

اصول طرح شبکه‌های آبیاری کوچک با توجه مخصوص به منطقه مازندران

مهندسين مشاور الكساندر گيپ و همكاران

خلاصه

در این مقاله پیرامون موضوع چهارم از فهرست موضوعات تیکه از طرف ریاست کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران طی نامه شماره ۲۰۰-۱۹۶۶ مورخ ۳۱ فروردین ۱۳۵۴ تهیه و بعنوان سازمان آب و برق ناحیه‌ای شمال ارسال شده بود یعنی: " اصولی راکه باید در طرح ریزی پروژه‌های آبیاری و زهکشی بخصوص از لحاظ شاخه‌های درجه سوم و کانالهای کوچک و شرح ادوات مختلف هیدرومیکانیکی و هزینه اولیه و نگهداری آنها و همچنین مقایسه محاسن و مضار آنها از لحاظ جنبه‌های اقتصادی و اجتماعی و نوع مالکیت و روش توزیع و فروش آب مورد توجه قرار داد "

بحث شده است :

در این مقاله همچنین موضوع شبکه سازه‌های کوچک در حوزه‌های آبیاری فعلی مازندران که فریبا " کار ساختمان آنها اصلی آبرسانی آنها آغاز میشود و در مرحله نخست شبکه آبیاری سنتی موجود را تغذیه خواهد کرد مورد بررسی قرار داده شده است .

همچنین پس از شرح کوتاهی در اطراف حوزه طرح موضوع لزوم قابل انعطاف بودن شبکه آبیاری از لحاظ تغییراتی که در آینده در امر کشاورزی تکنولوژی آن داده خواهد شد در این مقاله تشریح گردیده و بذکر هدف‌هاییکه تحت یک سیستم مدرن شالوده‌تحقق یافتن آنها ریخته میشود مبادرت ورزیده شده است . از آن جمله است داشتن کنترل بهتر بر روی آب و بالا بردن ارزش آن پس از اینکه آبهای مهار شده در مخازن ذخیره گردید یعنی همان کاری که پس از اتمام ساختمان سد لار بوقوع خواهد پیوست . بعلاوه این اهداف متضمن آن است که بتوان آب را بمیزان معلوم و اندازه گیری شده در دسترس مصرف کنندگان قرار داد و از هزینه نگهداری و همچنین اتلاف آن بپراثر انتقال کاست و بالاخره با بکار بستن روش‌های نوین سطح بهره‌گیری از مزارع را بالا برد .

در مرحله دوم در این مقاله مسئله ارزش یابی اقتصادی و منافع حاصله از شبکه سازه‌های کوچک مطرح گردیده و اشکالاتی را که از این رهگذر در پیش است خاطر نشان ساخته است که البته کمیت برخی از این منافع را باآسانی میتوان برآورد نمود .

بعلاوه ضمن این مقاله پاره‌ای از روش‌های توزیع جزئی آب که میتوان آنها را در دشتهای مازندران بکار بست مورد بحث قرار داده شده است . از آن جمله است شبکه مجاری روباز - شبکه‌های لوله کشی شده و لوله کشی سوار بر پایه (فلوم) و محتملا " آبیاری بارانی . روش کنترل شدیداً " مؤثر از روش آبرسانی است که از طریق کانالهای اصلی در نظر گرفته شده و بشرح آن مبادرت ورزیده شده و از آن پاره‌ای نتیجه‌گیریها بعمل آمده است .

نتیجه حاصله چنین است که شرایط و اوضاع نسبتاً متنوع مازندران که بیشتر بچشم اهل فن میخورد تا بنظر یک بازدید کننده عادی این است که توزیع آب نباید فقط به یک نحو صورت پذیرد بلکه باید بطرق مختلفی توسل ورزیده شود وجود این حقیقت که حوزه تحت شرب فعلی از طریق شبکه موجود که شبکه کاملاً مطلوبی نیست ولی نسبتاً موثر است فرصت کافی خواهد داد که روش های مختلف در واحدهای کوچک مورد آزمایش واقع شوند و نتایج تجربیات ضمن اینکه کار شبکه سازی کوچک در حال پیشرفت میباشد در اختیار طراحان گذارده شود .

چهارمین سمینار آبیاری و زهکشی

اصول طرح شبکه سازه های کوچک با عطف توجه مخصوص به حوزه مازندران

۱ - مقدمه

دشت مازندران که بین رشته جبال البرز و دریال خزر واقع شده بوسیله چند رشته رودخانه که از کوهساران سرچشمه میگیرند و بسوی شمال جریان دارند مشروب میگردد . این رودخانه ها بتدریج پنجه های آبرفتی را در نقاطیکه از کوهستان جدا میشوند تشکیل میدهند . در شمال این پنجه ها دشت سیل گیر نسبتاً مسطحی است که از پهنه های سطح رسی تشکیل یافته و دیواره مرتفعی از جنس ماسه که دو سوی مسیر رودخانه فعلی را گرفته یا مسیر آبروهای اولیه را تشکیل میداد ، آنرا مجزا میسازد .

در نظر است قسمتی از آب رودخانه هراز که دشت مازندران را تغذیه مینماید . به تهران برگردانده شود ولی چون مزارع کشت سنتی برنج واقع در دشتهای مازندران از آب این رودخانه مشروب میشوند تأسیساتی نیز در دشت در دست ساختمان است تا آبی که به تهران آورده میشود از محل آب رودخانه های دیگر که در غیر این صورت بهدر میرود جبران شود و بجای آن مورد استفاده قرار گیرد . همچنین تأسیساتی نیز در نظر گرفته شده تا با ساختمان آن بتوان از مزایای آبی که ظرف سال از رودخانه هراز (یا لار که در قسمتهای علیا به این نام موسوم است) ذخیره میشود حوزه وسیعتری از آنچه که فعلاً " تحت آبخور این رودخانه است زیر شرب درآید .

جمع مساحت ناخالص حوزه آبرگیر این تأسیسات در حدود ۲۳۰۰ کیلومتر مربع میباشد .

اینک بخصوص موقع مناسبی است که مسئله شبکه سازه های کوچک در مازندران مورد توجه قرار گیرد . در موقع تهیه این مقاله نهرکشی های اصلی در حوزه های بوسعت تقریباً یکصد هزار هکتار خالص از اراضی برنج کاری فعلی در شرف شروع بوده این انهار اصلی اصولاً " بمنزله کانالهای ارتباطی خواهند بود که کار آنها انتقال مقادیر زیادی آب در جهت عرض اراضی از یک رودخانه بروودخانه دیگر میباشد . تا بتوان با ایجاد هم آهنگی بهره بیشتری از آبهای سررودخانه اصلی که این دشت را مشروب میسازند بدست آورد و ضمناً " دامنه حوزه های را که تحت آبخور مخزن بزرگ سد لار قرار خواهد گرفت وسیعتر ساخت . شبکه سازه های کوچک نقشی را در تأسیسات مورد نظر ایفا نمی نمایند ولی در حال حاضر سازمان آب و برق منطقه ای شمال آنرا جدا " تحت بررسی و مطالعه قرار داده است .

۲ - دامنه عملیات

قبل از طراحی تأسیسات جدید آبیاری خالی از فایده نخواهد بود تا تاریخچه برخی از تأسیسات آبرسانی را

که سالیان دراز دایر بوده مورد بررسی قرار دهیم و بتوانیم به عواملی که در حین طرحریزی آنها مطمح نظر بوده‌پی ببریم. تقریباً در هر مورد این تأسیسات ظرف سالیان متمادی دستخوش تغییرات شدیدی واقع شده‌اند. میزان موفق بودن آنها در رفع نیازمندی‌هایی که بخاطر آنها این تغییرات صورت می‌پذیرفته یا اغلب نوسازی آنها هزینه‌های سنگینی در برداشته تا حد زیادی معلول قابلیت انعطافی بوده که هنگام طرح ریزی اولیه برای آنها در نظر گرفته شده. بدین ترتیب وضع کشت محصول و برنامه کشت و کشتگرد و اندازه مزارع و شکل آنها توأم با سیستم ملکداری دچار این تغییرات فاحش می‌گردیدند. با پیشرفت تکنولوژی روشهای آبیاری تغییر می‌پذیرند و در نتیجه میزان مصرف آب برای مقابله با تقاضا نیز از این تغییرات بدور نمی‌مانند.

عملاً تنها نوع آبیاری که در مازندران امروزه متداول و مرسوم است شرب غیر منقطع مزارع برنج کاری یا کشت بر آب " می‌باشد ولی طریق های دیگری نیز چون آبیاری منقطع در دست آزمایش می‌باشد بطوریکه ابعاد و اندازه‌های مزارع بر اثر مکانیزه شدن سریع کشاورزی خواه ناخواه وسیع و وسیعتر میگردد.

هنگام برنامه ریزی برای پنجاه سال آتی بهیچوجه نمیتوان اطمینان داشت که برنج کماکان تنها محصول کشت فاریاب باقی و یا روش کشت غرقاب فعلی همواره پا برجا خواهد ماند.

بنابراین موقعیکه برای رفع نیازمندیهای آتی آنها برای سالیان دراز ساختن شبکه توزیعی مطمع نظر قراردادده میشود شرط عقل است با دیدی هر چه وسیعتر باطراف و جوانب بنگریم و بنحوی آنها پی ریزی کنیم و بآن قابلیت انعطاف دهیم که عنداللزوم بتوانیم بدون صرف هزینه‌های سنگین در آن جرح و تعدیل بعمل آوریم و آنرا با مقتضیات موجود وفق دهیم.

۳- نواقص شبکه توزیع فعلی مازندران

آبیاری از صدها سال پیش تاکنون در مازندران سابقه عملی دارد و شبکه آن بتدریج یعنی باقطع جنگل‌ها رو بفرزونی گذارده است. بسیاری از کانالهای آبیاری محتملاً همان مجاری طبیعی آب بوده که برای آبیاری و زهکشی مورد استفاده قرار گرفته و تقریباً تمامی آنها در امتداد تندترین شیب‌های زمین در جریان بوده‌اند. جز در قسمت‌های پائین تر دشت مازندران شیب مجاری بزرگ آب بسیار تند بوده رودخانه‌ها نیز از تعادل پایداری برخوردار نمی‌باشند. در نتیجه تعداد بسیار زیادی مجاری کوچک بوجود آمده که تقریباً " بموازات یکدیگر به سمت پائین جریان دارند. از طرفی نیز تمایل هریک از کشاورزان برای اینکه مجرای آبی مخصوص بخود داشته باشند موجب افزایش هر چه بیشتر شیب آنها گردیده و خود این جویهای کوچک نیز بمرور سبب فرسایش خاک بستر خود شده و روز بروز آن را عمیقتر ساخته‌اند. برای بهره‌گیری از این جویها چاره منحصر بفرد منحرف ساختن آب حتی بمقدار کم مورد توجه بوده و چه بسیار ابتکارات و ریزه‌کاریهایی در برگرداندن این جریانات کوچک برای مشروب ساختن مزارع بکار برده میشده تا آبرا با عبور دادن از روی مجاری دیگر و در سطح مختلف به مزارع مورد نظر برسانند. کنترل آب در این کانالها بصورتی غیر عملی و نسبتاً " ابتدائی صورت میگیرد و مقدار آب بهیچوجه اندازه گیری نمیشود. این مجاری در عین حال هم بصورت زهکش و هم بصورت کانال عمل می‌کنند یعنی رواناب مزارع را میگیرند و آنرا بمزارع پائین دست میرسانند.

باتوجه به استفاده مکرر از آب که در فوق بدان اشاره شد و با در نظر گرفتن ورزیدگی و مهارت خاصی که مسیر آنها در بهره‌گیری از آب دارند میتوان گفت رویهمرفته آب بنحوی مؤثر بکار برده میشود. تنها مضار بزرگ این کار که بمرور زمان بر شدت آن افزوده میشود احتیاج بوجود تعداد زیادی کارگر است که برای نگهداری و بهره‌برداری از آب مورد نیاز میباشد.

۴- هدفها

چون هم اکنون شبکه توزیع کوچکی در این حوزه وجود دارد که تأسیسات آبیاری مورد نظر آنرا تغذیه خواهند کرد و در نظر است مقدماتاً بدون هیچگونه تغییری از آن بهره برداری شود نهایت حائز اهمیت است تا مزایای یک شبکه سازی مدرن با جمال بر شمرده شود زیرا با ارزش یابی آن است که میتوان کارهای اضافی دیگر را توجه نمود .

۴-۱- کنترل

در حال حاضر در نقاطیکه کانالها از رودخانه گرفته میشوند تا حدی میتوان کنترل برقرار ساخت و تنها ایسن بدان معنی است که میتوان باریختن خاک و خاشاک در مدخل کانالها یا برداشتن این خاک و خاشاک ها آنها را بست یا باز نگاهداشت .

با استفاده از طریق مشابه دیگر نیز آبرا در نقطه ایکه مجرا به دو قسمت منشعب میشود بسوی دیگری منحرف میسازند .

با بکار بستن روش های جدید کنترل در مصرف آن صرفه جوئی و سبب خواهد شد تا بتوان مقدار جریان آب را بر اساس تقاضا که بر حسب فصل تغییر میکند تغییر داد و پس از ریزش باران آنرا سریعاً بست . اینک که امکان ذخیره آب در مخزن لار فراهم میگردد این هر دو اقدام موجب جلوگیری از اتلاف آب خواهد گردید . یکی از وجوه بارز امور عمرانی در مازندران افزایش مصرف آب زیرزمینی از طریق پمپاژ منابع کم عمق میباشد . استفاده از آبهای زیرزمینی بصورت جریان اندازه مجدد اکثراً توأم با بکار بردن آبهای سطحی بصورت رزرو انجام میگردد تا اگر موقعی آبهای سطحی در دست نبود بتوان منابع دیگری در اختیار داشت . استفاده از آب مخازن منابع کم عمق زیرزمینی میبایست حتی پس از اینکه مخزن لار مورد بهره برداری قرار گیرد کماکان ادامه یابد . زیرا این روش کمکی است به مصرف مقتصدانه آب . کنترل دقیق آبهای سطح الارضی در بکار بستن سیستم دوگانه مصرف آب بسیار مفید واقع خواهد شد .

۴-۲- اندازه گیری

وجود یک سیستم مدرن برای توزیع آب اندازه گیری میزان واقعی آب توزیع شده را تسهیل مینماید . محاسن اندازه گیری و ثبت میزان مصرف آب از لحاظ کشاورزی و مالی حائز اهمیت میباشد .

دانستن مقدار آبی که بزمین داده میشود مفید بوده چون مقتضیات نظری رامیتوان با آسانی محاسبه نمود بعلاوه اندازه گیری آب به دانستن شرب بیش از حد مزارع که مبین اتلاف آب از جمله هرز رفتن آب و ضایعات بر اثر انتقال یا نفوذ در زمین میباشد کمک مینماید . شرب غیر کافی نیز که جز دو مواقع خشک سالی های عمومی کمتر بآن بر میخوریم با آسانی از تاثیر که بر روی محصول میگذارد شناخته میشود که البته هیچیک از این دو حالت مطلوب نمیباشد . اندازه گیری منظم آب کشاورزی را قادر میسازد تا نیازمندیهای ادواری خود را موقعیکه تقاضای آب مینماید برقم ارائه نماید و بداند آبی که باو داده میشود همان مقداری است که تقاضای آنرا نموده است .

مزایای جریان آب اندازه گیری شده بدلائل مالی قابل بحث میباشد از لحاظ نظری مراتب بهتر است مصرف کننده ای حداقل قسمتی از بهای آب را بر حسب مقداریکه باو تحویل شده بپردازد تا بر حسب نرخ مقطوع آن برای هر هکتار تحت شرب .

این روش موجب مصرف مقتصدانه آب میشود و از لحاظ مصرف کنندگان نیز عادلانه تر است . ولی از نظر عملی اندازه گیری آب برای حوزه بزرگی که اکثراً " زراعی بوده و نسبتاً " بوسیله خرده مالکین بهره برداری میشود وظیفه

اداری بسیار شاقی خواهد بود زیرا هزاران کنتور باید مرتب خوانده و نتایج آن ثبت و حساب آن نگهداری شود. در وضع فعلی کشاورزی در مازندران بنظر نمیرسد برآورد آب از لحاظ حجمی برای تعیین آب بها قابل توجیه باشد. معهدا همانطور که قبلا" گفته شد در طول حیات خود طرح یا تقاضاهائی مواجه خواهد شد که در حال حاضر بهیچوجه قابل پیش بینی نیستند و در عین حال پیشرفت تکنولوژی آنچه را که فعلا" عملی است یا عملی نیست دستخوش تغییرات بنیادی قرار خواهد داد. بنابراین میتوان گفت مناسب بودن یک سیستم مدرن توزیع برای اندازه گیری دقیق میزان جریان آب اگر چه بلافاصله نیز قابل بهره برداری نمیشد مزایائی را در بر خواهد داشت.

۴-۳- نگه داری

قبلا" گفته شد چون کانالهای موجود مستقیما" در امتداد شیب زمین جریان دارند شیب آنها بی اندازه تند و تعدادشان بسیار زیاد است. این دو عامل موضوعی است که نگهداری آنها را مشکل میسازد زیرا صرفا" با بکار بردن نیروی انسانی زیاد است که میتوان آنها را قابل بهره برداری نگاهداشت. ولی چنانچه شبکه سازی کوچک بخوبی طراحی شود تا حد بسیار زیادی از این مشکل جلوگیری خواهد نمود.

۴-۴- ضایعات بر اثر انتقال

میزان تقلیل ضایعات بر اثر انتقال بسته باین است که چه سیستمی در نظر گرفته خواهد شد. برخی از این سیستمها نظیر لوله کشی سوار بر پایه (Flume) تقریبا" ضایعات را به مقدار ناچیزی تقلیل خواهد داد. ولی معهدا ضایعات انتقال مشکل بزرگی در مازندران بشمارنمیآید. حتی تحت سیستم فعلی کانالیزاسیونها نیز ضایعات انتقال با مقایسه با نفوذ آب در مزارع بسیار کم اهمیت بنظر میرسد. بعلاوه هر دو نوع اتلاف موجب تغذیه منابع آب زیر زمینی کم عمق میشوند که از آنها بعنوان مخزنی برای پمپاژ استفاده می شود و یا اینکه بسا راه یافتن به دیگر کانالها از آب آن برای آبیاری استفاده میگردد. از اینرو میتوان گفت که در حقیقت در صد کمی از آب بهدر میرود.

۴-۵- بکار بستن روش های نوین در مزارع

مساحت و شکل مزارع در مازندران و تراس بندی و ترتیب آبیاری آنها سیستمی را تشکیل میدهند که شدیداً بیکیدیگر وابسته هستند. این موضوع بخصوص در اراضی با شیب تند مصداق دارد. بنابراین اصلاح یکی از آنها بستگی خواهد داشت به اصلاح دیگری. بدین ترتیب تطبیق و تلفیق مزارع با مکانیزاسیون یا تغییر در نوع ملکداری مشکل بنظر میرسد. از اینرو موقع تجدید نظر در امر شبکه سازی و روش های اجرای آن که بعداً" درباره آن بحث خواهد شد این موضوع نیز باید در نظر گرفته و تدریجا" تغییرات بموقع اجرا گذارده شود.

۵- ارزشیابی مزایای شبکه سازی کوچک از لحاظ اقتصادی

اگر هدفهای مذکور در بندهای قبل را مرور نمائیم فقط کمیت دو فخره از آنها را میتوانیم از لحاظ اقتصادی برآورد کنیم. شاید از طریق مطالعه و بررسی یک سیستم بتوان برآورد نسبتاً" غیر دقیقی از میزان آب صرفه جوئی شده بوسیله تبدیل سیستم کنترلی به سیستم دیگر بدست آورد. چون بطور کلی در مازندران محدودیت آبیاری از لحاظ آب است نه زمین و چون آب صرفه جوئی شده را میتوان ذخیره نمود ارزش آنرا میتوان بمتابیه تولید اضافی برآورد کرد.

مزایا و منافع حاصله از تقلیل هزینه‌های بهره برداری و نگهداری و بکارگرفتن یک شبکه توزیع مدرن را نیز باید بحساب آورد. البته این حساب از لحاظ منافع اجتماعی یعنی امکان استخدام کارگر بمنظور جایگزینی آنهایی که برکنار میشوند شدیداً مؤثر خواهد بود.

دیگر هدفهای مذکور یعنی امکان برآورد و اندازه گیری مقدار آب و قابلیت انعطاف الگوی مزارع عملاً میسر نبوده و باید آنرا بصورت مزایای فرعی بحساب آورد و همانطور که قبلاً هم اشاره نمودیم تقلیل اتلاف آب بر اثر نقل و انتقال محتملاً چندان زیاد نمیباشد.

۶- برخی شبکه سازی‌های کوچک احتمالی

۶-۱- مجاری روباز

با ساختن یک شبکه مدرن مرکب از مجاری روباز تغییرات دامنه داری در روش فعلی آبرسانی و توزیع آب در مازندران بوجود خواهد آمد. تعداد زیادی مجاری آبرسانی فعلی که در امتداد تندترین خط شیب زمینی به پائین جریان دارند جای خود را به تعداد کمتری کانال بزرگ خواهند داد و این کانالها اراضی واقع در حوزه مسیر خود را وسیله رود شاخه‌ها مشروب خواهند نمود.

کانالهای اصلی توزیع نسبتاً طویل و تقریباً در امتداد منحنی‌های تراز در جریان خواهند بود. آبروهائی که در امتداد شیب زمین جریان می‌یابند به دو دسته تقسیم می‌شوند.

اول آنهایی که مقادیر زیادی آبراز سطحی به سطح دیگر بمنظور تغذیه کانال‌های توزیع میرسانند. این نوع آبروها کوتاه دارای شیبی تند و ظرفیتی زیاد هستند این آبروها بعلت مشکل اتلاف انرژی نسبتاً گران تمام خواهند شد.

دوم آنهایی که به مجاری آب مزارع راه دارند. هدف از طرحریزی این است که آبروها نسبتاً در مجاورت یکدیگر واقع شوند تا بتوان آبی که برای آنها در نظر گرفته شده کم باشد و بطریقی مقتصدانه در امتداد شیب زمین جریان یابند.

البته در حوزه‌هائی که دارای شیب تندتر هستند کانالهای توزیع نیز در مجاورت یکدیگر قرار داده خواهند شد.

در اراضی با شیب تند پنجه‌های آبرفتی شالیزارهای فعلی تراس بندی شده اند حجم عملیات خاکی لازم برای تسطیح مجدد زمین که مناسب برای کانال کشی تجدید نظر شده باشد بقدری زیاد خواهد بود که اصولاً وجود این راه حل را برای این حوزه‌ها مردود می‌شمارد. حتی در اراضی مسطح تر بین رودخانه‌ها نیز وضع موانع شدیدتر خواهد بود.

بعلاوه حرکات شدید و دامنه دار خاکهای سطحی محتملاً اثرات زیان باری از لحاظ کشاورزی در برخواهد داشت.

۶-۲- شبکه‌های لوله کشی شده

شبکه‌های لوله‌کشی شده با مقایسه با مجاری روباز هزینه‌های زیادتری را در بردارند ولی در عوض محاسن آنها نیز بیشتر است.

هنگامیکه لوله‌ها در حدود یکمتر طبق معمول در زمین قرار داده شدند برای عملیات کشاورزی با نقشه مزارع دارای حداقل اشکال میباشند. برای هر ملک یا هر قطعه زمین یک نوع آب در نظر گرفته میشود که از آن برای آبیاری

بطرق مختلف میتوان استفاده نمود . (آبیاری حوضچه‌ای - آبیاری شیاری و آبیاری Border Strip) که محتملاً با استفاده از لوله‌های قابل انعطاف صورت خواهد گرفت . در پاره‌ای موارد آب را باید تحت فشار تا مین نمود تا آبیاری بصورت فواره‌ای انجام گردد . بدون احتیاج به تلمبه جهت پمپاژ .

مقدار آبی که میتوان مقتصدانه با لوله انتقال داد محدود میباشد و در مازندران بطور قطع مقادیر زیاد آب باید از طریق آبروها انتقال داده شود . البته یک سیستم مرکب را نیز میتوان مورد توجه قرار داد که در آن انهار اصلی کانالهایی خواهند بود که معمولاً در امتداد خطوط طراز جریان می‌یابند و در بند ۱ - ۶ بالا بذکر آن مبادرت ورزیده شد . ولی شبکه مزارع لوله‌ای خواهد بود . محتملاً هیچ نقطه‌ای در مازندران وجود ندارد که شیب آن بحد کافی تند باشد که بتوان آبیاری بارانی را تحت قوه ثقل بنحوی مقتصدانه انجام داد .

۳-۶- لوله کشی سوار بر پایه (Flume)

شبکه بندی‌های کوچکی با استفاده از لوله‌های بتونی پیش فشرده و پیش ریخته بصورت لوله کشی سوار بر پایه در گیلان که شرایط و موقعیت آن بسیار نظیر مازندران میباشد دایر گردیده است . انهار اصلی را آبروهای سطحی تشکیل میدهند . این سیستم دارای اکثر مزایایی است که از سیستم لوله کشی شده انتظار داشتن آن می‌رود با این محاسن اضافی که در موقع نصب موانع کمتری در راه انجام امور کشاورزی ایجاد نکند چون مرئی هستند معایب آنرا برخلاف شبکه لوله کشی با سانی میتوان پیدا و تعمیر کرده معهداً Flume مزاحمت بیشتری در راه عملیات کشاورزی مکانیزه ایجاد مینمایند تا سیستم لوله کشی .

۴-۶- آبیاری بارانی (فواره‌ای)

مشکل است پیش بینی نمود آبیاری بارانی تا چه حد ممکن است در مازندران ترویج یابد . تا بحال استفاده از آن خیلی بندرت مورد آزمایش قرار گرفته گو اینکه در قسمت شرق جلگه مازندران این نوع آبیاری بیشتر معمول است . شاید این موضوع معلول این باشد که برنج در حقیقت تنها کشت فاریاب حوزه طرح میباشد و آبیاری بارانی برنج هنوز بنحو موفقیت آمیز در مازندران تحقق نیافته است . آبیاری بارانی که در قسمت شرقی دشت مازندران صورت میگیرد برای محصولاتی است غیر از برنج که نباید ریشه آن در آب باشد . این روش را در صورت موجود بودن آب میتوان بخوبی در مورد مرکبات حوزه طرح بکار بست که البته حفاظت آنها در قبال سرما مسئله‌ای است حائز نهایت اهمیت . در حال حاضر توجیه مخارج آبیاری مکمل با روش بارانی در مورد پنبه و دیگر محصولات تحت شرایط فعلی مشکوک بنظر میرسد . البته با تغییر شرایط و اوضاع و افزایش مزدکارگر و کم بودن کارگر آتیه آبیاری بارانی ممکن است درخشان تر از آن گردد که اینک پیش بینی میشود . در هر صورت آبیاری بارانی را به ترتیب در هر یک از مزارع ممکن است رواج داد و از شبکه‌های توزیع پیش گفته یا مستقیماً با پمپاژ آبهای زیر زمینی برای آن استفاده نمود .

۷- سیستم کنترل

در حال حاضر مازندران بطور ادواری دچار کم آبی میشود . سد لار که اینک در دست ساختمان است دو وظیفه اصلی بعهده دارد . یکی برگرداندن آب بطرف جنوب برای مصرف تهران که در غیر اینصورت این آب به سمت شمال جاری شده و بروودخانه هراز در مازندران میریزد . بدین ترتیب در میزان کلی آب مازندران تقلیل حاصل خواهد شد . از طرف دیگر سد لار برای تمام سال آب ذخیره خواهد کرد و بدین ترتیب از خشک سالیهای ادواری که باین استان آسیب میرساند جلوگیری خواهد شد .

شاید ذکر این موضوع در اینجا لازم باشد که کنترل فصلی لار چندان منافی برای آبیاری در بر ندارد زیرا نحوه جریان آب فصلی رودخانه هم اکنون تقریباً "منطبق با نحوه میزان تقاضای آب برای آبیاری میباشد ولی کنترل آب رودخانه در تمام سال موضوعی است دیگر. هراز رودخانه‌ای نیست که بر اثر بارندگی بسرعت طغیان کرده و فوری فروکش کند ولی نوسانات جریان سالانه آب آن بسیار زیاد است. با کمک به کنترل این نوسانات سالانه سد لار میتواند تا حد زیادی برگرداندن آبرو به تهران جبران کند. این کنترل توأم با استفاده مؤثر و مفید از آبهای دیگر رودخانه‌ها امکان خواهد داد که از تقلیل حوزه‌های تحت شرب جلوگیری شود.

معهداتا در برنامه کشت تغییرات فاحشی داده نشود تقاضا برای آب زیادتر از عرضه آن خواهد بود. در چنین وضعی توزیع آب برحسب آنچه که تقاضا میگردد موضوعی است غیر عملی. اگر بخواهیم حداکثر استفاده از منابع موجود بعمل آید شاید لازم گردد موافقی به جیره‌بندی آب نوسل شود.

شبهه کانالهای مرتبط بیکدیگر برای بهره برداری دستی طرحریزی شده که از یک مرکز کنترل میگردد. یک سیستم تلمتری وضع جریان آب را در سه رودخانه بزرگ و سطح آب و درجه بندی دریاچه‌ها را در محل سدهای انحرافی اندازه‌گیری و تعیین مینماید. به کارکنان کنترل کانالها دستورات لازم وسیله بی سیم‌های دستی از مرکز کنترل داده خواهد شد. عناصر اصلی سیستم کنترل در فراز سطح آب در قسمت علیای سد در هر مرکز کنترل نصب خواهند گردید. ترتیب آبرسانی به شبکه بندیهای کوچک بوسیله مرکز کنترل براساس تقاضای میرآبها فراهم خواهد گردید. البته تصمیم نهائی از لحاظ تعیین سهمیه آب بر عهده مرکز کنترل خواهد بود.

ملاحظات فوق در مورد یک سیستم کنترل مشابه برای شبکه بندیهای کوچک براساس سطح آب در قسمت فراز آب هر نقطه کنترل صادق خواهد بود. تا آنجا که مربوط به شبکه‌های لوله کشی شده است اصول مربوطه تقریباً "شبهه بیکدیگر بوده بدین معنی که آبرسانی از فراز آب کنترل خواهد شد و نه براساس شرایط قسمت فرود آب " شاید خالص از فایده نباشد که در اینجا نکته دیگری را نیز ذکر نمائیم. در سیستمی که ممکن است آب آن در مواقع خشکسالی جیره بندی شود چنانچه میزان آبی که در اختیار یک مصرف کننده قرار داده میشود دیگران نیز آنرا برای العین به بینند بدین ترتیب روابط حسنه تری در جامعه مصرف کننده پدید میآید. برخی از ادوات اندازه‌گیری میزان آب از این لحاظ از ادوات دیگر بهتر میباشد. مثلاً "یک آب بند متحرک با یک مقسم استاندارد ثبت شده.

۸ - نتیجه

شبهه کانالهای مرتبط حوزه دامنه داری را تحت شرب خود در مازندران در خواهد آورد. گو اینکه دو نظر اول چنین بنظر میرسد که زمین از دید یک کشاورز یکتواخت میباشد ولی در حقیقت چنین نیست. در جنوب در نقطه راس طرح پنجه‌های آبرفتی نه فقط دارای شیب بسیار تند هستند (بیش از ۱۰ متر در کیلومتر) بلکه دریاچه‌های نقاط یک شبکه فرعی مرکب از پست و بلندیهایی بچشم میخورد که نشانه مسیر سیل آبهای رودخانه‌ها میباشد. در امتداد کرانه شمالی این پنجه‌ها دارای شیب ملایمتر و یکنواختر میشود. در شمال پنجه‌ها دشت سیل گیر قرار دارد یعنی زمین‌هایی که در شرایط آب شیرین بر اثر رسوبات رودخانه این اراضی را تشکیل داده‌اند. در نزدیکی رودخانه دیواره‌های ماسه‌ای و در فواصل بین دو رودخانه خاک‌های سنگین قرار گرفته که اکثراً "رسی هستند. این دیواره‌ها کمی موج دار هستند و حال اینکه خاک‌های ته نشین تقریباً "مسطح میباشد.

بعید بنظر میرسد یک سیستم توزیع آب منحصر بفرد بتواند برای کلیه این شرایط متغییر راه حلی تأمین نماید. شبکه لوله کشی ممکن است برای اراضی ناهموار قسمت جنوبی سازگارتر و Flume برای شیب‌های پائین دست پنجه‌های آبرفتی مناسب تر و بالاخره لوله‌ها و آبروهای رو باز برای دشتهای شمالی بهتر باشد. خوشبختانه چون حوزه طرح هم اکنون از طریق یک شبکه توزیع مشروب میگردد تبدیل آن میتواند بتدریج عملی گردد و حوزه‌ها یکی

پس از دیگری تبدیل شوند تا بدین ترتیب فواید حاصله از تجربیات که از در راه کسب اطلاعات از لحاظ بنزین و ساختمان و بهره برداری عاید میشود بخود طرح باز گردد .

توجیه اقتصادی شبکه‌های کوچک البته مهم بنظر میرسد ولی برآورد ارزیابی آن خالی از اشکال نخواهد بود . همانطور که قبلاً متذکر گردیدیم فقط دو فقره از مزایا و محاسن شبکه بندیهای کوچک را میتوان باسانی برآورد نمود تازه در آن موقع نیز ارقام بکار برده شده در محاسبات ممکن است تا حد نسبتاً زیادی از قضاوت شخصی بدست آمده باشد . ولی اگر عملیات در واحدهای نسبتاً کوچکی صورت پذیرد و مصرف آب و هزینه دقیقاً مورد توجه واقع گردد محتملاً ایده روشن تری از مخارج و مزایای عملیات بدست خواهد آمد . البته اطلاعاتی نیز که از گیلان در اختیار قرار خواهد گرفت ارزشمند خواهد بود .

ABSTRACT

The paper deals with item 4 of the list of subjects proposed by the Chairman of the Iranian National Committee on Irrigation and Drainage in his letter No. 1966-200 addressed to the Northern Region Water and Power Authority and dated 20th April, 1975, viz:

“Principles to be adhered to in designing irrigation and drainage projects particularly with respect to the tertiary and small canals as well as description of various hydromechanical equipment, initial costs, maintenance of each system, comparison between the advantages and disadvantages of the same with due regard to the economic and social aspects, type of ownership, method of water distribution and sale of water.”

The paper deals with the question of minor reticulation on the existing irrigation areas of Mazandaran, where construction is about to commence on the major canalization which, in the first instance, will feed the existing traditional irrigation network.

After a brief description of the project area, the paper stresses the need for flexibility of the system to meet future changes in agriculture or irrigation technology. It sets out the disadvantages of the present minor reticulation and enumerates the objectives which a revised or modernized system would be designed to achieve. These include better control which has enhanced value when water saved can be stored in a reservoir, as will be the case on completion of Lar Dam. They also include the possibility of providing measured quantities of water to consumers, reduced maintenance costs, reduction of transmission losses and the opportunity of rationalizing field lay-out.

Next the paper discusses the question of economic evaluation of the benefits of minor reticulation and points out the difficulties which arise in this connection. Only some of the benefits can be readily quantified.

The paper then goes on to discuss some of the methods of minor distribution that might be considered on the Mazandaran Plain. These include a system of open channels, piped systems, elevated flumes and possibly sprinkler irrigation. The method of control will be strongly influenced by the method of supply proposed in the main canals and this is described and certain deductions are made.

The conclusion reached is that the rather varied conditions in Mazandaran, more apparent to the eye of an irrigator than to a casual visitor, may require more than one type of distribution. The fact that the area is already irrigated by an existing network which, though not ideal is reasonably effective, will allow time for various methods to be tried out in relatively small sections providing feed back of experience to the designers as the work of minor reticulation proceeds.