱۷	۳۳	۵۰	۶۶	۸۳
۲	۵/۱	۲۵	۵۱	۷۶	۱۰۲	۱۲۷
۲/۵	۷/۱	۳۶	۷۱	۱۰۷	۱۴۲	۱۷۸

۲-۹-F- سازه انحراف آب ثقلی

سازه انحراف آب شامل یک سر ریز و یک کانال آبگیر است. یک دریچه تخلیه زیر آب باید در انتهای بند سر ریز و در مجاورت کانال آبگیر تعبیه شود تا باعث کنترل عبور رسوبات شود. اجرای سر ریز بند نباید خطر سیلاب و سر ریزی آن ازکرانه‌های رودخانه در بالا دست را افزایش دهد. برای این منظور و به ویژه در مواردی که اطلاعات هیدرولوژیکی کافی در دسترس نیست ممکن است لازم باشد طول سرریز

با تاج ثابت بطور قابل ملاحظه‌ای از عرض مسیل بیشتر باشد. در چنین شرایطی انتخاب سر ریز بند از نوع تیرک سد کننده چند دهانه (multi - bay stoploplog) ارجحیت دارد، وقتی تیرک‌های سد کننده کنار می‌روند انسداد کانال آب در حداقل ممکن بوده و لذا تأثیری ناچیز بر تراز سیلاب دارد. با این حال طراحی سر ریز بند باید به‌گونه‌ای باشد که در شرایط وقوع سیلاب‌های ناگهانی متوسط که ممکن است بدون خبر به وقوع به پیوندند (قبل از این که تیرک‌های سد کننده برداشته شوند) بدون آنکه باعث سر ریز شدن آب از کرانه‌ها شود اجازه عبور از سر ریز بند را بدهد.

در مورد چشمه‌های کوچک که بازسازی هر از گاه سازه انحراف آب قابل قبول است اجرای بندهای موقتی با چوب، کاهگل و دیگر مصالح ممکن است کافی باشد. در چنین حالاتی خطر سر ریز کردن اضافی سیلاب در کرانه‌ها کمتر است زیرا این نوع بندها معمولا به سرعت شسته می‌شوند و همزمان با آن رسوبات ته نشین شده را نیز پاک‌سازی می‌کنند. در مورد سازهٔ کانال آبگیر، یک لولهٔ بتنی پیش ساخته یا فلزی که از کرانه می‌گذرد و دارای یک دریچه کنترل در انتهای بالا دست می‌باشد مناسب است. ممکن است یک توری آشغال‌گیر نیز مورد نیاز باشد تا مصالح واریزه‌ای و خار و خاشاک شناور در آب را بگیرد.

ارتفاع سر ریز، به خاطر وجود نیروهای هیدرولیکی هر چه ارتفاع سر ریز بند انحرافی بیشتر باشد بزرگی و نیز هزینه آن به همان نسبت افزایش خواهد یافت. ضمن این که هر چه تاج بند بلندتر باشد احتمال سر ریز کردن سیلاب از کرانه‌های رودخانه نیز بیشتر خواهد شد. به همین علت ارتفاع بند سر ریز باید تا حد امکان کم و متناسب با تراز آب لازم و خاکبرداری کانال آب رسان باشد.

طول سر ریز، بجز مواردی که لازم است طول سر ریز بند زیاد شود تا ارتفاع تیغه آب در هنگام عبور سیلاب از روی سر ریز کم باشد، در بقیه موارد طول بند سر ریز معمولا در حدود فاصله بین کرانه‌های رودخانه یا آبراه چشمه می‌باشد. در صورتی که طول سر ریز بند کمتر از این باشد خطر سر ریز سیلاب از کرانه‌ها افزایش خواهد یافت.

ارتفاع کرانه در بالای تاج، نشان دهنده عمق لازم جهت خاکبرداری کانال آبرسان و نیز ارتفاع تیغه آب مرتبط به جریان‌های سیلابی است که می‌تواند از روی تاج سر ریز بند انحرافی عبور کرده بدون آنکه خطر طغیان و سر ریز افزایش یابد.

۳-۹-F- چاه

بطور کلی چاهها را می‌توان به دو دسته تقسیم کرد، یکی چاههای باز که در این نوع چاهها قطر آن به اندازه‌ای است که می‌توان برای اجرا و نگهداری آن به داخل چاه دسترسی پیدا کرد. نوع دوم چاهها

لوله‌ای با قطر کم است که آنها را از سطح زمین حفر می‌کنند موضوع فهرست تطبیقی در ارتباط به چاههایی است که کم عمق و کم هزینه می‌باشند. در این مبحث لایه‌های آبدار (سفره‌های آب) معمولا در لایه‌های تحکیم نشده یا هوا زده زیرزمینی قرار دارند.

چاههای باز با قطر زیاد. نوعاً دارای قطر ۱/۲ متر تا ۱/۵ متر می‌باشند و عمدتاً با دست و توسط افراد بومی ماهر حفر می‌شوند. این چاهها ممکن است دارای پوشش پیش ساخته بتنی حلقوی (کول)، لوله‌های فلزی گالوانیزه مخصوص زیر گذرها یا بتنی که در محل کار با قالب ریخته شود باشند.

این مسئله مشخص شده است که با حفر گمانه های افقی در ته چاه در (تشکیلات) هوازده، می‌توان میزان آبدهی چاهها را بطور قابل ملاحظه‌ای افزایش داد.

نوعاً چهارگمانه به قطر ۱۲۰ میلیمتر و طول حداکثر ۴۰ متر ازکف یک چاه به قطر ۲ متر بطور شعاعی حفر می‌شود. چنین چاههایی را چاه‌های جمع‌کننده می‌نامند. مثلاً در یک مورد آبدهی چاهی بطور مستمر از ۰/۳ لیتر در ثانیه به ۲ لیتر در ثانیه افزایش یافت. با این حال برای اجرای چنین نوع چاههایی به دستگاه حفاری افقی مخصوصی نیاز است که توسط پیمانکار مخصوص آن نیز انجام می‌گیرد.

چاههای لوله‌ای. این نوع چاهها عمدتاً دارای یک جداره لوله‌ای می‌باشند که انتهای تحتانی آن به صورت مشبک بوده تا آب بتواند از لایه آبدار (سفره آب) به داخل چاه وارد شود. جداره این لوله‌ها را می‌توان از مواد مختلفی تهیه نمود، از لوله‌های فلزی گرفته تا ساقه خیزران. روش حفر چاههای لوله‌ای کم عمق در پی مصالح غیر تحکیمی یا هوازده به قرار ذیل است:

مته دستی حفاری این نوع مته، وسیله حفاری ساده‌ای است ولی هر چه عمق چاه بیشتر شود از سرعت کار آن در حفاری کاسته می‌شود و معمولاً نمی‌توان از آن برای حفاری در بستر سفره آب استفاده کرد.

قلم چاه لوله‌ای است با یک نوک تیز و یک شبکه توری چاه که به انتهای تحتانی متصل بوده و به طرف پایین رانده می‌شود. این دستگاه سریع و ساده است ولی به قلم چاههای مخصوص ولوله رانش با مقاومت زیاد نیاز است.

حفاری با فشار آب. در این روش جریان آبی با سرعت زیاد به انتهای تحتانی پوشش (جداره) چاه هدایت می‌شود که بدین وسیله مصالح تحتانی را در مسیر خود شسته و باعث می‌شود جداره به داخل زمین حفر شود. این روش سریع است ولی تجهیزات مورد استفاده در این روش پیچیده هستند. همچنین این روش برای حفر در سنگ و یا شن‌های دانه درشت مناسب نمی‌باشد.

حفاری ضربه‌ای (هیدرولیکی). در این روش لوله‌ای با یک سر مته حفاری بالا رفته و سپس پایین می‌آید در حالی که چال پر از آب است. با استفاده از یک شیر کنترل مصالح حفاری از ته چال و از

طریق یک لوله مرکزی بالا آورده می‌شود. این دستگاه برای حفاری در سنگ و شن‌های درشت دانه مناسب نیست.

روش استفاده از سطل در این روش یک سطل استوانه‌ای بلند با یک شیر کنترل در انتهای آن بالا و پایین برده می‌شود در حالی که قسمتی از چال از آب پر شده است این سطل وقتی پر از گِل حفاری می‌شود برای خالی شدن به سطح زمین آورده می‌شود.

در صورتی که اطلاعات بیشتری در دست نباشد برای اهداف بازدید صحرایی باید چنین در نظر گرفت که هر چاه جدیدی که برای پروژه بخواهد حفر شود از نظر نوع و عمق آن باید مشابه چاههای موجود باشد.

۴-۹- F - پمپ

وقتی باید از آب بریدگی‌های طبیعی زمین (incised channels) آب برداشت می‌شود که از لحاظ موقعیت محل برای اجرای یک بند سرریز به لحاظ امکان بروز طغیان‌های سرریز کننده در سواحل رودخانه نامساعد است و یا برداشت آب از رودخانه‌هایی که اجرای بند سرریز در مسیر آنها کار بسیار مشکلی می‌باشد به نظر می‌رسد پمپاژ آب راه حل اقتصادی‌تری نسبت به اجرای سیستم انحراف آب به طریق ثقلی باشد. در برداشت آب از چاهها نیز پمپاژ آب لازم خواهد بود.

در برداشت آب با ادوات و تلمبه‌های دستی سنتی حتی وقتی اختلاف ارتفاع یا بار هیدرولیکی یک متر باشد کمتر پیش می‌آید که آبدهی چاه بتواند پاسخگوی نیم هکتار اراضی باشد. از این گذشته نیاز به نیروی کار انسانی زیاد باعث محدودیت وقت کشاورز برای رسیدگی به امور زراعی خود می‌شود. با عرضه پمپ‌های ارزان قیمت و قابل حمل گازوئیلی و بنزینی با قدرت ۱ تا ۳کیلو وات مقادیر بیشتری آب با اختلاف ارتفاع بیشتری برداشت می‌شود، برای نمونه یک پمپ با قدرت ۲/۵ کیلو وات که در اختلاف ارتفاعی برابر با ۱۰ متر کار می‌کند دارای آبدهی بیش از ۴۰ متر مکعب در ساعت است، یا با پمپاژ ۶ ساعت در روز می‌توان حدود ۳ هکتار از اراضی را آبیاری نمود، در نتیجه بجز مواردی همچون آبیاری باغچه‌ها (باغات) و آب دادن محصولات در مزرعه روش‌های دستی دیگر عموماً در حال منسوخ شدن می‌باشند.

برای برداشت آب بیشتر و مصرف روزانه بالاتر، پمپ‌های سوخت دیزلی مناسب می‌باشند. این پمپ‌ها را می‌توان بطور موقت یا دائم نصب کرد. در صورتی که آبدهی به مقدار زیاد مورد نیاز باشد برداشت آب باید توسط دو دستگاه پمپ یا بیشتر صورت گیرد. برداشت آب بدین صورت باعث ایجاد انعطاف بیشتری در مقدار آب برداشت شده می‌شود ونیز در صورت خراب شدن یکی از پمپ‌ها می‌توان با افزایش کار پمپ‌های دیگر حداقل قسمتی از کمبود آب را جبران نمود.

برداشت آب از چاههای لوله‌ای که اختلاف ارتفاع در آنجا بیش از میزان بالا آوردن آب و مکش عملی

است (حدود ۵ متر) نیاز به یک پمپ گمانه دارد.

گر چه ممکن است تصور شود پمپ‌هایی که دارای موتور احتراق داخلی (درون سوز) می‌باشند مناسب‌ترین وسایل پمپاژ آب هستند ولی این وسایل را نمی‌توان به عنوان جایگزینی برای تلمبه خانه هایی دانست که برای پروژه آبیاری طراحی شده‌اند. بخصوص در مواردی که تأمین برق به خوبی و سهولت میسر است انتخاب خوبی جهت استفاده از آن در پمپاژ آب خواهد بود.

کانال ورودی. چنانچه کانال ورودی آبگیری در مجاورت کرانه رودخانه نباشد ضروری است هر ساله کانالی احداث شود تا آب را به پمپ برساند. در صورتی که فاصله پمپ تا آب زیاد باشد اجرای این کانال کار مشکلی خواهد بود.

میزان بیشینه (حداکثر) پمپاژ آب. این میزان را می‌توان از تقسیم کردن حداکثر مقدار تقاضای آب آبیاری روزانه بر نسبتی از روز که در نظر است در آن مدت پمپاژ انجام شود بدست آورد.

ارتفاع استاتیک پمپاژ. عبارت است از اختلاف بین پایین‌ترین تراز آب که باید آب از آنجا پمپ شود و ترازی که آب به آنجا پمپ می‌شود. تراز آب پمپاژ شده باید بالاتر از تراز آب درکانال باشد تا وقتی پمپ خاموش است آب نتواند ازکانال به داخل پمپ برگشت نماید.

طول خط لوله اصلی رانش. لوله حد فاصل میان محل پمپ و محلی که آب به آنجا می‌رسد باید حداقل ممکن باشد زیرا علاوه‌بر تحمیل هزینه‌ای مستقیم باعث ایجاد افت بار در اثر اصطکاک داخلی لوله می‌شود که این نیز به نوبه خود تأثیری منفی بر مقدار آبدهی پمپ ونیز بالا رفتن مصرف سوخت پمپ دارد. ضمناً در صورت زیاد بودن طول لوله رانش ممکن است به تمهیداتی نیاز باشد تا لوله را در مقابل ضربات قوچ داخل لوله حفاظت کند.

تأمین لوازم یدکی و خدمات پس از فروش. برای انتخاب تلمبه خانه، توجه به نحوه تأمین لوازم یدکی و خدمات پس از فروش فروشنده عاملی کلیدی محسوب می‌شود این مسئله بسیار حائز اهمیت است که فروشنده از شبکه نمایندگی‌های مجاز گسترده‌ای برخوردار باشد که نه فقط قادر به تأمین خود تلمبه باشد بلکه بتواند خدمات پشتیبانی آن از قبیل، توصیه‌ها و دستورالعمل‌های فنی، لوازم یدکی، و تعمیرات آن را نیز تأمین نماید. تجربیات مکرر در این خصوص حاکی از آن است که چنانچه شبکه‌ای از خدمات پس از فروش در دسترس نباشد تأسیسات تلمبه خانه در مدت زمان بالنسبه کوتاهی به صورت غیر قابل سرویس در خواهد آمد و در نتیجه طرح آبیاری مربوطه نیز با خطر تعطیل شدن مواجهه خواهد

شود. البته با کسب اطلاع از طرح‌های آبیاری موجود در منطقه می‌توان به خوبی دریافت که میزان مورد نیاز این خدمات پشتیبانی پس از فروش تأسیسات تلمبه خانه چقدر باید باشد.

تأمین سوخت و روغن‌های مخصوص روغنکاری. در مناطق دور افتاده امکان دارد دسترسی به مواد سوختی مشکل باشد لذا این مسئله حائز اهمیت است که اطمینان حاصل شود که دسترسی به این مواد امکان‌پذیر بوده و نیز با قیمتی مناسب عرضه می‌شوند.

۵-۹-F- ذخیره سازی آب

ذخیره سازی فصلی. میزان آب مورد نیاز محصولات آبی در طول فصل رشد و نمو نوعاً بین ۵۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ متر مکعب در هکتار یا بیشتر است. بدین ترتیب در عین حال که جریان آب جهت ذخیره سازی تنظیم می‌شود و ممکن است در شرایط هیدرولوژیکی آب کافی برای پاسخگویی به تقاضای آب الگوی زراعی آبیاری موجود باشد ولیّ کمبود حجم آب ذخیره شده لازم حتی برای نیاز چند هکتار غیر از آبیاری تکمیلی می‌تواند قابل ملاحظه باشد. در این خصوص به ویژه باید به این نکته توجه شود که در هنگام ذخیره آب مقداری از آن که بیش از ۵۰٪ آب ذخیره شده است در فصل گرما تبخیر شده و تلف می‌شود. برای مخازن آبیاری در مقیاس کوچک بهترین سازه نگهداری آب احداث یک سد کوتاه خاکی است. گرچه ارتفاع این سدها عموماً به ۴ الی ۵ متر محدود می‌شود ولی حجم مصالح خاکی آن قابل ملاحظه است زیرا مصالح موردِ نیاز برای ایجاد یک مخزن آب حدود ۱۰۰۰۰۰ متر مکعب جهت آبیاری در فصل گرما، حدود ۱۵۰۰۰ متر مکعب یا بیشتر مصالح مورد نیاز خواهد بود. این گونه سدهای خاکی معمولا در طول یک دوره فصل گرما ساخته می‌شوند تا دیگر نیازی به ایجاد تدابیر حفاظتی در برابر طغیان رودخانه نباشد چون با بروز سیلاب‌ها در فصل بارندگی ممکن است به سد نیمه کاره صدمه وارد شود. لذا ساختن چنین سدهایی چون تحت شرائط عادی اجرا می‌شود دیگر نیازی نیست از روش‌های سخت و پیچیده اجرایی استفاده شود.

سدهای خاکی از این حیث که ممکن است جریان آب بر اثر طغیان، ایجاد روگذری کند (Overtopping) صدمه‌پذیر می‌باشند لذا وجود یک سرریز برای تخلیه و کنترل آب در هنگام زیاد شدن حجم آب در مخزن ضروری است. این سازه سرریز معمولا از بتن یا مصالح بنایی ساخته می‌شود و محل آن در بالای یک کانال حفر شده روی یکی از تکیه گاههای کناری سد است. در صورتی که خطر فرسایش مخزن وجود داشته باشد ممکن است لازم باشد روی کانال فوق پوششی از بتن یاازمصالح‌بنایی اجرا شود. مخازن آب کم عمق ممکن است در اثر رسوب گذاری به سرعت ظرفیتشان کم شود. برای محدود کردن جریان آب ورودی به مخزن و در نتیجه محدود کردن رسوب گذاری حوضه آبریز بالادست باید تا

حدّ امکان کوچک باشد، تا حدی که رواناب (جریان سطحی) برای پر کردن مخزن کافی بوده و میزان آن در حد لازم باشد. این مسئله همچنین باعث کاهش ظرفیت لازم تخلیه سیلاب از سرریز می‌شود. در بعضی از پروژه‌های آبیاری محدوده مناسب حوضه آبریز ۵ کیلومتر مربع در نظر گرفته شده است. حتی در حوضه‌های آبریز کوچک تدارک یک مخزن ذخیره بطور قابل ملاحظه‌ای هزینه‌های پروژه را افزایش خواهد داد ولی در صورتی که چنین هدفی مورد نظر باشد لازم است مطالعات فنّی و اقتصادی جامع‌تری در این زمینه انجام شود.

ذخیره سازی شبانه آب. در این نوع ذخیره سازی آب فقط برای کمتر از ۲۴ ساعت ذخیره می‌شود زیرا ظرفیت‌های لازم ذخیره آب برای ذخیره‌سازی شبانه حدود ۴۰ متر مکعب بر هکتار می‌باشد. با این حال برای اینکه از هرز رفتن آب در مخزن آب جلوگیری شود اجرای یک پوشش غیر قابل نفوذ لازم است، و در صورتی که تمام عمق مخزن آب به منطقه عملیاتی آبیاری هدایت نشود باید آب ذخیره شده را توسط پمپ دوباره به شبکه انتقال آب پایین دست تخلیه نمود.

۶-۹-F-کانال اصلی

این مجرا بطور اسمی عبارت است از یک کانال کوچک حفر شده در خاک که طول آن معمولا بیشتر از چند صد متر نمی‌باشد و آب را که از منبع اصلی آب گرفته می‌شود به منطقه عملیاتی آبیاری هدایت می‌کند. عوامل زیادی می‌توانند بطور قابل ملاحظه‌ای بر قلمرو لازم کار تأثیر گذارند. عوامل عمده‌ای که بر مسیر کانال اصلی تأثیر می‌گذارند عبارتند از محل آبگیری از منبع آب در ارتباط با محدوده آبیاری توپوگرافی و شیب هیدرولیکی کانال در ارتباط با سطح زمین.

اختلاف سطح تاج سرریز تا بالاترین نقطه محل آبیاری باید به اندازه‌ای باشد که بتواند افت بار هیدرولیکی بین دهانه اصلی و بلندترین نقطه محدوده آبیاری (روی هم معمولا حدود ۰/۵ متر) آبگیر کانال، و نیز افت‌های دیگر ناشی از اصطکاک در طول کانال (معمولا بین ۱ تا ۴ متر در کیلومتر، هر چه آبراهه کوچکتر باشد شیب لازم نیز باید بیشتر باشد)را جبران نماید.

وضعیت عوارض زمین. هر چه شیب زمین کمتر باشد طول کانال اصلی بین دهانه آبگیر تا محدوده آبیاری بیشتر خواهد بود. وقتی آبراهه به منطقه آبیاری رسید باید در خط تراز قرار گیرد تا میزان خاکبرداری به حداقل ممکن رسد شیب هایی که مقدار آنها بیشتر از اندازه باشد ممکن است برای جلوگیری از فرسایش خاک نیاز به احداث سازه‌های شیب شکن بتنی یا با مصالح بنایی داشته باشد. همچنین شیب‌های عرضی یا شیب در پهنا می‌توانند بطور قابل ملاحظه‌ای باعث افزایش حجم خاکبرداری شده یا باعث شوند کانال‌های پایه دار یا لوله اجرا شود. در محل تقاطع کانال‌های طبیعی زهکشی ممکن است

نیاز به اجرای تدابیری نظیر سازه تقاطعی زهکشی باشد، در مورد کانال‌های کوچکتر می‌توان آنها را به صورت لوله یا مجرای آبرو عبور داد. ولی در تقاطع‌های بزرگتر ممکن است لازم باشد آبگذرهای بلند ایجاد شود که تمام این موارد بر پیچیدگی و هزینه‌های پروژه خواهد افزود.

مصالح، نوع مصالح از این جهت اهمیت دارند که در صورت مناسب بودن، اجرای خاکبرداری در آنها آسان‌تر است و باعث جلوگیری از افت و هرز رفتن آب در کانال خواهد شد. هرز رفتن آب در مصالحی همچون شن و ماسه می‌تواند در حد غیر قابل قبولی بالا باشد که در نتیجه کانال نیاز به اجرای پوشش پیدا کرده و لذا بطور قابل ملاحظه‌ای هزینه‌ها را افزایش خواهد داد. در هر نوع خاکی که مسیر یابی می‌شود چالی به عمق ۱ متر (و چنانچه سنگ باشد کمتر) باید در امتداد مسیر کانال حفر شود تا بتوان مقطع خاک را از نظر وجود لایه‌های نفوذپذیر (شن، ماسه، رس و شن) مورد بررسی قرار داد.

مسیر پروژه، اراضی که در مسیر کانال آبرسان و در خارج از محدوده آبیاری قرار می‌گیرند از پروژه آبیاری فایده‌ای نصیبشان نمی‌شود لذا لازم است اطمینان حاصل شود که اراضی مورد نظر حتماً در محدوده آبیاری قرار می‌گیرند. ممکن است لازم شود افراد ذینفع پروژه، زیان‌های وارده به صاحبان چنین اراضی را جبران کنند.

F-۱۰- شاخص‌های اقتصادی (P-۳وF-۴)

تفاوت میان وضعیت فعلی بدون پروژه آبیاری و وضعیت آن در آینده پس از اجرای پروژه آبیاری، شاخصی را جهت ارزیابی پروژه بدست افراد ذینفع می‌دهد با این حال محاسبه سودهای حاصل از اجرای پروژه به آسانی میسر نیست زیرا ارتباط مستقیمی با مازاد مالی ندارد که معمولا شاخص توان کشاورزان در تقبل هزینه‌هاست.

باید از دست بالاگرفتن سود حاصله اجتناب ورزید. چنانچه دست بالاگرفتن سود متصوره در مقیاس وسیع اعمال شود باعث عدم توان مالی در بازپرداخت وامهای پروژه یا حتی وامهای تولید محصول خواهد شد و از اینها نیز که بگذریم حداقل آن این است که باعث ایجاد نارضایتی شده لذا عدم همکاری لازم در استمرار پروژه را در پی خواهد داشت.

F-۱۰-۱- وضعیت فعلی

در صورت دسترسی به آمار و ارقام تولید، ارقام میانگین مربوط به چندین سال را انتخاب کنید تا بدینوسیله شرائط اقلیمی خوب و بد را هم شامل شده باشد. زمانی که به دنبال کسب آمار و ارقام از

اهالی بومی هستید دقت کنید که اطلاعات این افراد عینی و واقعی باشد و این افراد با وضعیت کشاورزی در محل آشنایی لازم را داشته باشند. باید نتایج مربوط به سال‌های مختلف را در میان کشاورزان مد نظر قرارداد. تولید فعلی نه فقط باید شامل عواید حاصل از محصولات کشاورزی و دامداری باشد بلکه باید شامل فعالیت‌های دیگری نیز باشد که در اثر اجرای پروژه کنارگذاشته شده‌اند. همچنین هزینه های تولید نیز باید مشخص گردد. در مورد محصولات زراعی به نظر می‌رسد بتوان اطلاعات لازم در خصوص هزینه و منابع مورد نیاز را کسب کرده ولی در مورد دامداری و فعالیت‌های دیگر به نظر نمی‌رسد این طور باشد و فقط می‌توان شاخصی از هزینه های کلی آن را کسب کرد. بررسی تولیدات فعلی باید شامل محدوده‌ای از اراضی با تلاقی پایین دست نیز باشد که تحت تأثیر پروژه قرار می‌گیرند.

در صورتی که نتوان بطور فی‌المجلس به اطلاعات مربوط به تولیدات فعلی زراعی دسترسی پیدا کرد در این صورت باید به بحث احتمال وجود آثار مثبت و منفی بر مشاغل دیگر پرداخت. حتی اگر میزان برگشت آبیاری بالا باشد تأثیرات منفی بسیاری که به وجود می‌آید باعث تغییرات زیادی در سیستم زراعت فعلی خواهد شد که قابل اجرا یا قابل قبول نیست. لازم است به دقت بررسی شود که چه کسی در کارها مشارکت دارد. زیان دهنده‌های بالقوه اغلب وجود ندارند ولی در صورت وجود چنین افرادی، وضعیت آنها برای استمرار یک پروژه مهم بوده و با یک برنامه ریزی دقیق می‌توان زیان‌های وارده به آنها را جبران نمود.

F-۱۰-۲- وضعیت آتی پروژه

در تولید محصولات آبی باید از نحوه محصول دهی طرح‌های آبیاری مناطق هم‌جوار الهام گرفته شود. برای بر آورد هزینه‌های تولید محصول می‌توان فرض نمود که هزینه‌های یک واحد از اراضی که اکنون باید با سیستم آبیاری زراعت شوند حداقل چهار برابر هزینه‌های فعلی یا معادل درصد عواید متصوره معادل که هزینه‌های محاسبه شده در F-۱۰-۱ (هر کدام که بیشتر است) می‌باشد. در مورد محصولات جدید می‌توان با توجه به طرح گسترش یا طرح‌های فعلی، هزینه‌های محلی بر حسب هکتار را برآورد نمود. در مورد هزینه‌های تولید مربوط به دامداری و موارد دیگر می‌توان همان درصد عواید فعلی را ملاک عمل قرار داد.

F-۱۰-۳- سودهای حاصله

تفاضل میان در آمد خالص فعلی و پروژه آبیاری، شاخص سود حاصله می‌باشد. با بیان این سود به صورت میزان سود در هکتار می‌توان آن را با طرح‌های دیگر و نیز ضوابط و معیارهای سازمان مجری مربوطه مقایسه کرد میزان قابل قبول سوددهی بستگی به خط مشی مالی و اجتماعی سازمان مجری طرح داشته و سطوح مختلف این رهنمودها که میزان سوددهی با توجه به این سطوح و درجه بندی‌ها

مشخص می‌شود باید قبل از بازدید صحرایی در فهرست تطبیقی درج گردد.

F-۱۱- توسعه و بهره‌برداری

هدف این بخش این است که توجه کشاورزان را به تعهدات و مسئولیت هایی جلب کند که ممکن است در صورت استمرار پروژه برای آنها متصور باشد و این که اولین نشانه استقبال آنها از چنین مسئولیت هایی چیست.

F-۱۱-۱- تشکل مصرف کنندگان آب (WUA)

اجرای طرح آبیاری مستلزم تشریک مساعی تنگاتنگی بین افراد ذینفع در طرح است و قبل از این که طرح آغاز گردد باید تشکل مصرف کنندگان آب (WUA)که در برگیرنده افراد بالقوه ذینفع است تشکیل شود، گرچه ممکن است به نظر آید اطلاعات و جزئیات سازمانی تا زمانی که طراحی و هزینه‌ها مشخص نشده نمی‌توانند نهایی و قطعی شوند. در آغاز کار تعریف حقوق عضویت در تشکل آبیاری و نیز مسئولیت‌های ناشی از آن باید مشخص شده و حداقل یک هدف مقدماتی برای آن تعریف شود.

همچنین به نظر می‌آید مشخص شدن ترکیب و بافت اعضا فعال از حیث جنسیت مهم بوده و لذا باید منعکس کننده وضعیت نیروی کار مؤثر باشد.

در این ارتباط بزرگی واحد اساسی سازمان (تعداد اعضا) فوق می‌تواند دارای نقش حیاتی باشد. گروههایی که تعداد اعضا آن از بیست نفر بیشتر است ممکن است در مرحله بهره برداری دچار مشکل شوند ولی در کل مهمترین عامل تعیین کننده، منافع جمعی (مشترک) است. یکی از مبانی مشترک بین گروههای کشاورزان به کانال فرعی مشترک در مزارع مربوط می‌شود. در مواردی که بیشتر از یک گروه وجود دارد از هر گروه نماینده‌ای باید در کمیسیون مدیریت شرکت داشته باشد.

F-۱۱-۲- تهیه امکانات اولیه اجرایی

هدف این بخش تحقیق در مورد توان بالقوه کشاورزان در تأمین امکانات اولیه یا مشارکت مالی آنها در اجرای زیر ساختارهای ضروری است. چنانچه در این مرحله نتوان از میزان مشارکت کشاورزان مطلع شد، که نه فقط بستگی به هزینهٔ کارها بلکه بستگی به خط مشی سازمان مجری طرح و عواملی همچون تخصیص یارانه دارد، در این صورت باید هرگونه پاسخ‌های احتمالی را نیز مورد توجه و بررسی قرار داد. به نظر می‌رسد هرگونه مشارکت مالی به صورت استقراضی انجام شود.

F-۱۱-۳-بهره برداری و نگهداری

در این خصوص کارهای عمده‌ای وجود ندارد و امور بهره برداری و نگهداری کل پروژه باید در محدودهٔ توان تشکل مصرف کنندگان آب بوده و در صورت لزوم توصیه‌های لازم نیز از سازمان مجری طرح مربوطه کسب شود. هزینه‌های مربوط به امور بهره برداری و نگهداری معمولاً از محل آب بها تأمین شده و ممکن است لازم شود کشاورزان در کارهای دستی نیز مشارکت جویند.

F-۱۱-۴- اعتبارات (وام‌ها)

اعتبارات (وامها) برای دو هدف عمده لازم است یکی توسعه پروژه آبیاری و دیگری تولید محصولات آبی. وام هایی که برای تولید اختصاص می‌یابند دارای نقش مهمی در تقویت بنیه مالی کشاورزان در باز پرداخت وام‌های توسعه پروژه آبیاری می‌باشند.

وام‌های توسعه پروژه آبیاری. وام‌های توسعه آبیاری بوسیله دولت، بانکهای توسعه یا سازمانهای غیر دولتی (NGO_S) به تشکل‌های مصرف کنندگان آب (WUA) یا کشاورزان تخصیص داده می‌شود. در تمام موارد توجه به این نکته مهم است که شرایط تخصیص وام به روشنی تفهیم شده و اطمینان حاصل شود که باز پرداخت این وام‌ها در توان مالی اعضا و نیز باعث بهتر شدن وضعیت اقتصادی آنها خواهدشد. کشاورزانی که تمام تلاش آنها صرفاً در جهت استهلاک وام است به نظر نمی‌رسد موفق به باز پرداخت کامل وام شوند. بعضی اوقات برای آزمایش کشاورز در ارتباط با این که تا چه حد می‌توانند با پروژه همکاری نمایند از سیستمهای پس انداز استفاده می‌شود. وام‌های توسعه آبیاری معمولاً از طریق دریافت آب بها مستهلک می‌شود.

وام‌های تولید. کشاورزانی که قبلا تجربه‌ای در زراعت با سیستم آبیاری نداشته‌اند در ابتدای کار و برای حداکثر استفاده از آب آبیاری ممکن است به وام‌های تولید نیاز داشته باشند. استفاده از اعتبارات ممکن است برای این کشاورزان تازگی داشته باشد. چنانچه وضعیت کشاورزان چنین باشد توصیه می‌شود در ارائه رهنمودها و برنامه‌های آموزشی، انتخاب و استفاده از طرح‌های اعتباری نیز گنجانده شود زیرا مفاهیمی همچون بیمه اعتباری، وام‌های گروهی، محاسبه سود حاصله و ثبت و نگهداری آمار اساسی زراعی ممکن است برای کشاورزانی که جدیداً در سیستم آبیاری مشارکت کرده‌اند روشن و گویا نباشد.

F-۱۱-۵-آموزش کشاورزان

زارعین نا آشنا با کشت آبی نیاز به آموزش فنون مربوطه دارند. حتی در اراضی که عملیات آبی پیاده شد، با بررسی جنبه‌های بحرانی مدیریت آب نشان دهنده اطلاعات محدود در منطقه می‌باشد. آموزش

حتی در جایی که مفاهیم ارایه شده معرف جنبه‌های جدیدی باشد نیز ضرورت دارد.

آموزش کشاورزی. خدمات ترویجی پروژهٔ باید تلاش کند برای کشاورزان آموزش‌های تخصصی آبیاری را فراهم آورد. تجربه نشان داده است که وقتی پروژهٔ توسعهٔ آبیاری توصیه‌های مفید و مثمر ثمری را ارائه می‌دهد حتی کشاورزان مجرب نیز به طور کلی عملکردشان در کشاورزی بهبود می‌یابد. کشاورزان باید تشویق شوند از توصیه‌ها و دستورالعمل‌های ارائه شده به صورت سمعی بصری استفاده کرده و هر جا ممکن بود تجربیات دست اول آبیاری موجود را به دست آورند.

چنانچه پیش از نهایی شدن برنامه‌ها، بازدید از طرح‌های موجود قابل سازماندهی باشد کشاورزان نیز از تجربه به دست آمده بهره جسته و در نتیجه با طراحان طرح ارتباط متقابل و حضوری خواهند داشت.

مدیریت آب. کشاورزانی که در امر آبیاری تازه کار هستند لازم است در زمینهٔ روش‌های کاربردی، کنترل و نظارت بر امور آب شبکهٔ آبیاری، و نیز راهکارهای لازم جهت پیشگیری از بروز بحران و شرائط نگهداری شبکهٔ آبیاری آموزش ببینند. در صورت امکان، آموزش باید به صورت متقابل و حضوری باشد.

امور بازرگانی و ارزیابی. برای نیل به مرزهای درآمد ناخالص بالا، بازاریابی امری حیاتی محسوب می‌شود. بازار محصولات کشت آبی که برای کشاورز پدیده‌ای جدید است وقتی با بازار قدرتمندی که در حال حاضر فعال است رویارو می‌شود به زیان کشاورزان خواهدبود. آموزش کشاورزان باید شامل توسعه بازاریابی، حسابداری ساده و نحوه برقراری ارتباط خواهد بود. خدمات ترویجی می‌تواند کشاورزان را در نحوهٔ جلوگیری از بروز اشتباهات اولیه بازاریابی و بی تجربگی در برخورد با آن یاری نماید.

نام پروژه:
تاریخ پیشنهاد - روز/ماه/سال:
منطقه آبیاری پیشنهادی (هکتار):

فهرست جزئیات کمیسیون بین‌المللی آبیاری و زهکشی
برای پروژه‌های آبیاری کوچک

بخش ۲-۳
برگه‌های اطلاعات صحرایی

F-۱ زمینه (سوابق) اجتماعی - اقتصادی (روستا/جامعه)(P-۵)

F-۱-۱ آمار ثبت احوال

(a)خانوارها — تعداد

	زن‌ها	مردها
افراد/خانوار: تمام افراد	تعداد	
(b)کارگران/خانوار	تعداد	
شغل اصلی بزرگسالان - کشاورزی	٪	
● موارد عمده غیر کشاورزی	٪	
● سایر موارد	٪	

حدود تقریبی درآمد بزرگسالان / روز

بالا	واحد پول	
پایین	واحد پول	
نسبت درآمد حاصل از مهاجرت شغلی	٪	

تسهیلات آموزشی	مرحله ابتدایی	مرحله ثانوی	مرحله ثالث
ـ آموزش‌های فنی و حرفه‌ای،	✓		
	مشخص کنید		

F-۱-۲ مالکیت اراضی

کاربری اراضی	اراضی کشاورزی	مرتع	جنگل	سایرموارد
مساحت تخمینی				هکتار
نسبت مالکیت خصوصی				٪
نسبت مالکیت عمومی				٪

ماه (سال آبی)

F-۱-۳ نیروی کار انسانی

F-۱-۱-۳- زنان - کل(a*b)

	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	
													تعداد
● مهاجرت : نسبت													٪
● باقیمانده تراز													تعداد
● هدف از مهاجرت													مشخص شود
● ظرفیت تقریبی مازاد													٪

F-۲-۱-۳- مردها - کل(a*b)

		تعداد
● مهاجرت : نسبت		٪
● باقیمانده تراز		تعداد
● هدف از مهاجرت		مشخص شود
● ظرفیت تقریبی مازاد		٪

F-۳-۱-۳- نیروی کار دوره‌ای که از خارج از منطقه به صورت دستمزدی به‌کار گرفته شده است — مشخص شود

F-۱-۴- بهداشت

F-۱-۴-۱- میزان بیماریهای مرتبط با آب:

	وجودندارد	جزیی	عمده
مالاریا			
شیستوزوم (Schistosomiasis)			
اونکوسرسیاس (Onchocerciasis)			
سایر موارد ..... نام ببرید.			

F-۲- جنبه‌های زیست محیطی

درصورتی که تحقیقات و بررسی‌های دقیقتری در مورد جنبه‌هایی خاص لازم باشد، در این مورد باید به فهرست جزئیات زیست محیطی ICID مراجعه شود.

F-۲-۱- گونه‌های جانوری

	۱	۲	۳	
مسیرهای مهاجرت،				انواع گونه‌ها
انواع جانوران کمیاب یا در معرض خطر (انقراض)				مشخص شود
منبع اقتصادی				مشخص شود

F-۲-۲- جنگل‌ها / گونه‌های گیاهی

انواع گیاهان کمیاب یا در معرض خطر (نابودی)			مشخص شود
منبع اقتصادی / دارویی			مشخص شود
F-۲-۳- (آثار) بقایای باستان‌شناسی			مشخص شود
F-۲-۴- کاربری‌های(استفاده‌های)اجتماعی/تفریحی/مذهبی			مشخص شود

F-۳ توپوگرافی و خاکها (P۶)

در مواردی که اراضی تحت آبیاری در بیش از یک بلوک می‌باشند، اطلاعات مربوطه را برای هر بلوک وارد کنید. اطلاعات مربوط به کلیه خاکهایی که بیش از ۲۰٪ مساحت بلوک را تشکیل می‌دهند وارد کنید. در صورت لزوم از برگه‌های دیگری نیز استفاده کنید.

F-۳-۱- خصوصیات کلی زمین

F-۳-۱-۱- مساحت بلوک: هکتار A

F-۳-۱-۲- وضعیت جغرافیای طبیعی (فیزیوگرافی)

	پلکان‌آبرفتی	کف‌دره	شیب‌دره پلکانی	زمینهای	باتلاق دریاچه	سواحل ساحلی	دشتهای
رودخانه	✓						

F-۳-۱-۳- پوشش گیاهی

	زیر کشت	چمنزار	باتلاق	جلگه‌یی‌درخت	جنگل	بوته‌زار	درختان‌کوتاه
	✓						

۲-۳-F- سطح زمین

۱-۲-۳-F- شیب

میزان شیب	۱ بر		٪		
خصوصیات شیب	✓	هموار	موج-چین‌دار	برجسته-پشته‌مانند	بریده‌بریده
اختلافات ارتفاع	سانتیمتر				
هموارسازی	مترمکعب‌برهکتار				

۲-۲-۳-F-وضعیت سطح زمین

✓	تل‌های موریانه مورچه	رخنمون سنگی	سنگها	پوسته‌نمک
نسبت بلوک ٪		B		C
حجم مترمکعب‌برهکتار				

۳-۲-۳-F- فرسایش

✓	ورقه‌ای	جویباری	آبکندی-(آبراهه‌ای)

۳-۳-F- ویژگیهای خاک:

	بلوک ۱ خاک‌نوع‌اول(بخش‌اعظم‌خاک)	بلوک ۱ خاک‌نوع‌دوم	بلوک ۱ خاک‌نوع‌سوم	بلوک ۱ انواع‌خاکهای‌کمتر(<۲۰٪)
۱-۳-۳-F- مساحت هکتار				
نسبت درصد از بلوک ٪	D	E	F	G

مجموع B+C+D+E+F+G=%100 را بررسی کنید.

۴-۳-۳-F- مشاهدات صحرایی

	سطح اول	سطح دوم	سطح سوم	سطح چهارم
عمق سانتیمتر				
بافت H,M,✓,L,O				
رنگ مشخص شود				
زهکشی‌داخلی P,I,F				
کربنات‌کلسیم(واکنش دربرابراسید) مشخص شود				

۴-۳-۳-F- نتایج آزمایشات آزمایشگاهی

اسیدی / قلیایی	PH		
شوری (Ec1:5)	ds/m		
خطر قلیایی	ESP		

F-۳-۳-۴- زهکشی

F-۳-۳-۴-۱- لایه محدود کننده (مانع‌زهکشی) عمق

F-۳-۳-۴-۲- عمق سفره‌آب - مشاهدات انجام‌شده

قبل از بارندگی‌ها

بعداز بارندگی‌ها

F-۳-۳-۴-۳- طغیانهای سطحی- رودخانه

-بارندگی

	خاک نوع اول (بخش اعظم)	خاک نوع دوم	خاک نوع سوم
سانتیمتر			
سانتیمتر			
سانتیمتر			
سانتیمتر			
✓	خالیا اوایلات / کمتر / ندرتاً بندرت / خیلی	خالیا اوایلات / کمتر / ندرتاً بندرت / خیلی	خالیا اوایلات / کمتر / ندرتاً بندرت / خیلی
✓	خالیا اوایلات / کمتر / ندرتاً بندرت / خیلی	خالیا اوایلات / کمتر / ندرتاً بندرت / خیلی	خالیا اوایلات / کمتر / ندرتاً بندرت / خیلی

F-۴- کشاورزی (P-۳ و P-۸)

F-۴-۱- مالکیت اراضی (منطقه آبیاری پیشنهادی)

F-۴-۱-۱- کاربری اراضی

		زراعی/ بایر	مرتع چرای دام	جنگل	سایرموارد	(۱)جمع کل
(a) مساحت تخمینی	هکتار					(d)
(b) مالکیت خصوصی - نسبت مساحت	٪					
-مساحت (a×b/۱۰۰)	هکتار					(e)
-مالکین	تعداد					(۲)(f)
(c) مالکیت عام - نسبت مساحت	٪					
-مساحت (a×c/۱۰۰)	هکتار					(g)
-مالکین	تعداد	(h)				

تعداد مالکین اراضی عمومی را برابر با تعداد خانوارها فرض کنید (به قسمت (a)-۱-۱-F مراجعه شود)

مساحت اراضی تحت آبیاری - متوسط اراضی / مالک	خصوصی (e/f)	عام (g/h)
(هکتار)		

F-۴-۱-۲ - رغبت به اختصاص اراضی از کاربری‌های دیگر به آبیاری

تعداد افرادی که ازاین کار حمایت می‌کنند	(تعداد)
چه کسانی تأیید کرده‌اند	مشخص کنید.
آیا این افراد نماینده کلیه گروه‌های ذیربط بودند؟	بلی / خیر

F-۴-۲ - الگوی زراعی (محصول دهی) فعلی

F-۴-۲-۱ - آب وهوا

ماه (سال آبی)

	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲
(P-۷-۱-۲) درجه حرارت متوسط ماهیانه												
درجه سانتیگراد												
(P-۷-۲-۲) میزان بارندگی متوسط ماهیانه												
میلیمتر / ماه												

۱- جمع کل = جمع مساحت اراضی کلیه بلوک‌های خاک

۲- (دقت کنید هر مالک را دوباره تکراری نشمارید)

F-۴-۲-۲ - تقویم محصولات

محصول ۱

محصول ۲

محصول ۳

محصول ۴

مساحت کل تحت کشت محصولات / ماه

هکتار

F-۴-۲-۳ - تقویم دامی

تعداد متوسط سالیانه

تعداد (Offtake) محدوده آزاد زمانی (FR)، دامهای پرورش در محیط سربسته (SF)

نوع ۱

نوع ۲

نوع ۳

نوع ۴

F-۴-۳ - محدودیت‌ها و مشکلات

محصولات مواد کلی (عمومی) ✓✓ اصلی ✓ فرعی

آب و هوا (اقلیم)	خاک‌ها	نیروی انسانی کار	بیماریهای دام	انگل‌ها (آفت)

(۱)

- مواد ضروری اولیه ✓✓، ✓

بذر	کود	مواد شیمیایی

- سایر موارد ✓✓، ✓

خدمات کشاورزی-بخش زیر را ببینید	بازاریابی به بخش زیر مراجعه شود

- علت عدم اجرای آبیاری در گذشته؟ مشخص شود

دامها - موارد کلی (عمومی) ✓✓، ✓

آب و هوا (اقلیم)	چرای دامها	نیروی کار انسانی	بیماریهای دامی	انگل‌های دامی (آفت)

- سایر موارد ✓✓، ✓

خدمات کشاورزی-بخش زیر را ببینید	بازاریابی به بخش زیر مراجعه شود

خدمات کشاورزی ✓✓، ✓

توسعه (گسترش)	کنترل انگل (آفات)	دامی	پیمانکاران کشاورزی

F-۴-۴- بازاریابی

F-۴-۴-۱- مشخصات و موقعیت بازار،

محل نام

فاصله کیلومتر

مسهولت دسترسی	خوب	متوسط	مشکل
	✓		

۱-(خاکها همانطور که در اطلاعات مربوط به بخش F-۳ آمده است)

۲-۴-۴-F- تقاضا و قیمت‌ها:

محصول ۱ محصول ۲ محصول ۳ محصول ۴ محصول ۵ محصول ۶ محصول ۷ محصول ۸

محصولات اصلی								مشخص شوند
تقاضا- خوب								✓
-متغیر								✓
-کم								✓
میزان قیمت- بالا								واحد پول
-پایین								واحد پول

	نوع ۱	نوع ۲	نوع ۳	نوع ۴	نوع ۵	نوع ۶	نوع ۷	نوع ۸	
دامها و محصولات دامی									مشخص شوند
تقاضا- خوب									✓
-متغیر									✓
-کم									✓
میزان قیمت -بالا									واحد پول
-پایین									واحد پول

۵-۴-F- الگوی محصول دهی (زراعی) پیشنهادی

ماه (سال آبی)

۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	

۱-۵-۴-F- آب و هوا (اقلیم) (به بخش ۱-۲-۴-F فوق مراجعه شود)

۱-۲-۴-F درجه حرارت متوسط ماهیانه — درجه سانتیگراد

۱-۲-۴-F بارندگی متوسط ماهیانه — میلی‌متر/ ماه

۲-۵-۴-F- تقویم محصولات

وضعیت اراضی تحت کشت را مشخص کنید (LP)، بذرافشانی (S)، نشاءکاری یا نهالکاری (T)، دوره رشد و نمو گیا (G) و درو کردن (H)

محصول ۱

محصول ۲

محصول ۳

محصول ۴

محصول ۵

محصول ۶

ردیف کد/نام / شماره محصول

(i) مساحت کل تحت کشت محصولات در ماه هکتار

(با ردیف F-۴-۱-۱-d نوق مقایسه شود)

۳-۵-۴-F- مشخصات تقریبی نیروی انسانی (5xi) نفر ماه

۴-۵-۴-F- محدودیت‌ها و مشکلات

کلی ✔✔اصلی، ✔ فرعی | آب و هوا (اقلیم) | نیروی کار انسانی

(امراض) بیماریها، انگل‌ها (آفات)، تسهیلات اولیه و خدمات کشاورزی همچون مفاد ردیف F-۴-۳

تعداد متوسط سالیانه

تعداد (Offtake) محدوده آزاد زمانی (FR)، دامهای پرورش در محیط سرپسته (SF)

۵-۵-۴-F- تقویم دامی

نوع اول

نوع دوم

نوع سوم

نوع چهارم

۶-۵-۴-F- محدودیت‌ها و مشکلات

کلی ✔✔اصلی، ✔فرعی | آب و هوا (اقلیم) | نیروی کار انسانی

(امراض) بیماریها، انگل‌ها (آفات)، تسهیلات اولیه و خدمات کشاورزی همچون مفاد ردیف F-۴-۳

F-۵- تقاضای آب (F-۴،P-۹،P-۷)

ماه (سال آبی)

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۱۰ ۱۱ ۱۲

F-۵-۱- کاربرد مصرفی

(F-۴-۵-۲) (a) کل مساحت اراضی محصولات تحت آبیاری — هکتار

الگوی زراعی پیشنهادی

(P-۷-۳-۲)(b) تبخیر و تعرق (Eto) — میلی‌متر/ ماه

(c) ضریب محصول (رقم ضریب ۱ است مگر رقم دیگری مشخص شود)

(d) کاربرد مصرفی محصول (bxc) — میلی‌متر/ متر

F-۵-۲ مقدار نیاز آب پروژه

(P-۷-۲-۲)(e) بارندگی قابل اعتماد — میلی‌متر/ماه

(f) مقدار نیاز خالص آب آبیاری (d-e) — میلی‌متر/ ماه

(g) راندمان آبیاری (*)

(h) نیاز برداشت آب آبیاری (f/g) — میلی‌متر/ ماه

(i) نیاز برداشت آب آبیاری (۱۰xaxh)

(j) نیازهای دیگر برداشت آب — متر مکعب /ماه

کل نیاز آب برداشتی (i+j) — متر مکعب /ماه

F-۵-۳- معادل مقدار کل تقاضابرای موارد غیر پروژه(F-۹-۳) — متر مکعب/ماه

F-۶- منابع آب سطحی (P-۱۰)

F-۶-۱-کیفیت آب

قابلیت هدایت الکتریکی — متر/ds

نمونه گرفته شده برای آنالیز ✓

(P-۱۰-۱) زمینه‌فرسایش‌حوضهٔ‌آبریز مشخص شود

ماه (سال آبی)

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۱۰ ۱۱ ۱۲

گیاهان شناور روی آب ✓

F-۶-۲- خصوصیات کانال آب

سنگ	رس	رس‌سیلتی	رس‌ماسه‌ای	سیلت	ماسه	شن	قلوه‌سنگ
✓							

مصالح بستر

شیب بستر ۱ در

(a) کانال آب - عرض — متر

(b) - حداکثر عمق آب — متر

(c) - عمق متوسط آب — متر

(d) - سرعت آب — متربرثانیه

فاصله از ساحل حاشیه کانال — متر

(e) عرض بین ساحل‌ها — متر

(f) ارتفاع ساحل در بالای تراز آب (WL) — متر

(g) ارتفاع داغ آب سیلاب در بالای تراز آب (WL) — متر

*- در صورتی که اطلاعات بیشتری در دسترس نباشد برای منابع آب سطحی ۰/۴ و برای منابع آب زیرزمینی راندمان ۰/۶ استفاده شود

ماه(سال آبی)

۳-۶-F- دبی آب

۱-۳-۶-F- طبق جابجائی(۲-۲-۱۰-P):

۱۲ ۱۱ ۱۰ ۹ ۸ ۷ ۶ ۵ ۴ ۳ ۲ ۱

- حداکثر دبی ماهانه به ثبت رسیده متر مکعب در ماه
- حداقل دبی ماهانه به ثبت رسیده متر مکعب درماه
- دبی متوسط ماهیانه متر مکعب در ماه
- ۸۰٪ آن قابل قبول است متر مکعب در ماه
- متوسط سیلاب سالیانه متر مکعب در ثانیه
- حداکثر جریان آب به ثبت رسیده متر مکعب در ثانیه

۲-۳-۶-F- نتیجه مشاهدات:

ارقام مشاهده شده یا گزارش شدهٔ ماه مربوطه را وارد کنید

جریان آب کانال (۲/۶×۰/۸xdxcxa) متر مکعب /ماه

جریان سیلابی ۲/۵xexc+g) متر مکعب در ثانیه

ماه (سال آبی)

۱۲ ۱۱ ۱۰ ۹ ۸ ۷ ۶ ۵ ۴ ۳ ۲ ۱

۳-۳-۶-F- اطلاعات گزارش شده:

جریان آب بسیار جزیی (قابل صرفنظر) - سال معمولی مشخص شود

- سال کم‌آبی مشخص شود
- سال پرآبی مشخص شود

ارتفاع سیلاب بالاتراز تراز آب (WL) مشاهده شده:

(h) - سال معمولی متر

(i) - حداکثرتاریخی متر

-(سال .....)

جریان سیلابی:

- سال معمولی(۲/۵xexc+h) مترمکعب در ثانیه
- حداکثر تاریخی(۲/۵xexc+i) مترمکعب در ثانیه

خسارات ناشی از سیلاب:

- سالی معمولی مشخص شود
- حداکثر تاریخی مشخص شود

۴-۳-۶-F- تناسب جریان‌های جابجایی (Transposed) با V

خوب | متوسط | ضعیف

مشاهدات وگزارشات ۸۰٪ جریان‌های جابجایی باجریان های کم(پایین) مترمکعب‌درماه

که جهت تناسب با مشاهدات و گزارشات کاهش داده شده‌است.

F-۷ - منابع آب زیرزمینی (کم عمق) (P-۱۱)

چاههای فعلی (با عمق کمتر از ۲۰ متر)

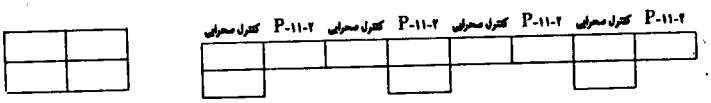
در برگههای اطلاعات متدمانی مشخص گردیده است

چاههای دیگر(اختیاری)در مطالعه صحرایی مشخص می‌شود

چاه شماره ۱ چاه شماره۲ چاه شماره۳ چاه شماره۴ چاه شماره۵ چاه شماره۶

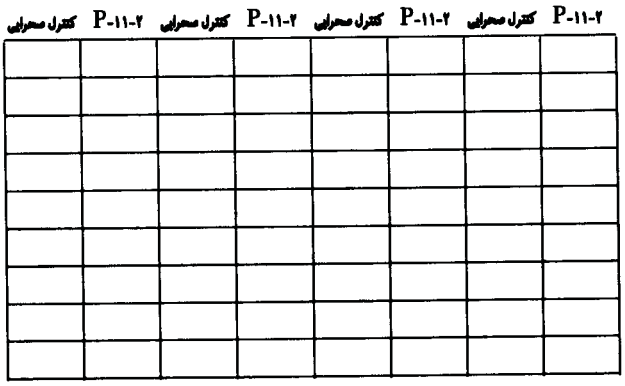
F-۷-۱ -کیفیت آب

(P-۱۱-۲) قابلیت هدایت (جریان الکتریکی) نمونه گرفته شده برای آنالیز



چاه شماره ۱ چاه شماره۲ چاه شماره۳ چاه شماره۴ چاه شماره۵ چاه شماره۶

F-۷-۲ - مشخصات چاه

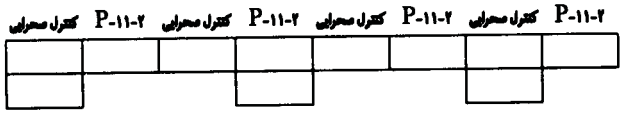


محل - مرجع شبکه(مختصات)	E و N
ارتفاع سطح زمین (تراز) در سرچاه	متر بالاتر از سطح دریا
نوع مالکیت(خصوص، عام)	مشخص شود
نوع چاه (باز، لوله‌ای، غیره)	مشخص شود
قطر چاه	سانتیمتر
عمق چاه	متر
سفره‌آب(لایه‌آبدار)(آبرفتی،Wibasement،غیره)	مشخص شود
روش برداشت آب	مشخص شود
مدت پمپاژ آب	ساعت در روز

چاه شماره ۱ چاه شماره۲ چاه شماره۳ چاه شماره۴ چاه شماره۵ چاه شماره۶

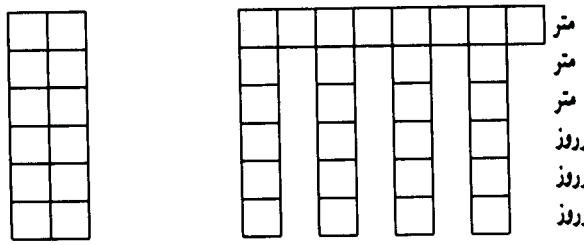
F-۷-۳ - آبدهی

۱-۳-۷- نتایج مشاهدات:



سطح آب در زیرزمین	متر
آزمایش آبدهی	مترمکعب در روز

۲-۳-۷- نتایج گزارشات:



سطح آب در زیرزمین - متوسط	متر
(سال معمولی)- پیش‌از بارندگی	متر
- پس از بارندگی	متر
آبدهی - سال معمولی، پیش از بارندگی	مترمعکب‌درروز
- سال معمولی، پس از بارندگی	مترمعکب‌درروز
- سال کم آبی، پیش از بارندگی	مترمعکب‌درروز

F-۷-۴ - آبدهی بالقوه سفره آب

(P-۱۱-۳) نوع چاه — مشخص شود ☐ حداقل فاصله متر ☐ مساحت تحت پوشش هکتار ☐ (C) تعداد چاههای پروژه که سفره آب می‌تواند آنرا تغذیه کند ☐

۱۲ ۱۱ ۱۰ ۹ ۸ ۷ ۶ ۵ ۴ ۳ ۲ ۱

(P-۱۱-۳) آبدهی چاه - حجم بالقوه برآوردشده — مترمکعب در روز

(a) آبدهی بالقوه چاه که در صورتی که لازم باشد با مشاهدات یا گزارشات همخوانی داشته باشد تقلیل داده می‌شود — مترمکعب در روز

جمع‌کل‌مترمکعب

(b) آب‌دهی ماهیانه چاه a(۴۰×) — مترمکعب‌درماه

آبدهی بالقوه تخمینی سفره آب (لایه آب‌دار) (bxc) — مترمکعب در ماه

F-۸- تراز بین عرضه و تقاضا (F-۵، F-۶، F-۷)

F-۸-۱- چشمه/ رودخانه

ماه (سال آبی)

جمع‌کل‌مترمکعب ۱۲ ۱۱ ۱۰ ۹ ۸ ۷ ۶ ۵ ۴ ۳ ۲ ۱ آب

F-۸-۱-۱- تراز - حالت اول - برداشت مستمر(تمام‌وقت)

(F-۶-۳-۴) (a) عرضه - ۸۰٪ آن مفید است(طبق جابجایی Transpesed یا کنترل) — مترمکعب‌درماه

(F-۵-۳) (b) تقاضای خارج از پروژه — متر مکعب در ماه

(C) عرضه مربوط به پروژه (a-b) — متر مکعب در ماه

(d) تقاضای پروژه — متر مکعب در ماه

(e) مازاد / کسری (c-d) — متر مکعب در ماه

F-۸-۱-۲- نیاز ذخیره‌سازی - فصلی

در حالاتی که کسری (کمبود) دوره‌ای وجود دارد، ولی وقتی بر مبنای سالیانه عرضه از تقاضا بیشتر می‌شود، ممکن است ذخیره‌سازی کنترل شده (منظم) مناسب باشد.

کسری فصلی رو به افزایش (e۱+e۲+...) مترمکعب

(زمانی که جمع کل مقادیر افزایشی، مازادمصرف را نشان می‌دهد، کسری مربوط به آن ماه صفردر نظر گرفته می‌شود و در کسری ماههای بعدی این مازاد در نظر گرفته نمی‌شود)

حجم مورد نیاز برای ذخیره سازی (حداکثرکسری افزایشی) مترمکعب ☐ (*)

F-۸-۱-۳- تراز - حالت دوم - برداشت آب پروژه کمتر از ۲۴ ساعت در روز است

(f) طول زمان برداشت آب - پروژه — ساعت در روز

(c) عرضه به پروژه (a-b) — مترمکعب در ماه

(g) معادل میزان تقاضای پروژه (dx۲۴/f) — متر مکعب در ماه

(h) مازاد / کسری (c-g) — متر مکعب در ماه

F-۸-۱-۴ - مقدار نیاز ذخیره سازی - در طول شب

در مواردی که مقدار آب کافی وجود دارد ولی دوره زمانی برداشت آب طوری است که میزان برداشت آب بیشتر از مقدار جریان آب چشمه / رودخانه است، ذخیره‌سازی آب در طول شب ضرورت دارد.

مقدار نیاز ذخیره سازی — مترمکعب ☐

حداکثر کسری ماهیانه fxh/۷۲۰

* - توضیح:این رقم فقط بر اساس ۸۰٪ جریان‌های آب احتمالی شاخص می‌باشد، و علاوه بر آن مقادیر آب از دست رفته در نتیجه تبخیر یا هرز آب درزمین را در بر نمی‌گیرد.

۲-۸-F- منبع آب زیرزمینی

۱-۲-۸-F- تراز - حالت اول - برداشت مستمر(تمام‌وقت)

آب	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	جمع کل‌مترمکعب	
														مترمکعب‌درماه
														مترمکعب درماه
														مترمکعب درماه
														مترمکعب درماه
														تعداد

(F-۸-۲-۱)(i) آب‌دهی ماهیانه چاه‌طبق نتایج‌کنترل شده

(j) آبدهی بالقوه‌و تخمینی سفره‌آب (لایه آبدار)

(F-۵-۲)(d) میزان تقاضای آب پروژه (a-b)

مازاد / کسری (d-j)

تعداد چاه مورد نیاز (d/i)

۲-۲-۸-F- حالت دوم - میزان آب برداشتی پروژه کمتر از ۲۴ ساعت در روز

() طول زمان برداشت آب - پروژه ساعت در روز

(l) میزان معادل تقاضای پروژه (dx۲۴/k) متر مکعب در ماه

در جایی که مقدار آب کافی وجود دارد ولی دوره زمانی برداشت آب طوری است که نیاز به میزان آب برداشتی دارد که باعث پایین رفتن شدید سفره آب می‌شود، ذخیره سازی موقت آب یا تخصیص چاه‌های اضافی دیگری مورد نیاز می‌باشد.

۹-F- موارد زیر ساختاری آبیاری (F-۶، F-۸)

۱-۹-F- محل برداشت آب

خصوصیات (ویژگی‌های) فیزیکی:

مصالح بستر

فرسایش‌ومصالح‌ساحلی

امتداد(جهت)جریان‌آب‌باتوجه‌به‌محل‌انشعاب

✓		سنگی	رسی	رس سیلتی	رس‌ماسه‌ای	سیلتی	ماسه‌ای	شنی	قلوه‌سنگی	
✓	فرسایشی	سنگی	رسی	رس سیلتی	رس‌ماسه‌ای	سیلتی	ماسه‌ای	شنی	قلوه‌سنگی	
✓	خارج‌ازآن	مستقیم	درداخل‌آن							

۲-۹-F- سازه انحراف آب ثقلی

(F-۸-۱) (a) میزان‌اوج‌برداشت‌آب(بیشتراز F-۸-۱-۱d یا (F-۸-۱-۳ g) مترمکعب‌درماه ـــ لیتردرثانیه ـــ (۲۶۰۰/a)

(b) ارتفاع سرریزبند (weir) از پایین‌ترین رقوم بستر متر

(F-۶-۲) (c) طول سرریز بند(weir) متر (فاصله عرضی بین دوساحل یاکناره)

(d) ارتفاع ساحل رودخانه از تاج سرریز بند متر ((b -(F-۶-۲-f+F-۶-۲-b))

(F-۶-۳) (e) متوسط سیلاب سالیانه مترمکعب در ثانیه

(f) میزان‌جریان‌آب‌عبوری‌ازروی سرریز بدون سرریزی از سواحل رودخانه (یعنی در عمق (d) - به جدول F-۹-۱ مراجعه شود) مترمکعب‌درثانیه

٪ متوسط اوج (حداکثر) آب سالیانه(f/e x ۱۰۰)

۳-۹-F- چاه

(F-۷-۴) نوع چاه مشخص شود

عمق چاه متر

حداقل فاصله/ مسافت از چاه‌های موجود دیگر متر

(F-۸-۲-۱) (g) تعداد چاهها حداکثر تعداد

F-۹-۴- پمپ

کانال ورودی (عرضه آب در سطح زمین)

- طول — متر
- حداکثر عمق خاکبرداری — متر
- بالا روی ایستا — متر
- طول کانال اصلی بالارو — متر

(F-۸-۱)(h) حداکثر میزان پمپ‌آب(معادل‌میزان‌تقاضا) مترمکعب در ماه | لیتر در ثانیه | (i) (h/۲۶۰۰) برای آبهای‌زیرزمینی‌مقدارحداکثرچاه لیتر در ثانیه | (i/g)

(بیشتر از F-۸-۱-۳(g) و F-۸-۲-۲(l))

بهره‌برداری و نگهداری

- موجود بودن لوازم و قطعات یدکی و امکانات پشتیبانی
- موجود بودن سوخت و روغن ماشین ✓

F-۹-۵- ذخیره سازی آب

چشمه / رودخانه

(P-۱۰-۱) - حوضه آبریز دریاچه (مخزن) — کیلومترمربع
(F-۸-۱-۲) - فصلی — بلی / خیر — حجم مترمکعب
(F-۸-۱-۴) - در طول شب (شبانه) — بلی / خیر — حجم مترمکعب
(F-۸-۲-۲) آب زیرزمینی — بلی/خیر — حجم مترمکعب بستگی به خصوصیات چاه‌دارد.

F-۹-۶- آبراهه اصلی (مبداء)

عمق خاکبرداری در محل انشعاب آب — متر — (۰/۵+d)
(j) طول آبراهه — کیلومتر
(K) پایین تاج سرریز تا مرتفع‌ترین اراضی — متر
شیب متوسط — متر/کیلومتر — ((k-۰/۵)/j)

مسافت یا فاصله (Reach) — متر-متر — ۰-

۱	۲	۳	۴	۵	۶

وضعیت طبیعی زمین (Terrain) - هموار(S)، مواج یا چین‌دار(U) و بریده بریده و شکافدار (D) — نقط (D) (بریده‌بریده و شکافدار)

- ناهمواری، متقاطع عمودی (crossfall) — ۱ در..... — شیب بیشتر از ۱ در ۵
- زهکشی، گذرگاه‌های دسترسی — تعداد — تمام آنها
- سازه‌های دیگر — مشخص شود — تمام آنها

مصالح - نوع خاک (طبق F-۳ مشخص شده‌است؟) — مشخص شود
- لایه‌های قابل نفوذ — بلی/خیر — نقط "بلی"
- عمق تا رسیدن به سنگ — متر — متر ۰/۵ >
موجود بودن مسیر - تحت کشت — بلی/خیر — نقط "بلی"
- مالکین مایل به وجود (مسیر) هستند — بلی/خیر — نقط "بلی"

کیلومتر مربع	کل طول	جمع کل
	۱۰۰	

F-۱۰ - شاخص‌های اقتصادی

F-۱۰-۱ - وضعیت کنونی

F-۱۰-۱-۱ - ارزش محصولات تولیدی، هزینه‌های تولید

(F-۴-۲-۲) محصولات تولیدی

(F-۴-۴-۲)

	مساحت هکتار (a)	واحدمحصول کیلوگرم در هکتار (b)	تولید کیلوگرم (c)=a×b	قیمت هر کیلوگرم (d)	ارزش ارزش ریالی (e)=c×d
محصول ۱					
محصول ۲					
محصول ۳					
محصول ۴					
زیر جمع					A

(ارزش تولید)

(هزینه‌های تولید)

	نیروی کار انسانی (n)	نهاده‌های تولید (o)	خدمات کشاورزی (p)	بازاریابی (q)	جمع کل (r)=Σ(n-q)	واحد پول s=(sr)	هزینه تمام شده محصول تولیدی t=100s/a
					D		

واحدهزینه در هکتار

هزینه

زیر جمع

F-۱۰-۱-۲ - دامها و محصولات دامی

(F-۴-۲-۲)

	تعداد (f)	ارزش دام (g)	ارزش واحدپول (h)=f×g	هزینه/ دام (u)	واحدپول (✓)=f×u	هزینه /.تولید (W)=۱۰۰v/h
نوع ۱ ..... بفروش رسیده/ ذبح شده محصولات				(هزینه‌های کلی شامل نیروی کار انسانی، چرای دامها، علوفه، دامپزشکی، حمل و غیره)		
نوع ۲ ..... بفروش رسیده/ ذبح شده محصولات						
نوع ۳ ..... بفروش رسیده/ ذبح شده محصولات						
نوع ۴ ..... بفروش رسیده/ ذبح شده محصولات						
زیر جمع			B		E	

سایر فعالیت‌ها

	تولید (j)	قیمت واحد (k)	ارزش واحدپول (l)=j×k	واحد هزینه (x)	واحدپول (y)=(x)×j	هزینه تمام شده محصول تولیدی (z)=۱۰۰y/l
۱						
۲						
۳						
زیرجمع			C		F	

(هزینه‌های کلی)

ارزش کل	هزینه کل
A+B+C	D+E+F

ارزش کل تولیدات / هزینه‌های تولید، وضعیت کنونی

F-۱۰-۲ - وضعیت پیشنهادی

F-۱۰-۲-۱ - ارزش تولیدات، هزینه‌های تولید

F-۴-۵-۲ - محصولات

(مقادیر خروجی)

	مساحت هکتار (a')	واحدعملکرد هکتار/کیلوگرم (b')	تولید کیلوگرم a'×b'=c' (c')	قیمت کیلوگرم (d')	ارزش ارزی/ریالی c'×d'=e' (e')
(P-۳-۲) F-۴-۴-۲ - محصول ۱					
محصول ۲					
محصول ۳					
محصول ۴					
محصول ۵					
محصول ۶					
زیر جمع					

(هزینه‌های ورودی)

	۱-درصدبازده a'×e'/100 (a')	۲-هکتار×۳-هزینه‌کنونی واحدهزینه a'×e' (p')	هکتار (o')	۳-هزینه‌های‌گزارش‌شده هکتار/واحدهزینه (q')	هزینه a'×q'=r' (r')	انتخاب پول رایج

* هزینه انتخابی (r')، یا مقدار بیشتر (x') و (p')

(F-۴-۵-۵) - دامها و محصولات دامی (F-۴-۴-۲)

	تولیدات تعداد (f')	ارزش / دام (g')	ارزش واحدپول f'×g'=h' (h')	هزینه W×h'/۱۰۰ واحد پول
نوع ۱ ..... به فروش رسیده/ ذبح شده				
نوع ۲ ..... به فروش رسیده/ ذبح شده				
نوع ۳ ..... بفروش رسیده/ ذبح شده				
نوع ۴ ..... بفروش رسیده/ ذبح شده				
زیر جمع			H	K

محصولات

محصولات

محصولات

محصولات

سایر فعالیت‌ها

	تولید (j')	قیمت واحد (k')	ارزش واحد پول j'×k'=l' (l')	هزینه Z×۱/۱۰۰ واحد پول
۱-				
۲-				
۳-				
زیر جمع			1	L

(هزینه‌های کلی)

ارزش کل: G+H+I

هزینه کل: J+K+L

ارزش کل تولیدات، هزینه‌های تولید، وضعیت پیشنهادی

F-۱۰-۳- سود (بهره‌دهی)

وضعیت پیشنهادی	وضعیت کنونی	
G+H+I	A+B+C واحد پول	ارزش کل
J+K+L	D+E+F واحد پول	کل هزینه‌های تولید
	واحدپول	ارزش‌افزوده(ارزش‌کل‌هزینه‌های‌کمتر)

سود خالص

(ارزش پیشنهادی افزوده کمتر از فعلی	واحد پول	
(F-۴-۱-۱) مساحت منطقه پروژه	هکتار	
سود خالص / هکتار	واحد پول / هکتار	

F-۱۱- توسعه و بهره‌برداری

F-۱۱-۱- تشکل مصرف کنندگان آب (WUA)

(P-۳-۴)- تصمیم به تأسیس تشکل آبیاری	بلی / خیر			
عضویت	✓	کلیه مالکین اراضی درمحدوده عملیاتی	سایر موارد - مشخص شود	
اساسنامه	✓	دموکراتیک (آراء عمومی)	سایر موارد - مشخص شود	
(جایگاه موقعیت حقوقی (قانونی)	✓	شخصیت حقوقی با اختیارات تعهدآور	سایر موارد - مشخص شود	

F-۱۱-۲- تأمین تسهیلات اجرایی (عمرانی)

(a) هزینه درهرهکتاربجزهزینه‌نیروی کارانسانی	واحد پول / هکتار	*	(b) نیروی کار انسانی لازم/هکتار	نفرروز *
(C)(F-۱۰-۳) مساحت پروژه	هکتار			
هزینه‌پروژه‌بجز هزینه نیروی‌کار انسانی (axc)	واحد پول		نیروی کارانسانی مورد نیاز پروژه (bxC)	نفرروز
تمایل جامعه محلی به تأمین نیروی کار	بلی / خیر			بلی / خیر
نیاز به اعتبارات	بلی / خیر			

F-۱۱-۳- بهره‌برداری و نگهداری

قسمتهای فوقانی سرریز چاه، آبراهه اصلی (منشاء) توزیع آب به انشعاب مزرعه

		کنترل آب	نگهداری	کنترل آب	نگهداری
هزینه سالیانه بجز نیروی کارانسان/ هکتار	واحد پول/هکتار	*	*	*	*
نیروی کارانسانی لازم در سال/ هکتار	نفر روز	*	*	*	*
مسئولیت	✓	WUA	WUA	WUA	WUA
	مشخص شود	سایر موارد	سایر موارد	سایر موارد	سایر موارد

در مزرعه (on - farm)

	✓	کشاورز	کشاورز
آبیاری شبانه	بلی / خیر		

F-۱۱-۴- موجود بودن اعتبارات

		کوتاه مدت (تولید)	میان مدت (تولید)
منبع	مشخص شود		
مدت	مشخص شود		
نرخ‌بهره	٪		
وثیقه	مشخص شود		

F-۱۱-۵- آموزش کشاورزان

		کشاورزی			مدیریت‌آبیاری			تجارب/بازاریابی		
نوع‌آموزش	✓	بالا	متوسط	ضعیف	بالا	متوسط	ضعیف	بالا	متوسط	ضعیف
سطح معلومات فعلی	مشخص شود									
تسهیلات آموزشی	کیلومتر									
فاصله (مسافت) محل آموزشی تا پروژه										

«بخش ۳-۳»

پیوست الف: راهنمای تشریح خاک و محل پروژه

الف -۱- مقدمه

مطالب زیر برای راهنمایی کارکنان غیر متخصصی تدوین گردیده که ممکن است از آنها خواسته شود مطالعاتی را انجام دهند که در ارتباط با محل پروژه و خاک بوده و مشخص می‌کند آیا اراضی محل پروژه برای توسعهٔ آبیاری مناسب می‌باشد یا خیر.

در اغلب کشورهای جهان روش‌هایی رسمی و شرائط مشخص شده‌ای برای بررسی خاک وجود دارد و ممکن است معیارهایی نیز برای طبقه‌بندی اراضی وجود داشته باشد. به طورکلی روش‌هایی که برای طبقه‌بندی خاک استفاده می‌شود بیشتر بر اساس اصول علمی طبقه‌بندی خاک بوده و بیشتر سیستم‌های طبقه‌بندی اراضی قابل آبیاری جهت طرح‌های بزرگ و تحقیقات صحرایی گسترده می‌باشد. چنین روش‌هایی در صورتی که برای استفاده افراد غیرمتخصص مناسب باشند و نیز بتوان از آنها برای ارزیابی و تشخیص مناسب بودن طرح‌های آبیاری در مقیاس کوچک (که به سرعت قابل اجرا باشند) استفاده نمود باید به کارگرفته شوند.

روش‌هایی که ذیلاً به آنها اشاره شده تا حد امکان به صورت کلی بیان شده است. این روش‌ها برای راهنمایی و تشویق فرد غیرمتخصص مسئول جمع‌آوری اطلاعات مربوط به خاک محل پروژه بوده تا بتواند اطلاعات مربوطه را تفسیر نماید.

آزمایش شیمیایی در حداقل ممکن بوده و با آزمایش‌هایی که جهت برآورد اولیه و عملی تشخیص مناسب بودن محل پروژه یا موارد دیگر ارائه می‌گردد همخوانی دارد. در مناطقی که با موانع یا محدودیت‌های خاصی مواجه می‌شویم باید از متخصص مربوطه یاری بخواهیم.

همچنین اطلاعاتی که توسط کشاورزان بومی در خصوص تنوع خاک، مستعد بودن اراضی برای بروز طغیان‌ها، و خصوصیات مربوط به کشت و زرع ارائه می‌گردد بسیار حائز اهمیت است.

الف - ۲- روش‌های کلی

در مورد خصوصیات کلی محل پروژه باید با اشخاص مسن‌تر روستا به گفتگو نشست. تفاوت‌های موجود بین رشد گیاهان را مشخص کرده و سعی کنید دریابید آیا این تفاوت‌ها ناشی از اثرات محل پروژه

است یا خیر، مثلاً در منطقه‌ای که پس از بارندگی آب جمع می‌شود، یا اینکه این تفاوت‌ها ناشی از فعالیت‌های انسانی است، مانند زراعت‌هایی که قبلاً در اراضی مورد نظر انجام شده یا سوزاندن بقایای گیاهی در اراضی.

همچنین باید از اهالی پرسیده شود آیا آنها از تفاوت‌های موجود بین خاک‌های محل پروژه مانند رنگ خاک‌ها یا مشکل کشت و زرع در این نوع خاکها (که اغلب حاکی از رسی بودن آنهاست) مطلع هستند یا خیر. مناطقی را که در مسیر سیلاب‌ها هستند را بررسی کنید. اطلاعاتی از قبیل تعداد دفعات بروز سیلاب، عمق غرقابی، و اینکه آب چند روز در سطح خاک باقی می‌ماند. همچنین در مورد سنگ‌ها مواردی همچون هوازدگی سطح سنگها و عمق سنگ را سئوال کنید. موقعیت چاه‌های موجود در روستا را بررسی کنید. هرگونه اطلاعات مورد نظر در عکس‌های هوای، نقشه‌های توپوگرافی یا نقشه‌های کروکی را با علامت‌گذاری مشخص نمایید.

محدودهٔ تقریبی طرح آبیاری پیشنهادی را روی نقشه با علامت‌گذاری مشخص کنید. یک سری نقطه‌یابی را با شروع از مرز پروژه در جایی که دارای بالاترین رقوم است تا پائین‌ترین رقوم مرزی پروژه انجام دهید. نقطه‌یابی‌ها باید موازی و حدود ۲۰۰ متر از یکدیگر فاصله داشته باشند. برای قرارگرفتن در خط مستقیم از یک قطب‌نما استفاده کنید. با علامت‌گذاری روی نقشه، هرگونه تغییراتی در گیاهان، شیب یا رنگ خاک، وجود سنگها و فرورفتگی زمین را مشخص نمائید. با استفاده از یک انحراف‌سنج یا شیب‌سنج میزان شیب یا انحراف را اندازه‌گیری کنید. در صورتی که برای اندازه‌گیری فواصل بین مرز پروژه و هرگونه محل قابل مشاهده یا تغییر در خاک فقط یک نقشهٔ کروکی مبنا (پایه) موجود است باید از یک طناب یا زنجیر مساحی استفاده شود. با متصل کردن تغییرات مشاهده شده در طول نقطه‌یابی می‌توان مرزهای (محدودهٔ) خاک را ترسیم نمود.

با حفر یک چال که دارای ابعاد سطحی تقریباً ۱×۲ متر و عمق ۲ متر باشد هر کدام از خاک‌های متفاوت را باید تا عمق ۲ متری مورد بازرسی قرار داد. ولی در مناطقی که خاک آن یکدست (از یک نوع) است در هر ۵۰ هکتار یک چال باید حفر شود.

الف- ۳- توصیف خاک

یک طرف چال حفر شده را انتخاب کرده و به دقت هرگونه مصالح سست سطح آن را بتراشید تا خاک طبیعی ظاهر شود. در یک بررسی دقیق باید لایه‌های متوالی خاک که از سطح خاک به طرف پائین قرار دارند مشخص و تعریف گردند. این لایه‌های خاک از طریق رنگ یا بافت آنها، سنگریزه‌های موجود در آنها یا وجود آهن (تکه‌های سخت به رنگ آهن زنگ زده و و با اندازه‌ای حدود یک دانهٔ نخود)، مشخص می‌شوند. بعضی از لایه‌های خاک را می‌توان از روی رنگ‌های گوناگون آن که به صورت نقطه‌نقطه یا

رشته رشته‌های به رنگ آهن زنگ زده است تشخیص داد. محلی که یک لایه تمام می‌شود و لایه بعد شروع می‌شود را علامت‌گذاری کنید. عمق هر لایه را از سطح تا عمق ۲ متری یا تا رسیدن به سنگ سخت بر حسب سانتی‌متر اندازه‌گیری کنید (مثلاً ۲۰-۰، ۵۰-۲۰، ۹۰-۵۰، ۱۵۰-۹۰). در مورد هر لایه‌ای باید موارد ذیل توصیف شود:

الف - ۳-۱- رنگ

برای اینکه توصیف رنگ خاک‌ها به صورت یکسان باشد استفاده از نمودارهای رنگ خاک مانسل (Munsell) برای این منظور مفید می‌باشد و در صورت در دسترس بودن باید از آن استفاده کرد. لایهٔ فوقانی (سطحی) خاک معمولاً به رنگ قهوه‌ای تیره یا سیاه است که این به دلیل انباشته شدن مواد آلی و ریشهٔ گیاهان در سطح خاک می‌باشد. رنگ خاک‌های زیرین متغیرتر است ولی معمولاً به رنگ‌های قرمز، زرد یا قهوه‌ای روشن است. رنگ خاک شاخص خوبی برای تشخیص میزان زهکشی آن است. چنانچه در زیر لایهٔ سطحی تیره رنگ لایه‌ای به رنگ سفید یا خاکستری به همراه نقاط به رنگ زنگ‌زدگی وجود داشته باشد مشکلات بالقوه‌ای ممکن است بروز کند، بخصوص چنانچه در زیر لایهٔ مزبور لایهٔ با بافت ریزتری (رسی) وجود داشته باشد. شاخص دیگری که در این ارتباط وجود دارد وجود لایهٔ نازکی (با ضخامت ۳-۲ سانتی‌متر) از تودهٔ آهن است که در محل اتصال دو لایه ظاهر می‌شود. این مورد می‌تواند مثال خوبی از شرائط بالا آمدن آب باشد که به وسیلهٔ لایهٔ رسی ایجاد می‌شود و این لایه مانع از حرکت و نفوذ آب به طرف پائین می‌شود، یعنی در واقع مانع زهکشی خاک می‌شود. اکنون زهکشی داخلی خاک را به شرح زیر طبقه‌بندی می‌کنیم:

خاک با زهکشی آزاد (F) - خاکی است که در زیر لایهٔ سطحی و به عمق حداقل ۱ متر دارای رنگ‌های یکنواخت قرمز، قهوه‌ای یا زرد بوده، فاقد لایه‌های خاکستری رنگ بوده و نقاط و لکه‌های به رنگ آهن زنگ زده نیز وجود ندارد.

خاک با زهکشی محدود (I)- در عمق ۱متری در زیر این خاک لایه‌ای وجود دارد که نفوذ و حرکت آزادانه آب به طرف پائین را محدود می‌کند. این لایه ممکن است به رنگ خاکستری بوده و نقاط و لکه‌های به رنگ آهن زنگ زده نیز وجود داشته باشد. همچنین ممکن است توده‌ها یا لایهٔ به رنگ روشن دیگری نیز وجود داشته باشد، همچون رنگهای زرد یا قهوه‌ای روشن. ولی به هر حال لکه‌های مشخص به رنگ زنگ‌زدگی وجود دارد.

خاک با زهکشی ضعیف (P) - در سراسر خاک زیر سطحی عمدتاً رنگ‌های خاکستری، سبز یا لاجوردی به چشم می‌خورد، ضمن اینکه لکه‌ها یا توده‌های زیادی از رنگ‌های زنگ‌زدگی نیز مشاهده می‌شود.

علائم رنگ سفید در خاک زیر سطحی ممکن است به خاطر وجود و انباشته شدن کربنات کلسیم باشد. این کربنات اغلب به صورت گلوله‌های سفیدی در ماتریس خاک به چشم می‌خورد. با استفاده از یک آزمایش صحرایی ساده می‌توان وجود کربنات‌ها را در خاک مشخص نمود. محلول ۱۰٪ اسیدکلریدریک (HCl) را از بطری پلاستیکی قطره‌چکانی به روی مادهٔ ناشناخته (مورد نظر) می‌چکانیم. از روی میزان و شدت واکنش شیمیایی ایجاد شده می‌توان به وجود یا عدم وجود کربنات پی برد که ممکن است نتیجهٔ واکنش خیلی ضعیف یا اصلاً فاقد واکنش باشد، یا برعکس، واکنش بسیار شدید بوده که به دنبال آن حبابهایی از گاز نیز متصاعد می‌شود. در صورتی که پس از انجام این آزمایش باز هم تردید داشته باشیم می‌توان ماده نمونه را در آزمایشگاه مورد آزمایش قرار داد.

وجود پوستهٔ کربناتی در سطح خاک نشان دهنده آن است که محل پروژه برای امر توسعهٔ آبیاری مناسب نیست. در صورتی که موردی غیر از این باشد کربنات کلسیم دارای اثر فیزیکی ناچیزی روی مناسب بودن زمین برای آبیاری است، مگر آنکه لایهٔ سختی تشکیل شده باشد که زهکشی را محدود کرده یا همانطور در واکنش شدید نسبت به اسید اشاره شد تجمع آن به قدری زیاد است که روی سایر خصوصیات خاک همچون ظرفیت نگهداری آب نیز تأثیر می‌گذارد. در چنین مواردی باید از مشاورهٔ فنی بیشتری یاری جست.

الف-۳-۲- بافت خاک

بافت خاک پایدارترین ویژگی خاکها به شمار می‌رود و دارای تأثیر عمده‌ای بر دیگر خواص خاک همچون نگهداری رطوبت خاک، میزان نفوذپذیری سطحی، تراوایی و جریان مویینه می‌باشد. در صورت عدم وجود اطلاعات مشخص و محاسبه شده در این مورد، می‌توان یک سری خصوصیات فیزیکی خاک را از روی واحدهای تعریف شدهٔ بافت خاک مشخص نمود. در جدول الف- ۱ نمونه‌هایی از این مشخصات ارائه شده است.

دانشمندان علم خاک‌شناسی بافت خاک را با توجه به نسبت وجود ماسه، سیلت و رس موجود در آنها به گروه‌های مختلفی تقسیم‌بندی کرده‌اند و در این خصوص بافت خاکها عمدتاً به ۱۲ تا ۱۶ گروه طبقه‌بندی شده‌اند. برای اهداف اجرایی بهتر آن است که بافت خاک به ۵ واحد گروه‌بندی شود. مؤسسهٔ (USDA) در سال ۱۹۵۶ گروه‌بندی زیر را در مورد بافت خاک به رسمیت شناخته و به شرح زیر آنرا تعریف نمود:

علامت	شرح بافت خاک	طبقه‌بندی بافت
Q	بافت درشت	ماسه، ماسه لومی
L	بافت متوسط	درشت لوم ماسه‌ای، لوم ماسه‌ای ریز
M	بافت متوسط	لوم ماسه‌ای خیلی ریز، لوم، لوم سیلتی، سیلت
H	بافت متوسط ریز	لوم رسی، لوم رسی ماسه‌ای، لوم رسی سیلتی
V	بافت ریز	رس ماسه‌ای، رس سیلتی، رس

افرادی که درکارهای صحرایی خاک‌شناسی صاحب‌نظر هستند قادرند با لمس کردن مقداری از خاک مرطوب در دست خود، بافت آن را تشخیص دهند. البته افراد عادی قادر به انجام چنین کاری نیستند مگر آنکه فن این کار به آنها آموزش داده شود. چنانچه در انجام این کار هنوز تردیدی وجود داشته باشد باید نمونه‌ای از خاک مورد نظر جهت انجام آنالیز به آزمایشگاه ارسال شود (به ردیف شمارهٔ A-۴ مراجعه شود). بافت‌های پروفیل خاک الزاماً همگن نیستند و در بسیاری از خاک‌ها زیادتر بودن نسبی مقدار رس باعث ایجاد مثلاً واحدهای متوالی بافت H,M,L می‌شود. در این خاکهای آبرفتی عمدتاً دارای بافت بسیار متغیری هستند.

برای برنامه‌های فهرست جزئیات بافت متوسط به عمق لایهٔ ۱۰۰-۰ سانتی‌متری دارای بیشترین اهمیت است. زمانی که بافت متوسط را برآورد کنیم می‌توانیم از لایه‌های نازکی که ضخامت آنها کمتر از ۱۰ سانتی‌متر است چشم‌پوشی کرد. رگه‌های سنگ ممکن است در زیر پوشش سطحی خاک قرار داشته باشند. لایه‌های نازک خطوط سنگ (با ضخامت کمتر از ۱۰ سانتی‌متر) مشکل زیادی ایجاد نمی‌کنند، در حالی که لایه‌های ضخیم (مثلاً به ضخامت ۵۰-۳۰ سانتی‌متر) ظرفیت نگهداری آب در خاک را کاهش داده و ممکن است مانع از پائین رفتن آب در خاک شوند. چنانچه در محل پروژه این رگه‌های سنگی عمومیت دارند بهتر است با متخصص مربوطه مشورت شود. در صورتی شبکهٔ آبیاری در خاک‌هایی که دارای رگه‌های سنگ هستند احداث شود ممکن است باعث افت تراوش قابل ملاحظه‌ای شود.

الف- ۴- تهیه نمونه‌های خاک

نمونه‌های خاکی که برای آنالیز آزمایشگاهی تهیه می‌شوند باید فقط از لایهٔ ۱۰۰ سانتی‌متر فوقانی برداشته شوند. از هر چاله چهار نمونه کافی است. در خاکهای همگنی که افق آنها مشخص نیست نمونه‌ها را از عمق‌های ۲۵-۰، ۳۰-۲۵، ۷۰-۵۰، ۱۰۰-۷۵ سانتی‌متری انتخاب کنید. در غیر این صورت نمونه‌ها را از سطوح قابل تشخیص انتخاب کنید و مراقب باشید سنگ‌ها، یا ریشهٔ گیاهان، یا تودهٔ مصالح دیگری را جمع‌آوری نکنید. مقدار ۵۰۰گرم از خاک را درکیسهٔ پلاستیکی ریخته، برچسبی روی کیسه چسبانده و نام روستا یا پروژه، شمارهٔ چاله و عمق مربوط به نمونهٔ خاک را روی آن یادداشت کنید. مثلاً روستای کود و علی‌آباد، چاله P1، عمق ۴۰-۲۰ سانتی‌متری.

الف- ۵ - درخواست آنالیزهای آزمایشگاهی

در مورد اینکه چه آنالیزهای خاکی مورد نیاز است باید با مدیر آزمایشگاه منطقه گفتگو کرد. بسیاری از آزمایشگاه‌ها یک سری روش‌های آنالیز ثابت و معینی دارند. با این حال این روش‌ها ممکن است برای شرائط و موارد کشاورزی در نظرگرفته شده باشند که در این صورت برای تشخیص و آنالیز توسعهٔ آبیاری مناسب نخواهند بود، به ویژه وقتی مسائلی در ارتباط با شوری و قلیایی بودن خاک مطرح باشد.

برای اجرای مطالب فهرست جزئیات و ارزیابی مناسب بودن شرائط آبیاری انجام آنالیزهای زیر ضروری است:

بافت خاک - دارای ماسه، سیلت و رس (در صورت لزوم به ردیف الف- ۲-۳ مراجعه شود).

PH - (ترجیحاً در خاک آب با نسبت خاک به آب $\frac{۱}{۲/۵}$)

قابلیت هدایت الکتریکی- شوری خاک کشاورزی را بطور معمول با توجه به میزان هدایت الکتریکی اندازه‌گیری شده بر حسب دسی زیمنس بر متر (dS/m) دسته‌بندی می‌کنند که مربوط به آب منفذی تحت عنوان عصارهٔ اشباع است و از یک نمونهٔ اشباع شده گرفته می‌شود. با این حال در وحلهٔ اول راه آسان‌تر این است که وضعیت شوری خاکها را با اندازه‌گیری هدایت الکتریکی در یک مخلوط خاک و آب با نسبت $\frac{۱}{۵}$ مشخص نمائیم ($EC\frac{۱}{۵}$):

قابلیت هدایت الکتریکی $EC\frac{1}{5}$(ds/m)	درجه بندی	عکس‌العمل گیاه
<۰/۴	فاقد نمک	به جزگیاهان‌خیلی‌حساس برای سایر گیاهان مشکلی وجود ندارد
۰/۸-۰/۴	کمی شور	محصول‌دهی‌بسیاری‌ازگیاهان محدود می‌شود
۱/۶-۰/۸	شوری متوسط	فقط گیاهان مقاوم می‌توانند محصول دهند
>۱/۶	خیلی شور	فقط گیاهان‌خیلی‌مقاوم‌می‌توانندمحصول‌دهند

شوری خاک اغلب اوقات با زهکشی ضعیف همراه است. با این حال در مواردی که خاک به راحتی زهکشی می‌شود چنانچه مقدارکم یا متوسط شوری خاک وجود داشته باشد ممکن است به علت فقدان باران کافی باشد که نمکها را به داخل لایهٔ خاک زیرین نفوذ نمی‌دهد و در این حالت استفاده از آب آبیاری با کیفیت مناسب (دارای حداکثر ۱/۵ ds/m) باعث کاهش میزان شوری خاک سطحی می‌شود. خاک‌هایی که $EC\frac{1}{5}$ آنها بیش از ۰/۴ ds/m است باید کاملاً بررسی شده و با متخصص مربوطه نیز در این مورد مشورت شود.

از حاصل ضرب رقم مربوط به $EC_{\frac{1}{5}}$ و ضریب مناسب طبقه‌بندی بافت خاک که در ردیف الف - ۲-۳ بیان شد می‌توان رقم تقریبی EC_e را به دست آورد. بدین ترتیب: $EC_e = F \times EC_{\frac{1}{5}}$ (dsm). ضرایبی که در زیر به آنها اشاره شده بر اساس درصد اشباع متوسط برای هر گروه بافت خاک است و در صورتی که اطلاعات کافی محلی، لزوم تغییر آن را تضمین نماید می‌توان آن را تغییر داد:

نوع خاک	Q	L	M	H	V
ضریب (F)	۲۵	۱۶	۱۲	۱۰	۷/۵

درصد سدیم قابل تبادل (ESP). چنانچه PH هر افق از پروفیل خاک بیشتر از ۸/۵ باشد، درصد سدیم قابل تبادل آن خاک باید طبق روش‌های توصیه شده در کتاب USDR-۶۰ در مورد تشخیص و بهبود کیفی خاکهای شور و قلیایی اندازه‌گیری شود. نفوذپذیری خاک در مقابل آب معمولاً با افزایش میزان درصد سدیم قابل تبادل آنها، کاهش می‌یابد.

خاک‌هایی که درصد سدیم قابل تبادل آنها بیشتر از ۱۵ باشد معمولاً لازم است با مصالحی همچون گچ اصلاح شوند، با این عمل نفوذپذیری بعضی از خاک‌ها به کمتر از ۱۵ کاهش می‌یابد. برعکس، بسیاری از خاک‌های رس ترک خور وقتی مرطوب هستند دارای نفوذپذیری طبیعی پائینی بوده و در بعضی موارد که رقم درصد سدیم قابل تبادل تا ۲۵ است دارای تأثیر بسیارکمی بوده است. با این حال قاعدهٔ کلی این است که رقم ۱۵ برای درصد سدیم قابل تبادل باید به عنوان مرز مجاز در نظر گرفته شود مگر آنکه تجربیات محلی چیزی غیر از این را ثابت کند.

الف - ۶- برگهٔ تشریح خاک و محل پروژه

بهتر است کلیه اطلاعات مربوط به خاک و محل پروژه را به یک پیش‌نویس جداگانه منتقل کرد تا اطلاعات لازم را از آن وارد فهرست جزئیات کرد. همچنین توجه می‌شود که برای کلیهٔ چالهایی که بدانها اشاره شده و نمونه‌گیری شده‌اند برگهٔ حاوی اطلاعات مربوط تدوین شود.

یک پیش‌نویس پیشنهادی به همراه اطلاعات مربوطه در جدول شمارهٔ الف - ۲ پیوست می‌باشد.

جدول شمارهٔ الف - ۱ ارتباط واحدهای بافت خاک با خواص فیزیکی آن

نوع خاک	واحد بافت خاک	آب ذخیره‌شده (میلی‌متر بر متر)	قابلیت نفوذ٪ زهکشی (تخلخل)	میزان نفوذ آب (۱) میلی‌متر بر ساعت	عمق سفرهٔ آب بحرانی (۲) میلی‌متر
ماسه، ماسهٔ لومی	Q	۵۰	۱۵	۵۰	۵۰۰
لوم‌ماسه‌ای، لوم‌ماسه‌ای‌ریز	L	۱۰۰	۱۲	۴۰	۱۰۰۰
لوم ماسه‌ای خیلی ریز، لوم، لوم سیلتی، سیلت	M	۱۵۰	۱۰	۲۰	۱۸۰۰
لوم‌رسی، لوم‌رسی‌ماسه‌ای لوم‌رسی سیلتی	H	۱۸۰	۸	۲	۱۶۰۰
رس‌ماسه‌ای، رس‌سیلتی، رس	V	۲۰۰	۷	۱	۱۴۰۰

توضیحات جدول: ۱) این نفوذ سطحی میزان نهایی نفوذ است.

۲) عمق سفرهٔ آب معادل با مقدار جریان رو به بالای ۱ میلی‌متر در روز (Talsma, ۱۹۶۳)

جدول (الف - ۲) برگهٔ وضعیت خاک و منطقه

دهکده / نام طرح	کودو
شماره بلوک آبیاری	۲
موقعیت فیزیوگرافی	دامنه تپه
پوشش سبز	مرتع
درصد شیب	۲
مشخصات تپه	پشته
تسطیح اراضی (هکتار/ مترمکعب)	۲۴۰
خارج کردن سنگها (هکتار / مترمکعب)	-
فرسایش	-
سطح بلوک (هکتار)	۶۰
سطح خاک (P۱ هکتار)	۱۲
درصد خاک P۱ در بلوک	۲۰
زهکش خارجی (خطر سیل)	-
زهکش داخلی	ناقص
عمق سپر زهکش (سانتیمتر)	۴۰
عمق سفرهٔ آب زیرزمینی	>۱۲۰
مرجع پروفیل	P۱

خطرات قلیایی	شوری $EC_{1:5}$ ds/m	pH	واحدبافت	بافت	رنگ	شماره نمونه	عمق سانتیمتر
-	۰/۱	۶/۵	M	لوم	سیاه	P۱/۱	۰ - ۲۰
-	۰/۱	۶/۲	L	لوم‌شنی	خاکستری	P۱/۲	۲۰-۴۰
			لایه‌های آهن دربتون			بدون نمونه	۴۰-۴۲
۱۲	۱	۸/۸	V	رسی	قهوه‌ای‌سیر	P۱/۳	۴۲-۷۰
۱۰	۰/۸	۸/۸	H	لوم‌رسی	قهوه‌ای‌مایل به‌زرد	P۱/۴	۷۰-۱۲۰
					سنگ‌هوازده‌ونرمه		۱۲۰+

بخش چهارم

۱-۴- خلاصهٔ فهرست جزئیات: رهنمودها

مقدمه:

هدف از ارائه خلاصهٔ فهرست جزئیات این است که مشکلات و موانع احتمالی در سر راه اجرای توسعهٔ آبیاری پیشنهادی به طور اجمالی مورد بررسی قرار گیرد. هر جا لازم باشد جدول‌های اطلاعات ما را راهنمایی خواهند کرد که آیا جنبه‌های خاصی از برگه‌های اطلاعات مقدماتی و صحرایی در محدودهٔ مجاز و مورد قبول قرار دارند یا خیر. با این حال باید تأکید کرد که خارج بودن از قسمتی از این محدوده الزاماً بدان معنا نیست که طرح مربوطه غیرقابل اجراست. باید شرائط محلی را مورد توجه قرار داد و تصور این است که با وارد کردن این اطلاعات محلی به فهرست جزئیات، این راهنما کامل شود. در مواردی که آمار و اطلاعاتی به دست نمی‌آید باید با توجه به یافته‌های برگهٔ اطلاعات قضاوتی کیفی کرد. در مواردی که برای نتیجه گیری در مورد جنبه‌ای خاص، اطلاعات کافی در دسترس نمی‌باشد باید چنین مقوله‌ای را تحت عنوان "نامشخص" طبقه‌بندی کرد. در اصل اینگونه موارد نیاز به انجام تحقیقات و بررسی‌های بیشتری دارند و فقط زمانی قابل توجیه می‌باشند که هیچ‌گونه عوامل بازدارنده عمدهٔ دیگری وجود نداشته باشند که بر استمرار و موفقیت توسعهٔ پروژهٔ پیشنهادی اثر منفی گذارند.

در بخش ۲-C (توپوگرافی و خاکها) معیارهایی که ارائه شده است، برای محصولات عمومی قابل اعمال است. در مواردی که کشت برنج مورد نظر است به خاطر اهمیتی که نگهداشت آب دارد معیارهای متفاوت دیگری برای جنبه‌های زهکشی و بافت خاک قابل اعمال خواهد بود. وقتی چنین مواردی پیش می‌آید آمار وارقامی که مربوط به شلتوک برنج است در داخل علامت {} نشان داده شده است.

قبل از اینکه گروه صحرایی منطقه را ترک کند یافته‌های موجود در خلاصهٔ فهرست جزئیات باید مورد توافق شرکت کنندگان حاضر قرار گیرد. در مواردی که موانع و محدودیتهای عمده‌ای مشاهده می‌شود ممکن است با بررسی موضوع، لازم باشد در طرح پیشنهادی اصلاحات و تغییراتی انجام شود تا این موانع برطرف شده یا از بروز آنها جلوگیری شود. در مواردی که این اطمینان وجود ندارد که آیا منابع موجود نیازهای پروژه را بر طرف می‌سازد یا خیر، اولویت توسعه باید به آن بخش محدود شود که از وجود منابع لازم برای اختصاص یافتن به آن اطمینان کافی وجود دارد. با این حال در صورتی که

تجربیات عملی نشان دهند که منابع بیشتری در این خصوص مورد نیاز است این مورد موکول به توسعهٔ بیشتر خواهد بود.

پس از اینکه فهرست جزئیات تکمیل شده، به دفتر مرکزی بخش / استان عودت داده شد و نتایج آنالیزهای اعلام شده توسط آزمایشگاه‌ها به ثبت رسید این یافته‌ها باید تأیید شوند (مگر آنکه انجام تحقیقات بیشتری در این زمینه لازم باشد) و به طور رسمی به کشاورزان ابلاغ شود که آیا قرار است طرح آبیاری پیگیری شود یا خیر.

در صورتی که لازم باشد موضوع درجه‌بندی شود گردآوری اطلاعات مربوط به طرح‌های مختلف در فرم استاندارد خلاصه شده باعث تسهیل در این کار خواهد شد.

فهرست تطبیقی کمیسیون بین‌المللی آبیاری و زهکشی

برای پروژه‌های آبیاری کوچک

نام پروژه:

تاریخ پیشنهاد - روز/ماه/سال:

منطقه آبیاری پیشنهادی (هکتار):

بخش ۲-۴

برگه‌های خلاصه

مرجع	ردیف	منبع	واحد	محدودیت (مانع) وجودندارد	جزیی	عمده	مشخص نشده
✓ ستون مربوط به محدودیت (مانع)/ مشخص نشده مطابق با یافته‌های موجود در برگه‌های اطلاعاتی مقدماتی و صحرایی است .							
C۱ جنبه‌های زیست محیطی							
	حیات وحش - گونه‌های جانوری	F-۲-۱					
	- جنگل‌ها، گونه‌های گیاهی	F-۲-۲					
	محل‌های باارزش - باستان‌شناسی	F-۲-۳					
	- موارد دیگر	F-۲-۴					
	امراضی ناشی از آب	F-۱-۴-۱					
C۲ توپوگرافی و خاکها							
خصوصیات کلی							
	گیاهان	F-۳-۱-۳		تحت‌کشت‌مرتع باتلاقی	جلگه‌بی‌درخت استوایی	بیشه،بوته‌زار باتلاق (درختکره)	
سطح زمین							
	شیب زمین	F-۳-۲-۱	٪	۰-۲	۲-۵	>۵	
	هموارسازی زمین (تسطیح)	F-۳-۱-۱	m^3/هکتار	<۲۵۰	۲۵۰-۵۰۰	>۵۰۰	
	رخنمون سنگی	F-۳-۲-۲	٪	<۵	۵-۱۰	>۱۰	
	برداشتن سنگها	F-۳-۲-۲	m^3/هکتار	<۲۵۰	۲۵۰-۵۰۰	>۵۰۰	
	پوسته نمک	F-۳-۲-۲	٪	<۵	۵-۱۰	>۱۰	
	فرسایش	F-۳-۲-۳		صفحه‌ای	جویبار	آبگذر	
خواص خاک (قسمت اعظم خاک)							
	نسبت قطعه زمین (بلوک)	F-۳-۳-۱	٪	<۸۰	۸۰-۵۰	>۵۰	
	مشاهدات صحرایی	F-۳-۳-۲					
	- کل عمق خاک		(m)متر	<۱/۵(<۱/۵)	۱/۵-۱ (--)	>۱(>۰/۵)	
	- بافت خاک			(✓)H,M	(M,H)✓,L	(Q,L)Q	
	- زهکشی درونی			(P)F	(I)I	(F)P	
	- کربنات کلسیم (واکنش دربرابر اسید)			شدید	شدید	.....	
	نتایج آزمایش آزمایشگاهی	F-۳-۳-۳					
	- اسیدی / قلیایی		P/H	۴/۵-۸/۵	۸/۵-۹	<۹ ،۴/۵>	
	- شوری (Ec ۱/۵)		متر/ds	۰/۴>	۰/۴-۰/۸	۰/۸<	
	- خطر قلیایی بودن		ESP	۱۰>	۱۰-۱۵	۱۵<	
زهکشی							
	عمق تا لایه محدود کننده	F-۳-۴-۱	متر	>۱/۵(--)	۱/۵-۱(--)	>۱(--)	
	عمق سفره آب قبل از بارندگی‌ها	F-۳-۴-۲	متر	>۲(--)	۲-۱(--)	>۱(--)	
	طغیان‌های سطحی - رودخانه	F-۳-۴-۳		ندرتاً	کم	غالباً	
	- بارندگی			ندرتاً	کم	غالباً	
C۳ کشاورزی							
مالکیت اراضی							
	تمایل به واگذاری اراضی برای آبیاری	F-۴-۱-۲					

مرجع	ردیف	منبع	واحد	محدودیت (مانع)			
				وجودندارد	جزیی	عمده	مشخص نشده
۴-۲-۱							
	الگوی پرورش محصول پیشنهادی						
	- محصولات - آب و هوا (اقلیم)	F-۴-۵-۴					
	- نیروی کار	F-۴-۵-۴					
	- بیماریها / آفات	F-۴-۳					
	- منابع اولیه لازم	F-۴-۳					
	- خدمات کشاورزی	F-۴-۳					
	دامداری						
	- آب و هوا (اقلیم)	F-۴-۵-۶					
	- نیروی کار	F-۴-۵-۶					
	- بیماریها/ آفات (انگل‌ها)	F-۴-۳					
	- خدمات دامی	F-۴-۳					
	بازاریابی						
	- دسترسی	F-۴-۴-۱					
	- تقاضا- محلات	F-۴-۴-۲					
	- سبزیجات، میوه‌جات	F-۴-۴-۲					
	- دام	F-۴-۴-۲					
	- محصولات دامی	F-۴-۴-۲					
	C۴ منابع آب						
	کیفیت آب						
	- خطر رسوب	F-۶-۱	میانگین W(w.mean)		۰/۱>	۰/۱-۰/۳	۰/۳<
	- اندازه‌گیری صحرایی - EC	F-۶-۱	متر/ ds		۱>	۱-۳	۳<
	نتایج آزمایشگاهی	F-۶-۱					
	- سدیم		adj.SAR		۳>	۳-۹	۹<
	- کلر		me/l		۴>	۴-۱۰	۱۰<
	- بوره (Boron)		me/l		۰/۷>	۰/۷-۲	۲<
	کفاف آب (بدون ذخیره)	F-۸-۲-۱ و F-۸-۱-۱					
	حق برداشت آب	P-۱۰-۳					
	C۵ زیرساختاری آبیاری						
	محل برداشت آب (آب سطحی)						
	مصالح بستر رودخانه	F-۹-۱			سنگی و رسی	رس ماسه‌ای رس سیلتی	سیلت،ماسه شن، قلوه‌سنگ
	مصالح کرانه رودخانه	F-۹-۱			سنگی و رسی		
	فرسایش کرانه‌ای	F-۹-۱					
	جهت و امتداد	F-۹-۱			بیرون	مستقیم	درون
	سازه‌انحراف آب ثقلی (آب سطحی)						
	ارتفاع سرریز (بند)	F-۹-۲	متر		۱>	۱-۱/۵	۱/۵<
	طول سرریز (بند)	F-۹-۲	متر		۵>	۵-۱۰	۱۰<
	میانگین نسبی طغیان سالیانه از سرریز (بند) و در محدوده کرانه‌های رودخانه	F-۹-۲	٪		۲۰<	۱۰-۲۰	۱۰>
	چاه (آب زیرزمینی)						
	عمق	F-۹-۳	متر		۱۰>	۱۰-۲۰	۲۰<
	فواصل	F-۹-۳	متر				
	پمپ						
	عمق کانال	F-۹-۴	متر		۱/۵>	۱/۵-۲	۲<

مرجع	ردیف	منبع	واحد	محدودیت (مانع)			
				وجودندارد	جزیی	عمده	مشخص نشده
(آب سطحی)							
بالابر ایستایی		F-۹-۴	متر	۶>	۶-۲۰	۲۰<	
طول شاه لوله بالارونده		F-۹-۴	متر	۱۵>	۱۵-۳۰	۳۰<	
میزان لوازم یدکی / پشتیبانی		F-۹-۴		بلی (Y)	.....	خیر (N)	
میزان سوخت		F-۹-۴		بلی (Y)	.....	خیر (N)	
مهیزان ذخیره آب							
حوزه آبریز		F-۹-۵	کیلومترمربع	۵>	.....	۵<	
مقدار نیاز - فصلی		F-۹-۵		خیر	.....	بلی	
- شبانه		F-۹-۵		خیر	بلی	.....	
- آب زیرزمینی		F-۹-۵		خیر	بلی	.....	
آبراهه اصلی							
طول		F-۹-۶	متر	۱۰۰۰>	۱۰۰۰-۳۰۰۰	۳۰۰۰<	
متوسط شیب		F-۹-۶	متر/کیلومتر	۱-۴	۴-۵	۵،۵<	۱>
نسبت مسیر		F-۹-۶					
- وضعیت طبیعی زمین‌ها (جداشدگی‌ها)(disswcted terrain)			٪	۱۰>	۱۰-۳۰	۳۰<	
- شیب عرضی ۱< به ۵			٪	۲۰>	۲۰-۵۰	۵۰<	
- سطوح (لایه‌های) نفوذپذیر			٪	۱۰>	۱۰-۲۰	۲۰<	
گذرگاه‌های زهکش		F-۹-۶	عدد/کیلومتر	۰-۴	۴-۶	۶<	
سازه‌های اصلی		F-۹-۶		خیر	.....	بلی	
موجود بودن اراضی		F-۹-۶					
C۶ شاخص‌های اقتصادی							
سود خالص / هکتار		F-۱۰-۴		*	*	*	
C۷ توسعه و بهره‌برداری							
تشکیل تشکل‌های مصرف‌کننده آب		F-۱۱-۱					
تأمین منابع لازم اجرایی							
- اعتبارات (سرمایه لازم)		F-۱۱-۲					
- نیروی کار انسانی		F-۱۱-۲					
امور بهره‌برداری و نگهداری							
- کنترل آب		F-۱۱-۳					
- نگهداری		F-۱۱-۳					
تأمین اعتبارات							
- کوتاه مدت		F-۱۱-۴					
- میان مدت		F-۱۱-۴					
تأمین آموزش‌های لازم برای کشاورزان							
- در خصوص امور کشاورزی		F-۱۱-۵					
- در خصوص امور مدیریت آب		F-۱۱-۵					
- در خصوص امور بازرگانی / بازاریابی		F-۱۱-۵					

* معیارهای سازمان مربوطه وارد شود.

انتشارات کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

ردیف	نام انتشارات
شماره ۱	فرهنگ فنی آبیاری و زهکشی
شماره ۲	تحلیلی بر راندمان‌های آبیاری
شماره ۳	سالنامه سال ۱۳۷۳
شماره ۴	سالنامه سال ۱۳۷۴
شماره ۵	دستورالعمل‌های کم آبیاری
شماره ۶	مجموعه مقالات ششمین سمینار کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران
شماره ۷	مجموعه مقالات هفتمین سمینار کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران
شماره ۸	مجموعه مقالات هشتمین سمینار کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران
شماره ۹	ارزیابی عملکرد سسیستم‌های آبیاری و زهکشی و عوامل موثر در آن
شماره ۱۰	آبیاری موجی
شماره ۱۱	آشنایی با آبیاری کابلی
شماره ۱۲	مدیریت محلی سیستم‌های آبیاری و زهکشی
شماره ۱۳	راهنمای ارزیابی اثرات زیست محیطی طرح‌های آبیاری و زهکشی
شماره ۱۴	مجموعه مقالات کارگاه فنی ارزیابی عملکرد سسیستم‌های آبیاری و زهکشی
شماره ۱۵	راهنمای احداث زهکش‌های زیرزمینی
شماره ۱۶	معرفی جهات نظری و کاربردی روش پنمن ـ مانتیس
شماره ۱۷	*Water and Irrigation Technics in Ancient IRAN*
شماره ۱۸	تلاش ایرانیان در تامین و مدیریت توزیع آب
شماره ۱۹	تحلیلی بر ارزیابی اثرات زیست محیطی طرح‌های آبیاری و زهکشی
شماره ۲۰	تجارب جهانی مشارکت کشاورزان در مدیریت آبیاری
شماره ۲۱	مجموعه مقالات نهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران
شماره ۲۲	مفاهیم زهکشی و شوری آب و خاک
شماره ۲۳	مجموعه مقالات کارگاه مسائل و مشکلات اجرای شبکه‌های زهکشی
شماره ۲۴	معیارهای انتخاب سیستم‌های آبیاری
شماره ۲۵	فن سنجش از دور در آبیاری و زهکشی
شماره ۲۶	استفاده از آب‌های شور و لب‌شور برای آبیاری
شماره ۲۷	مجموعه مقالات همایش مشارکت کشاورزان در مدیریت شبکه‌های آبیاری
شماره ۲۸	مجموعه مقالات همایش جنبه‌های زیست محیطی استفاده از پساب‌ها در آبیاری

شماره ۲۹	فرهنگ آب و آبیاری سنتی
شماره ۳۰	مجموعه مقالات همایش ارزیابی عملکرد سیستم‌های آبیاری و زهکشی
شماره ۳۱	چاره آب در تاریخ فارس
شماره ۳۲	مجموعه مقالات همایش مدیریت استفاده از آب‌های‌شور و لب‌شور
شماره ۳۳	جنبه‌های مالی مدیریت آب
شماره ۳۴	عرضه و تقاضای آب در جهان از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۲۵ روش‌ها و مسایل

Checklist to Assist Preparation of Small-Scale Irrigation Projects In Sub-Saharan Africa

By:

International Commission on Irrigation and Drainage &

Department for International Development

W.P.Field *F.W.Collier*

H.R.Wallingford Ltd. Institute of Hydrology

Translating:

M.K.SIAHI *N.FEUZAT*

Tehran - Iran

2000

Checklist to Assist Preparation of Small-Scale Irrigation Projects In Sub-Saharan Africa

By:

International Commission on Irrigation and Drainage &

Department for International Development

Iranian National Committee on

Irrigation & Drainage (IRNCID)

ISBN:964-6668-14-3 شابک:۳-۱۴-۶۶۶۸-۹۶۴

کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

تهران، خیابان شهید دستگردی - خیابان شهید کارگزار - خیابان شهید شهرساز،

پلاک ۲۴ - تلفن و نمابر: ۲۲۵۷۳۴۸

Checklist to Assist Preparation of Small-Scale Irrigation Projects

In Sub-Saharan Africa

By:
International Commission on
Irrigation and Drainage &
Department for International Development

Iranian National Committee on
Irrigation & Drainage (IRNCID)

No.,35-2000

ICID

۶۲۶/۸۱
ت ۷۲۳ ک
ن ۱

کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران
تهران، خیابان شهید دستگردی، خیابان شهید کارگر
خیابان شهید شهریار، شماره ۳۴ تلفن ۲۲۵۷۲۲۸

ISBN: 964-6668-14-3 شابک ۳-۱۴-۶۶۶۸-۹۶۴