



سینار ملی آبیاری و زهکشی

۴-۶ اردیبهشت ماه ۱۳۷۲

تهران - هتل آزادی

۱- مقایسه فنی و اقتصادی سیستم‌های مختلف آبیاری

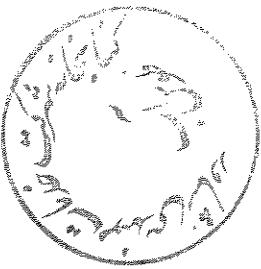
سیستم‌های تحت فشار و ثقلی، در شرایط ایران

۲- ارزیابی راندمان‌های آبیاری در طرح‌های اجرا شده

۳- طراحی شبکه توزیع آب بالوله کم فشار

۴- مدیریت بهره‌برداری و نگهداری شبکه‌های آبیاری و زهکشی

۵- ارزیابی و مقایسه سیستم‌های زهکشی‌های زیرزمینی در شرایط ایران

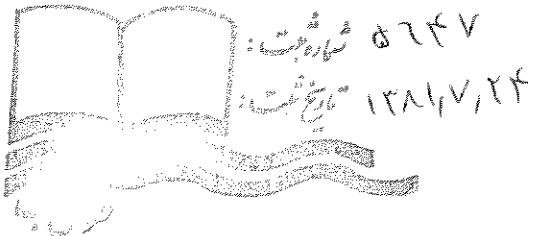


مجموعه مقالات

سینار ملی آبادی و زمگشی

۱۳۷۴ شهریور ماه

تهران - هتل آزادی



S

7/7

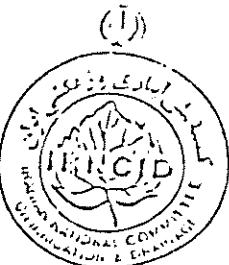
12/9

8/1
12/5

عنوان : مجموعه مقاالت سمینار ملی آبیا روزه کشی ۴-۶ اردیبهشت ما ۱۳۷۲
ناشر : کمیته ملی آبیا روزه کشی
تاریخ چاپ: فروردین ما ۱۳۷۲
طرح روی جلدواجرا : بیژن صدقی



فهرست عناوین و مسند رجات

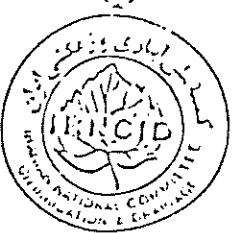


۳	سیری در روشندن توسعه آبیاری وزهکشی در ایران و جهان
۱۵	لزوم اصلاح سیستم‌های آبیاری در منطقه گرگان و گنبد
۳۳	خلاصه بررسی سیستم‌های مختلف آبیاری در استان خوزستان
۴۴	برآورد جریان‌های برگشتی در سیستم رودخانه کارون
۵۷	مقایسه سیستم آبیاری شقلی و قطراهای با شات در طرح سد سازی و شبکه آبیاری رودخانه نیاع در منطقه بم، استان کرمان
۷۱	ارزیابی بازدهی آبیاری در شبکه آبیاری دز
۹۰	مدل ریاضی بررسی فرآیندهای جریان آب و استقال املاح در خاک با استفاده از متد عنصر محدود
۱۱۸	خاک و آب در مدیریت صنایع زیست محیطی
۱۲۹	مدل کامپیوتروی TABNET در طراحی تاسیسات استقال و توزیع شبکه‌های آبیاری
۱۴۳	مقایسه سیستم‌های مختلف کنترل شبکه آبیاری
۱۵۸	طراحی کانالهای آبیاری در اراضی شیبدار
۱۷۰	بررسی تحقیقی عملکرد دو سیستم مختلف کنترل در کanal درجه ۱۰ پروژه آبیاری با استفاده از مدل کامپیوتروی
۱۸۱	نتوصیه در مورد اتو ماتیک کردن شبکه آبیاری، نحوه کنترل جریان و استخراج سازه‌های مناسب نجت آبگیری و اندزاگ اکیری آب در شرایط مختلف ایران
۱۹۳	تست طیح مستقیم سطوح آبیاری بدون نیاز به سعی و خطأ
۲۰۵	جایگاه روش‌های محاسباتی در بهینه کردن ظرفیت کانال استقال و سطح زیرکشت
۲۲۸	سیستم‌های کنترل کننده جریان آب
۲۴۳	استفاده از مدل CRPSMI در مدیریت بهره برداری از منابع آب و تولید محصول
۲۶۰	مدیریت شبکه‌های آبیاری وزهکشی
۲۷۴	ارزیابی ضریب مقاومت جریان در کانالهای پوشش دار "شبکه آبیاری در کنtronد و دز"



لیست عایون و مندرجات

(۱)



- مقایسه چهار روش اندازه گیری صحرائی ضریب هدایت هیدرولیکی در منطقه روست اصفهان ۲۸۹
- اشرات کاربرد مواد اصلاح گنبد بروزی اصلاح و بهسازی اراضی جزیره آبادان ۲۹۴
- تخمین سرعت رسوبگذاری کانالهای پوششدار با استفاده از خلخت مواد معلق و مقایسه آن با سایر روش‌های موجود ۳۰۶
- کاربرد مدل عمومی نفوذ در ارزیابی نفوذ در سیستمهای آبیاری کرنی و نواری ۳۳۹
- بررسی امکان افزایش راندمان آبیاری شبادی با روش موجی ۳۴۲
- مقدمه‌ای بر ضرورت تاسیس سازمان یکپارچه مدیریت و عمران در محدوده شبکه آبیاری ۳۵۶

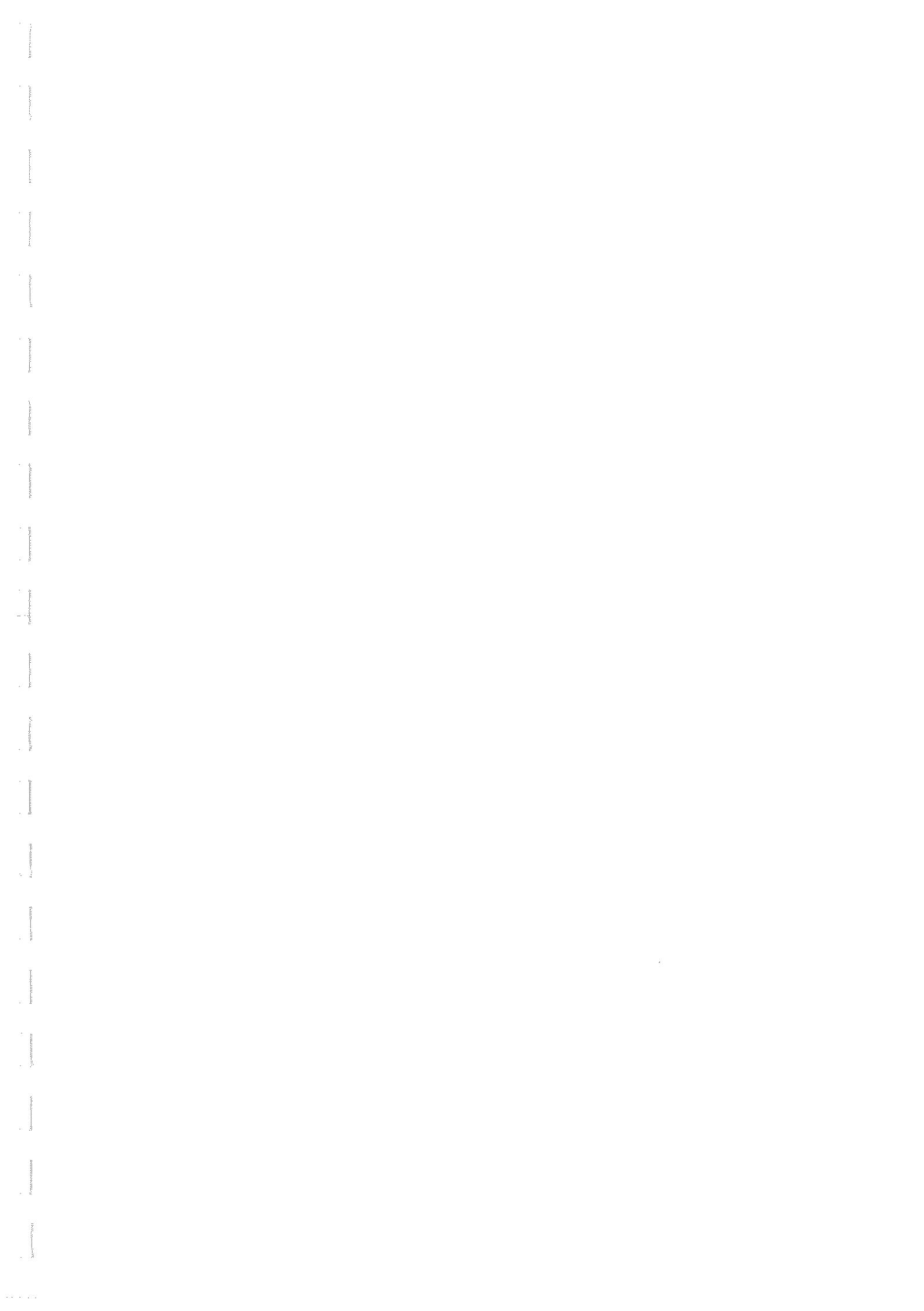
* * * * *

(۲)



آبیاری و زهکشی در ایران و جهان

سیری در روند توسعه



سیری در روزه توسعه آبیاری و کشاورزی

دایران و جهان

محمد باعی بورد

سازمان برنامه و بودجه

سینهارانی آبیاری و کشاورزی ایران

تهران هتل آزادی، اردیبهشت ۱۳۲۲

سیری در روند توسعه آبیاری و زهکشی

در ایران و جهان

سعینار ملی آبیاری و زهکشی - اردیبهشت ۱۳۷۲ - تهران

محمد بای بوردی

سازمان برنامه و پژوهش

آبیاری و زهکشی از ارکان بنیادی کشاورزی محسوب شده و بالافزايش جمعیت درجهان و در ایران روزبروز اهمیت بیشتری می‌یابد. متناسبانه در سطح جهانی، نرخ توسعه کشت آبی که فعلاً "به حدود ۲۳۵ میلیون هکتار بالغ شده و $\frac{1}{3}$ خواربار جهان را تولید می‌کند، در ده سال گذشته کاهش یافته است، بدین ترتیب که:

- ۱- در بین سالهای ۱۹۵۰ تا ۱۹۷۲ سطح زیر کشت آبی جهان از صد میلیون هکتار به ۱۸۵ میلیون هکتار افزایش یافت و نرخ توسعه این اراضی ۳٪ در سال بود، ارقام متناظر در کشاورزی ایران، ۱/۲ میلیون هکتار و ۶/۶ میلیون هکتار
- ۲- از ۱۹۷۲ تا ۱۹۸۴ سطح زیر کشت آبی به ۲۲۰ میلیون هکتار افزایش یافت که با نرخ رشدی در حدود ۱/۸٪ مشخص می‌شود، ارقام متناظر برای ایران، ۶/۶ میلیون هکتار و ۲/۴ میلیون هکتار
- ۳- از ۱۹۸۴ تاکنون، سطح زیر کشت آبی به ۲۳۵ میلیون هکتار افزایش یافته و در رشد و توسعه آن در حدود یک درصد بوده است، ارقام متناظر برای کشت آبی ایران ۴/۲ میلیون هکتار و حدود پنج میلیون هکتار.
- ۴- پیش‌بینی برای دهه نود، ۹/۰ درصد تا آغاز قرن بیست و یکم.

نقشه عطف پیشرفت آبیاری را بایستی در آغاز دهه پنجاه، جستجو کرد که گسترش استفاده از مواد نفتی بعنوان منبع سوخت (هر بشکه یک دلار)، موج تکنولوژی‌های مناسب پمپاژ از آبهای زیرزمینی گردید و رشد سریع اقتصاد جهانی نیز سبب شد که سرمایه‌گذاری در تامین منابع آب و طرحهای آبیاری مورد توجه قرار گیرد، بطوریکه بجز هفت سد، بقیه صد سد بزرگ دنیا پس از جنگ جهانی دوم و در چهل سال اخیر ساخته شد ماند. در برخی از کشورها، مانند چین، کبیه ۸۴۰۰۰ سد موجود درکشور پس از ۱۹۵۰ طراحی، احداث و مورد بهره برداری قرار گرفته‌اند. در کشور ما ایران نیز در فاصله ۱۳۷۲ تا ۱۳۵۰ که شامل پنج برنامه عمرانی می‌گردد، در حدود پنجاه سد مخزنی و انحرافی ساخته و مورد بهره برداری قرار گفته است.

اکنون بعلت توجه بیشتر به مسائل محیط زیست و اینکه طرحهای عده آب و آبیاری در نقاط سهل الوصول پیاده شدند، توسعه منابع جدید آب و طرحهای آبیاری به یک مهندسی پیچیده تر و پر هزینه نیازمند بوده و وامهای که معمولاً از طرف نهادهای بانکی بین المللی مانند بانک جهانی در اختیار کشورهای در حال توسعه گذارده می‌شوند، کمتر و گرانتر شده و توجیه آنها، صراحتاً "بلحاظ ضوابط اقتصادی بسیار دشوار است. امروزه هزینه سرمایه‌گذاری برای هر هکتار آبیاری از ۱۵۰۰ دلار در چین، تا ۴۰۰۰ دلار در هند، اندونزی، فیلیپین، پاکستان و تایلند و ۶۰۰۰ دلار در مکریک و هزار دلار در برزیل نوسان می‌کند. در افريقا، بعلت فقدان تسهیلات زیر بنائي هزینه تا ۲۰۰۰ دلار در هکتار بالغ می‌شود که حتی با در وکشت در سال، از انواع کشت‌های بسیار سودآور است، سرمایه‌گذاری مفروض بصرفه نیست و برغم خشگسالی، قحطی و سوء تغذیه در بخش عده‌ای از افريقا سیاه، سطح زیر کشت آبی از سال ۱۹۸۰ تا کنون ثابت مانده است. بنابراین در دردهه پایانی قرن بیستم، بخشی از افزایش سطح زیر کشت آبی باستی از افزایش کارائی آبیاری حاصل شود و بدین منظور باستی در طرز تفکر و مفاهیم معمول در آبیاری، دگرگونی بنیادی ایجاد شده و مهندسین همانقدر که در طراحی و ساخت درگیرمی‌شوند، در بهره‌برداری نیز مشارکت داشته و بجای آنکه تامین مقدار معینی از آب را مورد نظر قرار دهند، تولید مقدار معینی از محصولات کشاورزی یا عملکرد در هکتار را بعنوان هدف در نظر داشته و در مورد آب نیز اقتصاد کالاهای کمیاب را مرعی دارند، زیرا هم اکنون در سطح جهانی در حدود ۱۵۰ میلیون هکتار از اراضی آبی به تعمیر و بازسازی نیازمند و با توجه به رکود اقتصاد جهان، افزایش سطح کشت آبی در این دهه از پایان قرن بیستم، از ۳۰ میلیون هکتار در سال فراتر نخواهد رفت که کمتر از نصف رشد جمعیت در همین دوره زمانی بوده و بطور عمد، در کشورهای برزیل، بنگلادش، هندوستان، نیجریه و ترکیه صورت خواهد گرفت. شایان ذکر است که مصرف فعلی خواربار، صرف نظر از توزیع ناعادلانه آن در گرو عملکرد کشت‌های آبی است و اگر در عالم تخیل آبیاری را از نقاطی مانند هندوستان (۶۵ میلیون هکتار کشت آبی)، چین (۴۲ میلیون هکتار کشت آبی)، آمریکا (۲۷ میلیون هکتار کشت آبی) و پاکستان (۱۶ میلیون هکتار کشت آبی) حذف کنیم، تولید جهانی غلات بیش از ۶۵ درصد کاهش یافته و قحطی جهانی و همه گیر بروز می‌کند.

آبیاری در فرهنگ عوام در افزودن آب به خاک جهت رفع نیاز آبی کشت‌های مختلف خلاصه می‌شود، در صورتیکه در یک چهار چوب گسترده متر، کشت آبی مورد خاصی از کشاورزی پیشرفتی است که در

آن از تکنولوژی و مبانی علوم برای کنترل رژیم رطوبتی خاک در حوزه فعالیت ریشمها استفاده می‌کنیم تا صرفنظر از زمان و مقدار بارندگی از یک عملکرد بالا در کشت‌های مختلف برخوردار شویم، فزون بر این، مسئولیت طراحان و پسپره برداران شبکه‌های آبیاری وزهکشی در این است که اگر مدیریت آبیاری مورد عمل آنها، بهبودی در ویژگیهای خاک فراهم نیاورد، اقلاً "شرایط موجود را حفظ کند، این نکته از آنجهت اهمیت دارد که عمر بپره برداری طرحها را تعیین کرده و بالا در ارزیابی طرحها و پیشنهادات موثر است. در طرحهای آبیاری معمولاً "هدفهای متفاوتی دنبال می‌شود، مثلًا":

- ۱ به حداکثر رساندن درآمدناشی از واحد حجم سرمایه‌گذاری
- ۲ به حداکثر رساندن درآمد در واحد سطح زیر کشت
- ۳ به حداکثر رساندن درآمد در واحد حجم آب مصرفی
- ۴ به حداکثر رساندن درآمد در واحد نیروی کار انسانی
- ۵ به حداکثر رساندن درآمد ارزش تولیدات کشاورزی
- ۶ به حداکثر رساندن ارزش تولیدات موادغذایی
- ۷ به حداکثر رساندن ارزش تولیدات و فرآورده‌های کشاورزی صادراتی
- ۸ به حداکثر رساندن درآمد سره خانوار روستایی
- ۹ به حداکثر رساندن تعداد خانوارهای مستقر و مشغول در امور کشاورزی در ناحیه معین
- ۱۰ به حداکثر رساندن تعداد مشاغل در واحد حجم سرمایه‌گذاری
- ۱۱ به حداکثر رساندن درآمد دولت مثلًا "از طریق اخذ مالیات از امور کشاورزی
- ۱۲ به حداکثر رساندن فعالیتهای اقتصادی در منطقه
- ۱۳ به حداقل رساندن نیاز ارزی در طرح
- ۱۴ به حداقل رساندن سرمایه‌گذاری دولتی و تشویق بخش خصوصی به سرمایه‌گذاری
- ۱۵ به حداقل رساندن گزند و آسیب محیطی و بهداشتی ناشی از اجرای طرح
- ۱۶ تامین حداقل درآمد برای خانوار روستایی
- ۱۷ تعدیل و توزیع عادلانه ثروت در منطقه
- ۱۸ ایجاد ثبات اجتماعی

۱۹- اسکان عشایر

۲۰- پیاده کردن آرمانهای سیاسی ، مذهبی و ...

بدیهی است برخی از این اهداف مانع جمیع بوده و در پایان ، شاید در هیچ طرحی بیش از چند هدف قابل دنبال کردن نباشد ، دیگر اینکه باستانی اهدافی که در حداکثر وحداقل کردن جلوه می یابند ، بقیه اهداف نوعی عوامل محدود کننده بوده و نوعی شرایط حد در فرایند بهینه سازی محسوب می شوند (مثلاً ۱۶ و ۱۸)

برای رسیدن به اهداف بالا ، مجموعه ای از اقدامات سرمایه گذاری ، سیاستها و نهادهای مورد نیازند تا به اهداف موردنظر در مدت زمان لازم نائل شویم . این اقدامات معمولاً " از پنج عنصر و سازه مرکبند :

- ۱- سرمایه گذاری در عملیات ساختمانی و تجهیزات
- ۲- تأمین خدمات مهندسی برای طراحی ، نظارت و بهره برداری
- ۳- تقویت نهادهای محلی برای اجرا و بهره برداری از شبکه و تاسیسات بویژه آموزش افراد بومی
- ۴- بهبود سیاستهای قیمت گذاری ، مالیاتها ، سوابی و ... که در عملکرد طرح موثر است .
- ۵- برنامه ای برای پیاده کردن فعالیتهای چهارگانه فوق در یک زمان معین

در قیاس با طرحهای صنعتی و با حجم سرمایه گذاری برابر ، طرحهای آبیاری به زمان بیشتری برای ساخت و آغاز بهره برداری نیازمند بوده و به زمان بس بیشتری نیازمند است تا به عملکردهای مورد طراحی دست یابد ولی پس از آن در صورت بهره مندی از یک مدیریت خوب و مناسب از منابع طبیعی و تسهیلات ایجاد شده ، می توان امیدوار بود و انتظار داشت که بمراتب بیش از عمر یک طرح صنعتی در خط تولید باقی بماند . بدین لحاظ کاربرد ضوابط مربوط به ارزیابی طرحهای صنعتی که پس از جنگ جهانی دوم متداول گردید و نرخ بازده داخلی یا ارزش سره فعلی مبنای انتخاب طرح قرار می گیرد ، در طرحهای آبیاری مورد نمی یابند .

اگر نرخ بهره را در حد در سال تصور کنیم ، مسائل مالی ، اقتصادی و ارزش طرح پس از سی سال مصدق عینی و معنی داری در طرحهای آبیاری نخواهد داشت . این امر در مورد طرحهای صنعتی ، یعنی پذیرش عمر سی ساله برای کارخانه و خط تولید تا حدی واقع بینانه است ، زیرا پس از سی سال نواوریهای علمی ، فنی و نیازهای مصرفی و نوع کالای تولیدی می تواند به تجدید نظر بنیادی در طرح صنعت اولیه منجر شده و به سرمایه گذاری و برنامه ریزی جدید بینجامد ، در حالیکه در طرحهای آبیاری ، اگر نگه داری و بهره برداری از منابع

طبیعی و سازهای مبتنی در حد قابل قبولی صورت گرفته باشد ، امکان بهره برداری و تولید فرآوردهای کشاورزی ، کماکان مانند روزاول و بدون خلی می تواند ادامه باید . بنابراین ضوابط ارزشیابی انتخاب طرحهای صنعتی نمی تواند و نباید مبنای ارزشیابی طرحهای کشاورزی بطور اعم و آبیاری که نوعی کشاورزی بطور اخص است ، قرار گیرد . بدینهی است استفاده از این روشها بعنوان وسیله‌ای در انتخاب الگوهای مختلف توسعه آبیاری می تواند مورد توجه باشد .

در تهیه طرحهای آبیاری حتما " بایستی از اعداد و ارقام معقولی برای عملکرد کشت‌های مختلف وراندمان شیوه‌های گوناگون آبیاری ، بهره جست و در این مورد به ارقام پیشنهادی وکیشمای کارشناسان داخلی و خارجی ، اکتفا نکرد . یک گزارش بانک جهانی حاکم از اینست که در بسیاری از طرحهای آبیاری جهان ، انتظارات اولیه برآورده نشده و در مواردی تا شیر منفی در زیست بوم ورزیم آبی منطقه گذارد ، است . عملکرد در حدود ۲۵ میلیون هکتار از کشت‌های آبی جهان در حال کاهش بوده و علت اساسی آن فقدان یک شبکه زهکشی است . این نکته خود گویای این واقعیت است که مطالعات اولیه درست نبوده ، راندمان آبیاری بیش از حد متناسب با دانش کشاورزان فرض شده ویا آموزش ، پژوهش و ترویجی که در خور طراحی مورد نظر بوده در سطح بسیار نازلی عرضه گردیده است .

آنالیز سیستمها نیز جای خود را در آبیاری وزهکشی باز کرد ماند ولی هرگز نمی تواند جایگزین تجربه و دانش گردد و فقط اگر به درستی مورد استفاده قرار گیرد ، می تواند متمم و مکمل دانش و تجربه شود . تعداد کتب و مقالاتی که در باره کارگیری آنالیز سیستمها در توسعه منابع آب ، آبیاری وزهکشی نوشته شده است ، در سی سال اخیر افزایش چشمگیری داشته است . بیسوس که از امهات برنامه ریزان آب است ، در نوشتمنای ، تعداد مقالاتی را که در این زمینه و فقط در مجله Water Resources Research در فاصله زمانی ۱۹۶۵ تا ۱۹۸۵ بچاپ رسیده ، مورد بررسی قرارداده و چنین نتیجه گرفته است که در این مدت از مجموع ۲۵۸۲ مقاله علمی این مجله ، ۷۲۳ مقاله به آنالیز سیستمها اختصاص داشته که فقط ۳۸ مقاله در باره طرحهای آبی است که وجود خارجی داشته ، ۳ مقاله در باره طرحهایی است که بالاخره ساخته شده‌اند و فقط یک مقاله از ۷۲ مقاله واقعا " ساخته شده و احداث آن نیز براساس بینه‌سازی سیستم صورت گرفته است . ملاحظه می شود که افزایش تعداد مقالات در این زمینه ، ارتباطی به کارآبی و عملی بودن آنها نداشته است .

در کشور ما ایران ، سطح زیر کشت آبی و روشها مختلف آبیاری بقرار زیراست :

کمتر از صدهزار هکتار	۱- آبیاری قطره‌ای و بارانی
صدهزار هکتار	۲- آبیاری نشتی با سیفون
۱۲۰۰۰۰۰ هکتار	۳- آبیاری نشتی بدون سیفون
۴۰۰۰۰۰۰ هکتار	۴- آبیاری سنتی (کوتی، غرقاب...)

نگاهی به این ارقام نشان می‌دهد که سطح زیرآبیاری قطره‌ای و بارانی کمتر از یکصد هزار هکتار است که ۱۲۰۰۰ هکتار آبیاری قطره‌ای در استان فارس و ۱۲۰۰۰ هکتار آبیاری بارانی در استان خراسان، بیشترین سطح آبیاری در این شیوه‌ها را در یک استان شامل می‌شود. این جدول هم چنین نشان می‌دهد که پژوهش، آموزش و ترویج ما بایستی معطوف کدام روش گردد. در آبیاری قطره‌ای و بارانی به واردات تکنولوژی یعنی خروج ارز از کشور نیازمندیم در صورتیکه در سایر انواع آبیاری از طریق آموزش و ترویج می‌توان بافزایش راندمان آبیاری که اکنون کمتر از سی درصد است، امیدوار بوده حاضرین در این سمینار حتماً "در برخی از سفرهای داخلی به کشت‌های بزرگ آبی برخورد ماند که چگونگی آبیاری به تنظیمه مصنوعی سفره آب زیر زمینی شاهت بیشتری دارد تا آبیاری".

بدیهی است در کشورهای غربی بویژه آمریکا، نواوریهای در زمینه تکنولوژی آبیاری عرض شده است. مثلاً "در آبیاری سطحی، روش جدیدی بنام آبیاری موجی Surge Irrigation" توسط دون از اساتید دانشگاه ایالتی یوتا، یعنی استرینگهام وکلر عرضه شده که حقوق و امتیاز آن در اختیار بنیاد دانشگاه ایالتی یوتا و این دونفر بوده و هدف از آن تسریع پیشروی آب در نشتی‌هاست. دیگر آبیاری کابلی Cablegation است که هم روش آبیاری سطحی را خود کارکرد و هم کارآئی آنرا بهبود می‌بخشد. این شیوه نیز اختراعی است که توسط کمپروهمکاران در سال ۱۹۸۱ عرضه شده و به ثبت رسیده است. هر دو سیستم جدید آبیاری فقط در مساحت کوچکی از چند ایالت آمریکا مورد توجه قرار گرفته و فراغیر نشده‌اند.

در شیوه‌های آبیاری تحت فشار، انواع میکرو یا Microirrigation نیز وارد بازار شده‌اند. در این شیوه، آب بطور مکرر و بیزان کنترل شده به سطح معینی از خاک پیرامون هرگاه، افزوده می‌شود و در آن بدء هر روزنه یا آب پخش کن از چند لیتر تا پانصد لیتر در ساعت نوشان کرده و فشار لازم نیز از ۳ متر تا ۴۰ متر یا چهاراتمسفر متغیر است. شاید مهمترین نوآوری در آبیاری بارانی، اختراع لایل و بروکسکی در سال ۱۹۸۱ است که (LEPA) نامیده شده و مخفف

است که معمولاً "بر روی انواع Low Energy Precision Application سوار می‌شوند . در آبیاری قطره‌ای و انواع آن که مجموعاً "در آبیاری Center Pivot میکرو Microirrigation گروه بندی می‌شوند ، شرط کامیابی مستلزم آگاهی دقیق از نیاز روزانه آب کشت‌های مختلف است .

درمورد آبیاری قطره‌ای ، ذکر این نکته نیز شاید ضروری باشد که این شیوه که در حدود سی سال است بیزار عرضه شده است ، سطحی برابر یک میلیون هکتار از ۲۵۰ میلیون هکتار کشت آبی جهان را شامل شده و هفتاد درصد این پهنه نیز در کشورهای آمریکا ، اسپانیا ، اسرائیل و آفریقای جنوبی بوده و هشتاد درصد از کل این مساحت نیز زیر درختان میوه ، بویژه مركبات است . درمورد کارآئی و مناسب بودن سیستم آبیاری میکرو نیاز لازم به تذکر است که از آن در نقاطی باید استفاده کرد که آب کمیاب و گران بوده ، خاک از انواع سنگی یا سنگی بوده و فقط کشت‌های گران بازار پسند از قبیل برخی سبزیجات که طراوت آنها باستگی به کنترل دقیق میزان رطوبت خاک دارد ، مورد نیاز بازار مصرف باشند .

از ۲۵۰ میلیون هکتار کشت آبی که از آن سالانه ۲۳۵ میلیون هکتار مورد آبیاری قرار می‌گیرد ، در حدود ۱۵۰ میلیون هکتار دارای زهکش سطحی و ۵۰ میلیون هکتار زهکش زیر زمینی دارند ، بخش عمده زمینهای دارای زهکش زیر زمینی نیز در مناطق پرباران جهان انجام شده و هدف از آن نیز تهیه بموضع بستر کشت مناسب و تامین درجه حرارت مناسب در خاک برای جوانه زدن بذر و رطوبت مناسب برای عبور و مرور ماشین آلات کشاورزی و یا گاورشدن زمین بوده است . در صورتی که در مناطق خشک و نیمه خشک ، مانند ایران ایندو عامل نقش چندانی نداشته و می‌بارکردن شوری خاک و آبشوئی املاح در درجه اول اهمیت قرار دارند .

نگارنده همواره برای نکته تاکید داشته و دارد که زهکشی در مواردی حلول مشکلات کشاورزی است که تنها عامل محدود کننده باشد ، در غیر اینصورت اگر ده عامل محدود کننده داشته باشیم ، لازم است با سبک سنگین کردن آنها ، عواملی را که با هزینه کمتر در عملکرد موثرند ، بهبود بخشیده و در نهایت به زهکشی بپردازیم . در برخی از طرح‌های زهکشی که زهکشی گرمای از کار نگشوده است ، بایستی به بسی دقیقی خود در برنامه ریزی اذعان کنیم . همین امر سبب شده است که در بسیاری از کشورها ، بعلت هزینه زیاد عملیات زهکشی ، دولتها نیز رغبت چندانی به سرمایه گذاری در این مورد از خود نشان ندهند و تعداد کارشناسان زهکشی نیز در حال کاهش باشد .

در محاسبه فواصل زهکشها دوگروه از اطلاعات مورد نیاز هستند:

الف) عوامل فیزیکی مانند عمق لایه غیر قابل نفوذ ، ضریب آبدگری ، آبدگری ویژه ، ضریب پخشیدگی رطوبت و اطلاعات هواشناسی .

ب) عوامل کشاورزی - اقتصادی مانند نیاز آبی گیاهان ، تهییه خاک ، نمکرداشی و امکان اجرای عملیات کشاورزی .

هر یک از این دوگروه عوامل را میتوان بعنوان دادمهایی در معادلات استقاق یافته بکار گرفت و آنها را بصورت تحلیلی یا عددی حل کرد . تعیین عوامل فیزیکی ، دشوارتر از انتخاب معادله بوده و ارزیابی عوامل کشاورزی - اقتصادی نیز باسانی امکان پذیر نیست . اگر کیفیت کلیه عوامدها بوده و عناصر سازنده مدل مورد نظر زهکشی ، مطلوب باشد ، طراحی زهکشی درست خواهد بود ، در غیر اینصورت هر مدلی که انتخاب و ساخته شود ، کارآئی لازم را نداشته وبالنفسه توان تصحیحی نیز ندارد . بنابراین جهت جلوگیری از اتلاف منابع ، لازم است کارشناسان زراعت ، خاکشناسی ، آبیاری و هیدرولوژی دست در دست هم ، فعالیت نمایند ، متاسفانه چنین همکاری در کشور ما کمتر دیده می شود و هریک از این رشتما جنبه تقدیم یافته و در مواردی حتی با یکدیگر گفت و شنودی ندارند تا چه رسیدبه همکاری ، در استقاق معادلات زهکشی معمولاً "فرضیاتی بشرح زیر مورد پذیرش قرار می گیرد :

- ۱ وجود یک لایه غیر قابل نفوذ در عمق معین
- ۲ در بالای سطح ایستایی ، آبی برای زهکشی موجود نیست
- ۳ فرضیات دیوئی و فورشها یعنی صادق هستند
- ۴ در اثر همگرایی خطوط جریان در پیرامون تمبوشهای افت بارآبی وجود ندارد
- ۵ در آغاز زهکشی یک سطح ایستایی مستوی وجود دارد
- ۶ ضخامتی از خاک که زهکشی می شود ، ثابت است
- ۷ شدت تخلیه به زهکشها متناسب با افت سطح ایستایی است
- ۸ شدت تخلیه به زهکشها برابر شدت بارندگی یا تلفات عمیق آبیاریست
- ۹ بخش عمده تخلیه به زهکشها از جریان افقی و کمترین سهم از آن جریان عمودیست
- ۱۰ سطح ایستایی درون آنها زهکشی ثابت است

بدینهی است برخی از این فرضیات در جریانهای یکنواخت و برخی دیگر در جریانهای غیر یکنواخت

بر نظام جریان آب تاثیر بیشتر می‌گذارند و معادله‌ای که هیچکدام از این فرضیات را نباید، بپترین معادله خواهد بود که تاکنون اشتقاق نیافته است. با آنکه اغلب معادلات زهکشی رایج، تا سال ۱۹۷۰ عرض شده‌اند هنوز هم کماکان مورد استفاده قرار می‌گیرند و معادلات هوخهات، کرکهام و کرکهام - توکسوز، داغان، ارنست، بوسنیگ، یانگر کلوور، تپ و مودی، وان شیلفگارد، لوتین، وباورووان شیلفگارد ازیک پذیرش و کاربرد جهانی برخوردار بوده و مورد استفاده قرار می‌گیرند. آنچه در ربع قرن اخیر در زهکشی صورت گرفته، نوا و ریهائیست که در زمینه ماشین‌آلات، مواد و مصالح ببازار عرضه شده است.

در سال ۱۹۸۵ کمیسیون بین‌المللی آبیاری و زهکشی از کشورهای عضو خواستار گردید تا روش‌های معمول در طراحی شبکه‌های زهکشی زیرزمینی اراضی کشاورزی هر کشور را گردآوری و باین کمیسیون ارسال دارند. نتایج حاصله از این فراخوانی بصورت کتابی در سال ۱۹۸۷ منتشر شده و نگاهی بآن که مشتمل بر روشها و ضوابط طراحی شبکه‌های زهکش زیرزمینی در کشورهای کانادا، چین، چکسلواکی^۱، مصر، آلمان، فرانسه، مجارستان، هند وستان، عراق، ایرلند، ژاپن، اردن، پاکستان، لهستان، بریتانیا، رومانی و ایالت متحده آمریکا می‌باشد حاکی از اینست که:

۱- از سال ۱۹۶۰ که لوله‌های پلاستیکی به بازار عرضه شده‌اند، بخش عده زهکشی‌های زیرزمینی از این لوله‌ها بصورت شاخه یا خرطومی به قطر ۴ تا ۲۰ سانتی متر که در هر متر طول آن نیز ۸۰۰ تا ۲۰۰۰ میلیمترمربع روزه ده یا سوراخ برای عبور آب تعبیه شده است، کار گذارده شده است.

۲- در خاکهای رسی یا سنگین، پیزومترها، اطلاعات دقیق درباره نوسان و حرکت سطح ایستابی عاید نمی‌سازند و عمق لایه غیر قابل نفوذ نیز به آسانی قابل شناسائی یا اندازه گیری نبوده و جریان آب بطور عده از درز و ترکها صورت می‌گیرد. بطورکلی اگر ضریب ابگذری کمتر از ۰.۳ سانتی متر در روز باشد، زهکشی بطریق متعارف پاسخگو نیست.

۳- برای محاسبه فاصله زهکشها دوروش جریان یکنواخت و غیر یکنواخت در نظر گرفته می‌شوند و در روش اول، معادلات هوخهات، کرکهام، داغان، ارنست و در روش دوم معادلات دام کلوور، کرابنیف و ان دلور، وان شیلفگارد کماکان پیشنهاد بوده و مورد استفاده قرار می‌گیرند. پژوهش‌های زهکشی در بین کشورهای نیز حاکی از این است که عمق معادل پیشنهادی هوخهات در مورد تمیزشدها، حتی "باید مورد توجه قرار گیرد و از این ضریب در جریانهای غیر یکنواخت نیز استفاده شود".

-۴ درمورد گرفتگی سوراخ تعبوشهای ورسوب گل و ترکیبات شیعیائی ، تجارت جهانی حاکی ازاینست که در خاکها یکنهم توزیع ذرات بمقترنی است که قطر بیشتر ذرات خاک در محدوده $(0.050-0.15)$ mm قرار دارند ، آسیب پذیری بیشتر است . خاکپاییکه میزان رس آنها بیش از ۶ درصد است ، معمولاً "ساختمان پایداری دارند و کمتر در معرض فروسائی هستند . ضریب دیگری که مورد استفاده است ، ضریب یکنون خود را d_{10} / d_{60} است که با آزمایش‌های انجام شده ، نتیجه گرفته‌اند که اگر این ضریب کمتر از پنج باشد ، خطر گرفتگی لوله‌ها و ته نشینی ذرات خاک وجود داشته و در صورتی که بیش از ۱۵ باشد ، وجود ندارد . کارشناسان فرانسوی معتقدند که اگر میزان رس کمتر از ۱۵٪ و شریز ($5/0$ تا $2/0$ میلی‌متر) بیش از پنجاه درصد باشد ، خطر گرفتگی لوله‌ها وجود دارد .

بدیهی است با آزمایشی می‌توان بارآبی لازم برای حرکت ذرات خاک را تعیین کرد . اگر شیب آبی موجد حرکت ذرات کمتر از $1/8$ باشد ، باز خطر گرفتگی تعبوشهای موجود است . اگر در خاک مورد آزمایش در صد رس (کوچکتر از $2/0$ میلی‌متر) و سیلت ($0/0$ تا $0/2$ میلی‌متر) را نیز تعیین کنیم ، می‌توان پیش‌بینی کرد که آیا امکان گرفتگی لوله‌ها ، پیش‌خواهد آمد یا نه ؟ زیرا هر قدر کمیت دوبرابر در صد رس بعلاوه یک برابر در صد سیلت بزرگتر و شیب آبی نیز بیش از $1/8$ باشد ، خطر گرفتگی کمتر خواهد بود .

برای پیش‌بینی و حلول‌گیری از پرشدن تعبوشهای از یک شیب آبی بحرانی (CHG) نیز کمتر با رابطه زیر مشخص می‌شود ، می‌توان استفاده کرد .

$$CHG = e^{0.332 - 11400 K + 1.07 \ln(PL)}$$

که در آن ، K ضریب آبگذری بر حسب متدرثانیه ، PL ضریب یا کاهش خمیرایی خاک و (e) لگاریتم طبیعی است . اگر CHG بین 30 تا 50 باشد از فیلتر و پوشش‌های مصنوعی مانند پشم شیشمای می‌توان استفاده کرد ، اگر این ضریب بیش از پنجاه باشد ، محتملاً "پوشش مورد نیاز نیست ولی در مناطق خشک همراه به یک فیلتر ازنوع ماسه‌نخودی یا سنگریزه در پیرامون تعبوشه نیازمندیم .

در پایان ، اشاره‌ای نیز به آموزش آبیاری و زهکشی در دانشگاه‌های ایران دارم . چون این گروه‌ها در دانشکده‌های کشاورزی مستقر شده‌اند ، لذا هدف نهایی از تدریس برنامه‌های ایستی در افزایش سطح زیرکشت ، بیوژه آبی و عملکرد کشت‌های مختلف با عنایت به حداقل رساندن ، گزند و زیستان زیست محیطی باشد . در کشورهای غربی نیز رشته آبیاری در اغلب موارد در دانشکده‌های کشاورزی

جای داده شده اند و در نیهاست فارغ التحصیلان این رشتمها به مطالعه ، طراحی ، پژوهش و مدیریت طرحهای آبیاری در سطح مزارع ، روستاهای و کشت و صنعتها میپردازند . در این کشورها ، اخذ درجه دکترا در چهارگروه امکان پذیراست :

- ۱ فارغ التحصیلان دانشکده های مهندسی راه و ساختمان (عمران) که در دانشکده های مهندسی ادامه تحصیل می دهند و اغلب در بخش های آب شناسی سطحی و زیرزمینی ، سازه های آبی و خطوط انتقال تخصص می یابند .
- ۲ فارغ التحصیلان دانشکده های کشاورزی که در دانشکده های مهندسی ادامه تحصیل داده و اغلب در همان رشتمهای گروه اول فارغ التحصیل شده وارتباطی به آبیاری معنی اخصر آن در کشاورزی ندارند .
- ۳ فارغ التحصیلان دانشکده های کشاورزی که در دانشکده های کشاورزی ادامه تحصیل داده و اغلب با آنکه دروسی را نیز در سازه های آبی کوچک ، آبهای زیرزمینی ... می گذرانند ولی تخصص اصلی آنان در محدوده آبیاری و زهکشی کشاورزی است .
- ۴ فارغ التحصیلان دانشکده های مهندسی که در دانشکده های کشاورزی ادامه تحصیل می دهند و تخصصی مانند گروه سوم پیدا می کنند .

در ایران ، تعداد فارغ التحصیلان گروه اول اندک بوده و اغلب نیز در دانشکده های مهندسی و فنی مشغول کار می شوند ، افراد گروه چهار تقریبا " در ایران وجود ندارند . افراد گروه دو در صورتیکه به گروههای آبیاری دانشکده های کشاورزی ملحق شوند ، هم خود را مصروف تدریس سازه های آبی ، انتقال آب ، سدسازی و مدل سازی و ... خواهند کرد و توجیهی به گیاه ، آبیاری و زهکشی ندارند ، درنتیجه می توان انتظار داشت که افراد گروه چهارم بتوانند در چارچوب اهداف دانشکده های کشاورزی مشغول شوند و تدریس و پژوهش برنامه های را عهده دار گردند که فارغ التحصیل رشته آبیاری از عهد مطالعه و طراحی یک شبکه آبیاری و زهکشی در محدوده مراضی یک روستای ۲۵۰ هکتاری ایران برآید .

بدیپی است معکن است گفته شود که چون مسئله انتقال آب ، سازه های آبی ، سدسازی و مقولاتی از این قبیل در دانشکده های عمران تدریس نمی شود ، بنابراین در گروههای آبیاری باید رفع کمیود . در این مورد هم در صورتیکه برنامه دروس به ترتیبی باشد که فارغ التحصیلان ابتدا در چارچوب استحقاقی رشته آبیاری در دانشکده کشاورزی ، دانش طراحی و مدیریت شبکه های آبیاری و زهکشی را فرائیگرد ،

دراپنصورت در دوره کارشناسی ارشد ، پرداختن به سایر عناوین مهندسی آب ، تا حدی مجاز خواهد بود .
دیگر اینکه در نظام آموزش و بازار کار غرب ، هرچند فارغ‌التحصیلان گروه اول و چهارم مهندس با
امضای مجاز شناخته می‌شوند ، فارغ‌التحصیلان گروه دوم و سوم که محتملاً "از مبانی علمی استوارتری نیز
نسبت به دو گروه پیشین برخوردارند ، عالم درآب محسوب شده و می‌توانند در غالب محاسبات نقشی مشابه
ایفا کنند ولی تقسیم کار و مسئولیت سبب شده است تا آغاز دهه میلادی ، اغلب آگهی‌های استخدام
دانشگاهها و مهندسین مشاور در غرب برای کارشناسان مهندسی آب مورد نیاز ، با شرط داشتن مدرک اول
دانشگاهی در رشته راه و ساختمان یا عمران تؤم گردد .

در هر حال تازمانی که گروههای آبیاری در دانشکده‌های کشاورزی استقرار یافته‌اند ، اولویت اول در
برنامه‌آنها باستی دنبال کردن سرنوشت یک قطره آب از زمانی که وارد خاک می‌شود تا هنگامی که از
استوماتهای برگ گیاهان خارج می‌گردد ، باشد و نه چگونگی طراحی سد و انتقال آب در روی زمین .

علم و فن آبیاری و زهکشی در پنجاه سال اخیر ، پیشرفت‌های شایانی کرده است و در حالی که محتوی
یک کتاب هیدرولیک سال ۱۹۹۰ ، اختلاف و تفاوتی بیش از چند درصد با محتوی کتاب هیدرولیک پنجاه
سال پیش ندارد ، آنچه از چاپ حتی دوم کتاب آبیاری اسرائیلیس در سال ۱۹۵۰ بیادگار مانده ، ضریب
یکنواختی کریستین سن است و از جمله معتبر و مرجع آبیاری به زبان انگلیسی که در نود سال اخیر
چاپ و منتشر شده است ، هفت جلد آن متعلق به دهه ۱۹۸۰ میلادی می‌باشد که خود نشانی از نیاز جامعه
و مهجور بودن مطالب منتشره بلا فاصله پیش و پس از جنگ جهانی دوم است .

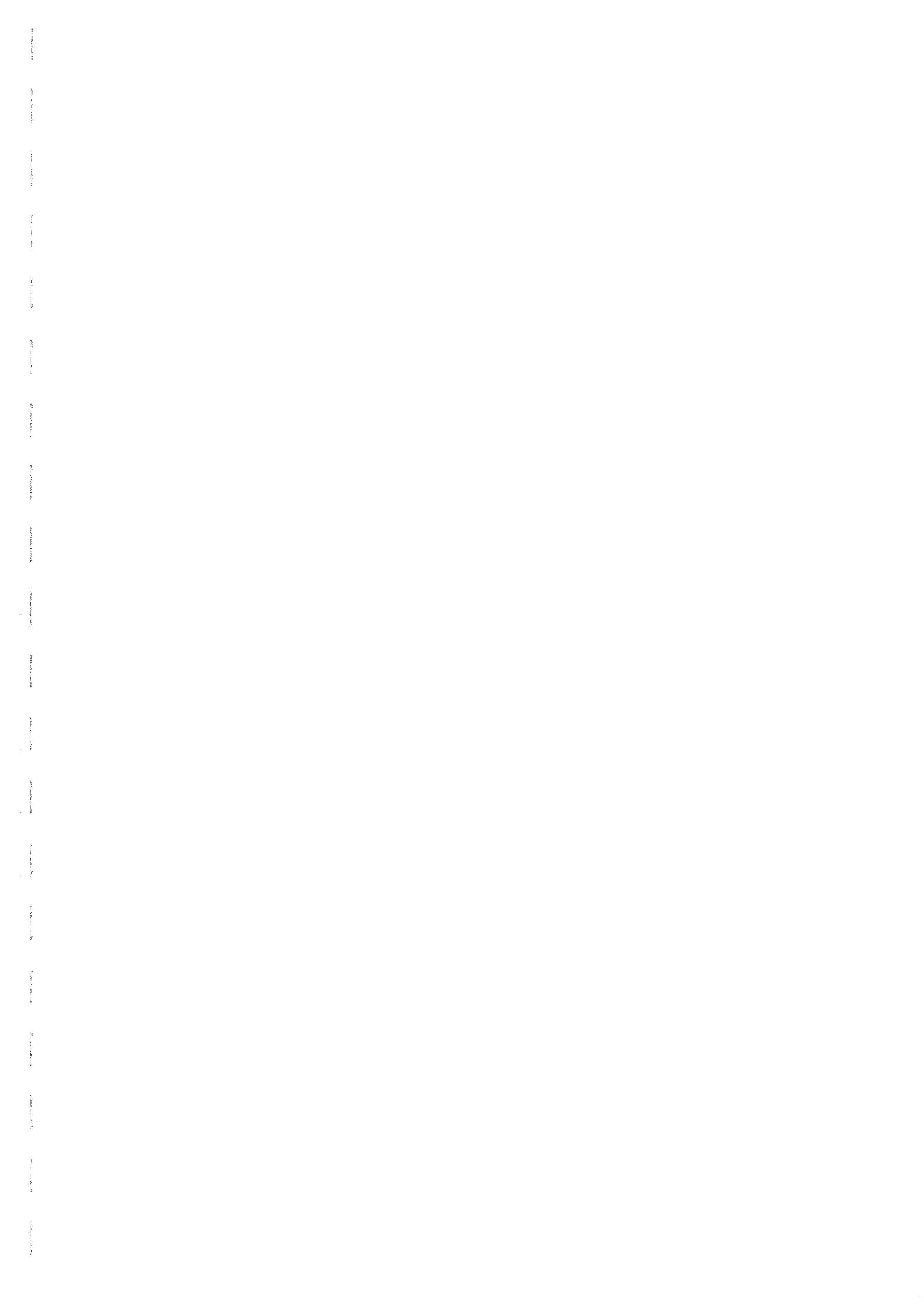
نگاهی به برنامه این سمینار ملی آبیاری و زهکشی که پس از پانزده سال فترت و غفلت برگزار می‌شود ،
حاکی از اینست که خوشختانه فارغ‌التحصیلان تازه نفسی در چند سال اخیر از کشورهای غربی بویژه آمریکا
به گروههای آبیاری و خاکشناسی دانشگاهها و مهندسان مشاور ، پیوسته‌اند و مقالاتی را نیز در این سمینار عرضه
می‌کنند که اغلب معطوف به مسائل آبیاری و زهکشی در ایران است . خوشختانه با فعال شدن
کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران نیز باید امیدوار بود که این تشکل صنفی و حرفه‌ای بصورت فعل و پیوسته‌ای
در ایجاد دگرگونیهای بنیادی مورد نیاز آموزش ، پژوهش و ترویج علم ، فن و هنر آبیاری و زهکشی
در ایران کامیاب گشته و نقش خود را در توسعه اقتصادی ایران نیز تثبیت و ایفا کند . انشالله

الف - بـاـدـكـ اـطـلـاعـاتـيـ مـشـاـورـيـنـ جـامـابـ

- 1-Abbot,J.S.-Microirrigation-Worldwide Usage.Report by Microirrigation working group.ICID.Bull.37:1-12,1988.
- 2-Anonymous-Effective use of water in irrigated agriculture.Council for Agricultural Science & Technology.Report No.113,1988.
- 3-Anonymous-Water & Sustainable agricultural development.FAO,1990.
- 4-Anonymous-Irrigation & Drainage Research-A proposal for an internationally supported program to enhance research on irrigation and drainage technology in developing countries.World Bank,1990.
- 5-Anonymous-Irrigation water use and management.Interagency Task Force Report.DOI;DOA;& EPA.USA.1979.
- 6-Biswas,Asit K.-System analysis for water management for developing countries:Constraints & Potentials.ICID.Bull.37:1-12,1988.
- 7-Framji,K.K.et al,editor-Design practices for covered drains in an agricultural land drainage system.A worldwide survey.ICID.1987.
- 8-Israelsen,O.W.-Irrigation principles & practices.2nd.ed.John Wiley,1950.
- 9-Kemper,W.D.et al-Cablegation:Cable controlled plugs in perforated supply pipes for automatic furrow irrigation.Trans.ASAE.1526-32,1981.
- 10-Lesaffre,B.-French program for technology research in drainage. Proceedings,7th.annual World Bank irrigation & drainage seminar. Baltimore,USA;p.1-20,1990.
- 11-Lesaffre,B.-Drainage practices in France.Irrigation and Drainage Systems,3:181-191,1989.
- 12-Lyle,W.M. & J.P.Bordovsky-Low energy precision application(LEPA) irrigation system.Trans.ASAE.24:1241-1245,1981.
- 13-Rubinstein,Z.-Effective use of microirrigation system.In:" Water for World Development",vol.3:72-83,Ottawa,Canada,1988.
- 14-Rydzewski,J.R;editor-Irrigation Development Planning.John Wiley,1987.
- 15-Smart,P.and J.G.Herbertson-Drainage Design.Blackie,London,1992.
- 16-Stringham,G.E.&J.Keller-Surge flow for automatic irrigation. Proceedings,Drainage Div.ASCE.Speciality Conference,132-142,New Mexico,USA.1979.

لزوم اصلاح سیستم‌های

آبیاری در منطقه گرگان و گنبد



موضوع مقاله : لزوم اصلاح سیستم‌های آبیاری در منطقه گرگان و گنبد
تهریه کننده : محمد اسماعیل اسدی کارشناس آبیاری بخش تحقیقات فنی مهندسی کشاورزی
(مهندسی زراعی) مرکز تحقیقات کشاورزی گرگان و گنبد و دانشجویی
کارشناسی ارشد رشته آبیاری و زهکشی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران .

تاریخ : مهرماه ۱۳۷۱

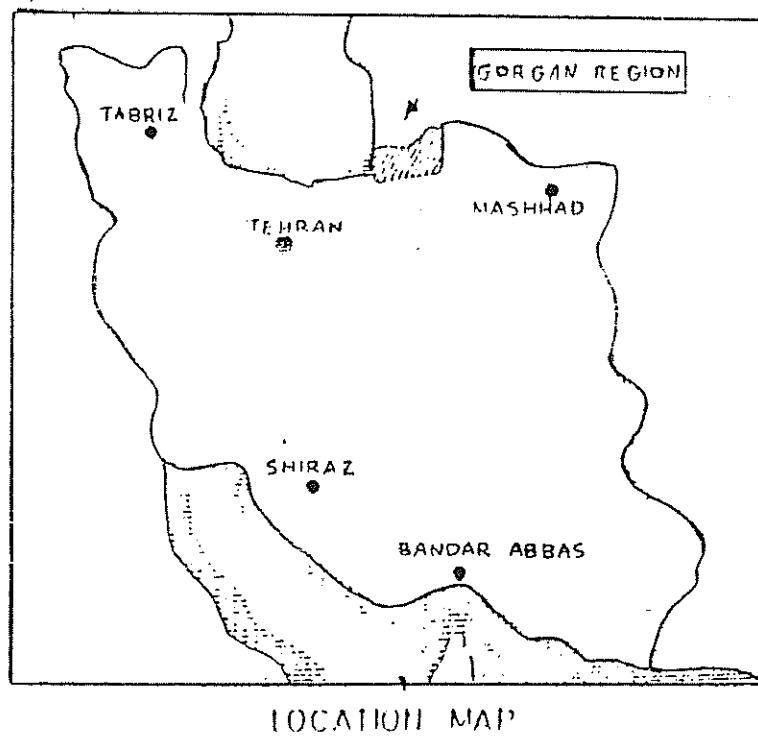
(آب الفبای آبادانی است)

مقدمه

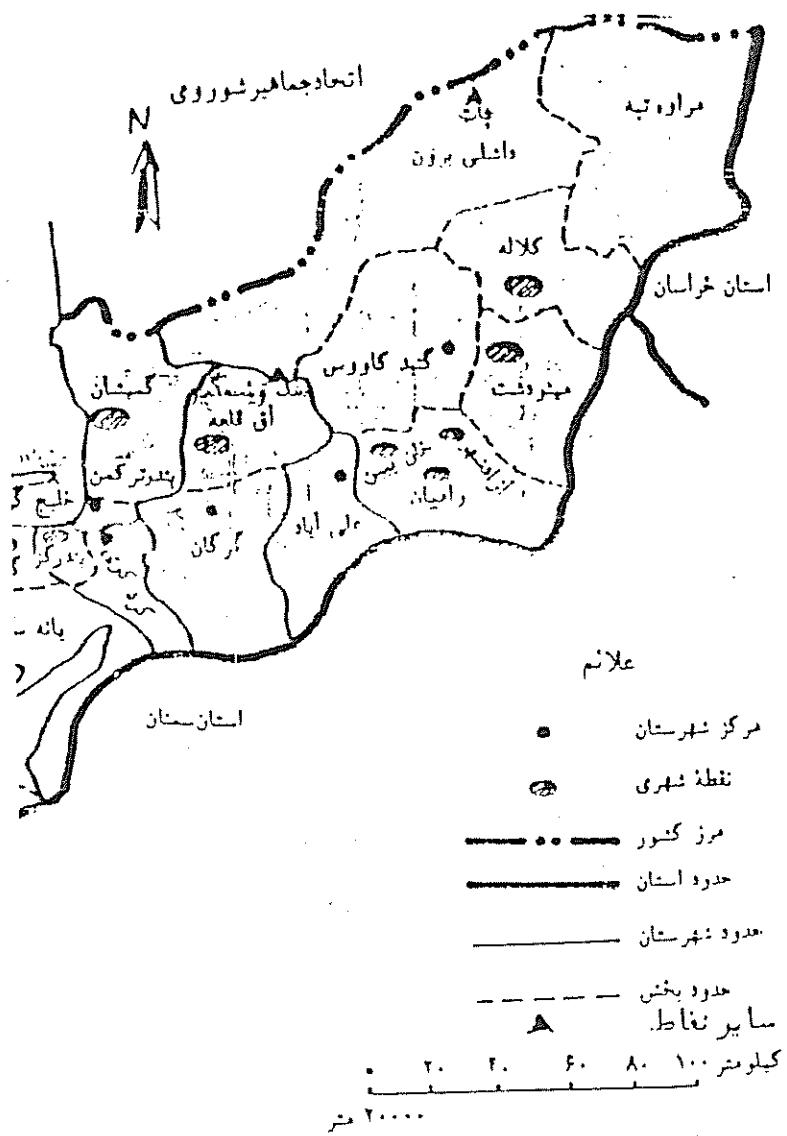
در حال حاضر یکی از مهمترین مسائل کشور خصوصاً "در رابطه با خودکفایی کشاورزی" مسئله آب میباشد. کشور ایران از قدیم به عنوان کشوری نسبتاً "خشک شناخته شده به طوری که اگر میانگین بارندگی سالانه در سطح کره زمین را که در حدود ۸۶۰ میلیمتر است مقایسه کنیم ملاحظه خواهد شد که مقدار بارندگی در ایران حتی کمتر از $\frac{1}{3}$ متوسط بارندگی در سطح دنیا است. یکی از راههای مهم سازگاری با خشکی، استفاده مفید و صحیح از منابع آب است. انجام اقدامات مختلف در زمینه آبیاری اعم از ساخت تاسیسات آبی یا برنامه ریزی آبیاری درجهت مدیریت مناسب مزرعه، احتیاج به دانستن میزان آب مصرفی نباتات دارد. آکاهی از میزان آب مصرفی نباتات نه تنها راهنمای خوبی درسطح مزرعه برای کشاورزان میباشد که حداقل استفاده را از منابع آبی خود بنماید بلکه در زمینه طراحی ظرفیت سیستم‌های آبیاری و نیز در برنامه ریزی و بهره برداری توسعه منابع آب ضروری میباشد. اگر آب مصرفی گیاه را با حداقل تلفات به گیاه برسانیم به استفاده بهینه از آب رسیده‌ایم و آب مصرفی گیاه با کمترین تلفات به مصرف گیاه نخواهد رسید مگر اینکه سیستم آبیاری ما راندمان و بازدهی بالائی داشته باشد و جهت اینکار باید از سیستم‌هایی استفاده کنیم که کمترین تلفات و افت آب را دارند. از سیستم‌های با راندمان بسیار بالا، سیستم‌های آبیاری تحت فشار شامل بارانی و قطره‌ای میباشند که علاوه بر راندمان بالا، محسن ویژه دیگری نیز دارند که در مباحث بعدی ذکر میگردد. البته این روش‌ها معایبی نیز دارند که اکثر آنها با مدیریت صحیح آبیاری قابل رفع هستند. منطقه گرگان و گنبد که یکی از قطب‌های مهم اقتصادی کشور بوده و در زمینه کشاورزی سهم عظیمی از تولید ملی را به عهده دارد جهت استفاده صحیح و مفید از منابع آب محدود خود احتیاج به این نوع سیستم‌ها دارد. اما اینکه چطور و چگونه از این روش‌ها استفاده نمائیم و جهت کاربرد آنها در منطقه چه ضوابطی را باید رعایت نمائیم تا ضمن اینکه به مطلوب خود (صرفه‌جوئی در آب و عملکرد بالا) میرسیم، هزینه‌های گزافی را بیهوده از دست نداده باشیم و کلاً "جهت بی‌بود و اصلاح سیستم‌های آبیاری منطقه از چه اصولی پیروی کنیم، مبحثی است که ما در این نوشتار تا حد امکان به تجزیه و تحلیل آن پرداخته‌ایم.

۱- مشخصات عمومی منطقه

۱-۱: موقعیت و وسعت: منطقه گرگان و گنبد از گلوگاه (حد مرزی غرب و شرق استان مازندران) تا شهرستانهای گنبد کاووس و مینودشت (امتداد مرزی شوروی و محدوده استانهای خراسان و سمنان) به وسعت حدود ۲۵۳۳ کیلومتر مربع در شمال شرقی ایران و در نزدیکی



شكل ۱ - موقعیت منطقه گرگان و دشت در ایران .



شكل ۲ - موقعت و حدود مذاطله مختلف گرگان و دشت.

دریای خزر بین ۵۳ درجه و ۵۵ دقیقه تا ۵۶ درجه و ۲۷ دقیقه طول شرقی و ۳۶ درجه و ۳۱ دقیقه تا ۳۲ درجه و ۴۷ دقیقه عرض شمالی قرار گرفته است . این مسطه از جنوب و شرق به رشته کوههای از سلسله جبال البرز، از شمال به رودخانه مرزی اترک و مرز ایران و جمهوری ترکمنستان و از غرب به دریای خزر محدود میگردد ارتفاع دشت از ۲۵ متر (اراضی پست شمال گرگانرود) تا حدود ۱۵۵ متر (گرگان) و ارتفاع کوههای جنوبی منطقه نیز تابیت‌آن از ۳۰۰۰ متر تغییر مینماید در شکل ۱ موقعیت منطقه در ایران و در شکل ۲ موقعیت و حدود مناطق مختلف گرگان و گنبد دیده میشود.

۱- آب و هوا : منطقه گرگان و گنبد بر طبق تقسیم بندی آب و هوایی کسوین دارای اقلیم CSa یا اقلیم مدیترانه‌ای داخلی میباشد که از خصوصیات ویژه این اقلیم، کمتر از یک متر بودن میزان بارندگی و تمرکز آن در فصول سرد سال و همچنین تابستانهای کاملاً خشک و زمستانهای ملایم در بعضی از نواحی آن است . میزان بارندگی از سمت جنوب بطرف شمال کاهش می‌یابد به حدی که در گرگان بر پایه آمار ۲۸ ساله این مقدار ۶۱۷ میلیمتر در آق قلا بر پایه آمار ۲۱ ساله ۳۴۸/۹ میلیمتر و در منطقه مرزی چات ۱۵۳/۹ میلیمتر میباشد. برپایه همین آمار متوسط درجه حرارت سالانه در گرگان ۱۸ درجه سانتیگراد، آق قلا ۱۲/۱ درجه سانتیگراد، ایستگاه سد وشمگیر ۱۷/۸ درجه سانتیگراد، منطقه مرزی چات ۱۶/۷ درجه سانتیگراد و گنبد کاووس ۱۷/۶ درجه سانتیگراد میباشد.

۲- کشاورزی : از نظر کشاورزی منطقه گرگان و گنبد یک قطب مهم اقتصادی کشور بشمار می‌رود. این منطقه با وسعتی حدود ۲/۲ میلیون هکتار تقریباً $\frac{1}{75}$ سطح کل کشور را به خود اختصاص داده که حدود ۶۵۰ هزار هکتار از این اراضی همه ساله تحت کشت محصولات اساسی از قبیل گندم و جو، پنبه و دانه‌های روغنی، سیب زمینی، علوفه، سبزی و صیفی جات و قرار می‌گیرد و قابل ذکر است که این مقدار اراضی تحت کشت از مجموع زیر کشت استان گیلان و همچنین غرب استان مازندران بیشتر بوده و به تنهایی حدود ۷۵ درصد پنبه، ۲۰ درصد غلات و ۴۰ درصد دانه‌های روغنی را از سهم تولید ملی به عهده دارد. برای نمونه سطح زیر کشت چند محصول زراعی را که معمول منطقه بوده و برنامه ریزی جهت تولید هرچه بیشتر در واحد سطح آنان ضرورت دارد در جدول ۱ ذکر می‌گردد. همچنین در جدول ۲ سطح زیر کشت محصولات باگی منطقه آمده است .

جدول شماره ۱ : سطح زیر کشت چند محصول عمده در کل مناطق کرکان و گنبد در سال زراعی

۱۳۶۸ - ۶۹

نوع محصول	کل سطح زیر کشت (هکتار)	عملکرد در هکتار (کیلوگرم)
گندم آبی	۴۳۰۳۶	۲۷۲۴
	۲۱۷۹۰۶	۲۱۵۰
	۲۶۰۹۵۲	۲۲۴۵
جو آبی	۱۲۲۶۲/۵	۱۷۱۲
	۱۳۵۵۶۷	۹۶۲
	۱۴۷۸۲۹/۵	۱۰۲۵
ذرت دانه‌ای آبی	۲۰۲۷	۵۰۶۴
	۸۸۶۲۳	۲۰۱۱
	۱۶۴۷۱	۱۰۶۳
سوسیا آبی	۱۰۵۱۰۴	۱۸۶۲
	۲۰۹۵۵/۸	۱۶۸۱
	۵۸۴۹/۵	۱۵۰۷
آفتابگردان رونخنی آبی	۲۶۸۰۵/۳	۱۶۴۳
	۳۶۳۰/۵	۷۱۶
	۳۲۸۱	۶۱۸
سیبز مینی آبی	۶۹۱۱/۵	۶۶۹
	۱۰۲۴۸	۱۵۹۳۷
	۱۳۸	۱۲۱۹۶
سیبز مینی دیم	۱۰۳۸۶	۱۵۸۸۷
جمع		

جدول شماره ۲ : جدول آمار محصولات باغی در سال زراعی ۱۳۶۸-۶۹ کل منطقه کرکان و گنبد

نوع محصول	سطح کشت باغات (نهال و بارور) هکتار	عملکرد در هکتار (کیلوگرم)
مرکبات	۱۰۹۲	۸۵۱۰
میوه‌جات دانه دار (سیب، گلابی، انار، انگور، به، انجیر)	۱۱۸۵/۲۴	۵۴۶۶ ۶۸۱۱ ۶۴۰۴ ۵۲۶۳ ۴۶۷۴ ۴۹۸۲
میوه‌جات هسته دار (آلبالو، کیلاس، کوجه، هلو، شفتالو، آلو قطره طلا)	۵۸۶۷/۱۵	۲۲۲۱ ۲۲۱۵ ۲۱۶۶ ۹۴۲۸
سایر میوه‌جات (گردو، فندق)	۲۷۹/۷	۵۰۴۷

۱- منابع آب منطقه : جهت آبیاری کشت‌های آبی در منطقه از ۲ منبع آبهای تحت‌الارضی و سطح‌الارضی استفاده می‌شود. آبهای تحت‌الارضی شامل آبهای زیرزمینی بصورت چاه (چاه‌های عمیق و نیمه عمیق، چاه‌های بتنی و چاه‌های آرتزین) و قنات و آبهای سطح‌الارضی بصورت رودخانه یا جریان سیلابهای فصلی مورد استفاده قرار می‌گیرند. بطور کلی کیفیت آبهای زیرزمینی در بخش جنوبی منطقه نسبتاً مناسب بوده و تعداد چاه‌های مورد استفاده نیز بسیار زیاد است. بر اساس گزارشات امور آب منطقه ۲ مازندران، آبهای زیرزمینی مورد استفاده حدود ۸۰۰ تا ۹۰۰ میلیون متر مکعب در سال بوده که از ۷۳۵ حلقه چاه آرتزین، ۲۷۱۱ حلقه چاه عمیق، ۹۰۵۶ حلقه چاه نیمه عمیق و بتنی، ۶۳۹ رشته قنات و ۱۰۴ دهنه چشمۀ موجود در منطقه تأمین می‌گردد. سطح آب زیرزمینی در این منطقه نسبت به ارتفاع متغیر بوده به طوری که در کوهپایه در عمق ۳۵ تا ۴۰ متری قرار داشته و کیفیت آن مناسب و در مناطق گود سطح آن بالا و کیفیت آن شور و در اراضی مجاور گرگان‌رود تقریباً همسطح با کف رودخانه می‌باشد.

قنات‌های منطقه که امروزه تقریباً "جملگی آنها از بین رفته و یا غیر قابل استفاده می‌باشند، غالباً" در دشت‌های رسوبی و بر روی مخروط افکنه‌ها احداث گردیده‌اند که در حال حاضر زارعین استفاده از آبهای زیرزمینی را بصورت چاه‌های عمیق و نیمه عمیق جایگزین آن نموده‌اند.

مهمترین رودخانه این ناحیه که آب آن جهت آبیاری استفاده می‌شود رودخانه گرگان است که سر شاخه‌های آن از ارتفاعات البرز سرچشمه گرفته و پس از عبور از دامنه‌های شمالی ارتفاعات مذکور در جهت شمال و شمال غربی جریان یافته و در خط القعودشت پس از اتصال تشکیل سیستم رودخانه گرگان را میدهد که از شرق به غرب پس از عبور از گنبد کاووس و آق‌قلاء در ناحیه‌ای بین بندر ترکمن و گمیشان به دریای خزر می‌ریزد. میزان آب این رودخانه در سالهای مختلف متفاوت و از $۵/۳۶$ متر مکعب در ثانیه تا ۲۳ متر مکعب در ثانیه متغیر می‌باشد. در محل سنگرسوار بر روی این رودخانه یک سد خاکی مخزنی بنام وشمگیر احداث گردیده است که با منبع ذخیره اصلی و دو مخزن فرعی، سالیانه حدود ۹۰ میلیون متر مکعب آب را ذخیره می‌نماید. سطح حوزه این رودخانه ۱۱۰۵۵ کیلومتر مربع و میزان آب سالیانه آن بیش از ۴۰۰ میلیون متر مکعب برآورد گردیده است. هدایت الکتریکی آب این رودخانه در موقع طغیان بین ۶۳۷ تا ۲۵۸ میکرومتر بر سانتیمتر بوده و در موقع کم آبی (مرداد و شهریور ماه) به ۲۰۰ میکرومتر بر سانتیمتر می‌رسد که در اینصورت به هیچ وجه برای آبیاری مناسب نبوده و خطر شوری و قلیائیت خاک بطور جدی وجود دارد.

رودخانه مهم دیگر منطقه، رودخانه اترک است که از کوههای خراسان سرچشمه گرفته و درجهت شرقی، غربی جریان دارد. این رودخانه نهایتاً "پس از الحاق به رودخانه سومبار که از خاک سوری سابق سرچشمه میگیرد در خاک همان کشور به دریای خزر میریزد. متوسط آب مرزی اترک در منطقه چات مشترک حدود ۵۰۰ میلیون متر مکعب در سال است که دروضع موجود در حدود ۱۵ درصد آن در داخل خاک ایران مورد استفاده کشاورزی قرار میگیرد. استفاده از آب اترک بعلت پائینتر قرار داشتن بستر آن نسبت به سطح اراضی (۴۰ الی ۲۰ متر) حتی با موتور پمپ نیز با اشکال مواجه میشود و تنها در نوار مرزی دشت چات و داشلی برون که اراضی مجاور آن در ارتفاع کمتری نسبت به بستر این رودخانه قرار دارند، بوسیله پمپاز امکان برداشت آب آن جهت آبیاری اراضی وجود دارد. کیفیت آب رودخانه اترک پس از الحاق رودخانه سومبار به آن طبق استاندارد آمریکائی جزء کلاس ۳۶ بوده که دارای شوری نسبتاً کم (۱۵۰۰ تا ۲۵۰۰ میکرومتر بر سانتیمتر) میباشد.

علاوه بر رودخانههای کرکان و اترک، رودخانههای دیگری نیز از کوههای البرز جاری است که غالباً سیلانی بوده و میزان آب آنها قابل توجه نمیباشد و در موقع معمولی، اکثراً خشک و فقط در سالهای پرآبی و فصول بارندگی دارای آب هستند.

سیلانهای فصلی که در آب بریدگیها جاری میشود یکی دیگر از منابع آب سطحی بوده که برای آبیاری بخشی از اراضی منطقه مورد استفاده قرار میگیرد.

۲- اهمیت آب و آبیاری در گیاهان :

حیات کلیه موجودات زنده بدون آب میسر نیست و گیاهان نیز از این اصل کلی مستثنی نیستند از بین عوامل رشد گیاه، آب ضروری‌ترین و مهمترین آنها است. تقریباً "هر فرآیندی که در گیاه اتفاق میافتد تحت تاثیر مستقیم و یا غیر مستقیم آب قرار داشته و کمبود آن نه تنها عملکرد را کاهش میدهد بلکه بر روی فرم رشد، میزان فتوسنتز، کیفیت محصول، تشکیل گل و تولید بذر نیز اثر منفی دارد. بطور خلاصه دلایل زیر را میتوان برای اهمیت آب در زندگی گیاهان نام برد.

الف : آب تعیین کننده اکولوژی یک منطقه است و توزیع گیاهان در سطح زمین بیش از هر عامل دیگر بوسیله آب کنترل میگردد. هر چقدر میزان بارندگی بیشتر و توزیع آن یکنواخت تر باشد پوشش گیاهی بیشتر و هر چقدر میزان بارندگی کمتر و توزیع آن نامناسب‌تر باشد یوشش گیاهی کمتر میباشد .

ب : آب مهمترین ماده تشکیل دهنده پروتوبلاسم سلول گیاهان است و گاهی تا ۹۵ درصد

وزن آنرا تشکیل میدهد. کاهش میزان آب، همواره کاهش فعالیتهای فیزیولوژیکی گیاه را به دنبال خواهد داشت.

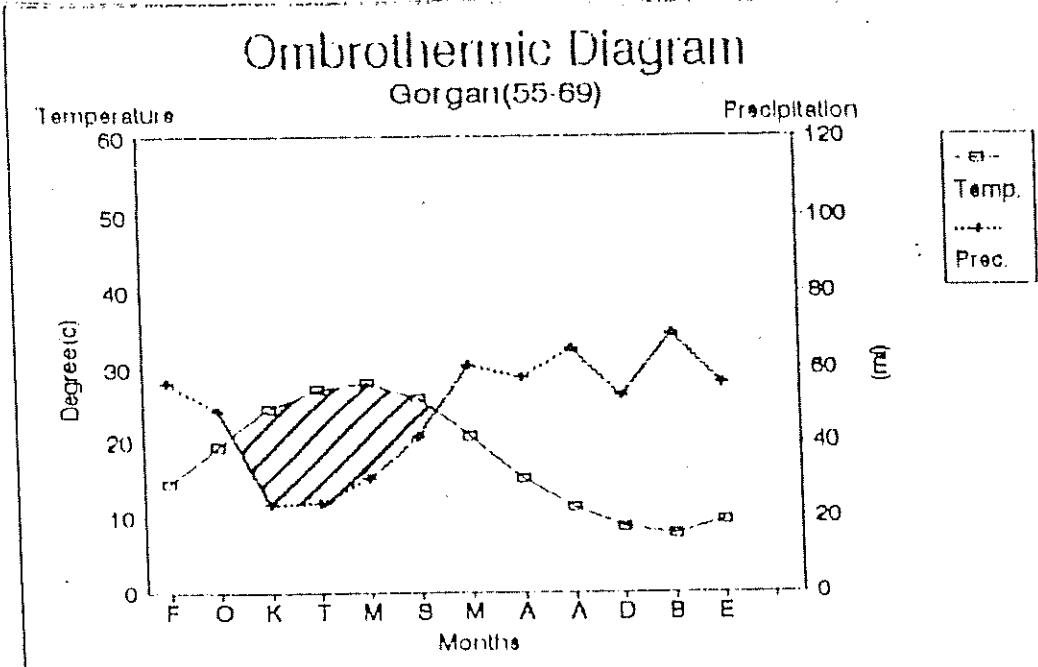
ج : آب حلالی است که میتواند گازها، مواد معدنی و غیره را در خود حل کرده و وارد سلول گیاهی نماید در ضمن واکنش‌های شیمیائی زیادی در محیط آب انجام میگیرد.

د : آب عامل تولید آماس (توریسانس) در سلول گیاهان میباشد. آماس سلول برای رشد آن و همچنین برای نگهداری شکل طبیعی علفی، باز و بسته شدن روزنه‌های برگ، حرکت برگها، گلبرگها، بازشدن گلها و کار سایر اندامهای گیاه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است که بود آب باعث از بین رفتن آماس و درنتیجه کم شدن فوری رشد رویشی میشود.

و : آب به عنوان ماده وارد شونده در ترکیبات شیمیائی درون گیاه، مثل فرآیند فتوسنترز و یا هیدرولیز شدن نشاسته به قند نقش بسیار مهمی را ایفا می‌کند. ضمناً "آب یکی از فرآورده‌های واکنش‌های تنفسی است.

ه : آب اعمال دیگری نیز از قبیل ناقل بودن جهت حرکت مواد محلول در آوندهای چوبی و آبکش، بودن محیطی مناسب جهت تلقيق گامتهای متحرک، منتقل و پراکنده کردن هاگها، میوه‌ها و بذور انجام میدهد.

بعداز ذکر اهمیت اکولوژیکی و فیزیولوژیکی آب، توضیحاتی در زمینه اهمیت آبیاری ضروری است. آبیاری یک هنر، فن و دانش بسیار قدیمی است و از آن در تاریخ بروشنا، یاد شده است. "تولیدات کشاورزی عمدها" در گرو آبیاری است. در نگاه اول بنظر میرسد که آبیاری فقط در نواحی خشک و نیمه خشک صورت می‌گیرد اما باید گفت که برای دست یافتن به تولیدات بیشتر و بهره‌وری حداکثر از منابع آب و خاک، آبیاری در سایر نقاط حتی در نواحی مرطوب نیز انجام میشود و آن زمانی است که میزان و توزیع بارندگی طوری است که تکافوی نیازهای گیاهان را نمی‌نماید. لذا برای تامین باقیمانده آب مورد نیاز گیاه باید آبیاری صورت گیرد. فی المثل در منطقه گرگان با مختصات 54° درجه و 26° دقیقه طول شرقی و 36° درجه و 55° دقیقه عرض شمالی با 155 متر ارتفاع از سطح دریای آزاد، براساس روش گوسن (Guassen) مبتکر دیاگرام آمپرотرمیک که ترکیبی از دو منحنی بارندگی و درجه حرارت بر روی یکدستگاه محور مختصات میباشد بطور تقریبی از نهم اردیبهشت تا پنجم مهرماه (ماه مه تا سپتامبر) یعنی حدود 4 ماه و 2 روز خشکی داریم (شکل ۳).



شکل ۳ - دیاگرام آمپرورتمیک گرگان براساس آمار ۱۵ ساله با ماههای فارسی

و این دوران مصادف با فصل رشد بسیاری از محصولات عمده زراعی نظیر پنبه، سویا، ذرت، آفتابگردان و غیره میباشد. مجموع میزان بارندگی بر پایه آمار ۲۴ ساله در طی ۵ ماه می تا سپتامبر (۱۱ اردیبهشت تا ۸ مهر) که تقریباً "مصادف با دوران خشکی این منطقه میباشد ۱۲۴/۴ میلیمتر و مجموع میزان تبخیر و تعرق پتانسیل بر اساس فرمول تورنت واایت (Thornth waite) در طی همین مدت ۷۳۱ میلیمتر برآورد شده است. ملاحظه میشود که میزان تبخیر رضی در حدود ۴/۲ برابر میزان بارندگی است و این به مفهوم کمبود آب است. یعنی بارش در آنزمان نیازهای گیاهان را تامین نکرده و حتماً باید آبیاری متناسب با نیازهای گیاه صورت گیرد.

بطور کلی آبیاری به معنی دادن آب به خاک برای تامین آب مورد نیاز گیاه میباشد. اما آبیاری ممکن است برای منظورهای زیر انجام شود :

- الف - دادن آب به خاک برای تامین آب مورد نیاز گیاه .
- ب - بیمه کردن گیاه در مقابل دورانهای خشک کوتاه مدت .
- ج - خنک کردن خاک و هوای مجاور گیاه جهت ایجاد شرایط مناسب محیطی رشد گیاه .
- د - شستشوی نمکهای اضافی خاک و یا پائین نگه داشتن غلظت آنها .
- و - نرم کردن لایه های سخت خاک .

ه - ایجاد کردن شرایط مناسب برای واکنش های شیمیائی و فعالیت های میکروبی .
ی - کنترل آفات و امراض .

در عملیات کشاورزی آبیاری کلا" به ۲ طریق و یا سیستم انجام میشود :

- ۱- سیستم آبیاری سطحی یا ثقلی که آب تحت تاثیر نیروی ثقل زمین و درجهت شیب زمین روی سطح خاک جاری میشود مثل آبیاری کرتی ، نواری ، نشتی ، قابی و
- ۲- سیستم آبیاری تحت فشار که آب تحت فشار از طریق لوله به نزدیکی گیاه منتقل شده و از طریق آبپاش در آبیاری بارانی و یا قطره چکانها در آبیاری قطره ای در اختیار گیاه قرار میگیرد.
- ۳- آبیاری زیرزمینی که آب بوسیله کانالهای وارد مزرعه شده و از طریق نشت کردن به گیاه میرسد.

۴- ترویج سیستمهای آبیاری تحت فشار :

برای رشد و توسعه کشاورزی ۲ راه حل وجود دارد :

- ۱- به زیر کشت بردن زمینهای جدید . ۲- افزایش تولید در واحد سطح زمینهای موجود .
به زیر کشت بردن زمینهای جدید با توجه به محدودیتهای اراضی و مسئله مالکیت و عدم حاصلخیز بودن آنها ، اولا" به یک زمان بسیار طولانی احتیاج دارد و ثانیا" هزینه چنین برنامه هائی بسیار بالا میباشد . برپایه آمار موجود حدود ۵۰۰/۵۰۰ هکتار از اراضی گران و گندم را خاکهای سور و شور قلیا تشکیل میدهد که با توجه به گسترده‌گی زیاد و هزینه‌های بسیار بالای اصلاح این خاکها و همچنین کمبود آب در منطقه ، اصلاح بخششایی از این اراضی اگر چه دور از امکان نیست ولی به زمان طولانی و طرحهای دقیق و فنی و آب کافی احتیاج دارد . اما افزایش تولید در واحد سطح مستلزم برنامه های به زراعی میباشد که در راس برنامه های به زراعی جهت تولید بیشتر محصولات کشاورزی از زمینهای موجود استفاده حداکثر و مفید از منابع آب محدود میباشد .
لذا برای افزایش سطح زیر کشت آبی و بازده عملکرد بکار گرفتن علم و تکنیک صحیح آبیاری اجتناب ناپذیر است . یکی از راههای صرفه جوئی در مقدار آب و استفاده حداکثر از منابع آب بکار بردن سیستمهای آبیاری با راندمان بالا میباشد . به عبارت ساده‌تر یعنی سیستمها را بکار ببریم که ضمن تامین مصارف گیاه ، آب کمتری را نیز تلف میکنند . از این سیستمها با توجه به انواع آن که در قسمت قبلی شرح دادیم میتوان سیستمهای آبیاری تحت فشار شامل آبیاری بارانی و آبیاری قطره‌ای را نام برد . که بسته به کار صحیح و طراحی دقیق راندمانی در حدود ۸۰ الی ۹۵ درصد دارند . در این سیستمها چون آب مورد نیاز گیاهان بطور غرقابی و سیلابی (آبیاری سطحی) بر روی سطح زمین جاری نمی شود از هرز آب سطحی و همچنین تلفات عمیقی و تبخیر بیش از حد آب جلوگیری میگردد . از محسن دیگر آنها میتوان به موارد زیر اشاره نمود . آب پیوسته و کم به

نحو موثر «ورد استفاده»، فارسی تمرد - هر آب و نیرو سایش بوجود نمی‌آید - جهت آبیاری اراضی با تسبیب تند و پستی و بلندیهای متغیر بسیار مناسب است - نیازی به تسطیح زمین ندارند در اراضی سبک شنی که تلفات آب در هنگام آبیاری زیاد است آبیاری بارانی و قطره‌ای میتواند روش موثری باشد - تهویه خاک حفظ می‌شود - خاکهای دارای بافت و نیمرخ درهم بخوبی آبیاری می‌شوند - روزانه مدت کوتاهی از نیروی کارکر در هر مزرعه استفاده می‌شود شتنشی املاح خاک بنحو خوبی انجام می‌شود - برای آبیاری با آب شور، سیستم آبیاری قطره‌ای مناسب است - امکان کودپاشی از طریق آب وجود دارد - سیستم آبیاری بارانی برای جلوگیری از خطر گرمایشی و یخنیان قابل استفاده است - دبی‌های کم که در آبیاری سطحی قابل استفاده نیست در این سیستمها قابل استفاده است - عملیات زراعی کمتر از روش‌های سطحی است (کم شدن علفهای هرز، کم شدن سله بندی، حذف شدن مرز و پشتنهای) - سیستم آبیاری قطره‌ای در شرایط خشک و بادخیز قابل استفاده است - راندمان آبیاری قطره‌ای از همه روش‌ها بیشتر است، البته این سیستمها (تحت فشار) محدودیت‌های نیز از قبیل هزینه سرمایه‌گذاری و نگهداری بالا - عدم انتقال جریانهای بیشتر از ظرفیت طرح - عدم استفاده از سیستم آبیاری بارانی در مناطق بادخیز - آسیب رسیدن به گیاهان در سیستم آبیاری بارانی در صورت آبیاری با آب شور - بالا رفتن هزینه لوله‌ها در زمینهای به شکل غیر مربع مستطیل - احتیاج به طراحی دقیق و تخصص فنی - طولانی شدن آبیاری در خاکهای خیلی کم نفوذ - مسدود شدن قطره چکانهای آبیاری قطره‌ای و تجمع نمک در خاک در این سیستم - محدود شدن رشد ریشه به منطقه مرتبط شده خاک در سیستم آبیاری قطره‌ای - دارند که برخی از آنان با مدیریت دقیق و صحیح آبیاری قابل رفع می‌باشند . مثلاً "جهت انتقال جریانهای بیشتر از ظرفیت طرح، میتوان با احداث مخزن ذخیره مبارکت به اینکار نمود و یا با آبیاری در ساعات مرتبط مانند ساعت شنبه در سیستم آبیاری بارانی میتوان مشکل سوختگی برگها ناشی از آبیاری با آب شور را کاهش داده و یا بطور کلی از میان برد.

بعضی نظرها چنین است که ما در کل منطقه با توجه به اینکه چندین رودخانه و رود محلی و مهار نشده داریم و در برخی از مناطق مثل گرگان بیش از ۶۰۰ میلیمتر نزولات جوی داریم . بیائیم و این آبها را بوسیله احداث سدهای بزرگ و کوچک مهار کنیم تا دیگر آبی بعنوان هر آب و رواناب نداشته باشیم ، اما در پاسخ باید گفت با توجه به اینکه زارعین ما در سر مزارع خود بیشترین مقدار آب را تلف می‌کنند و حدود ۹۹ درصد از روش‌های آبیاری آنان سطحی و با شیوه‌های سنتی بوده اگر ما با سرمایه‌گذاریهای عظیمی موفق به کنترل هر آبها و رودخانه‌ها بشویم

نتیجه بعدی آن، در اختیار قراردادن آب بیشتر در سر مزارع به کشاورزان است که پرواضح است با همان روش‌های آبیاری سطحی (ونه سطحی عامی) اینبار، آب بیشتری را تلف خواهد نمود. البته نباید از نظر دور داشت که کنترل، هرزآها و چریانهای رودخانه‌ای و سیلابها در سرتاسر کشور و منطقه با احداث سدهای مخزنی بزرگ و بندهای انحرافی و خاکی کوچک و آب بندانها یک امر مهم و ضروری است لیکن اینکار بایدروی برنامه‌ریزی دقیق و بطور سنجیده و بعداز اصلاح سیستم‌های آبیاری (حتی همان سیستم‌های آبیاری سطحی) صورت گیرد. پس قبل از احداث سدهای بزرگ و کوچک باید تلفات آب را در مزارع کاهش دهیم و اینکار میسر نخواهد شد جز بطريق بالابردن زاندمانها آبیاری در مزارع . چون در منطقه بیشترین منابع آب مورد استفاده جهت آبیاری از منابع تحت‌الارضی و بصورت چاههای عمیق و نیمه عمیق میباشد و اغلب آنان در داخل مزرعه قرار گرفته‌اند راندمان انتقال، رقم نسبتاً "بالائی (حدود ۲۵ درصد) دارد و آب زیادی در حین انتقال به داخل کرتها و یا نوارها تلف نمی‌شود. حال آنکه راندمان آبیاری فعلی رقمی در حدود ۲۰ درصد است . یعنی از کل آبی که به گیاه میدهیم ۸۰ درصد آن بصور مختلف (تلفات عمیق - هرز آب - تبخیر) تلف میشود . برای مثال نیاز آبی پنبه در منطقه گرگان در طول فصل رشد (از اوایل اردیبهشت تا اواخر مهر) ۵۹۵/۱ میلیمتر برآورد شده است (بر اساس فرمول های تجربی) که با احتساب راندمان ۲۰ درصد باید ۲۹۷۵/۵ میلیمتر یا ۲۹۷۵۵ مترمکعب در هکتار آب بکار ببریم تا نیاز گیاه برطرف شود.

البته ما میتوانیم روش‌های آبیاری سطحی را بهبود ببخشیم و از حالت فعلی که بدون رعایت مسائل فنی و علمی بکار می‌رود بیرون بیاوریم . فی‌المثل کرتها را با ابعاد صحیح و میزان آبدی آنها را متناسب با نوع خاک و ابعاد کرت بکار ببریم و یا در آبیاری نشتشی یا فارو میزان آبدی را متناسب با نوع خاک که آنرا دپار فرسایش نکرده در فمین در انتهای نشتشی هرز آب بوجود نیاید ، انتخاب کنیم و برای انتقال آب از نهر آب یه داخل نشتشی‌ها از سیفون استفاده کنیم و در بعضی موارد لازم است که "حتماً" از سیستم آبیاری سطحی استفاده کنیم اما با وجود این، راندمان آبیاری از ۴۰ الی ۵۵ درصد که آنهم مربوط به آبیاری نشتشی میباشد (بخاطر تماس کمتر آب با سطح زمین) فراتر نمیرود و این در مقایسه با سیستم‌های تحت فشار که در حدود ۸۵ الی ۹۵ درصد راندمان دارند اندک است چرا که در سیستم آبیاری سطحی آب با بخش اعظمی از زمین در تماس است و تازه توان آن نیز بیش از این نمیباشد.

از آبیاری قطره‌ای بیشتر جهت باغات و محصولات زینتی میتوان استفاده نمود ولی از آبیاری بارانی برای اغلب محصولات مثل پنبه، سویا، ذرت، آفتابگردان و غیره میشود استفاده کرد. برای کاربرد این دو روش آبیاری در مناطق مختلف گرگان و گنبد در صورت صرف اقتصادی، هیچ محدودیت اقلیمی، توبه‌گزاری، بافته، خاک، و غیره وجود ندارد و لزوماً "باید این روشها ترویج شوند. اما برای طراحی و بهره‌وری صحیح از این روشها احتیاج به دقت کافی، مدیریت صحیح و دانش فنی بالا میباشد. چون در روش‌های آبیاری بارانی ما روش‌های مختلف و متنوعی از قبیل انواع سیستم‌های جابجایی تناوبی (آبپاشهای تفنگی Gun Sprinklers، آبپاشهای پیکانی Boom Sprinklers) سیستم‌های ثابت (آبپاشهای کوچک، آبپاشهای تفنگی) و سیستم‌های جابجایی پیوسته (آبپاشهای سنتر پیوست Center Pivot)، آبپاشهای تفنگی سیار و ... داریم که جهت تطبیق با نوع گیاه و شرایط منطقه مورد نظر باید محاسبات فنی و مهندسی صورت گیرد. همچنین ما در آبیاری قطره‌ای انواع قطره چکانها و انواع فیلترها را داریم که بسته به کیفیت آب و محصول مورد نظر و جنس خاک تغییر میکنند. اگر بدون تحقیق کافی و مطالعات لازم و صرف اینکه چنین سیستم‌های آب کمتری تلف میکنند اقدام به کاربرد آنها نمائیم دچار اشتباهات جبران ناپذیری خواهیم شد. اما در اینکه چنین سیستم‌هایی باید در منطقه جهت رشد و توسعه کشاورزی و صرفه‌جوئی در آب بکار روند جای هیچگونه شکنیست. در پایان جهت بهره‌برداری هرچه بهتر از منابع آب و اصلاح سیستم‌های آبیاری منطقه و ترویج و توسعه سیستم‌های آبیاری تحت فشار پیشنهاداتی چند، بیان میگردد.

۴- پیشنهادات :

- ۱- تحقیقات گسترده و جامعی پیرامون این دو روش آبیاری (قطره‌ای و بارانی) و مقایسه آنها با روش‌های آبیاری سطحی در نواحی مختلف گرگان و گنبد صورت گیرد.
- ۲- ایجاد مزارع نمایشی از آبیاری قطره‌ای جهت باغات میوه و آبیاری بارانی جهت محصولات استراتژیک مثل پنبه و سویا با طراحی صحیح و رعایت کلیه مسائل فنی مربوطه، در ایستگاههای کشاورزی و راهه آنها به کشاورزان منطقه، در استفاده از سیستم‌های آبیاری تحت فشار در بیست و یکمین نشت اجلال منطقه خاور نزدیک فاصله (F.A.O) که در اردیبهشت ۱۳۷۱ در تهران برگزار شد، جهت استفاده بهینه از آب، تائید شده است.
- ۳- چون نیاز به دانستن آب مصرفی نباتات اولین قدم در راه طراحی این سیستم‌ها میباشد و راه سریع محاسبه نیاز آبی کیاهان استفاده از فرمولهای تجربی متکی بر آمار هواشناسی میباشد پیشنهاد میشود ایستگاههای هواشناسی کشاورزی مجهرز در اکثر نقاط گرگان و گنبد

نظیر آقلا، بندرترکمن، علیآباد، کردکوی، تکبد و تاسیس شده و ایستگاههای موجود نیز تجهیز گردند.

۴- سیستم‌های زهکشی جهت کلیه آبیاریهای سطحی تعبیه شود تا از هدرافت بیشتر آب جلوگیری گردد. در اصل هر سیستم آبیاری باید توام با یک سیستم زهکشی باشد.

۵- در صورت عدم امکانات مالی و مسائل دیگر جهت طراحی و کاربر: سیستم‌های آبیاری تحت فشار از طرف کشاورزان، آبیاری‌های سطحی بصورت صحیح و فنی بکار برده شوند و آموزش‌های لازم نیز در این زمینه به زارعین داده شود. فی‌المثل میتوان پنبه و سویا را بصورت فارو کاشت و بوسیله سیفون آبیاری نمود یا اینکه از آبیاری جدید Surge که جریان آب بصورت قطع و وصل وارد فاروها میشود و دارای بیشترین راندمان در بین آبیاریهای سطحی بوده، استفاده نمود. لازم به تذکر است که کاربرد صحیح و علمی سیستم آبیاری سطحی و اصلاح سیستم‌های موجود آبیاری نیز از توصیه‌های بیست و یکمین اجلاس منطقه خاور نزدیک فائو (F.A.O) بود.

۶- تسهیلات مالی ویژه‌ای از طرف بانک‌ها خصوصاً "بانک کشاورزی" جهت طراحی و تامین وسائل لازم سیستم‌های آبیاری بارانی و قطره‌ای در اختیار کشاورزان و باغداران منطقه قرار گیرد.

۷- از طرف دستگاههای اجرائی دست اندکار کشاورزی، وسائل و تجهیزات لازم جهت آبیاری نشتی از قبیل فاروئر و سیفون در اختیار کشاورزان قرار گیرد و آموزش لازم به آنان، توسط مروجین کشاورزی داده شود.

۸- بدبه هیچ وجه از آب رودخانه گرگانرود، مخصوصاً "در اراضی پائین دست این رودخانه و بدبه" در ماههای تابستان جهت سیستم آبیاری بارانی استفاده نگردد زیرا آب آن فوق العاده شور بوده و در تماس مستقیم با برکها، موجب سوختگی و مسمومیت آنها میشود.

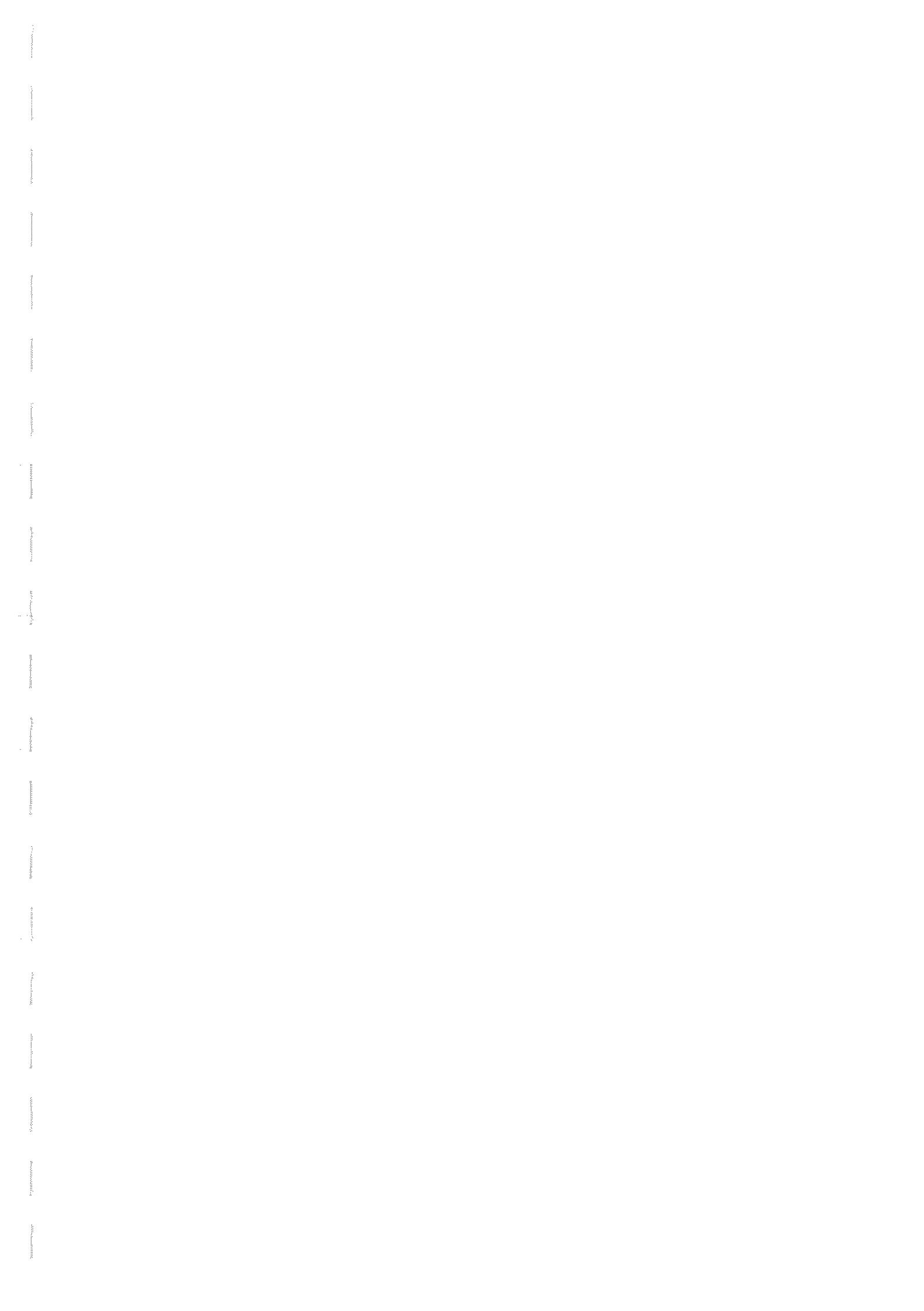
۹- در هر سیستم آبیاری تنها طراحی و استفاده از آن مهم نیست بلکه نگهداری و مدیریت صحیح در استفاده از آن نیز بهمان اندازه مهم میباشد.

فهرست منابع مورد استفاده :

- ۱-اداره کل کشاورزی گرگان و گنبد، ۱۳۷۰، آمارنامه کشاورزی منطقه گرگان و گنبد در سال زراعی ۶۸-۶۹
 - ۲-اداره کل کشاورزی گرگان و گنبد، ۱۳۶۹، برنامه پنجساله توسعه کشاورزی منطقه گرگان و گنبد.
 - ۳-اسدی، محمد اسماعیل، ۱۳۶۹، گزارش منتشر نشده (مطالعه و بررسی اقلیم گرگان و گنبد)
 - ۴-اسدی، محمد اسماعیل، ۱۳۷۰، برآورد نیاز آبی کیاهان در منطقه گرگان و گنبد، مرکز تحقیقات کشاورزی گرگان و گنبد.
 - ۵-ضیاءتبار احمدی، سیر خالق، ۱۳۷۰، آبیاری بارانی، انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه مازندران .
 - ۶-عالیمی، محمدحسن، ۱۳۶۳، جزوه درسی اصول و روش‌های آبیاری، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران .
 - ۷-عالیمی، محمدحسن و اسماعیل مالک، ۱۳۶۵، آب مصرفی کیاهان و آب مورد نیاز برای آبیاری، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی تهران .
 - ۸-علیزاده، امین، ۱۳۶۸، اصول هیدرولوژی کاربردی، انتشارات بنیاد فرهنگی رضوی ، مشهد.
 - ۹-ناصری، محمد یوسف ، ۱۳۶۸، مطالعه اثرات اقلیم و توبوگرافی در پیدایش خاکسازی منطقه گرگان ، پایان نامه فوق لیسانس رشته خاکشناسی ، دانشگاه تهران .
 - ۱۰-وزارت آموزش و پرورش ، ۱۳۶۳ ، جغرافیای استان مازندران .
- 11- Hansen , V.E , and Israelsen , O.W, and Stringham , G.E, 1958.
IRRIGATION PRINCIPLES AND PRACTICES , John Wiley and sons, New York.

خلاصه بررسی سیستم‌های

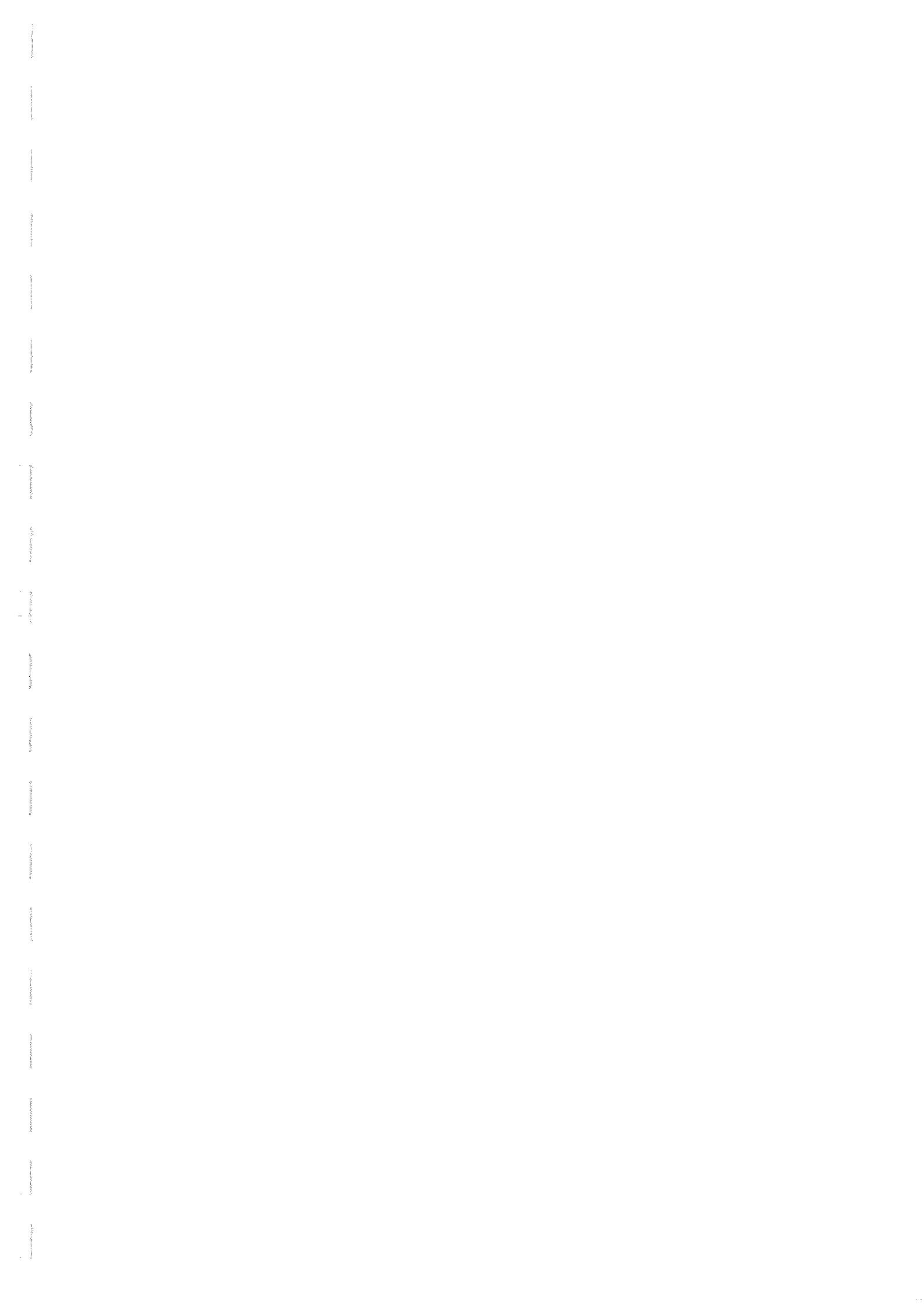
مختلف آبیاری در استان خوزستان



خلاصه بررسی سیستمهاي مختلف آبیاری در استان خوزستان

تلهیه کننده: محمد فرید

کارشناس امور طرحهای مطالعاتی سدسا زیوشبکه‌های آبیاری
واحد آب - سازمان آب و برق خوزستان



بسم الله الرحمن الرحيم

بررسی سیستم‌های مختلف آبیاری در خوزستان

همانطور که میدانیم کشور عزیزان ایران دارای منابع آب محدود همراه با تبخیر و تعرق زیاد میباشد، از طرفی از دیگر جمعیت و نیاز روز افزون جامعه به مواد غذایی و در نتیجه کمبود محصولات کشاورزی، زنگ خطری است که همواره بحدا در می‌آید و چون از دیگر محصولات کشاورزی بستگی مستقیم به تأمین آب مورد نیاز دارند، حد اکثر استفاده از منابع آب با حداقل ظرفات مهترین قدمی است که میتوان در این راه برداشت، بنابر این بالا بردن راندمان آبیاری و یا بعبارت دیگر انتخاب روش آبیاری مناسب از اهمیت زیادی برخوردار است. ذیلاً به خصوصیات روش آبیاری مناسب که هدف این مقاله میباشد اشاره میشود:

- ۱- آب مورد نیاز را بقدار کافی و بکواخت در اختیار گیاه قرار دهد.
- ۲- کشاورزان منطقه با آن روش آشنائی کامل داشته باشند و یا اینکه آموزش آن روش راحت و در حداقل مدت انجام پذیرد.
- ۳- در مصرف زمین حد اکثر صرف جوئی شده باشد. (جهت احداث شبکه آبرسانی)
- ۴- احتیاج به تخصص فنی و پیچیده نداشته باشد و با حداقل نیروی انسانی و تخصص، قابل بهره برداری باشد.
- ۵- هزینه تعمیر و نگهداری شبکه مربوط به آن روش، حداقل باشد.
- ۶- شوری زمین را کنترل و از بالا آوردن سطح آب زیر زمینی جلوگیری کند.
- ۷- ظرفات آب در حداقل ممکن باشد. (نشست و تبخیر و ...)
- ۸- با هر نوع گیاه و کشت قابل استفاده باشد.

جهت مقایسه و بررسی میباشد طرحهای آبیاری اجرا شده در سطح کشور را ارزیابی نمود و با توجه به معایب و مزایا و تطبیق آنها با موارد فوق، درجهت رفع نارسائی بهادم برداشت. بررسی در طرحهای اجرا شده نشان میدهد، عملاً راندمان آبیاری بسیار پائین میباشد و قابل مقایسه با راندمار طراحی نمیباشد. چند مورد از علی که میتوان در این خصوص با آن اشاره کرد بشرح زیر میباشد:

- عدم تلفیق آموزش و بهره برداری (سطور آموزش به کشاورزان میباشد)
- اهمیت ندادن به ایجاد شبکه های فرعی و استفاده از انهار سنگی
- عدم رعایت اصول علمی و مدیریت در امر بهره برداری
- عدم رعایت الگوی کشت
- سهل انگاری در تعمیر و نگهداری شبکه و نبودن اعتبار مالی کافی جهت این مهم
- عدم ارزیابی آبیاری در مزارع که از اصول مهم بالا بردن راندمان میباشد.

عدم هماهنگی نظام بهره برد اری و اصول طراحی مانند همیشه علت اصلی موضوعهای فوق میباشد.

موارد فوق همراه با تغییر زیاد (تغییر در استان خوزستان تقریباً ۱۰ برابر بارندگی و بارندگی کمی بیش از سیانگین بارندگی در ایران) و نشت از کانالهای خاکی و بعضًا بتنی مقدار زیادی از آب را تلف کرده و باعث میشود سطح زیر کشت بسیار کمتر از سطح پیش بینی شده در طراحی باشد. با توجه به موارد فوق و خصوصیات روش آبیاری مناسب که قبل ذکر گردید پعنوان نتیجه گرفت که اصل مشکل در بهره برد اری میباشد، لذا شبکه احداث شده میباشد دارای خصوصیات عده مهم زیر میباشد:

- ۱ - هزینه بهره برد اری و نگهداری آن حداقل باشد.
- ۲ - به تخصص فنی و پیچیده نیاز نداشته باشد.
- ۳ - ارزیابی آن آسان باشد. (در طول مدت بهره برد اری)
- ۴ - آموزش آن در کوتاه‌ترین زمان ممکن باشد.

نگرشی سطحی در استان خوزستان نشان میدهد اکثر کشاورزان اولین منطقه، مهارت لازم در امر کشاورزی را ندارند و کلاً سابقه کشاورزی و استفاده از کشاورزی آبی در این منطقه زیاد نمیباشد. لذا آموزش به زارعین میباشد جزء ارکان اصلی بهره برد اری باشد چرا که هزینه وقت زیاد در اجرا و بهره بردن اری شبکه در انتها بیهوده هد رخواهد رفت. حال با توجه به موضوع فوق و خصوصیات روش آبیاری مناسب سیستمهای مختلف آبیاری را در خوزستان مورد بررسی قرار میدهیم (البته به طور اجمالی):

الف: آبیاری تحت فشار

در این نوع سیستم، آب با تجهیزاتی مشکل از بقیه، تاسیسات آبگیر، شبکه لوله ها، قطره چکانها (در آبیاری قطره ای) و آبیashها (در آبیاری بارانی) در اختیار گیاه قرار میگیرد. راندمان آبیاری در این سیستم بسیار بالاست که حائز اهمیت میباشد، هزینه اجرای آن بسیار بالاست. از لحاظ فنی این سیستم قابل اجرا در خوزستان نمیباشد. در این خصوص آبیاری قطره ای و بارانی بورد بررسی قرار میگیرند.

ب: آبیاری قطره ای

محدودیتهای مهم این روش بشرح زیر میباشد:

- ۱ - استفاده از این روش مستلزم داشتن دانش فنی بالایی میباشد که با توجه به سطح دانش کشاورزی زارعین این استان قابل اجرا نمیباشد. (بند ۲ خصوصیات روش آبیاری مناسب)
- ۲ - روش فوق را جهت هر نوع گیاهی نیتوان بکار برد. (بند ۸ خصوصیات روش آبیاری مناسب)

۳ - گرفتگی قطره چکانها توسط رسویات موجود در آب آبیاری.

در جدول ۱ رسویات متعلق در رودهای کارون و کرخه بهمراه آنها نشان داده شده است

با توجه به ارقام این جدول و جدول ۲ * (خطر مسدود شدن گسلندها با آبهای که کیفیت مختلف دارند) شخص است که از این لحاظ آبیاری قطرهای در این منطقه مناسب نمیباشد . چنانچه بخواهیم شرایط را جهت استفاده از این روش مناسب کنیم ، مستلزم صرف هزینه های زیادی میباشد که مقرر نبهره نیست.

۴ - با توجه به نعکهای موجود در آب آبیاری ، بعد از چند بار آبیاری اراضی احتیاج به آشوبی دارند که با خصوصیات این روش سازگار نمیباشد .

موارد فوق نشان میدهد که روش آبیاری قطرهای در استان خوزستان مناسب نمیباشد .

؛ آبیاری بارانی

محدود دیتها این روش بشرح زیر میباشد :

۱ - همانند آبیاری قطرهای ، استفاده از این روش مستلزم داشتن فنی بالایی میباشد و همانطور که قبل اذکر شد در این منطقه قابل اجرا نمیباشد .

۲ - جدول ۲ سرعت باد در ارتفاع ۲ متری در هر نقطه از استان را نشان میدهد . مشاهده میشود ذر ماهیانه از سال که بارندگی نیست و نیاز آبی گیاه در حد اکثر مقدار میباشد ، سرعت باد نیز در حد اکثر مقدار خود میباشد که مناسب مشخصات مطلوب آبیاری برآنی نمیباشد .

۳ - شدت آبیاشها با سرعت نفوذ خاک قابل تنظیم است ، لذا داریم :

تلغات آب زیاد تغییر زیاد شدت آبیاشها کم

ساختن شدت آبیاشها با سرعت نفوذ خاک
متوجه و پائین ایجاد رواناب یافته سنگین شدت آبیاشها زیاد خاک

موارد فوق نمایانگر اینست که آبیاری بارانی نیز در خوزستان قابل اجرا نمیباشد .

البته در مناطقی از استان خوزستان روشهای تحت فشار قابل اجرا هستند ، مانند : دزرسول که فرهنگ کشاورزی نسبتاً بالاتر از نقاط دیگر میباشد و محدود دیتها دیگر کمتر است (مانند سرعت با دو نفوذ پذیری مناسب) ، لذا موارد ذیل جهت پیشبرد آن توصیه میشود :

۱ - استفاده از فشار آب موجود در سدها

۲ - ترویج و آموزش این سیستم در سطحی وسیع مخصوصاً آموزش خدمات فنی داخل منابع و در نتیجه بالا بردن داشتن فنی زارعان

خط مسدود شدن حفاظات بازی بینت آب چیزی

عنوان	آبادگار	ردیف	نوع	عمل	كم متوسط	زیاد	خط مسدود شدن
۱	فنریک	مواد جاذب متع (PPm)	۰-۱-	۵۰	۰-۱-	>۱	
۲	شیمیایی	مواد جاذب محلول (PPm)	۰-۲-	۵۰-	۰-۲-	>۲	
۳		pH	<۷	v-v	v	v	>۸

(جدول شماره ۲)

	pH	مقدار رسوب gr/lit	نام رود
	v/v MIN v/v MAX	v/v	کارون
	v/v	۰/۶۶	کرف

(جدول شماره ۱)

MONTH	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
ماہ	جن	فیبر	مارچ	اپریل	ماہی	جولائی	اگسٹ	سپتامبر	کوئٹا	نومبر	دسمبر	جن
جن	۱۷۸	۱۷۷	۱۷۶	۱۷۵	۱۷۴	۱۷۳	۱۷۲	۱۷۱	۱۷۰	۱۶۹	۱۶۸	۱۶۷
فیبر	۱۷۸	۱۷۷	۱۷۶	۱۷۵	۱۷۴	۱۷۳	۱۷۲	۱۷۱	۱۷۰	۱۶۹	۱۶۸	۱۶۷
مارچ	۱۷۸	۱۷۷	۱۷۶	۱۷۵	۱۷۴	۱۷۳	۱۷۲	۱۷۱	۱۷۰	۱۶۹	۱۶۸	۱۶۷
اپریل	۱۷۸	۱۷۷	۱۷۶	۱۷۵	۱۷۴	۱۷۳	۱۷۲	۱۷۱	۱۷۰	۱۶۹	۱۶۸	۱۶۷
ماہی	۱۷۸	۱۷۷	۱۷۶	۱۷۵	۱۷۴	۱۷۳	۱۷۲	۱۷۱	۱۷۰	۱۶۹	۱۶۸	۱۶۷
جولائی	۱۷۸	۱۷۷	۱۷۶	۱۷۵	۱۷۴	۱۷۳	۱۷۲	۱۷۱	۱۷۰	۱۶۹	۱۶۸	۱۶۷
اگسٹ	۱۷۸	۱۷۷	۱۷۶	۱۷۵	۱۷۴	۱۷۳	۱۷۲	۱۷۱	۱۷۰	۱۶۹	۱۶۸	۱۶۷
سپتامبر	۱۷۸	۱۷۷	۱۷۶	۱۷۵	۱۷۴	۱۷۳	۱۷۲	۱۷۱	۱۷۰	۱۶۹	۱۶۸	۱۶۷
کوئٹا	۱۷۸	۱۷۷	۱۷۶	۱۷۵	۱۷۴	۱۷۳	۱۷۲	۱۷۱	۱۷۰	۱۶۹	۱۶۸	۱۶۷
نومبر	۱۷۸	۱۷۷	۱۷۶	۱۷۵	۱۷۴	۱۷۳	۱۷۲	۱۷۱	۱۷۰	۱۶۹	۱۶۸	۱۶۷
دسمبر	۱۷۸	۱۷۷	۱۷۶	۱۷۵	۱۷۴	۱۷۳	۱۷۲	۱۷۱	۱۷۰	۱۶۹	۱۶۸	۱۶۷

میتوں میتوں بارے اور اسی دوستی پر مبنی شاعری
 (صلیل شیرازی)

رسوب

- ۳ - ایجاد سمینارهای مهندسی رودخانه بطور جدی در حصوص حفاظت سواحل رودخانه و کنترل
بارانی.
- ۴ - ایجاد بادشکن های متنوعی جهت کنترل سرعت باد و ایجاد شرایط مناسب برای آبیاری

ب : آبیاری ثالثی

این نوع سیستم با توجه به سوابق تاریخی و نداشتن محدودیت آنچنانی همواره مناسبترین سیستم در ایران میباشد . ولی همانطور که قبلاً ذکر شد دارای راندمان بسیار پائینی در عمل میباشد که با توجه به محدودیت و اهمیت منابع آب میباشد بطور جدی در جهت حل معضلات آن اقدام نمود.

با توجه به اینکه بیشترین طلفات را تبخیر و نشت تشکیل میدهد، بیشنهاد نمیشود آبیاری در مزارع بهمان صورت نقلی انجام بذیرد متفاوت انتقال آب تا سر مزارع بهمودت لوله و در مزارع نباشد استفاده از لوله های دریچه دار باشد . این سیستم با اینکه در خوزستان ناشناخته میباشد ولی در زمان کوتاهی قابل آبیاری میباشد .

با استفاده از این روش نه تنها طلفات و تبخیر تقریباً به صفر میرسد بلکه با توجه به کاهش راندمان بعلت عدم ایجاد شبکه های فرعی دیگر چنین موردی وجود تخواهد داشت زیرا بشما استفاده از لوله های دریچه دار آب به درون قاروهای نوارها خواهد رسید، بنابر این راندمان بسیار بالاتر از وضع کنونی میباشد .

مزایای این روش نسبت به روش های دیگر آبیاری سطحی به شرح زیر میباشد :

۱ - مهترین نزیت این روش نداشتن تبخیر و نشت میباشد زیرا از طلفات مقدار زیادی آب جلوگیری خواهد شد .

۲ - در روش های دیگر آبیاری سطحی، مقدار اراضی که صرف ایجاد شبکه آبرسانی میشود قابل توجه میباشد . (حدود ۳/۶ دیمازکل اراضی طرح)

۳ - کنترل بهره برداری از چنین روشی بصورت دقیق انجام میذیرد و آب بیهوده هدیر نمیرود .

۴ - آب را بطور یکنواخت در مزرعه پخش خواهد شد .

۵ - راندمان مصرف کود های محلول (مانند ازته) در آب بسیار بالا میباشد همچنین توزیع کسود بصورت یکنواخت انجام میذیرد در نتیجه در مصرف کود ها صرفه جویی میشود .

۶ - صرفه جویی در وقت و نیروی انسانی از نکات مهم این روش میباشد .

۷ - چون انتقال آب بهمودت تحت فشار انجام میگیرد (البته با فشار کم) ، انتقال آب به اراضی

و تفعیل امکان پذیر خواهد بود.

- ۸ - نگهداری این روش بسیار راحت‌تر و کم هزینه تر می‌باشد.
- ۹ - در برآذنش علف‌های هرز شرکت نخواهد کرد.
- ۱۰ - با توجه به اینکه این سیستم گیاه را در انتهای صورت قلی آبیاری خواهد کرد، لذا با هر نوع کاشت و گیاهی سازگار می‌باشد و محدودیت آنچنانی نخواهد داشت.
- ۱۱ - سرعت کار در آبیاری، بالا خواهد بود.
- ۱۲ - ارزیابی این سیستم که از ارکان اصلی بهره برداری می‌باشد، آسانتر می‌باشد.
- ۱۳ - بیناریها که توسط آبهای سطحی انتقال می‌یابند، در این روش از بین می‌روند.
- ۱۴ - امکان برداشت غیر مجاز آب نمی‌باشد.

اجرای مهم این سیستم عبارتند از:

۱ - خطوط لوله

۲ - ساختن آبگیر

۳ - تنظیم کننده فشار

۴ - مقسم و شیرهای خروجی

خطوط لوله: انتخاب لوله مناسب با توجه به سه پارامتر صورت می‌پذیرد؛ الیف، فنی و اقتصادی؛ زمان

الف: فنی - انتخاب لوله از لحاظ فنی با توجه به رعایت موارد ذیل امکان پذیر است:

۱ - مقاومت در برابر فشارهای داخلی و خارجی

۲ - دوام لوله در برابر خورندگی (آب و خاک)

۳ - ضریب زیری داخل لوله و چگونگی تغییر آن در مدت بهره برداری

۴ - چگونگی کارگذاری (توسط کارگر یا ماشین آلات)

۵ - عمق کارگذاری (از لحاظ تغییرات درجه حرارت و فشارهای خارجی مانند وزن

ماشین آلات)

۶ - چگونگی نگهداری و تعمیرات

ب : اقتصادی - انتخاب لوله از لحاظ اقتصادی با توجه به رعایت موارد ذیل امکان پذیر است:

۱ - امکان تولید لوله انتخابی در داخل کشور (و در استان خوزستان در سطح استان)

۲ - مقایسه هزینه واحد طول انواع لوله ها از کارخانه های مختلف از تولید تا انتقال به محل

اجرا (با در نظر گرفتن تلفات بین راه)

۳ - مقایسه هزینه اجرا و کارگذاری تحت شرایط مختلف (با ماشین آلات یا نیروی انسانی و تحقیق‌های مختلف کارگذاری)

پ : زمان - از لحاظ زمان می‌باشد و مورد زیر در نظر گرفته شود :

- ۱ - زمان تولید لوله‌ها توسط کارخانه‌های تولید کننده (با توجه به حجم مورد نیاز و ظرفیت تولید کارخانه)

۲ - زمان حمل و انتقال لوله‌ها به محل اجرای طرح

نکته‌ای که در ارتباط با لوله‌های سیمانی می‌توان گفت در خصوص نوع سیمان مصرفی می‌باشد و چنانچه استفاده از این نوع لوله در نظر باشد استفاده از سیمان ضد سبلفات توصیه می‌شود . (در شرایط خوزستان)

ساختمان آبگیر : جهت طراحی این ساختمان بهتر است تمهیداتی در خصوص گرفتن رسب آب تا حدی در نظر گرفته شود . در شکل پیوست نمونه یک آبگیر با سیستم رسوگیر نمایش داده شده است .
کلاً سازه‌ها و تجهیزات در این سیستم می‌باشد خصوصیات زیر باشد :

- ۱ - بهره برد از آن آسان باشد و نکات فنی پیچیده نداشته باشد .
۲ - هزینه نگهداری آن حداقل باشد و نیاز به نگهداری و تعیین زیاد نداشته باشد .
۳ - امکان برخورد با ماشینهای زراعی نداشته باشد .
۴ - با حداقل هزینه احداش شود .

بررسی اقتصادی :
جهت بررسی اقتصادی این سیستم می‌باشد علکرد آنرا در مدت زمان مشخص بررسی کرد زیرا با توجه به شبکه‌های موجود و هزینه‌های سنگین مربوط به آن که با گذشت زمان و فرسوده شدن شبکه بیشتر می‌شود ، مشخص می‌گردد که نمی‌توان " صرفاً " به هزینه اولیه احداش توجه کرد و بیشینی در مورد نحوه عملکرد و هزینه‌های مربوط به آن در آینده از ملزمات بررسی اقتصادی می‌باشد .

ضمناً غیر از موارد فوق می‌باشد سیاست‌های اقتصادی کشور را نیز در نظر گرفت که افزایش محصولات کشاورزی تاثیر زیادی در رشد آن خواهد داشت ، ضمن اینکه سطح کشاورزی را تا حد زیادی ارتقاء خواهد داد . البته اجرای چنین سیستمی بیشتر بنفع زارعین خواهد بود و روشن است که اگر کشاورزان در اجرای چنین طرحی مشارکت داشته باشند در مدت زمان کوتاهی سرمایه صرف شده ، برگشت خواهد شد . برای روشن شدن بیشتر مطالب به مواردی از مزیتها اقتصادی این طرح اشاره می‌گردد .

- ۱ - چون در این سیستم تبخیر و نشت تقریباً صفر می‌باشد ، لذا راندمان آبیاری بالا رفته و آب مازاد اراضی بیشتری را آبیاری کرده و سطح زیر کشت را بقدار زیاد افزایش خواهد داد که ملزم برافزایش

در آمد شبک، محصول برد اشت شده که افزون بر روش‌های دیگر می‌باشد قسمتی از هزینه صرف شده را جبران خواهد کرد.

۲- آن سطح اراضی که صرف ایجاد شبک آبرسانی می‌شود در این روش تقریباً به صفر میرسد، لذا از آن می‌توان به سه صورت مقداری از هزینه صرف شده را جبران نمود:

الف: صرفه جویی در خرید اراضی جهت ایجاد شبک آبرسانی.

ب: چنانچه عمق کارگزاری لوله‌ها مناسب باشد (تقریباً یک متر) می‌توان آن اراضی را زیرکشت برد.

پ: در آمد شبک را افزایش خواهد داد.

۳- آن دسته از کودهایی که بصورت محلول در اختیار گیاه قرار می‌گیرد (کودهای ازته) با توجه به راند مان بالای توزیع کود توسط این طرح و هزینه بالای کود و مشکلات ناشی از آن، در مقدار مصرفی کود صرفه جویی خواهد شد که اثر مستقیم بر کاهش هزینه دارد، ضمن اینکه توزیع کود به صورت یکتاخت خواهد بود.

۴- با توجه به زمان کوتاه‌تر اجرای چنین طرحی با مقایسه طرح‌های دیگر، هزینه کارگر و ماشین آلات و غیره نیز کاهش خواهد یافت.

۵- بعلت کارائی این سیستم در عدم بخش علفهای هرز، در هزینه دفع علفهای هرز به میزان زیادی صرفه جویی خواهد شد.

۶- بعلت یکتاختی توزیع آب کیفیت محصولات بالا خواهد رفت.

۷- و مهم‌تر از همه، با توجه به هزینه بالای تکه‌داری و تعمیر (مانند لایرسی، زنجیرکشی، فسخ علفهای هرز در کانالها، مرمت پوشش کانالها و ...) این مقدار هزینه نیز صرفه جویی خواهد شد که مقدار کمی نیست.

نتیجه‌گذاری:

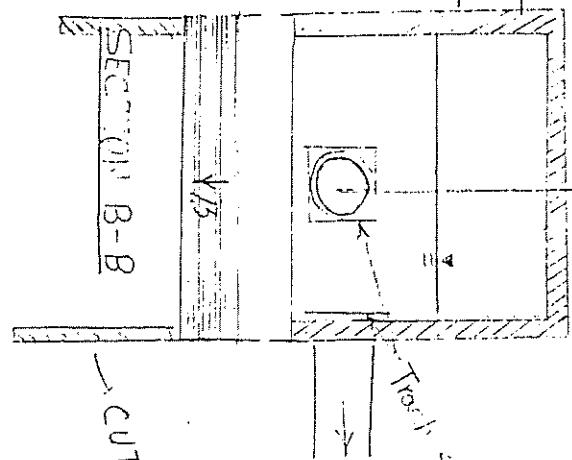
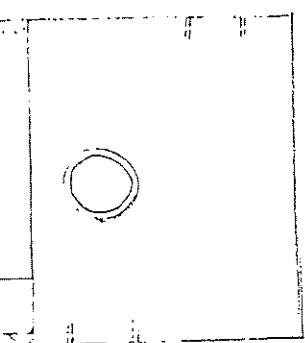
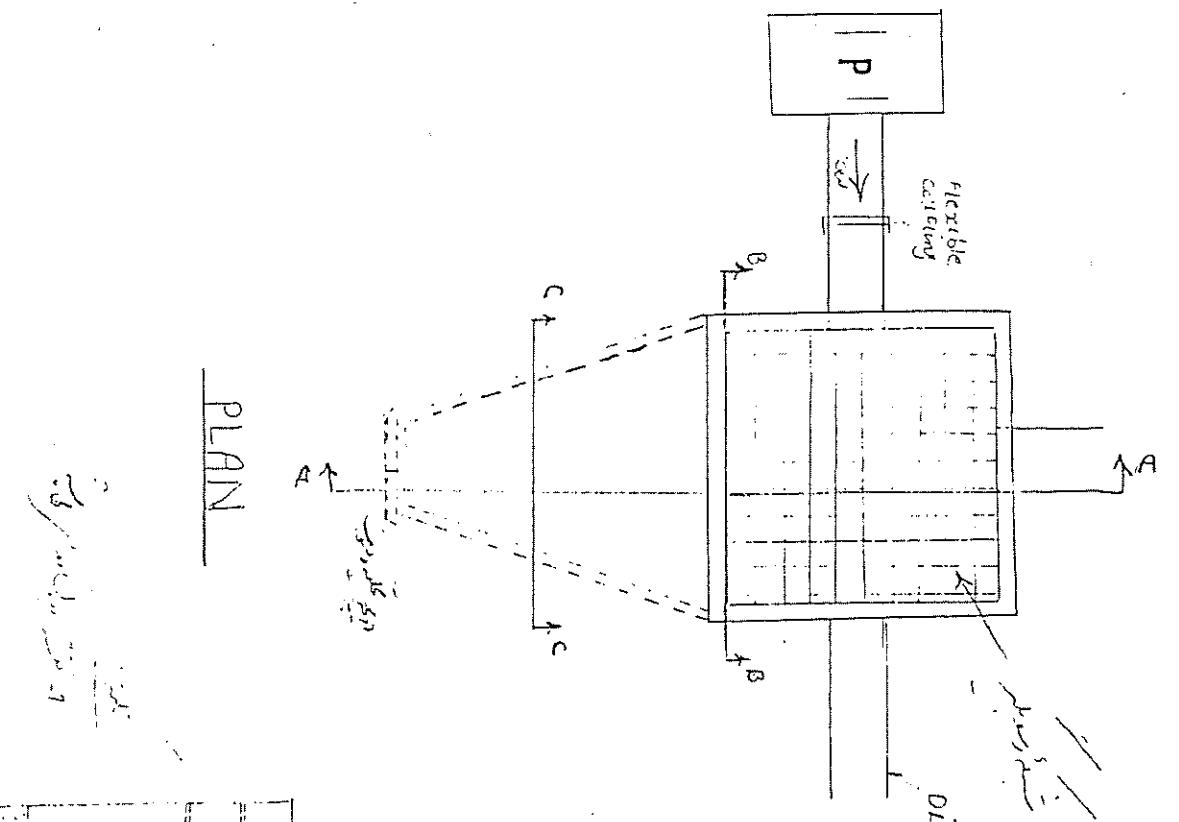
این طرح غیر از هزینه اجرای اولیه زیاد از هر لحظه ارجح می‌باشد ولی همانند بقیه سیستمها موقوفیت آن مستلزم آموزش همراه با بهره برد اری می‌باشد و از مهم‌ترین پارامترهای مشتب این سیستم کاربرد آب بروش نقلی می‌باشد که سازگار با تمامی مناطق ایران می‌باشد، لذا آموزش این روش بسیار راحت‌تر از سایر سیستم‌های تحت ذشار می‌باشد.

پیشنهاد می‌شود این روش بصورت آزمایشی اجرا شود که علاوه بر مشاهده نارسائی‌های آن و قدم در راه تکمیل کردن آن، زارعین را نسبت به این روش مطمئن کرد.

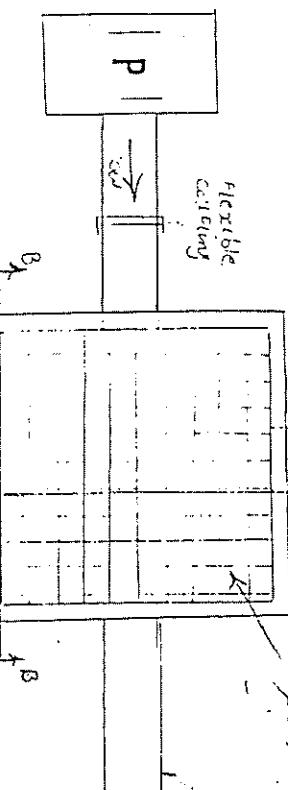
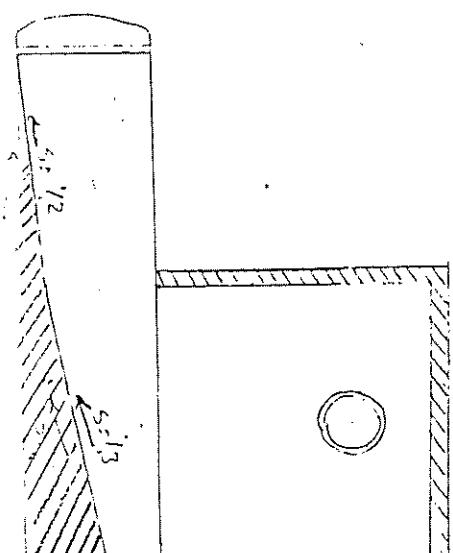
با توجه به تکمیل آب می‌توان این طرح را برای اجرای طرح‌های نوسعه نیشکر در خوزستان بکار برد

که راند مان بسیار بالای آن باعث نیشود سطح زیر کشت بیشتری از این محصول داشته باشیم.
و للاَّ این سیستم بهتر است برای محصولاتی-بکار برده شود که پر ارزش و یا استراتژیک بوده و در
حدائق زمان، هزینه صرف شده را باز گرداند و ترجیحاً بهتر است در شرکت‌های کشت و صنعت اجرا شود
زیرا بهترین راند مان را در اینگونه شرکتها خواهد دارد.

با مید شکوفایی کشاورزی ایران در آینده نزدیک



SECTION A-A → Gate controls

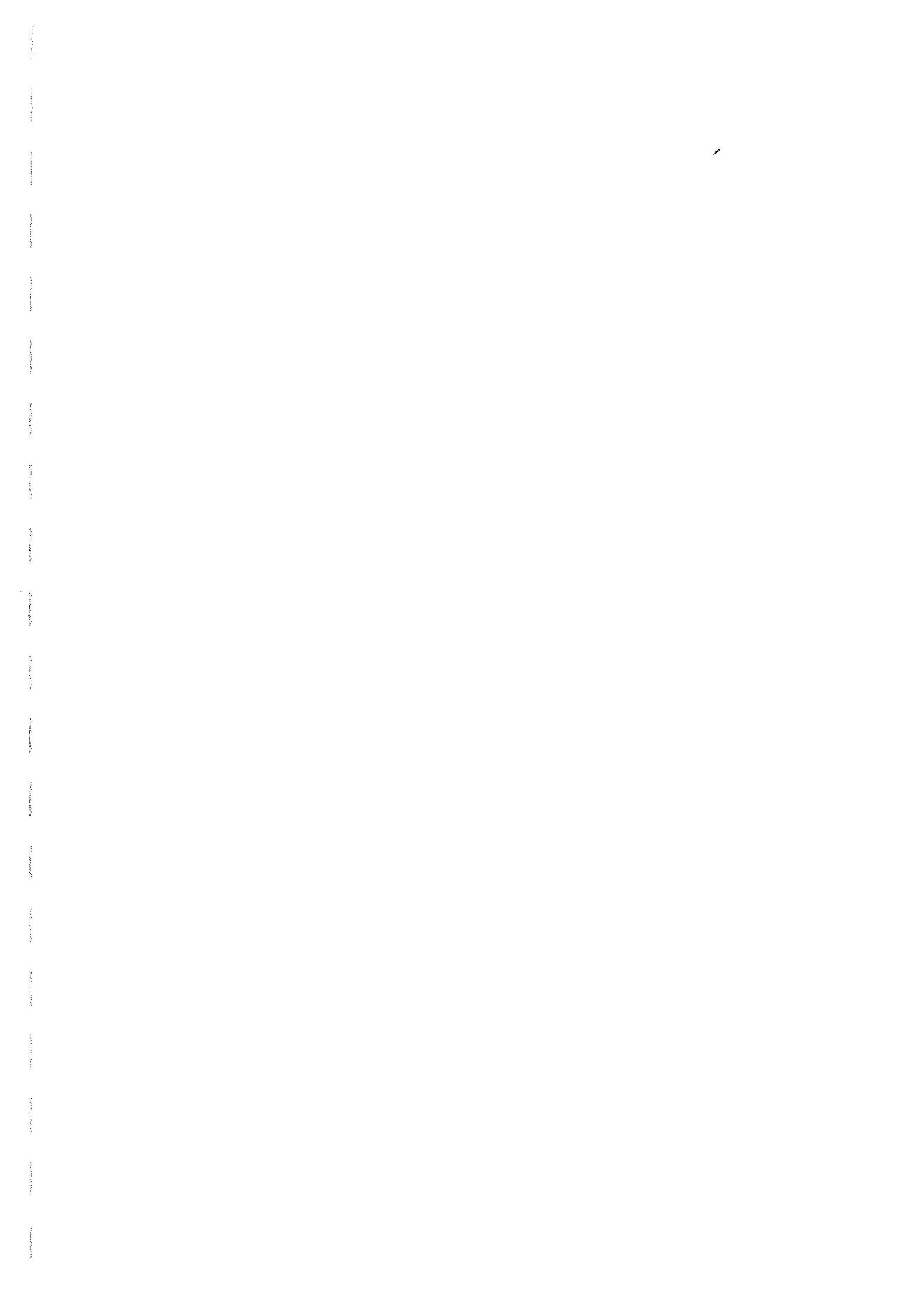


Distribution Pipe

- آیا خواهی بود که این سیاست را ممکن ندانید.

برآورد جریانهای برگشتی

در سیستم رودخانه کارون



برآورد جریانهای برگشتی در سیستم رودخانه کارون احمدلطفي - مهندسین مشاور پندام

خلاصه مقاله

نتایج حاصل از برآوردهای انجام شده نشان میدهد که در حال حاضر، علیرغم اینکه قسمت قابل ملاحظه‌ای از اراضی زراعی حاشیه رودخانه‌های کارون و در فاقد شبکه زهکشی کافی است، بین ۵۰ تا ۶۵ درصد از آبی که در دوره تابستان برای مصارف مختلف (عمدتاً "کشاورزی") از رودخانه برداشت می‌شود به صورتهای گوتاگون مجدداً به رودخانه باز می‌گردد.

مقدمه:

یکی از عواملی که در برنامه‌ریزی استفاده از منابع آب رودخانه کارون نقش اساسی دارد و علیرغم اهمیتش، بخوبی شناخته شده نیست، مقدار آبی است که پس از تامین نیازهای آبی و احتمالی بهره‌برداری، بصورت جریانهای برگشتی به رودخانه باز می‌گردد.

مقدار جریانهای برگشتی از مناطق مصرف آب، اعم از زراعی، شهری و صنعتی، در یک سیستم رودخانه‌ای به عوامل متعددی از جمله شرایط و چگونگی بهره‌برداری از آب در هر یک از نقاط مصرف و نیز خصوصیات هیدرولوژیکی و هیدرولوژیکی در قسمتی‌ای مختلف حوزه آن رودخانه بستگی دارد. منظور نمودن کلیه این عوامل در مطالعات، نیازمند در دست داشتن اطلاعات وسیعی است که دسترسی به آنها میسر نیست. بدینجهیت و نیز بعلت وسعت زیاد اراضی حوزه رودخانه کارون در دشت خوزستان و تنوع و تعدد بهره‌برداریها، بررسی جریانهای برگشتی - بدون واردشدن در جزئیات چگونگی مصرف آب در هریک از مناطق مصرف - در مقیاس کلی و با استفاده از آمار و اطلاعات موجود صورت گرفته است.

شرح مختصری از سیستم رودخانه کارون

سیستم رودخانه کارون مشتمل بر دو رودخانه دز و کارون است که در دشت خوزستان بیکدیگر می‌پیوندد. شاخه کارون در نزدیکی محلی بنام گتوند وارد دشت خوزستان می‌شود و پس از عبور از شهر شوشتر در محل بند قیر به شاخه دز می‌پیوندد. شاخه دز که از نظر موقعیت در غرب شاخه کارون است بفاصله کمی در شمال شهر دزفول به دشت وارد شده و پس از طی مسافتی در بندقیر به کارون متصل می‌شود. مجموعه این دو شاخه که "مجدا" بنام کارون مشهور است و گاه به نام کا رون بزرگ نیز نامیده می‌شود از شهر اهواز عبور نموده و بسمت خلیج فارس در جیت جنوب امتداد می‌یابد.

بررسی هریک از شاخه‌های دز و کارون، در کوهستانهای شمالی و قبل از اینکه رودخانه وارد دشت شود، یک سد مخزنی احداث شده که با ذخیره‌سازی سیلابها و تنظیم جریانهای تابستانه رودخانه، علاوه بر تولید انرژی برقداری، حجم قابل ملاحظه‌ای آب مطمئن برای مصارف مختلف تأمین مینماید. بعضی مشخصات فیزیکی و هیدرولوژیکی رودخانه‌های دز و کارون بطور اختصار در جدول شماره ۱ داده شده است.

رودخانه کارون، پرآب‌ترین رودخانه دشت خوزستان است که در عین حال در ابتدای ورود به دشت از کیفیت مناسبی نیز برخوردار است و بدینجهت در کلیه مراحل برنامه‌ریزی طرحهای توسعه در این منطقه، طرف بیشترین توجه قرار می‌گیرد. در حال حاضر دو پروژه بزرگ آبیاری دز و کارون و تعدادی پروژه‌های کوچکتر و بیش از دو هزار موتور تلمبه از این رودخانه بهره‌برداری مینمایند.

یکی از مشخصه‌های بارز سیستم رودخانه کارون که با موضوع مقاله ارتباط نزدیک دارد اینست که این سیستم در دشت خوزستان و در شمال مقطع اهواز یک مجموعه هیدرولوژیکی تقریباً بسته و ایزوله است و بجز در چند مورد نسبتاً "کوچک" و کم‌اهمیت، ارتباط هیدرولوژیکی کنترل نشده‌ای با حوزه‌های مجاور ندارد.

نحوه مصرف آب رودخانه کارون

صرف کنندگان متعددی از آب رودخانه کارون استفاده می‌کنند که مهمترین آنها پروره دز، پروره کارون و مصرف کنندگان سنتی و واحدهای پمپاژ میباشد. مصارف شهری و صنعتی بخش نسبتاً "کوچکی از کل مصرف را بخود اختصاص میدهند. علاوه بر این مقداری از جریان سیستم کارون از طریق شبکه دز غربی و نیز بوسیله زهکشیای منطقه خیرآباد(شاور) به رودخانه کرخه منحرف میشود. از مقدار برداشت آب بوسیله پروره‌های دز و کارون آمار اندازه‌گیری شده وجود دارد ولی برداشت آب توسط واحدهای بهره‌برداری سنتی و واحدهای پمپاژ بر مبنای آمار تعداد واحدها و ظرفیت انحراف و یا پمپاژ آنها که برای سال ۱۳۶۶ در دست است قابل برآورد میباشد. از مقدار جریان منحرف شده به کرخه از طریق شبکه دز غربی نیز آمار وجود دارد ولی زهکشیای شاور بدون اندازه‌گیری به کرخه تخلیه میگردد.

آبهای مصرف شده در محدوده شبکه‌های آبیاری دز و کارون عموماً "بوسیله سیستم‌های زهکشی سطحی و یا زیرزمینی موجود جمع‌آوری و به رودخانه برگشت داده میشود. جریان آبراهه‌های نسبتاً "بزرگ همانند اجیروب، لره، رودخانه شور و شاور" تماماً هرز آبهای سطحی و یا زه‌آبهای زیرزمینی مناطق کشاورزی مذبور است. ولی در واحدهای سنتی بهره‌برداری، شبکه زهکشی وجود ندارد و هرز آبهای سطحی و زه‌آها فقط میتوانند بحورت جریانهای نفوذی زیرزمینی (در صورتیکه شرایط لازم وجود داشته باشد) به رودخانه برسند.

قابل ذکر است که قسمت نسبتاً "کوچکی از اراضی زراعی فاریاب که بوسیله آب رودخانه دز مشروب میشود در حاشیه رودخانه کرخه قرار دارد که طبیعتاً زه آبهای آنها به کرخه تخلیه میشود. از این مقادیر نیز آمار اندازه‌گیری شده‌ای در دست نیست، ولی در هر حال مقدار آن در مقیاس موردنظر این مقاله قابل ملاحظه نیست.

روش بورسی

محاسبات برای تعیین آب برگشتی در سیستم رودخانه کارون مبتنی بر معادله بیلان منابع آب کارون بین دو مقطع ورودی و خروجی مشخص است. جریانهای ورودی شامل آبهای رها شده از سطحی دز و کارون و مقطع خروجی در اهواز انتخاب شده است. علت انتخاب محل سهای مخزنی بعنوان مقاطع ورودی دقت بیشتر اندازه‌گیریها است که به کمک تجهیزات موجود در سد و نیز منظم‌تر بودن مشاهدات میسر میگردد. معادله مورد استفاده در محاسبات بقرار زیر است.

$$(1) \quad Q_K + Q_D + (Q_i - Q_o) - Q_{DI} + Q_R = Q_A$$

که در آن:

Q_K = مقدار جریان رها شده از سد کارون

Q_D = مقدار جریان از سد دز

Q_i = جریانهای ورودی بین حوزه‌ای

Q_o = جریانهای خروجی بین حوزه‌ای

Q_{DI} = آب برداشت شده برای مناطق مصرف

Q_R = جریان برگشتی به رودخانه

Q_A = جریان در ایستگاه اهواز

در بین عوامل فوق بجز برای Q_i , Q_o , Q_R برای سایر عوامل، مجموعه‌ای از آمار و اطلاعات اندازه‌گیری شده وجود دارد. در مطالعه انجام شده، دوره آماری مطالعات سالیان ۱۳۶۶-۱۳۶۹ لغایت در نظر گرفته شده است. همچنین برای اجتناب از پیچیدگیهایی که جریانهای سطحی بین حوزه‌ای در روند محاسبات پیش می‌آورد، دوره محاسبات در ماههای خشک و بدون باران سال بین تیرماه و مهرماه انتخاب شده و فرض گردیده است که در حد فاصل بین سهای مخزنی

تا محل ورود به دشت تحول عمدہ‌ای در جریانهای رودخانه حاصل نمیشود. بعبارت دیگر نه تلفات احتمالی جریان در بستر رودخانه و نه جریانهای نفوذی به آن در محاسبات منظور نشده و فرض گردیده است که این دو پارامتر در نهایت هم‌دیگر را پوشش دهند. این فرض برای رودخانه "کاملاً" صادق است ولی مقایسه اطلاعات موجود از رودخانه کارون بین سد مخزنی و سد انحرافی در گتوند، بدون اینکه از نظم کافی و روند مشخصی برخوردار باشد، کاهشی حداکثر تا حدود ۲۵ مترمکعب بر ثانیه را در این فاصله نشان میدهد که قسمتی از آن میتواند ناشی از خطاهای سیستماتیک اندازه‌گیری دبی در محل سد گتوند باشد. در هر حال اشارات ناشی از اعمال این فرض در تفسیر نتایج مورد ملاحظه قرار خواهد گرفت. با توضیحات فوق، معادله (۱) بصورت زیر مختصر شده و در محاسبات بکار برده شده است.

$$(۲) \quad Q_{DI} - (Q_K + Q_D - Q_A) = Q_R$$

عبارت $(Q_A - Q_K + Q_D)$ در اصل مقدار آب مصرف شده خالص را مشخص می‌سازد که پس از کسرشدن از حجم برداشتها یا مصرف ناخالص (Q_{DI}) ، مقدار برگشت آب را بدست میدهد.

محاسبات انجام شده برای برآورد جریانهای برگشتی در سیستم رودخانه کارون در جدول شماره ۲ و کلیه اطلاعات پایه‌ای بکاربرده شده در آن در پیوست داده شده است.

مقادیر آب برگشتی : مقادیر آبی که بصورت مازاد بر مصرف بصورت جریانهای سطحی و یا زیرزمینی به رودخانه باز میگردد از کسر مقادیر خالص از آب مصرف شده بست نسبت می‌آید. نسبت آب برگشتی نیز حاصل تقسیم آب برگشت شده به آب مصرف شده (ناخالص) می‌باشد (جدول ۱۲).

بطوریکه ملاحظه میشود آبپای برگشتی به رودخانه درماه تیر بین ۵۲-۶۲ درصد و درماه مهر درحدود ۶۲ درصد آب مصرف شده (ناخلص) میباشد.

توجه شود که قبلاً "برای تسییل در محاسبات آب برگشتی، در مواردی از وارد نمودن بعضی عناصر موثر در جریان رودخانه و یا برداشت آب در محاسبات صرفنظر شده بود. این موارد عبارت بودند از:

- کاهش جریان یا بعبارت صحیح‌تر تغییرات جریان رودخانه کارون بین سد مخزنی و سد گتوند.
- جریانپای نفوذی (زه‌آبپای) تخلیه شده به رودخانه کرخه از اراضی تحت آبیاری شبکه در.
- جریانپای زهکشی تخلیه شده به رودخانه کرخه از اراضی تحت آبیاری رودخانه شا وور.
- افزایش برداشت آب بوسیله ایستگاههای پمپاژ در اثر ازدیاد واحدهای بپره برداری بین سالات ۶۶ تا ۶۹.

بطوریکه ملاحظه میگردد تقریباً "در کلیه مواردی که از وارد کردن پارامترها در محاسبات صرفنظر شده است، جهت تاثیر آن پارامتر طوری است که نهایتیا" منتج به افزایش جریان برگشتی میشود. بعبارت دیگر اگر برای پارامترهای صرفنظر شده مقادیر قابل اطمینان وجود میداشت و درمحاسبات منظور میشد باعث میگردید که آب برگشت شده بیشتری حاصل شود. بدینترتیب میتوان ارقام بدست آمده از محاسبات فوق را حداقل جریانپای برگشتی به رودخانه کارون تلقی نمود.

جداول شناسنامه

خلاصه مشخصات فیزیکی و هیدرولوژیکی سیستم رودخانه کارون

مسافت تا اهواز	کیلومتر (۲)	دستگاه حوزه آبدهی سالانه	دستگاه حوزه آبریز
آمار موجود از سال	کیلومتر برشاپنیده (۲)	آبار نگذین آبدهی سالانه	آبار نگذین آبدهی سالانه
۱۳۴۷	۱۳۴۷	۱۳۴۷	۱۳۴۷
۲۸۸۱۵	۲۸۸۱۵	۲۸۸۱۵	۲۸۸۱۵
۳۸۴	۳۸۴	۳۸۴	۳۸۴
۱۹۰	۱۹۰	۱۹۰	۱۹۰
۱۳۴۳	۱۳۴۳	۱۳۴۳	۱۳۴۳
۲۵۵	۲۵۵	۲۵۵	۲۵۵
۱۳۳۰	۱۳۳۰	۱۳۳۰	۱۳۳۰
۲۸۵	۲۸۵	۲۸۵	۲۸۵
۰	۰	۰	۰
۶۸۲	۶۸۲	۶۸۲	۶۸۲
۰۸۱۸۵	۰۸۱۸۵	۰۸۱۸۵	۰۸۱۸۵
در اهواز	در اهواز	در اهواز	در اهواز
دروازه	دروازه	دروازه	دروازه
سد کاتوند	سد کاتوند	سد کاتوند	سد کاتوند
بند قریر	بند قریر	بند قریر	بند قریر
"	"	"	"
ب۵۰۰۰۰	ب۵۰۰۰۰	ب۵۰۰۰۰	ب۵۰۰۰۰
۸۰۰۴۰	۸۰۰۴۰	۸۰۰۴۰	۸۰۰۴۰
۲۸۵۲۹	۲۸۵۲۹	۲۸۵۲۹	۲۸۵۲۹
رویدخانه کارون در محل سد مخزن شهید عباسپور	رویدخانه کارون در محل سد مخزن شهید عباسپور	رویدخانه کارون در محل سد مخزن شهید عباسپور	رویدخانه کارون در محل سد مخزن شهید عباسپور

جدول شماره ۲ -

آمار برداشت آب توسط شبکه آبیاری کشوند - متromکعب برشانیه

شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	سال
۶۳	۷۲	۶۱	۵۱	۴۲	۳۲	-	-	-	-	-	-	۱۳۶۵/۶۶
۷۱	۷۲	۶۵	۴۹	۲۵	۲۲	۱۱	۹	۵	۱۰	۱۱	۵۸	۱۳۶۶/۶۷
۶۸	۶۸/۰	۶۰	۴۸	۴۶	۳۸/۴	۲۷	۲۴	۱۰	۱۲	۲۴	۶۰	۱۳۶۷/۶۸
۶۳	۵۹	۵۳	۴۹	۴۱	۲۴	۲۲	۱۲	۱۰	۹	۲۴	۶۶	۱۳۶۸/۶۹
-	-	-	-	-	-	۱۹	۱۰	۱۲	۱۴	۲۶	۴۸	۱۳۶۹/۷۰

جدول شماره ۳ -

آمار برداشت آب توسط شبکه آبیاری دز - متromکعب برشانیه

شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	سال	
۱۷۸	۱۷۲	۱۵۹	۱۲۱	۱۲۲	۱۱۶	۷۸	۸۶	۲۵	۲۲	۱۰۱	۱۶۳	۱۳۶۵/۶۶	
۱۸۵	۱۸۶	۱۴۴	۱۱۶	۱۰۷	۱۲۹	۶۸	۳۸	۲۸	۶۶	۹۶	۱۶۹	۱۳۶۶/۶۷	
۲۰۱	۱۹۳	۱۲۰	۱۳۲	۱۴۱	۱۲۶	۱۰۱	۷۸	۲۶	۲۲	۱۲۴	۱۶۹	۱۳۶۷/۶۸	
۱۸۸	۱۷۴	۱۴۰	۱۲۲	۱۴۲	۱۲۵	۱۵۰	۲۴	۱۹	۲۴	۱۱۰	۱۸۱	۱۳۶۸/۶۹	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	۴۴	۷۰	۱۲۲	۱۷۸	۱۳۶۹/۷۰

جدول شماره ۴ -

برداشت آب از رودخانه‌های کارون و دز پویینه واحدهای پیمیاز و انبار سنتی
متromکعب برشانیه

شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	مهر	سپهه برداریها
۴/۳	۵/۱	۴/۶	۴/۹	۳/۹	۴/۲	۴/۹	۳/۵	۲/۶	۴/۳	۴/۲	۴/۵	انبار سنتی دز
۴/۳	۵/۸	۵/۵	۴/۰	۶/۶	۱۰/۰	۸/۰	۴/۵	۱/۳	۲/۱	۲/۹	۲/۱	سپهه برداریانه میاناب شوستر
۱/۸	۱/۹	۰/۹	۰/۹	۲/۹	۶/۲	۵/۲	۲/۱	۱/۱	۱/۰	۲/۵	۱/۸	عنایجه و نظامیه
۵۴/۳	۷۳/۹	۶۴/۴	۴۸/۹	۲۲/۰	۱۲۵/۲	۱۰۴/۶	۶۰/۵	۲۲/۱	۳۲/۰	۵۱/۴	۳۴/۰	پیمیازی دز و کارون
۶۴/۷	۸۴/۸	۷۴/۲	۵۸/۲	۸۲/۵	۱۲۹/۵	۱۱۲/۵	۶۸/۵	۲۲/۰	۳۸/۹	۵۹/۵	۴۱/۴	جمع

جدول شماره ۵ - آب برداشت شده ناخالص یامجموع آب برداشت شده توسط سپهه برداران

سال	تیر	مرداد	شهریور	مهر
۱۳۶۶	۲۹۴	۲۲۰	۲۰۵	۲۶۸
۱۳۶۷	۲۸۲	۲۲۲	۲۲۰	۲۷۶
۱۳۶۸	۲۰۴	۲۲۶	۲۲۴	۲۸۸
۱۳۶۹	۲۶۷	۲۱۸	۲۱۳	۲۶۲

میانگین ماهانه جریان رها داره از سد کارون - متوجه شده بروتی

جدول شماره ۶-

سال	فرودین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	دی	بهمن	اسفند
۱۳۶۶	۳۱۲/۲۷۶	۳۲۸/۳۲۶	۳۲۸/۴۴	۳۶۴/۱۴	۵۱۲/۵۷۷	۶۰۳/۳۷	۸۰۴/۱۰	۱۰۷۲/۷۲	۴۹۱/۲۹	۴۷۰/۶۹	۱۰۷۲/۷۲
۱۳۶۷	۳۱۲/۲۷۶	۳۲۹/۷۸۸	۳۲۹/۲۴	۳۷۵/۱۶	۴۸۷/۲۰	۴۹۸/۲۴	۸۹۹/۴۰	۱۰۷۴/۸۶	۲۴۴/۲۳	۲۴۵/۱۴	۱۰۷۴/۸۶
۱۳۶۸	۳۱۲/۲۷۶	۳۲۹/۷۸۸	۳۲۹/۰۷	۳۴۷/۷۸	۴۸۱/۴۷	۴۸۱/۴۷	۸۹۹/۴۰	۱۰۷۴/۸۶	۲۴۴/۳۹	۲۴۵/۴۱	۱۰۷۴/۸۶
۱۳۶۹	۳۱۲/۲۷۶	۳۲۹/۷۸۸	۳۲۹/۰۷	۳۴۷/۷۸	۴۸۱/۴۷	۴۸۱/۴۷	۸۹۹/۴۰	۱۰۷۸/۴۰	۲۴۴/۵۵	۱۰۵۰/۹۷	۱۰۷۸/۴۰

میانگین جریان رها شده از سد دز - متوجه شده بروتی

جدول شماره ۷-

سال	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	دی	بهمن	اسفند
۱۳۶۶	۳۰۳/۷۶	۳۲۱/۴۹	۳۴۰/۷۷	۳۵۲/۱۰	۴۳۷/۹۵	۴۷۱/۵۸	۴۷۶/۶۸	۴۰۶/۱۱	۴۲۱/۹۹	۴۰۶/۶۸	۴۰۶/۶۸
۱۳۶۷	۳۰۳/۷۶	۳۲۱/۴۹	۳۴۰/۷۷	۳۵۲/۱۰	۴۳۷/۹۵	۴۷۱/۵۸	۴۷۶/۶۸	۴۰۶/۱۱	۴۲۱/۹۹	۴۰۶/۶۸	۴۰۶/۶۸
۱۳۶۸	۳۰۳/۷۶	۳۲۱/۴۹	۳۴۰/۷۷	۳۵۲/۱۰	۴۳۷/۹۵	۴۷۱/۵۸	۴۷۶/۶۸	۴۰۶/۱۱	۴۲۱/۹۹	۴۰۶/۶۸	۴۰۶/۶۸
۱۳۶۹	۳۰۳/۷۶	۳۲۱/۴۹	۳۴۰/۷۷	۳۵۲/۱۰	۴۳۷/۹۵	۴۷۱/۵۸	۴۷۶/۶۸	۴۰۶/۱۱	۴۲۱/۹۹	۴۰۶/۶۸	۴۰۶/۶۸

جدول شماره ۸ - میانگین ماهانه جریان در ورودخانه کارون - ایستگاه اهواز - متوجه شده بروتی

سال	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	دی	بهمن	اسفند
۱۳۶۶	۴۵۷/۶۰	۵۱۶/۳۹	۴۸۳/۲۹	۵۴۰/۳۲	۸۳۶/۳۹	۱۵۲۶/۲۳	۱۴۶۸/۱۸	۲۲۳۶/۲۳	۹۹۷/۲۳	۱۱۱۲/۹۳	۵۳۰/۳۷
۱۳۶۷	۴۵۷/۶۰	۵۱۶/۳۹	۴۸۳/۲۹	۵۴۰/۳۲	۸۳۶/۳۹	۱۵۲۶/۲۳	۱۴۶۸/۱۸	۲۲۳۶/۲۳	۹۹۷/۲۳	۱۱۱۲/۹۳	۵۳۰/۳۷
۱۳۶۸	۴۵۷/۶۰	۵۱۶/۳۹	۴۸۳/۲۹	۵۴۰/۳۲	۸۳۶/۳۹	۱۵۲۶/۲۳	۱۴۶۸/۱۸	۲۲۳۶/۲۳	۹۹۷/۲۳	۱۱۱۲/۹۳	۵۳۰/۳۷
۱۳۶۹	۴۵۷/۶۰	۵۱۶/۳۹	۴۸۳/۲۹	۵۴۰/۳۲	۸۳۶/۳۹	۱۵۲۶/۲۳	۱۴۶۸/۱۸	۲۲۳۶/۲۳	۹۹۷/۲۳	۱۱۱۲/۹۳	۵۳۰/۳۷

جدول شماره ۹ - تغییرات جریان رودخانه کارون بین سدهای مجزئی و ایستگاه اهواز - متوجه مکعب برخانیه

$$QK_{arun+} Qdez = Qahvaz = \Delta Q$$

سال	فروریدین اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	دی	بهمن	اسفند
-۱۳۶۶	-۴۰۰/۹	۲۲/۳	۲۹/۳	۱۵/۱	-۱۴۳/۲	-۹۸/۸	-۱۸۹/۸	-
۱۳۶۷	۴۷/۹	۵۸/۹	۱۰۴/۴	۹۵/۹	۱۲۲/۲	۲۳/۳	۵۷/۹	-
۱۳۶۸	۱۷۵/۴	۱۱۴/۷	۱۱۴/۸	۱۱۳/۹	۹۳/۴	۵۹/۹	۵۱/۰	۹/۱
۱۳۶۹	۱۵۵/۷	۶۹/۴	۶۹/۴	۱۰۲/۳	۱۰۲/۳	۴/۰	۴/۰	۱۳۴/۴
۱۳۷۰	۱۴۶/۱	۱۴۶/۱	۱۴۶/۱	۱۴۱/۱	۱۴۹/۴	۸۱/۷	۴/۱	-۱۳۴/۱
۱۳۷۱	۱۳۵/۴	۱۳۵/۴	۱۰۵/۰	۲۵/۴	-	-۵/۷	-۹۱/۸	-۱۰۵/۰
۱۳۷۲	-	-۱۲۴/۳	-	-	-	-	-	-

۲۰۰ میلیون میلیون ماهانه استخراج آب از دریاچه از پیش از کاریزمه از این قسم بر حسب متوجه مکعب برخانیه

جدول شماره ۱۰ -

سال	فروردین اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند
۱۳۶۶	۱/۱	۱۴/۰	۴/۷	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۰	۱/۰	۴/۷	۰/۳	۰/۳
۱۳۶۷	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۰	۱/۰	۱/۰	۱/۰	۱/۰
۱۳۶۸	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۰	۱/۰	۱/۰	۱/۰	۱/۰
۱۳۶۹	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۰	۱/۰	۱/۰	۱/۰	۱/۰
۱۳۷۰	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۰	۱/۰	۱/۰	۱/۰	۱/۰
۱۳۷۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۰	۱/۰	۱/۰	۱/۰	۱/۰

۱۰

جدول شماره ۱۱ - بررسی چگونگی تحولات دبی رودخانه در حدفاصل بین کتوند و سد کارون

$$Q_{karun} - Q_{gotvand} = \Delta Q$$

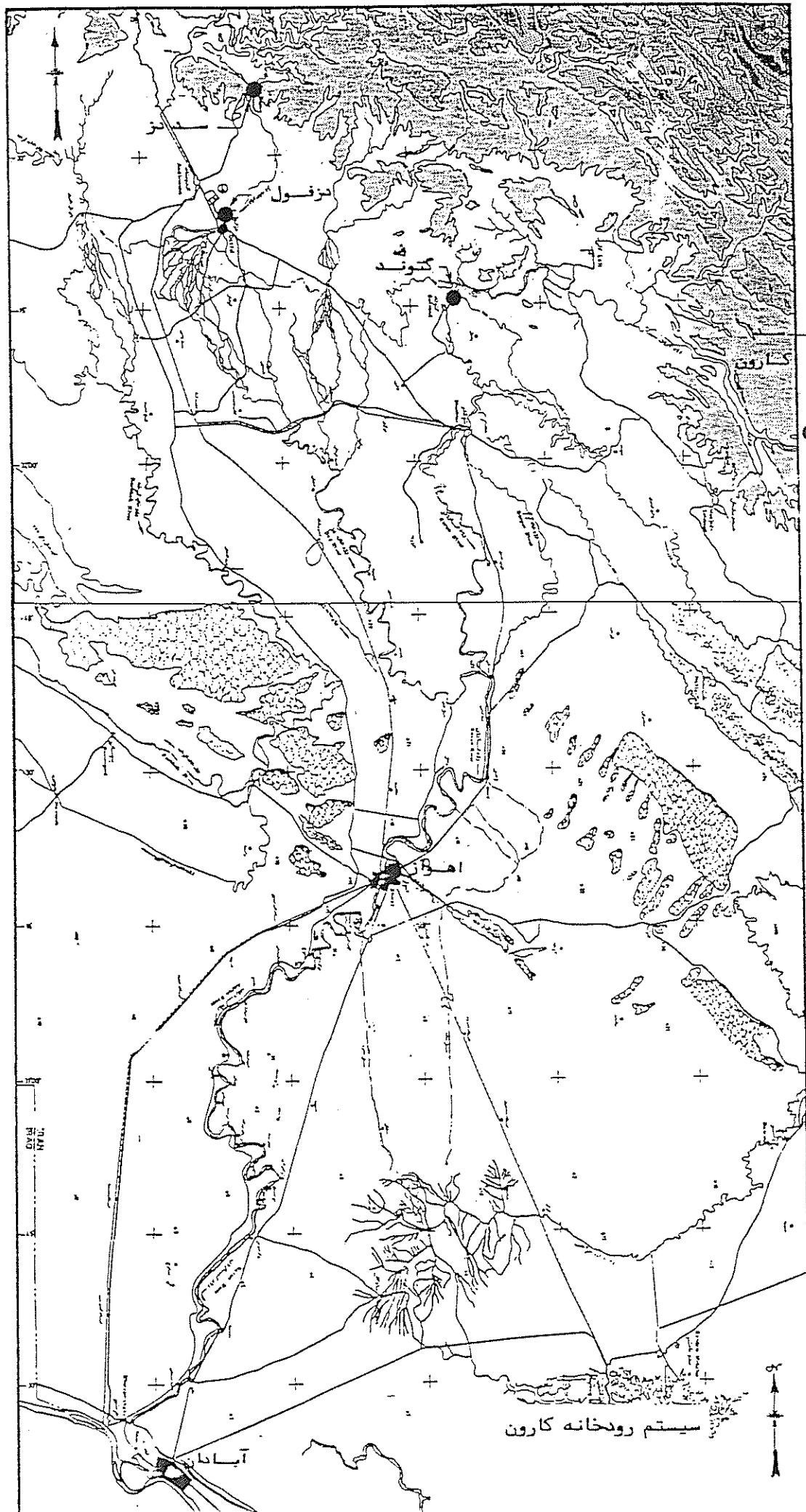
مکان	شیریور	مرداد	تیر	
۲۹۹/۹	۲۹۵/۱	۲۶۵/۰	۳۸۲/۱	رها شده از سد -Q (کتوند + شبکه) = ΔQ
۲۸۰	۲۹۹	۲۹۲	؟	
۱۹/۹	-۳/۹	-۲۶/۰	؟	
۲۶۲	۲۸۵/۷	۲۷۹/۱	۳۲۲/۲	رها شده از سد -Q (کتوند + شبکه) = ΔQ
۲۶۲	۲۱۲	۲۰۰	۳۵۲	
۰	-۲۶/۳	-۲۵/۹	-۱۹/۸	
۲۶۰	۲۹۲/۴	۲۱۸/۷	۳۸۲/۱	رها شده از سد -Q (کتوند + شبکه) = ΔQ
۲۵۱	۲۵۹/۱	۲۱۵	۴۶۰	
۱۴	۲۲/۳	۲/۷	-۷۷/۹	
۲۵۰/۱	۲۷۰/۲	۳۲۳۹	۴۳۷/۸	رها شده از سد -Q (کتوند + شبکه) = Q
۲۵۴	۲۴۰	۲۱۸	۴۰۰	
-۳/۹	۳۰/۲	۵/۹	۳۷/۸	
۱۹۸/۴	۱۸۷/۸	۲۸۴/۶	۲۱۶/۹	رها شده از سد -Q (کتوند + شبکه) = ΔQ
۲۰۲/۷	۱۶۹/۵	۲۲۱	۳۱۶	
-۹/۳	۱۸/۱	۱۳/۸	۰/۹	
۱۸۵	۲۶۷/۸	۲۷۳/۱	۳۲۶/۹	رها شده از سد -Q (کتوند + شبکه) = ΔQ
۱۶۴	۲۴۴	؟	۳۰۴/۴	
۲۱	-۹/۲	؟	۲۲/۰	
۲۵۷/۸	۲۲۰	۳۷۱/۲	۳۸۰/۳	رها شده از سد -Q (کتوند + شبکه) = ΔQ
۲۲۸+۳	۲۷۵+۳	۳۸۸+۳	۳۲۸+۳	
؟	؟	؟	؟	
۲۱۲/۸	۲۸۹/۴	۲۲۸/۴	۳۹۴/۱	رها شده از سد -Q (کتوند + شبکه) = ΔQ
۲۲۷	۲۶۶	۲۱۲	۳۲۵	
-۱۴/۲	۲۲	۲۶/۴	۱۹/۱	
۲۲۹/۸	۲۱۶/۲	۲۵۸/۲	۳۷۵/۹	رها شده از سد -Q (کتوند + شبکه) = ΔQ
۲۵۴	۲۱۹	۲۲۱	۳۴۹	
-۱۴/۲	-۲/۸	۲۷/۲	۲۶/۹	
۲۲۲/۶	۲۳۵/۱	۲۴۷/۷	۳۴۷/۴	رها شده از سد -Q (کتوند + شبکه) = ΔQ
؟	۱۷۷	۱۷۶	۲۷۳	
؟	؟	؟	؟	

جدول شماره ۱۲

محاسبه آب برگشتی به رودخانه کارون از بینه برداران واراضی تحت آبیاری
حوزه رودخانه کارون (ارقام برحسب مترمکعب بر شانیه)

سال	آب برداشت شده	آب مصرف شده	آب برگشتی	نسبت آب برگشتی	آب برداشت شده	آب مصرف شده	آب برگشتی	نسبت آب برگشتی	آب برداشت شده	آب مصرف شده	آب برگشتی	نسبت آب برگشتی	آب برداشت شده	آب مصرف شده	آب برگشتی	نسبت آب برگشتی	آب برداشت شده	آب مصرف شده	آب برگشتی	نسبت آب برگشتی					
	۱۳۶۶	۱۳۶۷	۱۳۶۸	۱۳۶۹		۱۳۶۶	۱۳۶۷	۱۳۶۸	۱۳۶۹		۱۳۶۶	۱۳۶۷	۱۳۶۸	۱۳۶۹		۱۳۶۶	۱۳۶۷	۱۳۶۸	۱۳۶۹		۱۳۶۶	۱۳۶۷	۱۳۶۸	۱۳۶۹	
میاه	شهریور	مرداد	تیر		میاه	شهریور	مرداد	تیر		میاه	شهریور	مرداد	تیر		میاه	شهریور	مرداد	تیر		میاه	شهریور	مرداد	تیر		
۲۶۷	۲۰۲	۲۲۹	۲۹۲		۲۶۷	۱۰۱	۹۵	۱۲۱		۲۶۷	۹۷	۱۶۰	۱۰۴		۲۶۷	۱۲۸	۲۲۸	۲۷۲		۲۶۷	۱۲۸	۲۲۲	۱۳۳		
۵۸					۵۸					۵۸					۵۸					۵۸					
۲۰۹					۲۰۹	۲۰۱	۲۲۴	۱۷۱		۲۰۹					۲۰۹					۲۰۹					
۰/۲۸					۰/۲۸	۰/۶۷	۰/۷۱	۰/۵۹		۰/۲۸					۰/۲۸					۰/۲۸					
۲۶۷					۲۶۷					۲۶۷					۲۶۷					۲۶۷					
۹۱					۹۱					۹۱					۹۱					۹۱					
۱۷۶					۱۷۶	۲۰۶	۱۶۸	۱۶۸		۱۷۶					۱۷۶					۱۷۶					
۰/۶۸					۰/۶۸					۰/۶۸					۰/۶۸					۰/۶۸					
۲۶۷					۲۶۷					۲۶۷					۲۶۷					۲۶۷					
۹۱					۹۱	۱۲۸	۱۲۲	۱۲۲		۹۱					۹۱					۹۱					
۱۸۶					۱۸۶	۱۸۴	۲۰۰	۱۴۸		۱۸۶					۱۸۶					۱۸۶					
۰/۶۷					۰/۶۷	۰/۵۷	۰/۶۰	۰/۵۳		۰/۶۷					۰/۶۷					۰/۶۷					
۲۴۴					۲۴۴	۲۹۲	۲۰۵	۲۵۴		۲۴۴					۲۴۴					۲۴۴					
۸۲					۸۲	۱۰۴	۱۲۸	۱۳۶		۸۲					۸۲					۸۲					
۱۶۲					۱۶۲	۱۸۸	۱۷۷	۱۳۱		۱۶۲					۱۶۲					۱۶۲					
۰/۶۶					۰/۶۶	۰/۶۴	۰/۵۸	۰/۵۲		۰/۶۶					۰/۶۶					۰/۶۶					

- جمع مقادیر ناخالص آب برداشت شده (جدول شماره ۵) پس از کسر چپ آب کرخه (جدول شماره ۱۰)
- جمع مقدار خالص آب مصرف شده (جدول شماره ۹) پس از کسر چپ آب کرخه (جدول شماره ۱۰)



مقایسه سیستم آبیاری ثقلی و قطره‌ای با غات

در طرح سدسازی و شبکه آبیاری

رودخانه نساع در منطقه بم استان کرمان



مقایسه سیستم آبیاری ثقلی و قطره ای باغات
در طرح سد سازی و شبکه آبیاری رودخانه نساء در منطقه بم
استان کرمان

تیپه گنبده : نفع الله گپریتی
شرکت تهندسی مخادر صباب تدبی

چکیده مقاله: مقایسه سیستم آبیاری شلی و قطره ای باغات در طرح سد سازی و شبکه آبیاری رودخانه نماء در منطقه بم - استان کرمان

فتح الله کبریتی : شرکت مهندسی مشاور مهاب قدس

در این مقاله که بر اساس نتایج مطالعات مرحله اول استفاده پیشنهاد متابع آب و خاک طرح ثوق الذکر تبیه گردیده است کوشش شده است فرورت بکار گیری استفاده از سیستم آبیاری قطره ای و تاثیر آن در گسترش سطح شبکه و توجیه پذیری طرح ارائه گردد.

منطقه مورد مطالعه از مناطق گرم و خشک کشور ما محسوب میگردد بطوریکه متوسط درجه حرارت ماهانه در تیر ماه بالغ بر ۳۵ درجه سانتیگراد، میزان متوسط بارندگی سالانه کمتر از ۴۰ میلیمتر و تبخیر سالانه تشك در حدود ۴۰۰۰ میلیمتر کزارش شده است.

احداث باغات مرکبات و نخل با استفاده از مرغوبترین گونه ها از دیوارهای منطقه رایج بوده و بعلت ایجاد درآمد قابل ملاحظه مورد توجه کشاورزان منطقه است، لیکن در شرایط کنونی و با توجه به مشخصات اقلیمی منطقه، کمبود منابع آب و عدم تناسب آن با نیازهای فعلی مبینترین عامل محدود کننده توسعه کشاورزی است.

در شرایط طرح و در راستای اهداف مطالعات و برای بیبود و توسعه کشاورزی، مطالعات احداث سد و شبکه در ۲ گزینه آبیاری مورث گرفته است، گزینه اول آبیاری شلی برای کلیه محصولات و در گزینه دوم استفاده از سیستم آبیاری قطره ای برای باغات مورد مطالعه قرار گرفته است که اختصاراً "در این مقاله بد گزینه شلی و گزینه شلی قطره ای نامیده میشوند.

تاثیر کاهش آب مورد نیاز باغات در روش قطره ای، بالا بودن راندمان آبیاری همراه با افزایش سطح زیر کشت و عملکرد محصول بخاطر تامین رطوبت مکلفی در عمق توسعه ریشد، کاهش هزینه های کلیه عملیات زراعی و نیازهای ها از یک سو و کاهش هزینه های احداث سد مخزنی از سوی دیگر از جمله عواملی است که در مطالعات ثئی - اقتصادی، گزینه شلی - قطره ای را توجیه پذیر ساخته است.

سطح تحت شبکه با منابع آب مشخص ۱۱۶ (۱۱۶) میلیون متر مکعب در سال) در گزینه شلی ۴۱۷۰ و در گزینه شلی - قطره ای ۵۵۵ هکتار و گزینه احداث شبکه برای گزینه های مذکور با خذ سال ۱۳۶۹ به ترتیب ۶۱۴۳ و ۸۸۲۳ میلیون ریال برآورد شده است . در این طرح بدون صرف انرژی جیفت پمپاژ از رقوم آب (HEAD) در کanal برای کارگرد سیستم تحت فشار بینه گیری شده است که جزئیات آن در اصل مقاله ارائه خواهد شد.

مقایسه سیستم های آبیاری شقلی و قطره ای باغات در طرح سد سازی و شبکه آبیاری
رودخانه نسا - بند اسلام کرمان

تهریه کننده: فتح الله کبریتی - شرکت مهندس مشاور مهاب قدس سرپرست طرح

- ۱- مقدمه

کشور ما ایران از نظر اقلیمی جزو مناطق خشک و نیمه خشک جهان محسوب می گردد و جز در موارد محدودی بعلت کمبود نزولات آسمانی و توزیع نامتناسب آن تولید کشاورزی بدون تامین آب آبیاری امکان پذیر نیست. رشد روز افزون جمعیت و توجه کشاورزان به کاشت محصولات پر در آمدتر باشد شده است سهم صمدهای از منابع آب استحصالی برای تولید محصولات باشی و صیغی جات اختصاص یابد. مسائل شوک در استان کرمان و بواسطه شرایط اقلیمی خشک و نسبتاً گرم تا کرم و توجه بد تولید محصولاتی نظیر پسته، مرکبات و نخلات و برداشت از آب زیر زمینی باشد بیشتری مطرح می باشد.

باید توجه داشت تولید محصولات کشاورزی با حملکرد مناسب و برای استفاده بینند از سایر نهاده های مصرفی نظیر کار ماشین آلات ، کود، بذر اصلاح شده . سوم و چهارم عملیات کشاورزی که در تولید نقش دارند بدون تامین رطوبت کافی در عمق توسعه دیده امکان پذیر نمیباشد. در این راستا دو اقدام اساسی باید مد نظر قرار گیرد :

- ۱- بالفعل نمودن پتانسیل منابع آبی با انجام مطالعات لازم در زمینه میار و کنترل هر چه بیشتر منابع آبهای کشور.
 - ۲- اتخاذ روش مناسب در مصرف بینند از منابع آب استحصالی و اعمال مدیریت صحیح بر معرف منابع آبی کشور.
- بنابراین می بایستی در ظریحها و یا استفاده فعلی از منابع آب هردو اقدام اساسی مدد نظر قرار گیرد تا میمترین عامل تولید کشاورزی به سهولت از دسترسی خارج نگردد.

واتعیت اینست که سرمایه گذاری و تلاش مداوم در راستای اقدام دوم یعنی مصرف صحیح منابع آب بمراتب کارآتر می تواند باشد استفاده از سیستم های آبیاری باراندمان افزون تریکی از شیوه هاییست که در این راستامی توان بکار گرفت. راندمان روشهای آبیاری موجود را از تدبیم الایام با تخمین کارشناسی ۳۰ درصد و در شبکه آبیاری زیردست سد دزمعادل ۲۶٪ برآورده نموده اند. یکی از معایب سیستم های آبیاری سطحی پائین بودن پتانسیل راندمان آبیاری آنها در عمل است که میمترین عامل آن محدودیت تکنیکی روش است.

پتانسیل راندمان روشهای مختلف آبیاری را در تئوری و عمل می توان بشرح زیر طبقه بندی نمود :

روش آبیاری پتانسیل راندمان در تئوری پتانسیل راندمان در عمل
(درصد)

۴۵ - ۵۰	۶۰ - ۷۰	آبیاری سطحی (کشورهای پیشرفته)
۵۵ - ۶۰	۷۵ - ۸۰	آبیاری بارانی
۶۵ - ۸۰	۹۵ - ۹۸	آبیاری قطره ای

در مقاله حاضر سعی شده است ضمن معرفی مشخصات منطقه و طرح ضرورت بکار گیری سیستم آبیاری قطره ای برای باغات در افزایش سطح زیر کشت و افزایش توجیه پذیری طرح تشریح کردد. برای کشور مادستیابی بد راندمان آبیاری مثلاً "۴۵-۵۰%" میتواندیکی از اهداف برنامه ریزی های عمرانی باشد.

۲- شرایط و موقعیت منطقه

منطقه طرح از توابع بخش نرماشیراز شهرستان بم و در استان کرمان است. این منطقه در ۲۵۰ کیلو متری جنوب شرقی شهر کرمان واقع است. تسمت ممده اراضی منطقه مورد مطالعه در محدوده شرکت سهامی زراعی روتاب واقع است. از قدیم الایام کشاورزان منطقه با انحراف و انتقال آب رودخانه نساء بد اراضی و با حفر قنوات باغات و مزارع خود را آبیاری مینمایند. نظام حتابد ای نسبتاً "مدونی" که از سالیان قدیم رایج بوده است یکی از دقیقترین مدل های توزیع آب است. از سال ۱۳۴۵ بهره برداری نوین از آب زیرزمین با حفر چاه های عمیق و نیمه عمیق توسعه یافته است. بعلت وجود انبار متعدد طولانی که عمدتاً "بموازات یکدیگر" میباشد و تبور از مخروط افکنده داشت نرماشیر با نفوذ پذیری زیاد تا خیلی زیادو نامناسب بودن مقطع و عدم پوشش و نداشتن ساختمانهای لازم تلفات آب بسیار زیاد است در نتیجه قسمت انظم آب انحراف یافته در بین راه تلف می گردد.

۳- شرایط اقلیمی منطقه

منطقه مورد مطالعه در ناحیه کویری ایران قرار گرفته است و جزء مناطق خشک و گرم کشور بشمار می رود. میزان بارندگی سالانه بـر اساس آمسار ۲۲ ساله ایستگاه های منطقه و با توجه ارتفاع متوسط داشت نسae که بین دو ایستگاه سینویتیک بم و برج نرماشیر واقع است بطور متوسط بـد ۳۷/۲ میلیمتر میرسد و با توزیع نامناسبی که دارد برای آبیاری محصولات در در منطقه نمی تواند نقش نمده ای ایفا نماید.

میانگین دمای دشت نساء در گرماترین ماه (تیر ماه) ۲۵/۲ و در سردترین ماه (دی ماه) ۱۶/۲ درجه سانتیگراد است . حداقل وحدات مطلق درجه حرارت مشاهده شد در طی دوره آماری بترتیب ۵۵ و ۱۱ درجه سانتیگراد کزارش شده است .

میزان تبخیر سالانه از تشتک تبخیر میادل ۴۰۰ میلیمتر و میزان تبخیر پتانسیل سالانه محاسبه شده معادل ۲۱۸۸/۲ میلیمتر است . نکاهی بدادا ظایمات اقلیمی ثوق که در جدول شماره ۱ خلاصه شده است نشان میدهد که میزان نیاز نیزولات جوی در مقایسه با تبخیر و تعیق کد رکن اصلی در آب مورد نیاز دارد بسیار ناچیز است .

۴- منابع آب

بر اساس آمار ۲۲ ساله میانگین آبدهی سالانه رودخانه نساء در محل مد احراfi معادل ۴/۲۴ متر مکعب در شانید (۱۳۳/۷ میلیون متر مکعب) است که توزیع ماهانه آن در جدول شماره ۱ آمده است .

میزان بیرون برداری فعلی از آب زیر زمینی در محدوده مطالعه در حدود ۲۹/۷ میلیون متر مکعب در سال است که توسط ۲ رشته تنات . یک چاه نیمه عمیق و ۳۰ هکتار چاه عمیق بیرون برداری صورت می گیرد . کیفیت آب سطحی و زیر زمینی دشت نساء مطلوب است بطوریکه میزان هدایت الکتریکی آب رودخانه نساء بین ۲۵۳ تا ۸۱۹ میکرومیتوس بر سانتیمتر و متدار (SAR) آن زیر زمینی در داشت نساء از ۵۰۵ تا ۹۵۰ میکرومیتوس بر سانتیمتر متغیر است . در شرایط طرح میزان بیرون برداری مجاز از آب زیر زمینی ۴۰ میلیون متر مکعب در سال است .

۵- منابع خاک

منابع خاک در منطقه عامل محدود کننده ای در توسعه کشاورزی نیست بطوریکه در منطقه مورد مطالعه بد ترتیب ۱۵۹۱، ۵۴۷۹، ۸۰۱ و ۵۰۲ هکتار خاکیای کلاس او و ۳ که برای کشاورزی مرغوب و مناسب اند وجود دارد که نسبت به منابع آب نیزونی دارد . بعبارت دیگر در حدود ۸۰۰۰ هکتار خاک با قابلیت آبیاری وجود دارد که منابع آب طرح تکانی ب زیر کشت بردن تمامی آنرا نمی نماید .

۶- کشاورزی در شرایط موجود

بر اساس مطالعات انجام شده نقشه بکاربری اراضی سطح اراضی کشاورزی ۴۹۱۷ هکتار ، اراضی بایران ۴۱۰۸ وایران اراضی ۳۰۰ هکتار را از ۹۳۲۵ هکتار محدود مورد مطالعه را تشکیل میدهد . ترکیب کشت کنونی منطقه در ۴۹۱۷ هکتار اراضی کشاورزی بشرح زیر است :

آیش ۲۱۸۱، گندم ۱۴۸۳ و جو ۸۱۰ هندوانه و کرمک ۳۹۷، یونجه ۳ و سیب زمینی ۱۶ هکتار که ۴۶۸ هکتار نیز بد کشت زیر درخت اشلوند و مان و لوبیا :

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

مِنْ كِتَابِ الْأَنْوَارِ

نام و نوع ایستگاه	ارتفاع از سطح دریا (متر)	بیم (سینوبوتلک)	برچ نرم اماشیر (بارانسنجی)
دوره شاخصی آماری (سال)	دروغ شاخصی آماری (سال)	برچ نرم اماشیر (بارانسنجی)	برچ نرم اماشیر (بارانسنجی)
بارندگی سالانه (میلیمتر)	۱۳۳	۸۶	۵۷
حداقل حداثت رو میانگین	۲۲	۲۲	۲۲
دروغ شاخصی آماری (سال)	۲۲	۱۰۴	۱۰۰
نام و نوع ایستگاه			

تایپستان	بیان	زمستان	پائین	بیان	زمستان	پائین
درصد	مقدار (میلیمتر)	درصد	مقدار (میلیمتر)	درصد	مقدار (میلیمتر)	درصد
۳/۹	۲/۲	۰/۸	۱۵/۸	۶۷/۷	۶/۲۱	۱۰/۴
۱/۸	۴/۰	۳/۱۶	۵/۱	۲۴/۹	۸/۱۱	۴/۲
بـم	بـم	بـم	بـم	بـم	بـم	بـم
بـم	بـم	بـم	بـم	بـم	بـم	بـم

۱-۳- میانگین دما، تبخیر و سرعت پتانسیل و آبدهی رودخانه نسا، در محل سد اندیه افزایش

اختصاص دارد، عملکرد متوسط تولید نسبتاً "پائین است بطوریکه عملکرد کنده و جو ۱/۶ تن در هکتار میشی جات ۸/۵ یونجه ۱۰، ماش و توبیا ۸/۰ و بانات ۱۰ تن در هکتار است. مینترین عامل عدم توسعه کشاورزی کمبود نرخهای جوی . کمبود منابع آب، شرایط اقلیمی منطقه و توزیع نامتناسب منابع آب و نیازها بواسطه عدم وجود سد مخزنی و همچنین پائین بودن راندمان استفاده از منابع آب است.

۷- روش‌های آبیاری موجود

تنها روش آبیاری متداول در منطقه روش آبیاری شلی (کرتی- نواری و جوی پشتادی) است. در سالبای اخیر شرکت سپاسی زراعی روداب اقیام بد تسطیح اراضی و استفاده از روش آبیاری شیاری برای ثلات نموده است. وضع نتی کشاورزی و توزیع نامتناسب و نبودن امکانات و رقابت برای استعمال آب بیشتر در روستاهای سراب باعث شده است که راندمان آبیاری بد رحمت بد ۲۵ تا ۳۰ درصد بررسد.

۸- مشخصات کلی طرح و ضرورت مطالعه روش آبیاری قطراهی برای باغات جدید

در شرایط طرح علاوه بر تامین نیازهای کشاورزی تامین نیاز برای تنفسیه تنوات در نامنه ماهیبای دی تاریخی بیشتر بیزاران ۴۵ میلیون متر مکعب ضرورت داشته است از اینرو با توجه رئم سرمایه کداری کلان برای احداث سد مخزنی و انحرافی و شبکه آبیاری و ذهنگشی در مطالعات بیکریانی روش آبیاری شلی و قطراهی برای باغات از توجیه پذیری مناسبتری برخوردار گردید. گذردادانه مطالعات برای هر دو گزینه طراحی صورت گرفت و برآورد گزینه بعمل آمد.

در گزینه آبیاری شلی کلیه محصولات باروشن آبیاری شلی تحت شکن قرار می گیرند و در گزینه آبیاری شلی - قطراهی باغات جدید که در محدوده شرکت سپاسی زراعی روداب قرار می گیرند، تحت آبیاری قطراهی قرار می گیرند و بقید محصولات زراعی بحورت شلی آبیاری خواهند شد.

الگوی کشت برای هر دو گزینه یکسان است بطوریکه ۵۵ درصد را باغات نخل و مرکبات تشکیل میدهد و بقید اختصاص به محصولات زراعی دارند. سد مخزنی از نوع سد خاکی با رویه بتُنی با ارتفاع ۸۲ متر از بستر رودخانه و حجم مخزن آن ۸۱ میلیون متر مکعب می باشد.

برای انحراف آب بد اراضی احداث یک سد انحرافی و ابیند وابسته تغیر حوضه و سوبکیر ضرورت دارد. طول سریز سد انحرافی ۱۱۰ متر و ارتفاع تاج آن از بی ۹ و از کف رودخانه ۵ متر است. سطح تحت شکن در گزینه شلی ۴۱۷ هکتار و در گزینه شلی قطراهی ای ۵۵۵ هکتار است که توزیع آب برای ۴۶۱ هکتار باغات موجود را نهاده است و برای ۱۹۶ هکتار باغات با روش قطراهی صورت می گیرد. دنوم آبکیری از سد انحرافی ۱۱۰ متر است در حالبکه اولین نتله آبکیری دیم شادی رتوس حدود ۹۶۰ متر از سطح دریاست که نامنه عن تا محل آنکه در سهادل ۱۶

جدول شماره ۲ متناسب آب تنظیمی و نیازها - ارقام میلیون متر مکعب در سال

منابع ادب
واریانس شناسی

حِمَاءَ تَنْظِيْهٰ، حِسْتَ مَعَاْرِفَ كَشَافِيْاً

محمد آن (زید) (مشینچ)، "نحو"

حجم کل آب محدود نیاز سالانه بـ ۱۵

حجم آب تخصصی پاخته برای تشغیلیه قنوات

سریز (میانگین)

جدول شماره ۳- مقایسه آب موردنیاز باغات در روش های شغلی، نقطه ۵- هشت مکعب در هشتاد

سالانه	شهریور	مهرداد	تیر	خرداد	ابدی شهر	فرودین	اسفند	بهمن	دی	آذر	آبان	صفر	روش آبادی اری
۱۸۴۲۲	۲۲۲۶	۲۷۰۰	۲۸۹۳	۲۴۷۸	۱۹۴۰	۱۲۷۲	۷۸۰	۵۴۴	۴۶۶	۴۲۸	۹۸۰	۱۴۸۲	نمای
۱۷۵۹۶	۴۵۶۲	۵۵۱۰	۵۹۱۰	۵۰۵۲	۳۹۵۹	۲۵۹۶	۱۰۹۲	۱۱۵۱	۹۵۱	۱۲۸۲	۲۰۰۰	۲۰۲۵	نمای
۱۶۱۲	۱۳۴۰	۱۷۵۰	۱۶۳۰	۱۵۴۰	۱۲۸۰	۹۱۰	۶۵۰	۵۰۰	۴۱۰	۴۹۰	۷۵۰	۱۰۷۰	نمای
۱۸۶۴۶	۲۰۶۱	۲۳۸۵	۲۵۰۸	۲۳۵۹	۱۹۹۹	۱۴۰۰	۱۰۰۰	۷۶۹	۶۳۱	۷۵۴	۱۱۵۴	۱۶۹۶	نمای

کمیلومنزیباشده بارت دیگر بیلت بر شیب بودن سیر انتقال (حدود ۱/۳ درصد) کانال انتقال می باشد با آثارهای مستعدی طراحی شد. این نامنیرای تامین انرژی برای راه اندازی سیستم آبیاری تخریه ای بسات که بطور مستمرکز در اراضی ناحیه پوشش شرکت سهامی زراعی روتاب قرار گرفته اند در طرح موجود توجه گرفته است. نلاوه بر این برای باغات مدرن منطقه و با استفاده از پتانسیل آب زیرزمینی (۴۰ میلیون متر مکعب در سال) روش آبیاری تخریه ای توصید شده است. بعارت دیگر بجز چاههای که بد سیستم آبیاری تخریه ای مستعمل نبگردند. صرف انرژی جویت پذیر آب برای کارکرد سیستم مذکور خروج ندارد. در جدول شماره ۲ منابع آب تلقیی و نیازها خلاصه شده است. نقش شماره ۱ مؤقت طرح استقرار بسات قطربای را نشان میدهد.

۹- مزایای سیستم آبیاری قطره ای در طرح نساء

- استفاده از پتانسیل شب منطقه برای تامین انرژی راه اندازی سیستم تخریه ای ،
- امکان تمرکز بسات در محدوده اراضی شرکت سهامی زراعی روتاب .
- بعلت اینکه در روش آبیاری تخریه ای تامس سطح مرطوب نمی گردد این نامن باعث کاهش مقدار نیاز آبی دیگر بسات دیگر نیاز آبی روش آبیاری تخریه ای بر اساس روابطه زیر محاسبه میگردد.

$$ET_{crop} = Kr.Kc.ETO$$

که در آن

ET_{crop} : نیاز آبی معمول

Kr : ضریب گاهنده بواسطه یوش گیاهی است که متخصصین مختلف روابط و جداول مختلفی بین منظور اراده نموده اند (جدول شماره ۴)

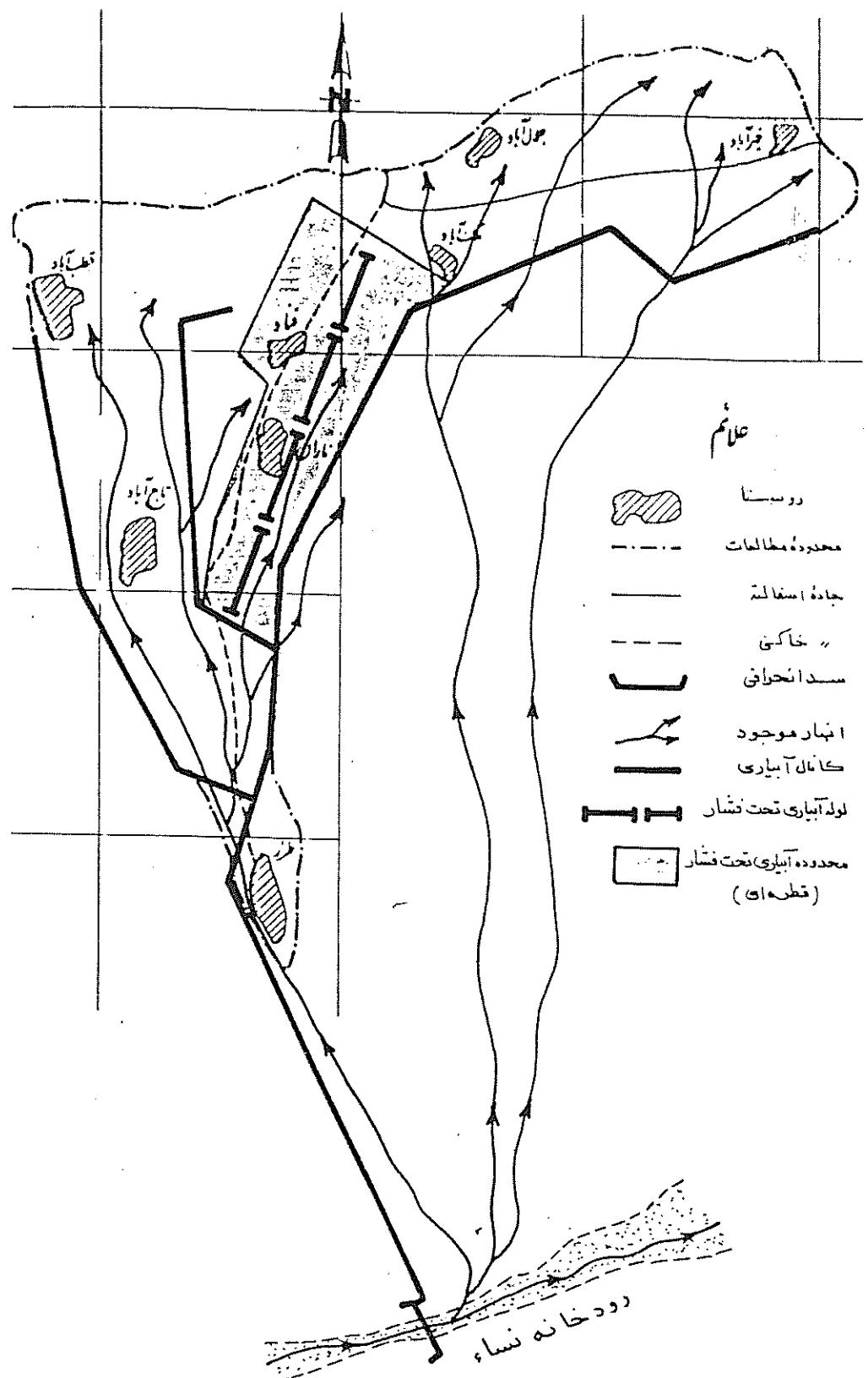
Kc : ضرب گیاهی

ETO : تعریق و تبخیر پتانسیل

- تاثیر راندمان آبیاری تخریه ای در کاهش آب مورد نیاز میزان راندمان آبیاری تخریه ای برای سیستم انتقال با کانال ولولد ۵۶ درصد رقابت شده است. بعارت دیگر راندمان سیستم انتقال مادله ۹۰٪ سیستم توزیع سا توجه به شرایط منطقه ۹۰٪ در راندمان در واحد باعث به توجه به شرایط مدیریتی منطقه ۸۰ درصد منظور شده است.

- در جدول شماره ۳ مقایسه نیاز آبی روش آبیاری شقائی و روش آبیاری قطربای بر اساس فوابط ثوق الذکر اراده شده است. نکره کده لاحظه بگردد این نامن باعث استفاده بپتر از منابع آب و افزایش سطح زبرگشت و در نتیجه استفاده بپتر از رسانه کذا ری شافت برای احداث شهرهای مخزن و انحرافی شبکه آبیاری در هکمی سگردد.

مولفه از مسائل انتقامی دبیریین عامل در توجه روش آبیاری تخریه ای انداد و گرفتگی نظر، جنگ آبیاری آبیاری تخریه ای است. نتیجه نمودن استفاده از آبیاری تخریه ای از نسبت انداد آبیاری کسر است. در این میان آبیاری تخریه ای در این نسبت انداد کم بد نماید در این سه زمان استفاده از آبیاری تخریه ای و نتایج آن بسیار است.



نقشه شماره ۱ - طرح آبیاری و زهکشی رو دخانه نساء
و اریانت تقلی - قطره ای

جدول شماره ۱-۵ استاندارد ارزیابی کیفیت آب آبیاری برای آبیاری قطره ای

Assessment	Physical properties (miligr./l)	Chemical properties (max. miligr/liter)	Biological properties	
	Suspended (floating) materials	soluble chemicals	iron or mangan	
0	<10	<100	<0.1	<100
1	20	200	0.2	1000
2	30	300	0.3	2000
3	40	400	0.4	3000
4	50	500	0.5	4000
5	60	600	0.6	5000
6	80	800	0.7	1000
7	100	1000	0.8	20000
8	120	1200	0.9	30000
9	140	1400	1.0	40000
10	160	1600	1.1	50000

۲-۵- نتایج ارزیابی آبهای سطحی وزیر زمینی دشت نسا، برای آبیاری قطره ای

Water	Physical properties	Chemical properties	Biological properties	Total assessment	
	Suspended materials (mg/l)	Soluble chemicals (mg/l)	iron or mangan (mg/l)	total	
	assessm	assessm	assessm	assessm	
River	0 0	482 4	0 0	1500 1.5	5.5 0 + 4 + 1.5
Deep well	0 0	588 5	0 0	0 0	5 0 + 5 + 0

جدول شماره ۴ - رابطه ضریب کاهنده نیاز آبی (K_f) بـ سـا درصد پوشش گیاهی (GC) در روش آبیاری قطره ای

GC %	k_f	k_f	k_f
	Keller & Karmeli	Freeman & Garzoli	Decroix CTGREF
10	0.12	0.10	0.20
20	0.24	0.20	0.30
30	0.35	0.30	0.40
40	0.47	0.40	0.50
50	0.59	0.75	0.60
60	0.70	0.80	0.70
70	0.82	0.85	0.80
80	0.94	0.90	0.90
90	1	0.95	1
100	1	1	1

values to
be used in
design

جدول شماره ۶ - مقایسه هزینه های گزینه ثقلی و گزینه ثقلی قطره ای در طرح نساء

ارقام میلیون ریال - سال برآورد ۱۳۶۹

گزینه ثقلی - قطره ای	گزینه ثقلی	اقدام هزینه
سطح خالص ۵۵۵۰ هکتار	سطح خالص ۴۱۷۰ هکتار	سد خاکی با لایه بتونی
۴۴۱۵۷	۴۴۱۵۷	راه دسترسی
۲۵۵۰	۲۵۵۰	سد انحرافی
۱۱۰۰	۱۱۰۰	خاکریزهای حفاظتی
۴۹۵	۴۹۵	شبکه آبیاری و زهکشی
۸۸۷۳	۶۱۴۲	جمع
۵۲۱۲۵	۵۴۴۴۵	هزینه در هکتار
۱۰/۳۰۲	۱۳/۰۵۶	

روش مورد استناده بگوئد ایت که بر این میزان مزاد میلز . شرکت ایت بیان شد و متوالی سیوسودیشی موجود در آب برای درست از استوزنها باید در آن ارزش گذاری و پس این ارزش باید یکدیگر جن می گردند . چنانچه مخصوصه این ارزش باید بحث از همان خود انسداد وجود ندارد . در صورتی که مجموعه اتفاقات ای تا اینجا باشد خطر انسداد وجود دارد و یا برای آبیاری تهدید ای بدون در نظر گرفتن تعبیهات بسیار مناسب قابل توصیه نیست . بنابراین که ملاحظه میگردد این مجموعه برای شرایط طرح نماید برای آب سطحی و دیگر برای آب زیر زمین محاسبه شده است که استناده از آنرا با استناده از سیستم فیلتر اسیون مناسب قابل توصیه مینماید .

- از دیگر زایای استناده از روش نیوک کاهش هزینه نظیمات زراعی نظیر وجین . سیزم محرقی ، آلات و امراضی . کود مصرفی و افزایش علکرداستناده از سایر نیازهای علکرد محصل بواسطه تامین رفوت کافی در عمل توسعه داشته است .
- تاثیر افزایش سطح زیر کشت و توزیع هزینه ها در هکتار که در جدول شماره ۰ خلاصه شده است .

۱۰- نتیجه گیری

تاثیر استناده بپیش از منابع آب در روش آبیاری تهدید ای باعث افزایش سطح زیر کشت و توزیع دنیاگرد هزینه ها در واحد سطح شده است . افزایش سطح تحت شکن بطور قطعی باعث افزایش استناده کاهش بنا بر این روش میگردد . مشکل آب بعنوان مینترین رکن تولید کشاورزی است و از دسترس خارج شدن آن فری است که نابض جبران نیست . توصیه واشندروش های نسبی آبیاری اعم از آبیاری سطحی . بالولدهای کم فشار و آبیاری تحت فشار برای مخلوقات مختلف یکی از راههای است که میتواند بموازات سرمایه گذاری جبت احداث سیستم های ذخیره و مبار آبیا مورد توجه ترارگیرد .

اهمیت معرف بینیه از منابع آب در شرایط کشور ما اگر از سرمایه گذاریهای زیر بنایی در زمینه مبار آبیا بیشتر نباشد کمتر نیست . لیکن اشاعده و ترویج این روش بنا نیازمند کارهای تحقیقاتی . آموزشی و مطالعاتی کامل و همه جانبی است امید است که با تلاش و پشتکار متخصصین امر بر این مبنای ثابت آثیم و گامیایی برای استناده صحیح از مینترین شامل تولید کشاورزی برداشته شود .

۱۱- فهرست منابع

- (۱) : راندمان آبیاری . کمیسیون بین المللی آبیاری و زهکشی - ترجمه آقای مینش ادیب
- (۲) : نشریات (F.AO)
- (۳) : نشریه ۳۶ ناشر :

FAO.Irr.&Dr paper No36 , Localized Irr.1984

- (۴) : استناده آبیاری تهدید ای کشور بلغارستان
- (۵) : کتابخانه ارشاد مطالعات مرحله اول (شناخت و طرح مقدراتی احراحت امن آب آبیاری اراضی زیر دست رو و خانه ساخته شرکت دینه سیاست و رساناب تدبیر ۹۷-۱۳۹۸ / م

The comparision between DRIP Irrigation & SURFACE Irrigation for orchard in NESA IRRIGATION PROJECT(NIP)

F.KEBRITI : MAHAB GHODSS Consulting Engineering Company

ABSTRACT :

The NESA project area is Located in South-East of IRAN and has The desert climate (warm & arid). In this area mean maximum temperature (june) is 45°C , mean anual percipitation is less than 40 mm. and pan evaporation (class-A) is about 4000 mm per year.

Citrus and date palms,with excellant varieties has been cultivated within the project area. In present feature,water resources deficit and its unqualified distribution are the most important constraints for agricultural production.

In feasibility study of NESA IRRIGATION PROJECT(NIP),1986-1990,The following two main alternatives have been investigated :

A- First Alternative : surface Irrigation system(SIS) is considered for all crops.

B- Second Alternative :In This alternative the new orchards will be Irrigated by DRIP Irrigation system(DIS) and surface Irrigation is considered for field crops.

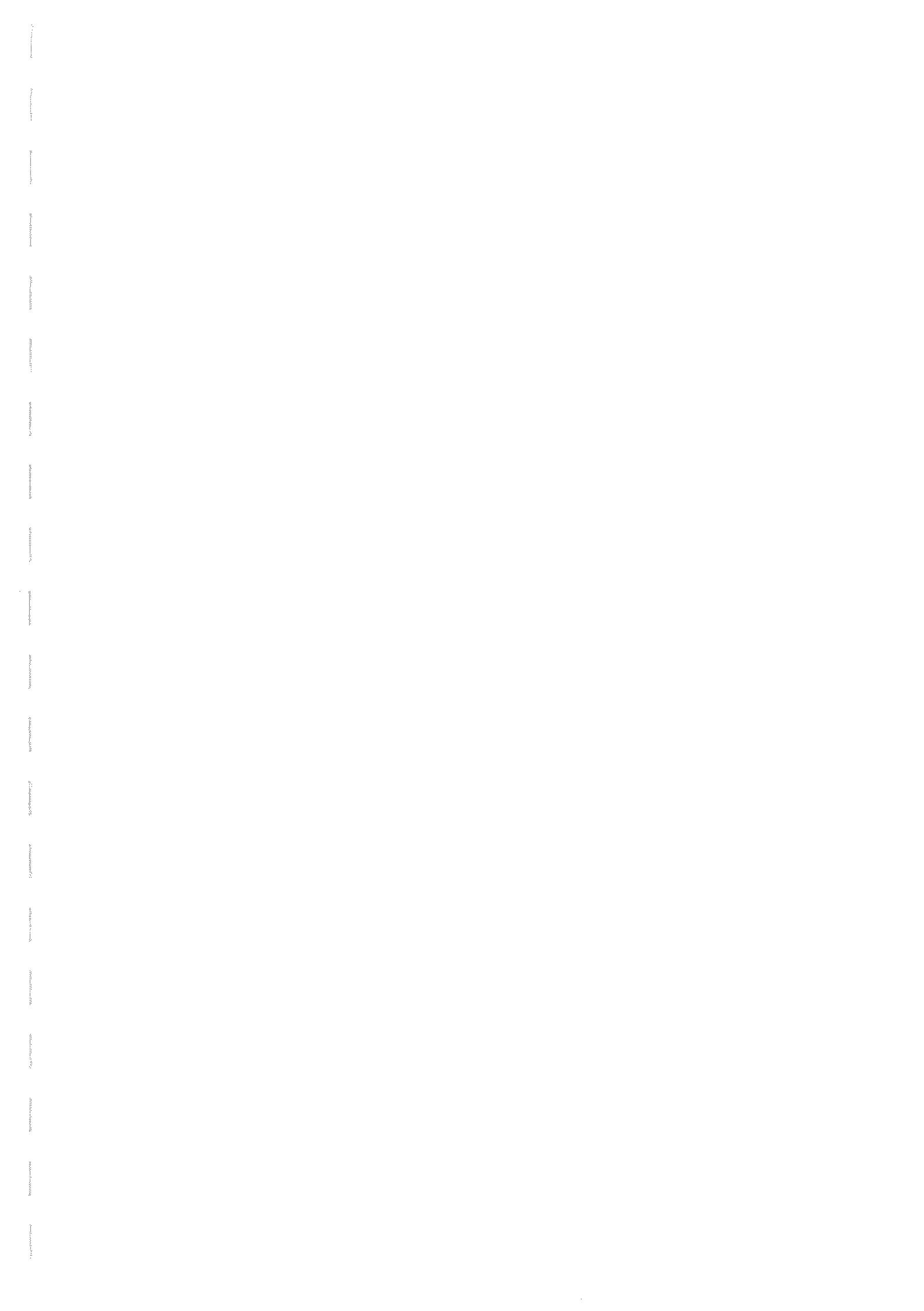
In(DIS) The energy is supplied by difference in elevation between normal water surface in main canal and The orchards, so without executing any pumping station,the(DIS) works favarably.

The most common factors which economize The(DIS) in comparative with(SIS) are listed as below :

- 1) Increasing Irrigation efficiency and decreasing gross water requirments.
- 2) Decreasing The cost of cultivation practices and also the auxillary elements.
- 3) Providing optimum moisture at root zone depth.
- 4) Increasing the crop yields.
- 5) Increasing the cultived lands.
- 6) Lowering the total project costs,Including arch dam,diversion dam, Irrigation and Drainage networks and the related structurs per hectar.

Therfor under (SIS) the extent of the project area is 4170 hecstars.The total executing costs in (SIS) alternative is 54445 million rials (13 million rials per hectar) and in (DIS) it is 57175 million rials (10 million rials per hectar).

ارزیابی بازدهی آبیاری در شبکه آبیاری دز



بسم الله تعالى

ارزیابی بازدهی آبیاری در شبکه آبیاری در

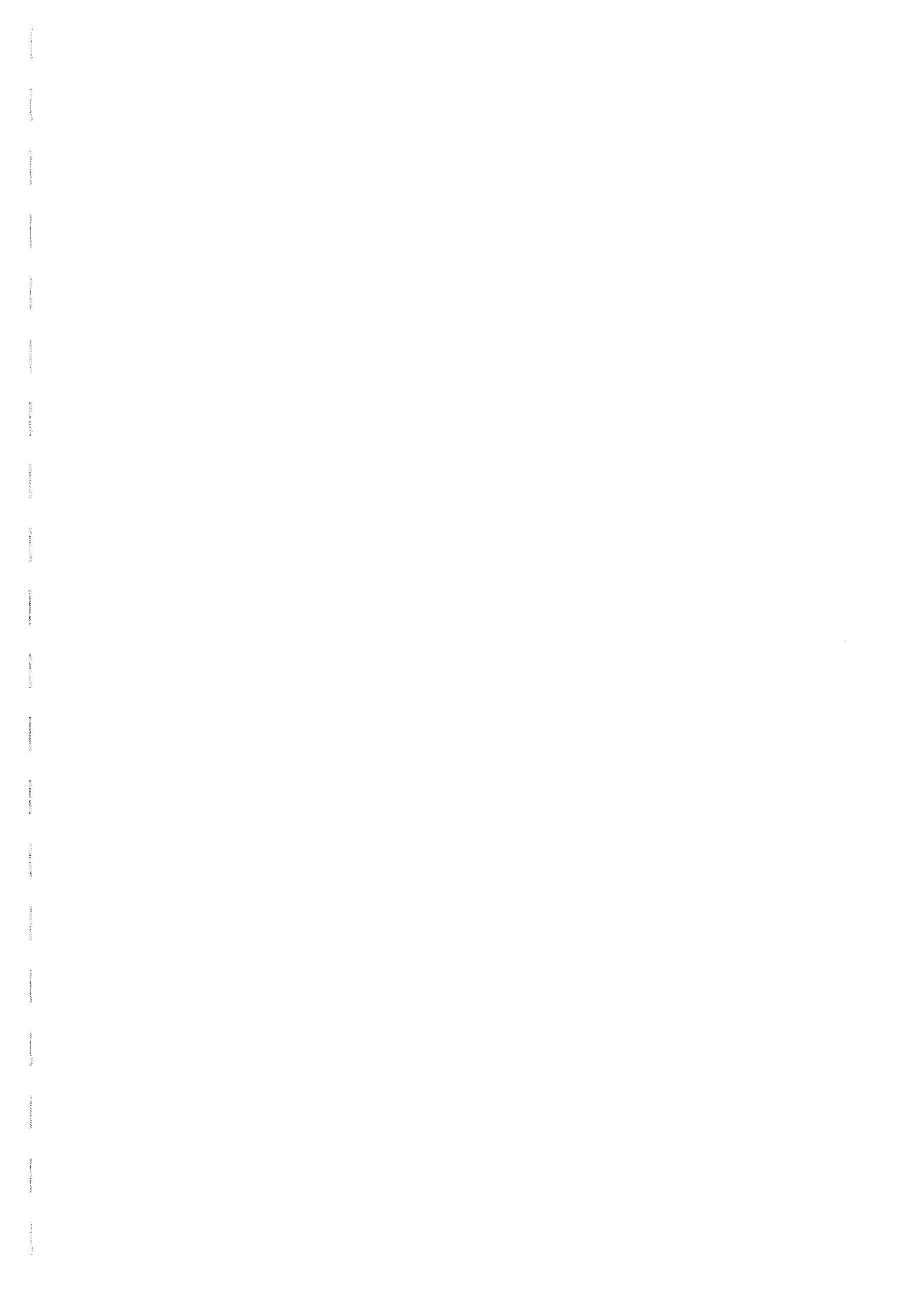
*-محمد رضا فاطمی و اکبر شکرالهی

چکیده:

شبکه آبیاری در از رودخانه در استان خوزستان مشروب میشود. ساختمان این شبکه در سال ۱۳۴۱ شروع و در سال ۱۳۵۶ پایان یافت. مساحت ناخالص و خالص آن بترتیب ۱۱۵۰۰، ۹۲۵۰ هکتار است. شبکه مذبور شامل یک سد تنظیمی، یک سد انحرافی و تاسیسات وابنیه های فنی بوده که اهم آنها ۷۲۸ کیلومتر کanalهای اصلی، ۱۲۸۶ کیلومتر زهکش اصلی، ۶۲۳ کیلومتر جاده های ارتباطی و بهره بوداری، ۸ ایستگاه تلمبه خانه، ۴۹۶۹ واحد ابنیه فنی و ۹۷۶ واحد دریچه های آبیاری است.

کanalهای اصلی شرقی و غربی به ظرفیتهای ۹۲ و ۱۵۲ و تلمبه خانه سبیلی به ظرفیت ۱۶ متراً مکعب در ثانیه آب موردنیاز شبکه را تامین میکنند. تراکم کشت پیش بینی شده مشاور ۱۱۵٪ بوده ولی در عمل از ۱۰۰٪ کمتر شده است. بازدهی کل آبیاری طبق نظر مشاور ۵۴٪ است که شامل ۹۰٪ بازدهی انتقال و ۶۰٪ بازدهی مزرعه میباشد اما در نتیجه عوامل متعددی که مهمترین آنها عدم آبیاری شبانه روزی، عدم تسطیح اراضی و نبودن شبکه فرعی، یک پارچه نبودن اراضی و فحف آموزشی زارعین بوده است بازدهی کل آبیاری در دوره ۹ ساله ۱۳۶۱-۶۹ از ۲۶٪ تجاوز نکرده و متوسط آن ۲۱٪ بوده است. در مقاله بازدهی پیش بینی شده مشاور و آنچه در عمل اتفاق افتاده به تفکیک سالانه در اراضی غیر یک پارچه مقایسه و ارزیابی شده و ضمن اشاره به اثرات پائین بودن بازدهی برای افزایش آن تحويل و دریافت آب بهاء بصورت حجمی، آبیاری شبانه روزی (۲۴ ساعته)، تسطیح اراضی و احداث شبکه فرعی، آموزش زارعین، یک پارچه کردن اراضی و رعایت نظرات مشاور طرح توصیه شده است.

* مشاوران فنی مدیرعامل در امور آب - سازمان آب و برق خوزستان



بسمه تعالى

ارزیابی بازدهی آبیاری در شبکه آبیاری دز

* محمد رضا فاطمی و اکبر شکرالهی *

۱- مقدمه :

آب مهمترین عامل توسعه کشاورزی است . اهمیت این ماده حیاتی در نواحی خشک بیشتر احساس میشود ، لذا در این مناطق باید حداقل دقت و صرفه جویی را در مصرف آن بکار برد .

دشت خوزستان در عین حال که سالانه حدود ۳۱ میلیارد مترمکعب معادل ۲۰ درصد آبهای سطحی کشور را از خود عبور میدهد از مناطق گرم و خشک ایران است و جالب آنکه از این مقسماً آب فقط ۱۴/۶۵ میلیون مترمکعب (کمتر از نصف بدون در نظر گرفتن تلفات) استفاده میشود . با توجه به مساحت اراضی قابل کشت (۲۰۰،۶۶۶ هکتار) میتوان گفت که مانع بزرگ افزایش سطح زیرکشت فعلی استان (۱۵۶ هزار هکتار شبکه های مدرن) محدودیت آب تنظیم شده است . بنابر این در انتخاب هرگونه راه حل و تدبیری صرفه جویی در مصرف آب وبالا بردن بازدهی آبیاری در اولویت قرار میگیرد .

حوزه رودخانه دز که یکی از مهمترین رودخانه های دشت خوزستان است با داشتن خاکهای حاصلخیز و مرغوب و آب و هوای مناسب و آب فراوان با کیفیت خوب یکی از مستعدترین مناطق ایران است و با توجه به همین مواهب طبیعی بوده که طرح آبیاری دز در آن اجرا شده است .

۲- هدف :

هدف از تهیه این مقاله بررسی بازدهی آبیاری در قسمتی از شبکه آبیاری دز است که در آن زراعت بطور غیریکپارچه و توسط زارعین انجام میگیرد . مساحت این قسمت حدود ۵۱ هزار هکتار بوده و در آن فقط شبکه او ۳ آبیاری و زهکشی احداث شده است . در این بررسی علل پائین بودن بازدهی آبیاری بطور کلی مورد اشاره قرار گرفته و راه حل هایی برای بالا بردن آن ارائه خواهد گردید .

* مشاوران فنی مدیرعامل در امور آب - سازمان آب و برق خوزستان

۳- شرح مختصری در باره شبکه آبیاری دز :

آب مورد نیاز شبکه آبیاری دز از رودخانه دز تا، مین میشود. حجم آب سالانه رودخانه مزبور در ابتدای دشت ۲۹۴۷ میلیارد مترمکعب است. جریان این رودخانه توسط سد مخزنی دزکنترل و تنظیم میشود. ساختمان سد مزبور در سال ۱۳۴۱ پایان یافته و بهره‌برداری از آن از سال ۱۳۴۲ آغاز شده است. بمنظور کنترل نوسانات آب خروجی از سد مخزنی دز، سد تنظیمی دزفول در سال ۱۳۵۰ با مخزنی به حجم ۱۴ میلیون مترمکعب مورد بهره‌برداری قرارگرفت. در فاصله ۲ کیلومتری از سد تنظیمی ذکور سدانحرافی دز بارتفاع ۴۰ متر آب را به کانالهای اصلی شرقی و غربی شبکه هدایت می‌نماید.

مساحت شبکه آبیاری دز ۹۳۷۵۰ هکتار خالص و ۱۱۵ هزارهکتارناخالص است. این شبکه بین سالهای ۱۳۴۸ تا ۱۳۴۲ براساس مشخصات فنی مربوطه طرح و در مراحل مختلف اجرا، ونهایتاً در آذرماه ۱۳۵۶ تکمیل گردید.

شبکه دارای تاسیسات وابنیه‌های مختلفی است که اهم آنها عبارتند از:

۱ واحد سد تنظیمی، ۱ واحد سدانحرافی، ۲۳۸ کیلومتر کانالهای درجه ۱ و ۲، ۶۳۲ کیلومتر زکنترالهای اصلی، ۱۲۸۶ کیلومتر جاده‌های ارتباطی و بهره‌برداری، ۸ ایستگاه تلمبه خانه، ۴۹۶۹ واحد ابنیه فنی و ۹۷۶ واحد دریچه‌های آبیاری.

ظرفیت کانالهای اصلی غربی و شرقی به ترتیب ۱۵۲ و ۹۲ مترمکعب در ثانیه است. علاوه براین یک ایستگاه تلمبه خانه بظرفیت ۱۶ مترمکعب در بالاست سد تنظیمی آب مورد نیاز ۶ هزارهکتار از اراضی دیم سبیلی را تامین می‌نماید.

از ۹۳۷۵۰ هکتار اراضی حدود ۴۰ هزارهکتار توسط شرکتهای کشت و صنعت، شرکتهای سهامی زراعی مرکز تحقیقات صفوی آباد و سازمان آب و برق خوزستان تسطیح و دارای شبکه ۳۰۴ بوده و بقیه اراضی تنها دارای شبکه اصلی بوده و توسط انہار سنتی آبیاری شده و بوسیله زارعین بصورت غیر یکپارچه کشت میشود. کلیه کانالهای شبکه بجز ۸۹ کیلومتر دارای پوشش بتنی هستند. حداقل سرعت آب در کانالهای بتنی ۲ متر در ثانیه در نظر گرفته شده است. مهمترین زراعتهای منطقه گندم - جو - ذرت - برنج - ماش - کنجد - چغندر قند - نیشکر - یونجه - سبزیجات و مرکبات است. تقریباً برای هر یکصد هکتار یک دریچه آبیاری و یک دستگاه پارشال فلوم بمنظور اندازه‌گیری مقدار آب تعبیه و ظرفیت دریچه‌های آبیاری حدود دو برابر ظرفیت اسمی آنها طراحی شده است.

در گزارش توجیهی طرح آبیاری دز، مهندس مشاور نیاز آبی گیاهان را با روش بلانی - کریدل برآورد کرده و بازدهی انتقال و مزرعه را به ترتیب ۹۰ و ۰۶ درصد، بازدهی کلی آبیاری ۵۴ درصد، منظور کرده است. ظرفیت کانالهای آبیاری براساس نیاز آبی حداقل مصرف گیاهان معادل ۲ لیتر در ثانیه

در هکتار طراحی شده است . تراکم کشت سالانه معادل ۱۱۵ درصد در نظر گرفته شده است . (۲) در نقشه های شماره ۱ و ۲ پیوست بترتیب وضع عمومی شبکه آبیاری دز و حدود اراضی غیر یکپارچه و اراضی کشت و صنعت ها نشان داده شده است .

۳- بازدهی آبیاری :

باتوجه به آمار و اطلاعات موجود بازدهی آبیاری که در این مقاله مورد بررسی قرار میگیرد بازدهی کل آبیاری است که تعریف آن باین شرح میباشد : ("نسبت مقدار آبی که در منطقه ریشه گیاه ذخیره شده است (برحسب مترمکعب) به مقدار آبی که تحويل منطقه آبیاری شده است (برحسب مترمکعب ")) (۳) برای محاسبه بازدهی کل آبیاری بشرح زیر عمل شده است :

الف - درگزارش مهندس مشاور نیاز آبیاری باتوجه به الگوی کشت ، بارندگی موئش ، بازدهی کل آبیاری ۰٪۹۰ (۰٪۵۴ انتقال و ۰٪۶۰ مزرعه) با استفاده از روش بلانی - کریدل برآورده است . در این مقاله باتوجه به الگوی کشت شبکه در سالهای مورد بررسی واستفاده از ارقام تبخیر و تعرق پتانسیل گیاهان بارندگی موئش ، سطح زیرکشت و بازدهی کل آبیاری ۰٪۵۴ نیاز آبیاری گیاهان کشت شده برآورده است . جمعاً ۹ سال (۱۳۶۱-۶۹) مورد بررسی قرار گرفته است . نیاز آبیاری برای قسمتی از شبکه آبیاری دز که دارای زراعت غیر یکپارچه هستند و توسط زارعین کشت میشود و فاقد شبکه ۳ و ۴ هستند برآورده است . دلیل این کار عدم دسترسی به آمار اراضی زیر کشت و الگوی زراعی شرکتهای کشت و صنعت بسوده است . البته تهیه کنندگان مقاله اذعان دارند که اگر بررسی بازدهی کل آبیاری در اراضی کشت و صنعتها نیز صورت میگرفت مقایسه آن با اراضی غیر یکپارچه نتایج جالبتری در برداشت . (۱)

در جداول شماره ۱ تا ۵ خلاصه نتایج محاسبه نیاز آبیاری اراضی زراعی غیر یکپارچه برای سالهای ۶۹-۱۳۶۱ منعکس گردیده است .

ب - برای محاسبه آب مصرفی در اراضی با زراعت غیر یکپارچه ، میزان آن تحولی به شرکتهای کشت و صنعت - مرکز تحقیقات صفت آباد - کارخانه قند دزفول - واحدهای پرورش ماهی و سایر مراکز صنعتی بعلاوه آب منحرف شده به رودخانه کرخه توسط شبکه آبیاری دز از کل آب برداشتی شبکه آبیاری دز از رودخانه در هر سال کسر گردیده است تا میزان آب تحولی به منطقه آبیاری مورد نظر (۵۱ هزار هکتار اراضی غیر یکپارچه) بدست آید . (۵)

ج - نسبت نیاز آبیاری (ارقام بندالف) به آب تحولی به منطقه آبیاری مورد نظر (ارقام بندب) محاسبه گردید . ارقام محاسبه شده ، نسبت بازدهی کل آبیاری در هر سال بهره برداری را به بازدهی کل آبیاری پیش بینی شده توسط مهندس مشاور (۰٪۵۴) نشان میدهد . با ضرب کردن نسبتها بدست

آمده در رقم ۴۵٪، بازدهی کل آبیاری در هر سال بهره‌برداری بدست آمده است. نتایج حاصله در جدول شماره ۶ خلاصه شده است. (۵)

از مطالعه جدول مذبور نتیجه می‌شود که در دوره ۹ ساله بهره‌برداری از شبکه آبیاری دز حداکثر بازدهی کل آبیاری در اراضی مورد نظر ۲۶٪، حداقل آن ۱۸٪ و متوسط آن ۲۱٪ بوده است که در مقایسه با آنچه مشاور پیش بینی کرده است بمراتب کمتر است. بطور متوسط در دوره مورد بررسی بازدهی کل آبیاری حدود ۳۸ درصد بازدهی پیش بینی شده توسط مشاور بوده است.

۵- نتایج پائین بودن بازدهی آبیاری :

نتایج پائین بودن بازدهی آبیاری را می‌توان بشرح زیر خلاصه کرد:

۱- تلفات آب :

نتیجه مستقیم پائین بودن بازدهی آبیاری (در واقع روی دیگر سه) بالا بودن تلفات آب است. در جدول شماره ۷ میانگین ماهانه ده ساله (۱۳۵۵-۶۵) آب تحويلی و برگشتی شبکه آبیاری دز نشان داده شده است. بطوریکه ملاحظه می‌شود حداکثر، حداقل و میانگین آب برگشتی شبکه بطور متوسط بترتیب برابر با ۵۶/۷۰ و ۵۰/۱، ۲۱/۱ درصد بوده است. در حالیکه در شبکه‌های مدرن این رقم نباید بیش از ۳۰ درصد باشد. چنانچه تلفات عمیقی و تبخیر نیز منظور گردد تلفات آب بیش از ارقام ذکر شده خواهد بود.

۲- بالا آمدن سطح آب زیر زمینی :

بالا آمدن سطح آب زیر زمینی درحال حاضر در مناطق جنوبی و غربی شبکه که استعداد زه دارشدن را دارند مشهود است.

۳- کاهش کیفیت خاک :

بالا آمدن سطح آب زیر زمینی باعث کاهش تخلخل خاک، سنگین شدن بافت خاک و کاهش نفوذ - پذیری (فیزیکی) و افزایش املاح و سدیم قابل تعویض خاک و شور و قلیائی شدن آن (شیمیائی) می‌گردد. البته چنین وضعی تاکنون در شبکه بررسی نشده است اما نشانه‌های هشدار دهنده‌ای دیده شده است (پاره‌ای آزمایش‌های انجام شده در آزمایشگاه صفو آباد نشان میدهد که شوری خاک روبرو بازدید است).

۴- کاهش سطح زیرکشت :

تراکم کشت شبکه آبیاری دز در دوران بهره‌برداری بطور متوسط ۹۸٪ بوده که در مقایسه با رقیم پیش‌بینی شده اولیه مثاور (۱۱۵٪) پائین بوده و نشان دهنده کاهش سطح زیرکشت نسبت به اهداف طرح است. بررسیهای اولیه نشان میدهد که با افزایش بازدهی آبیاری رسیدن به تراکم کشت بیش از ۱۱۵٪ نیز امکان پذیر است.

۵- تخریب تاءسیسات شبکه :

آبیاری بی رویه باعث افزایش جریان در زهکشها شده که نتیجه آن فرسایش و تخریب خاک اراضی به داخل زهکشها، تغییر شکل و مقطع و شیب جانبی و طولی زهکشها و تخریب ابنيه در محل اتصال زهکشها مزارع به زهکشها اصلی شبکه است. حمل کودهای شیمیائی و دامی، ذرات خاک و بذور علفهای هرزبه داخل زهکش باعث رشد علفهای هرز در زهکشها و جمع شدن رسوب در آنها میگردد. در مورد کانالهای بسا پوشش بتنی آبیاری بی رویه علاوه بر رویش علفهای هرز و افزایش رسوب گذاری سبب نفوذ آب به پشت قالبهای بتنی شده و باعث شکستن قالبهای ناظرت و خاکهای کوبیده شده اطراف کانال میگردد.

نتیجه موارد فوق از بین رفتن تاءسیسات و افزایش هزینه بهره‌برداری و نگهداری شبکه میباشد بطوریکه در حال حاضر بطور متوسط سالانه لازم است ۵۰۰ هزار مترمکعب رسوبات شبکه لاپروا و ۴ هزار کیلومتر انهر علف چینی و زنجیر کشی گردد و رقم قابل ملاحظه‌ای نیز صرف تعمیرات ابنيه و تاءسیسات فنی گردد.

لازم به ذکر است که یکی از علل مهم پائین بودن بازدهی آبیاری نحوه تحويل آب بصورت هکتاری و با بهای کم به زارعین در سالهای قبل از ۱۳۶۵ بوده است که در سالهای اخیر شبکه مصرف معقول آب را ملاک عمل قرارداده و تا حدی از شدت عوامل مخرب فوق کاسته شده است. (۵)

۶- عوامل موئثر در کاهش بازدهی آبیاری :

عوامل مهم کاهش بازدهی آبیاری بطور خلاصه عبارتند از:

۶-۱- عدم آبیاری شبانه روزی :

شبکه آبیاری دز برای آبیاری ۲۴ ساعته طراحی شده است اما زارعین فقط در ساعات روز به آبیاری

اکتفامیکنند و در ساعت شب جریان آب در کانالهای آبیاری بدون استفاده به حال خود رهاشده و به رو دخانه بر میگردد . ارقام مندرج در جدول شماره ۷ مoweid این مطلب است ، زیرا در تابستان که طول روز زیادتر است در صد آب برگشتی نیزکم میشود .

۲۵- عدم تسطیح اراضی :

عدم تسطیح اراضی سبب توزیع غیریکنواخت آب آبیاری در مزرعه شده و کشاورز برای آبیاری کامل مزرعه (آبیاری اراضی مرتفع) ناچار است آب بیشتری وارد مزرعه نماید .

۲۶- نبودن شبکه ۳ و ۴

عدم وجود شبکه ۳ و ۴ فنی زارع را قادر میسازد تا برای آبیاری مزرعه از انهر سنگی پرپیچ و خم و بدون خابطه فنی استفاده نماید که این کار تلفات آب را افزایش داده و بازدهی آبیاری را در مزارع کاهش میدهد .

۲۷- یکپارچه نبودن اراضی :

شبکه آبیاری دز برای زراعت در قطعات بزرگ طراحی شده است و بهمین منظور و در ابتدای بهره برداری از آن ، شرکتهای کشت و صنعت و سهامی زراعی تشکیل شده هر کدام چندین هزار هکتار زمین را بامدیریت واحد در اختیار داشت و برنامه کشت و آبیاری بطور یکنواخت و یکپارچه انجام میگرفت . با انحلال تعدادی از شرکتهای مذبور اراضی به قطعات کوچک چند هکتاری تقسیم و هر قطعه توسط یک زارع با سلیقه و نیاز خاص خود مورد استفاده قرار گرفت . این پراکندگی اراضی سبب استفاده بی رویه از آب گردیده است .

۲۸- آموزش :

نبودن برنامه صحیح برای آشنائی زارعین با شیوه های مدرن آبیاری باعث ناآگاهی آنان شده و این امر سهل انگاری در استفاده از آب و هدر رفتن آن را بدبال داشته است . اضافه مینماید که سهم عوامل ۶ گانه فوق در کاهش بازدهی آبیاری مساوی نیست و تعیین وزن هر عامل میتواند موضوع بررسی و تحقیق جداگانه ای باشد . این کار میتواند در آینده انجام شود و پس از تعیین

وزن هر عامل برنامه ای با اولویت بندی به نسبت وزن عوامل جهت افزایش بازدهی آبیاری تهیه و اجرا، گردد.

۲- نتیجه گیری و پیشنهاد:

در بالا بعلل پائین بودن بازدهی آبیاری اشاره شد، ملما" با رفع این علل مغلول نیز از بین خواهد رفت و بازدهی آبیاری بحد مطلوب خواهد رسید. بطور کلی برای این کار لازم است اقدامات زیر بعمل آید:

- قبل از هر کاری زارعین باید پی به اهمیت آب برده و از ارزش واقعی این ماده حیاتی و گرانبهاء، آگاه شوند و از آن بنحو احسن استفاده نمایند. تحويل و دریافت آب بهاء، بصورت حجمی قدم موئشتری در این باره خواهد بود. در سالهای اخیر با تغییر نسبی نحوه تحويل آب از هکتاری بحالتی بینا بیان گامهایی در این راه برداشته شده و نتیجه خوبی نیز دربر داشته است.
- اراضی تسطیح شده و نسبت به احداث شبکه های ۲و۴ نیز اقدام گردد.
- با اعزام کارشناسان به مزارع واستفاده از وسایل سمعی و بصری و جزو های آموزشی اصول صحیح آبیاری به زارعین آموزش داده شود و بخصوص زارعین و اداره به آبیاری ۲۴ ساعته شوند.
- اقدامات لازم برای یکپارچه کردن اراضی پراکنده بعمل آید.
- توصیه های مهندس مشاور طرح در باره کشت، داشت و برداشت موردن توجه قرار گیرد.

جدول شماره ۱ : نیاز آبیاری شبکه آبیاری در - سالهای آبی ۶۲ - ۱۳۶۰

نوع مجموع	سال آبی ۱۳۶۰ - ۶۲	سال آبی ۱۳۶۱ - ۶۲	نیاز آبیاری مترمکعب	مساحت هکتار
برنج			۱۱,۴۷۵,۲۴۰	۵۳۹/۲۵
ماش و کنجد			۱۸۳,۱۶۹,۱۸۱	۹۲۹۸/۴
یونجه			۱۰,۵۷۸,۴۱۲	۱۳۷/۶
ذرت ، سودانگرایی و مایلو			۱,۸۷۶,۸۹۲	۹۰/۲
سبزیجات زمستانه			۱,۸۸۸,۸۹۴	۵۲۰/۱۵
سبزیجات تابستانه			۲۴۱,۳۵۳	۴۴/۸۳
لوبیا			۳۹,۰۱۲,۸۰۹	۹۹۰/۲۵
باقلاء			۸,۰۱۸,۲۲۵	۲۰۶۵/-
کاهو ، کلم و کرفن			۱,۰۷۷,۸۱۳	۲۹۷/-
توت فرنگی			۸۵۰,۰۰۰	۳۴/-
گندم و جو			۲۴۶,۰۶۴,۳۰۲	۲۷۰۸۷/۵۹
چندر قند			۲,۰۲۲,۱۵۲۲	۱۵۶/۶
جالیز (پائیزه)			۲۴,۰۷۰,۲۰۷۰۲	۳۴۲۸/۵۵
جالیز (بهاره)			۲۶,۰۵۲,۰۹۹	۴۰۴۰/۹
شبدر			۹,۰۱,۸۹۹	۱۳۵/۴
سیر و پیاز			۴,۶۲۲,۴۲۸	۱۲۷۱/۲۵
هونیج و شلغم			۷,۰۶,۲۰۳	۱۹۱/۹
سیب زمینی			-	-
گل			۷۵,۰۰۰	۲
شدن و نخود			۲۴,۶۲۵	۵
نبه			-	-
باغات جیوه			۵۴,۹۸۷,۱۰۸	۲۲۷۲
→	۷۹	۷۹	۷۹,۰۱۷۲,۱۲۵	

جدول شماره ۲

نیاز آبیاری شبکه آبیاری درز - سالهای آبی ۱۳۶۲ - ۶۴

نوع محصول	سال آبی ۱۳۶۲ - ۶۴		سال آبی ۱۳۶۲ - ۶۳	
	نیاز آبیاری متر مکعب	محاصت هکتار	نیاز آبیاری متر مکعب	محاصت هکتار
برنج	۲۷,۵۷۸,۸۸۰	۱۲۹۶	۶۸,۱۸۱,۱۲۰	۳۲۰۴
ماش و کنجد	۱۱۴,۲۲۴,۵۰۱	۵۷۹۹	۱۵۸,۶۳۶,۰۴۷	۸۰۵۲
یونجه	۱۱,۸۷۷,۶۵۱	۱۰۴/۵	۲,۰۵۲۶,۹۷۴	۳۲
ذرت، سودانگراس و مایلو	۱۲۰,۹۸,۶۸۰	۶۸۲	۱۸,۹۱۲,۶۷۸	۷۴۴
سیزیجات زستانه	-	-	۳,۰۱۵۵,۴۸۸	۸۶۹/۵۲
سیزیجات تابستانه	۱,۹۳۴,۸۲۹	۱۱۴	۱۸,۳۲۹,۰۵۲۳	۱۱۰
لوبیا	-	-	۲۲,۹۱۱,۹۰۷	۱۰۰۲
باقلاء	-	-	۴,۰۵۱,۱۲۰	۱۱۵۲/۸۹
کاهو، کلم و کرفی	-	-	۱,۳۹۶,۸۳۸	۲۸۴/۹۱
توت فرنکی	۷۵,۰۰۰	۳۰	۱۰,۴۶,۷۵۰	۴۱/۸۷
گندم و جو	۲۴۸,۸۷۰,۰۵۹۴	۲۷۱۷۴	۳,۰۲,۷۹۸,۰۴۱	۳۲۴۵۰/۷۶
چندر قند	۲۸,۳۲۰,۰۲۸۱	۲۰۴۲	۴,۰۷۴۲,۰۵۱۴	۳۴۲
جالیز (پائیوه)	۴۱,۸۶۸,۰۲۵۵	۵۸۱۱	۳,۰۲,۴۳۹,۰۳۲۳	۴۲۲۴/۲۵
جالیز (بهاره)	۳۵,۱۵۲,۶۸۰	۳۹۴۰	۴,۰۳۹۸,۰۵۴۶	۴۹۳
شبدر	-	-	۱,۰۵۷۱,۰۶۳	۲۲۵/۸۶
سیر و پیاز	-	-	۳,۹-۰,۸۲۹۷۷	۱-۰۷۷/۱۵
خویج و شلشم	-	-	۳۶۴,۰۳۸۸	۱۰۰/۴۱
سبز زینی	-	-	-	-
کل	۷۵,۰۰۰	۲	۲۲۵۰۰	۹/۴
خش و نخود	-	-	-	-
نام	-	-	-	-
باغات میوه	۵۸,۰۲-۰,۸۰۴	۲۵۱۲	۵۵,۰۸۴۴,۰۵۲۰	۲۴۱۰
جمع	۵۷۸,۹۷۹,۰۹۰۰		۴۰,۰۷۸,۰۰۴۱۶	

جدول شماره ۳

: نیاز آبیاری شبکه آبیاری در سالهای آبی ۱۳۶۴-۱۳۶۵

سال آبی ۱۳۶۴-۱۳۶۵		سال آبی ۱۳۶۵-۱۳۶۶		نوع مجموع
نیاز آبیاری مترمکعب	مساحت هکتار	نیاز آبیاری مترمکعب	مساحت هکتار	
۲۰,۹۸۲,۰۸۰	۵۸۶	۲۰,۶۶۴,۴۸۰	۱۴۴۱	برنج
۱۸۴,۰۵۹,۹۳۲۹	۹۳۷۱	۱۰۰,۴۰۵,۸۰۳	۵۰۹۷	ماش و کنجد
۴۰,۰۵۳,۱۴۵	۵۲۷/۵	۴۲۰,۱۲۰,۲۴۱	۵۵۹/۵	یونجه
۷۲,۴۵۰,۱۶۰	۴۰۲۲	۲۹,۹۴۵,۰۱۲۰	۱۶۴۸	ذرت، سودانگران و مایلو
۷۰,۲۵۸,۰۰۰	۲۰۰۰	۱۲,۸۹۳,۰۸۷۲	۳۵۵۳	سبزیجات زمستانه
۲,۵۱۳,۶۲۴	۱۵۲	۵,۲۴۲,۰۲۹	۳۱۲	سبزیجات تابستانه
۷,۳۸۷,۰۱۲۵	۳۷۵	۴,۵۷۰,۰۱۶۸	۲۲۲	لوبیا
۱,۴۸۶,۸۷۵	۳۷۵	۹۱۹,۸۸۰	۲۲۲	باقلاء
-	-	-	-	گاهو، کلم و کرفیس
۲,۸۵۰,۰۰۰	۵۲	۹,۰۰۰,۰۰۰	۴۲	توت فرنگی
۳۵۲,۱۵۱,۹۴۰	۲۲۷۷۰	۳۳۲,۲۸۰,۰۷۸۴	۳۵۶۶۴	گندم و جو
۴۵,۹۸۲,۹۷۲	۲۲۱۶	۵۲,۰۲۱,۰۵۴۶	۳۸۲۸	چمندر قند
۱۹,۸۰۵,۰۲۴۰	۲۲۲۸	۲۲,۰۲۰,۰۴۱۵	۳۲۶۳	جالیز (پائیزه)
۲۵۰,۰۲۶,۲۱۰	۲۸۰۵	۵۲,۰۹۰,۰۴۶۰	۵۹۳۰	جالیز (بهاره)
۶۱۹,۰۴۷۳	۹۲	۲,۰۵۶۴,۰۴۸۵	۳۸۵	شبد
۷۰,۰۸۲,۰۴۳۷	۱۹۵۲	۷,۰۹۴,۰۲۵۲	۲۱۸۸	سیر و پیاز
۵۰۰,۰۸۰۲	۱۲۸	۵۲۰,۰۵۷۶	۱۴۴	خویج و شلفم
۲۹۰,۰۰۰	۶۵	-	-	سیب زمینی
۳۷۵,۰۰۰	۱۵	۴۰۰,۰۰۰	۱۶	گل
-	-	۱۰۰,۲۹,۰۲۲۵	۲۰۹	عدس و نخود
۴۲۵۶۰	۲	-	-	بنبشه
۵۸۰,۹۲,۰۲۴	۲۵۰۷	۵۲,۰۷۹,۰۹۶۸	۲۲۹۴	باغات بیوه
۸۵۰,۰۰۰,۰۱۷۶		۲۲۰,۳۴۲,۰۵۶۹		جمع

جدول شماره ۴ : نیاز آبیاری شبکه آبیاری دز - سالهای آبی ۱۳۶۶-۶۸

سال آبی ۱۳۶۶-۶۸		سال آبی ۱۳۶۶-۶۷		نوع محصول
نیاز آبیاری متر مکعب	ساحت هکتار	نیاز آبیاری متر مکعب	ساحت هکتار	
۲۲,۴۵۱,۰۹۶	۱۵۲۱/۹۵	۱۶,۴۲۰,۷۲۰	۷۷۴	برنج
۱۵۱,۷۰۶,۹۲۴	۲۲۰۰/۲۵	۱۶۶,۴۵۶,۵۵۰	۸۴۵۰	ماش و کنجد
۶۷,۵۲۲,۶۸۲	۸۷۹/۰۲	۶۰,۵۶۴,۰۸۸	۷۸۷/۸	یونجه
۷۲,۲۲۴,۶۴۴	۴۱۰۰/۶	۸۲,۶۳۵,۶۰۰	۴۹۲۸	ذرت ، سودانگراس و مایلو
۵۰,۱۲۹,۳۹۰	۱۴۱۶/۲	۶۰,۸۵۸,۰۱۰	۱۸۹۰	سیزیجات زستانه
۱۵۰,۷۰۰,۹۵۶	۹۱۱/۶۵	۱,۸۸۳,۰۵۶۴	۱۱۲/۹	سیزیجات تابستانه
۳۳,۸۷۶,۳۷۰	۸۵۹/۸۵	۲۷,۳۶۲,۰۸۰	۹۵۹/۳	لوبیا
-	-	۱,۷۲۲,۰۷۰۵	۴۳۷	باقلاء
۲,۶۶۹,۲۸۱	۵۰۵/۵۵	-	-	کامو ، کلم و کرفی
۵,۵۸۲,۵۰۰	۱۱/۶۵	۳۰,۲۲,۰۷۵۰	۶/۶۸	توت فرنگی
۲۲۹,۲۶۸,۶۲۸	۲۶۲۵۹/۲	۲۴۹,۴۴۶,۶۱۲	۲۷۴۵۲	گندم و جو
۶۵,۸۱۸,۳۲۸	۴۲۴۶/۲	۴۹,۶۹۹,۰۳۲۸	۳۵۸۴	جندر قند
۷,۸۶۴۰,۰۴۳	۲۱۶۷	۱۵,۰۴۸۳,۰۵۴۵	۲۱۴۹	جالیز (پائیزه)
۸۰,۱۲۵,۰۹۹	۴۸۴۵/۲۵	۱۱,۰۹۹,۰۲۷۱	۱۲۲۲/۷	جالیز (بهاره)
۱,۵۰,۰۵۰,۳۸۶	۲۲۱	۱,۸۵۸,۰۴۱۹	۲۲۹	شدر
۶,۵۱۴,۰۵۴	۱۴۹۰/۴۵	۲,۰۱۵۶,۰۳۸۸	۱۹۲۲	سیر و بیاز
۴۰,۳۸۲,۰۹۲۲	۶۰۲/۹۷	۲,۳۲۴,۰۳۷۴	۲۲۰/۰۲۵	خویج و شلنگ
-	-	۵۴۰۰۰	۹	ب زینی
۵۰۰۰۰	۲	۲۵۰۰۰	۱	کل
۲۴۶۲	۰/۵	۲۰,۶۸۰,۰۰۷	۴۱۵	خش و نخود
۲۲۵۶۰	۲	-	-	پنجه
۶۳,۶۸۲,۰۳۲	۲۷۵۶	۶۰,۰۸۲۶,۰۵۰۰	۲۶۲۵	باتات میوه
۹۵۸,۰۰۰,۰۱۶۰		۸۷۱,۸۴۵,۰۴۵۱		جمع

جدول شماره ۵

: نیاز آبیاری شبکه آبیاری دز - سالهای آبی ۱۳۶۸ - ۲۰

سال آبی ۲۰ - ۱۳۶۹		سال آبی ۱۳۶۸ - ۱۹		نوع مجموع
نیاز آبیاری مترمکعب	محاذت هکتار	نیاز آبیاری مترمکعب	محاذت هکتار	
۱۵,۴۰۴,۵۹۲	۷۲۲/۹	۱۹,۸۷۵,۰۵۰	۹۲۴	برنج
۱۹,۰۰۹,۰,۴۲۵	۹۶۴۹/۷۵	۱۴۶,۰-۲۲,۹۳۴	۷۴۰۳	ماش و کنجد
۴۲,۱۱۸,۰۵۲	۶۱۲/۹	۵۲,۰۵۸,۰۵۸	۷۴۸/۷	یونجه
۸۴,۳۷۹,۰۴۲	۴۷۵۲/۴۵	۸۰,۴۶۸,۶۴۰	۴۴۸۰	ذرت، سودانگراس و مایلو
۶۰,۵۳۰,۱۲۲	۱۶۸۸	۳,۲۶۱,۰۵۰	۹۹۲/۹۵	سبزیجات زمانه
۱,۴۰۱,۰۵۱	۸۴/۷۵	۱,۳۳۹,۴۹۷	۸۱	سبزیجات تابستانه
۲۴,۲۶۲,۴۵۵	۸۶۹/۶۷	۲۱,۶۵۶,۲۹۲	۸۰۲/۵	لوبیا
۱,۳۷۹,۰۶۴۵	۲۵۲	۱,۴۸۱,۰۲۲	۲۷۲/۴	باقلاء
۴,۷۴۲,۰۱۲	۶۵۲/۵	۳۶,۰-۹,۰۳۴۸	۴۱۴/۶۲	کاهو، کلم و کرفی
۶,۸۱۲,۰۵۰	۱۳۶/۲۵	۶,۰-۵۳,۷۵۰	۱۲۱/۰۷	توت فرنگی
۲۲۹,۶۶۹,۰۲۰	۲۵۲۲۰	۲۲۶,۸۲۴,۲۸۹	۲۷۱۲۰/۱۲	گندم و جو
۶۱,۸۲۲,۰۹۵۲	۴۴۰۹	۲۹,۰۳۰-۲۰۲۲۸	۲۸۲۶/۲۵	چمندر قند
۱۶,۰-۲۰,۰۶-	۲۲۳۲	۱۲,۰۷۱,۰۷۹۱	۲۴۹۴/۳۵	جالیز (پائیزه)
۱۹,۰۱۹۴,۰۷۹	۲۱۰۱/۴	۲۶,۰۲۹۳,۰۸۳۰	۱۵۹	جالیز (بهاره)
۳,۰۵۵۶,۰۹۷۴	۵۲۴	۳,۰۲۹۲,۰۵۰	۴۸۲/۰۵	شتر
۷,۰۹۲۹,۰۵۶۵	۲۱۸۵	۷,۰۸۹۴,۰۸۸۹	۲۱۲۵/۵	سیر و پیاز
۳,۰۱۴۲,۰۰۷۸	۴۲۲	۲,۰۶۷۵,۰۸۴۷	۲۶۸/۶۷	حیوج و شلف
۵,۰-۰-۰-۰-	۸۰-	۴۴۶,۰۰۰	۷۴/۲۵	سبز زنبی
۱,۰۱۹-۰-۰-	۴۷	۸۳۰-۰-۰-۰	۲۲/۲	کل
-	-	۱۲۳۱۲	۲/۵	حنف و نخود
-	-	۶۳۸۴-	۲	بنبیه
۶۳,۰۸۶۲۰,۰۲۲	۲۷۰۹	۶۴,۰-۰-۰,۰۵۷۴	۲۷۷۹/۵	باشات بیوه
۹-۰-۰,۰۹۴۶,۰۸۳۱		۸۶,۰-۰-۰,۰۸۴۰		جمع

(متر مکعب برابر)

جدول شماره ۲- متوسط ماهانه و سالانه آب تحویلی و برگشتی شبکه آبیاری در

دوره آمیزشی ۱۳۵۵ - ۶۵

(مترا مکعب در ثانیه)

ماه	آب تحویلی	آب برگشتی	درصد آب
مهر	۱۱۳/۶	۶۵	۵۷/۲
آبان	۷۴/۵	۴۵/۲	۶۰/۸
آذر	۴۵/۹	۲۷/۲	۶۰/۳
دی	۳۸/۵	۲۷/۴	۷۱/۲
بهمن	۳۵/۸	۲۵/۴	۷۰/۹
اسفند	۲۸/۳	۴۲/۸	۵۴/۷
فروردین	۸۴/۷	۴۹/۱	۵۸/۰
اردیبهشت	۸۴/۳	۴۴/۷	۵۲/۰
خرداد	۸۶/۸	۴۹/۸	۵۲/۴
تیر	۱۰۸/۱	۵۶/۶	۵۲/۴
مرداد	۱۲۲/۴	۶۱/۴	۵۰/۲
شهریور	۱۳۰/۳	۶۸/۷	۵۲/۷
سالانه	۸۳/۶	۴۷/۰	۵۶/۲

فهرست منابع :

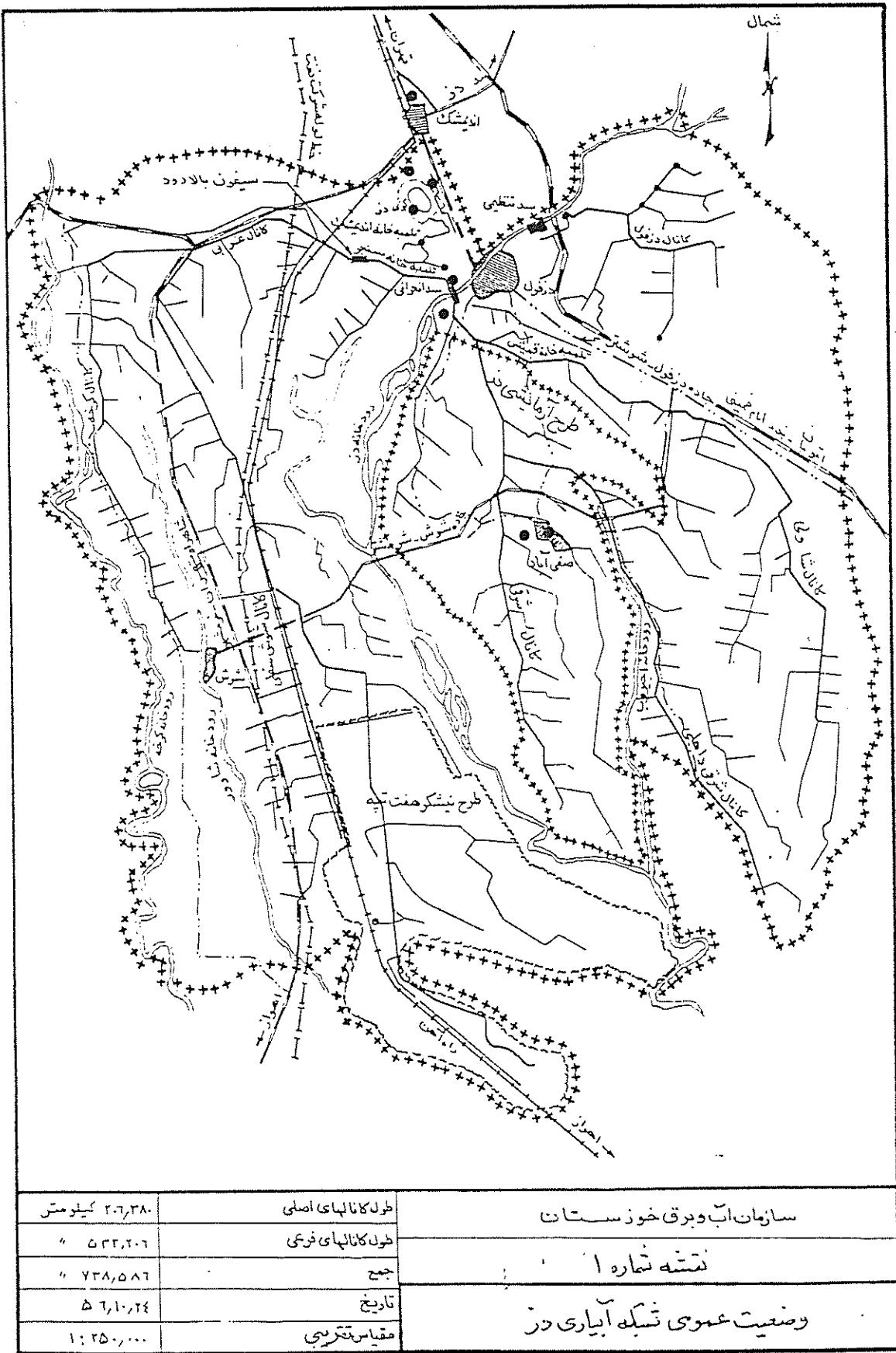
1 - DEVELOPMENT AND RESOURCES CORPORATION,
NEW YORK. DEZ IRRIGATION PROJECT STAGE1,
FESASIBILITY REPORT SUPPLEMENT - SEPTEMBER 1968

۲ - سازمان آب و برق خوزستان - گزارش نحوه تحویل آب در شبکه آبیاری در "پیشنهاد
روشی برای استفاده بیشینه از آب کشاورزی " اهواز - بهمن ماه ۱۳۶۵

۳ - عاملی (محمد حسن) - طراحی سیستم‌های آبیاری - تهران - ۱۳۶۰

۴ - وزارت نیرو - کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران - فرهنگ فنی آبیاری و زهکشی -
اردیبهشت ماه ۱۳۵۴

۵ - سازمان آب و برق خوزستان - واحد آب - بایگانی فنی شبکه آبیاری در

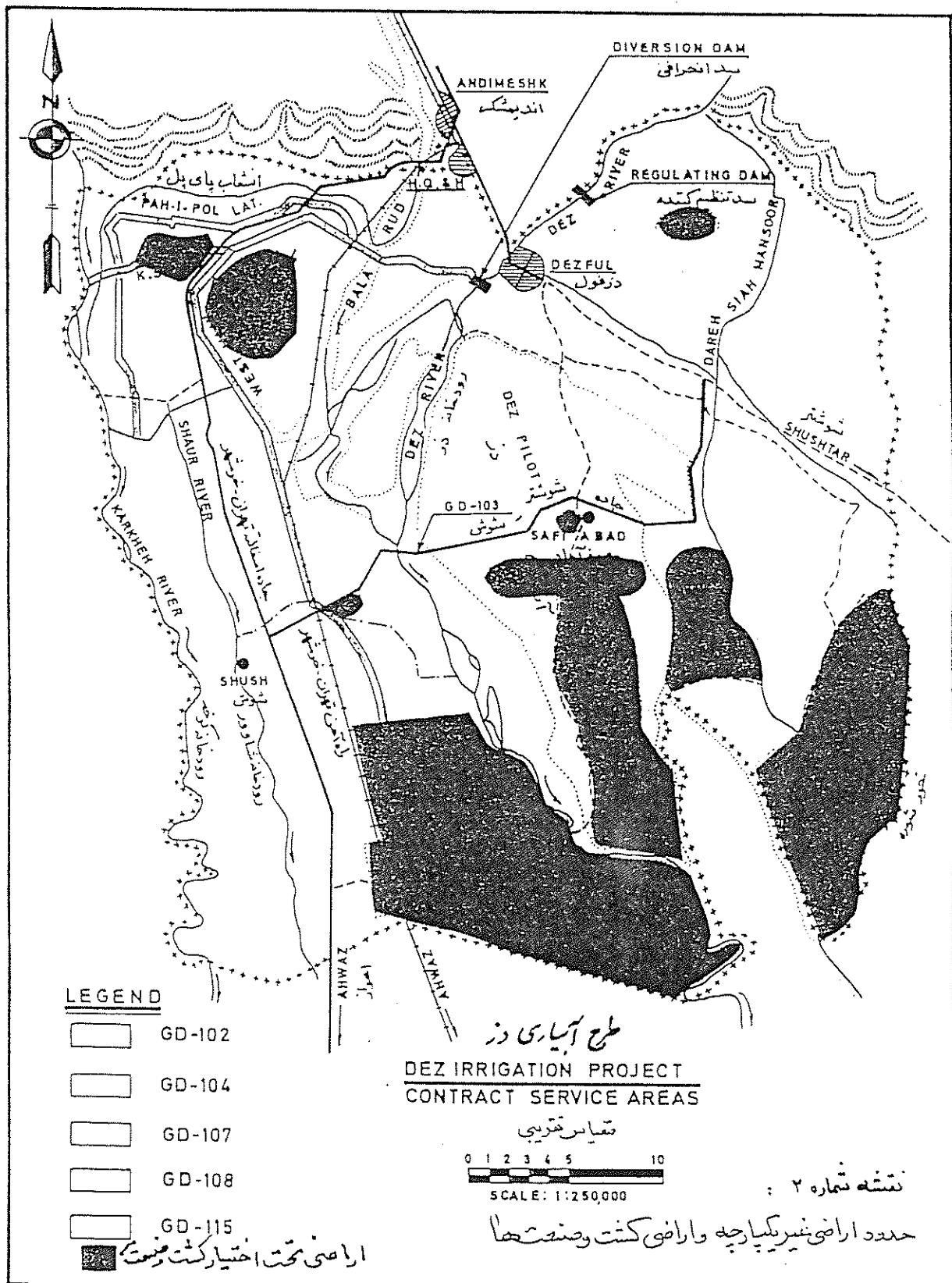


سازمان اب و برق خوزستان

لمسات شماره ۱

و ضعیت عمومی شبکه آبیاری در

مقياس متری	تاریخ	جمع	طول کالاهای اصلی
۱:۲۵۰,۰۰۰			طول کالاهای فرعی
۵۶,۱۰,۲۴			
۷۳۸,۵۸۶		-	
۵۶۳,۰۶			
۲۷,۳۸۰			طول کالاهای اصلی



IN THE NAME OF GOD

Evaluation of Irrigation Efficiency in the Dez
Irrigation System.

ABSTRACT:

M.R. Fatemi and A.Shokrollahi, Technical Advisors in Water Affairs, K.W.P.A. , Ahwaz. Iran.

The Dez Irrigation System is irrigated by the Dez River. Construction of the system started in 1341 (1962) and completed in 1356(1977). Gross and net service area are 115000 and 93750 hectares respectively.

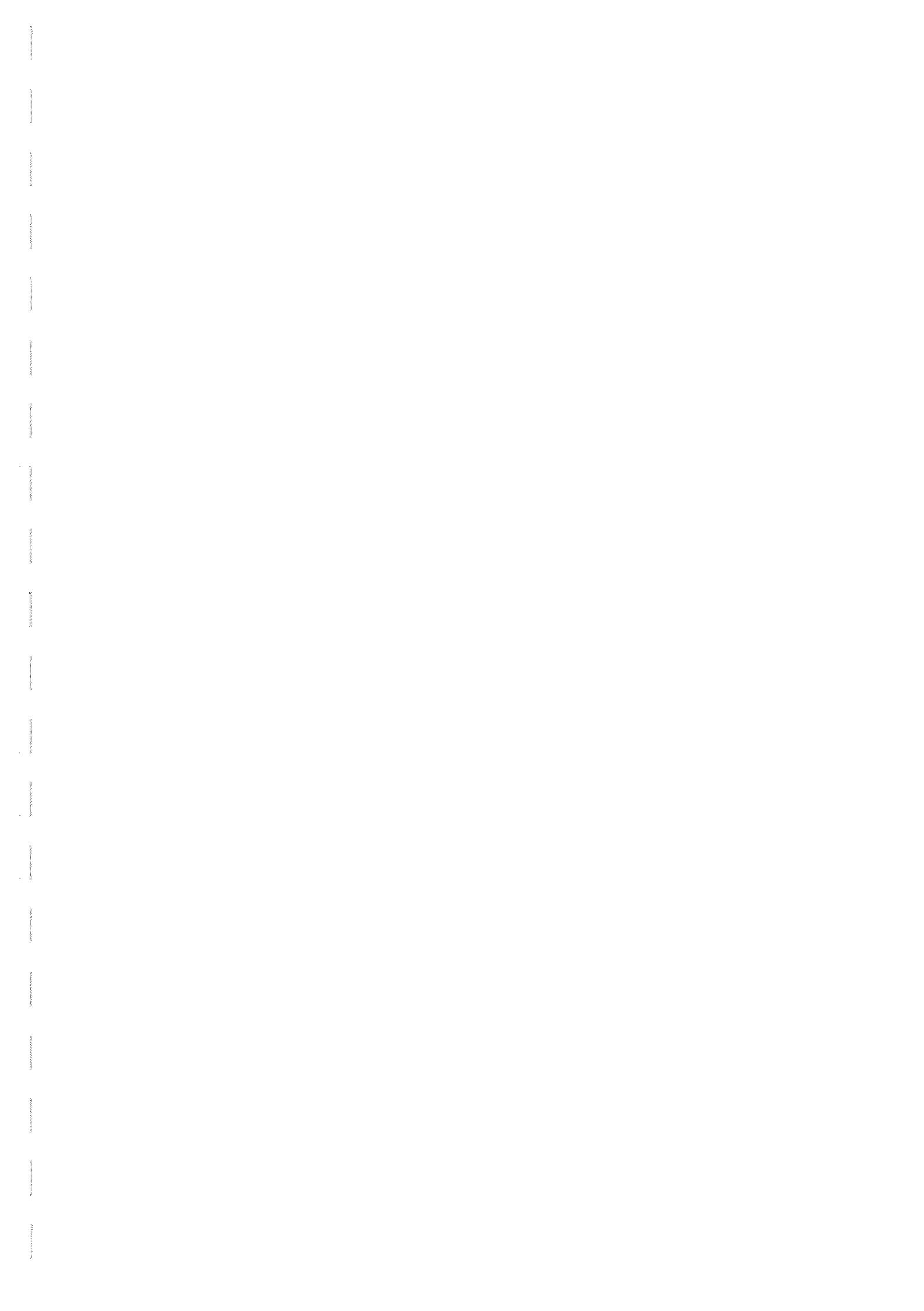
The predicted total irrigation efficiency was %54 (including %90 conveyance efficiency and %60 field efficiency) but the average total irrigataion efficiency practicaly had not exceeded %21 during the 9 year period 1360 - 69 (1982 - 1990) due to different causes most important of which are: irrigation duration less than 24 hours per day, lack of land levelling and secondary irrigation and drainage network, The nonexistence of intergrated lands and the weakness of farmers training.

In the paper the perdicted and achieved tolal irrigation efficiency of the system in the non - integrated area are compared and evaluated for each year of operation separately and while pointing to the effects of low irrgation efficiency, to improve it, supply water and receive water price on volumetric basis: inerease irrigation duration to 24 hours per day: land levelling and construction of secondary network: farmers training: integrate all the service area and follow the consulting engineers recommendations are suggested.

مدل ریاضی بررسی

فرآیندهای جریان آب و انتقال املاح

در خاک با استفاده از متدها عناصر محدود



مدل ریاضی بررسی فرآیندهای جریان آب و انتقال املاح در خاک با استفاده از
متند عناصر محدود

احمد لطفی صدیق - استادیار گروه آبیاری و آبادانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز
حسین سوری علی آبادی - دانشجوی کارشناس ارشد آبیاری و زهکشی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز

چکیده :

جهت بررسی چگونگی حرکت آب و املاح در خاک، مطالعات یک بعدی حرکت قائم جریان غیرماندگار آب و اصلاح در محیط متخلف غیرابشاع با استفاده از متند عناصر محدود محل شده است. در این بررسی نحوه حرکت آب و املاح در ستون خاک حدفاصل سطح خاک تاسطح ایستابی در نظر گرفته شده و در این راستا از المانهای خطی استفاده گردیده است. جهت کنترل مدل، نتایج حاصله بنتایج مدل پیکنزوگیلهمام (۱۹۸۰) مورد مقایسه قرار گرفته و همخوانی مطلوب مشاهده شده است.

مقدمه :

پیش بینی و درک فرآیندهای انتقال املاح در خاک به منظور مدیریت شریعه و قلیائیت خاکها از جهت کنترل آن در دنیا مورد توجه فراوان قرار گرفته و کتب و مقالات متعددی در این حمومه انتشار یافته است که در آنها معادلات مربوط به حرکت و انتقال مواد برای تعیین غلظت یک باجمویه مساز شیمیائی در خاک بصورت تابعی از مکان و زمان بسط یافته است.

در ایران با توجه به شرایط اقلیمی و موقعیت خاص جغرافیائی که دارای مشکل کمبود آب و وفیوز اراضی شور و قلیامی باشد ضرورت حفظ کیفیت منابع آب و اراضی زراعی بمنظور بهره برداری بهینه و منطقی از آنها با استفاده از روش‌های جدید و امکانات پیشرفته محاسباتی همراه با تنظیم مدل‌های فیزیکی و ریاضی از اهمیت زیادی برخوردار است. با چنین دیدگاهی مدل حافظه تنظیم گردیده است. در این مدل چگونگی حرکت آب و اصلاح در محیط متخلف غیرابشاع با توجه به معادلات دیفرانسیل جزئی حاکم بر جریان در حالت یک بعدی بررسی شده است. این معادلات غیرخطی بوده و با استفاده از روش‌های عددی حل می‌شوند که در این مدل از متند عناصر محدود روش استاندار دگالرکین استفاده شده است.



معادلات حاکم :

معادله یک بعدی جریان قائم آب در محیط غیر اشباع که به معادله ریچارد معروف است

بصورت زیر می باشد .

$$L_w(h) = \frac{\partial}{\partial z} [K(h) \frac{\partial h}{\partial z} - K(h)] - C_w(h) \frac{\partial h}{\partial t} = 0 \quad (1)$$

که در آن :

h - ارتفاع پتانسیل آب خاک (منفی برای جریان غیر اشباع) [L] ، z عمق خاک (مثبت)

طرف پائین) [L] ، K هدایت هیدرولیکی $[LT^{-1}]$ ، $C_w(h)$ ظرفیت ویژه رطوبتی خاک $[L^{-1}]$ و t زمان است .

دبی واحد بعنوان تابعی از رطوبت خاک یا بار ماتریک با استفاده از قانون داری بفرم زیر بیان

می شود :

$$q = V \theta = -K(h) \left[\frac{\partial h}{\partial z} - 1 \right] \quad (2)$$

که در آن :

- θ رطوبت حجمی خاک $[L^3 \cdot L^{-3}]$ ، V سرعت متوسط آب بین دانه های است .

$[LT^{-1}]$. معادله یک بعدی حاکم بر انتقال املاح با استفاده از قانون فیک (۱) تحت تاثیر دو دیدگاه جابجایی و پخشیدگی بصورت زیر بیان می شود .

$$L_s(c) = \frac{\partial}{\partial z} \left[\theta D(\theta, V) \frac{\partial c}{\partial z} \right] - \frac{\partial}{\partial z} (qc) - \frac{\partial}{\partial t} (\theta c) = 0 \quad (3)$$

که در آن :

- غلظت املاح $[M L^{-3}]$ ، V و θ (فریب پراکندگی هیدرودینامیکی

$[L^2 T^{-1}]$ و q دبی واحد حجمی $[LT^{-1}]$ است .

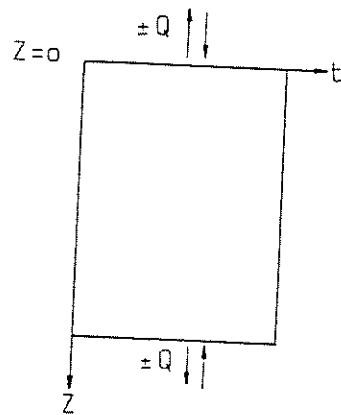
فریب پراکندگی هیدرودینامیکی بصورت زیر توسط برسلر (۲) (۱۹۷۳) و نیلسون (۳) (۱۹۸۶)

ارائه شده است .

است ثابت و به توزیع اندازه منافذ خاک بستگی دارد و بیانگر میزان کاهش درهدایت هیدرولیکی یار طوبت حجمی خاک بواسطه منفی ترشدن مقدار بار ماتریک است، $[L^{-1}]$ رطوبت حجمی باقیمانده به میزان رطوبتی اطلاق میشود که در آن وقتی h بست منهای بینهایت میل کند، $(h \rightarrow K)$ بحث صفر میل نماید.

شرایط اولیه و مرزی :

برای حل معادلات جریان آب و املاح، الحان خاک بصورت زیر در نظر گرفته شده است (ستمل ۱) .



همانطور که ملاحظه میشود $Z=0$ در سطح خاک بعنوان مرز فوقانی و $Z=L$ در عمق خاک بعنوان مرز تحتانی تعبیین گردیده است و Z بطرف پائین مثبت در نظر گرفته شده است .

شرایط اولیه :

$$h(z, t) = h_i \quad \text{یا} \quad \theta(z, t) = \theta_i \quad (2)$$

$$c(z, t) = c_i \quad (3)$$

$$0 \leq z \leq L \quad t = 0$$

شرایط در مرز فوقانی :

در سطح خاک سه فرآیند مهم اتفاق می افتد، نفوذ، تبخیر و تعرق و توزیع مجدد . در فرآیند نفوذ شدت جریانی مانند آب آبیاری وارد پروفیل خاک میگردد و فرض برآن است که قابلیت نفوذ خاک برابر شدت جریان آب ورودی است . تازمانی که سطح خاک اشباع است شرط دیریکله (1) برقرار است .

یعنی مرزا نوع پتانسیل معلوم ($h=0$) است .

$$q(0, t) \leq R(t) \quad (4)$$

$$q(0, t) > 0, \quad R(t) > 0, \quad h(0, t) < 0 \quad 0 < t \leq t_0$$

$$h(Z, t) = 0, \quad Z = 0 \quad (10)$$

در فرآیند توزیع مبدد که شرایط بدون آبیاری و بدون تبخیر است، جریان ورودی و خروجی از سطح خاک صفر است و هزار زمان معلام "شرط نرسان" (۱) حاکم است ($t = 0$) .

$$q(0, t) = 0 \quad (11)$$

$$\frac{\partial h}{\partial Z} = 1, \quad Z = 0, \quad t > t_0$$

در فرآیند تبخیر و تعرق سطح خاک آب خود را زدست می‌دهد. شدت پتانسیل تبخیر و تعرق از خاک به شرایط آتمسفر و کاهش بستگی داشته و شدت جریان واقعی خروجی از سطح خاک به قابلیت متریک خاک در انتقال آب از اعماق پائین تر و موقعت بست سطح ایستادی در پرونیل خاک محدود می‌گردد. در فرآیندها فوق شرایط رطوبتی خاک نقش مهمی ایفا می‌کند لذا شرایط مرزی در این فرآیند های پیچیده است و بیش بینی ایکت جه بدبدهای در سطح خاک حامل مبنو دنبر میکنند بوده و می‌بایستی به روش سه‌بعدی خط‌امولس شد لذا شرایط مرزی در سطح خاک ($Z = 0$) ناپابدار بوده و از قل نمی‌تواند پیش بینی شود و بعبارت دیگر شرایط مرزی واقعی در سطح خاک با توجه به شرایط پیشین در هر مرحله تعیین نمی‌گردد.

$$q'(0, t) \leq R(t) \quad (12)$$

$$R(t) < 0, \quad h(0, t) \geq h_m, \quad t > t_0$$

ملاحظه می‌شود شرایط مرزی فوتانی شرایطی است ناپابدار و مدلبایی که با این شرایط مرزی

حل میشوند مدل‌های دینامیک ناپایدار نامیده میشوند. در این مدل‌ها، سطح خاک در طول اولین تکرار بعنوان مرزبادی واحد معلوم (شرط نومان) در نظر گرفته میشود و پس پتانسیل ماتریس از h (محاسبه میگردد اگر h محاسبه شده در رابطه $0 \leq h_m \leq h \leq h_m$ مدق کرد شرط نومان بعنوان شرط حاکم در مرز فیوقانی در طول همه تکرارهای ثابت باقی می‌ماند و گرنه سطح خاک بعنوان مرز با پتانسیل معلوم (شرط دیریکله) در تکرارهای بعدی در محاسبات دارد میشود، که در حالت نفوذ $h=0$ و در حالت تبخیر $h = h_m$ خواهد بود. (ندی و همکاران ۱۹۸۸^(۱))

شرایط مرزی در مرز فیوقانی برای جریان املال درسه فرآیند نفوذ، توزیع مجدد و تبخیر بشرح زیر است در فرآیند نفوذ (آبیاری بارانی یا شرقابی) املال موجود در آب همراه دی و واحد آب نفسوزی در طول زمان آبیاری وارد پروفیل خاک میشوند.

$$q_s = q(0, t) * C_0(t) \quad , \quad q(0, t) > 0 \quad (12)$$

یا

$$C(0, t) = C_0 \quad , \quad 0 < t \leq t_0 \quad (14)$$

در فرآیند توزیع مجدد هیچگونه املالی به سطح خاک وارد نیا باز آن خارج نمی‌شود لذا شرایط مرزی جنبه ات.

$$q_s = 0 \quad , \quad q(0, t) = 0 \quad , \quad \frac{\partial C}{\partial z} = 0 \quad , \quad t > t_0 \quad (15)$$

در فرآیند تبخیر املال بدلیل غیر فراز بودن در سطح خاک جمی شوند لذا دی و واحد کلی املال مساوی صفر باقی می‌ماند.

$$q_s = 0 \quad , \quad q(0, t) < 0 \quad , \quad t > t_0 \quad (16)$$

در روابط فوق: t_0 زمان آبیاری $[T]$ ، h پتانسیل ماتربلک در سطح خاک

($R(t)$) مقدار دبی واحد سطی اعمال شده به سطح خاک بعنوان تابعی از زمان که در حالت نبود

مقدار آن مثبت ($R(t) > 0$) و برابر مقدار آب آبیاری یا بارندگی است، در حالت تبخیر مقدار

آن منفی ($R(t) < 0$) و برابر پتانسیل تبخیری آتمسفر است و در حالت توزیع مجدد مقدار آن عفر

است ($R(t) = 0$) $L T^{-1}$ [] $h m$ حداقل مکش مجاز در سطح خاک [] ، *

- q_s شدت جریان کلی املاح A^{-1} ML^{-2} و C_{soil} فلکت معلوم در آب آبیاری ML^{-2} [] است .

شرایط مرزی در مرز تحتانی :

در مرز تحتانی سیستم نیز دو شرط دیریکله یا نویمان می تواند وجود داشته باشد . در حالتی که

سطح ایستابی بالا بوده و مرز سیستم را تشکیل دهد و نویمانات آن اندازه کیری و با بندی محاسبه گردد

بطوریکه رقوم سطح ایستابی در هر زمان معلوم باشد شرط دیریکله در مرز تحتانی برقرار خواهد بود در

این حالت پتانسیل ماتریک در مرز تحتانی برابر فشار آتمسفر ($h=0$) می باشد . ولذا باید $h=0$

* - حداقل مکش مجاز در سطح خاک (hm) می تواند بعنوان یک ثابت اختیاری بایابدون تغییر دیریود

رمان در نظر گرفته شود و یا یک بعنوان تابعی از زمان بر طبق شرایط تعادل بین پتانسیل ماتریک خاک

و آتمسفر مطابق رابطه زیر محاسبه شود (تایلور ۱۹۷۲ و ۱۹۷۵) :

$$hm(t) = \frac{RT}{Mg} [L_n(\bar{RH}(t))]$$

که در آن : R - ثابت کارجیانی $J \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$ ، A دمای مطلق $[K]$ ، M جرم

ملکولی آب $[kg \cdot mol^{-1}]$ ، g ثتاب شغل $[m \cdot s^{-2}]$ و RH رطوبت نسبی هزارا $\%$ [] است .

بودن پتانسیل ماتریک در این مرز، دبی واحد عبوری از آن می‌تواند محاسبه شود. از مزایای این شرط صفر شدن پتانسیل ماتریک در مرز تحتانی و از موارد داشکال آن حساسیت زیاد تغییرات سطح آزادآب به تغییرات هدایت هیدرولیکی خالک است. در نواحی که سطح ایستابی خیلی عمیق باشد بطوریکه نوسانات آن بر روی مشخصه های هیدرولیکی خالک تاثیر نکذار دشتر نوسان در مرز تحتانی برقرار است یعنی مرزا نیوج جریان معلوم در نظر گرفته نمی شود. مرزا نیوج جریان معلوم مرزی است که یا حالت زده شد آزاد H_0 دارد و یا بر روی بلک لایه غیرقابل نفوذ $Q=0$ (مرز بدون جریان) مستقر است.

بادر نظر کردن سطح ایستابی در مرز تحتانی و ثابت در نظر گرفتن رقوم سفره شرایط مرزی برای جریان آب و املاح چنین است.

$$h(L, t) = 0 \quad (17)$$

$$C(L, t) = C_L \quad (18)$$

$$Z = L, \quad t > 0 \quad \text{که در آن } L \text{ مخلص املاح در مرز تحتانی است} \quad (ML^{-3})$$

حل عددی معادلات جریان آب و اسلاخ:

حل عددی معادلات جریان آب و اسلاخ در خالک هیوژن با مرتفع نظر از بدبده پیماند ⁽¹⁾ نیز فرایندهای خاصت بودن تغییرات رطوبت خالک و همچنین صرف نظر از تنشی، تجزیه، جذب سطحی و دفعه بونی اصلاح در خالک صورت گرفته است. برای حل معادلات بروش عناصر محدود العان بندی خالک
صورت شد ⁽²⁾ می باشد.

حل عددی معادلات جریان آب :

با استفاده از روش عنصر محدود معادله شماره (۱) با جایگزین کردن (z, t) به صورت h باستخاده مقادیر تقریبی اش که بفرم سریهای محدود تقریب سازی میکردد حل میشود.

$$h(z, t) \approx \hat{h}(z, t) = \sum_{j=1}^n h_j(t) U_j(z) \quad (19)$$

که در آن : \hat{h} شاره گره، n تعداد کل گره هادر حوزه، $U_j(z)$ نا تابع شکل و $h_j(t)$

مقادیر مجهول پتانسیل روی گره z در زمان t است.

با قراردادن معادله شماره (۱۹) در معادله شماره (۱) با قیمانده R ظاهر میشود که با استفاده از

روش کالرکین و شرط تعامد مقدار با قیمانده مفروض میشود.

$$\int_0^L L_w(h) N_i(z) dz = 0 \quad i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (20)$$

که در آن : N_i تابع وزنی در گره i است، در متدهای کالرکین تابع شکل تابع وزنی نیز نامیده میشود

(وانگ و آندرسون ۱۹۸۲) . با قراردادن معادله شماره (۱) در معادله شماره (۲۰) و استفاده

از تئوری گرین و انتگرال کیری جزء به جزء روی مشتقات مرتبه دوم معادله (۲۰) ،

معادله ماتریسی زیرکه دارای n معادله دیفرانسیل معنولی \checkmark ظاهر میشود.

$$[A_{ij}] \{h_i\} + [B_{ij}] \left\{ \frac{\partial h_j}{\partial t} \right\} = \{F_i\} \quad (21)$$

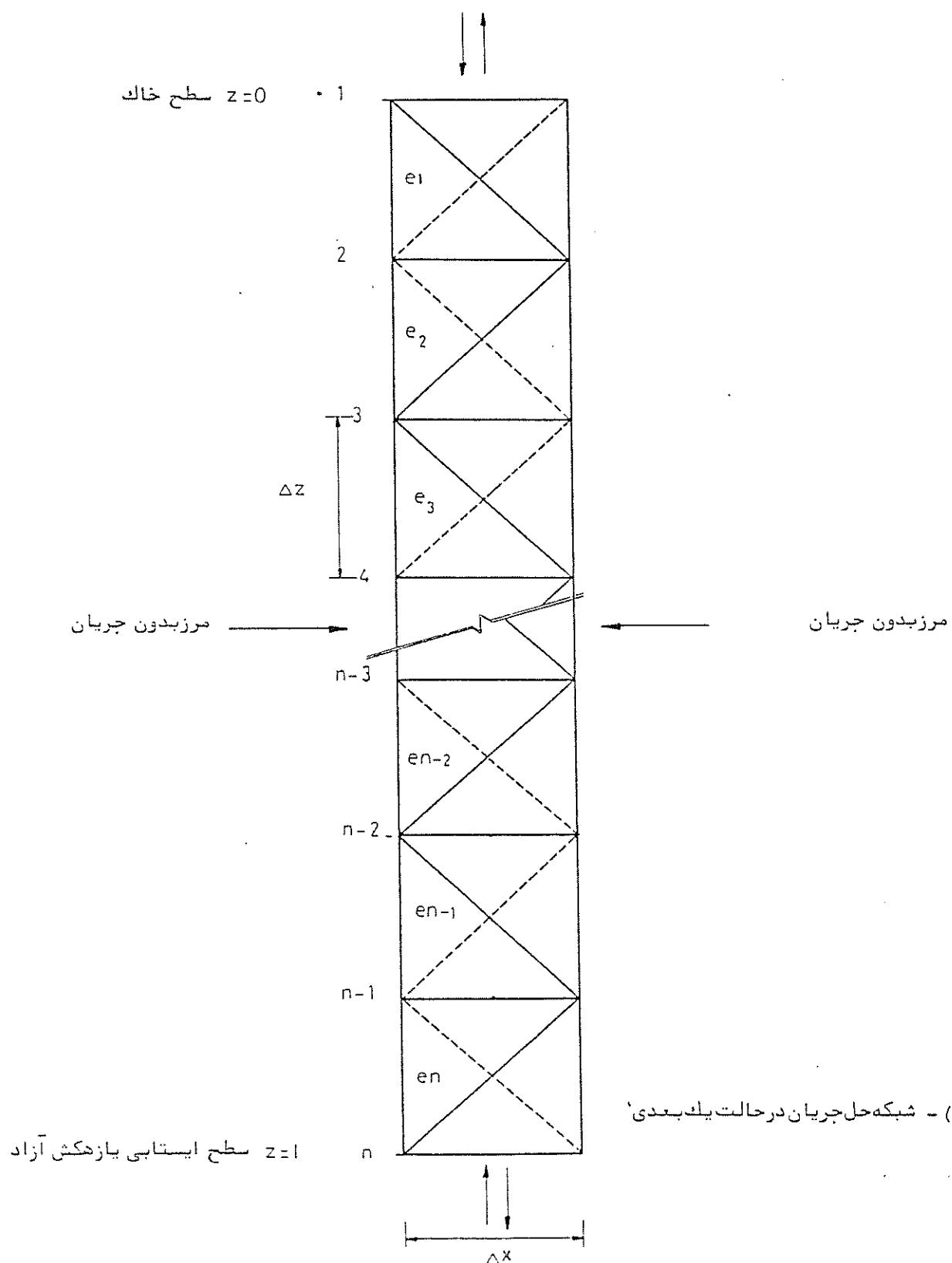
که در آن :

$$[A_{ij}] = \sum_e \int_e K_h \frac{\partial N_i}{\partial z} \cdot \frac{\partial U_j}{\partial z} dz \quad (22a)$$

(۲۲b) .

$$[B_{ij}] = \sum_e \int_e C_w N_i U_j dz$$

مرز با جریان یا پتانسیل معلوم ($h = \bar{Q}$)



شکل (۲) - شبکه حل جریان در حالت یک بعدی

مرز با پتانسیل یا جریان معلوم

$$\{F_i\} = - \sum_e \int_{\Gamma} q N_i dz + \sum_e \int_e K_h \frac{\partial N_i}{\partial z} dz \quad (22c)$$

یا :

$$\{F_i\} = q_o - q_L + \sum_e K_h \frac{\partial N_i}{\partial z} dz \quad (22d)$$

که مقدار q بصورت زیر تعریف می شود .

$$q = - (K_h \frac{\partial h}{\partial z} - K_n) \quad (22e)$$

برای حل انتگرال های فوق فرورت دارد در ابتدا فرایب غیر خطی K_h ، C_w محاسبه شوند .

این فرایب همانند پتانسیل ماتریل در عبارات تابع شکل بصورت زیر تقریب سازی می شوند

(وان کوچتن ۱۹۸۰) (۱)

$$K_h(z, t) = K_h^*(z, t) = \sum_{j=1}^n K_j(t) U_j(z) \quad (22f)$$

$$C_w(z, t) = C_w^*(z, t) = \sum_{j=1}^n C_w j(t) U_j(z) \quad (22g)$$

انتگرال گیری روی زمان

معادله (۲۱) بک معادله دیفرانسیل مرتبه اول است که برای مشتقات زمان آن می توان

از تقریبات تفاضلات محدود زمان مرکزی کرانک نیکولسون استفاده کرد (وان کوچتن ۱۹۸۰) .

$$\left\{ \frac{\partial h}{\partial z} \right\}^{k+\frac{1}{2}} = \frac{1}{t^k} (\{h\}^{k+1} - \{h\}^k) \quad (22h)$$

که در آن k بیانگر تراز زمان ، $\frac{1}{2} + k$ نشانده نده نصف تراز زمان و t^k کام زمانی است

برای حل معادله (۲۶) می بایستی مقادیر متغیر راسته h در زمان $t^{k+\frac{1}{2}}$ تعیین کردد .

$$\{h\}^{k+\frac{1}{2}} = W\{h\}^{k+1} + (1-W)\{h\}^k \quad (22i)$$

که در آن : W فاکتور وزنی انتگرال زمان است که برای آنکه تفاضلات زمان مرکزی کرانک نیکولسون

برابر $\frac{1}{2}$ در نظر گرفته میشود.

با قراردادن معادلات (۲۶) و (۲۷) در معادله (۲۱) معادله جبری، زیرکه در آن مقادیر مجهول

در نصف ترازمان ارزیابی میشوند حاصل میشود.

$$[\mathbf{P}_{ij}]^{k+\frac{1}{2}} \{h_i\}^{k+1} = [\mathbf{Q}_{ij}]^{k+\frac{1}{2}} \{h_i\}^k + \{f\}^{k+\frac{1}{2}} \quad (28 \text{ a})$$

که در آن :

$$[\mathbf{P}_{ij}] = W[\mathbf{A}_{ij}] + \frac{1}{\Delta t_k} [\mathbf{B}_{ij}] \quad (28 \text{ b})$$

$$[\mathbf{Q}_{ij}] = (W-1)[\mathbf{A}_{ij}] + \frac{1}{\Delta t_k} [\mathbf{B}_{ij}] \quad (28 \text{ c})$$

برای حل معادله (۲۸) فروری است خرایب K_h و C_w که تابعی از پتانسیل ماتریس

هستند در نصف ترازمان تخمین زده شوندو لذا لازم است تخمینی از توزیع پتانسیل ماتریک در نصف

ترازمان $(\frac{1}{2} K + \frac{1}{2} K)$ داشت. در شروع هر کام زمانی، این توزیع بوسیله بروزیا بخطی از

توزیع قبل فراهم میگردد (وان گنوچن ۱۹۸۰).

$$h^{k+\frac{1}{2}} = h^k + \frac{\Delta t^k}{2 \Delta t^{k-1}} (h^k - h^{k-1}) \quad (29)$$

که در آن t و t بترتیب کامهای زمان قدیم و جدید هستند.

بسیار سبتم بوسیله آلگوریتم حدف گوس برای مقادیر h^{k+1} در کلیه کره ها حل میگردد.

بواسطه طبیعت ثیر خطی معادله (۲۸)، اولین تخمین می باشیتی بوسیله فرآیند سی و خطا اصلاح

شود. در هر تکرار آخرین توزیع مقادیر h^{k+1} با حل معادله (۲۸) و استفاده از معادله (۱۹) فراهم

میگردد. این مقادیر بسیار با استفاده از رابطه زیرجایت فراهم نمودن یک تخمین اصلاح شده زیر-

- $h^{k+\frac{1}{2}}$ بکار می روند.

$$h^{k+\frac{1}{2}} = \frac{1}{2} (h^k + h^{k+1}) \quad (20)$$

بعد از ارزیابی مجدد فرایند، معادلات دوباره بوسیله حذف کوس برای مقادیر اصلاح شده

h^{k+1} حل میگردند. عمل سعی و خطات آنچه ادامه می یابد که درجه بالایی از همکرایی حاصل شود.

حل عددی معادلات جریان املال در خاک:

مانند شرحی که برای معادلات جریان آب کشته شده تغییر وابسته C در معادله انتقال

املاح شاره (۲) بصورت معادله زیر تقریب سازی میشود.

$$C(z, t) = C(z, t) = \sum_{j=1}^n C_j(t) U_j(z) \quad (21)$$

که در آن $(C_j(t))$ مقادیر گرهی ثابت املاح در زمان t میباشد.

همانطور که در معادلات جریان آب توضیح داده شد با قراردادن معادله (۲۱) در معادله (۲)

و به حداقل رساندن مقادیر باقیمانده با استفاده از روش استاندارد کالرکیس و بکار بردن تثویری گریس و انتگرال جزء به جزء معادله ماتریس زیر ظاهر میشود.

$$[E_{ij} + R_{ij}] \{C_j\} + [G_{ij}] \left\{ \frac{\partial C_j}{\partial t} \right\} = \{H_i\} \quad (22)$$

که در آن :

$$[E_{ij}] = \sum_e \int_e \theta D \frac{\partial V_i}{\partial z} - \frac{\partial U_j}{\partial z} dz \quad (22a)$$

$$[R_{ij}] = \sum_e \int_e q V_i \frac{\partial U_j}{\partial z} dz \quad (22b)$$

$$[G_{ij}] = \sum_e \int_e \theta N_i U_j dz \quad (22c)$$

$$\{H_i\} = \int_r \left(\theta D \frac{\partial C}{\partial z} \right) dz \quad (22d)$$

پارامترهای غیرخطی θD ، q و θ در انتگرالهای $[E]$ ، $[R]$ و $[G]$ مانند ثابت

املاح بفرم زیر تقریب سازی میشوند.

$$\theta D(z, t) = \theta D(z, t) = \sum_{j=1}^n (\theta D)_j(t) U_j(z) \quad (22e)$$

$$q(z,t) = q(z,t) = \sum_{j=1}^n q_j(t) \cdot u_j(z) \quad (25)$$

$$\theta(z,t) = \theta(z,t) = \sum_{j=1}^n \theta_j(t) u_j(z) \quad (26)$$

انتگرال گیری روی زمان :

متغیر وابسته C و مشتق آن نسبت به زمان مشابه پتانسیل ماتریک می باشد برای

نصف کام زمانی بروش تذاخلات محدود زمان مرکزی (روش کرانک نیکولسون) تقریب سازی

شود .

$$\left\{ \frac{\partial C}{\partial t} \right\}^{k+\frac{1}{2}} = \frac{1}{\Delta t_k} (\{C\}^{k+1} - \{C\}^k) \quad (27)$$

$$\{C\}^{k+\frac{1}{2}} = W \{C\}^{k+1} + (1-W) \{C\}^k \quad (28)$$

که در آن $W = \frac{1}{2}$ می باشد .

با قراردادن معادلات (27) و (28) در معادله (22) مطالعه جری بروج زیر حاصل

می شود .

$$[P_{ij}]^{k+\frac{1}{2}} \{C_i\}^{k+1} = [S_{ij}]^{k-\frac{1}{2}} \{C_i\}^k + \{H_i\}^{k+\frac{1}{2}} \quad (29a)$$

که در آن "

$$[P_{ij}] = W [E_{ij} + R_{ij}] + \frac{1}{\Delta t_k} [G_{ij}] \quad (29b)$$

$$[S_{ij}] = (W-1) [E_{ij} + R_{ij}] + \frac{1}{\Delta t_k} [G_{ij}] \quad (29c)$$

برای حل معادله (29) ضروری است متادیر D ، q و θ در نصف کام زمان تخمین

زده شود لذا ابتدا پتانسیل ماتریک با حل معادلات جربان در نصف کام زمان محاسب و میں بالستزاده

از آن مقادیر θ ، q و D در نصف کام زمان بدست می آیند با مطلع شدن این مقادیر سیستم

برای تعیین مقدار (z,t) حل میگردد . برای هر کام زمانی جدید، توزیع غلظت در نصف کام

زمان بوسیله بروندی از توزیع فیلی فراهم میگردد .

$$C^{k+\frac{1}{2}} = C^k + \frac{\Delta t^k}{2 \Delta t_{k-1}} (C^k - C^{k-1}) \quad (40)$$

سیتم سیس بسویلد آگوریتم حذف گوس برای محاسب مقدار C^{k+1} در کلیه گره ها حاصل میشود. بدلیل وجود پارامترهای غیرخطی، مقدار C^{k+1} پس از محاسبه، برای اصلاح مقادیر مر - $C^{k+\frac{1}{2}}$ بکارمی رود. لذا در هر گام زمانی مقدار $C^{k+\frac{1}{2}}$ با استفاده از رابطه زیر اصلاح و در تکرارهای بعدی مورد استفاده قرار میکیرد.

$$C^{k+\frac{1}{2}} = \frac{1}{2} (- C^{k+1} + C^k) \quad (41)$$

عمل تکرارنا آنچه ادامه می یابد که بین مقادیر k و $k + \frac{1}{2}$ حاصل از معادلات (۴۰) و (۴۱)

درجه بالایی از هنگرایی ایجاد شود.

برنامه کامپیوٹری جریان آب و املاح درخاک :

با توجه به مدل بنده انجام شده بر روی معادلات یک بنده و نابایدار حرکت آب و املال در خاک بروش تنامی محدود برنامه کامپیوتری بربان فرترن تنظیم شده است. در این برنامه پتانسیل ماتریسی از درکره های هرالسان محاسبه و سپس با توجه به آن مقادیر غلظت املال در هر کره محاسبه می شود. اطلاعات موردنیاز برنامه شامل توزیع اولیه پتانسیل ماتریسی، پتانسیل ماتریک در نقطه ورود هوابه خاک، عمق پروفیل خاک، هدایت هیدرولیکی اشباع، رطوبت های اشباع و ساقیمانده تبخیر و تعرق پتانسیل، توزیع اولیه غلظت، پتانسیل ماتریک و غلظت اصلاح در سرتختانی، کام زمانی و مکانی و پارامترهای ثابت می باشد.

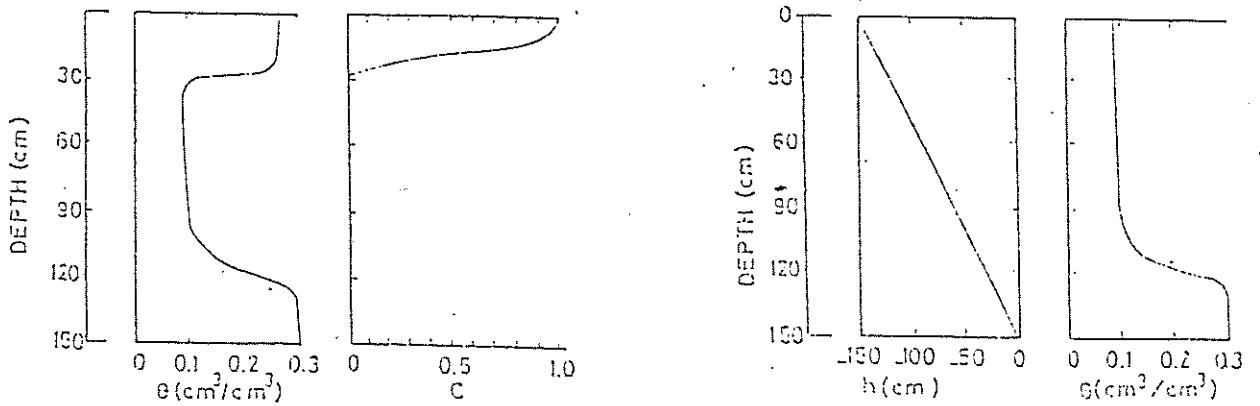
تَسْنِيْت مَدْلُون

بنظیرکنترل صحت و سقمه مدل برای حالتی که مرزتحتانی بر روی سطح ابتدائی باشد مدل پیکربندی کاران در نظر گرفته شد. در مدل فوق نوع خاک سورداز مابین مسافت های $b = 1.0$ سانتیمتر در نظر گرفته شده است. توزیع عمق خاک معادل 15.0 سانتیمتر در نظر گرفته شده است. در نظر چخ خاک و توزیع اولیه پتانسیل ماتریک سیورت خطی و معادل صفر در سطح ابتدائی و 15.0 در نظر چخ خاک و توزیع

از لیه نتیجه در پروفیل خاک صفر در نظر گرفته شده است. در آزمایش پیکنزو همکاران ابتداخاک بمدت ۳۰ دقیقه با غلظت املح ۲۰۹ میلی اکی رالان در لیتر آبیاری گردیده است نتایج حاصل از مدل پیکنزو همکاران و مدل بنیان شده پس از ۳۰ دقیقه آبیاری ویس از ۶۰ و ۳۰۰ دقیقه توزیع مجدد با هم مقایسه شده که هدخوانی مطلوب در نتایج توزیع رطوبت و غلظت املح مشاهده شده است.

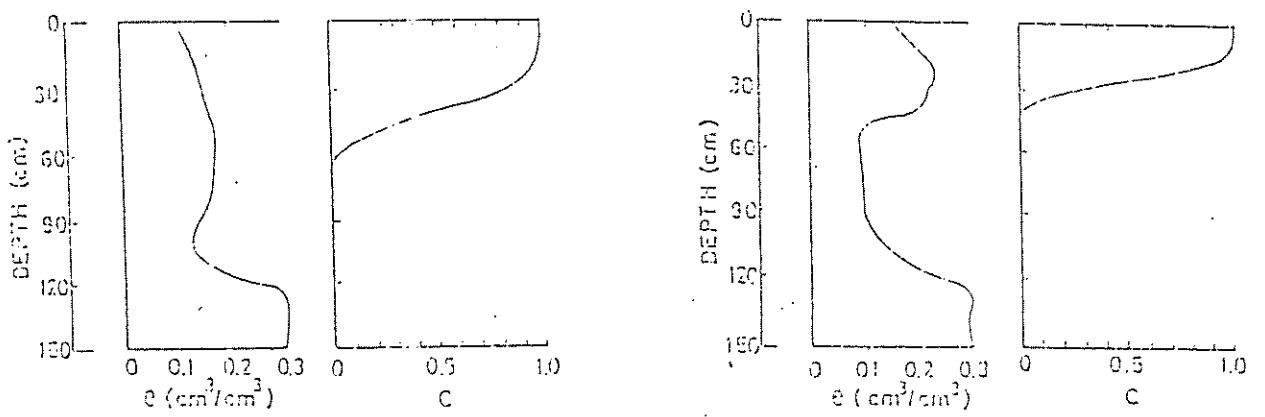
رُهْل ۳۰۰۵ دُرْتَجِنْ جَهْل اَزْدَل بَسِيرَهْرَان دَرْهَل ۷۰۱۳ تَجْهَل اَزْدَل بَسِيرَهْرَان

دَهْمِهْل



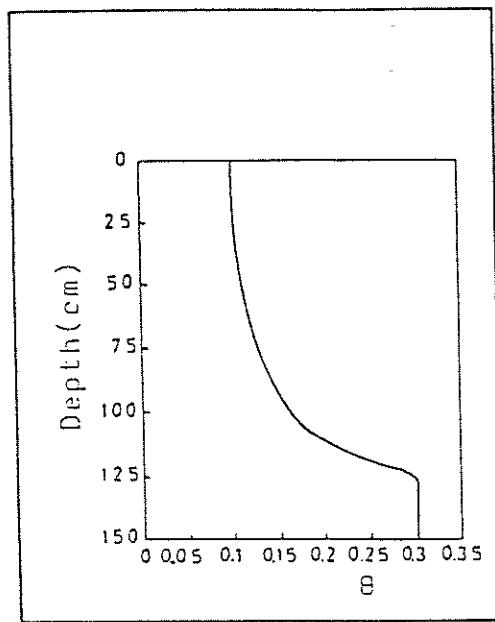
شکل (۳) - توزیع اولیه و طبیعت و خلقت املاح بس از ۳۰ دقیقه آبیاری حاصل از مدل پیکربندی و مکاران

نمایع (۳) - توزیع اولیه و طبیعت و استabil ماتریک در خاله در مدل پیکربندی و مکاران

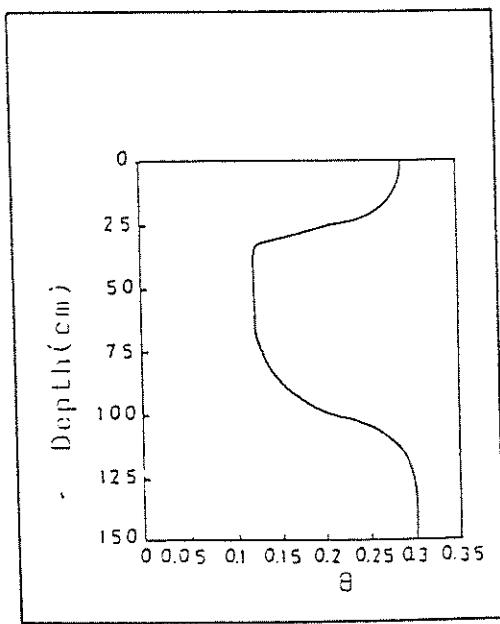
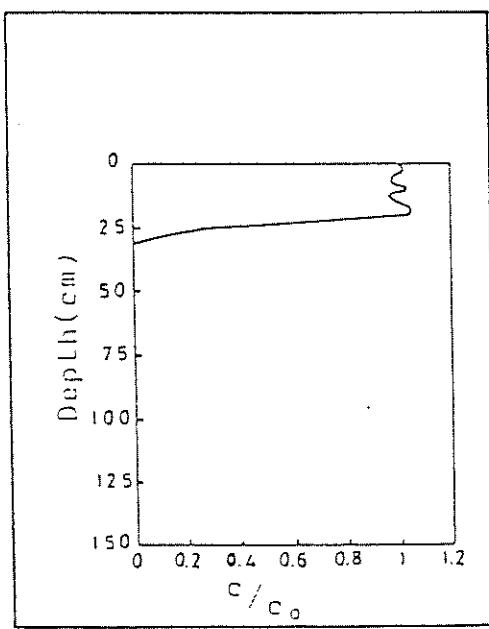


شکل (۴) - توزیع و طبیعت و خلقت املاح بس از ۳۰ دقیقه آبیاری حاصل از مدل پیکربندی و مکاران

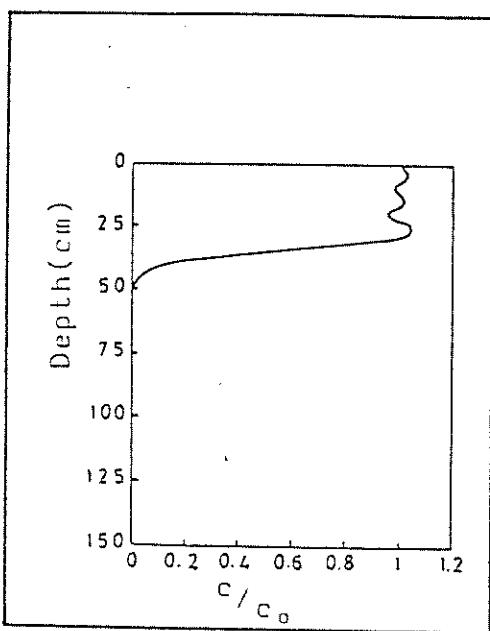
نمایع (۴) - توزیع و طبیعت و خلقت املاح بس از ۳۰ دقیقه آبیاری حاصل از مدل پیکربندی و مکاران



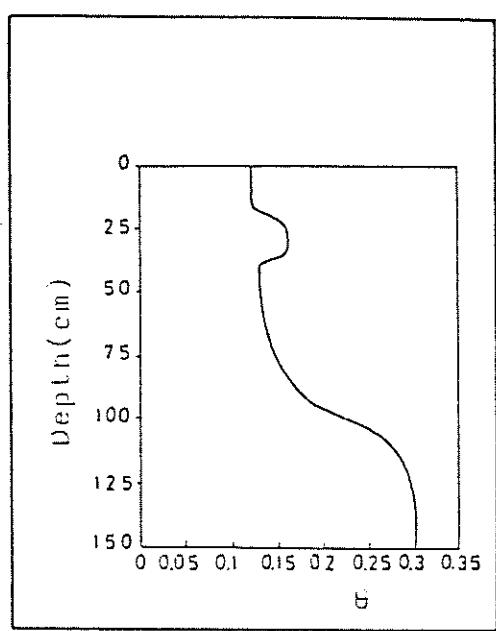
شکل (۷) - نمودار توزیع اولیه رطوبت در خاک حاصل از مدل بنیان شده



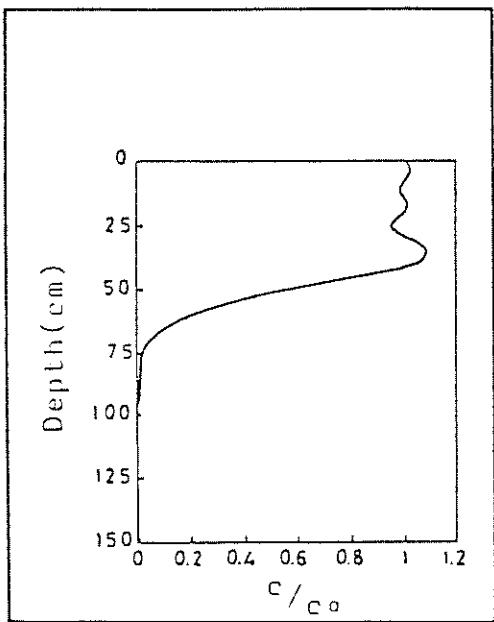
شکل (۸) - نمودار توزیع رطوبت پس از ۳۰ دقیقه آبیاری حاصل از مدل بنیان شده



نمودار توزیع رطوبت پس از ۶۰ دقیقه توزیع مجدد
حاصل از مدل بنیان شده



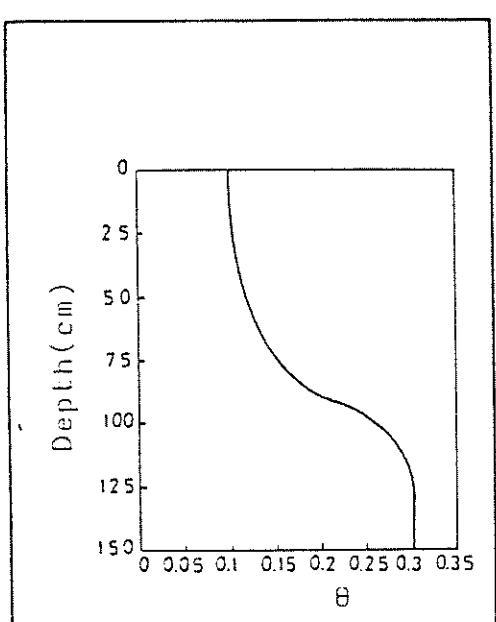
نمودار توزیع رطوبت پس از ۶۰ دقیقه توزیع مجدد
حاصل از مدل بنیان شده



نمودار

- نمودار توزیع رطوبت پس از ۱۲۰ دقیقه توزیع مجدد

حاصل از مدل بنیان شده



نمودار

- نمودار توزیع رطوبت پس از ۱۲۰ دقیقه توزیع مجدد

حاصل از مدل بنیان شده

نتیجه گیری و پیشنهادات

نتیجه گیری

در مدل حاضر که حرکت یک بعدی آب و املاح را در شرایط شیروماندگار و صحیح غیراشیاع بررسی میکند نتایج زیر حاصل گردید.

۱- نتایج مدل برای دو حالت تست شد. حالت اول زمانی که سطح ایستابی در نزدیکی سطح خاک و بعنوان مرز تحتانی سیستم باشد که برای این حالت مدل پیکنر و همکاران مورد استفاده قرار گرفت. حالت دوم زمانی که زدکشی آزاد در مرز تحتانی سیستم باشد که برای این حالت مدل هنکس و برسلر استفاده گردید. در هر دو حالت هموارانی مطلوب حاصل شده لذا بخوبی میتوان از این مدل در بیش بینی و تعیین پروفیل رطوبتی خاک و غلظت املاح در خاکهای مختلف و تحت شرایط و فرآیندهای گزناگون استفاده نمود.

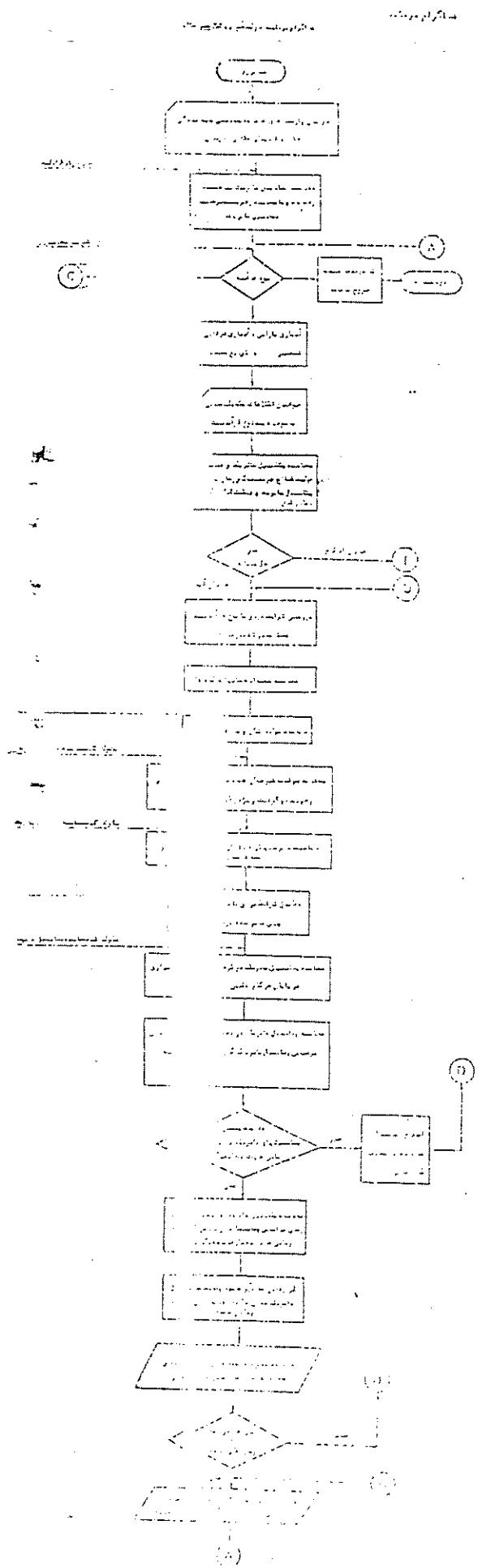
۲- در مدل‌های حرکت آب و املاح در خاک، کمیت‌های غیرخطی نظیر روابط بین پتانسیل ماتریک و رطوبت، هدايت هیدرولیکی و رطوبت هدايت هیدرولیکی و پتانسیل ماتریک وجود دارد. صاحب‌نظران روابط متمددی را برای کمیت‌های فوق ارائه و در مدل‌های خود استفاده نموده اند لیکن بنظر می‌رسد لازمه تهییه مدل جامع، بکارگیری روابط پایدار و قابل کاربرد در خاکهای مختلف و با شرایط گزناگون است که با بررسی انجام شده مدل بروکس و کری این خصوصیت را دارا نمی‌باشد، درجه‌بترین که ضریب ثابت B متناسب با نوع خاک بطور دقیق تعیین شود.

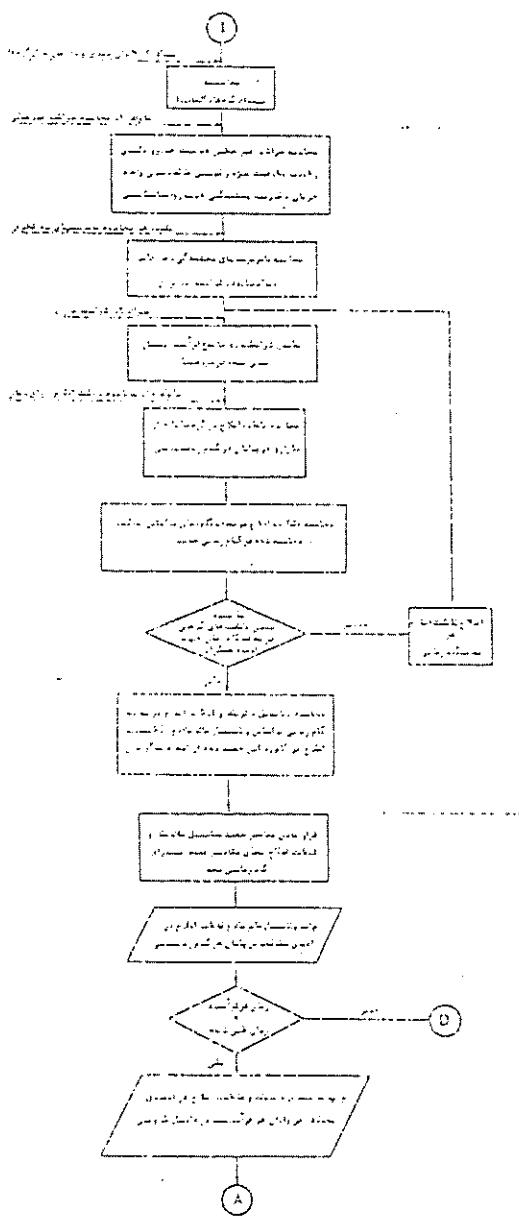
پیشنهادات

۱- شری و قلچه‌ائیت اکثر خاکها ناشی از بالا بودن سطح ایستابی است و این مشکل در بخش عمده‌ای از اراضی زراعی کشور مشاهده می‌شود. در این مدل، سطح ایستابی بعنوان مرز پائین خاک در نظر گرفته شده و تأثیر آن بر روزی پرورده، خاک بزرگ، دردیده و لب نوسانات سطح ایستابی در مدل نادیده گرفته شده است. و یا بمعارف دیگر بر این مدل با سطح ایستابی ثابت،

کار شده است . از آنجاکه سطح ایستابی در زمانهای آبیاری و در نواحی بین آبیاری همواره در حال تغییر می باشد پیشنهاد میگردد این مدل برای حالتی که تغییرات سطح ایستابی در آن محسوس نگردد تکمیل شود .

در مدل فرض گردیده است که بین کاتیونها مزجود در محلول خاک و کاتیونهایی که توسط ذرات خاک جذب سطحی شده اند یک تعادل دینامیکی برقرار است هرچند که این فرض قابل قبول است چراکه خاکدانه ها همواره خود را با شرایط محیطی تطبیق می دهند بطوریکه اگر کاتیون های محلول خاک تحت شرایطی افزایش یابد ذرات خاک ، کاتیون های بیشتری را جذب می نمایند و تعادل جدیدی را بوجود می آورند . ولی چنانچه بتدران فرآیند تعادل بروزی را در مدل لحاظ نموده ز جذب کاتیون های یک و دو ظرفیتی را توسط ذرات خاک در مدل گنجانید بالطبع نتایج راقعی تری از آن حاصل خواهد گردید .





مأخذ

۱- بای بوردی محمد . اصول مهندسی آبیاری، جلد اول، روابط آب و خاک ، تهران : دانشگاه
تهران ۱۳۶۲

۲- بای بوردی محمد . فیزیک خاک ، تهران ، دانشگاه تهران ، ۱۳۶۳

۳- فرداد حسین . اصول زهکشی و کاربرد آن ، جلد اول ، دوم و سوم، تهران، دانشگاه تهران ۱۳۶۵

۴- میرابیزاده مهدی . مدل‌بای ریاضی جریان‌های زیرزمینی ، جزوه درسی - دانشگاه تهران
دکلوفی احمد . بررسی نفوذ آب باران در خاک، خشک تا مرحله اشباع بسطح خاک، مجله دانش کشاورزی

جلد ۱ شماره‌های ۱ و ۲ (۱۳۶۸)

6- Guymon et al: A General Numerical Solution of the two -
Dimensional Diffusion - Convection Equation by the Finite
Element Method - 1970

7- Zienkiewicz O.Y.K. Cheung: The Finite Element in Engineering
Science , MC Graw Hill - 1971

8- Neuman S.P: Saturated - Unsaturated Seepage by Finite
Elements:Journal of The Hydraulics Division Vol.99
No.11y12, December 1973

9- Van Genuchten, M.Th, Wierenga,P.J.: Mass Transfer Studies
in Sorbing Porous Media, Soil Sci, Soc. Am., Proc , 40, 473-
480-1976

10-Gaudet,J.P.et al: Solute Transfer,With Exchange between
Mobile and Stagnant Water,Through Unsaturated Sand, Soil
Sci, Soc. Am.,Proc.41,665 - 670,1977

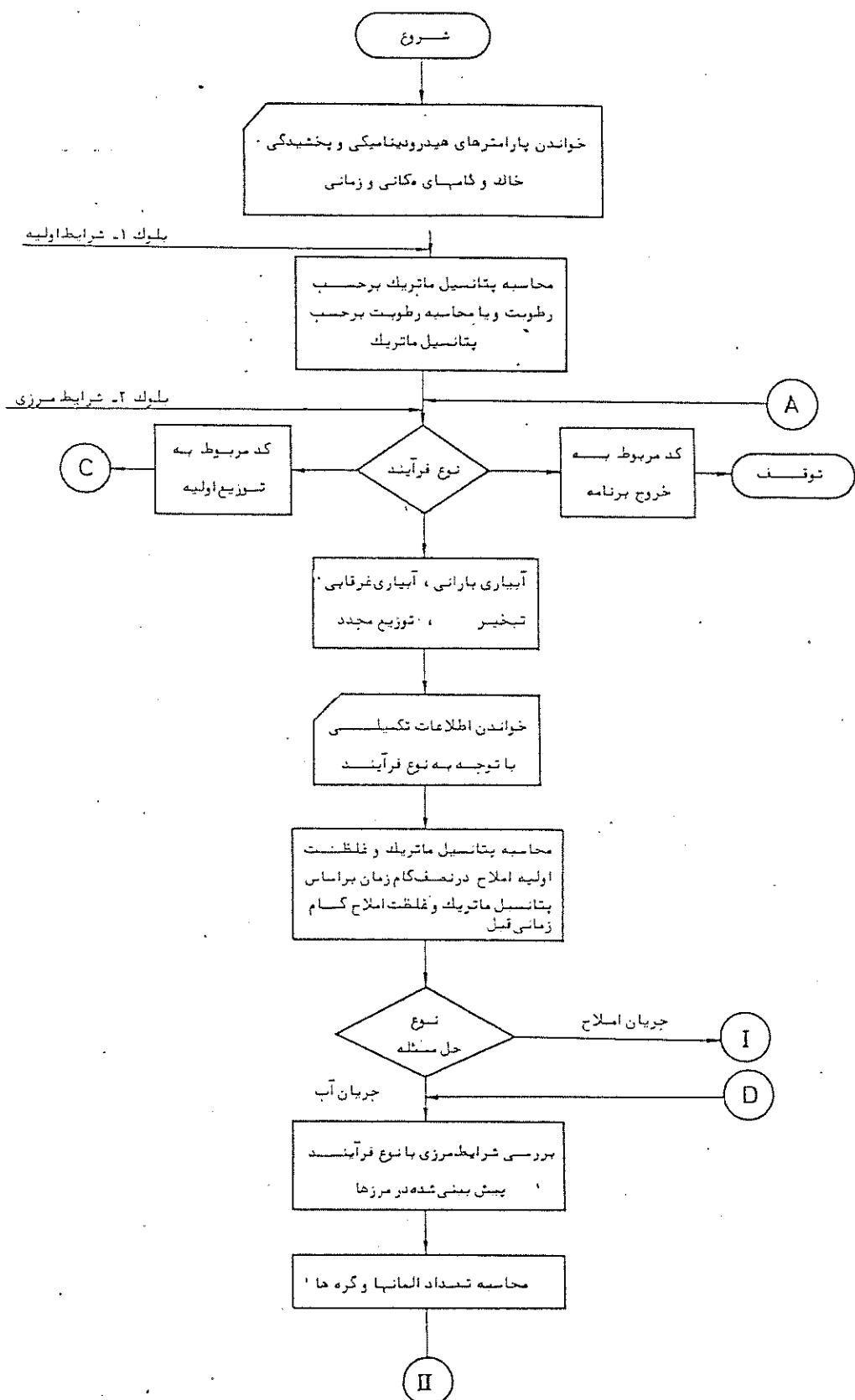
11-Wierenga P.J:Solute Distribution Profiles Computed With
Steady- State and Transient Water Movement Models,Soil
Sci.Soc.Am.,Vol.41,1977

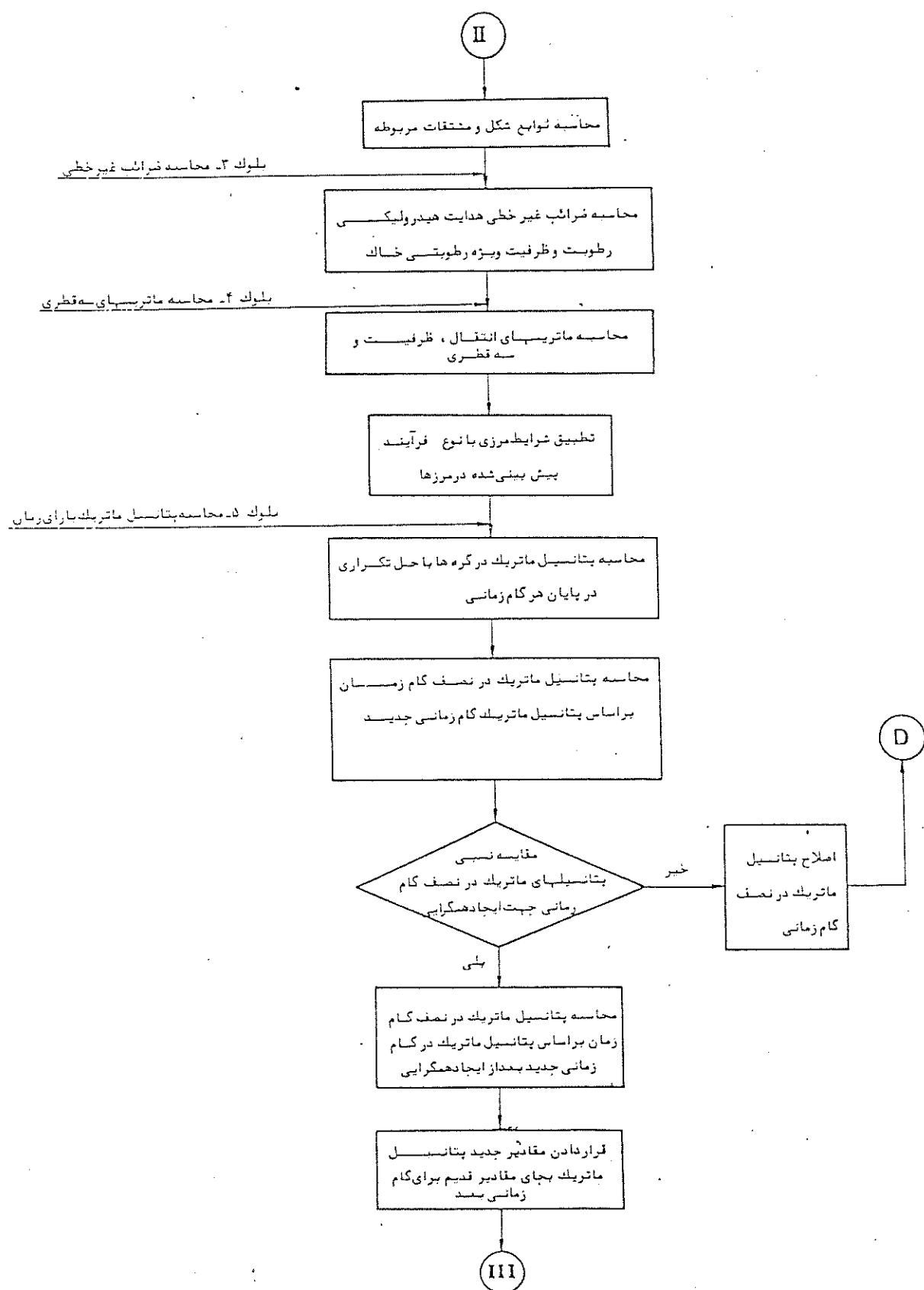
- CC
- 12- Pickens, J.
Solute Transport
Water Res
- Lilham, R.W.: Finite Element Analysis of
Flow Under Hysteretic Unsaturated Flow Conditions.
Water Res. Vol.16, No.6, (1071-1078), 1980
- 13- Van Genuchten,
of The Non
Mass Trans
C.A.Brebb
Elements
- M.Th : A Comparison of Numerical Solutions
of Regional Unsaturated - Saturated Flow and
Equations, in : S.Y.Wang,C.V.Alonso,
R.L.Say and G.F.Pinder(Editors), Finite
Water Resources, Proc. 3rd Int. Conf.(1980)
- 14- Verruijt,
Press LTD
- Theory of Ground Water Flow, The Mac Millan
Company, (1982).
- 15- Wang, H.F
Modeling
- McGraw-Hill Book Company, New York (1982).
- 16- Bressler,
Soils Sp.
- Shaneal,B.L., Carter, D.L., Saline and Sodic
Soils - Verlag, Berlin Heidelberg Newyork(1982).
- 17- De Laat
(1985).
- Van : Agricultural Hydrology, Delft-Netherlands
- 18- Campbell
Publisher
- : Soil Physics With basic , Elsevier Science
Publishers , New york (1985).
- 19- Nielsen,
and Solute
Water Res
- , Van Genuchten, M.Th,Biggar,J.W : Water Flow
Transport processes in The Unsaturated Zone,
Water Res.Vol.22, No.9,(895-1085)- 1986.

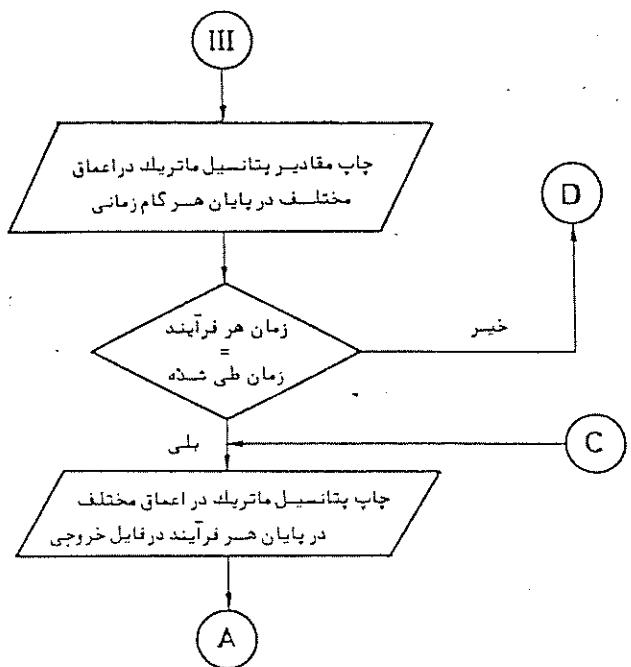
- 20- Feddes R.A. et.al : Modelling Soil Water Dynamics in the Unsaturated Zone-State of the A.R.T, j. of Hydrology, 100(69-111) - 1988.
- 21- Russo D. : Numerical Analysis of the Nonsteady Transport of Interacting Solutes Through Unsaturated Soil, Water Resources Res.Vol.24, NO.1,2 (271-290),1988.
- 22- Russo D.etal : Numerical Analysis of Solute Transport During Transient Irrigation, Water Resources Res.Vol.25 No.1,2, (2109--2127) -1989.
- 23- Antonopoulos V.Z and Papazafiriou Z.G: Solutions of one - Dimensional Water Flow and Mass Transport Equations in Variably Saturated Porous Media By the Finite Element Method , j.of Hydrology , 119(151-167),1990 .
- 24- Srivastava R. and Jimyeh T.C : Analytical Solutions For one Dimensional , Transient Infiltration toward the Water Table in Homogeneous and Layered Soils , Water Resources Res.Vol.27, No.5,(753-762)1991 .

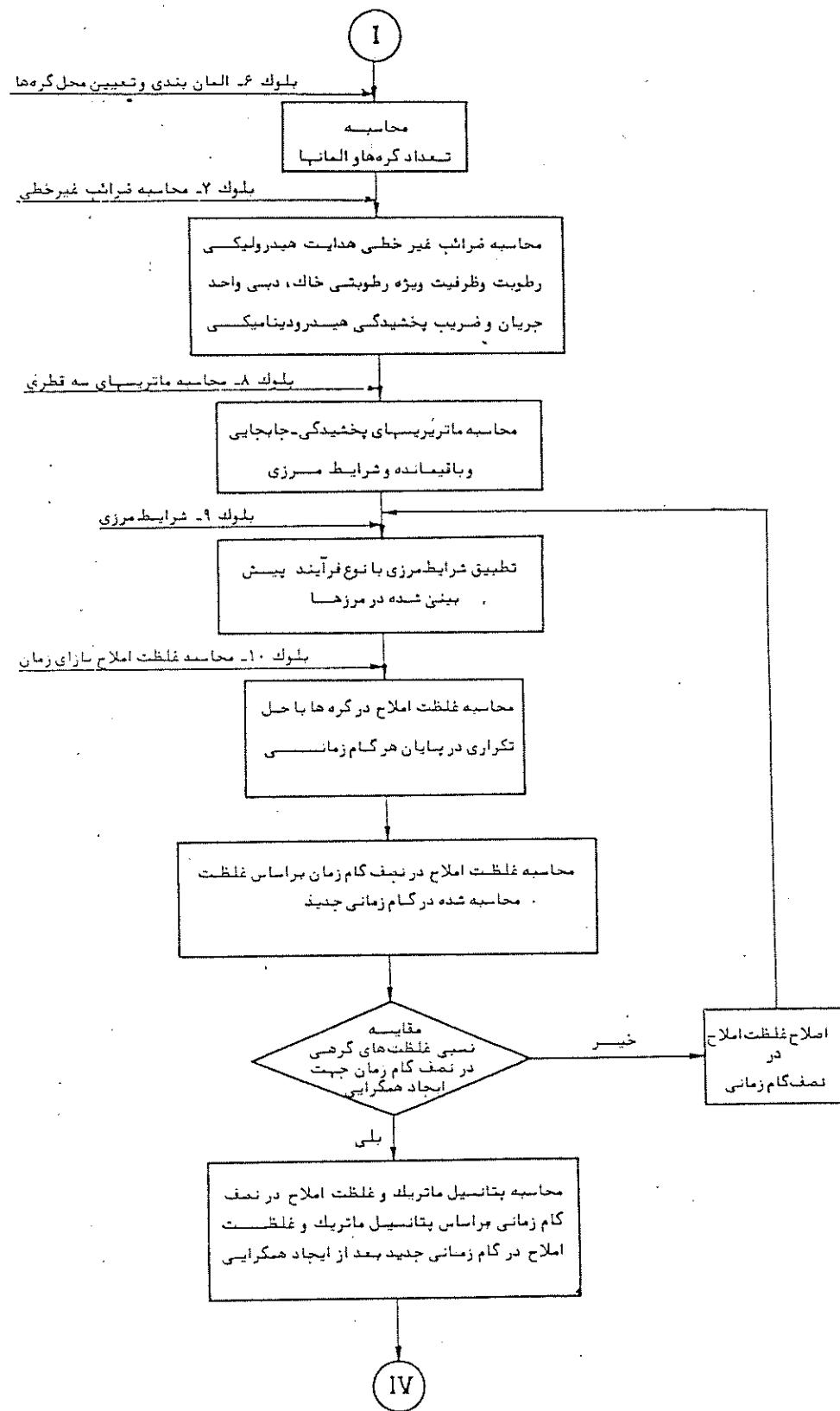
دیاگرام برنامه

دیاگرام برنامه حرکت‌تاب و اصلاح در خالک

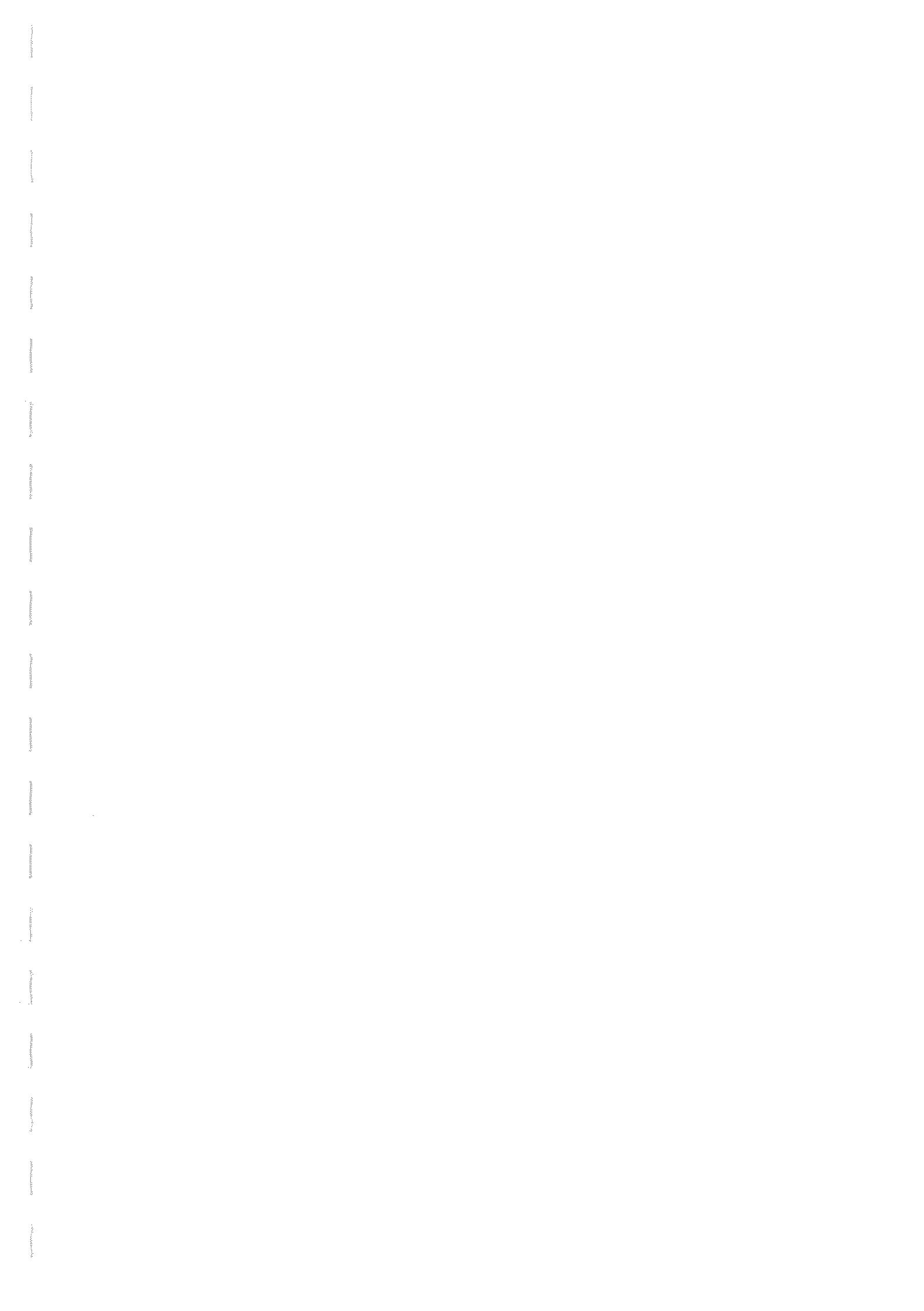








خاک و آب در مدیریت ضایعات زیست محیطی



بنام خدا

(خلاصه مقاله)

موضوع : خاک و آب در مدیریت فایعات زیست محیطی

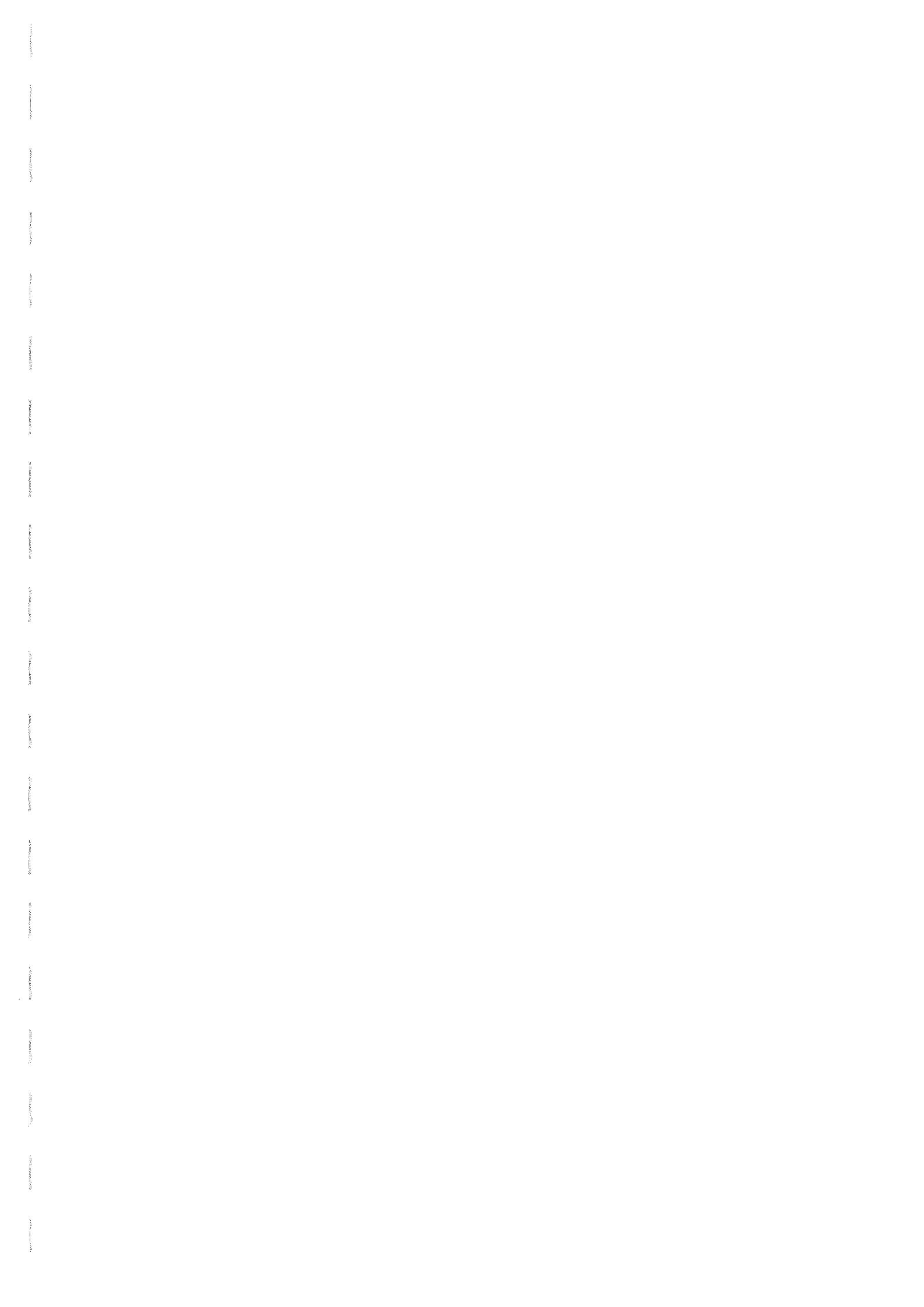
نویسنده : خسرو ساعی

مدیر عامل شرکت ساخت و عرضه صنایع

(عرضه کننده تکنولوژی و ماشین آلات در صنایع
آب و فاضلاب از اروپا)

مهندس صنایع و دانشجوی انسٹیتو مدیریت فایعات

زیست محیطی امریکا



تحارب کذته جیان، کویای این واقعیت است که بسیاری از موقعیت‌های زیان‌بار، بعلت نفعان اطلاعات در رابطه با آب و خاک که بخشی از مهمترین عوامل در اکوسیستم می‌باشد بوجود آمده است، و این منابع می‌باشد تحت پوشش یک بیوتنامه کلی، ملی و جمیانی مدیریت ضایعات زیست محیطی قرار گیرند.

از آنجا که تامین آب شیرین محدود بوده، کیفیت خاک نیز از نقطه نظر کشاورزی اقتصاد و اکوسیستم بسیار مهم می‌باشد و زندگی بدون آب و خاک غیر ممکن است. سوال اینجاست که، چه عواملی منابع ما را تهدید می‌کنند؟ چگونه می‌توان از آنها محافظت نمود؟ هزینه‌های مدیریت و کنترل آن چیست؟ چه سطحی از کنترل و آسودگی مجاز است؟ و بالاخره چگونه می‌توانیم منافع اجتماعی را در مجموع به حد اکثر بررسانیم؟

و غیله ما آنست که با استفاده از اطلاعات همه‌جانبه در علوم بهداشت‌محیط زیست اکولوژی، بیولوژی، فیزیک، شیمی، سم شناسی، جانور شناسی، کیاه شناسی بیوتکنیک و سایر علوم مرتبط مشخص‌نماییم که خطرات‌جدی کجاست و پتانسیل و دامنه خطرات آسودگی و مدمات مربوطه چقدر است، چرا که هنوز اثرات بلقوه خیلی از مواد شیمیایی بر روی‌سلامتی و همچنین زیان‌های بلقوه بسیاری از ضایعات زیست محیطی روشی نیست و لذا مدیریت این اطلاعات امری پیچیده، پویا و بی‌پایان و مبارزه جویانه در ابعاد سیاسی، قانونی، و اقتصادی است.

ضایعات و آلودگی‌های مضر، از انباره‌های فاضلاب‌های صنعتی دفن‌شده و یا ضایعات حیوانی، کودهای شیمیایی و آفات، فاضلاب‌های صنعتی، مواد شیمیایی مورد مصرف در کشاورزی، فاضلاب‌های شری یا منابع آلودگی‌های انسانی ناشایر و منابع عمده آلوده کننده آبمی باشند. همچنین برخی نیز منابع آسوده کننده خاک بوده و بعلاوه، ضایعات‌دیگری از جمله فرسایش خاک‌که بر باروری‌خاک و سایر جنبه‌های اکوسیستم اثر می‌کنند وجود دارند.

آبیاری‌تکنیک‌هایی، برای استفاده از منابع آبیاری زمین‌بوده و امروزه جنوب شرقی امریکا از معمترین نقاط دنیاست که "وسیعاً" آبیاری شده و می‌شود اما باید در نظر داشت که آبیاری‌زیاد ممکن است باعث شود زمین بعلت‌شوری و رسوبات‌خراب شود و لذا جوامع انسانی که در اطراف نواحی بیابان زدایی شده بوجود می‌آیند کوچ کنند.

ابزار مدیریت آب و خاک همچون سایر مسائل مدیریت ضایعات زیست محیطی عبارت‌ست از آنالیز شبیه‌خطرات، آنالیز فایده و هزینه و مدیریت خطرات‌که در نتیجه می‌باشد هزینه‌های ضایعات زیست محیطی را حداقل نموده و منافع اجتماعی را حد اکثر نماید و نقطه تصمیم‌گیری‌جایی است که منحنی هزینه کل کنترل و آسودگی به حداقل برسد. در حقیقت، استفاده مناسب از منابع محیط زیست‌غالباً موضوعی است اقتصادی تا موضوعی اخلاقی و آرامشی.

بظور کلی، هزینه‌های ضایعات زیست محیطی می‌توانند در سه رابطه‌سنجد شود که عبارت‌ست از هزینه‌ای دستدادن منابع، هزینه آسودگی‌ها و پیشگیری و کنترل آن و سویید ها و بالاخره هزینه‌های از دست دادن بهداشت و سلامت انسان و درمان بیماریها، سوال اینجاست که چه کسی باید آن را بپردازد و چگونه باید منابع مالی را تامین کرد؟

In the name of God

(report in breif)

Subject : Soil & Water in Envirowaste Management.

By : Khosrow Saeed

B.S in Industrial Engineering
&

The student of Envirowaste Management
Institute of America

The Managing Director of
Sakht va Arzeh Sanaye Co.

The line of activity:
(Presenting Europe technology and machinery for
water and waste treatment)

Soil & Water in envirowaste management

Past experience of the world tells us that many harmful situations have been involved in water and soil , as a part of ecosystem's most important items , because of lack of information, and it should be managed under a general national and world envirowaste management program.

Since the supply of fresh water is limited and the quality of soil is very important in the ecosystem and agriculture as well as economical point of view, and life without water and soil is impossible, Therefore, the questions are that why the problem of water and soil keep growing? What is endangering our sources? and how can we protect our water supply and soil quality? what is the cost of management and control? and what should be the level of control and the limited of dosage of pollution? and how can we maximize the social benefits.

Through an expanded knowledge of environmental health science , ecology , biology , physics, chemistry, toxicology, zoology, botany, biotechnology and other related sciences, we have to make decision, what's serious Hazard, and what is the potential risk of pollution, as however the potential health effects of many chemicals , and potential loss of many envirowaste, is still unknown, and these data gaps introduce a measure of uncertainty and the need for risk management , which is complex , dynamic, immensely , challenging for social, political, institutional and economic perspectives.

Hazardous wastes which have leached out of land fills animal wastes , fertilizer, herbicides , industrial waste agricultural chemicals , sewage and human organic wastes are the sources of pollution of water, and some of them is also sources for pollution of soil as well as some other sources for erosion of soil which will affect the fertility of soil, and other aspects of ecosystem.

Irrigation is a very useful technique to use the ground water sources today the American southwest is the most heavily irrigated area in the world, but heavily irrigation may destroy the land by salt seepage and wipe out societies that grow up around the man made oasis.

The management tools for water and soil management as well as any other envirowaste management is relatively risk analysis, cost benefit analysis, and risk management , which as a result should minimizing the envirowaste cost and maximizing the social benefits. The decision point is where the curve of total cost of control and pollution is in a minimum level and in fact the proper use of environmental resources is more a matter of economics than morals.

In general the cost of envirowaste can be measured as threee item: which are the loss of resources, cost of pollution, abatement and control and cost of loss of human life and of poor health, and the question is that who should pay for it? and how can it be financed?

References: Envirowaste Management Institute Of America
Reference subjects

Soil & water in Envirowaste management

By : Khosrow Saeed

Managing director of Sakht Va Arzeh Sanaye Co.

B.S In Industrial Engineering

Student of Envirowaste management Institute Of America

Introduction:

Past experiences through the world, tells us that because of lack of information and knowledge harmful situation has been involved in our environment especially in important items as water and soil. The envirowaste management is now developing to a recognized science, which through an expanded knowledge of environmental health sciences, ecology, physics, chemistry, toxicology, human physiology, biology, biotechnology, zoology, botany, and food science, should provide the envirowaste management policy. Hereinafter you will find some aspects of water and soil environmental problems, and the envirowaste management decision tools.

Water and soil pollution:

Most of the earth's water is salt water and less than one percent of all water in earth is useable water in lakes, rivers, underground aquifers, so the supply of fresh water is limited but life is not possible without it. Natural water contains not only chemically pure water (H_2O) but dissolved gases, and solids and many living organisms. So rather than discuss deviation from standard, constituents, scientists describe water as polluted if it is not suitable for an intended use. Concern over the quality and quantity of surface and ground waters, supplies is a function of geography as well as the effects of soil which due to human activity, and various natural processes can cause pollution to the soil and water sources.

Today the American southwest is the most heavily irrigated area, in the world transforming a desert into a veritable garden of Eden. But the omen is that heavily irrigation may destroy the land by salt seepage, and this is not an academic point, for example, the 1400 mile Colorado river which is the life blood of 17 million people and has made American western desert bloom, but this magnificent river is being slowly poisoned as it's water become more and more saline which comes from contact with the very saline. Western soil and salty mineral springs and by salt

Reference: Envirowaste Management Institute subject references

concentration, which is caused by evaporation and the increase use of the river in seven states it serves on the other hand, a general accounting office study, in America finds that more than 50% of the irrigation water is wasted as water is evaporated out of irrigation canals at a rate sometimes as high as 50% and many large scale irrigation use the system of spraying water into air, instead of drip irrigation to save water.

Another tragedy in the countries using high irrigation is that it is using up waters that is vitally needed for future generations , for example three years ago times reported that the Ogallala aquifers the vast underground reservoirs of water that transformed much of the great plains into one of the richest agricultural areas of the world is being sucked dry , and a report by Boston engineering firm estimates that by the year 2020 some 2.1 million acres of irrigated land will dry in this area.

Considering the above mentioned, in respect to environmental waste management, the main questions are why the problem of water and soil keep growing? What is endangering our sources? How can we protect our water and soil quality and quantity? What is the cost of management and control? what should be the level of control and the limitation of dosage of pollution? and How can we maximize the social benefits while minimizing the cost of envirowaste.

Hazardous waters which have leached out of land fills animals wastes, fertilizer, herbicides, industrial waste agricultural chemicals, sewage and human organic waste are the sources of pollution of water and always through polluted soil, and the most important of them can be each of the followings:

1. Toxicity

Toxic and heavy metals can act as metabolic or respiratory blocks, in many organisms.

2. Deoxygenation

Which is due to biological process of organic materials. which reduces the available oxygen for other organisms which is almost under control by B.O.D factor.

3. Salinity

Whereas some organism can tolerate a certain range of salt concentration but it should be considered as a pollutant, to fresh

water, roganizms.

4. Acidity

At a PH level of below 4.0 all vertebrates most invertebrates and many microorganisms, are eliminated.

5. Turbidity

Cuting down light transmittance enough to inhibite photosynthesis of both macro and microscopic water plants.

6. Phusphoraus

Too much or too little is bad. Too little phosphorous results in very low productivity of aquatic systems, and too much leads to population explosions of plants and micro organism. and this may cause shortage of nutrients and oxygen in water sources , as a result of population explosion of some species of algae.

7. Detergents

Which the most important effect of it is because of phasphoraus problem.

8. Agricultural runoff

We are adding fertilization of farmlands, which 10-25% is almost leaching away into surface runoff , before the plants are able to use it, and this represent a lose to the farmer and a burden to aquatic ecosystem, because of phosphorous contain.

The other agricultural sources of phosphorous is animal waste , agricultural chemicals which always contain toxic chemicals, and can affect our surface and ground waters.

9. Organic waste

However , sever pollution from organic matters, occures in natural situation, or due to man's misuse of his environment by the release of untreated human and animal wastes and some industrial processing plants, which organic waste has through our most recorded history, typhoid epidemics , mere common place of centuries.

10. Industrial discharges and damping of industrial waste which covering a range of pollution as radioactive isotopes poisons, pesticides, heat pollution and etc.

11. Biological pollution

Biological pollution causes disturbance to an ecosystem by directly influencing the relationship between component species population. There are also other sources of pollution as certain disinfectants used to purify water which can create potentially hazardous by-products as a good example is chlorine which can reach with

natural and man made chemicals, in water to create some toxic materials. Also there is the risk of pollution, in water distributing system, in pipes and conduits. Acid rain as the other source of pollution is now very serious problem for water and soil.

Considering the above mentioned the envirowaste management should be shared in a local, national , and international programme, to arrange a control system for serious hazards and we should also consider that the proper use of environmental resources is more a matter of economics than the morals, and also however, the potential health effect of many chemicals, are unknown, and these data gaps introduce a measure of uncertainty into nearly all discussions of the adverse effects of environmental pollutions. Therefore the management of these risks is complex dynamic, and immensely challenging from social, political, institutional and economic perspectives, and should take the opportunity, to integrate environmental policies that allowing for mutual achievement of the respective goals of the agricultural, social environmental, and industrial community, safe and affordable food , a prosperous agricultural and industrial sector , as well as stable productive ecosystem.

Using the envirowaste management procedures as a tool for soil and water management

As an envirowaste management, we should first, answer to a very important questions, as "what's a serious hazard ?" In answer to this question scientists almost considering the risks as following category:

A. Relatively high-risk ecological problems:

- Habitant alternative and destruction
(soil erosion, deforestation etc.)
- Species extinction and overall loss of biological diversity.
- Stratospheric ozone depletion
- Global climate change
(Green house warming)

B. Relatively high-risk to human health

As pollutant in drinking water outdoor air pollution , workers exposure to chemicals in industries.

C. Relatively medium risk ecological problems

- Herbicides and pesticides
- Pollution of surface water
- Acid deposition (Acid rain etc.)
- Airborne toxic substances

D. Relatively low risk ecological problems with very restricted range.

- Oil spills
- Acid runoff to surface waters
- Termal pollution
- underground water pollution.

However, some of the philosophical thoughts being expressed for envirowaste management is as followings:

1. Cost vs benefit analysis, which is also of considerable value in determining whether pollution control should be undertaken and if so, which control methods should be used in general. The cost of pollution can be measured in three ways. First, we can measure the loss of resources through unnecessary wasteful exploitation, as for example, the destruction of fish through the pollution of rivers. Second we can measure the cost of pollution abatement, and control, like the charger we may pass on to the people by taxes buyers for some kinds of soil and water projects. Third, we can measure the cost of loss of human life and of poor health. As for example the relationship of water pollution to many health problems. However the social including economic costs of pollution are confusing because they are not usually explicit, and modern industrial societies do not normally include in their production costs the spewing of effluents into the air or the overloading of the land with solid waste. In this manner, they pass a hidden and heavy cost to the community.

In general the affluent countries can afford the luxury of restraints or prohibitions on the use of powerful welfare. Developing countries on the other hand , or underground waters, might rightly accord more importance to the well-being of their human population than that if their countries birds, population so it is unreasonable to expect that different countries should have common attitudes to environmental protection. However , in cost vs benefit analysis we should consider this points.

2. Risk characterization and risk assesement

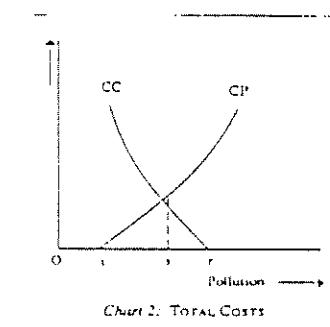
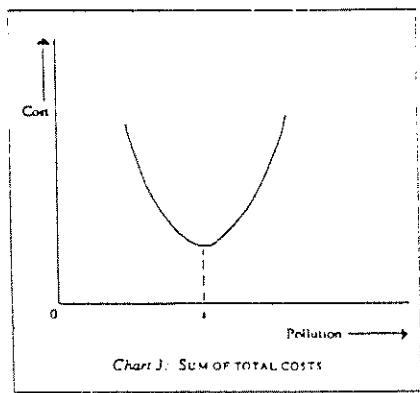
It means that decision makers ultimately must relay an jundgement: Does the weight of the scientific evidence justify a regulatury decision or not?

3. Comparative risk analysis by mother, unborned baby, family, friends and government is also a very important step to evaluate the risk of alternatives.

4. Risk reduction, or waste reduction and minimization the cost of waste is the first step as a growing popular also waste recycling sources consuming reduction, and other measures are becoming more and more popular. For example , the pollution of underground water is based on many factors as the soil material, depths and distances of underground water table quality and quantity of pollution, which after a risk assessment we may find some prohibitions and control costs are not necessary and some of the others are vital.

5. Risk management, as the final decision making process, will let to make a fair decision for any problem, to minimize costs and maximize benefits.

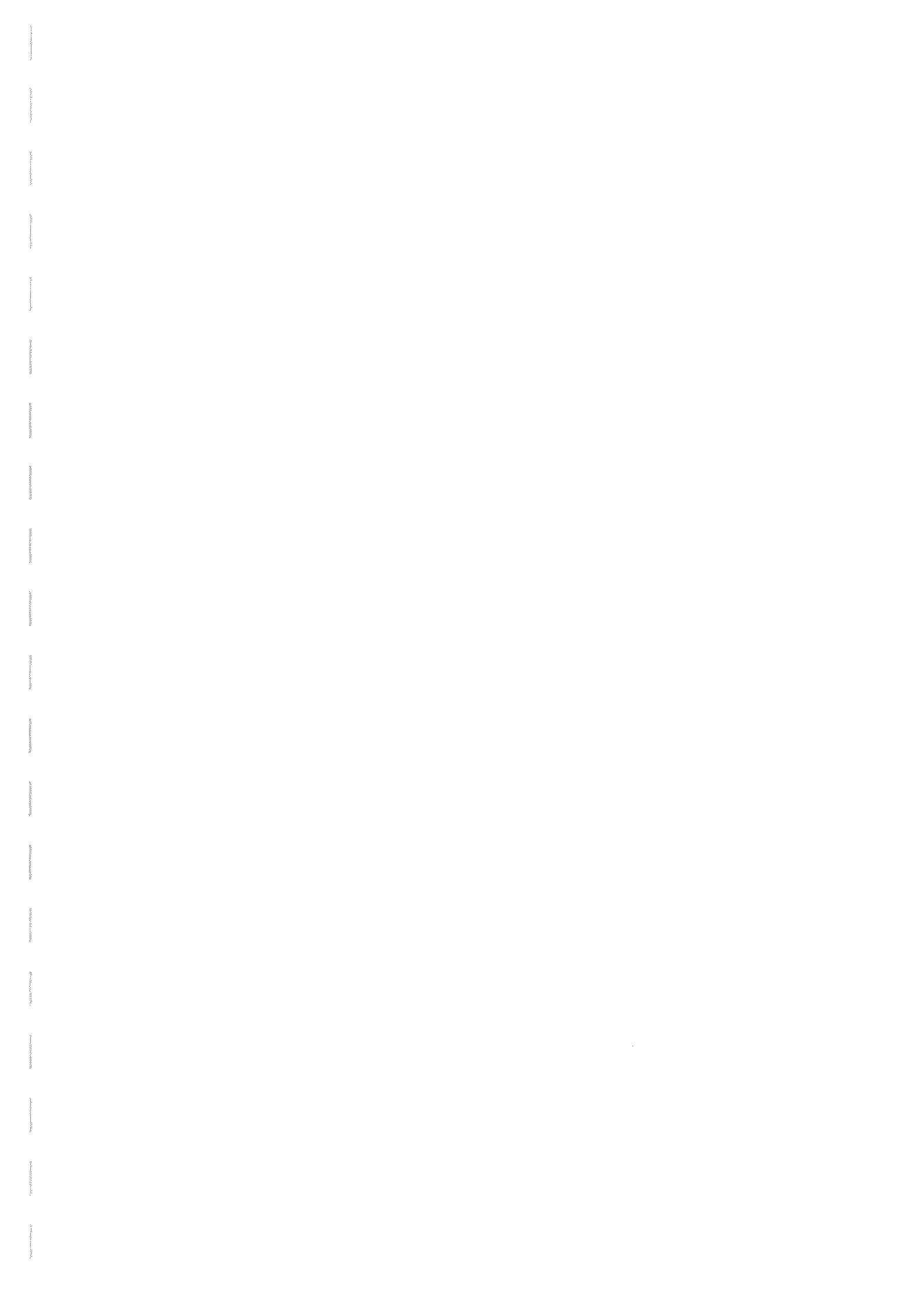
In this analysis two lists would provide the raw material for a rational setting of pollution standards, in one all the changes necessary to bring about a given alteration in the subject of control, and in the other all consequences that result from this alteration, If the items in each list could be assigned realistic quantitative values, (and we will assume for the moment that this is possible) the lists would represent two broad categories of costs. The first will be called the cost of control, although the second is clearly a list of the benefits, of control, which we can call it the costs of pollution since it represents the benefits foregone in the absence of control and we will have the chart A and if we draw the chart of total cost of pollution and cost of control, we will have the chart B, which indicates point as the minimum cost decision point.



However, the pollution is a by-product of living, for example construction of a dam will affect the ecological system but they are essential for providing energy and water for irrigation this being so, the genuine questions are how much pollution and other disturbances of the environment shall we indulge in? but there is also another question, who should pay for environmental pollution? It is obvious that people look at the world from different view points reflecting different value systems, and often what becomes, the prevailing view of what is right is determined by the relative power of the definers. But when somebody pollutes environment and somebody has to clean it up, the clean up is added to the national product, and the pollution is not subtracted and this makes for bad book keeping, therefore, a system of payment of pollution cost by the related sources is very helpful and logical.

مدل کامپیوتری "TABNET"

در طراحی تأسیسات انتقال و توزیع آب شبکه‌های آبیاری



مدل کامپیووتری " TABNET " در طراحی تاسیسات
انتقال و توزیع آب شبکه های آبیاری

نویسنگان :

دکتر مرتضی اسدآبادی و حسین تقی پور

پرتریت

استادیار گروه مهندسی آبیاری و آبادانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران و
کارشناس شرکت مهندسین مشاور آب خاک تهران

انتقال و توزیع آب شبکه های آبیاری

چکیده :

برای ارزیابی و انتخاب شرایط بهینه شبکه های آبیاری بسته نرم افزاری جهت انجام محاسبات

مورد نیاز در طرح شبکه آبیاری ارائه شده است که بخشی از توانائیهای آن عبارتست از :

۱- طرح هیدرولیکی کانال در ابعاد مختلف با در نظر گرفتن عواملی نظیر حداقل و حداکثر

سرعت مجاز ، حداقل و حداکثر عمق خاکبرداری و خاکریزی ، نسبت مناسب عرض کف به عمق آب ،

رقوم سطح آب مورد نیاز در مزارع، تغییرات سطح آب در بخش‌های مختلف کانال و سایر عوامل موثر دیگر .

۲- طرح هیدرولیکی ابنیه های مورد نیاز در مسیر شبکه آبیاری و موقعیت آن .

۳- محاسبه حجم عملیات خاکی و بتی شبکه آبیاری با توجه به نوع مقطع براساس استانداردها

موجود .

۴- برآوردهزینه های اجرائی شبکه با توجه به فهرست بهاء سازمان برنامه و بودجه .

۵- رسم خط پروژه و زمین طبیعی .

قدمه :

سرعت در تصمیم گیری از ویژگیهای مشخص عصر حاضر بحساب می آید . در این عصر توسعه

روز افزون تکنولوژی و لزوم بهره برداری صحیح از سرمایه های تخصصی ایجاب می کند که بخش عمدها

از تصمیم گیریها با استفاده از نتایج بدست آمده از کامپیوتر انجام شود . سرعت اعجاب انگیز

محاسباتی این دستگاهها جایگزینی آنها را در انجام محاسبات پیچیده اجتناب ناپذیر می نماید .

قبل از پیدایش کامپیوتر و بکار گیری نتایج آن در انتخاب گزینه مطلوب معمولاً " انتخاب

مناسب تر به تجربه و مهارت طراح بستگی داشت و کار با چند تکرار محدود به گزینه بهینه نزدیک

می شد ، نمی توان گفت همان انتخاب بهینه بوده است . چه آنکه طراحان متفاوت ، ذوق و سلیقه های گوناگونی را اعمال می کردند در حالیکه به کمک این برنامه ها هر کارشناس متوسط میتواند با استفاده نهائی از نظرات یک کارشناس ارشد و خبره تر کار خود را کنترل نماید . بدین وسیله از نیروی انسان متخصص هم میتوان استفاده بهینه نمود .

- طراحی کanal با استفاده از مدل " TABNET "

طراحی کanal از نقطه نظر هیدرولیکی ساخته ای و ابینیه های فنی لازم و محاسبه حجم عملیات خاکی و بتی برآورد هزینه و رسم پروفیل را میتوان با استفاده از بسته های نرم افزاری فوق انجام داد . به کمک این برنامه که به زبان اصلی کامپیووتری رایج (Fortran 77) تنظیم شده و شامل حدود ۲۰۰۰ خط اصلی ، و ۸ زیر برنامه است و در آن از زبان فرعی GWBASIC استفاده شده است که نمودار جریان به پیوست می باشد میتوان پارامترهای ارائه شده در جدول ۱ را در هر قطعه از کanal (Reach) تعیین نمود . طرح کanal با توجه به توپوگرافی سیر و رقوم های سطح آب مورد نیاز در محله ای آبگیر بصورتی انجام میگیرد که حتی الامکان از شب طبیعی زمین تبعیت نموده وحدائق و حداقل شب مجاز طراحی رعایت گردد . طرح هیدرولیکی مقطع کanal بر اساس فرمول صانینگ می باشد .

برای تعیین مشخصات هیدرولیکی ، اطلاعات زیر بعنوان داده های اولیه در نظر گرفته میشود .

۱- فاصله آبگیر از مبدأ به متر

۲- رقوم مورد نیاز در محل آبگیر به متر

۳- دبی جریان مورد نیاز در هر مقطع بر حسب متر مکعب در ثانیه

۴- درصد دبی حدائق به دبی نرمال

۵- در صورت وجود سازه های تقاطعی در میر کanal (نظیر سیفون - پل و ...) افت هیدرولیکی

سازه های فوق

(۱) در تهیه این مدل از امکانات شرکت مهندسین مشاور آب خاک تهران بهره گرفته شده که بدین وسیله از همکاری های بعمل آمده تشكیر و قدردانی می نماید .

محاسبه کلیده مشغله هیدرولیکی کاتال با استفاده از
برنامهای فرمی " CANAL ", " ALLI ", " RUL "

محاسبه رقوم آب و کند اینده لازم و مصالحه افت
هیدرولیک آن با استفاده از برنامه نرمی " HRAUC ".

نمایش نتایج محاسبات هر قطعه از کاتال و وضعه نمایی بر
روی دخنه سایندر

بعداد کل بکیر شماره آنکه است؟
بلی

کنترل ترسیمهای کاتال رو شده

خوب

جب کلته نمایی خود را در نابل
خروبی مرتبه

محاسبه عملیات حاکی و بتنی و برآورد
خوبیه احداث کاتال

جب کلde نتایج عملیات حاکی و بتنی و برآورد خوبیه در

ایجاد قابل لازم جایگزین بر ویژی
کاتال

جب ملاده ساله کاتال در دار

خوب

ایجاد دلیل عبارت از

ایجاد قابل لازم جایگزین بر ویژی
کاتال

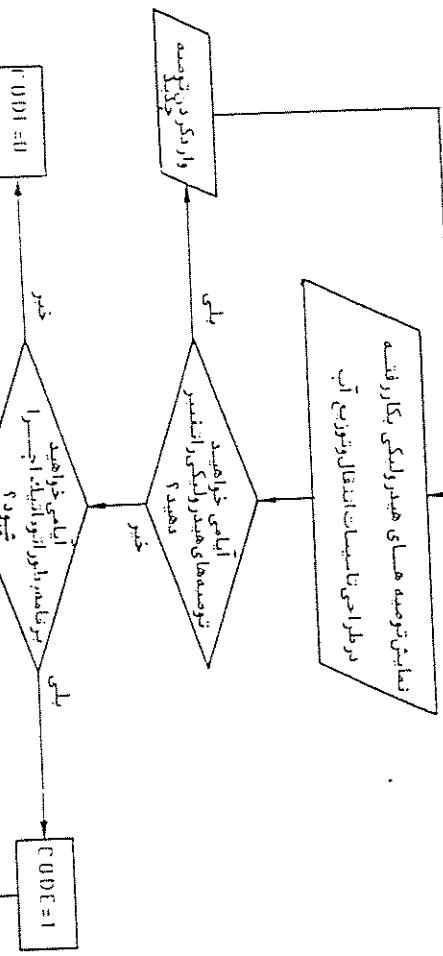
ایجاد دلیل عبارت از

خوب

شمارنده هر آنکه
بردازش داده های طراحی

ایجاد دلیل عبارت از

خوب



جدول شماره ۱- مشخصات کامل هیدرولیکی کانال وابنه فنی مربوطه

Date : 01-18-1393
Time : 22:58:05

Sub-channel No. 11

Station	No.	Qn cms	Qmin cms	B m	Z m/a	S S-4	Tn m	Vn m/s	Vmin m/s	B.E.L m	N.W.S m	M.W.S m	R.W.S m	N.G.S m	b/d m/a	BL m	Vn/Vc		
0+ 0	1	2.100	.380	1.20	1.50	2.50	1.10	.71	.70	.56	26.38 25.18	27.47 21.28	27.08 26.88			1.10	1.40	.36	
0+775	ST										26.08 26.08	27.18 27.17	26.78 26.78						
0+800	ST										25.38 25.97	27.07 27.06	26.78 26.78	26.30	26.20				
0+812	---	2	1.650	.660	1.20	1.50	2.50	.95	.65	.51	.52	25.07 25.32	27.02 25.38	26.78 25.72	26.05	25.40	1.26	1.25	.36
1+412	---	3	1.650	.660	1.20	1.50	2.50	.95	.65	.51	.52	25.92 25.81	26.88 26.76	25.72 26.70	25.25	25.40	1.26	1.25	.36
1+870	---	4	1.410	.564	1.20	1.50	2.50	.89	.63	.56	.49	25.54 25.37	26.42 26.26	26.10 25.93	25.80	25.20	1.36	1.20	.36
2+524	---	5	1.410	.564	1.20	1.50	2.50	.89	.63	.56	.49	25.37 25.21	26.25 25.10	25.93 25.77	25.50	25.14	1.36	1.20	.36
3+159	---	6	1.410	.564	1.20	1.50	2.50	.89	.63	.56	.49	25.21 25.05	26.10 25.94	25.77 25.63	25.10	24.90	1.36	1.20	.36
3+812	---	7	1.210	.464	.90	1.50	2.50	.79	.51	.57	.48	25.05 24.92	25.34 25.81	25.63 25.49	25.10	24.70	1.01	1.20	.35
4+334	---	8	.990	.395	.90	1.50	2.50	.81	.58	.52	.46	24.92 24.70	25.73 25.51	25.44 25.35	24.90	24.60	1.11	1.10	.35
5+220	---	9	.990	.395	.90	1.50	2.50	.81	.58	.52	.46	24.70 24.55	25.51 25.36	25.35 25.31	24.30	24.40	1.11	1.10	.35
5+813	---	10	.600	.210	.90	1.50	1.00	.61	.54	.38	.43	24.41 24.04	25.02 24.65	24.80 24.43	24.35	23.70	1.48	.85	.37
7+ 41	---	11	.300	.120	.50	1.50	4.00	.16	.51	.29	.10	24.09 23.94	24.55 24.30	24.38 24.30	24.30	24.00	1.31	.65	.39
7+662	---																		

Location of the structures:

No.	Station	Type	Q(cms)		Head loss [m]	
			Max	Min	Max	Min
1	0+775	ROAD CROSSING	1.650	.660	.04	.00
2	0+800	ROAD CROSSING	1.650	.660	.04	.00
3	1+870	DUCK-BILL	1.410	.564	.34	.50
4	1+870	LIMITOR Type L1	1.410	.564	.34	.60
5	1+870	SIDE SPILLWAY	1.410	.564	.00	.00
6	5+813	DUCK-BILL	.500	.210	.34	.52
7	5+813	LIMITOR Type L1	.600	.210	.34	.52
8	5+813	SIDE SPILLWAY	.500	.210	.00	.00
9	7+ 41	LIMITOR Type III	.300	.120	.11	.05
10	7+ 41	SIDE SPILLWAY	.300	.120	.00	.00

Legend:

Qn	: Normal discharge (m³/s)	B.E.L	: Bottom elevation (m)
Qm	: Minimum discharge (m³/s)	N.W.S	: Normal water surface elevation (m)
B	: Bottom width (m)	M.W.S	: Minimum water surface elevation (m)
Z	: Side slope (-)	R.W.S	: Required water surface elevation (m)
Tn	: Normal depth (m)	N.G.S	: Natural ground elevation (m)
Vn	: Normal velocity (m/s)	b/d	: Width / depth ratio (-)
Vm	: Minimum depth (m)	BL	: Height of lining (m)
Vn	: Minimum velocity (m/s)	Vn/Vc	: Normal / critical velocity ratio (-)

۶-پروفیل زمین طبیعی و مشخصات تیپ مقطع کanal

همچنین بعضی از داده ها که بعنوان مبانی طرح می باشد جهت کملک به طراح مطابق جدول ۲

در متن برنامه قید گردیده است که در صورت لزوم میتوان آنها را تغییر داد.

جدول شماره ۲ - مبانی طراحی

Initial conditions table:

1	Manning's roughness coefficient	(N = .016)
2	Variation of roughness coefficieont	(DN = 20.00 %)
3	Minimum allowable slope	(SO = .00025)
4	Maximum recommended velocity	(Vmax = 2.40 m)
5	Minimum recommended velocity	(Vm = .40 m/s)
6	Normal velocity to critical ratio	(Vn/Vc = .85)
7	Flow velocity to critical velocity ratio with reduce of watar depth	(Vn/Vc = .90)
8	Maximum falling of water level	(Mf = .10 m)
9	Allowable usage of freeboard ratio	(Rf = 50.000 %)
10	Maximum bottom width to water depth ratio	(B / Y = 2.00)
11	Minimum bottom width to water depth ratio	(B / Y = 1.00)
12	Minimum bottom width	(B = .600 m)
13	Side slope for greater bottom width	(Zm = 1.50)
14	Side slope for smaller bottom width	(Zl = 1.00)
15	Would you like to compute civil and earthwork volume(CEV = Y)	
16	Would you like to draw canal profile	(DCP = Y)
17	Horizontal scale	(SH = 1: 5000)
18	Vertical scale	(SV = 1: 100)
19	Maximum fill height	(Hf = 4.00 m)
20	Maximum cut deph	(Hc = 2.00 m)

با توجه به داده های فوق مشخصات هیدرولیکی هر قطعه مانند جدول ۲ محاسبه میگردد.

نتایج محاسبات که در جدول فوق منعکس شده است جهت کنترل روی صفحه مانیتور ظاهر میشود و در صورت نیاز به تغییر بعضی از پارامترها و تکرار محاسبات این امکان در حین اجرای برنامه میسر می باشد. کنترل هایی که مدل با توجه به توصیه های موجود در طرح کانالها مد نظر قرار می دهد عبارتند از :

۱-کنترل نسبت عرض کف به عمق نرمال جریان

۲-کنترل نسبت سرعت نرمال به سرعت بحرانی

- ۳-کنترل نسبت سرعت نرمال به سرعت بحرانی با کاهش فریب زبری طراحی
- ۴-کنترل ارتفاع آزاد با افزایش فریب زبری
- ۵-کنترل حداقل سرعت مجاز
- ۶- کنترل حداقل سرعت مجاز
- ۷-محاسبه پروفیل سطح آب در محل سازه های تنظیم سطح آب
- ۸-بررسی نیاز به سازه تنظیم سطح آب (۱) و تعیین نوع سازه (استاتیک یا مجهرز به دریچه
قطاعی) ، اعمال افت آن در کanal و طرح هیدرولیکی سازه های فوق الذکر
- ۹-بررسی نیاز به سریز افطراری (۲) و محدود کننده دبی (۳) و در نظر گرفتن اثر افت
آن در کanal و محاسبه پارامترهای مورد نیاز
- ۱۰-بررسی نیاز به شیب شکن و منظور نمودن افت آن در کanal و محاسبه پارامترهای مورد
نیاز
- ۱۱-کنترل ارتفاع خاکریزی
- ۱۲-کنترل عمق خاکبرداری
- ۱۳-کنترل حداقل شیب کف کanal
- ۱۴-کنترل حداقل ریزش مجاز آب در محلهای تغییر ابعاد کanal
- مدل بگونه ای تنظیم شده است که طراح بتواند تعدادی کanal را همزمان طراحی کند و همچنین
نحوه کار میتواند بطور اتوماتیک با پیش فرضهای مدل باشد و یا بگونه ای که در هر جا که نیاز به
تصمیم گیری است با چاپ پیام ویژه ای نظر طراح را در طراحی اعمال نماید .
- خروجی های مدل :
- ۱- فایل خروجی هیدرولیکی کanal (HYD . *)

1-Regulator

2-Side Spillwey

3- Limitor

در این فایل مشخصات کامل هیدرولیکی کانال و ابنيه فنی مربوطه ارائه میشود .

(جدول شماره ۱)

۲- فایل خروجی حجم عملیات خاکی و بتی و برآورد هزینه کانال (*.EAR)

در این فایل مساحت عملیات خاکی و بتی هر مقطع و متوسط خاکبرداری و خاکریزی و در انتهای حداکثر خاکریزی و موقعیت آن و حداکثر خاکبرداری و موقعیت آن در کانال و برآورد هزینه کانال با جزئیات مربوطه ارائه میگردد . (جدول شماره ۴)

۳- فایل خروجی خلاصه نتایج هیدرولیکی و عملیات خاکی و بتی و برآورد هزینه کانال

(*.GRP) این فایل در صورتی که تعدادی کانال را همزمان طراحی کنیم

ایجاد میشود و مشخصات هیدرولیکی هر کانال شامل رقوم مورد نیاز در انتهای کانال و تفاوت رقوم سطح آب و رقوم زمین در انتهای کانال ، مشخصات دیگر شامل کل هزینه ، هزینه در واحد طول کانال ، میزان خاکبرداری و خاکریزی در واحد طول کانال ، نسبت خاکبرداری به خاکریزی و سطحی که در اثر احداث کانال اشغال میشود در این فایل درج میگردد . (جدول شماره ۵)

۴- فایل خروجی جهت رسم پروفیل طولی کانال (*.dxf)

در این فایل داده های لازم جهت رسم خط پروژه و زمین طبیعی توسط اتوکد ذخیره میگردد

(شکل شماره ۱)

نتیجه گیری :

با استفاده از این مدل میتوان درجه تاثیر کلیه عواملی را که در طراحی کانال موثر هستند بررسی و با تغییر عوامل مذکور (در صورت نیاز) گزینه های مختلف را تجزیه و تحلیل نمود . بعنوان مثال کانالی بطول بیست کیلومتر در نظر گرفته شده و اثر تغییرات سرعت حداقل بر روی هزینه نهائی احداث کانال مورد مطالعه قرار گرفت و با بررسی های انجام شده همانگونه که در منحنی شماره ۱ مشاهده میگردد با اجرای برنامه در دفعات متوالی و با در نظر گرفتن حداقل سرعت ۰.۴۵ متر در ثانیه هزینه احداث کانال فوق حداقل گردیده است .

همچنین در مورد کanal فوق النکر اثر ضریب زبری جدار کanal روی هزینه مورد مطالعه قرار گرفت که در منحنی شماره ۲ مشاهده میگردد بر اساس منحنی فوق در صورتی که میزان ضریب زبری از ۰.۰۱۶ به ۰.۰۱۴ افزایش یابد هزینه ۱.۵ در صد افزایش می یابد که این افزایش هزینه جهت ضریب زبری جدار معادل ۰.۰۱۸ حدود ۳ در صد می باشد .

بدیهی است علاوه بر موارد فوق ، طراحی با استفاده از این مدل موجب افزایش قابل توجه سرعت و دقت محاسبات میگردد و این امکان را میدهد که با صرف زمان کم گزینه های مختلف را از نقطه نظر مسائل فنی و اقتصادی مقایسه کرده و گزینه بهینه را انتخاب نمود .

جدول شماره ۳- مشخصات هیدرولیکی هر قطعه (Reach) کanal

station	No. K	Qn cms	B m	HL m	Z m/m	S E-4	EL.b m	EL.n m	EL.m m
5+813	9	.990	.90	1.05	1.50	3.00	24.76	25.54	25.36

Properties of present station of canal k4

Station 1	No. 2	Qn cms 3	Qm cms 4	B m 5	Z 6 E-4 7	S 8	Yn m/s 9	Vn m/s 10	Ym m 11	Vm m/s 12
5+220	8	.990	.396	.90	1.50	3.00	.78	.62	.49	.49

EL.b m 12	EL.n m 13	EL.m m 14	EL.req m 15	EL.g m 16	b/d 17	HL m 18	Vn/VC 19
D/S 24.76 25.03	25.54 25.81	25.36 25.52	24.90 25.10	24.60 24.70	1.16	1.05	.37
U/S							

Do you want to change the above properties (y/n) : ?

جدول شماره ۱ نسود خرسان حجم عملیات خاکی و پشتی و هر آرد هزنه کمال

ردیف	ردیف	ردیف	ردیف	ردیف
ردیف	ردیف	ردیف	ردیف	ردیف
۵۲۲۶۴۴۷۴۰	۶۸۲۳۹	۳۶۰۶	۳۶۱۷	۱۱۷۳
۱۰۰۶۹	۵۰۱۰۹	۱۶۰۶	۳۶۶۷	۱۳۹۰۲
۴۵۲۴	۳۶۶۷	۱۱۱۶	۱۱۱۶	۷۶۳۹۰۲
۴۱۸۶	۸۰۱۵۶۸	۵۵	۴۷	۳۵۹۰۲
۱۹۶۹	۱۶۵۷۵	۱۲۰	۲۰۵	۴۱۸۶
۹۱۷۵	۳۳۱۵	۲۰۵۶	۲۰۵۶	۲۶۵۲
۶۰۶۲	۳۳۱۵	۲۴۵۸	۲۴۵۸	۲۶۵۲
۷۵۶	۱۵۱۱۱۰	۵	۱۲۶	۷۵۶
۴۳۹۲	۱۵۱۱۱۰	۲۰	۱۲۶	۴۳۹۲
۳۶۶۸	۱۰۲۲۲	۱۲۶	۱۲۶	۳۶۶۸
۳۹۱۹	۱۰۲۲۲	۱۳۰	۱۳۰	۳۹۱۹
۱۱۱۰۲	۲۰۹۴۷	۵۳۰	۵۳۰	۱۱۱۰۲
۱۷۷۲۲	۲۲۲۹۲	۷۹۵	۷۹۵	۱۷۷۲۲
۳۵۶۴۷	۱۷۰۰۱۵	۲۰۶	۷۹۵	۳۵۶۴۷
۱۳۹۲۱	۶۹۰۰۶۱	۲۰	۷۹۵	۱۳۹۲۱
۷۶۵۶۷	۱۳۹۲۱۲۱	۵۵	۷۹۵	۷۶۵۶۷
۳۷۹۳۵	۱۷۰۰۱۵	۲۱۰	۷۹۵	۳۷۹۳۵
۳۶۰۷	۴۵۴۶۴	۵۰	۷۹۵	۳۶۰۷
۳۶۲۴	۳۳۲۴۶	۱۰۳	۷۹۵	۳۶۲۴
۵۰۱۰۹	۱۵۲۰۰	۱۵۲۰۰	۷۹۵	۵۰۱۰۹

جدول شماره ۱ نسود خرسان حجم عملیات خاکی و پشتی و هر آرد هزنه کمال

ردیف	ردیف	ردیف	ردیف	ردیف
۱۰۰۶۹	۵۰۱۰۹	۱۶۰۶	۳۶۶۷	۱۱۷۳
۴۵۲۴	۳۶۶۷	۱۱۱۶	۱۱۱۶	۷۶۳۹۰۲
۴۱۸۶	۸۰۱۵۶۸	۵۵	۴۷	۳۵۹۰۲
۱۹۶۹	۱۶۵۷۵	۱۲۰	۲۰۵	۱۹۶۹
۹۱۷۵	۳۳۱۵	۲۴۵۸	۲۴۵۸	۹۱۷۵
۶۰۶۲	۳۳۱۵	۲۰۵۶	۲۰۵۶	۶۰۶۲
۲۶۵۲	۳۳۱۵	۶۰۰	۶۰۰	۲۶۵۲
۳۶۶۸	۲۰۵۶	۶۰۰	۶۰۰	۳۶۶۸
۳۹۱۹	۲۰۵۶	۱۳۰	۱۳۰	۳۹۱۹
۱۱۱۰۲	۲۰۹۴۷	۵۳۰	۵۳۰	۱۱۱۰۲
۱۷۷۲۲	۲۲۲۹۲	۷۹۵	۷۹۵	۱۷۷۲۲
۳۵۶۴۷	۱۷۰۰۱۵	۲۰۶	۷۹۵	۳۵۶۴۷
۱۳۹۲۱	۶۹۰۰۶۱	۲۰	۷۹۵	۱۳۹۲۱
۷۶۵۶۷	۱۳۹۲۱۲۱	۵۵	۷۹۵	۷۶۵۶۷
۳۷۹۳۵	۱۷۰۰۱۵	۲۱۰	۷۹۵	۳۷۹۳۵
۳۶۰۷	۴۵۴۶۴	۵۰	۷۹۵	۳۶۰۷
۳۶۲۴	۳۳۲۴۶	۱۰۳	۷۹۵	۳۶۲۴
۵۰۱۰۹	۱۵۲۰۰	۱۵۲۰۰	۷۹۵	۵۰۱۰۹

الاچمه جدول شماره ۴

SEC.	STA.	Af.	Df.	Ac.	Dc.	C / F	Ast.	Ar.	Ag.	Aco.
1	0.00	21.88	0.68	0.00	0.00	0.00	3.76	6.71	0.45	0.5
2	75.00	25.30	0.85	0.00	0.00	0.00	3.86	6.89	0.45	0.5
3	150.00	24.92	0.84	0.00	0.00	0.00	3.85	6.87	0.45	0.5
4	300.00	24.15	0.80	0.00	0.00	0.00	3.83	6.83	0.45	0.5
5	350.00	23.01	0.74	0.00	0.00	0.00	3.79	6.77	0.45	0.5
33	2524.00	20.75	0.67	0.00	0.00	0.00	3.63	5.63	0.45	0.45
34	2700.00	27.48	1.03	0.00	0.00	0.00	3.85	5.98	0.45	0.45
35	2750.00	39.34	1.62	0.00	0.00	0.00	4.20	6.57	0.45	0.45
36	3000.00	22.39	0.76	0.00	0.00	0.00	3.68	5.72	0.45	0.45
96	7400.00	9.03	0.40	0.00	0.00	0.00	2.78	2.17	0.45	0.24
97	7560.00	7.48	0.40	0.00	0.00	0.00	2.68	2.00	0.45	0.24
98	7662.00	7.13	0.40	0.00	0.00	0.00	2.65	1.96	0.45	0.24

	Af.	Df.	Ac.	Dc.	C / F	Ast.	Ar.	Ag.	Aco.
AVERAGE	20.65	0.68	0.00	0.00	0.00	3.59	5.13	0.46	0.41
Maximum fill height =		1.62	Station =	2750.00					
Maximum cut depth =		0.00	Station =	0.00					

LEGEND:

SEC. : NUMBER OF SECTION	Da. : DISTANCE FROM ORIGIN
Af. : AREA OF FILL	Df. : HEIGHT OF FILL
Ac. : AREA OF CUT	Dc. : DEPTH OF CUT
Ast. : AREA OF STRIPPING	C / F : CUT / FILL RATIO
Ar. : AREA OF RECUT	Ag. : AREA OF GRAVELNG SURFACING
Aco. : AREA OF CONCRETE LINING	

جدول شماره ۵ - نمونه خروجی خلامه نتایج هیدرولیکی و عملیات خاکی و برآوردهزینه کتابل

CANAL OR LATERAL	L(m)	Qd(cms)	Re.W.S(m)	N.G.S(m)	DIF.NG(m)		
K4	7662.00	2.200	27.47	26.20	1.27		
K6	7023.00	1.300	26.47	24.50	1.97		
K7	7466.00	1.700	26.09	23.31	2.78		
K8	7019.00	1.550	25.08	24.16	.92		
K10	7870.00	1.600	24.08	23.25	.83		
K13	6000.00	1.550	22.72	21.30	1.42		
K14	6296.00	1.200	22.02	21.55	.47		
K15	5656.00	1.200	21.81	21.35	.46		

CANAL OR LATERAL	COST(Rials)	COST(Rials/m)	CUT(m ³ /m)	FILL(m ³ /m)	CUT/FILL	RO.W(ha) by canal section
K4	522844740	68239	0.00	20.55	0.000	13.1075
K6	394701470	56201	0.00	16.75	0.000	10.8630
K7	464289060	62187	0.00	17.83	0.000	11.9927
K8	472971230	67384	0.00	20.67	0.000	11.7080
K10	489435140	62190	0.00	16.92	0.000	13.0373
K13	451076000	75179	0.00	20.89	0.000	11.9392
K14	351849440	58642	0.00	16.86	0.000	9.5095
K15	369690940	65363	0.00	20.99	0.000	9.2641

LENGTH(m)	COST(Rials)	CUT(m ³)	FILL(m ³)	OCCUPIED AREA(ha)
TOTAL	54696	3516858220	0	1039140
AVERAGE	6837	64299	0	19

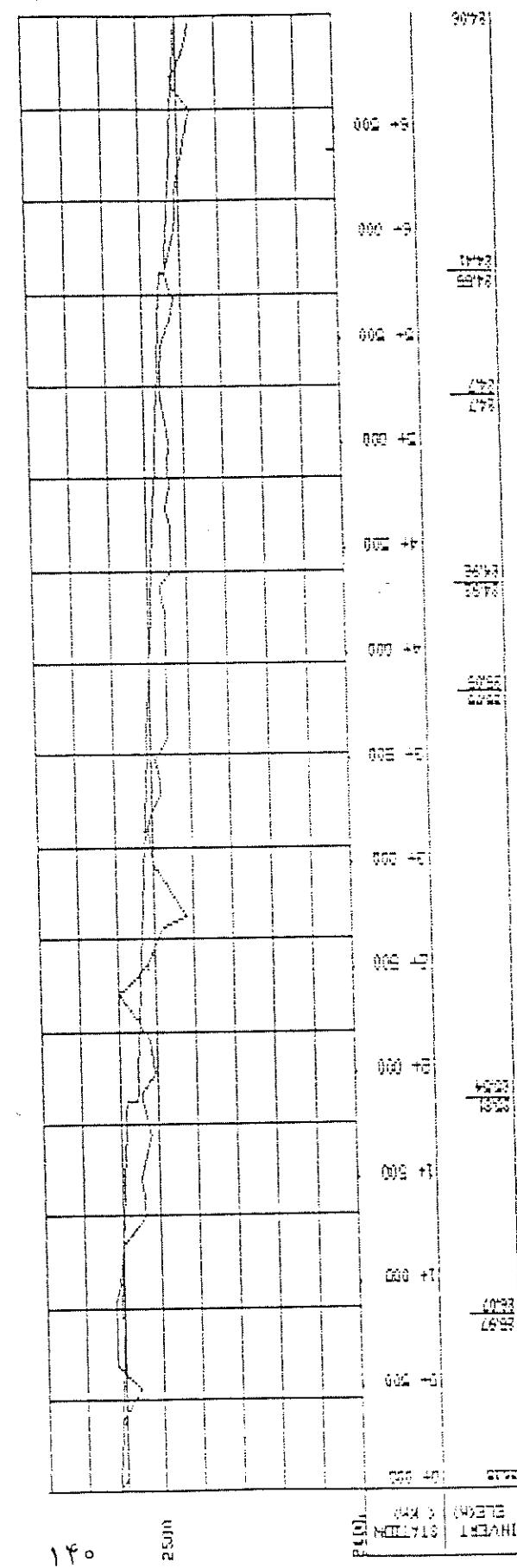
MAXIMUM OF RESULT

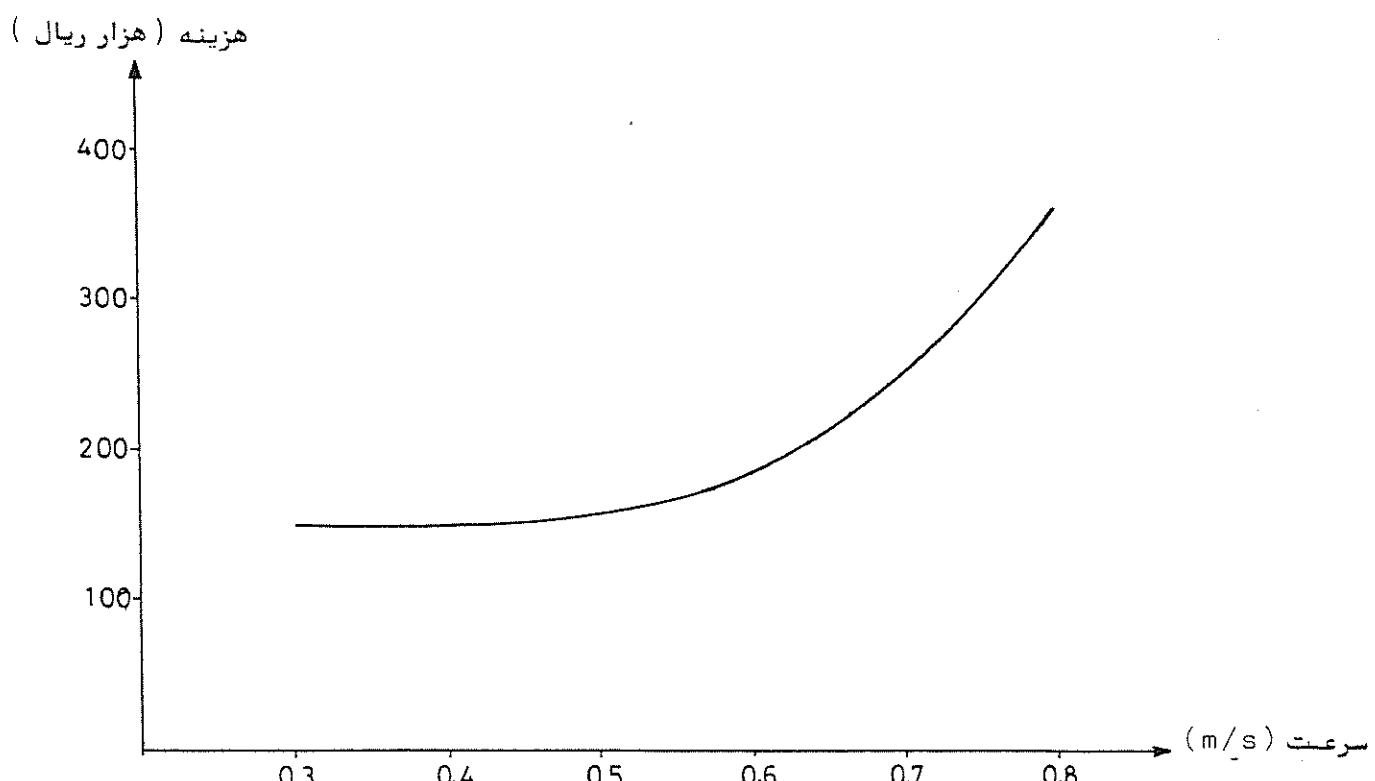
COST(Rials/m)	75179	K13
CUT(m ³ /m)	0	
FILL(m ³ /m)	21	K8
OCCUPIED AREA(ha)	13	K4

MINIMUM OF RESULT

COST(Rials/m)	56201	K6
CUT(m ³ /m)	0	K4
FILL(m ³ /m)	17	K6
OCCUPIED AREA(ha)	9	K15

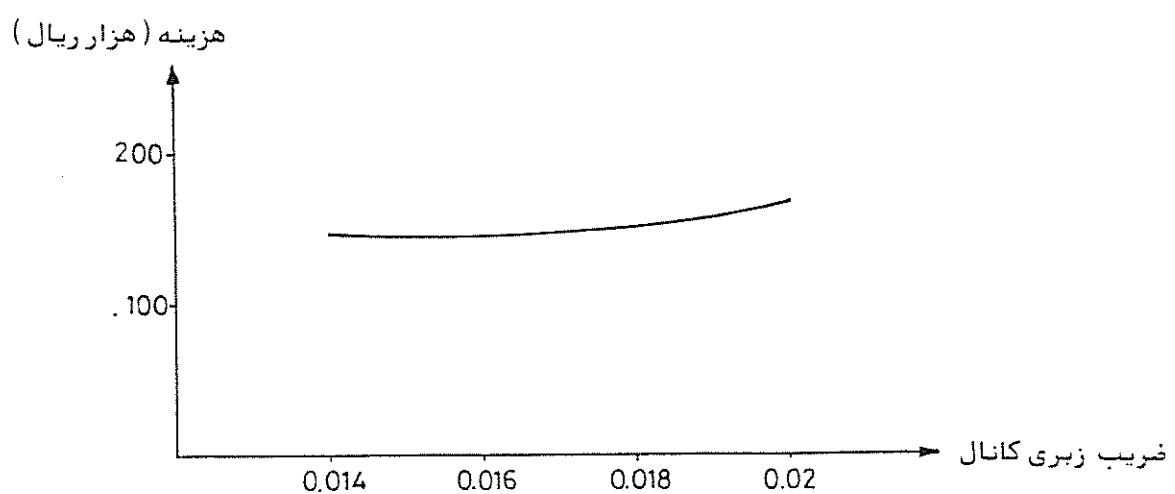
شکل شماره ۱- نمونه بروفیل مسیر کتاب





نمودار شماره ۱ - منحنی تغییرات هزینه در واحد طول کانال نسبت به تغییرات سرعت

جريان



نمودار شماره ۲ - منحنی تغییرات هزینه در واحد طول کانال نسبت به تغییرات

ضریب زبری جدار کانال

Introduction and Application of TABNET Software in the Design of Irrigation-Network-Distribution System

M. Assadollahbaik, Ph.D., and H. Taghiepour, M.S.

ABSTRACT

A computerized model "TABNET" is introduced to optimize the parameters of distribution system design of a Irrigation network some of the software capabilities are :

- 1- Hydraulic design of channels with respect to the following parameters : minimum and Maximum of the allowable water velocity, Minimum and Maximum cut and fill, ratio of floor width to the water depth, required water surface elevation, variation of the water surface elevation at different section of the channel, etc.
- 2- Design and location of required Hydraulic structure in the network.
- 3- Volume computation of the earth and concrete works according to the available standards.
- 4- Construction cost estimate of the Irrigation network according to the unit price of the planning and budgeting organization.
- 5- Drawing of the project line and the natural terrain.

This program helps the designer to check all the important parameter as quick as possible, optimizes the design, saves time, and saves money as well.

مقایسه سیستم‌های مختلف کنترل شبکه‌آبیاری



نام مقاله : مقایسه سیستم‌های مختلف کنترل شبکه آبیاری

تپیه‌کننده : مهدی ماهرانی ، کارشناس ارشد - امور آبیاری و زهکشی
شرکت مهندسی مشاور مهاب قدس

فوق لیسانس مهندسی هیدرولیک (مدیریت آب)

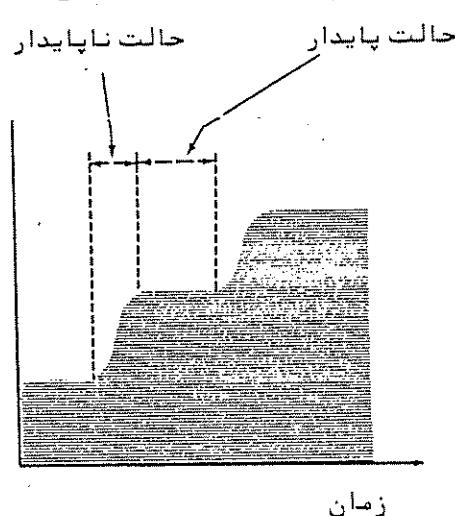
سیستم کنترل شبکه، کنترل بالادست نست. کنترل بالادست اتوماتیک و کنترل پاییندست اتوماتیک برای کانال اصلی پرورده نمی‌بگزیند از طراحی آبیاری زیرک کارون در ایران می‌باشد انتخاب وسیله مدل هیدرودینامیکی مورداً برآورده است و متأثر شراره گرفته‌اند، برای هریک از سیستم‌های کنترل شبکه نوچ در دو نوع بهره‌برداری مختلف برای کانال اصلی، یکی با تعداد تنظیم‌های زیاد و بزرگ‌برداری مشکل، تنشات آب کمتر و دیگری با تعداد تنظیم‌های کم و بزرگ‌برداری آسان، تنشات آب بیشتر و با توجه به نحوه توزیع آب در آبکرها پاییندست مشخص و پس از ارزیابی توسط مدل، کریمه‌ها با یکدیگر مقایسه گردیده‌اند، برآسان تراجم این مطالعه سیستم کنترل بالادست اتوماتیک برای این پرورده انتخاب شده است.

بنابراین هدف از این مطالعه انتخاب بهترین سیستم کنترل شبکه و بهترین برنامه شحومیل آب برای کانال اصلی پرورده آبیاری کارون با استفاده از مدل هیدرودینامیکی می‌باشد.

۱- مقدمه :

سفلورکنی و غلبه سیستم کنترل شبکه توزیع آب آبیاری در زمان و سی روش مناسب می‌باشد، اساساً در رئامدریزی و طراحی یک سیستم آبیاری، طراحی کانال‌ها براساس حد اکثر سیازهای آبی می‌باشد ولی در اکثر اوقات در طول شحل آبیاری کانال‌ها آب کمتری را حمل می‌نمایند لذا برای آبکری بایستی سطح آب در جلو آبکرها در این موقع کنترل و ترازنی شفاف موردنظر در طراحی بالا آورده شوند، بنابراین دو حالت بایدار و ناپایدار در هر شبکه اتفاق می‌افتد ۱ شکل شماره ۱۱.

حالت ناپایدار حالتی است که در آن دبی کانال به دبی دیگری افزایش و یا کاهش بیند می‌نماید و در این حالت دریجدهای جک و آبکر باتوجه به افزایش و یا کاهش دبی تغییر می‌یابند، حالت پایدار حالتی است که در آن کانال پس از افزایش و یا کاهش دبی بمنتهی طولانی که بستگی به برنامه بزرگ‌برداری دارد، هیچگونه تغییری در دبی آن پیدا نشده و سطح آب و دبی‌های عبوری از کانال و یا آبکرها بشرط آنکه مشکل و یا حادثه پیش بینی نشده‌ای در شبکه رخ ندهد تابت می‌مانند.



شکل شماره ۱ : حالت پایدار و ناپایدار دبی در کانال‌های آبیاری

بیندریان شامل در ببره برداری، حالت ناپایدار و در بکه میباشد چون کلیه تلفات آب در زمان ببره برداری در این حالت صورت میبیند. بدینبل آنکه تغییر دهن کانال باعث تغییر سطح آب و در نتیجه تغییر دل تیزی از آنکه از گردش و سرعت تندیم مجدد چسبا و آبکرها در سیستم به حدائق زمانی نیاز خواهد بود. سیستم کنترل نسکه پایه ای طوری انتخاب کردد که با توجه به شرایط پیروزد حالت ناپایدار در شبکه بعد از این زمان ممکن نیاز داشته و حدائق تلفات آب را نیز در برداشتند.

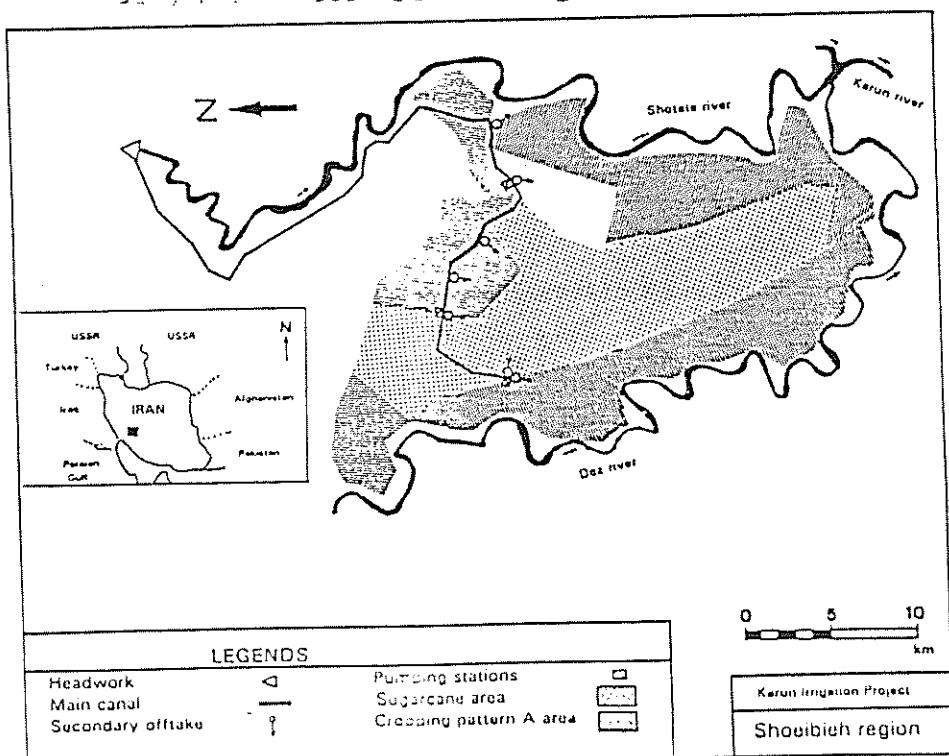
۲- منطقه طرح

پیروزد آبشاری مزارگ کارون در استان خوزستان و رجیون ایران واقع شده است. مساحت کل منطقه طرح ۱۶۰۰۰ هکتار میباشد که طبق سرشماری زیرینا دارای چندین الگوی کشت میباشد. منطقه طرح با توجه به وضعیت رودخانه های چهار ناحیه مزارگ تقسیم شده است که از همان آنها ناحیه شعبیه با مساحت حدود ۴۰۰ هکتار برای این مطالعه انتخاب شده است (شکل شماره ۲). دلیل اصلی انتخاب این ناحیه طول زیاد کانال اصلی آن از بند انحرافی تا ابتدای شبکه میباشد. زیرا اهمیت بزرگ دارد که روشن است ببره برداری در کانالهای طولانی مشکل نباشد.

طول کانال اصلی این ناحیه ۴۸ کیلومتر و قرنیت طراحی آن ۴۳ متر است که در شانیه میباشد که بطور کلی با توجه به محدودیت زمانی هدف از این مطالعه هدف ذکر شده برای کانال اصلی میباشد.

دو نوع الگوی کشت برای این ناحیه انتخاب شده است. الگوی کشت اند که خود شامل ۹ کیلومتر مختلف میباشد و الگوی کشت دو هکتار بشکر میباشد. سطح پیشنهادی برای دو الگوی کشت بترتیب ۲۶۵۰۰ و ۱۵۷۰۰ هکتار میباشد.

در طول کانال اصلی تعداد ۸ آبکر شغلی کافی برای درجه ۱ و تعداد ۳ ایستگاه پمپاژ وجود دارد. طبق خوابط طراحی مدرن شده قرار برای این کریده که آبرسانی بد واحد های ۱۰۰ هکتاری که مزروعه نامیده میشود در این پیروزد انجام پذیرد.



شکل شماره ۲: موقعیت ناحیه انتخابی شعبیه

و شبکه سیستم تحویل آب در نهایت تأمین نیاز آبی کیاها را در شبکه می‌شود، چون متدار نیاز آبی در زمان تنییر پیدا می‌نماید لذا جب داشتن راندمان آبیاری بالا توزیع آب بایستی سروق تغییر شد و بمتدار درست و پیش‌بینی نموده باشد، بخورکلی برنامه تحویل آب در یک سیستم آبیاری توسط نشاکتور دبی، دور و مدت آبیاری مشخص می‌گردد.

بر اساس اینگذچه کسی اداره برداری و نیاز از میان آنها کنترل را تاخته کنترل داشته است، سیستم تحویل ویا توزیع آب در هر شبکه بددست تقسیم می‌شود:

الف - تحویل آب بر اساس تقاضا،

ب - تحویل آب بر اساس نیازهای تقاضا،

ج - تحویل آب بر اساس برنامه تنظیمی،

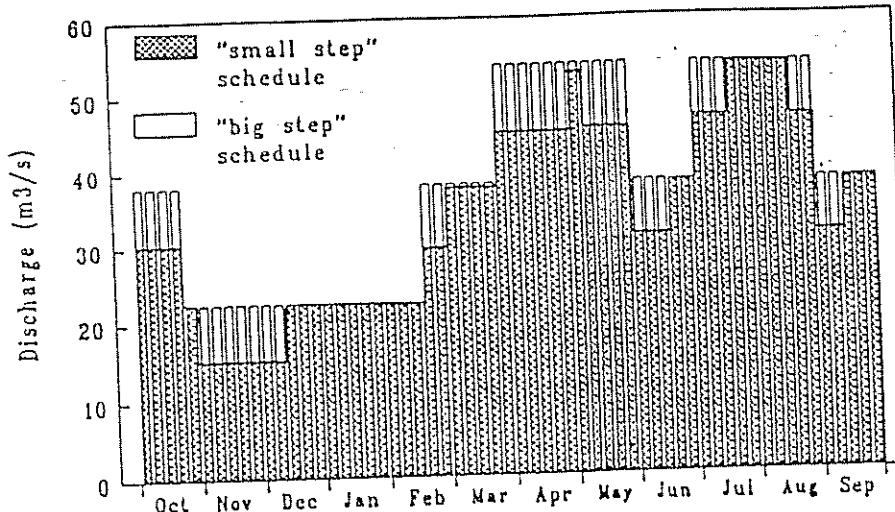
باتوجه به شرایط پرروزد کارون روش تحویل آب طبق برنامه تنظیمی از میان سروش نیوق انتخاب شده است، در این روش برنامه آبیاری یعنی دور و مدت زدبی می‌باشد در ابتدا نحل آبی توسط اداره ببرداری برای هر مزرعه مشخص و در نهایت حلزون نحل آبیاری ثابت خواهد بود، این روش خود میتواند بصورت سیستم و داشتن مزرت کیرد که مستگی به برنامه ببرداری و سطح آبرسانی دارد، معمولاً "تحویل آب" بصورت داشتن در سطوح بالا و تحویل آب بصورت نوبتی در سطحی کوچک قابل استفاده است.

۴- برنامه توزیع آب در کانال اصلی

برای تهییه برنامه ببرداری در کانال اصلی انتخاب تحویل توزیع آب در آنکه مخلص شده از پاتینین بد بالا ضروری است، در این پرروزد نیز ابتدا حود ببرداری در آنکه مخلص شده از پاتین دست مشخص گردیده و در شبکه است برنامه ببرداری کانال اصلی دست آمد است اشکل شاردن^{۱۳}، باتوجه به شکل نیوق سه برنامه توزیع مخلص برای کانال اصلی انتخاب شده است که توزیع آب بصورت نوبتی بدليل قدریت سالای آن و همچنین ببرداری شکل بروزد و دونوع برنامه توزیع آب داشته باشند Small Steps و Big Steps می‌باشد Big Steps برای کانال اصلی این پرروزد در نظر گرفته شده است اشکل شماره ۱۴۵ میزبان تلفات آب در این روش بیش از روشن اول میباشد، در روش اول میزان ببرداری مخلص اولی شکل ولی میزان تلفات آب بسیار کمتر میباشد.

۵- سیستم‌های کنترل شبکه

نیتیت یک سیستم آبیاری مستگی به عملکرد مناسب انتقال آب و سیستم توزیع آب در آن دارد، بک ببرداری سازنی سیاست امکانات کانالی برای کنترل و اندیزه‌گری مستدار بجزیان آب در نهایت نتایج داده را استراتژیک در نهایت حلول سیستم می‌باشد.



شکل شماره ۶: گزینه‌های مختلف برنامه‌توزیع آب در کانال اصلی شاهین‌شهریه

بظور کلی انتقال و توزیع آب در سیستم‌های آبیاری بد دوروش کنترل سطح آب و کنترل جریان آبجیا قابل کنترل هستند. کنترل حجمی در آبکیرهای گروچ از اهمیت برخوردار می‌باشد. لذا با توجه بداینکه کانال اصلی پرورده هدف این مطالعه می‌باشد، لذا برای این پرورده کنترل سطح آب انتخاب شده است. دو نوع مختلف کنترل سطح آب کنترل بالادست و کنترل پائین دست نامیده می‌شوند.

سیستم کنترل بالادست میتواند بحورت دستی و یا اتوماتیک و سیستم کنترل پائین دست تهیه میتواند بحورت اتوماتیک باشد. از میان سطح کنترل محلی، منطقه‌ای و مرکزی، کنترل محلی برای این پرورده انتخاب شده است زیرا در کنترل محلی نیازی به تأمین انرژی از خارج سیستم نیست.

۶- انتخاب ساختمانهای آبیاری و گزینه‌های مختلف

بظور کلی برای کانال اصلی پرورده بایستی نوع تنظیم کننده‌های سطح آب (چک) و آبکیرهای انتخاب نمود. (شکل شماره ۵). از میان آبکیرهای سریزوروزندهای، آبکیرهای نوع روزندهای برای این پرورده انتخاب شده است چون این نوع ساختمانهای بده تنظیرات سطح آب در کانال حسایت کنترل دارند. با توجه به نوع انتخاب هر دو نوع سیستم کنترل بالادست و پائین دست برای پرورده و آبکیرهای روزندهار سه گزینه‌های مختلف زیرکه در برگیرند اثوابع مختلف سیستم‌های کنترل میباشد برای این پرورده جدول شماره ۱ نشان داده شدند.

جدول شماره ۱: گزینه‌های مختلف سیستم‌های کنترل برای مقایسه

گزینه	سیستم کنترل	پائین دست	بالادست	مدببره برداری	نوع تنظیم کننده	نوع آبکیر
۱	بالادست			دستی	دریچه کششی	دریچه کششی + سریزوروزندهای
۲	بالادست			اتوماتیک	اتوماتیک	دریچه اتمیل
۳	پائین دست			اتوماتیک	اتوماتیک	دریچه آببو

نمک شماره ۳ - نحوه توزیع آب در آنکه همچنان خلاف بینک آبیاری ناجه نباشد

بنای اندی در آنکه راه

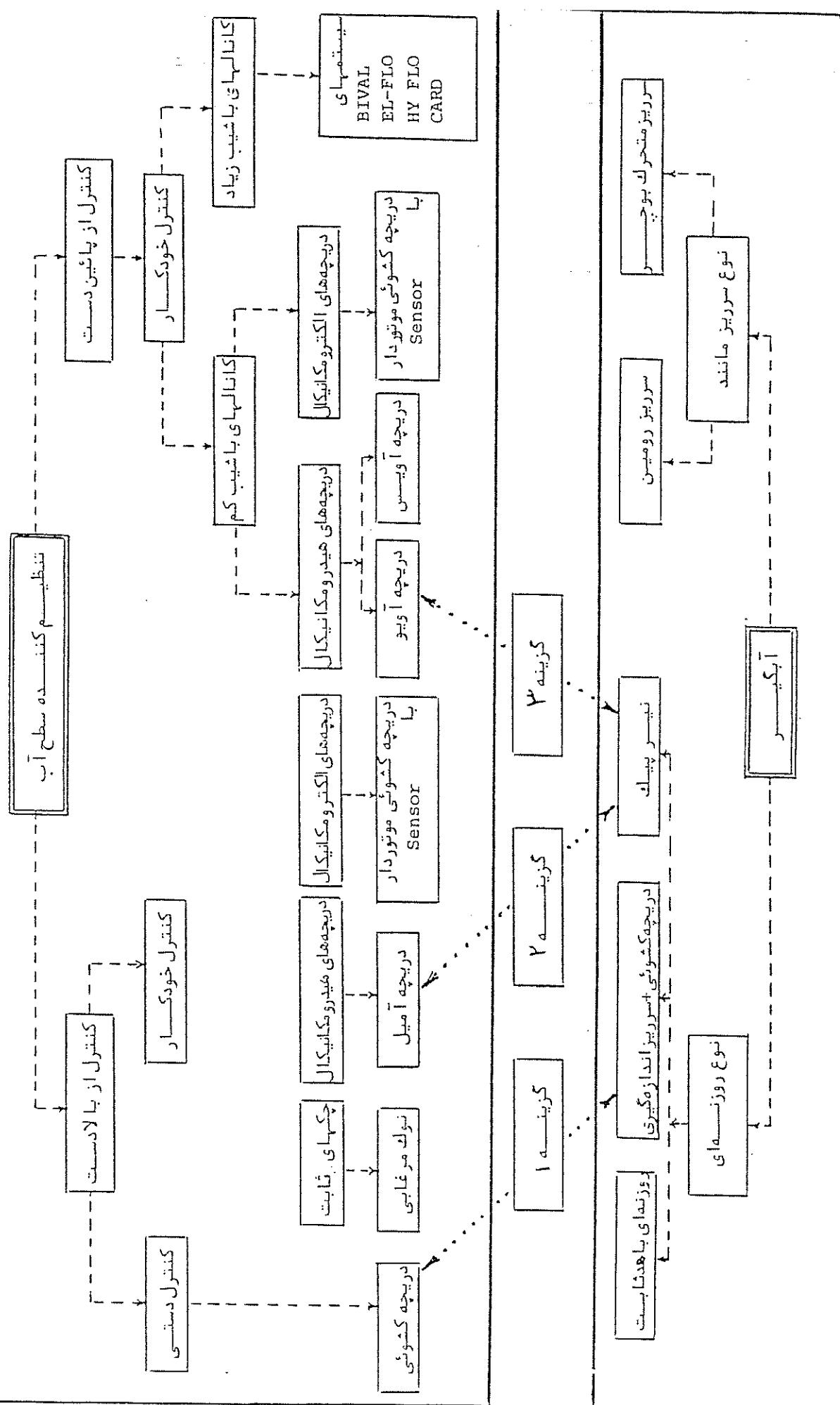
زدایی

در کانال اصلی
در آبگیر کانالهای درجه ۱
در آبگیر کانالهای درجه ۲
در آبگیر وسیع زدایی

وزنی اب

الگویی کیت

شکل شماره ۵ : انواع مختلف تنظیم کننده های سطح آب و آبکنسر



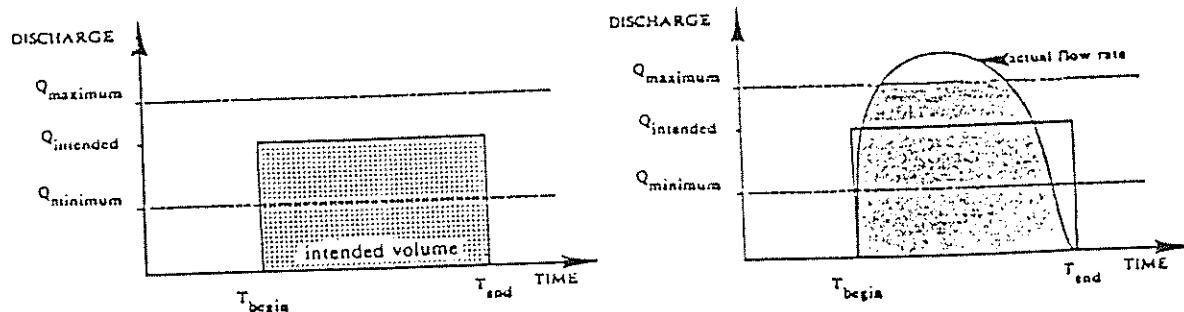
برای هرسدگر گزینه‌های کمال اصلی و انتخاب بینند انواع مختلف در یگدھای چک و آبکبر انجام و انواع اقلات بستوجه به دو نوع برنامه توزیع آب وارد مدل نموده و نتایج مورد ارزیابی و مقایسه قرار گرفتند.

-۲- مدل استفاده شده برای شبیه‌سازی

جیت ارزیابی و شبیه‌سازی گزینه‌های انتخاب شده در این مطالعه از مدل جیت رویدینامیک بنام MODIS استاده شده است که مخصوص مشترک دانشگاه فنی دلثت هائند و مهندسین مشاور HASKOWING آن کشور می‌باشد. بطورکلی از مدل فوق می‌توان در طراحی شبکه‌های آبیاری، تدوین برنامه بینردبرداری شبکه‌ها و همچنین احیاء شبکه‌های آبیاری موجود استاده نمود.

-۳- نحوه ارزیابی نتایج شبیه‌سازی

برای مقایسه ارزیابی گزینه‌های بینردبرداری بر اساس حد اکثر بازدھی و راندمان پارامترهای مورد نیاز است. پیوریکداين پارامترها کیفیت و خصوصیات توزیع و تحویل آب را در سیستم مشخص نمایند. در مدل یادشده جیت ارزیابی نتایج شبیه‌سازی هر آبستیر بطور مجزا از دو پارامتر بشرح زیر استاده شده است: (شکل شماره ۶).



میزان حجم آب واقعی و موثر

میزان حجم آب واقعی و موثر

شکل شماره ۶ - پارامترهای ارزیابی نتایج شبیه سازی

$$DPR = \frac{V_e}{V_i} \times 100\%$$

$$EO = \frac{V_e}{V_a} \times 100\%$$

که در آن:

DPR: Delivery Performance Ratio.

Eo: Operation efficiency

Va: مقدار حجم آبی است که در عمل هر آبگیر دریافت می‌نماید.

Ve: حجم موثر آبی است که هر آبگیر دریافت می‌نماید.

Vi: حجم کل آب سوردنیاز هر آبگیر است که باستی دریک فاصله زمانی مشخص و تعیین شده دریافت نماید.

برای ارزیابی کل سیستم ارزیابی هر آبگیر بطور مجزا کافی نیست چون مقدار تلفات آب در کانال اصلی در فاصله زمانی که نیاز است تا سطح آب به حد بیرون برداری ویا طراحی برسد در نظر گرفته نشده است لذا برای ارزیابی کل سیستم آبیاری از روابط زیر استفاده می‌شود:

$$DPR_{tot} = \frac{\sum_{n=1}^{n=p} ve.n}{\sum_{n=1}^{n=p} vi,n} \quad Eo = \frac{\sum_{n=1}^{n=p} ve.n}{tot_va,intake}$$

حجم واقعی آب که از منبع و یا بند انحرافی وارد سیستم می‌شود

یک راندمان بیرون برداری برابر با ۱۰۰٪ نشان نمیدهد که آبگیر باندازه کافی آب دریافت نموده است لذا دوباره امتر نوق بایستی بصورت ترکیبی استفاده شوند. بحضور مثال زمانی که هر دو پارامتر کمتر از ۱۰۰٪ باشند مدیریت آب میداند که هنوز برای توسعه و افزایش کارآثی شبکه بایستی تلاش نمود. این تلاش بدین معنی نیست که آب ورودی به شبکه افزایش یابد بلکه باید از آب بامانور بیشتر دریچه‌ها بنه حومه مطلوب استفاده کرد.

۹- مدت زمان انتخابی برای شبیه‌سازی و ارزیابی

جیت بررسی و تحقیق در مورد ناکتورها و مشخص نمودن راندمان بیرون برداری سیستمی کنترل انتخاب شده برای هر دو نحوه توزیع آب در کانال اصلی یعنی شد میمترین و جالب‌ترین دوره‌ای که بایستی شبید سازی شده و نتایج استنتاج شوند دوره جریان نایابدار میباشد که با استفاده از آن میتوان نتایج را برای کل دوره تضمیم داد.

همانطور که قبلاً ذکر شد زمانی که دبی ورودی به کانال اصلی تغییر بیدا می‌نماید و دریچه‌های چک و آبگیر با توجه به دبی جدید تنظیم می‌شوند سیستم به یک حالت بایدار جدید تغییر بیدا می‌نماید. و تبکه سیستم باین حالت بایدار جدید برسد تغییر دیگری در طول زمان در سیستم اتفاق نخواهد افتاد، با این ناتمام زمانی

که کل سیستم از یک حالت پایدار قبلی به یک حالت پایدار بعدی پس از تغییر دبی در بند انحرافی و پایدار ابتدای سیستم میرسد Response time گفته میشود، از نظر تئوری این فاصله و یا زمان بینیابیت است، در ارزیابی زمانی که هر آنکه بدآخرين ۵۰%+ جدید خود دیگر داشت، در نظر گرفته شده است، بنابراین دوره ارزیابی حالت ناپایدار براساس بیشترین Response time که هر گزینه دارا است در نظر گرفته شده است که این مدت زمان برابر با ۲ ساعت بوده است.

دوره شبیده سازی نیز بسته به سیستم کنترل برنامه توزیع آب و استراتژی بهرهبرداری دارد، این دوره برای گزینه‌های مختلف متغیر میباشد چون گزینه‌ها دارای Response time های مختلف میباشد، معمولاً دوره شبیده سازی برای هر گزینه بیشتر از زمانیابی فوق هر گزینه در نظر گرفته شده‌اند که دلیل آن برای داشتن اطلاعات بیشتر و همچنین اختلاف زمان تغییر دبی در ابتدای سیستم در هر گزینه میباشد، دوره شبیده سازی برای گزینه‌های مختلف از ۱/۵ تا ۴ روز در نظر گرفته شده است.

شاید اولین غرض شده برای کانال اصلی برای کلید سیستمیابی کنترل مشابه و بعورت سطح آب اثنتی با دبی صفر در نظر گرفته شده است.

۱- نتایج شبیده سازی

نتایج حاصله از شبیده سازی گزینه‌های مختلف بطور خلاصه بشرح زیر میباشد:

- بهرهبرداری کل سیستم

نتایج نشان میدهد که برای حصول به حداقل راندمان، بهرهبرداری سیستم کنترل بالا دست دستی با توجه بد سایر گزینه‌ها سیار مشکلتر بوده و ساده‌ترین بهرهبرداری مربوط به سیستم کنترل پائین دست اتوماتیک میباشد.

- بهرهبرداری پمپها

از نظر بهرهبرداری پمپها در سیستمیابی کنترل بالادست دستی و اتوماتیک بسته به میزان دبی و محل پمپها در طول سیستم از نقطه نظر زمان، پمپها بایستی دارای بهرهبرداری مختلف باشند، این بدان معنی است که در ایندو گزینه زمانی که دبی در ابتدای سیستم و یا بند انحرافی تغییر داده میشود جیست داشت حداقل راندمان و حداقل تلخات آب، پمپها ابتدابایستی خاموش شوند، اینکار در ابتداء اجازه میدهد که سطح آب در کانال بالا آمده و تا سطح آب بهرهبرداری برسد، پس از گذشت چند ساعت که سطح آب در کانال بتدر کافی بالا آمده پمپها مجدداً "روشن خواهد شد، ولی در سیستم کنترل پائین دست چون آنکه‌ها ابتداء از مقدار ذخیره شده در طول کانال استفاده مینمایند اگر پمپها در ابتداء خاموش شوند راندمان کاهش میباشد، لذا در این سیستم نیازی به خاموش کردن پمپها در زمان تغییر دبی نیست، بنابراین بهرهبرداری پمپها در کنترل بالادست دستی سیار مشکلتر از سایر گزینه‌ها بوده و در کنترل پائین دست از همه آسانتر میباشد.

- تغییرات سطح آب در کانال اصلی

نتایج نشان میدهد که سیستم کنترل پائین دست دارای گمترین تغییرات سطح آب در کانال اصلی در قسمتیای مختلف سیستم میباشد، در کنترل بالا دست داشت تغییرات سطح آب با توجه به سطح آب مورد نظر طراحی در قسمتیای مختلف سیستم از سایر سیستمیای کنترل بیشتر میباشد.

- تغییراتی آبگیرهای کانالبای درجه اب توجه به میزان دبی موردنیاز آنها در کل سیستم

نتایج نشان میدهد که برای اینکه آبگیرهای کانالبای درجه ۱ از دبی های قبلی خودشان بد دبی های جدیدشان برسند بیشترین تغییرات دبی در این فاصله مربوط به سیستم کنترل بالا دست دستی و حداقل تغییرات مربوط به سیستم کنترل پائین دست استواماتیک میباشد، همچنین مدت زمانی که هر آبگیر به میزان دبی موردنظر خود میرسد در سیستم کنترل بالا دست دستی بیشترین و در سیستم پائین دست گمترین میباشد.

- پارامترهای بیبره برداری

نتایج در این زمینه برای هر گزینه برای دو حالت First try و Best try بدست آمده است:

First try -

در این حالت پارامترهای مانند ارتفاع باز گشودگی، ارتفاع سریزها و غیره براساس محاسبات اولیه طراحی میباشد، در این حالت زمانی که سخت انزارها (پمپها، آبگیرها و چکها) به وضعیت جدید خود تغییر پیدا می نمایند درست همزمان با زمانی است که میزان دبی در ابتدای کانال اصلی تغییر پیدا کرده است.

Best try -

این حالت بهترین استراتژی بیبره برداری است که دارای حداقل راندمان بیبره برداری ممکن یعنی دارای حداقل تلثات آب می باشد، در این حالت زمان تغییر وضعیت دریچهها و میزان باز گشودگی آنرا با توجه به شبیده سازی شخص کردیده است، در این حالت برای هر گزینه چندین حالت بیبره برداری موردن آزمایش و مقایسه قرار گرفته و بهترین گزینهای که دارای حداقل راندمان و یا پارامترهای بیبره برداری بوده است انتخاب شده اند.

نتایج در جدول شماره ۲ نشان داده شده اند، همانگونه که جدول نشان میدهد سیستم کنترل بالا دست دستی دارای پارامترهای بیبره برداری میباشد یعنی این گزینه دارای بیشترین تلثات آب در رمان بیبره برداری نسبت به سایر گزینهها میباشد، نکوایر نکته در اینجا موردنی است که در هنوز راندمانیای حاصله برای کنترل

بالادست دستی میتواند بسیار کمتر از نتایج بدست آمده برای آن از مدل باشد.

جدول شماره ۲: نتایج شبیده سازی کزیندهای مختلف

Small Steps		Big steps		هزینه
%Eo	%DPR	%Eo	% DPR	
۸۷	۸۰	۸۶	۷۶	سیستم کنترل بالادست دستی
۹۲	۹۶	۸۶	۸۰	
۹۶	۹۳	۸۸	۷۹	سیستم کنترل بالادست اتوماتیک
۹۷	۹۴	۸۹	۸۴	
۱۰۰	۱۰۰	۹۹/۶	۹۹	سیستم کنترل با اثین دست اتوماتیک
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	

۱۱- مقایسه کزینه‌ها در حالات خاص

دو حالت خاص در سیستم‌بای مختلف، شبیده سازی و مورد مقایسه قرار گرفته‌اند بدین معنی که سیستم‌بای در این حالات جهود و چکونه از خود واکنش نشان دارد و کدامیک از سیستم‌بای‌هاست با این حالات که ممکنست در شبکه اتفاق افتد، انحراف پذیری بیشتری داردند. این دو حالت خاص عبارتند از:

حالت اول: وارد شدن آب اضافی بداخل سیستم.

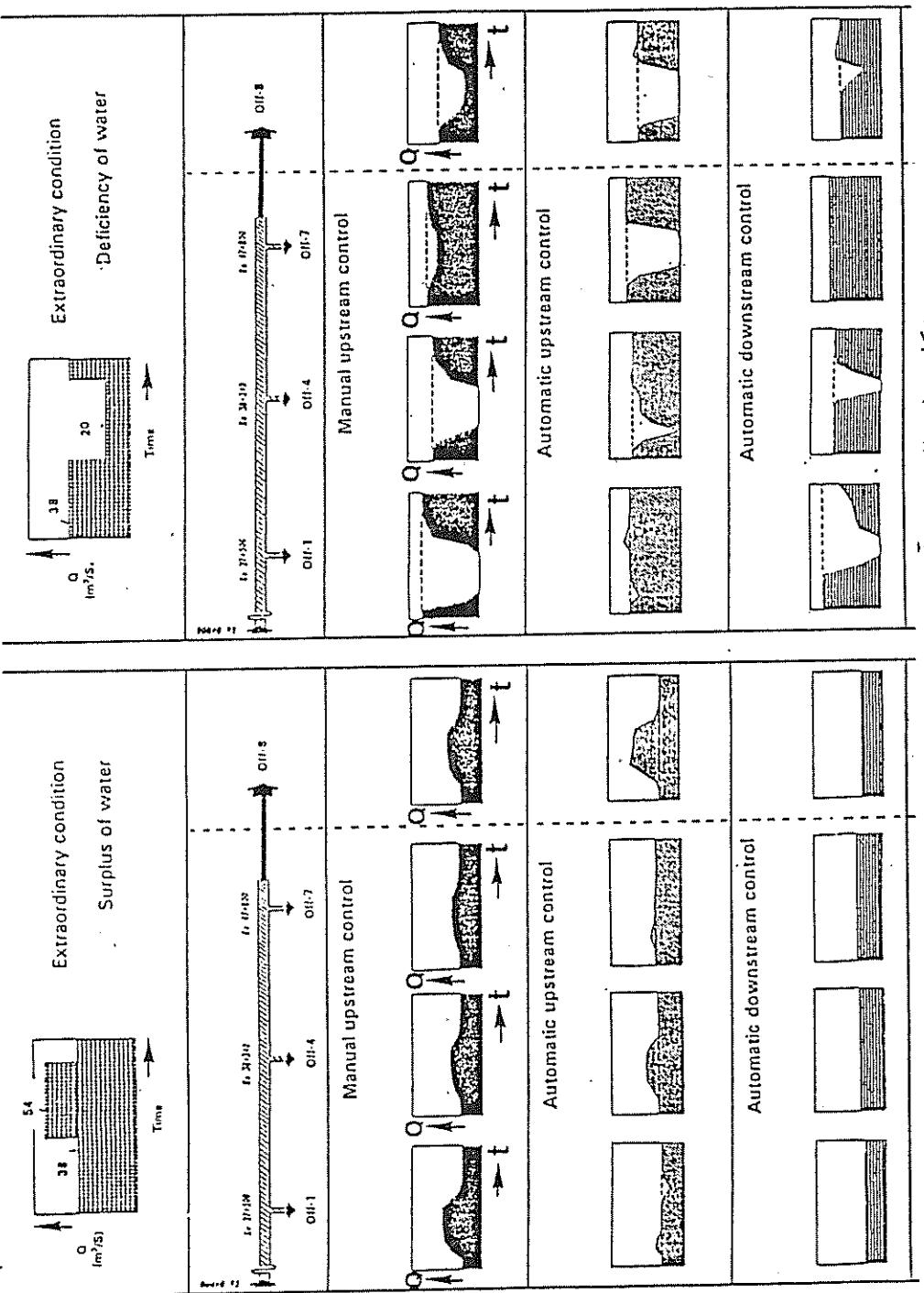
حالت دوم: کمبود آب در داخل سیستم.

ایندو حالت ممکنست برای هر شبکه‌ای اتفاق افتد بدین معنی که ممکنست بدلاً لئی آب اضافی از ابتدای سیستم و یا بند انحرافی وارد سیستم شده و یا بطور کلی سیستم با کمبود آب مواجه گردد. (شکل شماره ۷).

حالت اول: وارد شدن آب اضافی بداخل سیستم

در این حالت در سیستم کنترل بالادست دستی آب اضافی کمابیش در تمام سیستم به نسبت توزیع و پخش میگردد. این بدین دلیل است که ساختمانیبای چک و آبگیر هر دو از یک نوع و روزنداي می‌باشند. در سیستم بالادست اتوماتیک مازاد

حالت اول : واردشدن آب اضافی بداخل سیستم



حالت دوم : کمبود آب در سیستم

شکل شماره ۷ : توزیع آب در کanal اصلی در حالت خاص

۷۵- مه بپنهان دست میخالد و از استیضای بسته خارج میگردد. عین اینکه کنندگان
گروه تیک پلچر آب را میگردند از همین آنکه همان شرکت میگیرد اینکه این ایجاد
گروهی و آنکه همان شرکتی باشد اینکه این ایجاد گروهی که این ایجاد گروهی
با این همین شرکت چون ممکن است در این امور حالتی داشته باشد که این ایجاد

حالت دوم: کمبود آب در داخل سیستم

دانی که شکله سا گمیزد آب دوچه شود درسته کنترل سازمان سلامت میتوان گشود
آب میتواند ریشه مبتلی مبتلی دست بخورد و ای تاکسیرهای بسازد بسازد این گمیزد ر
امساخر میتوانند چون بحالی گمیزد آب سطح آب در اینها میباشد زومند باشند میتوانند
و هدف را باز خواهند داشت آب بسازهای میباشد بسازد درسته درسته کنترل
سلامت از راه است که آنها را باز نمایند از آنها میباشد از آنها میباشد
باشند آب میباشد از آنها را باز نمایند از آنها میباشد از آنها میباشد
آب میباشد از آنها را باز نمایند از آنها میباشد از آنها میباشد از آنها میباشد
درسته میباشد از آنها را باز نمایند از آنها میباشد از آنها میباشد از آنها میباشد
و نیز میباشد از آنها را باز نمایند از آنها میباشد از آنها میباشد از آنها میباشد
است درسته کنترل بحالی دست بخورد میباشد از آنها میباشد از آنها میباشد
تاکسیرهای سازادست دیوار گمیزد آب میتواند در حالیکه آنها را باز نمایند
دهد، گمیزد آب میباشد از آنها میباشد از آنها میباشد از آنها میباشد از آنها میباشد

۱۶- انتخاب مناسبترین گزینه برای پروژه

جیت انتخاب سینئرین گورنمنٹ سراواین پر دادا بھٹے وزیر درستگیری نئے نہاد ایت

• ۳۵۶ • اردی ۱۴۲۷ هجری

مکانیزم سریالیزه کناری نشتر.

سچ سکھیں میرے کشمکش

سازمان اسناد و کتابخانه ملی

ساترحد سه مجموعه ضراط شرق سران گانان اخیر سرورا کارون متن کارن
لایم ایشونه تپک که نشکن از جکب و آنیل و آنیل خان شریک نیزه ایشونه
دست ایشانه ایشانه سرمه ای ایشانه که بینه کارن متن ایشانه ایشانه
خوب ایشانه
خوب ایشانه
خوب ایشانه ایشانه ایشانه ایشانه ایشانه ایشانه ایشانه ایشانه ایشانه ایشانه

- 15 -
- WILFRAND, J.G.C. : AUTOMATION OF KARUN IRRIGATION PROJECT . INTERNATIONAL INSTITUTE FOR HYDRAULIC AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING, Delft, THE NETHERLANDS.
- SCHUTEMANS, W. : " OPERATIONAL PERFORMANCE OF CANAL CONTROL SYSTEMS." PROCEEDINGS OF THE EUROPEAN - CONFERENCE ADVANCES OF WATER MANAGEMENT TECHNOLOGY, ATHENS, GREECE, 1991.

A Comparison of different flow control systems

Mehdi Maherani

Mahab Ghodss consulting Engineers CO.

Irrigation Dept.

P.o.Box 15815 - 1791

Tehran

Abstract

The optimal water delivery schedule in an irrigation system such as intermittent supply at constant discharge, or continuous supply at varied discharge is dependent on the applied control system, e.g. a manual upstream control system or an automatic downstream control system. Normally, the interrelationship between the delivery schedule and the control system is not investigated. To investigate this relationship, the unsteady flow phenomena has to be taken into account. This can be done by using a hydrodynamic flow model. The present development of these models makes it possible to simulate and evaluate the water supply as a function of the control system, the delivery schedule and the delivery strategy.

For the Karun irrigation project (KIP), which is a new irrigation project located in southern part of Iran, the effect of various control systems and delivery schedules and strategies has been investigated by using MODIS hydrodynamic flow model. The project area covers 160,000 ha, and consists of different cropping patterns. The project area is divided in four regions, of which the Shoeibieh region, with 42,000 ha, has been selected for this study. The project area is fed by a 48 km long conveyance and main canal with a capacity of 54 m³/sec.

Three types of control systems were examined for the conveyance and main canal, namely; (1) Manual upstream control; (2) Automatic upstream control and (3) Automatic downstream control

For each of above control systems two intended water delivery schedules are selected, the first one with frequent and small adjustments and the second with infrequent and big adjustments. They are called continuous flow with low steps and high steps, respectively. To realize the delivery schedules, various operation strategies were tested.

The results of the simulations were analyzed by means of two operational performance parameters; the delivery performance ratio and the operation efficiency, which they have determined for two trials, before (first try) and after (best try) simulation studies.

The results have shown that by simulation studies the performance parameters have improved considerably for both manual and automatic upstream control. The results have shown that the operation of the offtakes influences the response time. For automatic downstream control, there is not a significant difference between the first and the best trials, and show always the best performance. It would seem that downstream control does not need simulation studies, but this is not true. For example, in exceptional cases (surplus or deficiency of water) the hydrodynamic model is necessary to investigate the reaction of the different parts of the system in this control system.

طراحی کانالهای آبیاری در اراضی شیبدار



تعیین رژیم جریان آب در کانالهای آبیاری تابع فواینین هیدرولیکی بوده و لازم است جهت کنترل آب و توزیع آن در شبکه آبیاری، مشخصات هیدرولیکی جریان آب در دبسی های مختلف در محدوده قابل قبولی نگهداشته شود.

از مهمترین پارامترهای هیدرولیکی سرعت و نوع جریان هیدرولیکی آب در کانال میباشد. اهمیت سرعت آب در کانالهای آبیاری علاوه بر نقش آن در کنترل و توزیع آب در شبکه، تاثیر مستقیم آن در امررسوبگذاری در کانالها و یا ایجاد فرسایش و تخریب کانالها میباشد. از عوامل مهم دیگر میتوان از نوع جریان در کانالهای نامبرد، باتوجه به اینکه هدف از اداث این کانالها آبیاری اراضی میباشد لذا اضروری است مشخصات هیدرولیکی جریان در طول کانالهای محدوده جریانهای شناخته شده و معین بوده و بر احتیتی بتوان در نقاط لازم و بسیار مشخص از آنها آبگیری کرد. از طرف دیگر نوع جریان در داخل آنها بایستی از توئی بساشد که کانال ر تاسیسات داخل آنرا ادچار تخریب ننماید. بمنظور رعایت مواد فوق در کانالهای مستقر در اراضی شیبدار دوراً هد متصور است:

۱- حفظ جریان هیدرولیکی در محدوده زیر بحرانی و مستعد کردن شیب اندیس با استفاده از سازه های شیب شکن در طول کانال.

۲- طراحی جریان هیدرولیکی بصورت فوق بحرانی واستفاده از شیب اراضی درجه بندی حداقل رساندن سازه های شیب شکن در طول کانال در شبکه های آبیاری و زهکشی موجود در سطح ممکنتر اهمل اول سورداستن از تراکرند و سازه های شیب شکن متعدد در طول کانالها شناخته شده است.

در طرح شبکه آبیاری و زهکشی شفارود واقع در غرب گیلان که توسط مهندسین مشاور مهندس قدس در دست طراحی میباشد. دور اهمل فوق از نظر فنی، اقتصادی، اجرانی، بسیار بزرگ و نکنداری سوردمقايسه قرار گرفته و با پیش بینی استفاده از کانالهای پیش ساخته در مسیر کانالهای درجه ۲ که درجه شیب عمومی اراضی استقرار می یابند، برای اولین بار در سطح ممکن راه دل دوم انتخاب شده و رژیم هیدرولیکی در این کانالها بصورت فوق بحرانی طراحی میشود. در این مذکوره، صفاتی های انجام شده و نتایج حاصله از این خواهد گردید. زیرا

تسبیه کننده: همین ناشر
ارامور آبیاری و زهکشی
هندسه مهندسین مشاور مهندس قدس

سیستم های کنترل جریان آب

۱- اهداف سیستم های کنترل آب

- وظیفه سیستم های کنترل آب: وظیفه این سیستم ها نراهم تحویل و تأمین آب آسیاری در سرتاسر شبکه با حداقل راندمان مسکن و ثابت اطمینان می‌باشد، بخوبی که بخور کار آمده بجهت استفاده زارع برای تولید محصولات کشاورزی مورد استفاده تواری کیرد، چون کالاهای آسیاری بر اساس حداقل آب مورد نیاز آبیاری خواهی می‌شوند، ولی در بیشتر مواقع با دبی کمتر از دبی طبی نیاز جریان می‌باشد، لازم است که سطح آب در سیله سازه های آب بند و یا تنظیم کنندگان کنترل کردد، بخوبی که هموارد و جرد داشته باشد.

- سیستم تحویل آب:

یک سیستم تامین (Supply System) که تحویل دهنده آب می‌باشد، باید تا صحن و پرچمده بخور مرتب کاراند داشته باشد، این منتهی ممکن است در ارتباط با پاسخگویی به آب مورد نیاز زارعین یا به شکل خاصی در ارتباط با خدمات آسیاری باشد، در یک سیستم تامین، مقدار دبی معینی از سطح آب تحویل گرفته شده و در سطح شبکه آسیاری بر اساس جداول معین و از قبل تعیین شده توزیع می‌گردد، سپس باز (Demand System) عبارتست از پاسخگویی بخور اتومانیک به نیازهای مصرف کننده می‌باشد، مصرف کنندگان در سطح واحدهای زراعی درجه ۳ تحت پوشش کالاهای فرعی آسیارهای مربوط به واحد درجه ۳ را میتوانند در هر مرحله زمانی بارگذارند، آب مورد نیاز را دریافت نمایند، انتظام پذیری بخور مکرر،

در بیشتر سیستم های کنترل آب، استفاده از پرسنل پیره برداری فروری است، پرسنل پیره بردار حتی در سیستم های کنترل اتوماتیک نیاز لازم می‌باشد، این منتهی بخصوص در شروع و پایان نص آسیاری که بترنیب نیاز آسیاری رو به افزایش و کاهش می‌باشد، بیشتر محسوس می‌باشد.

- طبقه بنده سیستم های کنترل:

- امروزه تعداد سیستم های کنترل ساخت در حال ایجاد می‌باشد، از قبیل روتسبای کنترل از راه دور و کامپیوتری و غیره)، بخوبی کلی در حال حاضر تعاریف زیر در سیستم های کنترل، بعنوان لایکنترورهای کنترل مطرح می‌باشند:
 - جیت کنترل اکنترل از پانین دست یا بالادست
 - تحویل کنترل اتوماتیک با دست
 - روزانه کنترل کنترل محلی، کنترل متناظر ای، کنترل مرکزان

۱-۲- جیت کنترل:

الف - کنترل از بالا دست:

سیتم کنترلی میباشد که بر اساس تغییرات سطح آب بلافاصله بالا دست تغییر میکند. یک کانال که بر اساس کنترل از بالا دست کار میکند، بر اساس جداول مشخص آبیاری که از تبل تسبیح شده نسل مینماید، در شیر اینحورت آب اضافی موجود در کانال از انتهاه کانال خارج خواهد شد. سیتم کنترل از بالا دست از نظر انواع ساختمانیهای تنقیم و کنترل سطح آب در شرایط مخلوبی میباشد و از نظر انعطاف پذیری شامل ابتدائی ترین سازه های کنترل ا دریچه های کنترل دستی ا تا دریچه های تمام اتوماتیک مجز به دستگاههای حاس می باشد و برخلاف سیتم کنترل از پائین دست دارای بعضی محدودیت ها نمی باشد این سیتم کنترل در شرایطی که محدودیت منابع آب وجود داشته باشد و پردازی از شبکه آبیاری بر اساس الگوی کشت طراحی و جداول مشخص آبیاری انجام بگیرد روش مؤقتی در تنقیم سطح آب خواهد بود و اصطلاحاً "تحت عنوان سیتم کنترل بر اساس تامین نامیده میشود. از آنچهایکه درگ سیتم کنترل از بالا دست برای ذارهین و پرشنل امور پردازه برخوردار نباشدند. سهل و آسان میباشد، نسبت به سیتم کنترل از پائین دست ارجح میباشد، نوع سازه کنترل نیز در انتخاب سیتم کنترل مؤثره باشد، بعنوان مثال استناده از سوریزهای ثابت بتنی فقط در سیتم کنترل از بالا دست کاربرد دارد. از معاایب سیتم کنترل از بالا دست راندمان پائین می باشد. برای کاهش تلفات آب در سطح شبکه، پرورد پردازی از اساس برنامه و جداول زمان بندی شده قبلی لازم می باشد.

ب - سیتم کنترل از پائین دست :

سیتم کنترل از پائین دست تحت تاثیر تغییرات سطح آب بلافاصله پائین دست دریچه آب بند میباشد، تغییرات سطح آب در هر کانال پردازی چه آب بند بالا دست اثر کذاشت که در نهایت به منبع تغذیه ختم میگردد. کنترل از پائین دست تحت عنوان انحراف بر اساس نیاز نامیده میشود، کنترل از پائین دست حمیکه بحورت اتوماتیک میباشد. این سیتم کنترل بدلایل اقتصادی در اراضی شیب ملائم اکثر از ۳۰٪، اقابل اجراء می باشد، از محاسب آن راندمان بالا و کاهش تلفات آبیاری می باشد. هزینه اجرای این سیتم بالا بوده و درگ پرورد پردازی از این سیتم برای معرف کنندگان و پرسنل پرورد پردازی مسئله می باشد، استناده از داشته سیتم کنترل نیاز به بررسی های خاص از نظر وضعت توپوگرافی و منابع آب داشته و بررسیهای اقتصادی، اجرای شبکه از موارد بیم می باشد که بایش با دست مدنظر قرار او بگردد، در پژوهش هایی که سورت خود کار طراحی می شوند و محدودیت منابع آب و جرد نداشته باشند، و تزویژگرانی زمین نیز مناسب باشند، استناده از این

سیستم قابل توجیه می باشد.

۴-۲- نحوه کنترل:

- سیستم کنترل دستی :

دربیچه های کنترل دستی بوسیله دخالت انسان حرکت میگند. این نوع دربیچه ها در جاهای بیشتر مورد استفاده قرار میگیرند که باز و بسته کردن آنها در سنج صعودی میباشد. این نوع کنترل ها بیشتر منحصر به مرد بوده و در نقاط آب پخش و بحورت کنترل محلی مورد استفاده قرار میگیرد.

- سیستم کنترل اتوماتیک :

این نوع سیستم های کنترل اتوماتیک کار بیرون بردازی را آسان نمود. و بطور اتوماتیک و بدون دخالت انسان سطح آب را کنترل می نماید.

۴-۳- روش کنترل :

- کنترل محلی :

این نوع کنترل هم میتواند بحورت دستی (دربیچه های دستی) یا بحورت کنترل اتوماتیک بدون نسبتی از حرک باشند (سریزنوک اردکی) یا بحورت استفاده از دربیچه های هیدرومکانیکی باشد (Avis , Amil) و یا بحورت الکترومکانیکی میباشد.

- کنترل منطقه ای :

این نوع کنترل براساس وضعیت سیستم کامال در هر منطقه انتخابی دربیچه ها را تنظیم میکند. علاوه بر این از دستگاه حساس به وسیله خطوط برق بد دربیچه مورد نظر انتقال می یابد که دربیچه بحورت الکترو مکانیکی حرکت میگند.

- کنترل مرکزی (تله متري)

در این حالت تمام دربیچه ها دارای قسمتی از الکترومکانیکی بوده و از یک محل کنترل مبکردد. و برای نمونه یک برنامه کامپیوتری حرکت دربیچه ها را کنترل میگند. در این حالت دستگاه های حساس در سطح آب و دیگر نقاط ثابت بروزده. و با کنترل مرکزی ارتفاع آب را در محل خود دربیچه آبکنید. ساترده میران مصرف آب و میران جوابار در کامال تذید کنند. تنظیم میگند.

- سیستم کنترل بر اساس میزان دبی

در این حالت سیستم کنترل بر اساس دبی مشخص کار میکند. هدف از این ساختمان، مشخص کردن دبی انتقالی به پاشین دست میباشد، کنترل میزان دبی در سرتاسر شبکه ممکن است بمحورت مسئله اسی باشد و یا نباشد، و یا اینکه این مسئله ممکن است در سطح آبگیرهای درجه ۳ مطرح باشد.

به هر حال کنترل بر اساس میزان جریان ممکن است نیاز به سطح آب بسیار دقیق داشته باشد مانند نلوم و سرویز برای کنترل میزان جریان.

- سیستم کنترل بر اساس سطح آب :

برای نراهم نمودن انعطاف پذیری در انحراف میزان دبی مورد نیاز به سمت آبگیرها بدون هیچگونه شناختی از مقدار دبی واقعی در کانالهای انتقال بکار میرود، این سیستم کنترل سطح آب را در محل آبگیر در حد تغییرات مجاز بمحورت ثابت نگه میدارد.

-۱- سیستم کنترل در محل آبگیرها :

- حساسیت سازه ها

حساسیت (S) عبارتست از تغییرات نسبی دبی در خروجی آبگیرها به تغییرات نسبی دبی در کanal اصلی.

$$q_u = C_u H^u$$

و - دبی در خروجی ها ۱ آبگیرها

$$Q = K \cdot h^n$$

و - دبی در کanal تنديه کننده

$$h = \text{ارتفاع انرژی در محل دریچه آب بند ۱ کanal مادر} \quad \frac{(Q_1 - Q)}{Q}$$

$$dq = C_u H^{u-1}$$

و - ارتفاع انرژی در محل دریچه آبگیری ۱ خروجی ۱

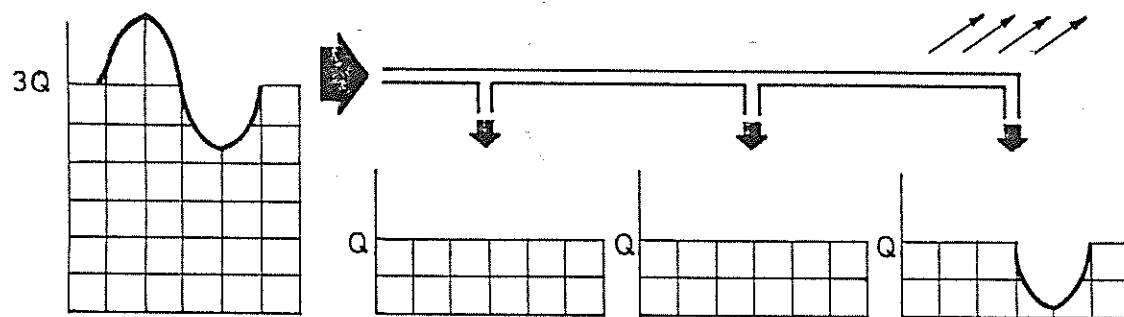
$$dQ = K_n h^{n-1}$$

$$S = \frac{\frac{C_u H^{u-1}}{n-1} / C_u H^u}{K_n h^n / K_n h^n} = \frac{u-1}{n}$$

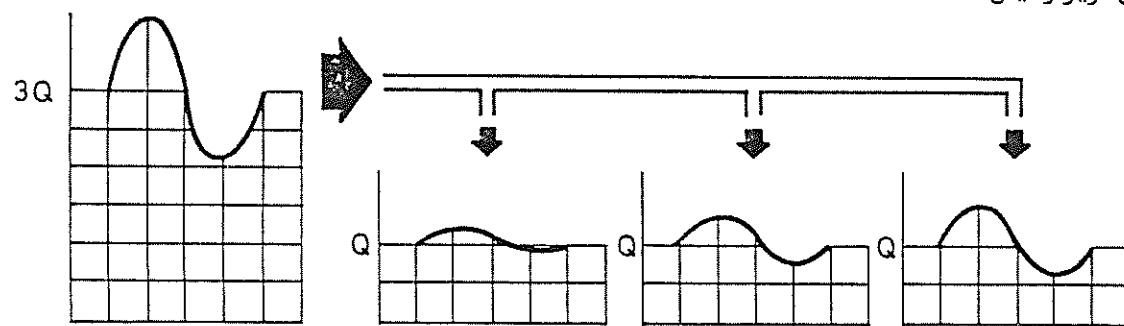
حساسیت یک پایه و اساس را برای ارزیابی ترکیب انواع مختلف سیستم های کنترل بدست میدهد بد شکل ۱ مراجعه شود. بسته به مقدار S حالت های زیر را تشخیص می دهیم :

حالات اول $S = 0$:

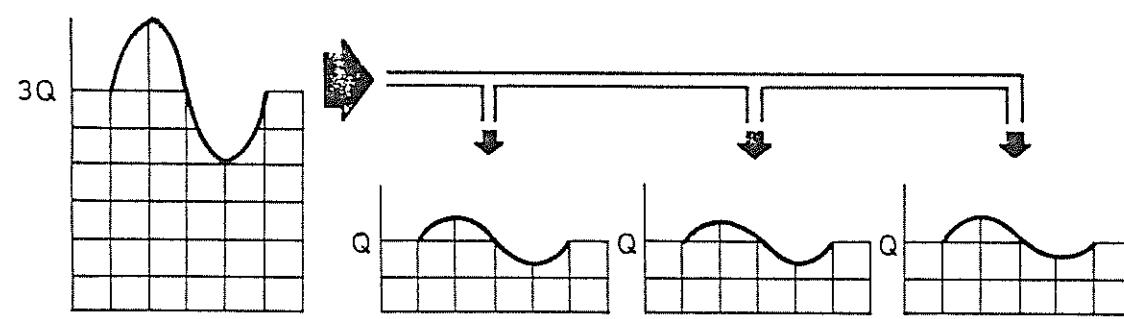
در این حالت آبگیرها خروجی اسخور کامل از نظر انعطاف پذیری در آبگیری به شکل نعل عمل مینمایند. مانند دریچه های اندازه سیریک و دریچه های A_{10} و A_{15} و غیره . نکته این که در این میزان دبی باشند.



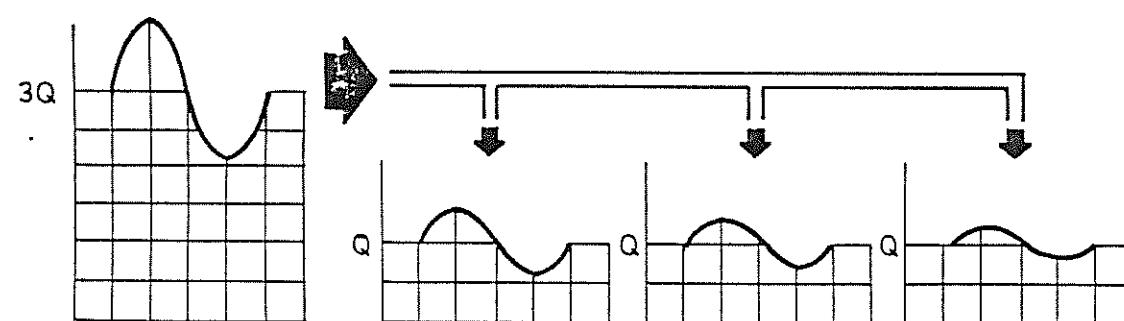
حالت اول $S = 0$: تغییرات دبی در کانال اصلی هیچگونه اثری بر روی آبکیرها ندارد مانند مدولهای نیرپیک و دریچه های آویو و آیس .



حالت دوم $S < 1$: در این حالت نوسانات دبی در آبکیرهای انسبابی در پائین دست بیشتر میباشد، و این در حالتی است که از سرریز ثابت برای سیستم کنترل و از دریچه های زیر کذر برای آبکیر استفاده کردد .



حالت سوم $1 = S$: تغییرات دبی در کانال اصلی به همان نسبت به آبکیرها اثر میکاردد و این در شرایطی است که نوع سیستم کنترل و آبکیر یکسان باشد .



حالت چهارم : در این حالت که عکس حالت دوم میباشد از دریچه های با جریان زیر کذر برای سیستم کنترل و از سرریزهای ثابت برای آبکیری استفاده میکردد .

شکل ۱ - حساسیت سیستم توزیع

حالت دوم $S = \infty$:

تغییرات دبی در آبکیرها (خروجی‌ها) کمتر از کانال مادر می‌باشد، (با این انتظام پذیری کم انتشارات در ارتفاع سطح آب سیستم به مقاطع پائین دست کانال منتقل می‌شود، که با اراحت نمودن یک ارتفاع آزاد اضافی این مسئلله جبران می‌گردد، انتظام پذیری یک چنین سیستم نیمه خود کاری به حدائق کنترل در بپره برداری نیاز دارد، این مسئلله تا حدودی از کمبد است اما در انتساب سیستم آبیاری جلوگیری می‌کند، چنین سیستمی بوسیله انتخاب دو سازه مختلف بست می‌آید، سعنوان مثال یک سریز با $U = 1/2$ در میر کانال تامین گنند و در آبکیر با دریچه زیر گذر $S = h/3H$ و $U = 1/2$ بطور طبیعی ارتفاع h دوی سریز کمتر از ارتفاع H در دریچه زیر گذر می‌باشد.

حالت سوم $1 < S < \infty$:

در این حالت بد نسبت و درد تغییرات در دبی کانال تغذیه گنند و مساوی و برابر همان درصد دبی در خروجی آبکیر) تغییر می‌کند، تغییرات انرژی شبکه به تمام مقاطع شبکه بطور نسبی منتقل می‌شود، چنان انتظام پذیری موقتی ظاهر می‌شود که در محل آب بند میر کانال تغذیه گنند و آبکیرها سازه مشابهی مورد استفاده قرار نمی‌گردند، سعنوان مثال هر در بسیارت سریز روزگار یا دریچه زیر گذر باشد، طراحی اختصاری این حالت از یک سری فوابط ایالی بیرونی می‌گردد، این حالت اغلب برای جریان سطحی رودخانه‌ای انجام می‌گیرد، که طبق جداوی دبی رودخانه به پائین تر از حد موردنیاز میرسد، و کمبد در سطح شبکه بطور مساوی تقسیم می‌گردد.

حالت چهارم $1 < S < \infty$:

تغییرات دبی خروجی آبکیر بیشتر از کانال تغذیه گنند و می‌باشد، تغییرات سطح آب در انتسابی ابتدای کانال بحورت اغراق آمیز می‌باشد، و مزج بروز مشکلاتی در امر بینهای برداری می‌گردد، چنین حساسیتی در سیستم کنترل از بالا دست موقتی که از دریچه زیر گذر برای تنظیم سطح آب در میر کانال اصلی و از سریز روزگار در خروجی آبکیرها استفاده می‌گردد، حامل می‌شود.

حالت پنجم $S = \infty$:

در این حالت خروجی آبکیرها "کامل" انتظام پذیر می‌باشد و جریان خروجی همان است که در کانال مادر جریان دارد، این حالت موقتی ظاهر می‌شود که کانال تنفسی گنند کانال "سته" باشد.

۲- پاسخگویی سیستم :

- زمان پاسخگویی سیستم :

زمان پاسخگویی سیستم برابر است از مدت زمانی است که سیستم از حالت ماندگار تبلی به حالت ماندگار جدید انتقال پیدا میکند. بیشتر رایج میباشد که زمان پاسخگویی را برابر زمانی میگیرند که ۹۰ درصد تغییرات مورد نیاز حاصل شده باشد. هر چند زمان پاسخگویی سیستم بـ تغییرات دبی با سرعت بیشتری انجام بگیرد، راندمان سیستم افزایش پیدا میکند. کامل شدن تغییرات سطح آب در زمان $T=100$ ثورت می پذیرد.

زمان حرکت موج : Travel Time of Wave

مدت زمانی را که طول میکشد تا موج بر روی سطح آب کانال "L" را فرستاد به نام زمان حرکت موج مینامند. که بطور تقریب از رابطه زیر بدست می آید.

$$T = \frac{L}{V + C}$$

۱- زمان حرکت موج در شاطه L به شانیده

۲- سرعت در امتداد کانال به متر در شانه

۳- سرعت موج به متر در شانه

۴- عمق آب در کانال به متر

زمان تغییر سطح آب : Time of Water Level change

زمان لازم برای کامل شدن تغییر سطح آب در کانال طولانی تر از زمان حرکت سطح می باشد و این موضوع بخاطر این مسئله می باشد که مدرج قبل از کامل شدن حجم آب در کانال به انتسابی میر می دهد.

فرض کردن کانال در یک امتداد بعنوان یک مخزن ذخیره حل این مسئله از زمان تغییر سطح آب را آسان می کند. این مسئله بد این شکل آسان می گردد که از جریان غیر یکنواخت صرفنگار می شود. در این حالت . یک تنظیم کننده در انتسابی کانال دارای هر سطح آبی باشد این سطح آب قابل تعیین در تمام طول کانال می باشد. در این حالت روابط زیر برقرار می باشد.

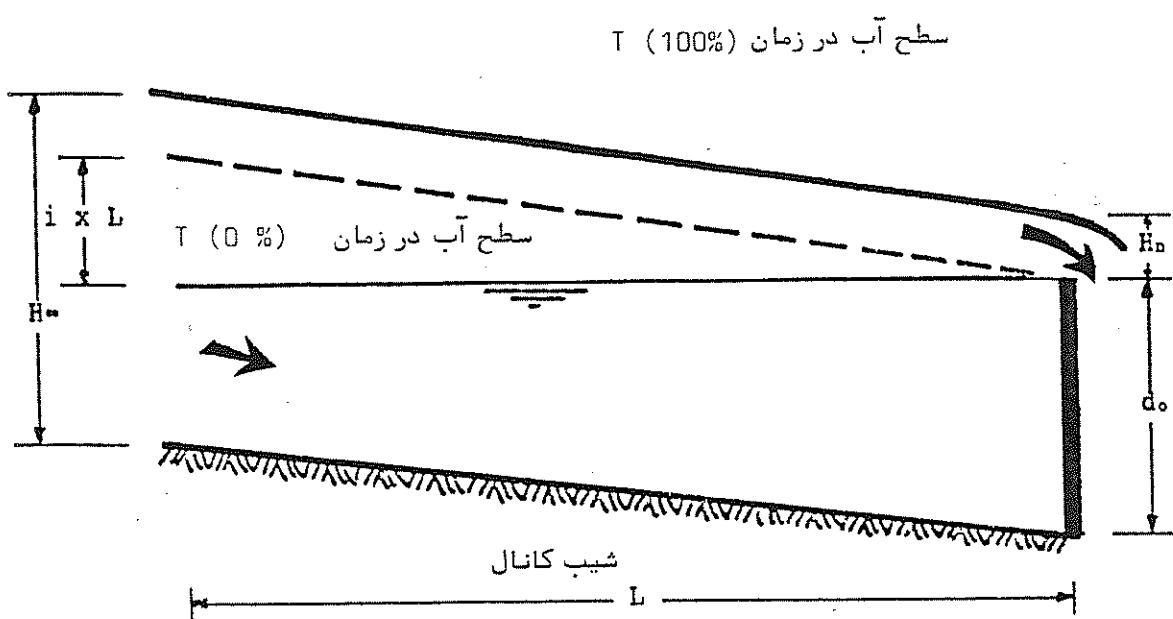
$$\delta V / \delta t = Q_{in} - Q_{out}$$

۱- حجم ذخیره در کانال به متر مکعب

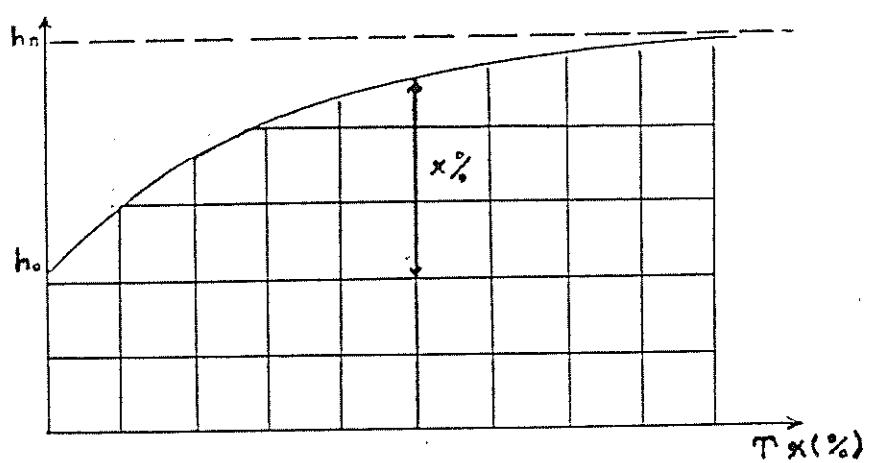
۲- زمان بر حسب شانیده

وقتی که در یک امتدادی از کانال که بد یک دریجه آب بـ محدود می باشد مقدار جریان و رودی در آن امتداد تغییر کند متدار دبی خروجی در شکنده کنترل تغییر خواهد یافت .

۳-(آ) زمان لازم برای هر یک تغییر حداکثری در سطح آب در سیستم کنترل از سایر مسئله تغییرات بوسیله نرم افزار زیر محاسبه می گردد. نکن شماره ۳۷



شکل ۲ - زمان پاسخگوئی در کanal آبیاری



شکل ۳ - تغییرات سطح آب با زمان در کanal در نقطه کنترل

$$T (\times \%) = \frac{(1/2) I L^2 (b + 2mdo - (\frac{1}{2}) mIL)}{Q_{in} - Q_{out}} +$$

$$+ \frac{H_m L (b + mdo + MH)}{UCBb_c H_m^4} \ln \left(\frac{100\%}{100\% - x\%} \right)$$

% (x) T : زمان لازم برای ابتکه کنکا تغییر در سطح آب بوجود آید به شانیه
L : طول کanal بین دو سازه آب بند canal reach: L

m : شیب دیواره کanal IV:mH

I : شیب طولی کanal

b : عرض کف کanal به متر

Qin : دبی ورودی در زمان 0 تا T=0 بد متر مکعب در شانیه

Qout : دبی خروجی در زمان 0 تا T=0 بد متر مکعب در شانیه

H0 : ارتفاع انتزاعی در بالای نقطه کنترل به متر

Hn : حداقل ارتفاع انتزاعی (T100%) در بالای نقطه کنترل به متر

Hm : متوسط انتزاعی در بالای نقطه کنترل (H + R) / 2 به متر

do : ارتفاع اولیه آب در نقطه کنترل به متر

R : عمق آب در زمان 0 تا Qin = Qout بد متر

C : ضریب تخلیه از منحنی تنظیم کننده در نقطه کنترل

dc : عرق کنترل بد متر

ن : از منحنی تنظیم در نقطه کنترل $N=1.5$ برای سرعت $v=0.50$ = n برای دریچه زیر کنترل

نتیجه گیری :

=====

بررسی سیستمیای مختلف کنترل و توزیع آب و عملکرد آنها در شبکه های اجراء شده نشان داده است. سیستم انتخابی در هر منطقه رابطه مستقیم با میزان راندمان و یا عملکرد شکد دارد. یکی از راهنمای افزایش راندمان بهره برداری از شبکه های آبیاری، انتخاب مناسب سیستم و ساختمنهای کنترل کننده جریان آب دی باشد. بد همین مشکل آب بندها و دریچه های تنظیم کننده سطح آب و در نتیجه سیستم های کنترل در تعدادی از شبکه های آبیاری کشور (قریون، ورامین گرمیار، شید رو و منان، شز، مورد بازدید و بررسی محلی قرار گرفته اند. نتایج حاصل از این بررسی ها نشان می دهد. سیستم کنترل و توزیع غیر اتوماتیک سیستم موئیتی نمی باشد. که دلایل آن پیش از این معرفی شدند.

ال-

فرهنگ کشاورزی و وضعیت اقتصادی زارعین

نتایج حاصل از بررسی های انجام شده در سطح شبکه های آبیاری مورده بازدید نشان می شده. سیستم های کنترل و توزیع آب در سطح شبکه فرنگی نسبت به شبکه اصلی بر اثربخشی بسیاری بیشتر دارد. فرماندهی آب بیشتر و معمول بیشتر هموز در شبکه های از مناطق ایران در ذهن زرگران نشسته است. این مسئله بگز از برآمد اینکه شود زارعین می باشند. وضعیت اقتصادی شامطوب زارعین و سعد در آمد جذبی

بر بیماری از شبکه های آبیاری موجود آن کوچک است . رانع به خودش ممکن نیست
بر اینکه بینه داشت ، درین و درین بینه در آنکه شرک ممکن است که هر یکی
هر تاری بزد ، ساده ترین قدم در این میز ، انسان نمود بر ساختهای
توزیع در سطح شبکه برومی با آسیب پذیری بیشتر من باشد .

ب - نوع سازه کننده و توزیع مریاد آب

کننده از آینکه چه عوامل موجب آسیب رساندن و ایجاد خروز از طرف را نمی
بر روی ساختهای کننده و توزیع آن من گردد . این نکته تابع ذکر است که در
تیر بند مساوی بینه برداری از شبکه های آبیاری ، آسیب پذیری ساختهای کننده و
توزیع آب غیر اتوماتیک از دریچه های کشوی اسرارش بیشتر من باشد . بطوری که
در شبکه آبیاری تزویین در اکثر کالهای درجه ۲ یا هیچگونه تغیر از دریچه های ز
ساختهای کننده و توزیع مریان بر جای نشانده و یا غیر تابع استفاده میباشد .
بررسی های مدنی نشان میدهد ، پیشنهاد کننده و آسیب پذیری ساختهای کننده
و توزیع آب اتوماتیک ، از طرف زارمن در حداقل ممکن بوده است .

ج - عدم وجود پرسنل کافی و مجبوب

به نتیجه عدم وجود پرسنل کافی و مجبوب ، بینه برداری و توزیع به کالهای
درجه ۳ و ۴ بسیار محدود بوده و در بعضی موارد با توجه به مشاهدات انجام شرکت به
ورقه فراموشی سیرده شده است . از طرفی به عنوان سببیت نشانی زارمن به
ساختهای و دریچه های مورد استفاده در سطح شبکه فرع احساس یک نوع مانعیت به
این نوع دریچه های داخل و توزیع زارمن در این دریچه های سیار می باشد . تأثیح
حاصل از بررسی های نشان میدهد دریچه های موجود در میر این کالهای در شبکه
آبیاری تزویین بطور کامل تخریب و از حیف انتقام خارج شده است . باید
زارمن جیت آنکه و بند آوردن آب ، در محل دریچه آب بند و دریچه آنکه از
کیسه شن و ماسه و با خاک استفاده ممکن است . این امر ناگزیر بر اختلال در میر
توزیع آب موجب تخریب کانال و بر شدن رسوبات در داخل آنها کردیده است .

د - عدم آبکیری شبانه روزی ۲۴ ساعت

تمامی شبکه های آبیاری اجراه شده در ابران بر اساس آنکه و آبیاری
شبانه طراحی شده است . برخلاف شرایط طراحی ، زارمن شناسیله به آبیاری شبانه
نمایند مگر اینکه هیچ ایندی به آینده نداشته باشد . با وجود کالهای آبیاری
در سطح شده خوبیه این مسئله در ذهن زارمن وجود دارد که میتوانند در طول رود
آب مورد نیاز خود را معرف کنند . این مسئله گسترده آب را در جنگان گزده را مزجب
میشود . زارع جیت استفاده بینه از آب میر ، نیاز به میتواند هر ران نهاده
شبانه دست به داخل و تحریف در آنکه از آب میر ، نیاز به میتواند که این مسئله شبانه
بستان و از این سبب برخواهد سرمهزی بزمدار می آمد .

بررسی های مدل آبده هاکی است آب مورد نیاز شبکه های آبیاری قزوین و ورامین کرمسار با است بیورت تلخی از منابع آب سطحی و ذیل ریزی نامن کرده، با گذشت دو دهه از زمان شروع بپرد بردازی از شبکه آبیاری قزوین و سمترا از آن از شبکه آبیاری ورامین کرمسار، تاکن آب مورد نیاز شبکه آبیاری از منابع آب سطحی و ذیل ریزی بطور تاقص انجام می کنید. این مشکله در شبکه های آبیاری ورامین و کرمسار از شدت بسیاری برخوردار می باشد.

پیشنهادات :

=====

شرابط طراحی و بیوره بردازی در هو پروره ای متداول میباشد، لذا بایستی بد منظور بیبود راندیشان بیوره بردازی از شبکه های آبیاری ابتداء مختلط طراحی و بیوره بردازی در هو شبکه آبیاری با توجه به منکرد انواع مختلف سازه های کنترل موزد بررسی راتق شده و با منظور نسودن شرایط خاص هو پروره و ابتداء انتقامی و اجتماعی و لئن آن و توصیه هایی که در مورد انتخاب سیتم های مختلف کنترل کنترل جریان ارائه گردید، نسبت به انتخاب سیتم و سازه کنترل اندام نمود، نتایج بررسی در سطح شبکه های آبیاری اجراء شده نشان می دهد، بد منظور استفاده بیکاره از منابع آب در ترابط موجود بیوره بردازی از شبکه های آبیاری کشور، در طراحی شبکه های آبیاری از سکار سیری و استفاده از ساختهای کنترل شیر اتوماتیک بمنوار ساختهای کنترل و توزیع جریان بخصوص در طراحی شبکه های سرش آبیاری بابت انتخاب گردد، استفاده از دریچه های مکانیکی شیر اتوماتیک در نقاط آب پخش و محل انشباب آبشارهای اعلی، که در طول دوره آبیاری به تعداد دفعات کمتری باز و بست می شوند، توصیه میگردد، بطور کلی به دلت انعطاف پذیری ساختهای کنترل اتوماتیک ثابت و دریچه های هیدرومکانیکی، این ساختهای کنترل اتوماتیک از امتیاز بالائی برخوردار می باشد، سادگی در امر اجراء نکنیداری و ارزان تمام شدن سرویزهای ثابت بتنی از امتیازات این سازه کنترل جریان می باشد، سرریزهای شافت بتنی و دریچه های خودکار هیدرومکانیکی، بر حسب نیاز می تواند در تمام سطوح شبکه مورد استفاده قرار گیرند، بجز موارد نیوق استفاده حداقل از نیروی انسان و در نتیجه کاهش میزان دخالت انسان که کاهه "با خلاصه راه میتواند نتیجه میگزیند در افزایش راندیشهای آبیاری ایشان نماید، از طرف عمل" آبیاری ۱۶ ساله جای آبیاری ۲۴ ساعته در شبکه های موجود، حدود ۵۵٪ آبی را که با صرف حزینه زیاد کنترل و ذخیره گردیده بر احتی از دسترس خارج میباشد، ایجاد کنبد است بمنوعی جیت تشویق و ترغیب زاری برای استفاده حداقل از آب موجود بایستی بمنوار یک خط مشی و الگو مورد توجه قرار گیرد، که از این راه سرماید های ملی حفظ خواهد شد، م/م

پیروزت مساب :

۱- بسان ناسه سوق نیسان - صفت قاسم غیر

۲- ELEFT (1992). Flow control in irrigation systems. Ph.D. Thesis

بررسی تحقیقی عملکرد دو سیستم

مختلف کنترل در کانال درجه بلک پروژه آبیاری

با استفاده از مدل کامپیوتری

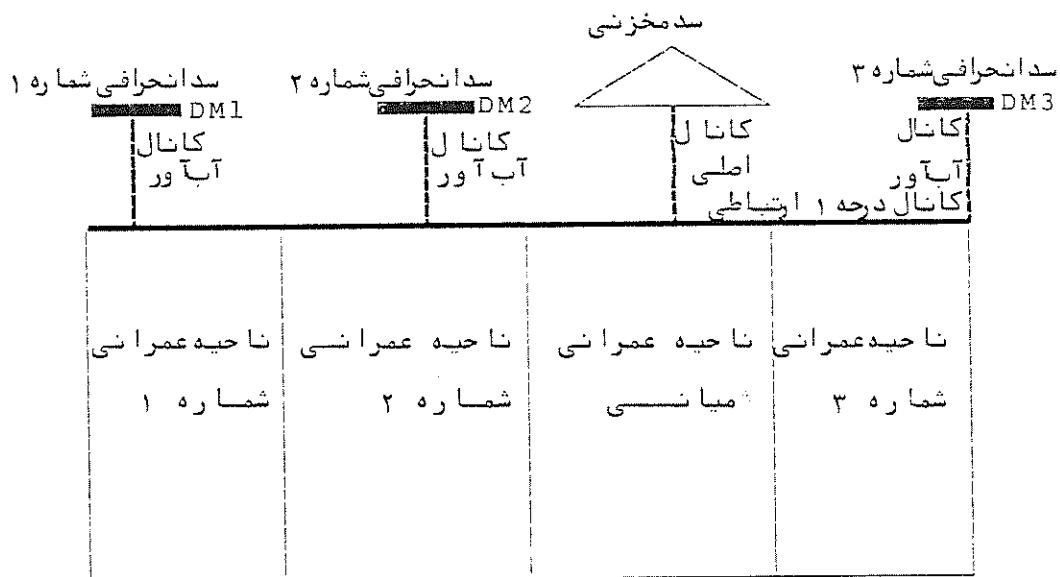


بررسی تحقیقی عملکرد سیستم مختلف کنترل در کانال درجه ۱

پروژه آبیاری با استفاده از مدل کامپیوتری - تهیه‌کننده سعیدخچ

ویژگی منطقه پروژه

در یک پروژه آبیاری ۲۱۵۰ هکتار از اراضی شالیکاری آبیاری می‌شوند. در حال حاضر در زمان پیک معرف آب، اراضی برج موافق با کم آبی رودخانه‌ها می‌باشد. لذا جهت رفع این کمبود و نیز توسعه اراضی شالیزاری تا حدود ۱۳۰۰۰ هکتار پیش‌بینی شده است که با احداث یک سد مخزنی و سد انحرافی و شبکه‌های آبیاری از منابع آبی محدوده طرح استفاده بینه بعمل آید. محدوده پروژه به چهار ناحیه عمرانی تقسیم شده است. بدین ترتیب که ناحیه عمرانی میانی مستقیماً از طریق کانال اصلی که با سد مخزنی در ارتباط می‌باشد، آبیاری گردد و سه ناحیه عمرانی دیگر از آب بینکام رودخانه‌های مربوطه و در موقع کمبود آب از طریق آب تنظیم شده سد مخزنی و کانال ارتباطی درجه یک بنحویکه در شکل شماتیک شماره یک نشان داده شده آبیاری گردند.



شکل شماره ۱- تصویری شماتیک از موقعیت سد مخزنی، سدهای انحرافی و کانالهای آبیاری

۵۵

در این مقاله عملکرد کانال درجه یک ارتباطی با استفاده از سیستم‌های



مختلط کنترل و بکارگیری مدل کامپیوترا و هیدرودینامیکی جریان در ۲ زمان مختلف که یکی زمان پرآبی رودخانه‌ها (ماه اردیبهشت) و دیگری زمان کم آبی رودخانه‌ها می‌باشد. (ماه تیر) و با توجه بدبرنامه‌زمانی آبیاری مورد ارزیابی قرار گرفتاد است.

برنا مه زمانی آبیاری

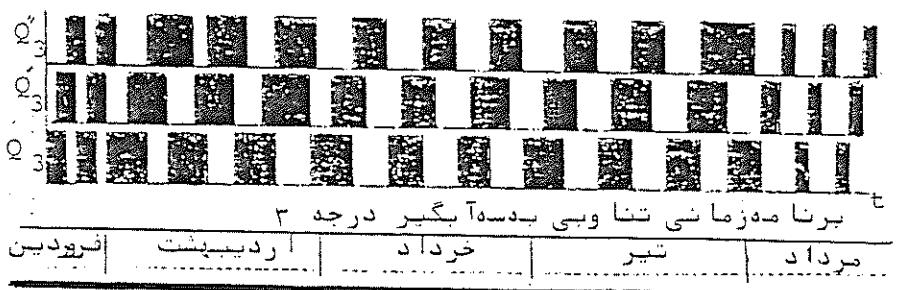
آبگیرهای درجه ۳ بعنوان مرز بین سازمان بهره‌برداری و مصرف کنندگان آب و مقدار آب تحویلی بداعی آبگیرها بمحور تناوبی در نظر گرفته شده ، بنحویکه میزان آب تحویلی به آبگیرهای درجه ۲ از ۵۰ تا ۱۰۰ درصد متغیر گردد. در عمل چنین نرضی شده که تناوب بین هر سه آبگیر درجه ۳ و مورد طراحی برروی کanal درجه ۲ صورت پذیرد. لذا ، فروریست که تعداد آبگیرهای درجه ۳ و مورد طراحی درروی هر کanal درجه ۲ مربوطی از عدد ۳ باشد. در شکل شماتیک شماره ۲ برنامه‌زمانی آبیاری به آبگیرهای درجه ۳ ، درجه ۲ و درجه یک نشان داده شده است.



برنا مه زمانی آبیاری به آبگیر درجه ۱



برنا مه زمانی آبیاری به آبگیر درجه ۲

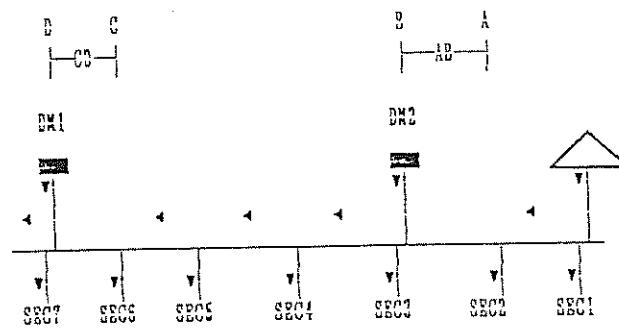


شکل شماتیک شماره ۲ - برنامه‌زمانی آبیاری به آبگیرها

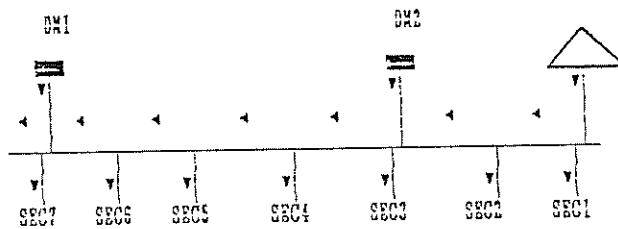
کانال ارتباطی

کanal درجه یک ارتباطی، واقع در ساحل راست رودخانه اصلی که پیش‌بینی احداث سدمخزنی برروی آن شده از یک طرف و از طریق کanal اصلی باسد مخزنی در ارتباط بوده و از طرف دیگر در ارتباط با کانال‌بای اصلی آب آور از دو سد انحرافی می‌باشد. این کanal جیم طراحی و بررسی نمکرد سیستم انتخاب شده است. شکل‌بای شماتیکی ذیل سیر جریان آب در کanal ارتباطی در دوره‌های پرآبی

و کم آبی رودخانه‌ها را نشان می‌دهد.



شکل شماتیک شماره ۳- جیت جریان آب در کanal ارتباطی در دوره پرآبی رودخانه‌ها



شکل شماتیک شماره ۴- جیت جریان آب در کanal ارتباطی در دوره کم آبی رودخانه‌ها

چنانچه در شکل شماتیک شماره ۳ مشاهده می‌شود در مقاطع AB و CD از کanal ارتباطی ، میزان جریان بسیار ناچیز و تقریباً "قابل انتقال" می‌باشد. بدلیل اینکه دبی بهنگام رودخانه‌ها (مرتبه باشد) انحرافی آبه اندازه کائی بالا بوده و نواحی عمرانی زیر پوشش بدھای انحرافی نیازی به آب تنظیم شده سد مخزنی ندارند و در مقابل درزمان کم آبی (شکل شماتیک شماره ۴) در این مقاطع آب بد میزان موردنیاز جیت برآورد کمیود آب موردنیاز آبیاری از آب تنظیم شده سد مخزنی تامین می‌گردد.

سیستم کنترل جریان

دو سیستم مختلف کنترل برای طراحی کanal درجه یک ارتباطی انتخاب کردیده است. هر دو نوع سیستم اتوماتیک بوده که اولی از نوع کنترل از بالادست و دومی از نوع کنترل از پائین دست خودکار می‌باشد.

پیش‌بینی اولی و استراتژی تامین آب

در اولین آلترناتیو با سیستم کنترل از بالادست در کانالیابی اصلی، درجیدیک

و درجه دو با استراتژی تامین آب از نوع نیمه تقاضا (Semi - demand) نیازمند یک مرکز بیمه برداری که مسئولیت کلیه تنظیمات بر روى دریچه های آبگیری در محل سدهای انحرافی، آبگیرهای درجه ۱، درجه ۲ و درجه ۳ را عبده دار است بوده، و وظایف این مرکز عبارتست از:

- جمع آوری اطلاعات در مراحل مختلف رشد کیا

- جمع آوری اطلاعات هواشناسی

- برآورد نیاز آبی واحد های درجه ۳

- تخمین آب قابل دسترسی

- محاسبه دبی کanal در مقاطع مختلف

- تعیین تنظیمات لازم بر روی دریچه ها

- دادن اطلاعات به میراب ها

در آلترناتیو دوم که سیستم خودکار کنترل از پائین دست در کانال های اصلی و درجه ۱ برقرار می شود، نیازمند مرکز بیمه برداری با چنین مسئولیت سنگینی نبوده و در عوض نیازمند سرماز بیمه برداری کوچکتر در محل آبگیرهای درجه ۲ می شود.

طرایحی کانال درجه پنجم و ارتباطی

در آلترناتیو اول تنظیم کننده های جریان از نوع سریز شافت و دریچه های آبگیری از نوع نیرپیک انتخاب گردیده است. بمنظور به حداقل رساندن میزان نوسانات آب در مقابل دریچه های آبگیری طول سریز شافت تنظیم کننده تا حدی که مسقرون به صرفه باشد زیاد انتخاب شده است و برای اینکه دبی عبوری از دریچه های درجه ۲ آبگیرها شافت گردد، نوع آبگیرهای نیرپیک دو نقابه انتخاب شده است.

در آلترناتیو دوم که سیستم خودکار کنترل از پائین دست برقرار می شود بلافاصله در پائین دست تنظیم کننده های AVIO، دریچه های نیرپیک انتخاب شده است.

پروفیل طولی کanal ارتباطی درجه یک پس از نهایی شدن ساختمانی های آبگیری و تنظیم کننده های سطح آب در هر دو آلترناتیو ترسیم گردید. پس از طراحی اثر تغییرات بعمل آمده در وضعیت آبگیرها در هر دو آلترناتیو با توجه به دوره های کم آبی و پر آبی رودخانه ها سوردبرسی قرار گرفت. بدین ترتیب که در هر دو آلترناتیو وضعیت دریچه های آبگیر از حالت نیمه باز (۵۰ درصد آبگیری) به حالت باز کامل (۱۰۰ درصد آبگیری) بر اساس برنامه زمانی ارائه شده (شکل شماتیک شماره ۲) تغییر وضعیت داده شد.

نهایتاً چهار آلترناتیو مختلف بوسیله مدل کامپیوترا و هیدرودینامیکی MODIS مورد شبیه سازی قرار گرفت. پارامترهای عملکرد بیمه برداری در مدل کنجدانیده شده است. دو پارامتر عمده عبارتند از نسبت موثر آب تحویلی و

راندمان بپره برداری که در ذیل توضیح داده شده است.

$$DPR = (Ve/Vi) * 100$$

$$Eo = (Ve/Va) * 100$$

$$\begin{aligned} \text{نسبت موثر آب تحویلی به آبکیرها} &= DPR \\ \text{حجم مفید آب تحویلی به آبکیرها} &= Ve \\ \text{حجم آب موردنیاز جمیت تحویل به آبکیر} &= Vi \\ \text{حجم آبی کددرو اقع به آبکیر تحویل داده شده} &= Va \\ Eo &= \text{راندمان بپره برداری} \end{aligned}$$

فرمولهای فوق برای بدست آوردن نسبت موثر آب تحویلی به هر آبکیر و تخمین میزان راندمان بپره برداری از یکایک آبکیرهای درجه دوم ارائه شده است. لازم به ذکر است که برای مقایسه دو سیستم مختلف کنترل ضروریست راندمان کلی و یا نسبت موثر آب تحویلی به کanal درجیک ارتباطی با استفاده از فرمولهای ذیل که در مدل MODIS گنجانیده شده، محاسبه شود.

$$\text{TOTAL DPR} = (\sum DPR * Vi / \sum Vi)$$

$$\text{TOTAL Eo} = (\sum Ve / Va)$$

نتایج شبیه‌سازی

نتایج شبیه‌سازی نشان می‌دهد که پدیده جریان ناپایدار اثر مبهمی بر روی میزان آب تحویلی به دریچه‌های آبکیری و راندمان بپره برداری برویژه در آلترناتیو کنترل از بالادست دارد. زیرا که فرمول ذیل (مانینگ) که در طراحی کanalها مورد استفاده قرار می‌کشد.

$$V = (1/n) R^{2/3} S^{1/2} \quad \text{یا} \quad Q = (A/n) R^{1/3} S^{1/2}$$

در شرایطی صادق است که:

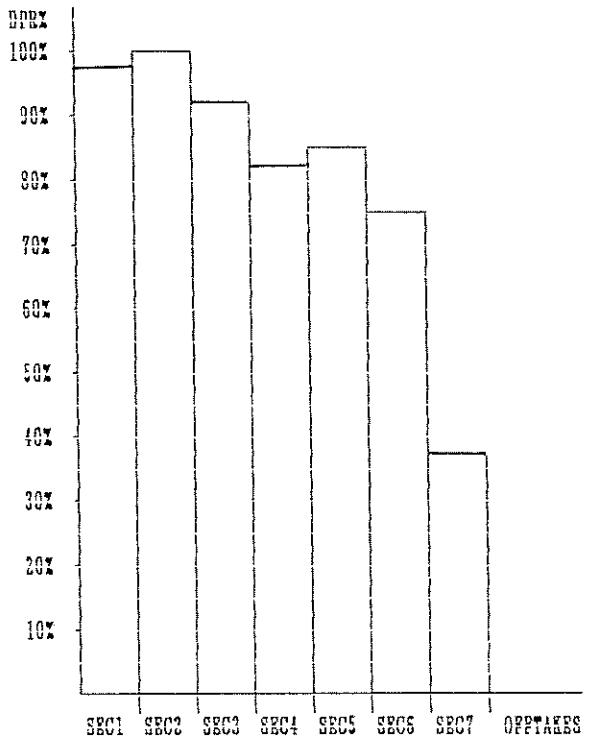
$$\frac{dv}{dt} = 0 \quad (\text{شرط پایدار})$$

$$\frac{dv}{dx} = 0 \quad (\text{شرط یکنواخت})$$

حال آنکه، در هنکام بپره برداری و دادن تغییر وضعیت به آبکیرهای درجه دوم بجای شرایط فوق حالات ذیل پدیدار خواهد کشت.

$$\frac{dv}{dt} \neq 0 \quad \text{و} \quad \frac{dv}{dx} \neq 0$$

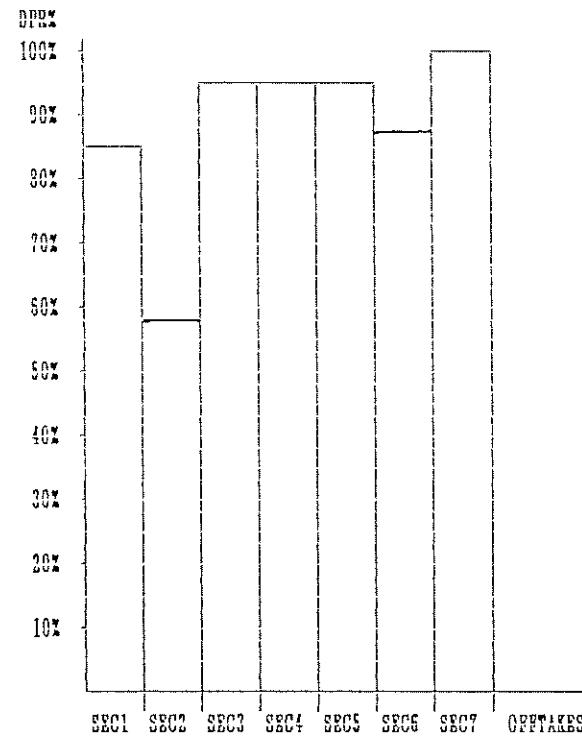
نتیجه این ناپایداری را می‌توان بر روی میزان آب تحویلی به آبکیرها مشاهده نمود. در شکل شماره ۵ نسبت موثر آب تحویلی به آبکیرهای درجه ۲ کanal درجه یک ارتباطی مشاهده می‌شود.



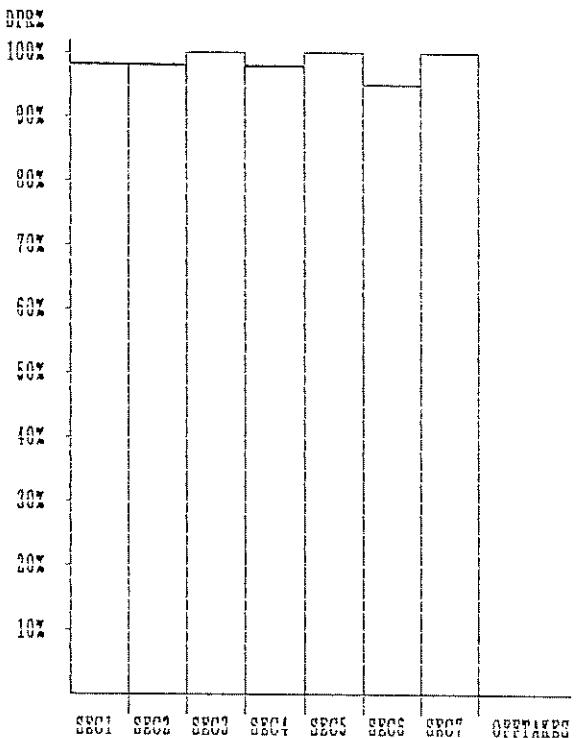
شکل شماتیک شماره ۵- نسبت موثر آب تحویلی به آبگیرهای شماره ۱ تا ۷ درجه دوم در آلترناتیو کنترل از بالادست در دوره کم آبی

در آلترناتیو کنترل از بالادست زمان ناپایداری جریان حدوداً "۷ ساعت بطول می‌انجامد و زمان بین دو تنظیم متوالی روی دریچه‌های آبگیر بین ۵ تا ۶ روز می‌باشد. البته در طی ۶ روز اثرات جریان ناپایدار بمقدار قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌باشد ولیکن نمی‌توان گفت که قابل اغماض است.

نسبت موثر آب تحویلی به دریچه‌های مختلف آبگیر در هر دو سیستم کنترل، در زمان ناپایداری جریان در شکل‌بای شماره ۶ و ۷ نشان داده شده است. مقدار آب مصرف شده در سیستم کنترل از بالادست بیشتر از آلترناتیو کنترل از پیائین دست بوده و میزان راندمان بیمره برداری به $85/6\%$ کاهش پیدامی نماید. در حالیکه در سیستم خودکار کنترل از پیائین دست راندمان بیمره برداری تا $99/5\%$ افزایش یافت است.



شکل شماره ۶- نسبت موثر آب تحویلی به دریچه‌های آبگیر در شرایط پایدار رودوره‌پرآبی در سیستم کنترل از بالادست



شکل شماره ۲۵- نسبت موثر آب تحویلی به دریچه‌های آبکیر در شرایط پایدار و دوره پرآبی در سیستم کنترل از پائین دست

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

بدلیل اینکه تنظیم کننده از نوع شافت بعنوان کنترل کننده سطح آب در سیستم کنترل از بالا دست استفاده کردید در زمان جریان پایدار و دوره پرآبی مقدرا آب رها شده از سد مخزنی نسبت به آلترناتیو دوم (کنترل از پائین دست) بمراتب افزایش یافت. زیرا که در این آلترناتیو آب بمقدار قابل ملاحظه‌ای از انتیپای سیستم و بدون استفاده به سیستم زهکشی تخلیه می‌کردد و هم‌چنین بهره‌برداری در سیستم کنترل از بالا دست بمراتب مشکل‌تر از سیستم کنترل از پائین دست می‌باشد. در سیستم کنترل از بالا دست و در زمان تحویل آب به میزان ۵۰٪ به آبکیرهای درجه دوم در حالت شرایط پایدار و دوره کم‌آبی رودخانه‌ها نیمه‌باز کردن دریچه‌های آبکیر مناسب تشخیص داده نشد. بنابراین مرحله به مرحله دریچه‌ها بیشتر از ۵۰ درصد باز کردیدند تا اینکه راندمان بهره‌برداری افزایش یافت

انجام این عمل در شرایط واقعی و بدون استفاده از مدل هیدرودینامیکی اگر غیرممکن نباشد، بسیار مشکل خواهد بود.

از مزایای دیگر سیستم کنترل از پائین دست را می‌توان استفاده از دریچه‌های یک نقابه آبگیر بجای استفاده از دریچه‌های دونقابه در سیستم کنترل از بالادست برشمرد. باهمه این تفاصیل بدلیل اینکه سیستم کنترل از پائین دست نیازمند آنست که بالای کanal در تراز افق قرار کیرد استفاده از این سیستم تنها در کانال‌های با شب بسیار کم توصیه گردیده و بدلیل اینکه در محل تقاطع کanal درجه یک ارتباطی با رودخانه‌ها و آبراهه‌های طبیعی نیاز به سیفون نمودن کanal از زیر این عوارض می‌باشد، لذا استفاده از این سیستم بدون بررسی‌های بیشتر اقتصادی توصیه نمی‌گردد. البته می‌توان از سیستم‌های BIVAL یا ELEFLOW که نیازمند تراز افقی بالای کanal نمی‌باشند استفاده نمود لیکن این سیستم‌ها به نیروی الکتریسیته محتاج بوده که در شرایط فعلی کشور پیشنهاد نمی‌شود.

"نیایتا" در این مرحله باوجود بد اهمیت روزافزون درنظر گرفتن راندمان بجهه برداری در هنگام طراحی شبکه‌های آبیاری و زهکشی و بویژه با درنظر گرفتن عدم کارآئی شبکه‌های ساختشده سیستم کنترل در بالادست با درنظر گرفتن موارد ذیل پیشنهاد می‌گردد.

- ۱- فاصله بین انجام تغییرات برروی دریچه‌های آبگیر از شش روز به یک ماه افزایش یابد تا اثرات نامطلوب جریان ناپایدار برروی راندمان بجهه برداری به حداقل ممکن تقلیل یابد.
- ۲- از مدل هیدرودینامیکی برای تنظیمات سوردنیاز برروی دریچه‌های آبگیر استفاده کردد.

سعید خلچ ساوجبلاغ

فوق لیسانس مهندسی هیدرولیک (مدیریت آب)
امور آبیاری و زهکشی - شرکت مهندسی مشاور مهاب قدس

فهرست منابع مورف / ستکانی :

- =====
- 1- MODIS, User's Guide, 1989, TU Delft & Haskoning Consulting Engineers
 - 2- Ankum, p.; "Water control systems and irrigation structures"; IHE; Delft; 1989.
 - 3- Ankum, p.; "Automation of flow control in irrigation system"; IHE; Delft; 1990.
 - 4- Schuurmans, W.; "Impact of unsteady flow on irrigation water distribution, proceedings of the international conference on irrigation theory and practice, Southampton University.
 - 5- Schuurmans, W.; "A model for real time controlled canal system"; a paper for European Conference of "Advances in Water Resource Technology"; March 1991
 - 6- Design of Small canal structure, U.S. Bureau of Reclamation
 - 7- Hydraulic Design of Stilling Basin and Energy Dissipator
 - 8- FAO Irrigation and Drainage paper no.24

Design of a Primary Canal Using a Computer model

Saeid Khalaj, Project Manager
Irrigation & Drainage Department
Mahab Ghodss Consulting Engineers

Abstract

An irrigation scheme through traditional water courses is irrigating about 7150 ha of paddy fields. Although, there is water shortages during low river runoff and peak growing season, it is decided to extend the area under paddy to about 13000 ha in net. But this is not possible without taking full advantage from river runoff, and preventing flow of large volume of water to the Sea annually. Therefore, it is foreseen to construct a reservoir dam on one of four rivers existing in the area, and three diversion dams on three others. By taking full advantage from river runoff through diversion dams and provision of irrigation water deficiency from reservoir dam the goal can be accomplished.

The objective of this paper is to design primary canal by taking into account the operational performance of the system by using MODIS hydrodynamic flow model. A fixed and rotational water delivery schedule to tertiary offtakes, resulted in variable (from 50 to 100%) and continuous water delivery to secondary offtakes. The right primary canal of the Irrigation network which is connected to reservoir dam and two diversion dams is selected for investigation. Two important occasions from paddy growing season were picked out. One during high river runoff (in the month of May) calling it sufficient river runoff, and next one during low river runoff (in the month of July) which is called deficiency period. In the design of new primary canal, it was decided to investigate the effect of manual operation of secondary offtakes and changes of river runoff in two alternatives of automatic upstream and self-regulating downstream control systems during deficiency and sufficiency periods. These four alternative situations were simulated, using the MODIS hydrodynamic flow model. To analyze the performance of the system, operation performance parameters have been formulated. The results of the simulation shows that the unsteady flow phenomena has an important impact on the water delivery and operation efficiency of the system, specially in alternative of automatic upstream control. Also, it was noticed that management in automatic upstream control is very difficult, and during sufficient river runoff relatively more flow should be released from reservoir dam as compared with its variant alternative of self-regulating downstream control system.

توصیه در مورد اتوماتیک کردن شبکه‌های آبیاری،

نحوه کنترل جریان و انتخاب سازه‌های مناسب

جهت آبگیری و اندازه‌گیری آب در شرایط مختلف ایران



توصیه درمورد اتو ماتیک کردن شبکه های آبیاری ، نحوه کنترل جریان و انتخاب سازه های مناسب جهت

آبگیری و اندازه گیری آب در شرائط مختلف ایران .

ج ۱- معرفه :

این مقاله شامل مطالعاتی است که بر روی درجه اتو ماتیک کردن شبکه های آبیاری ، نحوه کنترل جریان و انتخاب سازه های مناسب جهت آبگیری در شبکه های آبیاری احداث شده مانند : شبکه دشت مغان ، گرمیار ، فومنات ، رشت ، لاهیجان ، قزوین و زمینه باشد که براساس نتایج بررسی مشاهدات توصیه های لازم مناسب و قابل تطبیق با شرائط ایران ارائه میگردد .

الف - درجه اتو ماتیک کردن شبکه ها :

با استفاده از نتایج حاصله از بررسی ها و مشاهداتی که بر روی میزان کارانی و عملکرد سازه های کنترل و تنظیم سطح آب موجود در شبکه های ایران از توزیع کننده های اتو ماتیک با کنترل از راه دور همراه با دریچه هایی که بانی روی برق کار میکنند و کنترل سطح آب توسط چک های هیدرولیکی ثابت در شرائط ایران توصیه میگردد .

ب - روش کنترل جریان :

روش کنترل جریان از بالادست و هم خوانی آن با سایر اجزا شبکه های اتو ماتیک به محدود بودن نتایج آب در ایران ، عدم آشنا نی کافی کشاورزان و پانیین بودن فرهنگ آبیاری (عدم رعایت الگوی کشت ، عدم رعایت نیاز آبی براساس هیدرومدول طرح ، عدم مخصوص کافی ، اپراتورها و تکه داری به موقع سازه هادر شبکه های آبیاری ایران) در شرائط ایران پیشنهاد میشود .

ج - سازه های مناسب جهت آبگیری :

انتخاب و توصیه سازه هایی که بتوانند آب را در محدوده هایی که در ایران وجود دارد از شبکه های آبیاری ببرند . در شرائط ایران توصیه میشود . بطور کلی برای رسیدن به راندمان بالا در شبکه های آبیاری ایران رعایت موارد زیر الزامی است :

- ۱- تغییر سیستم بهره برداری از طریق فروش آب بر مبنای محاسبه دقیق آب مورد نیاز زارع .
- ۲- تهیه طرح واجرای اصلاح سیستم کنترل و توزیع آب همزمان با تغییر سیستم بهره برداری .

قبل از طراحی یک شبکه آبیاری ، تقسیم‌گیری در ارتباط با عملکرد و اجزا ، تشکیل دهنده شبکه مبنی بر دستی ، هیدرولیکی برقی و یاتاقم اتوماتیک بودن و همچنین نحوه تضمیم کیری در انتخاب صحیح سازه هاجهت آبکیری و اندازه گیری آب از اهمیت فرق العاده ای برخوردار میباشد .

بررسی مختصری از وضعیت شبکه های مدرن آبیاری احداث شده در ایران نشانکراین موضوع است که احداث آنها با مشکلات بسیار زیادی روبرو است .

راندمان توزیع آب در این شبکه ها بسیار پائین بوده و همچنین راندمان کل آبیاری در حدود سی درصد میباشد ، این مقادیر برای کشور ما از اهمیت زیادی برخوردار است . با قبول اینکه احداث شبکه های مدرن و صرف هزینه های هنگفت سبب افزایش راندمان انتقال مبکردد ولی در نهایت در اندازه گیری آب و خوبی میزان دبی معین به کشاورزان از دقت بالاتر برخوردار نیست و عدم کنترل دقت در تقسیم و اندازه گیری آب سبب کاهش راندمان توزیع و در هدایت سرمایه های زیادی مبکردد . برای جلوگیری از هدایت سرمایه گذاریهای لازم است که در کنترل و تقسیم آب در شبکه های نهایت دقت لازمه بعمل آید . این مقاله شامل مطالعاتی بررسی نحوه اندازه گیری آب و سازه های موجود اندازه گیری آب در شبکه های آبیاری قزوین ، رشت ، لاهیجان ، مغان ، ورامین ، گرمسار ، فومنات و دز میباشد که در نهایت پس از بررسی نتایج حاصله سازه های مناسب و مطابق با سطح فرهنگ و تکنیک و شرایط مختلف کشور ایران جهت بالارفتن دقت اندازه گیری آب در شبکه و نتیجه ای افزایش راندمان توزیع توصیه گردیده است .

۲-۲-کنترل جریان به کمک تقسیم کننده های هیدرولیکی :

در این حالت توزیع آب متناسبانه ترمیباشد و تنظیم کننده های ارتفاع آب به نحوی طراحی میگردند که ارتفاع لازم را درجت داشته باشند . وظیفه این تنظیم کننده های این است که در صورت تغییر میزان جریان بازهم ارتفاع مورد لزوم را تامین نمایند.

در این حالت ارتفاع آب مورد لزوم توسط سریزهای ثابت و یا توسط دریچه های شناور تامین میگردد .

تامین ارتفاع لازمه توسط دریچه های شناور قدری گران است ، اما افت حاصله در سطح آب در اثر کارگذاری آنها بسیار کم میباشد .

در حالت ۲-۱ چه در کانالهای اصلی و چه در کانالهای فرعی میزان جریان بطريق دستی کنترل میگردد و در عمل شاید این تنظیم کننده ها حتی ماهها مجهت تغییر در میزان دبی تنظیم نگردند . اما با استفاده از بخش کننده های اتوماتیک عمل بهره برداری ساده تر شده و آب دقیق تر و درست تر تقسیم میشود . البته این بستگی به طراحی صحیح و عدم سوء استفاده کشاورزان از این ساختمانهای هیدرولیکی دارد .

۳-۲-توزیع کننده های اتوماتیکی با کنترل از راه دور همراه با دریچه هایی که بر روی کانالهای اصلی و فرعی نصب شده و یا انرژی برق

کار مبکنده :

جهت کنترل سیستم در حالت ۱-۲ دو حالت موجود است . حالت اول این است که بهره برداری از دریچه های موجود بر روی کانال اصلی و کانالهای فرعی به صورت دستی انجام شود که این طریقه بسیار پر زحمت است . حالت دوم این است که اطلاعات لازم در رابطه با میزان دبی مورد نیاز در کانالهای شبکه در روز قبل ناقص تهیه شود در این صورت نیز تغییر دریچه ها بطريق دستی بسیار مشکل وقت کیراست .

جهت غلبه بر مشکلات ذکر شده در بالا مبتوان بر روی دریچه های موجود کانالها موتورهای الکتریکی نصب نمود و اطلاعات لازم در رابطه با میزان دبی مورد نیاز را توسط تلفن یا بی سیم به مرکز کنترل انتقال داد . از این طریق مهندس کنترل کننده قادر خواهد بود که سطح و میزان دبی آب در هر قسم از شبکه آبیاری را بخوبی کنترل نماید .

همچنین قادر خواهد بود با سرعت به تعییرات میزان جریان بر اساس تقاضا پاسخ دهد . بدین صورت او خواهد توانست با استفاده از خط تلفن یا بی سیم دستورات لازم را در آن دک زمان ممکن به اپراتور دریچه ها جهت تنظیم دریچه ها انتقال دهد . اگر در منابع تولید برق و یا موتورهای الکتریکی اشکالی پیش آیدا پر اتورهای مربوطه ممکن است موضع راسیعاً گزارش نمایند . و در این صورت

توصیه درمورد اتوماتیک کردن شبکه های آبیاری ، نحوه کنترل جریان و انتخاب سازه های مناسب جهت

آبکری و اندازه گیری آب در شرائط ایران

-۱ اتوماتیک کردن کنترل آب :

در تهیه يك طرح آبیاری مباید برروی تعیین سبستمهای کنترل جریان آب در آن برسیهای لازم صورت پیذیرد و در این رابطه بايد مسائل مختلفی را مدنظر قرار داد . از جمله اینکه طرح مورد نظر برای چه حالت ویژه ای پایه گذاری میگردد . در شرائطی که کشاورزی بازحتمت زیاد و بازدهی کم همراه است و آب نیز بیست و چهار ساعته در اختیار میباشد و از طرف دیگر منع تولید الکتریستی مطمئنی وجود ندارد و از اشلهای غیر ثبات جهت بهره برداری نجیبات استفاده میشود در چنین شرائطی سیستم اتوماتیک توصیه نمیگردد . بلکه در چنین وضعیتی سیستمی مورد نیافت است که دارای استحکام بوده و به حداقل مهارت ثبت ، نگهداری و بهره برداری نیازمند باشد . بطوریکه احتیاجی به سیستم الکتریکی نباشد .

-۲ درجه اتوماتیک :

بطورکلی جهت کنترل آب چهار سیستم ویا درجه اتوماتیک کردن وجود دارد . همانطور که گفته شد انتخاب هر کدام از این روشها به وضعیت طرح سنتکی دارد . این چهار سیستم کنترل به ترتیب عبارتند از :

-۳ کنترل جریان به روش کامل‌ دستی :

در این روش ثابت در چه هالات طبق دستی بازویسته میشوند و ساخته انها محکم و ساده بوده و افراد تنظیم کننده داشته باشند برروی کانال اصلی و سایر کانالهای فرعی جهت بازدید و تنظیم میزان جریان مستقر میباشند . هزینه احداث این سیستم کم بوده ، اما بهره برداری از آن بسیار پر زحمت است .

جهت ادامه کار دریچه هالازم است قبل از جعبه دنده هانی که از طریق دستی عمل میکنند پیش بینی شده باشد . عبارت دقیق
شدن جریان برق سبب ایجاد رحمت بیشتر نمیشود ولی سبب ایجاد مشکلات جبران ناپذیر نگردد .

۲-۲- سیستم تمام اتوماتیک :

سیستمی که در حالت ۳-۲ توصیف کردید میتواند قدری بیشتر توسعه پیدا کرده و به صورت تمام اتوماتیک درآید . در سیستم تمام
اتوماتیک صفحات حاسس به مطحهای مختلف آب سبب کنترل جریان میگردد . بطور کلی در این سیستم اطلاعات و داده های
لازم به یک مرکز کامپیوتر انتقال داده میشود ، پس ازان میزان واقعی جریان با احتیاجات موجود در برنامه کامپیوتری مقابله
میگردد و در نتیجه میزان تنظیم دریچه هاچه عبوریک مقدار مشخص و معین دبی توسط کامپیوتر محاسبه و سپس نتایج
حاصله توسط علامتهای الکترونیکی موجود بر روی دریچه ها انتقال میباشد و نتیجاً دریچه هایه اندازه
مورد نیاز باز و بسته میگردند .

اشکال این سیستم در این است که اگر در ارتباط مابین مرکز کامپیوتر و سایر قسمتهای احتمالی میگذرد . مشکلات جبران ناپذیری
بدینماید . استفاده از این سیستم وقتی مناسب است که در این اوضاعیت کانالها و سازه ها غنیمتی احتمالی اکثریتی اطمینان
مطلق حاصل شود . احداث این سیستم به هزینه بسیار زیادی احتیاج دارد و فقط برای شرائطی پیشنهاد میشود که از لحاظ اقتصادی
قابل توجه بوده و در آمد حاصله بسیار بالا باشد .

۳- نتیجه گیری انتخاب درجه اتوماتیک کردن شبکه هادر شرائط ایران :

کنترل جریان از طریق کاملاً دستی روشی کم هزینه ولی بسیار پر رحمت است . نظریه شبکه های دشت مغان و ذکر در آنها اکثر سازه
های کنترل سطح و آبکنی های تقسیم آب از طریق کاملاً دستی عمل مینمایند .

کنترل جریان با کمک توزیع کننده های هیدرولیکی دارای هزینه زیادی است اما آب دقیقت توزیع میگردد ، نظریه شبکه قزوین که
در آن تنظیم سطح آب توسط دریچه های هیدرولیکی و تقسیم آب از طریق کاملاً دستی عمل مینماید .

همچنین نظریه شبکه های ورامین و گرمسار و شمال کشور که در آنها نیز تنظیم سطح آب توسط چکهای هیدرولیکی ثابت و تقسیم آب
نیز با دریچه های نیزیک صورت میگیرد . در صورت عدم سرو ، استفاده کشاورزان و تنظیم دقیق و پاک سازی به موقع سازه های

هیدرولیکی ، تنظیم و توزیع آب از راندمان خوبی برخوردار استند . امامت اسقفا نه بازدید از شبکه های ذکر شده نشان داده است که سازه های هیدرولیکی دانسا سورنسو . استفاده کشاورزان قرار گرفته و هیچ کونه تنظیم در هیچ شبکه ای بر روی آنها حورت نپذیرفته است . با استفاده از نتایج حاصله از بررسیها و مشاهداتی که بر روی میزان کار آنی و عملکرد سازه های کنترل و تنظیم و سطح آب و آبکرها مسحود در شبکه های ایران مبتدا بین نتیجه رسیده که ، استفاده از توزیع کننده های اتوماتیک با کنترل از راه دور در وضعیتی که طی آن بهره برداری از دریچه های موجود بر روی کانالهای طریقه دستی انجام می شود . همراه با کنترل سطح آب توسط چک های هیدرولیکی ثابت با شرائط کشور ماتطابق زیادی دارد و توصیه می کردد ، زیرا که ساخت این دریچه ها و چک های ثابت بدون هیچ کونه وابستگی در داخل کشور امکان پذیر است .

-۴- روش های کنترل جریان :

هدف از کنترل جریان آب در داخل شبکه مشخص نمودن مدت و میزان تحویل آب به بخش ها و قسمتهای مختلف شبکه آبیاری مبایشد که در تعیین آن عوامل گوناگونی دخالت دارند . بطور کلی جریان آب در شبکه به دور و شرک کنترل از بالا دست و با کنترل از پائین دست صورت می پذیرد .

-۱-۱- کنترل جریان از بالا دست :

در این روش میزان و مدت جریان آب در مقاطع زمانی مختلف در هر قسم از شبکه قبل از مشخص مبشرد و یا برنامه ریزی صحیح قبلى در هر زمان دبی معین از منابع آب برداشت و وارد شبکه می کردد . سپس آب سورنسی باز اورده شده توسط آبکرها و کانالهای اختبار کانال و آبکرهای پائین دست قرار داده می شود تا به مصرف برسد . در این روش آب ذخیره شده را مبتدا به دلخواه در شبکه به چرخش درآورده و به تناسب نیاز در داخل مزارع توزیع نمود این روش برای پروژه های بزرگ و بادارای محدود دست آب روش عملی و مناسب می باشد .

-۲-۲- کنترل جریان از پائین دست :

در این روش میزان نیاز و مدت تحویل آب به مزارع با توجه به نیاز واقعی از جانب کشاورزان ، به مسئولین بهره برداری اعلام

محصولات عمله زیر شبکه های شمال کشور اکثر آبرنج ، چای ، یا باغ مرکبات میباشد . حال مسئولین شبکه براساس هیدرومدول

منطقه والکوی کشت زیر پوشش کانال هامیزان دبی کanal اصلی را محاسبه کرده سپس آب لازم آن را با لادست کنترل و تامین نمایند ،

از طرف دیگر اپراتور های زیر پوشش بروی در چه های نیز بیک و یاد ریچه های لغزنده آب مورد نیاز کانال های فرعی را تنظیم مینمایند .

در این شبکه نیز همانند شبکه های دز قزوین بدلا ای مختلفی نظری رعایت نکردن الکوی کشت توسط ، کشاورزان همیشه

با کمیاب آب مواجه میباشند ، زیرا در عمل مشاهده گردید که آنها مزارع چای و باغهای مرکبات را که آب کمتری احتیاج دارند به

زیر کشت محصول برنج که به آب بیشتری نیازمند است میبرند .

در شبکه آبیاری دشت مغان نیز کنترل از بالادست صورت می پذیرفت ، بعلت اشغال بیشتر کشاورزان به دامداری موجب بهره برداری

نامطلوبی از این اراضی و شبکه گردیده است . شرائط اجتماعی و فرهنگی مردم در ناحیه مغان به نحوی است که بهره برداری

مطلوب از منابع آب را غیر ممکن ساخته است . در شبکه مغان فروش آب به زارعین بصورت حجمی میباشد بدین معنی که

مسئولین براساس هیدرومدول محاسبه مینمایند هر هکتار زمین زیر کشت یک محصول خاص به چه حجم آب احتیاج دارد و برای این

اساس آب به اندازه کافی و حتی بیش از حد نیاز در اختیار زارعین گذاشته میشود ، بدون آنکه بر مقدار آن کنترل و دقت خاصی داشته

باشد . رویهم رفته در این شبکه محدودیت منابع آب وجود ندارد و فقط در مواردی کشاورزان اقدام به تغییر الکوی کشت کرده اند .

در این شبکه عدم محدودیت منابع آب سبب گشته است تازارعین آب بسیار زیادی به اراضی خود داده و در بعضی از مناطق سبب

ایجاد مسائل زهکشی گردند .

در شبکه های ورامین و گرمسار که به ترتیب آب مورد نیاز خود را از رودخانه های جاجرود و حبله رود دریافت میکنند زیر کنترل جریان

از بالادست صورت میگیرد . در این شبکه های زیر مسئولین براساس هیدرومدول منطقه جهت یک الکوی کشت مشخص دبی

مورد نیاز را در کانال های اصلی رها کرده و سپس مامورین ادارات دسته های ورامین و گرمسار نیز با کنترل بروی در چه های نیز بیک

مقدار آب مورد نیاز را در اختیار کانال های پانین دست قرار میدهند . در این مناطق نیز الکوی کشت توسط کشاورزان رعایت نشده

و اکثر آنها بدلیل مناسب بودن منطقه به کشت محصولات پر مصرف نظری صیغه جات می پردازند . در نتیجه این اعمال سبب

میشود تا آنها به آب بیشتری نیاز داشته باشند و بدلیل موجود نبودن سده مخزنی بروی رودخانه های جاجرود و حبله رود محدودیت

منابع آب مسئولین از دادن آب اضافی به کشاورزان خودداری میکنند .

میگردد . چنانچه تشخیص نیاز قطعات با توجه به اصول درست صورت پذیرد و همچنین شبکه آبیاری قادر به تامین و تحویل به موقع نیازهای مزبور نباشد ، این روش از کارآئی بالاتری برخوردار مبایش و میزان بهره وری از آب بالاخواهد بود . لازمه اجرای این نحوه ، کنترل ، آگاهی زارعین در ارتباط با تشخیص میزان و مدت نیاز به آب و همچنین انعطاف پذیری شبکه در ارتباط با پاسخگویی به تامین و انتقال دبهای مورد نیاز مبایش .

۴-۳- نتیجه گیری انتخاب روش کنترل جریان در شرائط ایران :

در شبکه آبیاری دز ، براساس الگوهای کشت و هیدرومدول منطقه ، آب مورد نیاز هر هکتار از اراضی کشاورزی برآورد و محاسبه شده است . بنابراین دبی مورد نیاز هر کanal از بالادست کنترل و در اختیار کشاورزان در پایین دست کanal قرار میگیرد . مامورین و اپراتورهای اداره آبیاری دز یا کنترل بر روی دریچه های لغزندۀ مقدار آب لازم را در اختیار کانالهای فرعی قرار میدهند . در این منطقه مشاهده گردید که کشاورزان الکوی کشت را رعایت نکرده و بار اراضی که بازدهی کمتری دارند را به زیرکشت برده و بنابراین بر مساحت زیرکشت می افزایند . در نتیجه این اعمال ، آنها به آب بیشتری نیاز پیدا میکنند .

در شبکه آبیاری قزوین نیز کنترل جریان از بالادست صورت میپذیرد . در آنچه براساس الکوی کشت آب مورد نیاز هر هکتار از اراضی برآورده شده است . بنابراین براساس هیدرومدول ، دبی مورد نیاز هر کanal اصلی از بالادست کنترل و در اختیار کشاورزان پایین دست قرار میگیرد . در دشت قزوین نیز عملاً مشاهده گردید که کشاورزان الکوی کشت را رعایت نمیکنند بلکه مساحت بیشتری از اراضی را به زیرکشت میبرند . در نتیجه این اعمال سبب میگردد تا آنها به آب بیشتری نیاز پیدا کنند . در شبکه های آبیاری شمال کشور هر چند کنترل جریان از بالادست صورت میپذیرد ، با وجود این موضوع کنترل بسیار پیچیده است ، زیرا بطور کلی آب مورد نیاز اراضی در استان گیلان از دو منبع تامین میشود که عبارتند از :

- رودخانه های محلی

- آب ذخیره شده در پشت سد های رود

وضعیت تقسیم آب به سه حالت زیر مبایش :

- تامین آب حاصله از طراحی کانالها

- تامین آب از رودخانه های محلی

- تامین آب از کanal و رودخانه ها (تلفیقی)

نتیجه کیری کلی جهت انتخاب و توصیه سازه های مناسب جهت آبکیری و اندازه کیری آب در شرائط مختلف ایران :

هدف از اندازه کیری آب در شبکه های آبیاری ، افزایش راندمان توزیع ، استفاده بهینه از آب در سطح مزرعه ، بنیان نهادن معباری جهت استفاده هرچه بهتر بشتر از آب ، تعیین میزان نفوذ ویررسی اندازه مناسب جوی ها و طول فاروهای میباشد . بادرنظر گرفتن نتایج حاصل از بررسی ها و بازدید شبکه های دز ، قروین ، فومنات ، رشت ولاهیجان ، دشت مغان ، ورامین و کرمسار مدولهای نیرپیک بادریچه های قوسی به عنوان سازه ای مناسب جهت آبکیری و اندازه کیری آب در شرائط مختلف ایران پیشنهاد میشود . قسمتهای

مختلف تشکیل دهنده این مدولهای عبارتنداز :

- یک سریزکه دارای شبیب دو طرف باشکل مخصوص است .
- یک ماسک (یادوماسک) که بطور مرتب در پانین دست سریزود ریالی آن نصب گردیده است .

دریچه های بازویسته کردن مدول :

بطور کلی این مدولهای جهیزاتی هستند که در آنها بدون هیچگونه حرکت قطعاتی (بجز بازویسته کردن دریچه های آنها) دبی تقریباً ثابتی را بدون توجه به تغییرات سطح آب در بالادست آبکبر از خود عبور میدهد . در این مدولهای انتظامی که سطح آب پانین ولیه ماسک آن ماس پیدا نکرده مدول مانندیک سریز عمل مینماید . اما وقتی که سطح آب بالا آمده و باله ماسک آن ماس حاصل نموده و با زان تجاوز کرده مدول مانندیک روزنے عمل میکند . تغییرات ، نکهداری و پره برداری از این مدولهای سیار ساده است و دارای دقت قابل قبولی هستند . ساخت و تولید این مدولهای ساده بوده و توسط شرکتی بنام شرکت نیرپیارس قابل ساخت هستند . با خصوصیات فرهنگی کشاورزان ماتطابق دارد و کشاورزان قادر نیستند تا در عمل آنها (بخصوص در نوع مدول بادریچه های قوسی) اعمال نفوذ نمایند . این مدولهای شرائط مختلف توبوگرافی قابلیت تطابق داشته و اقتصادی میباشند . تنها اشکال این مدولها افت آنهاست که سبب میگردد تا استفاده از آنها در مناطقی که دارای شبیب های سیار کمی هستند محدودیت ایجاد فاید ، لذا در چنین شرائطی موارد زیر پیش بینی و پیشنهاد میشود :

در اراضی پرشیب (منظور اراضی هستند که در آنها میزان افت حاصله توسط وسائل آبکیری و اندازه کیری چندان مهم نبوده و بر روی کاهش مساحت اراضی زیر پوشش کانالها اثر چندانی ندارد) . در محل تاسیسات انحراف آب و آبکیری در ابتدای نهار آب آور احداث مدولهای نیرپیک بر اساس دبی مورد نیاز جهت آبکیری و اندازه کیری پیشنهاد میگردد همچنین در محل آبکیری برای

کانالهای درجه یک و دو و سه و چهار نیز استفاده از مدلولهای نیرپیک توصیه می‌شود.

در اراضی باشیب متوسط، اگر شرائط منطقه‌ای و تپیک‌گرافی در این اراضی بنحوی است که افت سطح آب کمتر از حد مورد نیاز می‌باشد، همانند اراضی پرشیب جهت آبکیر و اندازه کبری آب در ابتدای نهر آب آورو کانالهای درجه یک و دو و سه و چهار استفاده از مدلولهای نیرپیک پیشنهاد می‌شود. اما اگر شرائط بنحوی است که در مسیر کانالهای درجه دو یا سه و یا چهار افت حاصله از این مدلها بیش از حد مجاز است، جهت آبکیری در ابتدای کانالهای ذکر شده در چه های لغزنده پیشنهاد می‌گردد و جهت اندازه کبری آب نیز احداث سریزله پهن اصلاح شده که افزایش بسیار کمی برخوردار است توصیه می‌شود.

در اراضی باشیب کم، در این اراضی که افت سطح آب و در نسبت از دست دادن اراضی زیرپوشش کانالهای از اهمیت زیادی برخوردار است، جهت آبکیری در محل تابعیت انتحراف آب، استفاده از دریچه های لغزنده که افت بسیار کمی دارند پیشنهاد می‌شود و در محل آبکیری جهت کانالهای درجه یک و دو و سه و چهار نیز دریچه های لغزنده توصیه می‌گردد. جهت اندازه کبری آب در این کانالها پس از دریچه آبکیری احداث سریزله پهن اصلاح شده که افزایش بسیار کمی برخوردار و توصیه می‌شود.

مانظور که قلاً ذکر شدم اساسی در یک شبکه آبیاری اندازه کبری مقدار آب آبیاری مورد استفاده است. از طرف دیگر سائل اندازه کبری آب شامل سریزهای لبه تیز، فلومهانی نظری پاشال فلوم و کات تروت فلوم، سریزهای لبه پهن و فلومهای کوتاه و بلند و زونقه ای می‌باشد که ساخت پاره از آنها مشکل، گران و پر حمت می‌باشد. شکل و ابعاد این فلومها می‌باید رآزمایشگاه کالبیره شوندزیرا هر انحراف با خطانی در نصب آنها نسبت به ابعاد واقعی در آزمایشگاه سبب بهم خوردن دقت اندازه کبری آنها بگردد.

از میان این سازه های اندازه کبری آب، سریزله پهن اصلاح شده سازه ای است اقتصادی جهت اندازه کبری میزان جریان که دارای ساخت ساده ای می‌باشد و افت حاصله از آن نیز سبک است. کلاً این فلومهادر کانال بسیار ساده تراز سایر انواع سازه های متریابی بهای کناری از ۱:۱ تا ۱:۵ ساخته می‌شوند. نصب و اجرای این سازه در داخل کانال بسیار ساده تراز سایر انواع سازه های اندازه کبری آب است. در این سازه رسوب‌گذاری وجود ندارد و تمام مواد متعلق موجود در آب از روی لبه سریز آن عبور می‌کند. نصب یک لوله زهکش کوچک مانع از جمیع رسوب در جلو سریز می‌گردد که در نهایت این موضوع سبب افزایش دقت اندازه کبری در آنها می‌شود. این فلومهای مقدار زیادی در کشورهای آمریکا، کانادا، بوکسلاوی و هندوستان مورد استفاده واقع گشته اند.

جدول نتایج حاصل از بررسی سازه های اندازه گیری آب در شرائط ایران

نتایج حاصله
استفاده از دریچه های آبکنار و اندازه گیری (CHO) در شرائط ایران خصوصاً در شبکه های ۳ و ۴ توصیه میگردد.
استفاده از مدللهای نیرپیک (بادریچه های صاف) در شرائطی که توسط کشاورزان دستکاری نگردند و کشیده شوند از فرهنگ بالاتری برخوردار باشند، باکنترل بیشتری بر روی شبکه موجود باشد توصیه میگردد.
استفاده از مدللهای نیرپیک (بادریچه های قوسی) در قائمی شرائط ایران کاملاً مناسب بوده و توصیه میگردد.
استفاده از پارشال فلوم در شرائط ایران خصوصاً در شبکه های ۳ و ۴ توصیه میگردد.
استفاده از دریچه های قطاعی بعلت افت کم در شرائطی بعنوان آبکنار توصیه میشود، اما بعنوان وسیله اندازه گیری توصیه نمیگردد.
استفاده از دریچه های لغزنده بعلت افت کم در مناطق کم شیب بعنوان آبکنار توصیه شده اما بعنوان وسیله اندازه گیر توصیه نمیگردد.
در شرائطی که افت حاصل از مدللهای نیرپیک، استفاده از آنها را مجاز نمایند، دریچه های لغزنده بعنوان آبکنار و سریزله بهین اصلاح شده بعنوان وسیله اندازه گیری توصیه میگردد.

منابع مورد استفاده : این مقاله براساس بررسیهای صحرائی و مشاهده پژوهه های اجرایی وزارت نیرو تهیه گردیده است و از کلیده کارشناسانیکه در این رابطه همکاری لازم رأیوده اند متشرکم .

Recommendation about the automation of irrigation systems , flow control procedure and the selection of suitable structures for water distribution and discharge measurement .

Summary :

This article contains the studies which have been carried out on the automation of irrigation systems flow control procedure and the selection of suitable intake structures constructed in the (irrigation) systems such as Dasht-e-Moghan , Garmsar , Fomanat , Rasht , Lahijan , Gavzvin an Dez irrigation projects through which some necessary and appropriate recommendations , on the base of studies and observations , are made .

a - Automatation rate of the systems :

Applying the results , come out of investigations and observations about the operation and efficiency of water flow control and water level regulation practice in existing irrigation systems of Iran , it is recommended that automatic and remote control water flow distribution devices with gates , being operated by electricity should be applied as well as regulating of water level should be done by hydraulic fixed checks for the conditions of this country .

b- Flow Control Method :

Flow control method from upstream and its coordination with other component structures of the system with regard to the limitation of water resources in Iran , lack of acquaintance to the procedure and having a low irrigation knowledge of the farmers and peasants (on unconsidering the crop pattern and water consumption need of the crops on the base of design hydromodel and also the lack of spaciality of the system operators about the regular maintenance of the irrigation structures) is recommended .

c- Suitable inlet structures :

For the circumstances of Iran it is recommended that automatic models with arch gates should be used as appropriate structures for intake and water discharge measurement . To achieve a high output in irrigation systems in Iran the following recommendations are made :

- The change of operation system through selling water on the base of precise calculation of necessary water for the farmer .
- The instruction of operation personnel .
- Project preparation and the execution of control system improvement in parallel with the change of operation system .

تسطیح مستقیم سطوح

آبیاری بدون نیاز به سعی و خطا



تسطیح مستقیم سطوح آبیاری بدون نیاز به سعی و خطا

سید فرهاد موسوی و ناصر حاجیان

استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه منطقه اصفهان و مرتبی دانشگاه شهرکرد

چکیده

تسطیح اراضی کشاورزی ، درجهت تعديل پستی و بلندیهای زمین ، برای افزایش کارآئی و راندمان سیستمهای آبیاری سطحی مهم است . روش‌های متداول تسطیح نظیر مرکز حجم ثابت ، حداقل مجذورات و میانگین وزنی ، برای تعديل محل صفحه تسطیح نیاز به سعی و خطدارند. ایسا (۱۹۸۹) روش جدیدی را معرفی کرده است که در آن صفحه تسطیح بطور مستقیم مشخص می شود. فرمولهای طراحی ، حالتهای مختلفی نظیر دوشیب کناری ، یک شیب و یک نقطه کنترل و یادونقطه کنترل را در نظر میگیرند. در مقاله حاضر برناامه ای کامپیوتربه زبان فرتون بنام LANDGRAD برای تعیین مشخصات نقاط شیب و مقادیر خاکبرداری و خاکریزی برای چندین شکل زمین نوشته شده است . این برنامه یک Main و سه برنامه زیراصلی برناامهای GRAD1 و GRAD2 و GRAD3 دارد که هر کدام مربوط به یک شکل زمین است . حجم های خاکبرداری و خاکریزی در زمینهای باشیکه مثلث یا مستطیل ، از روشهای سه گوش و چهارگوش نیز مقایسه شده اند. کاربرد این چنین برنامه های در حالتی که تعداد قطعات زراعی وسعت آنها زیاد باشد سبب تسریع محاسبات تسطیح خواهد شد.

مقدمه و بررسی منابع

تسطیح اراضی برای بهبود کارآئی سیستمهای آبیاری سطحی اهمیت دارد. برای بدست آوردن سطوح یکنواخت آبیاری ، طرح تسطیح اراضی عصوما " شامل تعیین سه پارامتر سطح (شیب درجهت آبیاری و عصود برآن وارتفاع مرکز ثقل طبیعی زمین که صفحه تسطیح ازان میگذرد) ، که میزان خاکبرداری و خاکریزی را توانند بخشیده و جابجایی خاک را به حداقل میرساند، میشود. بعضی از روشهایی که برای این طرح عمومی توسعه یافته اند عبارتند از روش مرکز حجم ثابت (راجو، ۱۹۶۶) ، حداقل مجذورات (جیوان ، ۱۹۴۰ ، چوگ ، ۱۹۴۷ ، اسمردون و همکاران ، ۱۹۶۶ ، واسکالوبی و ویلاردسون ، ۱۹۸۶)، بلقیمانده های متقارن (شیه و کریز ، ۱۹۷۱)، برنامه ریزی خطی (سول و همکاران ، ۱۹۷۲) و میانگین وزنی (ابن جلال و باهری ، ۱۳۵۹) . بعضی از مزایا و معایب این روشها بوسیله ابن جلال [۲] ، عالی [۴] واسکالوبی و ویلاردسون [۱۲] بحث شده است .

ابن جلال [۱] دوروش میانگین وزنی و حداقل مجذورات را در هجده قطعه زراعی با هم مقایسه نموده و نتیجه گرفته که بین تخمین های بدست آمده از دوروش تفاوت معنی داری وجود ندارد. از روشهای دقیق حداقل مجذورات ، مرکز حجم ثابت و باقیمانده های متقارن میتوان در زمینهای منظم و یانا منظم استفاده کرد ولی محاسبات این روشهای بقدری زیاد است که در صورت زیاد بودن قطعات زراعی حتما " بایداز برنامه های کامپیوتربی استفاده کرد [۱] . در بسیاری از شرایط عملی ، سطح تسطیح دارای دو پارامتر ثابت است و در نتیجه فقط باید پارامتر سوم را بدست آورد [۹] . مثلاً در آبیاری نواری ، قاعدها " شیب عرضی وجود ندارد و محل ورود

آب به نوار نیز از قبل مشخص است و فقط باید شبیه طولی نوار مشخص گردد. مثال دیگر، آبیاری کرتی سطح است که باید فقط ارتفاع کرت سطح را نسبت به یک مبنای تعیین کرد [۵]. برای تسطیح اراضی با استفاده از روش‌های فوق . غالباً "در بالا و پائین بردن" مفهوم تسطیح از روش سی و خط استفاده می‌شود و در نتیجه کار آئی آنها زیاد نیست . مثلاً "در روش حداقل مجذورات ، ابتدا جوابی بدست آورده می‌شود که مجذورات رابه حداقل میرسانند و سپس با سعی و خط امحل مفهوم تسطیح تعدل می‌گردد تا حجم خاکبرداری و خاکریزی توازن یابد.

برای فائق آمدن بر مشکل سعی و خط از روش ایسا [۹] روش جدیدی را رائه کرده است . این روش ، مشخصات موردنیاز طرح را که ممکن است شامل دو شبیه کناری مفهوم تسطیح ، یک شبیه کناری و یک نقطه کنترل و یادونقطه کنترل باشد معرفی می‌گیرد.

هدف از مقاله حافظه معرفی و بررسی روش ایسا [۹] ، ارائه یک برنامه کامپیوتری نوشته شده برای حل معادلات در هر حالت شبکه بندی زمین ، مقایسه حجم‌های خاکبرداری و خاکریزی به طریقه سه گوشه^۱ یا چهار- گوشه^۲ و تلفیق این دو طریقه در روش جدید برای زمینهای مختلف ، مستطیل و یا ذوزنقه شکل است .

روش کار

خلاصه ای از فرمولهای تسطیح مستقیم برای زمینهای مستطیلی ، یا غیرمستطیلی ، توسعه یافته توسط ایسا [۹] در اینجا ذکر می‌گردد. در ابتدا ، حجم خاک در حالت فعلی و پس از تسطیح محاسبه شده و سپس فرمولهای طراحی استقاق می‌یابند.

۱- حجم خاک قبل از تسطیح . نقشه برداری زمین بطریقی انجام می‌گیرد که ارتفاعات نقاط در محل تقاطع خطوط شبکه مشخص شود.

۱-۱- مزارع مستطیلی شکل (شکل ۱-الف) . حجم خاک قبل از تسطیح از فرمول زیر حاصل می‌شود:

$$V_g = \frac{uv}{4} (S_1 + 2S_2 + 4S_3) \quad (1)$$

که در آن V_g حجم خاک ، u فاصله شبکه درجهت x ، v فاصله شبکه درجهت y ، S_1 مجموع ارتفاعات نقاط گوشه ای زمین ، S_2 مجموع ارتفاعات بقیه نقاط مرزی و S_3 مجموع ارتفاعات داخلی زمین است .

۱-۲- مزارع غیرمستطیلی شکل . اگر زمین دارای چند قسمت مستطیلی باشد (نظری شکل ۱-ب) ، حجم هر قسمت جداگانه محاسبه شده و با یکدیگر جمع می‌شود. اگر زمین بشکل مثلث باشد (شکل ۱-ج) حجم هر شبکه از حاصل فرب متوسط ارتفاعات گوشه‌های آن در مساحت شبکه حاصل می‌شود و حجم کلی از مجموعه حجم تمام شبکه ها بدست می‌آید.

۲- حجم خاک پس از تسطیح . ارتفاع مفهوم تسطیح $(y, x) H$ در هر نقطه برابر است با :

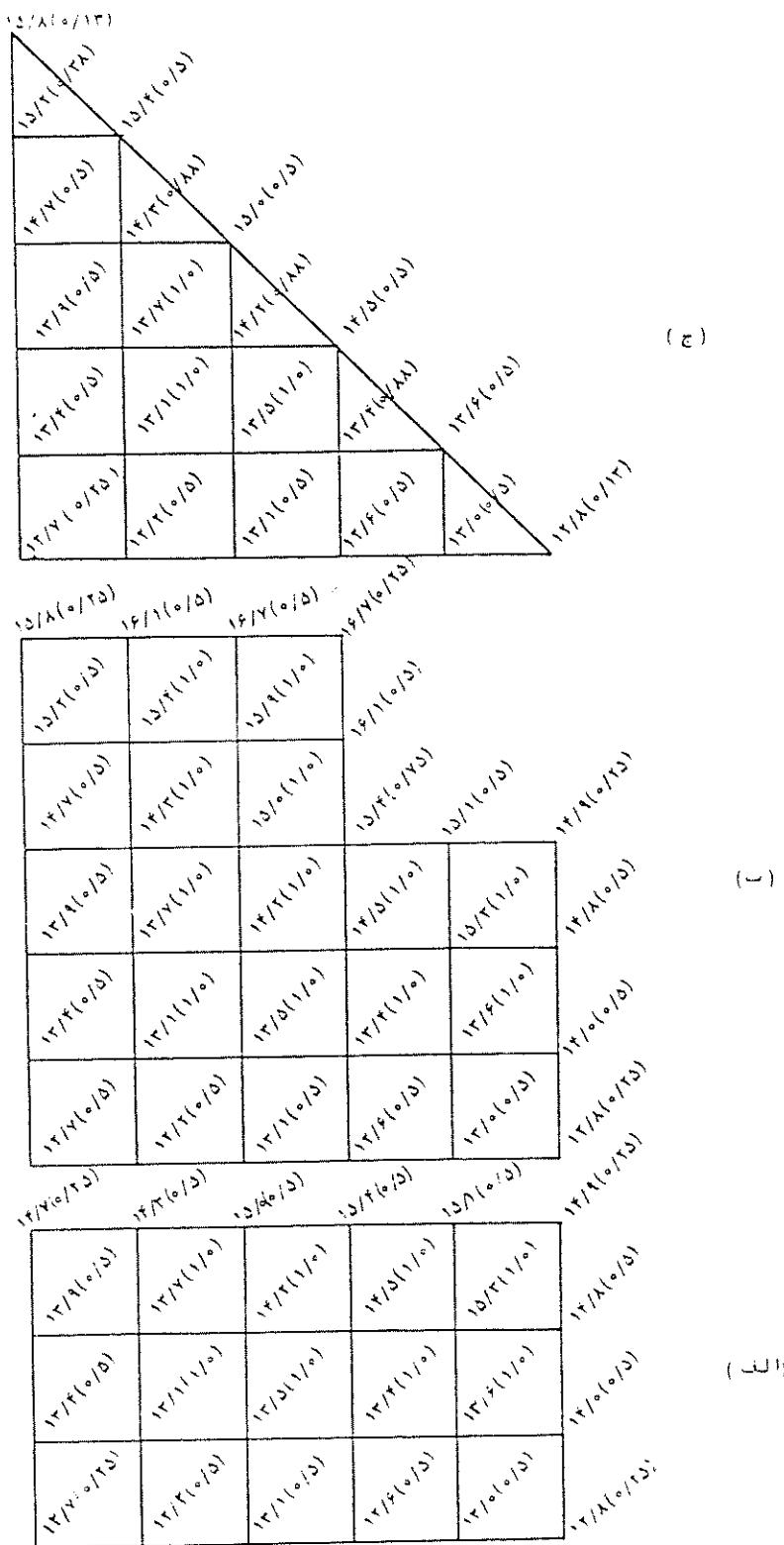
$$H(x, y) = a + bx + cy \quad (2)$$

که a ارتفاع مفهوم در مبدأ ، b و c شیب صفحه درجهت های x و y است .

1- Three-Point method

2- Four-Point method

3- Volume of ground



شکل ۱- شبکه بندی زمینهای با شکل‌های مختلف . اعداد کنار رئوس شبکه نشانده‌هندۀ ارتفاع اولیّه و اعداد داخل پرانترزوزنی است که به هر نقطه داده شده است .

۱- زمینهای مستطیلی شکل . در این زمینهای حجم زمین بعد از تسطیح V_p ، از رابطه (۳) بدست

می‌آید:

$$V_p = Pa + Qb + Rc \quad (3)$$

که بعد از انتکرال کری معادله (۴) مقادیر P ، Q و R بدست می‌آیند:

$$V_p = \int_0^W \int_0^L H(x,y) dx dy \quad (4)$$

$$P = WL, \quad Q = \frac{WL^2}{2}, \quad R = \frac{W^2 L}{2} \quad (5)$$

که L و W بترتیب طول و عرض زمین است .

۲- مزارع غیرمستطیل شکل . برای زمینی به شکل ۱-ب ، حجم خاک در زیر صفحه تسطیح برابر

است با :

$$V_p = Pa + Qb + Rc \quad (6)$$

$$P = (L_1 W + (L - L_1) W_1) \quad (7)$$

$$Q = \frac{1}{2} (L_1^2 W + (L^2 - L_1^2) W_1) \quad (8)$$

$$R = \frac{1}{2} (L_1^2 W + (L - L_1) W_1^2) \quad (9)$$

و برای زمین مثلثی در شکل ۱-ج :

$$V_p = Pa + Qb + Rc \quad (10)$$

$$P = \frac{WL^2}{2}, \quad Q = \frac{WL^2}{6}, \quad R = \frac{W^2 L}{6} \quad (11)$$

۳- فرمولهای طراحی . چون فرض می‌شود که حجم خاک قبل و بعد از تسطیح یکسان است ، با مساوی قراردادن

V_g و V_p میتوان نوشت :

$$V_g = Pa + Qb + Rc \quad (12)$$

حالتهای عملی مختلفی را میتوان در نظر گرفت که با استفاده از رابطه (۱۲) فرمولهای طراحی آنها بدست

می‌آید. این حالتهای شامل دو شیب (b و c) ، یک شیب و یک نقطه کنترل و یادون نقطه کنترل می‌شود.

۱-۳- حالت ۱ (b و c مشخص شده اند) . در این مورد مقدار a از فرمول (۱۲) محاسبه می‌گردد:

$$a = (V_g - (Qb + Rc)) / P \quad (13)$$

۲-۲-حالت ۲ (یک شیب و یک نقطه کنترل معلوم است) . در این مورد فرض کنید که شیب b ، مختصات

نقطه کنترل و ارتفاع آن h_1 داده شده باشد. در این صورت ، شیب c برابر است با :

$$c = \frac{V_g + (P_{x_1} - Q)b - Ph_1}{(R - Py_1)} \quad (14)$$

۲-۳-حالت ۳ (دونقطه کنترل مشخص شده است) . در این صورت :

$$c = \frac{(h_1 - h_2)(Q - Px_1) - (x_1 - x_2)(V_g - Ph_1)}{(y_1 - y_2)(Q - Px_1) - (x_1 - x_2)(R - Py_1)} \quad (15)$$

$$b = \frac{(V_g - Ph_1) - (R - Py_1)c}{Q - Px_1} \quad (16)$$

۴- تعدیل برای انقباض خاک . فرمولهای فوق الذکر براساس حجم مساوی خاکبرداری و خاکریزی بدست آمده است. اما در عمل باید حجم خاکبرداری را کمی بیش از خاکریزی در نظر گرفت که این مقدار انقباض بستگی به نوع خاک و شرایط کاری دارد و تجربه عملی نقش عمدی ای دارد.

۱-۴-حالت ۱ (دوشیب مشخص است) . برای پائین بردن صفحه تسطیح تارسیدن به نسبت خاکبرداری به خاکریزی موردنظر (۲، معمولای بین ۱/۶ تا ۱/۲) از روابط زیر استفاده میشود:

$$\Delta a = \frac{(rF - c)(1 + T)}{P(r + T)} \quad (17)$$

$$T = \frac{\sum w_{ck}}{\sum w_{fk}} \quad (18)$$

که Δa میزان پائین بردن صفحه تسطیح ، c و F حجم خاکبرداری و خاکریزی و w_{ck} و w_{fk} وزنی است که به نقطه خاکبرداری یا خاکریزی k داده شده است . وزن یک نقطه به محل آن در شبکه بستگی دارد و از مفروتای یک تغییر میکند (شکل ۱) . در شبکه های مربع شکل برای محاسبه حجم های خاکبرداری و خاکریزی میتوان از روش چهارگوش (اندرسون و همکاران ، ۱۹۸۰) و در سایر مینها از روش سه گوش (ایسا ، ۱۹۸۸) استفاده کرد.

۲-۴-حالت ۲ (یک شیب و یک نقطه کنترل معلوم نند) . در این مورد نیز فاکتورهای تعديل صفحه بدست

میآیند:

$$\Delta c = \frac{(rF - c)(1 + T)}{(R - Py_1)(r + T)} \quad (19)$$

$$\Delta a = y_1 \Delta c \quad (20)$$

$$T = \frac{\sum (x_{ck} - x_1) w_{ck}}{\sum (x_{fk} - x_1) w_{fk}} \quad (21)$$

بهمنین صورت ، اگر شیب c و یک نقطه کنترل مشخص باشد ،

$$\Delta b = \frac{(rF - C)(1 + T)}{(Q - Px_1)(r + T)} \quad (22)$$

$$\Delta a = -x_1 \Delta b \quad (23)$$

$$T = \frac{\sum (x_{ck} - x_1) w_{ck}}{\sum (x_{fk} - x_1) w_{fk}} \quad (24)$$

۳-۴-حالت ۲ (دونقطه کنترل داده شده است) . اگرچه فاکتور تعديل را میتوان در مورد هر دو نقطه کنترل بدست آور داراوش آن سیار پیچیده است و نیاز به تقریب‌های زیادی دارد . از این جهت ، اگر دونقطه کنترل بر روی یکی از جهت‌های x یا y قرار گیرند ، شبیه حامله و یکی از نقاط کنترل را در نظر گرفته و از فرمولهای حالت ۲ استفاده میشود .

برنامه کامپیوتري LANDGRAD

برای محاسبه سریع حجم خاک در زیر سطح طبیعی زمین ، ارتفاع نقاط پس از تسطیح ، حجم خاکبرداری و خاکریزی بروش سه گوشه یا چهارگوشه ، فاکتور تعديل برای انقباض خاک و ارتفاع نهائی نقاط ، یک برنامه کامپیوتري بنام LANDGRAD بزبان فرتون نوشته شده است . این برنامه شامل یک متن اصلی بنام GRAD و سه برنامه زیراصلی بنامهای GRAD1 ، GRAD2 و GRAD3 است که هر کدام برای یک مورد از شکل ۱ نوشته شده است . این برنامه نیاز به یک فایل ورودی دارد که اطلاعاتی از قبیل تعداد نقاط شبکه ، ارتفاع مبدأ ، حداقل وحداکثر x ، حداقل وحداکثر y ، تعداد دیفه‌ها و ستونها ، فاصله شبکه درجهت x و y ، ارتفاعات اولیه و وزنهای نقاط شبکه ، شبیه‌ها و مشخصات نقاط کنترل در آن داده میشود . نوع شکل زمین (با توجه به سه مورد شکل ۱) بصورت IGRID (بترتیب برابر ۱ تا ۲) در فایل ورودی داده میشود . فاکتور تعديل برای انقباض خاک در برنامه اصلی برابر $1/3$ در نظر گرفته شده است (البته میتوان عدد موردنظر در هر منطقه را بجای آن نوشت) . جدول ۱ طریقه وارد کردن اطلاعات را نشان میدهد .

برای محاسبه حجم خاکبرداری و خاکریزی در زمینهای با شبکه‌های مربع به روش چهارگوشه [۶] از فرمولهای زیر استفاده شده است :

$$C = \frac{u^2}{4} \left(\frac{H_c^2}{H_c + H_f} \right) \quad (25)$$

$$F = \frac{u^2}{4} \left(\frac{H_f^2}{H_c + H_f} \right) \quad (26)$$

که H_f و H_c بترتیب مجموع عمقهای خاکبرداری و خاکریزی در یک شبکه چهارگوشه است . در مورد زمینهای با شبکه مثلث شکل :

جدول ١- طریقه وارد کردن اطلاعات اولیه مدل کامپیووتری.

User's Guide For Program LANDIGRAD				
LINE	COL.	FORMAT	CHARACTER	DESCRIPTION
1	1-5	I5	IGRID	grid type. 1)one rectangular grid; 2)two rectangular sections ; 3)triangular grid.
	6-10	I5	NP	number of points
	11-10	F10.3	H0	reference elevation
	21-30	F10.2	XMIN	minimum x value
	31-40	F10.2	XMAX	maximum x value
	41-50	F10.2	YMIN	minimum y value
	51-60	F10.2	YMAX	maximum y value
2	1-5	I5	NR	number of rows
	6-10	I5	NCO	number of columns
	11-20	F10.2	DX	grid distance in x direction
	21-30	F10.2	DY	grid distance in y direction
NOTE: If IGRID is 2 then line 2 should be as following:				
2	1-5	I5	N1R	no. of rows in the first section
	6-10	I5	N1C	no. of cols. in the first section
	11-15	I5	N2R	no. of rows in the second section
	16-20	I5	NC	total no. of columns
	21-30	F10.2	DX	grid distance in x direction
	31-40	F10.2	DY	grid distance in y direction
3	1-10	F10.2	X	X coordinate of the points
	11-20	F10.2	Y	Y coordinate of the points
	21-30	F10.3	H	elevation of the points
	31-40	F10.2	W	weights of the points
NOTE: Line 3 must be repeated as many as you have points.				
4	1-5	I5	ICASE	case number. If ICASE=1,then
5	6-15	F10.5	SX	slope along x axis
	16-25	F10.5	SY	slope along y axis
4	1-5	I5	ICASE	if ICASE=2, then
5	1-3	A3	SAX	it means that slope along the x axis is given
6	1-10	F10.5	SX	value of slope along x axis
	11-20	F10.2	X1	X coordinate of the control point
	21-20	F10.2	Y1	Y coordinate of the control point
	31-40	F10.3	H1	elevation of the control point
4	1-5	I5	ICASE	ICASE=2 but
5	1-3	A3	SAY	slope along y axis is given
6	1-10	F10.5	SI	value of slope along y axis
	11-20	F10.2	X1	X coordinate of the control point
	21-20	F10.2	Y1	Y coordinate of the control point
	31-40	F10.3	H1	elevation of the control point
4	1-5	I5		ICASE=3 . If two control points are given so that they fall on a line parallel to one of the axes, then this is equal to ICASE=2 and lines 4,5,6 read as:
5	1-10	F10.2	X1	X coor. of the first control point
	11-20	F10.2	Y1	Y coor. of the first control point
	21-30	F10.2	H1	elev. of the first control point
	31-40	F10.2	X2	X coor. of the second control point
	41-50	F10.2	Y2	Y coor. of the second control point
	51-60	F10.2	H2	elev. of the second control point
NOTE: Lines 4,5, and 6 must be typed twice with any ICASE number.				

$$F = \frac{uv}{6} \left(\frac{f_1^3}{(f_1 + f_2)(f_1 + f_3)} \right) \quad (27)$$

که f_1 عمق خاکریزی و f_2 و f_3 عمق خاکبرداری هستند و مقادیر مطلق آنها در فرمول وارد نمی‌شود. همچنین :

$$C = F + \frac{uv}{6} (f_1 + f_2 + f_3) \quad (28)$$

که مقادیر جبری f_1 تا f_3 استفاده می‌شود. ۶ و ۷ بترتیب فاصله شبکه درجهت x و y است. در صورتی که دو گوشه زمین خاکریزی و یک گوشه آن خاکبرداری داشته باشد در فرمولهای (۲۷) و (۲۸) جای F و C عوض می‌شود.

کاربرد

شبکه بندی‌های مختلف شکل ۱ را در نظر بگیرید. ارتفاعات نقاط شبکه بر حسب متعدد است. فاصله میخکوبی ۲۰ یا ۳۵ متر در نظر گرفته می‌شود. پارامترهای طراحی صفحه تسطیح بطریقی تعیین می‌گردند که نسبت نهائی حجم خاکبرداری به خاکریزی $1/3$ شود. بعضی از حالات‌های مختلف زیر نیز در مورد هر نوع شکل زمین مذکور خواهد بود:

- ۱- شیب صفحه تسطیح درجهت x برابر صفر ($b = 0/008$) درصد ($c = 0/008$) است.
- ۲- شیب صفحه تسطیح درجهت x برابر مفراس و صفحه بایدازن نقطه مبدأ به ارتفاع ۱۳ متر عبور کند.
- ۳- صفحه تسطیح بایدازن نقطه مبدأ به ارتفاع $12/4$ و نقطه ای به طول 90 متر و عرض صفر و ارتفاع $12/5$ متر عبور کند.

جداول ۲ تا ۴ حاصل عملیات رانشان میدهد که از خروجی‌های برنامه کامپیوتروی LANDGRAD استخراج گشته‌اند. در این جداول، TDC مجموع عمقهای خاکبرداری، TDF مجموع عمقهای خاکریزی، TVF و TVC مجموع حجمهای خاکبرداری و خاکریزی قبل از تنظیم صفحه تسطیح و TVC و TVF مجموع حجمهای خاکبرداری خاکریزی پس از تنظیم صفحه تسطیح است و بقیه پارامترهای زیر قبل از تعریف شده‌اند.

در جدول ۲، عمقهای خاکبرداری و خاکریزی برای زمانیکه مقدار Δx و Δy برابر نیست به دور و شمه کوشیده و چهار گوشه محاسبه شده است. تفاوت اعداد این دور و شمه کاملانه مشهود است. در شکل ۲، عمقهای نهائی خاکبرداری و خاکریزی برای حالت ۱ و تساوی Δx و Δy پس از تنظیم صفحه تسطیح نشان داده شده است.

در جدول ۳، هر سه حالت صفحه تسطیح برای دونوع فاصله شبکه و زمینی که از دو قسمت منظم تشکیل شده بیان شده است. حجمهای خاکریزی و خاکبرداری به روش چهار گوشه محاسبه شده‌اند. عمقهای خاکبرداری و خاکریزی برای حالت ۱ وزمانی که $\Delta y = 20 = \Delta x$ متر است در شکل ۲ دیده می‌شوند.

جدول ۴ پارامترهای مختلف صفحه تسطیح را برای حالت دوم قسمت ج شکل ۱ نشان میدهد. در این جدول، حجم خاکبرداری و خاکریزی در هر صورت فاصله شبکه از روشن سه گوشه محاسبه می‌شود چونکه تعدادی مثلث در سمت راست زمین قرار دارد. عمقهای خاکبرداری و خاکریزی پس از تنظیم صفحه تسطیح در شکل ۲

$\Delta x = \Delta y = r^{\alpha} m$	$\Delta x = r^{\alpha} m, \Delta y = r^{\beta} m$	$\Delta x = r^{\alpha} m, \Delta y = r^{\beta} m$
$r^{1/2} m$	$r^{1/2} m$	$r^{1/2} m$
$r^{1/3} m$	$r^{1/3} m$	$r^{1/3} m$
$r^{1/4} m$	$r^{1/4} m$	$r^{1/4} m$
$r^{1/5} m$	$r^{1/5} m$	$r^{1/5} m$
$r^{1/6} m$	$r^{1/6} m$	$r^{1/6} m$
$r^{1/7} m$	$r^{1/7} m$	$r^{1/7} m$
$r^{1/8} m$	$r^{1/8} m$	$r^{1/8} m$
$r^{1/9} m$	$r^{1/9} m$	$r^{1/9} m$
$r^{1/10} m$	$r^{1/10} m$	$r^{1/10} m$
$r^{1/11} m$	$r^{1/11} m$	$r^{1/11} m$
$r^{1/12} m$	$r^{1/12} m$	$r^{1/12} m$
$r^{1/13} m$	$r^{1/13} m$	$r^{1/13} m$
$r^{1/14} m$	$r^{1/14} m$	$r^{1/14} m$
$r^{1/15} m$	$r^{1/15} m$	$r^{1/15} m$
$r^{1/16} m$	$r^{1/16} m$	$r^{1/16} m$
$r^{1/17} m$	$r^{1/17} m$	$r^{1/17} m$
$r^{1/18} m$	$r^{1/18} m$	$r^{1/18} m$
$r^{1/19} m$	$r^{1/19} m$	$r^{1/19} m$
$r^{1/20} m$	$r^{1/20} m$	$r^{1/20} m$

$\Delta x = \Delta y = r = n$		$\Delta x = r \neq n$		$\Delta x = r \neq n, \Delta y = 1 \cdot m$	
$\Delta x = r$	$\Delta y = r$	$\Delta x = r$	$\Delta y = r$	$\Delta x = r$	$\Delta y = r$
$v_g (m^3)$	$\Delta T \Delta T$	$\Delta T \Delta T$	$\Delta T \Delta Y$	$\Delta T \Delta Y$	$\Delta T \Delta Z$
S_x	*	*	*	*	*
t_1	-	-	-	-	*
y_1	-	-	-	-	$\Delta T / r$
H_1	-	$\Delta Y / r$	-	$\Delta T / r$	$\Delta T / r$
s_{p1}	$\Delta P / r$	$\Delta P / r$	$\Delta P / r$	$\Delta P / r$	$\Delta P / r$
s_p	$\Delta P / r$	$\Delta P / r$	$\Delta P / r$	$\Delta P / r$	$\Delta P / r$
$\Delta (m)$	$\Delta T \Delta P$	$\Delta T \Delta P$	$\Delta T \Delta P$	$\Delta T \Delta P$	$\Delta T \Delta P$
TBC (m)	$\Delta T \Delta T$	$\Delta T \Delta T$	$\Delta T \Delta P$	$\Delta T \Delta P$	$\Delta T \Delta P$
TDf (m)	$\Delta Y \Delta Y$	$\Delta Y \Delta Y$	$\Delta Y \Delta T$	$\Delta Y \Delta T$	$\Delta Y \Delta T$
TYF (m ³)	$\Delta P \Delta P$	$\Delta P \Delta P$	$\Delta P \Delta T$	$\Delta P \Delta T$	$\Delta P \Delta T$
Γ	$\Delta Y \Delta P$	$\Delta Y \Delta P$	$\Delta Y \Delta T$	$\Delta Y \Delta T$	$\Delta Y \Delta T$
Δc	-	-	$\Delta P / r$	$\Delta P / r$	$\Delta P / r$
Δs	$\Delta Y \Delta T$	$\Delta Y \Delta T$	-	-	*

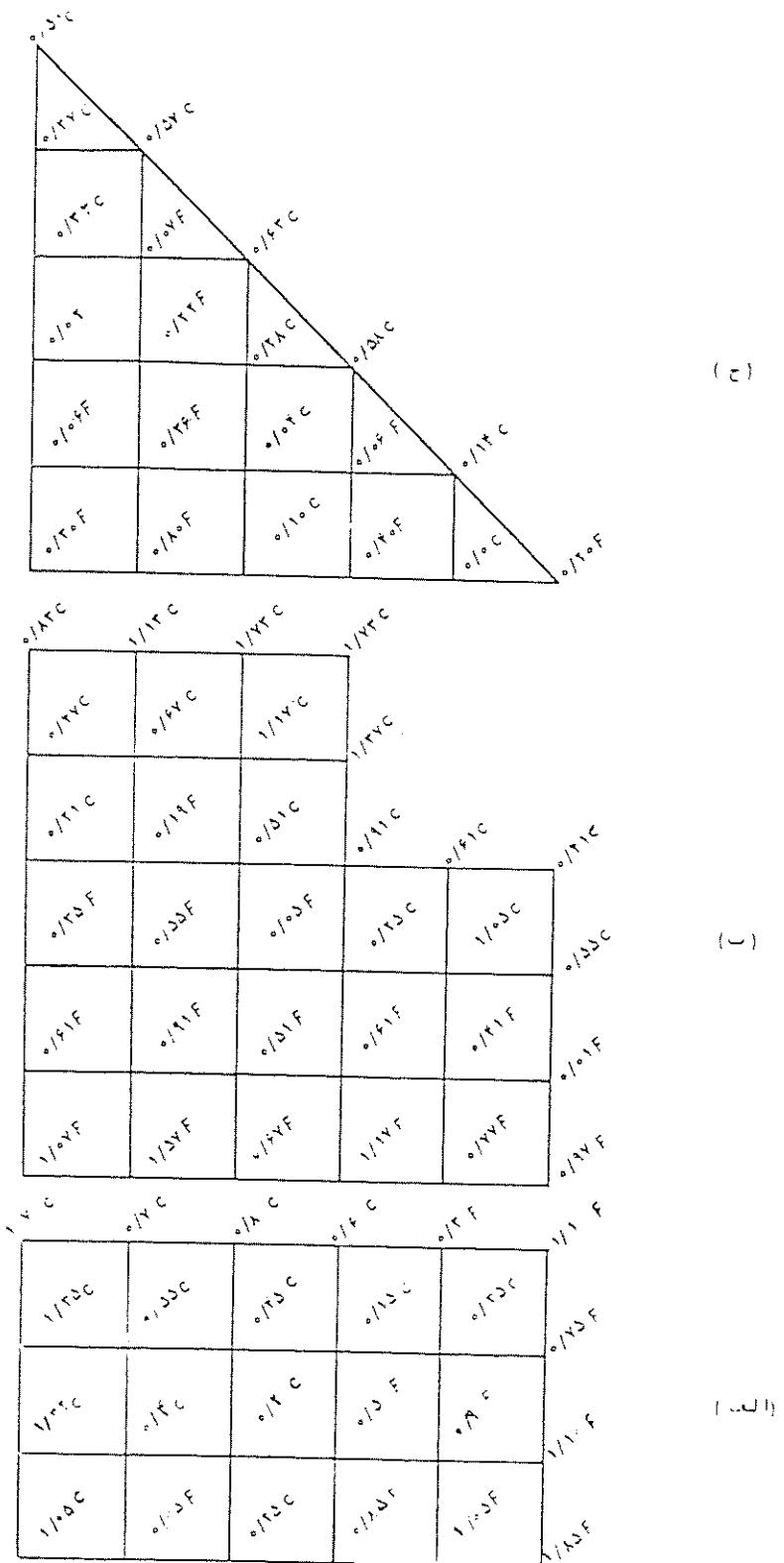
جبل طارق، إسبانيا، حيث يحيى العيد في شهر يونيو.

جدول ۲: پایه امنیتی های محسوسه تبدیل برای سه مالت فضلت ب نکار ۱

شعل اپنے اسٹراؤ میں شدید سرگزی میں افسوس کرنے والے انسانوں کو پس اور اپنے دل کا ایک بڑا بھائی تھا۔

فهرست منابع

- ۱- ابن جلال ، ر. ۱۳۶۵ . مقایسه روش میانگین وزنی باروش حداقل محدودات برای محاسبه بهترین شیب درتسطیح اراضی ، مجله علوم کشاورزی ، شماره یازدهم ، صفحات ۴۱-۲۶ .
- ۲- ابن جلال ، ر. ۱۳۷۰ . تسطیح اراضی (طراحی و محاسبات) ، دانشگاه شهیدچمران ، اهواز ، ۲۹۲ صفحه .
- ۳- ابن جلال ، ر. و ۱. باهری . ۱۳۵۹ . تسطیح اراضی (نقشه برداری و محاسبات) ، نشریه شماره ۱۲۵/۲۵ دانشگاه شهیدچمران ، اهواز ، ۸۱ صفحه .
- ۴- عالمی ، م. ح . ۱۳۶۱ . تسطیح اراضی ، انتشارات دانش وفن ، ۹۸ صفحه .
- ۵- معطفی زاده ، ب. و ف. موسوی . ۱۳۶۸ . آبیاری بروش کرتی مسطح ، جهاددانشگاهی دانشگاه منطقی اصفهان ، ۲۸ صفحه .
- 6- Anderson, C., et al. 1980. Land shaping requirements. In Design and Operation of Farm Irrigation Systems. M. Jensen, ed., Am. Soc. of Agric. Engrs. St. Joseph, Mich., 281-314.
- 7- Chugg, G.E. 1947. Calculations for land gradation. Agric. Engrg. 28 (10): 461-463.
- 8- Easa, S.M. 1988. Three-Point method for estimating cut and fill volumes of land grading. J. Irrig and Drain. Engrg., ASCE, 114(2): 505-511.
- 9- Easa. S.M. 1989. Direct land grading design of irrigation plane surfaces. J. Irrig. and Drain. Engrg., ASCE, 115(2): 285-301.
- 10- Givan, C.V. 1940. Land grading calculations. Agric. Engrg. 21(1): 11-12.
- 11- Raju, V. 1960. Land grading for irrigation. Trans. ASAE, 3(1): 38-41.
- 12- Scaloppi, E., and L. Willardson, 1980. Practical land grading based on least squares. J. Irrig. and Drain. Engrg. ASCE, 112(2):98-109.
- 13- Shih, S.,and G. Kriz. 1971. Symmetrical residuals method for land forming design. Trans. ASAE, 14(6):1195-1200.
- 14- Simerdon, E., et al. 1966. Electronic computers for least-cost land-forming calculations. Trans. ASAE, 9(2):190-193.
- 15- Sowell, R., S. Shih, and G. Kriz.1973. Land forming design by linear programming . Trans. ASAE, 16(3):296-301.



شکل ۲- عمق خاکبرداری (C) و باخاکریزی (F) برای بعضی حالات زمینهای شکل ۱.

Direct Grading of Irrigation
Surfaces Without Trial and
Error

S.F. Mousavi, and N. Hajian

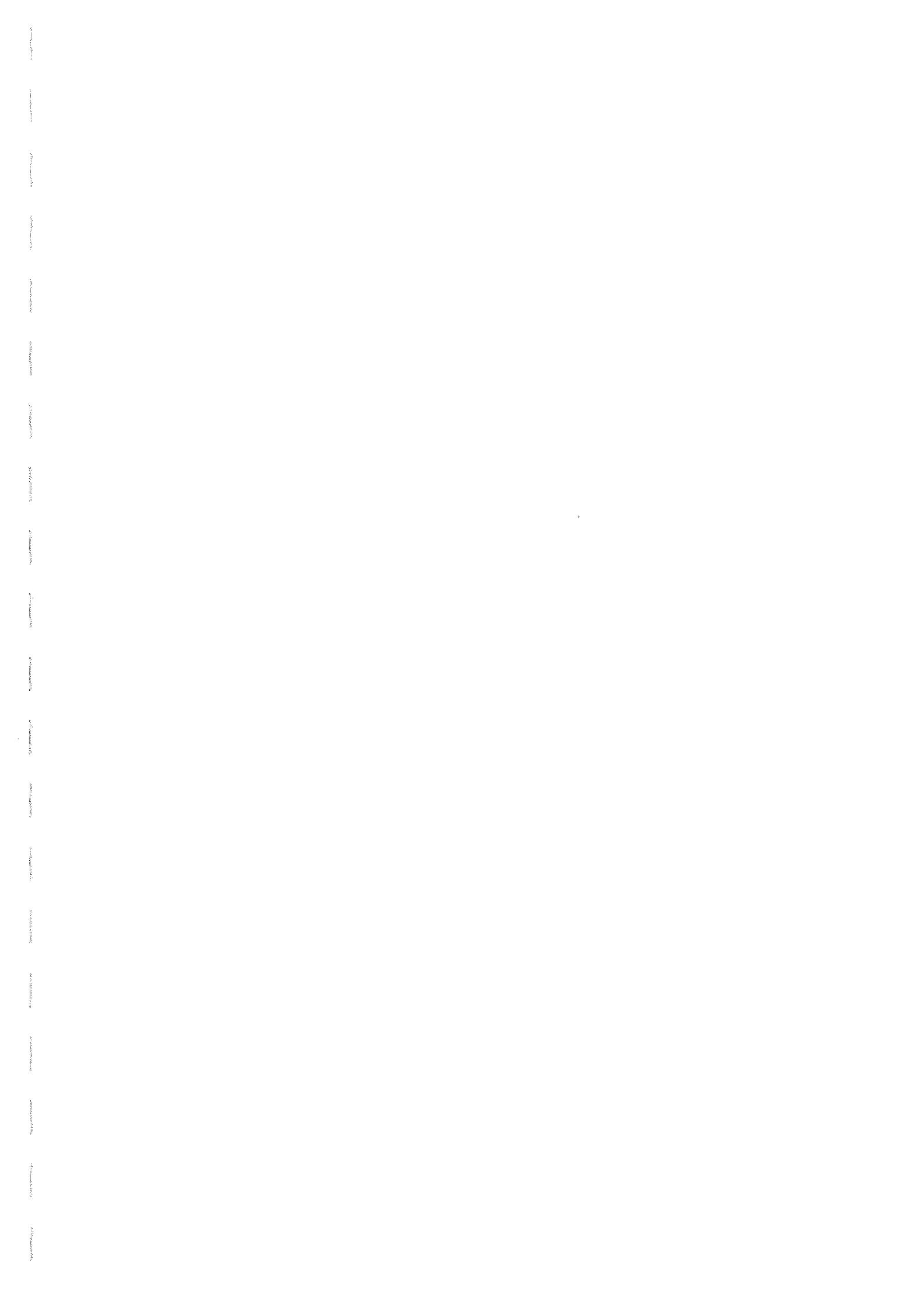
Assistant Professor, College of Agriculture
Isfahan University of Technology, and M.S.,
Shahrekord University

ABSTRACT

Grading of agricultural lands, for adjusting up and downs of the land, is important for increasing efficiency of surface irrigation systems. The existing land grading design methods such as fixed - volume center, least squares and weighted average require trial and error to determine the location of grading plane. Easa (1989) has introduced a new method in which the grading plane is determined directly. Design formulas consider different specifications such as two edge slopes, one slope and a control point, and two control points. In this paper, a computer program named "LANDGRAD" is written to determine characteristics of grid points and cut and fill volumes for different grid types. This program has a Main called "GRAD" and three Submains of GRAD1, GRAD2, and GRAD3, each related to one type of land shape. The cut and fill volumes, in triangular or rectangular grids, are compared by three - Point and four - Point methods. Application of such programs, where the number and area of agricultural lands is large, results in fast land grading calculations.

جایگاه روشهای محاسباتی در

بهینه کردن ظرفیت کانال انتقال و سطح زیر کشت



جایگاه روشیای محاسباتی در بهینه کردن ظرفیت کانال انتقال و سطح زیرکشت

ناصر طالب بیدختی (۲)

محمد جواد غابدی (۱)

چکیده :

متغیر بودن آورد رودخانه ها از یکسو و متفاوت بودن زمان و مکان آب موجود قابل دسترسازی دیگر، فرورت پیش بینی تاسیساتی را جهت تنظیم آورد رودخانه و انتقال آبرآبه مکان موردنظر اجتناب ناپذیر می سازد. [2]

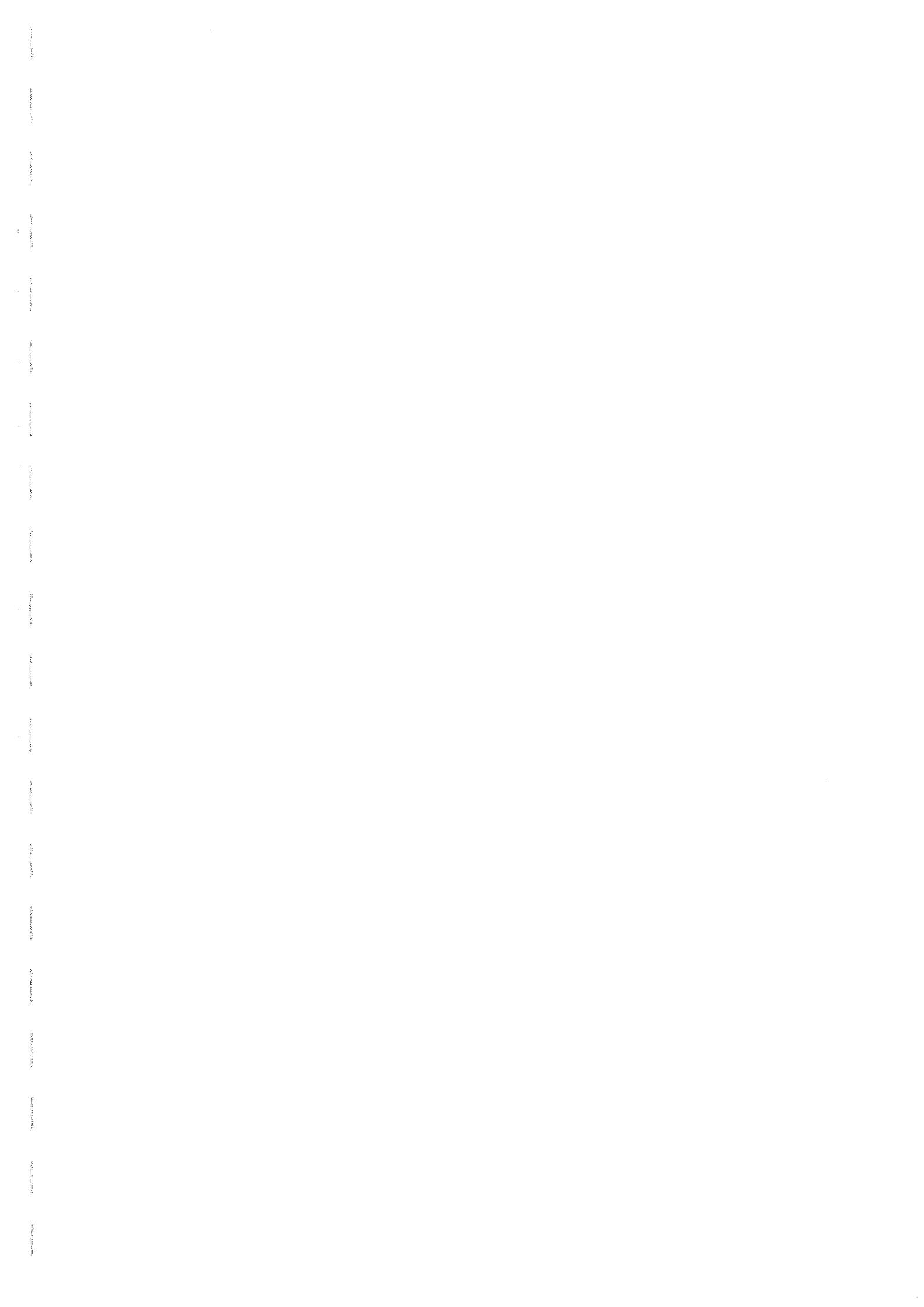
تفاوت زمانی میان نیاز به آب و زمان دسترسی به آب رودخانه از آنچنانشی میگردد که معمولاً "دبی رودخانه هادر فحول پائیز و زمستان از مقادیر قابل توجه ای برخوردار بوده و در فصول بهار و تابستان از مقدار آنها کاسته میگردد. این تفاوت با نیاز آبی کیا که مدت "در فصل بهار و تابستان میباشد، تطابق کامل نداشته و همین امر موجبات مهار و تنظیم آورد رودخانه در فحول پر آبی بمنظور مصرف در موقع کم آبی نرا هم می آورد.

بطور معمول تاسیسات مهار و تنظیم آب به دلایلی نظیر محدودیت توپکر افی، زمین شناسی، هیدرولوژیکی و ... در نزدیکی مکان نیاز به آب (شبکه توزیع) قرار نداشته و لزوم پیش بینی تاسیسات انتقال آب به منظور مشروب نمودن اراضی کشاورزی ضروری میگردد.

در مقام پاسخگوئی به این سوال که ابعاد و کسردکی تاسیسات انتقال آب بمنظور توسعه بهره برداری از منابع آب تاچه اندازه باشد. میتوان گفت که سنت معمول بر آنست که با محاسبه هیدرولیک و مدول شبکه توزیع،

(۱). کارشناس ارشد سازه هیدرولیک، مهندسین مشاور حساب نارس

(۲). استادیار بخش راه و ساختمان، دانشکده مهندسی دانشگاه شیراز



امکان محاسبه ظرفیت‌آبدهی کانال اصلی میسر گردیده و بدنبال آن انتخاب شکل هندسی کانال با توجه به ظرفیت استخابی ممکن میگردد.
اشكال معده وارده اين روش در آنست که محاسبه هيدرودمول متوسط منوط به مشخص بودن درصد بهينه سطح قابل تحصیص به محصولات مختلف بوده و تعیین اين درصد شیز بنو به خود به ظرفیت‌آبدهی کانال بستگی دارد و اين دو بگونه اي بر يكديگر تاشير متقابل دارند و تنها با آزمون و خطاهای بيشمار امکان دستيابی به هيدرودمول متوسط متنا خلر با سطح زير كشته بهينه ميسر ميباشد.

در اين مقاله فمن رويد اشتبه بهره برد اريتوام (Conjunctive Use) از منابع آبهای سطحی وزیر زمینی و متغير فرود نمودن سطح زير كشته محصولات مختلف و همچنین لحاظ نمودن شاخصهای اقتصادی، امکان بهينه نمودن ظرفیت کانال اشتقال و سطح زير كشته (بطور همزمان) در جهت بيشينه کردن در آمد خالص با بهره كيري از روشهاي شناخته شده اي چوناين بر شامه - ريزى رياضي ميسر خواهد گردید. از نتائج حاصله بر احتى هيت وان در مطالعات بر شامه ريزى از منابع آب و خاک بهره جست.

مقدمه :

شبکه توزیع آب زراعی یکی از بنیادی‌ترین و در عین حال پر هزینه‌ترین مولفه سیستمهای تامین آب زراعی است. در این راستا بررسی و تجزیه و تحلیل دقیق کلیه عوامل و فاکتورهایی که در عملکرد شبکه و هزینه توزیع آب اینجا نقش می‌نمایند، از فزوریات میباشد. فاکتور اصلی که منجر به تعیین ابعاد سیستم و در نهایت هزینه‌های اجر ای میگردد، ظرفیت‌آبگذاری کانالهای آبرسان میباشد. پیش‌بینی این ظرفیت بستگی تام به فاز طراحی داشته و در مطالعات مقدماتی این تخمین بر مبنای شیاز آبی ماهیانه کیا، الگوی کشت، تراکم کشت، تعداد ساعت بهره‌مندی از آب در روز، راندمان آبیاری در صور مختلف آن، چگونگی مصرف شهاده‌های کشاورزی و اندازه قطعات زراعی صورت می‌پذیرد.

$$Q = f(I_n, t, A, \eta_a, \eta_c)$$

تعیین ظرفیت بهینه کanal باروید اشت به تحصیل در آمد بیشتر،

تنها یکی از مبانی طراحی مرتبط با طرح و اجرای پروژه‌های آبیاری و زهکشی است. نتایج حاصل از پروژه‌های آبیاری و زهکشی متعدد، متعده و در مواردی ناقص یکدیگرند. بسته به اینکه چه نتیجه‌ای بر سایر نتایج اهمیت بیشتری داشته باشد، مبانی طراحی مرتبط با طرح و اجرای پروژه مستندا و خواهد بود.

کشت محصول جهت حصول در آمد خالص بیشتر، احتمالاً بابه استخدام گرفتن بهینه شیر وی انسانی و یاتولید بهینه مواد غذائی و یا صدور بهینه محصولات کشاورزی به خارج از کشور همانگ شخواهد بود. در مناطق در حال توسعه، دستیابی به اهدافی نظیر تولید بهینه مواد غذائی و یا به استخدام گرفتن بهینه شیر وی انسانی و... بمراتب مهمتر و اساسی‌تر از حصول در آمد بیشتر است. هر کدام از اهداف فوق یعنی:

- تحصیل در آمد خالص بیشتر
- تولید مواد غذائی
- به استخدام گرفتن شیر وی انسانی
- صدور محصولات کشاورزی به خارج از کشور

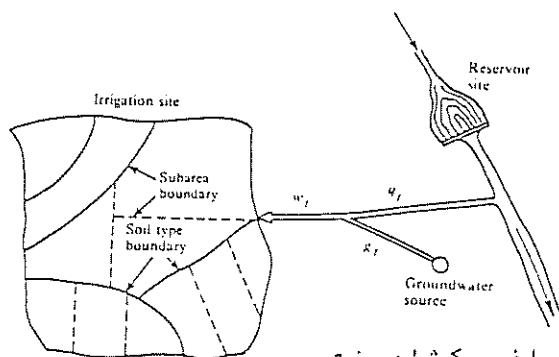
از شهاده‌های کشاورزی استفاده خواهند شد (اما بطور یکسان)، در عین حال بهینه کردن سیستم برای ترکیبی از تمامی اهداف فوق بطور همزمان امکان پذیر نیست.

هرفی مدل شبکه آبیاری و زهکشی:

بمنظور تبیین مدل، دشتی را در ذهن تصور کنید که بخش‌های مختلف این دشت از خاکهای کلاس‌های مختلف و واحدهای زراعی با متابع مالی و تکنولوژی مستندا و تشکیل شده باشند. چنانچه در داشت مزبور امکان کشت محصولات زراعی مختلف میسر باشد، در آنصورت شخص طراح با این سوال مو اجه خواهد بود که در یک واحد زراعی متعلق به یک کلاس مشخص خاک چه محصولاتی و به چه میزان کشت شوند تا در آمد خالص حاصل از کشت محصولات در

و احدهای زراعی مختلف بیشینه گردد.

در مقام پاسخگوئی به این سوال، فمن مفروض دانستن ناکنورها را ظییر وضعیت توپوگرافی، نوع محصول، میزان مصرف نهاده‌های کشاورزی و... داشت مذبور به تعدادی اراضی فرعی با خصوصیات فیزیکی مشابه تقسیم کردیده و در هر زیرناحیه چگونگی مصرف نهاده‌های کشاورزی، شحوه دسترسی به آب و... یکنواخت فرض میشود.



شکل (۱). نمای کلی تقسیم بندی اراضی کشاورزی

همانطورکه از شکل اخیر استنباط میشود، در تبیین مدل ریاضی و پیاده نمودن آن بر روی داشت فرضی و اقوعی، بهره برداری توأم (Conjunctive Use) از منابع آبهای سطحی و زیرزمینی مدنظر خواهد بود. بمنظور تبیین مدل ریاضی شبکه آبیاری و زهکشی در ذیل ویژگیهای قیود حاکم بر مدل و روابط آنها با عملکرد محصول (Crop Yield) آورده میشود.

محدودیت زمین: به مثلو مرغ نی قیود مرتبط با محدودیت زمین، ابتدالازم است پانمونهای f, f_c بصورت ذیل تعریف شوند:

پانمون ز: این پانمون مربوط به زیرناحیه‌ای است که در آن زیرناحیه نوع خاک از سقطه نظر معرف نهاده‌های کشاورزی و... همکن فرض میشود. معمولاً "مطالعات خاکشناسی" منجر به تعیین تعداد زیرناحیه‌هادریک داشت میشود. چنانچه مساحت هر زیرناحیه با A_j نشانداده شود، در آنصورت:

$$A_T = \sum_j A_j$$

پانمون f : با توجه به مستثنیات و مالکیت بخش خصوصی، ابعاد مزارع، سطح تکنولوژی زارع در هر مزرعه، راندمان آبیاری در هر مزرعه و بالاخره منابع مالی زارع در هر مزرعه، کل داشت به تعدادی واحد زرائی

مشابه تقسیم کردیده و هر واحد را از مشابه با پاسخون \neq نشان داده می‌شود.

پاسخون C: از پاسخون C برای نشان دادن نوع محصول بعنوان ظورکشت

در یک واحد زراعی و در یک ناحیه خارج استفاده بعمل می‌باید. با معرفی سه

پاسخون اخیر الذکر هم اکنون این سوال را می‌توان مطرح کرد که در یک واحد

زراعی \neq متعلق به زیرناحیه \neq چند هکتار را می‌توان به کشت محصول C

اختصاص داد تا در آمد خالص حاصل از کشت محصولات در مزارع و نواحی مختلف

بیشینه کردد. در واقع این سوال یکی از مجهولات مدل است که بآن ماد X_{jftC}

نشان داده می‌شود. به این ترتیب قید ناشی از محدودیت زمین بنرم دلیل

در می‌آید:

$$\sum_f \sum_c X_{jftC} < A_j \quad \forall j$$

محدودیت آب: چنانچه آب مورد نیاز محصول C در یک واحد زراعی تیپ \neq

متعلق به زیرناحیه ز در ماه \neq از نصل رشد معادل W_{jftC} باشد و بسره -

برداری همزمان از منابع آبهای سطحی وزیرزمینی قابل قبول و عملی

باشد، در آنصورت کل آب مورد نیاز محصول C در یک واحد زراعی تیپ \neq از زیر

ناحیه \neq در ماد \neq برابر خواهد بود با:

$$Q_{jft}^{GW} + Q_{jft}^{SW} = \sum_c W_{jftC} X_{jftC} \quad \forall j, f, t$$

و عملاً "کل آب مورد نیاز در ماه \neq از نصل رشد (W_t) مصادل مجموع برداشت

از منابع آبهای زیرزمینی (Q_{jft}^{GW}) و منابع آبهای سطحی (Q_{jft}^{SW}) خواهد

$$\sum_j \sum_f Q_{jft}^{GW} = q_t \quad \forall t$$

$$\sum_j \sum_f Q_{jft}^{SW} = g_t \quad \forall t$$

$$q_t + g_t = W_t \quad \forall t$$

بعنوانی:

بعنوان آب مورد نیاز از اراضی در زیر نواحی مختلف و در پریودهای

متغیر باید ظرفیت کاسالهای آبرسان درجه 1 یعنی q, g, w و همچنین

ظرفیت کاسالهای درجه دو آبرسان به داخل زیر نواحی مختلف q قیود دلیل

را ارضا نماید.

$$q > q_t \quad \forall t$$

$$g > g_t \quad \forall t$$

$$w > w_t \quad \forall t$$

$$q_j > \sum_f (Q_{jft}^{GW} + Q_{jft}^{SW}) \quad \forall j, t$$

"مموله" در میزان حد اکثر آب قابل دسترس در ماهیات مختلط، محدود دیتاباژی وجود دارد که این محدود دیتابار امیتوان بصورت قید و یا منتظر شمودن در تابع هزینه، اثر آنبار الحافظ شمود. بطور مثال چنانچه آورده قابل تنظیم سایه از مخزن مادل ۲ باشد، در آن بصورت

$$\sum_{q_t} q_t < T$$

محدود دیت مصرف نهاده های کشاورزی: با توجه به میزان مصرف نهاده های کشاورزی در واحد سطح (کود، سم، شیر وی انسانی، ماشین آلات، بدرا و ...) و همچنین هزینه تامین آنها، بر احتی میتوان هزینه های ناشی از مصرف نهاده های کشاورزی را در تابع هدف نهائی منتظر شمود.

محدود دیت تنوع در کشت محصول: زارمین دلائل متعددی برای کشت بیش از یک محصول در مزارع خود داشته و کست اتفاق می افتد که کل اراضی تنبا با یک محصول به زیر کشت رود. نیازهای داخل مزرعه و احتمال رکود باز ار در خصوص فروش همزمان یک محصول خاص، از جمله دلائل موجود پس از این تنوع در کشت محصول است. فن پرهیز از ایجاد پیچیدگی در مدل پیشنهادی، میتوان مجموعه ای از محصولات را برگزید ($c_f \in C^*$) که بوجب آن بخشی از هر واحد زراعی به آن کشت اختصاص باید. به بیان ریاضی:

$$\sum_j X_{jfc} > \alpha_{fc}, \quad \forall f, c \in C^*, \quad \text{در صدی از محصول } C \text{ (از نقطه نظر مساحت) که باید در واحد زراعی}$$

تیپ \neq کشت گردد.

X_{jfc} : سطح زیر کشت محصول متعلق به مجموعه محصولات C که باید در واحد زراعی \neq از تابع فرعی Z کشت شود.

محدود دیت ناشی از هزینه های آبو آبیاری: هزینه کل آبتابل استعمال برای هر واحد زراعی از اب طه زیر بست می آید:

$$TC_f^W = \sum_j \delta_f [C_g^W(g) + C_q^W(q) + C_W(W)] + \gamma_{jf} C_j(q_j) + \sum_t (C_{jf t}^{GW} \cdot Q_{jf t} + C_{jf t}^{SW} + Q_{jf t}^{SW}) \quad \forall f$$

معانی هر یک از نهادهای بکار رفته در نر مول فوق به قرار زیر است:

γ_{j^f} و ζ_j : فریب تبدیل هزینه‌های سالیانه برای واحدهای زر امی مختلف

$C_g^W(g), C_q^W(q), C_W^W(W)$: هزینه احداث کاشال انتقال آب از منابع

آبهای ذیرزمینی، سطحی و مجموع این دو بر

حسب تابعی از میزان برداشت از این منابع

$C_j(q_j)$: هزینه احداث کاشال آب داخل واحدهای

زر امی بر حسب تابعی از آب مورد نیاز هر

ناحیه فرعی

$C_{jft}^{GW}, C_{jft}^{SW}$: قیمت فروش واحد حجم آب مورد نیاز در واحد

زر امی از ناحیه فرعی j در ماه t (از

منابع سطحی و ذیرزمینی)

بطور معمول محدودیت نویق الذکر حاوی مولفه‌های شیرخطی بوده که

باید با تمهیدات مناسبی خطی گردند.

تبیین تابع هدف: چنانچه برای هر واحد زر امی میزان مصرف
نهاده‌های کشاورزی و ویژگیهای اقلیمی منطقه مفروض باشد، بر احتسابی
میتوان عملکرد هر محصول را در واحد سطح به کمک تابع تولید محصول و یا
تجربه مشخص نمود. چنانچه γ_{jfc} عملکرد محصول c در واحد سطح در واحد
زر امی f از ذیرناحیه j باشد در آن صورت مقدار کل محصول تولید شده از نوع
 c در واحد زر امی f متعلق به ذیرناحیه j برابر $\gamma_{jfc} \cdot X_{jfc}$ خواهد بود.

چنانچه P_c قیمت واحد فروش محصول c باشد، در آن صورت در آمد
ناحیص حاصل از کشت محصول c در واحدهای زر امی مختلف از رابطه ذیر

$$I_f = \sum_j \sum_c P_c \cdot X_{jfc} \cdot \gamma_{jfc} \quad \forall f$$

در آمد خالص سالیانه برای هر واحد زر امی از تفریق هزینه کل
سالیانه آن واحد زر امی از درآمد خالص سالیانه آن واحد زر امی بدست
می‌آید.

$$NI_f = I_f = TC_f$$

TC_f : مجموع هزینه‌های ناشی از آب و آبیاری و منصرف نهاده‌های

همانطور که قبلاً اشاره شد، هدف از استقرار شبکه آبیاری وزهکشی تحقیل در آمد خالص حد اکثر بوده و مطالعات بهینه یابی در راستای تعیین ظرفیت کانال و سطح زیرکشت منجر به بیشینه کردن تابع هدف ذیل میگردد.

$$Z = \sum_f N_f I_f$$

تابع هدف نوQC معروض به قیودی از نوع روابط قبلی است و با بهره-گیری از تکنیکهای شناخته شده ای چون ان برنامه ریاضی (Mathematical Programming) امکان بهینه کردن آن وجود خواهد داشت. با اجرای مدل، سطح زیرکشت هر محصول در یک کلاس مشخص از خاک در واحدهای زراعی مختلف به همراه آمد خالص حاصل از کشتار ارضی تعیین کردیده و بدنبال آن ظرفیت بهینه کانال بار ویداشت به نیاز آبی کیاهان در ماههای مختلف محاسبه میگردد.

چگونگی پیاده کردن مدل برروی یک دست واقعی :

بمنظور روشن شدن همه جنبه مدل ریاضی شبکه آبیاری وزهکشی، جزئیات مدل اخیر الذکر برروی اراضی کشاورزی پائین دست سد مخزنی شادکام پیاده میگردد. قبل از معرفی قیود حاکم بر مدل، ابتدا با بهره-گیری از سوابق مطالعاتی پژوهه اخیر الذکر، پامونهای ز، ف، ح و نا استخراج گردیده و بدنبال آن امکان تبیین مدل میسر میگردد.

پامونهای زوF: پامون ز با بهره گیری از مطالعات خاکشاسی و پامون F با استفاده از نتایج حاصل از مطالعات اجتماعی، اقتصادی و کشاورزی تعیین میگردد. از آنجاکه کزارش خاکشاسی بین معرف آب و سایر نهاده های کشاورزی در کلاسهای مختلف خاک تمايزی قائل نگردیده و کزارش اجتماعی، اقتصادی و کشاورزی طرح نیز درخصوص مستثنیات و مالکیت بخش خصوصی، ابعاد مزارع، سطح تکنولوژی زارع در هر مزرعه، راندمان آبیاری در هر مزرعه و بالآخره منابع مالی زارع در هر مزرعه سخنی بمیان

با مشخص شدن پانمونهای چهارگانه J, f, C, π , بر احتی میتوان
نسبت به معنی قیود حاکم بر مدل (ناشی از محدودیتهای مختلف) مبادرت
ورزید.

محدودیت زمین: محدودیت زمین بانا معادله ذیل در مدل وارد

$$\sum_{\mathcal{C}} X_{\mathcal{C}} < A \quad X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 < 3536 \quad \text{می‌کرد}.$$

محدودیت آب: قیود مرتبط با محدودیت آب در چند کروه بشرح ذیل

طبقه بندی میشوند.

کروه اول). نیاز آبی کیاه: کیاهان مختلف موجود در ترکیب کشت
در پریودهای مختلف عملیات زراعی به مقادیر مختلفی آب نیاز دارند که
خلاصه نیاز آبی آنها در ماههای مختلف دوره رشد در جدول ذیل آورده شده است.

												نام محصول
.	.	۱۵۰۰	۱۹۵۰	۱۲۰۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲۵۰	گندم آبی
.	.	۹۰۰	۱۸۰۰	۱۲۰۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۳۰۰	جو آبی
۱۵۰۰	۲۶۰۰	۲۶۰۰	۱۶۵۰	۹۰۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۰۰	پونجه و اسپرس
.	۱۶۵۰	۳۴۰۰	۱۶۵۰	۵۵۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	حبوصات
۱۸۰۰	۳۴۰۰	۳۴۰۰	۱۵۰۰	۵۵۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۴۵۰	چمندر قند

از آنجاکه جدول اخیر الذکر در خصوص نیاز آبی کیاه در کلاسهای مختلف
خاک تمايزی قائل نگردیده و از طرف دیگر در تبیین مدل پیشنهادی، بهره
برداری توأم از منابع آبهای سطحی وزیرز میشی مورد نظر است، لذا قیود
حاکم بر مدل ناشی از نیاز آبی کیاه بصورت ذیل در می‌آید:

شیاوردہ است، لذا از وارد نمودن پاشمونی زو ۴ در مدل پیشنهادی صرف نظر شده است.

پاشمون ۵: پاشمون ۵ به شع و تعداد محصولات قابل کشت در منطقه ارتباط پیدا میکند. در این راستار کیب و تنوع کیا هان زراعی هر شاخصه در تبعیت تعیین کننده ای از پتانسیل منابع آب و خاک قرار دارد. کرچه و فضیلت اقلیمی شاخصه موردنظر، شرایط مطلقی را جست کشت شباهت زراعی استراتژیک موردنیاز منطقه بوجود آورده، لیکن ترکیب کشت کیا هان زراعی در رابطه تنگاتنگی با پتانسیل منابع آب شکل میگیرد. زراعت اصلی منطقه موردنظر را غلات (کندم و جو)، کیا هان علوفه ای (بیو شجه و اسپرس) با وسعت قابل توجه ای تشکیل داده و در مقیاس محدود و بمنظور تامین نیازهای داخل مزرعه، بخشی از اراضی به کشت حبوبات (شکود، عدس و خلر) و در سالهای اخیر نیز بخشی به کشت چغندر قنده اختصاص یافته است. در جدول ذیل نام محصولات و شماره کد منتب به آنها آورده شده است.

نام محصول	کندم آبی	آیش	جو آبی	علوفه ای	کیا هان	حبوبات	قند	چغندر
شماره کد ۵	۱	۳	۴	۵	۶			

پاشمون ۶: پاشمون ۶ به تقویم زراعی منطقه ارتباط پیدا میکند. مهمترین عامل در مشخص نمودن تقویم عملیات زراعی، شرایط ویژه آب و هوایی است. طول دوره رویش و رشد کیا هان مختلف، در انتبار با شرایط اقلیمی متناظر بوده و انتخاب این دوره برای هر یک از محصولات موجود در الگوی کشت، تابعی از این شرایط است. در منطقه موردنظر تقویم عملیات زراعی از اوائل اردیبهشت ماه آغاز گردیده و تا اوخر مهر ماه ادامه می یابد. در جدول ذیل نام ماه و شماره کد قابل تخصیص به آن، آورده شده است.

نام ماه	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	شماره کد ۶
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	

$$Q_t^{GW} + Q_t^{SW} = \sum_c W_{ct} X_c \quad \forall t$$

$$Q_1^{GW} + Q_1^{SW} = 1200X_1 + 0X_2 + 1300X_3 + 900X_4 + 550X_5 + 550X_6$$

$$Q_2^{GW} + Q_2^{SW} = 1950X_1 + 0X_2 + 1800X_3 + 1650X_4 + 1650X_5 + 1500X_6$$

$$Q_3^{GW} + Q_3^{SW} = -1500X_1 + 0X_2 + 900X_3 + 2600X_4 + 2400X_5 + 2400X_6$$

$$Q_4^{GW} + Q_4^{SW} = 0X_1 + 0X_2 + 0X_3 + 2600X_4 + 1650X_5 + 2400X_6$$

$$Q_5^{GW} + Q_5^{SW} = 0X_1 + 0X_2 + 0X_3 + 1500X_4 + 0X_5 + 1800X_6$$

$$Q_6^{GW} + Q_6^{SW} = 250X_1 + 0X_2 + 300X_3 + 1000X_4 + 0X_5 + 1450X_6$$

گروه دوم). محدودیت برداشت از منابع آبهاي سطحي وزير زمينى: مطالعات هيدرولوژي در سطح محدوده مورد نظر تهران ميدهد كه در شهر اين م وجود از منابع آبهاي زير زمينى بيميزان ۱۰۵۲۳۵۲۰ متر مكعب آب برداشت

$$\text{ميشود، بنابر اين يكى از قيود حاكم بر مدل بفرم ديل خواهد بود:} \\ \sum_{t=1}^6 Q_t^{GW} < 10523520 \quad Q_1^{GW} + Q_2^{GW} + Q_3^{GW} + Q_4^{GW} + Q_5^{GW} + Q_6^{GW} < 10523520$$

آورده قابل تنظيم رودخانه در محل احداث سد نيز محدود و دبوس و در هنرج

شرايطي نباید از تخصيص قابل تنظيم مخزن تجاوز نماید. بعبارتى:

$$\sum_{t=1}^6 Q_t^{SW} < T \quad Q_1^{SW} + Q_2^{SW} + Q_3^{SW} + Q_4^{SW} + Q_5^{SW} + Q_6^{SW} < T$$

گروه سوم). محدودیت ظرفیت آب در کاسال انتقال آب: در این مدل فرخبر آنست که موقعیت چاهه در سطح دشت بگونه ای یکنواخت توزیع گردیده و برداشت از منابع آبهاي زير زمينى درست در داخل مزرعه صورت می پذيرد و شيازى به عبور از کاسال نیست. با اعمال این فرض عملاً کاسال نقش انتقال آبهاي سطحي را در پريودهای مختلف بعده خواهد داشت و همواره باید ظرفیت کاسال انتقال آب از ميزان برداشت از مخزن در ماههاي مختلف بيشتر باشد.

با توجه به موقعیت استقرار اراضی، تنها مشخصات اصلی کاسال درجه (۱) بطول سقريبي ۱۹۵۹۰ متر در مدل وارد گردیده و فرض بر آنست که در طول مسیر کاسال بهره برداری از آب ميسير شود و آب منحصر ا" از انتهاي کاسال برداشت ميگردد. در اين شرایط محدودیت مرتبط با ظرفیت کاسال انتقال آب بصورت زير در میايد:

$$86400 \times 30.4 \times q > Q_t^{SW} \quad \forall t$$

$$2626560 q > Q_t^{SW}$$

کروه چهارم). محدودیت مرتبط با هزینه احداث کانال استقال آب: باعثیت به اینکه هزینه احداث کانال استقال آب با سایر پارامترها و مجهولات مدل را بطور تساوی دارد، اثر انتشار ادراستابع هدف منظور خواهیم شمود.

محدودیت مرتبط با سایر هزینه‌ها: از آنجاکه هزینه تهیه و مصرف نهاده‌های کشاورزی با سایر پارامترها و مجهولات مدل را بطور تساوی دارد، لذا اثر انتشار ادراستابع هدف منظور خواهیم کرد.

محدودیت مرتبط با آیشز میں: بدلاً از مختلف همواره بخشی از اراضی در سالهای زراعی مختلف به کشت خاصی اختصاص نمی‌یابد و بصورت آیش رها می‌شود. لذا در مدل پیشنهادی سطح آیش همواره معادل یا بیشتر از ۵۰ درصد مجموع سطوح زیرکشت محصولات در نظر گرفته شده است.

$$X_2 > 0.10(X_1 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6)$$

محدودیت مرتبط با تنوع کشت: با توجه به اینکه بخش قابل توجه ای از آهالی منطقه سوردن نظر را عشاير کوچ و تشکیل می‌دهند، لذا نیاز خود مصرفی و خوراک دام باعث گردیده که بر روی محصولات کنندم، کیاهان علوفه‌ای و حبوبات قیود ذیل اعمال گردد:

$$X_1 > 0.20(X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6)$$

$$X_2 > 0.20(X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6)$$

$$X_3 > 0.10(X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6)$$

محدودیت فنی: در نتیجه اجرای مدل این استنتاج عمومی حاصل گردیده که اگر قیدی بر روی سطح زیرکشت چندان اعمال نشود، مدل در جهت بیشینه کردن سود خالص، بخش اعظم اراضی را به کشت چندان اختصاص خواهد داد و این بدان علت است که ارزش خالص تولید این محصول در مقایسه با سایر محصولات موجود در ترکیب کشت نسبتاً "زیاد و نیاز آبی آن در واحد سطح نسبتاً" کم است. بمنظور پرهیز از این اشکال و عملی نمودن مدل، قید زیر بر روی سطح زیرکشت چندان اعمال گردیده است.

$$X_6 < 400$$

و یزدگیری تابع هدف یا تابع سود خالص: با توجه به مطلب قبل، تابع هدف دارای دو مولده بشرح ذیل می‌باشد:

* در آمد کل ناشی از کشتار افی: یکی از مولفه های تابع هدف، در آمد کل ناشی از کشتار افی میباشد که از ضرب ارزش خالص تولید هر محصول در سطح زیرکشت آن محصول بدست میاید. یعنی :

$$463700X_1 + 0X_2 + 479500X_3 + 429150X_4 + 214000X_5 + 72500X_6$$

* هزینه احداث کاپال استقال آب: هزینه احداث کاپال استقال آب و ابتدیه هیدرولیکی وابسته یکی دیگر از مولفه های تابع هدف میباشد که این هزینه بر احتی بر حسب ظرفیت آبدخی کاپال بشرح ذیل قابل بیان میباشد :
$$= 25058321.69q^{0.75} + 483154767.1q^{0.375} + 634454710.4$$

از آنجاکه در آمد خالص حاصل از کشتار افی بحورت سالیانه بوده، لذا باید هزینه اولیه احداث کاپال نیز به هزینه سالیانه تبدیل گردد. با انتخاب نرخ بهره ۸ درصد و طول دوره تحلیل اقتصادی ممادل ۵ سال، هزینه سالیانه احداث کاپال بطول ۱۹۵۹۰ متر پساز اعمال فراشبندی بالاسری، منطقه ای، تجهیز کارگاه ۱۰ درصد بعنوان موارد پیش بینی نشده بروابر خواهد بود با :

$$F(q) = 3198444.18q^{0.75} + 61669874.47q^{0.375} + 80981799.29$$

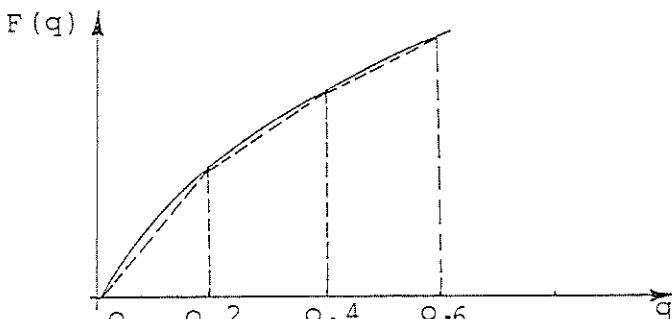
به این ترتیب تابع هدف نهادی بفرم ذیل در خواهد آمد .

$$Z = 463700X_1 + 0X_2 + 479500X_3 + 429150X_4 + 214000X_5 + 725000X_6 - 3198444.18q^{0.75} - 61669874.47q^{0.375} - 80981799.29$$

این تابع غیرخطی معروف به قیودی از نوع محدود دیت زمین، محدود دیت آب، محدود دیت مصرف شهاده های کشاورزی و ... بوده و باید با بهره گیری از روش های شناخته شده ای چون ان بر نامه ریزی دیافی حل گردد .

مسئله اخیر با فرض خطی بوده تابع هدف، حالتی ساده از مسائل بر نامه ریزی خطی است. یک استراتژی مناسب در این حالت آنست که تابع شیرخطی فوق با معرفی متغیر های جدید، خطی گردد تا مقدمات استفاده از روش بر نامه ریزی خطی فراهم آید .

حال ببینیم چگونه میتوان تابع (q, F) را که یک تابع غیرخطی است، به یک تابع خطی تبدیل نمود. برای این منظور باید جهت ملاحظات حد اکثر سطح قابل کشت و نیاز آبی الکوی کشت، برای متغیر q مقادیر معقول و منطقی اختیار کردیده و برای این مقادیر، مقدار تابع (q, F) محسوبه میگردد. آنکه نقطه $(q, F(q))$ در صفحه مختصات به یکدیگر مستقل کردیده و تابع اصلی با خطوط شکته‌ای تقریب زده میشود. جزئیات فوق بصورت ترسیمی در شکل ذیل آورده شده است.



منظور اینکه بتوان خطوط شکسته و تقریب فوق را بذان ریاضی بیان نمود. ابتدا هر یکی از مقادیر استخراجی q وزنی منتصب نموده و متغیر q را بصورت ترکیبی از مقادیر α_i و این وزنها در نظر میگیریم.

$$q = \alpha_0 + 0.2\alpha_1 + 0.4\alpha_3 + 0.6\alpha_5 + \dots$$

در عبارت اخیر وزنهای α_i مقادیر غیرمنفی بوده و $\sum_{i=0}^{\infty} \alpha_i = 1$ است. ترکیبیهای متعدد زیادی از وزنهای باعث برقراری تساوی فوق خواهند گردید، ولی تنها مقادیری که دو محدودیت ذیل را از نامایند، جواب مسئله خواهند بود:

الف). برای هر مقدار q ، تنها دو وزن از کمیات α_i مشبت و غیر صفر خواهند بود و سایر مقادیر صفر هستند.

ب). این دو مقدار در مجاور یکدیگر قرار ندارند.

بطور مثال $0 = \alpha_3 = \alpha_5$, $\alpha_0 = \alpha_1 = \alpha_2 = 0.63$, $\alpha_4 = 0.15$, $\alpha_6 = 0.85$ برای به این ترتیب ملاحظه میشود که برای بیان متغیر q ، مقادیر این متغیر در ابتداء و انتها هر و تر بعنوان فراشب و زنها در محاسبات وارد میگردند. حال چنانچه بخواهیم تابع غیرخطی $(q, F(q))$ را بصورت ترکیبی خطی از وزنهای فوق در نقاط مختلف بیان کنیم، کافی است مقدار تابع در هر نقطه را در وزن آن نقطه فرب نموده و نتایج را باهم جمع نماییم.

$$F(q) = F(0) \alpha_0 + F(0.2) \alpha_1 + F(0.4) \alpha_2 + \dots$$

وزنی $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \dots$ در جمیع حالات باید رابط زیر را ارائه نمایند :

- ثیر منثی باشند ،

- مجموع آنها باید معادل واحد باشد ،

- تنها دو وزن مشتبه و غیر مفرباشند و بقیه وزنهای معادل صفر باشند ،

- این دو وزن مجاور یکدیگر باشند ،

به این ترتیب با بهره کردن از تکنیک فوک، متغیر q و بطریق اولی تابع $F(q)$ قابل تبدیل به تابع خطی خواهد بود. بطور مثال محدودیت

$$Q^{SW} > 262656.0 * q$$

$$(0\alpha_0 + 0.2\alpha_1 + 0.4\alpha_2 + 0.6\alpha_3 + \dots) > Q_1^{SW}$$

و یا تابع $F(q)$ بر حسب وزنهای α بصورت زیر در می‌باشد :

$$F(q) = 80981799.24 \alpha_0 + 115663928.3\alpha_1 + 126327186.1\alpha_2 + \dots$$

و در نهایت تابع هدف Z بر حسب متغیرهای جدید بثمرم ذیل در می‌باشد :

$$Z = 463700X_1 + 0X_2 + 479500X_3 + 429150X_4 + 214000X_5 + 725000X_6 - 80981799.24\alpha_0 \\ - 115663928.3\alpha_1 - 126327186.1\alpha_2 - \dots$$

در جدول شماره (۱) ماتریس فرآثبت قیود بهمراه فرآثبت تابع سود

Z) آورده شده است .

با تبدیل تابع ثیر خطی هدف به تابع خطی، مسئله اخیر جزء مسائل برخاسته - ریزی خطی تلقی کردیده و بر احتیت برای آوردهای قابل تنظیم مختلف (T) با بهره کردن از روش سیمپلکس (Simplex Method) قابل تحلیل میباشد .

مسئله اخیر الذکر برای آوردهای قابل تنظیم مختلف حل کردیده و نتایج در جداول (۲)، (۳) و (۴) منعکس گردیده است. همانطور که از مندرجات جداول (۲) استنباط می‌شود. در آمد حاصل از کشت در واحد سطح برای آوردهای قابل تنظیم مختلف دارای نوسانات قابل توجه ای نبوده و این رقم بین ۳۵۲۶۱۵ تا ۳۸۴۷۰.۵ ریال در نوسان میباشد. همچنین در شرایطی که آوردهای قابل تنظیم از مرز ۱۱/۱ میلیون مترمکعب تجاوز نمایند، بعلت محدودیت زمین و ... سود بیشتری نمایند نمیکردد .

جدول شماره (۲۳). سنجش سطح ذیکر کشید بینینه و ظرفیت آبگذاری کتابال

(GW = 10⁻¹)

جدول شماره (۲). میل دیربردشتازمنابی آبها سطحی در ماحی مختلط

(GW= 10)

جدول شماره (۴). متفاوت بود اشتازهای بیان آنها زیرزمینی در همانهاست
مشترک MCM (Gale = 10)

* نتیجه‌گیری :

با توجه به چکوئکی اجرای مدل شبکه آبیاری و زهکشی، نتایج ذیل

قابل تحمیل می‌باشد :

الف). پساز مشخص شدن ماتریس شبکه آبیاری و زهکشی (جدول شماره (۱)) بر احتی مسئله برای ترکیبیهای مختلف برداشت از منابع آبیهای سطحی و زیرزمینی قابل تحلیل می‌باشد. فرآیندی که اشخاص آن با محاسبات دستی، تقریباً "غیرممکن است".

ب). در نتیجه اجرای مدل شبکه آبیاری و زهکشی، علاوه بر مشخص شدن ظرفیت کمال و سطح بهینه زیرکشت، امکان محاسبه در آمد خالص سالیانه و مقادیر برداشت از منابع آبیهای سطحی و زیرزمینی می‌باشد.

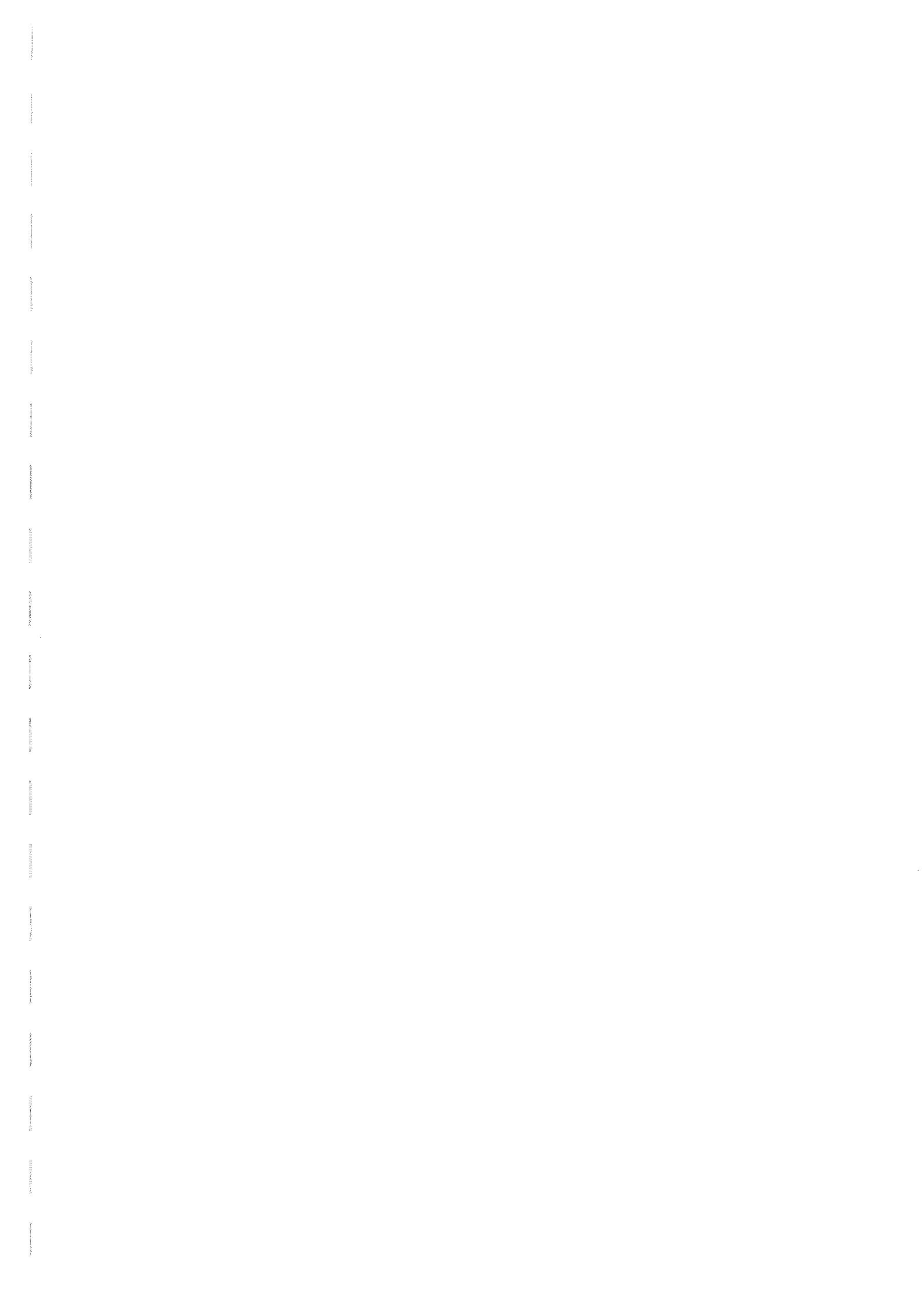
ج). پساز تبیین تابع سودخالص سالیانه، از نتایج حاصله بر احتی میتوان در مطالعات بهینه یابی بهره جست.

د). با توجه به میزان برداشت از مخزن در ماهیات مختلف (Demand Pattern)، شبیه‌سازی مخزن بارابه پیوستگی بر احتی امکان پذیر خواهد بود. شایان ذکر است که سوابق مطالعاتی موجود در گذشته هیچگونه ارتباطی بین بالادست (بهره برداشت از مخزن) و پائین دست (الکوی مصرف) برقرار نمی‌یازد.

ه). بر اساس روش‌های سنتی (Conventional Methods) ظرفیت آبده‌ی کمال برابر $\frac{2}{3}$ متر مکعب در شانیه می‌گردد که حدود ۳۰۰ درصد با ظرفیت آبده‌ی بدست آمده از مدل (۷۶۲/۰) تفاوت دارد. این تفاوت ناشی از آنچه اشی می‌گردد که در روش‌های سنتی پارامترهای محدودی (نیاز آبی‌کیا و زمان آبیاری در روز اوج) بخدمت گرفته می‌شود، در حالیکه در مدل ریاضی مورد بحث، پارامترهای متعدد و مستنوعی در تعیین سطح زیرکشت و ظرفیت آبده‌ی کمال موثر واقع می‌شود.

و). مدل ریاضی مورد بحث، درجهت کمینه کردن ظرفیت آبده‌ی کمال، این ظرفیت را به کوئه‌ای محاسبه می‌کند که برداشت از مخزن در ماهیات مختلف یکنواخت و تفاوت آنها بسیار ناچیز باشد. در حالیکه در روش‌های سنتی، تعیین ظرفیت آبده‌ی کمال بر مبنای محرف در ماه یا هفتۀ یار روز اوج صورت می‌پذیرد.

- 1- Abedini . M . j .(1991) . " Application of Optimization Techniques in Determination of storage Dam Capacity " Thesis, In Partial fulfillment of the requirements for the Degree of Master of science .
- 2- Buras,N.(1966). " Dynamic Programming in water resources Development " Advances in hydro - science, Ed.V.T. Chow, vol.3, Academic Press, N.Y.,pp. 367-412
- 3- Dudley, N.j., Irrigation Planning. 4. " Optimal Inter - seasonal water Allocation " , water resources Research , vol. 8, No. 3, 1972, pp. 586-594 .
- 4- Dudley, N.j., D.T. Howell, and W.F. Musgrave ,Irrigation Planning . 2 . " Choosing optimal Acreages within an Irrigation Season " , water Resources Research, vol.7,No. 5, 1971, pp. 1051-1063 .
- 5- Dudley, N.j., D.T. Howell, and W.F. Musgrave , " Optimal Intraseasonal Irrigation water Allocation " , water Resources Research, vol.7, No.4, 1971,pp. 770-788
- 6- Dudley, N.j.,D.T. Howell, and W.F. Musgrave , Irrigation Planning.3., " The Best Size of Irrigation Area for a Reservoir " , Water Resources Research, vol.8, No.1,1972
- 7- Loucks, P.L., J.R. Stedinger and D.A. Haith , (1981) ., " Water Resources Systems Planning and Analysis " , Prentice - Hall, Inc. pp. 559 .
- 8- Maass, A. ET AL.(1962)., " Design of water Resources systems " , Harvard University Press, Cambridge, Mass.pp. 620 .



A_{jft} : مساحت قطعات زراعی بر حسب هکتار

A_T : مساحت کل اراضی کشاورزی بر حسب هکتار

$C_{jft}^{GW}, C_{jft}^{SW}$: قیمت فروش واحد حجم آب در واحد زراعی f از زیرناحیه فرعی زد ر ماه t از فعل رشد (از منابع آبهای سطحی وزیرزمینی)

g : ظرفیت آبکاری کاشال هدایت آبهای سطحی، مترا مکعب در شانیه

g_t : میزان برداشت از منابع آبهای زیرزمینی در ماه t از فعل رشد، مترا مکعب در شانیه

I_n : نیاز آبی گیاه بصورت خالص، مترا مکعب

I_f : درآمد خالص در واحد زراعی f

NI_f : درآمد خالص در واحد محصول C

p_C : قیمت فروش واحد محصول C

Q, q : ظرفیت آبکاری کاشال انتقال درجه (۱)

q_t : میزان برداشت از منابع آبهای سطحی در ماه t از فعل رشد، مترا مکعب در شانیه

$Q_{jft}^{GW}, Q_{jft}^{SW}$: مقدار برد اشتراز منابع آبهای سطحی وزیرزمینی در واحد زراعی f از زیرناحیه z در ماه t از فعل رشد

q_z : ظرفیت آبکاری کاشال در زیرناحیه z

T : آوردقابل تنظیم رودخانه در محل اداث سد، مترا مکعب

TC_f^W : هزینه کل آبیاری در واحد زراعی f

TC_f : هزینه کل مراحل کاشت، داشت و برداشت در واحد زراعی f

t : دوره آبیاری در روز اوج، ساعت

W : ظرفیت آبکاری کاشال جهت هدایت مجموع آبهای سطحی وزیرزمینی، مترا مکعب در شانیه

W_t : مجموع برداشت از منابع آبهای سطحی وزیرزمینی در ماه t از فعل رشد، مترا مکعب در شانیه

W_{jftc} : نیاز آبی محصول C در واحد زراعی f از زیرناحیه z در ماه t از فعل رشد، مترا مکعب

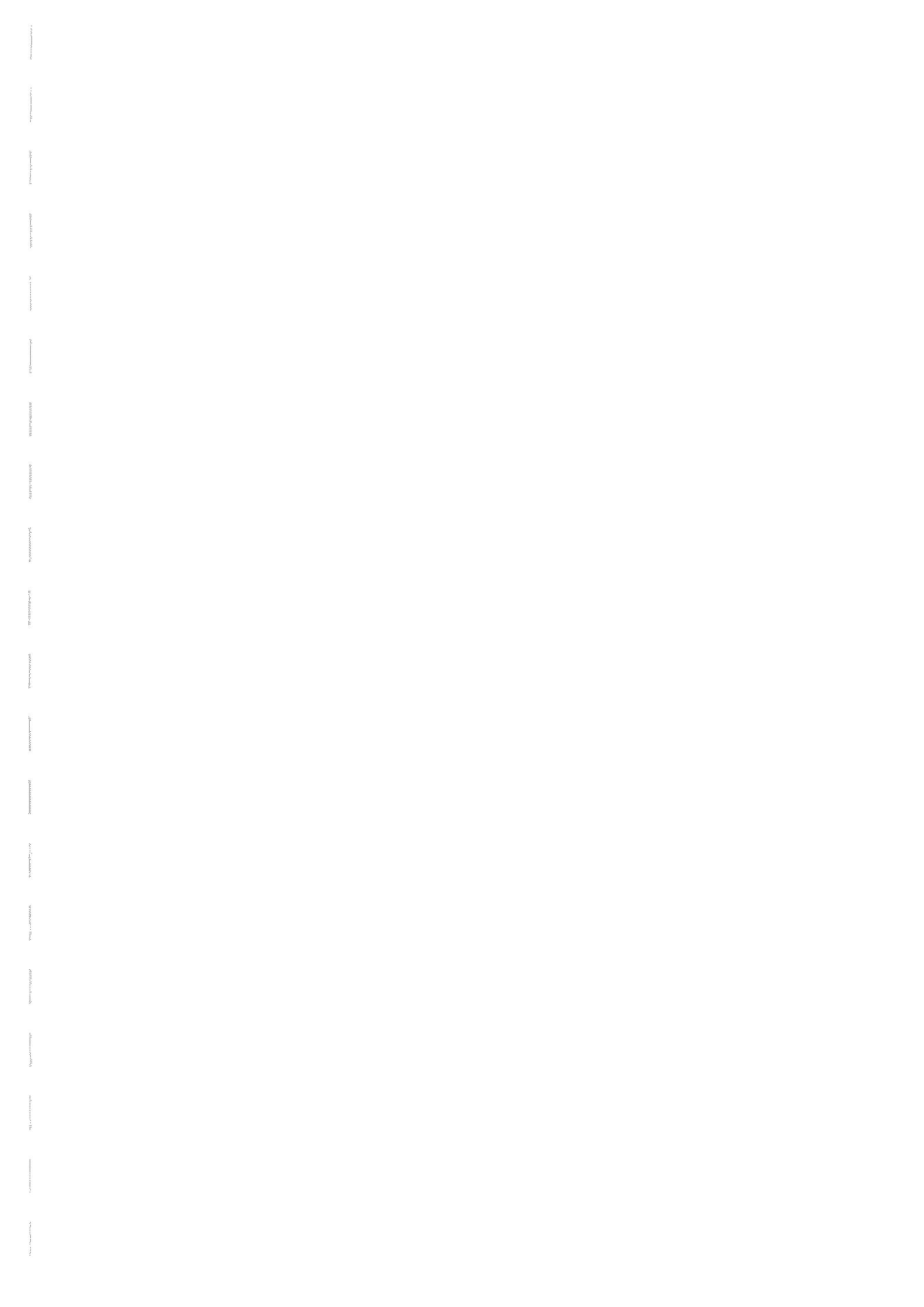
X_{jfc} : سطح زیرکشت محصول C در واحد زراعی f از زیرناحیه z هکتار

y_{jfc} : عملکرد محصول C در واحد زراعی f از زیرناحیه z ، کیلوگرم در هکتار

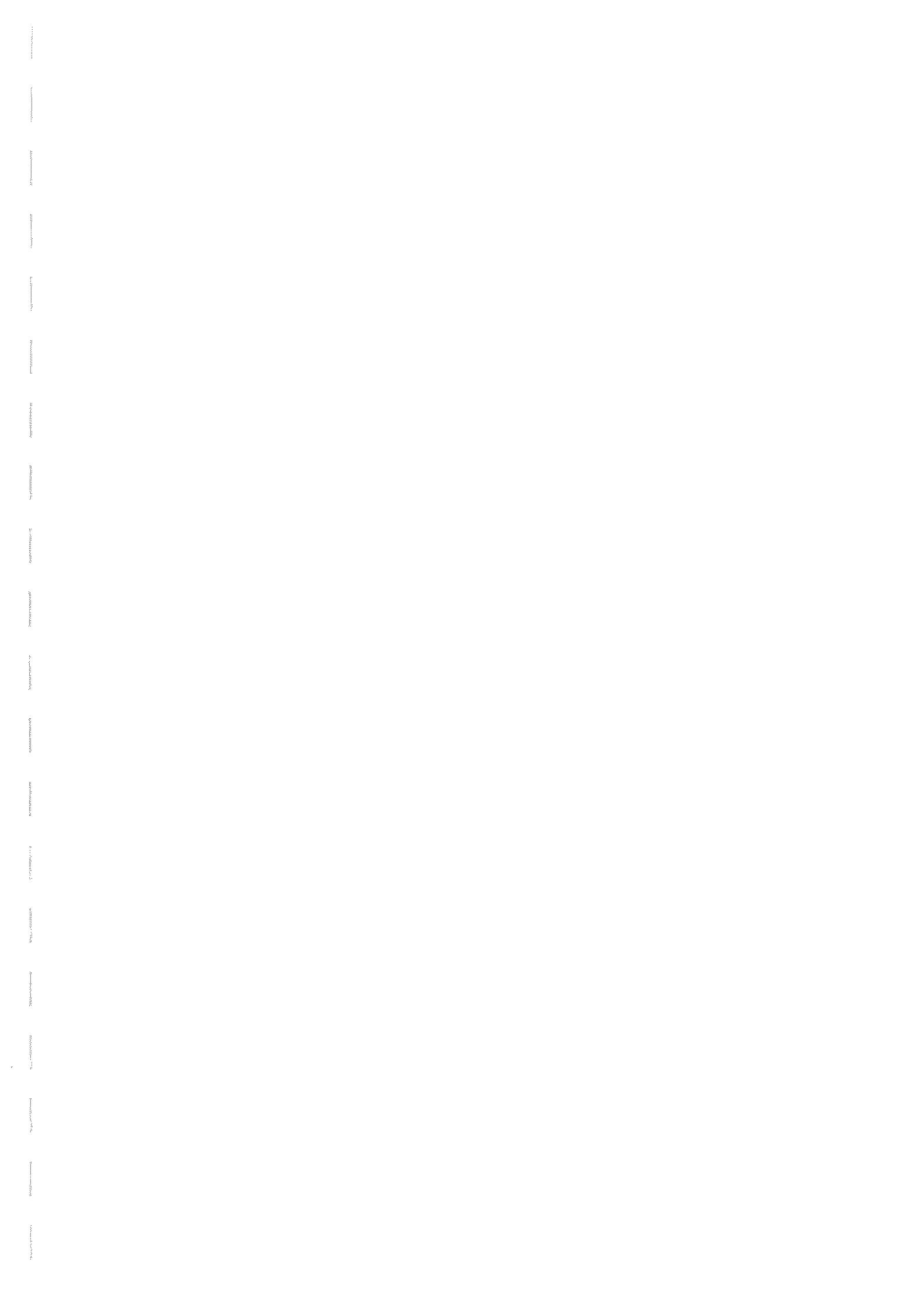
Z : تابع هدف

n_a, n_c : راندمان انتقال و توزیع آب در شبکه

α_i : ضرائب وزن



سیستم‌های کنترل کننده جریان آب



موضوع مقاله : سیستم های کنترل کننده جریان آب

نوسانات سطح و جریان آب در کانالهای آبرسان در طول دوره آبیاری ، در شبکه های آبیاری ایجاد می کند، به منظور امکان آبگیری و تامین آب مورد نیاز واحدهای زراعی، نوسانات سطح آب در کانالهای آبرسان در سطح شبکه آبیاری کنترل گردد. بطور کلی وظیفه سیستم های کنترل آب ، فراهم نمودن و تامین آب آبیاری مورد نیاز در سرتاسر شبکه آبیاری با حداقل راندمان ممکن و قابل اطمینان میباشد، بطوری که آب مورد نیاز آبیاری در کوتاهترین زمان ممکن قابل دسترس باشد.

سیستم های کنترل کننده جریان آب بطور کلی بر دو نوع میباشد که هر یک دارای مزایا و محسن مربوط به خود میباشد. یک سیستم تامین کننده آب باید تامنبع و سرچشم بطور مرتب کارائی داشته باشد، این مسئله ممکن است در ارتباط با پاسخگویی به آب مورد نیاز زارعین یا به شکل خاصی در ارتباط با خدمات آبیاری باشد.

۱- سیستم تامین ، در سیستم تامین مقدار آب تحویلی از منبع آب در سطح شبکه آبیاری بر اساس جداول معین و از قبل تعیین شده توزیع می گردد.

۲- سیستم نیاز، عبارتست از پاسخگویی بطور اتوماتیک به نیازهای مصرف کننده میباشد، در این سیستم مصرف کنندگان در سطح واحدهای زراعی درجه ۳ دارای انتظام پذیری مکرر میباشند. در بیشتر سیستم های کنترل آب ، استفاده از پرسنل بهره برداری ضروری است . پرسنل بهره برداری در سیستم های کنترل اتوماتیک نیز لازم میباشد.

بررسیهای انجام گرفته درسطح تعدادی از شبکه های اجراء شده در سطح کشور، شامل شبکه های آبیاری قزوین، بغان، ورامین و کرمزارو... بیانکر این مطلب است که، عملکرد ناقص و ناکافی بهره برداری در شبکه های آبیاری، و عدم آکاهی مناسب زارعین دراستفاده بهینه از منابع آب . استفاده از ساختمانهای اتوماتیک کنترل و توزیع کننده جریان آب را دیگته می کند، ساختمانهای کنترل توزیع اتوماتیک صرفا استفاده از سازه های کنترل و توزیع مدرن نمی باشد و میتوان از ساده ترین نوع آنها با کارائی مطلوب استفاده نمود.

با توجه به موارد فوق پیش از انتخاب یک سیستم و سازه کنترل کننده جریان آب ، لازم است، ابعاد اقتصادی و اجتماعی ، فنی، اجرائی آن سیستم و سازه کنترل کننده جریان آب ، در ارتباط با هر طرحی مورد بررسی و ارزیابی دقیق قرار گیرد، تا انتخاب بهترین سیستم و سازه کنترل جریان آب امکن گردد. م/م

خلاصه مقاله

موضوع مقاله: سیستم های کنترل کننده جریان آب

نویسات سطح و جریان آب در کاللهای آبرسان در طول دوره آبیاری، در شبکه های آبیاری ایجاد می کند، به منظور امکان آبکیری و تامین آب مورد نیاز واحدهای زراعی، نویسات سطح آب در کاللهای آبرسان در سطح شبکه آبیاری کنترل کردد. بطور کلی وظیفه سیستم های کنترل آب، فراهم نمودن و تامین آب آبیاری مورد نیاز در سرتاسر شبکه آبیاری با حداکثر راندمان ممکن و قابل اطمینان میباشد، بطوری که آب مورد نیاز آبیاری در کوتاهترین زمان ممکن قابل دسترس باشد.

سیستم های کنترل کننده جریان آب بطور کلی بر دو نوع میباشند که هر یک دارای مزایا و معاین مربوط به خود میباشد. یک سیستم تامین کننده آب باید تامین‌بخ و سرچشمی بطور مرتب کارائی داشته باشد، این مسئله ممکن است در ارتباط با پاسخگویی به آب مورد نیاز زادعین یا به شکل خاصی در ارتباط با خدمات آبیاری باشد.

۱- سیستم تامین، در سیستم تامین مقدار آب تحویلی از منبع آب در سطح شبکه آبیاری بر اساس جداول ممکن و از قبل تعیین شده توزیع می کردد.

۲- سیستم نیاز، عبارتست از پاسخگویی بطور اتوماتیک بد نیازهای مصرف کننده میباشد، در این سیستم معرف کنندگان در سطح واحدهای زراعی درجه ۳ دارای انعطاف پذیری متمر میباشد.

در بیشتر سیستم های کنترل آب، استفاده از پرسنل بهره برداری ضروری است. پرسنل بهره برداری در سیستم های کنترل اتوماتیک نیز لازم میباشد.

بررسیهای انجام گرفته در سطح تعدادی از شبکه های اجراء شده در سطح کشور، شامل شبکه های آبیاری قزوین، میان، ورامین و کرمان و... بیانگر این مطلب است که، عملکرد ناقص و ناکافی بهره برداری در شبکه های آبیاری، و عدم آنکه مناسب زادعین در استفاده بهینه از منابع آب.

استفاده از ساختمانیهای اتوماتیک کنترل و توزیع کننده جریان آب را دیگته می کند، ساختمانهای کنترل توزیع اتوماتیک مرفا استفاده از سازه های کنترل و توزیع مدرن نمی باشد و میتوان از ساده ترین نوع آنها با کارائی مطلوب استفاده نمود.

با توجه به موارد فوق پیش از انتخاب یک سیستم و سازه کنترل کننده جریان آب، لازم است، ابعاد اقتصادی و اجتماعی، فنی، اجرائی آن سیستم و سازه کنترل کننده جریان آب، در ارتباط با هر ظریحی مورد بررسی و ارزیابی دقیق قرار گیرد، تا انتخاب بهترین سیستم و سازه کنترل جریان آب امری ممکن تردد. م/م

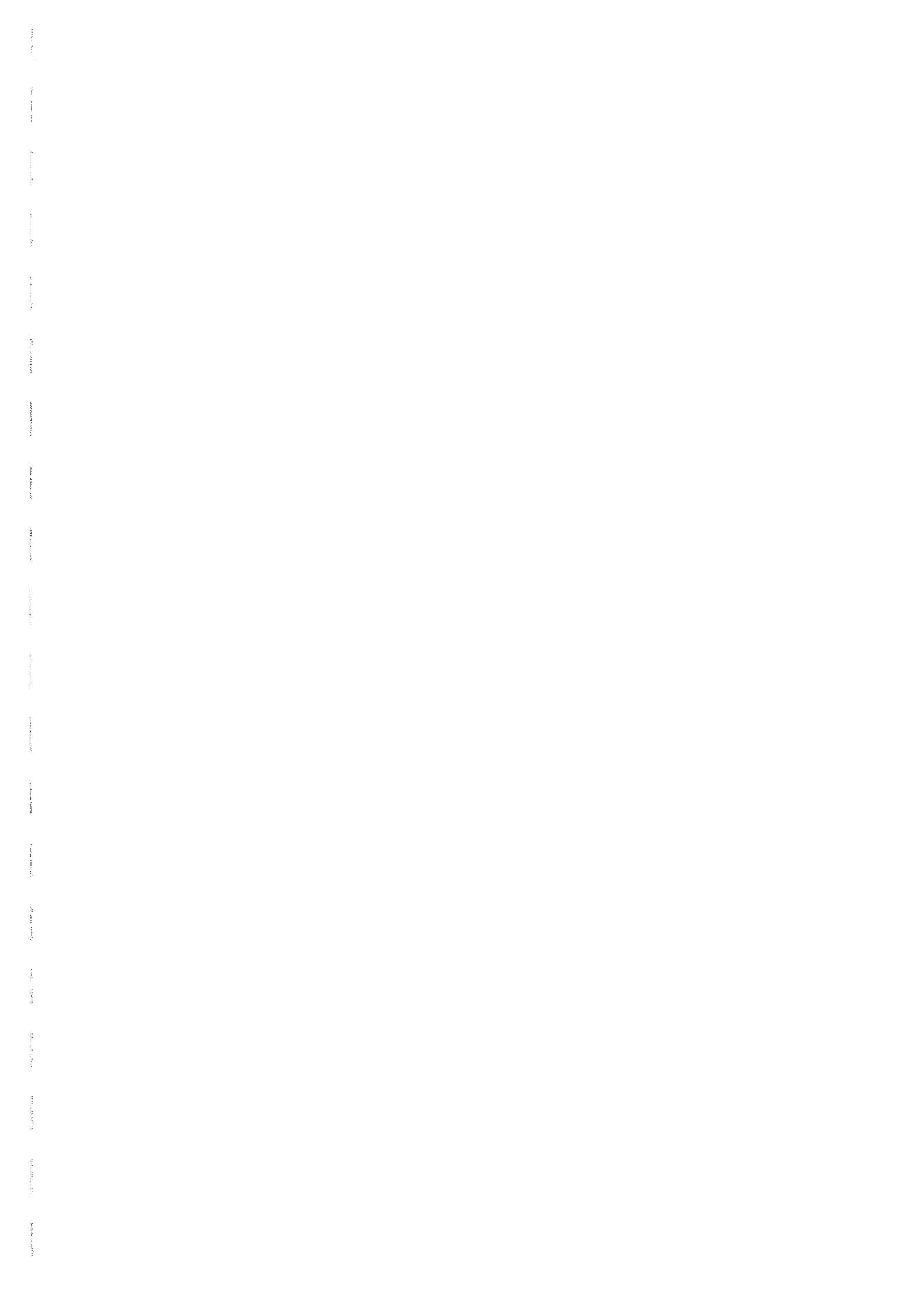
۱-۲- جهت کنترل:

الف - کنترل از بالا دست:

سیستم کنترلی میباشد که بر اساس تغییرات سطح آب بلافاصله بالا دست تنظیم میکند، یک کانال که بر اساس کنترل از بالا دست کار میکند، بر اساس جداول مشخص آبیاری که از قبل تعیین شده عمل مینماید. در غیر اینحالت آب اضافی موجود در کانال از انتهاهای کانال خارج خواهد شد. سیستم کنترل از بالا دست از نظر انواع ساختمانهای تنظیم و کنترل سطح آب در شرایط مظلوبی میباشد و از نظر انعطاف پذیری شامل ابتدائی تربین سازه های کنترل ۱ دریچه های کنترل دستی اتسا دریچه های تمام اتوماتیک مجز به دستگاههای حاسن می باشد و برخلاف سیستم کنترل از پائین دست دارای بعضی محدودیت ها نسبی بساشد این سیستم کنترل در شرایطی که محدودیت منابع آب وجود داشته باشدو بهره برداری از شبکه آبیاری بر اساس الگوی کشت طراحی و جداول مشخص آبیاری انجام بکرید روش موفقی در تنظیم سطح آب خواهد بودواصطلاحاً "تحت عنوان سیستم کنترل براساس تامین نامیده میشود. از آنحاییکه درک سیستم کنترل از بالا دست برای زارعین و پرسنل امور بهره برداری که ازدانش فنی بالائی در ذمینه بهره برداری از سیستم کنترل برخوردار نباشند، سهل و آسان میباشد، نسبت بد سیستم کنترل از پائین دست ارجح میباشد. نوع سازه کنترل نیز در انتخاب سیستم کنترل موضعی بساشد. بعدها مشاه استفاده از سوریزهای ثابت بتنی فقط در سیستم کنترل از بالا دست کاربرد دارد. از مزای سیستم کنترل از بالا دست راندمان پائین می باشد، برای کاهش تلفات آب در سطح شبکه، بهره برداری بر اساس برنامه و جداول زمان بندی شده قبلی لازم می باشد.

ب - سیستم کنترل از پائین دست :

سیستم کنترل از پائین دست تحت تاثیر تغییرات سطح آب بلافاصله پائین دست دریچه آب بند میباشد، تغییرات سطح آب در هر کانال برداریکه آب بند بالا دست اثر گذاشت که در نهایت به منبع تغذیه ختم میگردد، کنترل از پائین دست تحت عنوان انحراف براساس نیاز نامیده میشود، کنترل از پائین دست همیشه بحث اتوماتیک میباشد. این سیستم کنترل بدلایل اقتصادی در اراضی شیب ملایم (کمتر از ۳٪) قابل اجراء می باشد، از محاسن آن راندمان بالا و کاهش تلفات آبیاری می باشد، هزینه اجرائی این سیستم بالا بوده و درک بهره برداری از این سیستم برای معرف کنندگان و پرسنل بهره برداری مشکل می باشد. استفاده از داشته سیستم کنترل نیاز به بورسی های خاصی از نظر وضعیت توپوگرافی و منابع آب داشته و بررسیهای اقتصادی، اجرای شبکه از موارد مهم می باشد که بایستی با دقیقت مسد نظر قرار بکرید، در پروژه هایی که بصورت خود کار طراحی می شوند، و محدودیت منابع آب وجود نداشته باشد، و توپوگرافی ذمین نیز مناسب باشد، استفاده از این



سیستم قابل توضیه می باشد.

۲-۲- نحوه کنترل :

- سیستم کنترل دستی :

دربیچه های کنترل دستی بوسیله دخالت انسان حرکت میکند، این نوع دربیچه ها، در جاهائی بیشتر مورد استفاده قرار میگیرند که باز و بسته کردن آنها در سطح محدودی میباشد. این نوع کنترل ها بیشتر منحصر بفرد بوده و در نقاط آب پخش و بصورت کنترل محلی مورد استفاده قرار میگیرد.

- سیستم کنترل اتوماتیک :

این نوع سیستم های کنترل اتوماتیک کار بهره برداری را آسان نموده، و بطور اتوماتیک و بدون دخالت انسان سطح آب را کنترل می نماید.

۳-۲- روش کنترل :

- کنترل محلی :

این نوع کنترل هم میتواند بصورت دستی (دربیچه های دستی) یا بصورت کنترل اتوماتیک بدون قسمتهای متحرک باشد (سریزنوک اردکی) یا بصورت استفاده از دربیچه های هیدرومکانیکی باشد (Amil ، Avis) و یا بصورت الکترومکانیکی میباشد.

- کنترل منطقه ای :

این نوع کنترل براساس وضعیت سیستم کانال در هر منطقه انتخابی دربیچه ها را تنظیم میکند، علاوه بر این کنترل حساس به وسیله خطوط برق به دربیچه مورد نظر انتقال می یابد که دربیچه بصورت الکترو مکانیکی حرکت میکند.

- کنترل مرکزی (تله متري)

در این حالت تمام دربیچه ها دارای قسمتهای الکترومکانیکی بوده و از یک محل کنترل میگردد، و برای نمونه یک برنامه کامپیوترا حرکت دربیچه ها را کنترل میکند، در این حالت دستگاه های حساس در سطح آب و دیگر نقاط ثابت بوده، و یک کنترل مرکزی ارتفاع آب را در محل هر دربیچه آنکه، با توجه میزان مصرف آب و میزان جریان در کانال تغذیه کننده، تنظیم میکند.



- سیستم کنترل بر اساس میزان دبی

در این حالت سیستم کنترل بر اساس دبی مشخصی کار میکند. هدف از این ساختمان، مشخص کردن دبی انتقالی به پائین دست میباشد، کنترل میزان دبی در سرتاسر شبکه ممکن است بمحورت مسئله اساسی باشد و یا نباشد، و یا اینکه این مسئله ممکن است در سطح آبکیرهای درجه ۳ مطرح باشد.

به هر حال کنترل بر اساس میزان جریان ممکن است نیاز به سطح آب بسیار دقیق داشته باشد مانند فلوم و سریز برای کنترل میزان جریان.

- سیستم کنترل بر اساس سطح آب :

برای فراهم نمودن انعطاف پذیری در انحراف میزان دبی مورد نیاز به سمت آبکیرها بدون هیچگونه شناختی از مقدار دبی واقعی در کانالیابی انتقال بکار میروند، این سیستم کنترل سطح آب را در محل آبکیر در حد تغییرات محاذ بمحورت ثابت نگه میدارد.

۱-۲-۱ - سیستم کنترل در محل آبکیرها :

- حساسیت سازه ها

حساسیت (S) عبارتست از تغییرات نسبی دبی در خروجی (آبکیرها) به تغییرات نسبی دبی در کanal اصلی.

$$q = C.H^U \quad q - \text{دبی در خروجی ها (آبکیرها)}$$

$$Q = K.h^n \quad Q - \text{دبی در کanal تغذیه کننده}$$

$$S = \left(\frac{dq}{q} \right) / \left(\frac{dQ}{Q} \right) \quad h - \text{ارتفاع انرژی در محل دریچه آب بند (کanal مادر)}$$

$$H = \frac{C_{uH}}{K_{nH}} \quad H - \text{ارتفاع انرژی در محل دریچه آبکیری (خروچی)}$$

$$\frac{dQ}{dQ} = \frac{C_{uH}}{K_{nH}} \quad \frac{dQ}{dQ} = \frac{u-1}{n-1}$$

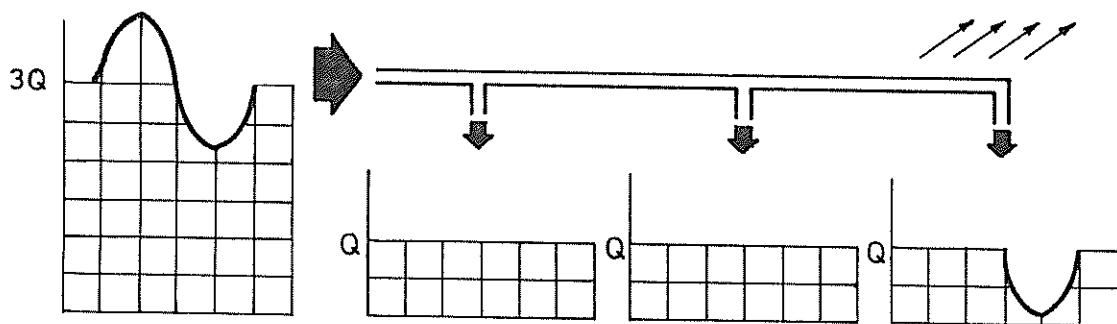
$$S = \frac{\frac{C_{uH}}{K_{nH}}}{\frac{u-1}{n-1}} = \frac{u \cdot h}{n \cdot H}$$

حساسیت یک پایه و اساس را برای ارزیابی ترکیب انواع مختلف سیستم های کنترل بدست میدهد به شکل ۱ مراجعه شود. بسته به مقدار S حالت های زیر را تشخیص می دهیم :

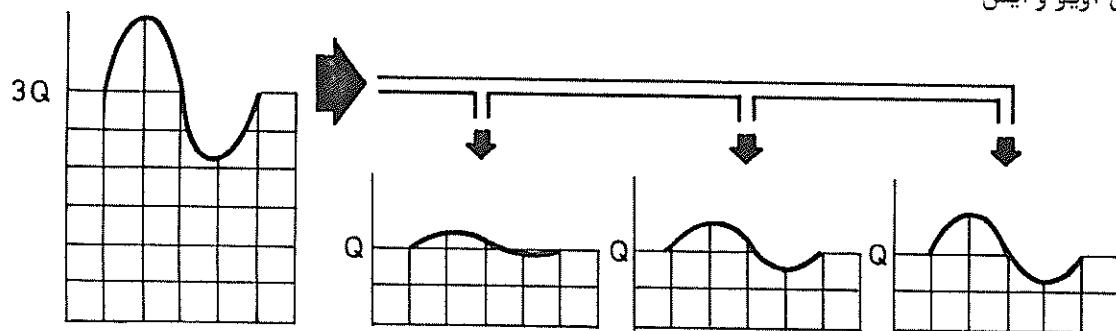
حالات اول $S = 0$:

در این حالت آبکیرها (خروچی) بطور کامل از نظر انعطاف پذیری در آبکیری به شکل صلب عمل مینماید. مانند دریچه های اندازه گیری نیروپیک و دریچه های Avio و Avis وغیره ، که جزو این گروه میباشند.

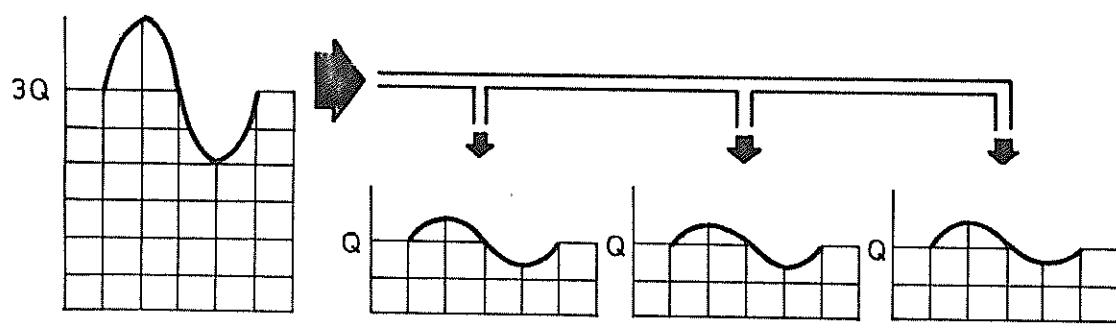




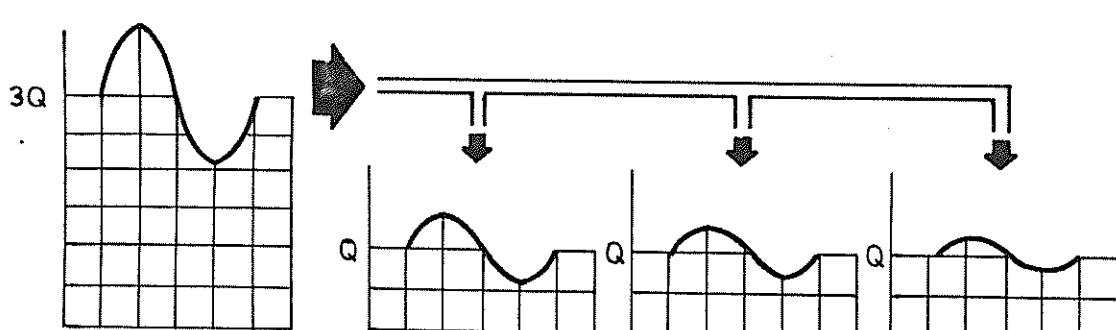
حالت اول $S = 0$: تغییرات دبی در کanal اصلی هیچگونه اثری بر روی آبکیرها ندارد مانند مدولهای نیرپلیک و دریچه های آویو و آیس .



حالت دوم $S < 1$: در این حالت نوسانات دبی در آبکیرهای انشعابی در پائین دست بیشتر میباشد، و این در حالتی است که از سرریز ثابت برای سیستم کنترل و از دریچه های زیر کذر برای آبکیر استفاده کردد .

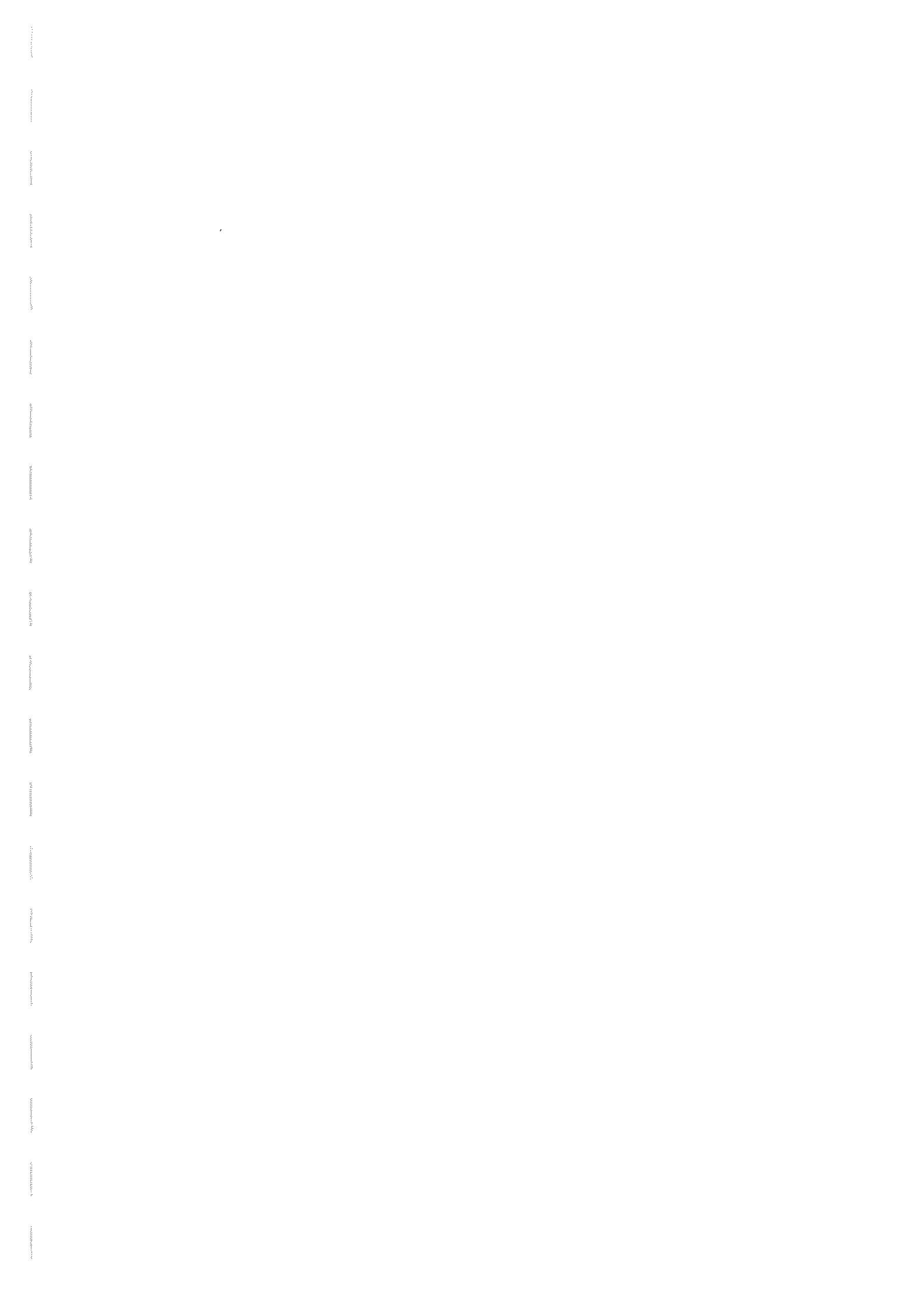


حالت سوم $S = 1$: تغییرات دبی در کanal اصلی به همان نسبت به آبکیرها اثر میکذارد و این در شرایطی است که نوع سیستم کنترل و آبکیر یکسان باشد .



حالت چهارم : $S > 1$: در این حالت که عکس حالت دوم میباشد از دریچه های با جریان زیر کذر برای سیستم کنترل و از سرریزهای ثابت برای آبکیری استفاده میگردد .

شکل ۱ - حساسیت سیستم توزیع



سیستم تابل توصیه می‌باشد.

-۲- نحوه کنترل:

- سیستم کنترل دستی:

دربیچه‌های کنترل دستی بوسیله دخالت انسان حرکت می‌کند. این نوع دریچه‌ها در جاهای بیشتر مورد استفاده ترار می‌گیرند که باز و بسته کردن آنها در سطح محدودی می‌باشد. این نوع کنترل‌ها بیشتر منحصر به مرد بوده و در نبضات آب پسخش و بحورت کنترل محلی مورد استفاده ترار می‌گیرد.

- سیستم کنترل اتوماتیک:

این نوع سیستم‌های کنترل اتوماتیک کار بینده برداری را آسان نمود. و بطور اتوماتیک و بدون دخالت انسان سطح آب را کنترل می‌نماید.

-۳- روش کنترل:

- کنترل محلی:

این نوع کنترل هم میتواند بحورت دستی (دربیچه‌های دستی یا بحورت کنترل اتوماتیک بدون قسمتی‌های متحرك، باشند) سریزنوک اردکی) یا بحورت استفاده از دریچه‌های هیدرومکانیکی باشد (Avis، Aml) و یا بحورت الکترومکانیکی می‌باشد.

- کنترل منتقله‌ای:

این نوع کنترل براساس وضعيت سیستم کانال در هر منطقه انتخابی دریچه‌ها را تنظیم می‌کند، علاوه بر انتخابی از دستگاه حاسس بد وسیله خطوط برق به دریچه مورد نظر انتقال می‌یابد که دریچه بحورت الکترو مکانیکی حرکت می‌کند.

- کنترل مرکزی (تلد متری)

در این حالت تمام دریچه‌ها دارای قسمتی‌های الکترومکانیکی بوده و از یک محل کنترل می‌گردد، و برای نمودن یک برنامه کامپیوتی حرکت دریچه‌ها را کنترل می‌کند. در این حالت دستگاه‌های حاسس در سطح آب و دیگر نشاط ثابت بوده، و یک کنترل مرکزی ارتفاع آب را در محل هر دریچه آنکه، با توجه به میزان سمعت آب و میزان جریان در کانال تنظیم کننده، تنظیم می‌کند.

- سیستم کنترل بر اساس میزان دبی

در این حالت سیستم کنترل بر اساس دبی مشخص کار میکند. هدف از این ساختمان، مشخص کردن دبی انتقالی به پانلین دست میباشد. کنترل میزان دبی در سوتاوس شبکه ممکن است بصورت مسئلله اساسی باشد و یا نباشد. و یا اینکه این مسئلله ممکن است در سطح آبکیرهای درجه ۲ مطرح باشد.

بد هر حال کنترل بر اساس میزان جریان ممکن است نیاز به سطح آب بسیار دقیق داشته باشد مانند نلوم و سریز برای کنترل میزان جریان.

- سیستم کنترل بر اساس سطح آب :

برای نراهم نبودن انعطاف پذیری در انحراف میزان دبی مورد نیاز به است آبکیرها بدون هیچگونه شناختی از متدار دبی واقعی در کاتالیس انتقال بکار میروند. این سیستم کنترل سطح آب را در محل آبکیر در حد تنظیرات مجاز بصورت ثابت نگه میدارد.

- سیستم کنترل در محل آبکیرها :

- حساسیت سازه ها

حساسیت (S) عبارت است از تنظیرات نسبی دبی در خروجی (آبکیرها) بدست تنظیرات نسبی دبی در کاتال اصلی.

$$q = C.H^u$$

- دبی در خروجی ها (آبکیرها)

$$Q = K.h^n$$

- دبی در کاتال تغذیه کننده

$$S = \frac{dq}{q} / \frac{dh}{Q} = \frac{C.u.H^{u-1}}{K.n.h^{n-1}} = \frac{C.u}{K.n}$$

- ارتضاع انرژی در محل درجه آب بند (کاتال مادر) H

$$dq = C.u.H^{u-1}$$

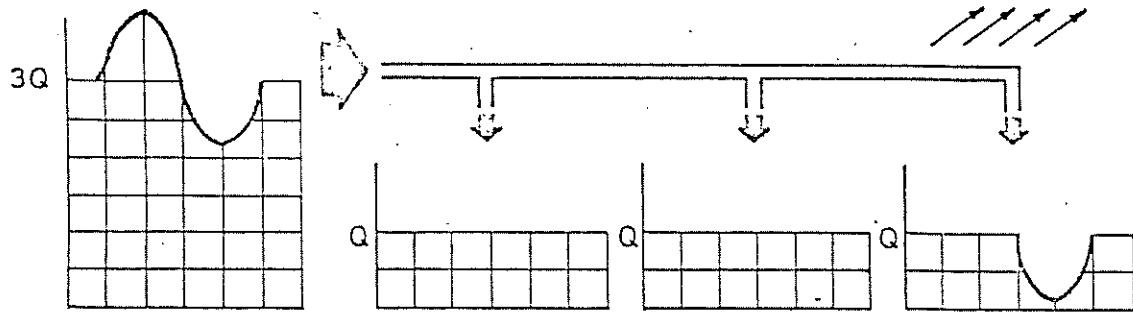
$$dQ = K.n.h^{n-1}$$

$$S = \frac{C.u.H^{u-1}}{K.n.h^{n-1}} / \frac{C.H^u}{K.h^n} = \frac{u.h}{n.H}$$

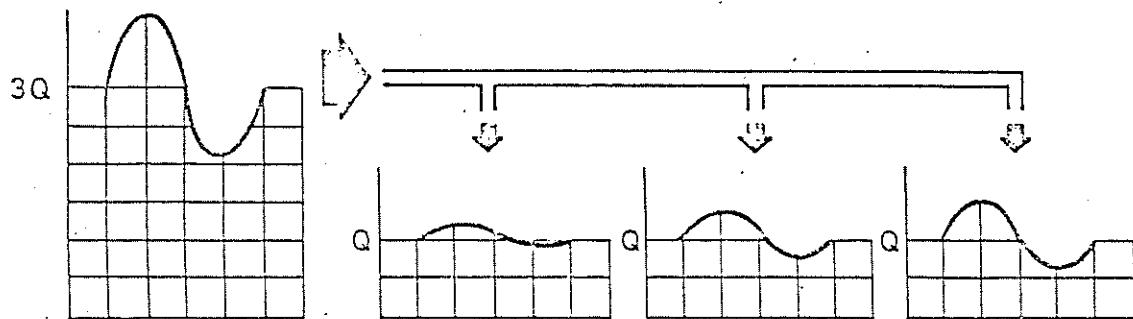
حساسیت یک پایه واساس را برای ارزیابی ترکیب انواع مختلف سنت های کنترل بدست میدهد بد شکل ۱ مراجعت شود. بتنه به متدار S حالت های زیر را تشخیص می دهیم :

حالت اول $S = 0$

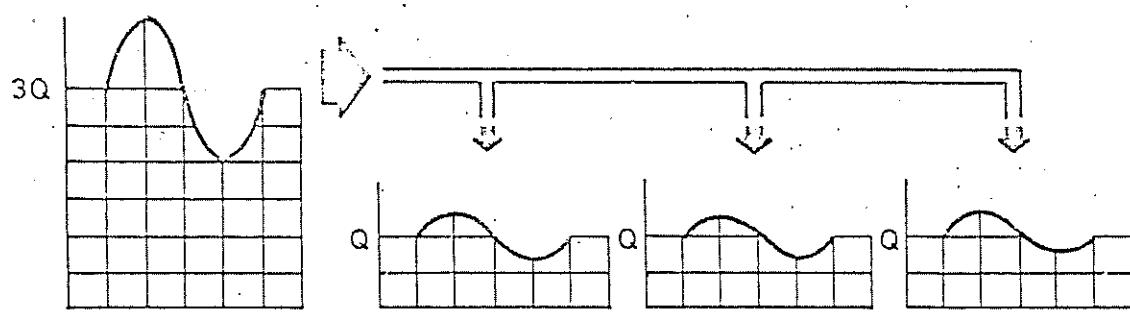
در این حالت آبکیرها خروجی ابتوور کامل از نظر انعطاف پذیری در آبکیر به شکل صلب عمل مینماید. مانند درجه های اندازه کیمی نیرپیک و درجه های Avio و



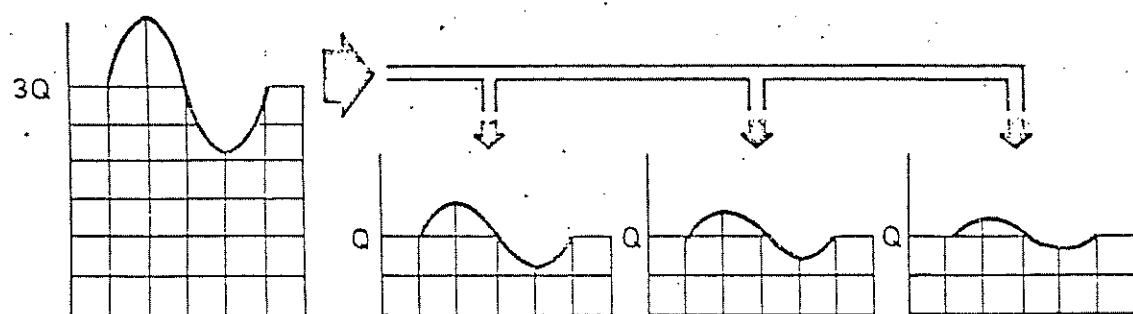
حالت اول $S = 0$: تغییرات دبی در کanal اصلی هیچگونه اثری بر روی آبکیرها ندارد مانند مدولهای نیرپیک و دریچه های آویو و آیس.



حالت دوم $S > 1$: در این حالت نوسانات دبی در آبکیرهای آنشابی در پائین دست بیشتر میباشد. و این در حالتی است که از سرریز ثابت برای سیتم کنترل و از دریچه های زیر کذر برای آبکیر استناده کردد.



حالت سوم $S = 1$: تغییرات دبی در کanal اصلی به همان نسبت به آبکیرها اثر میکذارد و این در شرایطی است که نوع سیتم کنترل و آبکیر یکان باشد.



حالت چهارم : در این حالت که عکس حالت دوم میباشد از دریچه های با جریان زیر کذر برای سیتم کنترل و از سرریزهای ثابت برای آبکیر استناده میکردد.

شکل ۱- حاسیت سیتم توزیع

حالت دوم $S=5$:

تغییرات دبی در آبکننده‌ها (خروجی‌ها) کمتر از کانال مادر می‌باشد، اما یک انعطاف پذیری کم اتفاق را در ارتفاع سطح آب می‌سازد. این دست کانال منتقل می‌شود. که با شرایط نمودن یک ارتفاع آزاد اثناهای این مسئلله جبران می‌گردد. انعطاف پذیری یک چنین سیستم نیز خود کاری به حدائق کنترل در پردازه برداری نیاز دارد. این مسئله تا حدودی از گمبود آب در انتها می‌سازد آبیاری جلوگیری می‌کند. چنین سیستمی بوسیله انتخاب دو سازه مختلف بدست می‌آید. بعنوان مثال یک سریز با $S=1/5$ در میان کانال تابعی کننده، و در آبکننده زیر کذر $S=h/3H=5/6$ و بخود طبیعی ارتفاع h روی سریز کمتر از ارتفاع H در دریچه زیر کذر می‌باشد.

حالت سوم $S=1$:

در این حالت به نسبت و در حد تغییرات در دبی کانال تنظیمه کننده و مساوی ده برابر همان دو صد دبی در خروجی آبکننده تغییر می‌کند. تغییرات انرژی شبکه به تمام نقاط شبکه بطور نسبی منتقل می‌شود. چنین انعطاف پذیری موقتی ظاهر می‌شود که در محل آب بند میان کانال تنظیمه کننده و آبکننده سازه مشابهی مورد استفاده قرار می‌کند. بعنوان مثال هر دو بمزورث بر زیر روزگار یا دریچه زیر کذر باشند. هر ای این حالت اثرباری جریان سطحی رودخانه ای انجام می‌کند. که تبعیق می‌کند. این حالت اثرباری جریان سطحی رودخانه ای انجام می‌کند. که تبعیق جداولی دبی رودخانه به پائین ترا از حد مورد نیاز می‌رسد. و گمبود در سطح شبکه بطور مساوی تقسیم می‌گردد.

حالت چهارم $S=1$:

تغییرات دبی خروجی آبکننده بیشتر از کانال تنظیمه کننده می‌باشد. تغییرات سطح آب در قسمتی ابتدای کانال بمحور اغراق آمیز می‌باشد، و موجب بروز مشکلات در امر پردازه برداری می‌گردد. چنین حاسیتی در سیستم کنترل از بالادست موقتی که از دریچه زیر کذر برای تنظیم سطح آب در میان کانال اصلی و از سریز روزگار در خروجی (آبکننده) استفاده می‌گردد. حاصل می‌شود.

حالت پنجم $S=\infty$:

در این حالت خروجی (آبکننده) کاملانه" انعطاف پذیر می‌باشد و جریان خروجی همان است که در کانال مادر جریان دارد. این حالت موقتی ظاهر می‌شود که کانال تنظیمه کننده کاملانه" بسته باشد.

۶- پاسخگویی سیستم :

- زمان پاسخگویی سیستم :

زمان پاسخگویی سیستم عبارت است از مدت زمانی است که سیستم از حالت ماندگار تبلیغ بد حالت ماندگار جدید منتقال بپیدا می‌کند. بیشتر رایج می‌باشد که زمان پاسخگویی را برابر زمانی می‌گیرند که در حد تغییرات مورد نیاز حاصل شده باشد. هر چند زمان پاسخگویی سیستم به تغییرات دبی با سرعت بیشتری انجام بگیرد. راندمان سیستم افزایش پیدا می‌کند. کامل شدن تغییرات سطح آب در زمان $T=50$ دورت می‌پذیرد.

زمان حرکت موج : Travel Time of Wave

۹ روز

مدت زمانی را که طول دیگش تا موج بر روی سطح آب "شامد" را می‌کند بد نام زمان حرکت موج مینامند. که بطور تقریب آب را بعد زیر بdest می‌آید.

$$T^W = \frac{L}{V + C}$$

L- شامد بد متر

V- سرعت در امتداد کانال بد متر در ثانیه

C- سرعت موج بد متر در ثانیه

h- عمق آب در کانال بد متر

زمان تغییر سطح آب : Time of Water Level Change

۵ روز

زمان لازم برای کامل شدن تغییر سطح آب در کانال خوانی تر از زمان حرکت موج می‌باشد و این موضوع بخاطر این مسئله می‌باشد که موج قبل از کامل شدن حجم آب در کانال به انتشاری مسیر می‌رسد.

نفرض کردن کانال در یک امتداد بینوار یک مخزن ذخیره حل آین مسئله (زمان تغییر سطح آب) را آسان می‌کند. این مسئله بد این شکل آسان می‌گردد که از جریان نیز یکنواخت صرفه شود. در این حالت، یک تنظیم کننده در انتشاری کانال دارای هر سطح آبی باید این سطح آب تابل تدبیر. در تمام طول کانال می‌باشد. در این حالت روابط زیر برقرار می‌باشد.

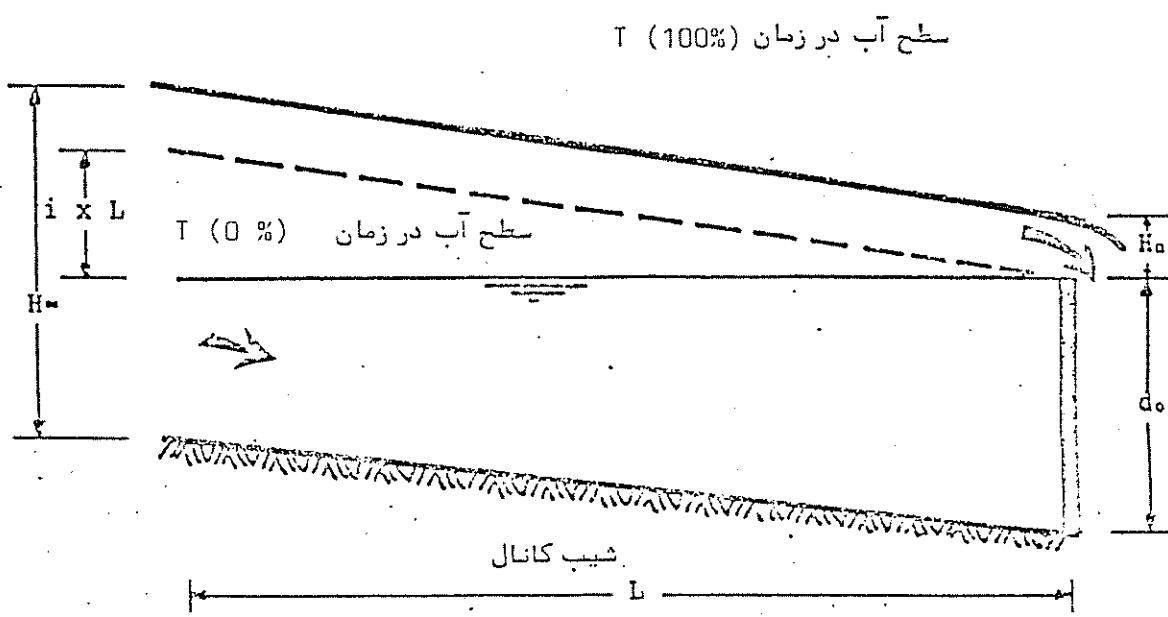
$$\frac{\partial V}{\partial t} = Q_{in} - Q_{out}$$

V- حجم ذخیره در کانال بد متر مکعب

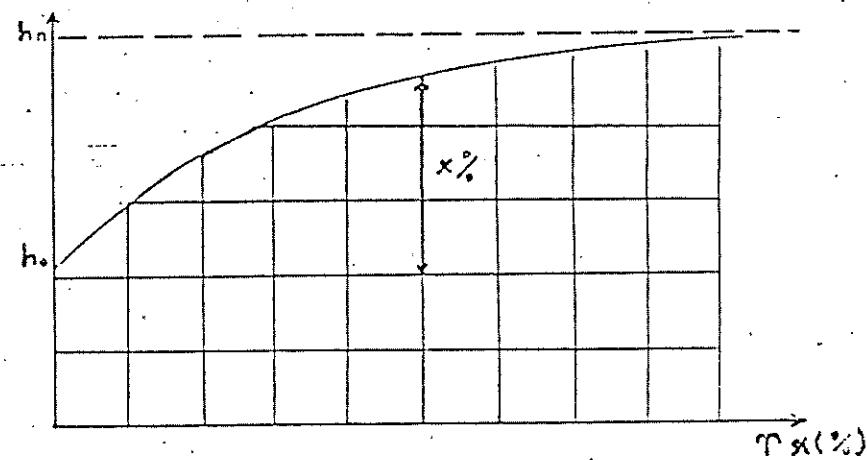
t- زمان بر حسب ثانیه

وقتی که در یک امتدادی از کانال که بد یک دریجه آب بند محدود می‌باشد متدار جریان و رودی در آن امتداد تغییر کند متدار دبی خروجی در نقطه کنترل تغییر خواهد یافت.

(x) T: زمان لازم برای هر یک تغییر جزئی در سطح آب در سیسم کنترل از بالا دست که تقریباً بوسیله فرمول زیر محاسبه می‌گردد، شکل شماره ۲۰۳



شکل ۲ - زمان پاسخگوئی در کanal آبیاری



شکل ۳ - تغییرات سطح آب با زمان در کanal در نقطه کنترل

$$T(x\%) = \frac{(1/2) I L^2 (b + 2mdo - (\frac{1}{2}) mIL)}{Q_{in} - Q_{out}} +$$

$$+ \frac{H_m L (b + mdo + NH)}{UCB_c H_m^U} \cdot \frac{100\%}{L_n (100\% - x\%)}$$

$T(x\%)$: زمان لازم برای اینکه پلاستیک در سطح آب بوجود آید بد شانید
 canal reach:L طول کanal بین دو سازه آب بند

m : شیب دیواره کanal IV:mH

I : شیب طولی کanal

b : عرض کف کanal بد متر

Qin : دبی ورودی در زمان $T > 0$ بد متر سکب در شانید

Qout : دبی خروجی در زمان $T=0$ بد متر سکب در شانید

H0 : ارتفاع انرژی در بالای نقطه کنترل بد متر

Hn : حداقل ارتفاع انرژی ($T100\%$) در بالای نقطه کنترل بد متر

Hm : متوسط انرژی در بالای نقطه کنترل $(H_I + H_II) / 2 = H_m$ بد متر

do : ارتفاع اولیه آب در نقطه کنترل بد متر

H : سطح آب در زمانی که $Qin = Qout$ بد متر

C : ضریب تخلیه از منحنی تنظیم کننده در نقطه کنترل

bc : حرف کنترل بد متر

U : از منحنی تنظیم در نقطه کنترل $U = 1.5$ برای سریزد $0.50 = n$ برای دریچه زیر کذر

نتیجه کلی:

=====

بررسی سیستم‌های مختلف کنترل و توزیع آب و عملکرد آنها در شبکه های اجراء شده نشان داده است. سیستم انتخابی در هو منطقه را به دستگاه تنظیم با میزان راندمان و یا عملکرد شبکه دارد. یکی از راههای افزایش راندمان بجزء بردازی از شبکه های آبیاری، انتخاب مناسب سیستم و ساختن های کنترل کننده جریان آب می باشد. بد همین منظور آب بندها و دریچه های تنظیم کننده سطح آب و در نتیجه سیستم های کنترل در تعدادی از شبکه های آبیاری کشور افزایش ورامین کریم، شید زود، منان، دز، سورد بازدید و بررسی محلی ترا رکفتند. نتایج حاصل از این بررسی ها نشان دهد. سیستم کنترل و توزیع غیر اتوماتیک سیستم موئی نمی باشد. که دلایل آن بشرح زیر ارائه می گردد.

الف - فرهنگ کشاورزی و صفات اقتصادی زارعین

نتایج حاصل از بررسی های انجام شده در سطح شبکه های آبیاری سورد بازدید نشان می دهد. سیستم های کنترل و توزیع آب در سطح شبکه ثبیت نسبت به شبکه اصلی بسیار آسیب بیشتری دیده اند. فرهنگ آب بیشتر و محسول بیشتر هنوز در بسیاری از مناطق ایران در ذهن زارعین نقش بسته است. این مشکله یکی از عرایل اعمال شدید زارعین می باشد. و صفات اقتصادی ناساکلوب زارعین و نسدم در پیوند

در بسیاری از شبکه های آبیاری موجب آن گردیده است . زارع بد هر شغل ممکن جسته افزایش تولیدات کشاورزی و در نتیجه دوامد بیشتر . تأثیرگذار کمی بود آب دست به هو کاری برند . ساده ترین قدم در این میتوان اعمال نمود بر ساختمانیابی کنترل و توزیع در سطح شبکه ثمری با آسیب پذیری بیشتر می باشد .

ب - نوع سازه کنترل گفته شده و توزیع جویان آب

مرتفعتر از اینکه چه عواملی موجب آسیب رساندن و اعمال نمود از طرف زارعین بر روی ساختمانیابی کنترل و توزیع آب می گردد . این نکته قابل ذکر است که در شرایط مساوی بینه بردازی از شبکه های آبیاری . آسیب پذیری ساختمانیابی کنترل و توزیع آب غیر اتوماتیک (دریچه های کشوشی) ببرابر بیشتر می باشد . بطریقی که در شبکه آبیاری تزوین در انحرافی کانالیابی درجه ۳ یا هیچگونه آثاری از دریچه ها و ساختمانیابی کنترل و توزیع جویان بر جای نماند و یا غیر قابل استفاده میباشد . بررسی های محلی نشان میدهد ، تأثیرگذار کمی بود آب . آسیب پذیری ساختمانیابی کنترل و توزیع آب اتوماتیک . از طرف زارعین در حداقل ممکن بوده است .

ج - عدم وجود پرستنل کافی و مجب

به نلت عدم وجود پرستنل کافی و مجب . بینه بردازی و نقاره بر کانالیابی درجه ۳ و ۴ بسیار محدود بود و در بعضی موارد با توجه به مشاهدات انجام گرفته به ورطه شراموش پیروز شده است . از طرشی به نلت سیولت دستیابی زارعین به ساختمانیابی و دریچه های مورد استفاده در سطح شبکه فرض احساس یک نوع مالکیت به این نوع دریچه ها دخل و تصرف زارعین در این دریچه های موجود در میتوان این کانالیابی در شبکه حاصل از بررسی ها نشان میدهد دریچه های موجود در میتوان این کانالیابی در آبیاری تزوین بطور کامل تخریب و از حیف انتقام خارج شده است . بشنوی که "نملا" زارعین جیت آبکیری و بند آوردن آب . در محل دریچه آب بند و دریچه آبکیری از کیسه شن و ماسه و یا خاک استفاده میکنند . این امر نلاوه بر اختلال در سیستم توزیع آب موجب تخریب کانال و بر شدن رسوبات در داخل آنها گردیده است .

د - عدم آبکیری شبانه روزی ۲۶ ساعت

تمامی شبکه های آبیاری اجرا شده در ایران بر اساس آبکیری و آبیاری ۲۶ ساعت طراحی شده است . برخلاف شرایط طراحی ، زارعین تمایل به آبیاری شبانه ندارند سکر اینکه هیچ ایندی بدهیشند نداشتند با وجود کانالیابی آبیاری در سطح شبکه همیشده این مسئله در ذهن زارعین وجود دارد که میتوانند در طول روز آب مورد نیاز خود را منصرف کنند . این مسئله کمی بود آب را در چندان کمده و موجب میشود . زارع جیت استفاده بیشتر از آب مورد نیاز به منظور جبران خدم آبیاری شبانه دست به دخل و تصرف در آبکیرها و آب بندها سایند که این مسئله خود مشکلاتی را در امر بینه بردازی بوجود می آورد .

بررسی های بعمل آمد حاکی است آب مورد نیاز شبکه های آبیاری قزوین و ورامین کرمان باشد بحورت تلبیتی از منابع آب سطحی و زیرزمینی تامین کردد. با گذشت ده دهه از زمان شروع بیرون برداری از شبکه آبیاری قزوین و کمتر از آن از شبکه آبیاری ورامین کرمان. تامین آب مورد نیاز شبکه آبیاری از منابع آب سطحی و زیرزمینی بطور ناقص انجام می شود. این مشکله در شبکه های آبیاری ورامین و کرمان از شدت بسیار برخوردار می باشد.

پیشنهادات :

شرایط طراحی و بیرون برداری در هر پروژه ای متفاوت میباشد. لذا بایستی بد منظور بهبود راندمان بیرون برداری از شبکه های آبیاری ابعاد مختلف طراحی و بیرون بردازی در هر شبکه آبیاری با توجه به مدلکرد انواع مختلف سازه های کنترل موردنظری واقع شده و با منظور نمودن شرایط خاص هر پروژه و ابعاد اقتصادی و اجتماعی و ذهنی آن و توصیه هایی که در مورد انتخاب سیستم های مختلف کنترل جویان اراده کردید. نسبت به انتخاب سیستم سازه کنترل اندام نمود. نتایج بررسی در سلاح شبکه های آبیاری اجراء شده نشان می داشت. به منظور استفاده بهینه از منابع آب در شرایط موجود بیرون بردازی از شبکه های آبیاری کشور، در طراحی شبکه های آبیاری از بساز کسیری و استفاده از ساختمانیاتی کنترل شیر اتوماتیک بمنوان ساختمان کنترل و توزیع جریان بخصوص در طراحی شبکه های شرکت آبیاری بایستی اجتناب کردد. استفاده از دریچه های مکانیکی شیر اتوماتیک در نیاز آب بخش و محل انتساب آبکیرهای اصلی، که در طول دوره آبیاری به تعداد دنیات کمتری باز و بسته می شوند، توصیه میکردد. بطور کلی به علت اندام پذیری ساختمانیاتی کنترل اتوماتیک ثابت و دریچه های هیدرومکانیکی، این تفاوتی کنترل اتوماتیک از امتیاز بالائی برخوردار می باشد. سادگی در امر اجرای کنترل و ارزان تر از شدن سریزهای ثابت بعنی از امتیازات این سازه کنترل هریان می باشد. سریزهای ثابت بعنی دریچهای خودکار هیدرومکانیکی، بر حسب نیاز می تواند در تمام سطوح شبکه مورد استفاده قرار گیرند. بجز موارد نوچ استفاده حداقل از نیروی انسانی و در نتیجه کاهش میزان دخالت انسان که کاهای "نماخدا" نام دارد میتواند نقش مهندس را در این ایش راندمانیات آبیاری ایجاد نماید. از طریق "نماخدا" آبیاری ۱۲ ساعته بجای آبیاری ۲۴ ساعته در شبکه های موجود. حدود ۵۵٪ آبی را که با صرف هزینه زیاد کنترل و ذخیره گردیده برآختی از دسترس خارج میشود، ایجاد کنبد آب محتوی جمیت تشویق و ترتیب زارعین برای استفاده حداقل از آب موجود بایستی بعنوان بک خط مشی و الگو مورد توجه قرار گیرد، که از این راه سرمایه های ملی حداقل خواهد شد. م/م

نیزه است منابع :

Subject : water control systems

M.G.SAFIEE. Manab Ghodss Consulting Enyineers Company.

Abstract:

=====

For limit and control water surface Fluctuation in supply canal during irrigation season , use of water control system is avoidless. the function of water control systems is to provide irriqation water in a timely and reliable manner.

Deliverg system. A "supply" system is one in which deliveries must be arranged and preset at the source. The arranging may be done in response to Farmer water order or may be specified by the irrigation services. With a supply system, a Known discharge is released at the source and is then distributed throughout the system based upon Schedules known in advance. A " demand "system is one which automatically responses to user demands. the users of a tertiarg unit can open the offtake at any time (flexibilitg in - frequency).

Even under the most Sophisticated automated control systems, the water order are Essential to operating personel. this is particular true during the startup at the beginning of the irriyation season, when demand are in creasing and at the end of the season when the water deliveries are declining.

Surveys in a few NETWORK irrigation in IRAN (Ghazin , MOGHAN, VARAMIN , GARMSAR,...) illustrate this aspect that unqualified operation, unknowledge Farmers in optimal use of soil and water suources, use of automated control and distribution system are more sufficient.

beCause of above mentiond in chosing of control system and structure as well as possible , we have to do economic, sociologic , technical surveys.

استفاده از مدل CRPSM1

در مدیریت بهره‌برداری از منابع آب و تولید محصول



استفاده از مدل CRPSM1 در مدیریت بهره برداری از منابع آب و تولید محصول

توسط اردشیر آرین - کارشناس شرکت مهاب قدس

چکیده :

مدل CRPSM1 (آرین ، ۱۳۷۱) در حقیقت حالت اصلاح شده مدل CRPSM (هیل و همکاران ، ۱۹۸۴) می‌باشد. در مدل مذکور اثرات شرایط آب و هوایی بر روی پیشرفت مراحل رشد گیاهان (اعم از بهاره یا زمستانه) با مدلی که میزان محصول را از طریق وضعیت آب خاک در مراحل مختلف رشد پیش‌بینی می‌نماید، ترکیب گردیده است. مدل به اطلاعات ورودی که خصوصیات رشد یک گیاه منتخب را با توجه به اثرات عوامل محیطی نشان می‌دهند، وابسته است. علاوه بر پیش‌بینی زمانهای تکمیل مراحل رشد گیاه، مدل تغییرات محصول در اثر تغییر در میزان آب آبیاری، عوامل جوی و زمان کاشت را پیش‌بینی می‌نماید. با توجه به توانایی بالقوه مدل می‌توان از طریق استفاده از نتایج اجرای مکرر مدل تقدم و تاًخر آبیاری محصولات مختلف و دور آبیاری را بهینه نمود. ضمن مذکور قرار دادن راندمانهای انتقال و توزیع، آنالیز اطلاعات دور و مقدار آبیاری در یک شبکه آبیاری معین با سطح و ترکیب کشت از پیش تعیین شده منجر به تعیین میزان و توزیع زمانی آب مورد نیاز شبکه آبیاری می‌گردد.

نهایتاً استفاده از مدل CRPSM1 و یا اشکال اصلاح شده مؤخر آن در مدیریت آب خاک (بهره برداری) منجر به افزایش راندمان بهره‌وری از آب (۱) گردیده و میزان نهایی تولید محصولات زراعی افزایش می‌یابد.

- اطلاعات ورودی موردنیاز مدل CRPSM1 شامل برا اطلاعات زیر می‌باشد :

- اطلاعات محل و موقعیت

۱- ارتفاع از سطح دریا

۲- طول جغرافیائی

۳- عرض جغرافیائی

- اطلاعات خاک

۱- حدظرفیت زراعی و نقطه پژمردگی دائم

۲- ضخامت و تعداد لایه‌های خاک تا حد اکثر عمق ریشه



- اطلاعات هواشناسی

- ۱- شروع و انتهای فصل رشد (سال، ماه، روز)
- ۲- دمای حداقل و حداکثر روزانه
- ۳- درجه حرارت تر و خشک روزانه
- ۴- مقدار عمق بارندگی
- ۵- سرعت باد روزانه
- ۶- ساعت آفتابی روز
- ۷- تبخیر از تشتک

- اطلاعات آبیاری

- ۱- دور و عمق مورد نظر برای آبیاری
- ۲- روز شروع فصل آبیاری
- ۳- روز خاتمه فصل آبیاری
- ۴- سال آبیاری

- نتایج خروجی مدل:

علاوه بر اطلاعات جنبی، جدولی که روزها و عمق آب آبیاری و نسبت تولید محصول به محصول پتانسیل را نشان میدهد از جمله اطلاعات خروجی مدل میباشد. م/ن

استفاده از مدل CRPSM1 در مدیریت بهره‌برداری از منابع آب و تولید محصول

توسط اردشیر آرین - کارشناس مهندس قدس

(۱- مقدمه)

با رشد روزافزون جمعیت یکی از عوامل مهم برای بیوبود وضعیت تغذیه، افزایش تولیدات زراعی است. منابع مهم تولید محصولات زراعی آب و خاک می‌باشند. با توجه به اینکه ذخیره و استفاده از آبهای سطحی و زیرزمینی، مستلزم بکارگیری بخش بزرگی از منابع مالی می‌باشد، اهمیت استفاده بهینه از منابع آب روش می‌کردد. معمولاً "نه تنها در ایران بلکه در قسمتهای زیادی از جهان عامل محدود کننده کشاورزی آب بوده و محدودیت عمده‌ای در منابع خاک وجود نداشته و اراضی دیم چندین برابر زراعتی‌ای آبی می‌باشند. با توجه به مطالب فوق در پنج دهه گذشته تحقیقات زیادی در دنیا در این زمینه انجام شده است.

۲- آب و تولید محصول:

نقش آب در تولید محصولات زراعی بسیار پیچیده بوده و با توجه به تداخل آن با عوامل دیگر مؤثر در رشد، بسادگی بحورت کمی قابل بیان نمی‌باشد. معرف آب در کیاه از طریق تعرق صورت می‌کیرد. مقدار آب قابل تبخیر و انرژی لازم برای تبخیر و تعریق از عوامل محدود کننده تعرق می‌باشد. در صورت فراوانی منبع آب (آبیاری و بارندگی) تعرق صوفاً تحت تاثیر انرژی قرار داشته و عدالت توسط عوامل جوی مانند میزان تابش خورشید، سرعت باد، دما و رطوبت نسبی کنترل می‌گردد. (پنمن ۱۹۵۶). هنگامیکه آب عامل محدود کننده باشد، میزان جذب آب، رشد کیاه و نتیجتاً" مقدار محصول بطور کلی تابع مقدار آب خواهد بود. در عین حال رابطه بین عوامل فوق را نمی‌توان بسادگی بیان نمود.

در سالهای اخیر توجه به وابستگی تولید محصولات کشاورزی به آب بعلت کاهش روزافزون منابع آب آبیاری فزوی یافته و تحقیقات وسیعی در این زمینه انجام گرفته است. پژوهشی‌ای انجام شده از روابط ساده تولید محصول شروع کردید و در حال حاضر مدل‌های مختلف شبیه‌سازی تولید محصول مورد استفاده محققین قرار

دارد. در بین کارهای انجام شده میتوان از کارهای (دویت ۱، ۱۹۵۸)، (جنس ۲، ۱۹۷۴)، (هانکس ۳، ۱۹۷۴)، (دونبارس و پرویت ۴، ۱۹۷۵)، (شالهوت و همکاران ۵، ۱۹۷۶)، (استیوارت و همکاران ۶، ۱۹۷۶)، (راساسن و هانکس ۷، ۱۹۷۸)، (هیل و هانکس ۸، ۱۹۷۸)، (راسل ۹، ۱۹۸۰)، (هانکس، ۱۹۸۰)، (تافرو سینکلر ۱۰، ۱۹۸۲)، (هیل و همکاران ۱۱، ۱۹۸۴)، (فرشی و همکاران ۱۲، ۱۹۸۷)، (رجب و همکاران ۱۳، ۱۹۹۰) و (هاریس ۱۴، ۱۹۹۱) نام برد.

۳- کاربرد مدل CRPSM1:

مدل CRPSM1 (آرین، ۱۳۷۱) حالت اصلاح شده مدل CRPSM (هیل و همکاران، ۱۹۸۴) میباشد. مدل مذکور در حقیقت از ترکیب دو مدل بیلان آب و خاک و مدل شبیه‌سازی فنولوژی و مقدار محصول تشکیل شده و به علت سادگی و قابل دسترسی بودن اطلاعات ورودی این مدل کاربرد آن عملی‌تر و ساده‌تر از سایر مدل‌های مشابه میباشد. روابط حاکم بر قسمت بیلان آب خاک مدل در حقیقت روابط بیلان حجمی آب خاک بوده و از معادلات حرکت آب در خاک استفاده نمی‌شود. این موضوع بنوبه خود به معنی سادگی مدل میباشد، زیرا مدل به پارامترهای فیزیکی خاک که اندازه‌گیری آنها مشکل است، وابسته نیست، در مدل مذکور پس از محاسبه تبخیر و تعریق کیاه مرجع جزء به جزء تعرق پتانسیل و تبخیر پتانسیل محاسبه شده و مقادیر تبخیر واقعی بصورت تابعی از زمان و تعرق پتانسیل، و مقادیر تعرق واقعی بصورت تابعی از وضعیت رطوبت خاک و تعرق پتانسیل محاسبه شوند. در این مدل به اطلاعات ارتفاع کیاه، نمایه سطح برک ۱۵ و یا پوشش سبز برای محاسبه جزء به جزء تبخیر و تعرق از دیدگاه میکرو اقلیم نیازی نیست.

مدل CRPSM1 مقدار محصول را بصورت تابعی از رطوبت قابل دسترس خاک ۱۶، طی دوره معینی از رشد برآورد نموده و میتواند جهت تعیین میزان محولات مختلف کشاورزی بکار رود. با استفاده از این مدل میتوان زمان و مقدار آبیاری را جهت حداقل نمودن راندمان تولید محصول (راندمان مصرف آب) تعیین نمود. در عین حال قادر است که با توجه به مقدار و زمان آبیاری مشخص میزان محصول تولیدی را برآورد نماید. با توجه به مطالب فوق مدل مذکور میتواند جهت

1- DeWit	9- Russel
2- Jensen	10- Tanner & Sinclair
3- Hanks	11- Hill et al.
4- Doorenbos & Pruitt	12- Farshi et al.
5- Shallhevet et al.	13- Ragab et al.
6- Stewart et al.	14- Harris
7- Rasmussen & Hanks	15- Leaf area index
8- Hill & Hanks	16- Available water

مدیریت و برنامه ریزی آبیاری محصولات مختلف کشاورزی مورد استفاده قرار گیرد. از آنجاییکه مدل تأثیر شرایط اقلیمی را در تولید محمول دخالت می‌دهد، پس از برآذش آن برای ارقام مختلف کیاهان زراعی، میتوان از مدل برای برنامه ریزی تحقیقات کشاورزی خصوصاً در مورد تعیین مناطق کشاورزی استفاده نمود و انواع مناسب کیاهان زراعی هر منطقه را جهت انجام آزمایشات محلی تولید معین نمود.

۴- استفاده از مدل CRPSM1 در برنامه ریزی آبیاری گندم زمستانه رقم عدل

همانطوریکه قبل "نیز ذکر گردید یکی از موارد استفاده مدل CRPSM1 مدیریت و برنامه ریزی آبیاری است. لذا به منظور نمایش توانایی مدل در این امر و با توجه به موجود بودن اطلاعات اولیه مورد نیاز (اطلاعات هواشناسی روزانه) بهینه‌سازی آبیاری گندم زمستانه رقم عدل در منطقه باجکاه (حدود ۱۵ کیلومتری شمال شرقی شیراز) مد نظر قرار گرفته است. اطلاعات موردنیاز جهت اجرای مدل CRPSM1 به منظور برنامه ریزی آبیاری (تعیین جیره آبیاری) بشرح زیر میباشد:

الف - اطلاعات محل و موقعیت

از آنجاییکه مختصات جغرافیائی و ارتفاع از سطح دریا در روابط تعیین تبخیر و تعرق کیاه مرجع مؤثر میباشد لذا مدل به این اطلاعات نیازمند است. طول جغرافیائی باجکاه ۵۲/۷۲ درجه شرقی و عرض آن ۲۹/۵۲ درجه شمالی و ارتفاع محل از سطح دریا ۱۸۱۰ متر است.

ب - اطلاعات خاک و حداقل عمق ریشه

با توجه به اینکه مدل بیلان حجمی آب خاک را بصورت روزانه تعیین مینماید لذا به مقادیر حد ظرفیت زراعی و نقطه پژمردگی داشم در هر لایه خاک تا حداقل عمق ریشه و رطوبت اولیه خاک در شروع فصل نیازمند است. مقادیر فوق الذکر برای خاک مورد نظر در منطقه باجکاه بشرح زیر میباشد:

- حداقل عمق ریشه گندم آبی ۱/۱ متر

- تعداد لایه‌های خاک ۵ لایه و مشخصات خاک هر لایه مانند جدول زیر است:

***رطوبت اولیه نقطه پژمردگی حد ظرفیت زراعی عمقلایه لایه**

ردیف	ردیف	ردیف	ردیف	ردیف
ردیف	ردیف	ردیف	ردیف	ردیف
۱	۰-۱۰	۲۹	۱۶	۲۹/۵
۲	۱۰-۳۰	۳۴	۱۹	۲۹/۵
۳	۳۰-۶۰	۳۴	۱۹	۴۲/۲
۴	۶۰-۹۰	۳۴	۱۹	۴۸/۴
۵	۹۰-۱۲۰	۳۴	۱۹	۶۰/۹

* طوبت اولیه خاک در شروع فصل زراعی بر اساس رصد آب قابل استفاده موجود در خاک است.

ج - اطلاعات هواشناسی

اطلاعات هواشناسی مورد نیاز مدل شامل بر موارد زیر میباشد:

- دمای حداکثر (متوسط روزانه بلند مدت کرمترین ماه سال) معادل $24/08$ درجه سانتیگراد.

- دمای حداقل (متوسط روزانه بلندمدت کرمترین ماه سال) معادل $12/57$ درجه سانتیگراد.

- پارامترهای رابطه پنمن شامل فرایب ترم تشعشع، ارتفاع اندازه‌گیری باد و مقدار حد باد:

$$A = 1/22$$

$$B = -0/18$$

$$A_1 = 0/325$$

$$B_1 = -0/044$$

$$WHT = 2/0 \text{ m}$$

$$WIDAL = 100 \text{ mile/day}$$

- پارامترهای معرف چند جمله‌ای فرایب تابع باد در رابطه پنمن.

- پارامترهای معرف چندجمله‌ای میزان تشعشع رسیده به زمین در شرایط آسمان صاف.

- شروع و انتهاهی فصل رشد : در منطقه باجکاه برای کنندم زمستانه رقم عدل شروع فصل رشد معادل روز هشتم سپتامبر 1989 و خاتمه فصل در یازدهم جولای 1990 بوده است.

- سایر اطلاعات هواشناسی شامل بر: دمای حداقل و حداکثر روزانه، دمای خشک و تر روزانه، بارندگی روزانه، ساعت آفتابی روزانه و میزان تبخیر روزانه در محدوده فصل رشد میباشد.

د - اطلاعات آبیاری

با توجه به اینکه از مدل جیت جیره‌بندی آبیاری استفاده می‌شود، مدل بد پارامترهای زیر نیازمند است:

- روز و ماه شروع فصل آبیاری: پانزدهم مارس

- روز و ماه خاتمه فصل آبیاری: بیست و پنجم جولای

- سال انجام آبیاری: سال ۱۹۹۰

- مضرب دور آبیاری: یکی از مهمترین پارامترهای استفاده مدل بهینه سازی جیره بتنی آبیاری مضرب دور آبیاری می‌باشد. این مضرب در حقیقت حداقل فاصله دو آبیاری را معین می‌نماید و بستگی کامل به انتعطاف پذیری شبکه و برنامه و هزینه نیروی انسانی برای انجام هر آبیاری دارد.

- مضرب عمق آبیاری: این مضرب در حقیقت حداقل عمق آبیاری را معین می‌نماید و علاوه بر تاثیر متقابل آن با مضرب دور آبیاری بستگی کامل به وضعیت خاک (بافت خاک در رابطه با طول شیار، نوار یا کرت) در آبیاریهای سطحی، بارانی و قطراهای دارد.

۳- نتایج

به منظور بررسی اثر عمق آب آبیاری ضمن حذف اثر مضرب دور آبیاری (از طریق استفاده حداقل مضرب دور ممکن یعنی ۲ روز) مدل برای مفارب عمق آب آبیاری ۶، ۸، ۱۰، ۱۲ و ۱۴ سانتیمتر اجرا کردیده است. نتایج اجرای مدل نشان میدهد که هر چه مضرب عمق آب آبیاری کمتر باشد (به معنی کم بودن عمق آب آبیاری) میزان راندمان مصرف آب آبیاری بالا می‌دود (شکل شماره ۱). در اینصورت فاصله آبیاریهای متواتی از امکانات کارگری و انتعطاف پذیری شبکه تبعیت ننموده و عمل "ممکن نخواهد بود (جدول شماره ۱ زمان و عمق آب آبیاری را در اجراهای متفاوت مدل نشان میدهد). همانطوریکه در شکل شماره ۱ و جدول شماره ۱ مشاهده می‌گردد، حداقل میزان محصول قابل استحصال ۴۲٪/۴۵ محصول پتانسیل است. علت این امر اثر عوامل جوی (سرماهی بهاره) بر روی کیاه و کاهش مصرف آب کیاه در دوره حساس رشد کیاه می‌باشد. بعبارت دیگر بعلت وجود سرمای بهاره در منطقه با جگاه کندم زمستانه قادر به تولید متحمل پتانسیل نمی‌باشد. حذف اثر مضرب دور آبیاری باعث ایجاد فوائل آبیاری متواتی از ۲ روز الی ۲۸ روز کردیده است (جدول شماره ۱). با توجه به این موضوع به منظور برنامه‌ریزی آبیاری با دور مناسب مدل برای مفارب دور آبیاری ۱۲، ۱۵ و ۱۸ روز و مفارب عمق آب آبیاری ۶، ۸، ۱۰، ۱۲ و ۱۴ سانتیمتر اجرا کردیده که نتایج آن در شکل‌های شماره ۲، ۳ و ۴ خلاصه شده‌اند. همانطوریکه منحنیهای اشکال سه کانه فوق الذکر نشان میدهند اثر افزایش تولید محصل به هنگامیکه آب مصرفی در فصل ذراعی از ۴۸ سانتیمتر تجاوز می‌نماید عدمه نیست لذا بیشترین راندمان معرف

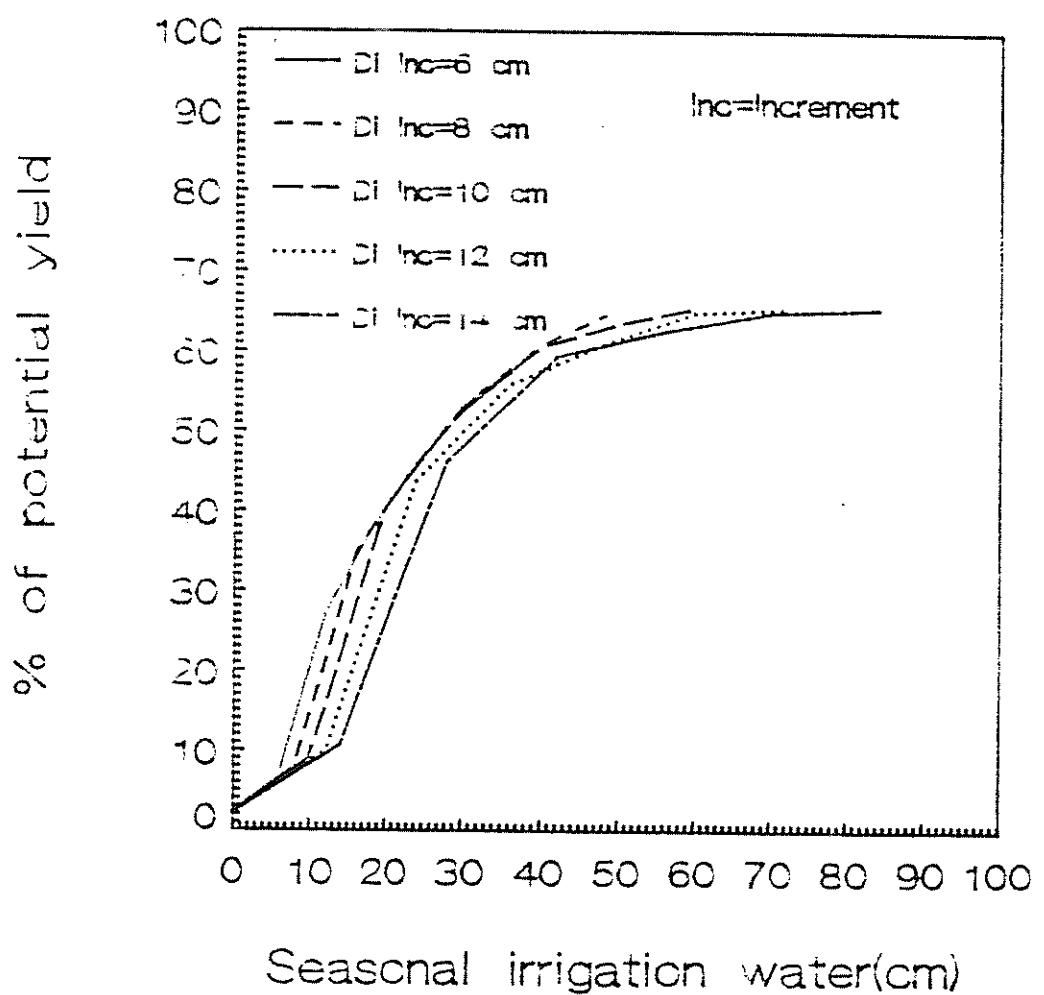
آب با اعمال آبیاری به میزان مجموعاً " ۴۸ سانتیمتر در طول فصل زراعی حاصل می‌شود. با توجه به اینکه کمترین هزینه آبیاری در مضارب دور آبیاری طولانی‌تر رخ میدهد لذا مضرب دور آبیاری ۱۸ روزه مذکور قرار گرفته و در این صورت تفاوت عمدای بین مضارب عمق آب آبیاری ۸ ، ۱۰ و ۱۲ سانتیمتر وجود ندارد. (شکل شماره ۴). نهایتاً " با توجه به کلیه مسائل انتخاب دور آبیاری ۱۸ روز با عمق آب آبیاری ۱۲ سانتیمتر موجب احراز بیشترین راندمان مصرف آب و کمترین هزینه آبیاری (به لحاظ دفعات آبیاری) می‌گردد. جدول اعمال آبیاری با مضرب عمق آب آبیاری ۱۲ سانتیمتر و مضرب دور آبیاری ۱۸ روز بشرح زیر است:

زمان آبیاری	دور آبیاری	عمق آبیاری
	روز	سانتیمتر
۲۰ آوریل	۱۸	۱۲
۸ می	۱۸	۱۲
۲۶ می	۱۸	۱۲
۱۳ ژوئن		۱۲

میزان تولید محصول نسبی
۶۳/۵۳ %

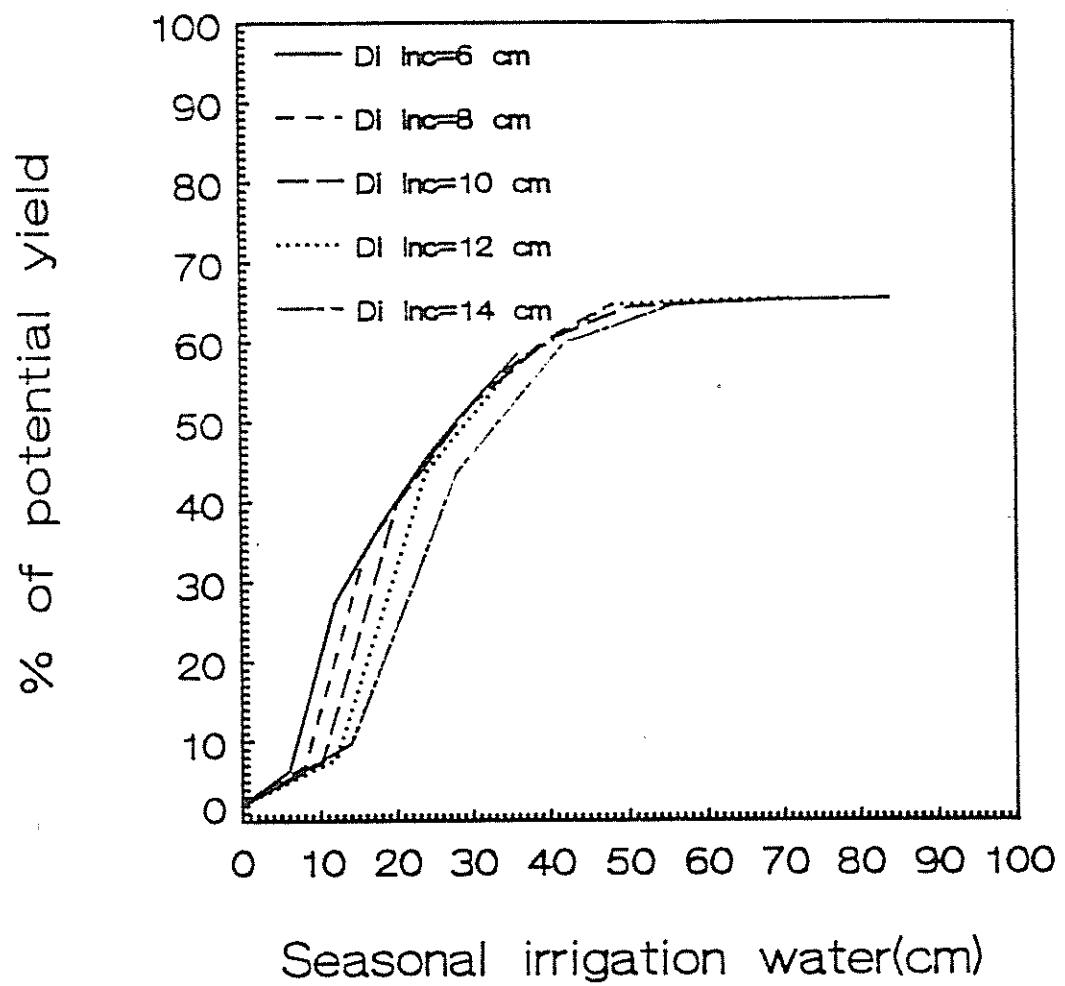
جدول شماره ۱- برداشت آبیاری با دور آبیاری متغیر در اعماق آبیاری
۱۴ و ۱۲ و ۱۰ و ۸ و ۶ سانتیمتر

Irrigation Date	Irrigation Interval Days	Irrigation Depth cm	Irrigation Date	Irrigation Interval Days	Irrigation Depth cm	Irrigation Date	Irrigation Interval Days	Irrigation Depth cm	Irrigation Date	Irrigation Interval Days	Irrigation Depth cm
APR 8		6									
APR 14					8						
APR 18	28							10		12	
APR 20				28					02		14
MAY 6		6							12		
MAY 12	06								02		14
MAY 14				6				10			
MAY 16	04							04		12	
MAY 18									04		14
MAY 20		6						06			
MAY 27	04							10		10	
MAY 29				6						12	
MAY 30								10			
JUN 1								10			14
JUN 9									18		16
JUN 17									12		14
JUN 19								10			
Total seasonal water	36			48				60		72	
Relative yield %	57.41			64.5				65.42		65.42	
											84
											65.42



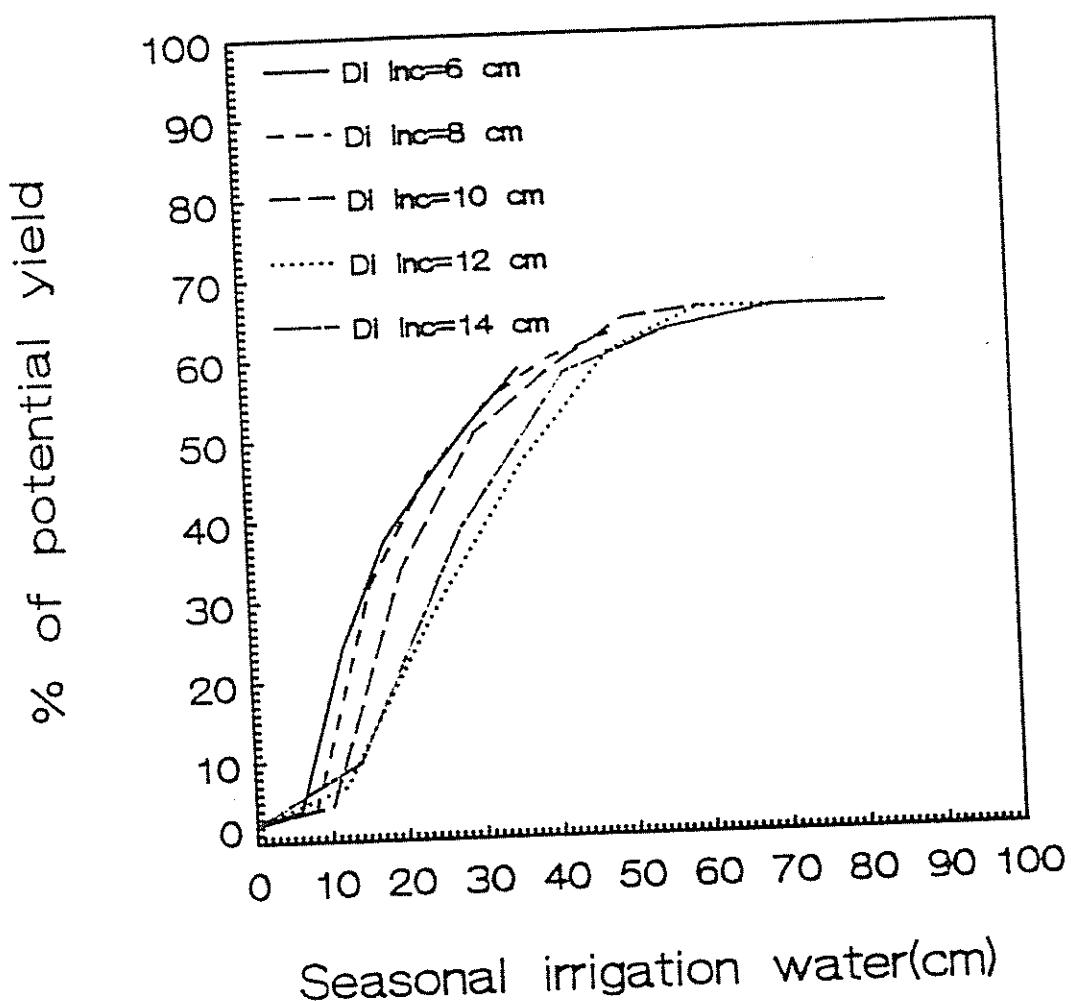
شکل شماره ۱- میزان عمق آب مصرفی در نصل زراعی و تولید محصول نسبی در اعماق آبیاری متغیر

12 Days Inc for finding irrigation date
Inc=Increment



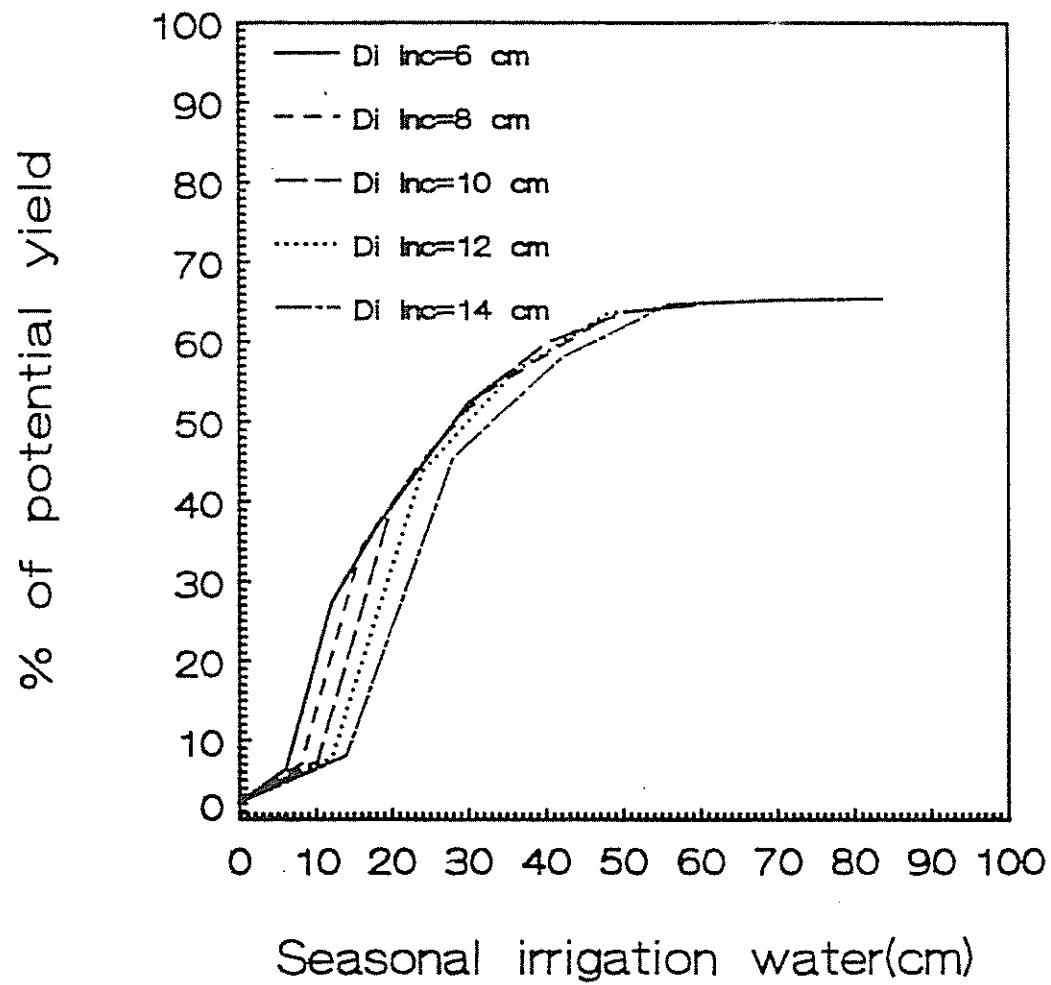
شکل شماره ۲- میزان عمق آب مصرفی در فصل زراعی و تولید محصول نسبی در دوره ۱۲ بیاری روزه با اعماق مختلف آسایی

15 Days Inc for finding irrigation date
 Inc=Increment



شکل شماره ۳ - میزان عمق آب مصرفی در فصل زراعی و تولید محصول نسبی در دوره آبیاری ۱۵ روزه با اعماق مختلف آبیاری

18 Days Inc for finding irrigation date
 Inc=Increment



شکل شماره ۴- میزان عمق آب مصرفی در فصل زراعی و تولید محصول نسبی در دور آبیاری ۱۸ روزه با اعمق مختلف آبیاری

- نمونه قسمتی از خروجی مدل برای پسر ب دور آبیاری ۱۸ روز و عمق آب آبیاری ۱۲ سانتیمتر

BADJGAH Shiraz IRAN 1990 WHEAT VARIETY NO. 1

BEST IRRIGATION DATE STUDY

CYCLE	IRR DATE	ACCUM DEPTH	PERCENT YIELD
0	NOV 8	.0	2.12
1	MAY 26	12.0	7.79
2	APR 20	24.0	43.68
3	MAY 8	36.0	56.13
4	JUN 13	48.0	63.53
5	MAY 26	60.0	64.79
6	APR 2	72.0	65.32

S E A S O N S U M M A R Y

REFERENCE CROP EVAPOTRANSPIRATION = 108.83 CENTIMETERS
 SEASONAL POTENTIAL EVAPORATION = 41.42 CENTIMETERS
 SEASONAL ACTUAL EVAPORATION = 17.37 CENTIMETERS
 SEASONAL POTENTIAL TRANSPERSION = 68.33 CENTIMETERS
 SEASONAL ACTUAL TRANSPERSION = 59.68 CENTIMETERS
 SEASONAL DEEP PERCOLATION = 44.10 CENTIMETERS
 SEASONAL WATER = 115.75 CENTIMETERS
 SEASONAL IRRIGATION WATER = 72.00 CENTIMETERS
 SEASONAL PRECIPITATION = 43.75 CENTIMETERS
 BEGINNING AVAILABLE SOIL MOISTURE = 8.09 CENTIMETERS
 ENDING AVAILABLE SOIL MOISTURE = .00 CENTIMETERS

BADJGAH Shiraz IRAN 1990 1990 WHEAT VARIETY NO. 1 C1/15

STAGE	JULIAN DAY	DATE MONTH DAY	CONSUMPTIVE ETP	TP	USE T	EP	PPT	WIRR	DEEP PERC	TOTAL SW
BEGIN SEASON	312	NOV 8	.14	.00	.00	.14	.14	.10	.00	.00
PLANTING	312	NOV 8	3.68	.02	.00	3.53	2.16	3.50	.00	.00
EMERGENCE	330	NOV 26	25.93	7.05	3.20	18.88	9.39	37.69	.00	20.48
BEGIN TILLERING	76	MAR 17	14.07	10.91	7.57	3.24	1.87	2.46	12.00	7.08
BEGIN STEM EXTENSION	107	APR 17	10.86	10.32	9.05	.87	.40	.00	12.00	5.58
HEADING	125	MAY 5	18.41	17.44	17.44	1.47	.73	.00	36.00	10.96
BEGIN RIPENING	147	MAY 27	35.74	22.59	22.41	13.28	2.68	.00	12.00	.00
PHYSIOLOGIC MATURITY	184	JUL 3								25.18

THE PREDICTED YIELD = 3.92 MT/HA OR 65.3 PERCENT OF POTENTIAL

منابع مورد استفاده:

۱- آرین - الف - ۱۳۷۱ - برآذش مدل کامپیوتوی مدیریت و برنامه‌بندی آبیاری و تخمین گندم آبی (CRPSM). پایاننامه فوق لیسانس در رشته آبیاری و زهکشی . دانشکاه شیراز. شیراز - ایران

2-de Wit ,C.T. 1958 . Transpiration and crop yields.
Versi.Landbouk.Onderz.64. Wageningen,Netherlands.

3-Doorenbos , J. ,and W.O. Pruitt, 1977. Crop Water
Requirments. Irrigation and Drainage Paper No.24.
FAO,United Nations,Rome.

4-Farshi , A.A. , Feyen, J. , Belmans, C. and K. de
Wijngaert,1987.Modelling of yield of winter wheat
as a function of soil water availability . Agric.
Water Manag . 12:323-339.

5-Hanks,R.J.1974.Model for predicting plant yield as
influenced by water use. Agron. J. 66:660-664.

6-Hanks, R.J.1980.Yield and water use relationships:
An overview p. 393-411 . In: H.M. Taylor et al.
(eds.) Limitation to Efficient Water Use in Crop
Production. Am. Soc. Agron. ,Madison, Wisconsin.

7-Harris, H. 1991 . The reletive impact of water and
temperature constraints on wheat productivity in
lowland areas of West Asia and North Africa.15-34
In: Physiology - Breeding of Winter Cereals for
Stressed Mediterranean Environments . (ed. INRA,
Paris 1991).Proceeding of Montpellier, France,3-6
july 1989.

8-Hill, R. W. , and R.J. Hanks, 1978 . A model for
predicting crop yield from climatic data,
Presented at the ASAE Summer Meeting , held at
Logan Utah (No.78 -4030)

9-Hill, R.W., Rayan,K.H., Buttars,R.L., Keller,A.A.,
Mulkay,L.M., Stewart,F.R., and B.J. Boman, 1984.
~C R P S M~ Yield simulation model. Utah State
University,Logan Utah.

10-Jensen, M.E. 1974. Consumptive use of water and

irrigation water requirements. Rep. Tech. Com. on Irrig. Water Requirements. ASCE. Irrig. Drain. Div., 227 P.

- 11-Penman, H.L. 1956 . Evaporation : An introductory survey. Neth. J. Agric. Sci. 4:9-29.
- 12-Ragab,R. , Beese, F. and W. Ehlers. 1990 . A soil water balance and dry matter production model. Agron. J. 82:152-161
- 13-Rasmussen,V.P.,and R.J. Hanks, 1978 . Spring wheat yield model for limited moisture conditions. Agron. J. 70:940-944.
- 14-Russel,G.1980.Crop evaporation,surface resistance, and soil water status. Agric.Meteorol.21:213-226.
- 15-Shalhev et,J.,Mantell,A.,Bielorai,A.,and Shimshi,D. 1976. Irrigation of field and orchard crops under semi-arid conditions.Int.Irrig.Inf.Ctr.Publ.No.1.
- 16-Stewart, J.I., Hagan, R.M., and W.O. Pruitt, 1976. Production functions and predicted irrigation programmes for principal crops as required for water resources planning and increased water use efficiency . Final Report , U.S. Department of Interior, Washington DC. 80 pp.
- 17-Tanner,C.B., and T.R. Sinclair,1983.Efficient water use in crop production : Research or Re-Search? p.1-27. In:H.M. Taylor et al.(ed.) Limitations to Efficient Water Use in Crop Production. ASA,CSSA, SSSA. Madison,WI.

Using of CRPSM1 Model in Water and Yield Management

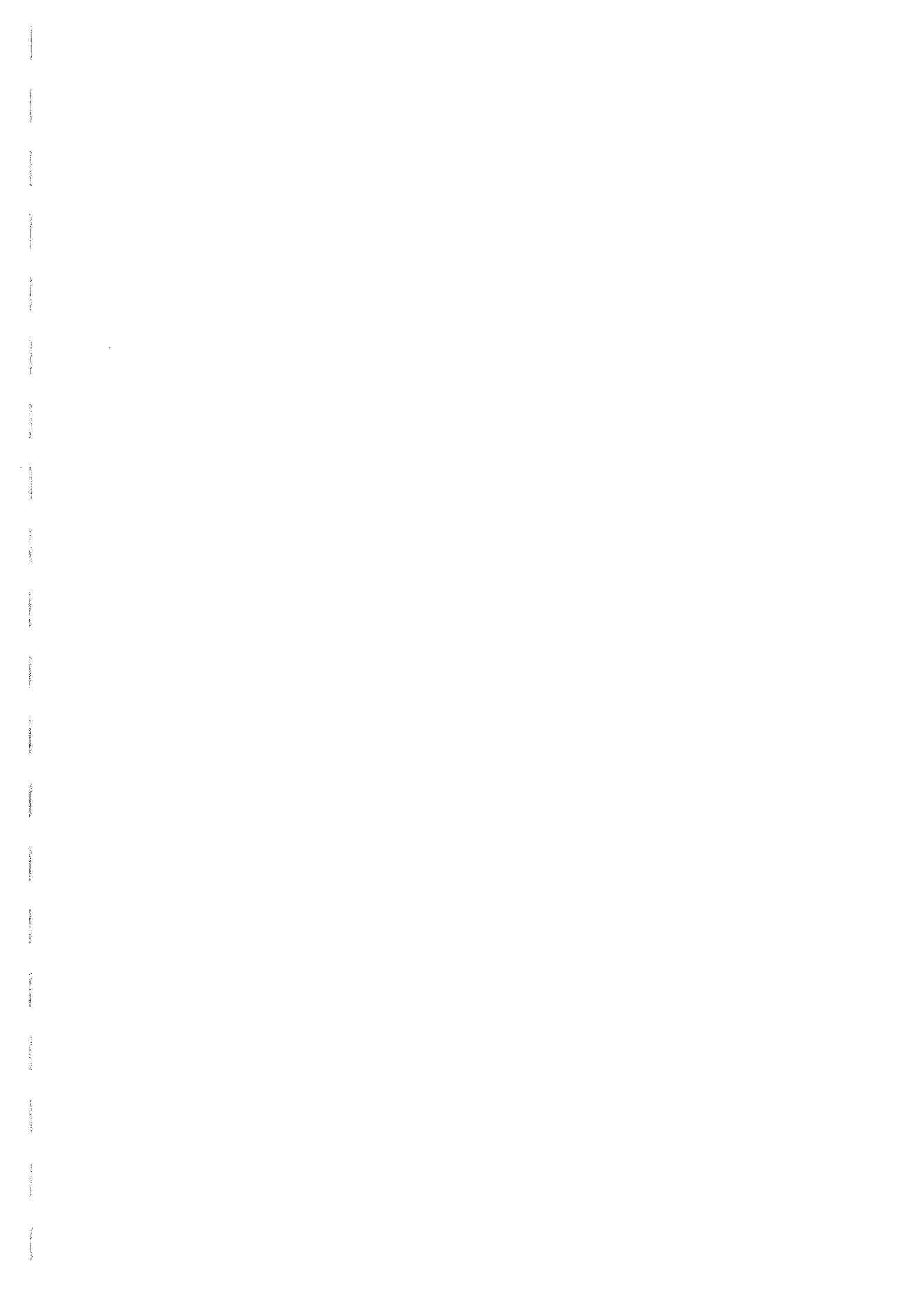
by:Ardeshir Arian (MS in Irrigation & Drainage, and designer in diversion dam section of Mohab Ghods Consulting Engineers)

Abstract:

The CRPSM1 model (Arian,1992) is a modified version of CRPSM model (Hill et al.,1984). The CRPSM model combines the influence of weather conditions on development of the plant growth stages , with a model which predicts seasonal yield as a function of soil water status at each plant growth stage . The model requires information as input data which describes the growth characteristics of a given crop at different environmental conditions . Phenology of growth stages of a crop and the amount of yield at different amounts of irrigation , weather conditions, planting date and crop-soil water management interactions are predicted by the model. Considering the model abilities , optimization of irrigation amounts and dates is possible through repeated execution of the model.Knowing conveyance and distribution efficiencies, analysis of irrigation dates and amounts in a specific irrigation network with a certain area and cultivation leads to determination of chronological water requirements in the network.

Finally, using of CRPSM1 model or its latest versions in water and yield management will result in increase of water use efficiency and yield production.

مدیریت شبکه‌های آبیاری و زهکشی



"بنام خدای مدبیر"

مدیریت شبکه های آبیاری

و

زهکشی

ابوالقاسم پیله وری سلماسی

امور بهره برداری و طرح آبیاری دشت قزوین

مدیریت شبکه های آبیاری و زهکشی

طرح شبکه و کانالهاو ایجاد سیستم آبرسانی بصورت شبکه انهر یکی از مواردی است که در ایجاد سیستم مدرن کشاورزی جهت بهره وری بیشتر و مکانیزه کردن کشتها مورد نیاز بوده و استفاده بینه از این بخش اساسی و حیاتی کشاورزی شرط اصلی توفیق در سایر موارد میباشد ، کشور ایران با سابقه چندین هزار ساله یکی از کشورهای قدیمی جهان بوده که بحلت واقع شدن در عرض جغرافیائی بین ۳۰-۴۰ درجه منطقه خشک و نیمه خشک محسوب شده و در این راستاست که ایرانیان قدیم پیوسته به آب به دیده احترام مینگریستند و کثیف کردن و اسراف آن را جزو گناهان میدانستند ، لذا با ذکر شی بیشتر و عمیق تر به این مسئله وجود ارتباطات پیچیده مدیریت منابع آب را با دیدی ساده و بیانی شیوا به مردم می آموختند و در این راه قدمها و مسیرهای زیادی را طی کرده و روش‌های گوناگونی را در جهت استفاده بهتر و بیشتر از منابع آب با حداقل تلفات مورد آزمون قرار میدانند که از آن جمله میتوان به بهره برداری از قنوات و مقرراتی که توسط اربابهای روستاهای در هر دهکده ای و بصورت محلی اعمال میشده اشاره کرد که بر مبنای مقدار زمین و آب موجود قابل استحصال برنامه ریزی میشده است و بادر سطحی وسیعتر - استفاده از آب در شبکه انهر سنتی وبا ایجاد حق آبه برای زارعین وثبت مدت زمان استفاده از آب معینی برای هریک از آنها معلوم میگردید، که میتوان این امر را بصورت علمی تر وبا تقسیم سی و سه گانه توسط شیخ بهائی در امر تقسیم آب استان اصفهان خصوصا" در زاینده رود مشاهده کرد ، تقسیم شبکه انهر به سی و سه عدد نهر آب بر که نمونه آن را میتوان در شبکه زاینده رود وسی و سه جوی گلپایگان مشاهده کرد نشانگر ایجاد یک سیستم بر مبنای مدلی ریاضی برای

تعیین مقدار آب مورد نیاز میباشد، در کنار این حرکت گذاری و قراردادن اسمی مشخص برای روستاهائی که دارای حقابه بودند از کارهای جا و حسابشده آن زمان محسوب میشود . واز اینجاست که علم مدیریت منابع آب در ایران یکی از ارگان اصلی استقلال کشور محسوب میشده و آب این مایه حیات زندگی پیوسته در جدال و جنگ امرا نقشی مهم ایفاد میکرده است ، ایجاد سیستم‌های خاص آبیاری - روش‌های استحصال آبهای زیرزمینی - کنترل آبهای سطحی ، ایجاد شبکه‌های آبیاری همه و همه حاکی از پیشرفت علم مهندسی آب در ایران قدیم بوده است و از اینجاست که میتوان ایرانیان را جزو محدود اقوامی قرارداد که توزیع و تقسیم آب را با مبنای علمی و با مدل‌های ریاضی انجام میدادند و در این خصوص ابتکاراتی با تکیه بر اندوخته‌ها و دانش خود بکار میبستند و در این امر نیز موفق بودند ، ایجاد قنوات ، سیستم انتقال آب از طریق تنبوشه ، آبیاری - کوزه‌ای ، ایجاد بندهای انحرافی و حتی مخزنی همه گواه این مدعاست واز اینجاست که مانیز در عصر حاضر و با توجه به رشد جمعیت و نیاز جهان به مواد غذائی باید در فکر ایده آل ترین روش‌های استفاده از منابع آبی خود بوده و در این راه چنان همتی و کوششی بخرج دهیم که فردای روزگار نیاز غذائی کشور را - کلا" از خارج قطع کرده و قدم بطرف خودکفایی و صادرات محصول برداریم و این نخواهد شد مگر اینکه مدیریتی قوی ، علمی ، اصولی و فنی در امر آبرسانی اعمال شود .

نظر باینکه مدیریت آبیاری در زمان گذشته در قالب بُنه ها بوده و اکنون نیز در بعضی از مناطق کشور نظیر دشت قزوین در تلفیق با سیستم جدید مدیریت - هماهنگی مناسبی برای هدایت سیستم آبیاری بوجود آورده است با مختصر توضیحی به این امر پرداخته میشود :

بُنه ها از شروع طرح توسعه دشت از سال ۱۳۴۲ بصورتی سازماندهی شده اند که در تلفیق با نظام جدید و مدرن "کشاورزی خصوصا" در امر تحویل آب و توزیع آن برای زارعین زیرپوشش فعالیت میکنند .

روش کار به اینصورت است که تعدادی از زارعین که از دریچه مشترک آب - دریافت میکنند با تأیید مراکز خدمات راستای یکنفر را بعنوان سربنه انتخاب کرده و کلیه اختیارات از جمله دریافت طرح کشت زارعین از سازمان عمران، عقد قرارداد برای خرید آب و نوبت بندی در گردش آب را به وی تفویض میکنند اینفرد با در نظر گرفتن مقدار زمین و طرح کشت صادره ، تحویل آب توسط زارعین را نوبت بندی کرده و در سفر موقع آبرا تحویل استفاده کنندگان میدهد .

در صورت بروز هرگونه مشکل در مسئله آب بین زارعین سربنه با کدخدامنشی و با تفоздی که بین آنها دارد به حل مشکلات بوجود آمده میپردازد ، بعضی از این سربنه ها با درک اهمیت بیشتر هدایت آب در کانال ها با گردآوری زارعین و دریافت هزینه های مربوط به لایروبی و ذگهداری کانالهای ۲و۴ اقدام به اینکار مهم میکنند .

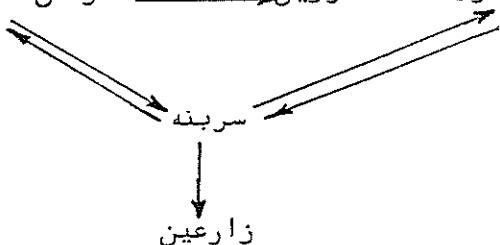
این نوع همکاری برای ادارات نیز مفید بوده و از مراجعت تعداد زیادی جلوگیری میکند و آن تنها سربنه است که همه کارهای مربوطه را انجام میدهد .

این عمل نوعی دخیل دادن زارعین در کارهای مربوط به خودشان بوده و احساس و درک این همکاری از طرف آنها میتواند کلی از مسائل و مشکلات موجود در -

شبکه های آبیاری را حل کند شعای زیر ارتباط بین بند ها و سازمان عمران و طرح

آبیاری دشت قزوین را مشخص میکند :

امور بهره برداری و طرح آبیاری دشت قزوین سازمان عمران دشت قزوین



حال که با بیان مختصری از چگونگی مدیریت گذشتگان در قالب بُند ها و تلفیق

این مدیریت با مدیریت جدید به همکاری و مساعدت تمام زارعین در امر توزیع

آب آشنا شدیم ، به مدیریت در شبکه های امروز میپردازیم :

در حال حاضر با توجه به گسترش طرحهای تأمین و توزیع آب در قالب سدهای

محزنی ، انحرافی و شبکه های مدرن در اقصی نقاط کشور ، لزوم ایجاد مدیریت

مت مرکز برای حفظ و نگهداری این شبکه ها احساس میشود .

اولین شبکه های آبیاری کشور در حالی احداث شده اند که نیاز مبرم کشاورزی

به آنها مشخص بوده ولی این امر با اهمیت تلقی نشده و کانالهای آبیاری تنها

بعنوان انتقال دهنده آب و نه بعنوان توزیع کننده قلمداد میشوند .

ساخت اینهای مربوط به شبکه کانال ها با توجه به فرهنگ کشاورزان مناطق و عدم

تعهد و احساس مالکیت آنان باعث ایجاد مشکلات عدیده ای در اعمال مدیریت

برای استفاده اصولی از این شبکه ها شده است .

باتوجه باینکه بعد از تصویب قانون توزیع عادلانه آب ، مدیریت شبکه های آب

بعده و وزارت کشاورزی محول شده ولی این عمل باعث دوگانگی شده و میتوان -

کفت که تقریباً از نظر نگهداری رها شده اند و از اینکه باید خودزارعین -

نسبت به تعمیر و نگهداری آنها اقدام نمایند که این کار نیز یا انجام نشده و یا با مشکلات زیادی روبرو است ، لذا این شبکه ها در مسیر تخریب و از بین رفتنند واز طرفی از بین بزدن چک ها ، استفاده از خاک حاشیه کانالها برای بستن - کالورت ها باعث پرشدن آنها از خاک شده و کناره کانالها نیز ضعیف و دیواره آنها بدون هیچ اتكاشه در خطر ریزش میباشند .

در اینجاست که لزوم مدیریت واحد برای شبکه های آبیاری احساس میشود و - چنانچه این دو گانگی از بین نرود شاهد انهدام تدریجی این سرمایه عظیم خواهیم شد ، این موضوع در تمام شبکه های کشور مشهود است و باید چاره ای جدی اندیشید . شرد .

باتوجه باینکه ملویزیت در شبکه تنها در هدایت آب به نحو تاسی مزارع و جهت جلوگیری از اعتراض زارعین اعمال میشده چنانچه بخواهیم در این کار خطیر موفق شویم با انجام روشها و اتخاذ تاکتیکهای مناسب در راه بهبود بخشیدن به عملکرده مدیریتهای بهره برداری نظیر یکپارچه کردن کشتها جهت جلوگیری از نصب دریچه های متعدد در شبکه ، تلفیق روشهای سنتی با روشهای مدرن جهت هرچه - بیشتر دخالت دادن زارعین وایجاد حس مسئولیت در آنها پشتیبانی قانونی و اجرائی از مسئلان شبکه های آبیاری و زهکشی در راستای جلوگیری از خلافکاریها انجام شده در شبکه از قبیل شکستن قفل ، دریچه ، کانالها توسط زارعین ، قدم اساسی برداشته شود .

وظایف مدیران بهره برداری از شبکه های آبیاری :

وظایف مدیران در واحدهای بهره برداری از شبکه آبیاری و زهکشی به دو

قسمت عمومی و اختصاصی تقسیم میشود :

وظایف عمومی مدیران این واحدها مثل سایر مدیران در کنترل مسائل اداری و پرسنلی و ... خلاصه میشود، لذا از تشریح آن صرفنظر میشود:

وظایف اختصاصی:

این وظایف که صرفاً در رابطه با آب و جریان آن در شبکه میباشد به

شرح زیر میباشد:

۱- برنامه ریزی برای تقسیم وظایف پرسنل که مستقیماً با شبکه در ارتباطند، نظیر سازماندهی سرپرستهای کانالها، میرابها و ...

۲- تعیین و تخمین میزان آب جاری در شبکه برای برنامه ریزی جهت فروش آن در دریچه های مشخص شبکه با توجه به سطح زیرکشت زمینها.

۳- برنامه ریزی برای لایروبی و تعمیرات مورد نیاز در شبکه در فصل تعطیلی یا کاهش کار شبکه.

۴- برنامه ریزی برای کنترل دائمی مقدار آب در ابتداء و انتهای شبکه برای دستیابی به حداکثر فروش آب برای درآمد بیشتر.

۵- اعمال روشهای جهت جلوگیری از تخلفات در شبکه بعلت حساسیت زارعین - برای دریافت بیشتر آب.

۶- اشراف و شناخت کلی حوزه عملکرد جهت بررسی معایب کار و تبدیل آنها به احسنت برای اعمال بهتر مدیریت.

۷- تشکیل کلاسهای آموزشی برای پرسنل شبکه در رابطه با مسائل اخلاقی و برخوردهای اجتماعی و مسائل فنی شبکه در فصلهای غیربهره برداری و تشکیل کلاسهای صحرائی برای آموزش کشاورزان در جهت استفاده صحیح از شبکه آبیاری با همکاری ادارات کشاورزی محل.

- ۸- حضور دائم در منطقه و گشت زنی های مداوم و تماسهای مکرر با زارعین و استفاده کنندگان از آب برای اعلام حضور بیشتر جهت جلوگیری از تخلفات، چرا که این امر در عین تقویت روحیه پرسنل باعث کاهش تخلفات زارعین میشود .
- ۹- پشتیبانی قاطع و مستمر از پرسنل شبکه که در کارشان کوشای سالم بوده و به ضوابط به دقت عمل میکنند .
- ۱۰- تنظیم و اجرای برنامه های کشیک برای پرسنل شبکه برای کنترل شبانه روزی جریان آب .

در اینجا لازم است در مورد چگونگی بهره برداری و تعمیر و نگهداری و عملکرد مدیریتی در شبکه آبیاری دشت قزوین که یکی از بزرگترین و مدرنترین شبکه کانالها در کشور میباشد بعنوان الگو و نمونه ای از سایر شبکه ها بوده گردد ، چرا که کلیه مسائل اقتصادی ، اجتماعی ، کشاورزی و فنی بنحوی از انجا در این شبکه خودنمایی میکنند .

شبکه آبیاری دشت قزوین در قالب طرح توسعه دشت قزوین از سال ۱۳۴۹ که تونل انتقال آب از طالقان بطرف زیاران شروع به ساخته شدن شد ، درمنطقه دشت قزوین با هدف زیرکشتن آبی بردن حدود ۸۰،۰۰۰ هکتار زمین ناچالص مطرح گردید .

ساختمان این شبکه از سال ۱۳۵۰ شروع و قرار گرفت تا سال ۱۳۵۷ بطول ۱۲۰ کیلومتر با تمام بررسی که از حوصله بحث ما خارج است بتعویق افتاده و عملاً تا سال ۱۳۷۰ به درازا کشیده ، در این فاصله زمانی در حین ساخت قطعات جنیدی از این شبکه شاهد استهلاک شدید قسمتهای اولیه کار و انهدام آنها توسط عوامل طبیعی و یا زارعین بودیم با توجه باینکه عمر مفید شبکه را ۵۰ سال تعیین -- کرده بودند .

لذا در جریان این امر ، لطمات شدیدی به خود شبکه و مناطق مختلف کشاورزی در منطقه وارد شده است . که در گزارش مربوط به بررسی عملکرد بهره برداری از آب و خاک دشت قزوین بتفصیل تشریح شده است .

شبکه آبیاری دشت قزوین با مشکلات عدیده ای رویرو است که خلاصه آنها بشرح زیرا ...

است :

۱- عدم وجود حوضچه های رسوب^{گل} رو هدایت آب رودخانه در زمانهای سیلابی با دارا بودن مواد رسوبی زیاد باعث پرشدن کانالها ، خصوصاً پشت دریچه ها ، حوضچه ها آراش ، کالورت ها و نهایتاً در کانالهای درجه ۳و۴ با کم شدن سرعت آب میشود . (عکس شماره ۱۰۲)

۲- بعلت رفت و آمد وسائل نقلیه سنگین عمومی در جاده سرویسهای کانال ها ، دیواره جانی اکثر کانالها یا شکسته ویا ترک برداشته و باعث نفوذ آب به زیر پلیتهای سیمانی شده و پرت آب افزایش یافته واز طرف دیگر در صورت عدم رفع عیوب وارد و ادامه رفت و آمد وسائل فوق الذکر کل ساختمان آن کانالها در خطر تخریب میباشد ، لذا باید به شدت از عبور و مرور وسائل نقلیه سنگین عمومی - جلوگیری بعمل آید .

۳- بعلت عدم آشنائی ویا بی دقتنی زارعین در خصوص انحراف آب به کانالهای اختصاصی ، عموماً از خاک کنار کانال و یامزارع نزدیک برای بستن جلو کانال استفاده میشود که این خاک در کالورت ها پشت دریچه ها جمع شده و بعداز مدد عمل "این تأسیسات از حبّ اتفاقع خارج میشوند .

۴- از بین بردن چک ها (CHECK) در کانالها توسط زارعین پائین دست لطمات شدیدی برای کنترل و مهار آب کانال وارد میسازد و عموماً با تخریب بدنه - کانالها همراه است . (عکس شماره ۴)

۵- شکستن دریچه ها ، خصوصاً" دریچه های نیرپیک برای استفاده غیرقانونی و بابیشتر آب باعث از بین رفتن این تأسیسات شده و با اینکه اکبیهای جوشکاری پیوسته در صدد تعمیر و نگهداری هستند ، ولی علا" از عهده آنها خارج شده و میرود که در آینده بصورت مشکلی خودرا نمایان کند .

۶- گذاشتن سنگ در زیر بازوی دریچه های رادیال و نیز بستن سنگهای بزرگ با سیم به بازوی دریچه ها برای بازنگهداشتن دریچه جهت استفاده بیشتر از آب در پائین دست .

۷- بستن جلو دریچه ها با ورقه های پلاستیکی و فلزی و قطع کلیه آبهای جاری به طرف پائین دست و در نتیجه بوجود آمدن اعتراض زارعین پائین دست .

۸- شکستن بدنه کانالهای آو٤ جهت استفاده غیرمجاز از آب . (مسکن شماره ۲ و ۶)
۹- ایجاد و کشیدن نهر فرعی خاکی به موازات کانالهای آو٤ از محل دریچه تاسر مزرعه بعلت پرشدن کانالها از گل و لای .

۱۰- استفاده بیشتر از مقدار واقعی و منظور شده آب طبق طرحهای صادره -
کشاورزی از سوی سازمان عمران با خرید آبی بعنوان آب مازاد با تائید سازمان عمران که نتیجتاً سوی جز افزایش سطح زیرکشت های غیرمجاز و ایجاد کمیود آب در آینده نخواهد داشت .

۱۱- ریختن زباله و انداختن لاستیک ماشین در کانالها از سوی افراد ساکن در کنار کانال ، این امر در شمال شهر قزوین خصوصاً" و سایر آبادیهای همچوار عموماً" ملموس بوده و باعث پرشدن سیفونها و پشت دریچه ها و در نتیجه پس - زدن و سرریز آب شده و باید کار و وقت زیادی برای رفع این مشکل بکار گرفته شود .

۱۲- برداشت های غیرقانونی شبانه آب توسط پمپ از کانالها .

۱۳- کاشت درختان بلند ریشه در کنار شبکه و در محدوده حریم آن که باعث از هم پاشیده شدن بتن دیواره کanal میشود .

۱۴- تجاوز به حریم و جاده سرویس شبکه توسط زارعین با شخم زدن و کشتن و کار در این مناطق .

۱۵- غرق شدن تعدادی از افرادیکه جهت شنا بداخل کانالها رفته (بحلت عدم وجود امکانات ورزشی در منطقه) و باعث قطع آب به مدت‌های طولانی جهت یافتن جنازه غریق ها که در نتیجه لایه خوردن برنامه توزیع آب در دشت میشود که مشکلات و تبعات عدیده ای را بدنبال دارد .

موارد فوق نمونه هایی از مسائل و مشکلات در شبکه های آبیاری قزوین است که بصور مختلف در سایر شبکه های کشور مشهود است و باید در جهت حل و رفع این عوامل اقدام جدی بعمل آید ، اولین اقدام در این رابطه تربیت مدیران آگاه و با معلومات نسبت به عملکرد سیستم شبکه های آبیاری و اشتغال آنها در پست مسئولیت این سیستم میباشد ، اقداماتی بعدی میتواند به اشكال زیر صورت گیرد :

- ایجاد کمیته ای مشترک با شرکت ، نمایندگان سازمانهای آب منطقه ای - (امورهای بهره برداری) ، ادارات کشاورزی ، محاکم قضایی ، فرمانداری ، نیروهای انتظامی و زارعین منطقه برای بررسی مسائل بوجود آمده در شبکه و اتخاذ تصمیم مناسب برای رفع مشکلات با همکاری ارگانهای ذیربسط .

- ایجاد تشکیلات پلیس آب بعنوان ناظر در امر توزیع آب و اقدام در جهت جلوگیری از خلافکاریهای احتمالی و انعکاس به مراجعت ذیربسط .

- پشتیبانی و حمایت از دست اندکاران توزیع آب توسط مسئولین منطقه ای خصوصاً محاکم قضائی ، نیروهای انتظامی و فرمانداری .

عبدالجلوگیری از ریختن زباله و آشغال در کانالها با جمع آوری به موقع آنها از خانه‌ها در شهرها توسط شهرداری و اعمال می‌اردد تنیبیه‌ی برای کسانی که این مسئله را نادیده می‌گیرند.

۵- نصب چک ها و دریچه های شکسته در کانالها با دریافت هزینه ها از زارعین
ذینفع جهت مشارکت دلدن آنها در امر تعمیر و نگهداری کانالها .

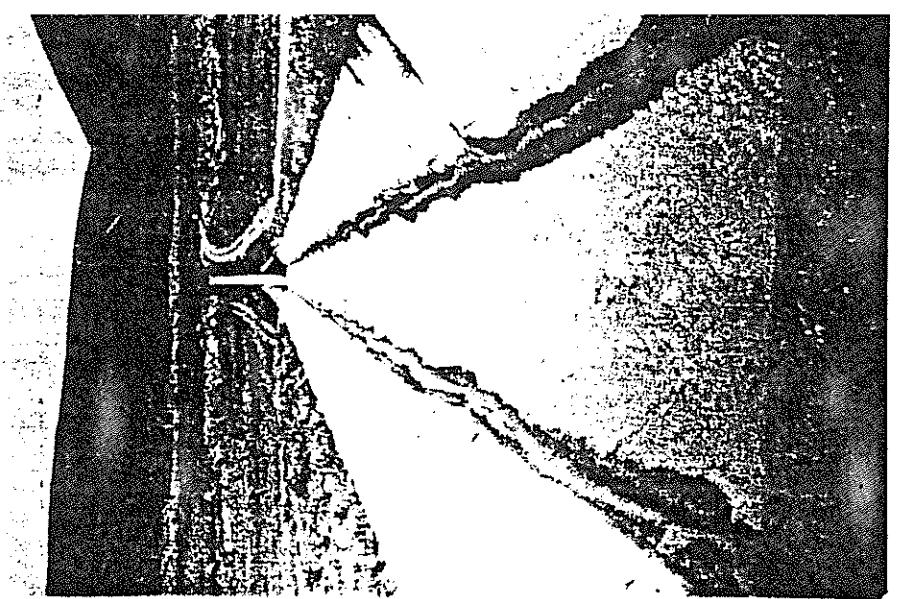
۶- عدم تحويل آب در کانالهایی که میباشد توسط زارعین لاپرواژی میشده لیکن .
این مهم انجام نگرفته است .

ل) جریمه کردن به چند برابر هزینه های مربوطه برای کسانی که اقدام به شکستن واژیین بردن اینیه و تأسیسات کانالهای مینمایند.

۸- آزادسازی حريم کانالها از کشت و کارهای انجام شده.

۹- جلوگیری از شق نهرها و ایجاد نهرهای خاکی در کنار کانالها با اتکا به قانون توزیع عادلانه آب .

تصویر شماره ۱



تصویر شماره ۲



تصویر شماره ۳



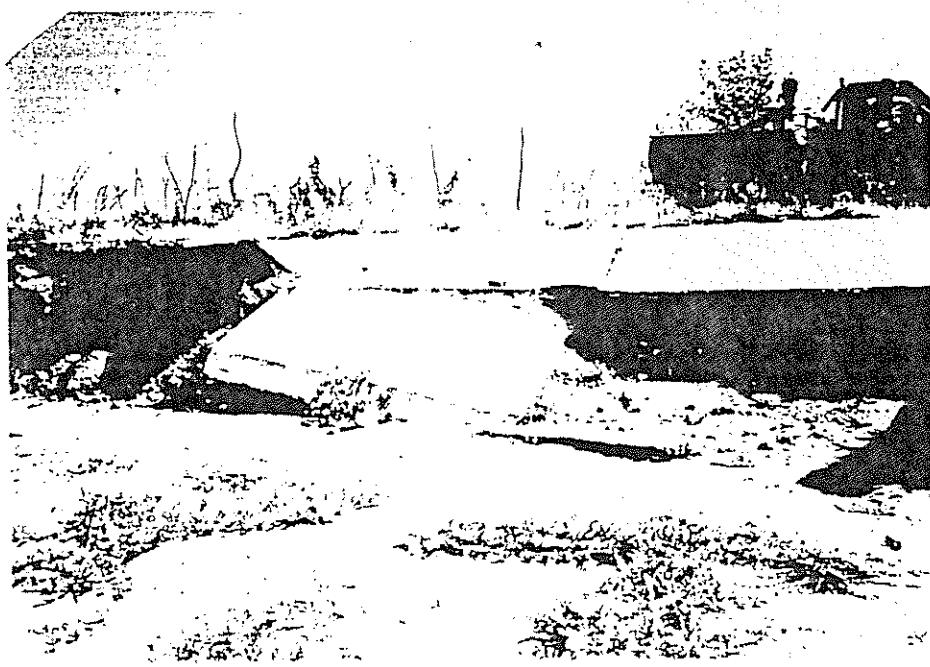
تصویر شماره ۴



تصویر شماره ۵

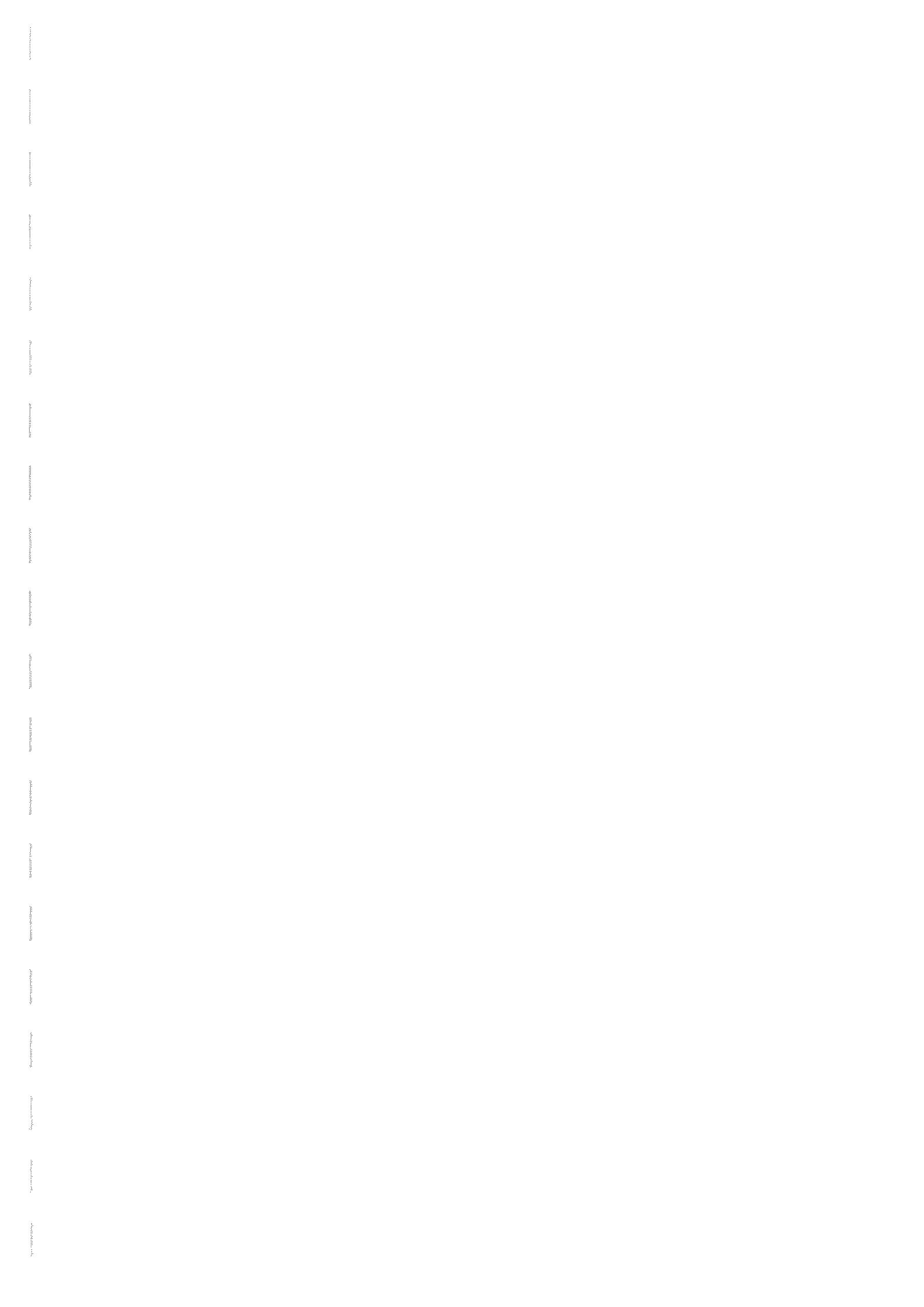


تصویر شماره ۶



ارزیابی ضریب مقاومت جریان

در کانالهای پوشش دار «شبکه آبیاری گتوندو دز»



بسمه تعالی

ا رزیا بی ضریب مقاومت جریان در کانالهای پوشش دار
" شبکه آبیاری گتوندودز "

دکتر مرتضی اسدالله بیک و مهندس منصور پاره کار - دانشگاه تهران

و با همکاری موسسه تحقیقات مهندسی زراعة

چکیده :

در مطالعات هیدرولیکی کانالهای روباز ، نظری محاسبه سرعت متوسط ، پروفیل سطح آب ، تنش برشی و انتخاب صحیح ضریب مقاومت جریان اهمیت ویژه‌ای دارد . نماینده این ضریب ، ضریب زبری می‌باشد . زیرا مشخصات اصلی مقاومت جریان در فاکتور زبری نشان داده شده است .

در این مقاله از کانال از کانالهای شبکه آبیاری گتوند و ۳ کانال از شبکه آبیاری در انتخاب شده‌اند و ضریب زبری آنها طبق استاندارد USBR اندازه گیری شده است . اندازه گیری این ضریب به طراحت آمینده این دید را میدهد که در طراحی ، ضریب زبری مناسب را انتخاب نمایند .

مقدمه :

در مجا ری روباز با بستر زبر و تحت شرایط جریان متلاطم و متغیر تدریجی رابطه - ما نینگ کا ربرد عمومی دارد . چنانچه در این رابطه افتتاحی از اصطکاک منتظر شود و متوسط خصوصیات هندسی هیدرولیکی مقاطع عرضی در طول یک بازه (Reach) محاسبه گردد . نتایج قابل اعتمادی بدست خواهد داد .

از نیرو انتخاب و برآورد ضریب زبری ما نینگ (n) از اهمیت خاصی برخوردار است . در طی تحقیقاتی کم بروی خداقل سرعت غیر رسوبگذار داشته‌ایم . در کانالهای شبکه آبیاری گتوند و دز ضریب زبری ما نینگ (n) اندازه گیری گردید . مقاله حاضر - خلاصه عملیات انجام شده و نتایج بدست آمده از عملیات فوق می‌باشد .

- روش تحقیق :

ضریب (n) به عوامل مختلفی که مقاومت جریان را سبب می‌شود بستگی دارد که این عوامل توسط چاو (Chow) در سال ۱۹۵۹ شرح داده شده است . روش‌های برآورد ضریب



(۲) عبارتند از :

- ۱ - روابط تجربی
- ۲ - روش‌های کیفی
- ۳ - اندازه گیری مستقیم

هنوز یک راه اصولی جهت ارزیابی صحت و دقت استفاده از روابط تجربی با روش‌های کیفی و انطباق آن با شرایط طبیعی کانالهای روباز ارائه نگردیده است. لذا نیاز به مطالعات و تحقیقات صحرا ای جهت کنترل صحت انتخاب ضریب زبری مناسب ضروری تشخیص داده می‌شود. از این‌رو ضریب زبری کانالهای مختلف باید از طریق اندازه گیری مستقیم چک شوند. در این روش ضریب زیری از اطلاعات مربوط به دبی شیب سطح آب و خصوصیات هندسی هیدرولیکی یک بازه، معرف از کanal روباز مورد مطالعه مستقیماً "اندازه گیری می‌شود. توصیدهای دفتر اداره عمران اراضی آمریکا (USBR-1977) جهت این روش به قرار زیر می‌باشد.

طول بازه حداقل (۷۰-۱۰۰) متر بوده (در طرح ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ متر) و افت سطح آب در این طول حداقل باید ۱۵ سانتیمتر باشد. علاوه بر آن جریان آب در محدوده فوق بصورت آزاد بوده. و تحت تاثیر موضعی در با لاستیک پائین دست نباشد.

در طول بازه حداقل سه مقطع عرضی انتخاب شده. خصوصیات هندسی هیدرولیکی هر یک از مقاطع عرضی برای ارتفاعهای مختلف توسط نقشه بردازی محاسبه گردید. دبی کanal نیز در حین نقشه بردازی، توسط دستگاه اندازه گیری (در طرح A. AOT آزمیکرو مولینه) از میکرو مولینه در این صورت با اندازه گیری مستقیم دبی و با استفاده از شیب سطح آب می‌توان ضریب زیر زبری را مستقیماً "محاسبه نمود.

$$n = \frac{1}{Q} \left[\frac{\sum_{i=2}^N L_{i-1} - L_i}{\sum_{i=1}^{N-1} (AR^{2/3})_i} \right]^{1/2}$$

$$\text{BaThath and French}$$

$$\frac{(R + R_s)_1 - (R + R_s)_N - \sum_{i=2}^N (R_s - R)_i}{(AR^{2/3})_1}$$

که در آن N تعداد مقاطع عرضی، L شماره مقطع عرضی، A فاصله بین مقاطع عرضی، R ارتفاع سطح آب A سطح مقطع جریان، R_s شاعع هیدرولیکی، Q دبی اندازه گیری شده می‌باشد.

ρ با سرعت بوده و از معادله زیر محاسبه می‌گردد.

$$f_{\text{v}} = \alpha \frac{V^2}{2g}$$

$$\alpha = \sum_{i=1}^{n'} \frac{(v_i^3 A_i)}{AV^3}$$

سرعت متوسط به مقطع جریان A بوده و α ضریب توزیع سرعت می‌باشد. V سرعت وسط مقطع در هر زیر مقطع زمان است.

k ضریب افت انرژی ناشی از انقباض یا انبساط مقطع جریان بوده و مقدار آن برای انقباض جریان ۰.۵ و انبساط جریان یک می‌باشد.

در طرح جهت با لابردن دقت، بازده‌ها چنان انتخاب گردید که انقباض یا انبساط در جریان نباشد، در نتیجه افت انرژی ناشی از انقباض یا انبساط مقطع جریان برابر صفر می‌باشد.

جهت اندازه گیری دبی سعی شد حداقل فواصل اندازه گیری سرعت در یک مقطع عرضی یک متر باشد و در ضمن کمترین تعداد مقطع عرضی ۴ مقطع در نظر گرفته شد. در مناطقی که عمق آب ۳ سانتیمتر یا کمتر بود سرعت در ۶٪ عمق جریان از سطح آب اندازه گیری شد. در مناطقی که عمق از ۳ سانتیمتر بیشتر بود سعی شد که سرعت در ۲٪ و ۸٪ عمق جریان از سطح آب اندازه گیری شود (۱). درنهایت سرعت متوسط در هر بخش اندازه گیری شد و دبی هر قسمت محاسبه گردید. دبی کل از مجموع دبی‌های هر قسمت و سرعت متوسط از تقسیم دبی کل به سطح مقطع کل جریان بدست آمد.

در کانالهای بزرگ که امکان اندازه گیری آب وسط کانال نبوده از قسمت‌هایی که پل وجود داشت جهت اندازه گیری دبی استفاده گردید. شبی سطح آب در با لادست توسط نقشه برداری اندازه گیری شد. جهت اندازه گیری شبی کف، از نشده‌های (استفاده گردید) $(A_s \text{ built})$. عکس‌های شماره (۷) و (۸) در کانالهای کوچک، از پل متحرک تخته‌ای استفاده گردید. در نتیجه درسه مقطع مورد نظر، دبی اندازه گیری شد تا متوسط دبی بعنوان دبی محاسباتی مورد استفاده قرار گیرد. شبی سطح آب و شبی کف هردو توسط نقشه برداری محاسبه گردید.

(۱): کاتولک میکرومولینه $AACT$ ، حداقل فاصله مرکز پرواته تا کانال راء سانتیمتر پیشنهاد داده است.

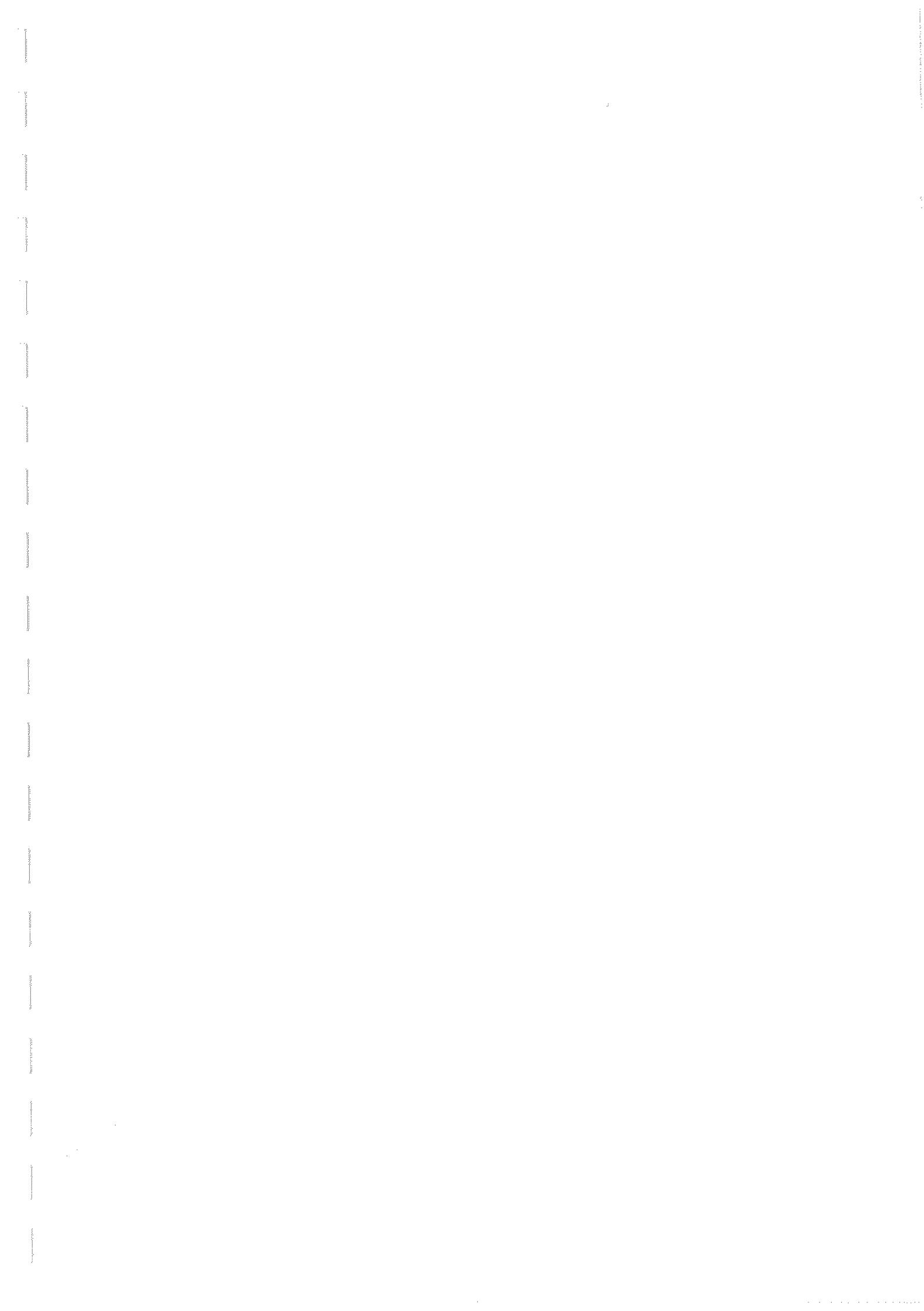
نتایج بدست آمده:

مولینه بکار برده شده در تحقیقات با پارشال فلوم های منطقه و مرکز تحقیقات صنعتی آبادان چک شد و معلوم گردید هر چند که میکرومولینه جدیدا " خریداری شده بود و اولین اندازه گیری های آن در این طرح انجام می شد ولی تا ۵ درصد خطأ همراه دارد . مسلمان" اندازه گیری های پروفیل سطح آب نیز تا حدود ۲ درصد خطأ در برداشته است . در مجموع برآورد می گردد که نتایج بدست آمده با ۱۰ درصد خطأ قابل قبول می باشد . بدین ترتیب ضریب ۶ در کاتال های قسمت دیمچه شبکه آبیاری گتوند و شبکه آبیاری در محاسبه گردید . طبق محاسبات انجام شده ضریب در کاتال های مختلف به شرح زیر می باشد . (پوشنچ بتنی)

نام کاتال	نام اختصاری	دبی	شماره عکس	ضریب مانینگ
دیمچه غربی	DWC	۳۰	۱	۰/۰۲۱ - ۰/۰۲۱
بتنی	NBC	۹/۵	۳۰۴	۰/۰۲۰ - ۰/۰۲۵
پصب	DPC	۲/۶	۲	۰/۰۲۵ - ۰/۰۲۷
فرعی ۴	DW4	۲/۰۰	۵	۰/۰۱۸ - ۰/۰۲۰
فرعی ۱	DW1	۱/۲۳	۶	۰/۰۱۸ - ۰/۰۲۰
حاجات	HAC	۱/۲۰	۷	۰/۰۲۱ - ۰/۰۲۲
فرعی ۲	DW2	۱/۰۰	۸	۰/۰۱۹ - ۰/۰۲
فرعی ۳	DW3	۰/۸۵	۹	۰/۰۲۰ - ۰/۰۲۱
عظیم	AZC	۰/۶۲	۱۰	۰/۰۲۳ - ۰/۰۲۵
—	W ₁ -L ₃	۱/۰۴	۱۱	۰/۰۲ - ۰/۰۲۲
شهید رجائی	---	۰/۹۱۷	—	۰/۰۲ - ۰/۰۲۲
شمعون	---	۰/۷۷۶	—	۰/۰۲ - ۰/۰۲۲

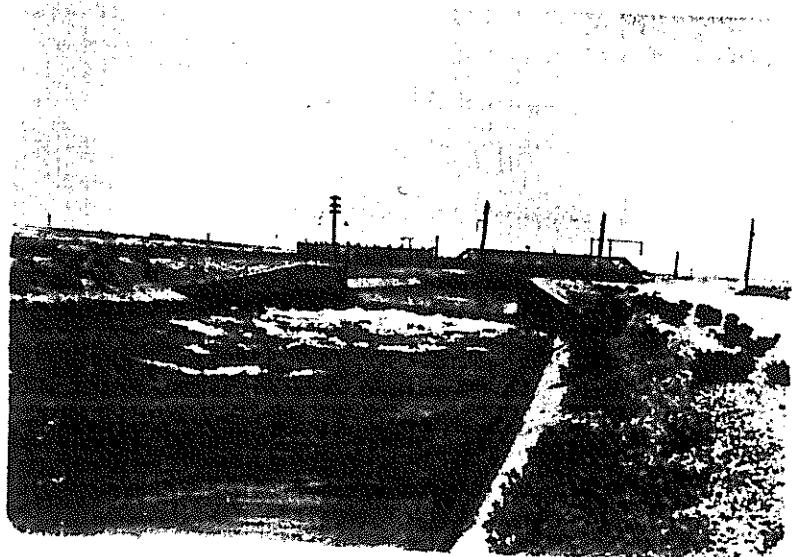
نتیجه گیری:

هما نگونه که ملاحظه می شود در طراحی شبکه در صورتیکه امور نگاهداری و بهره برداری شبکه مناسب نباشد ، انتخاب ضریب زبری مانینگ کمتر از ۰/۰۱۸ پیشنهاد نمی گردد و با عث میگردد که ظرفیت انتقال کاتال کمتر از ظرفیت طراحی باشد (هما نگونه که در شبکه آبیاری گتوند و دزمعمولا " ظرفیت انتقال کاتال ۰/۰۶ تا ۰/۰۷ درصد ظرفیت طراحی می باشد) .

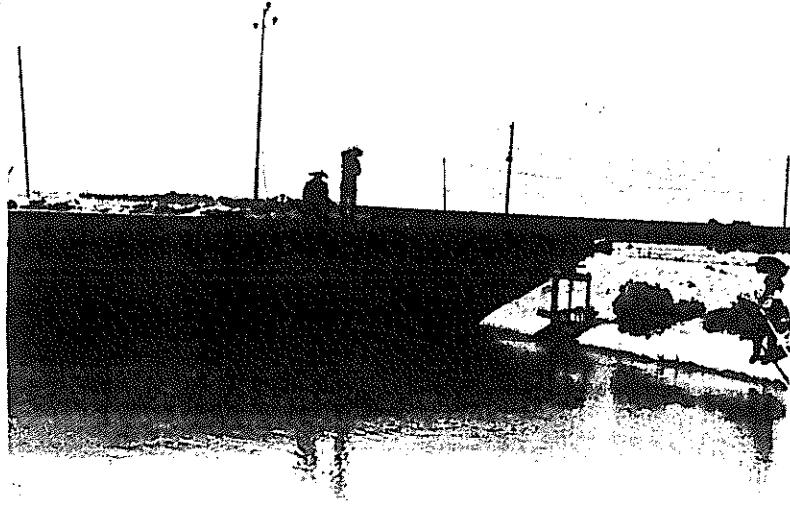




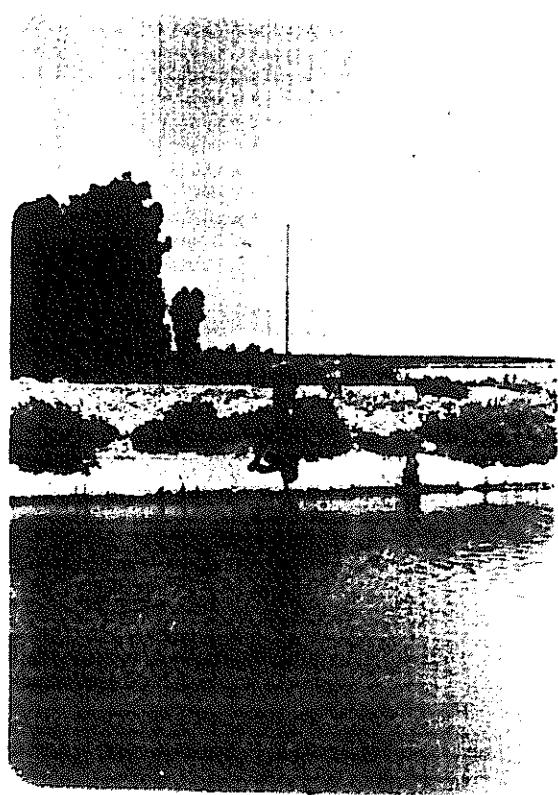
عکس شماره ۲ - پمپ کanal



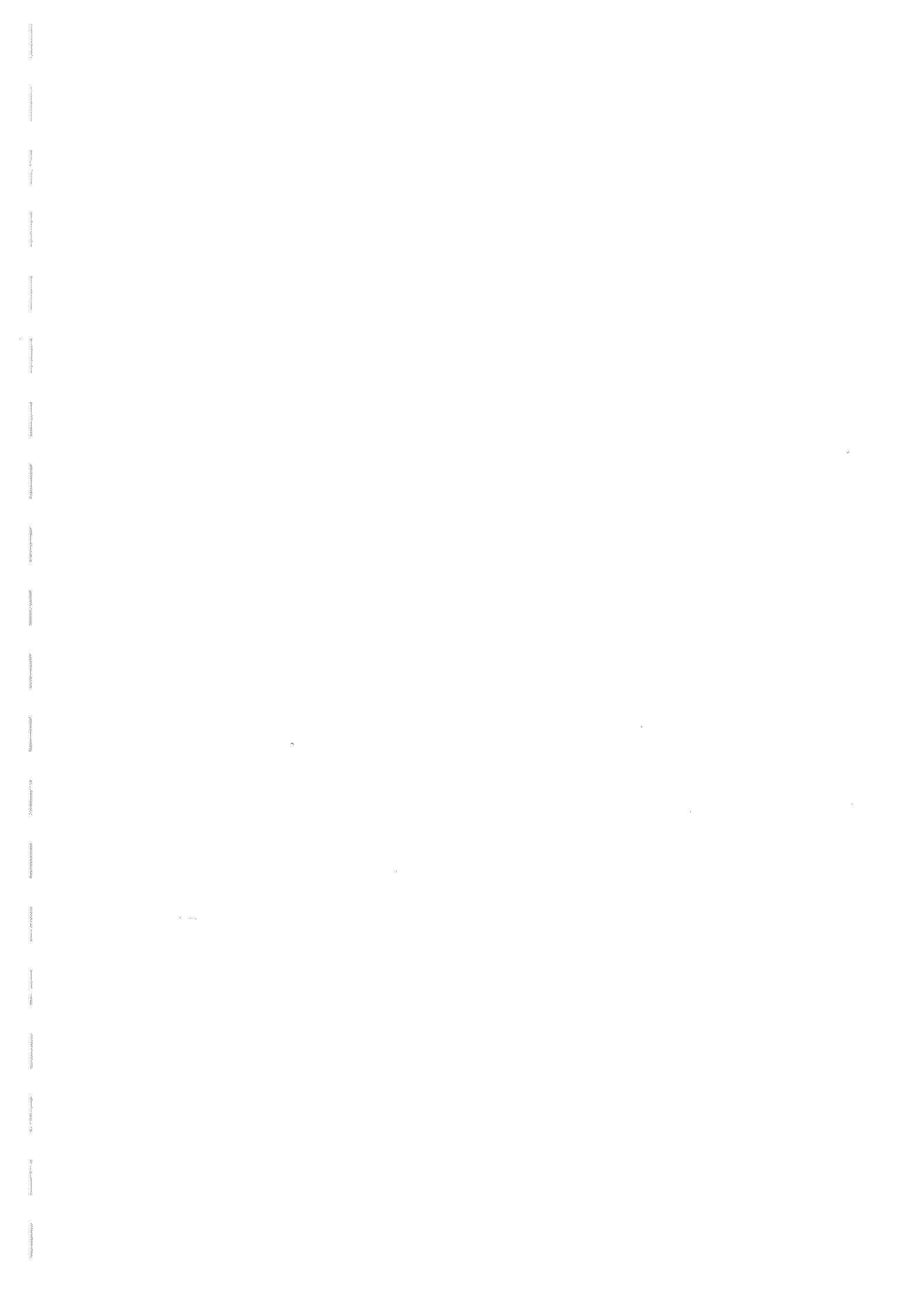
عکس شماره ۱ - کanal دیمچه غربی

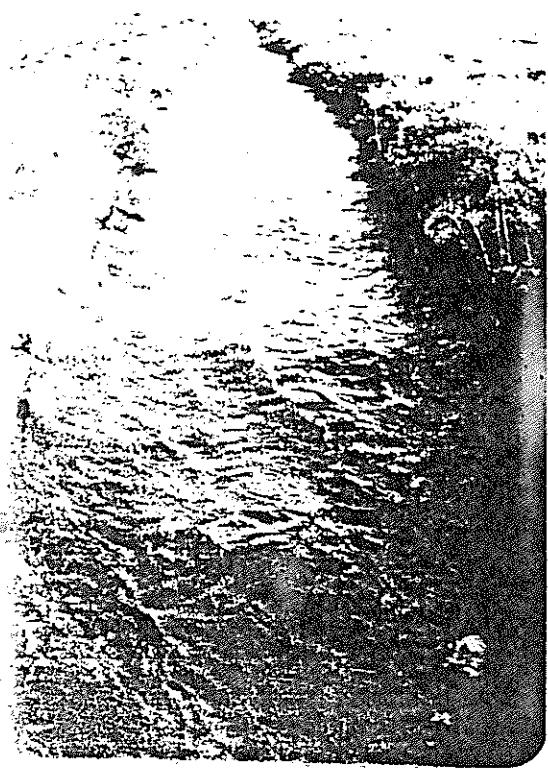


عکس شماره ۴ - نبی کanal

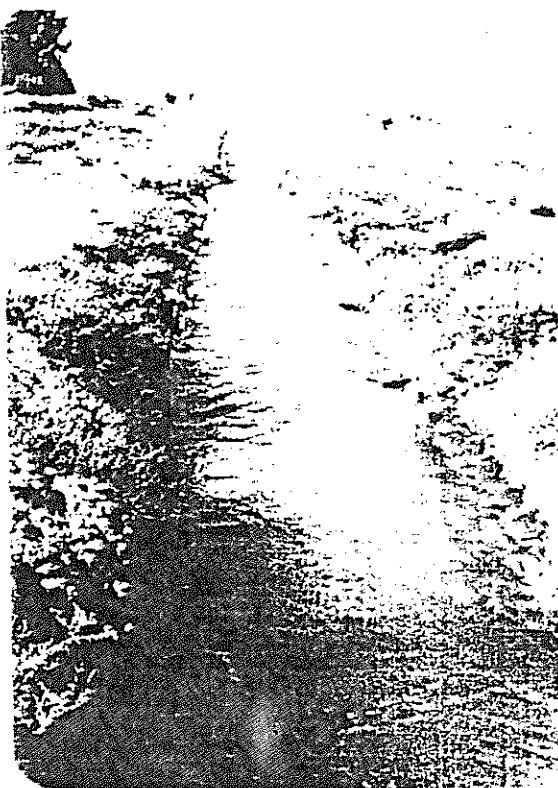


عکس شماره ۳ - نبی کanal

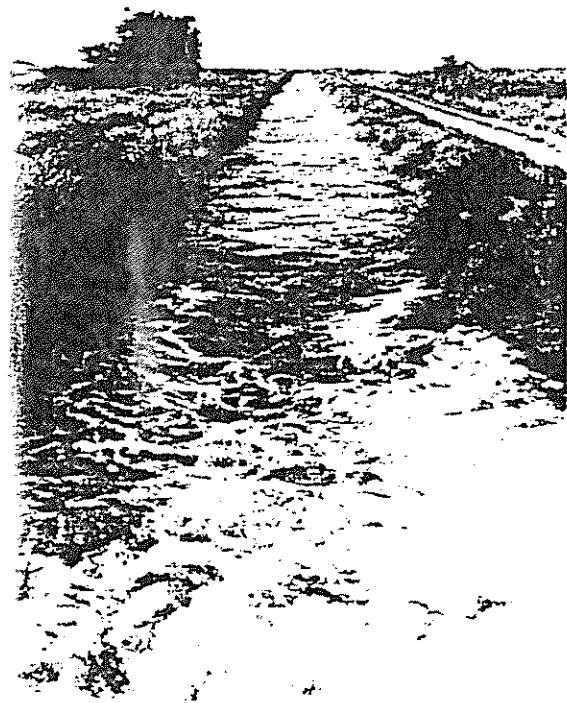




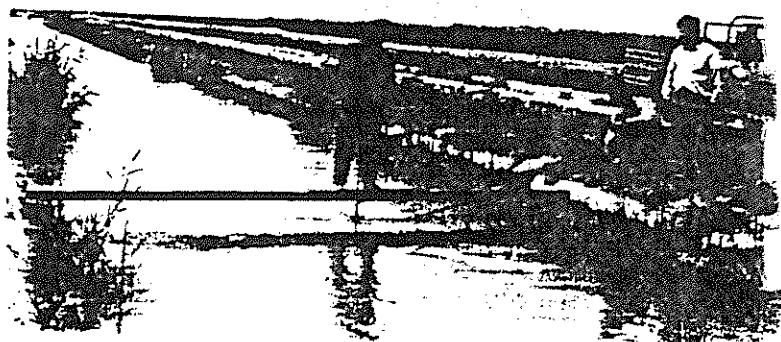
عکس شماره ۶ - کanal فرعی (۱)



عکس شماره ۵ - کanal فرعی (۴)



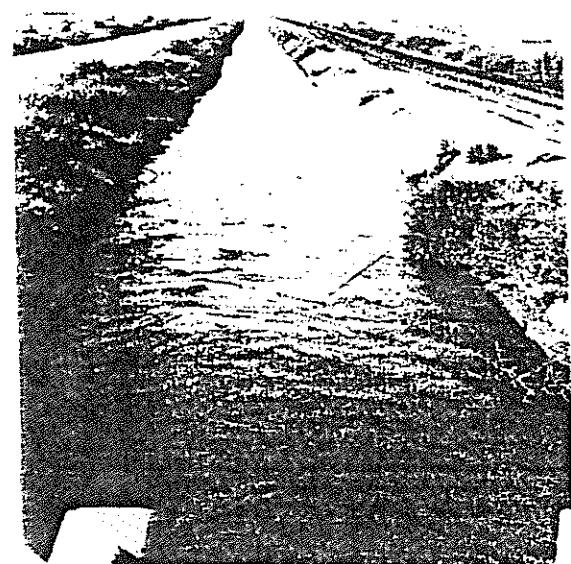
عکس شماره ۸ - کanal فرعی (۲)



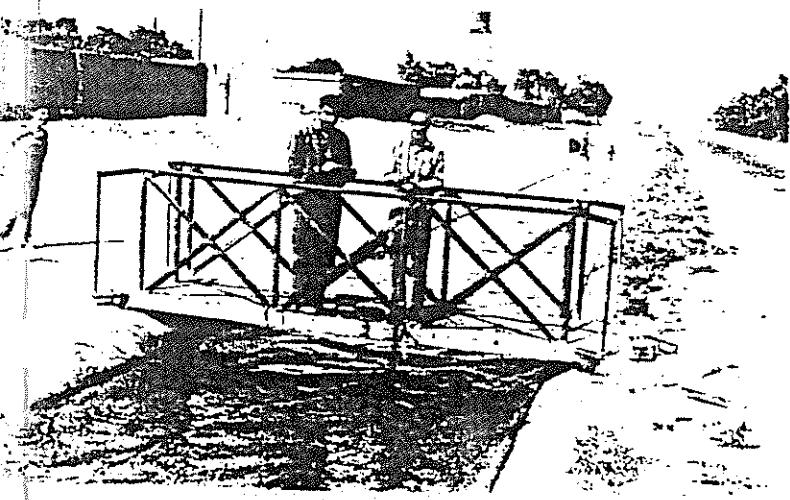
عکس شماره ۷ - حاجات کانال



عکس شماره ۱۵ - عظیم کanal



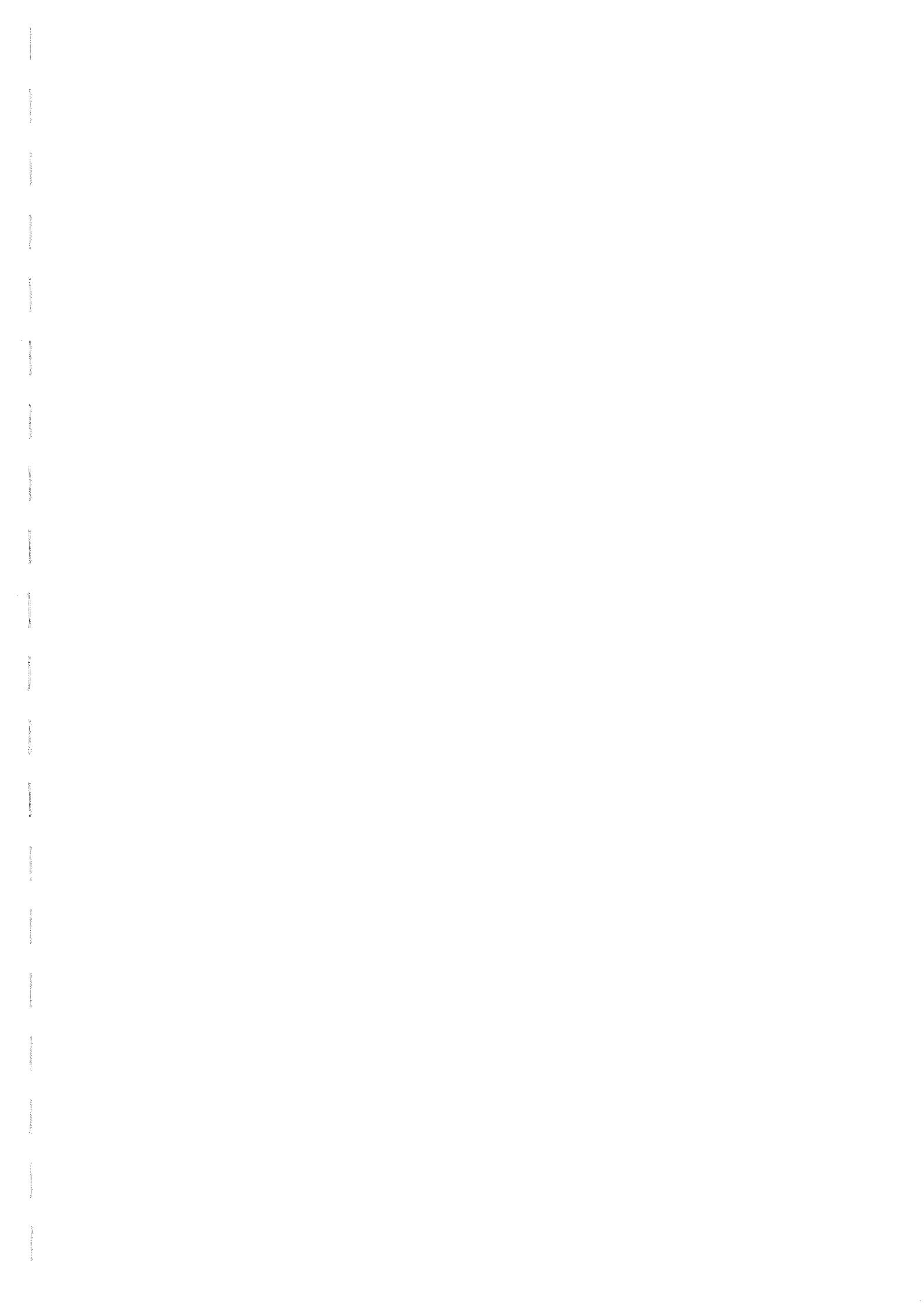
عکس شماره ۹ - کanal فرعی ۲ ()



شبکه آبیاری دز
عکس شماره ۱۱ - کanal

مقایسه چهار روش اندازه‌گیری صحرائی ضریب

هدایت هیدرولیکی در منطقه رودشت اصفهان



مقایسه چهار روش اندازه گیری صحرائی ضریب هدایت هیدرولیکی
در منطقه روستا اصفهان

ناصر حاجیان و سید فرهاد موسوی
پترتیب مرتب دانشگاه شهروکرد و استادیار دانشگاه صنعتی اصفهان

چکیده :

ضریب هدایت هیدرولیکی یکی از خصوصیات فیزیکی خاک است که در طرحهای آبیاری و زهکشی کاربرد دارد. روش‌های متعددی برای اندازه گیری این پارامتر در مزرعه وجود دارد که از میان آنها روش‌های چاهک معکوس، پمپاژ داخل چاهک کم عمق، استوانه مخافع، واستفاده از بافت خاک در تخمین هدایت هیدرولیکی انتخاب و در ۱۴ ایستگاه منطقه روستا اصفهان مورد استفاده قرار گرفته است. هر آزمایش در سه تکرار انجام شد. نتایج نشان داد که با وجود دقت زیاد در اندازه گیری مقادیر هدایت هیدرولیکی در هر روش، همبستگی بسیار ضعیفی بین این چهار روش وجود دارد. ضریب همبستگی در رگرسیون خطی از ۰/۲۹۴ تا ۰/۱۷۴ و در رگرسیون توانی از ۰/۲۹۹ تا ۰/۲۸۹ تغییر کرد که در هر حال، هیچکدام در سطح ۵ درصد معنی دار نیستند.

مقدمه :

ضریب آبگزاری (یا هدایت هیدرولیکی) یکی از خصوصیات فیزیکی مهم خاک است که چگونگی عبور آب در درون خاک را بیان می‌کند. تعیین این پارامتر کاربردهای وسیعی در علوم آب و خاک دارد. بعنوان مثال، در طراحی فاضله زهکشها، برخی تاسیسات آبیاری، ارزیابی حرکت مواد آلوده کننده در خاک به سمت ذخایر آب زیرزمینی، طرحهای آبشوئی، و مطالعات هیدرولوژیکی مخازن ذخیره، از این فاکتور استفاده می‌شود. روش‌های مختلفی برای اندازه گیری هدایت هیدرولیکی در آزمایشگاه و یا مزرعه (دربالاویازیر سطح ایستابی) وجود دارد. از آنجاکه در مناطق خشک و نیمه خشک ایران، اغلب سطح ایستابی در اعماق پائین قرار دارد، لذا باید هدایت هیدرولیکی را به روش‌هاییکه سطح ایستابی وجود ندارد اندازه گیری کرد. در این مورد می‌توان به روش‌هایی چون: ۱) روش پمپاژ داخل چاهک کم عمق^۱، ۲) چاهک وارونه^۲، ۳) استفاده از بافت خاک و یا اندازه ذرات خاک در تخمین هدایت هیدرولیکی، ۴) روش نفوذ سنجی^۳، ۵) استفاده از دولوله^۴، ۶) تکنیک پرمیتمتر باوردهوا^۵، و ۷) استوانه مخافع^۶ اشاره نمود (۲، ۳، ۴، ۵ و ۶).

1- Shallow well pump-in (well permeameter)

6- Double ring

2- Inverted augerhole (porchet)

3- Ring permeameter

4- Double-tube

5- Air-entry permeameter

از آنجاکه هر کدام از روش‌های فوق الذکر، اصول، معایب و مزایا شی را در برداشت، انتخاب یک روش در مطالعات طرح‌های آبیاری وزهکشی به عوامل زیادی منجمله حجم خاک مورد آزمایش، جهت غالب جریان، وجود قلوه سنگ در خاک، نیروی انسانی، وسائل و امکانات، زمان و میزان مصرف آب این روش‌ها بستگی دارد (۱۲) . مسلمًا "نتایج بدست آمده از این روش‌ها بایکدیگر تفاوت‌هایی دارند که گاه این اختلافات سبب ایجاد شک و تردید در دقت آزمایش‌ها می‌گردند.

هدف از مطالعه حاضر، تحقیق در مورد وجود (یا عدم وجود) همبستگی بین مقادیر اندازه گیری شده صحرائی هدایت هیدرولیکی به چهار روش پمپاژ داخل چاهک کم عمق، چاهک وارونه، استفاده از بافت و اندازه ذرات، واستوانه مضاعف در منطقه رودشت اصفهان می‌باشد.

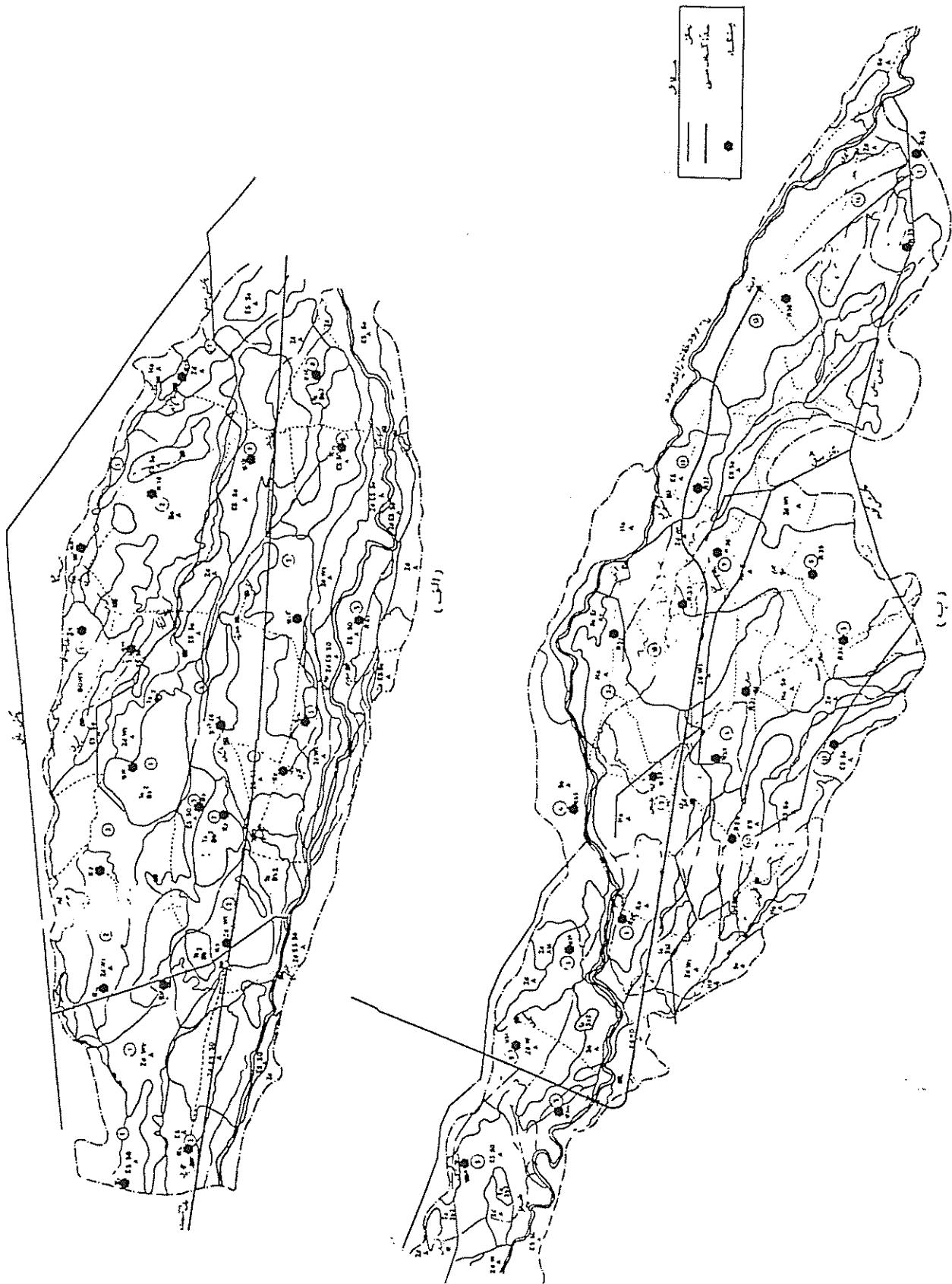
مواد روش :

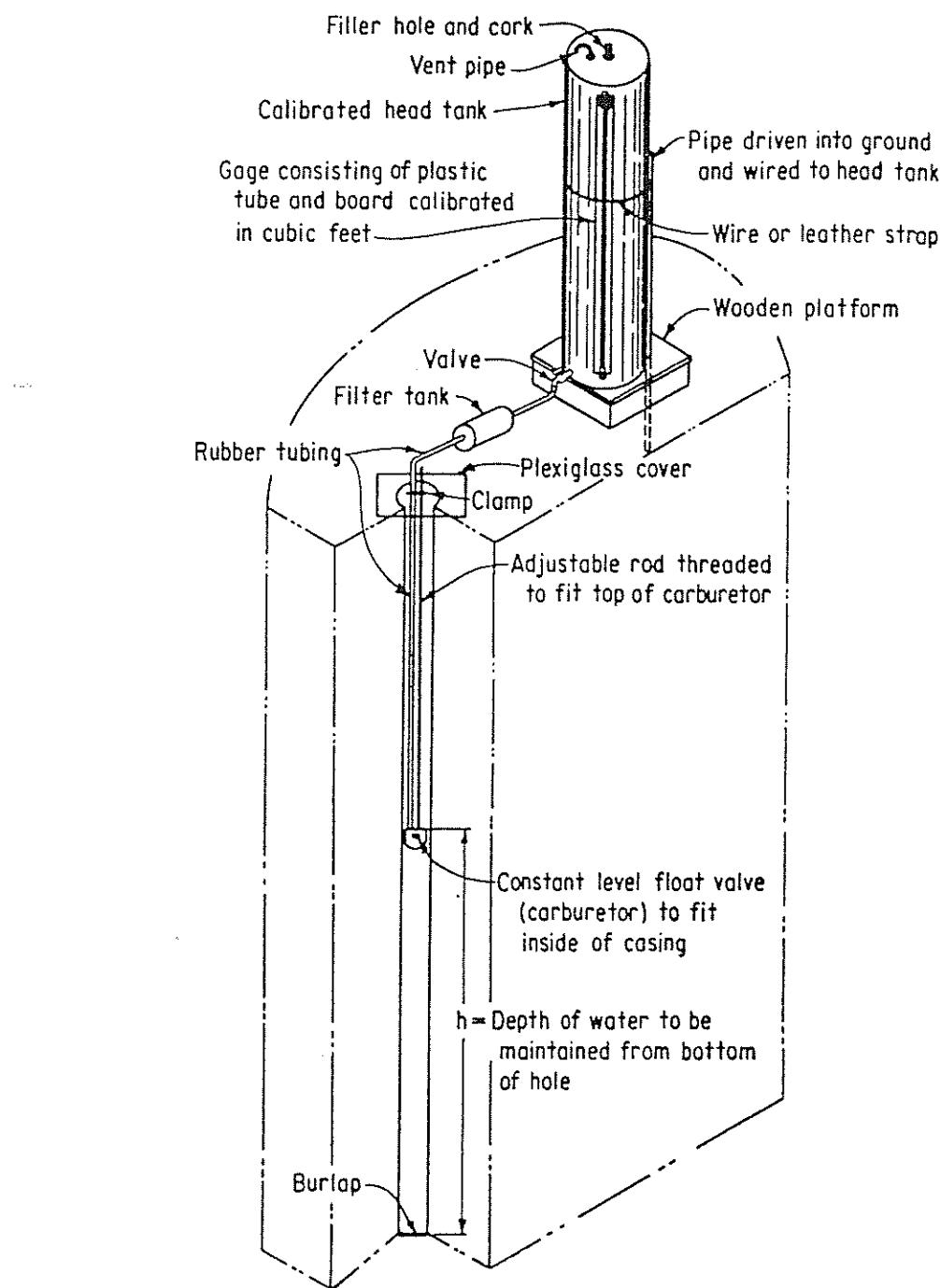
رودشت با مساحتی بالغ بر ۵۰ هزار هکتار در جنوب شرقی اصفهان واقع و انتهایی ترین دشت مشروب رودخانه زاینده رود است (۳) (شکل ۱) . این منطقه توسط رودخانه به دو قسمت رودشت شمالی و رودشت جنوبی تقسیم می‌گردد که مجموعاً "به آنها رودشتین اطلاق می‌گردد. سطح زیرکشت فعلی در این منطقه حدوداً ۱۶ هزار هکتار است. کشاورزی در این ناحیه بدليل نارسانی‌های شبکه انها رستی، ناپایداری بندهای قدیمی، مشکلات ناشی از ماندابی، و شوری قلیائیت باراندمان کمی روبرو می‌باشد (۳) . عدم وجود شبکه زهکشی فراگیر در منطقه و کمبود آب موجب می‌شود تا همه ساله در بخش‌های ازاراضی کشت شده محصولی بعمل نیاید و علیرغم راندمان کیفی خوب زمینهای منطقه، کشاورزی نتواند جوابگوی نیازهای معیشتی زارعین باشد. یکی از پارامترهای لازم برای مطالعات طرح شبکه آبیاری وزهکشی در این منطقه، ضریب هدایت هیدرولیکی K است. از میان روش‌های مختلف اندازه گیری K ، چهار روش پمپاژ داخل چاهک کم عمق، چاهک وارونه (معکوس)، استفاده از بافت و اندازه ذرات، واستوانه‌های مضاعف انتخاب گردیدند. در شکل ۱ محل ایستگاه‌های اندازه گیری K نشان داده شده است. در مجموع، ۴۲ ایستگاه در سریهای خاک منطقه در نظر گرفته شده که روش‌های چاهک وارونه، استفاده از بافت، واستوانه مضاعف در تمام آنها انجام شده ولی روش پمپاژ به داخل چاهک کم عمق فقط در ۱۴ ایستگاه اجرا شده است. بنابراین نتایج این ۱۴ ایستگاه با یکدیگر مقایسه خواهند شد. شرح مختصر هر یک از روش‌های چهارگانه فوق ضروری بنظر میرسد. جزئیات هر روش در منابع ارائه شده یافته می‌شود.

۱- روش پمپاژ به داخل چاهک کم عمق

این روش، که بنام چاهک نفوذ سنج تیزشناخته شده اساساً "شامل اندازه گیری حجم آبی است که از یک چاهک بصورت جانسی نشست می‌کند. سطح آب در این چاهک ثابت نگهداشته می‌شود. این روش، K را بیشتر در جهت افقی اندازه گیرید، ممکنست روزه‌اطول بکشید تا حالت تعادل برسد، بسیار پر هزینه است، و مقدار زیادی آب نیاز دارد (۱، ۲، ۵، ۱۳ و ۱۴) . شکل ۲ طریقه استقرار وسائل این روش را نشان میدهد. نموگرامهای بخصوصی برای تخمین حداقل وحداکثر حجم آب لازم و همچنین محاسبه K وجود دارد (۵ و ۱۳) .

شکل - آ- موقعیت اسنکهای تعیین هدایت هیدرولیک در منطقه روشت اصفهان . شکل (ب) ادامه سمت راست قسمت (آف) میباشد .





شکل ۲- تجهیزات لازم برای آزمایش پمپاژ به داخل چاهک کم عمق.

از فرمولهای زیر نیز میتوان K را محاسبه کرد:

$$K = \frac{1440 \left[\ln\left(\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1}\right) - 1 \right]}{2\pi h^2} Q \quad T_u \geq 3h \quad (1)$$

$$K = 1440 \left[\frac{3 \ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\pi h(h+2T_u)} \right] Q \quad 3h > T_u > h \quad (2)$$

که :

K = هدایت هیدرولیکی ، متر در روز

Q = دبی خروجی آب از منبع آب ، متر مکعب در دقیقه

h = عمق آب در چاهک در طول مدت آزمایش ، متر

r = شعاع چاهک ، متر

T_u = عمق سطح ایستابی یا لایه غیرقابل نفوذ از سطح آب ثابت داخل چاهک ، متر

- روش چاهک وارونه

آزمایش چاهک در بالای سطح ایستابی ، که در مراجع فرانسوی بعنوان روش پورشه نامیده میشود ،

عبارتست از حفر چاهک تا عمق معین ، پر کردن آن با آب و اندازه گیری سرعت پائین آمدن آب در آن . شکل ۲

تجهیزات لازم برای آزمایش چاهک معکوس رانشان میدهد . فرمول محاسبه K عبارتست از (۲ و ۵) :

$$K = 1.15r \frac{\log\left[h(t_1) + \frac{r}{2}\right] - \log\left[h(t_n) + \frac{r}{2}\right]}{t_n - t_1} = 1.15r \operatorname{tag} \alpha \quad (3)$$

که : r = شعاع چاهک ، سانتیمتر

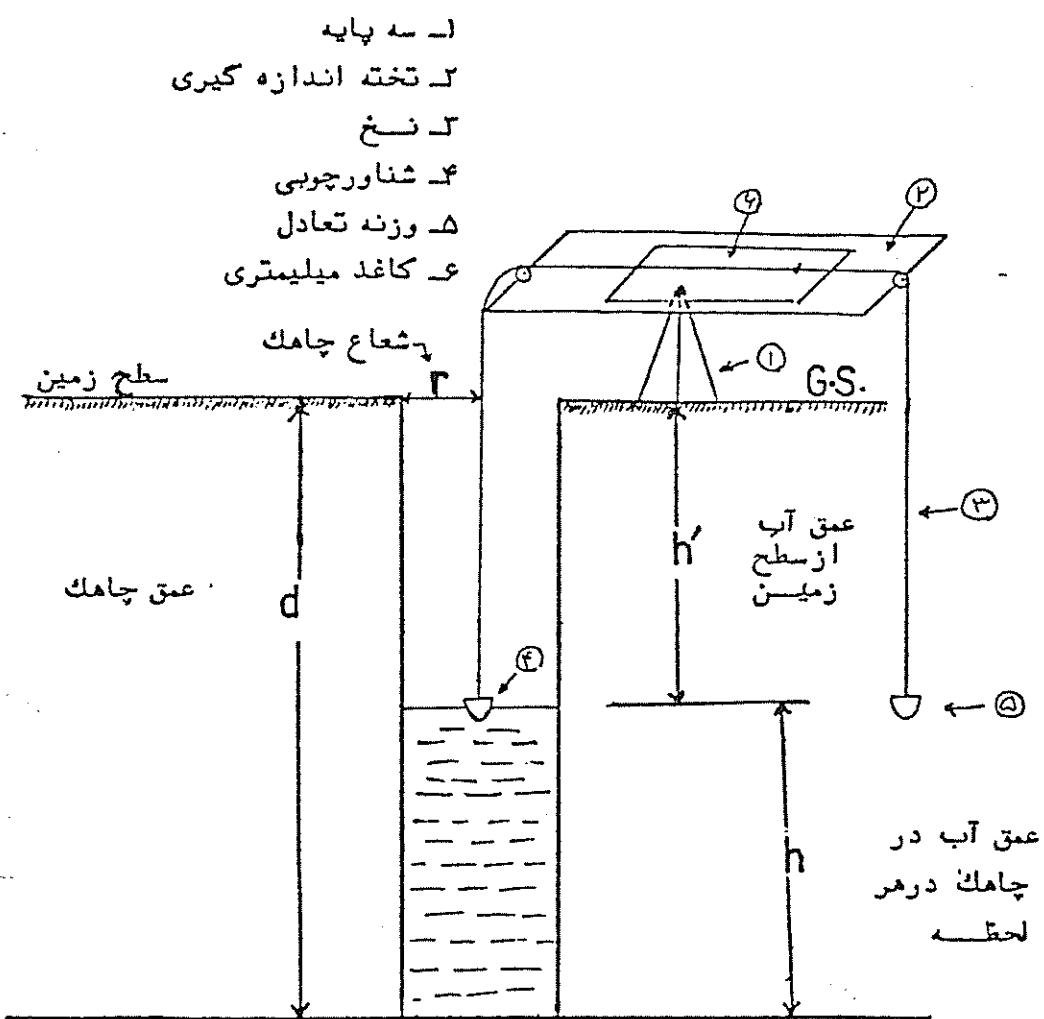
$h(t_1)$ = عمق آب در چاهک در زمان t_1 ، سانتیمتر

$h(t_n)$ = عمق آب در چاهک در زمان t_n ، سانتیمتر

برای یافتن $\operatorname{tag} \alpha$ کافیست بر روی یک کاغذ نیمه لگاریتمی مقادیر $\frac{r}{2} + h(t_i)$ بعنوان تابعی از t_i رسم شوند . شب خط حاصله مبین $\operatorname{tag} \alpha$ است .

K اندازه گیری شده به این روش بیشتر درجهت افقی است تا عمودی (۶) . در خاکهای سنی صحبت

عمل کم است و باید ۳ تا ۶ بار تکرار شود (۱۲) .



شکل ۳- طریقه چاهک معکوس در تعیین هدایت هیدرولیکی .

۳- تخمین هدایت هیدرولیکی از اندازه ذرات و بافت خاک

در خاکهای رسوبی که تخلخل خاک همیستگی نزدیکی با قطر ذرات دارد میتوان برابر با این ضریب آبگذری رابه ابعاد ذرات خاک ارتباط داد. از این روش باید در مواردی استفاده کرد که خاک از ذرات منفرد شن تشکیل شده و هیچ نوع ساختمانی نداشته باشد، و یاد رصد سیلت و رس از ۶ درصد کمتر باشد (۲). فرمولهای مختلفی توسط محققینی نظیر Childs، Ernst، Kozeny و Hazen ابداع شده است. در صورت ممارست، یک خاکشناس از روی بافت خاک و مشاهده عینی ساختمان خاک در مناطق خشک، میتواند مقدار هدایت هیدرولیکی را بطور نسبتاً دقیق تعیین کند (۱ و ۶).

۴- روش استوانه مضاعف

در سطحی از خاک که تقریباً عاری از گیاه، بدون ترک و شکاف ظاهری، شخم نخورد و نسبتاً مسطح است سه استوانه نفوذ سنج به قطر ۲۲/۵ سانتیمتر و ارتفاع ۴۰ سانتیمتر در نقاط انتخابی قرار داده میشود. چون هدف اندازه گیری نفوذیک بعدی عمودی است، از استوانه های محافظ به قطر ۵۵ سانتیمتر برای جلوگیری از نشت جانبی آب استوانه داخلی استفاده میشود. پس از فروبردن ۱۰ تا ۱۵ سانتیمتر از استوانه ها در خاک، بطور همزمان در هر دو استوانه آب ریخته میشود و بلافاصله اندازه گیری نفوذ آب بخاک شروع میشود. آزمایش تاریخی نفوذ به حد ثابت ادامه مییابد. در این حالت، سرعت نفوذ تقریباً معیاری از K اشباع خواهد بود (۶). در این روش، K درجهت عمودی اندازه گیری میشود، با سهولت انجام میگیرد و بسیار دقیق نیست، و در خاکهای سنی محت عمل بسیار کم است (۶)، ولی در سطح وسیع قابل کاربرد میباشد (۱۲).

نتایج و بحث

جدول ۱ نتایج آزمایشات اندازه گیری هدایت هیدرولیکی به روشهای مختلف را برای ۱۴ ایستگاه در منطقه رودشت اصفهان نشان میدهد. هر کدام از روشهای پمپاژ برون چاهک کم عمق، پورشه و استوانه مضاعف در سه تکرار انجام شده اند که جدول ۱ متوسط سه تکرار را نشان میدهد. آزمایشات روش پورشه بعد از اتمام آزمایشات پمپاژ بداخل چاهک کم عمق و در همان چاهکها صورت گرفته که بدین لحاظ مشکل عدم اطمینان از اشباع شدن خاک اطراف چاهک وجود نداشته است. نتایج هدایت هیدرولیکی با استفاده از بافت خاک نیز توسط کارشناس مجبوب موسسه تحقیقات خاک و آب اصفهان بدست آمده است.

جدول ۲ نیز روابط رگرسیون خطی (به فرم $y = a + bx$) و توانی (به فرم $b = y - ax$) بین هدایت هیدرولیکی بدست آمده از روشهای مختلف را در این منطقه نشان میدهد.

آنچه که از جداول ۱ و ۲ استنباط میشود این است که با وجود دقت زیاد در اندازه گیری هدایت هیدرولیکی به روشهای مختلف، و داشتن حداقل سه تکرار در هر آزمایش، همبستگی بسیار ضعیفی بین این روشهای وجود دارد. ضریب همبستگی در رگرسیون خطی از ۰/۱۲۴ تا ۰/۲۹۴ متفاوت باشد و در رگرسیون توانی از ۰/۲۹۹ تا ۰/۲۸۹ تغییر میکند که در هر حال هیچکدام در سطح ۵٪ معنی دار نیستند. طبعاً، انتخاب بهترین روش در این مورد مشکل و پیچیده است (۱۲). همانطوری که بطور مختص در قسمت مواد روش نیاز اشاره گردید، هر کدام از

جدول ۱- نتایج آزمایشات محراجی ضریب هدایت هیدرولیکی (بر حسب سانتیمتر در روز) به روشهای مختلف در منطقه رودشت اصفهان.

روش استوانه مضاعف	روش پمپاژ به چاهک	روش بافت خاک	روش پورشه	شماره ایستگاه	محل آزمایش
۱۳۴/۹	۲/۹	۴/۷	۵/۲	R ₁	برسیان شماره ۱
۱۱۲/۳	۴/۴	۲۶/۳	۱۳/۴	R ₂	برسیان شماره ۲
۱۱۹/۸	۴/۶	۲۲۵/۰	۸/۶	R ₄	اما مژاده خویا
۱۶۴/۹	۲/۰	۷۸/۶	۲۹/۹	R ₆	قلعه ساربان
۸۵/۴	۴/۸	۵/۰	۲۱/۵	R ₁₁	سیچی شماره ۱
۱۲۱/۴	۱۶/۴	۲۶/۲	۳۱/۳	R ₁₂	سیچی شماره ۲
۹۳/۸	۴/۰	۱۰۴/۲	۳۴/۰	R ₁₃	مادرکان
۶۱/۹	۵/۶	۸۲/۳	۲۸/۷	R ₁₄	پاجیک آباد
۱۲۳/۱	۲۱/۱	۸/۰	۱۱/۰	R ₁₆	شاطور
۹۲/۲	۴/۵	۹/۵	۸/۹	R ₁₇	شریف آباد
۱۴۷/۴	۱/۳	۶۰/۰	۴/۸	R ₂₀	گیشی
۱۱۹/۳	۶/۰	۷/۰	۱۲/۴	R ₂₁	سیون شماره ۱
۱۳۸/۲	۴/۱	۲۲۵/۰	۱۵/۷	R ₂₂	سیون شماره ۲
۷۱/۳	۲/۸	۵۱/۰	۹/۴	R ₂₃	سیون شماره ۳

جدول ۲- روابط رگرسیون خطی و توانی بین مقادیر اندازه گیری شده صحرائی هدایت هیدرولیکی^{*} به روش‌های مختلف درودشت اصفهان .

	فرمول	ضریب همبستگی
رگرسیون خطی	$K_p = 15.54 + 0.199 K_{SW}$ $K_p = 16.26 + 0.009 K_S$ $K_p = 23.15 - 0.056 K_{DR}$ $K_{SW} = 7.91 - 0.021 K_S$ $K_{SW} = 7.89 - 0.012 K_{DR}$ $K_S = 14.17 + 0.457 K_{DR}$	$r = 0.106$ $r = 0.066$ $r = -0.159$ $r = -0.294$ $r = -0.064$ $r = 0.174$
رگرسیون توانی	$K_p = 8.85 K_{SW}^{0.278}$ $K_p = 9.51 K_S^{0.112}$ $K_p = 208.18 K_{DR}^{-0.575}$ $K_{SW} = 8.62 K_S^{-0.148}$ $K_{SW} = 83.72 K_{DR}^{-0.593}$ $K_S = 11.18 K_{DR}^{0.220}$	$r = 0.289$ $r = 0.235$ $r = -0.247$ $r = -0.299$ $r = -0.245$ $r = 0.045$

* در این جدول ، K_{DR} ، K_S ، K_p و K_{SW} بترتیب مقادیر هدایت هیدرولیکی به روش‌های پورشه ، پمپاز به داخل چاهک کم عمق ، استفاده از بافت ، واستوانه مضاعف است .

روشهای چهارگانه فوق دارای مزایایی میباشند. مثلاً "روش پمپاژبه داخل چاهک کم عمق، نسبت به روش استوانه مضاعف، به تجهیزات وزمان بیشتری نیازدارد، ولی ضمناً" دقیقتراست. مقادیرهدایت هیدرولیکی بدست آمده ازبافت خاک باهیچ روش دیگری همخوانی ندارد. اعداد روش استوانه مضاعف غالباً در تمام منطقه نتایج فوق العاده زیادی را نشان میدهد.

نتیجه گیری کلی این تحقیق بدین صورت است که در منطقه رودشت اصفهان، روشهای چهارگانه پورشه، پمپاژبه داخل چاهک کم عمق، استفاده ازبافت خاک، واستوانه مضاعف همبستگی بسیار ضعیفی در اندازه گیری ضریب هدایت هیدرولیکی نشان داده اند. معیارهای معمول برای انتخاب روش مناسب و مقادیرهدایت هیدرولیکی کافی بنظرنمی رسد.

قدردانی

بخشی از این تحقیق جزء آزمایشات آبیاری و زهکشی منطقه رودشت میباشد که بودجه آن توسط سازمان آب منطقه ای استان اصفهان تأمین گشته است و بدینوسیله قدردانی میگردد.

منابع مورد استفاده:

- ۱- بازاری، م.، ۰۱.۰۱. علیزاده و س. نیریزی، ۱۳۶۲. مهندسی زهکشی. (تالیف جیمز. ان. لوئیس). انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۲- بای بوردی، م. ۱۳۶۸. اصول مهندسی زهکشی و بهسازی خاک. انتشارات دانشگاه تهران.
- ۳- سازمان آب منطقه‌ای اصفهان، ۱۳۶۹. ساختمان شبکه آبیاری زهکشی رودشتین. مهندسین مشاور زاینداب، اصفهان.
- ۴- سازمان آب منطقه ای اصفهان. ۱۳۶۹. پروژه آبیاری و زهکش رودشتین اصفهان، جلد سوم، آزمایش سرعت نفوذ و منحنی سطح آب زیرزمینی زمینهای کنارزهکش های موجود منطقه، اصفهان.
- ۵- شرکت مهندسی مشاوره‌ای قدس، ۱۳۶۶. راهنمای دستورالعمل اندازه گیری ضریب آبگذری برای مطالعات زهکشی. نشریه شماره ۴۱-۱۴۲۰، تهران.
- ۶- علیزاده، ۰۱. ۰۱. زهکشی اراضی: طرح و برنامه ریزی شبکه های زهکشی زراعی. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۷- محسنیان، م. ۰۰. ۱۳۵۰. عمران اراضی، جلد اول: اصول محاسبات زهکشی. کمیته ملی آبیاری و زهکشی، وزارت نیرو.
- 8- Bouma,J., and F.D.Hole.1971. Soil structure and hydraulic conductivity of adjacent virgin and cultivated pedons at two sites. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 35: 316-319.

- 9- Bouwer,H.1961. A double tube method for measuring hydraulic conductivity of soil in situ above a water table. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 25 : 334-339.
- 10- Bouwer, H.1962. Field determination of hydraulic conductivity above a water table with the double-tube method. Soil Sci. Soc. Amer. Proc. 26 : 330-339.
- 11- Bouwer,H.1966. Rapid field measurement of air-entry value and hydraulic conductivity of soil as significant parameters in flow system analysis. Wat. Resour. Res. 2 : 729-738.
- 12- International Instiute for Land Reclamation and Improvements. 1974. Drainage Principles and Applications. Vol. III: Surveys and Investigations, Wageningen, The Netherlands.
- 13- U.S. Department of the Interior.1984. Drainage Manual. Bureau of Reclamation, U.S.A.
- 14- Van Schilfgaarde, J.1974. Drainage for Agriculture. American Society of Agronomy, Pub. No. 17, U.S.A.

Comparison of four methods of measuring hydraulic conductivity in Rudasht region in Isfahan

Hajian,N., and S.F.Mousavi

M.S., Shahrekord University, and Assistant Professor
, Isfahan University of Technology

ABSTRACT

Hydraulic conductivity is one of the soil physical properties that has many applications in irrigation and drainage projects. There are different methods to measure it in the field. From these methods, the inverted augerhole method, shallow well pump-in, double ring, and using soil texture to estimate hydraulic conductivity are chosen and applied in 14 stations in Rudasht region in Isfahan. Each test was repeated three times. The results showed that with the high accuracy of performing the experiments, there is a very weak correlation between these four methods. The correlation coefficient in linear regression varied between -.294 to 0.174 and in power regression from -0.289 to 0.269, which, however, are not significant at 5% level.

اثرات کاربرد مواد اصلاح کننده

بر روی اصلاح و بهسازی اراضی جزیره آبادان



اثرات کاربرد مواد اصلاح کننده بر روی اصلاح و بهسازی اراضی جزیره آبادان

تهیه کننده : محمد خلیل رودکی شرکت مهندسی مشاور مهاب قدس

چکیده :

دشت خوزستان با مساحتی بالغ بر ۳ میلیون هکتار و دسترسی به ۳۰ درصد از منابع آب کشور بیشترین پتانسیل منابع آب و خاک از نظر تولیدات کشاورزی را دارای می‌باشد. اراضی واقع در این دشت همانند دیگر نقاط ایران با مسائل شوری و قلیاقیت مواجه است.

اراضی دلتایی جزیره آبادان بد وسعت ۱۵۰۰ هکتار در جنوب استان خوزستان و در کناره رودخانه اروند و شرف بـ خلیج فارس در مقایسه با دیگر مناطق این دشت در سطح ویسي با مشکل عدیده فوق روبرو می‌باشد. در برنامه ریزی‌های انجام شده در سالیان آتی از طریق تاسیس ایستگاه‌های پمپاژ در منتبی الیه رودخانه کارون آب آبیاری باکیثیت مناسب به اراضی جزیره آبادان منتقل خواهد شد. لذا قبل از انتقال آب آبیاری اعمال ترمیمات خاص در جیت بیسیود اراضی فرورت دارد. در مطالعات انجام شده در غالب طرح زهکشی آبادان ضمن اراضی بیستم زد کش مناسب اجرای مزرعه نمونه با اهداف کلی زیرپیش بینی گردیده است.

الف - بررسی عملکرد زهکشی زیرزمینی و اصلاح ابعاد آن (اعمق، طول و قطر زهکشی).

ب - بررسی و کنترل مجدد اعداد و ارتقای پارامترهای هیدرولوژیک اندازه گیری شده از طریق مطالعات پیزومتری و کنترل جریان خروجی زدآب از زهکشی زیرزمینی.

ج - بررسی نقش پوشش اطراف لوبد های زهکشی در عملکرد سیستم و تحقیق در زمینه مناسبترین مصالح با توجه به امکانات کشور و مصالح داخلی.

د - کسب اطلاعات عملی در زمینه اصلاح فیزیکو - شیمیائی خاک و ارزیابی استفاده از مواد اصلاح کننده خاک.

ه - تعیین مناسبترین سطح کنترل آب زیر زمینی در شرایط مختلف انسحاب رویش ذخان آبیش).

از بین موارد فوق آیتم اصلاح اراضی در مزرعه آزمایشی جزیره آبادان مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفته و در این مقاله مورد بحث قرار می‌گیرد.

- کاربرد آب آبشویی بدون ماده اصلاح کننده خاک تأثیری بر کاهش شوری و قلیاقیت خاک نداشت است.

- کاربرد اسید سولفوریک در آبشویی اصلاح از پرونیای خاک در افزایش نخودپذیری سطحی خاک موثر بوده است.

- از بین مقادیر ۰/۱ و ۰/۵ اسید کاربردی، استفاده از دهن اسید بیشترین تأثیر را بر کاهش شوری و قلیاقیت خاک داشته است.



جزیره آبادان در جنوب غربی ایران و در حاشیه رودخانه اروند واقع گردیده است. شب اراضی جزیره آبادان کمتر از ۵ سانتیمتر در کیلومتر و ارتفاع متوسط آن از سطح دریا کمتر از ۲ متر بوده. لذا جویان مد خلیج فارس قسمتی‌ای زیادی از محدوده اراضی آن را تحت تاثیر خود قرار می‌دهد.

حداکثر و حداقل درجه حرارت در یک دوره آماری ۶ ساله بترتیب ۴۱/۷ و ۱۲۶/۸ درجه سانتیگراد گزارش شده است. میانگین بارندگی سالیانه این منطقه ۳۹۵۵ میلیمتر و میزان تبخیر سالیانه آن برابر ۴۷۰ میلیمتر گزارش شده است.

رودخانه‌های مهم حوزه آبریز محدوده مورد مطالعه کارون و اروند می‌باشند. رودخانه کارون در انتیا بد دو شاخه خوار و بین‌نشیر منشعب می‌گردد. شاخه خوار بد رودخانه اروند و شاخه بین‌نشیر که حد شرقی جزیره آبادان را تشکیل داده بد خلیج فارس منتهی می‌گردد.

متوسط شوری آب رودخانه اروند ۲/۷ میلی موس بر سانتیمتر، حداقل و حداکثر جریان آن بترتیب ۱۲۰ و ۲۱۰۰ متر سکع در ثانیه گزارش گردیده است. در شرایط آتی طرح پیش‌بینی گردیده است که آب باکیفیت منابع از منتبه‌ایه رودخانه کارون برداشت و به محدوده طرح منتقل گردد. متوسط شوری آب رودخانه کارون در محل تأمین آب اراضی آبادان ۱/۵ میلی موس بر سانتیمتر گزارش گردیده است.

منابع خاک جزیره آبادان مشتمل بر دشت آبرفتی رودخانه‌ای (River Alluvial Plain) بوده و صفت "سریبای خاک منطقه مطبق، جوان و بدون تکامل پروفیلی بوده و با توجه به بارندگی بسیار کم، شستشوی املاح از لایه‌های نوچانی خاک صورت نکرده و مفهوم "تبخیر زیاد موجب انتقال املاح (در اثر نیروی کاپیلاریت) و شور و قلیائی شدن خاکبای منطقه گردیده است.

سفره آب تحت الارض با کیفیت بسیار نامناسب صفت "در عمق ۲ متری از سطح زمین واقع گردیده است. کشت غالب منطقه مورد نظر خرما بوده و نباتات یکاله از تبیان کوجه نرنگی، بادنجان و سبزیجات بعنوان کیاهان جنبی در منطقه یافت می‌شود.

سوابق مطالعاتی منطقه طرح

در محدوده اراضی جزیره آبادان ضمن دستیابی به مشخصه‌های خاک مورد نظر در مطالعات زهکشی، آزمایشات اصلاح خاک و بیسازی اراضی بد تعداد لازم در سریبای مخلوط خاک با تسام رسد.

در کلید سریبای خاک با استثناء سری خاک شلخد امکان ترسیم منحنی‌های شوری زدایی (Desalination) و سدیم زدایی (Desodification) جیت برآورده آب مورد نیاز آبشاری شراهم گردید. در سری خاک شلخد بسی از اعمال بک متراز آب آشنازی انتاواب ۲۵ سانتیمتری امیزان نوری لایه ۲۵-۲۵ سانتیمتری خاک از ۱۳۶/۸ به ۷۱/۱ میلی متر بر می‌گذارد تقریباً سانت. بعلاوه کاهش درصد سدیم تا حدی نیز از

۷۱/۱ درصد بد ۴۴/۵ درصد رسیده است، علیرغم کاهش مقادیر شوری و درصد سدیم تبادلی خاک تا حدود ۱۱ درصد، امکان ارائه برنامه کشت جیت این سری خاک ممکن نمی باشد، از آنجا که وسعت سری خاک شلحد ۱/۳ کل محدوده جزیره آبادان را شامل میگردد، لذا جیت ارائه برنامه اصلاح و بیسازی اراضی منطقه طرح کنترل و تحقیق موارد مطالعاتی دو غالب یک مزرعه آزمایشی ضرورت دارد، ویژگیهای فیزیکی این سری خاک در جدول شماره ۱۱) ارائه گردیده است.

جدول شماره ۱۱) نتایج خصوصیات فیزیکی سری خاک شلحد

علامت اختصاری نمونه ها	حد قدرت FC	حد پذیردگی PWP	وزن مخصوص قاره‌ی PWP	Moisture Content %
۱-۱	۲۸/۵۷	۲۲/۲۲	۱/۵۳	۱۵/۰
۱-۲	۲۹/۱۵	۲۶/۲۴	۱/۶۰	۱۷/۱
۱-۳	۲۹/۱۷	۲۰/۶۵	۱/۶۹	۱۷/۳
۱-۴	۳۱/۷۱	۲۴/۶۳	۱/۶۹	۱۹/۸

باشت خاک : سیلتی کلی تاسیلاتی کلی لوم
عمق سطح ایستابی : ۲۶۸ سانتیمتر
عمق لاید نیر قابل نفوذ : بیش از ۶ متر
سرعت نفوذ پایه : ۸۸٪ سانتیمتر در ساعت

مزرعه آزمایشی: PILOT FARM

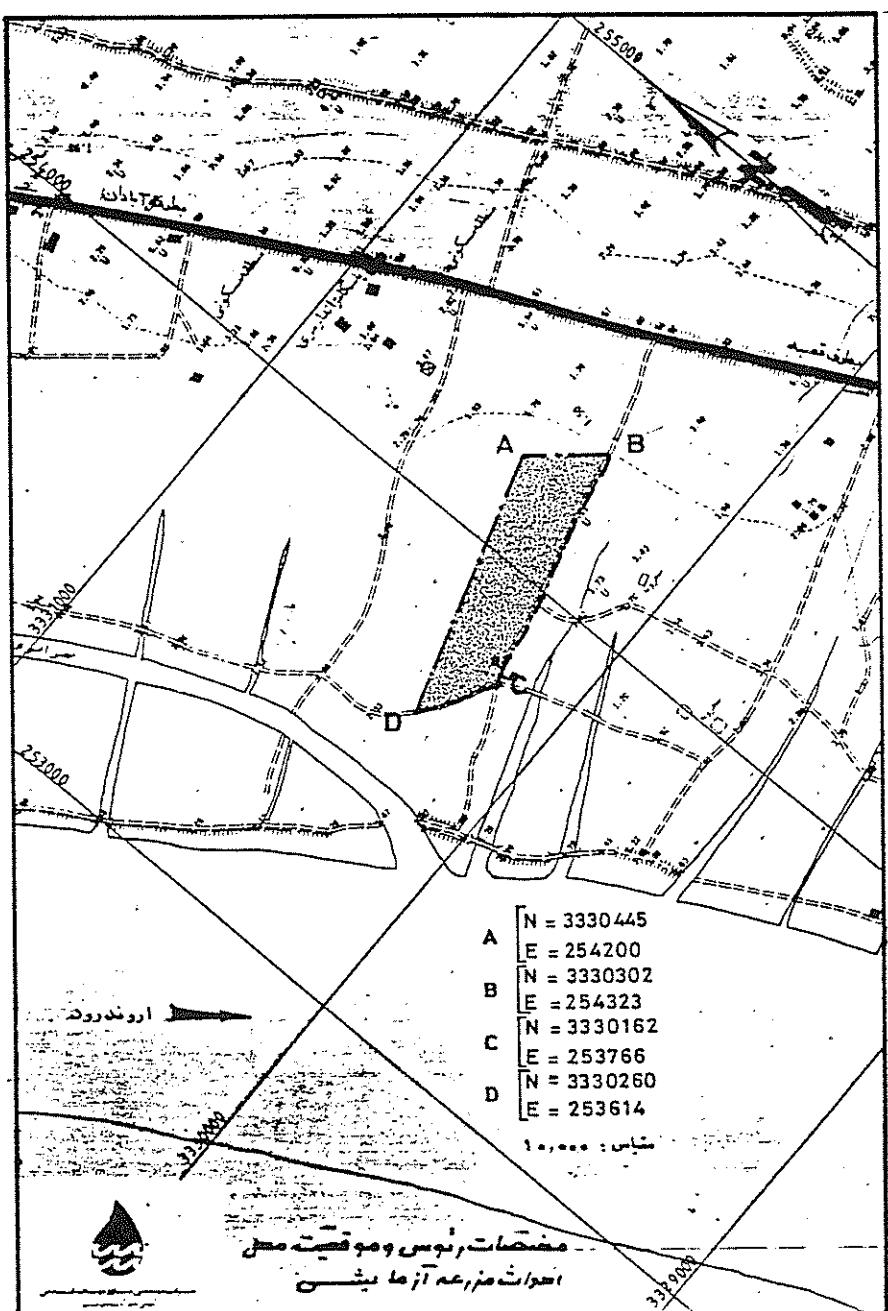
بر مبنای اهداف مورد نظر قطعه ای از اراضی واقع در محدوده طرح آبادان منطبق بر سری خاک شلحد و بوسعت تقریبی ۱۰ هکتار انتخاب گردید، ففع شرقی این مزرعه بد جاده آبادان - تعبد و ففع غربی آن بد رودخانه ارونده محدود می گردد، در شکل شماره ۱۱) موقعیت این مزرعه ارائه گردیده است.

مطالعات انجام شده در محدوده مزرعه آزمایشی

در مطالعات اولیه انجام شده در مزرعه آزمایشی بمنظور کسب اطلاعات تکمیلی دقیق از خصوصیات هیدرودینامیکی خاک مزرعه و تدبیق اطلاعات و ارقام با اطلاعات ارائه شده در مطالعات طرح اندام بد حفر دو پروفیل خاکشناسی و تعدادی متنه، اندازه کیری نفوذ پذیری سطحی خاک و آزمایش ضریب هدایت هیدرولیکی پروفیل خاک گردید و نتایج زیر حامل گردید:

- بررسی نتایج تجزید های فیزیکی و شیمیائی و نمونه های خاک منطبق بر شرایط کلی سری خاک شلحد بوده لیکن مقادیر شوری خاک در همه طبقات نزونی بیانند است.
- جیت دستیابی بد میزان سرعت نفوذ آب بد خاک در ۱۲ محل آزمونیای مربوطه بد روش رینگ مفاخت (Double ring) انجام گردید، متوسط میزان نفوذ پایه در این سری خاک مقدار ۰.۹۸ سانتیمتر در ساعت گزارش شده است.

شکل شماره (۱) موقعیت مزرعه آزمایشی آبادان



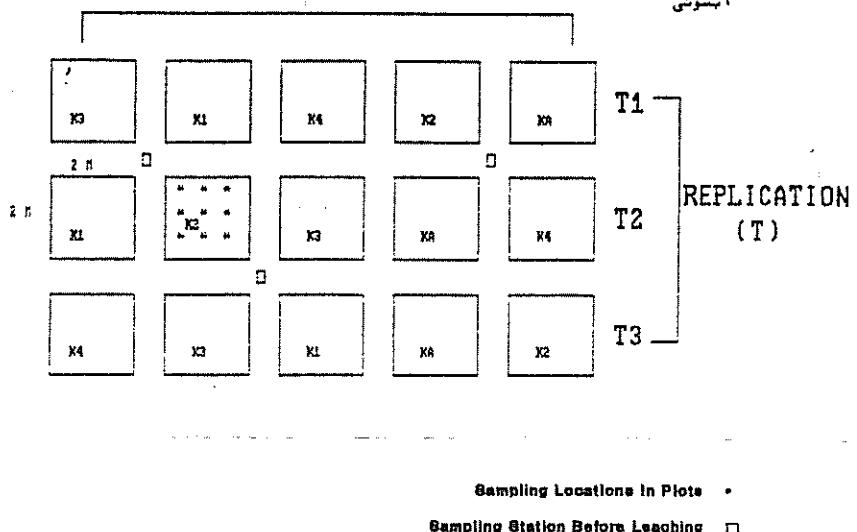


- بینظور گنسرل دجدد ضرائب هبدر و دیتایکن خاک در محدوده مزروعه در چهار محل
قدام بند اندازه کسیری هدایت هیدرولیکی خاک بند روشی جاهاک و پسورد شده
گردید، بین مقادیر آزمونها همچو ای لازم وجود اشته و متوسط آنسان ۷/۶۷ متر
در روزبر آورد گردید است.
در محل مزروعه آزمایش بینظور دستیابی به مقدار آب مورد نیاز آبشویی و پسورد
انرات مقادیر مختلف مواد اصلاح کننده خاک (اسید سولفوریک) آزمونها بسا
نیمار لازم بشرح زیر اجرا گردید.

شرح آزمایشات آبشویی

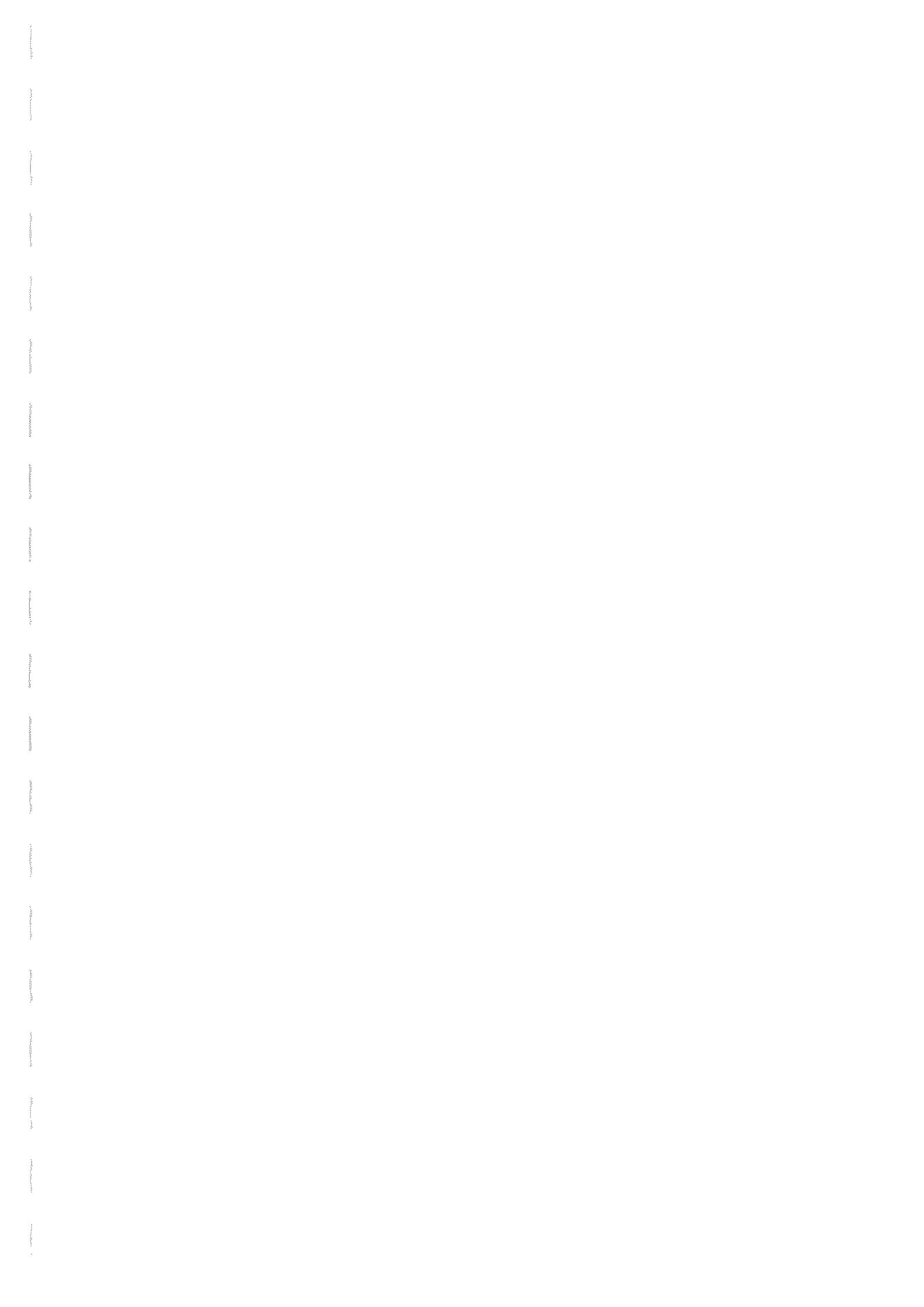
این آزمونها در قطعه زمینی بند ابعاد ۳۶×۲۶ متر با ایجاد ۱۵ کرت ۴ متر
مربعی ۲×۲ متر اکد ارتفاع و خامت دیواره های آن ۴۰ سانتیمتر است انجام
گردید. در شکل شماره (۲) چکونگی ایجاد راهنمای آزمایش نشان داده شده
است.

شکل شماره (۲) - چکونگی ایجاد راهنمای آزمایش (K) آبشویی



SYMBOL	DEPTH OF APPLIED WATER cm
K1	25
K2	50
K3	75
K4	100
KA	25 + (250 cc ACID)

مقادیر ارتفاع آب آبشویی (تیمارها) بترتیب معادل ۷۵، ۵۰، ۲۵ و ۱۰۰ سانتیمتر
در نظر گرفته شده که بترتیب با T4, T3, T2, T1 شان داده شده است. همانطوریکه از
شکل شماره (۲) مشهود است بمنظور دقیق بیشتر وامکان بررسی آماری نتایج حاصله
گوتیهای آزمایشی در سه بلوک (تکرار) بصورت موازی با یکدیگر قرار گرفته است
بطوریکه در هر بلوک کلبه مقادیر آب آبشویی (T4 و T3, T2, T1) موجود بوده و بصورت
اتخاقی در گرتیهای مختلف توزیع شده است.



در این آزمایش مقایسه دوروش آبشوی با ماده اصلاح کننده اسید سولفوریک و بدون ماده اصلاح کننده خاک انجام گرفت. جیت کاربرد ماده اصلاح کننده یک کرت اضافی در هریک (شبید سایر گرتیها) که با K_A نشان داده شد، در نظر گرفته شد.

پس از تبیید، آرایش و نامکداری گرتیای آزمایشی به کلید گرتیها ۲۵ سانتیمتر آب اضافه کردید و برای جلوگیری از تبخیر، سطح آنان با نایلون پوشیده شد، مثناً "اینکه به گرتی K_A ملاوه بر ۲۵ سانتیمتر مکعب آب، اسید سولفوریک ۳۶ نرمال نیز اضافه گردید. دو تا سه روز پس از افزودن آب به گرتیای K_AT1 و در حالتی که رطوبت خاک به حد ظرفیت مزروعه رسیده بود، نمونه های خاک تا عمق یک متری برداشت گردید.

جهت افزایش دقت از هر لایه ۹ نمونه ساده برداشت و با مخلوط نمودن آنان یک نمونه مرکب بدست آمد. در افزودن ۲۵ سانتیمتر بعدی گرتیای K_AT1 حذف و به گرتیای T2، T4، T3، T2 آب اضافه گردید و تحت شرایط خوب از گرتی T2 نمونه خاک برداشت گردید. همین روند در مورد گرتیای T4 نیز تکرار گردید. نتایج تجزیه شیمیائی نمونه های خاک قبل و بعد از کاربرد امساق مختلف آب کاربردی ۱ بدون ماده اصلاح کننده خاک ا در جدول شماره (۲) ارائه گردیده است.

نتایج تجزیه شیمیائی نمونه های خاک با استفاده از ماده اصلاح کننده خاک ۱/۳۱ اسید در هکتارا نیز در جدول شماره (۳) درج گردیده است. آب مورد استفاده در آزمونها از منابعی میانه رودخانه کارون و باکیشیت شیمیائی مندرج در جدول شماره (۴) به محدوده طرح منتقل گردید.

جدول شماره (۴) نتایج تجزیه شیمیائی نمونه آب کاربردی

CLASS	Meq / l												TDS meg/l	EC*10 ⁶
	SAR	SSP	SUM CAT	Na ⁺	Mg ⁺⁺	Ca ⁺⁺	SUM ANI	SO ₄ ⁻⁻	Cl ⁻	CO ₃ H ⁻	pH			
C ₃ S ₁	4.0	50	16.2	0.1	2.7	5.4	16.0	4.3	8.2	3.5	7.8	1020	1561	

در بررسی ارقام جدول شماره (۲) ملاحظه میگردد که پس از کاربردیک متر آب آبشویی مقادیر شوری متوسط لایه یکمتری خاک ۲۰ درصد کاهش و درصد سدیم تبادلی آن ۶ درصد کاهش داشت و بیشترین میزان کاهش در لایه ۲۵-۲۵ سانتیمتری بیرون پیوسته است. مقادیر شوری و درصد سدیم تبادلی خاک در حدیست که اسکان کشت هیچگونه نسباتی مسیر نمی باشد.

در صورت استفاده از ماده اصلاح کننده خاک (اسید سولفوریک) مقادیر شوری و درصد سدیم تبادلی خاک بشدت تنزل می یابد. در این حالت مقادیر شوری و درصد سدیم تبادلی مترتب ۹۳ و ۹۷ درصد نقصان یافته اند.

در فرآیند تلیانیت زدایی آزمون نوق برقراری روابط زیر محتمل است:

جدول شماره (٢) نتایج تجزیه نمونه های خالک قبل از آبشارشی املاح

PROJECT: ARADAN
STATION: PILOT PROJECT

DEPTH Cm.	DEPTH Cm.	SP %	ECE dS/m	PH 7	(T.H.V) m.s⁻¹/1000²	GROSSING C.E.C. m.s⁻¹	EX. N₂ m.s⁻¹	N₂ m.s⁻¹	M₀ m.s⁻¹	M₁ m.s⁻¹	M₂ m.s⁻¹	M₃ m.s⁻¹	M₄ m.s⁻¹	M₅ m.s⁻¹	M₆ m.s⁻¹	M₇ m.s⁻¹	M₈ m.s⁻¹	M₉ m.s⁻¹	M₁₀ m.s⁻¹	M₁₁ m.s⁻¹	M₁₂ m.s⁻¹	M₁₃ m.s⁻¹	M₁₄ m.s⁻¹	M₁₅ m.s⁻¹	M₁₆ m.s⁻¹	M₁₇ m.s⁻¹	M₁₈ m.s⁻¹	M₁₉ m.s⁻¹	M₂₀ m.s⁻¹	M₂₁ m.s⁻¹	M₂₂ m.s⁻¹	M₂₃ m.s⁻¹	M₂₄ m.s⁻¹	M₂₅ m.s⁻¹	M₂₆ m.s⁻¹	M₂₇ m.s⁻¹	M₂₈ m.s⁻¹	M₂₉ m.s⁻¹	M₃₀ m.s⁻¹	M₃₁ m.s⁻¹	M₃₂ m.s⁻¹	M₃₃ m.s⁻¹	M₃₄ m.s⁻¹	M₃₅ m.s⁻¹	M₃₆ m.s⁻¹	M₃₇ m.s⁻¹	M₃₈ m.s⁻¹	M₃₉ m.s⁻¹	M₄₀ m.s⁻¹	M₄₁ m.s⁻¹	M₄₂ m.s⁻¹	M₄₃ m.s⁻¹	M₄₄ m.s⁻¹	M₄₅ m.s⁻¹	M₄₆ m.s⁻¹	M₄₇ m.s⁻¹	M₄₈ m.s⁻¹	M₄₉ m.s⁻¹	M₅₀ m.s⁻¹	M₅₁ m.s⁻¹	M₅₂ m.s⁻¹	M₅₃ m.s⁻¹	M₅₄ m.s⁻¹	M₅₅ m.s⁻¹	M₅₆ m.s⁻¹	M₅₇ m.s⁻¹	M₅₈ m.s⁻¹	M₅₉ m.s⁻¹	M₆₀ m.s⁻¹	M₆₁ m.s⁻¹	M₆₂ m.s⁻¹	M₆₃ m.s⁻¹	M₆₄ m.s⁻¹	M₆₅ m.s⁻¹	M₆₆ m.s⁻¹	M₆₇ m.s⁻¹	M₆₈ m.s⁻¹	M₆₉ m.s⁻¹	M₇₀ m.s⁻¹	M₇₁ m.s⁻¹	M₇₂ m.s⁻¹	M₇₃ m.s⁻¹	M₇₄ m.s⁻¹	M₇₅ m.s⁻¹	M₇₆ m.s⁻¹	M₇₇ m.s⁻¹	M₇₈ m.s⁻¹	M₇₉ m.s⁻¹	M₈₀ m.s⁻¹	M₈₁ m.s⁻¹	M₈₂ m.s⁻¹	M₈₃ m.s⁻¹	M₈₄ m.s⁻¹	M₈₅ m.s⁻¹	M₈₆ m.s⁻¹	M₈₇ m.s⁻¹	M₈₈ m.s⁻¹	M₈₉ m.s⁻¹	M₉₀ m.s⁻¹	M₉₁ m.s⁻¹	M₉₂ m.s⁻¹	M₉₃ m.s⁻¹	M₉₄ m.s⁻¹	M₉₅ m.s⁻¹	M₉₆ m.s⁻¹	M₉₇ m.s⁻¹	M₉₈ m.s⁻¹	M₉₉ m.s⁻¹	M₁₀₀ m.s⁻¹	M₁₀₁ m.s⁻¹	M₁₀₂ m.s⁻¹	M₁₀₃ m.s⁻¹	M₁₀₄ m.s⁻¹	M₁₀₅ m.s⁻¹	M₁₀₆ m.s⁻¹	M₁₀₇ m.s⁻¹	M₁₀₈ m.s⁻¹	M₁₀₉ m.s⁻¹	M₁₁₀ m.s⁻¹	M₁₁₁ m.s⁻¹	M₁₁₂ m.s⁻¹	M₁₁₃ m.s⁻¹	M₁₁₄ m.s⁻¹	M₁₁₅ m.s⁻¹	M₁₁₆ m.s⁻¹	M₁₁₇ m.s⁻¹	M₁₁₈ m.s⁻¹	M₁₁₉ m.s⁻¹	M₁₂₀ m.s⁻¹	M₁₂₁ m.s⁻¹	M₁₂₂ m.s⁻¹	M₁₂₃ m.s⁻¹	M₁₂₄ m.s⁻¹	M₁₂₅ m.s⁻¹	M₁₂₆ m.s⁻¹	M₁₂₇ m.s⁻¹	M₁₂₈ m.s⁻¹	M₁₂₉ m.s⁻¹	M₁₃₀ m.s⁻¹	M₁₃₁ m.s⁻¹	M₁₃₂ m.s⁻¹	M₁₃₃ m.s⁻¹	M₁₃₄ m.s⁻¹	M₁₃₅ m.s⁻¹	M₁₃₆ m.s⁻¹	M₁₃₇ m.s⁻¹	M₁₃₈ m.s⁻¹	M₁₃₉ m.s⁻¹	M₁₄₀ m.s⁻¹	M₁₄₁ m.s⁻¹	M₁₄₂ m.s⁻¹	M₁₄₃ m.s⁻¹	M₁₄₄ m.s⁻¹	M₁₄₅ m.s⁻¹	M₁₄₆ m.s⁻¹	M₁₄₇ m.s⁻¹	M₁₄₈ m.s⁻¹	M₁₄₉ m.s⁻¹	M₁₅₀ m.s⁻¹	M₁₅₁ m.s⁻¹	M₁₅₂ m.s⁻¹	M₁₅₃ m.s⁻¹	M₁₅₄ m.s⁻¹	M₁₅₅ m.s⁻¹	M₁₅₆ m.s⁻¹	M₁₅₇ m.s⁻¹	M₁₅₈ m.s⁻¹	M₁₅₉ m.s⁻¹	M₁₆₀ m.s⁻¹	M₁₆₁ m.s⁻¹	M₁₆₂ m.s⁻¹	M₁₆₃ m.s⁻¹	M₁₆₄ m.s⁻¹	M₁₆₅ m.s⁻¹	M₁₆₆ m.s⁻¹	M₁₆₇ m.s⁻¹	M₁₆₈ m.s⁻¹	M₁₆₉ m.s⁻¹	M₁₇₀ m.s⁻¹	M₁₇₁ m.s⁻¹	M₁₇₂ m.s⁻¹	M₁₇₃ m.s⁻¹	M₁₇₄ m.s⁻¹	M₁₇₅ m.s⁻¹	M₁₇₆ m.s⁻¹	M₁₇₇ m.s⁻¹	M₁₇₈ m.s⁻¹	M₁₇₉ m.s⁻¹	M₁₈₀ m.s⁻¹	M₁₈₁ m.s⁻¹	M₁₈₂ m.s⁻¹	M₁₈₃ m.s⁻¹	M₁₈₄ m.s⁻¹	M₁₈₅ m.s⁻¹	M₁₈₆ m.s⁻¹	M₁₈₇ m.s⁻¹	M₁₈₈ m.s⁻¹	M₁₈₉ m.s⁻¹	M₁₉₀ m.s⁻¹	M₁₉₁ m.s⁻¹	M₁₉₂ m.s⁻¹	M₁₉₃ m.s⁻¹	M₁₉₄ m.s⁻¹	M₁₉₅ m.s⁻¹	M₁₉₆ m.s⁻¹	M₁₉₇ m.s⁻¹	M₁₉₈ m.s⁻¹	M₁₉₉ m.s⁻¹	M₂₀₀ m.s⁻¹	M₂₀₁ m.s⁻¹	M₂₀₂ m.s⁻¹	M₂₀₃ m.s⁻¹	M₂₀₄ m.s⁻¹	M₂₀₅ m.s⁻¹	M₂₀₆ m.s⁻¹	M₂₀₇ m.s⁻¹	M₂₀₈ m.s⁻¹	M₂₀₉ m.s⁻¹	M₂₁₀ m.s⁻¹	M₂₁₁ m.s⁻¹	M₂₁₂ m.s⁻¹	M₂₁₃ m.s⁻¹	M₂₁₄ m.s⁻¹	M₂₁₅ m.s⁻¹	M₂₁₆ m.s⁻¹	M₂₁₇ m.s⁻¹	M₂₁₈ m.s⁻¹	M₂₁₉ m.s⁻¹	M₂₂₀ m.s⁻¹	M₂₂₁ m.s⁻¹	M₂₂₂ m.s⁻¹	M₂₂₃ m.s⁻¹	M₂₂₄ m.s⁻¹	M₂₂₅ m.s⁻¹	M₂₂₆ m.s⁻¹	M₂₂₇ m.s⁻¹	M₂₂₈ m.s⁻¹	M₂₂₉ m.s⁻¹	M₂₃₀ m.s⁻¹	M₂₃₁ m.s⁻¹	M₂₃₂ m.s⁻¹	M₂₃₃ m.s⁻¹	M₂₃₄ m.s⁻¹	M₂₃₅ m.s⁻¹	M₂₃₆ m.s⁻¹	M₂₃₇ m.s⁻¹	M₂₃₈ m.s⁻¹	M₂₃₉ m.s⁻¹	M₂₄₀ m.s⁻¹	M₂₄₁ m.s⁻¹	M₂₄₂ m.s⁻¹	M₂₄₃ m.s⁻¹	M₂₄₄ m.s⁻¹	M₂₄₅ m.s⁻¹	M₂₄₆ m.s⁻¹	M₂₄₇ m.s⁻¹	M₂₄₈ m.s⁻¹	M₂₄₉ m.s⁻¹	M₂₅₀ m.s⁻¹	M₂₅₁ m.s⁻¹	M₂₅₂ m.s⁻¹	M₂₅₃ m.s⁻¹	M₂₅₄ m.s⁻¹	M₂₅₅ m.s⁻¹	M₂₅₆ m.s⁻¹	M₂₅₇ m.s⁻¹	M₂₅₈ m.s⁻¹	M₂₅₉ m.s⁻¹	M₂₆₀ m.s⁻¹	M₂₆₁ m.s⁻¹	M₂₆₂ m.s⁻¹	M₂₆₃ m.s⁻¹	M₂₆₄ m.s⁻¹	M₂₆₅ m.s⁻¹	M₂₆₆ m.s⁻¹	M₂₆₇ m.s⁻¹	M₂₆₈ m.s⁻¹	M₂₆₉ m.s⁻¹	M₂₇₀ m.s⁻¹	M₂₇₁ m.s⁻¹	M₂₇₂ m.s⁻¹	M₂₇₃ m.s⁻¹	M₂₇₄ m.s⁻¹	M₂₇₅ m.s⁻¹	M₂₇₆ m.s⁻¹	M₂₇₇ m.s⁻¹	M₂₇₈ m.s⁻¹	M₂₇₉ m.s⁻¹	M₂₈₀ m.s⁻¹	M₂₈₁ m.s⁻¹	M₂₈₂ m.s⁻¹	M₂₈₃ m.s⁻¹	M₂₈₄ m.s⁻¹	M₂₈₅ m.s⁻¹	M₂₈₆ m.s⁻¹	M₂₈₇ m.s⁻¹	M₂₈₈ m.s⁻¹	M₂₈₉ m.s⁻¹	M₂₉₀ m.s⁻¹	M₂₉₁ m.s⁻¹	M₂₉₂ m.s⁻¹	M₂₉₃ m.s⁻¹	M₂₉₄ m.s⁻¹	M₂₉₅ m.s⁻¹	M₂₉₆ m.s⁻¹	M₂₉₇ m.s⁻¹	M₂₉₈ m.s⁻¹	M₂₉₉ m.s⁻¹	M₃₀₀ m.s⁻¹	M₃₀₁ m.s⁻¹	M₃₀₂ m.s⁻¹	M₃₀₃ m.s⁻¹	M₃₀₄ m.s⁻¹	M₃₀₅ m.s⁻¹	M₃₀₆ m.s⁻¹	M₃₀₇ m.s⁻¹	M₃₀₈ m.s⁻¹	M₃₀₉ m.s⁻¹	M₃₁₀ m.s⁻¹	M₃₁₁ m.s⁻¹	M₃₁₂ m.s⁻¹	M₃₁₃ m.s⁻¹	M₃₁₄ m.s⁻¹	M₃₁₅ m.s⁻¹	M₃₁₆ m.s⁻¹	M₃₁₇ m.s⁻¹	M₃₁₈ m.s⁻¹	M₃₁₉ m.s⁻¹	M₃₂₀ m.s⁻¹	M₃₂₁ m.s⁻¹	M₃₂₂ m.s⁻¹	M₃₂₃ m.s⁻¹	M₃₂₄ m.s⁻¹	M₃₂₅ m.s⁻¹	M₃₂₆ m.s⁻¹	M₃₂₇ m.s⁻¹	M₃₂₈ m.s⁻¹	M₃₂₉ m.s⁻¹	M₃₃₀ m.s⁻¹	M₃₃₁ m.s⁻¹	M₃₃₂ m.s⁻¹	M₃₃₃ m.s⁻¹	M₃₃₄ m.s⁻¹	M₃₃₅ m.s⁻¹	M₃₃₆ m.s⁻¹	M₃₃₇ m.s⁻¹	M₃₃₈ m.s⁻¹	M₃₃₉ m.s⁻¹	M₃₄₀ m.s⁻¹	M₃₄₁ m.s⁻¹	M₃₄₂ m.s⁻¹	M₃₄₃ m.s⁻¹	M₃₄₄ m.s⁻¹	M₃₄₅ m.s⁻¹	M₃₄₆ m.s⁻¹	M₃₄₇ m.s⁻¹	M₃₄₈ m.s⁻¹	M₃₄₉ m.s⁻¹	M₃₅₀ m.s⁻¹	M₃₅₁ m.s⁻¹	M₃₅₂ m.s⁻¹	M₃₅₃ m.s⁻¹	M₃₅₄ m.s⁻¹	M₃₅₅ m.s⁻¹	M₃₅₆ m.s⁻¹	M₃₅₇ m.s⁻¹	M₃₅₈ m.s⁻¹	M₃₅₉ m.s⁻¹	M₃₆₀ m.s⁻¹	M₃₆₁ m.s⁻¹	M₃₆₂ m.s⁻¹	M₃₆₃ m.s⁻¹	M₃₆₄ m.s⁻¹	M₃₆₅ m.s⁻¹	M₃₆₆ m.s⁻¹	M₃₆₇ m.s⁻¹	M₃₆₈ m.s⁻¹	M₃₆₉ m.s⁻¹	M₃₇₀ m.s⁻¹	M₃₇₁ m.s⁻¹	M₃₇₂ m.s⁻¹	M₃₇₃ m.s⁻¹	M₃₇₄ m.s⁻¹	M₃₇₅ m.s⁻¹	M₃₇₆ m.s⁻¹	M₃₇₇ m.s⁻¹	M₃₇₈ m.s⁻¹	M₃₇₉ m.s⁻¹	M₃₈₀ m.s⁻¹	M₃₈₁ m.s⁻¹	M₃₈₂ m.s⁻¹	M₃₈₃ m.s⁻¹	M₃₈₄ m.s⁻¹	M₃₈₅ m.s⁻¹	M₃₈₆ m.s⁻¹	M₃₈₇ m.s⁻¹	M₃₈₈ m.s⁻¹	M₃₈₉ m.s⁻¹	M₃₉₀ m.s⁻¹	M₃₉

SOIL CHEMICAL ANALYSIS OF :

DEPTH (cm)	T	EC	pH	Na ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ⁻⁻	TNL	ESP*
0-25	KHT1	9.8	7.3	71	26	33	-	78.5	-	39	16.6
	KHT2	10.7	7.3	73	36	34	-	86	-	40	14.1
	KHT3	2.5	7.3	55	37	26	-	75	-	39.5	14.2
25-50	KHT1	10.3	7.3	76	31	28	-	95	-	38.5	17.4
	KHT2	8.4	7.3	79	36	25	-	66	-	39	17.6
	KHT3	8.7	7.7	54	27	33	-	83	-	40	12.7
50-75	KHT1	9.5	7.3	70	41	29	-	90	-	38.5	15.9
	KHT2	9.1	7.3	46	30	17	-	58.5	-	39	12.4
	KHT3	10.5	7.7	70	37	30	-	103	-	38	15.1
75-100	KHT1	9.3	7.3	71	36	32	-	54.5	-	39	15.2
	KHT2	9.7	7.3	47	34	12	-	63.5	-	39	12.5
	KHT3	9.9	7.7	53	39	24	-	96.5	-	38	14.2

KA : TREATMENT OF 25 cm WATER + 250 cc ACID (IN 2*2 meter PLOTS)

T : REPLICATION

ESP : BASED ON RICHARD'S RECOMMENDATION (U.S SALINITY LAB)



در آزمون استفاده از مواد اصلاح کننده خاک کاهش درصد سدیم تبادلی خاک دور از انتظار نبود لیکن هر گونه بحث در مورد تنزل شوری نیاز به تحقیقات و آزمایشات بیشتری داشت.

از اینرو در محدوده مزرعه آزمایشی مجدداً "آزمایشاتی با کاربرد مقادیر ۵ و ۱۰ تن اسید در هکتار در رینک های مختلف انجام و پس از کاربرد ۲۵/۰ متر آب آبشویی مقادیر نفوذ پذیری سطحی خاک اندازه کیری شد. نتایج مقادیر نفوذ پذیری این آزمون در جدول شماره (۵) ارائه گردیده است. "خانه" نتایج تجزیه شیمیائی نمونه های خاک برداشت شده از لایه های مختلف در این آزمون در جدول شماره (۶) درج گردیده است.

جدول شماره (۵) مقادیر نفوذ پایه اراضی بازاء کاربرد مقادیر مختلف اسید

میزان نفوذ پایه اراضی (CM/hr)	کاربرد ۱۰ تن اسید	کاربرد ۵ تن اسید	کاربرد ۰/۱ تن اسید
نفوذ بعد از ۲۵/۰ متر آب کاربردی	۷/۱۷	۲/۸۲	
نفوذ بعد از کاربرد یک متر آب کاربردی	۹/۲۶	۱۹/۶۲	

با بیرون کیری از نتایج بدست آمده منحنی های شوری زدائی و سدیم زدائی سری خاک مورد آزمایش تبیین و در اشکال شماره (۳) و (۴) ارائه گردیده است.

بحث و نتیجه گیری :

=====

در آزمونیای انجام شده مقدار نفوذ پایه اراضی ۹/۹۸ سانتیمتر در ساعت برآورد شده است. پس از کاربرد اسید بعنوان ماده اصلاح کننده خاک مقدار آن ۱۰ تا ۲۰ برابر افزایش یافته است.

علت افزایش نفوذ پذیری خاک را میتوان جایگزینی یون کلسیم با یون سدیم در هستائیت تبادلی خاک و نتیجتاً بمبود شرایط زهکشی درونی خاک (Internal Draining) دانست. سولفات سدیم حاصله در این فرآیند از طریق اعمال امر آبشویی از پرونیل خاک خارج شده و در نتیجه کاهش شوری خاک را باشد گردیده است.

بررسی ارقام ارائه شده در جدول شماره (۶) نمایانگر آنست که متوسط مقادیر شوری لایه ۰-۱۰ سانتیمتری پرونیل خاک بازاء مقادیر ۰/۱۳ و ۰/۱۰ تن اسید در هکتار از ۱/۱۰۵ میلی متر به سانتی متر برابر ۹/۱ ۶/۷۰ و ۷/۵ میلی متر برابر

FIG (3):Regression of EC on X

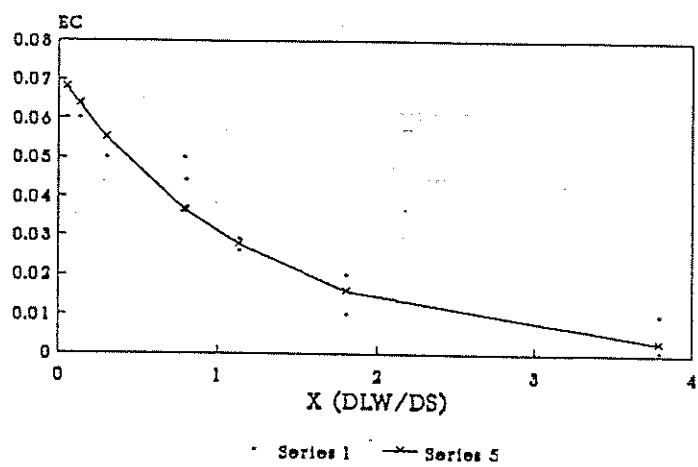
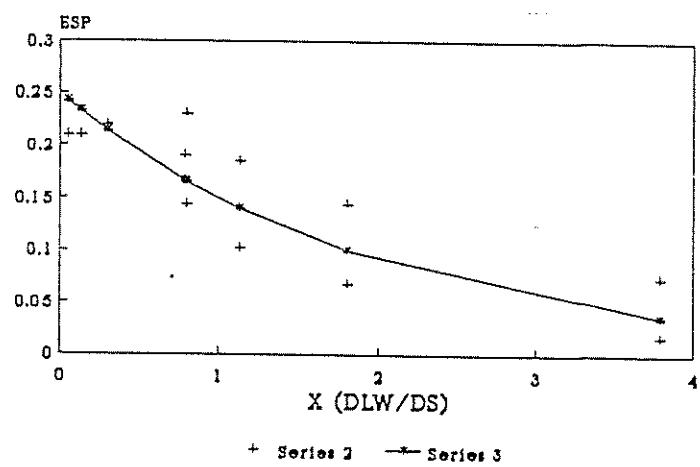


FIG (4):Regression of ESP on X



جدول شماره (۶) نتایج تجزیه شیمیائی نمونه های خاک بازاء کاربرد مقادیر مختلف اسید سولفوریک

DEPTH (cm)	SAMPLE	EC*10 ³	TNU %	CATIONS (meq / lit.)				SAR	ESP
				Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	SUM CAT		
0-25	I-1	121.0	41.5	149	210	1593	1933	119.7	63.2
	I-2	111.5	42.0	160	161	1242	1503	108.7	61.4
	I-3	90.0	43.0	70	100	984	1154	106.7	61.0
	I-4	81.2	43.8	65	122	990	1177	102.4	60.0
25-50	I ₁ -1	9.6	39.5	29.7	27.7	66.0	123.4	12.3	14.4
	I ₁ -2	9.1	39.2	24.7	25.0	69.7	119.4	14.0	16.2
	I ₁ -3	9.0	38.5	22.7	25.3	62.0	110.0	12.7	14.9
	I ₁ -4	8.8	38.3	26.3	22.7	60.3	109.3	12.2	14.3
50-75	I ₂ -1	3.3	41.0	29.0	5.0	12.9	64.9	3.2	3.3
	I ₂ -2	6.2	40.3	26.0	14.0	34.0	74.0	7.6	9.0
	I ₂ -3	8.1	41.5	21.0	26.0	50.5	97.5	10.4	12.3
	I ₂ -4	9.2	42.5	17.0	20.0	70.0	107.0	16.3	18.6
75-100	I ₃ -1	5.0	37.5	22	14	25.5	61.5	6.0	7.0
	I ₃ -2	6.0	40.8	11	22	43.0	76.0	12.6	14.0
	I ₃ -3	7.9	42.3	11	19	61.5	91.5	15.9	18.2
	I ₃ -4	11.2	42.5	15	19	93.5	127.5	22.7	24.4

۲

- I : Initial
- I₁ : 25 cm Water + 1.3 Ton Acid Per Hectar
- I₂ : 100 cm Water + 5 Tons Acid Per Hectar
- I₃ : 100 cm Water + 10 Tons Acid Per Hectar

سانتیمتر کاهش یافته است. از بین ارتقای نوچ کاربرد ایست بهمیران د تن در هکتار بیشترین تأثیر را بر کاهش سوری کهارد دارد. کاهش درصد شیم تبادلی خاک نیز حدود روئند را می تواند است بطوریکه درصد شیم تبادلی خاک از $61/4$ درصد بد $16/1$ و $80/1$ درصد و نتیجتاً "کاربرد د تن ایست در هکتار بیشترین تأثیر را در کاهش درصد شیم تبادلی خاک داشته است .

**TITLE : Effects of soil amendments on soil reclamation and improvement
of ABADAN Island lands**

Prepared by: Roudaki,M.Kh. Mahab Ghodss Consulting Enginerring Co.

ABSTRACT:

The Khusistan Plain with an acreage more than 3 million hectares and containing about 30% of this country water resource has the most potential for agricultural Production. In the khusistam Plain like other Places in Iran, The salinity and Alkalinity are common Problems.

The deltaic origin Abadan island is located along Arvand rud in the south part af Khusistan Province. The most common characteristics of Abadan is high saline ground water and due to high evaporation Potential most af lands at this region have became saline and alkaline.

In Abadan Phase (II) Study it is considered to convey fresh water from the end reach af Karun river. Before fresh water becomes available, finding the solutions af the above-mentioned problems are emphasized.

In Abadan drainage feasibility study, execution af a pilot farm with the following aims is being considered.

- 1- Controlling the proposed subsurface drainage system.
- 2- Attaining the optimum Permissible depth of graund water.
- 3- Determining the best material (envelope) which will be used around subsurface drainage pipes.
- 4- Evaluating the Principles af Physico-Chemical reclamation of the soils and proposing the optimum amount af soil amendments.

The last item has been investigated at pilot farm and the following results have been obtained

- A- Applying water in leaching tests has little effect on decreasing soil salinity and alkalinity
- B- Using soil amendment(Acid Sulfuric)increased soil infiltration rate by 10-20 times.
- C- In desalinization and desodification tests 1.3,5 and 10 tons acid per hectar has been used as soil amendments and the best result has been obtained in 5 ton acid treatment.

تخمین سرعت رسوبگذار در

کانالهای پوششدار با استفاده از غلظت

مواد معلق و مقایسه آن با سایر روش‌های موجود



تخمین سرعت رسوبگذار در کانالهای پوششدار با استفاده از غلظت مواد معلق و مقایسه آن
با سایر روش‌های موجود

- دکتر محمد محمودیان شوشتاری

دانشیار دانشکده مهندسی (گروه عمران) دانشگاه شهید چمران اهواز.

- هادی میر ابوالقاسمی

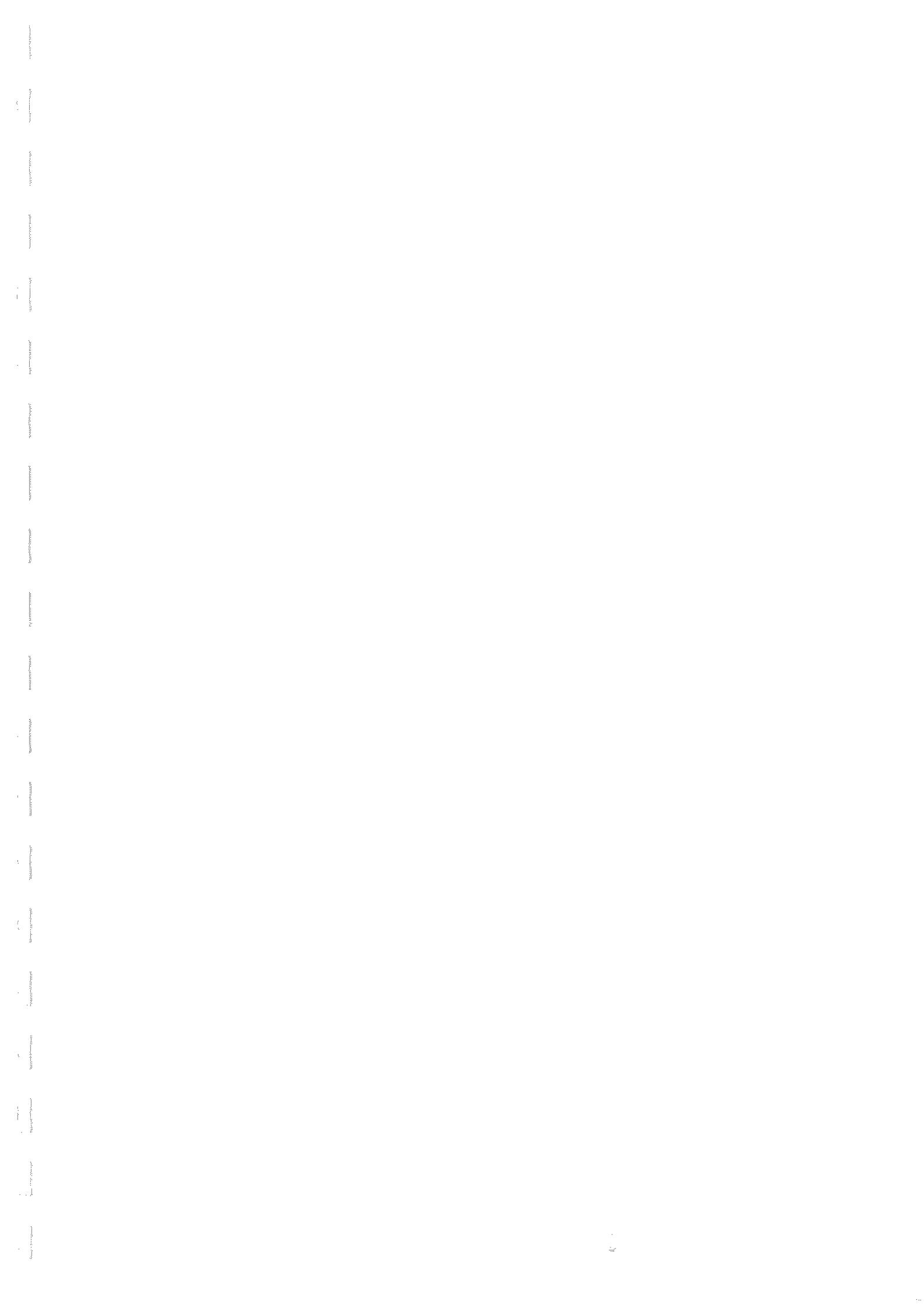
دانشجوی کارشناسی ارشد تاسیسات آبیاری، دانشگاه تربیت مدرس تهران.

چکیده :

در این مقاله برخی از مهمترین روابطی که تاکنون در زمینه سرعتهای غیررسوبگذار در کانالهای آبیاری ارائه شده، بررسی شده است. همچنین روش برآورد وضعیت رسوبگذاری در کانالهای پتوش‌بندی‌دار بینراحتیابن، یک‌نی لز آجیریان تحقیقات در این زمینه (Why Sediment Deposit in Lined Channels , Sep/ oct 1990)

ارائه و توصیه شده از نتیجه بکارگیری این روش بعنوان معیاری در مرحله طراحی کانال استفاده گردد. این روش برای کانالهایی است که آمار غلظت مواد معلق وارد شده به آن در دسترس و با قابل تخمین زدن باشد.

جهت مطالعه موردی وارزیابی موارد عنوان شده در مقاله، اطلاعات مربوط به طرح مقدماتی کanal اصلی یکی از پروژه‌های آبیاری در استان خوزستان مورد استفاده قرار گرفته و سرعتهای غیررسوبگذار از روش‌های مختلف محاسبه و نتایج حاصل با نتیجه بدست آمده از روش پیشنهادی مقایسه گردیده است.



-مقدمه-

متلاشی شدن تدریجی پوسته جامد کره زمین تحت تاثیر عوامل مختلف و انتقال مواد حاصل از آن توسط جریانهای سطحی ، فرسایش بستر رودخانه ها ، فرسایش بستر کانال و انتقال مواد خارجی موجود در اطراف کanal بداخل آبه اعمده ترین منابع تشکیل رسوب در کانالهای آبیاری بحساب می آیند . انتقال ذرات خاک و سن اطراف بداخل کanal تحت تاثیر روزش بادهای هدید سطحی و با در حین مرمت و تسطیح اطراف جاده سرویس کانالها در برخی از شبکه های آبیاری منطقه خوزستان مشاهده شده است .

در رودخانه ها که از مناطق کوهستانی سرچشمه می گیرند بدلیل شب تندابتدای مسیر و انرژی زیاد جریان ، عوامل فرسایش در کف بیشترین فعالیت را دارا هستند . با حرکت به سمت پائین دست این فعالیت بتدریج کم و در دشت های رسوبی به حداقل می رسد و فرسایش بستر به فرسایش جداره هاتبدیل می شود . همگام با این تغییرات به علت کاهش تدریجی انرژی جریان و کم شدن قدرت حمل رودخانه ، موادی که برای حمل آنها انرژی بیشتری لازم است ته نشین می شوند و جریان آب ب فرسایش و حمل ذراتی که انرژی کمتری لازم دارند ادامه می دهد . بنابراین قواش معلق رودخانه براساس اندازه وزن خودته نشین می شوند و آنچه در انتهای مسیر رودخانه همراه جریان باقی می ماند مواد معلق زیزدانه ای است که با ته نشین شدن در کانالهای آبیاری مشکلات پیچیده و بعضی " لایحلی را بوجود می آورند .

در کانالهای آبیاری باتوجه به جنس بدنه و کف کanal (پوشش دار یا غیر پوششی) و محل آبگیری کanal از رودخانه ، نوع برخورد با ته نشینی مواد معلق متفاوت خواهد بود . در محلهای که مواد معلق رودخانه عمدتاً " از ذرات درشت دانه تشکیل شده اند احداث حوضچه های ته نشینی در محل آبگیری می تواند مقرن بصره و کار ساز باشد لیکن در مناطقی که بخش عده مواد معلق رودخانه را ذرات ریزدانه تشکیل می دهند معمولاً " احداث حوضچه رسوب گیر باراندمان مناسب بدليل نیاز به سطح وسیع مقرن بصره نخواهد بود . از طرفی معمولاً " بخشی از ذرات ریزدانه

حاوی مواد کانی و غذایی هستند که جذب آنها منطقی بنظر نمی‌رسد. در چنین مواردی اتخاذ از تمهیداتی جهت جلوگیری از رسوب مواد یادشده و انتقال آنها به اراضی تحت پوشش کانال‌ها ارجح خواهد بود.

در برخی از مناطق مواد معلق وارد شده به کانال را ترکیب ذرات ریزدانه و نسبتاً "درشت دانه و بعضاً" درشت دانه تشکیل می‌دهد. چنین حالتی بخصوص در رودخانه‌هایی نظیر کارون که آبگیری از آنها تقریباً در تمام طول سال صورت می‌پذیرد بچشم می‌خورد. در این مناطق بدليـل تفاوت غلظت و قطر مواد معلق رودخانه در فصل‌های مختلف سال، حداقل و حداقل قطر ذرات وارد به کانال‌ها تفاوت قابل توجهی خواهد داشت. با توجه به اینکه چنین مناطقی معمولاً در حاشیه دشت‌های کم شیب واقع شده اند تامین حداقل سرعتی که از ته نشینی مواد معلق درشت دانه کانال‌های آبیاری جلوگیری نماید مستلزم تامین شیب‌های کف بمراتب بیشتر از شیب طبیـی زمین خواهد بود. این امر علاوه بر تحمیل هزینه‌های زیاد خاکریزی، از لحاظ برخی از مسائل فنی و اجرایی نظیر مشکلات ناشی از امکان واگرایی خاکها و یا مشکلات اجرای خاکریزهای مرتفع تیز تصمیم‌گیری در مورد احداث شبکه‌های آبیاری را با شکال مواجه می‌سازد. در چنین شرایطی حذف بخشی از مواد معلق درشت دانه در ابتدای کانال اصلی و انتقال مواد ریزتر باقیمانده به اراضی تحت پوشش کانال‌ها نتایج مطلوب را بدست خواهد داد.

در تمام مواردی که ذکر شد اتخاذ تصمیم صحیح در مرحله طراحی پروژه، مستلزم داشتن اطلاعات صحیح از قطر و سرعت ته نشینی موادی است که امکان ته نشینی آنها در کانال‌ها وجود دارد. این مسئله همانگونه که در ادامه مطالب ارائه می‌شود با توجه به شرایط مختلف پروژه‌ها، متفاوت خواهد بود.

در این مقاله سعی شده ضمن بررسی برخی از مهمترین روابط سرعت‌های غیررسوب‌گذار در کانال‌های آبیاری، براساس نتایج یکی از آخرین تحقیقاتی که در این زمینه صورت پذیرفته

روشی جهت برآورد حداقل سرعت غیررسوبگذار در کانالهای پوششدار ارائه شود تا
بعنوان معیاری در مرحله طراحی کانالها و شبکه های آبیاری مورد استفاده قرار گیرد.
تاکید مقاله برآگیری کanal از رو دخانه هایی است که آمار غلظت مواد معلق آنها در دسترس
ویاقابل تخمین است.

۱- تئوری رژیم و روابط مبتنی بر آن :

تئوری رژیم نخستین بار در سال ۱۸۹۵ میلادی پس از انجام یکسری تحقیقات تجربی در
هندوستان توسط کندي^(۱) و لیندلی^(۲) ارائه شد. براساس این تئوری حالت رژیم به
خصوصیات کanalی اطلاق می شود که در آن فرایش جداره و رسوبگذاری در کف وجود نداشته
باشد.

کندي و لیندلی تحقیقات زیادی برای بدست آوردن رابطه ای بین سرعت و عمق آب
در کانالهاییکه به حالت رژیم رسیده اند، انجام دادند. این تحقیقات در تعداد زیادی از شبکه های
آبیاری احداث شده در هندوستان ادامه یافت و منجر به استخراج فرمولهایی شدکه مجموعاً
 بصورت رابطه ای نمایی بین عمق و سرعت آب در کanal ارائه شده اند. حالت عمومی این
 فرمولها بصورت $V = Ky^n$ است و در آن V سرعت جریان برای حالت رژیم،
 y عمق آب در کanal و K و n ضرائب ثابت اند.

براساس نتایج حاصل از مطالعات انجام شده، فرمول کندي در سیستم اندازه گیری

متريک بصورت کلی زيرجئت ساير کانالها ارائه شد:

$$V = \frac{4}{\pi} \cdot \frac{y^{1/5}}{m^4} \quad (1)$$

در اين فرمول m ضريبی است که براساس جنس بدنه و کف کanal از جدول شماره ۱ تعیین
می شود.

1- Kennedy

2- E.S.Lindley

پس از کنندی ولیندلی، لی سی (۱)، کینگ (۲)، انگلیس (۳)، بلنج (۴)، پسلووسکی (۵)،

وکانتی (۶) از جمله محققان معروفی هستند که در زمینه یافتن سرعت بحرانی غیررسوبگذار

و غیر فرایندی در کانالهای آبیاری مطالعاتی انجام داده و روابطی ارائه نموده اند. همچنین

دفتر فنی اداره عمران اراضی آمریکا (USBR) نیز براساس مطالعات کنندی رابطه ای برای

تخمین حداقل سرعت مجاز در کانالهای آبیاری پیشنهاد نمود.

علاوه بر مطالعاتی که برنامنای تئوری رژیم انجام شده، زامارین (۷)، گیرشکان (۸)،

لوی (۹) و پاولوسکی (۱۰) نیز مطالعاتی برای بدست آوردن حداقل سرعت غیررسوبگذار

انجام دادند و روابطی ارائه نمودند که در آنها عمدتاً "غیررسوبگذار بودن کanal مومنظیر

قرار گرفته است. در این روابط علاوه بر خصوصیات هیدرولیکی جریان، غلظت مواد معلق، قطر

ذرات ته نشین شونده و ضریب زبری بستر کanal (۱۱) نیز در برآورد سرعت غیررسوبگذار

مورداً استفاده قرار گرفته است. تعدادی از روابط عنوان شده در این بخش ذیلاً ارائه و معرفی

شده اند.

الف: فرمول لی سی - این فرمول در سیستم اندازه گیری فوت - پاوند - ثانی

بصورت زیراست:

$$V = \frac{1}{1/51(F.R)} \quad (۲)$$

که در آن R شعاع هیدرولیکی کanal و F ضریب بنام فاکتور لای است که از رابطه زیر

بدست می آید:

$$F = \frac{1}{1/51(D^5/L^2)} \quad (۳)$$

در رابطه فوق L اندازه قطر ذراتی از بستر کanal است که روی منحنی دانه بندی، قطر

۵ درصد ذرات مساوی یا کمتر از آن است. برخی از مقادیر تجربی F براساس اندازه مواد بستر

1-Lacy

2-King

3-Inglis

4-Blanch

5-Poslawski

6-Canty

7-Zamarin

8-Gershkani

9-I.I.Levy

10-Povlawski

درج‌دال شماره ۲ ارائه شده است.

مهمترین تفاوت فرمول لی سی در مقایسه با فرمول کندی استفاده از شعاع هیدرولیکی بجای عمق آب در آن است. به این ترتیب لی سی تعداد بیشتری از عوامل موثر در ته نشینی مواد معلق را در فرمول خود دخالت داده است.

ب : فرمول U.S.R - در سیستم اندازه‌گیری فوت - پاوند - ثانیه به صورت زیر است:

$$V = C \cdot y^{4/5} \quad (4)$$

این فرمول پس از یکسری تحقیقات تجربی در زمینه ارزیابی فرمول کندی توصیه شده و در واقع همان فرمول کندی است که تغییرات مختصری در ضریب m آن بوجود آمده است. این رابطه در سیستم انگلیسی مورد استفاده قرار می‌گیرد در آن C ضریبی است که براساس جنس بستر کanal از جدول شماره ۳ بدست می‌آید.

رابطه دیگری نیز توسط U.S.R برای آبهای صاف و یا حاوی مواد معلق کم ارائه شده است.

ج : فرمول زامارین - در سیستم اندازه‌گیری متريک این فرمول به صورت زیراست :

$$P = 0.022 \left(\frac{V}{W} \right)^{2/3} \quad (R.S) \quad (5)$$

نمادهای بکار گرفته شده در فرمول فوق عبارتند از :

P - دبی مواد حمل شده بر حسب kg/m^3

W - سرعت متوسط ته نشینی ذرات بر حسب m/sec

V - سرعت جریان بر حسب m/sec

R - شعاع هیدرولیکی بر حسب m

S - شیب کف کanal

فرمول زامارین برای سرعتهای متوسط ته نشینی ذرات در محـ دوده

$$W < 0.008 \text{ m/sec} \quad \text{ارائه شده است . وسی بـ رای سرعت درمحـ دوده}$$

$$W < 0.002 \text{ m/sec} \quad \text{رابطه دیگری ارائه کرده است .}$$

تفاوت عمدۀ فرمول زامارین با فرمولهای قبل دخالت غلظت مواد معلق ، سرعت سقوط

ذرات و شبیب طولی کف کانال در تعیین حداقل سرعت مجاز غیررسوبگذار است .

د : فرمول گیرشگان - در سیستم اندازه گیری متریک بصورت زیر ارائه شده است :

$$V = A \cdot Q^{0.2} \quad (6)$$

در این رابطه سرعت بحرانی بصورت تابعی نمایی از دبی جریان در نظر گرفته شده است .

در رابطه فوق V حداقل سرعت مجاز بر حسب Q ، m/sec دبی جریان بر حسب

A ضریبی است که براساس سرعت ته نشینی ذرات (W) از روابط زیر بدست

می آید :

$$W < 1/5 \text{ mm/sec} \quad A = 0.23$$

$$1/5 < W < 2/5 \text{ mm/sec} \quad A = 0.44$$

$$W > 2/5 \text{ mm/sec} \quad A = 0.55$$

ه : فرمول لسوی - در سیستم اندازه گیری متریک بصورت زیر است :

$$V = 0.01 \frac{W}{\sqrt{d_{ave}}} \cdot \sqrt{R} \left(\frac{0.225}{n} \right) \quad (7)$$

در رابطه فوق d_{ave} قطر متوسط ذرات معلق بر حسب میلیمتر و W سرعت ته نشینی

بر حسب میلیمتر بر ثانیه است . d_{ave} -

و : فرمول پاولوسکی - در سیستم متریک بصورت زیر است :

$$V = 0.25 \left(n^{\frac{1}{4}} - 0.25 R^{\frac{1}{2}} \left(n^{-0.1} \right) \right) \quad (8)$$

دراي____ن رابطه n ضريب زبرى مانينگ است .

علاوه بر موارد عنوان شده و روابط متفاوت دیگری که در کشورهای مختلف برای حداقل سرعت مجاز ارائه شده ارقامی نيزبعنوان مقادیر تجربی حداقل سرعت مجاز ارائه گردیده که معمولاً " در طراحی برخی از شبکه های آبیاری مورد استفاده واقع شده اند . بعنوان نمونه USBR حداقل سرعت مجاز را معادل ۰/۳ متر بر ثانیه پيشنهاد کرده است . (۱)

استاندارد صنعت آب ایران نيزاستفاده از چنین سرعتی را بعنوان اضطرار در اراضی کم شیب توصیه می نماید (۲) ، " چاو " (۳) نيز برای حالتی که مقدار مواد معلق وارد شده به کanal زیاد نباشد حداقل سرعت مجاز را بین ۰/۶ تا ۰/۹ متر بر ثانیه توصیه می نماید . (۴) همچنین در برخی کشورها مقادیری بعنوان حداقل سرعتهای مجاز مقتداول مورد استفاده قرار می گیرد .

این مقادیر در جدول شماره ۴ ارائه شده است .

عليrogem آنکه تعدادی از فرمولهای ارائه شده در این بخش برای کانالهای غيرپوششی ارائه شده ، مشاهده می شود که عملاً " در طرح کانالهای پوششدار نیاز این روابط و يا اعداد برای تعیین حداقل سرعت مجاز استفاده شده است .

استدلال استفاده از فرمولهای مبتنی بر تئوری رژیم در کانالهای پوششدار به این صورت است که ضریب ثابت در این فرمولها بر مبنای تامین سرعتی ارائه شده است که در عین جلوگیری از رسوبگذاری از کنده شدن ذرات بستر کانالهای غیرپوششی نیز جلوگیری می کند . در کانالهای پوششدار چنانچه ذراتی هم قطر با ذرات بستر کانال غیرپوششی وارد کانال شوند برای اینکه این ذرات همواره بصورت کنده شده باقی بمانند سرعت آب باید از حداقل سرعت بدست آمده از این روابط بیشتر باشد . همچنین چنانچه تحت عوامل مختلف نظیر کاهش موقت سرعت در کانال

۱- منبع شماره ۸ صفحه ۳۰

۲- ضوابط و معیارهای فنی شبکه های آبیاری و زهکشی ، هیدرولیک کانالها - نشریه شماره ۱۰۴ وزارت برنامه و بودجه

3- Vente Chow

۴- بیرامی - سیستم های انتقال آب ، دانشگاه صنعتی اصفهان ، صفحه ۲۰

ذرات یادشده در محیط خیس شده کanal ته نشین شدند ، تامین مجدد حداقل سرعت لازم ، ذرات فوق را بصورت معلق در آورده و همراه جریان منتقل خواهد کرد .

عموماً از سرعتهای بین $0/3$ تا $0/7$ متر بر ثانیه بعنوان سرعت غیر سوبگذار برای طرح شبکه های آبیاری در برخی از نقاط جهان از جمله ایران استفاده می شود . نکارندگان در بررسیهای خود چندین مورد به استفاده از چنین سرعتهایی بخصوص در طرح شبکه های آبیاری منطقه خوزستان برخور دنمه دارد .

۲- مطالعات انجام شده در زمینه ته نشینی ذرات در کانالهای پوششدار :

درسه دهه گذشته تحقیق در زمینه ته نشینی مواد معلق در کانالهای پوششدار توسعه داشته است .

چشمگیری یافته است .

همانطور که قبل " گفته شد نتایج تجربی، مبنای روابط سرعت غیر سوبگذار مبتنی بر تئوری رژیم می باشد . غلیرغم آنکه کاربرد این تئوری در طرح و بررسی بسیاری از مسائل ته نشینی مواد معلق در کانالهای موفقیت آمیز بوده است ، استفاده از آنها در کانالهای که شbahت قابل ملاحظه ای با شرایط کانالهای مورد آزمایش ندارند نتایج رضایت بخشی بدست نمی دهد ولذا لازم است ضرایب عددی هر فرمول برای شرایط خاص بررسی و محاسبه شوند .

مطالعات انجام شده در زمینه ته نشینی مواد معلق در کانالهای پوششدار با استفاده از مدل های هیدرولیکی و قوانین تشابه در آزمایشگاه می باشد . این روابط در محدوده ای که مورد آزمایش قرار گرفته اند باطمینان بیشتری می توانند مورد استفاده قرار گیرند .

همانندیک کanal طبیعی، در کانالهای پوششدار نیز مواد می توانند بصورت بار معلق ^(۱) و باز کف ^(۲) منتقل شوند .

الف - انتقال بار معلق در کانالهای پوششدار :

حدود دوده ه پیش تئوری حدنهایی غلظت ^(۳) در کانالهای پوششدار مطرح شد . براساس این تئوری هر کanal تحت شرایط مختلف دارای یک حدنهایی غلظت است بگونه ای که در

1- Suspended Load

2- Bed Load

3- Limiting Concentration

اثر افزایش غلظت مواد معلق بیش از این مقدار، بخشی از مواد معلق جریان تمثیل خواهد

شد. عبارت دیگر حدنهایی غلظت، پتانسیل حمل مواد معلق تحت شرایط مختلف را بیان می‌نماید.

پس از شکل گیری تئوری حدنهایی غلظت، نوک (۱)، نالوری (۲)، پولاiah (۳)

آرورا (۴) و تعدادی از همکارانشان از جمله متخصصانی بودند که در زمینه ته نشینی بار معلق در کانالهای پوششدار مطالعات متفاوتی انجام دادند.

مجموعه مطالعات انجام شده به ارائه حدنهایی غلظت (C_s) بصورت تابعی از

پارامترهای بدون بعد منجر گردید.

$$C_s = F \left(\frac{q}{\sqrt{y}}, \frac{s}{\Delta s_s / s_f}, F_b, \frac{W_0 d}{\sqrt{y}}, \frac{D^*}{y_0} \right) \quad (9)$$

نمادهای بکاررفته در رابطه فوق عبارتند از:

C_s - غلظت نهایی مواد معلق

q - دبی واحد عرض سطح آب

s - سنگینی نسبی مواد معلق

F_b - ضریب اصطکاک بستر کanal

d - قطر ذره رسوب کننده

y - عمق متوسط جریان

\sqrt{y} - گرانروی سینماتیکی سیال

s_f - شیب طولی کف کanal

s_f - سنگینی نسبی سیال

W_0 - سرعت سقوط ذره رسوب در آب خالص

D^* - عمق هیدرولیکی

A - سطح مقطع جریان

1- Novak

2- Nalluri

3- Pullaiah

4- Arora

$$\Delta S_s = S_s - S_f$$

از تحقیقات آزمایشگاهی متعددی که توسط آرورا و پولایسادر خلال سالهای ۱۹۷۵ تا ۱۹۸۵

صورت گرفت رابطه دقیقتری برای حدنهایی غلظت براساس پارامترهای بدون بعد حاصل شد. این رابطه بصورت زیراست :

$$C_s = F \left[q \cdot S_c^{2/5} \cdot \frac{\left(\frac{D^*}{y} \right)^2}{F_b^2 V} \cdot \left(W_0 \frac{d}{V} \right)^{10/6} \right] \quad (10)$$

در رابطه فوق S_c پارامتر شبیه نامگذاری شده و از رابطه زیر بدست می‌آید.

$$S_c = \frac{S}{\frac{\Delta S_s}{S_f}} \quad \text{و با فرض } S_f = 1 \text{ داریم :}$$

$$S_c = \frac{S}{S_s - 1}$$

نمودار نتایج حاصل از آزمایش‌های آرورا بانضم ام بهترین منحنی برآش داده شده از میان نقاط موجود در شکل شماره ۱ ارائه شده است.

تابع ومنحنی ارائه شده توسط آرورا در کشور هندوستان برای کانالهای با پوشش آجری و مقاطع ذوزنقه‌ای و جامی شکل عملاً "مورد ارزیابی قرار گرفته است. نتایج حاصل نشان می‌دهد که استفاده از این تابع برای محاسبه حد غلظت انتقال مواد معلق در کانالهای مختلف مناسب می‌باشد.

ب - انتقال بارکف در کانالهای پوشش‌دار :

برای بارکف نیز پارامتری بعنوان حدنهایی غلظت (C_B) تعریف شده است. این حد

معادل میزان غلظت مواد بارکف در لحظه‌ای است که ذرات شروع به ته نشینی می‌کنند. در زمینه تعیین رابطه بین سرعت آب و حد غلظت بارکف نیز در خلال سالهایی که ذکر شد مطالعات

متعددی صورت پذیرفته است . بخشی از این مطالعات توسط نواک و نالوری انجام شده است . همچنین آرورا ، مای (۱) ، لاولس (۲) و ایکر (۳) آزمایش‌های متعددی روی مقاطع مختلف با غلظت مواد معلق متفاوت انجام دادند .

پائول (۴) و ساخوچا (۴) در سال ۱۹۹۰ میان بررسی کلیه مطالعات انجام شده و تلفیق برخی از نتایج بدست آمده ، حدنهایی غلظت مواد کف را در قالب تابعی از پارامترهای بدون بعد بصورت زیراphe کردند :

$$C_B = F \left[\left(\frac{q}{V} \right) \cdot \left(\frac{\frac{S_C}{F}}{F} \right)^{\frac{2}{5}} \cdot \left(\frac{D^*}{y} \right)^2 \cdot \left(\frac{y}{d} \right)^{\frac{2}{43}} \right] \quad (11)$$

تابع فوق با استفاده از تعداد زیادی اطلاعات موجود نتایج آزمایش‌های انجام شده مورد ارزیابی قرار گرفت و در مجموع استفاده از آن برای کانال‌های متفاوت مناسب تشخیص داده شد . منحنی حاصل از ارتباط تابع فوق باحد غلظت بارکف بر مبنای نتایج حاصل از مطالعات انجام شده در شکل ۲ ارائه شده است .

۳- مطالعه مسوردی :

همانگونه که ذکر شد علیرغم آنکه فرمولهای مبتنی بر تئوری رژیم برای کانال‌های غیرپوششی ارائه شده ، در طراحی کانال‌های پوشش‌دار نیز بصورت مستقیم و یا غیرمستقیم از آنها استفاده می‌شود . این فرمولهای عموماً "تحت شرایط مختلف سرعتهایی از ۰/۲ تا ۰/۳ متر بر ثانیه را بعنوان حداقل سرعت بحرانی ارائه می‌نمایند . شاید ارائه مقادیر تجربی بعنوان حداقل سرعت نیز با توجه به این مقادیر بوده باشد .

برای مقایسه و ارزیابی نتایج حاصل از فرمولهای مبتنی بر تئوری رژیم و تئوری حداقل سرعت غیررسوبگذار با فرمول ارائه شده توسط آرورا جهت کانال‌های پوشش‌دار ، اطلاعات مربوط به کانال

1- May

2- Laveless

3- Ackers

4- T.C.Paul

5- V.S.Sakhuja

اصلی یکی از شبکه های در دست مطالعه و طراحی در منطقه خوزستان (شبکه آبیاری و زهکشی شهید چمران) بعنوان مثال عملی مورد استفاده قرار گرفته است .

یاد آور می شود که تاکید مقاله برابر آورد مقدماتی حداقل سرعت غیررسوبگذار در مرحله طراحی شبکه های آبیاری در مناطقی است که تخمین غلظت مواد وارد شده به کanal امکان پذیر باشد . بدینهی است برای بررسی و ارزیابی سرعتهای واقعی غیررسوبگذار لازم است در تعداد زیادی از شبکه های آبیاری موجود طی چندین سال بصورت متناوب دبی وارد شده به کanal با نضمam خصوصیات هیدرولیکی متناظر دبی ، غلظت مواد معلق ورودی ، و ویژگیهای مواد ته نشین شده آماربرداری شود و مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد .

- روش کار :

شبکه آبیاری و زهکشی شهید چمران از جمله طرح های عمرانی است که قرار است در بخشی از اراضی جنوب اهواز به وسعت تقریبی ۱۶۰۰۰ هکتار اجرا شود . براساس طرح های انجام شده این شبکه "جدودا" در ۸ کیلومتری جنوب اهواز از رو دخانه کارون آبگیری می نماید . در طرح مقدماتی شبکه خصوصیات هیدرولیکی کanal اصلی مشخص شده و در این مقاله سرعت غیررسوبگذار جریان آب در فصلهای مختلف سال برای کanal اصلی با استفاده از روابط ارائه شده توسط کندي ، لی سی ، USBR ، زامارین ، گیرشکان ، لوى و آرورا مورد ارزیابی قرار گرفته است . آبگیری کanal از رو دخانه توسط احداث ایستگاه پمپاز انجام خواهد گرفت . در مطالعات مقدماتی آبگیری مستقیم ایستگاه پمپاز از رو دخانه موردنظر راست و می توان فرض کرد بار معلق وارد شده به کanal معادل بار معلق حمل شده توسط جریان رو دخانه باشد . چنانچه در مطالعات تكمیلی از حوضچه ته نشینی و یا کanal انحراف آب طولانی قبل از حوضچه مکش ایستگاه پمپاز استفاده شود لازم است تاثیر چنین حوضچه ته نشینی و یا کanal انحراف در ته نشینی بخشی از بار معلق رو دخانه مدنظر قرار گیرد .

جهت برآورد بار معلق رو دخانه از رو شهایی نظیر انبیشن - بار باروسا ، انگل وند توفالتی ،

ویاسایر روش‌های متداول می‌توان استفاده کرد. نکته حائز اهمیت این است که هر کدام از این روش‌ها پتانسیل حمل مواد متعلق توسط رودخانه را رائه می‌نمایند و تحت شرایط خاصی جواب‌های صحیح بدست میدهند، لذا انتخاب روش مناسب نیاز به بررسی وضعیت رودخانه در مقاطع برداشت آب و تجرب کارشناسی دارد.

بنظر نگارندگان برای رودخانه‌های واقع در دشت‌های رسوبی که آمار درازمدت با رمل و دلی در آنها موج‌گرداست استفاده از روش دبی کلاسی (روش پیشنهادی USBR) ارجحیت دارد. در این روش دبی متناظر رسم برا اساس دبی رودخانه و با استفاده از تجزیه و تحلیل آماری ارقام موج‌گردی اورده گردد.

در این مطالعه آثار درازمدت دبی مواد متعلق زودخانه کارون در ایستگاه اهواز تهیه شده و با استفاده از روش USBR دبی مواد متعلق متناظر با دبی آب رودخانه بدست آمده است. این روش برای تخمین دبی‌های فصلی مورد استفاده قرار گرفته و نتایج حاصل در جدول شماره ۵ آورده شده است. در این جدول رابطه دبی متوسط رسم ب در هر فصل بر حسب تن در روز برا اساس دبی متوسط فصلی رودخانه بر حسب مترمکعب بر ثانیه عرضه شده و بر مبنای آن غلظت رسم ب بر حسب PPM برای دبی‌های با احتمال وقوع ۵۰ درصد رائمه گردیده است.

جهت تخمین قطر ذرات متعلق وارد شده به کanal از منحنی دانه‌بندی مواد متعلق رودخانه کارون در محل آبگیری استفاده شده (شکل شماره ۳)، و برای برآورد قطر متوسط مواد متعلق منحنی دانه‌بندی برا اساس ضریب یکنواختی به چند کلاس تقسیم گردیده و با استفاده از D_{50} مربوط به هر کلاس و درصد هر کلاس متوسط وزنی D_{50} محسوسه شده است. مقدار D_{50} متوسط محاسبه شده برای فصل خشک حدود ۱۲ میکرون و برای فصل مرطوب حدود ۱۷ میکرون می‌باشد.

بعنوان طرح مقدماتی مشخصات کanal مورد نظر بصورت عرض کف ۴ متر، شیب طولی $k = 1/000$ ، شیب بدنه ها $1/5 : 1/5$ (افقی و عمودی)، و ضریب زبری مانینگ $n = 0.16$

تعیین شده است . جدول شماره ۶ خصوصیات هیدرولیکی کانال را بازه دبی متوسط آن در هر فصل ارائه می نماید .

جهت بررسی روش‌های ارائه شده ، حداقل سرعت غیررسوبگذار برای هر فصل محاسبه شده و با سرعت متوسط طراحی در آن فصل مقایسه گردیده است .

در روابطی که غلظت مواد معلق آب موردنیاز بوده ، غلظت بر مبنای دبیهای با احتمال وقوع ۵۰ درصد مورد استفاده قرار گرفته است . همچنین در استفاده از فرمولهای مبتنی بر تئوری رژیم ضرایب موردنیاز براساس آنچه عنوان شده برای ذرات ریزدانه انتخاب شده است .

نتایج حاصل بر اساس روش‌های مبتنی بر تئوری رژیم و حداقل سرعت مجاز در جدول شماره ۲ ارائه شده است .

تخمین حداقل سرعت غیررسوبگذار با استفاده از منحنی مبتنی بر تئوری حدنهایی غلظت از سایر روش‌ها مشکلتر است و با یافتن استفاده از آزمون خط انجام شود . لیکن بر مبنای غلظت مواد معلق واردہ به کanal (محور عمودی) و خصوصیات هیدرولیکی کanal طرح شده (محورافقی) بر احتی می‌توان رسوبگذار بودن یا نبودن کanal را بررسی کرد . براین اساس در استفاده از این روش وضعیت رسوبگذاری کanal در فصلهای مختلف بررسی شده است . همچنین حداقل سرعت‌های مبتنی بر دبیهایی که تحت شرایط هیدرولیکی طرح شده از رسوبگذاری جلوگیری می‌کنند تخمین زده شده است .

نتایج حاصل بر مبنای تابع حدنهایی غلظت در جدول شماره ۸ ارائه شده است .

۴-نتیجه گیری:

سرعت متوسط آب در کانال برای تمام فصلهای سال بیش از حداقل سرعتهای بدست آمده از روابط مبتنی بر تئوری رژیم و تئوری حداقل سرعت غیررسوبگذار است . بعبارتی برمبنای روابط فوق جریان آب در کانال رسوبگذار نخواهد بود . در میان روابط یادشده رابطه USBR مقادیر بیشتری را بعنوان سرعت غیررسوبگذار ارائه کرده است . همچنین کمترین مقادیر از رابطه لوی بدست آمده است .

"بعضاً" بین حداقل سرعتهای بدست آمده از این روشها و سرعت متوسط آب در کانال تفاوت قابل ملاحظه‌ای وجود دارد . این تفاوت بخصوص برای روش‌های سرعت غیررسوبگذار فاصله‌تر است . در چنین خالتها‌یی براساس تئوری‌های یادشده کانال کاملاً "غیررسوبگذار" خواهد بود . محاسبات انجام شده براساس تابع آورانشان میدهد که بجز در فصل تابستان در سایر فصلهای در کانال ته نشینی وجود دارد . نکته قابل توجه این است که براساس تابع فوق در فصل زمستان جریان در کانال کاملاً "رسوبگذار" است و برای فصلهای پائیز و بهار علیرغم سرعت نسبتاً "زیاد آب" و ریزدانه بودن مواد معلق وارد شده ، بعلت بالابودن غلظت مواد معلق وضعیت جویان در کانال رسوبگذار ، لیکن به منحنی حدی نزدیکتر است و در تابستان بعلت کاهش غلظت مواد معلق کانال کاملاً "غیررسوبگذار" است . در این روش حداقل سرعتهای موردنیاز جهت جلوگیری از رسوبگذاری در فصلهای پائیز ، زمستان ، بهار و تابستان به ترتیب حدود $1/2$ ، 3 ، $0/8$ و 5 ۳۰تر بر ثانیه تخمین زده شده است .

نکته اخیر باماکانیزم رسوبگذاری و ته نشینی مواد معلق نیز مطابقت دارد . با کاهش غلظت مواد معلق پتانسیل حمل جریان آب افزایش می یابد . تحت چنین شرایطی این امکان برای جریان آب بوجود می آید که ذرات دیگر را خود حمل نمایند .

عموماً "پس از فصل زمستان چنین حالتی بوجود می آید و بخشی از مواد ته نشین شده در کف کanal مجدداً" بصورت معلق درآمده و با جریان به پائین دست منتقل می شوند. این مواد عمدتاً "در محل سازه های آبگیر و تنظیم کننده جریان و یا انتهای کanal اصلی مجدداً" ته نشین خواهد شد. این امکان نیز وجود دارد که بخشی از آنها در انشعابات کanal اصلی ته نشین شوند. بدینه است بروز چنین حالتی ای موجب پراکندگی رسوب در محدوده وسیعی از شبکه خواهد شد و مشکلات مضاعفی را بین بال خواهد داشت.

براساس آنچه نگارندگان در برخی از شبکه های آبیاری ایران بخصوص در جنوب کشور مشاهده کردند و یا اطلاعاتی که از وضعیت کانال های آبیاری در اکثر نقاط دنیا نظریه هندوستان و پاکستان موجود است، در اغلب کانال های نشین شدن ذرات معلق از مسائل و مشکلات مهم دوران بهره برداری و نگهداری بوده است.

معمولاً "در طرح شبکه های آبیاری باتامین حداقل سرعت های بیش از ۴/۰ متر در ثانیه کانال ها غیررسوبگذار فرض شده و مشکل ته نشینی مواد معلق در مرحله طراحی مورد توجه قرار نمی گیرد. پیشنهاد نگارندگان این است که با استفاده از روشهای جدید عنوان شده تقریباً بهتری از حداقل سرعت غیررسوبگذار بودست آید. شاید تامین حداقل سرعت های مبتنی براین روشهای شبکه های آبیاری (بخصوص در اراضی مسطح) امکان پذیر و یا اقتصادی نباشد در چنین حالتی باتهمیدادی نظری استفاده از حوضچه های ته نشینی چند منظوره و یا برآورد حجم رسوب وارد شده به کanal وارائه برنامه لایروبی های دوره ای و تمرکز دادن مواد معلق ته نشین شده در مناطق مشخص در مرحله طراحی پروژه، می توان مشکلات دوران بهره برداری و نگهداری را به حداقل رساند. در مجموع باتوجه به مطالعات بسیار کمی که در زمینه ارزیابی عملی ته نشینی مواد معلق در شبکه های آبیاری کشور صورت پذیرفته و عدم وجود منابع مبتنی براین مطالعات، نگارندگان بر مبنای روشی که عنوان شد استفاده از تابع حدنهایی غلظت راجه ت برآورده وضعیت رسوبگذاری

کانالهای پوششدار در مرحله طراحی توصیه می نمایند. همچنین با استفاده از دبیهای ماهانه بجای دبی فصلی می توان تقریب بهتری از وضعیت رسوبگذاری کانال بدست آورد.

۱/۰	- خاکهای شنی ریزدانه رودخانه های شمال هندوستان
	- خاکهای شنی درشت دانه تراز مقدار فوق یا باقیمانده
۱/۱	خاکهای سخت و سنگین
۱/۲	- خاکهای شنی ، لومی سیلتی
	- خاکهای بابافت سیلتی درشت دانه یا باقیمانده
۱/۳	خاکهای سخت و سنگین
۰/۲	- سیلت رودخانه ای

جدول شماره ۱ - ضریب ۳ در فرمول کد ۵

F	م واد بسته
۳۹	قلوه سنگ
۱۰	سنگ ریزه
۵	شن خیلی درشت
۲/۵	شن درشت
۱	شن ریز
۰/۵	لای ورس

جدول شماره ۲ - ضریب F در فرمول لی سی

ضریب C	جن س بسته
۰/۸۴	خاکهای سبک بابافت شنی ریزدانه
۰/۹۲	خاکهای سبک بابافت شنی و درشت دانه تراز مقدار فوق
۱/۰۱	خاکهای شنی ، لومی سیلتی
۱/۰۹	خاکهای بابافت سیلتی درشت دانه و یا باقیمانده خاکهای سخت و سنگین

جدول شماره ۳ - ضریب C در فرمول USBR

m/sec	حداقل سرعت مجاز کانالهای بدون پوشش کانالهای پوشش شده	کثور
-	-	استرالیا (ویکتوریا)
۰/۵	۰/۴۶ تا ۰/۳	بلغارستان
۰/۲۵	۰/۶	فرانسه
-	۰/۶۱	هند (آندراپرادش)
-	۰/۶	اسپانیا
۰/۲	۰/۳	یونان
۰/۶ تا ۰/۳	-	چکسلواکی
-	۰/۳	روسیه شوروی
-	۰/۳	روذیسیا
۰/۳	۰/۳	آمریکا

جدول (۴) - حداقل سرعت مجاز مورد استفاده در برخی کشورهای دنیا

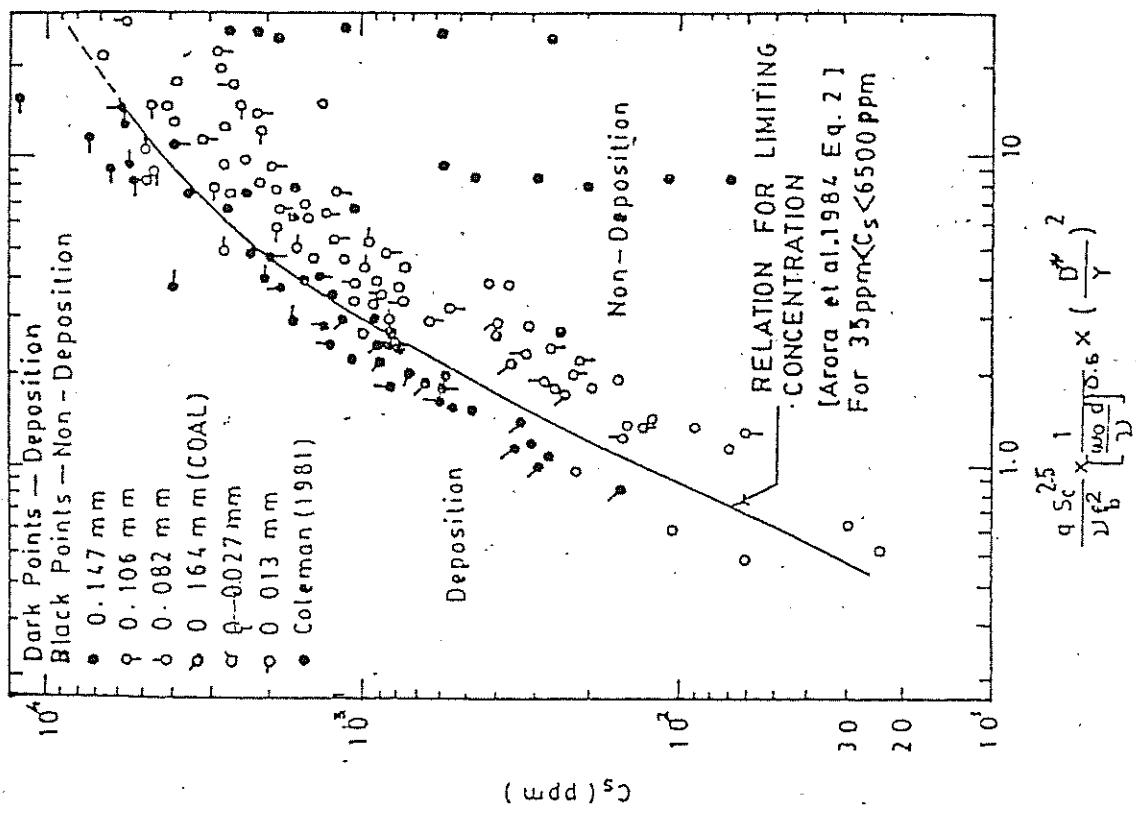
* - ارقام جدول بر مبنای اطلاعات ارائه شده در کتاب (طراحی کانالهای آبیاری در جهان) ترجمه دکتر حسین فرداد تنظیم شده است

جدول شماره ۵- محاسبات غلظت فصلی بر این متعلق در بستگاه اهواز

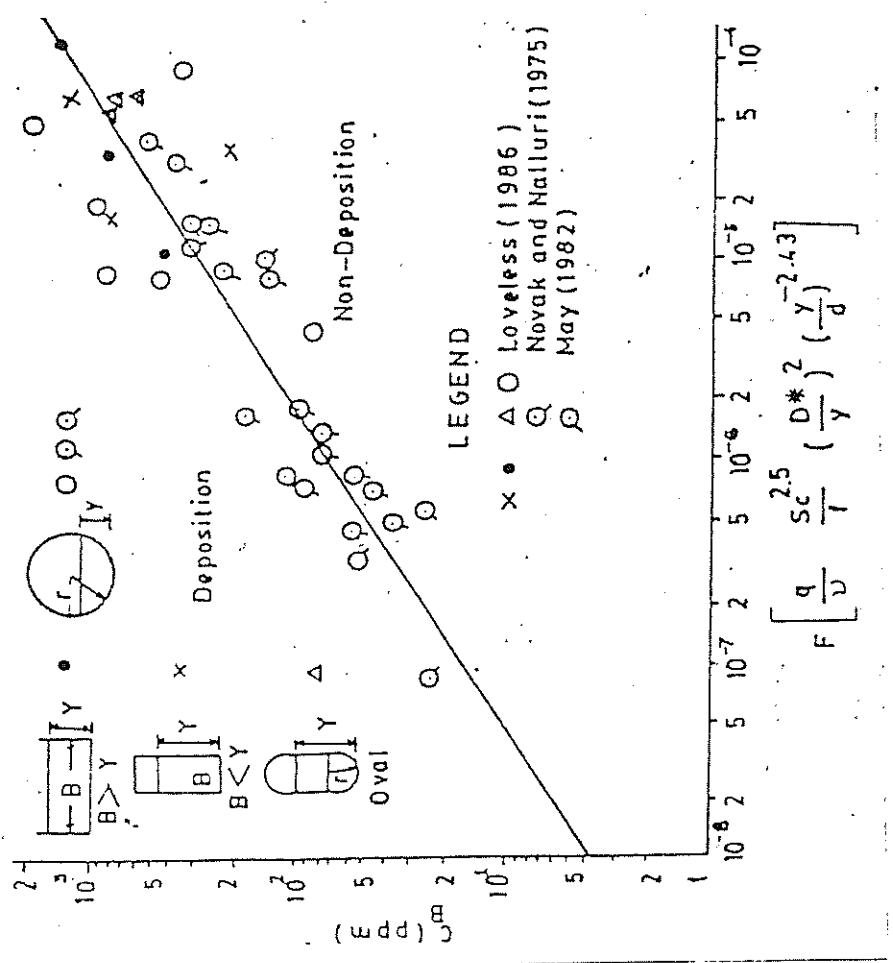
جدول شماره ۵- محاسبات غلظت فصلی بر این متعلق در بستگاه اهواز

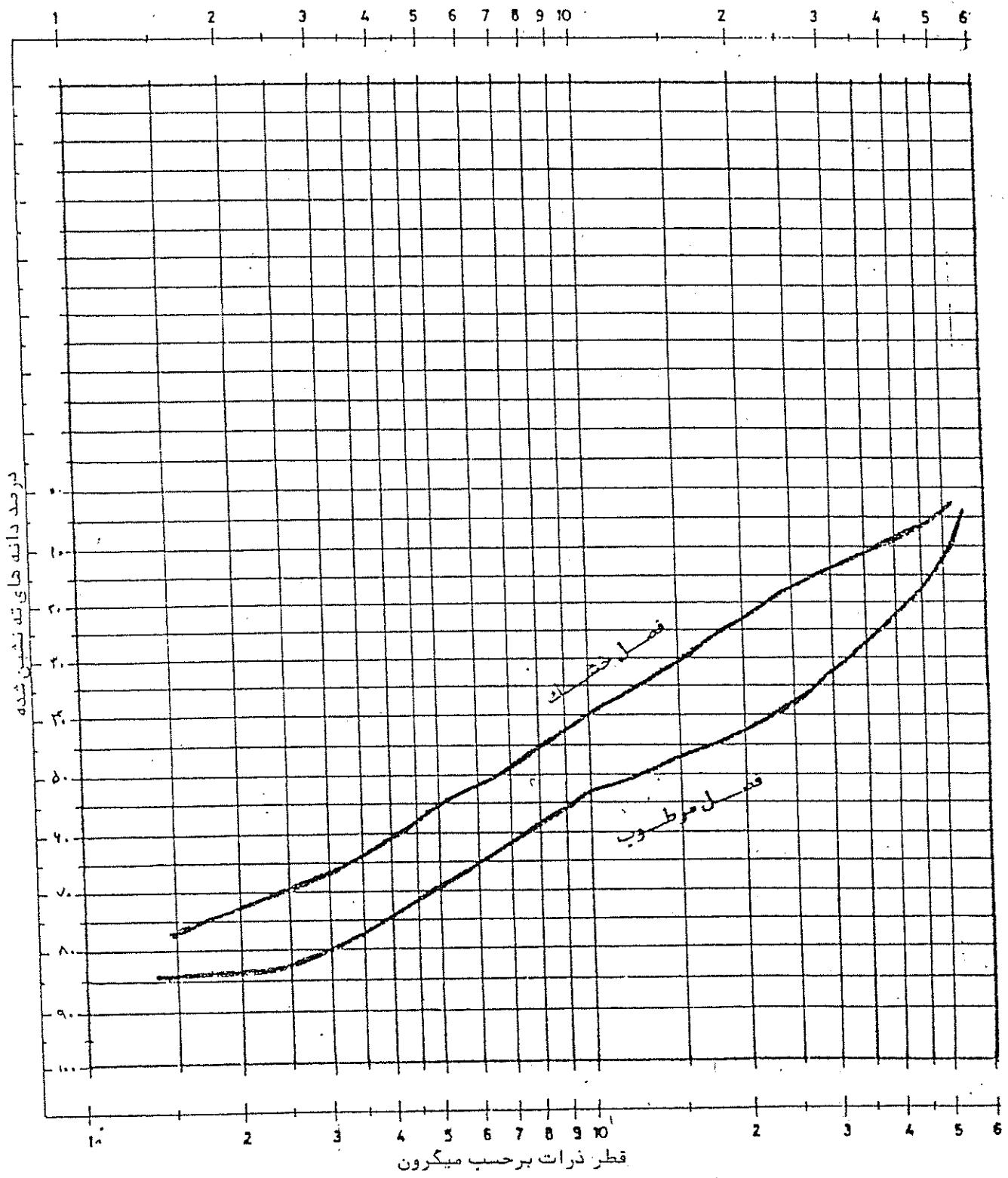
فصل	Q m^3/sec	y_a (m)	A m^2	P m	R m	V m/sec	T m	q $m^3/sec/m$	D*
پائیز	y/Δ	$1/y_1$	$11/11$	$10/1$	$1/1$	$1/47$	$9/13$	$1/47$	$1/22$
زمستان	Δ	$y/1$	$11/11$	$10/1$	$1/1$	$1/40$	$8/12$	$1/40$	$1/42$
برس	11	2	14	$11/2$	$1/24$	$1/74$	10	$1/11$	$1/4$
تابستان	$11/y$	$2/10$	$15/5$	$11/75$	$1/32$	$1/75$	$10/45$	$1/12$	$1/49$

زمستان	پائیز	برس	تابستان	ریاضی	نیمه اول	نیمه دوم	میان سال	میان سال	میان سال
$Q_s = 0.088 Q_w^2 \cdot 108$	$Q_s = 0.014 Q_w^2 \cdot 393$	$Q_s = 0.332 Q_w \cdot 1.649$	$Q_s = 0.092 Q_w \cdot 1.929$	*					
۱۲	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲
۶۹۲	۶۳۲	۵۸۱	۴۳۷	۳۹۰	۳۲۸	۲۸۰	۲۵۰	۲۲۰	۱۹۰
۶۵۴	۶۰۴	۵۵۴	۴۰۶	۳۶۰	۳۱۶	۲۷۰	۲۴۰	۲۱۰	۱۷۰
۱۳۵۳	۱۲۵۳	۱۱۵۳	۷۱۴	۶۷۴	۶۲۴	۴۷۶	۴۲۶	۳۷۶	۳۲۶



شکل شماره ۱ - حد غلظت ته نشینی با مرعلق





شکل شماره ۳ : منحنی دانه بندی مواد معلق رودخانه کارون در ایستگاه اهواز برای دو فصل خشک و مرطوب ه

فصل	سرعت متوجه طرایی m/sec	سرعت غیرسوپرگذار در شهرهای مختلف					وضعیت رسوپرگذاری کاتال
کندی	۰/۶۷	USB R	لیسی	گیرشکان	لوی	پاولوسکی از اماریین	پاولوسکی از اماریین
پائیز	۰/۶۳		۰/۵۸	۰/۴۴	۰/۴۹	۰/۰۵۵	۰/۲۹
زمستان	۰/۶		۰/۴۷	۰/۶	۰/۴	۰/۰۵	۰/۳۸
برسیار	۰/۷۴		۰/۶	۰/۶۴	۰/۴۶	۰/۰۶	۰/۱۲
تابستان	۰/۷۵		۰/۶۹	۰/۶۷	۰/۴۸	۰/۰۵۴	۰/۲۹

جدول شماره ۷ - نتایج محاسبه حداقل سرعت براساس روشهای مبتنی بر تئوری رژیم وحدائق سرعت مجاز

فصل	* تایخ عملjet معلمات و ضعیت رسوپرگذاری کاتال	عملjet مواد	عملjet PPM	تایخ عملjet
پائیز	۰/۷۷	۸۰۲	۰/۷۷	روسوپرگذار
زمستان	۰/۶۳	۱۳۵۳	۰/۶۳	روسوپرگذار
برسیار	۱/۳	۵۲۸	۰/۶	غیررسوپرگذار
تابستان	۰/۷	۲۰۴	۰/۷	غیررسوپرگذار

* صور افقی منحنی آرورا

مراجع :

۱- حسین ارفع ، مهندسی رودخانه و حمل موادر سوپی ، انتشارات موسسه آب شناسی ایران ،

شماره ۶۰ ، ۱۳۵۰ - تهران ، فصل ششم .

۲- محمود شفاعی بجستان ، هیدرولیک رسوب ، انتشارات دانشگاه شهید چمران ۱۳۷۰ ، اهواز

فصل ششم .

۳- مسعود کلیشادی ، بدست آوردن معیار صحیح برای ته نشینی رسوبات حمل شده در کانالها ،

نشریه آب ، انتشارات وزارت نیرو ، شماره ۸ ، اسفند ۱۳۶۷ - تهران .

۴- سازمان آب و برق خوزستان ، گزارش مطالعات هواشناسی وهیدرولوژی پروژه شهید چمران ،

سال ۱۳۷۰ .

5- T.C.Paul & V.S.Sakuja , Why Sediment Deposit in Lined Channels ,

Journal of Irrigation and Drainage Eng.Vol 116, N05 , Sep/oct 1990.

6- M.M. Grishin, Hydraulic-Structures , Mir Pub .

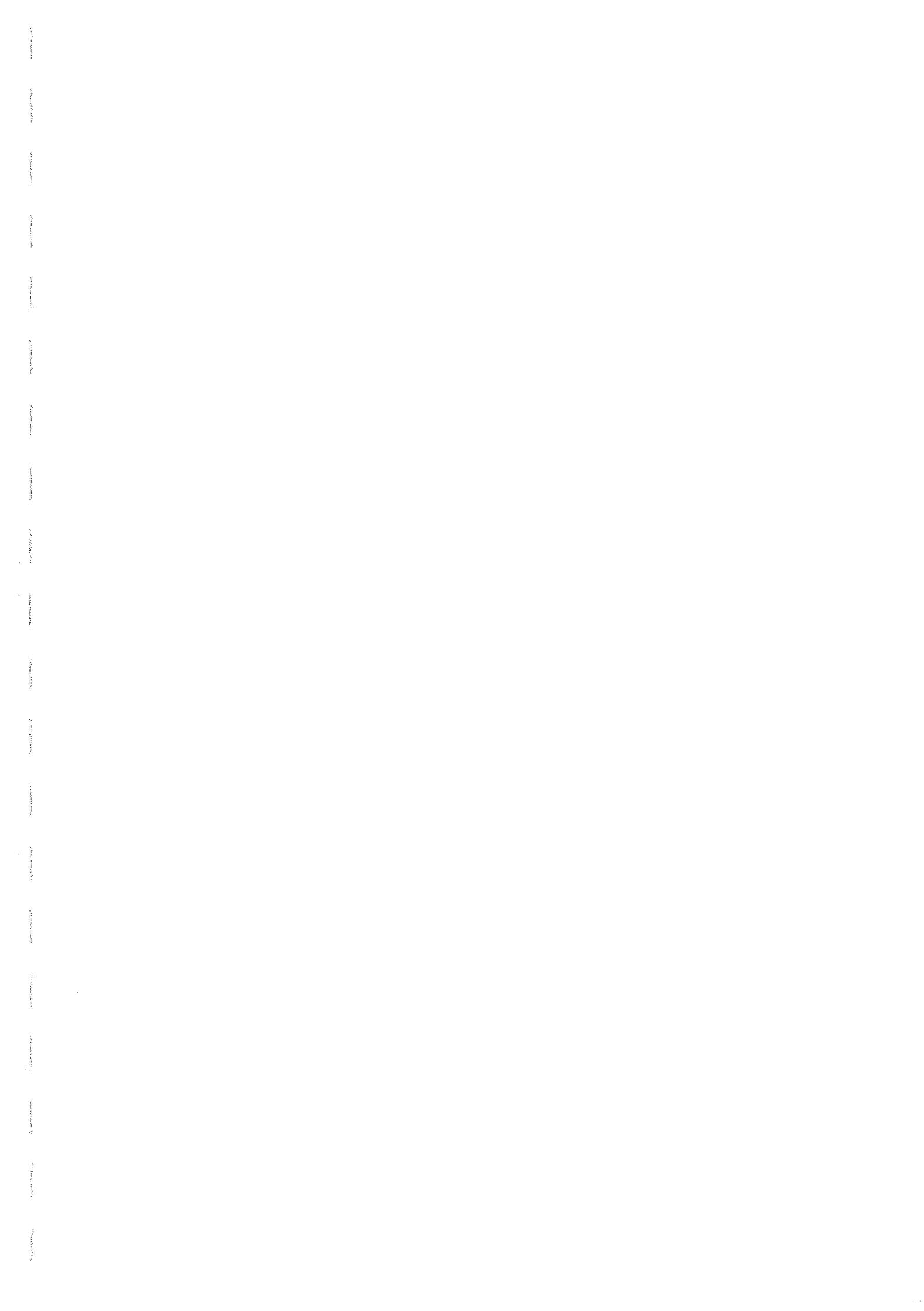
7- R.S.Varshney & S.G.Gupta , Theory and Design of Irrigation Structures .

India , Fifth Edition , 1983 , Volume 1 , Chp 7.

8- USBR , Design Standard N03 / . , Canal and Related Structures. Chp 1.

کاربرد مدل عمومی نفوذ در ارزیابی

نفوذ در سیستمهای آبیاری کرتی و نواری



سید فرها دموسوی و بهروز مصطفی زاده

استادیا ران داشکده کشاورزی - دانشگاه صنعتی اصفهان

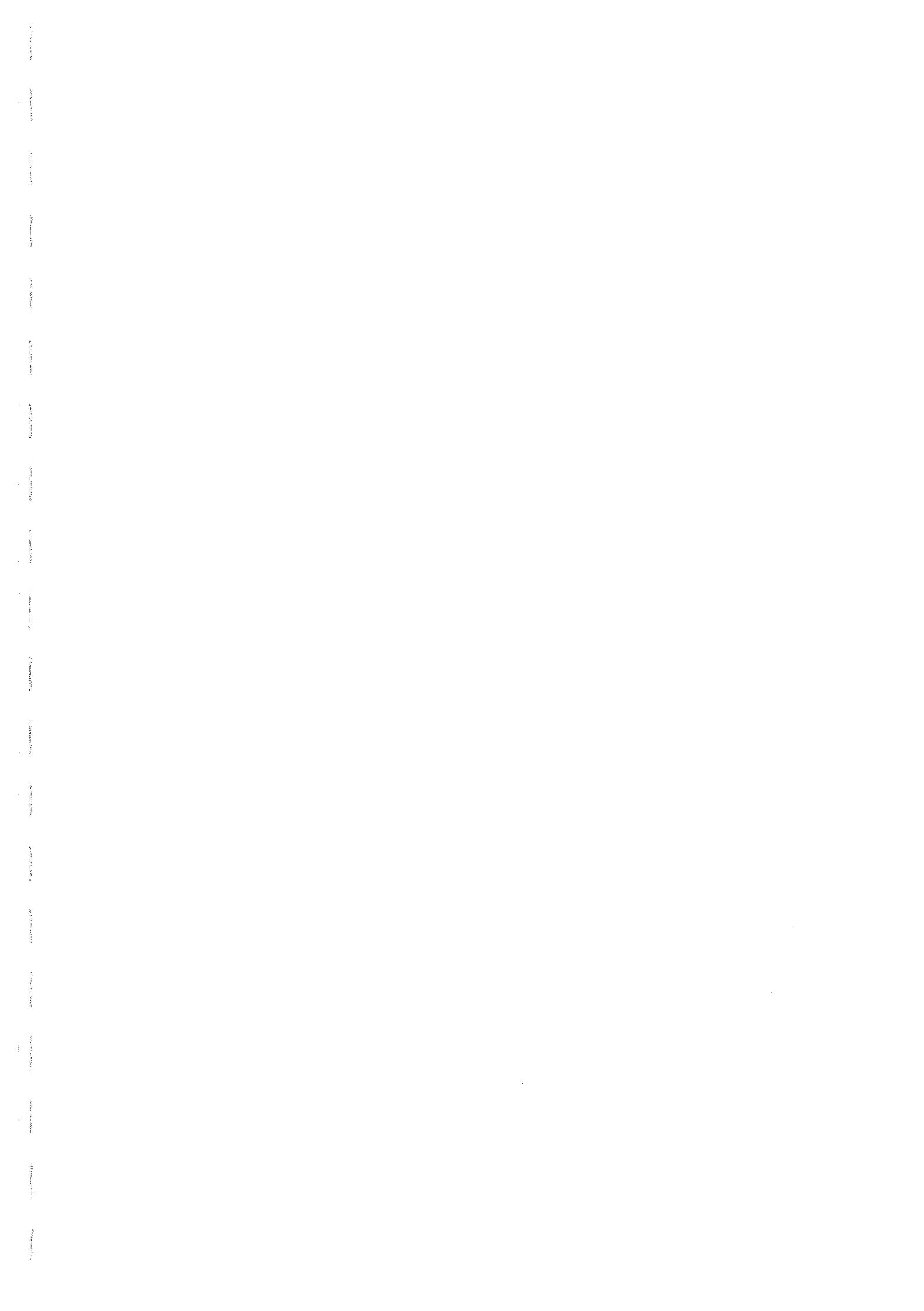
چکیده :

یکی از پارامترهای مهم در طراحی، ارزیابی و شبیه‌سازی سیستم‌های آبیاری نواری و کرتی، نفوذآب بخاک است. نفوذآب بخاک ماهیت دینامیکی داشته و تحت تاثیر عوامل مختلفی نسبت به مکان دریک مزرعه خاص و همچنین نسبت به زمان در طول فصل آبیاری تغییر می‌کند. چون عملکرد، ونها یا "راندمان" سیستم‌های آبیاری نواری و کرتی تحت تاثیر پذیده نفوذآب بخاک قرار دارد، در ضرورت توجه خاص به آن پذیده مشخص است.

نفوذآب بخاک در سیستم‌های آبیاری کرتی و نواری عمدتاً "تصورت عمودی" و یک بعدی است. نفوذیک بعدی آب بخاک با استفاده از استوانه‌های نفوذستج با محافظ در سه مزرعه مختلف آبیاری کرتی اندازه‌گیری شد. از برنا مدها مپیوتی GEFI (مدل سینگ ویو) برای برآورد ارقام اندازه‌گیری شده صحراوی استفاده شد. اطلاعات اولیه موردنیاز مدل اندازه‌گیری گردید و نتایج مدل برای هر یک از مزارع آزمایشی مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج نشان داد که مدل قادر است ارقام اندازه‌گیری شده نفوذ جمعی و همچنین نفوذ لحظه‌ای را برای هر یک از مزارع آزمایشی با دقت برابر ارزش دهد.

مقدمه و بررسی منابع :

یکی از پارامترهای مهم در طرحی و ارزیابی سیستم‌های آبیاری سطحی نفوذآب بخاک است. هر آنرا ندازه نفوذآب بخاک دقیق تر تخمین زده شود بهتر می‌توان سیستم‌های آبیاری سطحی را طراحی و ارزیابی نمود. در مدل‌های شبیه‌سازی سیستم‌های آبیاری سطحی که پارامترهای معادله نفوذ یعنوان و رودی به مدل داده می‌شود، دقت پیش‌بینی مدل تا حد زیادی بستگی به دقت تخمین پارامترهای معادله نفوذ دارد. این مدل‌ها در صورتی قادرون هندبوودن از های مختلف آبیاری سطحی از قبیل پیشروی، پسروی، توزیع رطوبت تحت الارضی ونها یا "راندمان آبیاری" را با دقت خوبی تخمین بزنند که معادله نفوذ بیان نگر شرایط طبیعی نفوذآب بخاک در مزرعه باشد (۹۰). با توجه به این حساسیت، واینکه عملکرد آین سیستم‌ها تحت تاثیر پارامترهای معادله نفوذ قرار می‌گیرد، تابحال مطالعات زیادی بر روی فاکتورهای مختلف موثر بر نفوذآب بخاک انجام گرفتند (۱۰۷، ۱۰۶). این فاکتورها عبارتند از: زیادت زمان مطالعه، رطوبت اولیه خاک، دانسیت خاک، درزوشکافهای موجود در خاک، درصد پوشش گیاهی، ذرات رس معلق در آب آبیاری



هوای محبوس شده در خاک و درجه حرارت آب، علاوه بر تاثیراتی که این فاکتورها می‌توانند بر روی نفوذ داشته باشند، نفوذ پذیری خاک نسبت به زمان و مکان دریک مزرعه مشخص نیز متغیر است (۳ و ۶). تغییرات دینا میکی خاک در مزرعه، بخصوص در فصل آبیاری، سبب می‌گردد که نفوذ پذیری از آبیاری به آبیاری دیگر تغییر کند. با توجه به مطالب فوق، ملاحظه می‌گردد که نفوذ آب با خاک از اهمیت خاصی برخوردار است و بدلیل پیچیدگی ما هیست آن با پیشنهاد نهایت دقیقت بعمل آیدتا مقادیر اندازه گیری شده میان هر چند قیقره شرایط مزرعه‌ای باشد.

در سیستم‌های آبیاری نواری و کرتی، نفوذ آب بخاک عمدتاً " بصورت عمودی و یک بعدی است (۹)، از نظر تئوری، نفوذ آب بخاک را می‌توان بوسیله مدل‌های مختلف تشریح نمود (۵) . پیش‌بینی این مدل‌ها براساس اطلاعات فیزیکی خاک، شرایط اولیه و شرایط مزرعه‌ای است. یکی از مدل‌هایی که خیرا "نوشته شده مدل سینگ ویواست که براساس یک سری پارامترهای فیزیکی خاک و همچنین ارقام نفوذ آندازه گیری شده در مزرعه‌قا دراست معادله نفوذ آب بخاک را پیش‌بینی نماید (۸)، از نظر عملی آندازه گیری مزرعه‌ای نفوذیک آب بخاک با استفاده از استوانه‌های نفوذ‌سنج با محافظ بسیار متداول می‌باشد (۴ و ۹) .

هدف از مطالعه حاضر اندازه گیری نفوذیک بعدی عمودی درسه مزرعه‌آبیاری کرتی و مقایسه نتایج پیش‌بینی مدل سینگ ویوا با آندازه گیریها صراحتی است.

موارد دوروش:

سه مزرعه در نزدیکی دانشگاه صنعتی اصفهان (مزرعه داشگاه، مزرعه‌ای در دهکده دهنگ و مزرعه سوم در نزدیکی شهر درجه) با مشخصات فیزیکی خاک داده شده در جدول ۱ انتخاب گردیدند. در هر مزرعه، در سطحی از خاک که تقریباً "عاری از گیاه، بدون ترکوشا ف ظاهری، شکم نخورد و نسبتاً "سطح بود سه استوانه نفوذ‌سنج ب قطر ۳۰ سانتی‌متر در نقاط انتخابی قرار داده شد. چون هدف آندازه گیری نفوذیک بعدی عمودی است، آن استوانه‌های محافظ به قطر ۶ سانتی‌متر برای جلوگیری از نشت جانبه آب استوانه‌داخلي استفاده شد. پس از فروبردن ۱۵ سانتی‌متر راز استوانه‌ها در خاک، بطور همزمان در استوانه‌های داخلی و محافظ آب ریخته شد و بلایا ملبد آندازه گیری نفوذ آب بخاک با قرائت میزان آب نفوذ کرده در زمانهای مختلف شروع شد. آزمایش

جدول ۱ - مشخصات فیزیکی خاک برای مراحل آزمایشی *

متوسط سرعت نفوذنهاست * (cm/hr)	عمق خاک نفوذنهاست * (cm)	دربوخت حجمی ولبیه خاک (دربوخت) (cm ³)	وزن مخصوص ظاهری خاک خشک (g/cm ³)	درصد تخلخل با ففت خاک	بسما ففت خاک	دودنرات با ففت خاک	
						رس سیلیت ماسنه	رس سیلیت مزونه
۲۶	۹۰	۱/۳۵	۴/۴	۱/۴۲	۶۲	۱۲	۲۶
۱۰	۷۰	۲۳/۲۳	۰۴/۴	۱/۱	۱۴	۳۰	۵۶
۹	۹۰	۱۸/۵	۰۴	۱/۲۲	۶	۳۸	۵۶

- * برای تعیین بافت، وزن مخصوص خاک، از عمق ۱۵ تا ۳۰ سانتیمتری نموده برداشت شده است.
- * سرعت نفوذنهاست از اندام گیریها سرعت نفوذنهاست در استفاده اندامها حاصل شده است.

برای مدت دو ساعت ادا مهیا فت تا سرعت نفوذ به حدثا بتبی رسید . در تما مدت انجام آزمایش سعی گردید تا عمق آب در استوانه ها حداقل ۱۰ سانتیمتر باشد .

چون رطوبت اولیه خاک بر خصوصیت نفوذ پذیری تا شیرمی گذاشت ، قبل از شروع آزمایش رطوبت در عمق ۱۵ سانتیمتری آندازه گیری شد . عمق خاک در هرسه مزرعه حدودیک متربه و وزن مخصوص ظا هری خاک خشک نیز در هر مزرعه آزمایش تعیین گردید .

با استفاده از آندازه گیریها فوق ، سرعت نفوذ در هر لحظه و همچنین کل عمق آب نفوذ کرده محا سبه شد . بمنظور برآذن اطلاعات نفوذ آب بخاک با روش سینگ ویو ، از برنا مهکا مپیوتی ^۱ (نوشتار شده توسط مولفین مقاله حاضر) استفاده گردید . پارامترهای لازم در جدول ۱ ذکر شده اند .

شرح مختصری زیرم عومی معادله نفوذ که توسط سینگ و بووارا تدوین شده ضروریست . این دو محقق ستونی از خاک را با سطح مقطع واحد در نظر گرفته اند که آب با سرعت $f(t)$ در آن نفوذ می کند و با سرعت $f_s(t)$ از آن خارج می شود (۸) . فضای اولیه خاک جهت ذخیره رطوبت ، (عمق خاک ضرب در تخلخل موثر) و پتانسیل ذخیره رطوبت در لحظه t برابر $S(t)$ است . با استفاده از مفهوم سیستم ، معادله پیوستگی را بصورت زیرنوشته اند :

$$S(t) = S_0 - \int_0^t f(t) dt + \int_0^t f_s(t) dt \quad (1)$$

و فرم دیفرانسیلی معادله ۱ عبارت خواهد بود از :

$$\frac{dS(t)}{dt} = f_s(t) - f(t) \quad (2)$$

برپایه بررسی مدلهاي مختلف نفوذ (نظير معادلات فیلیپ ، هورتون ، اورتون ، کوستیا کف وغیره) ، معادله عمومی نفوذ را بصورت زیر پیشنهاد کرده اند :

$$f(t) - f_s(t) = \frac{a [S(t)]^n}{[S - S(t)]^m} \quad (3)$$

که a ، m و n ضرائب ثابت می باشند . فرم کلی معادله $f_s(t)$ عبارت است از :

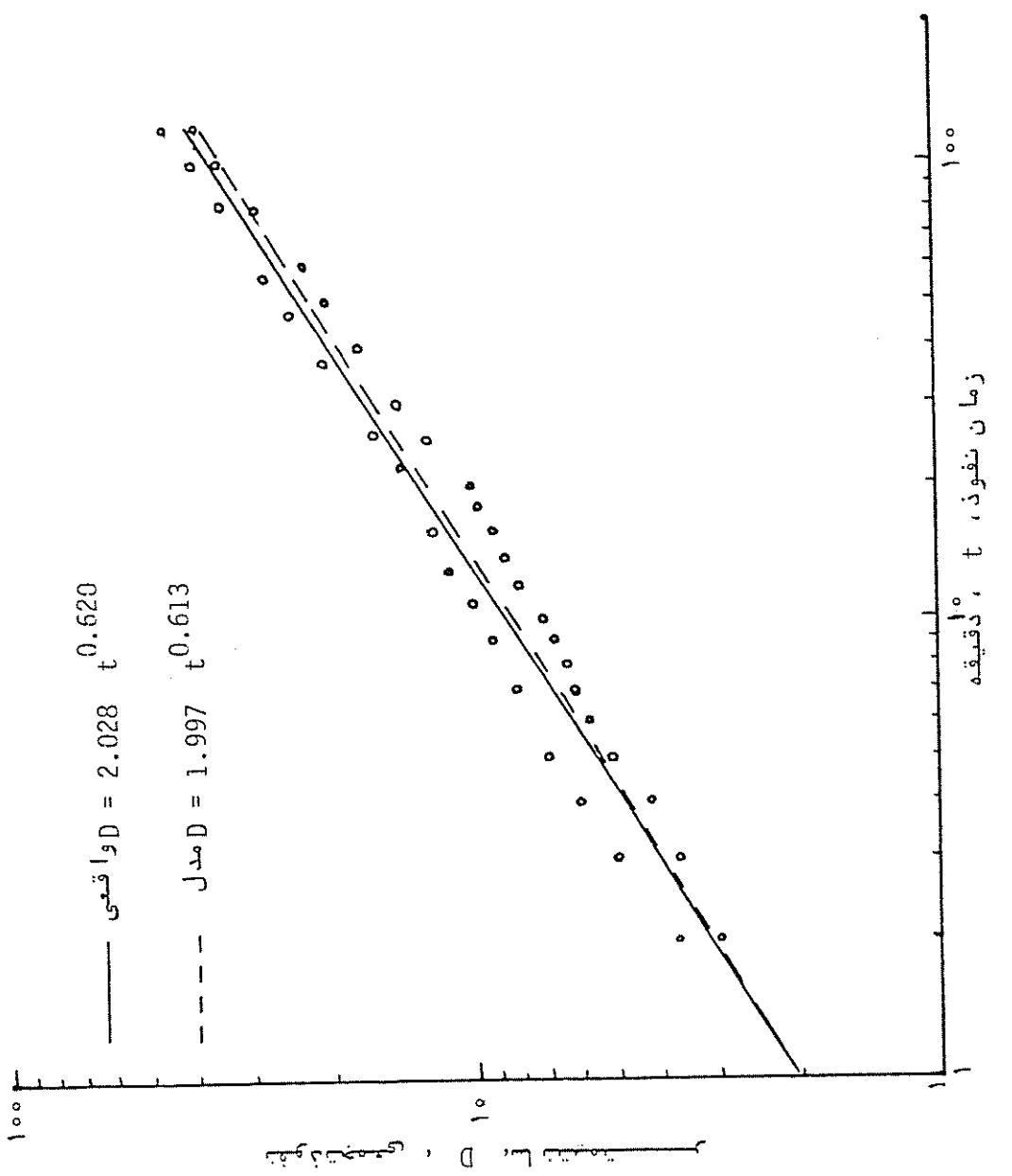
$$f_s(t) = f_c , \quad f_c < f_s \leq \min f(t_i) \quad (4)$$

که f_C سرعت نهائی نفوذ (\dot{z}_t) سرعت نفوذ در لحظه t است و قدر t و S از مخصوصیت خاک و شرایط قبلی بطور منطقی استخاب شوند، مقادیر a ، m و n از روش حداقل مجذور است بدست می آیند (۸).

نتیجه و بحث:

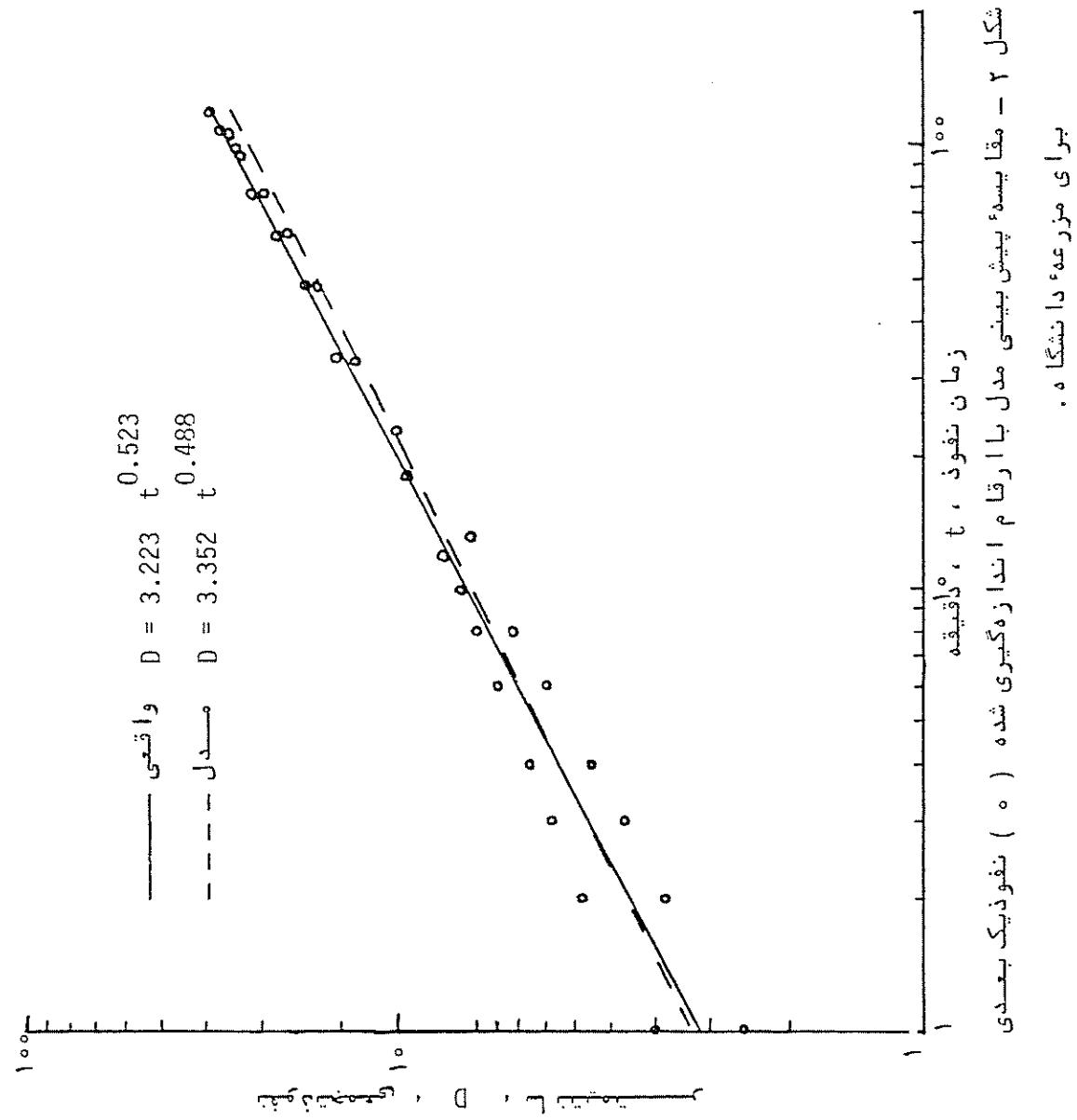
اطلاعات اولیه مورد نیاز مدل سینگ و بیوشا مل وزن مخصوص ظا هری خاک، رطوبت اولیه حجمی خاک، فضای اولیه خالی خاک، سرعت نفوذ نهائی خاک، وارقام اندازه گیری شده نفوذ برای هر یک از مزارع به مدل داده شده است زنایج آن بهترین برازش و همچنین معادله نفوذ تجمعی بدست آمد. در شکل ۱، معادله نفوذ تجمعی حاصل از مدل و همچنین پیش بینی مدل برای مزرعه در چه نشان داده شده است. در این شکل، ارقام اندازه گیری شده و معادله حاصل از رگرسیون نفوذ تجمعی نیز دیده می شود. همانطور که در شکل ۱ مشاهده می گردد مدل سینگ و بیوشا قابل است ارقام اندازه گیری شده نفوذ تجمعی را برازش دهد و پیش بینی نماید. در شکل های ۲ و ۳ ارقام اندازه گیری شده نفوذ تجمعی و معادلات حاصل از رگرسیون و مدل بترتیب برای مزارع دهنودانشگاه نشان داده شده است. از اطلاعات ارائه شده در شکل های ۲ و ۳ می توان نتایجی مشابه شکل ۱ گرفت زیرا در این دو شکل نیز مدل توانسته است ارقام صحرائی را بخوبی برازش دهد. در شکل ۴ معادله نفوذ لحظه ای است تقاضای فته از معاذله نفوذ تجمعی مدل برای مزرعه داشگاه نشان داده شده است. همانگونه که در شکل ۴ مشاهده می گردد مدل سینگ و بیوشا قادر است ارقام نفوذ لحظه ای (سرعت نفوذ) را نیز برای سیستم های آبیاری کرتی و نواری برازش دهد. لازم به ذکر است که برای سایر مزارع آزمایشی نیز نتایج شبیه شکل ۴ بود. ضریب همبستگی (۲) هر یک از معادلات ارائه شده در شکل های ۱ تا ۳ در حدود بیش از ۹۸ درصد بود.

بطورکلی، از نتایج ارائه شده در شکل های ۱ تا ۴ می توان چنین نتیجه گرفت که مدل سینگ و بیوشا دقیق خوبی می تواند اندازه گیری شده نفوذ تجمعی و سرعت نفوذ را برای سیستمهای آبیاری کرتی و نواری که در آنها نفوذ آب بخاک عمده است "صورت عمودی" و یک بعدی است برآزش دهد و معادلات مربوطه را تعیین کند. با معلوم بودن معادله نفوذ آب بخاک، عمل طراحی، ارزیابی و یا شبیه سازی سیستمهای آبیاری کرتی و نواری با دقت بیشتری ممکن می گردد زیرا معادله نفوذ آب بخاک از پارامترهای مهم مورد نیاز برای چنین مواردی می باشد.



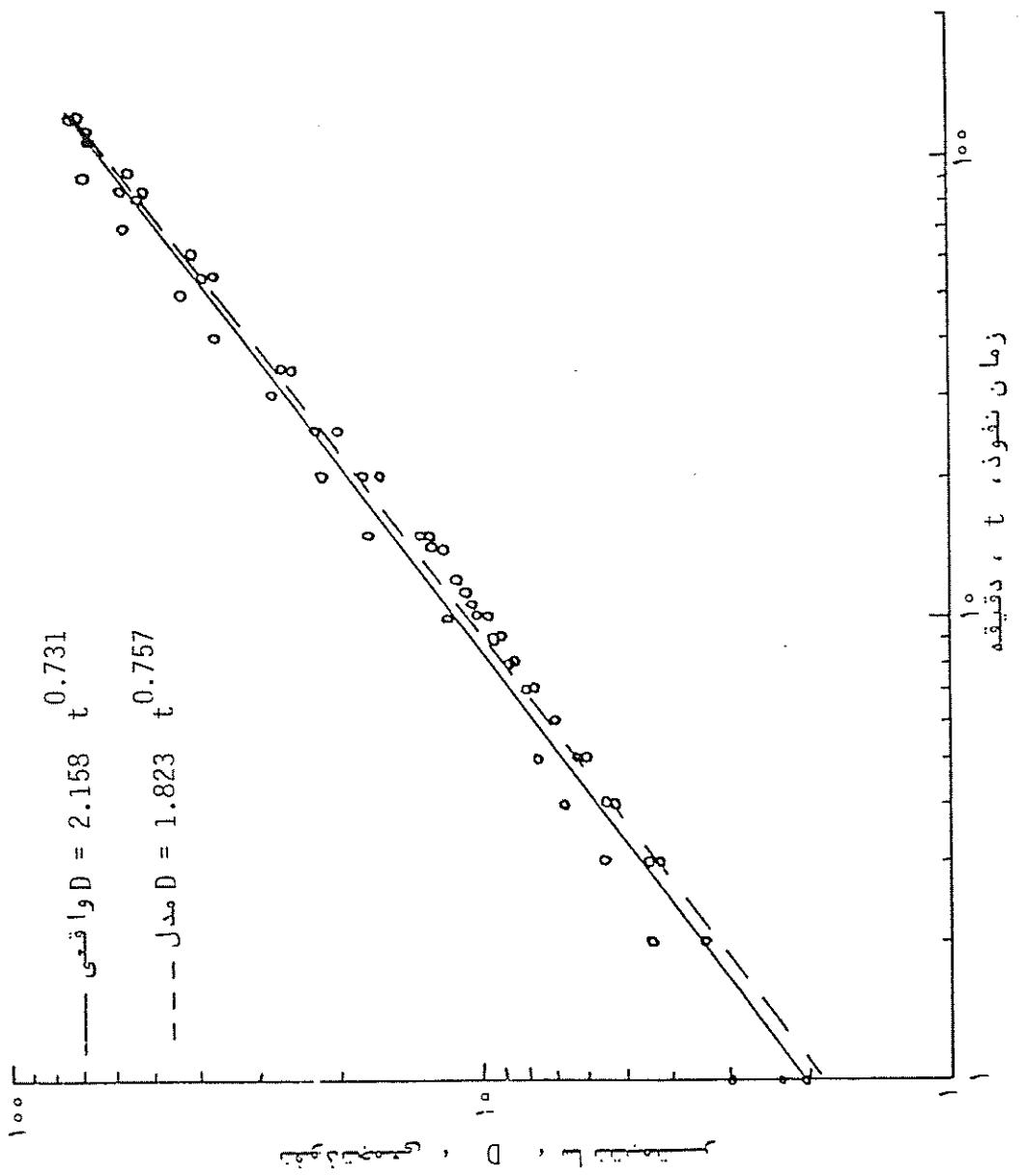
نکته ۱ - مکان پیش پیش بینی مدل برآورده از زگیری شده (۰) نفوذیک بعدی برای

مزار عدی در چه.



شکل ۲ - مقابله بینیتی مدل با ارقام آندازه‌گیری شده (۰) نفوذیک بعدی

برای مزدده داشتگا.

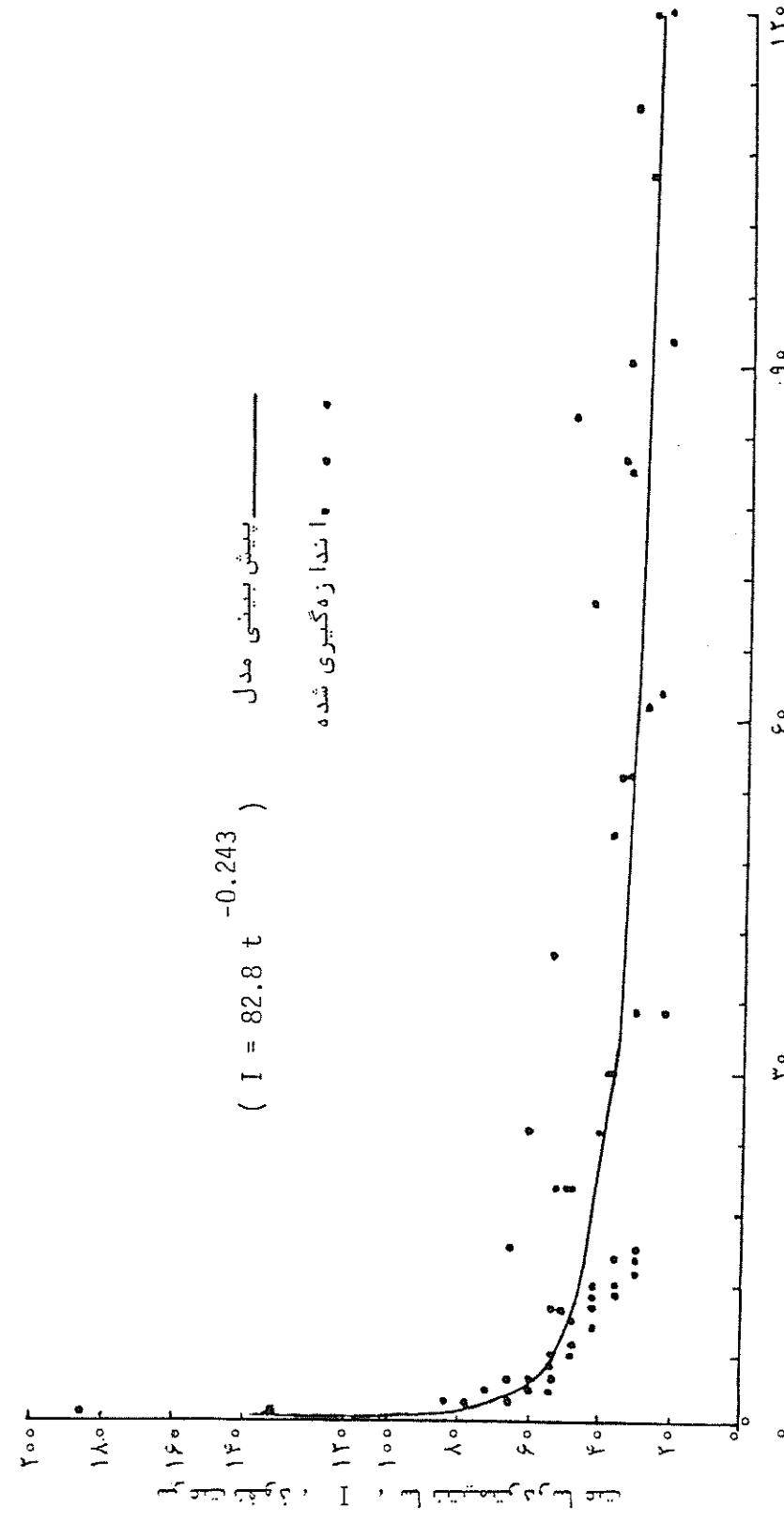


فیروزه داشتگان

شکل ۳ - مقایسه پیش بینی مدل بالارقا م ندا زهگیری شده (۵) نفوذیک بعدی برای

شکل ۴ - مقایسه بیشینه مدل با رقا م اندازه‌گیری شده سرعت نفوذبرای هژارده داشگاه.

زمان ، t ، دقیقه



- 1- Akram, M. and W.D. Kemper. 1979. Infiltration of soils as affected by the pressure and water content at the time of compaction. Soil Science Society of America Journal, Vol.43 No.6, 1080-1086.
- 2- Bishop, A.A. 1962. Relation of intake rate to length of run in surface irrigation. Amer. Soc. Civ. Eng., Trans. 127:282-293.
- 3- Jaynes, D.B. and D.J. Hunsaker. 1989. Spatial and temporal variability of water content and infiltration on a flood irrigation field. Trans. ASAE, Vol. 32(4): 1229-1238.
- 4- Haise, H.R., W.W. Donnan, J.J. Phelan, L.F. Lawhon and D.G. Shockley. 1956. The use of cylindrical infiltrometers to determine the intake characteristics of irrigated soils. USDA Publ. ARS. 41:7.10P.
- 5- Haverkamp, R., M. Vaulin, J. Touma, P.J. Wierenga and G. Vachaud. 1977. A comparison or numerical simulation models for one-dimensional infiltration. Soil Science Society of America Journal..Vol.41, 285-295.
- 6- Hopmans, J.W. 1989. Stochastic description of field-measured infiltration data. Trans. ASAE, Vol.32(6), 1987 - 1993.
- 7- Philip, J.R. 1957. The Theory of infiltration: 5. The influence of the initial moisture content. Soil Science, Vol. 84,329-339.
- 8- Singh, V.P. and F.X. Yu. 1990. Derivation of infiltration equation using systems approach. J. Irrig. and Drain. Div. ASCE, 116(IR6): 837-857.
- 9- Walker, W.R., and G.V. SKogerboe. 1987. Surface Irrigation: Theory and Practice, Prentice Hall, Inc. Englewood, New Jersey, U.S.A.
- 10- Wattenburger, P.L. and W. Clyma. 1989. Level basin design and management in the absence of water control Part I: Evaluation of completion-of-advance irrigation. Trans. ASAE, Vol. 32(3), 838-843.

Application of General Infiltration Model in Evaluation of Infiltration in Basin and Border Irrigation systems

Mousavi, S.F., and B. Mostafazadeh

Assistant Professors, College of Agriculture, Isfahan
University of Technology.

ABSTRACT

One of the important parameters in design, evaluation, and simulation of basin and border irrigation systems is soil water infiltration. Infiltration has a dynamic characteristic, and changes under different factors both with respect to place in a given field and with respect to time during the irrigation season. Since performance, and finally efficiency, of basin and border irrigation systems is affected by soil infiltration, this phenomenon requires special consideration.

Soil infiltration in basin and border irrigation systems is mainly vertical and one-dimensional. One dimensional infiltration was measured with buffered cylindrical infiltrometers in three fields. GEFI computer program (Singh and Yu model) was used to fit the measured field values. Input data required for the model was measured and the results of the model for each field test was studied. The results showed that the model is able to fit accurately the cumulative and instantaneous infiltration for each field.

بررسی امکان افزایش

راندمان آبیاری شیاری با روش موجی



"بررسی امکان افزایش راندمان آبیاری شیاری با روش موجی"

نویسندهان:

دکتر زهرا پايدار و مهندس رضا سهرابی

به ترتیب:

استادیار گروه مهندسی آبیاری و آبادانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران و
کارشناس شرکت خدمات مهندسی جهاد



آبیاری به روش موجی و یا قطع ووصل جریان ورودی به شیار یکی از روش‌های مدیریت آبیاری سطحی است. نتایج آزمایشات مختلف نشان داده که با استفاده از این روش میتوان در میزان آب مصرفی آبیاری صرفه جوئی نموده. ضمناً "یکنواختی توزیع آب نفوذ یافته در خاک را نیز افزایش داد و بنا بر این امكان افزایش راندمان آبیاری با استفاده از این روش وجود دارد. در این مقاله نتایج تحقیقی که در این زمینه با پیاده کردن سیستم موجی در مزرعه‌ای در کرج در تابستان سال ۱۳۷۱ بدست آمد، و در آن مقایسه‌ای بین سیستم آبیاری سنتی (دایم) با روش موجی انجام گرفته، ارائه شده است. در این تحقیق تیمارهای با سه زمان قطع ووصل مختلف و در ۴ نوبت آبیاری تکرار شده است. در هر آبیاری زمانهای پیشروع آب در طول شیار، میزان جریان خروجی و رطوبت خاک در عمق مختلف اندازه گیری شد. از مقایسه آبیاریهای دایم با آبیاری موجی معلوم گردید که در روش موجی راندمان آبیاری نسبت به روش سنتی افزایش داشته است. بیشترین افزایش مربوطه به اولین آبیاری (خاک و آب) بوده. و بنا بر این در آب آبیاری صرفه جوئی شده است.

* این تحقیق با استفاده از اعتمادات موسسه تحقیقات مهندسی زراعی وزارت کشاورزی انجام گردیده است.

1. Surge irrigation

لزوم صرف جوئی در مصرف آب آبیاری و ایجاد یکنواختی توزیع آب در سطح مزرعه متخصصین را برا آن داشت تا با بکارگیری روش‌های مختلف دراین راه گام بردارند . روش‌های آبیاری تحت فشار تا حد زیادی این خواسته‌ها را برا آورده می‌نماید اما بدلیل محدودیت‌های خاص این روشها واستفاده از روش‌های آبیاری سطحی در سطوح بسیار گسترده تر ، لزوم بهبود روش‌های سطحی و کاهش تلفات مطرح می‌شود . آبیاری موجی^(۱) ، یا آبیاری بصورت متناوب (قطع و وصل جریان ورودی) یکی از روش‌های بهبود آبیاری شیاری^(۲) معرفی شده است . در این روش یکسری پریودهای وصل و قطع جریان در شیارها بوجود می‌آید بطوری که مجموع این سری آبیاری‌های متناوب برای جبران - کمبود رطوبت خاک کافی باشد . ایده این روش مدیریت آبیاری اولین بار توسط آقایان استرنیگها^(۳) و کلر در سال ۱۹۷۹ در دانشگاه ایالتی یوتا (امریکا) مطرح گردید . بررسیهای اولیه نشان داد که آبیاری بصورت متناوب در مرحله پیش روی آب فرا آیند نفوذ را تغییر داده و در بیشتر مواقع سرعت نفوذ آب را در خاک را کاهش میدهد . البته این تاثیر در خاکهای مختلف و شرایط رطوبتی و مدت زمان قطع و وصل سیستم بسیار متغیر بوده است . مطالعات متعدد بعدی (۱ و ۲ و ۸ و ۹) نشان دهنده نفوذ کمتر آب و در نتیجه مصرف کمتر آب آبیاری در مقایسه با روش سنتی آبیاری شیاری با جبران ورودی دائمی می‌باشد . توجه به آبیاری موجی از آنجا ناشی شده که این روش دارای پتانسیل افزایش راندمان آبیاری تا حد روش‌های تحت فشار می‌باشد و همچنین اتو ماسیون آبیاری سطحی را بدون احتیاج به تامین فشار زیاد فراهم می‌سازد و بنابراین در نیروی کار و انرژی صرفه جوئی می‌شود .

1. Surge flow

3. Stringham

2. Furrow Irrigation

4. Keller

تعاریف:

همانطورکه گفته شد در آبیاری موجی، ورود آب به شیار بصورت متناوب و با ایجاد پریودهای زمانی (ثابت و یا متغیر) قطع ووصل جریان صورت می‌گیرد. در این رابطه اصطلاحات زیر معرفی می‌شود:

زمان موج^(۱): زمان موج عبارتست از زمان یک سیکل کامل قطع ووصل جریان معادل مجموع زمان وصل جریان^(۲) و زمان قطع جریان^(۳)

نسبت موج^(۴): عبارتست از نسبت زمان وصل (زمان کار) به زمان موج

$$\frac{\text{زمان وصل}}{\text{زمان موج}} = \text{نسبت موج}$$

سرعت پیش روی^(۵): عبارتست از فسافتی که جبهه آب در واحد زمان در شیار حرکت می‌کند.

زمان پیش روی خشکی^(۶): زمانی است که طی آن در هر مقطع از مسیر جریان آب از سطح زمین محومیشود.

آزمایشات صحرائی:

به منظور بررسی امکان افزایش رايدمان آبیاری شیاری با استفاده از روش موجی و مقایسه آن با روش سنتی در تابستان سال ۱۳۷۱، در مزرعه موسسه تحقیقات چندر قند واقع در کمال آباد کرج آزمایشاتی بعمل آمد. تیمارهای مختلفی از نظر زمان سیکل در نظر گرفته شد و هر تیمار با جهاز آبیاری و با فواصل زمانی ۱۰ روزه تکرار گردید.

1. Cycle time

4. Cycle Ratio

2. On time

5. Advance Rate

3. Off time

6. Recession time

مشخصات تیمارها به شرح زیر است:

تیمار ۱ :	زمان سیکل	۵۰ دقیقه
	نسبت سیکل	۰/۵ دقیقه
	زمان سیکل	" ۲۵
تیمار ۲ :	زمان سیکل	۷۰ دقیقه
	نسبت سیکل	" ۰/۵
	زمان سیکل	" ۳۵
تیمار ۳ :	زمان سیکل	۹۰ دقیقه
	نسبت سیکل	" ۰/۵
	زمان وصل	" ۴۵

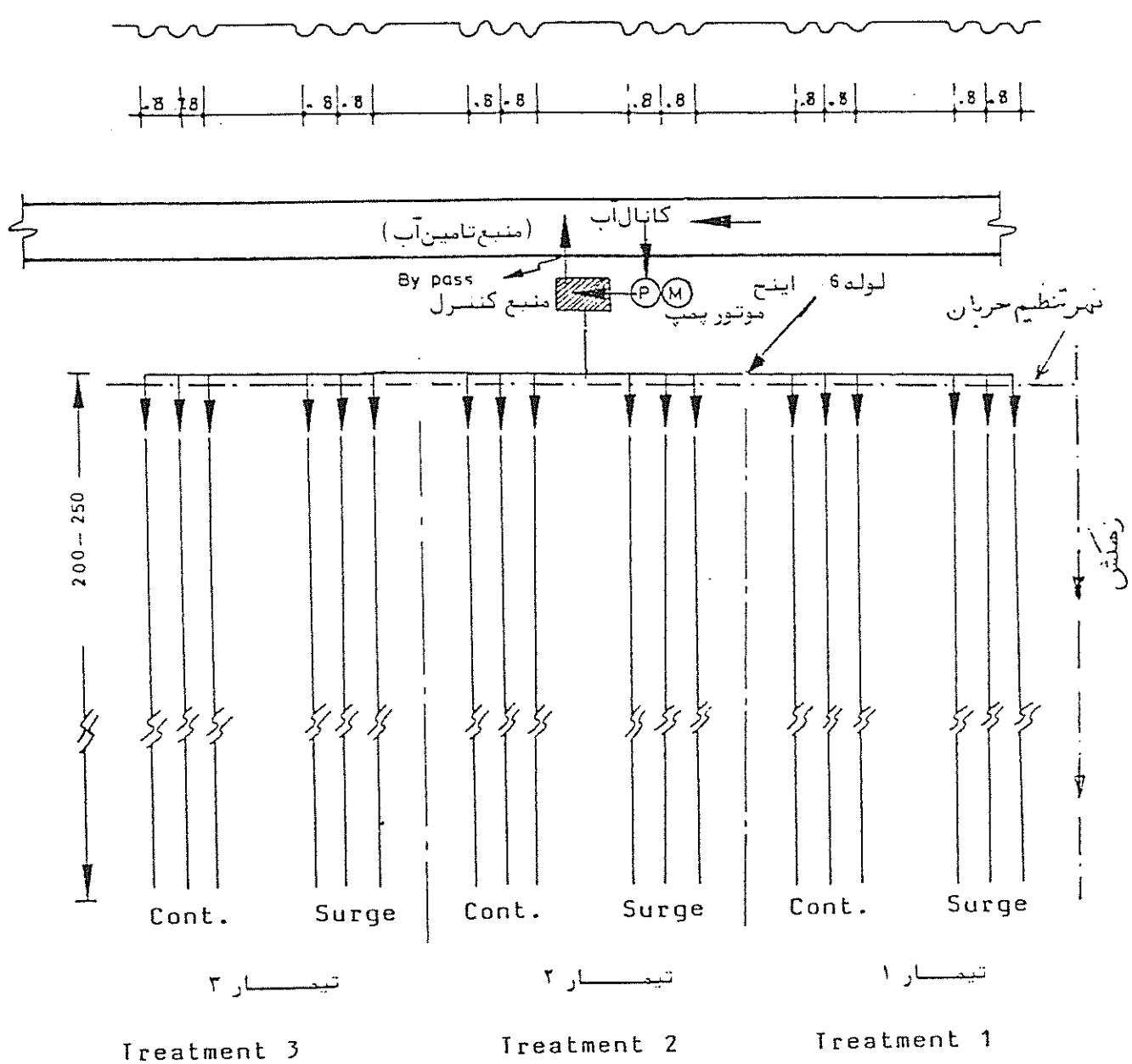
جدول ۱ - بعضی مشخصات خاک مزرعه مورد آزمایش در اعمق مختلف را نشان می‌دهد.

عمق خاک	بافت خاک	نقطه پزمردگی خاک (gr/cm ³)	وزن مخصوص ظاهری خاک (%)	ظرفیت مزرعه (%)	وزن مخصوص ظاهری خاک (%)	(%)
۰ - ۲۵	رس سیلت دار ^(۱)	۱/۱۸	۲۲/۵	۱۳/۲		
۲۵ - ۶۰	لوم رسی سیلت دار ^(۲)	۱/۳۰	۱۶/۳	۱۰/۲		
۶۰ - ۹۰	رس سیلت دار	۱/۴۲	۱۸/۷	۱۱/۷		
۹۰ - ۱۵۰	رس سیلت دار	۱/۴۳	۱۹/۲	۱۲/۴		

جدول ۱ - مشخصات خاک مزرعه

1. Silty clay

2. Silty clay loam



شکل (۱) - شمای کلی طرح مورد آزمایش

شکل (۱) آرایش شیارها در تیمارهای مختلف و شما ای کلی طرح را نشان میدهد با توجه به شکل (۱) وسائل مورد استفاده در این آزمایشات عبارتند از :

الف - ایستگاه تنظیم جریان با ارتفاع ثابت که از اجزاء زیر تشکیل شده است :

- یک دستگاه موتور پمپ با قدرت آبدی حدود ۲۰ لیتر در ثانیه

- مخزن آب که با اتصال ۲ شبکه ۴۰۰ لیتری با یک رابط ۶ اینچ بوجود آمده است.

اوستیاٹ خروجی پمپ با این مخزن به صورتی است که توسط یک دستگاه شیر

فلکه می‌توان ارتفاع آب را در یک سطح معین تنظیم نمود. آب اضافی وارد شده

به مخزن توسط یک لوله زهکش به شهر مخصوص هدا بیت می‌شود.

- لوله انتقال آب به شیارها که از یک لوله ۶ اینچ از جنس PVC با سوراخهایی

به قطر ۲ اینچ (۵۰ میلیمتر) در مقابل شیارها تشکیل شده است. شیر فلکه‌های

مخصوص گازرسانی به قطر دهانه ۲ اینچ آب را به شیارها وارد می‌کند.

- به منظور امکان قطع و وصل سریع جریان (۱) ورودی در موقع لازم از لوله‌های

لاستیکی به قطر داخلی ۵۰ میلیمتر و سرشلنگی برنجی استفاده گردیده است

و در موقع قطع جریان بدون اینکه در میزان بازشدن شیر تغییری نداشته شود.

لوله وارد زهکش تنظیم جریان و ازانجا به زهکش اصلی هدا بیت می‌گردد.

ب - ابزار کنترل و اندازه‌گیری :

- کرونومترهای دیجیتال به منظور تنظیم جریان ورودی به شیار توسط ظرف مدرج

۱۵ لیتری

- میخ‌های چوبی که در فواصل ۱۰ متری از یکدیگر و در طول شیار نصب می‌گردند.

- پارشال فلوم‌های یک اینچی جهت اندازه‌گیری جریان آب در انتهای شیار که پس

۱/۶۶۲

از واسنگی رابطه دبی و ارتفاع آب به صورت $Q = H / 0.0429$ بدست

آمد که در آن Q دبی بر حسب لیتر در ثانیه و H ارتفاع آب در پارشال فلوم

بر حسب سانتیمتر می‌باشد.

- لوازم نمونه برداری خاک

۱ - بدلیل عدم استفاده از سیستم کنترل اتوماتیک قطع و وصل جریان دستی انجام گرفته

است.

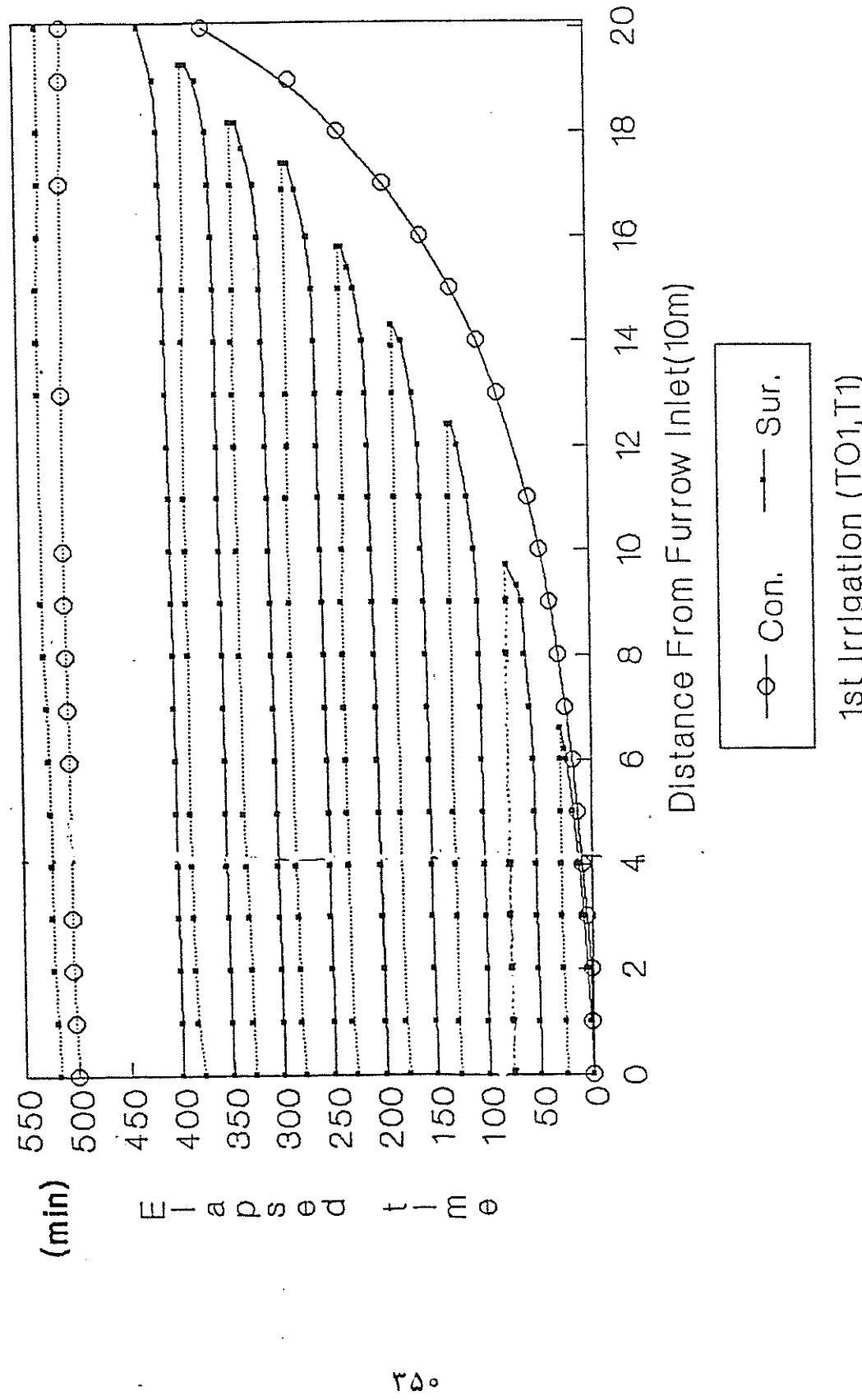
بمنظور ایجاد شرایط مناسب برای انجام آزمایشات، ابتدا زمین توسط گاو و آهن بشقابی شخم زده و سپس شیارهایی به فاصله ۸۰ سانتیمتر و به عمق حدود ۱۵ سانتیمتر در خاک احداث گردید. شب شیارها ۰/۵۷ متر اندازه گیری شد. دبی ورودی شیارها (اعمازدائی و موجی) برای اولین آبیاری ۱/۲ لیتر در ثانیه و برای آبیاری‌های بعدی ۱/۰ لیتر در ثانیه به کار برد. در کلیه آزمایشات برای هر آبیاری سه شیار در نظر گرفته شده که در شیار میانی اندازه گیری بعمل آمد و شیارهای جانبی بعنوان محافظه عمل می‌کنند. در تمام تیمارها، پیش روی جبهه آب، پیش روی خشکی پس از قطع آب، جریان خروجی از شیارها بوسیله پارشال فلوم ۱ اینچی اندازه گیری شد. همچنین رطوبت خاک در اعمق مختلف قبل و بعد از آبیاری شوست نمونه برداشته و روش وزنی بدست آمد. برای تعیین راندمان آبیاری، از تفاوت بین حجم آب ورودی در هر آبیاری و میزان جریان خروجی از شیار، عمق متوسط آب نفوذیافته در شیار بدست آمد و با توجه به عمق خالص ۱۲۵ میلیمتر در آبیاری اول و ۵۰ میلیمتر در آبیاری‌های بعدی از نسبت عمق خالص به ناخالص بدست آمد. است.

نتایج

از نتایج مشاهده شده در این آزمایشات می‌توان به پیش روی سریع جبهه آب در آبیاری موجی نسبت به آبیاری سنتی اشاره کرد. همانطور که در شکل (۲) به عنوان نمونه ملاحظه می‌شود، پیش روی در آبیاری دائمی در ۲۸۰ دقیقه تکمیل شده است در حالیکه در آبیاری موجی زمان لازم برای پیش روی ۲۳۵ دقیقه می‌باشد. از طرف دیگر بدلیل تفاوت در شب منحنی پیش روی آب در دو روش سنتی و موجی، اختلاف زمان تماش آب با خاک (فاصله منحنی‌های پیش روی آب و خشکی) در ابتدا و انتهای شیار متغیر است. و بهمین لحاظ عمق آب نفوذ یافته در دو روش سنتی غیریکنواخت‌تر از روش موجی می‌باشد.

جدول (۳) خلاصه‌ای از نتایج بدست آمده در مورد راندمان‌های آبیاری، مقایسه دو روش و میزان آب صرفه جوئی شده در آبیاری موجی را نشان می‌دهد.

Advance & Recession Curves (Cont. & Surge Flow)



شکل ۲ - نمونه‌ای از منحنی‌های پیشروی آب و خشکی در سیستان، اولین آبیاری

جدول ۲ - مقایسه نتایج آزمایشات آبیاری موجی و سنتی

۹

* میزان صرفه جوئی در صرف آب از تفاوت در درورش سنتی و موجی بحسب آمده است .
 (را نهاده ن - ۱) - (عمق آب داده شده) = تلفات

صرفه جوئی در صرف آب (mm)	درازمان در عدد (mm)	نفوذ در عدد (mm)	دروابن		عمق آب داده شده mm	دروابن نفوذ در عدد (mm)	عمق آب داده شده mm	دروابن نفوذ در عدد (mm)	عمق آب داده شده mm
			دروابن	نفوذ					
تیمار ۱									
۷۸/۳	۸۸/۲	۱۲۹/۴	۲/۱	۱۲۱/۷	۵۰۲	۱۸	۲۱۰	۱۸	۲۱۰
۱۱/۹	۷۴	۵۲/۷	۱۴/۸	۶۷/۵	۵۰/۸	۱۸/۷	۷۹/۵	۱۸/۷	۷۹/۵
۷۷	۴۶/۴	۹۰/۶	۲۱/۹	۱۱۲/۵	۳۳/۴	۱۱۹/۲	۳۰	۱۴۹/۳	۳۰
۷۷/۴	۴۲/۴	۹۱/۹	۲۰/۴	۱۱۲/۵	۳۳/۴	۱۰۹/۴	۴۰/۵	۱۴۹/۹	۴۰/۵
تیمار ۲									
۸۷	۷۷/۱	۱۶۸	۲	۱۷۱	۴۸/۴	۲۱۱/۷	۴۶/۳	۲۵۸	۴۶/۳
۱۲/۴	۵۷	۷۴/۸	۱۰/۷	۸۷/۵	۵۰	۷۷/۳	۲۲/۷	۱۰۰	۲۲/۷
۷۵	۴۱	۱/۱۰۱	۲۰/۹	۱۲۲	۲۱/۸	۱۳	۲۷	۱۵۷	۱۵۷
۷۲	۱۷/۴	۹۰/۲	۲۹/۸	۱۲۰	۳۶/۴	۸۳	۵۴/۴	۱۳۷/۴	۱۳۷/۴
تیمار ۳									
۷۲	۵/۲۲	۴۶/۷	۱۲۴	۴	۱۲۹	۵۹/۷	۱۹۲/۳	۱۷	۲۰۹/۲
۲۲/۴	۲۹/۲	۲۱/۲۳	۵/۱	۷۰	۴۶/۵	۹۹/۶	۱۰۷/۴	۸	۱۰۷/۴
۷۲	۵/۱۶	۹۲/۸	۴/۲	۱۲۷/۵	۲۲/۳	۱۳۵/۲	۱۴۹/۹	۱۴۹/۹	۱۴۹/۹
			۴/۷	۹۷/۵	۲۵	۱۲۹/۲	۱۲۲/۱	۱۳۲/۵	۱۳۲/۵

با یادتو же داشت که برای استفاده از نتایج بدست آمده در این آزمایش و تعمیم آنها با یادآزمایشاتی از این قبیل در خاکهای مختلف و زمانهای مختلف قطع ووصل سیستم انجام شده و با تغییر برخی پارامترهای دیگر آبیاری شیاری را زقبیل دبی ورودی، شب، طول شیار و غیره حالت بینه مدیریت آبیاری را بدست آورد. همچنین پیشنهاد میشود تحقیقاتی درجهت بکارگیری ابزار کنترل مناسب (اتوماتیک و دستی) در این روش انجام گیرد.

منابع مورد استفاده

- ۱- مصطفی زاده بهروز و فرهاد موسوی. مقایسه نفوذ آب به شبکه تحت روش‌های سرج و سنتی در آبیاری شبکی در سه مزرعه اصفهان. مجله علوم و صنایع کشاورزی جلد شماره ۲ سال ۱۳۶۸.
2. Bishop, A.A., W.R. Walker, N.L. Allen and G.J. Poole. 1981. Furrow advance rates under surge flow systems. ASCE. Journal of the Irrigation and Drainage Division 107(IR3):257-264.
3. Elliot, R.L. and W.R. Walker. 1982. Field evaluation of furrow infiltration and advance functions. Transactions of the ASAE, 25(2): 396-400.
4. Izadi, B. and W.W. Wallender. 1985. Furrow hydraulic characteristics and infiltration. Transactions of the ASAE, 28(6): 1901-1908.
5. Izadi, B., D.F. Heermann, and A. Klute. 1990. The role of redistribution and hysteresis in the surge irrigation phenomena. Transactions of the ASAE, 33(3): 799-806.
6. Kemper, W.D., T.J. Trout, A.S. Humphreys and M.S. Bullock. 1988. Mechanisms by which surge irrigation reduces furrow infiltration rates in a silty loam soil. Transaction of the ASAE 31(1) : 821-828.
7. Trout, T.J. 1990. Surface seal influence on surge flow furrow infiltration. Transactions of the ASAE. 33(5).
8. Walker, W.R. and G.V. Skogerboe. 1987. Chapter 9 - Surge flow surface irrigation. In: Surface Irrigation : Theoryand Practice. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, NJ.
9. Western Regional Research Project (W-163), Final Report. 1988. Surge Flow Irrigation. Utah state University. Logan, Utah. 92 P.

" A Study of Capability of Surge Flow in Improving
Irrigation Efficiency "

ABSTRACT

Irrigation by "Surge flow" or intermittent application of water in furrows is an irrigation management scheme. Many studies involving this method have demonstrated savings in irrigation water use as well as better distribution uniformity thus improving irrigation efficiency. This paper presents the results of a field experiment conducted a research farm, in Karaj, Iran during summer 1992. A comparison was made between surge and continuous flow irrigation. The experiment involved three surge treatments with different cycle times and four replications. For each irrigation event the advance times through furrows, outflow from furrows, and soil moisture were measured. Comparing the results of the surge flow with continuous flow showed an increase of application efficiency in surge treatments. The first irrigation showed a remarkable improvement over continuous flow thus saving irrigation water consumption.

مقدمه‌ای بر ضرورت تأسیس سازمان

یکپارچه مدیریت و عمران در محدوده شبکه آبیاری



بهزاد : نعمت‌صوفی

مهندس کشاورزی - کارشناس مهندسی مشاور

پیش‌گفتار

اراضی واقع در شبکه‌های آبیاری دارای ویژگی‌هایی در تولید هستند که سبب تفاوت آنها با سیستم‌های قدیمی‌تر تولید کشاورزی می‌گردد. این ویژگی‌ها مشتمل بر موارد اجتماعی و فنی بوده و فقط در صورت توجه دقیق به آنها می‌توان انتظار داشت به نوعی نظام هماهنگ و دارای قابلیت کنترل و بدنبال آن بهبوده‌گیری بهینه از منابع دست یافت.

این نظام جدید باید ویژگی کارآئی در تولید کشاورزی و پذیرش مدیریت علمی نوین را تواند "دارا باشد. در نتیجه حصول به این ویژگی‌ها اراضی داخل محدوده شبکه آبیاری از بهبوده‌وری اقتضای لازم برخوردار می‌گردند.

محضویه این عوامل در نحوه اداره آن بخش از اراضی که در پوشش شبکه آبیاری نوین قرار گرفته است، نگرش جدیدی را ایجاد می‌کند که نتیجه مستقیماً حدادث شبکه آبیاری می‌باشد. شرایط جدید مشکلات مختلفی را بوجود آورده است که پاره‌ای از آنها مربوط به احداث شبکه نوین آبیاری و پاره‌ای دیگر در اثر عوامل وابسته به آن است. در راستای رسیدن به راه حل‌های معقول همواره این هدف باید مدنظر قرار گیرد که تا حدود امکان مشکلات فعلی تولید کشاورزی در این محدوده‌ها مرتفع گردد و فقط در این صورت است که می‌توان در جهت احتلاء کشاورزی و تغییر سیمای روستا گام برداشت مهم‌ترین مسائل قابل

ذکر در این راستا بشرح زیر میباشد :

۱- مسائل انسانی

آن چه دراینجا بعنوان مسائل انسانی شناخته میشود تنها موضوع بررسی های کلاسیک جامعه شناصی روستائی نیستند. بلکه علاوه بر آنها، منظور بررسی عامل انسانی موثر در تولید نوین کشاورزی است که در شرایط جدید وضعیت این عامل با گذشته تفاوت میکند. به بیان واضح تر اینکه با ایجاد شبکه آبیاری اوضاع گذشته یعنی سازمان قدیمی روستا دستخوش تغییر میگردد، مراکز مسکونی بزرگتری هم که در محدوده شبکه های آبیاری نوین قرار دارند بدلایل مختلف گسترش میباشند و گرایش به شهرشندن پیدا میکنند. و در ادامه این روند علاوه بر جمعیت تولیدکننده کشاورزی در غالب موارد مشاغلین دیگری نیز بسته به موقعیت منطقه و نیازهای جدید در مناطق مسکونی جای میگیرند. به موارد فوق باید عامل افزایش جمعیت درنتیجه زاده وولد را نیز اضافه نمود.

مجموعه این عوامل درکلیه مراکز جمعیتی اعم از انواع قدیمی تر و یا مراکز اسکان جدید نابسامانی های خاص خود را به مرآه میآورد.

در شرایط توسعه لزوم بررسی ساختار جمعیتی متعلق به هر یک از بخش های اقتصادی در هرناحیه و در کل سطح زیر پوشش شبکه آبیاری و نیز ارتباط این ساختارها عوامل خارجی^۱ موردنظر است و راستای مطالعات باید درجهت بسانان نمودن ساختار جمعیتی و احداث مراکز اسکان به نحوی باشد که مطلوب ترین نتایج از آن حاصل آید. واضح است که نحوه اجرای این امر نوع خاصی از فن مشاوره را طلب میکند که ضمن جدائی ظاهري آن از مسائل

^۱ بعنوان مثال وجود شهرها ئی که در داخل محدوده شبکه و یا نزدیکی آن قرار دارد.

شبکه آبیاری، متاء شرای آن و موئشربر آن است.

مسائل فنی شبکه آبیاری - ۲

در مقاله‌ای که در سال ۱۳۶۸ با عنوان مشکلات و مسائل شبکه آبیاری و رامین توسط نگارنده منتشر گردید^(۱). لزوم بررسی و اصلاح این شبکه خاص و مشکلات آن شرح داده شد. در اینجا ذکر این نکته لازم است که تجارب احداث شبکه آبیاری در نقاط مختلف کشور آن شان داده‌است که همواره انتقال آب از منابع آب به میزان افزون تر، بذینهای کشاورزی قدیمی یا آنها که جدیداً "آباده‌اند" با مسائل و مشکلات فنی همراه است. از طرف دیگر ضرورت تولید کشاورزی بیشتر و عمران اراضی جدید و بازسازی اراضی قدیمی بجای خود باقی است. پس باید به حل این مشکلات جدید اقدام شود. در این راستا باید با مشکلات ویژه‌ای که برای هر یک از شبکه‌های جدید آبیاری و پس از احداث آنها بوجود می‌آید سطور مستقل برخورد شود. بدینهی است بررسی مشکلات شبکه آبیاری نوین درجهٔ اصلاح آن وظیفه‌ای جناز مدیریت بجهه بوداری شبکه ولی مکمل ویاری دهنده آن می‌باشد. پس باید سازمان مستقل ویژه‌ای این وظیفه را بعده گیرد.

۲ - مسائل فنی و اقتصادی تولید کشاورزی

اهل فن بخوبی میدانند که تنها باتا می‌آب برای زمین‌ها بکمک روش‌های مدرن نمی‌توان انتظار داشت که توسعه کامل ناچیزهای امکان بذیرشود. تولید کشاورزی به عوامل متعددی بستگی دارد که هر یک موضوعی مستقل و وظیفه سازمان ویژه‌ای را تشکیل می‌دهد. لزوم تاسیس سازمان‌های که نتش ویژه‌ای را در امور مختلف کشاورزی اثنا سه بخوان مثال موسسه اصلاح سوز و نیاز، سازمان سرزی آفات و بیماریها و نظائر آن که

درگزارش‌های قبلی مشاوران ذکر شده‌اند و در اینجا از تکرا رآنها خودداری می‌گردد.

موضوع مهم دیگر بررسی‌های مربوط به اقتصاد تولید کشاورزی در محدوده شبکه آبیاری است که لزوم کاربرد دقیق‌تر آن در محدوده بجهه بردازیها مدرن آبیاری احساس می‌گردد. با تاسیس یک سازمان سنجش اقتصادی در قالب سازمان عمرانی که در محدوده شبکه آبیاری ایجاد خواهد گردید، باید تمام ارکان تولیدی و تهاده‌های عمرانی داخل شبکه مرتبه "مورد سنجش قرار گیرند و اثرات عوامل مختلف و نهاده‌ها بر تولید کشاورزی بطور سازمان معلوم گردد. این امر بکمک کاربرد روشنایی و ابزارهای جدید کاملاً امکان پذیر بوده و نتایج حاصله از این سنجش‌های اقتصادی می‌توانند راهنمای موثری در نحوه مدیریت سیستم باشد و تا حدود زیادی از خطاهای احتمالی در آینده جلوگیری نماید.

مسائل زیست محیطی - ۴

توسعه و عمران مناطق طرح از طریق احداث شبکه آبیاری همراه با بکارگیری فنون دیگر کشاورزی مانند بباری از پدیده‌های دیگر تمدن معاصر، مسائل زیست محیطی را به همراه آورده است. مسائل زیست محیطی جدا از مسائل ذکر شده قلیل یعنی مسائل انسانی، فنی، اقتصادی نبوده و با بررسی دقیق مسائل فوق الذکر و اعمال راه حل‌های معقول، تا حدود زیادی مشكلات زیست محیطی نیز تغذیل می‌گردد. از نکات قابل ذکر در این مبحث لزوم کاربرد دقیق و مدام معیارهای کمی و اندازه‌گیری مدام عوامل محیط زیست انسان و شرایط جدید آب و خاک است که در اشراف پدیده نو یعنی ورود مقادیر زیادی آب اضافی به محیط بوجود آمده است. علاوه بر آن استفاده مستمر از نهاده‌های کشاورزی مانند سموم دفع آفات و کودهای شیمیایی و اثرات ویرهایی که در محیط زیست بدبخت می‌آورند، قابل بررسی

است. از موارد دیگر قابل ذکر لزوم توجه به حیات وحش است که مورد اخیر جدای از مباحث مطرح شده در این مقاله میباشد.

۵- نحوه گذار از وضع فعلی به شرایط توسعه

کشاورزی نوین ایران در مرحله گذار از روش‌های سنتی به روش مدرن چه از نظر فن و دانش کشاورزی و چه از نظر نوع مالکیت و سیستم‌های مدیریت میباشد. در این مقاله موضوع فقط از جنبه احداث شبکه آبیاری و تولید کشاورزی مورد نظر میباشد و درباره آن بحث میگردد. و در این مورد نخست باید به شرح اجمال وضعیت فعلی مناطق و نظام حاکم بر تولید پرداخت. در شرایط فعلی ایران احداث و شبکه آبیاری توسط وزارت نیرو و با اعمال مدیریت از طرف این وزارت خانه صورت میگیرد. باین ترتیب که شناخت وظایفی سد و شبکه آبیاری طی مراحل مختلف بعده مهندس مشاور و یا ناظر ای او میباشد، و روش متداول اینست که مشاوران زمینه کاری خود را برآس و ظایشی که وزارت نیرو یا سازمان‌های تابعه آن بر عینه مشاور گذاشتند، تعیین کرده و کارهای مختلف را طی مراحلی که از طرای شروع و تا تهیه اسناد مناقصه و ناظر بر اجرای ساختها خاتمه میباشد انجام میدهد. و در این انجام این کارها معمولاً "نحوه بیرونی برداری از منابع آب و خاک بینان روش قدیمی انجام گرفته و در این مدت هیچگونه اقدامی درجهت راهنمایی کشاورزان و تازمان احداث کامل شبکه آبیاری (که معمولاً "مدت زمان آن طولانی میباشد) صورت نمی‌گیرد. چه با این احداث شبکه آبیاری نیز سازمان‌های آب منطقه‌ای توجیهی به مسائل فنی داخلی مزروعه نموده و فقط اقدام به فروش آب به زارعین و با بیرونی برداران دیگر نمایند.

از طرف دیگر وزارت کشاورزی که عهده‌دار امر ترویج می‌باشد "عمولاً" از رو نشاند تغییرات حاصله در منطقه در اثر احداث شبکه آبیاری و اثراً متعاقب آن بدلیل اینکه "عمولاً" این امور توسط وزارت شیروانی انجام می‌گیرد، اطلاع پیدا نمی‌کند. نتیجه این روابه بوجود آمدن مسائل مشکلاتی است که در صفات قبلی این نوشتار ذکر گردید.

جهت رفع این مشکلات علاوه بر احداث هم‌مانند و شبکه آبیاری که لزوم آن مدتهاست براحت فن معلوم گشته است، لازم است تدبیر دیگری نیز بطور تدریجی در مناطق اجرای طرحها صورت گیرد. باین ترتیب که در قطعاتی از اراضی ساخته مزارع (مناطق زبانی) بسیار مخصوص در نمونه و با موافقت داده طلبانه صاحبان آنها هم‌عملی علاوه بر احداث شبکه مدرن شرایط دیگر توسعه را فراهم آورد، به شحونی که بتوان از تجربه بدست آمده در این واحدها در سایر نقاط نیز استفاده کرد. بادآوری این نکته نیز لازم است که اعمال این روش‌ها باید با احتباط و دقت فراوان انجام گیرد و در هر زمان برخوردار از کاربرد داشت و تجربه باشد، بدینپیش است انجام این امر نیز فقط در صورت وجود یک سازمان مدبریت یکپارچه امکان پذیر خواهد بود.

فهرست منابع مورد استفاده :

۱ - مقاله مسائل و مشکلات شبکه آبیاری و رامین بهزاد - نعمت صوفی ۱۳۶۸

An Introduction to Exigency
of Instalation of Unit Management
on area Under Irrigation Network

"Summary of Paper"

The paper is about the characteristics of area under irrigation network such as :

Human problems, technical problems of network, agro-economical problems of production, environmental problems and finally the manner of passage from existing condition to development. The foundation of the paper is based on above mentioned subjects, and special condition in the area under planning which makes them different from previous systems. The author, beside to introduce these specifications, gives a brief explain about the manner of encountering these problems and finally reach to conclusion about: how pass from existing condition to development stage. And in this subject, author by using all of the above mentioned points, recommend his main opinion which is "Exigency of Instalation of Unit Management for the area Under Irrigation Network".

RECENT DEVELOPMENTS IN SUBSURFACE DRAINAGE

L.K.SMEDEMA

DRAINAGE ENGINEER, WORLD BANK (AGRNR/IPTRID)

INTRODUCTION

Subsurface drainage refers to technical measures designed to remove excess water (including solutes) from the rootzone of agricultural land by capturing the excess water below the soil surface. The subsurface drainage technology typically consists of systems of sinks installed into soils at certain depths and patterns. These sinks may consist of well incised ditches or of underground perforated pipe lines (both examples of line sinks) or of various types of wells (point sinks). In the sinks, a low potential is maintained which induces excess water from the surrounding soil to flow towards these sinks, from where it is then discharged either by gravity or by pumping (in the process maintaining the required low potentials in the sinks). These sinks generally are only effective when they are installed deep enough to act upon the groundwater in the soil (saturated zone). Only in special cases, sinks are effective when installed in the unsaturated zone (applies e.g. to mole drains installed in soils with impeded deep percolation characteristics).

The technique of subsurface drainage in the form of ditch drainage was already applied in ancient Mesopotamia and Egypt. Pipe drainage was invented in the late 18th century but hardly applied till mid 19th century. The use of wells for land drainage purposes is of rather recent date (20th century). The subsurface drainage practice by far preceded theory as the first elementary understanding of the underlying soil water movement principles dates from early 19th century only.

It is estimated that world wide the area of agricultural land provided with man-made subsurface drainage systems, runs about 90 million ha. In most cases, ditches and canals are used as the drainage means. The area under pipe drainage is estimated to be in the order of 30 million ha statistics on well drainage are not available but its application is estimated to be limited to an area of less than 1-2 million ha, mostly concentrated in a small number of countries (the most important being Pakistan and China). The application of mole drainage is also very limited with the largest concentration found in the UK (world wide application probable less than 0.5 - 1.0 million ha).

FUNCTIONS

The first (and still foremost) application of subsurface drainage was for the removal of excess water from the soil profile in order to allow air to enter into the rootzone (aeration function). It is the primary function of almost all constructed subsurface drainage in Europe and in the eastern part of North America. These two broad regions joints cover about 90% of all subsurface drained land in the world. A second main application is for the removal of excess salts from the rootzone (salinity control function). In the process of removing the excess salts, excess water is also removed but this is not the primary objective of this type of drainage. This application is of much later date, starting in the early 20th century, and covers a much smaller area, mainly located in western USA, Middle East and West and Central Asia (total about 10 million ha).

Two important secondary functions of subsurface drainage are the early soil workability and sub-irrigation functions (there are other functions but these have generally no effect on design and therefore do not have to be recognised explicitly). These two functions generally become important when farming reaches a certain level of development and have replaced aeration as the main function of subsurface systems in some areas in the West. For the developing countries, aeration and salinity control are still the main functions on which to concentrate. A clear recognition of the function(s) of subsurface drainage is important as these largely determine the system design and operation.

DESIGN AND CONSTRUCTION

In the fifties and sixties, some very important breakthrough in the field of pipe drainage technology were achieved:

- Introduction of corrugated plastic drain pipe in various diameters which rapidly replaced the hitherto used tile and concrete pipe
- Introduction of trenchless installation of drain pipe
- Introduction of a new generation of trencher type drainage machines capable of high quality installation of drain pipe of various diameters and at great depths
- Introduction of laser equipment for grade control for pipe drain installation

These technological improvements and innovations have greatly helped to keep pipe drainage costs under control during the past decennia while, equally important, they have improved the installation quality. With the new technology, high quality installa-

tion is now possible under difficult conditions with unstable subsoils and high watertables.

The application of synthetic envelopes is still mostly limited to pipe drainage for aeration control in the West. In the salinity control applications, almost always preference is given to gravel envelopes, even though costs are much higher. There is however growing evidence that gravel envelopes are far less safe than conceived and this has opened new chances for alternative envelope materials.

A main problem with pipe drainage is still the backfill of the pipe trenches in situations where trenches cave in immediately after installation as is often the case with deep installations for salinity control. This uncontrolled backfill leaves ample possibilities for piping which contributes to envelope failure. At present hardly any R & D work is done to solve this problem. Uphilling over the trench to keep (irrigation) water away, is not practical and therefore rarely done. The piping hazard has also hindered the application of trenchless installation of pipelines for salinity control. Another factor which has held back the use of trenchless machines for this application, is the required large traction force and the related risk of machine becoming bogged down in wet spots as are likely to be encountered in projects in developing countries with predominant small holder irrigation.

The technique of mole drainage is well known to have its limitations in application but nevertheless is of considerable significance in the areas where it is applicable. Gradual further improvements in the mole drainage technology have been made but there are real breakthroughs which have enhanced the effectiveness and widened the application of the mole drainage technique.

Well drainage has shown to be very effective for watertable control in fresh groundwater areas where the pumped water can be used for irrigation. There is however a need for improved design and technology which would extend the life time of tube wells. The application of well drainage in saline groundwater areas has been far less successful as operating agencies are reluctant to use scarce O&M funds on pumping of saline water which cannot easily be disposed of. A border case are the areas with free water overlying saline water. For this quite common situation irrigated areas in the (semi) arid zone, the skimming and scavenger well technology is under development. This technology, which is designed to abstract water only from the upper free layer, is still in its testing stage.

INFORMATION TECHNOLOGY

Computers have entered in the drainage planning and design, especially in the field of data collection, data processing and data storage. For the simpler type of work, computer use has become an almost standard routine which has saved time and enhanced the full use of available data for planning and design purposes. The full use of all possibilities, including the complete integration of the use of GIS systems and remote sensing imagery in project preparation, has however not yet been realised.

Computers have also found is valuable application in the field of simulation modelling of drainage processes. This type of models has proven its usefulness in evaluating alternative development options, technical approaches and solutions, the results of which can be used for policy formulation and plan preparation. Models, in conjunction with field trials, have also proved their usefulness in developing design criteria and in evaluation design options. Many of the available models are not beyond the development stage and have become suitable for standard planning and design use. The research into the use of the "expert system" methodology to drainage design has, however, not yet yielded useful applications.

ENVIRONMENTAL PROTECTION

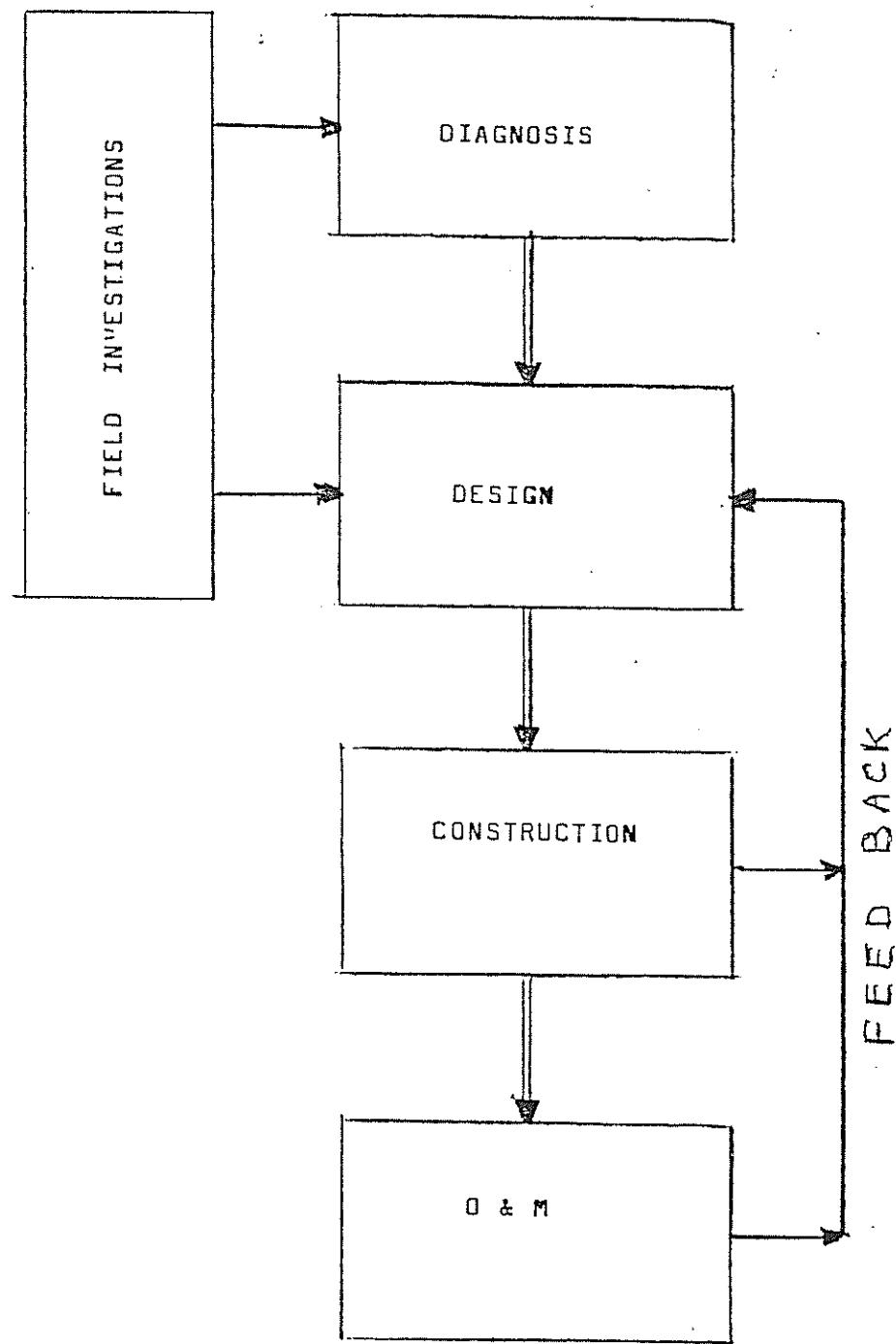
While agricultural drainage in some cases has some negative impacts on the environment (notably on the water quality and on the bio-diversity), drainage is also a suitable measure to improve and to protect the environment. This applies especially to drainage of irrigated land. It is now well understood that without adequate drainage irrigated agriculture in many areas in the (semi) arid climatic zone, is not sustainable. Drainage is needed at the field level to maintain a self-free rootzone, but also at the basin level to assure that the saline field drainage effluent is environmentally safely disposed of (preferably into the sea). Disposal into evaporation ponds requires careful analysis and monitoring as low concentrations of toxic elements in the drainage water may reach harmful levels in the ponds and enter into the food chain of the local fauna.

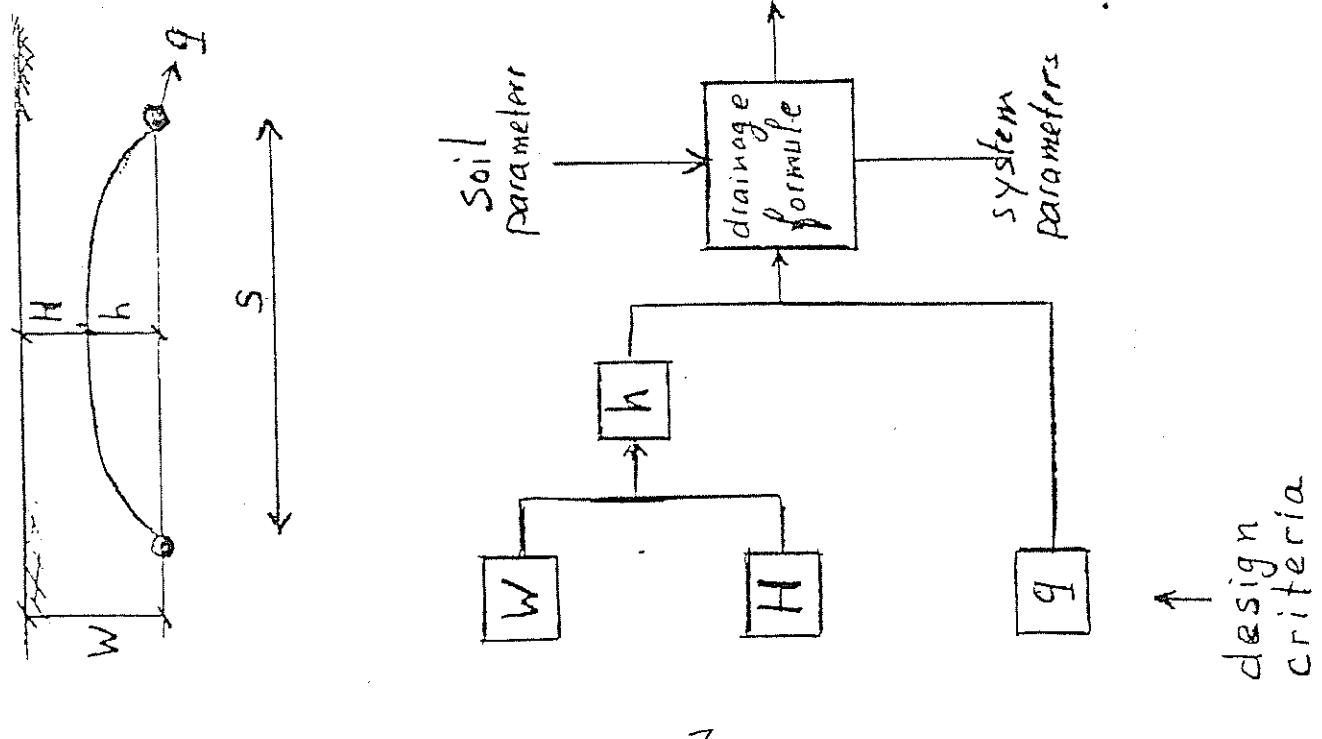
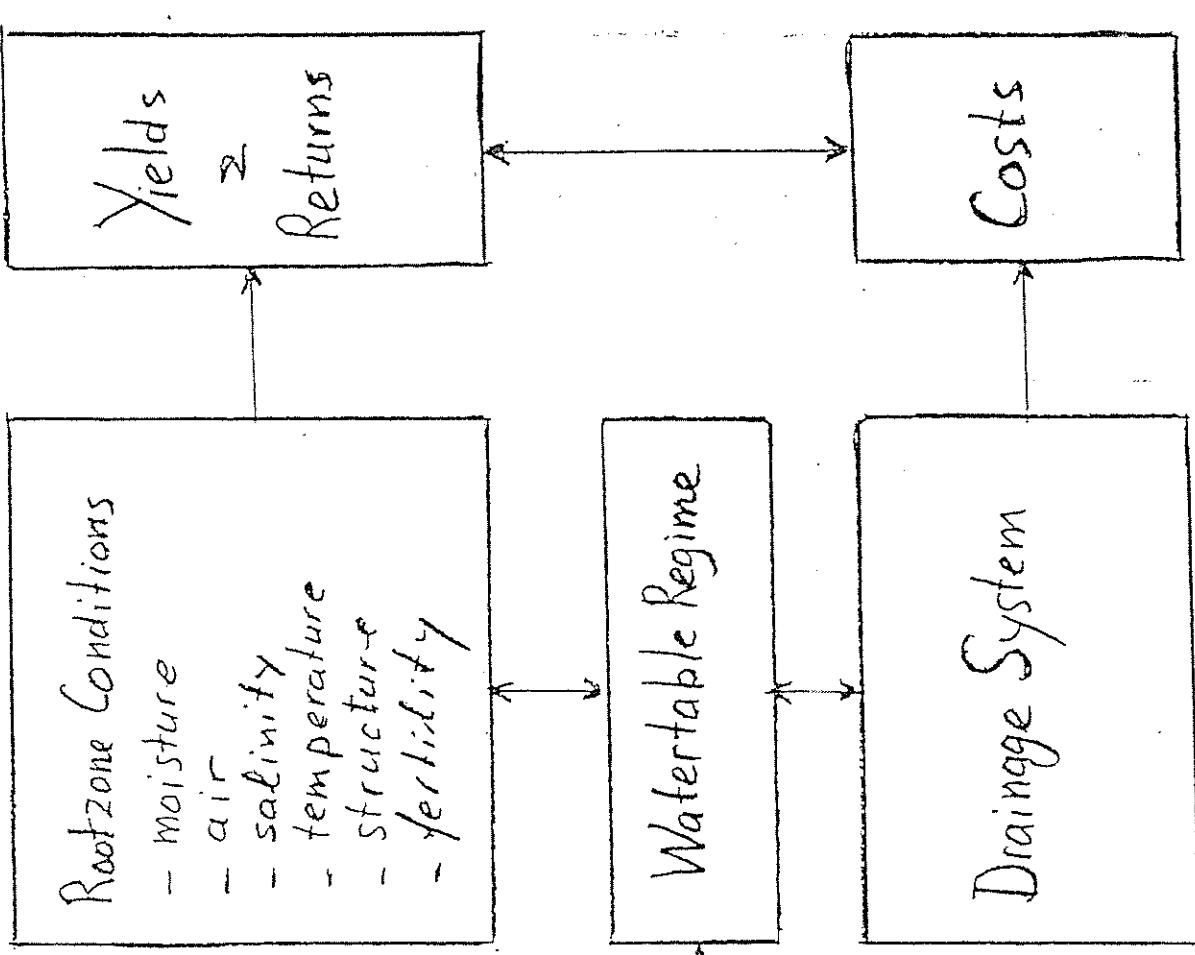
An increasing environmental problem is the increasing pollution of agricultural drainage water by the disposal of household and industrial waste in the agricultural drains. In many developing countries, there is no hope that this abuse of the agricultural drains can soon be stopped. This pollution especially affects the downstreams re-use of drainage and may carry serious public health hazards.

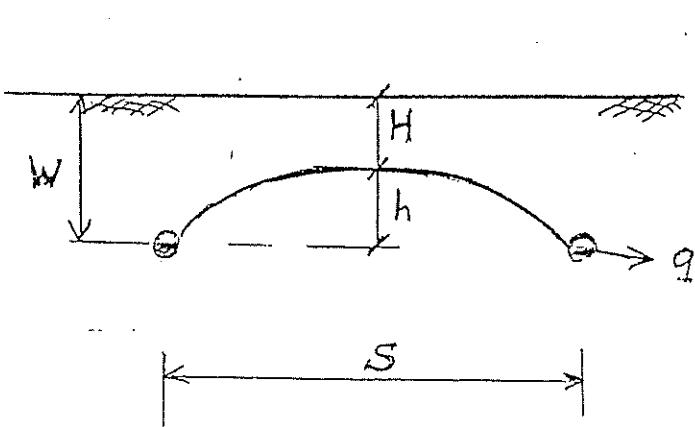
RESEARCH AND DEVELOPMENT

In many countries in West Europe and North America, agriculture goes through a period of social, economic and environmental adjustment which is not conducive for the research and development (R & D). Much of the R & D in drainage in the past was done in the countries of the Western World which had the funds and the capability to do R & D work which served their own interests but was also to the benefit of the developing countries. This applies to the government sponsored R & D programs as well as to the programs undertaken by the drainage industry which is also concentrated in these countries. Most of the conventional R & D programs in drainage in the West have not been phased out and the programs in the developing countries (partly supported by Western aid programs) have been too limited to make up for this loss. As a result, notably the developments in drainage technology have stagnated.

It should also be mentioned that the R & D expenditure in the irrigation/drainage sector in the developing countries has always been on the low side (less than 1% of the investments in irrigation and drainage works, World Bank/UNDP 1990), which low R & D budget is considered to have contributed to the sector's unsatisfactory performance. To give a badly needed new impetus to R & D work in the developing countries, the International Program for Technology Research in Irrigation Drainage (IPTRID) was launched in 1991 at the initiative of the ICID, UNDP and World Bank. The task of this program is to assist developing countries to prepare priority R & D programs in irrigation and drainage technology, and to facilitate in the funding and implementation of these programs (all implementation would be done by national research organisations, possibly in collaboration with researchers from the West). The IPTRID program is already active in six countries (Egypt, Pakistan, Morocco, Mexico, China and India and in one region (West Africa)). Under the IPTRID program also a world wide network of exchange and dissemination of research results in the field of irrigation and drainage technology has been started.







Objectives

control of :

aeration
(accessibility &
workability)

salinity

Design Criteria

q

5-10 mm/d

1-3 mm/d

H

0.5 - 1.0 m

1.0 m

W

1.0 - 1.8 m

2.0 m

h

0.5 - 0.8 m

1.0 m

h/q

50 - 150 d⁻¹

500 d⁻¹

high value
sensitive
crops

low value
tolerant
crops

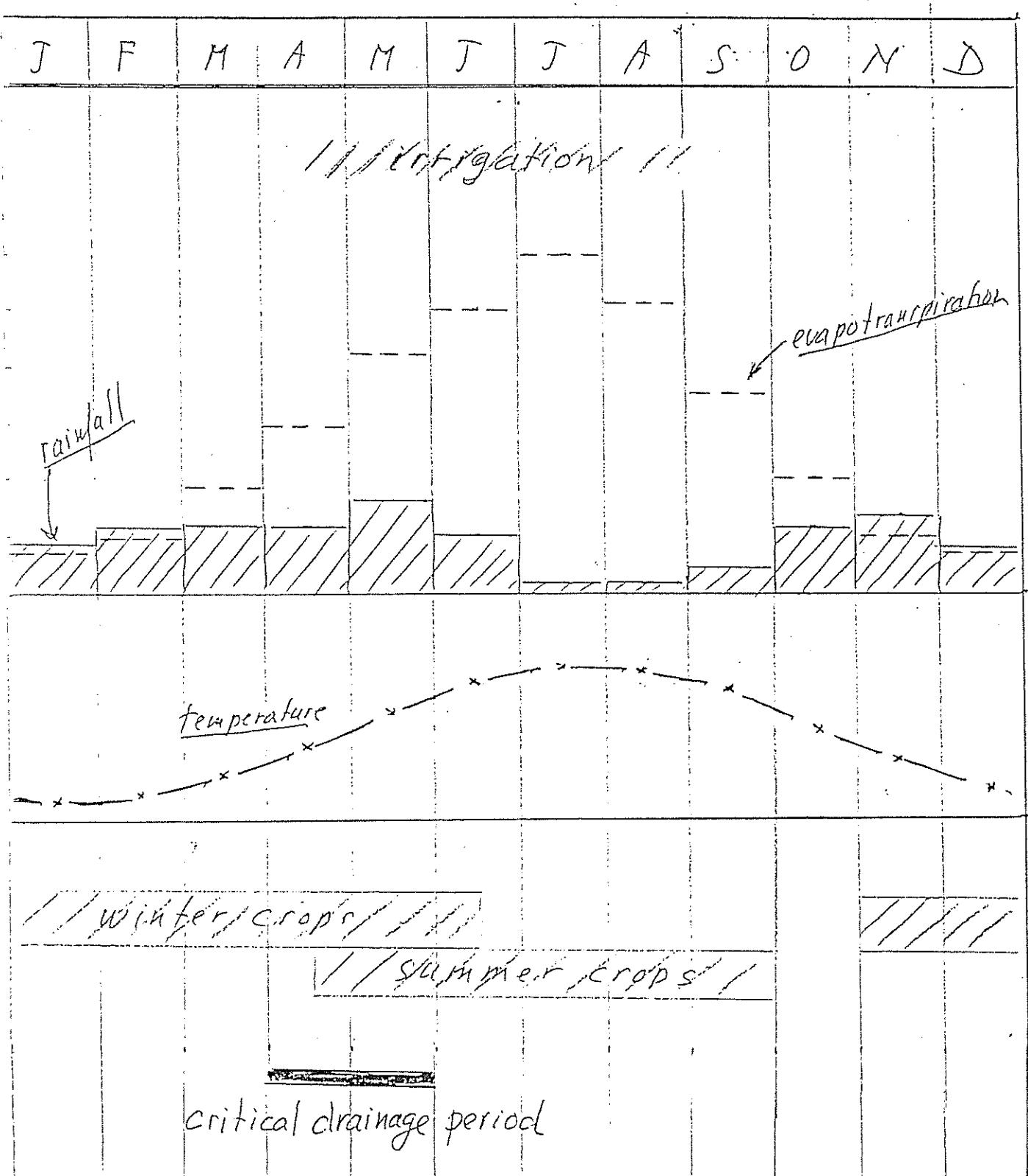


Table 3 : Climate-salinity relationships in Eurasia (adapted from Kovda 1973)

climatic landscape	annual rainfall (mm)	annual potential evapo- transpi- ration (mm)	residual salinity of sedi- mentary rocks (g/l)	maximum mineralisation in river water (g/l)	TSS in top hori- zon of solonchak soils (%)
desert	80-100	2000-2500	common	20-90	350-400
semi- desert	200-300	1000-1500	frequent	10-30	300-350
steppe	300-450	800-1000	rare	3-7	100-250
forest steppe	350-500	500-800	none	<1	<100
					<3
					<1

IRNCID CONFERENCE Tehran April 1993

Invited Lecture on MONITORING AND EVALUATION OF IRRIGATION PROJECTS

by J R Rydzewski

(Professor of Irrigation Engineering , University of
Southampton .UK)

SUMMARY

Nature of Irrigation Projects

Irrigated agriculture can be seen as a special case of intensive agriculture , in which technology intervenes to provide control for the soil - moisture regime in the crop root zone . The aim is to achieve a high standard of year round agriculture , irrespective of rainfall availability. The manner in which technology intervenes can be : (a) to add water when it is needed by the crops : (b) to remove excess water from the soil profile : (c) to remove excess water from the surface of the cropped land : (d) to protect the cropped land from floods . In addition , it is essential to ensure that such water management practices do not adversely affect the condition of the farmed land .

The direct benefits of irrigation project will be of the same kind as those for agricultural development in general , but the costs of providing the above technologies will vary greatly in magnitude and time . Once implemented, the investment in the provision of irrigation water , together with the annual costs of keeping that investment

operational and in good working order , is directly reflected in the true cost of providing that important inputs (e.g.fertilizers , seeds) it cannot be returned to the provider if not wanted .

By their very nature , irrigation projects are slow in reaching full productivity , but have the potential , by their inherent flexibility , of remaining productive indefinitely . This is in direct contrast to industrial projects . Unfortunately , the methodologies for appraising investment projects were developed for the latter , with discounting of future events not helping long life projects .

Reasons for embarking on the development of irrigated agriculture differ widely , being based on economic , social and political considerations . Since it is quite common for a project to take 8 to 10 years from planning to first production , it is not surprising that aims (or goals) .

stated initially have to be modified with time . Here the flexibility of irrigation projects is of advantage .

Since irrigation projects involve consumptive use of water resources , they have to be an integral part of national water resources development plants , usually on watershed basin considerations . Activities in the upper catchment can greatly influence the project , which itself may have considerable impact on downstream communities and natural environment .

Monittring in General

In the broadest sense monitoring is a function of the learning process to inform how the project is meeting the various goals , objectives and targets set for it . With costs of modern projects being now of the order of

\$ 15000 per hectare , a medium - size project becomes a multi - million investment . In industry it would be unthinkable to implement and manage a comparable project without clearly set out monitoring procedures , but irrigation projects , possibly because most are in the public sector , have been very slow in adopting this discipline .

Monittring involves the collection and processing of data . It is therefore important to realise from the outset that collection of data is not cheap and that it must be clear who wants it and for what purpose . Also , the greater the accuracy required the higher the cost . So sensitivity analyses to determine the influence of various parameters on the criterion being evaluated are advisable before finalising monitoring procedures .

Monitoring for Evaluation

This is a learning process for planners to allocate scarce resources wisely and in a sustainable manner . Typically , comparisons are made between the predictions made at the planning and feasibility stage with what is actually happening . For instance , the expected internal rate of return is compared with one based on some historical data . If project viability is judged entirely on this criterion , then often very optimistic expectations are made to satisfy funding bodies . Cost and Time overruns are so bad in irrigation projects that expected levels of the JRR have little meaning in reality .

Monitoring for Implementation

This leads directly to the importance of beginning the monitoring process as soon as project costs occur . Constraints and bottlenecks during the construction period and during handover to project management should be identified from past experience .

Monitoring for Management

Again , it has to be admitted that linking about management of irrigation projects has lagged behind that for industry . One has to consider various types of farming systems , and especially the educational level of the farmers . Here the broad question is are we doing things right ? whereas at project appraisal stage it was are we doing the right things ? Management goals , objectives and targets , though possibly changing with time have to be clear to management staff , who should participate in their monitoring .

COMMONLY USED PERFORMANCE INDICATORS - Compiled by Dr M A Burton, University of Southampton UK

Performance Indicator	Definition	Variables involved	Units	Useful for / where	Developed/Used by and reference	Country	Conditions/Constraints on use
Relative water supply	Ratio of water supplied to water required	Discharge Duration	m ³ /s hrs	Estimating potential crop yield and influence of water supply on final yield	Burton (1982) Keller (1986) Weller et al (1988)	Philippines	
Delivery Performance Ratio / Water Distribution Equity	Ratio of actual water supplied to design capacity	Discharge	m ³ /s	Investigation of equity of distribution where supplies are allocated proportional to design discharge (Warabandi)	Francis (1989) Bos & Wolters (1990)	Sudan	
Management Performance Ratio	Ratio of actual water supplied to intended supply	Discharge Duration	m ³ /s hrs	Determination of accuracy of matching supply to target discharge at control points	HMI (1987)	Indonesia	
Reliability Index	Percentage of observations which are within $\pm 10\%$ of the target discharge	Discharge	m ³ /s	Assessing operational performance of irrigation network	Francis (1989) Makin et al (1990)	Sudan Thailand	
Yield	Ratio of weight of crop product to cropped area	Crop produce Cropped area	kg ha	Determining production for the farmer or the project. Broad assessment of performance	Standard		Influenced by many parameters
Relative Yield	Ratio of the estimated yield to the maximum potential yield	Estimated yield Max potential yield	kg/ha kg/ha	Singling out water as one input to the crop and assessing the impact of the supply pattern (quantity & timing) on the potential crop yield	Davey & Rydzewski (1981) Abernethy (1986) Green (1988)		
Crop Intensity/ Level of Utilisation of Installed capacity	Average number of harvested crops per year	Harvested crop area	ha	Broad assessment of project performance. Indicative of water supply situation relative to gross area	Standard		
Irrigation Efficiency	Ratio of volume received to volume diverted	Discharge Duration	m ³ /s hrs	Determining physical conveyance and application efficiencies	Bos & Nugteren (1974) ICID (1978)		

Commonly used performance indicators (Continued)

Performance Indicator	Definition	Variables involved	Units	Useful for / where	Developed/Used by and reference	Country	Conditions/Constraints on use
Specific Yield/ Water Use Efficiency	Production per unit of water	Crop yield Water supplied	kg m ³	Determining the efficiency of water use, especially where water is scarce or costly	ICID (1978) Weller et al (1989)	Widely used Philippines	Easier to use with mono-culture
Interquartile Ratio	Ratio of water received on best-supplied quartile of land area, to that received on worst supplied quartile	Discharge Duration Irrigated area	m ³ /s hrs ha	Assessment of equity of distribution between several points of demand	Abernethy (1984) Vander Velde (1990)		
Coefficient of variation	Statistical distribution of data	Discharge Irrigated area	m ³ /s ha	Assessment of equity of distribution between several points of demand	Standard Abernethy (1984)		
Christiansen coefficient	Statistical distribution of data	Discharge Irrigated area	10 ³ /s ha	Assessment of equity of distribution between several points of demand	Standard Abernethy (1984)		
Profitability	Farm income minus expenditure	Crop yield Crop market price Costs of inputs, etc	kg/ha \$ \$	Understanding viability of farming system	Standard		
Relative productivity of water	Ratio of potential crop production to water supplied	Potential crop yield Water supplied	kg/ha m ³ /ha	Comparing the productivity of different water supply patterns	Davey & Rydzewski (1981) Abernethy (1986) Green (1989)	Philippines	Influenced by many factors
Resource Utilisation	Ratio of value to cost of production	Crop production value O&M costs No. people employed	\$	Broadly indicative of performance	Abernethy (1990)		
Quality of Life	Can vary widely	Public health Standard of living Employment		Assessing overall performance of a development project	Chambers (1988) Abernethy (1990)		Very difficult to measure and set standards

Commonly used performance indicators (Continued)

Performance Indicator	Definition	Variables involved	Units	Useful for / where	Developed/Used by and reference	Country	Conditions/Constraints on use
Relative crop planting dates	Variation (in days) from optimum crop planting dates	Crop planting date	Date	Indicating access to water supply	Weller et al (1989) Tiffen (1990)	Zimbabwe	
Weekly Delivery Deficit	Number of weeks that water supplies are less than requirement	Water supply Water requirement	m ₃ /s m ₃ /s	Indicating extent (in time) of water shortage	Weller et al (1989)	Philippines	
Consecutive Weekly Delivery Deficit	Number of consecutive weeks that water supplies are less than requirement	Water supply Water requirement	m ₃ /s m ₃ /s	Indicating extent (in time) and to a degree, severity of water shortage	Weller et al (1989)	Philippines	
Annual Yield	Ratio of the annual crop production to the cultivable area	Annual crop production Cultivable area	kg ha	Cases where land is scarce and for relating production to population demands, for instance Egypt with 20.2 persons/cultivated hectare, Zambia only 1.4	General use Abernethy (1990)	All	Cleaver with monoculture
Fee Collection Index	Ratio of irrigation service fees actually collected to those payable	Fees collected Fees payable	\$ \$	Assessing performance of irrigation service	Abernethy (1990)	Philippines	
Rainfall Utilisation Index	Ratio of total water supply (irrigation and effective rainfall) to irrigation demand	Irrigation Demand Irrigation Supply Effective rainfall	mm mm mm	Assessing the utilisation of rainfall on the scheduling plan	Proposed		

27

3

REFERENCES

- ABERNETHY, C.L. 1984. Methodologies for studies of irrigation water management. *Hydraulics Research*, Wallingford, Report CD/TN 9, October.
- ABERNETHY, C.L. 1986. Performance measurement in canal water management: A discussion, ODI/IIMI Irrigation management Network Paper 86/2d, Overseas Development Institute, London.
- ABERNETHY, C.L. 1990. Indicators and criteria of the performance of irrigation systems. Paper presented at the FAO Regional Workshop on Improved Irrigation System Performance for Sustainable Agriculture, Bangkok, Thailand, 22-26 October.
- BOS, M.G. and J. NUGTEREN. 1974. On irrigation efficiencies. ILRI Publication Nr. 19, Int. Inst. for Land Reclamation and Improvement, Wageningen, The Netherlands.
- BOS, M.G. and W. WOLTERS. 1990. Developments in irrigation performance. Paper presented at the FAO Regional Workshop on Improved Irrigation System Performance for Sustainable Agriculture, Bangkok, Thailand, 22-26 October.
- BURTON M.A. 1982. Irrigation Management - A training programme incorporating role plays, games and simulations. Sir M. MacDonald and Partners, Cambridge, UK.
- CHAMBERS, R. 1988. Managing canal irrigation: Practical analysis from South Asia, Cambridge University Press, UK.
- DAVEY C.J.N. and J.R. RYDZEWSKI. 1981. Evaluation of water management on irrigation projects, 12th ICID Congress, Special Session, Grenoble.
- FRANCIS M.R.H. 1989. Research for rehabilitation: Study of reliability of water supply to minor canals. Interim Report, Hydraulics Research Report No. EX1981 (restricted circulation).
- GREEN, A.P.E. 1989. A productivity indicator for paddy rice. Report ODU 45 (Draft), Hydraulics Research, Wallingford, UK, August.
- ICID. 1978. Standards for the calculation of irrigation efficiencies. ICID Bulletin 27, New Delhi, India.
- IIMI. 1987. Study of irrigation management - Indonesia. Final Report, Colombo, October.
- KELLER, J. 1986. Irrigation system management. In Irrigation Management in Developing Countries: Current Issues and Approaches, Eds K.C. Node and R.K. Sampath, Studies in Water Policy and Management, No.8, Westview Press, Boulder and London.
- MAKIN, I.W., H.GOLDSMITH and J.D. SKUTSCH. 1990. Ongoing performance assessment - A case study of Kraseio Project, Thailand. *Hydraulics Research*, Report OD/P 96.
- TIFFEN, M. 1990. Variability in water supply, incomes and fees: Illustrations of vicious circles from Sudan and Zimbabwe. ODI/IIMI Irrigation Management Network Paper 90/1b, April.
- WELLER, J.A. and E.B. PAYAWAL. 1989. Performance assessment of the Porac Irrigation Systems. Report OD-P 74, Hydraulics Research Ltd, Wallingford.

IRRIGATION AND DRAINAGE SEMINAR

Organized by the Iranian Committee of ICID

Tehran, Iran

April 24 - 26, 1993

It is my distinct honor to have been invited to participate in the 1993 Iranian Irrigation and Drainage Seminar. I understand that this activity is the first of its kind organized since the Revolution. It is appropriate that we congratulate the organizers of this important undertaking. I sincerely hope that the activities for the duration of the Seminar turn out to be productive.

Before sharing with you some experiences, I would like first to say a few words about the contribution of the World Bank to irrigation development in developing countries. During the period 1975-85 the irrigation subsector represents about a third of the Bank annual lending program for agriculture and about one-tenth of the total lending program. About 15 to 20 irrigation projects were financed every year representing a total lending of over current US\$ 1 billion. India was the most important recipient country of Bank support for irrigation with an average

lending of US\$ US\$ 450 million per year. During the last 7-8 years, lending for the irrigation subsector has decreased to about 5 percent of total lending with only 8 to 10 projects per year.

The Bank lending for irrigation has not only declined quantitatively but also qualitatively. The Bank's Operation Evaluation Department carried out an independent review of the Bank-supported projects at completion. The rate of success defined as the percentage of projects with a satisfactory economic rate of return has progressively declined from 80 to about 50 percent over the last 5 years. This was a great concern to the Bank. To better understand this serious decline in qualitative terms, the Bank carried out a number of impact evaluation studies which are carried out 3 to 5 years after completion of the infrastructure when project are expected to reach their full development. I would like to share with you the results of that series of evaluation studies.

These impact evaluations showed that although irrigation projects contributed much to national food supplies, their performance in economic terms is generally less satisfactory at full development than expected at completion of the investment phase: Out of the 21 projects evaluated by the Operations Evaluation Department, fifteen projects yielded a lower rate of return at the time of impact evaluation than estimated at completion.

The agroeconomic performance indicators showed:

- The irrigated areas are smaller at the time of impact evaluation than at completion in half of the projects for a variety of reasons: water shortages, waterlogging and incomplete irrigation system, flooded areas, inadequate topographic data at the preparation stage.
- Crop yields were lower than projected at completion in about half of the projects.

- As a result of changes in irrigated areas, cropping intensity and yields, agricultural projection was lower at impact than estimated at completion in fifteen projects.

Changes in commodity prices had an impact on the economic evaluation of these projects. However, the major impact on the agricultural projection and consequently on the rate of return is the sharp decline in cropping intensity. The impact detailed study of eight projects evaluated showed a direct relationship between the decline in overall water use efficiency and cropping intensity. Overall water use efficiencies are estimated at or less than 40 percent in all cases with the exception of the gravity and sprinkler projects in Morocco. The most important finding is that these values are between 50 and 85 percent of appraisal estimates. Projects in high rainfall areas have the lowest overall efficiencies (below 30 percent), about half of the appraisal estimates. With the exception of one project in Mexico, the cropping intensities are between 65 and 90 percent of appraisal estimates.

It is now overwhelmingly evident that water efficiencies have been overestimated in many feasibility and appraisal reports of projects implemented in the 1960-1970s. This overestimation has a direct impact on water availability, cropping intensities and agricultural production. All practitioners know how manipulations of key parameters increase the rate of return to the desired level. The rate of return is not in practice a reliable estimate if there is such an uncertainty on a key parameter.

These series of impact evaluations have been of great value for the Bank. It shows that the deficiencies in water distribution are far greater than suspected affecting cropping intensity and crop yields much more than was originally thought. The most realistic economic evaluation of irrigation projects explains to a certain extent the recent decline in performance.

The results of the post-evaluation studies by Operations Evaluation Department may be somewhat disappointing but it helps greatly

in identifying the constraints to better performance of the subsector. The results at full development point to a number of design flaws that are attributable to insufficient project preparation, inadequate attention to the improved technologies that have become available in both irrigation and drainage. New irrigation technologies developed in some countries have found little place in others where they might have been beneficial. The impact evaluations found that water control and water efficiencies were generally more satisfactory in North Africa and Latin America than in Asia where obsolete structures for controlling water meant that canals were poorly regulated. In this respect, the recent initiative of the International Commission on Irrigation and Drainage for an internationally supported program to enhance exchange of information and research on irrigation and drainage technology is undoubtedly a step in the right direction.

