

جنبه های مالی مدیریت آب

ترجمه و تدوین:

کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران
گروه کار و توسعه و مدیریت شبکه های آبیاری و زهکشی

نشریه شماره ۳۳-۱۳۷۸



جنبه‌های مالی مدیریت آب

ترجمه و تدوین:

کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

گروه کار توسعه و مدیریت شبکه‌های آبیاری و زهکشی

نشریه شماره ۳۳

۱۳۷۸

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
الْحَمْدُ لِلَّهِ الَّذِي
خَلَقَ الْمَوَدَّعَةَ
الْحَمْدُ لِلَّهِ الَّذِي
خَلَقَ الْمَوَدَّعَةَ

جنبه‌های مالی مدیریت آب

ترجمه و تدوین:

کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران
گروه کار توسعه و مدیریت شبکه‌های آبیاری و زهکشی

نادر فیوضات

بازخوانی و ویرایش:

عزت‌الله فرهادی هیکویی	امد جعفری
مسین ناشر	مسعود معلمی
ومید داسدار	مهرزاد امسانی

بسمه تعالی

وزارت نیرو

کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

نام کتاب: جنبه‌های مالی مدیریت آب

مترجم: نادر فیوضات

ناشر: کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

چاپ اول: ۱۳۷۸

تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه

حروفچینی و صفحه‌آرایی: ناهید بیک‌محمدی

شابک: ۷-۱۲-۶۶۶۸-۹۶۴

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

پلاک ۲۴ - کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران تلفن و نمابر: ۲۲۵۷۳۴۸

همه حقوق برای ناشر محفوظ است.

سرآغاز

رشد سریع جمعیت و نیاز روزافزون به غذا و تولیدات غذایی موجب توجه مسئولین و دولت‌ها به بخش کشاورزی گردیده است.

همه ساله هزینه‌های بسیار زیادی در بخش توسعه شبکه‌های آبیاری و زهکشی و تأمین آب به عمل می‌آید. کشور ایران نیز بعد از پیروزی انقلاب اسلامی بالغ بر چهل هزار میلیارد ریال در بخش صنعت آب سرمایه‌گذاری کرده است. یکی از راهکارهای بهره‌برداری و مدیریت صحیح از این سرمایه‌گذاری عظیم، شناخت و درک درستی از جنبه‌های مالی و اعتباری مورد نیاز برای نگهداری و تعمیرات می‌باشد.

چگونگی تأمین اعتبارات مورد نیاز برای نگهداری از تأسیسات آبی خود جای بحث و گفتگوی زیادی دارد. ولی آنچه مسلم است نقش مهم آب‌بران و کشاورزان در تأمین هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری از تأسیسات آبی است که نباید نادیده گرفته شود. در همین راستا دولت نیز تلاش زیادی برای کاهش تصدی‌گری خود از بخش مدیریت آب به عمل آورده است.

روشن شدن ابعاد مختلف جنبه‌های مالی مدیریت آب مستلزم مطالعه، تحقیق و بررسی همه جانبه آن می‌باشد که کارشناسان و سازمان‌های علمی سراسر دنیا نقش بسزای در این امر دارند. بررسی و تدوین شاخص‌ها و نحوه بدون بعد کردن آنها و چگونگی انطباق آن با مدل‌های ارزیابی عملکرد یکی از مواردی است که جای مطالعه فراوانی دارد.

کتاب حاضر تلاش در خور و شایسته کمیته ملی آبیاری و زهکشی هلند در این زمینه می‌باشد، که گروه کار توسعه و مدیریت شبکه‌های آبیاری و زهکشی کمیته ملی ایران با صبر و حوصله نسبت به ترجمه و ویرایش آن اقدام نموده است. که جا دارد از کلیه همکارانی که نقش مؤثری در تولید این اثر داشتند قدردانی به عمل می‌آید.

کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

مقدمه

در بیستم ماه مارس ۱۹۹۷ که مصادف با سومین روز ملی کمیسیون بین‌المللی آبیاری و زهکشی در هلند بود با همکاری کمیته ملی هلند وابسته به کمیسیون بین‌المللی آبیاری و زهکشی (ICID) و مؤسسه بین‌المللی توسعه همه جانبه آب و خاک برای زیربنای مهندسی هیدرولیک و محیط زیست (IHE) همایشی تحت عنوان "جنبه‌های مالی مدیریت آب" برگزار گردید.

در زمینه مدیریت آب، مکانیزم‌های سرمایه‌گذاری و هزینه‌های مشترک دارای دیدگاه‌های بسیار است. این تفاوت‌ها بیشتر به خاطر نیازهای مختلف برای سیستم‌های گوناگون مدیریت آب، تفاوت‌های اقلیمی، وابستگی‌های اقتصادی، سیاسی و اجتماعی در کشورهای مختلف به وجود آمده است. به علاوه اختلافات خاصی بین مناطق شهری و روستایی وجود دارد.

مؤسسه بین‌المللی توسعه آب و خاک برای زیربنای مهندسی هیدرولیک و محیط زیست که در سال ۱۹۹۷ چهارمین سالگرد دوره کارشناسی ارشد بین‌المللی در مورد توسعه آب و خاک را برگزار نموده این عنوان را برای چنین روزی انتخاب کرده است. این موضوع با استقبال بسیاری در سراسر دنیا مواجه شده و کاملاً در قالب روز جهانی آب که همه ساله در ۲۲ ماه مارس برگزار می‌گردد قرار دارد.

کمیته ملی هلند وابسته به ICID همه ساله در روز جهانی آب نسبت به برگزاری سمیناری در زمینه مدیریت آب اقدام می‌نماید. مجموعه مقالات سومین روز ملی کمیسیون بین‌المللی آبیاری و زهکشی هلند عبارتند از:

- مدل‌های کامپیوتری برای مدیریت آبیاری

- مشارکت کشاورزان در مدیریت آب

در طول سومین روز ملی کمیسیون بین‌المللی آبیاری و زهکشی در هلند بیشتر بر روی جنبه‌های مالی مختلف مدیریت آب تمرکز داشت. در مورد انتخاب موضوعات و سخنرانان سعی شده است این اختلافات را به نحو مطلوب نشان داده شود. ضمناً توجه زیادی به شرایط موجود در هلند و سایر کشورها در سطح محلی، ملی و بین‌المللی از نظر

شهری و روستایی شده است. امید است این مجموعه مقالات راهگشای خوانندگان بوده و شاید بخشی از آن و یا کلیه آنها در فعالیت‌های ایشان کاربرد داشته باشد.

بارت شولتز

(B. Shultz)

- ۱ مروری بر جنبه‌های مالی مدیریت آب
نویسنده: Paul J.M.van Hofwegen
- ۲۵ تأمین هزینه‌های مدیریت آب در کشور هلند
نویسنده: Pieter Huisman
- ۴۱ مدیریت مالی اداره کل آب ناحیه «دلفلاند»
نویسنده: Pieter P.G.M. Spoek
- ۵۱ نرخ‌های آب آبیاری در تشکیلات آبیاری غیرمتمرکز «مندوزا»
نویسنده: Mirta Marre, Rosa Bustos, Jorge Chambouleyron, Marinus G. Bos
- ۷۳ توانایی کشاورزان در سرمایه‌گذاری و مدیریت آبیاری در کشورهای آسیایی
نویسنده: Ton G.H. Jansen
- ۱۰۹ توانایی پرداخت هزینه‌های مدیریت (اداره) آب شهری
نویسنده: Jan Tidde Bresters
- ۱۲۳ جنبه‌های مالی مدیریت بین‌المللی آب
نویسنده: Kess A. Leedertse
- ۱۳۵ مدیریت مالی - نظری به آینده
نویسنده: Peter Lee
- ۱۴۵ چهل سال توسعه آب و اراضی
نویسنده: Eugene R. Dahmen

مروری بر جنبه‌های مالی مدیریت آب

مقدمه

مدیریت آب عبارت از کنترل، اداره کردن جریان‌های سطحی و زیرزمینی، برنامه‌ریزی و محافظت از حیات انسان و محیط زیست می‌باشد. مدیریت آب دارای اهداف مختلفی است، از جمله: تأمین آب جهت مصارف کشاورزی، صنعتی و خانگی، تخلیه آب‌های اضافی، ایجاد تدابیر حفاظتی در مقابل سیلاب‌ها و حفظ و حراست از محیط زیست برای برخوردارگی از زندگی بهتر (توجه به مواردی همچون کیفیت آب، استفاده‌های تفریحی از آب و حفظ طبیعت).

برای اداره و کنترل جریان‌ها و کنترل تراز آب (زیرزمینی)، مجموعه‌ای از سازه‌های هیدرولیکی مورد نیاز است. شرط بقاء و استمرار سیستم آن است که هزینه توسعه و مدیریت نیازهای زیربنایی فوق‌الذکر توسط عوامل ذینفع یا در کل، توسط عموم تأمین گردد. این مسئله مستلزم وجود یک سیستم مدیریت مالی دقیق و استوار است که در آن عواید حاصل از ارائه خدمات آب بتواند مخارج مصروف مربوطه را تأمین نماید.

هدف از ارائه کتاب مرور جنبه‌های مالی در مدیریت آب است. برای تلفیق جنبه‌های مختلف، یک چهارچوب کلی در اینجا ارائه می‌گردد. این چهارچوب مبتنی بر اصل «پرداخت پول در ازای ارائه خدمات پول، و ارائه خدمات در ازاء پرداخت» پول می‌باشد. طبق این اصل افرادی که از مزایای ارائه اینگونه خدمات استفاده می‌کنند ملزم به مشارکت در پرداخت هزینه عرضه اینگونه خدمات بوده و میزان خدمات ارائه شده بستگی به میزان پرداخت بابت اینگونه خدمات دارد. با استفاده از این چهارچوب موارد مختلفی که هر یک بیانگر یکی از فعالیت‌های عمده مدیریت مالی است جهت انواع مختلف خدمات عرضه شده به دقت تشریح می‌گردد.

شرایط استمرار، التزام و قیودی که در ارتباط با معرفی برخی اصول مدیریت مطرح می‌گردد جهت ارائه خدمات مختلف در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه، مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد.

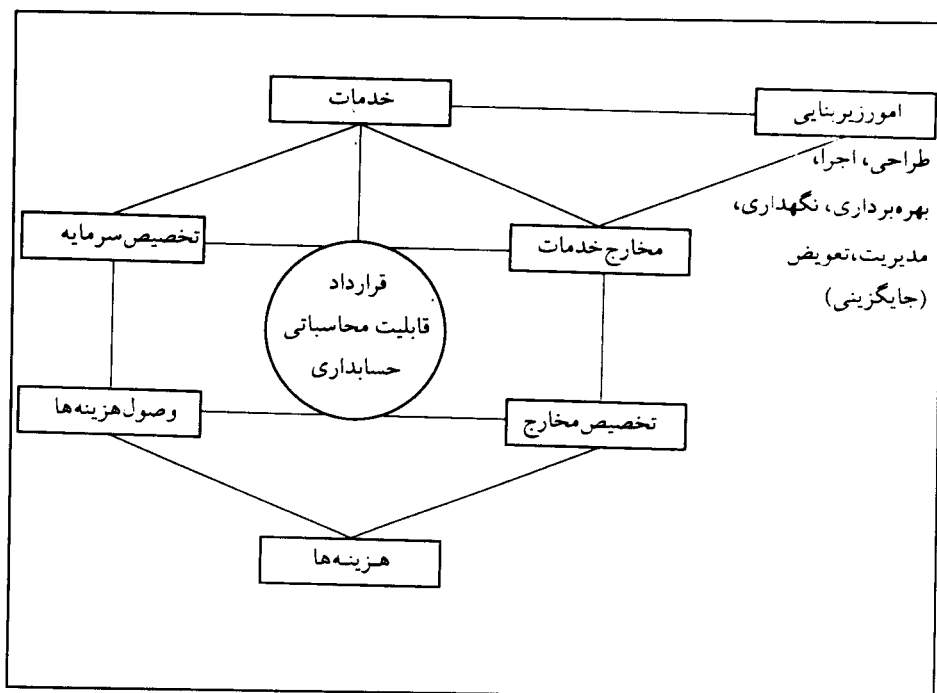
چهارچوب کلی

چهارچوب کلی مدیریت مالی جهت زیر ساختار هیدرولیکی در شکل ۱ نشان داده شده است. پایه و اساس این چهارچوب بقاء و استمرار سیستم است. از جمله شرایط لازم جهت استمرار سیستم، آن است که سیستم از سرمایه‌گذاری کافی جهت بهره‌برداری، نگهداری و مدیریت برخوردار باشد. مخارج خدمات ارائه شده اصولاً می‌باید توسط اشخاصی که از مزایای این خدمات بهره می‌جویند، تأمین گردد. لذا در اینجا لازم است دقیقاً بررسی شود. اولاً افراد ذینفع که از این مزایا بهره می‌برند چه کسانی هستند، و ثانیاً اشتیاق آنها در پرداخت هزینه خدمات ارائه شده چقدر است. مشتریان این گونه خدمات فقط در صورتی راغب به پرداخت هزینه‌های خدماتی هستند که این خدمات معتبر بوده، هزینه معقولانه‌ای داشته باشند، و بالاخره راه‌گیزی برای فرار از پرداخت این هزینه‌ها برای این افراد متصور نباشد.

در بسیاری از کشورها برای کاهش هزینه‌های مشتریان، یارانه‌هایی از طرف دولت برای این منظور اختصاص می‌یابد. این مسئله باعث تضعیف انگیزه در ارائه بهینه خدمات و استفاده مؤثر و پر بازده از منابع توسط مؤسسه مدیریتی می‌شود. چنین به نظر می‌رسد که استقلال مالی مؤسسه مدیریتی پیش شرط استمرار و بقاء سیستم باشد. تأمین و عرضه خدمات مستلزم وجود زیرساختاری است که نیازمند برنامه‌ریزی، طراحی، اجراء، بهره‌برداری، نگهداری و پس از مدتی تعویض یا مدرنیزه کردن می‌باشد. در آغاز توسعه، به منظور تأمین بخش معینی از خدمات، زیرساختار سیستم طراحی می‌گردد. مخارج تأمین این خدمات مستقیماً با میزان خدمات عرضه شده در ارتباط می‌باشد. هرچه سطح این خدمات بالاتر باشد کارهای مدیریتی و ملزومات زیرساختاری بیشتری نیز مورد نیاز بوده که لزوماً مخارج بیشتری را نیز به دنبال خواهد داشت. در حالتی که مشتریان هزینه خدمات ارائه شده را به طور کامل پرداخت می‌کنند میزان ارائه این گونه خدمات می‌باید متناسب و متوازن با هزینه باشد که از راه مشاوره با مشتریان و دیگر طرف‌های ذینفع مشخص می‌گردد.

نتایج مربوطه نیز در قرارداد خدماتی فیما بین ارائه دهنده خدمات و مشتری این

خدمات درج می‌گردد. اجرای چنین قراردادهایی فقط زمانی موفقیت‌آمیز خواهد بود که سیستم محاسباتی و مکانیسم‌های محاسباتی مؤثر و روشنی اعمال گردد. این مکانیسم‌ها و سیستم نیز بخشی از قرارداد خدماتی را تشکیل می‌دهند.



شکل ۱ - چهارچوب کلی مدیریت مالی

در خصوص مؤسسه‌هایی که بیش از یک نوع خدمات عرضه می‌کنند برای تعیین مخارج واقعی هر مورد خدمات، روش‌ها و نحوه تخصیص مخارج باید مشخص گردد. پس از اینکه هزینه فعالیت‌های خاص بابت ارائه خدمات ویژه معین گردید، این هزینه نیز به مخارج کلی خدمات ارائه شده اضافه می‌گردد. برای تعیین تعرفه‌ها، میزان مخارج بابت خدمات عرضه شده مورد نظر است که بر مبنای مخارج کلی و یک سری معیارها مشخص می‌گردد. با وجود این، تصمیم‌گیری در مورد نحوه تعیین تعرفه‌ها معمولاً در ارتباط با

مقررات و خط‌مشی دولت و با توجه به ویژگی انحصاری بودن خدمات عرضه شده می‌باشد. برخی مواقع قیمت‌ها ثابت و گاهی سقفی برای آن تعیین می‌گردد. چنانچه جهت تأمین مخارج واقعی خدمات ارائه شده این تمهیدات کافی نباشد تخصیص یارانه‌ها امری ضروری خواهد بود، در غیر این صورت سیستم فوق ممکن است به تدریج خراب شده و در نتیجه باعث افت و تنزل سطح خدمات عرضه شده گردد.

هزینه‌های خدمات ارائه شده یا باید توسط مؤسسه ارائه‌دهنده خدمات و یا از طریق عوامل واسطه‌ای وصول گردد. وصول هزینه‌ها هم می‌تواند در برابر ارائه خدمات مربوطه به طور مستقیم انجام شود، و هم می‌تواند از طریق غیر مستقیم به وسیله سطح زیرکشت یا مالیات‌هایی از نوع دیگر انجام گیرد. پس از وصول هزینه‌ها، اعتبارات مربوطه می‌باید از طریق بودجه به مؤسسه مدیریتی تخصیص یابد تا مخارج واقعی هزینه شده را تأمین نماید. در مواردی که هزینه‌ها از طریق مالیات‌ها وصول شده و سپس به حساب درآمد عمومی دولت واریز می‌گردید، برای تأمین خدمات تعهد شده با پایین‌ترین هزینه، سیستم محاسباتی و مقررات حسابداری دقیقی مورد نیاز می‌باشد.

خدمات (مدیریت آب)

خدمات مدیریت آب کدام است؟

- مدیریت آب عبارت است از عملیات کنترلی و اجرایی جریان‌ها و تراز آب سطحی و زیرزمینی، و کیفیت آب، در جهت برآورده نمودن یک یا چند مورد از اهداف ذیل:
- تأمین آب جهت مصارف کشاورزی، خانگی، شهری، صنعتی، تفریحی و حفاظت محیط زیست.
 - زهکشی مناطق شهری و روستایی.
 - تدابیر حفاظتی در برابر سیلاب‌ها در مناطق شهری و روستایی.
 - حفاظت و کنترل کیفی آب:

هریک از اهداف فوق‌الذکر یا مسائل مربوط به مدیریت آب، دارای مشتریان یا گروه‌های ذینفع خاصی هستند. از طرفی این گروه‌ها دارای فصل مشترکی نیز می‌باشند، زیرا افراد مختلف از بیشتر این خدمات بهره می‌برند، برای مثال یک کشاورز از خدماتی نظیر ایجاد تدابیر حفاظتی در مقابل جریان‌های سیلابی، زهکشی و آبیاری استفاده می‌کند. همچنین همسایه غیرکشاورز وی از خدمات تمهیدات حفاظتی در برابر سیل، زهکشی و آبرسانی بهره می‌جوید. لذا مشاهده می‌شود که در هر دو مورد فوق از مزایای دسترسی به آب با کیفیت مطلوب استفاده می‌شود.

چه کسی مسئول تأمین خدمات مدیریت آب است؟

ماهیت آب به عنوان یک منبع حیاتی، و مصارف چندمنظوره و گوناگون آن ایجاب می‌کند که تدابیری هماهنگ جهت اداره و کنترل موارد مختلف و اغلب متضاد، اتخاذ گردد تا پاسخگوی نیازهای مختلف در این زمینه باشد. این تدابیر مدیریتی به عنوان خدمات مدیریت آب عرضه شده و توسط یک یا چند مؤسسه اجرا می‌شود. این مؤسسات ممکن است دولتی، نیمه‌دولتی، خصوصی، سازمان‌ها یا اشخاص مصرف‌کننده محلی، منطقه‌ای و یا حتی بین‌المللی باشند.

گرچه اهداف هر یک از موارد مدیریتی آب با یکدیگر متفاوت است ولی برخی اوقات زیرساختار واحدی مورد استفاده قرار می‌گیرد. ترکیب عمومی خدمات مختلف یک سازمان عبارتند از: آبیاری، زهکشی و تمهیدات حفاظتی در برابر سیلاب‌ها. با توجه به پیشرفت‌های تاریخی، علی‌رغم آن که برای آبرسانی به مناطق روستایی اغلب از شبکه‌های آبیاری استفاده می‌شود، کمتر می‌توان مجموعه‌ای رسمی از آبیاری و تأمین آب خانگی را همراه با هم یافت. گرچه به ندرت می‌توان مجموعه‌ای از کلیه اهداف مدیریت آب را با هم در یک سازمان مشاهده کرد، ولی ماهیت آب ایجاب می‌کند تا بین مؤسسه‌های جداگانه هماهنگی بیشتری وجود داشته باشد. برخی اوقات تفاوت‌های موجود میان گستردگی محدوده خدمات، فن‌آوری و مشتریان، تفکیک عرضه خدمات را ضروری می‌سازد، مانند تأمین آب جهت مصارف خانگی، ولی با این حال مدیریت خدمات مختلف مربوط به یک منبع تأمین‌کننده آب می‌باید به خوبی با یکدیگر هماهنگ بوده و ترجیحاً در چهارچوبی از توافقات (قراردادهای) به عمل آمده میان

مصرف‌کنندگان (رقیب) انجام شود. این مسئله باعث ایجاد علاقه متقابل به خدمات عرضه شده و نیز گسترش امور زیربنایی و سرمایه‌گذاری در آن می‌شود. گاهی اوقات نیز اتفاق می‌افتد که سازمان‌های مختلفی در تأمین خدمات واحدی سهیم هستند. مثال بارزی که در این زمینه وجود دارد عبارت است از تأمین آب جهت مصارف آبیاری در کشاورزی که مستقیماً به مشتریان مختلف عرضه نمی‌شود، بلکه از طریق تشکل مصرف‌کنندگان آب به آنها عرضه می‌گردد.

مشتریان (خدمات مدیریت آب) چه کسانی هستند؟

در مدیریت آب برای گروه‌های مختلف مشتریان، خدمات مختلفی عرضه می‌گردد. ماهیت خدمات ارائه شده این مسئله را مشخص می‌کند که آیا مشتریان اشخاصی هستند که به روشنی احراز هویت شده و بدون ایجاد اشکال در منافع عمومی داوطلبانه قادر به استفاده یا رد خدمات مربوطه هستند یا خیر. در معامله تأمین حجم معینی از آب، تقاضای آب را می‌توان قبول یا رد کرده بدون این که مزاحمتی برای دیگر مصرف‌کنندگان آب ایجاد شود (مشروط بر آن که عامل الزام‌کننده‌ای نباشد). در چنین حالتی بین عرضه‌کننده خدمات و مشتری می‌تواند ارتباطی مستقیم به وجود آید.

برای مشخص شدن طرف قرارداد جهت عرضه خدمات به وی، و نیز نشانی که صورت‌حساب‌های هزینه به آنجا می‌باید ارسال گردد، مقتضی است مشخصات مشتریان به روشنی ارائه گردد. با این حال خدماتی همچون تدابیر حفاظتی در برابر سیل، زهکشی و تصفیه آب مورد توجه و خواست عموم بوده و نمی‌توان آنها را به طور انفرادی قبول یا رد کرد. از آن گذشته، اشخاصی که این خدمات به آنها عرضه می‌گردد از لحاظ هویت همیشه مشخص و شناخته شده نیستند. در جدول شماره ۱ خصوصیات مشتریان یا افراد ذینفع در خدمات مختلف ارائه شده است.

در بسیاری از کشورهای در حال توسعه، در مورد احراز هویت مشتریان جهت تأمین خدمات آبیاری و زهکشی کشاورزی، مشکل دیگری نیز پیش می‌آید. در طرح‌های مربوط به خرده مالکین که تعداد مشتریان منفرد بسیار زیاد است خدمات مربوطه اغلب به گروهی از کشاورزان یا تشکل مصرف‌کنندگان آب عرضه می‌گردد. موفقیت یا عدم موفقیت چنین شیوه‌ای در گرو عملکرد متقابل عرضه‌کننده خدمات و گروه ذینفع و نیز نقش خود گروه

است. تحرک و فعالیت اعضای گروه نقش مهمی در عملکرد این گروه‌ها دارد. در بسیاری از طرح‌های خرده مالکین که سطح درخواست استیجاری بالاست و تمهیدات استیجاری در فصول مختلف تغییر می‌کند، داشتن آمار مشخصی از کلیه این تمهیدات کاری بس مشکل است. مالکین این اراضی اغلب در نقاطی بسیار دور از اراضی خود اقامت داشته و لذا ارتباطشان با افرادی که در محل اراضی آنها به فعالیت‌های تولیدی مشغول‌اند یا بسیار کم است یا اصلاً ارتباطی با آنها ندارند. در چنین مواردی عرضه خدمات زهکشی و آبیاری متوجه این گونه مستأجران بوده که وقتی تحرک و فعالیت‌ها نیز بالا باشد کار عرضه خدمات به افراد بسیار مشکل خواهد شد.

جدول ۱- مشتریان و فصل مشترک خدمات (عرضه شده)

خدمات	فصل مشترک خدمات	مشتری
آبرسانی خانگی، شهری و صنعتی	انشعابات جداگانه با کنتور	صاحبخانه‌ها، مستأجرین، خانوارها، صنایع و شخصیت‌های دیگر با هویت مشخص
	شیرهای آب عمومی	عموم افراد یا گروه‌های مصرف‌کننده
آبیاری	انشعاب‌های جداگانه	مالک زمین، مستأجر
	آبگیرهای درجه ۳ (مزرعه)	گروه کشاورزان یا تشکل مصرف‌کنندگان آب؛ مالکین اراضی و مستأجران
زهکشی کشاورزی	خروجی جداگانه	مالک زمین، مستأجر
	خروجی درجه ۳	گروه کشاورزان یا تشکل مصرف‌کنندگان آب؛ مالکین اراضی و مستأجران
زهکشی شهری	فاضلاب عمومی و آب باران، بدون فصل مشترکی مشخص	کلیه افراد داخل محدوده منطقه خدماتی؛ مالکین اراضی، مالکین و استفاده‌کنندگان از اموال
تدابیر حفاظتی در برابر سیل	بندها (خاکریز)، بدون فصل مشترک مشخص	کلیه افراد داخل محدوده حفاظت شده در برابر سیل؛ مالکین اراضی، مالکین و استفاده‌کنندگان از اموال
تصفیه کیفی آب	انشعاب فاضلاب	عموم افراد؛ کلیه خانوارها، صنایع، و شخصیت‌های تجاری و تشکیلاتی (اداری) دیگر

سطح خدمات

سطح خدمات عبارت است از یک سری استانداردهای بهره‌برداری که توسط مؤسسه مدیریتی و با مشاوره مصرف‌کنندگان و دیگر گروه‌های ذینفع، جهت اداره سیستم (آبیاری و زهکشی) برقرار شده است (وان هوف وگن و مالانو، ۱۹۹۷). سطح خدمات نتیجه تطبیق پارامترهای مدیریت با (خصوصیات) مشتریان است که در ارتباط با خدمات ویژه می‌باشد. در تعیین سطوح خدمات، ظرفیت و توانایی زیرساختار موجود و مدیریت آن به عنوان عوامل مهم و حائز اهمیت تلقی می‌شوند.

سطوح خدمات، تحت عنوان مشخصات خدماتی و معیارهای کیفی تبیین می‌شوند. مشخصات خدماتی بر مدیریت سیستم احاطه داشته و به دنبال دو هدف می‌باشند:

- ارائه یک سری مقررات که به وسیله آن می‌توان نحوه بهره‌برداری از سیستم و عملکرد آن را بررسی و ارزیابی کرد؛

- ارائه یک سری مقررات که بر نحوه عرضه خدمات احاطه دارند.

سری اول این مشخصات ویژگی‌هایی بارز و عملی هستند که از نظر کمی و محاسباتی قابل اندازه‌گیری بوده و امکان مقایسه امور کاملاً اجرایی را با اهداف مدیریت مقدور می‌سازند. یک سری از این مشخصات اجرایی شامل نمونه‌های زیر است:

- میزان، مدت و تعداد دفعات تحویل آب؛

- کیفیت آب‌های سطحی و زیرزمینی؛

- تراز آب‌های سطحی و زیرزمینی و حد تغییرات آنها (margin of variation)؛

- تخمین دوره آب‌گرفتگی و عمق آب ناشی از سیلاب؛

- سیستم کنترل و نظارت بر نحوه عرضه خدمات؛

سری دوم مشخصات فوق یک سری ضوابط است که به طور کلی به شرایطی اطلاق می‌شود که تحت آن شرایط خدمات فوق ارائه می‌گردد. برخی از این شرایط عبارتند از:

- مخارج خدمات؛

- تمهیدات مرتبط یا نحوه پرداخت؛

- نقاط عرضه خدمات - فصل مشترک؛

- سیستم‌های سفارش آب؛

- محدودیت‌های موجود در امر خدمات‌رسانی؛
- اولویت‌ها در امر خدمات‌رسانی.

کیفیت خدمات‌رسانی بستگی به نحوه عرضه آب، زهکشی، تدابیر حفاظتی در برابر سیل و غیره دارد. این عوامل را نیز می‌توان به کمک ترکیبی از این ویژگی‌ها شناسایی کرد: تکافو، قابلیت انعطاف، سهولت و راحتی، مخارج و اطمینان (تضمین) به عرضه خدمات. هر یک از خدمات فوق دارای یک سری مشخصات خاص خود است. این مشخصات و شرایط بخشی از قراردادی است که میان عرضه‌کننده خدمات و مشتری آن منعقد می‌گردد. در جدول شماره ۲، برخی از مشخصات عملی جهت خدمات مختلف و معیارهای کیفی خاص آنها ارائه شده است.

سیستم زیرساختاری

سیستم زیرساختار و سطوح خدمات

عرضه خدمات مستلزم وجود سازه‌های آبی زیربنایی است که ابتدا باید طراحی گردد، سپس اجرا شده و بهره‌برداری شود، از آن مراقبت گردد و بالاخره پس از مدتی تعویض گردد. سیستم زیرساختار در واقع توافق در مورد سطح خدماتی است که باید عرضه شود. در طرح‌های جدید، سیستم زیرساختاری را می‌توان متناسب با سطوح خدمات توافق شده ایجاد کرد. با این حال در طرح‌هایی که در حال حاضر موجود هستند سیستم زیرساختاری موجود می‌باید در روند تصمیم‌گیری در مورد سطوح خدمات مربوطه گنجانده شود. عواملی که سطوح خدمات را محدود می‌سازند معمولاً عبارتند از ظرفیت و مسیر کانال‌ها، زهکش‌ها، مخازن آب، تلمبه‌خانه‌ها، بندها (خاکریزها) و غیره. همچنین سطح خودکار بودن سیستم (اتوماسیون) و کنترل موضعی (محلی) یا متمرکز سیستم‌های کنترل جریان آب، تأثیر بسزایی بر زمینه بالقوه سطوح مختلف دارند.

سطح خدمات قابل عرضه، نتیجه ترکیبی است از داده‌های مدیریتی و سازه‌های آبی زیربنایی. سیستم زیرساختاری معمولاً با افزایش تلاش‌های مدیریتی افزایش مختصری (marginal increase) را جهت سطوح مختلف در نظر می‌گیرد. با این حال برای این افزایش نیز حد و مرزی وجود دارد که چنانچه از آن حد بگذرد مستلزم سرمایه‌گذاری

اضافی در سیستم زیرساختاری است تا بدین وسیله عوامل زیر ساختاری محدودکننده از سر راه برداشته شوند. در جدول شماره ۲ این عوامل محدودکننده برای سیستم زیرساختاری هر کدام از خدمات ارائه شده است.

جدول ۲- خدمات مدیریت آب، مشخصات خدمات، معیارهای کیفی و عوامل محدودکننده سیستم‌های زیرساختاری

خدمات	مشخصات خدمات	معیارهای کیفی	عوامل محدودکننده سیستم زیرساختاری
تأمین آب - بیزی - مصرف خانگی - صنعتی - شهری - زیست محیطی	- میزان، مدت و تعداد دفعات - ارتفاع یا فشار - کیفیت آب - کنترل و نظارت - اطمینان در تأمین آب	- قابلیت انعطاف - کفایت - اعتبار و اعتماد - سهولت - مخارج	- ظرفیت سیستم جذب - ظرفیت سیستم هدایت (انتقال) - ظرفیت سیستم توزیع - نوع کنترل جریان آب
زهکشی - شهری - روستایی (غیرشهری)	- سطوح آب زیرزمینی - سطوح آب سطحی - حد تغییر سطوح آب - عمق احتمالی و مدت سیلاب	- ایمنی - اعتبار و اطمینان - مخارج - حفاظت و حرارت	- ظرفیت سیستم هدایت - ظرفیت تلمبه‌خانه - ظرفیت ذخیره‌سازی - نوع کنترل جریان آب
تدابیر حفاظتی در برابر سیل	- حرارت حداکثر تا خارج از سطوح آب	- ایمنی - اعتبار و اطمینان - مخارج	- ارتفاع بندها - ظرفیت ذخیره‌سازی بین بندها - ظرفیت ذخیره‌سازی در دریاچه‌ها - نوع سیستم هشدار دهنده در برابر سیل
کیفیت آب - آب‌های سطحی - آب‌های زیرزمینی	- میزان حداکثر غلظت مواد آلاینده شیمیایی زیولوژیکی - ایمنی	- اعتبار و اطمینان - مخارج	- نوع مراکز تصفیه آب - ظرفیت مراکز تصفیه آب - ظرفیت جمع‌آوری و تأسیسات مربوط به ضایعات

سازمان‌های مختلف مسئول توسعه و مدیریت سیستم زیرساختاری

توسعه و مدیریت سیستم زیرساختاری می‌تواند توسط یک سازمان انجام شود، ولی در اغلب موارد چندین سازمان این کار را انجام می‌دهند، به ویژه که در توسعه زیربنایی اولیه و مدیریت آن پس از تکمیل، غالباً مؤسسات مختلفی این کار را انجام می‌دهند. در سیستم‌های جدید انجام این کار مستلزم آن است که روندی از انتقال مالکیت دارایی‌ها و اموال به همراه ارزش‌های ویژه آنها، از مؤسسه توسعه به مؤسسه مدیریتی اجرا شود. گاهی نیز یک یا چند مؤسسه و تشکل‌های مصرف‌کنندگان آب می‌توانند مسئولیت مدیریت سیستم ساختاری را بر عهده گیرند. برای مثال در بسیاری از شبکه‌های آبیاری خرده مالکی مؤسسات آبیاری مسئولیت شبکه اصلی را بر عهده داشته و مسئولیت شبکه توزیع آب بر عهده گروه‌های کشاورزان یا تشکل‌های مصرف‌کنندگان آب است.

جهت توسعه سیستم زیرساختاری و تعیین سطح کمی خدمات آب لازم است که این موارد چه در داخل سازمان و چه در ارتباط با سازمان‌های مختلف از هماهنگی لازم برخوردار باشند.

رودخانه‌های مشترک بین کشورها، (international rivers) توسط سازمان‌های مختلفی اداره می‌شوند. مداخله یا عدم مداخله یک کشور در این موارد می‌تواند آثاری جدی بر مدیریت آب در کشورهای دیگر (معمولاً آنهایی که در پایین دست هستند) بگذارد. شرایط توسعه چنین رودخانه‌هایی آن است که کشورهای ذینفع در این برنامه دارای هماهنگی‌های کافی در امور سرمایه‌گذاری، مالی و هزینه‌ها باشند.

هزینه خدمات

برای تأمین هزینه امور زیربنایی سیستم و مدیریت آن، نیاز به منابع تأمین‌کننده

می باشد. هزینه زیرساختار فیزیکی و مدیریت آن در ارتباط مستقیم با سطح خدماتی است که می تواند ارائه دهد. هرچه سطح این خدمات بالاتر باشد مخارج مربوطه نیز بیشتر خواهد بود. این مخارج می باید یا از مشتریان مصرف کننده و یا به طور کلی از عموم افراد تأمین گردد. بنابراین در این جا لازم است میزان مخارجی را که در ارتباط با تأمین سطح معینی از خدمات است را برآورد کنیم.

مخارج مرتبط با تأمین سطحی از خدمات عبارتند از مخارج بهره برداری، نگهداری از دارایی ها و اموال، استهلاک اموال و برگشت سرمایه. البته در نظر گرفتن میزان بهره جهت سرمایه گذاری در امور آبیاری و زهکشی امر غیر متعارف محسوب می شود.

استهلاک اموال معمولاً به عنوان پرهزینه ترین عامل قلمداد شده و منعکس کننده میزان استفاده از سیستم زیرساختار و کارکرد آن است. مخارج اولیه و عمر سرویس دهی زیرساختار، عوامل تعیین کننده میزان این مخارج است. سیستم های کنترلی که سطح بالاتری از تجهیزات خودکار را به کار می گیرند مستلزم سرمایه گذاری مقدماتی بیشتری هستند. در مواردی که سیستم زیرساختاری توسط مؤسسه ای توسعه می یابد که غیر از مؤسسه مدیریتی است، لازم است اموال و دارایی ها انتقال یابند. این انتقال اموال، از جمله امور نگهداری معوق در شروع به کار انداختن سرمایه دارای ارزش اسمی برای اموال است. در بسیاری موارد جهت این گونه سرمایه گذاری های اولیه در مورد سازه های آبی زیربنایی یا به طور نسبی یا به طور کامل یارانه تعلق می گیرد. مثال بارزی که می توان در اینجا ذکر کرد مربوط به انتقال اموال سازه های آبی زیربنایی منطقه احیای اراضی پولدر اوستلیک فلولاند (Polder Oostelijk Flevoland) است. انتقال مسؤلیت مدیریت از سازمان توسعه اسیلمیرپولدرز (Ijsselmeer polders) به هیئت آب فلوروارد (Water Board Flever Waard) شامل سازه های آبی زیربنایی (به جز تلمبه خانه ها) بوده و حتی مقداری وجه نیز پرداخت گردید تا مخارج نگهداری معوق را جبران نماید. ارزش اسمی اموال در این حالت صفر فرض شده و باری بر دوش افراد ذینفع نمی گذارد.

مخارج بهره‌برداری در درجه اول به وسیله تعداد پرسنل و سطح مهارت آنها تعیین می‌گردد که برای بهره‌برداری از سیستم زیرساختار و کارخانه‌ها و تجهیزات آن مورد نیاز می‌باشند.

بین تعدد سازه‌های کنترلی و نیروی انسانی مورد نیاز، رابطه‌ای مستقیم وجود دارد، در حالی که بین سطح خودکار بودن سیستم کنترلی و نیاز به نیروی انسانی جهت بهره‌برداری از سیستم رابطه‌ای معکوس برقرار می‌باشد. با این حال سیستم‌هایی که تحت سطح خودکار بودن بالاتری بهره‌برداری می‌شوند، سطح مهارت‌های مورد نیازشان نیز بالاتر است.

مخارج نگهداری از سازه‌های آبی زیربنایی در وهله اول به وسیله تعدد سازه‌های کنترلی و هزینه جداگانه آنها تعیین می‌شود. سازه‌های پیچیده از لحاظ مکانیکی معمولاً دارای هزینه نگهداری بیشتری هستند و رعایت استانداردهای نگهداری در مورد آنها از حساسیت بیشتری برخوردار است. این مسئله بخصوص در مورد سیستم‌های کاملاً خودکار حائز اهمیت است که کنترل کامپیوتری هدف مورد نظر آنهاست. از آن گذشته مخارج قطعات عمدتاً بستگی به این موضوع دارد که آیا خدمات تخصصی در داخل کشور تهیه می‌شود یا اینکه می‌باید از خارج از کشور تأمین گردد. در برخی از کشورها به خاطر وجود محدودیت‌های ارزی، این مسئله اغلب مشکلات عدیده‌ای را در ارتباط با تهیه و تدارک تجهیزات به وجود می‌آورد.

افزایش سطح خدمات خودبه‌خود به معنای افزایش تمهیدات مدیریتی و یا ارتقاء و بهبود بخشیدن زیرساختار، و یا هر دوی این عوامل است. موازنه بین سرمایه‌گذاری در سیستم زیرساختاری و تمهیدات مدیریتی جهت نیل به سطح معینی از خدمات مبتنی بر این نظریه است که سطح خدمات بخشی از برنامه استراتژیک جامع برای مؤسسه مدیریتی محسوب می‌شود. مشتریان خدمات عرضه شده یا دیگر افراد ذینفع از طریق مشاوره می‌توانند در روند تصمیم‌گیری در مورد سطح خدمات و هزینه مربوطه سهیم شوند.

به منظور مستندسازی هزینه عوامل مختلف مدیریتی، این مسئله حائز اهمیت زیاد

است که سوابق مستندی از هزینه واقعی از جمله تنوعی که در مورد هر نوع فعالیت اتفاق می افتد را موجود داشته باشیم. این کار باعث می شود تا مدارک لازم و مستند در دسترس باشد تا به کمک آنها بتوان سطوح دقیق سرمایه گذاری را مشخص نموده و بدین وسیله برنامه ریزی جهت فعالیت های بهره برداری و نگهداری از کارآیی بالاتری برخوردار شود.

تعیین هزینه ها

در سیستم هایی که دارای مدیریتی هستند که خدماتی به آنها عرضه می شود پرداخت بابت این خدمات توسط مشتریان می باید در حدی باشد که اگر هم به طور کامل هزینه های مربوطه را جبران نکند حداقل هزینه مربوط به تأمین آن خدمات را پوشاند. در صورتی که مؤسسه ها فقط تأمین کننده یک نوع از خدمات باشند در این صورت تمام هزینه مربوطه به آن نوع از خدمات اختصاص می یابد. با این حال اکثر مؤسسه های مدیریت آب بیشتر از یک نوع خدمات ارائه می دهند. این بدان معناست که اگر پرداخت ها می باید منعکس کننده هزینه این خدمات باشند این مؤسسه ها می باید قادر باشند هزینه واقعی خدمات مختلف را تعیین کنند. در اینجا یک سیستم حسابداری مورد نیاز است تا تفاوت و اختلاف این هزینه ها را با عوامل مختلف مدیریت آب که این هزینه ها به آنها نسبت داده شده اند را مشخص نماید. هرچه تعداد این عوامل مدیریتی و تفاوت های موجود در سطح خدمات ارائه شده توسط یک تأمین کننده خدمات بیشتر باشد سیستم حسابداری مربوطه نیز پیچیده تر و پرهزینه تر خواهد شد. به منظور انجام امور حسابداری در تمام مدت سیستم حسابداری دقیق مورد نیاز است.

بعضی اوقات لازم است در یک شبکه واحد هزینه ای اضافی بابت هم سطح سازی خدمات جهت گروه معینی از مشتریان اختصاص یابد. برای مثال طرح آبیاری تریفیا (Triffa) در مراکش که سطح یکسانی از خدمات به کلیه کشاورزان عرضه می گردد. با این حال آن کشاورزانی که در مناطق مرتفع تر سکونت دارند می باید هزینه ای اضافی نیز بابت جبران هزینه پمپاژ آب پرداخت نمایند. موارد دیگر مشابه عبارتند از زمین های پست ساحلی در کشور هلند که به خاطر پایین بودن ارتفاع این مناطق هزینه هایی بابت پمپاژ

می‌باید جهت تأمین خدمات زهکشی مشابه با مناطق دیگر در نظر گرفته شود. این موضوع نشان می‌دهد که در سطح معین هزینه‌ها می‌باید از یکدیگر متمایز گردند. با این حال باید توجه داشت در صورتی که بخواهیم محاسبه این هزینه‌های اضافی را به طور خیلی مبسوط مشخص کنیم این کار خود نیاز به تشکیلات اداری و محاسباتی گسترده‌ای دارد که هزینه آنها با هزینه‌ای که بابت ارائه خدمات صرف می‌شود متناسب نمی‌باشد.

هزینه پرداختی بابت ارائه خدمات

هزینه‌هایی که بابت خدمات ارائه شده در نظر گرفته می‌شود جهت جبران کلیه هزینه‌های خدمات ارائه شده یا قسمتی از آن می‌باشد. ماهیت خدمات ارائه شده نقش بسیار مهمی در تعیین پایه و مبنای هزینه‌های اختصاص یافته دارد. ماهیت خدمات ارائه شده می‌تواند متفاوت باشد، مثلاً از تأمین حجم معینی آب با کیفیتی معین جهت مصرف‌کنندگانی با ماهیت مشخص، تا تأمین تمهیدات حفاظتی در برابر سیل برای عموم افراد، دام‌ها و اموال آنها که در منطقه تحت حفاظت قرار دارند. امکانات مختلفی جهت تأمین و جبران هزینه خدمات ارائه شده وجود دارد. تأمین هزینه‌ها را می‌توان بر مبنای معیارهای زیر در نظر گرفت:

- نرخ‌های یکسانی که در آن کل هزینه تقسیم بر هزینه مربوطه می‌شود (مثلاً هزینه بر حسب هکتار، نفر یا سرانه و یا بر حسب واحد مصرفی آب)
- شاخص هزینه واقعی خدمات عرضه شده (برای مثال آبیاری، پمپاژ ثقلی)
- شاخص سطح مزایایی که برای مشتری خدمات عرضه شده متصور است (حفاظت اموال وی)
- شاخص هزینه جهت تصفیه مواد آلاینده فاضلاب (پرداخت بر حسب واحد آلودگی) اجرای هریک از این موارد مستلزم به روز درآوردن مستمر پایگاه داده‌هاست که اطلاعات اساسی تعیین‌کننده میزان هزینه‌ها را در بر دارد (مالکیت اراضی، ارزش اموال و دارایی‌ها، حجم آب توزیع شده، حجم آلودگی و فاضلاب تخلیه شده و غیره).

۱- اندازه‌گیری حجمی برای عرضه خدمات در شبکه‌های آبیاری ثقلی در

کشورهای مراکش و استرالیا:

در طرح تریفا (Triffa) در حوضه آبریز مولویا (Moulouya) که در شمال شرقی کشور مراکش قرار دارد کشاورزان به نوبت آب پادبی ثابت ۲۰ یا ۳۰ لیتر بر ثانیه را دریافت می‌کنند. این دبی ثابت از طریق صفحات کنترلی نیربیک به همراه رگلاتورهای ثابت تنظیم‌کننده میزان آب با تاج بلند حاصل می‌شود. مدت زمان تخصیص آب بستگی به میزان محصولات و وسعت منطقه دارد. پس از هر بار تحویل آب، کشاورزان ملزم به امضای رسیدی هستند که حجم آب در آن مشخص شده و به وسیله زمان تخصیص آب و میزان جریان آب تعیین می‌گردد.

در منطقه تحت آبیاری گولبورن مرکزی (Central Goulbourn) در ویکتوریای استرالیا کشاورزان می‌توانند درخواست آب را برای هر مدت زمان و به هر میزان دریافت کنند. آب با عبور از یک دریاچه و یک چرخ دتریدج (Dethridge Wheel) توزیع می‌شود که بدین طریق مقدار حجم آب تحویل شده اندازه‌گیری می‌شود (Van Hofwegen and Malano, 1997).

هزینه‌های منطقه‌ای معمولاً در مورد تمهیدات حفاظت در برابر سیل و زهکشی اعمال می‌شود. این هزینه‌ها می‌توانند نرخ‌های یکسانی باشند که در آن کل هزینه تقسیم بر مساحت منطقه تحت سرویس‌دهی می‌شود. برخی اوقات میزان نرخ‌ها می‌تواند با توجه به ارزش اموال و دارایی‌های تحت حفاظت متفاوت باشد. همچنین در مناطقی که برای عرضه خدمات از تمهیدات اضافی استفاده می‌شود می‌توان هزینه‌های اضافی را در این خصوص در نظر گرفت. برای مثال هزینه‌های اضافی که بابت پمپاژ صرف می‌شود یا در مواردی که حدود تغییرات میزان آب (زیرزمینی) بسیار کمتر است.

در ارتباط با توزیع آب هزینه‌ها را می‌توان بر مبنای نرخ (میزان) مصرف در نظر گرفت. اندازه‌گیری احجام مصرفی می‌باید در محل انتقال آب انجام شود. در مواردی همچون شبکه‌های تأمین آب تحت فشار، مثل آب شرب یا آبیاری تحت فشار، اندازه‌گیری با کنتور

شبکه‌های تأمین آب تحت فشار، مثل آب شرب یا آبیاری تحت فشار، اندازه‌گیری باکنتور آب معمول است. با این حال در بسیاری از شبکه‌های آبیاری ثقلی اندازه‌گیری باکنتور آب کاری بسیار مشکل است زیرا سیستم زیربنایی و توزیع آب اغلب امکان چنین اندازه‌گیری را غیرممکن می‌سازد، به خصوص در طرح‌های خرده مالکی که این نوع اندازه‌گیری جریان آب مستلزم سرمایه‌گذاری هنگفتی می‌باشد. بنابراین در بسیاری از شبکه‌های آبیاری ثقلی پرداخت بابت خدمات عرضه شده و پرداخت بابت این خدمات مخدوش می‌گردد. با این حال پرداخت هزینه حجمی که در طرح‌های ثقلی امکان‌پذیر بوده است در مثال‌هایی در ارتباط با کشورهای مراکش و استرالیا ارائه گردیده است.

هزینه‌ها و تفاوت آن با درآمدها

در مورد طرح‌های آبیاری، زهکشی و حفاظت در برابر سیل، نرخ‌های یکسان برحسب مساحت اراضی، درآمدی بالنسبه پایدار را تأمین می‌کند زیرا این نرخ‌ها مبتنی بر پارامترهایی هستند که خود آنها دچار نوسانات زیادی نمی‌شوند. تفاوت موجود در هزینه‌های بهره‌برداری به خاطر تفاوت در هزینه‌های خاص، مثلاً هزینه پمپاژ در سال‌های کم‌آبی و پرآبی. ولی اگر هزینه‌ها ثابت بوده و براساس میزان مصرف باشد قضیه فرق می‌کند. برای مثال در طرح‌های آبیاری مصرف آب بستگی به مقدار و توزیع باران و موجود بودن آب دارد. در سال‌های پرآبی (پرباران) مصرف آب ممکن است بسیار پایین باشد و در نتیجه درآمد مؤسسه نیز به تبع آن کم خواهد بود. همین مسئله در مورد سال‌های کم‌آبی صادق است و با کمبود آب به ناچار آب جیره‌بندی می‌شود. در چنین مواردی فقط در صورتی می‌توان از پدید آمدن کسر بودجه جلوگیری کرد که بودجه چند ساله اعمال گردد و با توسعه پس‌اندازها آمیخته شود. در اغلب شبکه‌ها ترکیبی از هزینه‌های مختلف اعمال می‌گردد. هزینه مدیریت خدمات عرضه شده اغلب در ارتباط با میزان مصرف بوده و هزینه سرمایه در ارتباط با نرخ یکسان است.

تعرفه گذاری

تعرفه‌ها در اصل به عنوان نسبتی بین هزینه کل خدمات ارائه شده و کل واحدهای خدمات ارائه شده می‌باشند. تعرفه‌های تصاعدی را می‌توان به عنوان ابزاری جهت به حداقل رساندن مصارف آب یا حمایت از اقتنار کم درآمد به کار برد. هزینه‌های بالاسری یا ایجاد ذخیره‌ها را می‌توان به تعرفه‌ها اضافه نمود.

در بسیاری از کشورها مؤسسه‌های مدیریتی نمی‌توانند تعرفه‌ها را وضع کنند (که این مسئله دلایل مختلفی دارد) بلکه دولت این کار را انجام می‌دهد. چنانچه هزینه‌ها وضع شوند هزینه سرمایه اغلب مشمول یارانه شده یا حتی حذف می‌شود و مصرف‌کنندگان فقط هزینه بهره‌برداری، نگهداری و مدیریت را می‌پردازند. حتی این هزینه‌ها نیز اغلب ثابت می‌باشند. سطح این هزینه‌ها معمولاً پایین‌تر از سطح هزینه عرضه خدمات است. در این صورت دولت مجبور است سرمایه بیشتری را برای جبران کسری بودجه اختصاص دهد. لذا مدیریت مالی شبکه به جای اینکه مبتنی بر تقاضا باشد بر اساس عرضه است و این مسئله باعث ایجاد محدودیت در انعطاف‌پذیری بهره‌برداری می‌شود، به ویژه اگر بودجه فقط به صورت بودجه سالانه باشد. در سال‌های کسر بودجه هیچ پساندازی را نمی‌توان توسعه داد. در چنین روشی برای مؤسسه مدیریتی هیچ‌گونه انگیزه‌ای جهت داشتن کارایی بیشتر و راندمان بهتر هزینه‌ها و نیز ارائه خدمات در سطح مورد توافق وجود ندارد.

توانایی و استقبال از پرداخت هزینه‌ها

مشتریان فقط زمانی راغب به پرداخت هزینه خدمات ارائه شده هستند که این خدمات ارزنده بوده، هزینه پرداختی معقولانه بوده و راه‌گیزی نیز برای عدم پرداخت آن وجود نداشته باشد. در صورتی که این خدمات به خوبی ارائه گردد و در خصوص سطح ارائه و هزینه این خدمات با مشتریان توافق حاصل شود دیگر در مورد توانایی و رغبت به

پرداخت از طرف مشتریان بحثی وجود نخواهد داشت. با این حال این مسئله می‌تواند قسمتی از بحثی باشد که در آن توزیع مجدد درآمد و ثروت ملی مورد نظر بوده که این کار از طریق تخصیص یارانه به اقشار کم درآمد و آسیب‌پذیر عملی می‌گردد.

در این صورت استقلال مالی مؤسسه‌های مدیریتی ایجاب می‌کند که مشتریانی که از وضع مالی بهتری برخوردارند به اقشار کم درآمد در طرح خود یارانه دهند. تشخیص اینکه چه کسانی باید یارانه دهند و چه کسانی استحقاق گرفتن یارانه را دارند مستلزم کارهای مدیریتی و هزینه بیشتری است که می‌باید از طریق مشاوره و مذاکرات بین عرضه‌کننده خدمات و مشتریان انجام گیرد.

در خصوص توانایی پرداخت در مناطق شهری به نظر می‌رسد پرداخت‌ها بابت مدیریت آب شهری در کل بالاتر باشد، زیرا تراکم جمعیت، کثرت مشتریان و درآمد آنها عموماً بالاتر است. جهت حمایت از اقشار کم درآمد شهری که بسیاری از آنها یا فاقد هرگونه درآمد بوده و یا درآمدهای بسیار ناچیزی دارند مقتضی است این کمبود از طریق بخش‌های ثروتمند شهر جبران گردد. اینها مشکلاتی هستند که در صورت مکمل بودن مدیریت‌های آب شهری و روستایی (غیر شهری) می‌باید با آنها روبرو شود. در این ارتباط می‌توان از استانداردهای مختلفی جهت تخصیص هزینه استفاده کرد و احتمالاً بعضی از افراد نیز به خاطر سطح درآمد پایین از پرداخت هزینه‌ها معاف خواهند شد.

مسئله توانایی پرداخت هزینه‌ها توسط کشاورزان جهت بازپرداخت هزینه سرمایه‌گذاری و هزینه‌های مستمر بابت طرح‌های آبیاری و زهکشی آنها بستگی تام به نوع محصولی دارد که این کشاورزان قادر به تولید و فروش آن می‌باشند. در صورتی که مصرف‌کنندگان قادر به پرداخت هزینه بهره‌برداری نباشند یا اینکه تمایل به این کار نداشته باشند این بدان معناست که یا سطح هزینه‌های مستمر بالاست و یا درآمد اضافی حاصل از آبیاری پایین است؛ یا اینکه کشاورزان موفق می‌شوند از پرداخت هزینه‌ها شانه خالی کنند (Snellen, 1996). راه حلی که جهت رفع این‌گونه مشکلات وجود دارد عبارت از تقویت و افزایش مشارکت کشاورزان و نیز اجرای بهتر امور حسابداری از طریق توسعه قراردادهای خدماتی می‌باشد.

تجربه تخصیص هزینه خدمات آبیاری طی سال‌های ۱۹۹۱-۱۹۸۹ در کشور اندونزی نشان می‌دهد که مسئله توانایی در پرداخت هزینه مطرح نیست بلکه توانایی در وصول و اداره امور آن مسئله عمده است. همچنین علاقه و اشتیاق به پرداخت موضوع مورد بحث نیست بلکه علاقه به اعمال روش قاطعانه از طرف دولت و همچنین علاقه به اداره و وصول هزینه‌ها و نیز ثبت دقیق اسامی و مقدار دارایی‌ها (و ارزش دارایی‌ها) (Gerards, 1992) مورد نظر می‌باشد.

در بسیاری از کشورهای در حال توسعه مشارکت مشتریان از طریق پرداخت نقدی نیست بلکه به صورت جنسی است. مشتریان یا مبلغ ثابتی می‌پردازند و یا درصدی از محصولات خود را به صورت پرداخت غیرنقدی (جنسی) می‌پردازند. این نحوه پرداخت اغلب مستلزم وجود مکانیسم پرهزینه‌ای است که محصولات کشاورزی را به پول نقد تبدیل نماید. از آن گذشته این نوع وصول درآمدها از طریق دریافت محصولات عمده، تابع قیمت‌های بازار خواهد بود. همچنین نوع دیگر پرداخت از طریق مشارکت در عرضه نیروی کار انسانی است. این نوع مشارکت به کشاورزان کم‌درآمد فرصتی می‌دهد تا با فروش نیروی کار خود به کشاورزانی که از وضع مالی بهتری برخوردارند در امر فوق سهم شوند. چنانچه برای امور بهره‌برداری و نگهداری سرمایه‌ای برای پرداخت دستمزدها لازم نیاسد چنین سیستمی را فقط می‌توان در مقیاس کوچک اعمال نمود.

شکل نهایی تقلیل دادن هزینه‌ها عبارت از انتقال دادن مسئولیت‌های مدیریتی به گروه‌های مشتریان است. این فقط بدان معناست که سطح مدیریت مالی دارای مقیاس پایین‌تری است ولی اصول آن به همان صورت باقی خواهد ماند.

وصول هزینه‌ها

روند وصول هزینه‌ها

در مورد مؤسسه‌هایی که از لحاظ مالی مستقل هستند قسمت اعظم توجه و هزینه می‌باید معطوف به روند وصول هزینه‌ها شود. در این روند معمولاً اقدامات مشخص ذیل

اعمال می‌گردد:

- تعیین مبلغ قابل پرداخت جهت هر مشتری بر مبنای تعرفه‌های وضع شده؛
- تهیه و توزیع صورتحساب‌های پرداختی که در آن ارزش مبنایی معیار پرداخت (مقدار مصرف، ارزش اموال، مساحت اراضی و غیره)، تعرفه‌ها، مبلغ قابل پرداخت، مکان، زمان و نحوه پرداخت هزینه و نیز عواقب عدم پرداخت آن منعکس گردیده است؛
- رسید قبوض پرداختی و کنترل آنها؛
- پیگرد قانونی افرادی که علیرغم طی مراحل ارسال اخطاریه و اعمال جریمه‌های پیش‌بینی شده از پرداخت هزینه‌های مربوطه سرباز زده‌اند؛
- عدم احتساب هزینه‌های غیرقابل وصول.

برای داشتن یک سیستم محاسباتی مطمئن، لازم است روند تهیه صدور قبض هزینه و وصول آنها با دقت و وضوح کامل انجام شود. همچنین برای کنترل و نظارت بر پارامترهای اساسی در وضع کردن تعرفه و هرگونه تغییری در مبنای هزینه مشتریان، سیستم حسابداری مؤثر و کارآیی مورد نیاز می‌باشد.

وصول مستقیم و غیرمستقیم هزینه‌ها

وصول هزینه‌ها هم می‌تواند به صورت مستقیم و هم به صورت غیرمستقیم انجام شود. وصول مستقیم بدین مفهوم است که عرضه‌کننده خدمات خود مستقیماً هزینه‌ها را وصول می‌کند، حال چه قبل و چه پس از عرضه خدمات مربوطه، و یا پس از آنکه قبض هزینه تهیه و ارسال شده است. وصول غیرمستقیم بدان معناست که هزینه‌ها به شکل مالیات یا دیگر طرق به مرجع ثالثی پرداخت می‌شود که تأمین‌کننده خدمات عرضه شده نمی‌باشد. مرجع وصول‌کننده غیرمستقیم معمولاً خود نیز هزینه‌ای بابت وصول دریافت می‌کند. هزینه‌های وصول شده یا در حساب مخصوص عرضه‌کننده خدمات واریز می‌شود و یا به حساب درآمدهای عمومی واریز می‌گردد. در حالت دوم ارتباط میان عرضه خدمات و پرداخت جهت خدمات، قابل پیش‌بینی نیست و احتمال زیاد دارد که اعتبار اختصاص یافته با هزینه‌های واقعی ایجاد شده تناسب نداشته باشد.

خودکار بودن سیستم (Automation)

مخارج وصول هزینه‌ها می‌تواند در تعیین روش وصول هزینه‌ها و مبنای آن حائز اهمیت باشد. در کشورهای غربی بعضی اوقات از پایگاه‌های اطلاعاتی مرتبط به یکدیگر استفاده می‌شود که به وسیله آن وصول‌کنندگان مالیاتی، ثبت‌کنندگان اراضی (کاداستر) و غیره، می‌توانند به اهداف خود نائل آیند. در این‌گونه سیستم‌ها پردازش خودکار یا کامپیوتری صورتحساب‌ها و رسیدهای پرداخت هزینه‌ها قابل اجراست. البته در بسیاری از کشورهای در حال توسعه اجرای این‌گونه سیستم‌ها هنوز امکان‌پذیر نمی‌باشد. مثلاً مشتریان فاقد حساب‌های بانکی هستند و پرداخت‌ها به طور نقدی و در شعبه‌ای فرعی صورت می‌پذیرد. اغلب تعداد مشتریان بیش از حد است و لذا دست واسطه‌ها در این میان باز می‌شود که به وصول هزینه‌ها در منطقه خویش می‌پردازند. برای اینکه انگیزه و تشویقی جهت وصول هزینه‌ها ایجاد شود اغلب مبلغ مختصری از کل مخارج وصول هزینه‌ها به صورت پورسانت به این امر اختصاص می‌یابد که این نیز به نوبت خود بر مخارج مربوط به وصول هزینه اضافه می‌شود.

وصول هزینه‌ها به صورت جداگانه یا با هم

در بعضی از هیئت‌های آب در کشور هلند هزینه‌های مختلف به طور یکجا وصول می‌شود. برای مثال هزینه گاز، آب و برق، فاضلاب، مالیات شهرداری و غیره. این امر باعث تقلیل مخارج وصول هزینه‌ها می‌شود، ولی از طرف دیگر باعث می‌شود تا تشکیلات اداری دیگری نیز به کار گرفته شود تا پرداخت هزینه‌های مختلف را از هم تفکیک کرده و به عرضه‌کنندگان خدمات مربوطه تخصیص دهد.

یارانه‌ها

یارانه‌ها دارای اثر قابل توجهی بر مدیریت مالی مؤسسه‌های مدیریت آب هستند. تخصیص یارانه‌ها می‌تواند تحت ضوابط تأیید سالیانه باشد که در نتیجه آن مشارکت و نتیجتاً مکفی بودن بودجه‌ها را امری نامطمئن می‌سازد. همچنین با توجه به ایجاد تغییرات در اولویت‌های دولت ممکن است میزان تخصیص یارانه‌ها نیز تغییر یابد. این موضوع

می‌تواند باعث عدم کفاف اعتبارات مربوط به هزینه‌های نگهداری و بهره‌برداری شده که این نیز به نوبت خود باعث تخریب سازه‌های زیربنایی و خدمات عرضه شده خواهد شد.

تخصیص اعتبار

مسئله استمرار و همسانی بودجه ایجاب می‌کند که بودجه‌ها براساس نیاز پیش‌بینی شده تخصیص یابند. این بودجه‌ها برحسب زمان تغییر می‌یابند، لذا سیستم‌های تعیین بودجه می‌باید به طور انعطاف‌پذیری عمل کنند. در حالی که درآمدها و مخارج متغیر باشند برنامه‌ریزی چند ساله مورد لزوم خواهد بود که این نیز مستلزم بودجه‌های چند ساله مبتنی بر برنامه مدیریتی کلیه دارایی‌ها است. در این خصوص لازم است که اطلاعات جامعی در مورد هزینه دارایی‌ها در طول مدت حیاتشان موجود باشد. تهیه برنامه‌های مدیریت دارایی‌ها می‌باید بخشی از رویه‌های معمول مدیریت مالی گردد.

برای جبران و پوشش دادن هزینه‌های پیش‌بینی نشده یا عدم حصول درآمد کافی نقش اندوخته‌های مالی از اهمیت شایانی برخوردار است. به خصوص که در سیستم‌های با مدیریت دولتی اندوخته‌ها بر عهده مؤسسه مدیریتی نیست بلکه بر عهده خزانه‌داری است. جهت این که برای هزینه‌های غیرمترقبه نگهداری و بهره‌برداری در طول سال مالی بودجه‌ای پیش‌بینی شود، برای مثال بروز خشکسالی‌ها یا سیلاب‌ها، دولت‌های محلی در کشور هندوستان بودجه خاصی تحت عنوان "بودجه احتیاطی" در دسترس دارند که باتوجه به صلاحدید کمیسیون مالی (INCID, 1994) تخصیص خواهد یافت.

مواردی همچون مدرنیزه کردن یا بهبود کیفی امکانات مستلزم سرمایه‌گذاری‌های جدید است. چنانچه قوانین و مقررات دولت اجازه دهد این سرمایه‌گذاری‌ها را می‌توان با استفاده از وام‌های بازرگانی از بازار آزاد تأمین کرد. در این حالت باز هم می‌توان با مشورت با مشتریان میزان سرمایه‌گذاری را مشخص کرد و بررسی نمود آیا این سرمایه‌گذاری‌ها باعث عرضه خدماتی مطلوب‌تر و توسعه بازده فعالیت‌های مشتریان می‌شود یا خیر.

معذالک در بسیاری از کشورها مؤسسات (خدماتی) فاقد اختیارات مالی هستند که بتوانند مستقیماً وارد عمل شوند. این کار اغلب فقط از طریق دولت قابل اعمال است که در

جستجوی وام‌دهندگان ملی یا بین‌المللی است. شرایط شمول وام و بازپرداخت آن اغلب منتج به وضعیتی می‌شود که در آن نیازهای مشتری کاملاً برآورده نشده و ملاحظات مالی نیازهای مربوط به عرضه خدمات را تحت الشعاع خود قرار می‌دهد.

نتیجه‌گیری

استقلال مالی عرضه‌کننده خدمات، قراردادهای خدماتی روشن و گویا و مکانیسم‌های محاسباتی مؤثر و دقیق، عناصر اصلی ارائه خدماتی پویا، پربازده و مؤثر است، زیرا از این طریق ارتباطی مستقیم بین تقاضا، میزان و هزینه خدمات عرضه شده از یک سو و پرداخت بابت این خدمات از سوی دیگر ایجاد می‌شود.

البته همیشه یافتن ارتباطی روشن و مستدل بین ارائه خدمات و پرداخت بابت آنها امکان‌پذیر نمی‌باشد. کارگردآوری اطلاعات و حفاظت و به روز درآوردن پایگاه‌های اطلاعات اغلب کاری پر هزینه و دشوار است. برای تعیین میزان مطلوب و مشخص خدمات و مقادیر مختلف این خدمات می‌توان از روش مشاوره‌ای به عنوان مکانیسم موردنظر استفاده کرد.

برای ایجاد توازن بین مخارج متغیر و درآمدهای متغیر، مؤسسه مدیریتی نیاز به سیستم بودجه چند ساله قابل انعطافی دارد که براساس برنامه‌های مدیریت داری‌ها استوار باشد. در این میان توسعه و گسترش اندوخته‌های مالی نقش مهمی را ایفا می‌کند.

مؤسسه مدیریتی برای ایجاد سرمایه‌گذاری‌های جدید لازم است که به بازار مالی دسترسی داشته باشد تا بتواند از مزایای اعتبارات مالی و وام استفاده نماید. در این صورت می‌توان میزان سرمایه‌گذاری‌ها را با میزان تقاضای مشتریان متوازن نمود، مشروط بر اینکه سیستم محاسباتی نیز از کارایی و دقت عمل لازم برخوردار باشد.

تأمین هزینه‌های مدیریت آب در کشور هلند

مقدمه

این مقاله در مورد هزینه‌های مدیریت آب و نحوه تأمین آنهاست. تحقیق و تفحص در خصوص این هزینه‌ها و نحوه تأمین آنها جهت اجرای مدیریت آب در سطح ملی، ایالتی، منطقه‌ای و محلی، امری حائز اهمیت است. توجیه هزینه‌های تأمین شده از بودجه دولتی در جهت اجرای تمهیدات مربوط به آب باعث تعمق بیشتر و تجزیه و تحلیل هر مورد از تمهیدات فوق در ارتباط با مدیریت آب خواهد شد. در سال ۱۹۹۴ کل هزینه بودجه دولتی جهت اجرای تمهیدات مدیریت آب در سه سطح دولتی تقریباً بالغ بر ۳۷۰۰ دلار آمریکا در سال شد (۱٪ درآمد ملی). از این ۳۷۰۰ دلار آمریکا، ۱۶٪ صرف هزینه‌های ایجاد تمهیدات حفاظتی در برابر سیل ۱۹٪ صرف هزینه‌های مدیریت کمی آب و ۶۵٪ صرف هزینه‌های امور کیفی آب گردید. سه منبع عمده‌تاً مشخص کننده نحوه تأمین هزینه‌های موارد فوق عبارتند از: اصل سودآوری، اصل "آلوده‌ساز هزینه را می‌پردازد"، و بالاخره بودجه عمومی. این مقاله تلاش دارد تا به تجزیه و تحلیل هزینه‌های مدیریت آب و نحوه تأمین آنها در کشور هلند بپردازد.

تاریخ‌گویی ساختار تشکیلات و تأمین هزینه‌هاست

حدود یک‌هزار سال پیش ساکنان کشور هلند شروع به کشت و زرع در زمین‌های خاک رس و خاک آلی کردند. در نتیجه پایین رفتن سفره آب‌های زیرزمینی آب‌های سطحی نیز پایین رفتند. چندی نگذشت که این ساکنان مجبور شدند برای حفاظت خود در مقابل

جریان‌های طغیانی تدابیری بیندیشند. آنها برای این کار بندهایی در مسیر آب رودخانه‌ها و دریا ایجاد کردند. در حدود سال ۱۲۰۰ میلادی هریک از ساکنانی که در مناطق پشت این بندها زندگی می‌کردند موظف بودند به اندازه سهم خود، در ساختن و نگهداری از این بندها مشارکت جویند. عموم افراد آن مناطق به طور منظم وضعیت بندها را بازدید می‌کردند. افراد این جوامع طبق این اصل عمل می‌کردند که "هرکس که در حفظ و حراست از این بندها نکوشد ناچاراً باید آن منطقه را ترک گوید". این موضوع ناشی از نیاز این افراد بود، چراکه مال و جان بسیاری از این افراد مستقیماً بدان بستگی داشت.

در قرن سیزدهم میلادی بندهایی بر روی آبراه‌های جزر و مدی و جویبارها ساخته شد. این بندها خاکریزهای محلی قبلی را به یکدیگر مرتبط می‌کردند. مجاری تخلیه‌ای که در این بندها تعبیه شده بود باعث می‌شد تا آب اضافی در پشت بند تخلیه گردد. این بندها در توسعه شهرها نقش بسزایی داشتند. منشاء پیدایش بسیاری از شهرهای مهم کشور هلند سدها بوده‌اند (مانند آمستردام، روتردام و غیره، که پسوند "دام" در آخر نام این دو شهر به معنای سد است).

مسئولیت ساخت و نگهداری سد و مجرای تخلیه آن بر عهده کلیه افرادی بود که در منطقه زهکشی پشت سد زندگی می‌کردند. طی جلساتی که در سطح منطقه برگزار می‌گردید مواردی که در ارتباط با منافع مشترک آنها و نیز تأمین هزینه‌های مربوطه بود مورد بحث و بررسی قرار می‌گرفت. از آنجا که شرکت همگان در این جلسات امکان‌پذیر نبود لذا افراد این جوامع اشخاصی را به نمایندگی از طرف خود انتخاب می‌کردند تا در این‌گونه جلسات حضور پیدا کنند. تشکیلات امروزه، مثل ادارات آب ناحیه نیز بخشی از دستاوردهایی است که از برگزاری این‌گونه جلسات در آن دوران حاصل شده است. پایه و اساس این هیئت‌ها بر اصل سودآوری و مشارکت مردمی بنا شده است و دارای سه ویژگی می‌باشد: **سودآوری، مالیات، نمایندگی.**

ادارات آب ناحیه به دلیل اینکه توسط خود اهالی ایجاد شده و قوانین و مقرراتی را

اعمال می‌کنند که در ارتباط با مشارکت مردم است لذا به عنوان پرقدمت‌ترین تشکیلات دموکراتیک در کشور هلند محسوب می‌شوند. ضمن این که دموکراسی در این کشور در ارتباط با پویایی آنهاست. تشکیلات ادارات آب ناحیه نیز تشکیلاتی خودکفا بودند. به همین دلیل هر حکمرانی (اعم از کنت، دوک، اسقف، امپراطور و ایالت یا حکومت فدرالی) ادارات آب ناحیه را به عنوان مرجع ذیصلاح در مناطق روستایی (غیر شهری) به رسمیت می‌شناخت. با گذشت زمان حکمرانان مختلفی به عرصه ظهور رسیده و پس از چندی محو می‌شدند، ولی ادارات آب ناحیه همچنان به حیات خود ادامه می‌دادند. حکمرانان از محل درآمد خود، که همان مالیات‌های مربوط به استفاده از امکانات موجود و نیز محصول به دست آمده بود، قسمتی از هزینه فعالیت‌های نظارت ادارات آب ناحیه را تأمین می‌کردند.

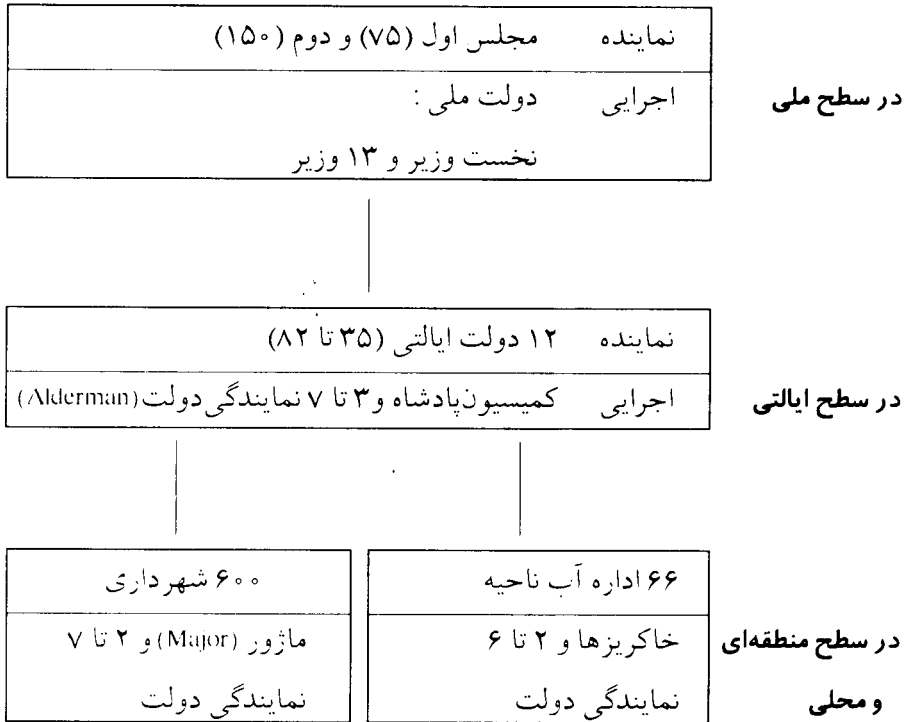
اکنون نیز همین سیستم برقرار است. دولت هر منطقه و ایالت هزینه مربوط به خط مشی‌های راهبردی در ارتباط با ادارات آب ناحیه و شهرداری‌ها و نیز نظارت بر آنها را از محل بودجه عمومی تأمین می‌نماید.

هرکدام از دولت‌های هفتگانه کنفدراسیون جمهوری هلند در آن زمان (۱۷۹۵-۱۵۸۱) خود به طور مستقل در خصوص مدیریت آب تصمیم می‌گرفتند. مسائل و مشکلاتی که در ارتباط با رودخانه‌های رایین و میوز پیش می‌آمد به طور مشترک قابل رسیدگی نبود و بین این دولت‌ها همکاری لازم وجود نداشت. از طرف دیگر عدم مدیریت صحیح برخی از این دولت‌ها باعث ایجاد شدن موانعی در مسیر این رودخانه‌ها می‌شد که در نهایت باعث عدم جریان یافتن آب و عبور آزاد آب رودخانه و یخ‌های موجود در آن می‌شد. این مسئله غالباً باعث بروز سیلاب‌ها می‌گشت.

قرن‌ها گذشت تا لزوم وجود یک مدیریت در سطح بالاتر از مناطق به عنوان عنصری حیاتی در کشور یکپارچه شده هلند احساس شود. در سال ۱۷۹۸ کشور هلند صاحب یک دولت مرکزی شد. این دولت تشکیلاتی را به نام سازمان دولتی آب (Rijks water staat)

به وجود آورد. استمرار بدون وقفه این تشکیلات از آن زمان تاکنون خود دلیلی گویا بر لزوم وجود آنهاست. هزینه فعالیت‌های سازمان دولتی آب که اکنون تحت عنوان "اداره کل امور اجتماعی و مدیریت آب" می‌باشد و زیرمجموعه وزارت "راه، امور اجتماعی و مدیریت آب" است از سال ۱۷۹۸ که دولت مرکزی در هلند به وجود آمد توسط دولت مرکزی و از محل بودجه عمومی تأمین می‌گردد. تا سال ۱۹۷۰ هزینه‌های مربوط به تمهیدات حفاظتی در برابر سیل و مدیریت کمی آب که توسط تشکیلات دولتی و ایالت‌ها انجام می‌شد از طریق بودجه عمومی تأمین اعتبار می‌گردید. ادارات آب ناحیه طبق اصل سودآوری، هزینه‌های مربوط به تمهیدات حفاظتی در برابر سیل و مدیریت کمی آب را تأمین می‌کردند. پس از جنگ جهانی دوم جمعیت انسانی و نیز صنایع رشد قابل ملاحظه‌ای داشتند. افزایش این عوامل به نوبه خود باعث افزایش تدریجی آلودگی آبراهه‌ها شد. این مسئله اثری منفی بر سودآوری دیگر امور آب و حتی حذف آنها داشت. در این میان دولت و مجلس به مسئولین ذیربط در امور آب دستور دادند تا با ایجاد تدابیر بهداشتی لازم، با پدیده آلودگی محیط زیست مبارزه کنند. آنها همچنین مقرر کردند که هزینه مربوط به امور بهداشتی را نیز با توجه به اصل "آلوده کننده باید هزینه را پردازد" تأمین شود که این خود بازتاب اصل سودآوری بود. از سال ۱۹۷۰ به بعد آلوده‌کنندگان محیط زیست مالیات‌هایی را از این بابت به سازمان‌های ذیربط آب، یعنی سازمان دولتی آب و ادارات آب ناحیه که به ترتیب مدیریت آب‌های سطحی بخش دولتی و غیردولتی را بر عهده دارند می‌پردازند.

روند تکاملی فوق‌گویی این مطلب است که تاریخ خود بیان‌کننده ساختار تشکیلاتی و اصول مربوط به نحوه تأمین هزینه‌های امور مرتبط با آب می‌باشد. در شکل شماره ۱ ساختار تشکیلاتی کشور هلند نشان داده شده است. البته برای استنباط بهتر سیستم تأمین هزینه‌های فعالیت‌های مرتبط با آب در کشور هلند، لازم است اطلاعاتی در این زمینه و سوابق آن داشته باشیم.



شکل ۱- ساختار سطوح مختلف تشکیلاتی در کشور هلند

اولویت‌های تأمین مالی فعالیت‌های عمومی

وظیفه سازمان‌های دولتی آن است که نیازهای مشخص شده توسط دولت مرکزی و یا استان‌ها را برآورده سازند. سازمان‌های مربوطه برای تأمین هزینه‌ها می‌باید مبنای زیر را جهت اعمال اولویت‌ها در نظر گیرند. برای این منظور گروه‌های ذینفع و یا آنهایی که فعالیتشان دارای آثار زیانباری بر محیط زیست است، اولویت نخست را در تأمین این هزینه‌ها بر عهده دارند. برای مثال به منظور احراز شرایط دریافت مجوز، باید هزینه‌های دفع مواد زائد در آب‌های سطحی توسط آلوده‌کنندگان آب تأمین گردد. در این گونه موارد

صورت حساب هزینه ملزومات اضافی می باید بر عهده گروه‌های ذینفع گذاشته شود. برای مثال در استانی قسمت‌هایی از آب سطحی جهت شنا مناسب تشخیص داده می شود، اداره آب ناحیه مربوطه ملزم است که، تمام تلاش خود را جهت رعایت استانداردهای اروپایی مربوط به شنا را اعمال نماید. مثلاً چنانچه سازمانی در این رابطه نیاز به ساحل شنی با تسهیلات مربوطه دارد، می باید این امکانات توسط اداره آب ناحیه تأمین و صورتحساب هزینه این گونه تمهیدات اضافی به سازمان مربوطه اعلام گردد. اولویت دوم، تمهیدات ضروری و عمومی می باشد. تمهیدات عمومی زمانی مورد نیاز است که تمهیدات جداگانه و منفرد، بی نتیجه بوده و یا مفهومی نداشته باشد؛ مانند تمهیدات حفاظت در برابر سیلاب و مدیریت آب. هزینه این تمهیدات از طریق مالیات تأمین می شود. این مالیات‌ها عموماً باید در راستای ویژگی‌های زیر اعمال شوند:

- وضع قوانین معتبر مالیاتی؛
- وجود معیارهای مالیاتی؛
- تعریف تعرفه مالیاتی؛
- مواردی که مالیات به آن تعلق می‌گیرد؛
- تعیین مالیات دهندگان؛
- اجرای صحیح مالیات توسط دولت کارآمد؛
- پژوهش‌خواهی از دادگاه عالی؛

چنانچه ویژگی‌های مالیاتی فوق به خوبی تعریف نشوند مسؤولین امر قادر به معرفی صحیح سیستم مالیاتی فوق نخواهند بود.

سومین و پایین‌ترین اولویت در تأمین هزینه‌ها، مربوط به هزینه فعالیت‌های خاص می باشد. در این گونه موارد خاص، هزینه مربوطه از طریق بودجه عمومی تأمین می‌گردد. مثلاً زمانی که نمی‌توان دقیقاً میزان تأثیر عوامل آلوده‌کننده مواد رسوبی را مشخص نمود، هزینه تمهیدات پاکسازی (تصفیه) از محل بودجه عمومی تأمین می‌گردد. در این

چهارچوب می‌توان به ترمیم و تقویت سدهای متعلق به اداره آب ناحیه (که فقط یک بار نجاه شده) به منظور انطباق با استانداردهای ملی ایمنی و نیز مبارزه با موش آبی اشاره کرد. با توجه به اینکه چنین مواردی استثنایی می‌باشند لذا بخشی از هزینه‌های مربوط به آن از محل بودجه عمومی تأمین می‌گردد.

تمهیدات دولتی در تأمین مالی حفاظت در برابر سیل و مدیریت آب

همان‌طور که قبلاً توضیح داده شد منبع تأمین مالی فعالیت‌های دولتی برای حفاظت در برابر سیل و مدیریت آب، بودجه عمومی می‌باشد. این فعالیت‌ها شامل موارد ذیل است:

- تنظیم خط و مشی ملی، استراتژی برای حفاظت در برابر سیلاب و مدیریت آب و نظارت عالی در تحقق و اجراء آن.

- تحقق وظائف بهره‌برداری منوط به:

- * کارهای حفاظت در برابر سیل، در مناطقی که فاقد زمین‌های ساحلی یا رودخانه بوده و یا فاقد پشتوانه مالی هستند. برای مثال خاکریز اصلی، موانع ایجاد شده در مصب رودخانه‌ها، تپه‌های شنی ساحلی و خاکریزهای واقع در جزایر (Wadden islands)، (شکل ۲)؛

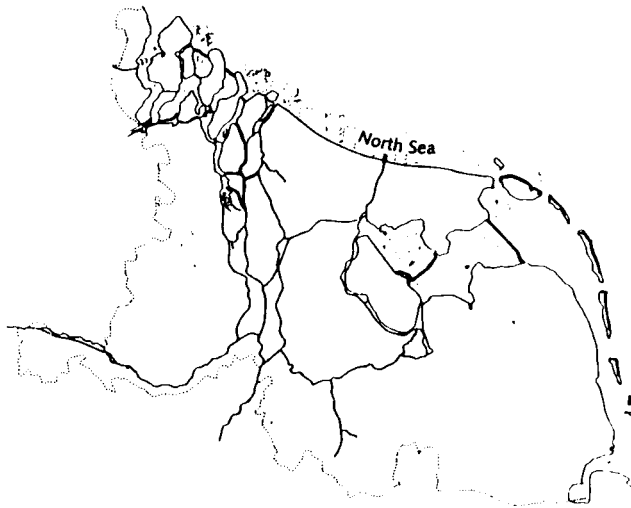
- * حفاظت از سواحل از طریق مبارزه با فرسایش سازه‌ها؛

- * مدیریت بهره‌برداری آب‌های عمومی: این آب‌ها شامل رود "راین" و شعبات مرعی آن، "میوز" و "شلت"، "دریاچه ایسل"، مصب رودخانه‌ها، آبراهه‌های اصلی، آب‌های ساحلی و بین‌المللی است (شکل ۲)؛

- * توسعه خطوط کشتیرانی داخلی و بین‌المللی.

هزینه فعالیت‌های بهره‌برداری فوق را بودجه عمومی تأمین می‌نماید. این فعالیت‌ها در

جهت منافع عمومی کشور هلند است.



شکل ۲- زیرساختار دولتی در کشور هلند

گروه‌هایی که آب‌های عمومی را آلوده می‌سازند، مالیاتی را جهت آلودگی محیط زیست به اداره کل امور اجتماعی و مدیریت آب می‌پردازند. این مالیات دولتی در دهه هفتاد وضع گردید تا یارانه تمهیدات تصفیه فاضلاب در بخش صنایع، شهرداری‌ها و ادارات آب ناحیه را تأمین نماید. حجم بسیار زیاد فاضلاب‌های تصفیه نشده در دهه هفتاد باعث گردید بودجه زیادی جهت تأمین یارانه کلیه فعالیت‌های عمومی تخصیص یابد. البته به مرور زمان و با رعایت اصول بهداشتی، درآمدهای مالیاتی مربوطه کاهش یافته است. هزینه مدیریت دولتی کنترل کیفیت، از قبیل نظارت و کنترل، صدور مجوز کیفی و امور اجرایی مربوطه، به مرور زمان افزایش یافت.

به‌همین دلیل از سال ۱۹۸۸ مین این هزینه‌ها برعهده میزان مالیاتی که در این خصوص در سال ۱۹۹۶ وضع گردیده عبارت از ۴۰ دلار (آمریکا) برای هر واحد آلودگی می‌باشد (واحد آلودگی در پایین توضیح داده خواهد شد).

تمهیدات تأمین مالی حفاظت در برابر سیل و مدیریت آب در استان‌ها

استان‌ها مسئول تفسیر و اجرای سیاست‌های ملی در محدوده استان بوده و پس از تأیید دولت مرکزی مسئول ایجاد ادارات آب ناحیه می‌باشند. همچنین تعیین وظایف و خط مشی استراتژیک مدیریت تعیین آب و تدابیر حفاظتی در برابر سیل را بر عهده دارند. تشکیلات دولت در استان نقش و عملکرد آب‌های غیر عمومی را مشخص نموده و هماهنگ‌کننده خط‌مشی امور آب با خط‌مشی‌های امور دیگر مانند برنامه‌ریزی محیط زیست می‌باشند و بالاخره استان‌ها مسئول نظارت بر حسن اجرای سیاست‌های ادارات آب ناحیه و شهرداری‌ها می‌باشند.

استان‌ها مسئول اجرای وظایف بهره‌برداری زیر هستند:

- مدیریت آب‌های زیرزمینی؛
- مدیریت دوره‌ای بهره‌برداری از خطوط کشتیرانی استان‌ها.

این فعالیت‌ها دارای ویژگی‌های عمومی یا فرامنطقه‌ای می‌باشند. بنابراین هزینه فعالیت‌های فوق توسط بودجه عمومی استان و از بودجه عمومی کشور و از طریق صندوق ویژه استان‌ها تأمین می‌گردد. این صندوق نیز درآمد خود را از محل عوارض اتومبیل‌ها، موتورها و نیز مالیات پخش برنامه‌های صدا و سیما اخذ می‌نماید. هزینه برخی از فعالیت‌های مدیریت آب‌های زیرزمینی از محل اخذ مالیات‌های آب‌های زیرزمینی تأمین می‌گردد.

تأمین مالی فعالیت‌های حفاظت در برابر سیل و مدیریت آب منطقه‌ای و شهری

از حدود هفتصد سال پیش (قرن سیزدهم میلادی) ادارات آب ناحیه در مورد اجرا و نگهداری کارهای مدیریت آب و تمهیدات حفاظت در برابر سیل در سطح محلی و منطقه‌ای تصمیم می‌گیرند. این ادارات، همچنین مسئولیت تأمین هزینه امور فوق از ساکنین

منطقه را بر عهده دارند. مشارکت مالی مالکین اراضی منفرد (این مشارکت به خاطر ویژگی الزامی آن می‌تواند یک نوع مالیات تلقی گردد) بر اساس اصل سودآوری بوده و هست. میزان منافع حاصل از فعالیت‌های اداره آب ناحیه، تعیین‌کننده میزان مالیات می‌باشد. تا ابتدای قرن حاضر میزان مالیات با توجه به مساحت اراضی توسعه یافته مشخص می‌گردید. ولی از سال ۱۹۲۰ مالکین ساختمان‌های مسکونی نیز ملزم به پرداخت مالیات می‌باشند. در سال ۱۹۷۰، نه استان مسئولیت‌های تصفیه فاضلاب و مدیریت کیفی آب‌های سطحی غیرعمومی را به ادارات آب ناحیه محول کردند و سه استان وظایف فوق را خود عهده‌دار شدند. از آن سال (۱۹۷۰) به بعد ساکنین و استفاده‌کنندگان در مناطق تجاری و صنعتی ملزم به پرداخت مالیات بابت آلوده کردن محیط زیست به اداره آب ناحیه، یا استان هستند. قانون اساسی (۱۹۸۳) و نیز قانون مربوط به ادارات آب ناحیه (۱۹۹۲)، امور مدیریت آب و تدابیر حفاظت در برابر سیل در سطح ملی و منطقه‌ای را به ادارات آب ناحیه، محول کرده است.

این مطلب گویای این حقیقت است که در سه استان امور کیفی مربوط به بهره‌برداری آب باید به ادارات آب ناحیه انتقال یابد. روند این انتقال در حال حاضر در شرف تکمیل شدن است. با توجه به قانون مربوط به ادارات آب ناحیه، هزینه اجرای این امور بر عهده پنج گروه زیر قرار می‌گیرد.

- ۱- مالکین اراضی ساخته نشده
- ۲- کشاورزان مستأجر
- ۳- مالکین ابنیه و ساختمان‌های مسکونی
- ۴- استفاده‌کنندگان از تسهیلات تجاری
- ۵- ساکنین در محل

با توجه به منافع حاصل از هر یک از فعالیت‌های اداره آب ناحیه، هزینه‌های مربوطه مورد نظر مشخص و بین گروه‌ها تقسیم می‌گردد. برای تأمین مالی این هزینه‌ها سه نوع مالیات مشخص شده است:

- مالیات مربوط به ساکنین منطقه؛ هرکدام از مستأجرین اصلی یک واحد مسکونی باید

- جهت تمهیدات حفاظت در برابر سیل و مدیریت کمی آب، این مالیات را پردازد.
- مالیات املاک: مالکین اراضی و املاک باید بابت تمهیدات حفاظت در برابر سیل و مدیریت کمی آب این مالیات را پردازند.
- مالیات بابت آلودگی محیط زیست: کلیه منازل و مراکزی که باعث آلودگی آب می‌شوند ملزم به پرداخت این مالیات هستند.

معیار مالیاتی تمهیدات حفاظت در برابر سیل و مدیریت کمی آب برای اراضی ساخته نشده "مساحت آنها" و برای مناطق ساخته شده، "ارزش اقتصادی خانه‌ها" و "ساختمان‌ها" می‌باشد. مالیات آلودگی محیط زیست در مورد فعالیت‌هایی که مصرف‌کننده اکسیژن بوده و نیز فلزهای سنگین اعمال می‌گردد. همچنین این موضوع نیز تحت بررسی است که مالیات آلودگی محیط زیست برای ترکیبات آلی کلردار که برای موجودات آبی و دریایی زیان‌آور است و نیز بابت رسوبات ایجاد شده در آنها، اعمال گردد. میزان این مالیات‌ها از طریق اندازه‌گیری حجم واقعی مواد آلاینده که وارد سیستم می‌شود مشخص می‌گردد.

واحد آلودگی باتوجه به مقدار اکسیژن مورد نیاز انسان مشخص می‌شود و عبارتست از مقدار مصرف متوسط اکسیژن یعنی ۱۳۶ گرم برای هر نفر در روز که به p.e (Population equivalent) نشان می‌دهند. واحد محاسبه آلودگی فاضلاب صنعتی را به p.u (polluting units) نشان می‌دهند ($1 \text{ p.e} = 1 \text{ p.u}$). میزان آلودگی ایجاد شده توسط منازل مسکونی و مراکز تولیدی کوچک را بدون توجه به مقدار آلودگی‌ها برای هر کدام ۳ واحد p.e جهت اخذ مالیات منظور می‌کنند. افرادی که عاقله‌مند نبوده و مجرد می‌باشند، پس از ارائه درخواست و گواهی فقط ۱ واحد p.e برای آنها محاسبه می‌شود. محاسبه میزان آلودگی برای فلزات آلاینده‌ای همچون کرومیوم، مس، سرب، نیکل و روی عبارت است از ۱ کیلوگرم برای یک سال است. مقدار p.u برای فلزات آلاینده‌ای همچون جیوه و کادمیوم ۱/۰ کیلوگرم برای یک سال می‌باشد.

مالیات‌های اعلام شده ادارات آب ناحیه از حدود ۳۵ تا ۸۵ دلار برای هر واحد p.u در یک سال متغیر بود. این تغییرات در میزان مالیات به خاطر عواملی همچون مقدار آلودگی،

ماهیت آلاینده، تراکم جمعیت و درجه صنعتی بودن بوده که در مناطق مختلف مربوط به ادارات آب ناحیه ارقام متفاوتی بوده است.

عامل مهم دیگر به زمان شروع فعالیت و کار این ادارات مربوط می‌شود. مثلاً اداراتی که امور تصفیه آب را در دهه پنجاه و شصت شروع کردند اکنون مالیات‌های آنها عمدتاً کمتر است.

همچنین میزان مشارکت در تأمین هزینه‌ها به عنوان معیاری جهت تعیین نمایندگان بخش‌های مختلف در مجمع عمومی و هیئت اجرایی اداره آب ناحیه است. به عنوان مثال مجمع عمومی مربوط به اداره کل آب منطقه پرجمعیت "دلفلاند" (Delfland) دارای ۱۹ کرسی برای ساکنین اصلی، ۵ کرسی برای مالکین اراضی، ۱۳ کرسی برای مالکین منازل مسکونی و انبیه، و ۵ کرسی برای استفاده‌کنندگان از امکانات صنعتی و تجاری است. عدد کرسی‌های تشکیل‌دهنده هیئت اجرایی برای موارد یاد شده فوق به ترتیب ۲، ۱، ۲ و ۱ می‌باشد. ریاست هیئت اجرایی به عهده رئیس سد می‌باشد. این ریاست از طرف دولت مرکزی منصوب می‌شود.

روش‌های تأمین اعتبار فعالیت‌های مدیریت آب شهری

امروزه مسئله زهکشی آب‌های ناشی از بارندگی در مناطق شهری موضوع حائز اهمیتی می‌باشد. در گذشته فعالیت‌های زهکشی اداره آب ناحیه و شهرداری به خوبی تعریف نشده بود، ولی امروزه شهرداری مسئولیت زهکشی مناطق شهری را بر عهده دارد. زه آب مناطق شهری می‌باید به طرف آب‌های سطحی تحت مدیریت اداره آب ناحیه هدایت گردد. وظیفه مهم دیگر شهرداری جمع‌آوری فاضلاب شهری است. هزینه جمع‌آوری فاضلاب از طریق شبکه‌های فاضلاب از منابع دیگر تأمین می‌شود. بسیاری از شهرداری‌ها برای فاضلاب مالیاتی تعیین کردند. عواید این مالیات فقط مختص تأسیسات فاضلاب است. بسیاری از شهرداری‌های دیگر هزینه فاضلاب را از محل عواید مالیات بر موال و دارایی‌ها تأمین می‌کنند.

هزینه و تأمین اعتبار فعالیت‌های عمومی آب در سال ۱۹۹۴

در کشور هلند در گذشته عمده توجهات معطوف به کنکاش در خصوص تأمین بودجه برای تأسیسات کنترل سیلاب و فعالیت‌های مدیریت آب بوده است. در حال حاضر قدرت و توان سازندگی از طریق حس اعتماد عمومی نسبت به هزینه‌های موجود و تأمین آنها توسط مسئولین ذیربط امور آب امکان‌پذیر می‌گردد. مسئولین ذیربط امور آب از طریق گزارش‌های سالیانه به تشریح این جنبه‌ها می‌پردازند. این گزارش‌ها می‌باید توسط هیئت‌های نمایندگی در سطوح مختلف تشکیلات دولتی تأیید گردد.

نگارنده معتقد است که گویا و روشن بودن امور مربوط به هزینه‌ها و نحوه تأمین اعتبار آنها باعث می‌شود تا از طریق ایجاد مؤسسات معتبر افزایش قدرت و توان سازندگی، امکان‌پذیر گردد.

جدول ۱- هزینه مدیریت آب در کشور هلند در سال ۱۹۹۴ (میلیون دلار)

سرانه (دلار)	جمع	سطح تقسیم‌بندی تشکیلات				نوع خدمات
		شهرداری	اداره	استان ^۲	کشور ^۱	
۳۹	۶۰۰	۹	۷۵	۶۳	۴۵۳	حفاظت در برابر سیل
۴۵	۶۹۰	۲۵۱	۴۳۱	۲۲۷	۱۸۱	مدیریت کمی آب
۱۵۸	۲۴۲۵	۴۸۶۸۰	۱۰۳۸	۳۱۷۶	۳۳۴۳	مدیریت کیفی آب
۲۴۱	۳۷۱۵	۹۲۸	۱۵۴۴	۲۶۶	۹۷۷	جمع کل

(۱) شامل هزینه کارکنان

(۲) هزینه کارکنان را شامل نمی‌شود، آماری وجود ندارد

(۳) در سطح کشور و استان، آب از نظر کمی و کیفی تقسیم‌بندی نشده است. نسبت ادارات آب ناحیه اعمال می‌شود

(۴) هزینه شبکه فاضلاب

تا کنون برآوردی از کل هزینه‌ها و نحوه تأمین اعتبار مربوط به مدیریت آب و کنترل سیلاب در هریک از سطوح تقسیم‌بندی تشکیلاتی موجود نبوده است.

نگارنده، هزینه و تأمین اعتبار آن را از روی آمار و ارقام مربوط به سال ۱۹۹۴ محاسبه کرده است. جدول شماره ۱ نشان‌دهنده هزینه‌ها و جدول شماره ۲ نشان‌دهنده منابع تأمین اعتبار برحسب دلار (۱ دلار = ۱/۶۵ گیلدر) می‌باشد. ارقام ارائه شده به صورت مقادیر کل و سرانه می‌باشد.

حجم کل فعالیت‌های دولتی (۳۷۱۵ میلیون دلار) بالغ بر ۱٪ تولید ناخالص ملی و هزینه‌های انجام شده به تفکیک خدمات مختلف حفاظت در برابر سیل، مدیریت کمی و کیفی آب می‌باشد.

جدول ۲- تأمین اعتبار مدیریت آب در کشور هلند در سال ۱۹۹۴ (میلیون دلار)

منبع پرداخت	سطح تقسیم‌بندی تشکیلات				سرانه (دلار)	جمع
	کشور	استان	اداره	شهرداری		
بودجه ملی (مالیات‌های عمومی)	۹۱۱	۱۰۵	-	۲۶۳	۱۲۷۹	۸۳
صل سودآوری که توسط سازمان مدیریت آب امداد می‌شود	-	۴۷	۵۰۶	۳	۵۵۶	۳۶
توسط آلوده‌کنندگان (برای تصفیه فاضلاب)	۶۶	۱۱۴	۱۰۳۸	۵۹	۱۲۷۷	۸۳
توسط آلوده‌کنندگان (برای شبکه فاضلاب شهری)	-	-	-	۶۰۳	۶۰۳	۳۹
جمع کل	۹۷۷	۲۶۶	۱۵۴۴	۹۲۸	۳۷۱۵	۲۴۱

منابع مختلف تأمین مالی عبارتند از:

بودجه ملی (عمومی)، مالیات اداره آب ناحیه (مثلث "منافع - مالیات - مشارکت")، مالیات مبنی بر اصل "پرداخت توسط آلوده‌کننده" که باید به سازمان‌های مسؤل امور کیفی

آب پرداخت شود و مالیات فاضلاب که مربوط به شهرداری است. باید توجه داشت که هر دوی این جداول فقط هزینه تأمین اعتبار توسط سازمان‌های دولتی را نشان می‌دهند. ارقام ارائه شده، تأمین مالی و هزینه موارد خاص از قبیل آب آشامیدنی، آب قابل مصرف در کشاورزی و صنعت را شامل نمی‌شود.

اگرچه تأمین آب شرب در ارتباط با موضوع فعالیت سازمان‌های دولتی آب نمی‌باشد، با این حال اشاره‌ای به بهای آب آشامیدنی در هلند، موضوع این بحث را تکمیل می‌کند. بررسی اطلاعات سازمان‌های مربوط به امور مصرف‌کنندگان در سال ۱۹۹۳ نشان می‌دهد که بهای هر مترمکعب آب آشامیدنی بین ۰/۵۷ تا ۱/۶۰ دلار و متوسط آن ۱/۰۳ دلار می‌باشد. این تفاوت در بهای آب آشامیدنی به خاطر استفاده از آب‌های خام زیرزمینی و یا سطحی می‌باشد. مصرف سرانه آب مشروب مسکونی در سال ۱۹۹۴، ۷۴۰ مترمکعب، معادل ۱۳۲ لیتر در روز، بوده است.

نتیجه‌گیری

در کشور هلند بیش از ۷۰۰ سال، مثلث "منافع - مالیات - نماینده"^۱، پایه و اساس فعالیت‌های مربوط به امور کنترل آب بوده است. این تعریف به عبارت دیگر اعمال اصل سودآوری به مواردی همچون مدیریت آب و حفاظت در برابر سیل در سطح ملی و منطقه‌ای است. میزان و گستردگی گروه‌های مختلف-ذینفع در امور فوق مشخص‌کننده مشارکت مالی در هزینه‌های مربوطه و نیز مشارکت در مجمع عمومی و اجرایی مربوط به ادارات آب ناحیه است.

امور جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب، توسط سازمان‌های محلی و منطقه‌ای انجام می‌شود و هزینه آن از طریق اصل "پرداخت توسط آلوده‌کننده" تأمین می‌گردد که بازتاب همان اصل

۱- نماینده: حضور نماینده هر گروه از استفاده‌کنندگان در تصمیم‌گیری‌ها

سودآوری است. مراکز آلوده‌کننده‌ای که مواد آلاینده زیانباری را در آب‌های تحت کنترل دولت رها می‌کنند، این مالیات را جهت فعالیت‌های کنترل کیفی آب می‌پردازند. از سال ۱۷۹۸ فعالیت‌های کنترل آب فرا منطقه‌ای از محل بودجه عمومی تأمین اعتبار شده است. طبق آمار مربوط به سال ۱۹۹۴، برای تمهیدات در برابر سیل، مدیریت آب و مدیریت کیفی آب به ترتیب ۱۶ و ۱۹ و ۶۵ درصد، هزینه شده است. هزینه‌های این سال از محل بودجه عمومی (۳۴٪)، بخش "منافع، پرداخت، مشارکت" اداره آب (۱۵٪)، اصل "پرداخت توسط آلوده‌کننده به تشکیلات آب" (۳۴٪) و مالیات فاضلاب شهرداری (۱۷٪) تأمین گردیده است.

مدیریت مالی اداره کل آب ناحیه «دلفلاند»

مقدمه

اداره کل آب ناحیه دلفلاند (P.W.B.D) ارگانی دولتی بوده که منطقه تحت پوشش و حدود فعالیت آن توسط تشکیلات دولتی بالاتر مشخص می‌گردد. وسعت کل منطقه ۴۰۰ کیلومتر مربع بوده (شکل ۱) و چنین مساحتی برای یک اداره آب ناحیه، در کشور هلند خیلی وسیع محسوب نمی‌شود. با این حال چیزی که قابل توجه است تعداد ساکنان (حدود ۱/۲ میلیون نفر) و تراکم جمعیت آن می‌باشد. در این منطقه وسعت مناطق مسکونی قابل توجه بوده و حدود ۳۰٪ کل منطقه را تشکیل می‌دهد. ضمن اینکه قسمت اعظم منطقه را گلخانه‌ها (حدود ۲۰٪) و نواحی فاقد ابنیه مانند خیابان‌ها، پارکینگ‌ها و علفزارها (حدود ۳۰٪) تشکیل می‌دهند. کلیه اراضی واقع در پشت تپه‌های ماسه‌ای پایین‌تر از سطح متوسط دریا (Mean Sea Level) قرار داشته و از قطعات کوچک تشکیل شده است (حدود ۲۲۰ منطقه با ترازهای آب متفاوت، بین ۵/۰ تا ۷- متر نسبت به سطح متوسط دریا).

وظایف محوله به اداره کل آب ناحیه "دلفلاند" عبارتند از:

- تمهیدات حفاظتی در برابر سیلاب (تپه‌های ماسه‌ای و خاکریزهای اطراف رودخانه‌ها)؛
- مدیریت آب (کنترل تراز آب در هر پولدر (polder) و نگهداری و حفاظت از آبراهه‌ها)؛
- کیفیت آب (کنترل کیفی آب سطحی، انتقال و تصفیه فاضلاب).

تشکیلات سازمانی متشکل از یک هیئت منتخب سیاسی، پرسنل مجرب و کارگران می‌باشد. این هیئت هر چهار سال یک بار از میان افرادی که در کارهای اداره آب ناحیه ذینفع هستند (مانند ساکنان در منطقه، افراد ذینفع در صنایع و کشاورزان) انتخاب می‌شوند. مجمع عمومی (اجلاسیه متحده) به عنوان بالاترین مرجع شناخته می‌شود. این

مجمع از ۴۲ عضو تشکیل شده که چهار بار در سال تشکیل جلسه می دهد. هیئت اجرایی از ۷ عضو تشکیل شده (که از میان افراد مجمع عمومی برگزیده می شوند) که دو بار در ماه تشکیل جلسه می دهد.

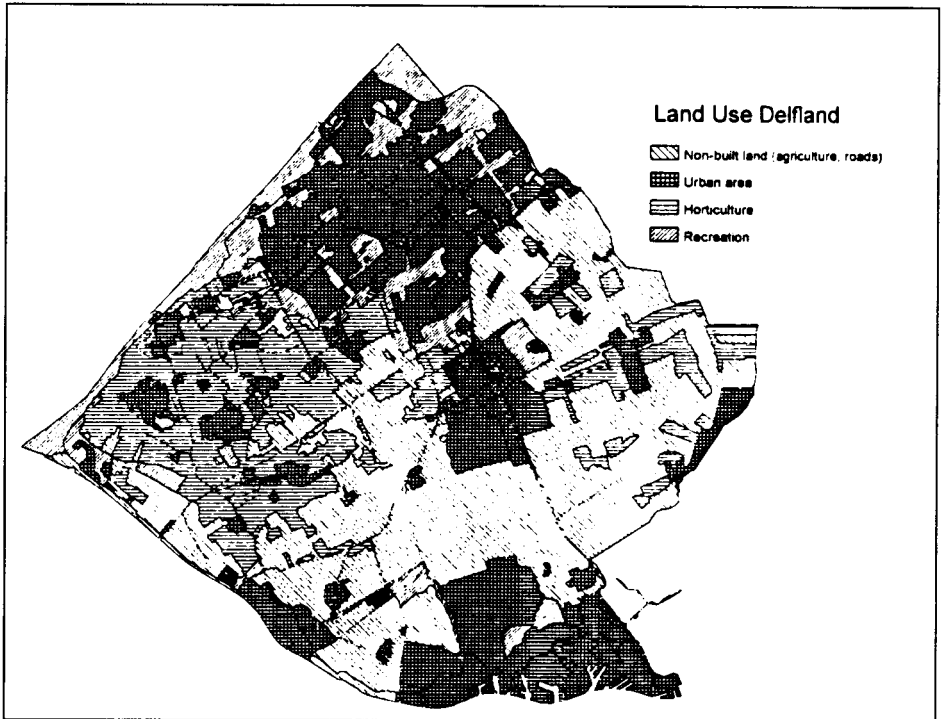
این دو هیئت مسؤلیت اموری همچون تعیین خط مشی، مجوز و اختیارات بودجه را بر عهده دارند. پرسنل اداره کل آب ناحیه شامل یک هیئت مدیره چهار نفره و کارگران (حدود ۳۷۵ نفر) می باشد. این پرسنل مسئول کارهای بهره برداری می باشند. توسعه و افزایش کارکنان به وسیله سازمان های خارج از هیئت و دستور صادره از طرف مقامات "دفلاند" به اجرا در می آید. هیئت مدیره مسئول سازماندهی کارها بوده و دارای تأسیسات زیر می باشد:

یک دفتر مرکزی، چهار دفتر منطقه ای، چهار تصفیه خانه فاضلاب و حدود ۱۶۰ تلمبه خانه کوچک و بزرگ

بهره برداری مالی^۱

وضعیت مالی "دفلاند" بدین صورت است که از یک طرف هزینه امور محوله را بر عهده داشته و از طرف دیگر عواید مالیاتی را وصول می کند. هزینه ها و درآمدها در هر سال یکسان نبوده و حاصل موازنه میان این دو عامل، تراز مالی سالیانه را ارائه می دهد. برای ایجاد موازنه لازم بین هزینه ها و دریافتی ها، بودجه بندی چند سال متوالی معیار محاسبه قرار می گیرد (یک دوره حدود ۵ ساله). هزینه سرمایه ای (مربوط به سرمایه گذاری ها) در هزینه بهره برداری سالیانه منظور می گردد. این سرمایه گذاری ها خود مستلزم اعتبارات قابل توجهی است که از طریق بازار مالی قابل حصول است. بازار مالی فضای کافی برای سرمایه گذاری ایجاد می کند. این حقیقت که "دفلاند" به عنوان یک ارگان دولتی می تواند درآمدهای خود را از محل وصول مالیات ها تأمین نماید، این باور را به "دفلاند" القاء می کند که می تواند سرمایه گذاری لازم را از بازار آزاد تأمین نماید. تصمیم گیری در مورد بودجه و وظیفه هیئت اجرایی است. اخذ تصمیم در این خصوص، به

معنای انتخابی است که باید از میان مخارج ضروری یا دلخواه و سطح مالیات‌هایی که برای جامعه مورد پذیرش باشد، به عمل آید.



شکل ۱- محدوده اداره کل آب ناحیه "دلفلاند"

این مقاله به بررسی مدیریت آب می‌پردازد که در ارتباط با بودجه، حدود ۲۵٪ فعالیت‌های "دلفلاند" را تشکیل می‌دهد (معادل ۴۰ میلیون گیلدر هلند در سال). برای این که فعالیت‌های "دلفلاند" اقتصادی باشد، فرآیندهای مطلوب تعیین می‌گردد. کارهای متشکله یک فرآیند هدف واحدی را پیگیری می‌نمایند. این کارها در حول محور فرآیند و در اطراف نتایج آن فرآیندی که در حال حاضر گزارش می‌شود سازماندهی می‌شوند. فرآیندهای بعدی در خصوص مدیریت آب به ترتیب ذیل مشخص می‌شوند:

- مدیریت و نگهداری در خصوص تمهیدات مقابله با عوارض ناشی از هجوم آب با

- هزینه ۶/۷ میلیون گیلدر در سال؛
 - مدیریت و نگهداری آبراهه‌ها، با هزینه ۳/۹ میلیون گیلدر در سال؛
 - لایروبی با هزینه ۸ میلیون گیلدر در سال؛
 - مدیریت تراز آب: پمپاژ آب (تخلیه، تأمین و شستشو با آب پرفشار)، با هزینه ۱۰/۶ میلیون گیلدر در سال؛
 - مدیریت تراز آب: مدیریت، بهره‌برداری و نگهداری تلمبه‌خانه‌ها، با هزینه ۶/۴ میلیون گیلدر در سال؛
 - امور صدور مجوز و مقررات: با هزینه ۱/۷ میلیون گیلدر در سال؛
- کل هزینه فعالیت‌های مدیریت آب حدود ۳۷ میلیون گیلدر و کل هزینه‌های "دلفلاند" حدود ۱۷۵ میلیون گیلدر در سال می‌باشد. این هزینه‌ها، هزینه بهره‌برداری سالیانه را تشکیل می‌دهند و با توجه به این ارقام سرمایه‌گذاری، نرخ بهره و استهلاک تأسیسات تعیین می‌گردد.

بازدهی هزینه‌ها

هیئت اجرایی و هیئت مدیره "دلفلاند" بر کارایی و عملکرد روند کارها نظارت می‌کنند. برای مشخص شدن بهتر میزان بار مالی بودجه، اندوخته‌سازی از درآمدهای بهره‌برداری کاملاً ضرورت دارد. توسعه و رشد سریع مناطق شهری و مسائل مرتبط با محیط زیست باعث می‌شود که فشار وارد بر فعالیت‌های جدید و سطح هزینه‌های رو به رشد آن نیز بالا باشد. تلاش‌های انجام شده برای کاهش هزینه فعالیت‌های جاری باعث شده تا "دلفلاند" سه ترتیب زیر را برای مدیریت هزینه‌ها اعمال نماید:

- اول ایجاد یک سیستم برنامه‌ریزی و کنترل؛
 - دوم حسابرسی بازدهی این گونه روندها در هر سه سال یک بار؛
 - سوم بررسی و تجدیدنظر در تشکیلات اداری به صورت دوره‌ای؛
- جزئیات بیشتر این سه روش عملیاتی در اینجا تشریح می‌گردد و ضمناً مواردی همچون دوره‌های کنترل و برنامه‌ریزی، داشتن اطلاعات دوره‌ای طبقه‌بندی

- شده در خصوص برنامه‌ریزی، بودجه و اجرا، برای اتخاذ تصمیم در مورد برنامه‌ها و بودجه‌ها و نیز امکان ایجاد اصلاحاتی بر اساس موارد اجرایی، ضرورت دارد:
- در گزارش‌ها، وضعیت پولی، زمان و استانداردها ارائه می‌گردند. استانداردها عبارتند از عوامل بسیار متنوعی همچون وصول به موقع مالیات‌ها، محتویات مواد زیان‌آور موجود در آب‌های سطحی، تعداد مواردی که سطح آب بالاتر از حداکثر تراز آب می‌باشند، آمار تعداد کارهای انجام شده در آزمایشگاه برحسب دوره زمانی و نیز برحسب کارگر؛
 - کار مورد نظر در یک دوره ثابت در سال با زمان‌های ثابت انجام می‌شود (در یک فصل ثابت و مدت مشخص). جهت تعیین این زمان‌ها هیئت مدیره و هیئت اجرایی اطلاعات به هنگام را مدنظر قرار می‌دهند؛
 - اطلاعات فوق توسط یک شبکه اطلاعاتی در اختیار کلیه کارگرانی که مسئول امور بودجه هستند، قرار می‌گیرد؛
 - یک مرکز هماهنگی نیز وجود دارد که اطلاعات مربوط به فرآیند (مراحل انجام کار) مورد نظر در آنجا ذخیره شده و سپس کنترل و پردازش می‌گردد.
- هرساله جمعاً ۳۰ فرآیند مورد نظر مورد بررسی و تحلیل قرار می‌گیرد. در دو سال اخیر ۱۱ فرآیند این آزمون را با موفقیت به پایان رسانده‌اند. این تحلیل‌ها با استفاده از روش‌های استاندارد انجام شده و سپس فهرستی از ردیف‌های قابل گسترش تهیه می‌گردد.
- نتایج مربوطه جهت تصمیم‌گیری به مدیریت ارائه می‌گردد. تجزیه و تحلیل‌ها توسط گروهی از کارکنان که از ترکیب مختلفی تشکیل گردیده و به هیچ وجه در این نوع کارها ذینفع نیستند انجام می‌گردد. در ارتباط با موارد تحقیقاتی خاص معمولاً از کارشناسان خارج از مجموعه استفاده می‌شود. روش‌های استاندارد انجام این گونه تحلیل‌ها به شرح ذیل است:
- تشریح فرآیند به صورت کلی و با استفاده از نمودار؛
 - غربال کردن راه‌کارهای برتر از میان رویه‌های متعدد (انتخاب راه‌کارهای میان‌بر). با ایجاد شایستگی در اخذ تصمیم در سطوح پایین سازمان، تعداد تصمیم‌گیری‌های مدیریت به نصف تعداد قبلی تقلیل یافت. این روش برای آماده نمودن زمینه تصمیمات

- برای کار مشابه قابل استفاده است؛
- بازنگری امکان سرمایه‌گذاری‌هایی که باعث افزایش میزان بازدهی می‌گردد. چنانچه برنامه‌ای جهت ایجاد سیستم خودکار و کنترل از راه دور برای تلمبه‌خانه‌ها تدوین گردد در تعداد پرسنل لازم حدود ۱۰ تا ۱۲ نفر صرفه‌جویی می‌شود (کمتر مورد نیاز خواهد بود)؛
 - بررسی امکان به‌کارگیری منابع بیرون از سازمان. با سپردن کارهای نگهداری تأسیسات فاضلاب به شرکت‌های متخصص در این کار، در سال حدود ۰/۶ میلیون گیلدر صرفه‌جویی می‌شود. البته حصول چنین نتیجه‌ای به سهولت امکان‌پذیر نمی‌باشد، تحقق چنین امری نیاز به تجدید ساختار پرسنل بهره‌برداری دارد زیرا کارهای بهره‌برداری و نگهداری نیز به‌طور مشخص از یکدیگر جدا نیستند؛
 - محک زدن، مقایسه بین آزمایشگاه "دفلاند" و آزمایشگاه‌های دیگر مشخص شد که تعداد آزمایش‌هایی که هر نفر در آزمایشگاه "دفلاند" انجام می‌دهد کمتر از تعداد متوسط آن در دیگر آزمایشگاه‌هاست. با اعمال شاخص بازدهی بیشتر در آزمایشگاه "دفلاند" تعداد پرسنل آن از ۱۴ به ۹/۵ رسید؛
 - دسته‌بندی و تجزیه و تحلیل فعالیت‌ها در جهت جلب رضایت مشتریان. کنترل و تحلیل‌های داخلی تشکیلات به بررسی این موضوع می‌پردازد که آیا تدابیر و التزام‌های موجود جهت کارایی فرآیند کار کافی است یا خیر. برای این کار روش فوق ویژگی‌های زیر را مد نظر قرار می‌دهد: تفکیک وظایف (نقش‌ها)، اطلاعات موجود برای مدیریت، رویه‌های تشکیلاتی (اداری)، توصیه‌ها و راهنمایی‌های لازم جهت تصمیم‌گیری. نتایج این روش در گذشته نشان می‌دهد که کارهای با ماهیت متفاوت، مدیریت فرآیند متفاوتی را نیز ایجاب می‌کند. برای نمونه می‌توان به موارد ذیل اشاره کرد:
 - در فرآیندی که دارای ویژگی خدماتی است (مانند ارائه مجوز و امتیازات) مهم‌ترین عامل هزینه‌بردار، هزینه دستمزد می‌باشد. در خصوص اطلاعات مدیریت و تشکیلات اداری ضروری است که افزایش هزینه دستمزدها در ارتباط با برنامه‌ها، طرح‌های تکمیل شده و شاخص خدمات و تمهیدات اضافی در نظر گرفته شود.
 - در فرآیندی که دارای ویژگی تولید انبوه است، از قبیل تصفیه‌خانه فاضلاب، این امکان

وجود دارد تا فعالیت‌ها بر شاخص‌های بسیار مستحکمی از نرخ فن‌آوری و بهداشت تکیه داشته باشد. این استانداردها می‌باید در مورد مدیریت و عملیات بهره‌برداری روزمره اعمال شوند. در تأسیسات "دلفلاند" آمار هفتگی این نتایج در یک مرکز اعلام می‌گردد. در نتیجه هریک از کارگراها و افراد تیم او به طور مداوم در جریان نتایجی قرار می‌گیرند که با نتایج سایر همکاران و یا هفته قبل مقایسه شده است.

مسئولیت ارائه گزارش در مورد عدول از چهارچوب مربوطه بر عهده عضو مستقلی از کارکنان است. این شخص هر سه ماه یک بار گزارش خود را به هیئت مدیره ارائه می‌دهد. در ارائه این گزارش‌ها معیار اصلی توجه به فرآیندهای مختلف در ارتباط با آنالیز ریسک آنهاست. چنین دیدگاهی در خصوص بازدهی، نسبتاً جدید بوده و هنوز در تشکیلات سازمانی "دلفلاند" به طور کامل به مرحله اجرا در نیامده است.

تلاش‌هایی که در "دلفلاند" در ارتباط با بازدهی هزینه‌ها به عمل آمده، دارای نتایجی با موفقیت یا عدم موفقیت است که می‌تواند برای سازمان‌های دیگری که درصدد بهبود سیستم مدیریت خود هستند، به عنوان تجربه‌ای مفید قلمداد شود و بدین طریق از الگوهای موفق آنها الهام گرفته و از الگوهای ناموفق اجتناب ورزند. ذیلاً به برخی از این نتایج و تجربیات مثبت اشاره می‌شود:

- تعیین استانداردهای مناسب و کافی دارای نقشی کلیدی بوده، ولی این استانداردها اغلب روشن نیستند. لازمه یافتن این استانداردها گذر از مراحل آزمون و خطاست. وجود این استانداردها برای تعیین هدفی معین برای افراد ضروری است. همچنین این استانداردها باعث مشخص شدن کیفیت کار و تشخیص درجه مطلوب بودن یا عدم مطلوب بودن آن می‌شود؛
- ملزم ساختن افراد به تقبل مسئولیت در قبال شغل، بودجه و پروژه. در این ارتباط تنها داشتن علاقه و اراده کافی نیست. این توانایی‌ها باید برای افراد دیگری که در سازمان مربوطه هستند نیز توجیه و تفسیر شود. در این مورد "دلفلاند" کتابچه راهنمای مدیریت نیز منتشر کرده است؛
- بدون داشتن اطلاعات کافی و رده‌بندی شده، سازمان مربوطه به یک سیستم کنترل غیررسمی و ارتباط‌های اتفاقی متوسل می‌گردد. با دسترسی به این اطلاعات مدیریت

کم و بیش ملزم به ملحوظ داشتن تفاوت‌ها و اقدام براساس آن می‌شود؛
 - در سیستم کنترل داخلی لازم است این سیستم از استقلال کافی برخوردار باشد. ضمن اینکه مشاهدات و نتیجه‌گیری‌های هر یک از کارکنان در بسیاری موارد الزاماً دلیل بر چالپوسی از اعضای هیئت مدیره محسوب نمی‌شود. با این حال این موضوع بسیار حائز اهمیت است که واقعیات همیشه با صراحت بیان شوند.

سیستم مالیاتی

بر مبنای یک قانون صریح و روشن در هلند، تشکیلات "دلفلاند" نیز باید کلیه هزینه‌های خود را از محل درآمدهای مالیاتی تأمین نماید. اداره آب ناحیه می‌تواند افراد را ملزم به پرداخت سهم مالیاتی خود نماید. مبنای اصل وصول مالیات توسط ادارات آب ناحیه، همان اصل: "منافع - مالیات - نماینده" می‌باشد.

فردی که از فعالیت‌های اداره آب ناحیه بهره بیشتری می‌برد، مشارکت بیشتری نیز در تقبل مالیات‌ها داشته و به تبع همین موضوع دارای رأی مهم‌تری نیز در مجمع عمومی است. قانون تعداد گروه‌های مالیاتی را محدود نموده و مالیات پایه برای هر گروه متفاوت می‌باشد. گروه‌های مختلف مالیاتی عبارتند از:

- ۱- ساکنین: کلیه ساکنین در منطقه ملزم به پرداخت مالیات هستند. این مفهوم در عمل به معنای پرداخت مبلغ ثابت برای هر خانوار است.
- ۲- مالکین ساختمان‌ها: کلیه مالکین ساختمان‌ها ملزم به پرداخت مالیات هستند. این عنوان مالیاتی شامل مالکین منازل مسکونی و نیز املاک تجاری است. این افراد متناسب با ارزش اقتصادی املاک خود مالیات می‌پردازند.
- ۳- مالکین گلخانه‌ها: مالکین گلخانه‌ها و مناطق پرورش گیاهان ملزم به پرداخت مالیات هستند. میزان پرداخت بر اساس ارزش اقتصادی ملک محاسبه می‌شود.
- ۴- مالکین اراضی ساخته نشده (اراضی بایر): میزان پرداخت مالیات برای این افراد براساس مساحت اراضی آنها محاسبه می‌شود و لذا، بر اساس موازنه بین موارد فوق، میزان درآمد مالیاتی هریک از گروه‌ها محاسبه می‌شود.

ارزیابی مالیات‌های جداگانه شامل دو مرحله است:

- مرحله اول: تعیین سهم پرداختی هر گروه. این مقدار به نسبت منافع هریک از گروه‌های کشاورزان، مالکین و ساکنین از ماهیت اداره آب تعیین می‌شود. برای مثال وقتی سطح آب بیش از حد بالا می‌رود محصولات مراکز پرورش گل و گیاه مستقیماً در معرض صدمات احتمالی قرار می‌گیرند. از طرف دیگر مناطق علفزار مدت کوتاهی می‌توانند سیلاب‌های ایجاد شده (سیلاب‌های محدود) را تحمل کنند. مناطقی که دارای گلخانه هستند، عموماً متقاضی سرمایه‌گذاری بیشتر و بهره‌برداری بهتر توسط اداره آب ناحیه بوده، تا در زمان بارندگی‌های شدید از بالا آمدن بیش از حد سطح آب پیشگیری شود. بر اساس چنین هزینه‌های ویژه و سهمی که هرکدام از گروه‌ها در نحوه استفاده از اراضی واقع در منطقه دارد، میزان مشارکت آنها از کل درآمدهای مالیاتی محاسبه و مشخص می‌گردد. محاسبه فوق بر اساس روشی پیچیده و با توجه به عوامل بسیار مختلفی انجام می‌شود و در فواصل زمانی معین توسط مجمع عمومی اصلاح و تأیید می‌گردد.
- مرحله دوم: تعیین سهمیه پرداخت مالیات افراد هر گروه در امر مشارکت؛ مثلاً در مرحله اول یک چهارم کل مالیات برای مالکین ساختمان‌ها تعیین و سپس در مرحله دوم باتوجه به ارزش اقتصادی کلیه ساختمان‌های موجود در منطقه، میزان مالیات هر فرد مشخص می‌گردد. برای مشخص شدن ارزش اقتصادی املاک هر فرد در ارتباط با کل منطقه لازم است پایگاه اطلاعاتی بزرگی تهیه نموده که باعث ایجاد هزینه قابل توجهی خواهد شد.

بازدهی درآمدهای مالیاتی

باتوجه به بالا بودن هزینه‌های مربوط به وصول مالیات‌ها (حدود ۱۳ میلیون گیلدر در سال برای منطقه "دلفلاند")، توجه به بازدهی عواید مالیاتی از اهمیت زیادی برخوردار است. لذا در این راستا لازم است مجمع عمومی موارد انتخابی خود را (مربوط به توزیع مالیات بین گروه‌ها) برای افرادی که بدان رأی داده‌اند توجیح نماید. در این خصوص نقطه

نظرات ارائه شده ذیل دارای نقش قابل توجهی هستند:

الف - آیا نتیجه امر برای جامعه قابل قبول است؟

در کشور هلند فشار اجتماعی روزافزونی جهت ایجاد سیستم‌های مالیاتی پیشرفته وجود دارد که هدف آن نیل به مساوات در دستمزدهاست. این امر سبب بدید آمدن تنش‌هایی با ضوابط اساسی تعیین مالیات‌های اداره آب ناحیه، یعنی اصل پرداخت مالیات متناسب با سود، می‌شود.

ب - آیا توزیع درآمدها در میان گردهمایی مختلف عادلانه است؟

روش‌های ارزیابی این مورد بسیار پیچیده بوده و بر مبنای فرضیاتی استوارند که از اعتبار مطمئن و کافی برخوردار نیستند. بنابراین در مذاکرات سیاسی، استفاده از این روش‌ها برای متقاعد کردن مردم مفید واقع نمی‌شود. این موضوع باعث شده تا در کشور هلند این روش‌ها اکنون عمدتاً مورد بحث قرار گیرند.

ج - آیا هزینه مربوط به وصول مالیات‌ها قابل قبول است؟

هزینه جمع‌آوری اطلاعات و پردازش آن برای محاسبه مالیات‌ها عمدتاً بسیار بالاست. میزان (درصد) پوشش انواع موارد مالیاتی نشان‌دهنده بازدهی سیستم وصول مالیات‌ها است. این میزان در منطقه "دلفلاند" متفاوت بوده و بین ۵٪ تا بیش از ۵۰٪ برای انواع موارد مختلف مالیاتی می‌باشد.

هزینه وصول مالیات‌ها می‌تواند سهم کوچکی از درآمدها را تشکیل دهد (حداکثر بین ۵ تا ۱۰٪). البته این رقم در حال حاضر در بعضی موارد مالیاتی خاص، بیشتر شده است.

نتیجه‌گیری

این مقاله نگرشی کلی در خصوص مدیریت مالی ادارات آب ناحیه را ارائه می‌نماید. همان‌طور که ملاحظه می‌شود این بحث زمینه‌کاری جالبی است که پیشرفت‌های چشمگیری در زمانی کوتاه داشته است. البته گهگاه فراموش می‌شود که علاوه بر تمامی عملکردهای قابل توجهی که باید در زمینه‌های فن‌آوری یا مالی وجود داشته باشد، وجود یک سازماندهی و مدیریت صحیح از عوامل کلیدی در روند پیشرفت کارها محسوب می‌شوند.

نرخ‌های آب آبیاری در تشکیلات آبیاری غیر متمرکز « مندوزا »^۱

مقدمه

باتوجه به اصول مربوط به خط مشی مسائل آب که در قانون اساسی استان‌ها بدان اشاره شده است (براساس مقررات آب، فصل ۹ سال ۱۸۹۴ - چاپ سوم) الگویی از مدیریت آب ایجاد گردید که بر طبق آن کلیه مصرف‌کنندگان آب در آن مشارکت دارند. پیرو این قانون عمومی آب و طبق اصل قانونی ۳۲۲، در سال ۱۹۰۵ ایجاد یک سازمان آب غیر متمرکز تصویب گردید. این اصل قانونی نحوه سازماندهی و خودگردانی (خودکفایی) اداره کل آبیاری^۲ را تشریح می‌کند. نحوه مدیریت آب به شکل سابق و با مختصر تغییراتی تا امروز ادامه دارد (Agra dano de Lianos and Bos, 1997). سیستم عدم تمرکز بر اساس موجودیت یک تشکیلات مرکزی به نام اداره کل آبیاری بوده که کاملاً مستقل از تشکیلات دولتی در استان می‌باشد. این تشکیلات در واقع از نظر بودجه خودکفا بوده و پس از تأیید دیوان اداری هزینه‌های آن از طریق وصول آب‌بهای آبیاری تأمین می‌شود. با وصول این هزینه‌ها درآمد کافی برای تضمین خودکفایی مالی ایجاد گردیده و بدین ترتیب مدیریت مستقل آب توسط اداره کل آبیاری ممکن می‌گردد.

مشارکت مصرف‌کنندگان آب در سه رده تشکیلاتی مختلف انجام می‌شود (Chambouleyron, 1992, Agradona de Lianos and Bos, 1997). اول رده استان که نماینده‌ای از هر یک از مناطق پنجگانه آبیاری در دیوان اداری عضو می‌باشند. این دیوان رئیس اداره کل آبیاری را، در امور اداری منابع آب، یاری می‌دهد. رده دوم در ارتباط با مدیریت حوضه رودخانه‌هاست. در این حالت برای هر کدام از پنج رودخانه عمده یک هیئت افتخاری مصرف‌کنندگان با نمایندگانی از مناطق تحت آبیاری بالادست، میانی و

۱- «مندوزا» Mendoza نام استانی در کشور آرژانتین است.

پایین دست در تأمین آب به شکل های مصرف کنندگان به نمایندگان فرعی اداره کل آبیاری کمک می کند. سومین رده که شاید مهم ترین آنها نیز باشد رده ای است که در ارتباط با شکل های مصرف کنندگان می باشد که از لحاظ اقتصادی خودکفا بوده و مستقل عمل می کنند. هر شکل مصرف کنندگان، مسئولین ذیربط خود را از طریق اخذ آراء مستقیم انتخاب می کند. ضمن اینکه بودجه اش را نیز خود تأمین و اداره می کند و آب بهای آبیاری در منطقه عملیاتی تحت پوشش خود را جمع آوری می نماید. ریاست هر شکل مصرف کنندگان بر عهده یک ناظر (که در مقام حکم یا خبره عمل می کند) و سه نماینده است که در تمام امور مربوط به مدیریت آب ناظر را یاری می کنند. همچنین برای حسن نظارت بر تحویل آب، تعدادی مأمور کنترل درجه های توزیع آب استخدام می شوند.

در طول یکصد سال بهره برداری از طرح تشکیلاتی فوق، سیستم آن به مرور زمان تغییر یافت. در سال ۱۸۸۴ بافت جامعه عمدتاً از کشاورزان تشکیل می شد و شبکه آبیاری، آب مورد نیاز آنها را که در کشاورزی اهمیت زیادی داشت تأمین می کرد.

در آن زمان برای هر ۸۰۰ آبراهه درجه سوم در آن استان یک شکل مصرف کنندگان وجود داشت. با پیچیده تر شدن بافت جامعه و تنوع مصارف گوناگون آب، مدیریت آب در شکل های مصرف کنندگان آب بزرگتری، تمرکز پیدا کرد. برای رسیدن به اندازه اقتصادی شکل ها، فرآیند تلفیق و یکپارچه سازی شکل های کوچک تر برای تبدیل به شکل های بزرگ تر در سال ۱۹۸۵ آغاز شده و در سال ۱۹۹۴ به پایان رسید، که در حال حاضر تعداد ۱۵۷ شکل وجود دارد. این تجدید سازماندهی باعث افزایش بازدهی مدیریت و ایجاد شکل ها با ابعاد اقتصادی سودآور شد و بالاخره سرمایه گذاری در شبکه آبیاری را امکان پذیر ساخت (Chambouleyron et al., 1995). در سال ۱۹۹۲ به دنبال فرآیند ادغام شکل ها، به منظور ایجاد هماهنگی در مدیریت آب اتحادیه شکل های مصرف کنندگان آب شکل گرفت.

همان طور که در پاراگراف های قبلی اشاره شد، اداره کل آبیاری و شکل های مصرف کنندگان از لحاظ اقتصادی خودکفا می باشند. برای استمرار این روند وجود یک مکانیسم مناسب و مفید جهت محاسبه آب بهای آبیاری ضروری می باشد. در این مقاله مکانیسم ۳۱ مورد شکل مصرف کننده گان آب در حوضه رودخانه های "مندوزا" و

"تونویان" مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد. تا به اینجا در خصوص هزینه‌ای که کشاورز می‌باید جهت تقویت و حمایت شبکه آبیاری بردارد تحلیل مقایسه‌ای ارائه گردید. با توجه به اینکه هر استان از لحاظ تأمین بودجه هزینه‌ها و محاسبات مالی اداری سیستم واحدی است و نیز با توجه به اینکه اعتبارات تخصیصی بودجه برای کلیه تشکلهای مصرف کنندگان یکسان است لذا انجام مقایسه بین اقلام مختلف بودجه امکان‌پذیر گردیده است.

مثال

در سال ۱۹۹۴ بودجه مخارج و محاسبات مالی کلیه ۱۵۷ تشکل مصرف‌کنندگان آب در استان مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت. این بررسی براساس توزیع تعداد تشکلهای از نظر مساحت برحسب حوضه رودخانه انجام گردید. تعداد ۱۲۰ تشکل مصرف‌کنندگان آب که ۷۱ مورد آن متعلق به حوضه رودخانه "مندوزا" و ۴۹ مورد آن مربوط به حوضه رودخانه "تونویان"، چون دارای وسیع‌ترین میزان اراضی تحت آبیاری بوده و نیز دارای متنوع‌ترین مصارف آب بودند، انتخاب شدند. این دو منطقه آبیاری دارای ویژگی‌های متفاوتی می‌باشند. رودخانه "مندوزا" که فاقد مقررات لازم جهت کنترل آن بوده و آب مورد نیاز منطقه‌ای پرجمعیت را تأمین می‌نماید که دارای بافت‌های مختلطی همچون مسکونی و صنعتی است. این تراکم جمعیت و بافت‌های صنعتی و مسکونی باعث آلودگی آب و مشکلاتی همچون افت و تنزل کیفیت آب در شبکه آبیاری پایین دست شده است. مصارف کلی آب عبارتند از: شرب، تولید برق، صنایع، امور تفریحی و مصارف کشاورزی. از طرف دیگر رودخانه "تونویان" رودخانه‌ای است که تحت کنترل و ضوابط مشخص شده‌ای می‌باشد. علی‌رغم اینکه در این حوضه برخی مراکز شهری و صنایع کشاورزی (مانند کارخانجات تولید مواد غذایی کنسروی) وجود دارد، اما مصرف آب عمدتاً در بخش کشاورزی است. همان‌طور که در جدول شماره ۱ نشان داده شده است در منطقه "مندوزا" بیشتر تشکلهای مصرف‌کنندگان آب را تشکلهای کوچک تشکیل می‌دهند، در حالی که در منطقه "تونویان" بیشتر تشکلهای بزرگ تشکیل می‌دهند. با این حال در ارتباط با جنبه‌های فنی، حسابداری و اداری (تشکیلاتی)، این تشکلهای دارای

مشکلات مدیریتی مشابهی هستند.

جدول ۱- توزیع تشکل های مصرف کنندگان برحسب مساحت ها و مناطق آبیاری

منطقه عملیاتی تشکل های مصرف کننده آب (UA's) برحسب هکتار								منطقه آبیاری
جمع	از	<	۹۰۰۱	۶۰۰۱	۳۰۰۱	۱۰۰۱	>	
	تا	۱۲۰۰۰	۱۲۰۰۰	۹۰۰۰	۶۰۰۰	۳۰۰۰	۱۰۰۰	
۷۱	-	۲	۴	۱۲	۲۸	۲۵	ریومندوزا	
۲۷	۳	۳	۱	۶	۷	۷	تونویان سفلی	
۱۳	-	۱	۱	۲	۵	۴	تونویان علیا	
۱۱۱	۳	۶	۶	۲۰	۴۰	۳۶	جمع کل	



شکل ۱- کارکنان تشکل های مصرف کنندگان، کارهای مدیریتی، بهره برداری و نگهداری کلبه آبراهه ها و سازه های مرتبط را برعهده دارند.

برای انجام تحقیق، نمونه‌ای از ۳۱ مورد تشکل‌های مصرف‌کنندگان آب انتخاب شد، به طوری که این تشکل‌ها از هر دو منطقه آبیاری فوق بوده و تعداد آنها متناسب با تشکل‌های آبیاری در آن استان است.

طبقه‌بندی تشکل‌ها برحسب بزرگی یا کوچکی آنها در ابتدای امر این فرض را تداعی می‌کند که این نوع طبقه‌بندی به منزله متغیری است که درجه و میزان کارایی در مدیریت تشکل‌های مصرف‌کنندگان آب را مشخص می‌کند و لذا دارای تأثیری مستقیم بر نرخ (تعرفه) آب آبیاری می‌باشد. تشکل‌های مصرف‌کنندگان آب مورد اشاره در نمونه ارائه شده، شاخص و بیانگر ۲۰٪ کل تشکل‌های استان مربوطه است. با این حال چنانچه فقط منطقه آبیاری در حوضه‌های آبریز "مندوزا" و "تونویان" مورد نظر باشد این میزان تا ۲۸٪ افزایش خواهد یافت.

هزینه آب آبیاری

هزینه آب آبیاری برای کشاورزانی که از آب سطحی استفاده می‌کنند مشتمل بر سه جزء است:

- هزینه نگهداری کانال‌های درجه سوم؛
- آب‌بهای پرداختی به تشکل مصرف‌کنندگان آب؛
- آب‌بهای پرداختی به اداره کل آبیاری.

پاک‌سازی کانال توسط کشاورزان

طبق قانون آب "مندوزا" شخصی که از آب آبیاری استفاده می‌کند موظف است به طور مرتب از بخشی از کانال‌های درجه دوم، سوم و چهارم نگهداری کند و سهم او از این

نگهداری به نسبت سطح اراضی ثبت شده وی برای دریافت حقاچه است. در زبان روزمره به این کار (سهم پاکسازی) می‌گویند.

عملیات پاکسازی توسط خود کشاورز یا پیمانکار اجرا می‌شود. در صورتی که این کار توسط پیمانکار انجام شود مصرف‌کننده آب، رأساً هزینه مربوطه را پرداخت خواهد کرد و لذا تشکل مصرف‌کنندگان آب در آن دخالتی ندارد. هزینه نگهداری تابع طول کانال در هکتار بوده، که این نیز به نوبت خود بستگی به وسعت مزرعه دارد. در "مندوزا" کشاورزان کوچک در تشکل‌های کوچک شریک بوده و به طرف شراکت با مزارع بزرگ نمی‌روند. در جدول شماره ۲ تأثیر این پدیده بر تراکم کانال (متر بر هکتار) نشان داده شده است، با فرض اینکه زمان متوسط لازم برای تمیز کردن ۲۵ متر از کانالی یک روز به طول انجامد و هزینه کارگر روزانه ۱۵ دلار آمریکا باشد. این تراکم بیشتر کانال در تشکل‌های کوچک سبب هزینه نگهداری متوسط بیشتر خواهد شد. در جدول شماره ۲ هزینه مربوطه بر حسب دلار آمریکا در هکتار نشان داده شده است.

جدول ۲- هزینه پاکسازی مربوط به کشاورزان به عنوان تابعی از تراکم کانال بر حسب هر تشکل و هزینه کارگر ۱۵ دلار در روز (Chambouleyron, 1994)

مساحت تحت خدمات تشکل آبیاری (بر حسب هکتار)	طول کانال درجه دو و سه (متر بر هکتار)	طول زهکشی (متر بر هکتار)	نگهداری از کانال (روز بر هکتار)	هزینه نگهداری برای هر کشاورز (دلار بر هکتار)
< ۱۰۰۰	۳۳	۱۰	۱/۸۶	۲۸
۱۰۰۰-۳۰۰۰	۲۴	۸	۱/۴۰	۲۱
۳۰۰۱-۶۰۰۰	۱۵	۶	۰/۸۵	۱۳
۶۰۰۱-۹۰۰۰	۱۳	۴	۰/۶۹	۱۰
۹۰۰۱-۱۲۰۰۰	۱۲	۳	۰/۵۸	۹
> ۱۲۰۰۰	۱۲	۳	۰/۶۸	۹

تعیین آب‌بها توسط تشکل آبیاری

آب‌بهایی که باید نقداً توسط مصرف‌کنندگان آب پرداخت گردد، شامل بودجه‌های مصوب تشکل آبیاری و اداره کل آبیاری می‌باشد. در واقع آب‌بهایی که باید به تشکل آبیاری پرداخت شود از حاصل تقسیم بودجه تصویب شده سال مالی بر سطح زیر کشت اراضی تحت خدمات تشکل آبیاری به دست می‌آید (پیوست شماره ۱). در طول بحران اقتصادی اواخر دهه ۱۹۸۰ تعدادی از تشکل‌های آبیاری به کشاورزان اجازه دادند تا پرداخت بدهی‌های خود را به تعویق اندازند؛ و در حال حاضر این کشاورزان در حال بازپرداخت بدهی‌های خود به تشکل‌های آبیاری هستند. بدین ترتیب اکنون بخشی از بودجه تشکل‌های آبیاری توسط پرداخت بدهی‌ها و بخش دیگر آن توسط آب‌بهای سال جاری تأمین می‌گردد. بودجه مخارج، هر ساله توسط بازرس تشکل آبیاری تهیه شده و جهت تصویب به شورای کشاورزان تشکل آبیاری ارائه می‌گردد (در جلسه ماه نوامبر). پیوست شماره ۱ اقلام بودجه استخراج شده از آرشیو اداره کل آبیاری را نشان می‌دهد (برحسب دلار). به منظور تأمین اقلام ذیل، بودجه مخارج همه تشکل‌ها توسط اداره کل آبیاری ارائه می‌گردد:

- ۱- حقوق مأمور دریچه (پرسنل بهره‌برداری)
- ۲- نگهداری کانال و تأسیسات؛ هزینه پاکسازی و نگهداری در طول مدتی که کانال بسته شده است. هزینه تعمیرات، ساعات کارکرد ماشین‌آلات و هزینه‌های دیگری که جهت نگهداری شبکه مصروف می‌شود.
- ۳- کاشت درخت در طول کناره کانال؛ در آب و هوای خشک (در صورتی که میزان بارش سالیانه کمتر از ۱۹۰ میلی‌متر باشد) رشد درختان فقط در صورتی که آبیاری شوند میسر است. این درختان به منظور تأمین مصالح ساختمانی کاشته می‌شوند و برای فروش توسط تشکل آبیاری بریده خواهند شد.

- ۴- هزینه مقاطعه کاری؛ پرداخت‌هایی که جهت به کارگیری پیمانکار برای کارهای "جزیی" انجام می‌شود. این هزینه‌ها شامل امور اجرایی و تعمیرات پل‌ها، آبگیرها، مقسم‌ها، دريچه‌ها و غيره می‌شود. مقادير هزینه‌های این ردیف برای شکل‌های آبیاری مختلف بسیار متفاوت است زیرا برای تعیین آن معیار ثابت و یکنواختی وجود ندارد.
- ۵- هزینه روزمزدی و ایاب ذهاب؛ بازرس منتخب و نمایندگان دارای حقوق روزمزدی و ایاب ذهاب هستند. حق ایاب ذهاب شامل مأموران دریچه‌ها نیز می‌شود.
- ۶- نگهداری و تعمیر ماشین‌آلات و خودروها؛ این ردیف شامل مخارج نگهداری خودروهای شکل آبیاری و در حد کمتری شامل تعمیر تجهیزات می‌شود.
- ۷- پیش‌آمدهای احتمالی؛
- ۸- کارهای جزیی؛ هزینه اجرای پوشش کانال، ساختن پل‌ها، مقسم‌ها، دریچه‌ها و غيره که توسط پرسنل شکل آبیاری انجام می‌شود.
- ۹- ماشین‌آلات و ابزار؛ این هزینه‌ها شامل خرید تجهیزات جدیدی است که جهت کارهای بهره‌برداری و نگهداری (O & M) روزانه مورد نیاز است.
- ۱۰- تهیه کتب، لوازم التحریر و تجهیزات دفتری
- ۱۱- مخارج امور اداری؛ مخارج حسابدار و حق الزحمه پرسنل اداری (منشی، اپراتور کامپیوتر و غيره).
- ۱۲- هزینه‌های بانکی
- ۱۳- مخارج فرعی و پیش‌بینی نشده
- ۱۴- دیون معوقه مربوط به سال‌های مالی گذشته
- ۱۵- دیون مربوط به اداره کل آبیاری
- ۱۶- هزینه تبلیغات
- ۱۷- پرداخت اعانه به اتحادیه شکل‌های آبیاری. این ردیف جدیدی است که فقط در

بودجه تشکیل‌هایی منظور می‌شود که عضوی از اعضای اتحادیه هستند.

۱۸- سخت‌افزار و نرم‌افزار کامپیوتر و وسایل ارتباطی

۱۹- هزینه‌های متفرقه

بودجه کل و آب‌بها برحسب دلار در هر هکتار برای تشکیل‌های آبیاری منتخب در جدول شماره ۳ نشان داده شده است.

همان‌طوری که در بالا اشاره شد مبالغ دیون معوقه کشاورزان مصرف‌کننده آب و نیز موفقیت تشکیل آبیاری در دریافت بازپرداخت‌ها بابت این دیون معوقه، خود در میزان آب‌بهای سال جاری تشکیل آبیاری مؤثر می‌باشد. لذا قسمت باقیمانده بودجه می‌باید از محل وصول آب‌بهای سال جاری تأمین گردد. با توجه به اینکه بیشتر تشکیل‌های آبیاری مایل هستند آب‌بها را تا حد امکان پایین نگه دارند این مسئله خود باعث ایجاد آب‌بهای غیرواقعی (موقتی) خواهد شد. جدول شماره ۳ تنوع گسترده حاصل شده آب‌بها توسط تشکیل آبیاری را نشان می‌دهد.



شکل ۲- هزینه نگهداری زهکش‌ها از محل بودجه تشکیل مصرف‌کنندگان آب تأمین می‌گردد.

جدول ۳- مخارج و منابع درآمد تشکیل های مصرف کنندگان منتخب، استان "مندوزا" آرژانتین (مأخذ اداره کل آبیاری - بودجه سال ۱۹۹۴):

نام تشکیل مصرف کننده آب	بنا و دستاورد وصولی (%)	مخارج کل (دلار)	مخارج بهره برداری (هکتار/دلار)	بهره برداری و نگهداری (%)	مخارج تشکیل (هکتار/دلار)	مخارج اداری کل (هکتار/دلار)	سطح اراضی (هکتار)	مخارج نقدی (هکتار/دلار)
Canal Espino	53	2,500	2,090	84	19.81	25.88	134	45.69
Hijuela Funés	50	8,400	6,150	73	28.94	25.69	310	54.63
Rama Valle Hermoso	70	14,865	11,610	78	17.01	26.12	439	43.13
Rama Henriquez	60	14,350	11,200	78	22.38	19.47	499	41.85
Hijuela Divisadero Centro y Sud	65	7,220	6,800	94	12.99	39.55	555	52.54
Water Users' Association	45	21,814	12,100	44	29.89	32.75	557	62.64
Hijuela Segunda Guñazú	60	27,615	8,800	45	16.45	25.72	725	42.17
Canal Rincón	30	19,347	11,300	72	1.98	31.29	823	33.27
Manantiales Tyan. Zona Central	50	15,600	13,600	82	12.47	18.18	1,042	30.65
Hijuela Divisadero Norte	50	16,550	10,900	73	16.49	39.55	1,081	56.04
Hijuela El Chilcal	50	14,860	9,050	77	21.85	31.20	1,101	53.05
Canal Lunlunta	71	30,750	17,890	58	18.00	23.42	1,698	41.42
Rama Godoy y Cauces Derivado	61	25,020	19,020	76	9.09	19.47	1,769	28.56
Tajamar Unificada	48	65,044	47,484	73	27.12	22.72	2,068	49.84
Luján Centro Unificada	60	57,570	38,100	66	20.20	25.00	2,219	45.20
Rama Nueva California	50	37,740	30,490	81	24.60	19.45	2,252	44.05
Rama Marienhoff y Villa Cent	50	13,500	10,900	81	5.28	33.21	2,542	38.49

ادامه جدول ۳

نام تشکل مصرف‌کننده آب	بزرگ‌مدیانه وصولی (%)	مفاه کل (دلار)	مفاه بهره‌داری (هکتار/دلار)	بهره‌داری ولگه‌داری (%)	مفاه تشکل (هکتار/دلار)	مفاه اداره‌کل (دلار)	سطح اراضی (هکتار)	مفاه نقدی (هکتار/دلار)
Canal San Pedro y San Pablo	50	137,700	83,900	61	33.00	26.35	3,422	59.35
Canal Mz. San Martin e Hij. Deriv	50	147,053	104,703	71	7.00	17.97	3,512	24.97
Gustavo André Unificada	65	52,900	48,300	91	17.01	30.91	3,535	47.92
Arroyo Claro Unificado	38	56,978	32,500	57	19.40	22.89	3,853	42.29
Canal Matriz Sama Rosa	60	26,750	21,400	80	5.51	17.93	3,920	23.44
Rama Janillal Unificada	55	150,000	99,715	66	30.01	25.72	4,840	55.73
Rama Chimba y Cauc. Der. Unif.	80	137,300	99,900	73	31.37	19.47	5,118	50.84
Tulumaya Unificada	70	160,000	100,010	62	20.00	-	6,365	-
Mathus Hoyos Unificada	50	242,404	147,159	61	22.71	23.14	6,494	45.85
Canales del Tramo Medio y C.	65	130,000	105,900	81	10.98	17.97	7,531	28.95
Rama Montecaseros y C. Deriv	70	146,232	126,920	87	22.19	19.48	9,596	41.67
Naciente-Chachingo Unificada	70	169,300	133,000	79	15.10	26.42	9,692	41.52
Canal Matriz Independencia	72	64,850	60,400	93	1.38	17.97	10,934	19.35
Canal Mz. Reducción y C. Deriv.	60	143,800	115,600	80	10.01	17.69	14,160	27.70

آب‌بهای مربوط به امور آبیاری منطقه

- آب‌بهای مربوط به امور آبیاری منطقه که برحسب دلار آمریکا در هکتار است از تقسیم بودجه کل سالیانه امور آبیاری منطقه بر سطح اراضی که حقا به آنها به ثبت رسیده است، به دست می‌آید. اقلام اصلی بودجه امور آبیاری منطقه شامل موارد ذیل است:
- هزینه دفتر امور آبیاری منطقه در شهر مندوزا؛
 - هزینه دفتر سابدولگادو (اداره آبیاری ناحیه) مربوط به امور آبیاری منطقه در محدوده تحت آبیاری؛
 - هزینه مدیریت، بهره‌برداری و نگهداری (MO & M) سد مخزنی؛
 - هزینه بهره‌برداری و نگهداری ماشین‌آلات (عملیات خاکی) نگهداری رودخانه‌ها و کانال‌های انتقال؛
 - تنخواه دائمی برای کارهای هیدرولیکی در خارج از محدوده مناطق تحت آبیاری؛
 - اقساط سالیانه وام‌های مربوط به کارهای اجرایی کوچک (فرعی). دوره بازپرداخت بالغ بر ۸۰٪ هزینه اجرایی، ده سال است؛
 - اقساط سالیانه وام‌های مربوط به کارهای اجرایی بزرگ (اصلی). دوره بازپرداخت ۱۰ سال است. با این حال میزان درصدی از هزینه اجرایی که باید پرداخت گردد بستگی به میزان درآمد مصرف‌کنندگان آب مرتبط با این کارها دارد.
 - عمدتاً به خاطر دو مورد آخر، ممکن است آب‌بها برای مصرف‌کنندگان آب مختلف به طور قابل ملاحظه‌ای تفاوت داشته باشد. در جدول شماره ۳ میزان آب‌بها برای شکل‌های مصرف‌کننده آب انتخابی نشان داده شده است.
 - آب‌بها، برای شکل‌های کوچک مصرف‌کننده آب بالنسبه بالاست زیرا هزینه تأسیسات زیربنایی که توسط امور آبیاری استان در محدوده منطقه عملیاتی شکل مصرف‌کنندگان آب ساخته می‌شود در منطقه‌ای با وسعت کمتری سرشکن می‌شود.

کل هزینه آب (آب بها)

همان‌طور که در بالا اشاره شد هزینه‌های آبیاری برای کشاورز از سه قسمت تشکیل شده است. در جدول شماره ۴ این هزینه‌ها برای سطوح مختلف اراضی تحت پوشش شکل‌های مصرف‌کنندگان آب نشان داده شده است. هرچه تشکل بزرگتر باشد هزینه متوسط نگهداری کاهش می‌یابد زیرا تراکم کانال‌ها کمتر است. ضمن اینکه هزینه آب برای مصرف‌کننده آب و امور آبیاری منطقه‌های بزرگتر به دلیل کارآیی تشکیلات اداریشان کاهش می‌یابد (جدول شماره ۴). در نتیجه هرچه تشکل‌های مصرف‌کنندگان آب بزرگتر باشد هزینه کلی برای هر هکتار به طور قابل ملاحظه‌ای با افزایش مساحت کاهش می‌یابد.

جدول ۴- متوسط هزینه سالیانه خدمات آبیاری (برحسب دلار در هر هکتار)

مساحت اراضی تشکل مصرف‌کنندگان آب (هکتار)	هزینه متوسط نگهداری کانال‌ها که مستقیماً برعهده کشاورز است	هزینه متوسط آب سهم کانال‌ها بابت بودجه UA	هزینه متوسط آب بابت بودجه DGI	هزینه آب بابت بودجه‌های UA و DGI	کل هزینه متوسط آب آبیاری برای کشاورز
< ۱۰۰۰	۲۸	۲۸	۲۸	۵۶	۸۱
۱۰۰۰-۳۰۰۰	۲۱	۱۶	۲۶	۴۲	۶۳
۳۰۰۱-۶۰۰۰	۱۳	۲۵	۲۳	۴۸	۶۱
۶۰۰۱-۹۰۰۰	۱۰	۲۶	۲۱	۴۷	۵۷
۹۰۰۱-۱۲۰۰۰	۹	۱۳	۲۱	۳۴	۴۳
> ۱۲۰۰۰	۹	۱۰	۱۸	۲۸	۳۷

نسبت وصول هزینه

مهم‌ترین عامل تفاوت میان آب‌بها سال‌های مختلف عبارتست از درآمد پیش‌بینی شده تشکل‌های مصرف‌کنندگان از محل دریافت بدهی‌های عقب‌افتاده کشاورزان. در طول

بحران اقتصادی دهه ۱۹۸۰ کشاورزان در آستانه ورشکستگی قرار گرفتند و میزان بدهی های آنها به شکل های مصرف کننده آب روی هم انباشته شد. در خلال این ایام "آب بهای معوقه" اغلب اوقات از بودجه جاری سالیانه شکل مصرف کنندگان بیشتر می شد. مدت چند سالی است که شکل ها قادر شده اند این بدهی ها را وصول کنند. در حال حاضر بودجه اغلب شکل ها را بدهی های وصول شده و آب بهای سال جاری تشکیل می دهد. بدین ترتیب چنانچه شکلی در کار وصول بدهی های معوقه مربوط به سال های مالی قبل موفق باشد می توان آب بهای فعلی را کمتر در نظر گرفت. مسئولین امر، روش اخیر را روش مهمی برای افزایش "نسبت وصول هزینه" ذکر می کنند. این شاخص به این ترتیب تعریف می شود (Bos, 1997):

$$\text{آب بهای وصول شده} / \text{آب بهای قابل وصول} = \text{نسبت وصول آب بها}$$

ارقام نسبت فوق که در هنگام محاسبه بودجه سال ۱۹۹۶ توسط مسئولین مربوطه به کار رفته است در جدول شماره ۳ نشان داده شده است. این ارقام با ارقام سال های قبل مطابقت دارند. این ارقام گویای این مطلب است که شکل های مصرف کننده آب دچار یک بحران مزمن می باشند. مسئولین، انرژی قابل ملاحظه ای را صرف وصول دیون معوقه می کنند تا مخارج برآورد شده را تأمین نمایند. با این حال آنها نمی توانند روی کارهای فرعی (جزئی) سرمایه گذاری کنند زیرا برای این منظور از سرمایه کافی برخوردار نیستند. زمانی که آنها موفق می شوند دیون معوقه بیشتری را وصول کنند به جای آنکه کارهای اجرایی را پیش برده و سرمایه گذاری هایی را انجام دهند که باعث بهبود شبکه آبیاری شده یا حداقل آن را در وضعیت قابل قبولی حفظ کند، خط مشی کاهش دادن آب بها را دنبال می کنند. طبق جدول شماره ۵ شکل های متوسط دارای بیشترین موفقیت در وصول آب بها هستند. به عقیده بوستوس (Bustos, 1997) این موفقیت به خاطر ارتباط بهتر میان مصرف کنندگان آب و شکل است که این نیز به نوبه خود در ارتباط با ترکیب متناسب میان صلاحیت و توانایی مسئولین از یک طرف و تعداد کشاورزان از طرف دیگر می باشد.

جدول ۵- نسبت متوسط وصول هزینه

نسبت وصول آب بها	منطقه تحت پوشش تشکل مصرف‌کنندگان آب برحسب هکتار
۰/۵۵	< ۱۰۰۰
۰/۶۲	۱۰۰۰-۳۰۰۰
۰/۷۱	۳۰۰۱-۶۰۰۰
۰/۶۰	۶۰۰۱-۹۰۰۰
۰/۵۴	۹۰۰۱-۱۲۰۰۰
۰/۵۴	> ۱۲۰۰۰

بودجه بهره‌برداری و نگهداری

اقلامی که در ارتباط با بهره‌برداری و نگهداری می‌باشند در جدول شماره ۶ نشان داده شده است. میانگین مخارج بهره‌برداری و نگهداری ۶۳٪ کل بودجه می‌باشد. اغلب تشکل‌های مصرف‌کننده آب این درصد را صحیح می‌دانند. ۳۹٪ از بقیه بودجه، صرف مخارج فرعی (جزئی)، از جمله: امور اداری، موارد پیش‌بینی نشده، مخارج بانکی، پرداخت بدهی به امور آبیاری منطقه، امور تبلیغی، تجهیزات دفتری، سهم اتحادیه تشکل‌های مصرف‌کننده آب و غیره می‌شود (به جدول ۳ رجوع شود).

ردیف مربوط به کارهای جزئی رقمی بالنسبه پایین است (به طور متوسط ۶٪). در واقع ۵۸٪ تشکل‌های مصرف‌کننده آب در این نمونه‌گیری حتی این نوع سرمایه‌گذاری را نیز ملحوظ نکرده‌اند. چنین درصد پایینی حاکی از روند اضمحلال فیزیکی شبکه آبیاری است.

عملکرد تشکل‌های منتخب مصرف‌کننده آب

با استفاده از ارقام و آمار شاخص‌های عملکردی می‌توان عملکرد مدیریتی یک تشکل آبیاری را ارزیابی کرد. در این خصوص ما از شاخص‌هایی که ذیلاً اشاره شده است استفاده می‌کنیم (Bos, 1993, 1997).

جدول ۶- میانگین وزنی درصدهای مختلف مربوط به اقلام مختلف در بودجه تشکیل‌های آبیاری

وسعت اراضی تشکیل‌های سندده‌کننده آب‌های	مخرج بهره‌برداری و نگهداری بر حسب درصد آن از بودجه	حق‌الزحمه کارکنان بهره‌برداری و نگهداری	لاایروبی و نگهداری کانال‌ها	کارهای فرعی (جزئی)	موارد روزمزدی و حمل	هزینه‌های اداری	اقلام دیگر بودجه
< ۱۰۰۰	۶۵	۳۸	۱۶	۱۱	۱۲	۱۷	۶
۱۰۰۱-۳۰۰۰	۵۸	۳۳	۱۸	۷	۲۰	۱۶	۶
۳۰۰۱-۶۰۰۰	۵۹	۳۱	۲۴	۵	۹	۱۱	۲۰
۶۰۰۱-۹۰۰۰	۶۱	۴۱	۱۷	۳	۱۰	۱۰	۱۹
۹۰۰۱-۱۲۰۰۰	۵۶	۴۲	۱۲	۲	۱۳	۹	۲۲
> ۱۲۰۰۰	۸۰	۵۰	۲۰	۱۰	۱۰	۲	۸
میانگین	۶۳	۳۹	۱۸	۶	۱۲	۱۱	۱۴

شاخص‌های عملکرد

در صورتی که در اراضی کشاورزی به علت عدم کارایی سیستم آبیاری محصول تولید نشده باشد، وصول آب‌بهای مربوطه توسط تشکیل آبیاری مشکل‌تر خواهد بود. ساده‌ترین روش برآورد نسبت نگهداری و حفاظت اراضی قابل آبیاری است که عبارتست از:

$$\text{میانگین} = \frac{\text{مساحت اراضی قابل آبیاری فعلی}}{\text{مساحت کل اراضی قابل آبیاری اولیه}} = \text{نسبت بهره‌برداری پایدار از اراضی قابل آبیاری}$$

سطح اولیه اراضی منطقه عبارت است از سطح کل اراضی قابل آبیاری در هنگام طراحی شبکه یا هنگام آخرین عملیات بهسازی و نوسازی. البته در مرحله بعدی لازم

است که علت عدم تولید محصول اراضی مشخص شود. مثلاً باید مشخص شود آیا دلیل آن شوری زمین، کمبود آب، سوددهی کم کشاورزی یا به دلیل توسعه شهری یا صنعتی بوده است؟

سه شاخص دیگر مستقیماً در ارتباط با تلاش‌ها و اقداماتی است که در جهت افزایش درآمدهای مصرف‌کنندگان آب بوده و به جبران هزینه‌های $MO & M$ کمک کرده و اکثراً قسمتی یا کل هزینه سرمایه‌گذاری در شبکه‌های آبیاری مستقل را جبران می‌کنند. اولین شاخص قدرت مالی کلی سیستم را نشان می‌دهد:

$$\text{کل نیازهای مدیریت بهره‌برداری و نگهداری} = \frac{\text{درآمد واقعی}}{\text{خودکفایی مالی}}$$

همان‌طور که در بالا بیان شد نیازهای $MO & M$ در قالب یک بودجه جامع (تفصیلی) مشخص می‌گردد. این شاخص مطمئناً رقمی ذهنی است زیرا میزان این نیازها عمدتاً بستگی به تعداد افراد استخدام شده توسط مؤسسه آبیاری در هر واحد اراضی قابل آبیاری دارد (Bos, Nugteren, 1974). با این حال معیاری برای حد توسعه آن دسته از تشکلهای مصرف‌کنندگان آب که توقع خودکفایی مالی دارند را به دست می‌دهد. درآمد واقعی مؤسسه آبیاری از منابع مختلفی تأمین می‌گردد، برای مثال دولت مرکزی، آب بها، فروش درختانی که در کنار کانال‌ها کاشته شده‌اند، انرژی هیدرولیکی و غیره. برای ارزیابی راندمان کار مؤسسه آبیاری در ارتباط با توزیع و تحویل آب (بهره‌برداری) و نگهداری کانال‌ها (یا خطوط لوله) و سازه‌های مربوطه، از نسبت هزینه بهره‌برداری و نگهداری طبق فرمول زیر استفاده می‌شود.

$$\text{نسبت هزینه بهره‌برداری و نگهداری} = \frac{\text{هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری}}{\text{بودجه کل مؤسسه}}$$

برای ارزیابی نسبت هزینه بهره‌برداری و نگهداری از بودجه، بودجه مصوب سالیانه (شامل تخصیص داده شده برای اقلام مختلف) و درآمد واقعی وصول شده در طول سال

مربوطه مورد استفاده قرار می‌گیرد. در مورد شکل‌های مستقل نسبت هزینه بهره‌برداری و نگهداری از بودجه در جدول شماره ۲ نشان داده شده است. ارقام میانگین در جدول شماره ۵ نشان داده شده است.

هزینه‌های سالیانه‌ای که باید در موعد مقرر به شکل و (یا) امور آبیاری منطقه پرداخت شود شاخص مهمی برای میزان مقبول‌افتادن تحویل آب آبیاری به عنوان خدمات (عمومی) به مشتریان (کشاورزان) محسوب می‌شود. این شاخص به شرح ذیل مشخص می‌شود:

$$\text{نسبت وصول هزینه} = \frac{\text{هزینه‌های آبیاری وصول شده}}{\text{هزینه‌های آبیاری که باید وصول شود}}$$

ارقام مربوط به چهار شاخص فوق در مورد چند شکل مصرف‌کنندگان آب برای پنج منطقه گروه‌بندی شده مشخص گردیده است (جدول ۷). فقط کوچکترین شکل (مونتنگرو، Montenegro) در شبکه مندوزا (Mendoza) است، ولی بقیه شکل‌ها بخشی از شبکه تونویان (Tunuyan) می‌باشند.

جدول ۷- شاخص‌های عملکرد اداری (تشکیلاتی) برای ۵ مورد شکل

نسبت وصول هزینه	نسبت هزینه بهره‌برداری و نگهداری	خودکفایی مالی	نسبت نگهداری اراضی قابل آبیاری	سطح قابل آبیاری بر هکتار	شکل مصرف‌کنندگان آب
۰/۴۱	۰/۴۴	۰/۴۱	۰/۴۸	۵۵۷	مونتنگرو
۰/۶۲	۰/۶۱	۰/۶۸	۰/۹۰	۲۹۰۰	مدرانو
۰/۵۳	۰/۷۳	۰/۵۴	۰/۶۰	۵۵۳۳	آلتوورده
۰/۷۵	۰/۸۷	۰/۷۸	۰/۶۱	۹۵۹۶	مونتنگرو کاسروس
۰/۶۰	۰/۸۰	۰/۶۷	۰/۶۰	۱۳۰۰۰	زودوسیون

علت پایین بودن ارقام مربوط به "نسبت نگهداری اراضی قابل آبیاری" عمدتاً به این دلیل است که ۴۷٪ از مسئولین نمی‌دانند چرا اراضی زیادی به حال خود رها شده یا در مقیاس کوچکتری تقسیم شده یا در موارد دیگر کاربری آنها از کشاورزی به شهری یا

شهری - صنعتی تبدیل می‌شوند (بوستوس، ۱۹۹۷، BOSTOS). همچنین باید توجه داشت که استفاده از دفتر آمار قدیمی مصرف‌کنندگان آب در میزان وصول هزینه‌ها تأثیر منفی خواهد گذاشت.

اختلاف میان رقمی که به طور واقعی وصول شده و رقمی که تشکل‌ها باید وصول کنند نشان دهنده آن است که بسیاری از کشاورزان استفاده‌کننده آب آبیاری دارای دیون معوقه هستند. دلیل این امر تا حدودی این است که محاسبات آنها بر مبنای دفاتر آمار قدیمی مصرف‌کنندگان آب بوده است. نسبت نگهداری در کشاورزی آبی در اراضی تحت آبیاری دارای حقا به ثبت شده، جهتی همسو با شاخص‌های دیگر نشان داده شده در جدول شماره ۶ دارند.

بررسی و توصیه

هزینه کل آب آبیاری که کشاورزان باید پردازند سنخیتی با سطح اراضی تشکل‌ها ندارد. کشاورزان تشکل‌های کوچکتر نسبت به کشاورزانی که در تشکل‌های بزرگتری هستند به طور قابل ملاحظه‌ای مبالغ بیشتری می‌پردازند (جدول ۴). در مورد هر سه بخش هزینه این مسئله صادق است که عبارتند از: لایروبی کانال‌ها، هزینه‌های مربوط به خود تشکل‌ها و هزینه‌های همیاری با امور آبیاری منطقه (جدول ۴). برای کاهش بار مالی کشاورزان خرده مالک در تشکل‌های کوچک، امور آبیاری منطقه باید همیاری بیشتری از تشکل‌های بزرگتر نسبت به تشکل‌های کوچکتر دریافت نماید.

همان‌طور که قبلاً اشاره شده و در پیوست شماره ۱ نشان داده شده است بودجه فعلی مخارج و محاسبات مالی که توسط امور آبیاری منطقه تدوین می‌گردد امری بسیار پیچیده بوده و مشتمل بر ۱۹ قلم می‌باشد. چند مورد از این اقلام دارای درصد کمی از بودجه هستند. با این حال این موارد باعث دشوار شدن بی‌مورد مشارکت کشاورزان مصرف‌کننده آب می‌شود. بنابراین توصیه می‌شود که تعداد اقلام بودجه به ۷ مورد کاهش یابد که عبارتند از:

- ۱- کارکنان
- ۲- تعمیرات و نگهداری شبکه
- ۳- کارهایی جزئی (فرعی)
- ۴- خرید و تعمیر ماشین آلات و وسائط نقلیه
- ۵- مخارج خاص امور اداری و خدمات فنی
- ۶- تجهیزات و هزینه‌های دفتری
- ۷- وسایل ارتباطی (مخابراتی)

بدین طریق استنباط اقلام بودجه برای کشاورزان مصرف‌کننده آب آسان‌تر خواهد شد و باعث می‌شود بتوانند هزینه‌ها و مخارج در نظر گرفته شده برای سال مالی جاری و شیوه تأمین آنها را مورد ارزیابی قرار دهند. خلاصه اینکه این کار باعث سهولت مشارکت مؤثر کشاورزان مصرف‌کننده آب که سرمایه‌گذاران واقعی شبکه هستند خواهد شد.

به علت پایین بودن میزان وصولی‌ها، تشکلهای بیشتر درآمد خود را صرف هزینه‌های ثابتی همچون هزینه پرداخت حق الزحمه‌ها می‌کنند. در نتیجه درآمد ناچیزی صرف امور نگهداری و بهبود شبکه می‌شود که این نیز باعث ایجاد نارضایتی در مصرف‌کنندگان آب پرداخت‌کننده هزینه‌ها خواهد شد. بدین ترتیب لازم است دایره علت و معلولی و تسلسلی که به وجود آمده شکسته شود. عوامل این سیر علت و معلولی عبارتند از اضمحلال شبکه، نارضایتی مصرف‌کنندگان آب، کم شدن میزان مشارکت در اداره تشکل و دوباره تخریب بیشتر شبکه و ادامه دور تکرار و تسلسل. رغبت و تمایل مصرف‌کنندگان آب به مشارکت در تشکل‌ها و عمل کردن به تعهدات و مسؤولیت‌های خود بیشتر بستگی به پیشنهادها و ارائه شده دارد که در این میان تأکید بیشتر بر سرمایه‌گذاری در بخش‌های زیربنایی و سیستم مدیریت شبکه است تا تشکیلات اداری. این کار از طریق مذاکرات و گفت و شنودهای مداوم و برنامه‌ریزی در مورد کارها و فعالیت‌های لازم انجام می‌شود که انتخاب این فعالیت‌ها نیز طبق اولویت‌بندی‌هایی صورت می‌گیرد که باید طی جلسات مصرف‌کنندگان آب و توسط خود آنها تعیین شود.

قدردانی و تشکر

برنامه تحقیق در مورد عملکرد آبیاری (RPIP) بخشی از برنامه تحقیقاتی مرکزی و مؤسسه بین‌المللی مدیریت آب (IWMI) است. بخشی از این تحقیقات در ایالت مندوزا (Mendoza) در کشور آرژانتین انجام می‌شود که توسط (Center Regional Andino) مؤسسه منابع ملی آب (INCYTH-CRA) و دانشگاه ملی کویو (Cuyo) همراهی می‌شود. این برنامه تحقیقاتی با هماهنگی گروه کار ارزیابی عملکرد سیستم‌های آبیاری و زهکشی کمیته بین‌المللی آبیاری و زهکشی (ICID) انجام شده است.

بیوست ۱: اقلام بودجه تشکل های مصرف کنندگان آب بر حسب دلار آمریکا در سال ۱۹۹۴.
ایالت مندوزا، آرژانتین (نقل از آرشیو DGI).

Users Association	(01)	(02)	(03)	(04)	(05)	(06)	(07)	(08)	(09)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	Total
Canal Espino	0	345	0	1,055	440	0	0	0	0	0	50	250	360	0	0	0	0	0	0	2,500
Hijuela Fundés	3,570	2,430	0	150	0	0	0	0	800	0	0	0	350	500	0	0	0	0	600	8,400
Rama Valle Hermoso	0	3,000	0	5,850	2,100	0	2,000	0	0	35	660	320	0	0	0	0	0	0	900	14,865
Dama Henriquez	0	3,500	0	3,500	2,400	0	1,000	0	200	600	1,800	350	1,000	0	0	0	0	0	0	14,350
Divisadero Cenizo y Sud	0	500	0	4,450	1,500	0	0	0	0	20	350	400	0	0	0	0	0	0	0	7,220
Hijuela Montenegro	5,500	2,000	0	500	700	0	0	0	0	0	350	350	0	200	0	0	2,214	0	0	11,814
Hijuela Segunda Guilazú	5,000	2,000	0	400	4,200	0	1,000	10,000	300	100	500	360	0	0	0	0	3,755	0	0	27,615
Canal Rincón	4,000	2,100	0	1,000	1,200	0	500	8,347	500	200	500	400	600	0	0	0	2,300	0	0	19,347
Tunuyan, Zona Central	6,000	1,500	0	500	3,000	0	100	1,000	200	200	300	400	100	0	0	0	0	0	0	15,600
Hijuela Divisadero Norte	0	4,000	0	6,000	1,800	0	0	700	0	300	600	1,800	350	1,000	0	0	0	0	0	16,550
Hijuela El Chifcal	0	1,600	1,000	3,900	4,800	0	1,000	0	0	100	600	360	0	0	0	0	100	1,400	0	14,860
Canal Lunluna	0	3,900	0	7,240	6,200	0	0	500	8,000	500	60	550	350	0	0	0	50	3,400	0	30,750
Godoy y Cauces Derivado	4,700	5,500	0	4,600	3,220	0	1,000	2,500	0	50	1,000	350	1,950	0	0	0	150	0	0	25,020
Tajamar Unificada	0	17,060	0	14,729	14,640	0	2,000	0	630	140	1,055	720	5,000	0	0	0	7,470	1,600	0	65,044
Luján Centro Unificada	10,000	6,500	0	7,000	13,800	400	1,000	1,500	1,500	200	800	500	3,000	0	0	0	11,370	0	0	57,570
Rama Nueva California	6,890	10,000	0	7,000	4,800	0	1,000	1,200	500	1,200	1,800	350	1,200	0	0	0	1,800	0	0	37,740
Marrenhoff y Villa Cent	0	2,500	0	6,000	2,000	0	0	500	1,500	0	100	400	500	0	0	0	0	0	0	13,900
San Pedro y San Pablo	21,500	19,000	1,000	33,400	6,500	4,000	3,000	10,000	1,000	100	3,500	500	7,200	10,000	15,000	500	1,000	500	0	137,700
San Martín e Hij. Deri	13,203	51,500	5,000	20,000	15,000	10,000	3,000	5,000	5,000	6,000	5,000	350	3,500	0	0	0	1,500	3,000	0	147,053
Gustavo André Unificada	18,000	12,970	0	9,530	6,000	0	0	0	0	0	100	1,800	500	500	0	0	500	1,000	500	52,900
Arroyo Claro Unificado	7,000	17,000	0	1,000	7,000	2,000	0	200	7,000	200	150	500	400	50	4,000	0	7,478	0	0	56,978
Canal Matriz Santa Rosa	0	5,000	1,000	10,000	4,000	0	0	500	0	500	1,000	2,400	350	2,000	0	0	0	0	0	26,750
Rama Jirillal Unificada	13,607	40,650	0	10,898	32,560	9,000	0	10,900	4,900	200	2,000	360	6,000	0	0	0	900	14,025	4,000	150,000
Chimba y Caus. Der. Unif.	38,000	25,100	800	10,400	19,200	2,200	0	5,000	1,000	1,500	2,200	7,000	400	0	13,000	7,500	200	600	3,000	137,300
Tuhumaya Unificada	34,210	10,500	1,000	43,000	10,000	3,000	0	0	0	40,000	300	2,300	500	2,460	0	0	0	17,730	0	160,000
Malibus Hoyos Unificada	58,049	41,030	0	12,080	35,000	1,800	0	9,000	5,000	44,200	1,200	1,000	820	0	0	0	0	0	0	242,404
Tramo Medio y C.	26,000	34,500	0	34,000	9,000	2,000	0	2,000	8,000	1,000	700	2,400	400	5,000	0	1,000	0	0	0	130,000
Monescayos y C. Deriv	95,420	9,000	200	5,700	14,400	2,200	0	4,500	5,412	700	1,000	2,000	300	0	0	0	1,000	0	0	146,232
Nacimie-Chachingo Unif.	18,000	28,000	0	53,000	28,000	1,000	0	5,000	5,000	0	1,000	6,000	600	0	0	0	1,000	20,700	2,000	169,300
Matriz Independencia	0	56,000	1,000	1,200	2,400	600	0	2,000	0	800	50	800	0	0	0	0	0	0	0	64,850
Canal Mr. Reducción	56,000	28,100	2,000	16,000	3,500	9,500	1,000	8,500	14,500	1,500	150	1,200	350	1,000	0	0	200	100	200	143,800

توانایی کشاورزان در سرمایه‌گذاری و مدیریت آبیاری در کشورهای آسیایی^۱

مقدمه

در زمان کنونی جای درنگ نیست، زیرا علیرغم تحولات زیادی که در مدیریت منابع آب کشورهای توسعه یافته ایجاد شده است هنوز فشارهای زیادی در ارتباط با شرایط اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی وجود دارد که مؤسسات عام‌المنفعه و شرکت‌های مشاوره‌ای را ملزم به سرعت بخشیدن بیشتر در تحولات مزبور می‌کند.

با این حال در خصوص توانایی مدیریت مشارکتی آبیاری (PIM) و توقعاتی که از کشاورزان داریم تردیدهای زیادی وجود دارد. هر شکل آبیاری (WUA) با هر شکل و اندازه، برای موفقیت باید منابع خود را جهت هزینه‌های زیر افزایش دهد:

- پرداخت هزینه بابت تأمین آب به صورت عمده یا پرداخت بخشی از هزینه‌های توافق شده آب به مؤسسه رسمی آبیاری؛
- پرداخت هزینه کارکنان خود و هزینه‌های جاری دیگر؛
- پرداخت هزینه‌های نگهداری تأسیسات شبکه آبیاری و بهبود آن؛
- تأمین سرمایه معتبر جهت ایجاد اندوخته‌ای احتیاطی؛

۱- این مقاله براساس تجربیات شرکت یوروکنسالٹس (Euro consults) در اجرای پروژه‌های مدیریت آب در برخی کشورهاست: کشورهایی همچون اندونزی، بنگلادش، هندوستان، پاکستان، مصر، تایلند، کامبوج، سریلانکا، یمن و اریتره. با توجه به این تجربیات یوروکنسالٹس قادر است این تجربیات را با پروژه‌های مشابه زیادی که در آفریقا، آمریکای جنوبی، آسیای مرکزی و اروپای شرقی اجرا می‌شوند مقایسه کند. این مقاله برگرفته از مقاله دیگری است به نام "توانایی کشاورزان در سرمایه‌گذاری و مدیریت آبیاری کشورهای آسیایی و مراحل اجرایی آن" که توسط سی.مالونی مشاور علوم اجتماعی و منابع آب و شرکت منابع مردمی در تامیل نادو هندوستان تهیه شده است.

حال باید دید آیا کشاورزان خرده‌پا و حاشیه‌نشین و وجود دارند که واقعاً بتوانند چنین مسئولیت‌هایی را بر عهده گیرند؟ آیا این کشاورزان خواهند توانست امور آب را در مقیاسی وسیع سازمان‌دهی کرده و اداره کنند؟ و آیا داستان موفقیت‌های کشاورزان در مدیریت آبیاری کشورهای جنوبی و جنوب شرقی آسیا چیزی جز موارد استثنایی نبوده، یا اینکه این موارد فقط در شبکه‌های آبیاری کوچک بوده، و یا فقط به صورت "مشارکت" اسمی در بخش‌هایی از شبکه‌های بزرگتر بوده است؟

مطالب این مقاله در ارتباط با موارد فوق بوده که به صورت تکامل مرحله‌ای توانایی‌های مالی و سازمانی (تشکیلاتی) بیان گردیده است.

توان پرداخت کشاورزان

هزینه آب آبیاری در کشورهای آسیایی بسیار متفاوت است و معمولاً یارانه به آن تعلق می‌گیرد که این کار هم به منظور جلب رضایت کشاورزان بوده و هم تولیدات غذایی را افزایش می‌دهد. در کشورهای سریلانکا و تایلند دولت‌های مربوطه عمدتاً بابت آب شبکه آبیاری هزینه‌ای از کشاورزان دریافت نمی‌کنند و فقط از کشاورزان انتظار می‌رود مسئولیت نگهداری از شبکه‌ها را در حد معینی متقبل شوند. در مواردی که به خاطر منابع دیگر درآمد، کشاورزی به طور مشخصی دچار افت گردیده است، همچون مناطق کراالا (Kerala) و کونکان (Konkan) در هندوستان، مقامات مربوطه معتقدند که آب شبکه آبیاری باید یا ارزان باشد و یا رایگان ارائه گردد تا باعث افزایش تولید مواد غذایی شود، چنانکه در ایالات جنوبی هندوستان برای برداشت آب زیرزمینی، مصرف برق رایگان بوده و یا هزینه آن ثابت و بسیار پایین می‌باشد.

گرچه وقتی آب آبیاری رایگان یا دارای یارانه زیادی باشد موقعیت خوبی برای افزایش تولید مواد غذایی به وجود می‌آید ولی چنین خط‌مشی، خودکشی محسوب می‌شود. زیرا در این صورت شکل‌های آبیاری قادر به تأمین هزینه‌های بالاسری خود از محل فروش آب که معمولاً منبع اصلی کسب درآمد آنها به شمار می‌آید نخواهند شد، لذا هیچ وقت

نمی‌توانند به طور واقعی اداره امور آبیاری را به دست گرفته و باری را که بر دوش دولت سنگینی می‌کند بردارند. این روش از طرف دیگر به این دلیل روش نامناسبی است که انگیزه‌ای برای کشاورزان ایجاد نمی‌کند که از آب به خوبی حفاظت کنند. خط مشی بهتر در این خصوص این است که میزان آب‌بها به نسبت مصرف آن در نظر گرفته شود و با تهیه ماشین‌آلاتی که باعث کاهش هزینه‌های نیروی کار می‌شود پردازش امور کشاورزی و کارآیی در بازاریابی بالا رود.

اکنون در اغلب کشورهای آسیایی همچون اندونزی، پاکستان و هندوستان دولت‌ها تلاش می‌کنند آب‌بهای کشاورزان را حداقل تا حد تأمین هزینه بهره‌برداری و نگهداری (O & M) افزایش دهند. در ایالاتی از هند نظیر بیهار (Bihar) و هاریانا (Haryana) هزینه‌های آبیاری به طور قابل توجهی پایین بوده است، یعنی کمتر از ۲٪ درآمد خالص کشاورز از تولید محصول خود، در حالی که در موارد زیادی با تخصیص ۴ تا ۵٪ درآمد خالص از محل تولید محصول، هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری (O & M) مربوط به کانال‌های اصلی و انشعابات آن تأمین شده است. البته به شرطی که مدیریت شبکه‌های آبیاری به خوبی صورت گیرد و همچنین کشاورزان نگهداری از کانال‌های اراضی خود را بر عهده گیرند. ولی در کشور پاکستان و بسیاری از ایالت‌های هند حق‌الزحمه مسئولین آبیاری و هزینه تثبیت شبکه چیزی حدود ۶۰، ۷۰ یا حتی ۸۰ درصد آب‌بهای وصول شده را شامل می‌شود و مبلغ ناچیزی برای امور نگهداری شبکه آبیاری باقی می‌ماند. اخیراً برخی از دولت‌ها هزینه‌های آبیاری را ۴ تا ۵ درصد درآمد خالص کشاورزان از تولید محصول خود تعیین کرده‌اند. لازمه تأمین کامل هزینه خدمات آب در کشاورزی، اختصاص حدود ۵٪ (به طور متوسط) از درآمدهای مزرعه است و تأمین چنین هزینه‌ای برای کشاورز قابل تحمل است (Brewer, 1997). ولی دولت‌هایی که بخواهند آب‌بهای بیشتری مقرر کنند در مقابل جناح‌های مخالف سیاسی خود دچار مشکلات عدیده‌ای خواهند شد. هنوز در مورد چگونگی وصول یا مصرف آب‌بها روش و شیوه یکسان و مشترکی در کشورهای در حال توسعه وجود ندارد.

در مورد هزینه سرمایه‌گذاری باید گفت که در شبکه‌های بزرگتر برای جبران سرمایه‌گذاری گذشته، آب‌بها باید تا بیش از ۳۰٪ درآمد خالص کشاورزان از تولید محصولات افزایش یابد. در واقع در بسیاری از کشورهای آسیایی فقط حدود نیمی از هزینه سرمایه‌گذاری باید به عنوان هزینه واقعی قلمداد شود که دلایل آن عبارتند از، مسؤلیت‌پذیری ضعیف و خارج از کنترل، دست بالا گرفتن، تلفات آب، فساد اداری، و عدم کارآیی لازم. در حال حاضر غیرمنطقی است که برای اجرا و مدیریت ضعیف شبکه‌های آبیاری که دهها سال قبل احداث گردیده‌اند و به طور مطلوب نگهداری نشده‌اند هزینه‌ای از کشاورزان درخواست شود، لذا دولت‌ها ناچارند این هزینه‌ها را به عنوان هزینه‌های تقریباً از دست رفته (بدون بازگشت) در نظر بگیرند. دولت‌هایی که در جنوب و جنوب شرقی آسیا هستند به نظر می‌رسد که به تخصیص یارانه‌ها در بخش آبیاری ادامه دهند، ولی این خط مشی‌ها حداقل باید در جهتی باشد که بهای آب آبیاری تقریباً به قیمت آزاد (متعادل) آن نزدیک شود.

امروزه فروش آب آبیاری نسبت به گذشته خیلی متداول‌تر شده است (Pant, 1991, Shah, 1993). در بخش‌های وسیعی از هند و پاکستان در صورتی که از منابع خصوصی آب (چاه) انشعابی به کشاورزان داده شود به نحوی که هر وقت و هرکجا به آب نیاز باشد به آن دسترسی پیدا کنند. این کشاورزان راغب هستند ۵ تا ۸ یا حتی ۱۰ برابر آب‌بهای کانال‌ها را پردازند. نوع دیگر فروش آب مربوط به اجاره آب می‌شود. مالک چاه‌های عمیق و نیمه‌عمیق می‌تواند آب مورد نیاز کشاورز را در مقابل دریافت چیزی حدود یک سوم محصول تولیدی به وی اجاره دهد، که این کار از طریق عقد قرارداد استیجاری انجام می‌گردد، البته این نوع اجاره ممکن است باعث سودجویی ناروا از کشاورزان فقیر یا تنگدست شود. ولی این موارد نشان می‌دهد که بهای فروش آزاد آب به طور قابل ملاحظه‌ای بیشتر از میزانی است که دولت‌ها تاکنون در این موارد برآورد کرده‌اند. همچنین زمانی که مدیریت شبکه‌های آبیاری یا قسمت‌هایی از این شبکه‌ها با موفقیت به کشاورزان منتقل می‌شود توانایی کشاورزان در پرداخت هزینه‌های آبیاری مشخص می‌گردد. این کار

به طور غیرقابل اجتنابی هزینه‌های آبیاری کشاورزان را بالا می‌برد. در ویتنام بخش آبیاری در حال خصوصی شدن است و کشاورزان مایل هستند هزینه‌های آب را به میزان ۴ تا ۸ درصد تولید ناخالص خود بپردازند که این میزان پرداخت هزینه در میان کشورهای آسیایی رقم بالایی محسوب می‌شود. زمانی که شبکه‌های آبیاری در کشورهای مکزیک و سنگال به کشاورزان منتقل شدند هزینه‌های آنها چهار تا پنج برابر افزایش یافت، ولی این کشاورزان هنوز راغب به پرداخت هزینه‌ها هستند زیرا تعیین نرخ‌ها و کنترل کیفی خدمات بر عهده خود آنهاست (Meinzen-Dicketal, 1995).

برطرف کردن عوامل فرهنگی عدم رغبت در پرداخت آب‌بها

علیرغم توانایی کشاورزان در پرداخت آب‌بها، ممکن است آنها به دلایل فرهنگی راغب به پرداخت این هزینه‌ها نباشند که این دلایل عبارتند از:

۱- باور متداولی وجود دارد مبنی بر اینکه چون دولت شبکه‌های آبیاری را احداث کرده و بر آنها تملک دارد لذا باید هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری آن را نیز تا محل تحویل آب به مزرعه متقبل شود. کشاورزان در کشورهایی نظیر پاکستان، شمال غربی هند، مصر، تایلند و اندونزی شدیداً به این باور گرایش دارند. اینها کشورهای هستند که بوروکراسی اداری همچنان در آنها یکه‌تاز میدان است و امر واگذاری شبکه‌های آبیاری به کشاورزان در محل بالاتر از محل تحویل آب در این کشورها بندرت به چشم می‌خورد.

۲- در دین اسلام نیز روایت شده است که آب باید رایگان باشد و فقط هزینه خدمات تأمین آب را می‌توان از مصرف‌کنندگان دریافت کرد. لذا مثلاً در کشورهایی نظیر مصر (در الارض القدیم) کشاورزان را فقط می‌توان تشویق به پرداخت خدماتی خاص یا تدابیر اصلاحی همچون زهکشی، آن هم طی بازپرداختی ۲۰ ساله و بدون بهره نمود. ولی حتی چنین شرایطی نیز فقط توانست بخشی از کشاورزان را وادار به این کار کند (Hopkins, 1996).

۳- در مناطق شبه جزیره هند (با بارندگی شدید) این باور وجود دارد که بلافاصله پس از فصل بارندگی (در هر شرایطی) می‌توان محصول برنج را برداشت کرد و لذا آبیاری برای کسب معاش امری حیاتی محسوب نمی‌شود. این باور بیشتر در دشت‌های سفلی گنگ هند، بنگلادش، کرالا (Kerala) و قسمت اعظم اراضی پست آسیای جنوب شرقی وجود دارد.

۴- ده‌ها سال اجرای سیاست‌های سوسیالیستی باعث القای این باور در کشاورزان شده که تأمین آب و برق رایگان یا با هزینه‌ای بسیار ناچیز جهت اجرای اهداف آبیاری از وظایف بی‌چون و چرای دولت است. چنین تصویری در بیشتر کشورهای در حال توسعه، به خصوص سریلانکا، کرالا (Kerala) و بیشتر نقاط آفریقا رایج است.

البته مثال‌هایی نیز وجود دارند که نشان می‌دهند با تلاش و جدیت فراوان موارد فوق متحول شده و این باورها تغییر کرده‌اند. مثلاً در پروژه آبریز (Catchment) در کارناتاکا (Karnataka) هندوستان، کشاورزان باورها و بی‌تفاوتی و بی‌رغبتی خود را نسبت به موارد فوق به مرور زمان تغییر داده و با استفاده از فن PRA^۱ (برآورد شرایط منطقه به طور مشارکتی) به بررسی و تحلیل منابع خود پرداخته، یک ساختار مناسب سازمانی را بنیان نهاده و بالاخره با دیدگاهی مثبت و حتی کمی بیشتر از حد معمول به این شبکه‌ها نظر دوخته‌اند (Fernandez, 1994).

گروه کشاورزان تصمیم گرفت و امی اخذ کند که این موضوع مشوق NGO برای سرمایه‌گذاری بیشتر بود. بنابراین کلیه افراد نه فقط از مزایای مدیریت آب و آبریز (Catchment) برخوردار می‌شدند بلکه از نظریات جدید و تشکیل سرمایه سازمانی نیز بهره جستند.

۱- (Participatory Rural Appraisal)، روشی است که با استفاده از فن انسان‌شناسی افراد جامعه اعم از مرد و زن، به ارزیابی منابع خود پرداخته و راه‌های بهبود مدیریت و وضعیت موجود را بررسی می‌کنند.

ولی انجام چنین تلاش‌هایی در تمام کشورها مشکل است و در مقایسه با لزوم روزافزون تحول در این امور، تغییر و تحول فکری و رفتاری فعلی زمانی بسیار طولانی را می‌طلبد.

تشکل‌های آبیاری چگونه می‌توانند منابع درآمد خود را افزایش دهند؟

گروه‌های مصرف‌کننده آب همچون تشکل‌های آبیاری (WUAs) یا آب منطقه‌ای (Water District) می‌توانند از طریق هفت مقوله زیر منابع خود را افزایش دهند:

۱- فروش آب: فروش آب، یا پس‌انداز بخشی از آب‌بها توسط تشکل آبیاری اغلب اوقات منبع اصلی درآمد محسوب می‌شود. تشکل آبیاری معمولاً آب را به صورت عمده از مؤسسات دولتی تأمین‌کننده آب یا تشکلی که در رأس قرار دارد خریداری می‌کند و اعضای شرکت‌کننده در جلسه مجمع عمومی در مورد نرخ آب، برنامه گردش آب و مسائل اجرایی، تصمیم‌گیری خواهند کرد. در خرید و فروش خصوصی آب در مناطق روستایی هندوستان کشاورزان معمولاً بر اساس زمان و میزان جریان آب بهای آن را پرداخت می‌کنند و در آبیاری سطحی هرچاکه ممکن باشد چنین حالتی باید ملاک عمل قرار گیرد تا هم عدالت رعایت شود و هم از تلفات آب جلوگیری گردد. در صورت عملی نبودن این کار اعضا می‌توانند توافق کنند تشکل آبیاری آب‌بها را بر حسب مساحت اراضی یا محصول تولیدی، یا تعداد دفعات آبیاری، ارزیابی نماید.

معمولاً تشکل‌های آبیاری باید اختیار تعیین نرخ‌های مربوط به خود را داشته باشند. بعضی اوقات مابه‌التفاوت میان بهای عمده فروشی آب و بهای خرده فروشی آب ملاک قرار می‌گیرد (در برخی ایالت‌های هندوستان حدود ۴۰٪ به وصول هزینه‌ها اختصاص می‌یابد). در چنین مواردی کشاورزان معمولاً توقع دارند مؤسسات دولتی آبیاری تمام کارهای نگهداری شبکه را انجام دهد. در بیهار (Bihar) تشکل آبیاری شبکه بزرگ سان (Son) می‌تواند ۷۰٪ آب‌بها را به خود اختصاص دهد که امری غیرمنطقی نیست زیرا

هزینه واقعی دولت در نگهداری شبکه رقم زیادی را تشکیل می دهد. مواردی وجود دارد که نشان می دهد سال‌های متمادی مبالغ وصول شده آب بها حتی هزینه‌های دولت در وصول آب بها را نیز تأمین نکرده است!

چنانچه آب‌های زیرزمینی برداشت شده یک شبکه آبیاری را تغذیه کرده باشد، کشاورزانی که از این آبها استفاده می کنند باید آب بها را برحسب حجم آب در واحد زمان به شکل آبیاری یا آب منطقه‌ای (Water District) مربوطه پرداخت کنند. روش "استفاده تلفیقی" از آب‌های زیرزمینی و سطحی را تشکیل آبیاری می تواند به بهترین نحو انجام دهد، زیرا تشکیل آبیاری می تواند خود رأساً آب‌های زیرزمینی را پمپاژ کرده و آن را از طریق کانال‌های آبیاری توزیع نماید (همانند آنچه اکنون در پاکستان انجام می شود). شکل آبیاری یا آب منطقه‌ای خود می توانند با ارزیابی و تعیین نرخ مناسب برای آب، به بهترین نحو آب‌های زیرزمینی را کنترل و اداره کنند. تشکیل آبیاری آب زهکشی یا اضافی را باید برای افراد غیر عضو با بهای بالاتری به فروش برساند.

۲- اموال و منابع عمومی: از اموال عمومی نیز می توان جهت کسب درآمد استفاده کرد: فروش یا اجاره دادن درختان روی خاکریزها، حق چرا برای دامها، حق ماهیگیری، حق شستشوی حیوانات، حق قایقرانی و نیز ماسه و گل و لای، مواد سوختی و ساقه‌های نی را می توان به فروش رساند.

حوزه‌های آبریز را می توان اجاره داد. حق ماهیگیری می تواند بسیار سودمند باشد، چنانکه در مخازن بزرگ جنوب هند می تواند تمام هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری شبکه را تأمین نماید. چنانچه این درآمدها قابل توجه باشند تشکیل‌های آبیاری باید در این کار با نهادهای محلی دولت (استانداری، فرمانداری، ...) که آنها نیز باید از محل این گونه اموال عمومی کسب درآمد کنند سهم شوند.

۳- درآمد عمومی و حق عضویت‌های مصرف‌کنندگان آب؛

- حق عضویت در شبکه یا مشارکت در سرمایه‌گذاری اولیه؛
- حق عضویت سالیانه یا درآمد عمومی؛

- درآمد سالیانه ارضی؛
 - مالیات مربوط به سهمی از محصول تولیدی (روش سنتی پرداخت هزینه میرآب‌ها، نگهداران، کارگران ماهر و غیره. هنوز هم در سطحی وسیع مرسوم است)؛
 - درآمد مربوط به پرداخت جرایم و تخلفات؛
 - مالیات مربوط به هزینه‌های اضطراری و نیازهای ویژه؛
 - واگذاری اراضی برای احداث شبکه؛
 - نیروی کار برای امور نگهداری شبکه، تعداد روزهای کاری توافق شده جهت لایروبی سالیانه، و جین کردن علف‌های هرز و غیره و نیز گاهی اوقات برای امور ساختمانی و نوسازی.
- بعضی از تشکل‌های آبیاری همانند تعاونی‌ها، براساس اصل سهام عمل می‌کنند و اعضا در آن سرمایه‌گذاری کرده و به نسبت سهام در امور مدیریت آن مشارکت کرده و نسبت به بخشی از آب ذینفع می‌شوند. این سیستم که سرمایه‌گذاری آن توسط اعضا صورت می‌گیرد برای سیستم آب‌های زیرزمینی مناسب‌تر است تا شبکه‌ای که توسط دولت احداث می‌شود. ولی این سهام فقط اسمی هستند و ارزش واقعی سرمایه‌گذاری را نشان نمی‌دهد. شرکت‌های به ثبت رسیده یا مشارکت‌ها نیز می‌توانند شبکه‌های آبیاری را اداره کنند. شبکه‌های کانال‌ها را می‌توان به عنوان تأسیسات عام‌المنفعه یا موارد متقابل اداره کرد و این ایده‌ای است که توسط بانک جهانی رواج یافته است.

۴- **روابط تجاری؛** تشکل‌های آبیاری می‌توانند هزینه بالاسری را از محل خدمات ارائه شده به اعضا، از قبیل فروش تسهیلات و لوازم کشاورزی، کاشتن بذر، اجاره دادن تجهیزات مکانیکی یا وسائط نقلیه، انجام تعمیرات فنی و امور آموزشی تأمین کنند. بعضی از تشکل‌های آبیاری به اعضای خود وام‌های کشاورزی بهره‌دار می‌دهند. تشکل‌های کشاورزی پر سابقه‌تر در امور تجاری دیگر نیز فعالیت دارند، از جمله: تولید فرآورده‌های کشاورزی امور بسته‌بندی، بازاریابی و اجاره دادن تجهیزات. تشکل‌های آبیاری بزرگ‌تر یا آب منطقه‌ای‌ها می‌توانند، شبیه آنچه در کشور چین متداول است (به بخش پایین مراجعه

شود) دست به فعالیت‌های تجاری بسیار متنوعی بزنند که ارتباط مستقیمی با مشغله اصلی آنها نیز ندارد.

۵- فعالیت‌های پیمانکاری: تشکل‌های آبیاری می‌توانند با مؤسسات دولتی آبیاری وارد کارهای پیمانکاری شوند و امور عمرانی و نوسازی شبکه‌ها را اجرا کنند که هم باعث صرفه‌جویی مالی شده و هم کیفیت کار را بالا می‌برد. این‌گونه فعالیت‌های پیمانکاری در فیلیپین انجام شده و اکنون در تامیل نادو (Tamil Nadu) و چند منطقه دیگر هندوستان در حال اجرا است. تشکل آبیاری برای صندوق اندوخته خود هزینه‌های بالاسری دریافت خواهد کرد. یک تشکل آبیاری پویا در مرحله بعدی می‌تواند پیمانکاری خدمات دیگری را نیز عهده‌دار شود، خدماتی از قبیل نظارت بر بهره‌برداری از آب و آموزش دادن مؤسسات دولتی.

۶- بهره: تشکل آبیاری به صندوق اندوخته قابل توجهی نیاز دارد (برای موارد سیلاب، تعویض پمپ‌ها یا دریچه‌ها و غیره) که باید سرمایه‌گذاری شده و بهره‌ای فراتر از نرخ تورم کسب کند.

۷- یارانه‌ها: ایالت‌های هندوستان برای تشکل‌های جدید، یارانه‌ای تحت عنوان یارانه مدیریت تشکل را برای مدت ۳ سال تأمین می‌کنند. بهترین استفاده این یارانه، تشکیل یک صندوق اندوخته است.

در مراحل ابتدایی ممکن است نیاز به چنین کمکی باشد ولی به طور کلی بهتر است روی یارانه‌های مستقیم حساب نکنیم، زیرا این کار با هدف تشکل آبیاری که استمرار و بقای آن است مغایرت دارد. مؤسسات دولتی و غیردولتی اغلب یارانه‌های مستمر غیر مستقیمی را به شکل کمک‌ها و آموزش‌های فنی ارائه می‌دهند، در حالی که در برخی کشورهای دیگر تخصیص برق با قیمت ارزان به عنوان یارانه رایج در کشاورزی محسوب می‌شود.

نمونه‌هایی از سرمایه‌گذاری محلی

سنگ نوشته‌های باستانی که در جنوب هند کشف شده است و مربوط به قرون دهم و دوازدهم میلادی می‌باشد نشانگر چگونگی افزایش و رشد سرمایه‌گذاری عمومی در مدیریت آبیاری بوده است (Vani, ۱۹۹۱). منابع این سرمایه‌گذاری عبارت بودند از:

- اهدای اراضی، طلا یا پول؛
- موارد وقفی که توسط افراد یا معابد اختصاص می‌یافت؛
- فروش اراضی روستایی جهت ایجاد یک صندوق تنخواه؛
- مالیات سالیانه یا دیگر انواع مالیات که توسط شورای محلی وضع می‌شد؛
- از محصول درو شده که؛
- اجاره دادن اراضی و دارایی‌های عمومی؛
- مالیات آبیاری که توسط کمیته آبیاری شورا وصول می‌شد؛
- مالیات ویژه جهت تعمیرات (در صورت عدم اعطای کمک و هدایا)؛
- وصول جرایم از متخلفین؛
- کسب درآمد از تصرف (موقت) اراضی متخلفین؛
- شهریه دریافتی از وصول‌کنندگان آب‌بها برای داشتن حق وصول آن.

متأسفانه کانال‌ها و مخازن آبیاری (آب‌بندان‌ها) در هند به تصرف دولت استعماری درآمد و نهادهای محلی نیز تضعیف شدند. پس از استقلال هند نیز به خاطر حاکمیت ارگان‌های دولتی آبیاری، مدیریت‌های محلی دیگر نتوانستند احیا شوند.

به علت عدم توجه دولت، بعضی از مخازن آبریز (آب‌بندان‌ها) در جنوب هند هنوز توسط کمیته‌های مصرف‌کننده آب اداره می‌شوند. اکنون سه مورد از این کمیته‌ها با استفاده از روش‌های مطلوب مشغول فعالیت‌های اقتصادی هستند. این روش‌ها ذیلاً ارائه شده است. به طور کلی ۱۰ یا ۱۵ نفر که هرکدام نماینده یک طبقه اجتماعی هستند به مدت ۳ سال در کمیته آبیاری فعالیت می‌کنند. این کمیته ملزم به پرداخت مالیات به دولت است،

ولی "مأموران دولت فقط زمانی اقدام می‌کنند که ما پولی به آنها بپردازیم"، و آنها ندرتاً خود رأساً به اینجا می‌آیند. منابع درآمد این کمیته‌ها به شرح ذیل است:

- مزایده و فروش حق ماهیگیری، که کلیه هزینه‌های امور نگهداری را تأمین می‌کند (حق ماهیگیری به ماهیگیران محلی اجاره داده می‌شود، لذا پول در سطح جامعه به جریان می‌افتد)؛
 - مزایده و فروش حق جمع‌آوری علوفه، محصولات درختی، سوخت (چوب) و برگ نیلوفر آبی (درخت سدر)، رها کردن غازها در اراضی برای تغذیه و جمع‌آوری ماسه و گل و لای کف مخازن؛
 - درصد ثابتی از محصول غلات کشاورزان که مقدار آن در زمان درو مشخص می‌شود (طبق سنتی قدیمی) و به خدمات فصلی میرآب‌ها و نگهبانان اختصاص می‌یابد؛
 - مالیات سالیانه زمین‌داران که توسط کمیته وضع می‌شود؛
 - نیروی کار کشاورزان برای نگهداری بخشی از کانال‌های اصلی (استخدام نیروی کار اضافی توسط کمیته انجام می‌شود)، که این غیر از نگهداری کانال‌های داخل مزارع است که توسط خود کشاورزان صورت می‌گیرد؛
 - سود حاصل از وام تولیدات کشاورزی که به کشاورزان اعطا می‌شود.
- با استفاده از "الگوی توسعه روستایی" می‌توان سرمایه‌گذاری‌های سازنده‌ای را در هزاران جامعه روستایی گسترش داد که این کار از طریق تلاش و کار سازمانی و جمعی مستمر انجام‌پذیر خواهد شد. می‌توان بازدهی اقتصادی سرمایه‌گذاری در سیستم‌های مختلف آبیاری را به شرح زیر درجه‌بندی کرد (Shah, 1993).
- کارآترین سیستم، سیستم استخراج آب با مالکیت خود کشاورزان می‌باشد. مانند چاه‌های عمیق و نیمه‌عمیق یا سیستم‌های بالاآورنده آب، سپس به ترتیب چاه‌های عمیق و نیمه‌عمیق با مالکیت خصوصی دیگر، چاه‌های عمیق و نیمه‌عمیق دولتی، آبیاری از طریق کانال‌ها، آبیاری از طریق آب‌بندان‌ها و بالاخره عدم انجام آبیاری می‌باشد. ولی نکته قابل اهمیت این است که چنانچه هرکدام از سیستم‌های فوق به نحو خوبی اداره شوند دارای

سوددهی بیشتری نسبت به سیستم ماقبل خود که اداره آن به نحو مطلوب انجام نمی‌شود، خواهد بود. همچنین باید توجه داشت که "با افزایش تولید، نسبت هزینه‌های مدیریت به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌یابد". در این صورت تشکل‌های آبیاری را باید تشویق نمود تا وام‌های بانکی دریافت کرده و آن را برای توسعه آبیاری سرمایه‌گذاری کنند.

در کشور فیلیپین کشاورزان ابتدا دریافت چنین وام‌هایی را فاقد کارایی تصور می‌کردند، ولی اخیراً در بسیاری از پروژه‌های عمرانی و توسعه، تشکل‌های آبیاری برای پرداخت حدود ۲۰٪ هزینه‌های شبکه، وام‌هایی را دریافت می‌کنند و بدین وسیله نظر دولت برای سرمایه‌گذاری جلب می‌شود. این وام‌ها باید در طول ۲۰ سال بازپرداخت شوند. با توجه به این موضوع مسئولین و ناظران تشکل‌های آبیاری با رغبت در محل پروژه حاضر شده و به نظارت بر کیفیت مصالح می‌پردازند، مثلاً کامیون‌های حامل آجر یا سیمان نامرغوب را برگشت می‌دهند و بدین طریق کیفیت کارها نیز تضمین می‌گردد.

مراحل تلاش‌های انجام شده در مدیریت آبیاری در آسیا

مراحل خط مشی آبیاری

در ورای حرکت فعلی کشاورزان در زمینه سرمایه‌گذاری و مدیریت آبیاری در کشورهای در حال توسعه آسیایی در مدت پنجاه سال، تغییر و تحولاتی وجود دارد که می‌توان آن را به ۶ مرحله تقسیم کرد:

مرحله اول - دهه ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ است که طی آن بستیاری از کارهای آبیاری در سطحی بزرگ اجرا شد تا تولید محصولات غذایی را افزایش داده و اقتصاد کشورهای جدید را ارتقاء بخشد. همان‌طور که جواهر لعل نهرو گفته: "سدها به مثابه معابد مدرن هستند". چنین تصور می‌شد که سرمایه‌گذاری دولت عامل و ابزار اصلی حرکت در روند توسعه به شمار می‌آید. در اغلب کشورها نهادهای دولتی آبیاری پروژه‌های مربوطه را اجرا کرده و افزایش چشمگیری در میزان تولید به وجود آمد.

مرحله دوم - حرکتی بود که طی دهه ۱۹۷۰ و اوایل ۱۹۸۰ انجام شد و عبارت بود از

شناسایی و رفع عیب شبکه‌های آبیاری و بهبود راندمان آنها به وسیله متخصصین فنی و با استفاده از تکنیک‌هایی همچون "آنالیز تشخیصی". پس از بررسی "شکاف" معروف روانشناختی بین مدیران شبکه‌های آبیاری و کشاورزان، نتیجه این شد که باید پلی بین این دوزده شود و این پل عبارت بود از مؤسساتی همچون "مدیریت آب در مزرعه" و "توسعه منطقه عملیاتی".

مرحله سوم - در دهه ۱۹۸۰ این طور استنباط می‌شد که تمام موارد فوق مستلزم "مشارکت" کشاورزان بود. مؤسسات دولتی آبیاری سعی کردند کشاورزان را به مشارکت در کارهای خود و مدیریت آب در سطح مزرعه جلب کنند، ولی این نظریه یعنی "مشارکت" کشاورزان در کارهای مؤسسات دولتی به ندرت با موفقیت همراه بود.

مرحله چهارم - در اواخر دهه ۱۹۸۰ و اوایل دهه ۱۹۹۰ چنین نتیجه‌گیری شد که برای "مشارکت" کشاورزان ابتدا لازم است کشاورزان "سازماندهی" شوند، لذا تشکلهای آبیاری و سازمان‌های کشاورزان برای آبیاری در کشورهای مختلف به هزاران مورد گسترش یافت که اغلب در سطح آبیاری‌های مزارع و یا شبکه‌های کوچک ایجاد شدند. ولی در بسیاری از این کشورها این تشکلهای آبیاری موفقیتی نداشته و فاقد بازدهی مالی بودند.

مرحله پنجم - مربوط است به دهه ۱۹۹۰ که نظریه متهورانه "انتقال مدیریت آبیاری" مطرح گردید و طی آن مدیریت کلیه شبکه‌های کوچک یا کانال فرعی شبکه‌های بزرگ می‌باید به طور قطع به مصرف‌کنندگان آب واگذار می‌گردید. این موضوع طبیعتاً اهرمی کنترلی بود که می‌توانست به عنوان تهدیدی برای بقاء تشکیلات سازمان‌های دولتی فعلی مطرح شود. با توجه به این مطلب "انتقال مدیریت آبیاری" فقط در چند کشور و یا در شبکه‌های آبیاری بسیار کوچک انجام شد. واژه "انتقال مدیریت آبیاری" هنوز توسط مؤسسه بین‌المللی مدیریت آب (IWMI) استفاده می‌شود، ولی در بسیاری از کشورها مؤسسات دولتی آبیاری واژه "انتقال" را نپذیرفته و ترجیح داده شده از عنوان "مدیریت مشارکتی آبیاری" استفاده شود. لذا علیرغم کاربرد ملایم‌تر واژه "مشارکت" در گذشته، بانک جهانی اکنون دوباره از عنوان "مدیریت مشارکتی آبیاری (PIM)" استفاده می‌کند و

این عبارت عنوان خیرنامه این بانک نیز می‌باشد.^۱

مرحله ششم - این مرحله مربوط به زمان فعلی است و تلاش بر این است که جنبه‌های سازمانی، فنی، مالی و به خصوص زیست‌محیطی مدیریت آب یکپارچه شده و تحت مدیریت محلی و دموکراتیک به پیش رود.

عواملی که اخیراً باعث ایجاد تغییر و تحولاتی در این زمینه شده‌اند عبارتند از:

- ناتوانی مالی دولت‌ها در تأمین بودجه تشکیلات دولتی آبیاری و تأمین هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری؛
 - ارتقاء سواد و آگاهی‌های روستاییان؛
 - عدم دخالت دولت در بسیاری از بخش‌های اقتصادی؛
 - نقش روزافزون تشکیلات و حکومت‌های محلی؛
 - لزوم اصلاح و بهبود تأسیسات مستهلک شده در نتیجه مدیریت ضعیف امور آب و خاک؛
 - لزوم فوری مدیریت کاملاً محلی منابع آب به خاطر کمبود و تقاضای روزافزون آب.
- مراحلی که در بالا بدان و نیز علل آنها اشاره شد، عمدتاً در مورد کشورهای در حال توسعه آسیایی مصداق دارد که موضوع این مقاله نیز می‌باشد. البته مراحل فوق در همه جا قابل اجرا نیست.

۱- در برخی از کشورهای فقیر، به خصوص در قاره آفریقا مصرف‌کنندگان آب قادر نبوده‌اند هزینه و مهارت‌های سازمانی لازم جهت بهره‌برداری و نگهداری را تأمین کنند.

موریس و تام (Moris & Thom, ۱۹۹۰) تلاش‌های انجام شده در زمینه آبیاری در قاره آفریقا را مورد بررسی قرار داده و نتیجه گرفته‌اند که: "در مورد هزینه‌های مستمر یک مسئله روشن است: مواردی که بازده محصولات بتواند همپای افزایش هزینه‌های پرداختی کشاورزان به پیش رود و آن را تأمین نماید، نسبتاً نادر است. بدون وجود

۱- INPIM: شبکه جهانی مدیریت مشارکتی آبیاری، مؤسسه توسعه اقتصادی، بانک جهانی، واشینگتن دی سی. (Washington DC)

سیاست‌های کشاورزی مناسب و آگاهانه، مدیریت مطلوب شبکه‌ها و اعمال روش‌های مؤثرتر تولید محصول، حتی اگر پیشرفت قابل توجهی در تأمین هزینه‌ها به وجود آید، باز هم مشکل بازده منفی سرمایه همچنان باقی خواهد ماند. مشکلاتی که به طور مستمر مطرح بوده‌اند، عبارتند از: عدم مسؤلیت‌پذیری به جز موارد خویشاوندی، مدیریت مالی، مدیریت تجهیزاتی که به طور مشترک استفاده می‌شوند و نگهداری آنها. "آسیاب‌های متروکه بادی و سدهایی که به صورت نامطلوبی نگهداری شده‌اند در اراضی خشک آفریقا پراکنده بوده و بیشتر این گونه آسیاب‌ها و سدها به این منظور ساخته شدند که بلکه روندی ناشناخته و مرموز بتواند نوعی مدیریت جمعی را به وجود آورد". عمدتاً از خط‌مشی‌های ملی آبیاری، به جز در کشورهایی مانند مصر و سودان خبری نیست.

در کشور زیمبابوه در یک مورد ۷۰٪ کشاورزان ترجیح می‌دادند که مؤسسه دولتی، امور آبیاری را اداره کند، حتی اگر قرار باشد هزینه‌های خدمات آبیاری دو برابر وضعیت فعلی شود (Menizen - Dick, et al., 1994). کشاورزان ترجیح می‌دادند برای هزینه تشکیل آبیاری دو برابر هزینه‌های رسمی آبیاری پرداخت شود ولی رغبتی به ایجاد درگیری و پرداختن به اختلافات نداشتند. موریس و تام نتیجه می‌گیرند که در چنین مواردی مدیریت نیازمند داشتن اختیارات می‌باشد و اینکه اعتقاد راسخی وجود داشته باشد مبنی بر این که مصرف‌کنندگان یک سیستم برای موفقیت دارای تعهدی می‌باشند. محققین اجتماعی ممکن است این طور پاسخ دهند که "الگوی توسعه روستایی" (که در زیر به آن اشاره شده است) هنوز معتبر می‌باشد ولی شرایط حاضر به امکانات بیشتری برای ایجاد تغییر و تحول در بینش، رفتارها و زمینه ایجاد تشکیلات نیاز دارد.

۲- مدیریت بسیاری از شبکه‌های کوچک هنوز از همان الگوهای قدیمی پیروی می‌کند مانند آنچه اکنون در بالی (Bali) یا مناطق هیمالیا (Himalaya) وجود دارد و در بخش دیگری شرح داده شده است.

۳- در برخی کشورها مانند اسپانیا و ژاپن مدیریت سنتی مصرف‌کنندگان آب در شبکه‌های

کانال‌ها همچنان با موفقیت ادامه یافته و این مدیریت محلی به تدریج به چندین مدیریت مناسب دیگر طبقه‌بندی شده است.

۴- در دهه ۱۹۹۰ تحولات در خط‌مشی‌های آبیاری چند کشور آنچنان با سرعت غیرقابل انتظاری پیش رفت که بعضی از مراحل اشاره شده در بالا را میان‌بر زد. این موارد در کشورهایی همچون شیلی، چین، مکزیک و ترکیه به وقوع پیوست و اکنون در برخی قسمت‌های اروپای شرقی و آسیای مرکزی نیز در مراحل مقدماتی است.

۵- در برخی از کشورها مصرف‌کنندگان آب از مسئولیت‌پذیری سازمانی و شهری سطح بالایی برخوردار بوده و لذا ده‌ها سال است که فن‌آوری‌های جدید را در مدیریت محلی خود اعمال کرده‌اند، نظیر سازمان‌های آب منطقه‌ای در غرب آمریکا و شوراهای آب در کشور هلند.

می‌توان مقایسه‌ای ذهنی بین میزان توسعه سازمانی و ظرفیت سازمان‌پذیری مردم در هریک از این مناطق فرهنگی انجام داده و نتیجه آن را با مراحل که در مدیریت آبیاری طی شده مرتبط کرد. در بخش بعدی درباره ابعاد فرهنگی و ذهنی این مسئله بحث خواهد شد.

ظرفیت فرهنگی برای ایجاد تشکیلات و سرمایه‌گذاری

ارائه سه نمونه

مثال‌های فوق را می‌توان به طور خلاصه به سه نمونه اصلی تقسیم کرد: وقف‌کنندگان (اهداءکنندگان)، مؤسسات توسعه و پیمانکاران که سعی دارند کارایی خود را در آبیاری و مدیریت آب ارتقاء دهند.

این نمونه‌ها را می‌توان تحت عنوان "توسعه روستایی"، "دولت محلی"، و "نمونه مدیریتی" بیان کرد که در جهت تقویت قدرت پرداخت هزینه‌ها توسط کشاورزان گام بر می‌دارند. نمونه توسعه روستایی بیشتر بر بسیج و سازماندهی افراد تأکید داشته و مناطق فعالیت آن عمدتاً دارای سازمان‌های محلی ضعیف بوده یا اصلاً فاقد این گونه سازمان‌هاست. برای تقویت مدیریت آب و توانایی پرداخت هزینه‌ها توسط کشاورزان،

نمونه دولت محلی بر اساس سازمان‌های موجود در سطح محلی بنا می‌گردد (نظیر تعاونی‌های کشور بلغارستان یا شوراهای پنج نفره روستایی در کشور هندوستان "Panchayats". "نمونه مدیریت" بیشتر به تقویت بنیه ایجاد درآمد تشکل‌های آبیاری می‌پردازد تا مبالغ مربوط به هزینه‌های بهره‌برداری و نگهداری را افزایش دهد. مثال خوبی که در این مورد وجود دارد کشور چین است که در آن نهادهای آب منطقه‌ای با موفقیت به فعالیت‌های گسترده و متنوع بازرگانی جهت افزایش سرمایه مربوط به امور بهره‌برداری و نگهداری خود می‌پردازند.

باید توجه داشت که الگوهای فوق در واقع در راستای تقویت بنیه فرهنگی و تکامل آن جهت سازمان‌پذیری می‌باشد. برای مثال: رفتار و روابط فردی بنگلادشی‌ها با چینی‌ها تفاوت دارد که قسمتی از آن به دلیل تفاوت در نحوه پرورش کودکان توسط آنهاست. لذا "نمونه توسعه روستایی" بیشتر در پروژه‌های آبیاری بنگلادش استفاده می‌شود، در حالی که در چین از "نمونه مدیریت" در مدیریت آبیاری استفاده می‌شود.

موضوع اصلی این است که نمونه مناسب تشکیلاتی باید زمانی اعمال شود که ظرفیت و توانایی کشاورزان برای پرداخت هزینه‌ها تثبیت شود و آن نمونه براساس توانایی و ظرفیت فرهنگی آنها در سازماندهی امور بهره‌برداری و نگهداری استوار باشد.

نمونه توسعه روستایی

تا دهه ۱۹۹۰ "نمونه توسعه روستایی" که گاهی نمونه آسیایی^۱ نیز نامیده می‌شود بیش از نمونه‌های دیگر متداول شده بود. در این نمونه توانایی کشاورزان در قالب یک گروه که یکدیگر را می‌شناسند منسجم شده تا منابع انسانی را اداره کنند. در این نمونه استفاده از "سازماندهندگان اجتماعی" و سازمان‌های غیر دولتی توصیه شده تا کشاورزان را یاری دهند و منابع خود را تحلیل کرده و تشکیلات خودشان را به صورت تشکل‌های آبیاری،

۱- پیشنهاد می‌شود که "نمونه آسیایی" با "نمونه آمریکایی" که به طور کلی در اینجا به عنوان "نمونه مدیریت کاری و تجاری" یاد شده مقایسه گردد (Meinzen Dick et al., 1994).

جوامع به ثبت رسیده، یا تعاونی‌ها متشکل سازند. در این خصوص اهداف ذیل مورد نظر بوده است:

- ایجاد هزینه کمتر برای دولت و استمرار درازمدت شبکه‌ها؛

- افزایش راندمان مصرف آب و افزایش تولیدات کشاورزی.

گاهی دلایل دیگری نیز ذکر شده است، مانند گسترش عدالت روستایی و دموکراسی، و نیز مدیریت بهتر محیط زیست.

نمونه "توسعه روستایی" فوق در بخش آبیاری جوامعی که عمدتاً کشاورز می‌باشند، اجرا شد. از جمله ابتدا در فیلیپین، سپس در سریلانکا، نپال، مصر، تایلند، بنگلادش، مناطق نمونه در هند و پاکستان و در بیشتر کشورهای دیگر آسیایی که سازمان‌های خیریه بین‌المللی و شرکت‌های مشاوره‌ای در آنها فعالیت دارند. این نمونه در تعداد کثیری از مؤسسات دولتی توسعه، برنامه‌های اجرایی تحقیقاتی، ارزیابی، نگارش و ارائه توصیه‌ها، مورد استفاده قرار گرفته است. این حرکت در جنوب و جنوب شرقی آسیا رواج یافته و سپس به قاره‌های دیگر گسترش یافت. هاپکینز (Hopkins) به "گروهی از معتقدان واقعی در عرصه آسیا" اشاره می‌کند که همت و تلاش زیادی صرف ایجاد تغییر و تحول در اداره امور آبیاری کرده‌اند تا روش مشارکتی اشاعه یابد. این روش سپس به مصر رسید (۱۹۹۶ Hopkins). "علیرغم موفقیت این متخصصین در ایجاد تحول در تشکیلات اداری آسیایی، آنها غالباً در ایجاد تشکل‌های آبیاری موفق نتیجه‌ای نگرفته‌اند". مثلاً در مصر علیرغم تلاش‌های مستمر مؤسسات خیریه بین‌المللی، روند انتقال مدیریت آبیاری فقط دارای نتایجی در کانال‌های درجه ۳ آبیاری بوده است. با این حال هم‌اکنون تلاش جهت انتقال مدیریت آبیاری در سطوح بالاتر همچنان ادامه دارد. برور (Brewer) اخیراً مطالعات جامعی در خصوص روند انتقال مدیریت آبیاری در پنج ایالت هند انجام داده است که به نتیجه آن در ذیل اشاره شده است (Berwer, ۱۹۹۷).

"انتقال مدیریت آبیاری در هندوستان دارای پیشرفت زیادی نبوده است. حتی در آن ایالت‌هایی که خط‌مشی روشنی همچون ماهاراشترا (Maharashtra) را در پیش گرفته‌اند پیشرفت بسیار اندکی در انتقال قطعی مدیریت آبیاری به گروه‌های کشاورز حاصل شده

است. هنوز شواهد مشخصی حاکی از اینکه روند انتقال مدیریت آبیاری [در هند] به اهداف خود نائل آمده باشد وجود ندارد. با این حال از علائم ظاهری پیداست که روند انتقال مدیریت آبیاری می‌تواند به طور کامل یا نسبی به اهداف خود برسد. برای این کار خط‌مشی‌ها و برنامه‌های مربوط به انتقال مدیریت آبیاری باید طوری طراحی شوند که منافع مطمئنی را هم برای کشاورزان و هم برای دولت به ارمغان آورند. این خط‌مشی‌ها و برنامه‌ها باید عیناً طبق طرح ارائه شده اجرا شوند.

بنابراین علیرغم اینکه بسیاری از کشورها حدود ۱۰ تا ۱۵ سال پیش تلاش کرده‌اند تا با استفاده از این موارد به دو هدف عمده فوق نائل آیند ولی نتایج حاصله بسیار ضعیف بوده است. می‌توان چنین اظهار کرد که از سه روش فوق‌الذکر، "نمونه توسعه روستایی" دارای کمترین نتایج بوده است. دلیل این مسئله این نیست که این روش اشتباه است بلکه به آن دلیل است که ایجاد رفتار تشکیلاتی در یک جامعه به زمان طولانی نیاز دارد. در ارتباط با تلاش‌های زیادی که طی چند دهه گذشته در جهت توسعه جامعه انجام شده، گرچه این روش به خودی خود روشی صحیح است، ولی نمی‌توان سازمان‌هایی با ساختاری پیچیده را فی‌البداهه بر جوامعی در اصل فقیر تحمیل نمود. بنابراین در بسیاری از جوامع آسیایی مجبوریم "روش توسعه روستایی" را با همراهی سازمان دهندگان اجتماعی، سازمان‌های غیردولتی، گسترش کشاورزی، گروه‌های اعتباری روستایی و اشکال بسیار مختلف دخالت مؤسسات دولتی، ادامه دهیم.

با این حال روایت‌های بسیاری نیز وجود دارد که حاکی از موارد موفقیت‌آمیز است. مثلاً در نپال در بسیاری از دره‌ها اکنون شبکه آبیاری توسط کشاورزان کنترل می‌شود. باید از تلاش‌های بی‌شائبه‌ای که در زمینه توسعه روستایی با کمک و پشتیبانی مؤسسات خیریه آمریکایی، آلمانی و دیگر کشورها، و نیز بانک جهانی انجام شده تشکر کرد. همچنین برآورد شده است که این موارد باعث شده حتی ۱۵٪ هزینه سرمایه‌گذاری مربوط به پروژه‌های جدید آبیاری کم شود.

البته علیرغم اینکه اداره امور آبیاری در این کشورها از سازماندهی بالایی برخوردار است ولی از لحاظ فرهنگی فاصله زیادی بین آنها و فرهنگ کشاورزان وجود دارد.

همچنین اغلب این تشکیلات دولتی در مقابل هرگونه تهدید سازمان‌های کشاورزان مقاومت نشان می‌دهند. ولی اکنون باید توضیح دلگرم‌کننده‌ای داده شود. همایش‌های ملی "مدیریت مشارکتی آبیاری" (PIM) که در ماه آگوست ۱۹۹۶ در پاکستان و در ژانویه ۱۹۹۷ در هند برگزار شد با استقبال و حمایت بانک جهانی روبرو شد. مقالات و مباحثات ارائه شده در این همایش‌ها در مقایسه با چند سال قبل دارای مواضع متهورانه‌تری در ارتباط با تغییر و تحول در خط‌مشی‌ها بوده است. این کشورها (هند و پاکستان) و نیز بنگلادش علیرغم اینکه دارای آغازی با تأخیر بوده‌اند ولی اکنون به نظر می‌رسد با آمادگی کامل به سوی ایجاد اصلاحات در نحوه مدیریت آبیاری به پیش می‌روند.

نمونه دولت مملی

در کشورهایی که تشکیلات روستایی و دولت محلی آن کاملاً استقرار یافته است، نظیر ژاپن، اخیراً ترکیه و اکنون در برخی جمهوری‌های تازه استقلال یافته شوروی سابق، "نمونه دولت محلی" در مدیریت آبیاری آنها متمرکز می‌باشد. در واقع اصلاحات در مدیریت آبیاری باید بر مبنای سرمایه عمومی موجود صورت گیرد، یعنی شکلی از سازمان محلی که کارآمد بوده و مردم با آن آشنایی دارند. کشورهای کمونیستی سابق نظیر بلغارستان که یوروکنسالت (Euroconsult) در حال اجرای چنین پروژه‌ای در آن است دارای سرمایه اجتماعی بالقوه زیادی است که به صورت کمون‌های سابق و تعاونی‌هاست و اکنون می‌توانند به اشکال مدرن مدیریت منابع دست یابند.

ترکیه اخیراً دارای بهترین تجربه مستند در خصوص دخالت موفقیت‌آمیز دولت محلی در مدیریت آبیاری بوده است.^۱ شبکه‌های آبیاری در روستاها یا بخش‌ها در حال واگذار شدن به این شوراهای محلی یا تعاونی‌هاست. شبکه‌های آبیاری بزرگتر به تشکل‌های آبیاری انتقال می‌یابند که برای این منظور ایجاد شده‌اند. ولی سازه‌های فیزیکی کماکان در مالکیت دولت مرکزی باقی می‌ماند. این تغییرات باعث کاهش قابل ملاحظه هزینه‌های

۱- در سال ۱۹۹۶ یک سمینار بین‌المللی در خصوص این موضوع در ترکیه برگزار شد که طی آن تحلیل

مفیدی از تغییرات انجام شده تاکنون به عمل آمد (Groenfeldt et al., ۱۹۹۶).

دولت شده، وصول هزینه‌های آبیاری بهتر انجام شده و ارائه خدمات آبیاری نیز تا حدی بهبود یافته است. تا کنون مدیریت حدود ۲۵۰۰۰۰ هکتار از اراضی به کشاورزان واگذار شده است. و این روند همچنان ادامه دارد. در کشور فیلیپین نیز روند تمرکز زدایی از دولت‌های محلی و شهری در حال انجام است که مدیریت آب را نیز شامل می‌شود. در این روند "مدل توسعه روستایی" به مدل دولت محلی تغییر می‌یابد. این تغییرات هنوز مورد ارزیابی قرار نگرفته‌اند.

در قانون اساسی کشور هند اصلاحیه‌ای به تصویب رسیده که شامل ۳ یا ۴ ردیف است و طبق آن شورای پنج نفره (شورای روستایی) مسؤل فعالیت‌های متعددی از جمله مدیریت منابع آب خواهد بود. دولت‌های محلی و مؤسسات دولتی آبیاری هنوز در مورد معنا و مفهوم این قانون و تأثیر آن بر بخش آبیاری با هم سرشاخ نشده‌اند، ولی در بنگال غربی و چند منطقه دیگر در حال حاضر این شوراهای پنج نفره روستایی (Panchayats) در مدیریت آب سهیم شده‌اند و شبکه‌های کوچک را به گروه‌های مصرف‌کننده آب اجاره می‌دهند. در سطحی دیگر، ایالت آندراپرادش (Andhra Pradesh) با به کار گرفتن اداره درآمد و دیگر مأموران دولت محلی در حال اجرای روند انتقال کل دلتای پهناور تحت آبیاری رودخانه گوداوارای به تشکل‌های آبیاری است که هرکدام از این تشکل‌ها از هزاران کشاورز تشکیل شده و "مدل مکزیکی" را دنبال می‌کنند.

پیشرفت "مدل دولت محلی" در مدیریت منابع آب در جنوب شرقی آسیا که تمرکززدایی قدرت سیاسی نیز در آن به کندی انجام می‌شود دچار تأخیر گردیده است. در اندونزی اغلب شبکه‌های آبیاری که حدود ۵۰۰ هکتار اراضی را تحت آبیاری خود دارند با موفقیت به گروه‌های مصرف‌کننده آب انتقال یافته است و در مورد بخش کمتر شبکه‌های بزرگ، خط‌مشی این است که برای وصول هزینه‌های خدمات آبیاری از طریق شبکه‌های آبیاری کارها را به دست مسؤلین محلی بسپارند. البته این کار در عمل با موفقیت زیادی همراه نبوده است زیرا هدف از برپایی تشکل‌های آبیاری عمدتاً بهبود وصول هزینه‌های خدمات آبیاری بوده است. در بعضی از کشورهای جنوب شرقی آسیا، انتقال شبکه‌های آبرسانی خانگی نسبت به انتقال شبکه‌های آبیاری دارای موفقیت بیشتری بوده است.

مدل مدیریتی

مدل مدیریتی انواع مختلفی دارد که هر کدام متناسب با مدیریت حرفه مربوطه، مانند تعاونی‌هایی که خوب اداره می‌شوند، نواحی آبیاری، شرکت‌های دوجانبه، شرکت‌های انتفاعی و غیر انتفاعی و تسهیلات عمومی آبیاری که در اصل خودکفا و خودگردان می‌باشند. کشاورزان برای اینکه بتوانند چنین اموری را اداره کنند باید از توانایی‌های عمده سازمان‌مندی برخوردار باشند، در مورد مقررات قانونی خود تصمیم‌گیری کنند و هیئت‌های نظارتی را انتخاب کنند. این آژانس‌های مصرف‌کننده آب می‌توانند فن‌آوری‌های پیچیده‌تری را نیز پیاده کنند و اغلب همگام با توسعه مطلوب بازار پیش روند. در آب منطقه‌ای‌های آمریکا تمام کشاورزان یا مصرف‌کنندگان آب در اراضی آبخور واحد، رأساً یک هیئت ثبت شده قانونی جهت مدیریت تجاری مانند منابع آب را تشکیل می‌دهند. این هیئت‌ها کمیته مدیریت را انتخاب می‌کنند که این نیز به نوبه خود کارشناسان فنی را برحسب نیاز استخدام می‌کند. هیئت‌های آب در کشور هلند نیز دارای ویژگی‌های مدیریتی پیشرفته‌ای هستند. مکزیک‌ها انتقال موفقیت‌آمیز مدیریت شبکه‌های آبیاری به کشاورزان را با الهام از این مدل به انجام رسانده‌اند و در این مدل هر آب منطقه‌ای از لحاظ مالی باید خودکفا و خودگردان باشد. این آب منطقه‌ای‌ها گروهی از متخصصین حرفه‌ای را برای انجام امور بهره‌برداری و نگهداری به کار می‌گیرند که شامل یک مدیر، یک مهندس، مسئولین آب و پرسنل پشتیبانی بوده و نیز تعدادی وسائط نقلیه و تجهیزات مخابراتی را جهت کنترل و نظارت بر آبراهه‌ها خریداری می‌کنند.

در این خصوص می‌توان از چندین نمونه در کشورهای در حال توسعه نیز نام برد که در مراحل مقدماتی هستند. مثلاً در ویتنام شبکه‌های آبیاری توسط "شرکت‌های آبیاری و زهکشی" اداره می‌شوند که وصول هزینه آبیاری را بر عهده دارند که حدود ۴ تا ۸ درصد تولید ناخالص است. این شرکت‌ها اکنون از نظر مالی خودکفا و خودگردان هستند. در ایالت گجرات (Gujarat) هند شرکت‌هایی در ارتباط با چاه‌های آب و نیز تعاونی‌هایی غیرانتفاعی و شبه تجاری در ارتباط با تولید نیشکر فعالیت دارند.

از سال ۱۹۸۳ که تشکیلات کمون‌ها در چین از هم گسسته شد مدیریت آب تحت نظر دولت محلی نیز، تمرکز زدایی شده است. این تشکیلات در سال‌های اخیر به عنوان

آب‌های منطقه‌ای اداره شده و به طور وسیعی به روش‌های مدیریت امور تجاری روی آورده‌اند که دارای منابع درآمد متنوعی نیز می‌باشند. دولت دیگر تأمین‌کننده اعتبارات امور بهره‌برداری و نگهداری نیست. در واقع این‌طور اظهار می‌شود که "در چین تخصیص یارانه توسط دولت مرکزی یا ایالتی برای آب آبیاری کاری خلاف قانون محسوب می‌شود"، گرچه ممکن است برای مشارکت عموم بودجه‌ای به کارهای عمرانی یا توسعه اختصاص یابد. هزینه‌های آب از مبلغی ثابت تشکیل شده است که براساس وسعت اراضی و حجم آب مصرفی تعیین می‌شود. کمپنه‌های روستایی هزینه‌های آب را غالباً چند روز پیش از تحویل آب از کشاورزان وصول می‌کنند. مطالعات انجام شده در این زمینه نشان می‌دهد که معمولاً ۹۰٪ کشاورزان هزینه آب را قبلاً پرداخت می‌کنند. در صورتی که شخصی هزینه آب را نپردازد در فصل زراعی آتی، آب دریافت نمی‌کند. ویژگی دوبعدی تشکل‌های آبیاری در آسیا و شرکت آنها در فعالیت بازرگانی را به طور عمده می‌توان در چین ملاحظه کرد. دولت چین اظهار می‌دارد که مدیریت آبیاری دارای دو تکیه‌گاه عمده است: یکی هزینه‌های آب و دیگری "فعالیت‌های بازرگانی گوناگون و حاشیه‌ای". این فعالیت‌ها "دارای ویژگی بارز چینی هستند" ^۱. طی ده سال گذشته این فعالیت‌ها به صورت متنوعی درآمده‌اند و ممکن است درآمد آن از آب‌بهای وصول شده نیز بیشتر بوده و یا حتی باعث شوند از وصول آب‌بها بی‌نیاز گردند. این‌گونه فعالیت‌های تجاری حاشیه‌ای ابتدا عبارت بودند از: زراعت در مقیاس کوچک، دامپروری، تعمیر ماشین‌آلات و تولید فرآورده‌های غذایی از محصولات کشاورزی (تولید کنسرو، کمپوت ... و غیره). اکنون فعالیت‌های حاشیه‌ای عبارتند از: صنعت توریسم، اجرا و طراحی طرح‌های عمرانی، تجارت، هتل‌داری، صنایع سبک، داروسازی و غیره. نمونه‌های دیگری را نیز می‌توان نام برد که عبارتند از: کارگاه بتن‌ریزی، کارهای سرویس لوله‌ها، کارخانه تولید آرد و پمپ بنزین. هم‌چنین رستوران‌های معروف که اکنون توسط آب‌های منطقه‌ای اداره می‌شوند.

۱- این یافته‌ها در کارگاهی که توسط IWMI/FAO در سال ۱۹۹۴ در ووهان Wuhan چین برگزار شد به

اداره این‌گونه فعالیت‌ها باعث توسعه رفاه اجتماعی، مسکن، مراکز تفریحی، کتابخانه‌ها و نهایتاً باعث توسعه همه‌جانبه تشکیلات آبیاری می‌شوند.

برای اجرای مدیریت آب توسط کشاورزان الهام گرفتن از چنین مدلی در کشورهایی که از شکل ابتدایی ساختار اجتماعی خارج شده‌اند یا حداقل همانند کشورهای چین و مکزیک دارای تعداد کافی افراد روستایی مستعد در ایجاد سازمان‌های مدرن و پیچیده هستند امکان‌پذیر می‌باشد.

گرچه گاهی کشاورزان مکزیکی را در زمره زارعین سنتی و از لحاظ فرهنگی پایین قلمداد می‌کنند ولی اکنون کسب سواد و آگاهی و اشکال مدرن سازمان‌مندی اجتماعی تأثیر بسزایی داشته و این کشاورزان می‌توانند در اداره (مدیریت) امور شبه‌تجاری نیز مشارکت جویند. در کشورهایی هم چون آمریکا، استرالیا و هلند، کشاورزان اغلب حرفه‌ای تلقی می‌شوند، در حالی که در بیشتر کشورهای آسیایی از نظر افراد تحصیل‌کرده شهری، کشاورزان در زمره طبقات پایین اجتماعی به شمار می‌روند.

فقط مدیریت آب یا همراه با امور بازرگانی؟

اغلب در این مورد بحث شده که آیا تشکل‌های آبیاری باید فقط به امور آب پردازند (شبه امور آبیاری در مکزیک و آمریکا و نیز هیئت‌های آب در هلند) یا فعالیت‌های مختلفی را نیز عهده‌دار شوند (مانند آنچه در چین دیده می‌شود). تجربیات کشور فیلیپین نشان می‌دهد که تشکل‌های آبیاری بایستی فقط به مدیریت آب پرداخته باشند. ولی به نظر می‌آید اخیراً به امور بازرگانی نیز پرداخته‌اند. در شمال شرقی تایلند، شرکت یوروکنسالت (Euroconsult) اکنون در حال اجرای یک مدل مدیریت مردمی متهورانه با گرایش بازرگانی است که در ارتباط با کانال‌های آبیاری متوسط می‌باشد. هدف این مدل آن است که استاندارد زندگی کشاورزان از طریق افزایش تولید، ارتقاء پیدا کرده که این نیز خود باعث نگهداری بهتر شبکه آبیاری خواهد شد. به نظر می‌رسد اجرای چنین نظریه‌ای نتیجه‌بخش باشد. مثال دیگری که در ارتباط با شرکت یوروکنسالت است مربوط می‌شود به پروژه ترای بنگال شمالی (North Bengal Terai Project) که در این خصوص تأکید بیشتر بر تولیدات کشاورزی و بازاریابی است. هم‌چنین مزارع وسیع و انبوهی از سبزیجات

و محصولاتی که قبلاً سابقه کشت نداشته‌اند اکنون کاشته می‌شود. البته بیشتر درآمد اضافی حاصل از این فعالیت‌ها نتیجه کار و تلاش زنان بوده است. نتیجه این مبحث این است که تشکل آبیاری به هر شکلی که باشد ابتدا کار خود را باید فقط با مدیریت آب و فعالیت‌های مرتبط با آن شروع کند ولی پس از مدتی که وضعیت آن تثبیت شد، بهتر است برای استمرار بهتر آن به فعالیت‌های سودآور و متنوع دیگری در ارتباط با امور کشاورزی روی آورد.

مؤسسات حمایتی آبیاری

در این مورد شکی وجود ندارد که در کشورهای آسیایی مؤسسات دولتی یا وابسته به دولت باید مدیریت (اداره) شبکه‌های واقعاً بزرگ آبیاری، سدها و تأسیسات آبیاری بالادست را بر عهده گیرند. مسلماً کشاورزان قادر به گرداندن چنین تشکیلاتی نبوده و در این مورد حتی نیازی به سعی و تلاش نیست. نگرانی برخی مسئولین اداری و گروه‌های سیاسی مبنی بر احتمال خصوصی شدن این تشکیلات عظیم نیز موردی ندارد.

با این حال در علم جامعه‌شناسی نیز همچون علم فیزیک اصل "هرکنشی را واکنشی است" مصداق دارد (البته نیروی واکنشی الزاماً به همان قدرت و در جهت مخالف نیست!). کل روند بسیج کشاورزان باید همان‌طور که قبلاً اشاره شد بوروکراسی‌های قدیمی آبیاری را به طور بنیادین متحول نماید (Korten and Sly, ۱۹۸۹, and Uphoff et al., ۱۹۹۱).

در اغلب کشورهای آسیایی عامل اصلی بازدارنده در مقابل احتمال ایجاد این‌گونه تحولات، وجود تشکیلات مؤسسات دولتی آبیاری موجود (عموماً سازمان‌های دولتی)، و نیز جریان اعتبارات دولتی استمرار دهنده این تشکیلات است. بوترال (Bottrall) این‌طور می‌گوید، "تنها مشکل بسیار غامض در برابر تلاش‌هایی که جهت بهبود مدیریت آبیاری می‌شود عدم وجود پاسخ‌گویی لازم از طرف مدیران شبکه و پرسنل صحرايي آنها در قبال خواسته‌ها و نیازهای کارفرمایان است" (Bottrall, ۱۹۹۱).

مؤسساتی نظیر سازمان فعالیت‌های همگانی اندونزی، سازمان آبیاری رویال تایلند، سازمان‌های دولتی آبیاری در هند و سازمان آبیاری پنجاب در پاکستان دارای تشکیلات

اداری، غیرمنعطف و عریض و طویلی هستند که انسان اصلاً تصورش را هم نمی‌کند که ممکن است تشکیلاتی دموکراتیک بر مبنای مسؤلیت‌پذیری کشاورزان و دارای مدیریتی مؤثر و کارا در آبیاری از بطن آن ظاهر شود. انجام این امر فقط در صورتی امکان‌پذیر است که تصمیمات مقتضی در این خصوص در سطح اجرایی بالاتر گرفته شود و تحولات لازم را مقرر نماید، نظیر آنچه در فیلیپین و مکزیک انجام شد.

راه‌حلی که در پیش روست این است که آیا مؤسسات جدیدی ایجاد شود یا آژانس‌های فعلی طوری تغییر داده شوند که به صورت آژانس‌های خودگردان تقویت‌کننده آبیاری درآیند، به طوری که از این طریق هم اعتماد متقابل به وجود آید و هم خدمات لازم برای کشاورزان تأمین شود.^۱ چنین مؤسسه‌ای موظف است از مدیریت تشکل آبیاری پشتیبانی کند. روند این کار بدین نحو است که ابتدا در ارتباط با منابع کوچک، سپس به همراه تشکل‌های آبیاری در مدیریت مشترک مشارکت جویند، و بالاخره اینکه در مورد تشکل‌های آبیاری پیچیده‌تر به صورت شرکت‌های مشارکتی یا تشکیلات مناطق آبیاری از تشکل‌های آبیاری پشتیبانی کند. چنین مؤسسه‌ای دارای سه وظیفه عمده است:

۱- خدمات - عبارتند از ارائه آموزش، کمک‌های فنی، حسابرسی، تهیه نقشه‌ها و غیره؛

۲- مقررات - در ارتباط با تعریف حوضه‌های آبریز، عدالت اجتماعی، حفاظت از

محیط زیست؛

۳- اولویت‌بندی اعتبارات جهت نوسازی و عمران - اولویت‌بندی از طریق ارزیابی پیشنهاداتی که از طرف مجموعه‌های متقاضی اعتبارات ارائه شده و از نظر استعدادهای فنی، اقتصادی، کشاورزی و تشکیلاتی طبقه‌بندی شده انجام می‌شود. ویژگی دیگری که این مؤسسات باید داشته باشند این است که کارشناسانی در امور مختلف داشته باشند.

تعجب آور است که در سال ۱۹۹۷ تعداد زیادی از مؤسسات آبیاری در آسیا تنوع در تخصص‌ها را نمی‌پذیرفتند و این طور تصور می‌کردند که یک نوع تخصص یعنی مهندسی عمران می‌تواند کلیه کارها را به پیش برد! این مؤسسات اکنون باید تعداد زیادی

۱- به مقاله مهمی در خصوص مدیریت نامطلوب در بوروکراسی‌های آبیاری مراجعه شود که در آن از

آندراپرادش به عنوان نمونه یاد شده است (Wade, ۱۹۸۲).

جامعه‌شناس و سازمان‌دهندگان اجتماعی را به کارگیرند تا در ارتباط با تشکل‌های آبیاری کار کنند، کارشناسان تشکیلاتی برای دولت‌های محلی و تشکل‌های آبیاری در ردیف‌های بالاتر، و بالاخره کارشناسان اقتصادی مناطق روستایی برای بررسی سرمایه‌گذاری‌ها و سودآوری در تشکل‌های آبیاری، کارشناسان محیط زیست، کارشناسان کشاورزی، کارشناسان مدیریت اطلاعات و غیره. این مسئله محرز است که در زمان ما، هر سازمان مدرن و عظیمی به طور فزاینده‌ای نیازمند کارشناسان و متخصصینی در زمینه‌های مختلف می‌باشد.

اجمالاً باید به این مطلب اشاره کرد که مثلاً در کشور فیلیپین سازمان ملی آبیاری تجدید ساختار شد تا بخش توسعه تشکیلاتی به آن اضافه شده و کارشناسانی که در این زمینه صاحب نظر هستند در آن جذب شوند. همچنین NIA اکنون تقریباً موفق شده به هدف خود که افزایش دادن کلیه اعتبارات خود جهت هزینه‌های پرسنلی، بالاسری، و امور بهره‌برداری و نگهداری است نائل آید. در واقع NIA اکنون از اعتبارات دولتی فقط در جهت امور عمرانی جدیدی که باتوجه به موارد گفته شده بالا دارای اولویت هستند استفاده می‌کند. بودجه NIA باتوجه به منابع کسب درآمدی که ذیلاً بدان اشاره شده افزایش یافته است:

از محل وصول هزینه‌های خدماتی آبیاری که از طریق تشکل‌های آبیاری پرداخت می‌شود.	٪۴۵
از محل بالاسری هزینه‌های مدیریتی در اجرای قراردادها.	٪۱۴
از محل اجاره دادن تجهیزات (به خصوص در فصل‌هایی که مورد نیاز نیستند).	٪۱۳
از محل هزینه‌های مالیات بر شبکه‌های عمومی (برای سرمایه‌گذاری اصلی).	٪۷
از محل درآمد بهره‌دهی	٪۱۰
از محل منابع متفرقه	٪۱۰
جمع	٪۱۰۰

چنانچه در کشورهای دیگر آسیایی نیز چنین تغییر و تحولاتی صورت پذیرد مخارج و هزینه‌های دولت در بخش آبیاری به طور چشم‌گیری کاهش می‌یابد.

ارائه پیشنهادهایی برای مؤسسات اعتباری و پیمانکاری

۱- قبل از بارگیری قطار، موتورها را روشن کنید

در واقع اینجا منظور از موتورها همان سازماندهی (تشکل) افراد است. این موتورها برای کشیدن بار نیاز به سوخت دارند که عبارتند از منابعی هم‌چون پول، برنامه‌ریزی، کارشناس و غیره. دهها سال تجربه در این زمینه گویای این واقعیت است که چنانچه این موتور محرک دارای سازمان واقعی نیروی انسانی نبوده و اهداف و رهبران و سرمایه‌گذاری متعلق به آنها نباشد و مربوط به منابع خارج از سیستم باشد نتیجه آن یا استفاده نامطلوب و یا عدم استفاده از این منابع خواهد بود.

این بدان معناست که ما باید موتور را که همان سازماندهی اجتماعی است روشن نگاهداریم، (قبل از اضافه شدن منابع دیگر) که این امر در صورت لزوم با استفاده از سازمان‌دهندگان اجتماعی و کارشناسان فرآیندهای سازمانی و اجتماعی یا به وسیله آموزش دادن سازمان‌دهندگان کلیدی کشاورزان امکان‌پذیر است. اغلب سازمان‌های غیر دولتی این موضوع را درک کرده‌اند و اکنون وقت آن است که مؤسسات دولتی (رسمی) آبیاری آن را فراگیرند.

۲- با اولویت‌بندی پیشنهادات مصرف‌کنندگان آب وضعیت منابع اولیه دولتی و اعتباری را مشخص کنید.

دومین اصل این است که استفاده از منابع دولتی محدود برای امور عمران و توسعه باید براساس تقاضای مصرف‌کنندگان بوده و توسط مؤسسه آبیاری اولویت‌بندی گردد. این اولویت‌بندی باید باتوجه به این موارد انجام شود: توانایی تشکیلاتی مؤسسه مصرف‌کنندگان آب (در واقع همان نیروی محرکه موتورها)، برنامه‌ریزی مناسب مصرف‌کنندگان آب، و منابع مناسب مصرف‌کنندگان آب و بالاخره قابلیت اجرا از لحاظ

فنی و زیست محیطی. دیگر هرگز نباید افراد فنی مؤسسه‌ای به دنبال آرایش شبکه خود در اراضی چرخیده و آبراهه‌های منشعب یا کانال‌های توزیع‌کننده، مخازن، یا آبریزها بوده و آن را برای کارهای فیزیکی انتخاب کنند و تصور کنند که کشاورزان به صورت سحرآمیزی ناگهان در اطراف نقاط تعیین شده فوق‌گرد آمده و سازماندهی شوند. خیر، ما باید شبکه‌ای ایجاد کنیم که کشاورزان بتوانند سازماندهی شده، در کارها پیشگام شوند و همانند دیگر بخش‌ها درخواست اعتبارات دولتی کنند. در صورت لزوم می‌توان از NGO درخواست کرد در قبال دریافت حق‌الزحمه، کشاورزان را در جمع‌بندی و دسته‌بندی عقاید و پیشنهاداتشان مساعدت نماید.

۳- مدل تشکیلاتی مناسب را انتخاب کنید

پروژه آبیاری در هر جا که باشد اعم از زیمباوه، گجرات، یا تایلند، باید مدلی متناسب با آن را انتخاب کرد تا سرمایه‌های اجتماعی و سازمانی آن جامعه بر مبنای آن بنا شوند. در صورت لزوم می‌توان در شروع کار از "مدل توسعه روستایی" استفاده کرد و منابعی را که برای تغییر و تحول لازم است را به کار گرفت. مثلاً در صورتی که تشکیلات دولت محلی دموکراتیکی وجود دارد که قادر است مدیریت منابع آب را بر عهده گیرد باید این کار انجام شود، یا چنانچه در کارهای بازرگانی استعداد و مدیریت مناسبی وجود دارد باید از آن استفاده کرد، نظیر آنچه چینی‌ها انجام داده‌اند.

۴- تغییرات مناسبی را برای طراحی فنی برنامه‌ریزی کنید

"شبکه‌های" آبیاری عمدتاً دو نوع می‌باشند. تصور سنتی ما از "شبکه" فقط شامل شبکه کانال‌ها یا سازه آبی و کانال‌های مزرعه مربوطه است. ولی اکنون باید پذیرفت که "شبکه" ممکن است شامل یک مخزن آبریز کوچک، یک نهر انحرافی، یا حتی کل منطقه آبریز وسیع رودخانه ایندوس (Indus) را در برگیرد که قسمت اعظم کشور پاکستان و آب‌های زیرزمینی آن را تشکیل می‌دهد.

مثلاً در جنوب شبه‌جزیره هند بیش از ۱۰۰۰۰۰ استخرهای ذخیره آبی وجود دارد که قرن‌ها پیش ساخته شده‌اند و منبع اصلی آب آبیاری برنجزارها محسوب می‌شوند و یا

هم چنین تغذیه سفره‌های آب زیرزمینی را به عهده دارند که در خشکسالی توسط گاوها به سطح زمین تلمبه می‌شوند. شبکه‌های قدیمی تا حد زیادی با شرایط مصرف‌کننده و محیط اطراف سازگاری داشتند، نکته‌ای که اخیراً مورد توجه واقع شده است (۱۹۹۳ Sengupta). این مخازن اغلب توسط چشمه‌ها یا کانال‌های فصلی به یکدیگر متصل بوده که در کشور چین به "خربزه‌های درخت مو" معروف هستند. اهمیت این گونه شبکه‌ها برای کل مدیریت آب در چین اخیراً شناخته شده است. اصطلاح دیگر چینی‌ها "چهارآب" است که به آب‌های زیرزمینی، آب‌های سطحی، آب موجود در خاک و آب باران اطلاق می‌شود و همه این موارد توسط یک مؤسسه محلی اداره می‌شوند که از مهارت‌ها و ابزار عمدتاً موجود در محل استفاده می‌کنند (Rao, ۱۹۹۶).

ادارات آبیاری سنتی برای مدیریت حساس حوضه‌های آبریز جنگلی یا چراگاهی مناسب نبوده و ادارات آب‌های زیرزمینی نیز راه خود را می‌روند، لذا سیستم مصرف آب سازمان‌یافته و منسجمی وجود ندارد. با رشد جمعیت و افزایش مصرف آب لزوم ایجاد تغییراتی در نحوه تفکر و دیدگاه‌ها احساس می‌شود. از کل منابع آب شیرین جهان حدود ۷/۹۸٪ را آب‌های زیرزمینی تشکیل می‌دهند! (Saeijs and Berkel, ۱۹۹۵). مصارف آبیاری در این میان بالاترین میزان مصرف را به خود اختصاص داده است، مثلاً در هندوستان ۹۳٪ از مصرف آب در بخش آبیاری استفاده می‌شود (۴٪ را مصرف خانگی و ۳٪ را مصرف صنایع تشکیل می‌دهند).

اکنون چند سالی است که برخی از کشورها "مصرف مختلط" آب‌های سطحی و زیرزمینی را توصیه می‌کنند، ولی به جز مناطقی که در آن‌ها سفره آب زیرزمینی بالاست یا شوری آب، کشاورزی را تهدید می‌کند، مانند مناطقی از پاکستان و غرب هند، در مناطق دیگر از این توصیه استقبال نشده است. اکنون وقت آن رسیده که کلیه شبکه‌های آبیاری در آسیا، مصرف مختلط آب و مدیریت آبریزها و نیز فرونشست عمقی آب و زهکشی را در دستور کار خود قرار دهند. آب‌های زیرزمینی را می‌توان پس از پمپاژ از طریق کانال‌های آبیاری سطحی توزیع کرده و با مدیریت تشکل آبیاری هزینه‌های آب را تعیین کرد. این روال اکنون در پنجاب پاکستان اجرا می‌شود.

این روش نه فقط برای حفظ محیط زیست ضرورت دارد بلکه باعث کاهش هزینه‌های

دولت نیز خواهد شد چون نیاز به احداث سدهای بزرگ که از لحاظ اجتماعی و زیست محیطی مشکل ساز است کمتر خواهد شد. هم چنین استخراج آب های زیرزمینی در حالی که توازن آن رعایت شود عموماً نسبت به شبکه های سطحی ارزان تر تمام می شود. این روزها هزینه آبی که از شبکه های حوضه آبریز محلی تأمین می شود تقریباً نصف هزینه واقعی آبی است که از سدهای بزرگ و کانال های اصلی تأمین می شود.

ولی باید توجه داشت که چنین مدیریت مختلطی ممکن است روند PIM یا IMT را دچار سردرگمی و پیچیدگی متعددی کند، چه برای مؤسسات و چه برای کشاورزان. در ارتباط با مصرف کننده آب آنچه لازم است اقسام متنوعی از تشکلهای مدیریت مصرف کنندگان منابع آب است که به صورت ردیفی به منطقه فوقانی آبریز مرتبط می گردد. در مورد مؤسسات آبیاری نیز آنچه ضرورت دارد وجود یک مؤسسه با کارشناسانی در زمینه های مختلف است که بتوانند این گروه های مصرف کننده آب را پشتیبانی کرده، در صورت لزوم مقررات مناسبی وضع کنند، و مدیریت سازه های آبی و یا شرایطی را که کشاورزان نتوانند کنترل کنند برعهده گیرند. اکنون وقت آن است تا در مواردی که گروه های مصرف کننده آب نمی توانند مدیریت منابع آب را برعهده گیرند این وظیفه به دولت های محلی اعطاء شود و باعث تشویق تعداد زیادی از گروه های مصرف کننده منابع آب شوند که توسط یک مؤسسه مرکزی منابع آب پشتیبانی می شوند.

با کمیاب تر شدن آب، مشاجرات و نزاع نیز بین مدل های تجارتی مدیریت منابع آب که در بالا بدان اشاره شد افزایش یافته و فشارهای وارده از سوی مراکز حفظ محیط زیست نیز تشدید می شود. در اینجا مؤسسه پشتیبانی منابع آب ملزم است که مقررات جدیدی را به اجرا گذارد که باعث حفظ و گسترش منافع عمومی شود.

هم چنین شبکه های زهکشی تحت مدیریت کشاورزان در حال پا گرفتن بوده به طوری که پروژه هایی در این مورد به وسیله شرکت یوروکنسالت (Euroconsult) در پنجاب پاکستان، هاریانا (Haryana) در هند و نیز در تایلند و مصر در حال اجراست. در پروژه های واقع در مناطق مرطوب (باتلاقی ... و غیره) و نواحی پست کناره ساحلی نیز وجود مدیریت مشارکتی محلی ضرورت دارد.

در پروژه های آبیاری مشاوره ای و اعتباری یا خیریه نیز تکنسین ها باید اکنون طرح هایی

فنی جهت امور بهره‌برداری و مدیریت مصرف‌کنندگان ارائه دهند که با وضعیت آنها نیز مطابقت داشته باشد. مثلاً اندازه خروجی‌های آب باید برای گروه‌های مصرف‌کننده آب مناسب باشد و درجه‌های خروجی نیز باید بادوام بوده و برای مصرف‌کنندگان متناسب باشد.

۵- پروژه‌ها را به منظور ایجاد تغییرات یکنواخت تشکیلاتی طراحی و اجرا کنید

دورنمایی از آینده ۱۰ یا ۲۰ ساله آبیاری و نیازهای آب ترسیم نمایید. این دورنما را می‌توان توسط کارشناسان ارشد تهیه نمود و سپس به طور گسترده از طریق رسانه‌ها مورد بحث و بررسی قرار داد، همان‌طوری که این کار در کشور سریلانکا انجام شد و ثابت شد که جهت حصول آراء متفق‌القول برای تعیین خط مشی‌های اصولی‌تر آبیاری امری حیاتی بوده است. کشاورزان از طرح‌های دولت مطلع شده، به آنچه دولت انجام نخواهد داد نیز وقوف یافته و از مواردی که برای محیط زیست زیانبار است آگاه می‌شوند، به طوری که خود از سیاست‌هایی که در جهت رفع این آثار زیانبار باشد مشتاقانه حمایت می‌کنند. کشاورزان از هزینه‌های واقعی آب آبیاری مطلع می‌شوند و لذا بیش از پیش مایل به پرداخت این هزینه‌ها می‌شوند.

تشکیل کارگاه‌هایی برای تعیین خط مشی

یک روش مفید پروژه‌های آبیاری که به نوآوری و ایجاد تحول می‌پردازند تشکیل کارگاه‌هایی جهت تعیین خط‌مشی‌هاست. برای شرکت در این نوع کارگاه‌ها از مسئولین و افراد سطح بالای سیاسی و کشوری و نیز کشاورزان دعوت به عمل می‌آید. تشکیل این‌گونه کارگاه‌ها برای جلب افکار مسئولین و دست‌اندرکاران مفید بوده و توصیه‌ها و پیشنهادهایی که توسط این‌گونه کارگاه‌ها ارائه می‌شود می‌تواند در حمایت از تصمیمات مورد نظر بوده که به دنبال آن ایجاد تغییرات لازم در قوانین مربوطه را اقتضا خواهد کرد. جلب آراء اکثریت کشاورزان و مسئولین دولتی. در بسیاری از پروژه‌هایی که مدیریت آبیاری آن تحت حمایت دولت است مقامات دولتی از ارائه خط‌مشی روشن طفره رفته یا از تلاش‌هایی که جهت پیشرفت مؤسسات آبیاری صورت می‌گیرد از لحاظ سیاسی پشتیبانی نمی‌کنند. علت این

امر آن است که بعضی اوقات از این بابت احساس نگرانی و عدم امنیت می‌کنند. ولی IWMI مواردی را ارائه کرده که در آن هم کشاورزان و هم مسئولین دولتی از تغییرات پیشنهادی حمایت کردند، زیرا این تغییرات موقعیت شغلی مسئولین دولتی مؤسسه آبیاری را تهدید نکرده ولی ظرفیت مؤسسه دولتی را از طریق مشارکت افزایش می‌داد. برخلاف آرا و نظرات مرسوم، هم کشاورزان و هم کارکنان مؤسسه دولتی لزوم تشکیل و سازماندهی مدیریت مشارکتی آبیاری (PIM) را در شبکه‌های آبیاری به خوبی درک می‌کنند.

۶- ارائه آموزش‌های لازم

در طراحی پروژه‌های آبیاری توسط پرسنل فنی معمولاً نیازهای وسیع آموزشی مدیریت مشارکتی یا چگونگی افزایش منابع درآمد کشاورزان نادیده گرفته می‌شود. در این خصوص کارکنان مؤسسه دولتی باید توجه شوند (البته مقامات دولتی تمایلی به حضور در کلاس‌های "آموزشی" توجیهی ندارند). عوامل ایجاد تغییرات به همراه ناظرین خود باید انتخاب شده و کاملاً آموزش داده شوند. سپس مسئولین دفتری شکل آبیاری نظیر رئیس، منشی، مدیریت آب، باید در قالب گروه‌هایی آموزش داده شوند. هم‌چنین ممکن است برای انجام فعالیت‌هایی نظیر بازرگانی جهت ایجاد درآمد و ردیف‌های دوم و سوم تشکیل‌های آبیاری و بالاخره مدیریت محیط زیست، لازم باشد آموزش‌های دیگری نیز در این خصوص داده شود.

۷- مطالب باید به زبان محلی رایج در میان کشاورزان بیان شود

یکی از علل مهم استمرار طرز تفکر سنتی در میان کشاورزان این است که نظریات امروزی در قالب زبان محلی رایج در میان کشاورزان بیان نمی‌شود. این مسئله به طور عمده در کشورهایی هم چون هند، پاکستان، فیلیپین و قسمت اعظم قاره آفریقا مشاهده می‌شود زیرا در این کشورها زبان مورد استفاده در آموزش‌های عمومی (دوران تحصیل) و حتی آموزش‌های کشاورزی و آبیاری، همان زبان محلی رایج در میان کشاورزان نیست. در

کشورهایی هم چون چین، کره، تایلند و تا حدی اندونزی، نظریات و مطالب خلاق امروزی به همان زبان مرسوم و رایج در میان افراد بومی بیان می‌شود و لذا روند توسعه در این زمینه‌ها با سهولت بیشتری انجام می‌شود. کلیه مطالب آموزش‌های فنی آبیاری باید به زبان رایج در میان کشاورزان باشد. مثلاً آموزش نایستی در پاکستان به زبان اردو، در تانزانیا به زبان سواحلی (Swahili)، در جنوب فیلیپین به زبان تاگالوگ (Tagalog) انجام گیرد. البته به زبان انگلیسی نیز نباید باشد. انگلیسی به طور گسترده‌ای برای نشان دادن موقعیت اجتماعی استفاده می‌شود و از نظر روانشناسی عامل ایجاد جدایی دائمی بین "مقامات رسمی" و کشاورزان است. اغلب اوقات به این نکته بسیار مهم توجهی نمی‌شود. شاید بتوان ادعا کرد که هیچ کشوری بدون اشاعه نظریات جدید به زبان کشاورزان قادر نخواهد بود به طور واقعی مدیریت آب خود را به سوی گرایش‌های تجاری سوق دهد.

۸- کنترل و ارزیابی

از معضلات و آفت‌های پروژه‌های آبیاری در آسیا می‌توان به عدم ارائه آمار صحیح و واقعی اطلاعات اشاره کرد که موارد ذیل در این ارتباط می‌باشد: عدم ارائه آمار واقعی (صادقانه) سود و هزینه‌های برآورد شده، نرسیدن آب به بیشتر اراضی منطقه‌ای که آبیاری آن ابلاغ شده، عدم افزایش تولید محصولات در حد مورد نظر، و زیان‌های اجتماعی و زیست محیطی بیش از حد انتظار.

کلیه پروژه‌های آبیاری می‌باید به طور مستمر و با استفاده از سیستم‌های کامپیوتری، ویژگی‌های تشکیلاتی، اقتصادی و فنی شبکه‌ها را کنترل کنند. در صورت امکان مطالعات اساسی در این زمینه باید انجام شود و به هر صورت ارزیابی‌ها باید به طور صحیح (صادقانه) و جامع انجام گردد. ارزیابی‌های مربوطه شامل موضوعات ذیل است:

- ۱- کیفیت فنی، دوام، مناسب بودن و از نظر هزینه مقرون به صرفه بودن؛
- ۲- استحکام و تداوم تشکیلاتی و اجتماعی، چه در خصوص گروه مصرف‌کنندگان آب و چه در مورد مؤسسه آبیاری؛
- ۳- هزینه‌ها و مزایای (منافع) اقتصادی و کشاورزی؛

۴- آثار زیست محیطی؛

در صورت انجام شدن موارد فوق می توان به طور موثق و مطمئن شاهد نتایج تغییر و تحول بوده که در نتیجه مدیریت آبیاری مشارکتی یا انتقال مدیریت آبیاری ایجاد می شود و کشاورزان را به طور واقعی در امور بهره برداری و نگهداری و نتایج حاصله سهیم می سازد.

توانایی پرداخت هزینه‌های مدیریت (اداره) آب شهری

معرفی توانایی پرداخت هزینه‌های مدیریت آب شهری مشتمل بر دو قسمت است. قسمت اول خلاصه‌ای است از مدیریت آب شهری در کشور هلند، به خصوص در مورد پیشرفت‌هایی که اخیراً در این زمینه و سرمایه‌گذاری در مدیریت آب حاصل شده است. قسمت دوم نیز به مدیریت آب در پروژه وتیون و باس (Witteveen + Bos) می‌پردازد. محدوده این پروژه منطقه توسعه‌یافته جدیدی است به نام کاپوکناگا (Kapuknaga) که در نزدیکی شهر جاکارتا واقع است. این مقاله مروری بر سرمایه‌گذاری در مدیریت آب شهری در کشور هلند در کاپوکناگا را در بر خواهد داشت.

اجزای مدیریت آب شهری

در کشور هلند مدیریت آب شهری شامل سه بخش عمده ذیل است:

- هرزآب و آب باران.

- آب‌های سطحی.

- آب‌های زیرزمینی.

برخی از آخرین پیشرفت‌ها در قلمرو این سه مقوله نیز ارائه خواهد شد.

فاضلاب و آب باران

در مناطق شهری، فاضلاب و آب باران وارد شبکه فاضلاب می‌شوند. براساس قانون مدیریت آب در کشور هلند، سازمان شهرداری مسئولیت شبکه فاضلاب را بر عهده دارد. برای تأمین اعتبار نگهداری و همچنین بهبود شبکه فاضلاب، قوانین و مقررات جدیدی وضع گردیده که سازمان به شهرداری اجازه می‌دهد هزینه‌ای را به عنوان هزینه فاضلاب وصول کند. اغلب شهرداری‌های هلند اکنون این کار را انجام داده‌اند. همچنین بعضی از هزینه‌های مدیریت فاضلاب را شهرداری‌ها از محل درآمدهای عمومی تأمین می‌کنند که

این نیز از مالیات بر دارایی و تملکات حاصل می شود. میزان هزینه های فاضلاب در شهرداری یک منطقه با منطقه دیگر و نیز در داخل محدوده یک شهرداری با یکدیگر تفاوت دارند. تفاوت هزینه های فاضلاب در یک شهرداری به خاطر نوع کاربری (فاضلاب خانگی، تجاری یا صنعتی)، میزان مصرف آب مصرف کننده و اینکه آیا محل مصرف کننده آب با منطقه شبکه فاضلاب شهری مرتبط است یا خیر می باشد. مثلاً اگر هزینه فاضلاب خانگی ۳۶۵ فلورن هلند در سال باشد روزانه ۱ فلورن هلند خواهد شد که تفکیک این هزینه (۱ فلورن هلند) به شرح زیر می باشد:

نام عامل فاضلاب	تعداد واحد آلایند	هزینه هر واحد (فلورن هلند)	کل هزینه (فلورن هلند)
شستشوی توالت (ادرار)	۱۰	۰/۰۲	۰/۲۰
توالت (مدفوع)	۳	۰/۱۰	۰/۳۰
وان و دوش حمام	۳	۰/۰۵	۰/۱۵
دستگاه های شستشو (ماشین لباسشویی و غیره)	۱	۰/۲۰	۰/۲۰
آشپزخانه	۱	۰/۱۵	۰/۱۵
			۱

در حال حاضر هزینه متوسط فاضلاب خانگی (برای هر واحد مسکونی) در هلند ۱۷۵ فلورن هلند است. شبکه های فاضلاب بار خود را به طور مستقیم یا غیرمستقیم از طریق پمپ و شاه لوله های تحت فشار به تصفیه خانه های فاضلاب تخلیه می کنند. این تصفیه خانه ها توسط تشکیلات نواحی آبیاری یا تشکیلات تصفیه آب اداره می شوند. هزینه های بهره برداری، نگهداری و نوسازی تصفیه خانه های فاضلاب از محل مالیات مربوط به منابع آلایند تأمین می گردد. مبالغ مالیات های واحدهای مختلف با یکدیگر تفاوت دارند و بستگی به ترکیب و کیفیت فاضلاب تخلیه شده در شبکه فاضلاب (واحد آلایند) دارد.

آب‌های سطحی

اهمیت روزافزون مسائل زیست‌محیطی باعث شده تا در خلال سال‌های گذشته موضوع آب‌های سطحی نیز مورد توجه خاصی قرار گیرد. هم‌چنین سومین گزارش دولت هلند در زمینه مدیریت آب در مورد همین موضوع است (آب برای حال و آینده). یکی از اهداف این است که با کنترل و کاهش وسیع منابع آب وارد شونده به آب‌های سطحی، بتوان کیفیت آب‌های سطحی را بهبود بخشید. این مطلب نه فقط منابع متمرکز (خروجی‌های فاضلاب) را شامل می‌شود بلکه منابع پراکنده (اراضی کشاورزی) را نیز در بر می‌گیرد.

تدابیری که باید جهت نیل به اهداف پیش‌بینی شده در قوانین و مقررات اتخاذ گردند در برنامه‌های مدیریت آب و برنامه‌های کنترل آن ارائه شده است. این قوانین و مقررات بیشتر بر عامل آلاینده تأکید داشته که ممکن است مربوط به دولت یا بخش خصوصی باشد. هزینه اجرای این تدابیر طبق اصل "منبع آلاینده باید هزینه آلودگی را پردازد" توسط عامل آلاینده پرداخت خواهد شد.

در مدیریت آب‌های سطحی مدیریت کمی و کیفی آب با یکدیگر تفاوت دارند. مسئولیت کیفی آب با هیئت آب یا هیئت تصفیه آب است که مسئولیت تصفیه فاضلاب را نیز عهده‌دار است. هزینه‌های امور نگهداری و بهبود کیفی آب از منابع مختلفی تأمین می‌گردد، از جمله از محل عوارض مربوط به اخذ مجوزهای محیط زیست (قانون مربوط به آلودگی آب‌های سطحی). برای تأمین هزینه مدیریت کمی آب، هیئت آب هزینه آن را از محل درآمدهای عمومی تأمین می‌کند که بخشی از آن شامل آب‌بها می‌گردد (عوارض عمرانی). تمام مالکین ملزم به پرداخت این عوارض هستند. این عوارض با توجه به حجم و میزان جریان آب تعیین می‌شوند. هم‌چنین هیئت آب می‌تواند انجام وظایف معینی نظیر امور نگهداری آبراهه‌های جاری در ملک خود را به شرکت یا افراد واگذار نماید. در حال حاضر مسئولیت کیفی و کمی آب به طور یکجا بر عهده هیئت جدید آب می‌باشد.

آب‌های زیرزمینی

طی سال‌های اخیر سطح آب‌های زیرزمینی در اثر برداشت‌های بی‌رویه افت داشته است. این مسئله باعث خشک شدن برخی منابع آب به ویژه در مناطق شهری شده است. مثلاً در جایی که زمانی اراضی کشاورزی وجود داشت و آب باران به درون خاک نفوذ می‌کرد، اکنون به صورت مناطق مسکونی در شهرها درآمده و به خاطر ساخت و سازهای بی‌رویه شهری و اسفالت سطح زمین، دیگر آب باران نیز هم‌چون سابق به زیر زمین نفوذ نمی‌کند و در سطح زمین جاری می‌شود. قانون مربوط به آب‌های زیرزمینی در خصوص برداشت از آب‌های زیرزمینی و نفوذ آب برداشت شده به داخل خاک مقررات کلی را تشکیل می‌دهد. ولی قانون مربوط به آب‌های زیرزمینی دارای هدف محدودی است و در ارتباط با مدیریت آب‌های زیرزمینی شامل همه موارد نمی‌شود.

قانون حفاظت از خاک این اختیار را به ایالت‌ها می‌دهد که مناطق معینی را به عنوان مناطق حفاظت آب‌های سطحی در نظر گیرند. هم‌چنین تدابیری را نیز می‌توان در این مناطق به اجرا درآورده و شرایط خاصی را برقرار کرد تا کیفیت آب‌های زیرزمینی حفظ شود.

متقاضیان جواز برداشت آب زیرزمینی می‌باید مبلغی را جهت بررسی لازم در این خصوص بپردازند. هزینه بررسی مدیریت آب‌های زیرزمینی را نیز ایالت مربوطه از محل عوارض مربوط به برداشت آب‌های زیرزمینی یا از محل درآمدهای عمومی پرداخت خواهد کرد. هزینه مدیریت آب‌های زیرزمینی جهت زهکشی زیرسطحی از محل درآمدهای عمومی شهرداری تأمین شده یا اینکه همراه با بهای اراضی پروژه جدید توسعه وصول خواهد شد.

مدیریت آب شهری

به طور خلاصه می‌توان گفت در هلند برای هزینه‌های مدیریت آب شهری باتوجه به قوانین و مقررات مربوطه، منابع سرمایه‌گذاری زیادی وجود دارد.

برای برنامه‌های توسعه و گسترش که نظریه اجرای مستمر، بیش از پیش ارائه می‌شود هزینه اضافی مثلاً برای اجرای فاضلاب تخصیص اراضی به جریان‌های آزاد آب (اراضی

کمتری برای فروش) باعث گران‌تر شدن بهای اراضی خواهد شد. وقتی درباره کاپوکناگا (Kapukanga) صحبت کنیم در مورد این جنبه بیشتر بحث خواهد شد.

مدیریت آب شهری در پروژه کاپوکناگا

شرکت ویتوین و باس (Wittevenn + Bos) کار مقدماتی و آماده‌سازی پروژه توسعه اراضی کاپوکناگا را در دهه ۱۹۸۰ آغاز کرد. این پروژه یکی از پروژه‌های متعدد توسعه شهری در منطقه جنوب شرقی آسیا در مقیاس وسیع است که کارهای مقدماتی آماده‌سازی یا اجرای آنها در دست اقدام می‌باشد. در سال ۱۹۹۳ تصمیم گرفته شد که ۳۰ کیلومتر اراضی با کاربری شهری در حاشیه ساحل جاوه تا شمال شرقی جاکارتا توسعه یابد. برنامه ارائه شده مسؤل این پروژه از نظر اجرا و آماده‌سازی منطقه پر هزینه بوده ولی از نظر خرید اراضی ارزان‌تر و ساده‌تر است. با توجه به اینکه این پروژه یک پروژه توسعه اراضی است بخش مهمی از این پروژه را زهکشی و مدیریت آب تشکیل می‌دهد. این مدیریت آب شامل موارد ذیل است:

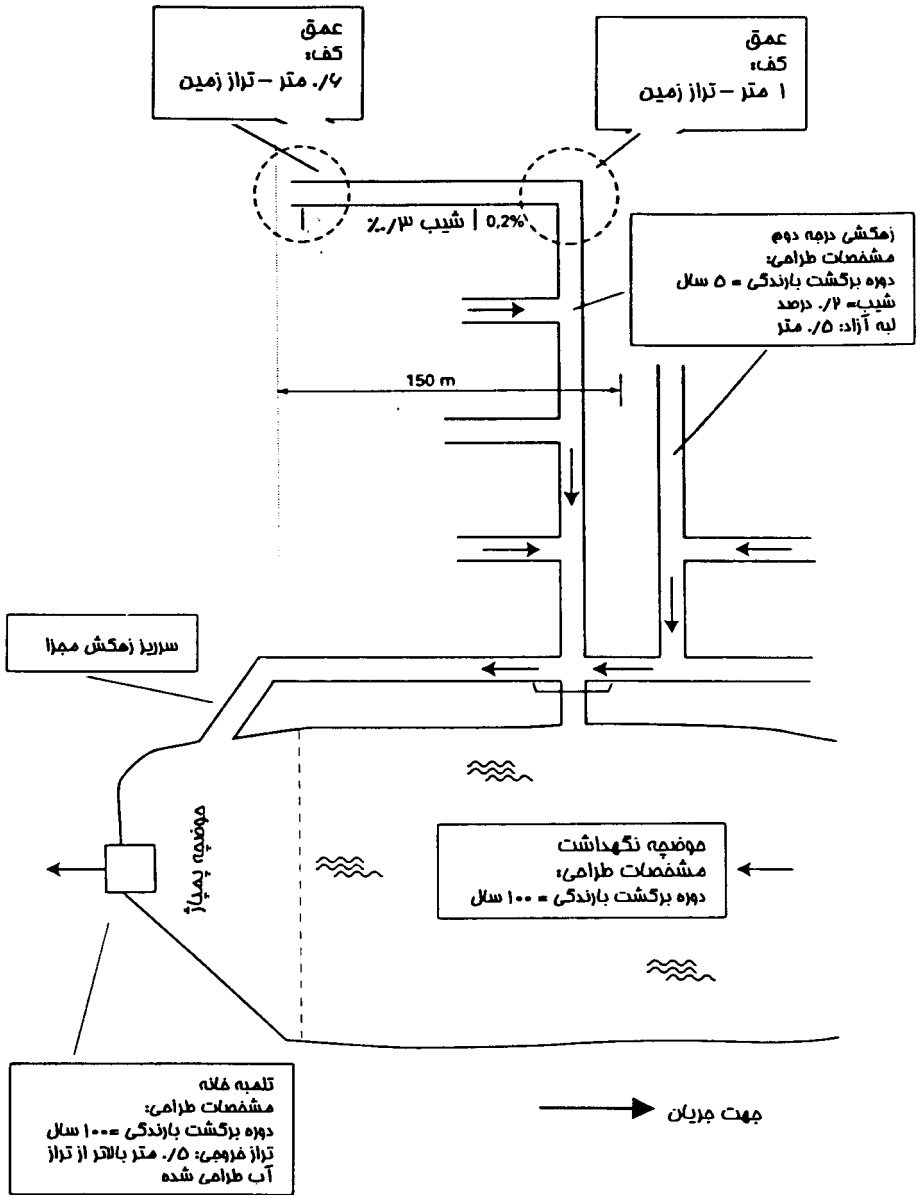
- یک شبکه زهکشی بزرگ برای جمع‌آوری و هدایت رواناب از منطقه پروژه و منطقه بالایی و تخلیه آن به دریا،
 - بندهای کنترل سیلاب در طول ساحل و زهکش‌های اصلی شبکه زهکشی بزرگ؛
 - مدیریت آب در منطقه پروژه شامل زهکشی‌های آب باران، حوضچه‌های تأخیری آب، زهکش‌های فاضلاب و زهکش‌های زیر سطحی
- برای ارائه مثالی در زمینه مدیریت آب شهری در مناطق شهری جدید منطقه مرطوب گرمسیری، اطلاعاتی در خصوص هریک از اجزا مدیریت آب در منطقه کاپوکناگا (Kapuknaga) به شرح ذیل ارائه خواهد شد: فاضلاب و آب باران، آب‌های سطحی و آب‌های زیرزمینی.

نقطه شروع این مبحث طرح جامع پروژه است. با این وصف ممکن است در هنگام اجرا تغییراتی جزئی اعمال شود.

فاضلاب و آب باران

فاضلاب از لحاظ رنگ ظاهری به صورت فاضلاب سیاه و فاضلاب خاکستری (طوسی) قابل تشخیص است. فاضلاب سیاه خروجی از توالتهای از طریق حوضچه فاضلاب به فاضلابرها و در بعضی موارد به زهکشهای درجه دوم (ثانویه) تخلیه می شود. فاضلاب خاکستری که به عنوان مثال ناشی از پساب حمامها و آشپزخانهها می باشد (پساب خانگی) مستقیماً به داخل شبکههای فاضلابرو و زهکشهای درجه دوم تخلیه می شود. فاضلاب تخلیه شده از ساختمانها و مجتمعهای بلند (برجها) و نیز از هتل های بزرگ، در شبکههای اکسیداسیون غیرمتمرکز جمع آوری و تصفیه می شوند تا میزان BOD آن (Biological Oxygen Demand نیاز اکسیژن بیولوژیکی) آن کاهش یابد. فسفاتها و نتراتها جدا نمی شوند. جریان آب خروجی از تصفیه خانه فاضلاب به وسیله یک پمپ و شاه لوله تحت فشار به داخل حوضچه پمپاژ و حوضچه تأخیری تخلیه شده یا با استفاده از نیروی ثقلی از طریق زهکشهای درجه دوم به داخل حوضچههای پمپاژ هدایت و تخلیه می گردد. جریان آب خارج شده از تصفیه خانه فاضلاب نمی تواند وارد حوضچه نگهداشت شود چراکه این مسئله می تواند باعث رشد و نمو جلبکها و متصاعد شدن بوی آن شود.

- در شکل ۱ جهت جریان یافتن آب باران در منطقه نشان داده شده است. آب باران از طریق زهکشهای درجه دوم و سوم به داخل حوضچههای تأخیری هدایت می شود. حوضچههای تأخیری مخازن جمع آوری رواناب باران هستند. حوضچههای تأخیری مختلف به دو دلیل در منطقه پیش بینی شده است:
- تراز زمین در نقاط مختلف منطقه متفاوت است.
 - زهکشی با وجود شیب عملی است، زمانی که حوضچههای تأخیری دارای فاصله زیادی از یکدیگر هستند زهکشها باید خیلی عمیق باشند.
- حوضچههای تأخیری از دو قسمت تشکیل شده اند - حوضچه نگهداشت و حوضچه



شکل ۱- جانمایی شبکه مدیریت آب

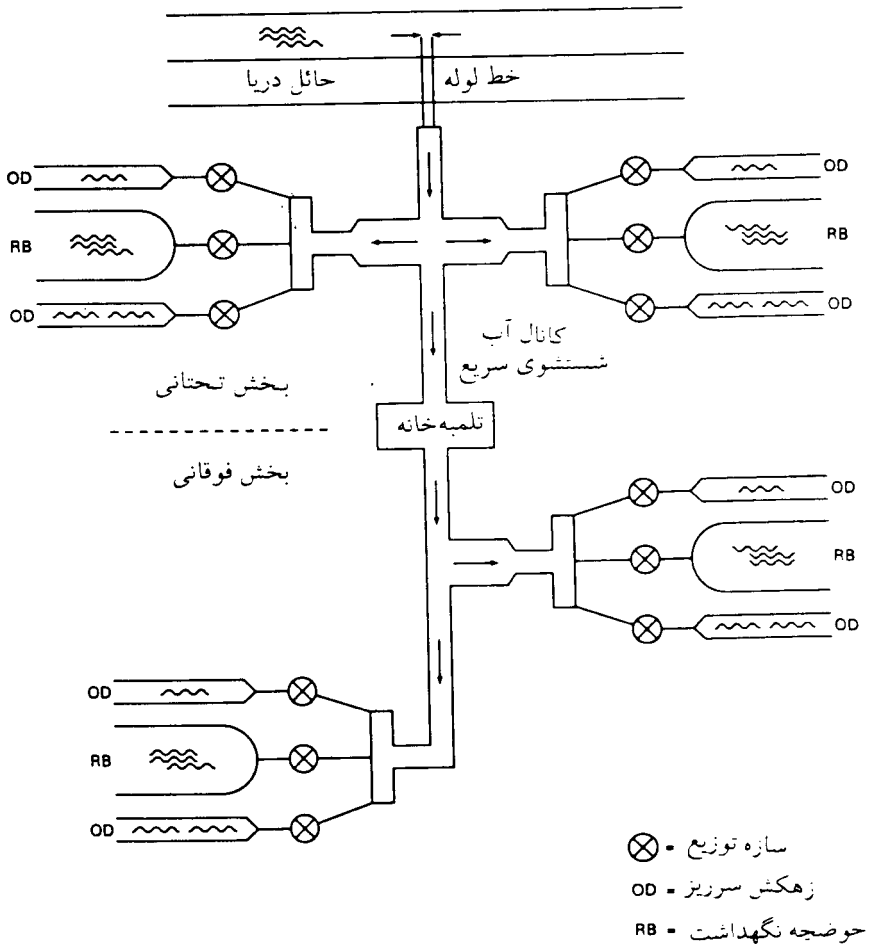
پمپاژ. برای انتقال آب از حوضچه نگهداشت به زهکش‌های درجه یک، وجود یک تلمبه‌خانه ضروری است. این زهکش‌ها که در سراسر منطقه پروژه وجود دارند آب را از منطقه پشت پروژه به داخل دریا هدایت می‌کنند.

زهکش‌های درجه ۲ آب باران را به زهکش سرریز که مستقیماً به حوضچه پمپاژ مرتبط است هدایت کرده و از طریق سرریز وارد حوضچه تأخیری می‌شود. در هنگام بارندگی‌های شدید، آب از طریق سرریز وارد حوضچه نگهداشت می‌شود. زمانی که سطح آب پایین است آب از طریق زهکش‌های درجه دوم به زهکش‌های سرریز رسیده و سپس مستقیماً وارد حوضچه پمپاژ می‌شود. این کار تا جایی که امکان داشته باشد برای جلوگیری از آلودگی حوضچه نگهداشت انجام می‌شود.

هنگامی که هواگرم و مقدار آب کم است این خطر وجود دارد که زهکش سرریز توسط مقدار آبی که سطح آن بسیار پایین است آلوده شود و باعث افت کیفی آب در حوضچه نگهداشت شود. برای پیش‌گیری از این مسئله از سیستم شستشوی سریع استفاده می‌شود که بدان وسیله آب دریا در داخل زهکش‌ها و حوضچه نگهداشت به جریان می‌افتد. در مورد نقاطی که در ارتفاع بالاتری قرار دارند همان‌طور که در شکل شماره ۲ نشان داده شده به بالا پمپ می‌شود.

آب‌های سطحی

با توجه به اهداف مدیریت آب، آب‌های سطحی را می‌توان به دو دسته تقسیم کرد: آب باران در محدوده منطقه پروژه و آب باران در منطقه پشت پروژه. در مورد آب باران در محدوده پروژه قبلاً صحبت شد. آب بارانی که مربوط به مناطق پشت پروژه است از طریق زهکش‌های متقاطع به دریا هدایت می‌شود. آبی که از حوضچه تأخیری نیز خارج می‌شود به داخل این زهکش‌ها تخلیه می‌گردد. برای جلوگیری از سرریز آب در هنگام بالا بودن سطح آب و بارندگی‌های شدید، خاکریزهایی در طول زهکش‌های درجه اول ساخته می‌شود.



شکل ۲- جانمایی سیستم شستشوی سریع (flushing system)

آب رودخانه‌های مختلف که در منطقه پشت پروژه قرار دارند به وسیله مواد زائد غذایی، مواد آلی و فلزات سنگین آلوده می‌شود، لذا از ورود آن به منطقه پروژه باید جلوگیری شود.

آب‌های زیرزمینی

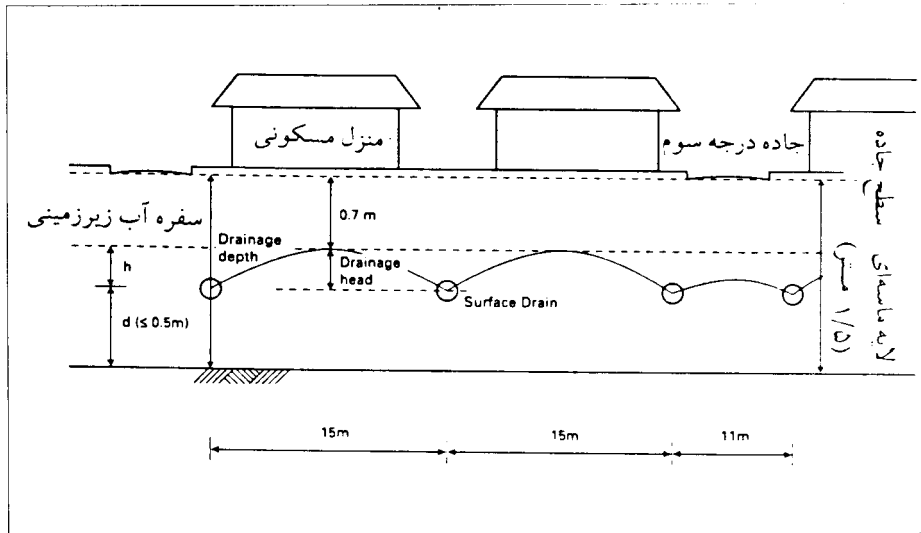
برای جاده‌ها، منازل و مناطق تجاری باید زهکش‌های کافی پیش‌بینی شده باشد. ویژگی این زهکش‌ها این است که (عمق کنترل آب) برای منازل ۰/۷ متر و جاده‌ها ۱ متر باشد. برای این منظور باید زهکش‌های زیرزمینی ساخته شود که به صورت موج‌دار و سوراخ‌دار بوده و معمولاً با الیاف نارگیل پوشیده می‌شوند. زهکش‌های شیاردار در دو طرف جاده و در طول حاشیه قطعات زمین تعبیه می‌شوند (شکل ۳). این زهکش‌ها زیر تراز سطح آب زهکش‌های رواناب باران تعبیه می‌شوند تا احتمال صدمه دیدن به حداقل ممکن برسد. آب زیرزمینی از لحاظ کیفی طوری است که می‌تواند مستقیماً به داخل حوضچه تأخیری تخلیه شود. این امر هم‌چنین باعث شستشوی سریع اضافی حوضچه نگهداشت خواهد شد.

مقایسه بین هلند و پروژه کاپوکنگا

وقتی وضعیت موجود در کشور هلند را با وضعیت کاپوکنگا مقایسه می‌کنیم تفاوت روشنی در مدیریت آب شهری به چشم می‌خورد. این تفاوت عمدتاً به خاطر روش جمع‌آوری آب باران و انباشت آن است. در مناطق شهری هلند آب باران به زیرزمین هدایت شده و از طریق یک شبکه فاضلابی مرکب یا از طریق شبکه فاضلابی جداگانه جمع‌آوری می‌شود. در چهارچوب اجرای پایدار توجه عمده در چند سال اخیر به هدایت آب باران از طریق زهکش‌های کوچک روباز معطوف شده و در این مورد برنامه‌هایی نیز در دست اجرا می‌باشد. در کشورهای مناطق گرمسیری و مرطوب نگهداری زهکش‌های زیرزمینی بسیار پر هزینه و دشوار می‌باشد. پرهزینه بودن آن به خاطر بارندگی‌های شدیدی است که مستلزم ظرفیت زیادی می‌باشد. در جدول شماره ۱ بارندگی در دوره‌های برگشت مربوطه برای کشور هلند و کاپوکنگا نشان داده شده است.

جدول ۱- مقدار بارندگی برحسب میلی‌متر در روز، در دوره‌های برگشت مربوطه برای کشور هلند و کاپوکانگا

دوره برگشت	هلند	کاپوکانگای اندونزی
۱۰ سال	۵۱	۱۸۰
۲۵ سال	۶۹	۲۲۲



شکل ۳- زهکشی زیر سطحی

این بدان معناست که در مناطق گرمسیری و مرطوب وجود حوضچه‌های تأخیری برای جلوگیری از ایجاد اضافه بار در پمپ‌ها امری ضروری است. در منطقه کاپوکانگا، بخش‌هایی از اراضی را برای زهکش‌ها و حوضچه‌های تأخیری در نظر می‌گیرند. در این منطقه حدود ۸٪ جهت آب‌های روباز در نظر گرفته شده، در حالی که در کشور هلند حدود ۳٪ کافی است. این ارقام به وضوح تفاوت بین این دو منطقه را نشان می‌دهد.

کمبود اراضی و سرمایه‌گذاری در اجرای سیستم مدیریت آب باعث بالا رفتن بهای زمین در منطقه پروژه شده است. در مورد کاپوکنگا قیمت اراضی مترمربعی حدود ۱۰۰ فلورن هلند برآورد شده است.

این مسئله مشکل محدوده بالادست منطقه پروژه را حل نمی‌کند. مهم‌ترین تمهیدات در این مورد این است که با اجرای منطقه ذخیره‌سازی مقدار دبی رواناب باران را کاهش دهیم. ولی برای انجام این کار سرمایه‌گذاری قابل توجهی لازم است.

سرمایه‌گذاری

در کشورهایی نظیر اندونزی، اخذ مالیات و هزینه‌های مدیریت آب شهری از زیربنای قانونی لازم برخوردار نیست. در این کشورها پولی که برای این منظور جمع‌آوری می‌شود به کدخدایان روستاها داده می‌شود که مسئولیت اداره و نگهداری منطقه و از جمله دفع فاضلاب خانگی را بر عهده دارند. البته هیئت‌های آبی نیز وجود دارند که امور رودخانه‌های بزرگتر را اداره می‌کنند ولی دارای اختیارات قانونی جهت اخذ مالیات و عوارض نمی‌باشند.

در پروژه کاپوکنگا در حال حاضر سرمایه‌گذاری روی سیستم مدیریت آب از محل فروش اراضی تأمین می‌شود. هزینه بهره‌برداری از واحدهای پمپاژ حوضچه‌های تأخیری از محل قرارداد فروش اراضی تأمین می‌شود. طبق این قرارداد پرداخت هزینه سالانه امری ضروری است. از طرف دیگر پرداختی نیز تحت عنوان هزینه آب آشامیدنی صورت می‌گیرد. البته منطقه کاپوکنگا آب آشامیدنی خود را تأمین می‌کند و مالیات مربوط به آب آشامیدنی را به امور مدیریت آب منطقه اختصاص می‌دهد. این مورد فقط به این دلیل امکان‌پذیر است که این منطقه به عنوان منطقه جدید در دست توسعه محسوب می‌شود.

نتیجه‌گیری

در کشورهای اروپایی توسعه مدیریت یکپارچه آب از زیربنای قانونی استواری برخوردار است. این مسئله هم در ارتباط با وصول مالیات‌ها و هزینه‌هاست و هم در ارتباط

با نحوه اجرای آن. ولی در کشورهای در حال توسعه عموماً چنین چهارچوب قانونی وجود ندارد. برای اجرای مدیریت یکپارچه آب در این کشورها لازم است موارد ذیل انجام گردد:

- ایجاد مبنای قانونی جهت وصول مالیات‌های لازم؛

- تعیین خط مشی مدیریت آب جهت شرایط محلی؛

- وصول مالیات‌ها؛

- اجرای خط مشی تعیین شده؛

جنبه‌های مالی مدیریت بین‌المللی آب

آب بمثابة سرمایه‌ای اقتصادی

آگاهی فزاینده‌ای که این روزها نسبت به محدودیت منابع آب در جهان ایجاد شده بطور روزافزونی آب را به صورت کالای اقتصادی درآورده است. توسعه اقتصادی و استفاده بهینه از منابع آب تا حد زیادی بستگی به آن دارد که آب را بمثابة منبعی کمیاب تلقی کرده و برای مدیریت آن اصول اقتصادی لازم را بکارگیریم (بریسکو، ۱۹۹۶، Briscoe). در عین حال مشخص گردیده است که بازار و خرید و فروش آب یا نوعاً وجود خارجی ندارد و یا بطور قابل ملاحظه‌ای فاقد بازدهی لازم است. دسترسی عمومی به منابع آب باعث ایجاد محدودیت‌های شدیدی در اعمال ابزاری بازارگونه برای مدیریت منابع آب می‌شود. نظریه "تراژدی منابع عمومی"^۱ شامل استفاده

۱- هاردین (hardin) نظریه خودرانش عنوان "تراژدی منابع عمومی" *tragedy of the commons* در ارتباط با اجرای بی‌رویه دام‌ها ارائه داد که این چارادر دسترس آزادانه وی قید و شرط عموم افراد به مراعات ایجاد می‌شود.

هر دامدار در معاملات خود با دو مقوله سروکار دارد، یکی سود یا درآمد حاصله از فروش دام‌های خود، دیگری هزینه‌ای که بر اثر اجرای بی‌رویه دام‌ها در افزایش تعداد آنها در مراعات عمومی ایجاد می‌شود. بحث اصلی این است که از نظریه دامدار منطقی هزینه ناشی از یک دام اضافی که باعث اضافه شدن بر حجم چرای بی‌رویه می‌شود مربوط به تمام دامداران است، در حالیکه درآمدی که از فروش یک دام اضافی حاصل می‌شود فقط به خود وی اختصاص دارد. بدین ترتیب هر دامدار انگیزه و مشوقی جهت ادامه روند افزایش دام‌هایش را خواهد داشت تا زمانی که این پدیده منحربه نبودن کامل مراعات طبیعی شود.

آنطور که نظریه فوق ارائه شده قابل تعمیم به استفاده از هر نوع منابع دیگری که می‌توان آزادانه وبدون قید و شرطی از آنها استفاده کرد نیز می‌شود، از جمله منابعی نظیر جنگل‌های مناطق گرمسیری، مناطق صید ماهی و یا لآخره استفاده از منابع آب. با این حال در مورد این نظریه انتقاد شده است. یکی اینکه به زعم نظریه هاردین

از منابع آب نیز می‌شود، هر چند که با توجه به اصول مدیریت لازم است در این خصوص با احتیاط عمل شود (هاردین، ۱۹۸۶).

علت این امر عمدتاً مربوط به قابل دسترس بودن اطلاعات برای مصرف‌کنندگان و درک گروه‌های مصرف‌کننده از اموال عمومی است که ممکن است منجر به اعمال سیستم‌های مدیریتی مرسوم یا غیرتشکیلاتی شود. این گونه روش‌های مدیریتی منعکس‌کننده درک مصرف‌کنندگان از مالکیت بر منابع و مسئولیت‌های مربوط به استفاده بهینه می‌باشد. در این حالت شناسایی نوع منبع آب و مصرف آن می‌تواند به برنامه‌ریزی در خصوص مدیریت صحیح آب کمک کند. در اینجا باید بین دو مقوله تأمین آب و استفاده از شبکه‌های آب جهت فعالیت‌های مرتبط با آب تمایز قائل شد. تأمین آب به برداشت فیزیکی آب از منبع آب و در جهت منافع اقتصادی یا اجتماعی اشاره دارد درحالی که مصرف آب به فعالیت‌هایی که در مجاورت منابع آب همچون رودخانه‌ها، دریاچه‌ها یا مناطق ساحلی کناره دریا انجام می‌شود اشاره دارد. تمایز قائل شدن بین این دو مقوله حائز اهمیت است زیرا تأمین آب مصرفی به عنوان یک کالای قابل تجارت در اقتصاد برای مصرف، آبیاری، صنعت و نظائر آن ممکن است روش‌ها و تمهیدات مدیریتی متفاوتی در مقایسه با دسترسی به شبکه‌های آب سطحی و مصرف آنها در جهت اقتصادی (مانند ماهیگیری، جهانگردی، صنعتی، کشتیرانی، غیره)، اجتماعی یا فعالیت‌های فرهنگی ایجاب نماید. این مسئله همچنین ممکن است منجر به پرداخت غرامت توسط کشوری به کشور دیگر شود که با توجه به شکل قطعی مصرف آب صورت می‌گیرد.

هردمدار بطور جداگانه از وضعیت چراگاه (مرتع) و نابودی قریب الوقوع آن اطلاعی ندارد. در غیر این صورت به ضرر آخرین دامدار است که دام دیگری را به جراببردشاهد نابودی نهایی منابع طبیعی مراتع باشد. دوم اینکه نظریه هاردین تمایزی بین اموال عمومی و دسترسی آزاد به منابع قائل نمی‌باشد. فرضیه هاردین رانمی توان در مورد اول صدق دانست زیرا وقتی منابع طبیعی در اختیار گروه خاصی از افراد باشد منطقی نیست تصور شود این گروه نسبت به افزایش روند برای بی‌رویه عکس‌العملی نشان نخواهد داد و محدودیت‌های ویژه‌ای را جهت استفاده از آن برقرار نمی‌کند (Wade, 1986). در این مثال گروه به همان «مالک» منبع طبیعی اطلاق می‌شود که تدابیر محدودکننده‌ای را برای استفاده از منابع طبیعی برقرار می‌کند (ویلمان، ۱۹۹۲، Willmann).

در این ارتباط مالکیت منابع آب دارای نقشی کلیدی و تعیین کننده می باشد. تعریفی که از مالکیت منابع آب می شود اعم از اینکه شخصی، تشکیلاتی، گروهی یا دولتی باشد می تواند برداشت آب از منابع آب را از لحاظ اقتصادی توجیه پذیر سازد. این مالکیت معادل حقی نسبت به ارزش پولی آب است. به عبارت دیگر نحوه کنترل و میزان برداشت از منابع آب، و برای مثال حق انحصاری نسبت به استفاده از منطقه ساحلی را می توان با توجه به شرایط پولی تعیین کرد. آب منبع کمیابی است که با توجه به رشد روزافزون جمعیت و مصارف مختلف آن از منابعی ثابت، استفاده از آن اکنون شدیداً دچار محدودیت شده است. در این میان هر چه رقابت بین مصرف کنندگان آب بر سر منبع آن زیادتر شود ارزش آب نیز افزایش بیشتری خواهد یافت. با این حال این ارزش معادل ارزش بازار آزاد نیست. آب همچنین دارای ارزش اجتماعی و نقش های محیط زیستی می باشد. آب برای حیات بشر ضروری است و میزان تقاضا برای آن تا حدی در مقابل نوسانات قیمت مصون بوده و لذا قابلیت نوسان یافتن قیمت این ماده پائین است. نوسانات قیمت آب تابع عرضه بوده و به میزان موجود بودن و سیستم توزیع آن بستگی دارد.

با این حال در سیستم آبهای سطحی خصوصیت کمیاب بودن آب نیست که ارزش پولی منبع آب را تعیین می کند بلکه میزان دسترسی به سیستم آب است که ارزش پولی آن را رقم می زند. در جایی که دسترسی به آب تحت کنترل است آب عنصر کمیاب تری بوده و در نتیجه از ارزش پولی بالاتری برخوردار است. میزان آب موجود و بهای دسترسی به آن عوامل تعیین کننده ای در ارزیابی اقتصادی یک پروژه یا فعالیت اقتصادی به شمار می روند.

در هر دو حالت، تأمین آب و استفاده از شبکه آب عوامل کنترل کننده منبع آب بوده و محدودیت های استفاده آزاد از منبع آب یا دسترسی آزاد به آن تعیین کننده ارزشیابی و میزان کمی آب به عنوان یک کالای کمیاب محسوب می شود. در حالت اول واحد اندازه گیری قیمت بر حسب واحد آب است، در حالی که در حالت دوم قیمت با توجه به میزان تقاضا برای دسترسی محدود، تعیین شده و واحد آن، قیمت بر حسب واحد استحصال آب خواهد بود.

برای مثال در کشور زیمبابوه مواردی از مجوزهای تجارتي ماهیگیری برای بعضی

منابع کوچک آب قابل ذکر است. ارزش چنین مجوزی و در نتیجه دستیابی به منبع آب بستگی به درآمدهای برگشتی مورد نظر از ماهیگیری و رقابت میان ماهیگیران دارد. با این حال وجود تعداد بیشتری از ماهیگیران در دریاچه به معنای میانگین کمتر ماهیگیری بر حسب واحد تلاش مصرف شده برای ماهیگیری می باشد که این به علت میزان حداکثر ظرفیت ماهی در دریاچه و انواع قابل صید آن است. بدین ترتیب برقرار کردن سیستم مجوز دادن برای ماهیگیری و ارزش این مجوز بستگی خواهد داشت به تعداد ماهیگیران جابجا شده (با توجه به مقررات مربوطه)، قدرت خرید آنها، و میزان بازده کاری آنها از فعالیت های ماهیگیری. در نتیجه وقتی تعداد مجوزها ثابت باشد نوسانات قیمت تابع تقاضا خواهد بود.

جنبه های مالی در مدیریت آب های مرزی

منابع آب جاری در سطح کره زمین بدون توجه به مرزهای بین المللی مسیر خود را انتخاب کرده و جریان دارند. نیاز روزافزون انسان به آب و کمیابی رو به تزاید آن می تواند باعث ایجاد تنش بین کشورهایی که دارای حوضه های آبریز مشترک، مناطق ساحلی یا دریاچه های مرزی هستند شود. از طرف دیگر همین عوامل می توانند انگیزه هایی قوی در مدیریت مشترک منابع آب و اقتصاد منطقه ای باشند (ODA، ۱۹۹۶). در اینجا مواردی از مدیریت دو جانبه یا چند جانبه منابع آب مشترک را بررسی خواهیم کرد که دارای نتایج موفقیت آمیز یا ناموفقی بوده و به جنبه های مالی آنها می پردازیم.

همانطور که در بالا اشاره شد کمبود روزافزون آب باعث ایجاد ارزش پولی رو به تزاید واحد آب یا واحد استحصال آب می شود. ولی با کمال تعجب مشاهده می شود وقتی موارد مدیریت منابع آب بین کشورها مطرح و اجراء می شود قیمت دسترسی به آب یا واحد آب ندرتاً مورد توجه قرار می گیرد. با این حال وقتی ارزش پولی آب را مد نظر قرار دهیم ممکن است ثابت شود این ارزش پولی بمتابه عاملی عینی است که وقتی آب به عنوان ماده ای کمیاب مورد بحث و اختلاف نظر بین کشورها مطرح می شود نهایتاً به عنوان یک راه حل تلقی می گردد.

ارزشیابی آب‌های مورد اختلاف

فرانکلین فیشر (Franklin Fisher) که اقتصاد دانی در انستیتو تکنولوژی ماساچوست است در مورد ارزشیابی آب‌های مورد اختلاف خاورمیانه مطالعاتی انجام داده است. رسیدن به توافق در خصوص حقوق آب و سهمیه آب در خاورمیانه شرط مهمی در موفقیت روند صلح منطقه به حساب می‌آید. آب‌های رودخانه اردن و یارموک و سفره‌های آب کوهستانی مشترک که بین مرزهای اسرائیل و اردن و فلسطینی‌ها قرار گرفته است زمینه اختلاف و ادعاهای مختلفی را بوجود آورده است. با ارزشیابی آب‌های مورد اختلاف، طرفین قضیه می‌توانند امکان استفاده تجاری از آب برای ایجاد درآمد برای امور دیگر را ارزیابی کنند. دربرآورد ارزش پولی آب بر حسب واحد آب سوالاتی در مورد مالکیت و هزینه‌ای که بابت کمبود آن می‌باشد مطرح می‌شود. چنین تحلیلی غیر از منافع مشخصی که برای ارزیابی توجیه اقتصادی مدیریت آب بمثابه کارهای عمرانی دارد می‌تواند با ارائه برآوردهایی از ارزش پولی باعث حل اختلافات در مورد حق مالکیت شود. نکته مهم در این مورد مربوط به نظریه فیشر است که می‌گوید انجام مذاکره در مورد تقبل مسئولیت مبلغی پول از مسئولیت مربوط به یک منبع کمیاب طبیعی آسان‌تر است. این مورد خاص دارای سه هدف عمده بود:

اول در کوتاه مدت: نتایج مطالعات باید برای ایجاد موازنه در مصرف آب استفاده شود، دوم در میان مدت: برآورد ارزش اقتصادی حقیقی آب در موارد اختلاف، باید انجام مذاکرات در خصوص حقوق آب را آسان سازد،

سوم: تخصیص منابع کمیاب آب به صورت بهینه انجام شود مبنای ارزشیابی این بود که کشورهایی که خود مالک آب بوده و آب‌های خود را مورد استفاده قرار می‌دهند آب رابه رایگان بدست نمی‌آورند زیرا آنها پولی را از دست می‌دهند که بطور بالقوه می‌توانستند از محل فروش آب به دیگران به دست آورند. این مطالعات همچنین به بحث در مورد دو عنصر اصلی یعنی حقوق دارایی، و اینکه چه کسی آب را مصرف می‌کند، می‌پرداخت که از لحاظ تحلیلی سوالات مجزایی محسوب می‌شوند. در مورد "غزه" مهم نیست مالک آب کیست، جمعیتی انبوه و منابع بسیار اندک آب شیرین باعث گرانی آب خواهد شد. علت ارزش زیاد آب هزینه نمک‌زدایی آن در خود غزه است. تا زمانیکه هزینه برداشت و حمل

آب از منبعی دیگر از هزینه نمک زدایی آب بیشتر نشود به صرفه است که آب جزء اقلام وارداتی باشد.

در ارتباط با مصرف کنندگان آب و محل آب، آقای فیشر اینطور نتیجه می گیرد که جنبه کمیاب بودن آب باعث ارزش آن می شود: "جایی که آب کمیاب نیست آب عنصر گرانبهائی محسوب نمی شود."

دو نتیجه مهمی که از این مطالعه بدست آمد بدین قرار بود: اول اینکه ارزش آب در موارد اختلاف در مقایسه با معضلات اقتصادی رقم بالائی نیست، و دوم این که بحرانی جهت تولید و مصرف آب در منطقه بروز نخواهد کرد، ولی تسهیلات بهتری برای انتقال آب لازم می باشد. اینطور اظهار نظر شده که ارزشیابی آب از نظر مالی و نه به لحاظ کمی، می تواند باعث رفع اختلاف در مورد مسائل آب در بین طرفین دعوی شود. با این حال مطالعاتی که اخیراً انجام شده برابری و عدالت در تخصیص آب به عرف بازار را زیر سؤال برده اند (بینگام و دیگران، ۱۹۹۴، Bingham, al.et.). نتایج این مطالعات نشان می دهد که موارد اقتصادی به تنهایی نمی تواند راه حل قابل قبولی را برای مسائل تخصیص آب ارائه دهد، به خصوص در موارد وجود اختلافات آب در میان کشورها. ساختارها و الگوی بازار ممکن است با بازارهای معمولی متفاوت باشد زیرا تعداد بالنسبه قلیلی از طرفهائی که دارای اهداف و دیدگاههای متفاوتی هستند وجود دارد. با این حال این مطلب عموماً پذیرفته است که برای اطمینان از تأمین آب کافی از منابع آب مشترک کشورها، باید تمهیدات لازم جهت مدیریت و استفاده مشارکتی و بهینه از آب ایجاد شود.

همکاری بین کشورها

توسعه همکاری بین کشورها برای استفاده مؤثرتر از منابع آب کار آسانی نیست. در این مورد می توان به موافقتنامه ای اشاره کرد که در سال ۱۹۹۷ بین دولت های مجارستان و چک اسلواکی منعقد شد. موضوع این موافقتنامه اجراء و بهره برداری مشترک از شبکه برق آبی گابچیکو - ناگیماروس بود. طبق این قرارداد هزینه اجراء و بهره برداری باید بطور مساوی توسط دو کشور پرداخت شده و طرفین قرارداد به طور مساوی مالک سازه های اصلی پروژه قلمداد خواهند شد. طرفین قرارداد باید کارهای اجرائی و بهره برداری را

طوری سازماندهی می‌کردند که تأثیر نامطلوبی بر کیفیت آب، محیط زیست یا فعالیت‌های ماهیگیری در منطقه نمی‌گذاشت. در سال ۱۹۸۹ مجارستان تحت فشارهایی که از طرف معترضین و حامیان محیط زیست اعمال می‌شد این قرارداد را به تعلیق انداخته و سپس آن را کان لم یکن اعلام کرد. چک اسلواکی وضعیت جدید را بررسی کرده و هفت راه حل ممکن را ارائه داد که یکی از این راه‌ها بدون همکاری با مجارستان قابل اجرا بود. انتخاب این راه حل به معنی افزایش حدود ۵۰٪ به هزینه‌های پروژه بود. اکنون اختلافی بین مجارستان و اسلواکی بوجود آمده که در این میان مجارستان به خاطر تصمیم یک طرفه اسلواکی در انحراف آب رودخانه دانوب که باعث ایجاد خسارات زیست محیطی همچون آثار زیانبار بر مناطق مرطوب (باتلاق‌ها و غیره) می‌شد اسلواکی را محکوم کرد. اسلواکی نیز به نوبه خود مجارستان را به خاطر لغو یک جانبه قراردادی که به مدت ۱۲ سال با همکاری متقابل اجراء شده و اکنون به مرحله‌ای رسیده که آثار زیست محیطی آن غیر قابل اجتناب بوده محکوم کرده و ادعا دارد که بازگشت به وضعیت پیش از اجرای پروژه نتایج بسیار زیان‌بارتری از وضعیت کنونی را در پی خواهد داشت.

در حال حاضر این دعوی در دادگاه بین‌المللی مطرح گردیده است نتیجه این دعوی هر چه که باشد عواقب مالی این مجادله قابل ملاحظه است. پیش بینی شده است که هزینه احیاء این پروژه برابر خواهد بود با هزینه اجرای آن و در این صورت نیز منبع درآمدی جهت جبران خسارت وجود نخواهد داشت (لیسکا، ۱۹۹۶). مثلاً در مورد اسلواکی بخاطر عدم انتقال برق و بهره‌برداری از پروژه، این کشور بطور نظری سالیانه حدود ۱ میلیارد دلار آمریکا خسارت خواهد دید. درآمدی که از نیروگاه گابچیکو حاصل خواهد شد حدود ۴۰٪ از این خسارت مالی را جبران خواهد کرد. در مورد مجارستان نیز ادعاهای کلانی از اسلواکی شده و تهداتی که نسبت به کشور اطریش شده همچنان در حالت تعلیق باقیمانده و هیچگونه منبع درآمدی در حال حاضر برای جبران این موارد متصور نیست.

برای اجتناب از ایجاد اینگونه اختلافات ناشی از استفاده از منابع آب مرزی که در میان کشورهای همسایه و همجوار هستند اتفاق می‌افتد تلاش موقیّت آمیزتری انجام شده که عبارت است از تأسیس کمیسیون مشترک بین‌المللی با شرکت کشورهای کانادا و آمریکا. هدف این کمیسیون جلوگیری از ایجاد اختلافات و حل مناقشات بر سر منابع آب

مرزی است و نیز توصیه‌هایی که در ارتباط با مواردی که بر محیط زیست مشترک تأثیر می‌گذارد را ارائه می‌دهد. این توصیه‌ها بنابر درخواست هر کدام از دولتهای فدرال ارائه می‌شود (کراون، ۱۹۹۶). این کمیسیون تحت معاهده آبهای مرزی (۱۹۰۹) و به عنوان یک سازمان مستقل بین المللی تأسیس گردیده است. کمیسیون فوق برای پروژه‌هایی نظیر سدهای مخزنی یا انحرافی که بر سطح و میزان جریان آب رودخانه‌های مرزی تأثیر می‌گذارد مجوز صادر می‌کند. این کمیسیون با استناد به موافقتنامه ۱۹۷۸، به ارزیابی کیفیت آب دریاچه‌های بزرگ می‌پردازد. کمیسیون فوق همچنین به تحقیق و تهیه گزارش‌هایی در خصوص آلودگی آب و هوا، مواد سمی موجود، وجود گونه‌های کمیاب گیاهی و حیات وحش، و دیگر موارد حفاظت از محیط زیست در طول مرزهای بین المللی می‌پردازد. اقدامات این کمیسیون توسط دولت‌های کانادا و آمریکا تأمین اعتبار می‌شود ولی در موارد دیگر کلیه فعالیت‌های مرتبط با مدیریت آب بر اساس حالت ویژه و بسته به پروژه مربوطه بین دو دولت و عمدتاً از طریق سرمایه‌گذاری عمومی یا خصوصی تأمین اعتبار خواهد شد.

همکاری‌های چند جانبه در مورد آب

در اروپای غربی نیز کشورها تلاش کرده‌اند همکاری در زمینه مدیریت منابع آب مشترک، به خصوص مدیریت آب رودخانه‌های مرزی را بهبود بخشند. یکی از اینگونه همکاریها، تشکیل کنفرانس پارلمانی میوز است که دومین اجلاس آن در ماه نوامبر سال ۱۹۹۶ برگزار گردید (دلفت هیدرولیک، ۱۹۹۵، Delft Hydraulics). این کنفرانس در چهارچوب شورای مشورتی بین پارلمانی بنلوکس به بحث و بررسی مسائل مدیریتی و کنترلی میوز نداخل آنها با محیط زیست طبیعی، فیزیکی، و اقتصادی می‌پردازد. این کنفرانس همچنین به بررسی آثار بین مرزی اجرای برخی تمهیدات خاص می‌پردازد. نیاز به همکاری و هماهنگی‌های بین المللی در زمینه مدیریت در موارد مختلف مورد تأکید قرار گرفته است. با این حال تا این لحظه هنوز جنبه‌های مالی اجرای مدیریت و تمهیدات کنترلی در مورد کشورهای دارای سواحل آبی مشترک و نیز چگونگی ارتباط این موارد با منافع مورد نظر برای هر کدام از این کشورها مورد بررسی قرار نگرفته است. معاملات دو

جنبه‌ای که بین کشورها برقرار می‌شود براساس منافع متقابل بوده و آثار آن بر دیگر کشورهایی که در حوضه رودخانه قرار دارند در نظر گرفته نمی‌شود.

در صورتی که دستورالعملی توسط شورای اروپا صادر شود که در آن چهارچوبی برای سیاست آب جامعه اروپا تدوین شده باشد موارد فوق کاملاً دگرگون خواهد شد. در این مورد در حال حاضر پیشنهادی ارائه شده و تحت بررسی می‌باشد. این پیشنهاد نه فقط تشریح سرمایه‌گذاری توسط جامعه اروپا از سه منبع مختلف را بررسی می‌کند بلکه احتساب هزینه قطعی مصرف آب مصرف‌کنندگان نهایی را نیز به عنوان یک ابزار مد نظر قرار می‌دهد. فلسفه این پیشنهاد مبتنی بر این واقعیت است که بازده مصرف آب و تأثیر اقدامات زیست محیطی را می‌توان با حصول اطمینان از این که هزینه انجام شده اقتصادی است بهبود بخشید. این مسئله عواقب بسیار دور از دسترسی خواهد داشت. طبق دستورالعمل جدید، واحد مدیریت تشکیلاتی، بیشتر حوضه رودخانه‌ها خواهد بود تا واحدهای تشکیلاتی ملی یا منطقه‌ای، همانند آنچه تاکنون در بسیاری موارد وجود داشته است. با این حال کشورهای عضو باز هم مسئول اعمال هزینه‌های واقعی هستند تا اطمینان حاصل شود که یارانه‌های ناپیدایی (نامرئی) وجود نخواهد داشت. تحلیل اقتصادی دستورالعمل پیشنهادی فاقد اطلاعات کمی کافی است. بنابراین این تحلیل فقط محدود می‌شود به شناسایی و تعیین ماهیت هزینه اجرای دستورالعمل و منافعی که در این پیشنهاد متصور است. هزینه شامل هزینه کشورهای عضو، هزینه مناطق مسکونی، صنعتی و کشاورزی است. بنظر می‌رسد منافع حاصل از اجرای خط مشی‌های مستمر و زیست محیطی، هزینه‌های مربوطه را جبران خواهد کرد. همچنین پیش بینی می‌شود که بنابر پیشنهاد ارائه شده طرفهای مسئول مدیریت حوضه رودخانه باید تحلیل‌های اقتصادی مصرف آب را بر عهده گرفته تا اطلاعات اساسی لازم برای محاسبه هزینه کامل اقتصادی لازم تأمین این هزینه‌ها را که مصرف‌کننده نهایی باید پردازد تهیه کند.

تعهدات و انگیزه‌های مالی

در خصوص این مسئله عموماً مشاهده شده که نتایج مالی اجرای تمهیدات مدیریت آب و آرایش ساختارهای تشکیلاتی کشورهای عضو به طور صحیح بررسی و در نظر

گرفته نمی‌شود. زمانی که یک ساختار مدیریتی ایجاد می‌شود مسئله فوق مخاطره زیادی را متوجه آن خواهد کرد. برای مثال اجرای پروژه مدیریت زیست محیطی دریاچه ویکتوریا در آفریقا هزینه قابل توجهی را متوجه کشورهای ساحلی این دریاچه می‌کند که عبارتند از: کنیا، تانزانیا و اوگاندا (بانک جهانی، ۱۹۹۶). این پروژه برنامه جامعی است که هدف آن نوسازی اکوسیستم دریاچه ویکتوریاست تا برای مردمی که در حوضه آبریز آن زندگی می‌کنند و سیستم‌های اقتصادی که این مردم بخشی از آن هستند و نیز کل اجتماع نافع باشد. این پروژه باید منافع مستمر جوامع ساحلی دریا را به حداکثر ممکن رسانده و منابع متنوع گونه‌های مختلف محیط زیست و ژنتیک را حفظ کند. گرچه کشورهای کنیا، تانزانیا و اوگاندا هر کدام به ترتیب ۶٪، ۴۹٪ و ۴۵٪ مساحت کل دریاچه را در کنترل خود دارند، ولی سهم این کشورها در پروژه به ترتیب عبارتند از ۳۵٪، ۲۹٪، ۳۶٪ می‌باشد و بودجه این پروژه از این منابع تأمین می‌شود: کمک‌های بلا عوض GEF، وام IDA و کمک‌های دولت. سهام این کشورها در هر یک از این موارد تفاوت زیادی با سهام کلی ندارد. حدود ۴۵٪ از بودجه ۷۷ میلیون دلاری را وام‌های کم بهره و ۱۰٪ آن را کمک‌های دولتی تشکیل می‌دهد. جهت اجرای پروژه این مسئله نه تنها منتج به تعهدات قابل ملاحظه‌ای توسط کشورهای ذینفع می‌شود بلکه استمرار پروژه در دوره پس از اتمام آن را دچار تردید می‌سازد. استمرار پروژه شامل عناصری از پروژه برای اجرای مدیریت در سطح دریاچه نظیر، چهار چوب تشکیلاتی است. یکی از مخاطرات اصلی که از طریق اسناد پروژه شناسایی شده است این است که تعهدات سه دولت ذینفع نمی‌تواند استمرار برنامه مدیریت محیط زیست منطقه‌ای در طول پروژه را به انجام رساند. برنامه‌هایی در ساختار پروژه تدارک دیده شده است که این مخاطرات را در طول اجرای پروژه کاهش داده ولی استمرار چهارچوب تشکیلاتی از این طریق، بیکره ۳ گروه پرسنل هماهنگ‌کننده را ممکن است زیر سوال ببرد.

یکی از پیشنهادهایی که می‌تواند باعث استمرار برنامه‌های اجرایی بین کشورهای سهم در مدیریت آب شود ایجاد انگیزه و موارد تشویق مالی است تا از بروز بن‌بست در مذاکرات جلوگیری شود (بینگام و دیگران، ۱۹۹۴، Bingham et al). موارد تشویق مالی برای تقویت همکاری بین این کشورها می‌تواند از خارج از منطقه تهیه شود، مانند

آژانس‌های مالی یا کمک‌های دو جانبه و یا از داخل منطقه (از کشوری که وضع اقتصادی بهتری دارد ولی نیاز به تأمین آب یا دسترسی به شبکه‌های آب کشورهای همسایه دارد که از منابع آب زیادی برخوردار است). یکی از معمول‌ترین ارتباط‌های امروزه از طریق منابع آب و انرژی انجام می‌شود، مانند کمک در سرمایه‌گذاری پروژه‌های برق آبی که به هدف بهره‌مند شدن از محصول نهایی پروژه یعنی آب یا برق صورت می‌گیرد. در برخی از این نوع پروژه‌های دو جانبه مشاهده شده است که تغییرات سیاسی ناگهانی در یک منطقه ایجاد شده است. با این حال در استقرار برنامه‌های مدیریت بین‌المللی آب و توافق بین کشورها وجود اراده و عزم سیاسی جهت همکاری‌های متقابل امری حیاتی بشمار می‌رود.

نتیجه‌گیری

با توجه به مطالبی که در این بخش گفته شد نکات ذیل را در ارتباط با مدیریت بین‌المللی آب می‌توان مورد تأکید قرار داد:

اول: در پروژه‌های مدیریت آب در نواحی مرزی، عموماً به مسائل و جنبه‌های مالی توجهی نمی‌شود و این نقیصه نه فقط در همکاری و روابط بین کشورها تأثیر می‌گذارد بلکه بر نحوه تأمین آب مصرف‌کنندگان نهایی و دسترسی آنها به این منابع نیز تأثیر خواهد گذاشت.

دوم: نرخ تأمین آب و دسترسی به منابع آب به وسیله تعیین قیمت بر حسب واحد آب یا واحد دسترسی به آب می‌تواند امری کارساز باشد و نهایتاً منتج به ایجاد توافقی موثر بین کشورها شود، به خصوص در مورد مناطقی که آب در آنجا کمیاب است و موضوع آب مورد اختلاف می‌باشد. با این حال در صورت استفاده از ابزار و مکانیسم‌های سنتی و بازار گونه برای تخصیص منابع آب باید احتیاط کافی مبذول شود، و حتی وقتی دسترسی به آب به صورت مشترک است این احتیاط باید بیشتر هم شود.

سوم: برای رسیدن به شیوه مؤثر در استفاده از شبکه‌های آب مشترک، همکاری بین کشورها در مدیریت این منابع امری ضروری است. در موافقتنامه‌هایی که هدف روشن شدن آثار اقتصادی است ممکن است لازم باشد همکاری بین کشورها به صورت

تشکیلاتی اجراء گردد. بجای آن که بررسی و ارزیابی های اقتصادی فقط در محدوده مرزهای ملی انجام شود می توان آن را بر اساس کل منابع آب به انجام رساند. چهارم: و بالاخره اینکه تعهدات مالی کشورها برای اجرای برنامه ها و پروژه های مدیریت مشترک باید متناسب با ظرفیت آنها در این زمینه ها باشد. برای ارتقاء همکاری های بین کشورها می توان از انگیزه های تشویق کننده مالی به عنوان ابزار کار استفاده کرد.

مدیریت مالی - نظری به آینده

کمیسیون بین‌المللی آبیاری و زهکشی هر سه سال یکبار کنگره‌ای را با طرح سؤال کلیدی برگزار می‌نماید. عنوان سؤال شماره ۴۵ در کنگره سال ۱۹۹۳ در مورد مدیریت شبکه‌ها بود. از مقالات ارائه شده در این کنگره و مذاکرات بعدی این نتیجه حاصل شد که باید در سیستم مالی و تشکیلاتی مدیریت آبیاری و زهکشی تغییراتی ایجاد شود تا از طریق اجرای تدابیر ذیل بازده آن بهبود یابد:

- ذیحسابی هزینه؛

- تقویت مدیریت محلی و غیرمتمرکز؛

- مشخص کردن هدف سازمانها و در صورت لزوم ارتقاء اهداف سازمان های تک منظوره؛

- کاهش بار سرمایه‌گذاری از دوش بخش دولتی.

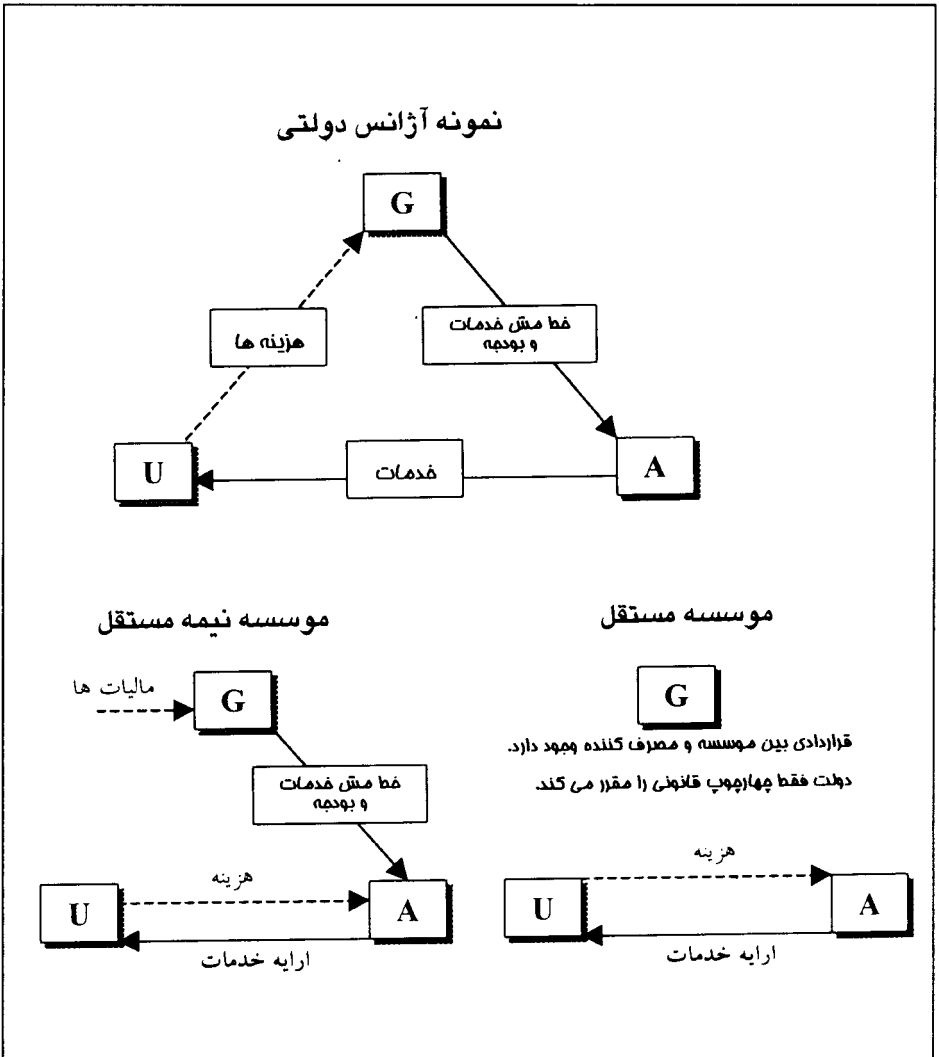
گروه کار بهره برداری، نگهداری و مدیریت قبلاً راجع به برخی از موارد فوق تحقیق کرده و بین سال های ۹۳-۱۹۹۲ پرسشنامه‌ای را در خصوص عوامل مدیریت و تعیین هزینه در میان مؤسسه‌های آبیاری توزیع نمود. تعداد چهل و شش مؤسسه از بیست کشور جهان به این پرسشنامه پاسخ دادند که قسمت اعظم تحلیل انجام شده در مورد آنها توسط پل وان هوف وگن صورت پذیرفت.

سپس پرسشنامه ثانویه‌ای نیز توسط این گروه کار بین سال های ۹۶-۱۹۹۴ توزیع شد که موضوع آن سرمایه‌گذاری در بهره‌برداری، نگهداری و مدیریت بود. باتشویق اعضای گروه کار، آخرین پاسخ به این پرسشنامه از هشتاد و یک مؤسسه که از بیست و دو کشور جهان بود ارائه گردید. این کشورها عبارت بودند از آرژانتین، استرالیا، بلغارستان، قبرس، مصر، فرانسه، هندوستان، ایران، ژاپن، کره، مالاوی، مالزی، مکزیک، هلند، پاکستان، لهستان، آفریقای جنوبی، سریلانکا، تایوان، انگلستان و آمریکا. این پرسشنامه مخصوصاً در میان مؤسسه‌هایی توزیع شد که در کشورشان دارای بهترین عملکرد در سرمایه‌گذاری امور بهره برداری و مدیریت بودند. مؤسسه‌هایی که با امور آبیاری (۶۸ مورد)، زهکشی (۴۴ مورد)، و کنترل سیلاب (۳۰ مورد) سروکار داشته‌اند پاسخ‌های

خوبی را ارائه داده‌اند. چندین مؤسسه نیز بودند که با بیش از یک مورد از سه مورد مذکور سروکار داشته‌اند. یک جنبه مهم از پرسشنامه‌های اول و دوم این بود که از موسسه‌ها خواسته شده بود تا سازمانهای خود را با توجه به استقلال مالی و رابطه بین دولت (G)، مصرف کننده آب (U)، و موسسه ارائه دهنده خدمات (A) طبقه بندی کنند. تعداد چهارده مورد از ۸۱ مورد پاسخ دهندگان به پرسشنامه دوم خود را از نظر مالی مستقل معرفی کردند. تعداد ۳۹ مورد نیز خود را نیمه مستقل تعداد ۲۱ مورد خود را به عنوان مؤسسه دولتی معرفی کردند. در شکل شماره ۱ سه نوع رابطه میان سه بخش فوق (دولت، مصرف کنندگان، مؤسسه) برای انواع مختلف موسسه (دولتی، نیمه مستقل، مستقل) نشان داده شده است.

مسئله هر کدام از این روابط در شرایط مناسب می‌تواند دارای کارایی باشد. با این حال در موسسه دولتی ممکن است قراردادی بین مؤسسه و مصرف کننده وجود نداشته باشد. مؤسسه مسلماً میزان خدماتی را که به مصرف کننده عرضه می‌کند باید در محدوده بودجه‌ای باشد که دولت در اختیارش قرار داده و دولت هم به نوبه خود باید بودجه را در مقایسه با اولویت های دیگر و با توجه به درآمدهای عمومی اختصاص دهد. در مورد هزینه مربوط به مصرف کننده باید گفت که هم ممکن است پیش بینی شده باشد و هم پیش بینی شده نباشد، ولی مصرف کننده معمولاً هزینه را بیشتر به دولت می‌پردازد تا موسسه. از آنجائی که این هزینه‌ها از کانال غیرمستقیم در اختیار تأمین کننده خدمات قرار می‌گیرد لذا مصرف کننده احتمالاً برای پرداخت این هزینه‌ها انگیزه و شوق زیادی نخواهد داشت. در بسیاری موارد مشاهده شده است که نتیجه این کار ارائه خدمات با کیفیتی رو به تنزل بوده است که انگیزه پرداخت هزینه‌های خدمات را کم رنگ تر کرده است. با وجود این بیش از نیمی از مؤسسات، نیمه دولتی یا نیمه خصوصی بودند که در این نوع مؤسسات احتمالاً قراردادی به صورت تلویحی بین موسسه و مصرف کننده منعقد می‌شود. ولی در این حالت نیز مؤسسه باید با توجه به شرایطی که توسط دولت تعیین شده خدمات لازم را ارائه دهد. دولت نیز هزینه‌هایی که بر عهده مصرف کننده است را کنترل کرده و اغلب یارانه‌هایی نیز به این هزینه‌ها تخصیص می‌یابد. در چنین شرایطی مصرف کننده بجای توجه به دریافت خدماتی که بابت آن هزینه می‌پردازد اغواء می‌شود تا با تبلیغات، یارانه

بیشتری را به خود اختصاص دهد. بنابراین سوألی که در اینجا مطرح می‌شود این است که آیا این حالت از لحاظ مالی بهتر و موفق‌تر از حالت موسسه دولتی است؟



شکل شماره ۱: سه نوع رابطه میان دولت (G)، مؤسسه (A) و مصرف‌کنندگان (U) برای انواع مختلف مؤسسه‌ها بیان شده است. مأخذ، مات، مکدونالد. عقیده کنونی ما این است که هدف باید استقلال کامل موسسه باشد تا مصرف‌کننده

هزینه کامل خدمات ارائه شده را پردازد و لذا قراردادی روشن و گویا با مصرف‌کننده‌ای که بابت خدمات عرضه شده، هزینه‌ای را می‌پردازد منعقد شود. با این حال موسسات آب معمولاً در شرائطی طبیعتاً انحصارطلبانه عمل می‌کنند و مؤسسات بزرگ نیز با تعداد زیادی مصرف‌کنندگان کوچک سر و کار دارند، لذا در این شرائط دولت نمی‌تواند کنار نشسته و دست روی دست گذارد. دولت ملزم است چهار چوب قانونی مناسب و مقرراتی را وضع کند تا اطمینان حاصل شود تمام مصرف‌کنندگان آب سهم عادلانه‌ای دریافت کرده و خدمات ارائه شده و راندمان آن در سطح قابل قبولی است. از میان پاسخ‌دهندگان به پرسشنامه دوم، ۲۰٪ مؤسسات از نوع مستقل بودند.

روبه‌مرفته ۲۰٪ از پاسخ‌دهندگان به پرسشنامه دوم به طور کامل وابسته به سرمایه‌گذاری دولتی بودند. باین حال اغلب آنها (۸۵٪) اظهار می‌داشتند که این سرمایه‌گذاری‌ها هنوز کافی نیست. از طرف دیگر نیمی از مؤسسه‌ها هیچ‌گونه کمکی برای سرمایه‌گذاری از دولت دریافت نمی‌کردند. نکته جالب اینجاست که فقط یک سوم از مؤسسه‌ها اظهار داشتند که سرمایه‌گذاری آنها کافی نیست. این موضوع تأییدکننده این دیدگاه است که مؤسساتی که از لحاظ مالی مستقل هستند بیشتر احتمال دارد از سرمایه‌گذاری مکفی برخوردار باشند.

با توجه به اهمیت قرارداد بین عرضه‌کننده خدمات از یک سو و مصرف‌کننده از سوی دیگر جای خوشنودی است که ملاحظه می‌شود حدود دو سوم (۶۸٪) از پاسخ‌دهندگان به پرسشنامه، مبلغی را به ازای خدماتی که ارائه می‌دهند به صورت مستقیم یا به شکل مالیات‌ها دریافت می‌دارند. منابع دیگر درآمد عبارتند از هزینه حق عضویت، مالیات‌های غیر خدماتی یا حتی فروش دارایی‌ها (اموال). بنظر می‌رسد مورد آخر موردی باشد که به‌توان با فروش اراضی به احیاءکنندگان اراضی، روی عملیات بهره‌برداری سرمایه‌گذاری کرد.

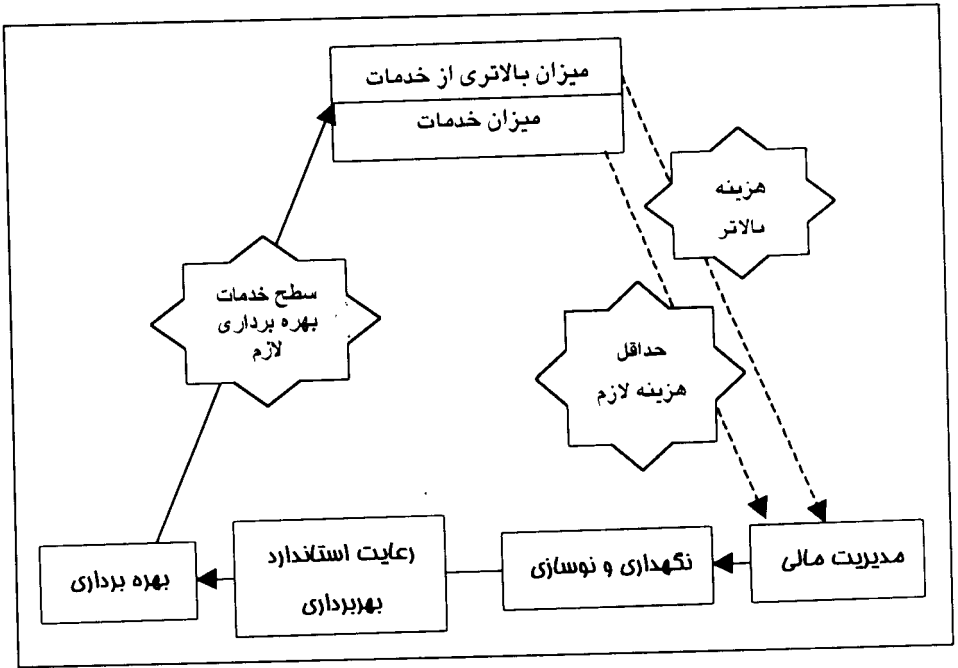
در حالی که دو سوم از پاسخ‌دهندگان به پرسشنامه اظهار داشتند که بابت خدماتی که ارائه داده‌اند هزینه یا مالیاتی دریافت کرده‌اند، یک چهارم از پاسخ‌دهندگان برای کسب درآمد خود به طور کامل وابسته به هزینه‌ها و مالیات‌های مربوط به خدمات ارائه شده بودند. فقط ۲۰٪ از این پاسخ‌دهندگان اظهار داشتند که این مبالغ کافی نیست. در واقع ۱۴٪ مؤسسه‌ها اظهار داشتند که از این بابت سودی هم برده‌اند، گرچه در تمام موارد این سود

فقط معادل برگشت سرمایه برای عملیات بهره‌برداری بوده است، ولی این مبالغ برگشتی در حساب سرمایه اندوخته واریز گردیدند. البته مؤسسه‌های مختلف و افراد مختلف در مؤسسه‌ها دارای دیدگاه‌های مختلفی در خصوص کفاف سرمایه‌گذاری در بهره‌برداری، نگهداری و مدیریت می‌باشند. نیمی از پاسخ‌دهندگان به پرسشنامه دوم اظهار داشتند که با بودجه مورد نیاز آنها براساس آمار و سوابق گذشته یا معیارهای از قبل تعیین شده برآورد گردیده است. مفهوم "کافی بودن" ممکن است فقط با استناد به سوابق آماری سال قبل عنوان شده باشد تا اینکه با ارزیابی دقیق از هزینه لازم بیان شده باشد.

نیمی دیگر از پاسخ‌دهندگان به پرسشنامه اظهار داشتند که مخارج آنها بر اساس "نیاز" بوده است. با این حال وقتی از آنها سؤال شد چگونه میزان "نیاز" را ارزیابی می‌کنند ۶۰٪ از آنها گفتند که این موضوع نیز بر اساس معیارهای استاندارد مشخص شده است. دو سوم این گروه نیز گفتند که این موضوع در ارتباط با عملکرد اجرایی بوده است. البته این که عملکرد اجرایی چگونه مشخص و برآورد می‌شود مطلبی است که در تحقیقات بعدی باید به آن پاسخ داده شود.

ارزیابی آنچه به عنوان "کفاف" قلمداد می‌شود نیز بستگی به آن دارد که چه شخصی ارزیابی مربوطه را انجام داده و آیا اشخاص مسئول این ارزیابی‌ها از صلاحیت و شایستگی لازم برخوردارند. در این خصوص ۷۰٪ پاسخ‌دهندگان اظهار داشتند که این ارزیاب‌ها قابل اطمینان بودند ولی احتمالاً این اطمینان در ارتباط با مؤسسات رده بالاتر است تا مستقیماً در ارتباط با مصرف‌کنندگان.

باید این سؤال را به دقت بررسی کرد که معیار و میزان "کافی بودن" ارائه خدماتی خاص بر چه اساسی مشخص می‌گردد. در سمت راست شکل شماره ۲ تلاش شده است تا نحوه مدیریت مالی که می‌توان از آن برای تعیین میزان درست و واقعی سرمایه‌گذاری در امور نگهداری و نوسازی استفاده کرد نشان داده شود و این نحوه ارزیابی باعث می‌شود مؤسسه به تواند استانداردهای لازم را ارائه داده و سیستم خدمات رابه میزان معین شده ارائه دهد. مدیریت مالی باید بتواند باعث آن شود که مؤسسه میزان معینی از خدمات را با حداقل هزینه مربوطه ارائه دهد. با این حال می‌توان استانداردهای مختلف بهره‌برداری را که توسط بخش‌های مختلف شبکه مورد استفاده قرار می‌گیرد را مورد بررسی قرار داد.



شکل ۲: هدف ارائه خدمات (مأخذ مات مک دونالد، Mott Mack Donald)

البته این کار ممکن است باعث افزایش هزینه شود که الزاماً باعث افزایش میزان ارائه خدمات نخواهد شد، زیرا میزان و سطح خدمات ممکن است وابسته به قسمتی از سیستم باشد که از کمترین منابع لازم برخوردار است. در صورتی که در سرمایه گذاری امور نگهداری، نوسازی و بهره برداری توازن لازم وجود نداشته باشد ممکن است معایب دیگری نیز بوجود آید. بنابراین این مسئله حائز اهمیت است که به توان استاندارد عملی هر بخش از سیستم را محاسبه کرده و با استفاده از نتایج این محاسبات، میزان واقعی خدمات مورد نظر را عرضه نمود. البته با استفاده از مدرن سازی ممکن است تمام سیستم سطوح بالاتری از خدمات را ارائه دهد ولی در مؤسسه‌ای که از لحاظ مالی مستقل است این مسئله می تواند با موفقیت امور مربوط به نگهداری، نوسازی و بهره برداری را به پیش برد. سؤالات بسیار حساسی که در اینجا مطرح می شود این است که میزان این خدمات

چگونه محاسبه شده و هزینه مربوط به مصرف‌کننده بر چه اساسی تعیین می‌گردد؟ در پرسشنامه دوم سؤال شده بود که آیا در ازای خدمات عرضه شده، هزینه مربوط به مصرف‌کننده طبق سوابق محاسبه می‌شود، یا بر اساس هزینه تداوم ارائه خدمات (هزینه حاشیه‌ای) یا بر اساس موقعیت منابع مورد استفاده (شامل آب)، یا بر اساس سود احتمالی و یا بالاخره بر اساس میزان امکان و توانایی.

هزینه متوسط یا معیار قبلی که بر اساس ارزیابی سود بدست آمده یا امکان و توانایی عرضه خدمات بود تماماً مورد استفاده قرار گرفت ولی هزینه خدمات ارائه شده واقعاً بر چه اساسی ارزیابی می‌شد؟

ایدار حالت تأمین آب، حجم آب توزیع شده اندازه‌گیری شده است یا مواردی دیگر همچون اراضی یا منطقه کشت شده تحت پوشش یا ظرفیت کانال و یا لوله آب مشخص شده است؟ آیا اندازه‌گیریها به وسیله دستگاه ثبت شده، یا از طریق برآورد کردن یا با مشاهدات عینی مشخص شده است، و این کار تا چه حد معمول می‌باشد؟ پاسخ‌های ارائه شده نشان می‌دهد که دو سوم مؤسسه‌های تأمین‌کننده آب هزینه را نه بر اساس حجم آب، بلکه بر اساس محصول یا اراضی مزروعی که خدمات به آن عرضه شده محاسبه کرده‌اند. در واقع کلیه مؤسسه‌هایی که هزینه زهکشی یا کنترل سیلاب را تعیین می‌کردند به همین نحوی عمل می‌کردند که زیاد هم تعجب‌آور نیست، ولی به نظر می‌رسد وسیله غیرمستقیمی که برای تأمین آب به کار رفته تأییدی باشد بر این که مؤسسه‌ها قادر به اندازه‌گیری مستقیم تأمین شده نمی‌باشند. این مسئله می‌تواند عامل بازدارنده مهمی در ارتباط دادن و پل زدن بین هزینه و خدمات ارائه شده باشد. همچنین ۲۰٪ از پاسخ‌دهندگان اظهار داشتند که آنها هزینه‌ها را بر اساس ظرفیت شبکه توزیع تعیین می‌کنند، ولی در اینجا نیز به نظر می‌رسد این مورد جایگزین بسیار ضعیفی برای اندازه‌گیری مستقیم حجم آب به حساب آید.

فقط یک سوم از مؤسسه‌ها هزینه آب را با توجه به حجم آب ارزیابی می‌کنند، ولی تمام

این موسسه ها نیز هزینه را با اندازه گیری تعیین نکردند (فقط ۷۵٪ از این یک سوم). بنابراین چنانچه بخواهیم خدمات ارائه شده را به طور مطلوب اندازه گیری کرده و برای سرمایه گذاری هزینه کافی تأمین نمایم بنظر می رسد شکافی عظیم در این خصوص وجود دارد که لازم است در آینده پر شود.

در واقع می توان چنین نتیجه گرفت که عدم اندازه گیری صحیح خدمات ارائه شده مانع واقعی و عامل بازدارنده در راه سرمایه گذاری مؤثر در زمینه بهره برداری، نگهداری و مدیریت شبکه های آبیاری، زهکشی و کنترل سیلاب محسوب می شود.

همچنین عدم اندازه گیری جریان های آب می تواند مانعی در راه ارزیابی صحیح خدمات ارائه شده زهکشی و آبرسانی محسوب شود. در زهکشی، آب منبع ارزشمندی جهت هدایت و دفع فاضلاب به محل تصفیه خانه یا به محلی دور از شبکه، و در نهایت به دریا محسوب می شود. در اغلب شبکه های رودخانه ای که از لحاظ اقتصادی حائز اهمیت هستند ب چندین بار مورد استفاده (مجدد) قرار می گیرد و چنان چه آلاینده هایی با غلظت پائینی به شبکه برگشت داده شوند این مسئله بسیار مفید خواهد بود، به خصوص اگر این فاضلاب به مرکز تصفیه خانه ای محلی هدایت شود.

با این حال برخی از آلاینده ها نظیر مواد شورکننده به آسانی قابل جداسازی نبوده و ممکن است به نقطه ای برسیم که هدف مورد نظر که به حداقل رساندن بار آلودگی در محل مصرف در پائین دست است تبدیل به حداکثر بار آلودگی شده به طوری که کمترین حجم ممکن باید به عنوان عامل جداسازی شوری از شبکه در نظر گرفته شده و آن را به داخل پایانه هایی همچون حوضچه های تبخیر یا محل دفع فاضلاب به دریا هدایت کند. بنابراین به خوبی مشاهده می شود که در آینده علاوه بر اندازه گیری حجم آب، بارهای آلوده کننده نیز باید محاسبه شوند و با استفاده از سیستم های محاسبه هزینه (ما به التفات این دو فاکتور)، مصرف کنندگان را تشویق به رعایت موارد ذیل کرد:

- از آب با کیفیت پائین تری استفاده کنند؛
- در مناطقی که فاقد آب کافی است آب طوری کنترل شود که اتلاف آن در فاضلابی که نهایتاً از شبکه خارج می شود به حداقل مقدار ممکن برسد.

بنابراین این طور نتیجه می‌شود که آبیاری و زهکشی با نقیصه‌ای در خصوص عدم اندازه‌گیری خدمات ارائه شده مواجه است. برای موفقیت مالی شبکه‌ها با اتکاء به هزینه‌های وصولی از مصرف‌کنندگان باید میزان خدمات عرضه شده در زمینه آب اندازه‌گیری شود. مصرف‌کنندگان نیز به نوبه خود باید مطمئن شوند هزینه‌ای که می‌پردازند فقط بابت خدماتی است که به آنها عرضه می‌شود. لذا مصرف‌کنندگان بابت خدماتی که به طور مطلوب ارائه نشود هزینه‌ای نخواهند پرداخت. در آینده به سیستمی اساسی و ارزان قیمت نیاز است که به آسانی قابل کاربرد بوده و به تواند منبع مطمئنی از اطلاعات قابل برنامه‌ریزی را تهیه کند. این اطلاعات باید به آسانی ارائه شده و برای اندازه‌گیری خدمات عرضه شده به مصرف‌کنندگان آب مورد استفاده قرار گیرد.

پیش‌بینی آینده کاری بسیار دشوار است. برای مثال در فیلمی از استانیلی کوبریک، "وی و آرتور - سی - کلارک" پیش‌بینی کردند که پس از گذشت چهار سال ایستگاه فضایی گولپیکری در مدار زمین قرار داده می‌شود و دو گروه از انسانهای زمینی در کره ماه زندگی خواهند کرد و پروازهای تجارتي بین کرات زمین و ماه دایر خواهد شد. این پیش‌بینی‌های تخیلی اکنون همان قدر بعید به نظر می‌رسند که سی سال قبل وقتی این فیلم ساخته شد. ولی آن چیزی که اکنون بوقوع پیوسته ولی در آن زمان در این فیلم پیش‌بینی نشده بود دنیای بسیار ریز الکترونیک است که باعث ظهور انقلابی در عرصه ارتباطات و دستیابی به جهان شگفت‌انگیز کامپیوتر شده است. این پیشرفت‌های بی‌سابقه در زمینه علوم و فن آوری مدرن این فرصت را به ما داده است که به توانیم هر چیزی را که اراده کنیم با صرف هزینه‌ای مقرون به صرفه کنترل و ارزیابی نمائیم. پیش‌بینی می‌شود که افق آینده مدیریت مالی در زمینه آبیاری و زهکشی جهشی انقلابی است بر مبنای عرصه وسیعی از شیوه‌های محاسباتی و اندازه‌گیری و داده‌پردازی که نیروی محرکه آن همان احساس نیاز متقابل است که از سوی مؤسسه‌ها و مصرف‌کنندگان آب جهت اندازه‌گیری و محاسبه میزان دقیق خدمات ارائه شده وجود دارد تا به کمک این نیروی محرکه این روند به تواند به کمک پراخت مقدار هزینه‌های واقعی بابت خدمات ارائه شده با موفقیت روزافزون همچنان استمرار یابد. روند این انقلاب نیاز به افرادی دارد که فرصت تجاری موجود را مغتنم

شمرده و به توانند دستگاه اندازه‌گیری و ثباتی را با قیمتی نازل و بطور انبوه به بازار موجود عرضه کنند.

به طور فرضی می‌توان تصور کرد که این دستگاه حدود ۵۰ فلورن هلند ارزش داشته باشد و از یک سری مبدل‌هایی تشکیل شده باشد که برای اندازه‌گیری فشار (جهت تعیین سطح آب)، هدایت الکتریکی (جهت تعیین مقدار شوری آب)، یا بعد مسافت (جهت تعیین نحوه استقرار دریچه‌ها) مورد استفاده قرار گرفته. و باعث نصب ابزارهای متعدد با قیمتی نازل نصب شوند، بدون آن که نیازی به چاه‌های آرامش‌گران قیمت باشد. همچنین استفاده از بی‌سیم کم‌قدرت یا سیستم قرائت باعث تسهیل در این کار می‌شود.

با استفاده از چنین دستگاهی و بر اساس اطلاعات واقعی و پارامترهای قابل اندازه‌گیری در روند عرضه خدمات آبیاری و اجرای کارها، مدیریت مالی مطلوبی می‌تواند شکل گیرد. بنابراین همچون پیشرفتهای اخیر در زمینه الکترونیک، امید است در آینده شاهد جهشی قابل توجه در زمینه توسعه روزافزون شبکه‌های آبیاری که اکنون در دست بهره‌برداری است نیز باشیم.

چهل سال توسعه آب و اراضی

خلاصه‌ای از تجربیات شخصی یک مهندس آبیاری

اولین شغل من به عنوان یک مهندس تازه‌کار آبیاری در اوایل دهه ۱۹۶۰ این بود که به روستایی بروم تا راندمان آبیاری را که در آنجا را که عملاً حدود ۳/۳۳٪ بود (طبق برآورد کارشناسان) افزایش داده و به ۷۰٪ برسانم. حجم قابل توجهی از آب سفره آب زیرزمینی منطقه توسط کشاورزان برای مصارف آبیاری، تأمین آب مشروب و نیز توسط پایگاه ارتشی مستعمراتی که در آن حوالی قرار داشت، برداشت شده بود. قرار بود نیمی از آب باقی مانده جهت گسترش سطح اراضی تحت آبیاری مصرف شود و نیمی دیگر نیز برای احیای سفره آب زیرزمینی اختصاص یابد. باید اضافه کرد که به دلایل "اجتماعی سیاسی" توسعه شبکه آبیاری قبلاً آغاز شده بود.

پس از فراگیری روش تعیین آب مورد نیاز با استفاده از اطلاعات اقلیمی (که این پدیده خود تغییر بزرگی در شیوه معمول استفاده از سیستم لیتر بر ثانیه بر هکتار که توسط مهندسین عمران در آن زمان اجرا می‌شد، بود) تصمیم گرفتم مقادیر آب آبیاری را اندازه‌گیری کنم. بدین ترتیب به توصیه لرد کلوین (Lord Kelvin, ۱۸۲۴-۱۹۰۷) عمل کردم که می‌گفت ما باید به تخمین و اندازه‌گیری مواردی به پردازیم که به آنها راغب هستیم زیرا در غیر این صورت علم و آگاهی ما در مورد موضوع ممکن است دارای ماهیت بسیار ناقصی باشد. پس از به امانت گرفتن تعدادی دستگاه کنتور آب و اندازه‌گیری سطح آبیاری و میزان آب مصرفی، راندمان آبیاری پس از برداشت محصول محاسبه گردید. در این مورد راندمانی که به دست آمده ۱۱۵٪ بود.

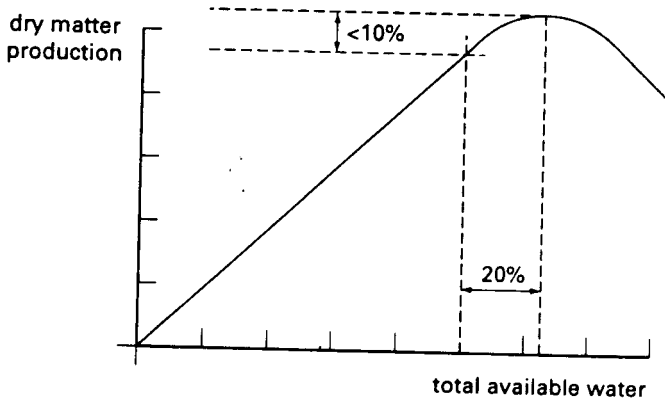
محاسبات انجام شده را چندین مرتبه مجدداً کنترل نموده ولی اشتباهی وجود نداشت. باتوجه به اینکه در مورد این مسئله جرأت بحث با کارشناسان را نداشتم لذا یک بار دیگر به دیدار کشاورزان رفتم، تا از آنها سؤال کنم آیا امکان دارد آنها محصولات خود را کمتر از

میزان لازم آبیاری کرده باشند^۱. البته در اثر این کار میزان تولید محصولات آنها پایین آمده، ولی برآورد کردیم که با این کار عمر سفره آب زیرزمینی ما طولانی تر شده و فرصتی نیز به دولت داده می شود تا برداشت از آب زیرزمینی جهت پایگاه نظامی را متوقف سازد.

بنابراین در مدت سه ماه من تقریباً همه چیز را در این زمینه تجربه کردم: آبیاری در مزرعه، مأموریت های کارشناسی، منافع سیاسی و خارجی، کشاورزانی که رابطه بین میزان محصول و آب مصرفی را به کار می بستند (شکل شماره ۱). فقط جنبه های اقتصادی هنوز نقشی را ایفاء نکرده بودند (در این میان بانک ها نقشی نداشتند)، ولی قرار بود این جنبه ها نیز به زودی اجرا شوند.

خوشبختانه مدیر سازمان مربوطه، توسعه پروژه را متوقف ساخت و من نیز همان کاری را انجام دادم که اغلب افراد در چنین سمتی انجام می دهند. یعنی برای چند سالی از مهندسی آبیاری فاصله گرفته و یک هیدرولوژیست شدم که به تحقیق بیشتر در زمینه تجهیزات اندازه گیری، آب مورد نیاز، ساخت و کنترل سریزهای اندازه گیری جریان، توسعه آب زیرزمینی، بارندگی - رواناب و مدل های کامپیوتری بهره برداری از مخازن سدها پرداخته و برای برنامه ریزی و توسعه منابع آب، این مدل ها را تکمیل کرده و قبل از اینکه چند سال بعد دوباره به مهندسی آبیاری روی آورم، مرکزی کامپیوتری را ایجاد کردم. وجود این پایگاه نظامی در منطقه دارای مزایایی برای طرح آبیاری بود، زیرا کارکنان کنترل ترافیک هوایی این پایگاه همیشه آماده بودند گزارش های مربوط به پیش بینی وضعیت جوی را در اختیار ما قرار دهند، و با استفاده از سیستم راداری پایگاه به ما اطلاع می دادند که در چه نقاطی احتمال وقوع بارندگی های شدید وجود خواهد داشت. با استفاده از این اطلاعات ما نیز تلاش می کردیم با استفاده بهینه از امکانات و منابع ناچیز خود از جمله پرسنل، تجهیزات و وسایل نقلیه به کالیبره کردن و تنظیم ایستگاه های اندازه گیری خود بپردازیم.

۱- کدخدای روستا چنین گفت که: "البته ما سه سال پیش تصمیم گرفتیم آب کمتری به محصولات خود بدهیم."



شکل ۱- تولید محصول خشک و رابطه آن با مقدار آب موجود

آبیاری چیست؟

”آبیاری عبارت است از تأمین مصنوعی آب جهت اهداف کشاورزی، توزیع سیستماتیک این آب در مزارع و زهکشی و هدایت آب‌های مازاد از مزارع به زهکش‌های طبیعی، البته پس از اینکه استفاده لازم از این آب در مزارع شده باشد (گزارش دولت در خصوص آبیاری فنی در هند شرقی هلند، ۱۹۳۰، مأخذ از ولوگتر، ۱۹۴۹). از آنجایی که باتوجه به تعریف فوق زهکشی نیز بخش لاینفکی از آبیاری محسوب می‌شود، ولی بحث خود را عمدتاً به آبیاری محدود می‌کنم.

در دهه ۱۹۶۰ همه ما در فشار زیادی قرار داشتیم تا طرح‌های آبیاری موجود را توسعه داده و نیز طرح‌های جدیدی را اجرا کنیم. این فعالیت‌های پرتلاش به دهه ۱۹۷۰ رسیده و در بعضی مناطق تا دهه ۱۹۸۰ نیز تداوم یافت. ما فرصت زیادی برای تفکر و تفحص در جزئیات را نداشته و کارهایی را انجام می‌دادیم که یا به ما آموزش داده شده بود، یا نسل‌های قبل از ما آن کارها را انجام داده بودند. من با مهندسین زیادی کار کرده بودم که عمدتاً از سه مرکز آموزش آبیاری قدیمی (دوران استعماری) فارغ‌التحصیل شده بودند.

می‌توان به طور کلی به شرح ذیل خلاصه نمود:

هدف طرح‌های مرکز آموزش سلطنتی عمدتاً در ارتباط با حل مسئله گرسنگی در شبه قاره هند و شامل توزیع آب در حد امکان به منظور بهبود شرایط برای مناطق دیم‌کاری و فاقد شرایط متوسط، استوار بود. البته مبانی این طرح‌ها دارای پیش‌شرط‌هایی از قبیل: سهولت در بهره‌برداری، نیاز به نیروی انسانی کم و تا حد امکان پایین بودن هزینه طرح می‌باشند. در این طرح‌ها، زهکشی از برنامه کار حذف گردیده بود. (بنابراین طبق تعریفی که قبلاً ارائه شد این مهندسين در واقع دیگر مهندسين آبیاری قلمداد نمی‌شدند). در این رابطه طرح‌هایی که از دهه ۱۹۵۰ به بعد به اجرا درآمد، اکنون مناطق وسیعی را تحت پوشش خود دارند. به عنوان مثال ۱۴ میلیون هکتار از اراضی پاکستان از آب رودخانه سند و بخشی از شاخه‌های فرعی آن در نزدیکی شبکه تغذیه می‌شوند.

مصرف آب در این طرح‌ها از کارآیی لازم برخوردار نبوده و به جز زمان انجام امور نگهداری در فصل سرما، آب تقریباً در تمام مدت بدون وقفه جریان دارد. لذا کشاورزان به آب نیاز داشته یا نداشته باشند، به ناچار مجبور به دریافت آب بودند.

علی‌رغم مسائل فوق، این طرح‌ها به علت توزیع به نسبت آب، خروجی‌های بدون دریچه در قطعات آبیاری و محدود بودن تعداد سازه‌های کنترلی و تنظیم‌کننده، هنگام اجرا و بهره‌برداری و نگهداری به طور نسبی از پایداری خوبی برخوردار هستند.

در کشور مغرب میزان بازنگی متغیر بوده و کمبود آب قابل ملاحظه است، طرح‌های اجرا شده توسط مهندسين فرانسوی در این کشور بیشتر به صورت آبیاری کامل انجام می‌شود. که در غیر این صورت معمولاً مشکلاتی جدی در تولید محصول به وجود می‌آید. مهندسين فرانسوی برای اینکه مقدار آب محدود موجود را به طور مفید و به سهولت توزیع کنند، تأسیسات تنظیم خودکار را در شبکه اصلی دریچه‌های آبگیر از نوع "بسته - باز" را ارائه نموده به طوری که در تحت شرایط متفاوت بهره‌برداری، مقدار معینی جریان را از خود عبور می‌دهند.

این سازه‌ها از استحکام کمتری برخوردار هستند (استاد آبیاری من این سازه‌ها را سازه‌های ساعت‌سازان می‌نامید) که نیازمند نگهداری دقیق‌تری می‌باشند، ولی این سازه‌ها برای شرایط بهره‌برداری مختلفی نیز استاندارد شده‌اند. طرح‌های آبیاری ممکن

جریان را از خود عبور می‌دهند.

این سازه‌ها از استحکام کمتری برخوردار هستند (استاد آبیاری من این سازه‌ها را سازه‌های ساعت‌سازان می‌نامید) که نیازمند نگهداری دقیق‌تری می‌باشند، ولی این سازه‌ها برای شرایط بهره‌برداری مختلفی نیز استاندارد شده‌اند. طرح‌های آبیاری ممکن است سطح وسیعی از اراضی را تحت پوشش خود داشته باشند ولی نواحی کوچک به طور مجزا و به وسیله منبع آب خاصی آبیاری می‌شوند.

مهندسین هلندی عمدتاً در منطقه‌ای که اکنون اندونزی می‌باشد، فعالیت داشته و گاهی به کشورهای دیگر می‌رفتند، نظیر (Homan Van der Heijden) که در سال ۱۹۰۲ اولین مدیرعامل اداره آبیاری سلطنتی فعلی در تایلند شد، ترکیبی از دو روش فوق را دنبال کردند. مثال خوبی که در این مورد وجود دارد سازه خروجی ابداعی شخصی به نام است که در حدود سال ۱۹۳۰ بلوک سقفی را جایگزین کرد که جریان‌های شدید آب در سازه تنظیمی بدون دریچه را از مرکز آموزش سلطنتی محدود می‌کرد تا بتواند به طور دستی جریان‌های آب شبکه را تنظیم کرده و بعداً به صورت دقیق‌تری کنترل شود. وجود پرسنلی با سازماندهی مطلوب باعث شد تا بهره‌برداری و طراحی‌های جامع‌تر و بهینه‌تری ارائه شود. فلسفه کار ما تلاش زیاد برای رفع نقائص کار و نیز عدم الزام به رعایت الگوهای ثابت و فاقد انعطاف قبلی بود. البته این مسئله مربوط به اواسط دهه ۱۹۲۰ تا اواخر دهه ۱۹۴۰ بود (و بسیار جالب بود که در اوایل دهه ۱۹۶۰ تحت نظر "De Gruyter" کارکنیم!).

کشور آمریکا در مرحله مقدماتی تصمیم گرفته بود تا مجرب‌ترین مهندسین خود را مأمور تهیه کتاب‌های راهنمای طراحی کانال‌ها و سازه‌های تنظیم‌کننده آب کند که گرچه برای مواردی همچون اندونزی مناسب نبود و لذا گاهی اوقات طراحی مربوطه خیلی دست بالاتر از وضعیت واقعی بود ولی باعث آشنایی بهتر همکاران کم‌تجربه‌تر با کارها شده تا بتوانند بدون به مخاطره انداختن طرح‌ها آنها را به اجرا درآورده و مورد بهره‌برداری قرار دهند. این کتاب‌های راهنما برای انجام مطالعات، طراحی و بهره‌برداری بوده و توسط اداره عمران و احیای اراضی آمریکا (USBR) انتشار یافته و اکنون کاملاً شناخته شده می‌باشند. مصرف آب البته خیلی مطلوب نبوده و میزان محصول‌دهی پایین است، ولی از آنجایی که سطح وسیعی از اراضی قبلاً و اکنون برای توسعه قابل استفاده و در دسترس

است افزایش محصول چشم‌گیری در شرایط واقعی به عرصه ظهور رسید. بعضی از سازه‌های تنظیم‌کننده آب بسیار کاربردی بوده و در قالب استاندارد (USBR) می‌باشند. به عنوان مثال، ترکیب تنظیم‌کننده‌های سرریزدار و دریچه‌دار از این نوع می‌باشند. ولی از طرف دیگر، همکاران آمریکایی می‌دانند که چگونه کار را برای بهره‌بردارهای این سیستم‌ها مشکل‌کنند، نظیر اصرار و پافشاری بر استفاده از دریچه روزنه‌ای، که همکار من آقای (Meijer) آنها را دریچه‌های پر دردسر می‌نامد، و نیازمند تنظیم برای تأمین آب مورد نیاز می‌باشد (که البته هنوز هم یکی از عوامل عدم یکنواختی تراز آب بالادست در کانال تغذیه‌کننده است).

پس از اینکه طراحی مطابق با یکی از این روش‌ها اجرا می‌گردید، تجربه زیادی در خلال عملیات بهره‌برداری کسب گردیده و هریک از مراکز آموزش آبیاری فوق کاملاً مطمئن بود که بهترین روش ممکن را به کار برده است. البته این واقعیتی بود، زیرا مهندسین، مسئولان بهره‌برداری و کشاورزان، فعالیت‌های مختلف خود را بهینه کرده و خود را با شرایط موجود تطبیق می‌دادند. ولی هم‌زمان با این موضوع بسیاری از مهندسین آنچه اکنون ما تحت عنوان "معیارهای طراحی" می‌شناسیم و مبنای طراحی و برنامه‌ریزی را تشکیل می‌داد به فراموشی سپرده بودند. مقرر بود که تمامی روند طراحی و بهره‌برداری بر اساس مقررات، دستورالعمل‌ها و استانداردهای تجربی و کاملاً مطابق با شرایط اقتصادی اجتماعی زمانی و مکانی تنظیم شود.

همان‌طور که جوامع دائماً در معرض تغییر و تحولات می‌باشند، امور کشاورزی نیز فعالیت‌های غیرفعال محسوب نمی‌شود. نوع محصولات دائماً تغییر می‌کند، ابزارهای کنترل سطح آب تغییر می‌کنند، مانند آنچه در مورد انواع جدید محصولات تولیدی طی روند "انقلاب سبز" پدید آمد. این محصولات در مقابل کمبود آب و عمق سیلاب بسیار حساس‌تر از انواع سنتی می‌باشند. هم‌چنین این مطلب که (از دید عامه) محصولات سنتی که سابق کشت می‌شدند دارای طعم و کیفیت بهتری نسبت به محصولات جدید هستند حداقل از نظر اقتصاددانان در مقایسه با میزان کمیت و حجم تولید انبوه محصولات در واریته‌های جدید از اهمیت کمتری برخوردار است (به زعم آنها حجم بالاتر محصول

- تازه استقلال یافته و از نظر نیروی متخصص در مضيقه.

- فاقد تجربیات قبلی در زمینه آبیاری.

- دارای تجارب متفاوت در زمینه آبیاری.

- دارای مراکز آموزش آبیاری متفاوت یا اصولاً فاقد هرگونه مراکز آموزش آبیاری.

در این میان مشاور یا کارفرما نسبت به معیارهای طراحی ارائه شده، آگاهی کامل نداشته و یا این معیارها با توجه به وضعیت محلی موجود طراحی نشده بودند. اولین پروژه آبیاری در یکی از کشورهای جنوب شرقی آسیا را که محصول آن برنج بود، را به خاطر می‌آورم که در آنجا سرمایه‌گذاران در این کار چگونه استفاده از سازه‌های پیچیده کنترل آب را تجویز می‌کردند. سازمانی که در آن زمان فقط با سدسازی آشنا بود، می‌بایستی بهره‌برداری از این تأسیسات و تحویل آب به ابتدای شبکه درجه ۳ را انجام دهد و پس از آن "کشاورزان می‌توانستند آب را برای آبیاری مزارعشان توزیع کنند". آبیاری در سطح مزرعه هنوز در آن موقع پیش‌بینی نشده بود.

حالت دیگر این بود که، معیارهای طراحی که مشاور به کارفرما ارائه می‌داد، برای کارفرما قابل فهم نبود و یا کارفرما با معیارهای دیگری آشنا بود. هم‌چنین حالت دیگر این بود که چون مهندس مشاور فلسفه طراحی اولیه (اصلی) را فراموش و یا به طور کل از آن اطلاع نداشت. سازه‌هایی را که از لحاظ هیدرولیکی نامناسب بودند برای شبکه توصیه می‌کرد. سرمایه‌گذاران معمولاً تعجیل می‌کنند که پولشان زودتر هزینه شود (که این کار "پیشرفت مالی پروژه" نامیده می‌شود) لذا حتی چنانچه مهندس مشاور نیز به این کار راغب باشد، فرصت کافی برای فکر کردن و تطبیق خود و طرح مربوطه با شرایط محلی پروژه را نخواهد داشت.

در مواردی مهندس مشاور مجبور بود طرح خود را با ملاحظات اقتصادی و تأمین منابع مالی تطبیق دهد، مانند موردی که من مجبور شدم کل اجرای شبکه زهکشی را متوقف سازم (این کار در هلند، گناه نابخشودنی است). ولی پس از انطباق طرح بر اصول اقتصاد مهندسی و استفاده از آمار و اطلاعات بهنگام شده و تأثیرات سیلاب بر کاهش تولید محصولات، طرح مزبور مورد توجه قرار گرفت.

به هر حال در این میان مهندس مشاور حداکثر تلاش خود را به عمل می‌آورد، آنچه

می دانست یا آنچه از او خواسته شده بود، به خوبی انجام می داد و بعد به پروژه دیگری می رفت. در بسیاری از موارد طرحی را که پشت سر می گذاشت از لحاظ بهره برداری و نگهداری دارای مشکلاتی بوده و لذا فرصتی برای شناخت و رفع این نواقص را نداشت. از طرفی کشورهای تازه استقلال یافته اصرار دارند مهندسین خارجی کشورشان را ترک کرده و اهالی بومی بهره برداری از طرح ها را به عهده گرفته و خارجی ها در کارهایشان مداخله نکنند. در نتیجه مهندسین مشاور نمی توانستند از اشتباهات طراحی و اجرایی خود تجربه لازم را کسب نمایند. البته پس از گذشت اندک زمانی دوباره از این مهندسین دعوت می شد تا به این کشورها بروند و کارهای قبلی را ترمیم کرده و یا به توسعه آنها پردازند، زیرا چنین ادعا می شد که اجرای طرح های مربوطه آن طور که انتظار می رفت نتیجه لازم را نداده است. ولی در این زمان این مهندسین مشاور دیگر آن مهندسینی نبودند که در آغاز کار طرح را ارائه داده بودند، و به احتمال زیاد تجاربی متفاوت با آنچه "مرکز آموزش آبیاری" قبلاً توصیه کرده بود، داشتند. ولی به هر حال پس از صرف انرژی و وقت در می یافتیم که طراح چه کسی بوده و شیوه طراحی چگونه بوده است.

موضوع دیگری که در تمام طرح های جدید یا توسعه یافته مشاهده می گردد، کشاورزان می باشند. همان طور که قبلاً و در ابتدا نیز اشاره گردید، کشاورزان آب را تلف می کنند زیرا برخی از آنها چنین تصور می کنند که "چون آب برای گیاهان امری حیاتی است لذا هرچه به آنها بیشتر آب داده شود نتیجه اش بهتر خواهد شد" (این کشاورزان از موارد عنوان شده در شکل شماره ۱ اطلاعی ندارند). به هر حال کشاورزان از تمامی اهداف احداث یک شبکه آبیاری که به معنای داشتن سازه های متشکل از کانال های مناسب و پاکیزه است اطلاعی ندارند. برای حل مسئله عدم کارایی در مصرف آب، فعالیت های قابل ملاحظه ای در دهه ۱۹۷۰ به منظور بهبود عملیات آبیاری در سطح مزرعه و توزیع آب در قطعات اراضی زراعی کشاورزان و افزایش راندمان آبیاری آغاز گردید. هم چنین این فعالیت ها باعث می شد تا کشاورزان قسمت بیشتری از کارهای نگهداری از شبکه را بر عهده گیرند، هرچند اعتبارات مربوط به این امور (نگهداری) حتی در صورت اختصاص یافتن، در بسیاری اوقات به موقع تأمین نمی شد و یا اصلاً در کل انجام نمی گرفت.

البته نتایج این فعالیت‌ها همیشه نیز درخشان نبود، زیرا مدتی می‌گذشت تا متوجه شویم مشکل دیگری نیز وجود دارد، این مشکل مربوط به "محل فصل مشترک" اراضی بود. یعنی محلی که اراضی مزروعی کشاورزان باید آب را از شبکه اصلی دریافت می‌نمود. در بسیاری از مواقع آب به موقع یا به مقدار لازم و یا اصلاً نمی‌رسید. شاید دلیل این امر آن بود که بهره‌برداران شبکه تصمیم گرفته بودند که شبکه‌ای را که دیگر قابل بهره‌برداری نبود به حال خود رها نمایند. گاهی، اهالی ساکن در مناطق بالادست بیشتر از سهمیه تعیین شده خود آب برداشت می‌کردند. گاهی طراحی شبکه از ابتدا به طور صحیح انجام نشده و یا دستورالعمل‌های بهره‌برداری نادرست یا کاملاً واضح نبوده است (مأخذ شماره ۴). گرچه بسیاری از بهره‌برداران در نهایت شبکه را به کار می‌انداختند، ولی بعد مشخص می‌شد که طرح‌های مختلف به طور روزافزونی مطابق با آنچه در طراحی پیش‌بینی شده بود اجرا نمی‌شد و یا مطابق با دستورالعمل‌های ارائه شده مورد بهره‌برداری قرار نمی‌گرفت.

هم‌چنین مشاهده شد که کشاورزان، و عمدتاً آنهایی که در مناطق پایین دست‌تر شبکه‌های آبیاری قرار داشتند، اقدام به اجرای قانون به دست خودشان نمودند، بدین معنا که زارع به بهره‌برداری از سازه‌ها و انحراف آب پرداخته، عملیات نگهداری از کانال‌ها را نادیده گرفته و هزینه‌های مربوط به آب را پرداخت نمی‌کردند (البته آبی که هرگز دریافت نمی‌کردند). وضعیت طرح‌های آبیاری ما کم‌کم چیزی شبیه به وضعیت ارتش در زمان جنگ بین‌الملل اول گردید که:

"پیاده نظام دستورات را متوجه نمی‌شود، سواره نظام از اجرای دستورات سرپیچی می‌کند و توپخانه نیز هرکاری دلش می‌خواهد انجام می‌دهد."

در اینجا می‌توان شباهت زیادی بین عملکرد بهره‌برداران و یا کشاورزان و نیروی توپخانه در جنگ ملاحظه نمود. من نیز دو سال قبل از آنکه آموزش‌های مهندسی را بگذرانم در دوره خدمت از اعضای توپخانه بوم و لذا این شباهت بین وضعیت عملکرد بهره‌برداران شبکه‌های آبیاری و کشاورزان، و مثال نیروی توپخانه را کاملاً متوجه می‌شوم. (با این حال در مورد مهندسين آبیاری آینده چنانچه آنها قسمتی از خدمت خود را در بخش "مهندسی سلطنتی" گذرانده و در اکتشاف و استخراج از معادن آموزش ببینند به نظر می‌رسد که این روزها سابقه مفیدتری برای استخدام بعدی آنها به حساب آید).

هم‌چنین مسئله دیگری نیز در ارتباط با "فصل مشترک" وظایف و تخصص مهندسين عمران و کشاورزی وجود دارد. این دو گروه از مهندسين وظایفشان با یکدیگر تفاوت دارد. آنها در مراکزی متفاوت از یکدیگر آموزش می‌بینند و در هلند حتی تحت وزارتخانه‌های متفاوتی کار می‌کنند. بعداً هم ترجیحاً همیشه جدا از هم به کار خود ادامه می‌دهند. حتی در بعضی از کشورها دروس مهندسی عمران در مهندسی کشاورزی تدریس نمی‌شود و به دانشجویان رشته عمران در مهندسی آبیاری نیز دروسی همچون مکانیک خاک و خاک‌شناسی کشاورزی آموزش داده نمی‌شود (درس خاک‌شناسی با درس مکانیک خاک که جزء اصلی دروس مهندسی عمران است، تفاوت دارد).

مهندسين عمران دستورات عمل‌هایی را طراحی و ارائه می‌دهند که در ارتباط با چگونگی بهره‌برداری از تأسیسات آبی، جهت اهداف آبیاری و زهکشی است، در حالی که مهندسين کشاورزی باید به امور مرتبط با کشاورزان بپردازند. این روالی است که در گذشته نیز کمابیش به همین شکل بوده و بهتر است از این به بعد نیز به همین طریق ادامه یابد، این روال مطابق با روال سنتی و رایج است.

مشکلاتی را که در ارتباط با به امانت گرفتن تعدادی بولدوزر و اسکرپور داشتیم به خاطر می‌آورم. ما این ماشین‌آلات را از کارگاه احداث کانال اصلی قرض گرفته بودیم تا عملیات تسطیح یک مزرعه را سرعت داده و به انجام رسانیم. البته احجام خاکی که قرار بود جابجا شود خیلی زیاد نبود چون در غیراین صورت هزینه قابل توجهی باید بابت اجرای این عملیات پرداخت می‌شد. عمق خاک زراعی اجازه نمی‌داد که جابه‌جایی خاک زیاد باشد. مسؤل کارگاه که مهندس عمران بود و رانندگان ماشین‌آلات، این کار را کاری آسان می‌دانستند که می‌توان آن را به سرعت به انجام رساند. این کار عبارت بود از جابه‌جایی ۱۵۰ متر مکعب خاک در هکتار برای یک قطعه زمین به وسعت ۲۰ هکتار، که متوسط جابه‌جایی خاک ۲۵ متر می‌شود. ولی آنها با کمال تعجب مشاهده کردند که اجازه ندارند به سرعت زمین را کنده و پس از بادگیری اسکرپور آن را در محلی نزدیک پخش نموده و سپس گودال عمیق ایجاد شده را با خاک‌های اطراف تسطیح نمایند. آنها مجبور بودند که خیلی دقیق یک لایه نازک از خاک زراعی را کنار زده و پس از حمل خاک مجدداً خاک مزبور را پخش نمایند.

آنها پس از چند ساعت کار کردن با ناراحتی دست از کار کشیدند زیرا از نظر آنها اسم این کار خاک برداری نبود. ما هم از رفتن آنها شادمان شده و با وسایل موجود (گاومیش و تخته‌های چوبی) کار را ادامه دادیم. این موضوع در واقع دو دیدگاه مختلف را ترسیم می‌کرد.

البته تمام این موارد مشکلات اجتماعی می‌باشند نه مشکلات طراحی. در نتیجه علاوه بر قشر مهندسين، بهره‌برداران، کشاورزان، سرمایه‌گذاران و قشر جامعه‌شناسان نیز به این اقتضای اضافه شد. متأسفانه آنها در ابتدای امر تقریباً تمام تلاش و وقت خود را متوجه کشاورزان کردند. البته این مسئله کاملاً قابل درک است زیرا به نظر می‌رسید که تمام مشکلات مربوط به این قشر باشد. مشکلاتی نظیر عدم سازماندهی کشاورزان - برخلاف بخش‌های دولتی که معمولاً قسمت‌های اصلی شبکه‌ها را اداره می‌کنند - و اینکه تصور می‌شد کشاورزان عموماً قشری ستم‌دیده و مستضعف هستند که قشر مهندسين نیز با آنها به خوبی رفتار نمی‌کند.

علی‌رغم اینکه مطالعات جالبی توسط جامعه‌شناسان انجام شد ولی طولی نکشید که به این نتیجه رسیدند که سازماندهی کشاورزان فقط قسمتی از مشکلات موجود را حل خواهد کرد و برای اینکه شبکه‌های آبیاری واقعاً کارآیی داشته باشند لازم است سازمان‌های آبیاری نیز تجدید سازماندهی شوند. بنابراین بالاخره مهندس مسؤل آبیاری نیز که تا کنون بار سنگین بهره‌برداری از شبکه‌های خارج از رده (در مقایسه با مقتضیات امروزی) را بر عهده داشت و دائماً وقت خود را در دادگاه به دفاع از تصمیماتش می‌گذراند (در مقابل اتهاماتی که از طرف کشاورزان که اکنون به هر حال بهتر سازماندهی شده و جار جنجالی‌تر شده بودند)، فرصتی پیدا شده بود تا به این مهندس آبیاری نیز توجهی شود. دوره‌های مدیریتی که اکنون برقرار شده به مهندس آبیاری کمک می‌کند تا شبکه تحت پوشش خود را به طور مؤثرتری راهبری نماید.

آخرین ایده‌ای که در حال حاضر مطرح می‌باشد موضوع خصوصی سازی است. اکنون که ما به طور واقع در منزلگاه اول هستیم این مسئله باعث می‌شود بتوانیم پیشرفت‌های احتمالی در آینده را پیش‌بینی نماییم زیرا تاریخ معمولاً پس از چندی دوباره تکرار خواهد شد. در اواخر دهه ۱۷۹۰ دولت هلند مالکیت شرکت خصوصی و ورشکسته، کمپانی

متحد هند شرقی (VOC) را برعهده گرفت که شامل تمام بدهی‌ها و تمام منطقه‌ای که اکنون اندونزی نامیده می‌شود، بود. دولت‌های دیگر نیز در خلال دوپست سال گذشته مجبور شدند کمابیش چنین اقداماتی را انجام دهند. ولی امروزه بعضی از این دولت‌ها خود به کام ورشکستگی افتاده‌اند یا به هر حال دیگر خواهان آن نیستند که اموری غیراقتصادی (فاقد صرفه اقتصادی) همچون اجرای طرح‌های آبیاری را عهده‌دار شوند. لذا اکنون این‌گونه امور به سرمایه‌گذاران خصوصی واگذار می‌شود (یا در بهترین حالت به اشخاص حقوقی مردمی و غیردولتی واگذار می‌گردد). ولی اینکه در دوپست سال آینده چه خواهد شد، کسی اطلاع ندارد.

اجازه دهید برای چند لحظه از بحث طرح‌های آبیاری و مسائل آن خارج شده و به پیشرفت‌های قابل توجهی که در طول چهل سال گذشته در زمینه شغلی ما به وجود آمده بپردازیم:

موضوع اصلی ورود به دنیای کامپیوتر در عصر حاضر است. خط‌کش‌های محاسباتی و ماشین حساب‌های مکانیکی مربوط به دوره اوایل دهه ۱۹۶۰ اکنون به سرعت جای خود را به ماشین حساب‌های برقی و کامپیوترهای واقعی و بالاخره یک دهه بعد جای خود را به ماشین حساب‌های الکترونیکی دستی دادند. این ماشین حساب‌ها بسیار مثرتر واقع شدند زیرا می‌توانستند محاسبات بسیار طاقت‌فرسایی را در زمانی اندک انجام دهند. انجام چنین محاسباتی از دست شخص دیگری ساخته نبود زیرا: اولاً پرسنلی که بتواند چنین حجم کاری را انجام دهد موجود نبود، چنین مواردی را هنوز می‌توان در بسیاری از ادارات مشاهده کرد، ثانیاً پرسنلی مجرب که بتواند این‌گونه محاسبات را انجام دهند یا در کارهای اداری (تشکیلاتی) که آن را امور کوچک "مدیریتی" می‌نامیم و یا در شرکت‌های خصوصی مشغول کار هستند وجود نداشتند. ولی مهم‌تر این است که این ماشین حساب‌ها و لزوم توسعه نرم‌افزاری ما را وادار ساخت تا به اصول اساسی بازگشته و در برخورد با این مسئله تجدیدنظر کنیم. این خود باعث شد تا بتوانیم هم‌زمان روش‌های جدیدتری را ابداع نماییم. در این ارتباط اولین پردازشگری که استفاده کردیم به خاطر می‌آورم: زبان برنامه‌نویسی نوشته شده جهت واری واری روزانه حساب‌های بانکی بود که البته قادر به اعمالی همچون جمع و تفریق که به تبع آن ضرب و تقسیم را نیز شامل می‌شد بود. حتی

شخصی قبلاً توانسته بود عامل به توان رساندن اعداد را نیز به آن اضافه کند (البته در صورتی که توان مربوطه عددی صحیح باشد). ولی البته این ماشین‌ها هنوز چیزی در خصوص سینوس و کسینوس، جذر و ریشه اعداد نمی‌دانستند چه رسد به اعمالی همچون لگاریتم و سایر توابع. هم‌چنین این ماشین‌ها قادر به محاسبه اعداد صحیح بزرگ‌تر از ۲ به توان ۱۵، نبودند. بنابراین ما دستورالعمل‌های روزمره مورد نیاز را به صورت پیش‌نویس نوشتیم و حتی آنهایی را که در ابتدا کدهای غلطی به آنها داده شده بود را تغییر دادیم. کتاب دستی توابع ریاضی از انتشارات دانشگاه MIT یک کتاب بسیار مفید تکمیل‌کننده ریاضیات محضی بود که در دوره مهندسی آموخته بودیم.

بنابراین ما از حالت محاسبه با توابع ریاضی به سمت آنالیز عددی، از راه‌حل‌های قیاسی به راه‌حل‌های رقمی (دیجیتالی)، و از یادداشت‌های صحرائی نوشته شده در پشت کاغذهای سیگار به یادداشت‌های وارد شده به کامپیوترهای قابل حمل تغییر وضعیت داده بودیم. هم‌چنین از زمانی که جداول و نمودارها را به طور دستی ترسیم می‌کردیم تا موقعی که کامپیوترهای شخصی سازگار با سیستم IBM به بازار آمد و نمودارها به صورت کامپیوتری و جالب ارائه شد، قابل توجه است. افرادی که علاقه زیادی به استفاده از این کامپیوترها دارند بالاخره توانستند نتایج آنچه ارائه می‌دادند سریعاً در کامپیوترهای خود مشاهده نمایند، هرچند این روند حدود یک دهه به طول انجامید.

ما از طریق این کامپیوترها بین عدد صفر "0" و حرف او "o" تمایز قائل شدیم، چرا که دستگاه کامپیوتر حرف "o" را به عنوان یک عدد از ما نمی‌پذیرد. زمانی که در یک سیستم دودویی (binery) یا EBCD کار می‌کنیم بعضی از ما حتی خیلی دیرتر از موعد اصلی این مطلب را کشف کردند که ریشه سیستم شماره‌های ما همان عدد صفر "0" و اعداد از صفر "0" تا "9" هستند و نه از ۱ تا ۱۰! منظورم از "خیلی دیرتر از موعد اصلی" این بود که این سیستم اعداد حدود سال ۵۰۰ میلادی در هندوستان اختراع شده بود و دانشمندان (و مهندسی؟) عرب نیز از سال ۷۰۰ میلادی به بعد این سیستم اعداد را مورد استفاده قرار دادند. سپس این سیستم اعداد توسط فیوناچی (Fibonacci) در سال ۱۲۰۲ میلادی به قاره اروپا معرفی شد (برنستاین، ۱۹۹۶، Bernstein). من در جمله بالا گفتم "بعضی از ما"، زیرا شرکت‌های سازنده تلفن، به جز شرکت سوئدی، هنوز از این مطلب اطلاع

ندارند. هم‌چنان‌که شرکت‌های سازنده دستگاه‌های الکترونیکی که سیستم‌های کنترل از راه دور تلویزیون و ویدئو را می‌سازند شمارش اعداد را با دست‌های خود انجام داده و اعداد را از ۱ تا ۱۰ می‌شمارند. ولی خوشبختانه حداقل اعداد نمایش داده شده روی ماشین حساب‌ها و نیز روی دکمه‌های صفحه کلید کامپیوترها، اعداد از صفر تا ۹ می‌باشند. در زمینه هیدرولیک نیز ما واقعیت‌هایی را دریافته‌ایم. البته اندازه‌گیری مقدار جریان آب رودخانه‌هایی که در دشت‌های مسطح و هموار جاری هستند کار دشواری نیست. هم‌چنین توزیع سرعت آب در کانال‌های مصنوعی آزمایشگاهی را می‌توان به وسیله فرمول‌های ساده ریاضی مانند معادلات سهمی و توابع نمایی محاسبه نمود. ولی متأسفانه بسیاری از رودخانه‌های دیگر دارای جریان‌های آب یکنواخت و قابل پیش‌بینی نیستند. این‌گونه جریان‌های رودخانه‌ای با قدرتی سهمگین به صورت جریان‌های فوق بحرانی از کوه‌ها به پایین حرکت می‌کنند. این رودخانه‌ها هم‌چنین دارای بسترهای ناهموار و متغیری بوده که مملو از سنگ‌های غلتان می‌باشد، ضمن اینکه رسوبات گل و لای زیادتری با خود حمل می‌کنند که باعث گرفتگی دهانه ورودی چاهک‌های اندازه‌گیری سطح آب شده و گاهی تمام چاهک از مواد رسوبی پر می‌شود.

لذا در اینجا نمی‌توان با استفاده از روش سه نقطه دبی آب را محاسبه نمود. بندهایی که به صورت سرریزهای ثابت در این‌گونه رودخانه‌ها احداث می‌شوند، نمی‌توانند کار اندازه‌گیری دبی آب را به درستی انجام دهند. ضمن این تجربیات ثابت شد که این سرریزهای ثابت در شرایط جریان‌های فوق‌الذکر به صورت سرریزهای لبه‌تیز و در مورد آبشارها شبیه یک پاشنه عمل می‌کنند. البته فرمول خاصی نیز برای دبی آبشارها وجود نداشت! بنابراین ما استانداردهای جدیدی را برای محاسبه مطمئن دبی آب ارائه نمودیم. بدین ترتیب توانستیم مسئله اندازه‌گیری جریان‌های فوق بحرانی در رودخانه‌ها را توسط ایستگاه‌های اندازه‌گیری حل کنیم - و این راه حل چیزی نبود جز اینکه ابتدا جریان آب رودخانه را به حالت زیربحرانی در آوریم.

اکنون به کمک محاسبات عددی می‌توانیم جریان رودخانه‌ها و کانال‌ها را تحت شرایط غیریکنواخت شبیه‌سازی کنیم که این خود گام مهمی به حساب می‌آید. زیرا همه ما می‌دانیم که بیشتر اوقات جریان در شبکه کانال‌ها یکنواخت نیست.

ما دریاچه‌ها را مرتباً یا حداقل هفته‌ای یک بار - تنظیم کرده و بسته به وسعت شبکه کانال‌ها، مدتی به طول می‌انجامد تا جریان آب دوباره به حالت یکنواخت (عادی) برگردد. انجام محاسبات مربوط به شرایط غیریکنواخت جریان آب پیچیده و وقت‌گیر بوده که در اینجا کامپیوتر به‌طور واقعی به کمک ما آمد:

با انجام هزاران محاسبه مختلف در مقاطع زمانی کوتاه و اجزاء کوتاه از طول مسیر کانال‌ها ما توانستیم بیش از پیش به ارقام صحیح مربوط به جریان و رقوم سطح آب در شبکه‌های خود نزدیک شویم (البته هنوز کلیه مسائل مربوط به شبیه‌سازی جریان آب از داخل سازه‌های تنظیم‌کننده حل نشده است ولی هم‌اکنون افراد زیادی مشغول کار و تحقیق در این خصوص هستند).

اینک ما با حقیقتی روبه‌رو شدیم: مطلب این بود که آن تصویری که ما در مورد هیدرولیک شبکه‌های خود داشتیم در عمل وجود خارجی نداشت (انتخاب ضرایب زبری)! بدتر از آن، اینکه بیشتر کانال‌ها به خاطر عدم نگهداری و مراقبت‌های صحیح فاقد کارایی لازم بودند و حجم آب هدایت شده کمتر از میزان مورد نظر بود. در نتیجه سطح آب در کانال‌های بالادست شبکه بالا آمده و باعث افزایش دبی آبیگرها بیش از مقدار پیش‌بینی شده می‌شود و نتیجتاً آب کمتری به منطقه پایین‌دست شبکه می‌رسید. مشکل نگهداری و مراقبت از شبکه‌ها هنوز هم وجود دارد ولی اکنون حداقل خیلی بهتر می‌دانیم چگونه آثار چنین مشکلی را (عدم نگهداری صحیح) ارزیابی و برطرف نماییم. دیگر بهانه‌ای تحت عنوان "مسئله را با واقعیت‌ها اشتباه نکنید" وجود ندارد.

اکنون نه فقط می‌توانیم روابط بارندگی - رواناب را شبیه‌سازی کنیم، بلکه حتی می‌توانیم شبکه‌های آبیاری که بهره‌برداری از آنها مشکل بوده یا به خوبی نگهداری نشده و نیز آثار عملکرد بهره‌برداران و کشاورزان را شبیه‌سازی نماییم. ("تمهیدات خود آنها" را شبیه‌سازی کنیم). و بالاخره اکنون قادریم به جای انجام کارهای آماری بر روی اطلاعات ورودی به کامپیوتر، اطلاعات سری زمانی خروجی از کامپیوتر، اطلاعات و تغییرات مربوطه را که واقعاً به آن علاقمندیم، تحلیل نماییم.

البته ناگفته نماند که در ارتباط با اطلاعات ورودی به کامپیوتر مشکل دیگری نیز خودنمایی کرد.

همگام با توسعه، ایجاد تغییر و تحول نیز ضرورت پیدا می‌کند. ولی تغییر موقعیت ایستگاه اندازه‌گیری، جابه‌جایی آن، تغییر روش‌های بهره‌برداری در یک شبکه یا زهکشی در یک منطقه، باعث ایجاد تغییراتی در ویژگی‌های سری اطلاعات مشاهده‌ای می‌گردد. در حالی که همکارهای پیشین ما - و ما نیز در شروع کار - مجبور بودیم با اطلاعاتی بسیار ناچیز یا به کلی فاقد اطلاعات، کار کنیم - اکنون در دریایی از اطلاعات غرق شده‌ایم که اغلب ناهمگون و غیرمتجانس می‌باشند. در این زمان همگون‌سازی (غربال نمودن) اطلاعات ضرورت یافت ولی روش‌های انجام این کار هنوز تکمیل نشده بود.

همگون‌سازی اطلاعات با توجه به نظر و قضاوت مهندسی انجام می‌شد، به این صورت که "وقتی آثار نقاط شکست در منحنی دوگانه قابل ملاحظه است ... آن وقت اقدامی انجام بده"، ولی بدون آنکه کلمه "قابل ملاحظه" تعریف شود. البته این عبارت کاملاً با گفته قدیمی در مورد هنر یک مهندس وفق داشت که می‌گفت "هنر یک مهندس در استنتاج کافی از اطلاعات ناکافی است". ولی در زمان حاضر این تعریف را باید به این صورت تغییر داد که "هنر یک مهندس عبارت است از: استنتاج نتایج درست از اطلاعاتی نه چندان درست!"

خوشبختانه ما توانستیم روش‌هایی را ابداع کنیم که اشتباهات مهم و نقاط منقطع را در سری اطلاعات ما برطرف سازد که این کار با استفاده از روش‌هایی که توسط همکاران ما در بخش‌های تولید و ساخت وسایل ارائه می‌شد انجام می‌گردید. اکنون ما قادریم حساسیت و اهمیت ایجاد نقاط شکست را در منحنی دوگانه دقیقاً توصیف کنیم.

هم‌زمان با این مسئله هم‌چنین دریافتیم که برای بررسی و چک کردن سری اطلاعات جداگانه و مجزا دیگر به این منحنی‌ها نیازی نخواهیم داشت.

بنابراین در طول ۴۰ سال گذشته ما به جای دیدن مردی که با چوبی در دست عمق آب را اندازه‌گیری می‌کرد، یک سنسور الکترونیکی را جایگزین کردیم، به جای مردی که با یک مولینه به داخل آب می‌رفت و با آن دبی و جریان آب را اندازه‌گیری می‌کرد یک سیستم داپلر جایگزین کردیم، به جای اپراتوری که مسؤل چرخاندن شیرفلکه دریچه‌های تنظیم آب بود، یک موتور برقی با کنترل از راه دور جایگزین شد، و بالاخره به جای ماشین‌های لندرور، ماشین‌های میتسویشی جایگزین گردید.

هم چنین وضعیت کشاورزان نیز ارتقاء پیدا کرد. در این خصوص یک کشاورز فرانسوی در پاسخ به شخصی از اهالی شهر که از وضعیت وی سؤال می‌کند چنین پاسخ می‌دهد که "باید بگویم؛ اوضاع بسیار خوب است، زیرا پدر بزرگم زمین را شخم می‌زد، پدرم کشاورز بود و اکنون من صاحب یک شرکت کشت و صنعت هستم".

اکنون به مبحث آبیاری باز می‌گردیم. ما از اینجا به کجا می‌رویم؟ ما اکنون ابزارهای بیشتر و بهتری برای تحلیل این مطلب داریم که ما داریم چه کار می‌کنیم یا چه کار می‌توانیم کنیم. ما به خوبی از این امر آگاه هستیم که آبیاری عامل مهمی در تولید مواد غذایی و مواد سلولزی بوده و خواهد بود. ما می‌دانیم که با توجه به این موضوع به تحولات تکنولوژیکی بسیاری نیازمندیم تا به تکنولوژی جدید کنترل آب دست یابیم. ولی ما از این مطلب نیز مطلعیم که منابع آب ما محدود بوده و مصرف‌کنندگان دیگر آب، به طور روز افزونی خواستار دریافت سهمیه آب خود هستند. یکی از روش‌های محدود کردن سهمیه آب البته بدون به مخاطره انداختن بازده کشاورزی، این است که به وضعیت آبیاری کشاورزان در روستایی در اوایل دهه ۱۹۶۰ برگردیم. یعنی آبیاری محصولات با مقدار آب کمتر (کم آبیاری). این کشاورزان که از لحاظ سهمیه آب در وضعیت ناامیدکننده‌ای قرار داشتند مقدار آب مصرفی برای محصولات خود را تا حد قابل ملاحظه‌ای کاهش دادند. ولی چنانچه ما دوباره نگاهی به رابطه بین تولید (محصول) ماده خشک و میزان آب موجود (شکل شماره ۲) بیندازیم ملاحظه خواهیم کرد با پذیرفتن کاهش نسبتاً کمی از تولید محصول، صرفه جویی قابل ملاحظه‌ای در مصرف آب می‌شود.

این موضوع ایجاب می‌کند که همکاران کارشناس کشاورزی ما دیگر به حداکثر تولید محصول (نقطه اوج نمودار محصول - مصرف آب) اصرار نورزیده و به جای آن با همکاری ما، مصرف آب را به حد مصرف بهینه (در اینجا وجود کارشناسان اقتصادی برای ارائه طریق لازم است) برسانند. چنانچه نیمی از مقدار آب صرفه جویی شده را (بحث تجربه پروژه اول من) برای توسعه سطح اراضی تحت آبیاری و نیز احتمالاً توسط افرادی که هیچ‌گونه دسترسی به آب نداشتند استفاده می‌شد. کل تولید محصول حتی افزایش نیز پیدا می‌کرد، که این غیر از منافع اجتماعی است که از این رهگذر حاصل می‌شود. هم چنین ممکن است لازم باشد در میزان مصرف دیگر منابع لازم برای تولید محصول از جمله

ازت، فسفر و پتاس نیز تغییراتی داده شود.

در شکل شماره ۲ "میزان کل آب موجود" ارائه شده است. مفهوم این شکل آن است که در بسیاری از کشورها از آب باران باید به نحو بهتری استفاده شود. بعضی اشخاص از موضوع مورد علاقه من مطلع هستند و آن راندمان آبیاری است. البته این موضوع اختصاصاً فقط مورد نظر من نیست. بلکه افراد زیادی هستند که دارای نقطه نظر ویژه‌ای نسبت به این موضوع هستند. برای کوتاه کردن سخن باید بگویم که عقیده من این است که به دلایل ذیل نمی‌توان از بیشتر شبکه‌های موجود به طور مؤثر و مفید بهره‌برداری کرد:

- طراحی این شبکه‌ها براساس میزان آب بیشتر از اندازه واقعی برآورد و طراحی شده (designed over) که باتوجه به بازده کلی آبیاری فصلی بوده نه بر اساس بازده دوره‌های حداکثر مصرف آب، لذا در بیشتر حالات بسیار بالاتر از مقدار واقعی است؛
- باتوجه به زیرساختار هیدرولیکی و کمبود افراد مجرب، مصرف مؤثرتر از آب موجود در بسیاری از طرح‌ها امکان‌پذیر نیست.

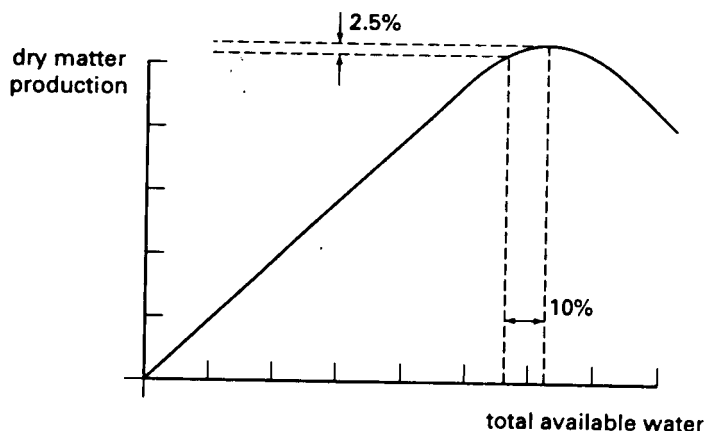
نتیجه منطقی این موضوع آن است که وقتی آب در دسترس است کشاورز سعی می‌کند با آبیاری بیش از اندازه احتمال ایجاد مشکل برای محصولات خود را که ممکن است در هنگام کم‌آبی پیش آید به حداقل برساند و دلیل این امر آن است که وی از زمان بعدی دریافت سهمیه آب خود بی‌اطلاع و نامطمئن است.

تحقیقات اخیر توسط مؤسسه IHE نشان می‌دهد که با استفاده از اطلاعات مربوط به احتمالات بارندگی روزانه در روزهای آتی، می‌توان تنظیم آب در فصول مرطوب را به نحوی انجام داد که بدون کاهش محصول تا میزان ۶۰٪ در مصرف آب صرفه‌جویی گردد. گرچه چنین نظریه‌ای که بر اساس آمار مختلف بود در ابتدای اجرای کار با شکست روبه‌رو شد ولی این به خاطر آن بود که زیرساختار هیدرولیکی و دستورالعمل‌های بهره‌برداری موجود با تجهیزات و امکانات مورد نیاز شبکه در شرایط بهره‌برداری جدید مطابقت نداشت.

بنابراین اکنون روشن است که تلاش‌های ما می‌باید در جهت تکمیل کردن اطلاعات موجود و ساختن ابزارهایی برای ادراک کامل‌تر روند کلی آبیاری و برنامه‌ریزی آبیاری متمرکز گردد، تا از این طریق از آب موجود حداکثر بهره‌برداری صورت پذیرد.

مطابقت نداشت.

بنابراین اکنون روشن است که تلاش‌های ما می‌باید در جهت تکمیل کردن اطلاعات موجود و ساختن ابزارهایی برای ادراک کامل‌تر روند کلی آبیاری و برنامه‌ریزی آبیاری متمرکز گردد؛ تا از این طریق از آب موجود حداکثر بهره‌برداری صورت پذیرد.



شکل شماره ۲: رابطه بین تولید ماده خشک و مقدار آب در دسترس

اکنون سؤال این است که عملکرد مؤسسه IHE در طول ۴۰ سال گذشته چه بوده است؟ به خصوص در مورد دوره‌های آموزش فنی حرفه‌ای توسعه اراضی و آب؟ پاسخ درست همین مطلبی است که در بالا بدان اشاره شد، یعنی تکمیل کردن اطلاعات و توسعه ابزار لازم جهت نیل به چنین هدفی.

این دوره‌های آموزش فنی از ابتدا یعنی وقتی که دوره بین‌المللی در مهندسی هیدرولیک در سال ۱۹۵۷ آغاز شد وجود داشت؛ ولی در آن موقع تحت عنوان دوره آموزش فنی احیای اراضی بود. این دوره از همان ابتدای شروع کار، جنبه‌های مهندسی عمران و کشاورزی را در هم ادغام کرد - شرکت‌کنندگان در این دوره آموزشی از هر دو رشته پذیرفته می‌شدند و با هم به مطالعه و حل مشکلات موجود می‌پرداختند. در ابتدا این دوره‌های آموزشی بیشتر بر جنبه انتقال تجربیات در هلند تأکید داشتند ولی به زودی بر طرزه آموزشی این دوره‌ها بر اساس مسائل و مشکلات آبیاری موجود در کشورهای

برنامه آموزشی این دوره‌ها بر اساس مسائل و مشکلات آبیاری موجود در کشورهای مربوط به شرکت‌کنندگان استوار گردید. البته درست است که تمام این مطالب "در مجموعه مهندسی عمران" - به طور بسیار زیبا و جالبی در بروشورهای مؤسسه IHE منعکس گردیده بود - ولی این دوره‌های آموزش فنی در نوع خود نیز منحصر به فرد بود. در این دوره‌های آموزشی مهندسین عمران با جنبه‌های مختلف کشاورزی، از جمله انواع خاک‌ها، محصولات کشاورزی، طراحی واحدهای درجه سوم شبکه‌ها و عملیات بهره‌برداری در مزارع آشنا می‌شوند. از طرف دیگر مهندسین کشاورزی نیز طی این دوره‌ها با مسائل هیدرولیک کانال‌ها، سازه‌ها، شبکه لوله‌ها و مکانیک خاک آشنا می‌شوند. البته بعضی اوقات چنین دیدگاهی به مذاق این مهندسین سازگار نمی‌آمد، به طوری که حتی روزی اعتصابی در این مورد از طرف دانشجویان دوره آموزشی داشتیم. ماجرا این بود که مهندسین عمران شرکت‌کننده در این دوره‌ها دیگر نمی‌خواستند در سخنرانی‌هایی که در خصوص طراحی واحدهای درجه سوم شبکه آبیاری برگزار می‌شد شرکت کنند و حتی توهین‌آمیزتر این که از انجام این طراحی‌ها نیز خودداری کردند. البته مدیرمسئول آنها مجبور شد آنها را دعوت به رعایت نظم و مقررات آموزشی کرده و به طور اکید از آنها خواست تا به مطالعه موضوع فوق بپردازند تا بدین وسیله مشکلاتی که در ارتباط با موارد مسائل "فصل مشترک" این دورشته فنی بود (عمران و کشاورزی) حل و فصل شود.

دوره آموزشی فنی حرفه‌ای مورد نظر دوره بین‌المللی توسعه آب و اراضی نامیده می‌شود. ابتدا ما قاطعانه با نام‌گذاری این دوره تحت عنوان "دوره مهندسی آبیاری" مخالفت کردیم تا بتوانیم احتمالاً شرکت‌کنندگان بیشتری را جهت شرکت در این دوره‌های آموزشی جلب کنیم، زیرا ممکن بود گاهی شرکت‌کنندگانی از جمله مهندسین ساختمانی اشتباهاً در این دوره‌ها شرکت کرده باشند.

در بسیاری از کشورها، مهندسی آبیاری در جهت جنبه‌های مختلف هیدرولیک و ساخت شبکه می‌باشد و به عنوان مثال در کتاب استانداردی (نشریه دولتی هند) در مورد آسیای جنوبی، آبیاری این طور تعریف شده است که.

"آبیاری عبارت است از روند مصنوعی رساندن آب به خاک جهت پرورش و تولید محصولات کشاورزی. آبیاری علم برنامه‌ریزی و طراحی شبکه‌های آبیاری است که

کم‌هزینه، اقتصادی و دارای کارایی و بازده مناسب بوده و با شرایط طبیعی منطقه نیز باید سازگاری داشته باشد. آبیاری فن کنترل و مهار کردن منابع مختلف آب است که از طریق احداث سدها، دریاچه‌ها، کانال‌ها و تأسیسات آبیگرها انجام می‌شود و بالاخره آب را به مزارع کشاورزی رسانده و توزیع می‌کند. مهندسی آبیاری همچنین شامل مطالعه و طراحی فعالیت‌های مربوط به کنترل رودخانه‌ها، زهکشی مناطق (اراضی) ماندابی و تولید برق با استفاده از نیروی آب می‌باشد (مأخذ شماره ۱۲).

البته ما تعریفی را که در نشریه دولت در سال ۱۹۳۰ انتشار یافت و در مورد آبیاری فنی در هند شرقی هلند بود و قبل از این نیز بدان اشاره شد را ترجیح می‌دهیم. دلیل این رجحان آن نیست که برای اجرا در مستعمره سابق ما نگاشته شده است بلکه بیشتر به این دلیل است که اعتقاد داریم این تعریف دیدگاه و نظریه جامعی را در خصوص آبیاری به ما ارائه می‌دهد.

همین موضوع در سمپوزیوم بخش کشاورزی بانک جهانی که در واشنگتن برگزار گردید مطرح شد (مأخذ شماره ۱۰). در این سمپوزیوم آقای ناور (Naor) در مورد نیروی انسانی آموزش دیده‌ای که برای بهره‌برداری از شبکه آبیاری لازم است سؤالی را مطرح کرد که آقای تیبور (Tibor) نیز چنین پاسخ داد:

”یکی از نقاط ضعفی که در روند بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری در هند (البته نه فقط در هند) شناخته شده، کمبود پرسنل آموزش دیده‌ای است که بتواند کارهای بهره‌برداری و نگهداری از شبکه‌های آبیاری را پس از پایان اجرای پروژه‌ها انجام دهند. بیشتر مهندسين آبیاری (هزاران نفر) در بخش دولتی را مهندسين عمران تشکیل می‌دهد و آنها فاقد آموزش‌های لازم در زمینه آبیاری مرتبط با کار خود هستند. انگیزه اصلی آنها کار کردن در مقطع اجرایی (ساخت) پروژه بوده و در صورتی که برای کار در مقطع بهره‌برداری از شبکه اعزام شوند، علاقه‌ای به این کار نداشته و آرزو می‌کنند که در اولین فرصت دوباره به کارهای اجرایی و ساخت برگردند. باتوجه به این موارد بانک جهانی دو نتیجه زیر را کسب کرده است:

- مقطع بهره‌برداری و نگهداری پروژه‌هایی که عملیات اجرایی آنها به اتمام رسیده از فعالیت‌های اجرایی (ساخت) مجزا شده و یک بخش توسعه منطقه عملیاتی جداگانه

برای این منظور اختصاص یابد؛

- لازم است مهندسين مدیریت آب و توسعه اراضی که زمینه فعالیتشان امور اجرایی (ساخت) نیست هرچه سریع تر آموزش های لازم را ببینند.

چنین دیدگاهی نسبت به "مهندسی آبیاری" قبلاً پی گیری شده و آموزش مهندسين بدون تأکید بر جنبه اجرایی (ساخت) توسط دوره های آموزشی بین المللی توسعه آب و اراضی در مؤسسه IHE برای مدت ۲۴ سال ادامه یافت، تا اینکه سمپوزیوم فوق الذکر برگزار گردید! (البته مؤسسه IHE نیازهای مهندسين ساختمان را نیز برآورده می سازد ولی این کار را در شاخه مطالعاتی جداگانه ای از دوره مهندسی هیدرولیک انجام می دهد).

مایه بسی خوشوقتی است که ملاحظه می شود دولت و بتنام اکنون سازمان های مربوط به توسعه آب و اراضی را در هم ادغام کرده است (و نیز تعداد زیادی از پرسنل آنها را جهت فراگیری آموزش های لازم در شاخه توسعه آب و اراضی به کلاس های فنی آموزشی مؤسسه IHE اعزام کرده است).

نشریه اکونومیست اخیراً چنین سؤال می کند "از نظر اقتصادی در روند توسعه به کجا می رویم". دوباره در حالی که مخاطبش بانک جهانی است (البته می تواند مؤسسه IHE نیز باشد) چنین می پرسد "... چرا اصلاً باید در این مورد اقتصادی (آبیاری) فعالیت کرد؟" البته کلمه "توسعه" در سؤال اول مفهومی فراتر از "توسعه" مربوط به عنوان "توسعه آب و اراضی" دارد. ولی باتوجه به اینکه مؤسسه IHE دوره آموزش فنی توسعه آب و اراضی را تحت نظر مرکز "همکاری های توسعه" در هلند اداره می کند، (لذا در اصل می شود شرکت در فعالیت های توسعه به توان ۲)، مفید خواهد بود که در این خصوص دیدگاه های کارشناسان امور اقتصادی را نیز با تجربیات و توقعات خود مقایسه و تطبیق نماییم.

سؤالی که پیش می آید این است که آیا در این خصوص نیاز به دوره های آموزشی می باشد؟ چنانچه پاسخ مثبت است در این صورت باید چه مطالبی، کجا و چگونه آموزش داده شود؟

آقای HORST در مورد مسئله دشوار نحوه آموزش آبیاری (در هلند) برای مهندسينی که باید بعداً در کشورهای خود (کشورهای در حال توسعه) مشغول کار شوند - یعنی جایی که این شرکت کنندگان در دوره های آموزش فنی حرفه ای از آنجا اعزام شده اند و باید

مجدداً جهت خدمت به کشورشان مراجعت کنند - چنین اظهار نظر می‌کند که تکنولوژی آبیاری در اروپا و آمریکا مبتنی بر لزوم کاهش نیروی انسانی در کارها و راندمان و توان اقتصادی است در حالی که این تکنولوژی در کشورهای در حال توسعه عمدتاً در جهت دسترسی همگانی و عادلانه آب، و مدیریت (حل) مناقشات ناشی از عدم دسترسی عادلانه به آب و عوامل اجتماعی از این قبیل می‌باشد. هورست با رئیس سابق دانشگاه اراسموس در روتردام هم عقیده است که اظهار داشته: "من ترجیح می‌دهم توصیه‌ای را برای الویت دادن به انجام مطالعه به صورت حرفه‌ای و خاص ارائه ندهم و فقط توصیه نمایم که انجام مطالعه باید به طور عمقی باشد و دانشجوی شرکت کننده در کلاس‌های آموزش فنی حرفه‌ای باید مطالب را به طور جامع فراگیرد".

هم‌زمان، نظریه ساکاروپولوس نیز ارائه گردید. وی در تجلیل خود از اقتصاد تحصیلات عالی در کشورهای در حال توسعه به این نتیجه رسید که راندمان برگشت سرمایه از تحصیلات دانشگاهی (یا سرمایه فیزیکی) در کشورهای در حال توسعه به طور متوسط ۹/۱۴٪ است ولی برگشت سرمایه پولی حدود ۸/۱۲٪ می‌باشد که این نشان‌دهنده آن است که برگشت سرمایه دانشگاه‌ها (سرمایه‌گذاری روی نیروی انسانی) بیشتر از برگشت سرمایه ماشین‌آلات (سرمایه‌گذاری روی تجهیزات و صنعت) است، یا حداقل با آن مساوی است. ولی ساکاروپولوس تأیید می‌کند که جنبه هزینه‌برداری اولی بیشتر از جنبه سودآوری آن جلب نظر می‌کند. ساکاروپولوس همانند فاستر که ۱۵ سال پیش از او به این مطلب رسیده بود دریافت که در موارد اقتصادی، آموزش فنی حرفه‌ای نباید در مؤسسات رسمی آموزشی ارائه شود.

فاستر در واقع می‌گفت که آموزش‌های همگانی - (عمومی) باید به عنوان پیش‌نیاز آموزش‌های فنی حرفه‌ای در نظر گرفته شود و این آموزش‌های فنی بیشتر باید در محل اجرای کار (و نه در کلاس‌های آموزشی) و به طور مؤثر ارائه شود. با این حال ساکاروپولوس به ما نمی‌گوید این کار چگونه انجام‌پذیر است.

تجرباتی که من شخصاً از آموزش در محل اجرای کار در پروژه‌ها یا در بخش‌های (مراکز) فنی دارم خیلی امیدوارکننده نیستند، چرا که با حجم انبوه کارهایی که افراد شرکت‌کننده در این گونه مراکز آموزشی دارند دیگر مجال برای آنها نمی‌ماند تا بتوانند

مطالب ارائه شده آموزشی را فراگیرند. هم‌چنین یافتن افراد با صلاحیت و شایسته‌ای که بدانند چگونه باید آموزش فنی را ارائه دهند، چه مطالبی را آموزش دهند، و نیز فرصت کافی برای این کار را داشته باشند مسئله‌ای است که حل کردن آن کار زیاد ساده‌ای نیست. مؤسسه IHE همیشه بر این مطلب صحه می‌گذارد که منافع ناملموس که ساکاروپولوس قادر به برآورد و محک زدن آنها نیست در مقایسه با منافع دیگر، منافع با ارزش تری محسوب می‌شوند. مثلاً قدرت اعتماد به نفسی که در اثر گذراندن دوره‌های آموزش فنی نصیب افراد شرکت‌کننده در این کلاس‌های بین‌المللی می‌شود در بسیاری از بخش‌های آبیاری کاملاً ملموس است. البته خود فارغ‌التحصیلان این کلاس‌های آموزشی نیز بر این نکته تأکید داشته‌اند به طوری که وقتی از آنها پرسیده می‌شود از شرکت در این کلاس‌های خارج از کشور چه چیزی بیش از همه برایتان مفید و مثمر ثمر بود، آنها مکرراً به مطلب فوق اشاره کرده‌اند (وقتی از آنها در مورد جالب‌ترین تجربیاتشان در طول دوره آموزشی خارج از کشور سؤال می‌شود آنها بدون استثناء مواردی همچون حل تمرینات، کارهای گروهی و سفرهای دسته‌جمعی را در صدر لیست بهترین تجربیاتشان عنوان می‌کنند).

نه فقط شرکت‌کنندگان در این دوره‌های آموزشی به این مطلب معترفند بلکه مدیران آنها و مهندسين مشاور، اعم از خارجی و داخلی نیز بر این مطلب صحه می‌گذارند. ممکن است شخصی بگوید این مطلب همان تأثیر دورانی است و همان‌طور که این روزها همه ما می‌دانیم استناد به منابع دورانی در کار برگ کامپیوتری (ضفحه گستر) ما مجاز نبوده و پیام خطا می‌دهد. در این مبحث این طور عنوان می‌شود که معمولاً بهترین مهندسين برای گذراندن دوره تکمیلی به خارج از کشور اعزام می‌شوند و لذا طبیعی است که آنها در کارشان دارای اعتماد به نفس باشند. البته همان‌طور که بسیاری از همکاران ما تصدیق خواهند کرد این مطلب فقط تا حدی صحت دارد. اولاً برنامه اختصاص بورسیه‌ها دارای یک مکانیسم خودکار برای تخصیص عضویت است که باتوجه به نیاز کشورها به آنها اختصاص داده می‌شود. ثانیاً ما مکرراً ملاحظه می‌کنیم که این منافع ناملموس دقیقاً همگام با شرکت‌کنندگان در این کلاس‌ها توسعه می‌یابند و این افراد در مقایسه با دیگران الزاماً برترین افراد نیستند.

با توجه به این که میزان بازدهی حاصل از آموزش مهندسين - که در حال حاضر نتایج

آن نامشهود نیست - در حد همان برگشت حاصل از سرمایه‌گذاری در موارد سخت‌افزاری است، لذا به نظر می‌رسد که بهتر است به همان شیوه‌ای که قبلاً پیشنهاد شد، به فعالیت خود ادامه دهیم: یعنی انجام مطالعه و کار در کلاس‌های آموزشی به طور عمیق و جامع. منظور از مطالعه عمیق این است که شرکت‌کننده در این کلاس‌ها کار را از سطح (یعنی از همان اصول اساسی و زیربنایی) شروع کرده و سپس در مرحله نهایی به آخرین پدیده‌ها و پیشرفت‌های انجام شده در زمینه آبیاری پردازد (رفتن به عمق مطالب). که نهایتاً برخی از آنها را به عنوان اهداف اصلی به هنگام مراجعت به کشور خود دنبال کند (یعنی شخص شرکت‌کننده در این کلاس‌ها با فراگرفتن مطالب ارائه شده، آنها را در قالب انتقال فن‌آوری به کشور خود انتقال می‌دهد).

نگرش جامع به مطالب نیز به این معناست که باید کلیه جوانب و احتمالات (امکانات) را حتی مواردی که از نظر کلی مقبول عامه نیست مورد تعمق و بررسی قرار داد. با این حال مسئله آموزش فنی حرفه‌ای افراد غیرمهندس هم چنان به قوت خود باقی است. آقای Segern این مسئله را ذیلاً شرح داده‌اند:

"... در پروژه‌ها مشاهده می‌کنیم که مهندسين آموزش دیده در رده بالا قرار دارند ولی در حد فاصل این مهندسين و کارگران عادی رده‌های فنی دیگری وجود ندارد و در واقع بین این دو قشر شکاف بزرگی وجود دارد. در حد فاصل این دو قشر جای اقشار دیگری هم چون ناظر، مباحث و تکنسین خالی می‌باشد در حالی که مسؤلیت اصلی اجرای کارها در واقع بر دوش همین اقشار است. از طرفی اعزام تعداد بی‌شماری از تکنسین‌ها به کشورهای غربی برای فراگیری دوره‌های فنی حرفه‌ای نیز عملاً امکان‌پذیر نیست. مسئله دانستن زبان خارجی نیز که در حال حاضر حتی برای افراد شرکت‌کننده در رده مهندس مشکل است برای این افراد تقریباً غیرقابل حل می‌باشد. یکی از راه‌های پرکردن فاصله موجود بین رده مهندس و رده کارگر این است که به شرکت‌کنندگان در کلاس‌های آموزشی در مورد نیاز به افراد آموزش دیده‌ای که باید فضای خالی بین این دوره فنی را پرکنند توضیحات و تأکیدهای لازم ارائه شود. این موضوع جنبه مثبتی است که تاکنون طی دوره‌های برگزار شده از آن غفلت شده است."

این نقل قول مربوط به سال ۱۹۷۴ است. اکنون ما در سال ۱۹۹۷ هستیم و این مشکل

هم‌چنان به قوت خود باقی است. جالب است بدانیم که همکاران ما در بخش هیدرولوژی و هواشناسی در مورد این مسئله کاری انجام داده‌اند. مؤسسه AGHRYMET، و مؤسسه کارائیب در هواشناسی و هیدرولوژی، نام دو موردی است که مؤسسه IHE در ارائه آموزش‌های فنی لازم به آنها تشریح مساعی داشته است. در مورد AGHRYMET از طریق انجام تمرین‌ها و تکالیف کوتاه‌مدت و در راستای پیشنهاد فوق‌الذکر حتی به وسیله دو نفر از افرادی که قبلاً در این کلاس‌ها در شاخه توسعه اراضی و آب آموزش دیده بودند موارد لازم فنی ارائه گردید. در مورد مؤسسه کارائیب، مؤسسه IHE از همان ابتدا نه فقط در تدریس و آموزش مطالب به دانشجویان کمک کرد بلکه در برگزاری و هدایت این دوره‌های آموزشی نیز به آنها کمک می‌کرد. ولی تلاش‌های اخیر در جهت اجرای همین روش برای پرسنل آبیاری مجدداً با شکست روبه‌رو شد.

باید تصدیق کرد که مسئله دانستن زبان خارجی در این دو مورد فوق وجود نداشت زیرا تمام شرکت‌کنندگان در این دوره دارای زبان مشترکی بودند. ولی باتوجه به تجربیات شخصی خودم می‌توانم با استناد ادعا کنم که دانستن زبان خارجی مسئله اصلی محسوب نمی‌شود.

اولین دوره‌هایی که به عنوان مهندس به زبان یونانی آموزش دادم را به خاطر دارم. زبان یونانی من علی‌رغم اینکه خیلی هم به آن مسلط نبودم به هر حال برای شنوندگان کلاس از انگلیسی قابل فهم‌تر بود - گرچه در آن موقع به زبان انگلیسی مسلط‌تر از زبان یونانی بودم. بسیاری از ما با مهندسين، دستیاران فنی آنها، پیمانکاران و مباشرانی که زبانشان با زبان ما متفاوت بوده ارتباط برقرار کرده‌ایم بدون آنکه به زبان آنها تکلم کرده باشیم.

در این مورد حتماً شما هم با من موافقید که وقتی دو طرف در خصوص موضوع مشترکی صحبت می‌کنند و نحوه عکس‌العمل‌ها برای طرفین قابل فهم است کمتر به مشکل خاصی در برقراری ارتباط و استنباط موضوع بر می‌خورند. برای نمونه در مورد ما می‌توان به موضوع آبیاری اشاره کرد که موضوع مشترک در گفتگوی طرفین محسوب می‌شود. برای ادراک بهتر این موضوع بهتر است در این جا به یکی از خاطراتم در مورد یک کشاورز سریلانکایی اشاره کنم. این کشاورز که سعی داشت مشکلات خود در ارتباط با کمبود آب را با زبان بی‌زبانی برای مهندسين آبیاری تشریح کند وقتی در نهایت موفق نشد

منظور خود را تفهیم کند با ناراحتی فریاد زد: "آقایان من (cusecw)^۱ نمی‌خواهم، من آب می‌خواهم!"

در واقع عمل به گفته این کشاورز باید سرلوحه وظایف ما باشد، یعنی تأمین و توزیع آب به مزارع و سپس تخلیه و زهکشی این آب‌ها. ضمن اینکه از این رهگذر حداکثر بهره و سوددهی حاصل گردد. این امر مهم و خطیری است که هدف ما طی ۴۰ سال آتی و سال‌های پس از آن خواهد بود.

۱ - (cusecs) این کلمه مخفف کلمات : cubic foot per seconds است که واحد اندازه‌گیری حجم جریان

آب برابر با یک فوت مکعب بر ثانیه است.

انتشارات کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

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

شماره ۲۴	معیارهای انتخاب سیستم‌های آبیاری
شماره ۲۵	فن سنجش از دور در آبیاری و زهکشی
شماره ۲۶	استفاده از آب‌های شور و لب‌شور برای آبیاری
شماره ۲۷	مجموعه مقالات همایش مشارکت کشاورزان در مدیریت شبکه‌های آبیاری
شماره ۲۸	مجموعه مقالات همایش جنبه‌های زیست محیطی استفاده از پساب‌ها در آبیاری
شماره ۲۹	فرهنگ آب و آبیاری سنتی
شماره ۳۰	مجموعه مقالات همایش ارزیابی عملکرد سیستم‌های آبیاری و زهکشی
شماره ۳۱	چاره آب در تاریخ فارس
شماره ۳۲	مجموعه مقالات همایش مدیریت استفاده از آب‌های شور و لب‌شور

*Financial Aspects
of
Water Management*

Edited by:

Paul van Hofwegen & Bart Schultz

*Iranian National Committee on
Irrigation & Drainage (IRNCID)*

Translated by:

Nader feuoizat

Tehran - Iran

2000

Financial Aspects
of
Water Management

Iranian National Committee on
Irrigation & Drainage (IRNCID)

ISBN:964-6668-12-7

شابک: ۹۶۴-۶۶۶۸-۱۲-۷

کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران
تهران، خیابان شهید دستگردی - خیابان شهید کارگزار - خیابان شهید
شهرساز، پلاک ۲۴ تلفن و نمابر: ۲۲۵۷۳۴۸

Financial Aspects of Water Management

Iranian National Committee on
Irrigation & Drainage (IRNCID)

No.,33-2000

۶۲۸/۱
۵۷۲۲
۱ ن



ICID

کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران

تهران، خیابان شهید دستگردی، خیابان شهید کارگزار
خیابان شهید شهرساز، شماره ۲۴ تلفن ۲۲۵۷۳۴۸

شابک: ۹۶۴-۶۶۶۸-۱۲-۷ ISBN: 964-6668-12-7