

مدیریت سنتی عرضه و تقاضای آب در قنات بلده فردوس

علی اکبر کیوانلو شهرستانکی کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه ریزی روستایی

مهندسین مشاور سروآب

09153016346 www.keivanlou.yahoo.com -

چکیده

حوضه آبریز قنات بلده با وسعتی معادل ۱۴۵ کیلومترمربع در دامنه غربی ارتفاعات سیاه کوه و کوه کلات واقع در ۲۲ کیلومتری شمال شهر فردوس قرار دارد. حداکثر ارتفاع از سطح دریادرمناطق شرقی حوضه با ۲۶۶۰ متر و حداقل آن با ۱۵۸۰ متر در غرب آن به چشم می خورد.

متوسط درجه حرارت منطقه ۱۷/۶ درجه سانتی گراد و میزان بارش سالانه آن حدود ۲۱۶ میلیمتر است. این قنات شامل ۱۵ رشته با طول ۳۰ کیلومتر و ۴۶۷ حلقه میله چاه بوده و دبی آن بالغ بر ۱۸۵ لیتر در ثانیه است. بهره برداران آب قنات بلده شامل شهر اسلامی و روستاهای باغستان بالا و باغستان پایین با جمعیتی بالغ بر ۱۱۱۷۷ نفر می باشد. [1]

مدیریت سنتی این قنات با اعمال روشهای مختلف موفق شده طی یک دوره طولانی دوهزارساله علاوه بر مدیریت عرضه در زمینه مدیریت تقاضا نیز گامهای موثری بردارد. از جمله این اقدامات در خصوص مدیریت عرضه می توان به طراحی نظام مراتب مشاغل مقنی گری، پیش بینی سازوکارهای لازم در زمینه حفاظت و اقدامات مرمتی، کاهش تلفات آب، پیش بینی روشهای تامین هزینه های قنات اشاره کرد.

این اقدامات در خصوص مدیریت عرضه شامل، زمان سنجی دقیق توزیع آب، طراحی سازمان میرابی (نظام توزیع)، تعیین مدار گردش آب، توجه به نیازهای فصلی آب، انتخاب الگوی کشت مناسب و توجه به مالکیت آب می شود. مدل مدیریتی حاکم بر قنات بلده و توجه همزمان به دو مقوله مدیریت تقاضا در کنار مدیریت عرضه آب به عنوان یک نمونه موفق مدیریت سنتی در ایجاد تعادل بین تولید و مصرف آب و نهایتا ایجاد زمینه دستیابی به توسعه پایدار بهره برداری از منابع آبهای زیر زمینی می تواند برای قناتاتی که با مشکل مدیریتی دست به گریبان هستند به عنوان الگویی موفق سرمشق قرار گیرد.

واژگان کلیدی

مدیریت سنتی، مشارکتهای مردمی، عرضه و تقاضای آب

حفر قنات در ایران به منظور بهره برداری از منابع آبهای زیرزمینی از جمله راهکارهای تامین آب در این کشور نیمه خشک و خشک به شمار می رود. این تکنیک در طول سالیان متمادی ضمن تامین آب مورد نیاز فعالیتهای کشاورزی، شرب و بعضا صنعت موجبات حیات بسیاری از سکونتگاههای کشور به خصوص در مناطق خشک و نیمه خشک را فراهم نموده است.

به دلیل مکانیسم خاص قنات از افت سطح آب در سفره های آب زیرزمینی جلوگیری می شده در حالی که استفاده از فناوری وارداتی (حفرچاه) و توسعه سریع بهره برداری از ذخایر آب زیرزمینی منجر به افت روز افزون سطح آبهای زیر زمینی شده به طوری که امروزه بسیاری از دشتهای کشور، استان و منطقه مورد مطالعه در زمره دشتهای بحرانی تلقی شده و بهره برداری بیشتر از آب آنها ممنوع می باشد.

با توجه به مشکلات پیش آمده و به منظور کاهش فشار بر منابع آب زیر زمینی و حفظ اکوسیستم مناطق مختلف، مدیریت جامع منابع آب در دستور کار وزارت نیرو قرار گرفته است. بهبود راندمان آب اعم از انتقال و مصرف، جلوگیری از تشدید تراز منفی سفره های آب زیرزمینی و توجه به راهکارهای مدیریتی از جمله مدیریت تقاضا از اهداف مطرح در این مطالعات به شمار می رود.

در این راستا لازم است مواردی از قبیل اعمال مدیریت یکپارچه بر منابع آب، افزایش راندمان اقتصادی در زمینه های وابسته به آب، توجه به عدالت اجتماعی در پاسخگویی به تقاضای آب در بخش های مختلف، ظرفیت سازی و ایجاد زیر ساخت های مناسب جهت نیل به اهداف توسعه و تأمین پایداری اکوسیستم طبیعی از طریق حفاظت از محیط زیست مورد توجه دست اندرکاران قرارگیرد. با توجه به اهمیت قنات در تامین آب مناطق نیمه خشک و خشک، لازم است این مهم در مورد قناتها با جدیت بیشتری پیگیری شود.

افزایش جمعیت و نیاز روزافزون به منابع آب جدید موجب توجه به مدیریت تقاضا در کنار مدیریت عرضه شده است. به دلیل محدودیت منابع آب در منطقه فردوس، توجه به این مهم از گذشته های دور در مدیریت سنتی بهره برداری از آب قنات بلده اعمال شده که نمود آن را می توان در مراحل مختلف تامین و مصرف آب ملاحظه نمود. هدف این مقاله معرفی مدیریت سنتی تامین (عرضه) و تخصیص (تقاضا) آب قنات بلده به عنوان یک تجربه موفق در مناطق خشک و نیمه خشک می باشد.

۱- موقعیت و مشخصات کلی

حوضه آبریز قنات بلده با وسعتی معادل ۱۴۵ کیلومترمربع بین ۵۸ درجه و ۱۷ دقیقه و ۵۵ ثانیه تا ۵۸ درجه و ۳۰ دقیقه و ۴۰ ثانیه طول شرقی و ۳۴ درجه و ۰۴ دقیقه و ۱۰ ثانیه تا ۳۴ درجه و ۱۴ دقیقه و ۳۷ ثانیه عرض شمالی در دامنه غربی ارتفاعات سیاه کوه و کوه کلات واقع در ۲۲ کیلومتری شمال شهر فردوس قرار دارد. این شهر در فاصله ۲۱۵ کیلومتری شمال غربی شهر بیرجند (مرکز استان) واقع شده است.

قنات بلده دارای ۱۵ رشته قنات دایر شامل شغال، قنداب (چشمه ماهی)، ناوی، شش تو، کاریز نو، همواری (حاجی عبدالله)، کاریز دیوانه، کاریز گلابی (گلاوی)، مجرا، کاریز گرم، بوره، گاوبیلی، اسبی، زنه و شریفی می باشد.

از نظر شرایط توپوگرافی بخشهای شمال و شرق حوضه مورد مطالعه را ارتفاعات و غرب آن را اراضی پست تشکیل می دهند. حداکثر ارتفاع از سطح دریادرمناطق شرقی حوضه با ۲۶۶۰ متر و حداقل آن با ۱۵۸۰ متر در غرب آن به چشم می خورد. [2]

متوسط درجه حرارت منطقه ۱۷/۶ درجه سانتی گراد است که این میزان برای حداکثر و حداقل مطلق به ترتیب ۴۰/۶ و ۷/۶- درجه سانتی گراد گزارش شده است. میزان بارش سالانه منطقه حدود ۲۱۶ میلیمتر است که این مقدار در مناطق شمالی در مقایسه با بخشهای جنوبی بیشتر است. [3]

دبی قنات بلده حدود ۱۸۵ لیتر در ثانیه و تعداد کل میله چاه های آن ۴۶۷ حلقه است. دورترین قنات (ششتوک) تا محل اولین آب بخش که در شمال روستای باغستان علیا واقع شده حدود ۳۰ کیلومتر فاصله دارد.

از عمده ترین بهره برداران آب قنات بلده می توان به شهر اسلامیه و روستاهای باغستان بالا و باغستان پایین ، در شمال شهر فردوس اشاره نمود. جمعیت این سکونتگاهها در سال ۱۳۸۹ بالغ بر ۱۱۱۷۷ نفر گزارش شده که از این تعداد ۶۱۶۹ نفر (۵۵/۲ درصد) در شهر اسلامیه و ۵۰۰۸ نفر (۴۴/۸ درصد) در روستاهای باغستان علیا و باغستان سفلی ساکن بوده اند. [4]

۲- مدیریت عرضه (تامین آب)

۲-۱- حفر قنات (طراحی سازمان کاری مقنیان)

پس از تعیین مکان مناسب جهت احداث قنات ، اولین اقدام در ارتباط با تامین آب از طریق آب زیر زمینی حفر قنات است لذا به منظور تحقق این هدف ، مدیران سنتی اقدام به طراحی یک نظام اداری در این زمینه نموده اند که سلسله مراتب مشاغل مقنی گری قنات بلده طی دوره های تاریخی به شرح زیر اجرایی شده است:

۲-۱-۱- مؤلف

مؤلف که بالاترین مقام را در سلسله مراتب نظام اداری مقنی گری به خود اختصاص می دهد از بین افراد آشنا به مباحث تعمیرات و لایروبی قنات، انتخاب می شود. وظیفه این فرد به عنوان مدیر یک قنات انتخاب راحت ترین و ارزانترین راهکار برای امور نوبری ، تعمیرات همچنین مدیریت کارهای سخت است. این فرد را در برخی مناطق مباشر می گویند.

۲-۱-۲- مقنی ها

۲-۱-۲-۱- سر مقنی

سر مقنی استادکار ماهری است که به عنوان مسئول یک قنات و مدیر امور تعمیرات و لایروبی محسوب شده و معمولاً خود نیز مشغول بکار بوده و مقنی های دیگر زیر نظر این فرد فعالیت می کنند.

۲-۱-۲-۲- استاد کلنگدار

در احداث قنات استاد کلنگ دار پس از سر مقنی مقام دوم در نظام سلسله مراتب اداری قنات را عهده دار است. این فرد با تجربه معمولاً مسیری را که سر مقنی تعیین کرده حفر می کند از این رو تلاش در زمینه حفر مستقیم مسیر، هموار کردن بستر کوره ، انتخاب شیب مناسب کوره و سایر ظرافت کاریهای مربوط به آن بر عهده این فرد است.

۲-۱-۲-۳- آ بگیرکن (دم کار)

این فرد حفر پیشانی کار به خصوص در تره کار که کار مشکلی است را به عهده دارد. آ بگیرکنها معمولاً باید لباس چرمی بپوشند و در شرایط کاری سخت کار کنند. ظرافت کاری و تعیین جهت حفر کوره قنات به عهده آنها نیست.

۲-۱-۲-۴- کلنگ زن (نوبری)

کارهای نوبری تعیین حفر کوره ها و چاههای جدید، بخصوص در خشکه کار به عهده کلنگ زن (نوبر) است. این افراد به دلیل نقش مهمی که در حفر قنات دارند معمولاً از بین جوانان انتخاب می شوند.

۲-۱-۲-۵- گل بند یا دول کش

ریختن خاک را به داخل دلو وظیفه این فرد است. با توجه به خشک، نمناک و یا تر بودن خاک لازم است حجم آن طوری انتخاب شود که وزن دلو همیشه یکسان باشد . گاه این فرد با دول کش با لاشه کش نیز همکاری می کند.

۲-۱-۲-۶- لاشه کش

وظیفه حمل دلو پر از خاک در طول مسیر کوره قنات و اتصال آن به طناب به منظور حمل به بیرون چاه بر عهده لاشه کش است. معمولاً لاشه کش مسئولیت علامت دادن به چرخکارها را نیز بر عهده دارد چرا که در مسیر کوره قنات نزدیکترین فرد به محل چاه بوده و می تواند ارتباط سریعتری با بالای چاه داشته باشد لذا معمولاً در مواقع اضطراری و نیاز به کمک رسانی از بیرون چاه این فرد نقش مهمی را عهده دار می باشد.

۲-۱-۲-۷- آب در زیر

این فرد که معمولاً از بین گروه سنی نوجوانان انتخاب می شود وظیفه تخلیه آبی که در زیر پا و جلو کار کلنگ دار و دیگران جمع می شود به بیرون از تره کار و بخصوص بیرون از محل حفر را برعهده دارد.

۲-۱-۳- چرخکار (پاچرخ)

۲-۱-۳-۱- پاچرخ

در قنات بلده به دلیل رعایت مسائل ایمنی و حفظ جان مقنی و کارگران برای حفر چاهها ترجیحا از چرخهای چوبی استفاده می شده است. در این چرخها دونفر به عنوان پاچرخ و یک نفر نیز با عنوان دول گیر وظیفه حفر قنات را عهده دار می باشند.

وظیفه کنترل چرخ و سایر عملیات مربوطه توسط پاچرخ ها انجام می گیرد. به دلیل عمق کم چاههای قنات بلده سایر عملیات مانند وظایفی که در چاههای با عمق زیاد برعهده میان گیر و تالارکوب وجود دارد نیز بر عهده پاچرخها می باشد.

۲-۱-۳-۲- دول گیر

وظیفه این شخص گرفتن دلو از طناب و خالی کردن خاک آن در اطراف چاه و وصل کردن مجدد دلو خالی به طناب است. تهیه جای و غذای مقنیا یکی دیگر از وظایف این شخص محسوب می شود. [5]

۲-۲- انجام اقدامات مرمتی

بقاء و دوام قنات به شدت تحت تاثیر چگونگی نگهداری آن می باشد لذا چنانچه اهمیت نگهداری قنات را هم سنگ با حفر آن در نظر نگیریم نباید بین آنها تفاوت زیادی قایل شد چرا که حیات بهره برداری از قنات به چگونگی نگهداری آن بستگی تام دارد.

یکی از موضوعات مطرح در زمینه حفاظت و نگهداری قنات، تامین هزینه های لایروبی، مرمت و ... می باشد که یک شخص یا اشخاص محدود به ندرت توان انجام این مهم را دارند لذا همانند مرحله حفر، این بخش از کار نیز مستلزم مشارکتهای مرد می و برخورداری از یک مدیریت قوی می باشد. در این راستا از گذشته های دور حفاظت و بهره برداری از قنات توسط یک نظام مدیریتی مشخص پیگیری شده و با اندکی تغییر تا زمان حال نیز ادامه یافته است.

در نظام مدیریتی گذشته چنانچه موضوع بندش آب و نیاز به تعمیر پیش می آمد از محل درآمدهای قنات هزینه می شده است. علاوه بر تامین هزینه های مرمت قنات توسط مشارکتهای مردمی، بخشی از نیروی کارگری نیز توسط روستاییان و در قالب یآوری تامین می شد.

در حال حاضر مشارکت بهره برداران در قالب انتخاب هیئت مدیره شرکت میاه بلده به مدت چهار سال انتخاب و امور مربوط به هماهنگی بین بهره برداران و سایر دستگاههای اجرایی از جمله جهاد کشاورزی شهرستان که زمینه استفاده از تسهیلات بانکی را برای قنات فراهم می نماید توسط مدیر عامل که زیر نظر هیئت مدیره انجام وظیفه می نماید صورت می گیرد.

هیئت مدیره قنات بلده متشکل از ه عضو بوده و دارای شماره ثبت رسمی و جایگاه قانونی تعریف شده می باشد لذا تمامی امور مربوط به مرمت قنات که توسط ادارات دولتی از جمله جهاد کشاورزی انجام می شود با هماهنگی هیئت مدیره این شرکت می باشد.

مرمت مجموعه قنات بلده قبل از انقلاب اسلامی عمدتاً به لایروبی و بازگشایی بندشهای احتمالی محدود می شده که توسط مالکین و شاربین انجام می گرفته است. بعد از انقلاب اسلامی و با تشکیل جهاد سازندگی تحول عظیمی در زمینه مرمت قنات بلده بوجود آمد به طوری که طی ۳۰ سال گذشته بخش زیادی از کانالهای خاکی انتقال آب بلده در قالب طرحهای پوشش انهار سیمانی شده است. علاوه بر اصلاح مسیر انتقال آب (کانال کشی) که تقریباً برای تمامی قنات بلده انجام شده است.

از جمله دیگر اقدامات صورت گرفته در ارتباط با قنات بلده احداث دویند خاکی است که با هدف تغذیه قنات فوق الذکر انجام گرفته که این بندها نیز توسط جهاد سازندگی وقت احداث شده اند. مجموع عملیات مرمتی انجام شده در قنات بلده تا سال ۱۳۹۰ حدود ۳۰ کیلومتر از مسیر انتقال آب (تا محل ورود آب به روستای باغستان علیا) را شامل می شود.

۲-۳-ارایه راهکارهای کاهش تلفات آب

با توجه به مسافت نسبتاً طولانی مظهر قنات بلده تا محل مصرف (حدود ۳۰ کیلومتر) و به منظور جلوگیری از نفوذ زیاد آب در مسیر انتقال همچنین کاهش میزان تبخیر، آب را گل آلود می کنند که این کار توسط شخصی به نام تیره گر انجام می شود. تیره گر به کسی اطلاق می شود که وظیفه گل آلود کردن آب را که در اصطلاح محلی «گلوک» (GELOK) خوانده می شود بر عهده دارند.

تیره گرها بین دو تا سه نفر می باشند که آب را در محلی واقع در ۱۰ کیلومتری شمال روستای باغستان علیا که به کلوخی معروف است گل آلود می نمایند. دستمزد تیره گرها توسط سازمان بلده پرداخت می شود و این افراد به صورت نوبتی انجام وظیفه می نمایند. علاوه بر دستمزد هزینه های خوراک این افراد نیز بر عهده سازمان بلده است. [6]

۲-۴-پیش بینی منابع تامین هزینه های مرمت

تامین هزینه های مرمت قنات بلده همانند بسیاری از قنات کشور در طول زمان به طرق مختلف و عمدتاً به وسیله مشارکتهای مردمی تامین می شده که در این بخش منابع درآمد قنات به اختصار معرفی می شود:

۲-۴-۱-درآمد طاقه خالی

یکی از راههای تامین مخارج قنات بلده درآمد حاصل از طاقه خالی است. این اصطلاح که از زمان شاه عباس صفوی مرسوم شده صرفاً یک مفهوم انتزاعی و ذهنی بوده و واقعیت خارجی ندارد. مفهوم طاقه خالی به این معنی است که هر فنجان آب (طاقه پر) از آب قنات دارای یک فنجان خالی است که این فنجان به عنوان پشتوانه و تضمین هزینه های حفاظت از قنات در نظر گرفته شده لذا هر مالک موظف است در ازاء مالکیت هر فنجان آب، هزینه مربوط به نگهداری یک فنجان آب فرضی را نیز پرداخت نماید. در گذشته برای هر فنجان آب که معادل سه دقیقه می باشد سالانه ۲۷ سیر (هر ۴۰ سیر یک من) گندم از مالک دریافت می شده که بخش عمده هزینه های جاری قنات از این محل تامین می شده است.

با توجه به کاهش تولید گندم و جایگزینی محصول زعفران امروزه دریافت گندم منتفی و پول نقد جایگزین آن شده است. در سال جاری (۱۳۹۰) به ازاء هر فنجان ۵۰۰۰ ریال به عنوان طاقه خالی از مالکین هر فنجان آب دریافت شده است.

۲-۴-۲-مدار کول

حق استفاده از آب قنات بلده طی روزهای اول تا هشتم فروردین ماه که ویژه آبیاری باغات است در گذشته در اختیار مؤلف بوده که در حال حاضر به هیئت مدیره قنات بلده تعلق دارد. بخشی از درآمد قنات از محل فروش آب این مدار تامین می شود. از مجموع درآمد این مدار ۶۸ فنجان حق تالیف و ۸۳ فنجان به عنوان درآمد قنات محسوب می شود.

۲-۴-۳-مدار شصتم

یکی دیگر از منابع درآمدی قنات بلده درآمد حاصل از فروش آب شبانه روز شصتم است که متعلق به شرکت میاه بلده می باشد. درآمد حاصل از فروش این شبانه روز صرف تعمیر مسیرهای انتقال آب، پرداخت حقوق تیره گر و جویبان می شود.

۲-۴-۴-بیل ساب

با توجه به اینکه سالارها و برزگرها مباشر آب می باشند لذا برای تقسیم آب نیاز به استفاده از بیل دارند و بیل‌های استفاده شده پس از مدتی مستهلک و ساییده شده و نیاز به جایگزینی بیل جدید می باشد لذا در طول سال یک مدار ۸ شبانه روزی (معادل ۷۲۰۰ فنجان) را تحت عنوان بیل ساو (بیل ساب) و باهدف تامین هزینه خرید بیل جدید در نظر گرفته شده است. ۸ شبانه روز از آب دور یازدهم (قبل از نوروز یعنی اول تا ۸ دیماه) تحت عنوان بیل ساو از مالکین و شاربین کسر شده و جزء درآمدهای قنات بلده محسوب می شود. در حال حاضر بخشی از این درآمد صرف هزینه تعویض بیل های مستهلک شده و خرید ساعت می شود.

۲-۴-۵- کعب طاس

زمانی که مباشر آب (سالار یا برزگر) آب را تقسیم می کند ممکن است به دلیل فاصله زیاد بین محل تقسیم آب و اراضی زراعی یا فاصله کم بین آنها نوساناتی در تامین آب مالکین به وجود آید. در صورتی که آب کمتر از میزان مورد نظر مالک باشد به عنوان گم جوی از آن نام برده می شود ولی چنانچه به دلیل فاصله کم آب بیشتر از سهم مالکی باشد به عنوان درآمد کعب طاس به صندوق موسسه بلده واریز می شود یا به سالار تعلق می گیرد

۲-۴-۶- مدار میانی هفتادم و هشتادم

هر طاقه معادل ۵۶۱۴ فنجان ولگار (بدون آب کول) می باشد. از این مقدار، درآمد ۱۱ فنجان آن متعلق به طاقات خالی است که جزو درآمدهای قنات محسوب و هزینه تعمیر شاه جو (جوی اصلی آب) از این محل تامین می گردد. [7]

۲-۴-۷- اضافه امتیاز

بر اساس توافقی که در سال ۱۳۴۷ بین مالکین آب قنات بلده صورت گرفته به تناسب مساحت هر باغ حق امتیازی برای بهره برداری از آب قنات در زمان ولگار برای آن تعیین شده و استفاده از این امتیاز مادامی که در باغ تغییر کاربری داده نشود به قوت خود باقی است.

ممکن است به دلیل تغییر کاربری، خشک شدن باغ و ... امتیاز بهره برداری از آب قنات از بین برود در این صورت امتیاز آب در اختیار شرکت میاه بلده قرار خواهد گرفت و این شرکت نسبت به واگذاری آن به مالکان دیگر اقدام خواهد نمود که در این صورت درآمد حاصله به عنوان یکی از منابع درآمدی قنات در اختیار شرکت قرار خواهد گرفت. در حال حاضر (۱۳۹۰) حدود ۱۴۱۴ فنجان اضافه امتیاز در اختیار شرکت بوده و به عنوان یک منبع درآمد برای قنات ایفای نقش می نماید.

۲-۴-۸- شبانه روز کبیسه

با توجه به مدت زمان گردش زمین به دور خورشید هر چهار سال یکبار سال کبیسه وجود دارد که یک شبانه روز به سال اضافه می شود لذا مدار کول هر چهار سال یکبار بجای ۸ شبانه روز به ۹ شبانه روز افزایش می یابد که جزو درآمدهای قنات بلده محسوب می شود.

۲-۴-۹- لایروبی قنات

به منظور لایروبی قنات همه ساله به تشخیص هیئت مدیره شرکت میاه بلده مبلغی تحت عنوان لایروبی قنات از مالکین و شاربین دریافت می شود. این مبلغ برای هر فنجان آب در سال جاری (۱۳۹۰) ۱۰۰۰۰ ریال بوده است.

۲-۴-۱۰- کمک های دولتی

بخش ناچیزی از هزینه های قنات بلده از طریق اعتبارات دولتی تامین می شود. این اعتبارات شامل تسهیلات بانکی و کمک های بلاعوض در قالب قراردادهای مختلف با شرکت میاه بلده انجام می گیرد. در سال جاری از مجموع درآمدهای قنات بلده بین ۱۰ تا ۱۵ درصد از محل کمک های دولتی تامین شده است. [8]

۳- مدیریت تقاضا (مصرف)

با توجه به محدودیت منابع آب و افزایش تقاضای آن به دلیل افزایش نیازها، مدیران قنات بلده ناگزیر توجه به ایجاد تعادل بین عرضه و تقاضای آب (مدیریت تقاضا) را در دستور کار قرار داده اند که به منظور دستیابی به این مهم شیوه هایی به شرح زیر را مورد توجه قرار داده اند:

۳-۱- ابداع شیوه سنجش دقیق زمان

اولین گام در خصوص توجه همزمان به مدیریت عرضه و تقاضا، اتخاذ راهکارهای لازم در خصوص توزیع آب می باشد. به منظور فراهم شدن امکان اندازه گیری دقیق توزیع آب ابداع و استفاده از تکنیک فنجان به عنوان معیار اندازه گیری زمان مورد استفاده قرار گرفته است. در گذشته همانند بسیاری از قنات ایران در قنات بلده نیز با استفاده از یک ظرف مسی (فنجان) که به منظور اندازه گیری آب سوراخی در آن تعبیه شده و با هر بار پر شدن آن واحد زمان سنجیده می شده تقسیم آب به شیوه سنتی مرسوم بوده است. با گذشت زمان و استفاده از ساعت در زندگی روزمره برای سنجش زمان، شیوه استفاده از فنجان برای توزیع آب در قنات بلده جای خود را به ساعت داد. در نظام جدید توزیع آب ابتدا زمان لازم برای یک بار پر شدن فنجان اندازه گیری شده و این زمان مبنای عمل توزیع آب قرار گرفته است. در حال حاضر هر فنجان آب قنات بلده معادل سه دقیقه می باشد. آب قنات بلده شامل ۷۲۰۰ فنجان است که در قالب دو نهر و ۸ شبانه روز تقسیم می شود و هر شبانه روز ۴۸۰ فنجان است. لازم به ذکر است از ۴۸۰ فنجان آب در هر شبانه روز ۴۵۰ فنجان سهم مالک یا شارب و ۳۰ فنجان باقی مانده بابت کم جوی (لنگ جوی) در نظر گرفته می شود.

۳-۲- طراحی سازمان میرابی (نظام توزیع)

به منظور جلوگیری از ایجاد تنش و اختلاف در زمینه توزیع آب که به آن اشاره شد طراحی یک سازمان منظم ضروری بوده لذا از گذشته این مهم مورد توجه قرار گرفته است. به طور کلی نظام سنتی توزیع آب تا زمان حال نیز کمابیش مورد استفاده قرار می گیرد شامل افراد زیر می باشد:

۳-۲-۱- مؤلف

این فرد که با رای مستقیم سهامداران و زارعین آب قنات بلده انتخاب می شود حق اشتغال در شغل دیگری را نداشته و صرفاً وظیفه مؤلفی را برعهده خواهد داشت. این شخص در حکم رئیس سازمان می باشد. تامین هزینه و مخارج آبیاری، پرداخت حقوق و دستمزد اعضای سازمان، ترتیب انجام لایروبی جوی ها و کانالهای آب و نظارت بر امور حسابداری از جمله وظایف مؤلف است. حق الزحمه این فرد از محل سهم آب مربوط به حق التألیف که مقدار آن ۶۴ فنجان است تامین می شده است. آخرین مؤلف قنات بلده مرحوم غلامرضا حمیدی بوده که در سال ۱۳۶۸ فوت کرده و پس از این تاریخ نظام هیئت مدیره ای جایگزین مؤلف شده است.

۳-۲-۲- حسابدار

سازمان آبیاری بلده دارای یک نفر حسابدار است که به انتخاب مؤلف و تایید سهامداران آب قنات انتخاب می شود. یکی از وظایف مشکل و سنگین سازمان آبیاری بلده را این پست تشکیل می دهد. از آنجایی که حسابدار موظف به پاسخگویی به سهامداران است لذا ناگزیر بایستی هزینه - درآمدهای قنات را دقیقاً محاسبه و از تمامی نقل و انتقالات احتمالی آب اعم از مالکین و شاربین اطلاع داشته باشد.

۳-۲-۳- کیال

۱ - هموار بخشی از آب در خلال انتقال در داخل جوی آب جاری است و عملاً امکان استفاده در مزرعه را ندارد که به آن لنگ جوی یا کم جوی می گویند.

امور مربوط به تقسیم آب ایام ولگار بر عهده کیال است. این شخص معمولاً یک فرد مسن بوده از بین معتمدین و توسط مؤلف تعیین می شود. تعداد کیالها ۴ نفر است که در هر نهر آب دونفر مشغول به کار می باشند. از دو نفر مذکور همواره یک نفر در حال انجام وظیفه و شخص دیگر در استراحت به سر می برد. در حال حاضر استفاده از فنجان برای توزیع آب منتفی و ساعت جایگزین آن شده است. فعالیت کیالها در زمان ولگار (اول تیر تا سوم مهرماه) است و پس از این تاریخ جای خود را به سالارها می دهند.

۳-۲-۴- جویبان

در سازمان آبیاری بلده ۳ نفر جویبان وظیفه حفاظت و مرمت مسیرهای انتقال آب را در طول مدت شبانه روز عهده دار می باشند. جویبان از طرف مؤلف سازمان تعیین شده و در تمامی ایام ولگار انجام وظیفه می نمایند. از این سه نفر یک نفر دائم و دونفر دیگر هر ۲۴ ساعت یکبار تغییر شیفت می دهند. یکی از جویبانها در مسیر جوی آب حرکت کرده و خرابیهای احتمالی را تعمیر می نماید. دو جویبان دیگر هر کدام در مسیر یک نهر آب حرکت کرده و با بازو بسته کردن محل انشعاب آب به باغات آبیاری باغات را انجام می دهند. هزینه دستمزد و تغذیه جویبان نیز از طریق شرکت میاه بلده پرداخت می شود.

۳-۲-۵- تیره گر

همانطور که اشاره شد به دلیل فاصله نسبتاً طولانی بین مظهر و محل مصرف قنوات بلده و به منظور جلوگیری از هدر روی آب، در مسیر آن را گل آلود می کنند. به منظور انجام این کار در سلسله مراتب نظام سازمانی میرابی شخصی به عنوان تیره گر پیش بینی شده است. تعداد تیره گرهای قنوات بلده بین دو تا سه نفر می باشند که دستمزد آنها توسط شرکت میاه بلده پرداخت می شود و این افراد به صورت نوبتی انجام وظیفه می نمایند.

۳-۲-۶- سالار

سالارها در ایام زین وظیفه تقسیم آب بین کشاورزان را بر عهده دارند که شامل یک سالار و دو برسالار می شود و وظیفه آنها رساندن آب به مزارع کشاورزی است. هر برسالار عهده دار اداره یک شبانه روز آب بوده و خود سالار بر کار دو برسالار نظارت دارد.

۳-۳- انتخاب شیوه مدار گردش آب متغییر

یکی دیگر از اقدامات لازم در زمینه پاسخگویی به تقاضای آب تعیین مدار گردش آب می باشد که مدیریت سنتی قنوات بلده به این مهم توجه داشته است. مدار گردش آب قنوات در طی سال زراعی در دو بخش مجزای «ولگار» و «زین» متفاوت می باشد. سال زراعی که از اول مهر ماه هر سال شروع و تا مهرماه سال بعد ادامه می یابد در قنوات بلده به دو مقطع زمانی ۳ و ۹ ماهه تقسیم می شود. مقطع زمانی اول «ولگار» که از اول تیرماه شروع و تا سوم مهرماه ادامه می یابد آب قنوات مختص آبیاری باغات بوده و مدار گردش آب طی این دوره ۱۴ شبانه روز می باشد. با کاهش دمای هوا و به تبع آن کاهش نیاز به آبیاری از یک طرف همچنین برداشت محصولات باغی از طرف دیگر باعث کم شدن نیاز باغات به آبیاری شده لذا پس از این تاریخ آب قنوات برای مصارف زراعی تخصیص داده می شود. این مقطع زمانی که «زین» نامیده می شود از سوم مهرماه شروع و تا اول تیر سال بعد ادامه می یابد. مدار گردش آب در ایام زین ۸ شبانه روز می باشد.

۳-۴- تخصیص آب براساس نیاز فصلی آب

اراضی آبخور قنوات بلده شامل باغات انار و محصولات زراعی است لذا با توجه به تقویم زراعی محصولات مختلف نیاز آبیاری آنها نیز متفاوت بوده در نتیجه تاثیر مستقیم بر تقاضای آب خواهد داشت. به منظور پاسخگویی به نیازهای آبی مدیران سنتی سعی نموده اند تا با ارایه راهکارهای مدیریتی تقاضای آب را با تولید و عرضه آن هماهنگ نمایند. با این هدف سال را به دو فصل زین و ولگار تقسیم و برای هر کدام قوانین و مقررات خاصی وضع نموده اند.

زین از چهارم مهرماه شروع و تا آخر خرداد ماه ادامه می یابد. مدار گردش آب در این ایام ۸ شبانه روز است و تنظیم آب بر اساس مدار گردش آن به نسبت سهم سهامداران در هر سال و طی مراسم خاص توسط مؤلف تعیین می گردد. ولگار از اول تیرماه شروع و به مدت ۹۶ روز تا سوم مهرماه ادامه می یابد. به دلیل گرمای شدید هوا و نیاز شدید باغات به آبیاری، تمامی آب قنات بلده طی این دوره به مصرف باغات رسیده و مدار گردش آب به ۱۴ شبانه روز افزایش می یابد. دلیل تغییر مدار نیاز بیشتر به آب در فصل تابستان و موافقت مالکین آب قنات بلده از سال ۱۳۴۵ عملی شده است.

در نه ماهه زین در هر مدار ۳ هزار فنجان آب را سالارهای باغستان تحویل می گیرند و ۴۲۰۰ فنجان باقیمانده را برزگرها تحویل گرفته و از ابتدای اراضی جنوب روستای باغستان کار آبیاری را شروع می نمایند. روز اول فروردین کیال ها آب را از برزگرها تحویل گرفته و به مدت یک مدار کامل یعنی تا ۸ فروردین آب را به باغات اختصاص می دهند که به آن مدار کول می گویند. روز نهم فروردین ماه مجدداً برزگرها آب را از کیالها تحویل گرفته و به مدت ۶ مدار یعنی تا ۲۵ اردیبهشت ماه به آبیاری مزارع می پردازند. در ۲۶ اردیبهشت به مدت یک شبانه روز آب تحویل کیالها شده و به مصرف باغات می رسد. روز ۲۷ اردیبهشت مجدداً آب در اختیار برزگران قرار گرفته و به مدت یک مدار یعنی تا ۳ خرداد ماه آب به مزارع اختصاص می یابد. از چهارم خرداد ماه به مدت چهار روز یعنی تا ۸ خرداد (میانی هفتادم) آب در اختیار کیالها است و از ۸ تا ۱۶ خرداد برزگران آبیاری را انجام می دهند.

از ۱۶ خرداد مجدداً یک و نیم مدار (میانی هشتادم) آب در اختیار کیالها قرار می گیرد سپس از ۲۰ خرداد آبیاری برزگرها شروع و به مدت ۱۲ روز یعنی ۱/۵ مدار را به مزارع کشاورزی اختصاص می دهند. در اول تیرماه آب تحویل کیالها شده و به مدت ۹۶ شبانه روز در اختیار آنها بوده و تمامی آب در باغات به مصرف می رسد. صبح روز چهارم مهرماه برزگرها آب را تحویل گرفته و ۶ مدار کامل آب را به مزارع زعفران و سه مدار را به غلات (گندم و جو) اختصاص می دهند.

از شروع دور اول زین تا پایان اسفندماه آبی که در اختیار سالار و برزگران است در دور اول و دوم به شرب باغات و از دور سوم زین تا دور هفتم به زعفران و از دور هفتم تا نهم به گندم و جو و تا پایان اسفند عمده تا به مصرف زعفران می رسد. سهم باغات در این دوره بسیار کم است. [9]

۳-۵- انتخاب الگوی کشت مناسب

یکی از موارد موثر در افزایش یا کاهش میزان تقاضای آب الگوی کشت محصولات زراعی و باغی می باشد. بدیهی است چنانچه محصولات انتخاب شده در الگوی کشت از نوع آب بر بوده و با شرایط آب و هوایی منطقه سازگار نباشند میزان تقاضای آب را افزایش خواهند داد. با توجه به شرایط اقلیمی منطقه و الگوی کشت رایج می توان گفت الگوی انتخابی از نوع محصولات کم نیاز به آب بوده و به میزان قابل توجهی با شرایط اقلیمی منطقه سازگاری دارد. عمده ترین محصولات زراعی و باغی محدوده مورد مطالعه شامل گندم، جو، انار، زعفران و پسته می باشد. در این بین محصول زعفران با ۱۲۸۷ هکتار (۶۱/۴ درصد) و پسته با ۲۳ هکتار (۱/۱ درصد) از مجموع ۲۰۸۱ هکتار اراضی زیر کشت به ترتیب بیشترین و کمترین سهم از سطح کشت محصولات مختلف زراعی و باغی منطقه را به خود اختصاص داده اند. سهم باغات انار ۹/۸ درصد محاسبه شده است. [10]

۳-۶- توجه به مالکیت آب

یکی از مواردی که در افزایش تقاضای آب موثر واقع می شود عدم برخورداری از مالکیت مشخص و تعریف شده می باشد که از طریق افزایش تعداد مالکین غیر قانونی باعث افزایش مصرف آب می شود. خوشبختانه این مشکل در مورد قنات بلده مصداق نداشته و ضمن مشخص بودن سهم مالکیت های مختلف آب نظارت دقیقی از طرف هیئت مدیره و مدیر عامل شرکت بر چگونگی مالکیت آب قنات اعمال می گردد. در حال حاضر مالکیت آب قنات بلده شامل وقف صفویه، سایر موقوفات و مالکیت شخصی می باشد.

حدود ۴۰۰ سال پیش تعداد زیادی از مالکین آب بلده به سبب بیماری وبا جان خود را از دست دادند به طوریکه نزدیک به ۳ هزار فنجان آب بدون مالک ماند. شاه عباس صفوی که در معیت شیخ بهاء از اصفهان به سمت مشهد مقدس در حرکت بوده از تون (فردوس) گذشته است. هنگام ورود شاه عباس، میرتونی از شاه می خواهد که این آب را وقف چهار طبقه سادات، علماء، فقرا و صلحا نماید که شاه عباس نیز این آبها را بین چهار طبقه فوق الذکر تقسیم می نماید. بدین ترتیب بخش قابل توجهی از مالکیت آب بلده تحت عنوان موقوفه صفویه به افراد فوق الذکر تعلق گرفت. علاوه بر مورد فوق الذکر، به دلیل فقدان امنیت در گذشته و با هدف حفظ مالکیت قنات مالکان قبل از فوت آب را وقف می نموده اند به طوریکه امروزه از مجموع ۷۲۰۰ فنجان آب قنات بلده در حال حاضر ۴۰۵۷ فنجان (حدود ۵۶ درصد) از آب قنات بلده را آبهای وقفی تشکیل می دهند. [11]

4- نتیجه گیری

محدودیت منابع آب در منطقه نیمه خشک فردوس و محدودیت توسعه منابع آب از یک طرف و تقاضای روزافزون آب در پی افزایش جمعیت و نیازهای آنها از طرف دیگر توجه مدیریت سنتی قنات بلده را به موضوع بسیار مهم مدیریت تقاضا در کنار مدیریت عرضه آب معطوف نموده است. اتخاذ شیوه های مختلف در ارتباط با تعادل بخشی به موضوع تولید و مصرف آب در فصول مختلف باعث توسعه پایدار بهره برداری از آب این قنات طی یک دوره تاریخی بیش از دوهزارساله شده است. علاوه بر اعمال مدیریت تقاضا و نظارت کامل بر اجرای آن، برخورداری از نظام مدیریتی منظم در قالب مولف وبعدها هیئت مدیره و مدیرعامل باعث شکل گیری یک تشکل مردم نهاد (NGO) شده که مدیریت قنات را فارغ از دغدغه های تامین اعتبارات دولتی طی قرنهای متوالی عملی نموده و در حال حاضر نیز از نظر تامین هزینه های حفظ، مرمت و توسعه وابستگی چندانی به اعتبارات دولتی ندارد.

منابع :

۱. دانشگاه علوم پزشکی فردوس، جمعیت شهر اسلامی و روستاهای باغستان بالا و پایین، ۱۳۹۰.
۲. مهندسین مشاور سروآب، مطالعات جامع قنات بلده فردوس، مطالعات فیزیوگرافی، ۱۳۹۰.
۳. مهندسین مشاور سروآب، مطالعات جامع قنات بلده فردوس، مطالعات هواشناسی، ۱۳۹۰.
۴. مهندسین مشاور سروآب، مطالعات جامع قنات بلده فردوس، مطالعات اجتماعی اقتصادی، ۱۳۹۰.
۵. پاپلی یزدی و دیگران، قنات قصبه گناباد یک اسطوره، شرکت سهامی آب منطقه ای خراسان، ۱۳۷۹.
۶. اطلاعات موجود شرکت میاه بلده در خصوص آمار بهره برداران آب قنات، ۱۳۹۰.
۷. جواد، حسین، تاریخ و مشاهیر فردوس، انتشارات همیاران جوان، چاپ اول ۱۳۸۵.
۸. مصاحبه حضوری با آقای محمد ابراهیم شعبی عضو هیئت مدیره شرکت میاه بلده، ۱۳۹۰.
۹. مصاحبه حضوری با آقایان اکبری و شریفی حسابدار و جویبان قنات بلده، ۱۳۹۰.
۱۰. مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان فردوس، سطح زیر کشت قنات بلده، ۱۳۹۰.
۱۱. سازمان میراث فرهنگی، گردشگری و صنایع دستی خراسان جنوبی، قنات تاریخی بلده فردوس، بی تا.