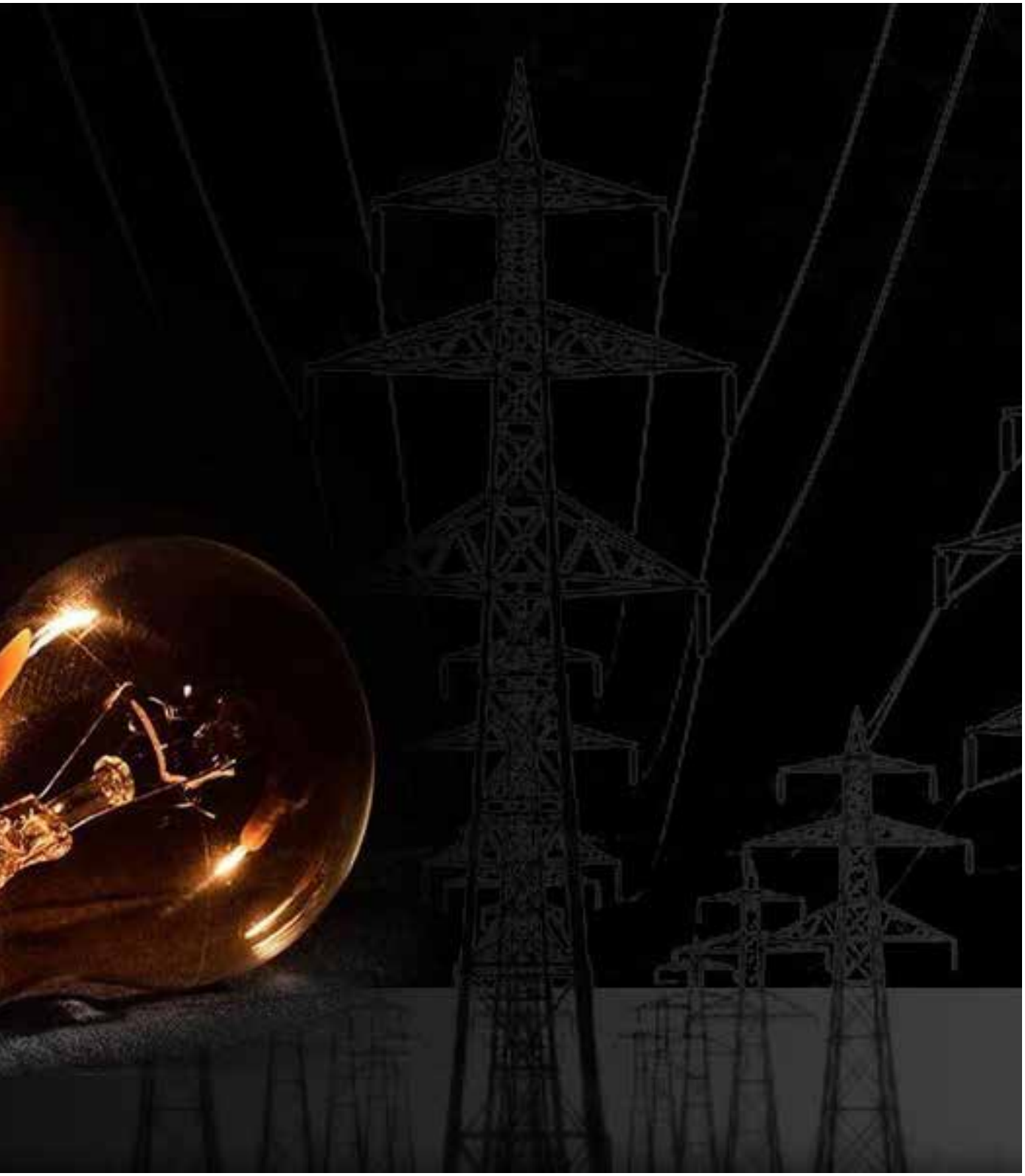


چالش‌ها، راهکارها و فرصت‌های بخش کشاورزی در دوران

ناترازی برق

کمیته آب انجمن پسته ایران



در چندین سال گذشته، خاموشی‌های مکرر برق خسارات فراوانی در بخش کشاورزی به دنبال داشته است. کشاورزان نه‌تنها با خرابی تجهیزات پمپاژ و اختلال در زمان‌بندی آبیاری مواجه شده‌اند، بلکه کاهش عملکرد تولید نیز از دیگر پیامدهای آن بوده است. بی‌تردید این خاموشی‌های غیرکارشناسی و ناعادلانه نابودی بخش کشاورزی را رقم خواهد زد. به همین جهت، یافتن راهکارهایی برای کاهش یا حتی حذف اثرات منفی قطعی برق بیش‌ازپیش اهمیت یافته است. به‌طوری‌که جست‌وجوی راهکارهای پایدار برای تأمین برق به یک اولویت اجتناب‌ناپذیر برای کشاورزان تبدیل شده است.

در این شماره «دنیای پسته»، سعی شده است تا با نگاهی جامع به راهکارهای موجود، تصویری شفاف از مزایا و چالش‌های هر کدام ارائه شود. هدف ما از این بررسی، فراهم‌آوردن اطلاعات دقیق و جامع است تا کشاورزان بتوانند تصمیم‌گیری آگاهانه‌تری داشته باشند، چرا که هر راهکار دارای مزایا و محدودیت‌های خاص خود است که بدون شناخت دقیق آن‌ها، تصمیم‌گیری می‌تواند به پیچیدگی‌های موجود بیفزاید. در این بررسی به دنبال تبلیغ یا معرفی یک راهکار خاص نیستیم؛ بلکه هدف ما توانمندسازی کشاورزان برای ارزیابی مسیرهای موجود است تا بر اساس شرایط واقعی خود، بهترین انتخاب را داشته باشند. در ادامه به رویکردها و راهکارهای موجود پرداخته‌ایم.



استفاده از اینورتر:
راهکاری برای کاهش خسارت نوسانات برق

مریم حسنی سعدی - دبیر کمیته آب انجمن پسته ایران

در بسیاری از مناطق کشاورزی، قطع مکرر برق یکی از چالش‌های اساسی در عملکرد پمپ‌های آب چاه محسوب می‌شود. این مسئله می‌تواند موجب اختلال در سیستم‌های آبیاری، کاهش بهره‌وری منابع آبی و در نهایت خسارت به محصولات کشاورزی شود. یکی از راهکارهای مؤثر برای کاهش این مشکلات و بهینه‌سازی عملکرد موتورپمپ‌های کشاورزی، استفاده از اینورتر (درایو فرکانس متغیر یا VFD) است.

اینورترها با کنترل دقیق سرعت موتور و مدیریت جریان برق، نه‌تنها از آسیب‌های ناشی از قطع و وصل مکرر برق جلوگیری می‌کنند، بلکه مصرف انرژی را نیز بهینه می‌سازند. با تغییر فرکانس برق ورودی به موتور، این دستگاه‌ها امکان تنظیم سرعت چرخش پمپ را به‌صورت دقیق فراهم می‌کنند. این روش، بدون نیاز به استفاده از شیرهای کنترل مکانیکی یا تغییر قطر لوله، دبی آب را متناسب با نیاز سیستم تنظیم کرده و از هدررفت انرژی و استهلاک تجهیزات جلوگیری می‌کند. علاوه بر این، اینورترها قادرند در هنگام قطع برق، موتور را به‌طور خودکار خاموش کرده و پس از بازگشت جریان، آن را به‌صورت تدریجی و کنترل‌شده راه‌اندازی کنند. این فرآیند که تحت عنوان "راه‌اندازی نرم" شناخته می‌شود، از بروز شوک‌های الکتریکی و مکانیکی جلوگیری کرده و استرس وارده بر موتور را کاهش می‌دهد. در نتیجه، طول عمر موتور افزایش‌یافته و هزینه‌های نگهداری و تعمیرات کاهش می‌یابد. در این مقاله، به بررسی نقش اینورترها در بهینه‌سازی عملکرد موتورپمپ‌های کشاورزی، کاهش آسیب‌های ناشی از نوسانات برق و صرفه‌جویی در مصرف انرژی پرداخته می‌شود.



مزایای استفاده از اینورتر

۱

محافظت از موتور در برابر قطع و وصل مکرر برق:

اینورترها با اجرای فرآیند راه‌اندازی نرم، از دریافت جریان بالا در لحظهٔ شروع جلوگیری می‌کنند. این ویژگی موجب کاهش فشار مکانیکی و الکتریکی روی موتور شده و در نتیجه، استهلاک قطعات مکانیکی را کاهش داده و عمر مفید موتور را افزایش می‌دهد.



علاوه بر این، امکان تنظیم سرعت موتور را نیز فراهم می‌کنند. باتوجه‌به نیاز آبیاری یا فشار موردنیاز، می‌توان دور موتور را کاهش یا افزایش داد. این کنترل دقیق باعث می‌شود موتور تنها در شرایط بهینه کار کند و از استهلاک آن جلوگیری شود. علاوه بر کاهش استهلاک، اینورترها با ارائهٔ ولتاژ و جریان پایدار، از موتور در برابر آسیب‌های ناشی از نوسانات برق نیز محافظت می‌کنند. این ویژگی، به‌ویژه در مناطق روستایی که احتمال نوسانات برق بیشتر است، اهمیت زیادی دارد. علاوه بر حفاظت در برابر نوسانات، اینورترها با فراهم‌کردن امکانات حفاظتی، از آسیب‌های ناشی از اضافه‌بار و اتصال کوتاه نیز جلوگیری می‌کنند. این قابلیت باعث افزایش ایمنی و کاهش هزینه‌های تعمیر و نگهداری می‌شود. در نهایت، تنظیم دقیق سرعت و راه‌اندازی نرم نه‌تنها موجب عملکرد بهینهٔ موتور می‌شود، بلکه به کاهش صدا و ارتعاشات آن نیز کمک می‌کند. این امر نه‌تنها باعث افزایش عمر مفید دستگاه می‌شود، بلکه کاربری آن را نیز راحت‌تر و کم‌صداتر می‌سازد.

۲

بهینه‌سازی مصرف انرژی:

در تمامی شرایط، موتورپمپ‌ها با حداکثر توان کار می‌کنند، اینورترها با تنظیم سرعت موتور متناسب با نیاز واقعی پمپ،



اینورترها با اجرای فرآیند راه‌اندازی نرم، از دریافت جریان بالا در لحظه شروع جلوگیری می‌کنند. این ویژگی موجب کاهش فشار مکانیکی و الکتریکی روی موتور شده و در نتیجه، استهلاک قطعات مکانیکی را کاهش داده می‌دهد.

باعث کاهش مصرف انرژی می‌شوند. تنظیم دقیق سرعت و بهره‌گیری از ظرفیت بهینه، از هدررفت انرژی جلوگیری کرده و هزینه‌های برق را کاهش می‌دهد.

۳

کنترل دقیق فشار و دبی آب:

با تغییر فرکانس برق ورودی، اینورتر امکان تنظیم دقیق سرعت پمپ را فراهم می‌آورد؛ این ویژگی برای سیستم‌های آبیاری که نیاز به دبی متغیر دارند (مانند سیستم‌های تحت‌فشار قطره‌ای و بارانی)، بسیار مفید است و از آسیب به لوله‌ها و اتصالات جلوگیری می‌کند.

۴

کاهش هزینه‌های تعمیر و نگهداری:

کاهش استرس و آسیب به موتور و اجزای سیستم، منجر به کاهش هزینه‌های تعمیر و نگهداری در بلندمدت می‌شود.

۵

افزایش انعطاف‌پذیری سیستم:

اینورترها امکان کنترل از راه دور و اتوماسیون سیستم‌های آبیاری را فراهم می‌کنند؛ این امر مدیریت منابع آب و انرژی را بهبود می‌بخشد.



چالش‌ها و ملاحظات استفاده از اینورتر

هزینه خرید و نصب:

اینورترها معمولاً قیمت بالایی دارند و نصب آن نیازمند تخصص فنی است. در صورت خرابی، هزینه تعمیر یا تعویض اینورتر می‌تواند قابل‌توجه باشد؛ بنابراین، مقایسه هزینه‌های اولیه با مزایای بلندمدت آن اهمیت ویژه‌ای دارد.

حساسیت به نوسانات شدید:

اینورترها نسبت به تغییرات شدید ولتاژ و فرکانس حساس هستند؛ بنابراین در مناطقی با نوسانات بسیار زیاد، ممکن است عملکرد آن‌ها اختلال پیدا کند.

نیاز به تجهیزات محافظتی:

برای جلوگیری از آسیب به اینورتر در برابر نوسانات شدید

برق، ممکن است نیاز به نصب تجهیزات محافظتی مانند استابلایزر یا محافظ‌های ولتاژ باشد که این موضوع هزینه‌های اضافی به همراه دارد.

نگهداری منظم:

این دستگاه‌ها نیازمند بررسی و نگهداری دوره‌ای هستند تا از عملکرد بهینه آن‌ها اطمینان حاصل شود؛ لذا هزینه‌های نگهداری نیز باید در تصمیم‌گیری‌های مربوط به استفاده از این دستگاه‌ها مدنظر قرار گیرند.

گرمایش و تهویه:

در حین کار، اینورترها گرمای قابل‌توجهی تولید می‌کنند. در محیط‌های بسته یا دمای بالا، ممکن است نیاز به سیستم‌های خنک‌کننده یا تهویه مناسب باشد.

محدودیت در استفاده از پمپ‌های قدیمی:

برخی پمپ‌های قدیمی ممکن است با فناوری اینورترها سازگار نباشند و استفاده از این دستگاه‌ها نیاز به تعویض یا ارتقا پمپ داشته باشد.



راهکارهای کلیدی برای استفاده بهینه از اینورتر

انتخاب اینورتر مناسب:

- ظرفیت اینورتر باید متناسب با توان مصرفی پمپ‌ها و سیستم آبیاری انتخاب شود تا از بارگذاری بیش از حد یا کم کارکرد دستگاه جلوگیری شود. (معمولاً توصیه می‌شود اینورتر دارای توانی حدود ۱۰-۲۰٪ بالاتر از موتور باشد.)

- از سازگاری اینورتر با ولتاژ شبکه برق محلی (مثلاً ۲۲۰ ولت یا ۳۸۰ ولت) اطمینان حاصل کنید.

- اینورتر باید دارای قابلیت‌هایی مانند حفاظت در برابر اضافه‌بار، اُفت ولتاژ و افزایش دما باشد.

تنظیم دقیق پارامترها:

- با تنظیم زمان راه‌اندازی نرم (Ramp-up Time) می‌توان استرس وارده به موتور و سیستم لوله‌کشی را کاهش داد.

- محدوده فرکانس عملیاتی را بر اساس نیاز پمپ تنظیم کنید تا از عملکرد نامناسب موتور جلوگیری شود.

- اینورتر باید به‌گونه‌ای تنظیم شود که در صورت اُفت ولتاژ و یا قطع برق موتور را به‌آرامی متوقف کند و سپس مجدداً راه‌اندازی شود؛ در غیر این صورت ممکن است به موتورپمپ آسیب وارد شده یا کارایی سیستم کاهش یابد.

استفاده از تجهیزات تکمیلی:

- نصب استابلایزر یا تثبیت‌کننده ولتاژ برای مقابله با نوسانات شدید؛

- به‌کارگیری فیلترهای EMI/RFI جهت کاهش نویز و تداخل‌های الکترومغناطیسی.

استفاده از اینورتر در سیستم‌های پمپ چاه‌های کشاورزی می‌تواند راهکاری مؤثر برای کاهش خسارت‌های ناشی از قطع‌های مکرر برق و بهینه‌سازی عملکرد سیستم‌های آبیاری باشد. بهره‌برداری موفق از این فناوری مستلزم آگاهی دقیق از مزایا، چالش‌ها و ملاحظات موجود، شناخت کافی از تجهیزات و اجرای صحیح راهکارهای نصب، تنظیم و نگهداری می‌باشد. تنها با بررسی جامع این موارد، می‌توان از ظرفیت‌های اینورتر برای افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه‌های عملیاتی به بهترین نحو استفاده کرد.

خاموشی موتورپمپ‌های کشاورزی؛ پنجره‌ای به منافع چندگانه

رفع ناترازی برق | بهره‌برداری پایدار از منابع آب | گسترش عدالت اجتماعی | افزایش سودآوری کشاورزی



محمد عبدالهی عزت آبادی
عضو هیات علمی پژوهشکده پسته



در ابتدای این مقاله لازم است به این نکته اشاره شود که مطالب ارائه شده در اینجا، نظرات شخصی و کارشناسی اینجانب بوده و به‌هیچ‌وجه بیانگر دیدگاه‌های پژوهشکده پسته کشور به عنوان محل کار من و انجمن پسته ایران، به عنوان صاحب امتیاز مجله پسته نمی‌باشد.

رفع ناترازی برق

منافع ناشی از خاموشی موتورپمپ‌های اولین منفعت ناشی از خاموشی موتورپمپ‌های کشاورزی، کمک به رفع ناترازی برق در کشور است. اگر هر پمپ کشاورزی به‌جای ۲۴ ساعت، تنها ۱۲ ساعت در شبانه‌روز فعال باشد، میزان برق مصرفی تقریباً به نصف کاهش می‌یابد. خاموشی در مقایسه با برخی دیگر از گزینه‌ها مانند مصارف خانگی، صنعت و خدمات، از کارایی بالاتری در تخفیف ناترازی برق برخوردار است. برای مثال، در مصارف خانگی، پس از خاموشی دو ساعته برق، به دلیل گرم شدن یخچال‌ها، موتور تمام یخچال‌ها به طور همزمان روشن شده و برای رسیدن به دمای مناسب، میزان قابل توجهی برق مصرف می‌کنند. همچنین، در بسیاری از صنایع، پس از اتصال مجدد برق، زمان زیادی طول می‌کشد تا دستگاه‌ها به شرایط نرمال بازگردند و تولید را آغاز کنند. این در حالی است که موتور پمپ‌های کشاورزی قبل و بعد از خاموشی، به یک میزان برق مصرف می‌کنند و تنها در زمان استارت موتور به برق بیشتری نیاز دارند.



بهره‌برداری پایدار از منابع آب

برای میزان برداشت واقعی فعلی و میزان برداشت پایدار از منابع آب در مناطق پسته‌کاری استان کرمان، آمار متفاوتی ارائه می‌شود. با این حال، آنچه در تمامی این آمار مشترک است، نسبت یک به دو برای میزان برداشت پایدار به میزان برداشت فعلی آب است. به عبارت دیگر، برای رسیدن به سطح پایدار برداشت از سفره‌های آب زیرزمینی، لازم است برداشت آب از چاه‌های کشاورزی به نصف میزان فعلی کاهش یابد. اگر دبی برداشت آب از چاه‌ها را ثابت در نظر بگیریم، برای کاهش برداشت آب به نصف، زمان برداشت باید نصف شود. یعنی به جای ۲۴ ساعت در شبانه‌روز، برداشت آب باید به ۱۲ ساعت محدود شود، یا به جای ۱۲ ماه در سال، برداشت تنها در ۶ ماه انجام گیرد. این موضوع نشان می‌دهد که حتی اگر ساعت کارکرد چاه‌های کشاورزی به نصف کاهش یابد، خسارتی به بخش کشاورزی وارد نمی‌شود؛ زیرا آب اضافه‌ای وجود ندارد که با افزایش زمان کارکرد، بتوان آن را برداشت کرد. به عبارت دیگر، اگر تمام چاه‌های کشاورزی یک حوضه آبریز تنها در نیمی از شبانه‌روز فعال باشند، آب اضافه‌ای از حوضه خارج نشده و به اراضی کشاورزی آسیب نمی‌رسد. این رویکرد نه تنها به سطح پایدار برداشت از منابع آب منجر می‌شود، بلکه پایداری بهره‌برداری از این منابع را نیز تضمین می‌کند. بنابراین، مشخص است که حتی اگر موتورپمپ‌های کشاورزی در ۵۰ درصد از طول سال خاموش

باشند، باز هم خسارتی به بخش کشاورزی وارد نمی‌شود. با این حال، اگر مدت زمان خاموشی موتورپمپ‌ها از ۵۰ درصد فراتر رود، احتمال بروز خسارت در بخش کشاورزی وجود خواهد داشت. در نهایت، می‌توان گفت که خاموشی موتورپمپ‌های کشاورزی به دلیل ناترازی برق، نه تنها یک تهدید نیست، بلکه به نوعی فرصتی بزرگ برای بخش کشاورزی محسوب شده و پایداری این بخش را در آینده تضمین می‌کند.

می‌توان گفت که خاموشی موتورپمپ‌های کشاورزی به علت ناترازی برق، به نوعی نعمتی بزرگ برای بخش کشاورزی محسوب شده و پایداری این بخش در آینده را تضمین می‌کند.

افزایش سودآوری کشاورزی

اقتصاددانان ارزش آب را به دو بخش اصلی تقسیم می‌کنند: ارزش مصرفی (ABSTRACTION BENEFITS) و ارزش درجا (IN-SITU BENEFITS). ارزش مصرفی به درآمد ناشی از استفاده از آب در بخش‌هایی مانند کشاورزی اشاره دارد. این ارزش به عواملی مانند نوع محصول تولیدی، تکنولوژی مورد استفاده و شرایط بازار بستگی دارد. برای مثال، ارزش آب مصرفی برای تولید پسته با ارزش آن برای تولید انگور یا گندم متفاوت است. از سوی دیگر، ارزش درجا به منافع ناشی از باقی ماندن آب در سفره‌های زیرزمینی مربوط می‌شود. این ارزش نیز به دو بخش منافع خصوصی و منافع اجتماعی تقسیم می‌گردد.

منافع خصوصی شامل کاهش ارتفاع پمپاژ آب و بهبود کیفیت آن است که به کاهش هزینه‌های برداشت آب و افزایش کارایی مصرف منجر می‌شود. این منافع مستقیماً به مصرف‌کننده آب (مانند کشاورزان) تعلق می‌گیرد. در مقابل، منافع اجتماعی ناشی از حفظ سفره‌های آب زیرزمینی شامل جلوگیری از نشست زمین و کاهش هزینه‌های مرتبط با آن، مانند آسیب به ساختمان‌ها، جاده‌ها و سایر زیرساخت‌ها است. این منافع به کل جامعه بازمی‌گردد و از طریق کاهش خسارات بلندمدت، به نفع عموم مردم است. با توجه به این تقسیم‌بندی، برای محاسبه منافع یا مضار خالص ناشی از خاموشی چاه‌موتورهای کشاورزی، نمی‌توان صرفاً به کاهش حجم آب برداشت شده و تأثیر آن بر عملکرد محصول اکتفا کرد. بلکه باید مجموع منافع و مضار ناشی از این اقدام را در نظر گرفت. اگر سطح زیر کشت محصولات به‌درستی با حجم آب مجاز و در دسترس تنظیم شود، خاموشی چاه‌موتورهای کشاورزی تا ۵۰ درصد زمان می‌تواند به افزایش منافع بخش کشاورزی منجر شود.

جدول ۱

متغیرهای مختلف در پروانه‌های بهره‌برداری در نمونه‌ای از چاه‌های آبکشی کشاورزی در شهرستان‌های انار و رفسنجان در استان کرمان

نام متغیر	حداقل	حداکثر	متوسط	انحراف معیار	ضریب تغییر
دبی مجاز (لیتر در ثانیه)	۸/۵۰	۵۰	۲۵/۴۳	۸/۴۲	۰/۳۳
ساعت آبکشی مجاز در سال (ساعت)	۳۰۰۰	۸۰۰۰	۵۰۸۷/۵۷	۱۳۳۶/۲۲	۰/۲۶
حجم آبکشی مجاز در سال (مترمکعب)	۱۶۵۲۴۰	۶۸۳۲۸۰	۴۴۰۹۱۸/۰۷	۱۶۳۴۷۹/۷۰	۰/۳۷

گسترش عدالت اجتماعی

یکی از عواملی که باعث شده است تا اجرای کامل مجوزهای برداشت از آب‌های زیرزمینی در بخش کشاورزی با مشکل مواجه شود، تفاوت گسترده در میزان برداشت آب در این مجوزها می‌باشد. این بی‌عدالتی در صدور پروانه‌ها، اجرای قانون به طور کامل را مختل نموده است. برای مثال، در جدول ۱، متغیرهای مختلف در پروانه چاه‌های آبکشی در دو شهرستان انار و رفسنجان در استان کرمان آمده است. این اعداد مربوط به تعداد ٦٠ چاه کشاورزی است که به طور تصادفی از نزدیک به ۱,۳۰۰ چاه کشاورزی دایر در این دو شهرستان استخراج شده است. همچنین این ارقام مربوط به پروانه‌ها، قبل از اجرای طرح تعادل بخشی و ایجاد بعضی از تغییرات در پروانه‌ها بوده است.

چنانچه جدول ۱ نشان می‌دهد، تفاوت بین حداقل و حداکثر هر سه متغیر دبی مجاز، ساعت آبکشی مجاز و حجم آبکشی مجاز بالا می‌باشد. به طوری که دبی مجاز حداکثر نزدیک به ٦ برابر دبی مجاز حداقل است. همچنین تعداد ساعت آبکشی مجاز حداکثر نزدیک به ۳ برابر حداقل می‌باشد. این دو متغیر باعث شده‌اند تا یک چاه در سال مجاز به آبکشی تنها ١٦٥ هزار مترمکعب بوده در حالی که چاه دیگر مجاز به آبکشی ٦٨٣ هزار مترمکعب (بیش از چهار برابر) است. این در حالی است که تمام این چاه‌ها برای آبیاری باغ‌های پسته مورد استفاده قرار می‌گیرند. هیچ نظم و ترتیبی نیز در خصوص تعداد مالکین چاه با مجوز وجود ندارد. برای مثال تعداد بالاتر مالکین یک چاه باعث نشده است تا میزان آبکشی مجاز افزایش یابد. در بعضی موارد عکس این موضوع نیز وجود دارد، یعنی چاه‌های عمده مالک دارای مجوز بالاتری هستند. همچنین مسائل فنی مانند بافت خاک نیز در خصوص صدور مجوزها رعایت نشده است. بلکه وجود شرایط مختلف اقتصادی، اجتماعی، سیاسی، جایگاه اجتماعی، روابط اداری و... باعث شده است تا مجوزهای چاه‌ها در حد نهایت بی‌عدالتی صادر شود. در این شرایط کاملاً ناعادلانه از مجوزهای آبکشی، ابزاری مانند خاموشی یکسان تمام چاه موتورها به‌نوعی عدالت است. البته ممکن است این نکته مطرح شود مساوی بودن، معادل عدالت نیست بلکه عدالت یعنی قرار گرفتن هر چیز در جای درست خود. این مطلب در شرایطی صدق می‌کند که در حالت معمول همه چیز در جای خود بوده باشد و تحت شرایطی از جای خود بیرون شده و ما به دنبال برگرداندن عدالت باشیم. در شرایط حاضر هیچ چیز در جای خود نبوده و صدور پروانه‌ها بر مبنای اصول مختلف فنی، اجتماعی، اقتصادی و... عادلانه صادر نشده است. در چنین شرایطی، خاموشی مساوی همه چاه‌ها به نوعی حرکت به سمت عدالت اجتماعی محسوب می‌شود. نکته دیگری که از جدول ۱ می‌توان دریافت، مربوط به میانگین ساعات مجاز آبکشی در سال می‌باشد که در حدود ۵,۰۸۷ ساعت می‌باشد. این عدد معادل ۷ ماه در سال است. به عبارت دیگر، خاموشی چاه‌موتورهای کشاورزی تا ۵ ماه در سال، کاری کاملاً قانونی است.



چالش‌ها و فرصت‌های کشاورزی در عصر ناترازی آب و برق:

چشم‌انداز همکاری و تأمین انرژی پایدار



سمانه سعیدی نائینی
دانشجوی دکتری منابع آب دانشگاه تربیت‌مدرس

کسب درآمد از طریق کشاورزی، مانند سایر فعالیت‌های اقتصادی، با ریسک همراه است. علاوه بر این، مسائلی مانند خردشدن اراضی کشاورزی، مکانیزاسیون ضعیف و عدم تناسب الگوی کشت با ظرفیت‌های اکولوژیکی منطقه، باعث کاهش بهره‌وری تولید کشاورزی در ایران شده است. از سوی دیگر، تغییرات آب‌وهوایی مانند افزایش دما و کاهش نزولات جوی، به همراه توسعه و افزایش تقاضای آب، دسترسی به منابع آب باکیفیت، برای مصارف مختلف را دشوار کرده است. اگرچه بدنه مدیریتی کشور تمام توان خود را برای تأمین آب از منابع جدید بسیج کرده است، بااین‌حال، میزان تقاضا از ظرفیت تجدیدپذیری منابع آب بیشتر بوده و به‌ناچار بخشی از آن باید حذف شود.

در سال ۱۴۰۰، مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی گزارشی در خصوص بحران آب منتشر کرد که به اُفت مستمر منابع آب زیرزمینی در برخی دشت‌های کشور، از جمله استان‌های کرمان و فارس، اشاره داشت. این مسئله منجر به بلااستفاده ماندن اراضی مرغوب و در معرض نابودی قرارگرفتن باغات چندین ساله شده است. این موارد، همراه با نوسانات فروش محصول، شرایط را برای ادامه فعالیت کشاورزی به‌ویژه برای خرده‌مالکان که معیشتشان به این شغل وابسته است، دشوار و حتی ناممکن کرده است. این گروه‌ها به دلیل محدودیت سرمایه، توان کمتری برای مقابله با ریسک‌ها و عدم قطعیت‌های موجود دارند. علاوه بر این مشکلات، در سال‌های اخیر، ناترازی برق نیز گریبان بخش تولید کشور را گرفته است. در ایام گرم سال، افزایش تقاضا برای برق و در ایام سرد سال، ناترازی گاز طبیعی، منجر به کاهش عرضه برق می‌شود. میزان ناترازی عرضه و تقاضای برق در سال‌های اخیر به بیش از ۱۲ هزار مگاوات رسیده است که با رشد مصرف و محدودیت در افزایش ظرفیت تولید، شدت یافته است. هر چند طبق تبصره ۲ ماده‌واحده قانون «تسهیل برقی‌کردن چاه‌های کشاورزی» مصوب ۱۳۸۰/۰۷/۲۹، وزارت



نیرو مکلف است انرژی موردنیاز متقاضیان کشاورزی را به‌صورت ۲۴ ساعته و در تمام فصول سال با رعایت سقف ساعات مندرج در پروانه بهره‌برداری آب تأمین نماید. بااین‌حال، برخلاف سیاست غالباً عرضه‌محور آب، مدیریت بخش انرژی کشور عمدتاً بر مدیریت مصرف (و نه لزوماً مدیریت تقاضا) از طریق جیره‌بندی تمرکز دارد. این بدان معناست که عملاً تقاضا برای برق، به‌ویژه در بخش صنعت و کشاورزی، کاهش نیافته و تکنولوژی موجود به سمت افزایش راندمان مصرف انرژی پیش نرفته است، بلکه تنها از طریق جیره‌بندی، کمبود برق بین مصرف‌کنندگان بازتوزیع می‌شود. بدون شک، این روش، راه‌حل مؤثر و پایدار برای مقابله با مسئله نیست و تنها منجر به نارضایتی اجتماعی و زیان اقتصادی خواهد شد. قطع برق در بخش کشاورزی باعث اختلال در نظام آبیاری و توزیع آب در زمین شده و کمیت و کیفیت محصول تولیدی را کاهش می‌دهد. این وضعیت، درآمد کشاورزان و همچنین عرضه محصولات باکیفیت در بازار داخلی یا خارجی را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد. به گفته نیازعلی ابراهیمی پاک، رئیس بخش مدیریت آب در مزرعه مؤسسه تحقیقات خاک و آب وزارت جهاد کشاورزی، میزان خسارت ناشی از قطع برق به بخش کشاورزی در سال ۱۴۰۲ حدود ۱۸۰ هزار میلیارد تومان گزارش شده است. بنابراین، ناترازی دو سیستم آب و برق، هر یک فشار مضاعفی به بخش تولید کشور وارد کرده و چالش‌های بسیاری را پیش‌روی حکمرانان قرار داده است.

انرژی‌های تجدیدپذیر؛
گامی به‌سوی تنوع‌بخشی و پایداری در تولید برق کشور

تنوع‌بخشی به سبد تولید برق از طریق انرژی‌های تجدیدپذیر علاوه بر کمک به رفع ناترازی و مشکلات ناشی از آن، موجب افزایش امنیت تولید انرژی در کشور و کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی و مصرف آب می‌شود. دولت به‌تنهایی قادر به تأمین منابع لازم برای احداث نیروگاه‌های خورشیدی نبوده و مشارکت بخش خصوصی برای افزایش ظرفیت تولید برق در کشور امری ضروری به نظر می‌رسد. در این راستا، قوانین و دستورالعمل‌های متعددی نیز تصویب و ابلاغ شده است. یکی از این مصوبات، مصوبه شماره ۱۴۰۳/۱۲۲۱۵/۲۰/۱۰۰ وزارت نیرو در تاریخ ۱۴۰۳/۰۲/۰۲ با موضوع «روش اجرایی توسعه نیروگاه‌های تجدیدپذیر و پاک به‌منظور تأمین برق چاه‌های کشاورزی» است. بر اساس بند اول این مصوبه، در صورت احداث و بهره‌برداری از نیروگاه تجدیدپذیر با ظرفیت نامی برابر ۸۰ درصد دیماند مصرفی چاه‌های کشاورزی، مصرف برق این چاه‌ها از شمول برنامه‌های مدیریت بار در ایام گرم سال (از ابتدای خردادماه تا پایان شهریورماه) خارج خواهد شد. به نظر می‌رسد این مصوبه به‌طور شتاب‌زده و بدون بررسی ابعاد مختلف و اثرات نصب پنل‌های خورشیدی در زمین‌های کشاورزی و چالش‌های اجرایی آن برای کشاورزان، که اغلب متخصص حوزه انرژی نیستند، صادر شده است. همچنین، چالش‌هایی در سطح مدیریت منابع آب و انرژی کشور به همراه خواهد داشت.

در گذشته، سیاست اجرای سیستم‌های آبیاری تحت‌فشار نیز باهدف صرفه‌جویی در مصرف آب بخش کشاورزی به‌سرعت توسعه یافت، اما در عمل اجرای این پروژه‌ها تنها به یک فرصت برای کسب درآمد شرکت‌های پیمانکاری و طراحی تبدیل شد و تأثیری قابل‌توجه در مصرف بهینه آب در سطح حوضه نداشت. ازاین‌رو، ضروری است که ابعاد مختلف این مصوبه و اثرات اجرایی آن توسط متخصصان و در تعامل با ذی‌نفعان مختلف بررسی شود تا علاوه بر کنترل اثرات منفی کوتاه‌مدت و بلندمدت آن، مسیر صحیحی برای تحقق هدف اصلی یعنی جبران بخشی از کمبود برق در کشور تعیین گردد. در ادامه، برخی از چالش‌های پیش‌روی اجرای این مصوبه به طور اجمالی بررسی خواهد شد:

چالش‌ها و فرصت‌های
بخشنامه «روش اجرایی توسعه نیروگاه‌های تجدیدپذیر و پاک به‌منظور تأمین برق چاه‌های کشاورزی»

بدون شک، کشاورزی و تولید غذا بدون آب و انرژی ممکن نیست. خسارت وارد شده در پی قطعی مکرر برق در سه سال گذشته و مواردی چون این مصوبه وزارت نیرو، بخش کشاورزی و صنعت را به مشارکت در تولید برق سبز ناگزیر کرده است. بااین‌حال، سؤالی که مطرح می‌شود این است که آیا کشاورزان در کنار مشغله‌های فعلی خود در مدیریت زمین و فرآیند تولید تا فروش محصول، انگیزه کافی برای قبول مسئولیت جدید تأسیس و مدیریت نیروگاه‌های تولید برق خورشیدی را دارند؟

قطعاً سرمایه‌گذاری در این عرصه و ورود به آن بدون بررسی دقیق ابعاد اجرایی، به‌ویژه هزینه‌های اولیه سرمایه‌گذاری و محاسبه نرخ بازگشت سرمایه، عاقلانه نخواهد بود. هزینه احداث یک نیروگاه خورشیدی ۲۰۰ کیلوواتی، بدون



در نظر گرفتن هزینه‌های تملک یا اجاره زمین و اتصال به شبکه، به طور حدودی ۱۰۰ هزار دلار برآورد می‌شود. این هزینه بسته به نوع محصول کشاورزی و قیمت برق تولیدی مازاد که کشاورز قادر به عرضه آن در بازار است، در طول زمان جبران خواهد شد. بنابراین، بازگشت سرمایه با چالش‌ها و عدم‌قطعیت‌هایی مواجه خواهد بود.

بدون شک، کشاورزی و تولید غذا بدون آب و انرژی ممکن نیست. خسارت وارد شده در پی قطعی مکرر برق در سه سال گذشته و مواردی چون این مصوبه وزارت نیرو، بخش کشاورزی و صنعت را به مشارکت در تولید برق سبز ناگزیر کرده است.



بر اساس تبصره ۳ این بخشنامه، برق مازاد تولیدی توسط این نیروگاه‌ها در ایام گرم سال و کل برق تولیدی در سایر ایام سال، قابل عرضه در تابلوی سبز بورس انرژی است. در غیر این صورت، ساتبا مکلف است برق تولیدی را با درخواست سرمایه‌گذار و طبق شرایط آخرین مصوبه ابلاغی خرید تضمینی، خریداری کند. اما آیا این سرمایه‌گذاری کشاورزان توجیه اقتصادی دارد یا خیر، نیازمند ارزیابی دقیق نسبت هزینه به فایده برای هر پروژه است. تجهیز زمین‌های کشاورزی به پنل‌های خورشیدی باعث خواهد شد تا بخش‌هایی از زمین که قابلیت کشت یا دارای درخت است، اشغال شود. برای تأسیس نیروگاهی با ظرفیت یک مگاوات، حدود ۱٫۵ هکتار زمین نیاز است. اختصاص دادن این سطح برای نصب پنل خورشیدی به‌ویژه در ظرفیت‌های بالا، بسته به موقعیت زمین و الگوی کشت منطقه ارزش پایه‌ای دارد و سرمایه‌ای برای تولید است که کشاورز باید کاربری آن را تغییر دهد. از سوی دیگر، در بسیاری از مناطق، زمین‌ها محصور نبوده و دور از محل سکونت روستایی قرار دارند و یا تأسیسات چاه‌ها خارج از محدوده زمین‌های کشاورزی است. در چنین شرایطی، حفاظت از سیستم‌های خورشیدی نصب‌شده برای کشاورزان چالش جدی ایجاد خواهد کرد.

تبصره دوم این ماده‌قانونی تأکید دارد که اتصال نیروگاه و الکتروموتور چاه کشاورزی به شبکه برق از یکدیگر منفک باشد و قرائت کنتور به‌صورت مجزا مطابق آیین‌نامه‌ها و مقررات مربوطه صورت گیرد. همچنین، تبصره هفتم تأکید دارد که باوجود تأسیس نیروگاه خورشیدی، میزان سقف مجاز برداشت آب چاه‌های کشاورزی تابع قوانین و مقررات مربوطه خواهد بود.

تبصره چهارم نیز تصریح دارد که شرکت‌های برق موظف‌اند در صورت احداث نیروگاه تجدیدپذیر و تزریق برق به شبکه سراسری، نسبت به ترانزیت انرژی تولیدی و تضمین تحویل برق در نقطه مصرف به میزان تولید نیروگاه اقدام نمایند. در این راستا، باید پرسید تعهدات دولت در خصوص این تبصره‌ها چگونه اجرایی خواهد شد؟ آیا شبکه توزیع برق قادر به مدیریت ورودی‌های محدود و متغیر نیروگاه‌های خورشیدی پراکنده است؟ آیا اتصال زمین‌های کشاورزی به شبکه توزیع در تمامی موقعیت‌های مکانی امکان‌پذیر است؟ آیا زیرساخت‌های لازم برای تنظیم اتصال یا قطع

کنتور مشترکین نیروگاه‌های خورشیدی در شرکت‌های برق منطقه‌ای وجود دارد؟ به‌ویژه، آیا بررسی‌های اجتماعی لازم در این زمینه صورت‌گرفته است؟در شرایط فعلی، بسیاری کشاورزان به دلیل عدم داشتن سرمایه کافی فرصت نصب پنل‌های خورشیدی را ندارند و از همین رو به دلیل کاهش عملکرد محصولات، درآمد کمتری کسب می‌کنند. علاوه بر این، برای تأمین برق چاه‌هایی که آب آنها به طور ساعتی بین زمین‌های مختلف توزیع می‌شود، نصب پنل‌های خورشیدی تنها در صورتی ممکن است که همه کشاورزان در این امر مشارکت کنند. اگر به هر دلیلی، برق تولیدی مطابق با ظرفیت نامی پنل‌ها (یعنی ۸۰ درصد دیماند مصرفی چاه) تولید نشود، نحوه مواجهه دولت با این شرایط چگونه خواهد بود؟ آیا کشاورز می‌تواند در صورت عدم عمل به تعهدات دولت مبنی‌بر عدم قطع برق در ایام گرم سال، از حقوق خود دفاع کند؟ از سوی دیگر، تولید برق با استفاده از پنل‌های خورشیدی می‌تواند امکان استفاده شخصی از برق تولیدی را برای کشاورزان فراهم کند و این موضوع ممکن است برنامه‌های مدیریت توأمان آب و برق که هدف آن کنترل برداشت از آبخوان‌ها توسط شرکت مدیریت منابع آب است، را با چالش روبه‌رو کند. باید پرسید که چگونه دولت می‌تواند اجرای تعهدات بخش کشاورزی در تبصره دو و هفت این ماده را نظارت کند، درحالی‌که اساساً یکی از مزایای اصلی نیروگاه‌های خورشیدی در سطح جهانی، افزایش دسترسی جامعه به انرژی است. این مسئله خود می‌تواند به مشکل تبدیل شود. به‌این‌ترتیب، رویکرد دولت به مشارکت بخش تولیدی کشور برای حل مسئله ناترازی برق، بدون درنظرگرفتن

مجموع پتانسیل تولید برق تجدیدپذیر در کشور حدود ۱۲۴ گیگاوات برآورد شده است که ۷۱ گیگاوات آن (معادل ۵۷٫۵ درصد) مربوط به انرژی خورشیدی است.



اثرات جانبی آن بر سیستم آب، به نظر ساده‌انگارانه می‌آید. به‌علاوه یکی از روش‌های افزایش راندمان توزیع، استفاده از انرژی در محل تولید یا در یک شبکه داخلی برای منطقه است. درحالی‌که در مصوبه وزارت نیرو، به این مهم توجه نشده است. درصورتی‌که پنل‌ها به‌صورت پراکنده در زمین هر شخص نصب شود، امکان اتصال به شبکه توزیع و مدیریت نوسانات بار ورودی و عملیات تعمیر و نگهداری سخت‌تر و هزینه‌برتر شده و از طرف دیگر ریسک سرقت یا آسیب رسیدن به آنها نیز بیشتر خواهد شد.

مجموع پتانسیل تولید برق تجدیدپذیر در کشور حدود ۱۲۴ گیگاوات برآورد شده است که ۷۱ گیگاوات آن (معادل ۵۷٫۵ درصد) مربوط به انرژی خورشیدی است. در مجموع استان‌های سیستان و بلوچستان، خراسان جنوبی، خراسان رضوی و کرمان پتانسیل تولید ۴۰ هزار مگاوات برق تجدیدپذیر دارند که کرمان بیشترین پتانسیل را برای تولید انرژی خورشیدی داراست.

باید توجه داشت که زمین‌های کشاورزی در تولید انرژی خورشیدی نسبت به یکدیگر شرایط یکسانی ندارند علاوه بر این حتی برای یک مساحت مشخص، شدت تابش خورشید، ساعات آفتابی و وضعیت جوی در تمام روزهای سال یکسان نیست، بنابراین میزان تولید برق سبز نیز ثابت نخواهد بود. همچنین میانگین تولید سالانه بر اساس حدود پنج ساعت در یک شبانه‌روز در نظر گرفته می‌شود. باتوجه‌به آنکه بیشینه برق خورشیدی در دمای 25 درجه سانتی گراد تولید می‌گردد، مجموع برق خورشیدی تولید شده در تابستان به علت ساعات طولانی آفتابی نسبت به سایر فصول بیشتر اما بیشینه توان تولیدی، در فصل بهار یا پاییز است. یکی از راهکارهای ممکن برای مقابله با این چالش‌ها، تشکیل ائتلاف‌هایی از کشاورزان است تا در یک ساختگاه واحد نیروگاه خورشیدی تأسیس کنند. بر اساس تبصره ششم این مصوبه، امکان احداث نیروگاه‌های خورشیدی



به‌صورت تجمعی در یک ساختگاه وجود دارد. این کار باعث کاهش نگرانی‌های کشاورزان و بهبود قدرت مذاکره با خریداران برای انعقاد قرارداد فروش برق خواهد شد. البته وزارت نیرو نحوه فروش برق مازاد تولیدی در این شرایط را به طور دقیق مشخص نکرده است. به‌طورکلی بسته به ظرفیت تولید، فروش به سه طریق خرید تضمینی دولت، عرضه در تابلوی برق سبز بورس انرژی، و انعقاد قرارداد فروش برق به‌صورت مستقیم با خریدار، ممکن است. ساماندهی تولیدکنندگان برق خورشیدی در یک زمین واحد و انتخاب یک کارگزار حقوقی برای نمایندگی آنها، نه‌تنها از میزان نگرانی و بار مسئولیت کشاورزان به‌عنوان متولیان جدید نیروگاه می‌کاهد، بلکه قدرت مذاکره و چانه‌زنی با خریداران را برای انعقاد قرارداد فروش برق نیز افزایش می‌دهد. این زمین می‌تواند از مالکیت یک شخص یا سازمانی مانند اداره کل منابع طبیعی اجاره شده و به‌منظور تأسیس نیروگاه استفاده شود.

فرصتی مغتنم برای مدیریت منابع آب

در شرایط کنونی، تغییر کاربری زمین‌های کشاورزی با گرید بالاتر از دو و آن‌هایی که به دلیل کمبود آب تولید به‌صرفه ندارند، به تأسیس نیروگاه خورشیدی (فوتوولتائیک) یا استفاده دوگانه از زمین‌های کشاورزی برای تولید هم‌زمان محصول و برق سبز (اگریولتائیک) به‌عنوان یک پیشنهاد مهم مطرح است. در این مدل، یک کارگزار خصوصی به‌عنوان مشاور، مجری و تسهیلگر میان کشاورزان، متقاضیان خرید برق خورشیدی و دولت که متولی شبکه انتقال و توزیع برق کشور است، فعالیت می‌کند.

اگر مزیت‌های نسبی برای بازیگران مختلف این عرصه فراهم شود و چارچوب همکاری بین عرضه‌کنندگان، خریداران و دولت با تسهیل‌گری یک بخش خصوصی بی‌طرف شکل گیرد، این جریان به طور هم‌زمان می‌تواند فرصتی درخشان برای مدیریت منابع آب ایجاد کند. با بهره‌برداری از این فرصت برای تأمین برق موردنیاز کشور از طریق مشارکت بخش کشاورزی، می‌توان بار اضافی بر منابع آب زیرزمینی را کاهش داد. این کار از طریق ارائه پیشنهاد منفعت جدید به کشاورزان ممکن می‌شود.

در صورت وجود حمایت‌های قانونی، تغییر تدریجی الگوی تولید اقتصادی با اجرای سیستم‌های فوتوولتائیک یا اگریولتائیک، موجب خواهد شد که سرمایه آب در زمین‌های مرغوب‌تر برای تولید غذا استفاده شود یا برای حفظ ذخایر آبخوان از چرخه تولید خارج گردد. همچنین زمین‌هایی که به دلیل خشک‌شدن چاه‌ها از چرخه تولید خارج شده‌اند، ارزش جدیدی به‌عنوان تولیدکننده برق سبز پیدا خواهند کرد. به‌عبارت‌دیگر، ارزش فعلی آب در این شرایط با ارزش برق جایگزین شده و الگوی اقتصاد روستایی دچار تحول خواهد شد. این تغییر زمانی مؤثر است که فرآیند بازتخصیص منابع آب انجام نشود و تغییرات مثبت در وضعیت منابع آبی رخ دهد. ارزش مورد انتظار از همکاری بخش کشاورزی با در اختیار گذاشتن زمین و بخش متقاضی برق سبز، همراه با سرمایه‌گذاری و خرید تضمینی، شامل توسعه و تنوع اشتغال روستایی، کاهش وابستگی اقتصاد محلی به مصرف آب، و کمک به عرضه برق تجدیدپذیر به شبکه برای جبران بخشی از ناترازی برق کشور است. این فرآیند، همچنین با اثرات مثبت محیط‌زیستی همراه خواهد بود.به نظر می‌رسد که شرایط تکلیفی از سوی قانون، همسو با اجرای این ایده است. بااین‌حال، ارائه تسهیلات مالی و غیرمالی دولتی یا بخش خصوصی برای سرمایه‌گذاری در تأسیس نیروگاه‌های خورشیدی و انعقاد قراردادهای فروش برق با صنایع به‌صورت مستقیم، می‌تواند ریسک حضور در بازار انرژی را برای سرمایه‌گذاران کاهش داده و مشوق خوبی برای تسریع این جریان باشد. هرچند استفاده از این فرصت برای هدایت تغییرات به سمت مدیریت تقاضای آب در کنار تولید برق سبز و حرکت در مسیر توسعه، نیازمند شناخت کامل ابعاد مختلف اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی، فنی، محیط‌زیستی و نهادی است. این امر همچنین مستلزم ارزیابی اثرات مستقیم و غیرمستقیم کوتاه‌مدت و بلندمدت آن و مداخله سیاستی نظام حکمرانی کشور برای ایجاد انگیزه، تکلیف، نظارت و کنترل انحرافات از مسیر و همکاری یک کارگزار حقوقی برای مطالعه، هماهنگی و تسهیل اجرای این امور است.

نیاز به تصمیم‌گیری‌های سخت برای حل ناترازی برق در چاه‌های کشاورزی

محمد عبدالهی عزت‌آبادی و رضا صداقت
هیئت‌علمی گروه اقتصاد کشاورزی پژوهشکده پسته

بازنشر از مقاله منتشر شده در فصلنامه سپهر اقتصاد کرمان؛ شماره ۲۳؛ پاییز ۱۴۰۳

در میانه بحران ناترازی انرژی و خسارات روزافزون وارده به چاه‌های کشاورزی، نیاز به راهکارهای نوآورانه و مؤثر بیش از پیش احساس می‌شود. در همین راستا، محمد عبدالهی عزت‌آبادی و رضا صداقت، از اعضای هیئت‌علمی گروه اقتصاد کشاورزی پژوهشکده پسته، در مطلبی با عنوان «نیاز به تصمیم‌گیری‌های سخت برای حل ناترازی برق در چاه‌های کشاورزی» که در فصلنامه سپهر اقتصاد کرمان (شماره ۲۳؛ پاییز ۱۴۰۳) منتشر شده است، به ارائه راه‌حلی کوتاه‌مدت پرداخته‌اند. این راهکار، در صورتی که با تصمیمات شجاعانه هم از سوی کشاورزان و هم از سوی دولت اتخاذ شود، می‌تواند به بهبود وضعیت موجود، کاهش خسارات و افزایش بهره‌وری در برداشت آب از چاه‌های کشاورزی یاری رساند. مطالعه این مطلب، چشم‌اندازی جامع از چالش‌ها و فرصت‌های پیش‌رو در مدیریت منابع آب و برق ارائه می‌دهد.



چاه‌های کشاورزی یکی از حوزه‌هایی هستند که ناترازی برق در آن‌ها به‌شدت باعث ایجاد خسارت‌های اقتصادی شده است. دمای محیط یکی از عوامل مؤثر بر نیاز آبی گیاه است، به‌طوری‌که با افزایش دما، تبخیر و تعرق بالا رفته و نیاز آبی افزایش می‌یابد. این موضوع درست زمانی اتفاق می‌افتد که مصرف برق در اوج قرار داشته و ناترازی برق به‌شدت بالا است. برای حل ناترازی برق در سطح کلان کشور در میان‌مدت و بلندمدت بایستی سرمایه‌گذاری بیشتری صورت گیرد که البته به منابع مالی قابل‌توجهی نیاز است و به نظر می‌رسد که فعلاً امکان رفع ناترازی برق صرفاً از این طریق وجود ندارد. در سال‌های اخیر یکی از بخش‌هایی که مجبور به جبران بخشی از این ناترازی شده است، بخش کشاورزی بوده است. به این صورت که در ساعات اوج مصرف برق (۱۱ تا ۱۷) برق چاه‌های آب کشاورزی به‌صورت برنامه‌ریزی‌شده و در ساعات دیگری از شبانه‌روز هم بدون برنامه قبلی قطع می‌شود. درست در فصلی از سال که بیشترین نیاز آبی گیاه وجود دارد و این یعنی خسارت محض به محصولات کشاورزی. برای حل این مشکل یک راه‌حل کوتاه‌مدت و بدون هزینه وجود دارد، اما نیازمند تصمیم‌گیری‌های شجاعانه و سخت، هم از طرف کشاورزان و هم از طرف دولت است.

قبل از پرداختن به راه‌حل، توضیح سه موضوع موردنیاز است:

- **نخست** - اینکه در اکثر چاه‌های کشاورزی ظرفیت آبدهی چاه‌ها کمتر از مجوز قانونی برداشت آب می‌باشد. این موضوع نشان می‌دهد که حتی اگر دوره زمانی برداشت آب چاه کاهش یابد، کشاورزان می‌توانند با برداشت بیشتر در زمان باقیمانده، حداکثر مجاز آب را برداشت کنند و بنابراین از این نظر با محدودیت مواجه نشوند.
- **دوم** - بیشتر چاه‌های کشاورزی به علت آبدهی کم، علاوه بر چاه عمودی دارای یک سری گالری‌های افقی زیرزمینی (پشته) نیز می‌باشند که باعث افزایش آبدهی چاه می‌گردند. به‌عبارت‌دیگر، در زمان خاموشی چاه این گالری‌ها محل ذخیره آب شده و در زمان روشن‌شدن چاه، ظرفیت آبدهی چاه بالا می‌رود.
- **سوم** - در پروانه بهره‌برداری چاه دو متغیر دبی لحظه‌ای (لیتر بر ثانیه) و ساعت کارکرد وجود دارد؛ بنابراین حجم کل آب برداشت شده باتوجه‌به این دو متغیر تعیین می‌گردد. به‌عبارت‌دیگر، اگر زمان برداشت کمتری صورت گیرد، با دبی بالاتر می‌توان جبران نمود و حجم کل برداشت را به میزان مجاز رساند.

راهکار این مقاله برای رفع بخشی از مشکل ناترازی برق در چاه‌های کشاورزی، خاموشی برنامه‌ریزی‌شده چاه در زمان اوج مصرف برق و آبکشی با دبی بالاتر در زمان پایین‌بودن میزان مصرف برق است؛ برای مثال، چاه آبی که در ۲۴ ساعت بایستی ۱۵ لیتر در ثانیه آب برداشت نماید، متناسب با شرایط هر منطقه و وضعیت آبدهی چاه کشاورزی و طبق بررسی کارشناسی تیم تخصصی مشترک وزارت نیرو و وزارت جهاد کشاورزی، در ۱۸-۱۲ ساعت، به ترتیب ۳۰-۲۰ لیتر در ثانیه آب برداشت نماید. در این صورت کشاورز فرصت انتخاب بین ۶ تا ۱۲ ساعت خاموشی برنامه‌ریزی‌شده صرفاً در یک نوبت را خواهد داشت. اگر ۱۲ ساعت را انتخاب کند، دبی برداشت در ساعت روشن بودن چاه تا دوبرابر افزایش خواهد یافت. درصورتی‌که ۶ ساعت خاموشی را بپذیرد میزان افزایش متناسب با آن تا ۱/۳ برابر خواهد بود؛ این مسئله باعث می‌شود تا ساعت کارکرد کمتر با دبی بالاتر جبران شده و حجم برداشت آب تغییری نکند. به‌این‌ترتیب کشاورز میتواند در فصولی که ناترازی انرژی وجود دارد، ۱۸-۱۲ ساعت در شبانه‌روز برداشت آب داشته و در زمان اوج مصرف برق، چاه آب را خاموش نمایند (کاری که در سال‌های اخیر توسط وزارت نیرو به مدت ۶ ساعت برنامه‌ریزی‌شده و برای ساعاتی هم بدون برنامه قبلی انجام شده است). اگر چه اغلب کشاورزان از این خاموشی‌ها ناراضی بودند؛ اما تا زمانی که سرمایه‌گذاری کافی در صنعت برق صورت نگیرد، به نظر می‌رسد این کار ادامه داشته باشد و لذا بهتر است کشاورزان از منافع و معایب خاموشی برنامه‌ریزی‌شده چاه‌ها در وضعیت کنونی مطلع باشند و ضمن اینکه با دولت برای رفع ناترازی همکاری می‌کنند، از دولت برای جبران هزینه‌های احتمالی تحمیل شده در نتیجه خاموشی برنامه‌ریزی‌شده، طبق یک توافق معین مطالباتی را داشته باشند.

مزیت‌های خاموشی‌های برنامه‌ریزی‌شده

خاموشی برنامه‌ریزی‌شده می‌تواند مزیتهایی به این شرح داشته باشد:

- **اول**، خاموشی برنامه‌ریزی‌شده و صرفاً یک نوبت در شبانه‌روز است و مشکلات فعلی خاموشی‌های بدون برنامه‌ریزی‌شده و گاهی در چند نوبت را نخواهد داشت؛
- **دوم**، باتوجه‌به اینکه در زمان کمتری چاه کشاورزی روشن است، هزینه‌های برق، استهلاک موتور پمپ و دستمزد نیروی کارگر آبیاری را کاهش می‌دهد؛
- **سوم**، باتوجه‌به ذخیره‌شدن آب در چاه و بالارفتن دبی لحظه‌ای چاه، پیشروی آب بیشتر شده و نیاز به ایجاد استخر و در نتیجه هزینه‌های سرمایه‌گذاری و نگهداری آن کمتر می‌شود؛
- **چهارم**، باتوجه‌به اینکه آب شیرین سبک‌تر از آب‌شور است و اغلب بالاتر قرار می‌گیرد، خاموشی چاه باعث بالا آمدن آب شیرین شده و در نتیجه کیفیت آب چاه‌های کشاورزی تا حدی بهبود می‌یابد.

مشکلات خاموشی‌های برنامه‌ریزی‌شده

بااین‌وجود، خاموشی چاه‌های کشاورزی به مدت ۱۲-۶ ساعت در روز، سه مشکل نیز ممکن است به دنبال داشته باشد:

■■■ **اول**، در بسیاری از چاه‌های کشاورزی، بین چاه تا محل مزرعه یا باغ فاصله طولانی وجود دارد که خاموشی چاه باعث خالی‌شدن لوله شده و پس از روشن‌شدن مجدد چاه زمانی طول می‌کشد که آب به محل برسد؛ این موضوع به‌عنوان سوختی آب از طرف کشاورزان مطرح می‌باشد. برای حل این مشکل می‌توان علاوه بر ۱۸-۱۲ ساعت، زمان سوختی آب، که معمولاً کمتر از یك ساعت می‌باشد را نیز به زمان روشن بودن چاه اضافه نمود.

■■■ **دوم**، موضوع بالارفتن استهلاك چاه و لوله است. در بعضی از چاه‌ها به علت بافت و ساختمان خاك، بالا آمدن آب در زمان خاموشی باعث ریزش چاه می‌گردد. این مشکل را می‌توان با کارگذاشتن لوله‌های سیمانی یا گلی پخته‌شده برطرف نمود. البته تعداد این چاه‌ها زیاد نبوده و هزینه سرمایه‌گذاری اولیه این کار می‌تواند توسط دولت پرداخت شود.

■■■ **سوم**، خاموش و روشن‌شدن مداوم موتور الکتریکی ممکن است منجر به سوختن آن شود. البته این خطر در زمانی که خاموش و روشن‌شدن بدون برنامه‌ریزی وجود دارد، احتمال آن بیشتر است. دراین‌خصوص نیز می‌توان موتورهای الکتریکی چاه‌های کشاورزی را با کمك دولت بیمه نمود.

تصمیمات سخت دولت و کشاورزان در حل ناترازی برق در چاه‌های کشاورزی برای اجرای راهکار ارائه‌شده در این مقاله به تصمیم‌گیری‌های سخت از دو سمت کشاورزان و دولت نیاز است: نخست اینکه کشاورز این تصمیم سخت را بگیرد که زمان آبکشی را به ۱۸-۱۲ ساعت متناسب با شرایط منطقه، وضعیت آبدهی چاه و نظر تیم کارشناسی مربوطه برساند. او باید به این باور برسد که کاهش زمان برداشت آب در شرایطی که حجم آب برداشت شده هیچ کاهشی نمی‌یابد، تأثیری در مالکیت او نداشته و همچنین بر عملکرد محصول او نیز تأثیر منفی نخواهد داشت. همچنین کشاورز بایستی به دولت اعتماد کند که کاهش ساعت کارکرد چاه، بهانه‌ای برای کم‌کردن مجوز چاه‌ها در بلندمدت نخواهد بود. همچنین کشاورزان بایستی تصمیم سخت دیگری نیز در زمینه تنظیم نسبت آب به زمین خود گرفته و باغ‌ها و مزارع مازاد بر آب در دسترس، که در شرایط فعلی غیراقتصادی بوده و یا در آینده نزدیك غیراقتصادی خواهند شد، را رها کنند. دولت نیز بایستی تصمیمی سخت در زمینه اصلاح پروانه چاه‌ها مبنی بر کاهش ساعات کارکرد و افزایش دبی لحظه‌ای بگیرد. دولت باید به مردم اعتماد کند که دبی لحظه‌ای بیشتر باعث تخریب منابع آب نمی‌شود. حالا که دولت برق کافی برای چاه‌ها ندارد، باید اعتماد کافی و سرمایه لازم برای تجهیز چاه‌های کشاورزی برای شرایط جدید را فراهم کند. همچنین از وظایف مهم دولت در این راستا این است که به‌صورت جدی مانع از اضافه برداشت از چاه‌های مجاز شده و نسبت به پلمپ چاه‌های غیرمجاز کشاورزی نیز اقدام نماید در غیر این صورت، احساس بی‌عدالتی سبب خواهد شد تا همکاری و تعامل قاطبه کشاورزان با دولت کاهش یابد و این طرح پیشنهادی نیز مانند برخی از طرح‌های قبلی، به موفقیت نرسد.

برای تأمین منابع مالی رفع ناترازی در برق چاه‌های کشاورزی و یا جبران زیان‌های احتمالی به کشاورزان، پیشنهاد می‌گردد، میزان صرفه‌جویی در برق مصرفی در نتیجه این طرح، سالیانه برآورد گردیده و میزان یارانه برق صرفه‌جویی شده محاسبه گردد و این منابع مالی با اولویت در درجه اول به طور مستقیم به شخص کشاورز پرداخت شده تا صرف امورات مدنظر نماید و در درجه دوم این منابع مالی به‌حساب خاص واریز گردیده و عیناً صرف سرمایه‌گذاری برای رفع ناترازی برق چاه‌های کشاورزی گردد. به‌طوری‌که این ناترازی حداکثر تا ۵ سال آینده برطرف گردد.

در پایان می‌توان چنین نتیجه گرفت که اگر این تصمیم‌های سخت به‌خوبی از طرف دولت و کشاورزان گرفته شود و تعامل سازنده شکل گیرد، پیامدهای مثبت زیر را به دنبال خواهد داشت:

- کاهش ناترازی برق در زمان اوج مصرف و جلوگیری از قطعی بدون برنامه‌ریزی که باعث ایجاد خسارت به بخش کشاورزی می‌گردد؛
- کاهش هزینه‌های مربوط به استحصال و مصرف آب تا ۵۰ درصد که در راستای افزایش سودآوری تولید بسیار اثرگذار است؛
- اگر نسبت بهینه آب و زمین نیز به طور هم‌زمان توسط کشاورزان رعایت شود، کاهش هزینه تولید و افزایش عملکرد در هکتار به میزانی قابل‌توجه خواهد بود که در نهایت به افزایش سودآوری تولید کمك خواهد کرد؛
- درصورتی‌که اجرای این طرح هم‌زمان با برخورد قاطع دولت با برداشت‌های غیرمجاز از چاه‌های کشاورزی صورت گیرد، دستیابی به تعادل سفره‌های آب زیرزمینی در بلندمدت دور از انتظار نیست؛
- در صورت سرمایه‌گذاری لازم برای رفع ناترازی برق چاه‌های کشاورزی از محل یارانه صرفه‌جویی شده و یا در صورت نیاز منابع دیگر، رفع ناترازی برق در میان‌مدت و بلندمدت و برگشت شرایط به روال چند سال قبل کاملاً محتمل است.

چالش های مصوبه «روش اجرایی توسعه نیروگاه‌های تجدیدپذیر و پاک به‌منظور تأمین برق چاه‌های کشاورزی»

مریم حسنی سعدی - دبیر کمیته آب انجمن پسته ایران

پس از سال‌ها قطعی مکرر و ناعادلانه برق در ماه‌های گرم سال که خسارت‌های جبران‌ناپذیری به زیرساخت‌های کشاورزی و فرآیند تولید وارد کرد، سرانجام در اردیبهشت ماه ۱۴۰۳، مصوبه «روش اجرایی توسعه نیروگاه‌های تجدیدپذیر و پاک به‌منظور تأمین برق چاه‌های کشاورزی» به‌عنوان مسیری برای کاهش خاموشی‌های پیک و مهار آسیب‌های اقتصادی ناشی از آن، ابلاغ شد. بر اساس این مصوبه، به‌منظور خروج چاه‌های کشاورزی از شمول برنامه‌های مدیریت بار در ایام گرم سال (از ابتدای خرداد تا پایان شهریور)، از بهره‌برداران خواسته می‌شود که نیروگاه‌های تجدیدپذیر با ظرفیت نامی معادل حداقل ۸۰ درصد دیماند مصرفی چاه‌های خود احداث نمایند.



در شرایط کنونی و با توجه به ناترازی انرژی که کشور با آن دست‌به‌گریبان است، ضرورت اتخاذ راه‌حل‌های مؤثر و عملیاتی برای مدیریت مصرف و تولید انرژی بر کسی پوشیده نیست. بی‌تردید، ریشه ناترازی برق را باید در یارانه‌های پنهان انرژی و فروش حامل‌های انرژی به ثمن بخس در همه بخش‌های اقتصاد کشور اعم از صنعت، کشاورزی، خدمات یا حتی مصارف خانگی، اداری و تجاری جست‌وجو کرد. قاعدتاً، مصوبات شتاب‌زده و فاقد پشتوانه کارشناسی، نه‌تنها راه‌حلی پایدار برای مقابله با ناترازی انرژی به شمار نمی‌روند، بلکه به تشدید زیان‌های اقتصادی و نارضایتی‌های اجتماعی خواهند انجامید. مصوبه مذکور که در ظاهر با هدف تأمین برق پایدار، مطمئن و مستمر برای چاه‌های کشاورزی مطرح شده است، در عمل با وارد کردن کشاورزان به عرصه تولید برق، بدون در نظر گرفتن ابعاد اقتصادی، حقوقی، فنی و شرایط منطقه‌ای، می‌تواند منجر به تحمیل هزینه‌های سنگین، اتلاف سرمایه و تولید غیر بهینه برق شده و در آینده حاکمیت را با چالش‌های جدیدی روبرو سازد.

به اعتقاد انجمن پسته ایران، تنها راه صحیح برون‌رفت از وضعیت ناترازی انرژی، حذف کلیه یارانه‌های انرژی از طریق عرضه انواع انرژی به کلیه مصرف‌کننده‌ها اعم از نیروگاه‌ها، کارخانجات، منازل یا سایر بخش‌ها به قیمت صادراتی آنها می‌باشد. بدیهی است دولت می‌تواند بخش‌هایی از جامعه را که پس از حذف یارانه‌های انرژی، مستحق دریافت کمک اقتصادی می‌داند، از طریق پرداخت یارانه مستقیم مورد عنایت خود قرار دهد. این رویکرد نه‌تنها با کاهش فوری مصرف، کشور را از چنگال غول ناترازی انرژی می‌رهاند، بلکه زمینه جذب سرمایه‌گذاران علاقمند به حوزه انرژی را فراهم کرده و از بروز فساد مالی ناشی از اجرای سیاست‌های انحصاری که عموماً به نفع ذی‌نفعان خاص است تا منافع ملی، جلوگیری می‌کند. با اجرای این مصوبه در برخی مناطق پسته‌خیز، ابهامات و اشکالات اجرایی متعددی آشکار شده است که در ادامه به بخشی از آنها اشاره می‌شود:

۱ مهم‌ترین اصل در اجرای چنین مصوبه‌ای، رویه‌های اعتمادساز و فراهم ساختن ضمانت‌های اجرایی و حقوقی الزام‌آور برای اطمینان بخشی و ایجاد انگیزه برای سرمایه‌گذاری در این زمینه است. کشاورزان باید تضمین‌های لازم جهت عدم قطع برق در صورت احداث نیروگاه‌های تجدیدپذیر را از سوی دولت دریافت کنند. بنابراین، ضروری است ابعاد حقوقی و حمایتی مصوبه به‌طور شفاف و صریح تدوین و تصویب شود.
متأسفانه، متن فعلی مصوبه فاقد هرگونه مسئولیت و چارچوب حقوقی الزام‌آور برای حمایت از کشاورزان است. به واقع کشاورزان ناگزیر به پذیرش این ریسک سنگین هستند که سرمایه محدود خود را به احداث نیروگاه‌های تجدیدپذیر اختصاص دهند، بدون آنکه کوچک‌ترین اطمینانی از تداوم حقوق اعطا شده یا ثبات قوانین در آینده داشته باشند.

۲ این مصوبه تنها به عدم قطع برق در ایام گرم سال تعهد دارد و وزارت نیرو هیچ مسئولیتی در قبال قطع برق در سایر ماه‌ها ندارد. مؤید این موضوع کشاورزانی هستند که علیرغم نصب پنل‌های خورشیدی، در پاییز و زمستان با قطع برق مواجه شدند و از خسارات ناشی از قطع برق، از جمله خرابی تجهیزات، مصون نماندند. در چنین شرایطی، نه تنها سرمایه کشاورزان با تهدید جدی روبه‌روست بلکه بازگشت سرمایه با چالش‌ها و عدم‌قطعیت‌هایی جدی مواجه است.

۳ در تبصره ۳ مصوبه تصریح شده است: «برق مازاد تولیدی در ایام گرم سال و کل برق تولیدی نیروگاه در سایر ایام سال، قابل عرضه در تابلوی سبز بورس انرژی می‌باشد. در غیر این صورت، با درخواست سرمایه‌گذار و در چارچوب شرایط آخرین مصوبه ابلاغی خرید تضمینی، ساتبا مکلف است برق تولیدی مورد اشاره را خریداری نماید.» در حالی که در این تبصره وضعیت فروش برق مازاد و در سایر ماه‌ها مشخص شده است، اما در مورد چهار ماه گرم سال (خرداد تا شهریور) هیچ توضیحی ارائه نشده است و در قراردادهایی که کشاورزان برای احداث نیروگاه تجدیدپذیر با شرکت‌های توزیع نیروی برق و شرکت ساتبا منعقد کرده‌اند، در مورد واگذاری رایگان برق به وزارت نیرو در این دوره، شفاف سازی صورت نگرفته است. اما در عمل، کشاورزان مجبور به واگذاری رایگان تمامی برق تولیدی در چهار ماهه مذکور به ساتبا شده‌اند. به گفته کارشناسان بازگشت سرمایه در نیروگاه‌های خورشیدی معمولاً مبتنی بر فروش برق در ماه‌های پُربازده (همان چهار ماه) محاسبه می‌شود؛ لذا سلب درآمد کشاورزان در این دوره، بازدهی مالی پروژه‌ها را از فرمول ادعایی ۳ تا ۴ سال به بیش از ۱۰ سال منتقل می‌کند. این امر نه تنها

انگیزه سرمایه‌گذاری بخش خصوصی را تخریب می‌کند، بلکه نقض غرض از سیاست‌های تشویقی توسعه انرژی تجدیدپذیر محسوب شده و اجحاف به قشر مظلوم کشاورزی است. شایان ذکر است که در بخش صنعت، هیچ الزامی به واگذاری رایگان برق تولیدی از نیروگاه‌های تجدیدپذیر وجود ندارد و سرمایه‌گذاران از حق فروش تمامی برق تولیدی خود در بازار برخوردارند.

۴ با توجه به اینکه کشاورزان با پیچیدگی‌های فنی و عدم آگاهی تخصصی در زمینه نیروگاه‌های تجدیدپذیر مواجه هستند، ضروری است احداث نیروگاه‌های تجدیدپذیر در عرصه کشاورزی با ایجاد سازوکاری برای معرفی بهینه‌ترین تجهیزات انجام پذیرد. همچنین، لازم است سازوکارهای حقوقی شفاف و حمایتی جهت تضمین عملکرد و ارائه خدمات پس از فروش از سوی شرکت‌های مسئول ایجاد گردد؛ به طوری که این شرکت‌ها به کارایی محصولات نصب‌شده متعهد باشند و از تکرار تجربیات ناموفق، مانند اجرای سیستم‌های آبیاری نوین و اتلاف سرمایه ملی، جلوگیری شود.

۵ در کنار ریسک‌های فراوان سرمایه‌گذاری در احداث نیروگاه‌های تجدیدپذیر، نبود تسهیلات مناسب و توان مالی محدود کشاورزان موجب می‌شود که سرمایه‌های آنان به جای سرمایه‌گذاری در بهبود تولید کشاورزی، صرف نصب نیروگاه‌های تجدیدپذیر گردد. در این شرایط، کاهش بهره‌وری و عملکرد محصولات کشاورزی امری اجتناب‌ناپذیر خواهد بود.

۶ در تبصره ۱ مصوبه آمده است: «مصارف این چاه‌های کشاورزی مشمول پاداش ماده ۴ تصویب‌نامه شماره ۲۶۷۴۳ / ت ۵۹۷۹۰ ه مورخ ۱۴۰۱/۰۲/۲۴ هیئت وزیران می‌باشند.» اما مشخص نشده است که این چاه‌ها مشمول چه پاداشی هستند؛ لذا لازم است به ماده ۴ مصوبه مذکور مراجعه شود. در این ماده آمده است: «وزارت نیرو موظف است، ضمن هماهنگی با وزارت جهاد کشاورزی، نسبت به قطع برق الکتروپمپ‌های کشاورزی به میزان پنج ساعت در شبانه‌روز در دوره محدودیت اقدام نموده و بهای برق این مشترکین را در سایر ساعات به‌صورت رایگان محاسبه نماید.» همان‌طور که مشاهده می‌شود، نحوه بهره‌مندی بهره‌برداران از بهای برق رایگان کاملاً مبهم است. اظهارات کشاورزانی که در تابستان گذشته پنل خورشیدی نصب کرده‌اند نشان می‌دهد که آنان تمامی بهای برق مصرفی خود را پرداخت کرده‌اند. این ابهام در شمول پاداش، نیازمند شفاف‌سازی و توضیحات دقیق‌تری است.

۷ اگر به هر دلیلی، برق تولیدی مطابق با ظرفیت نامی پنل‌ها تولید نشود، در مصوبه تدابیر روشنی برای مواجهه با این شرایط پیش‌بینی نشده است.



در حال حاضر، کشاورزان از یک سو، برای حفظ معیشت و سرمایه کشاورزی خود ناچارند ۸۰ درصد دیماند مصرفی را با هزینه شخصی صرف احداث نیروگاه‌های تجدیدپذیر نمایند. از سوی دیگر، بر اساس طرح سازگاری با کم‌آبی، قراردادهای تأمین برق چاه‌های کشاورزی هر چند سال یک‌بار با کاهش سقف مصرف مواجه هستند؛ این دو سیاست، چالش‌های مضاعفی برای کشاورزان ایجاد کرده و پایداری بخش کشاورزی را با تهدید روبه‌رو ساخته است و آنان را در چرخه بی‌ثباتی دائمی و ناامنی اقتصادی قرار می‌دهد.

رویکردهای فعلی وزارت نیرو در حوزه انرژی و بخش کشاورزی، اگرچه احتمالاً با نیت توسعه پایدار طراحی شده‌اند، اما بدون‌شک تشدید فشار اقتصادی بر کشاورزان، مرگ خاموش کشاورزی کشور را رقم خواهد زد. بنابراین، ضروری است که مسئولان بازنگری جدی در این سیاست‌ها انجام داده و با اتخاذ رویکردهای کارشناسی، از ظلم‌های پنهان به کشاورزان جلوگیری کنند. در غیر این صورت، پیامدهای این سیاست‌ها می‌تواند برای کشور فاجعه‌بار باشد.

تبدیل تهدید به فرصت
در جهت کاهش تنش بر منابع آب زیرزمینی



علی باقری
هیئت‌علمی دانشگاه تربیت‌مدرس

بازنشر سرمقاله نشریه آب و توسعه پایدار- سال دهم- شماره ۲- ۱۴۰۲







دکتر علی باقری در نشریه «آب و توسعه پایدار» (سال دهم، شماره ۲، ۱۴۰۲) سرمقاله‌ای با عنوان «تبدیل تهدید به فرصت در جهت کاهش تنش بر منابع آب زیرزمینی» به رشته تحریر درآورده است. وی در این سرمقاله اظهار داشته که توسعه ناپایدار در فلات مرکزی ایران منجر به افزایش فشار بر منابع آب زیرزمینی شده و به بروز مشکلات زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی منتهی گردیده است. بهره‌وری پایین کشاورزی و بحران کمبود برق از دیگر چالش‌های موجود محسوب می‌شوند. در این میان، تبدیل زمین‌های کشاورزی غیر بهره‌ور به مراکز تولید برق خورشیدی و ایجاد همکاری میان بخش‌های کشاورزی، صنعتی و دولت می‌تواند به‌عنوان یک فرصت تحول‌آفرین، فشار بر منابع آب را کاهش داده و شرایط را به سمت توسعه پایدار سوق دهد. در ادامه سرمقاله ایشان را می‌خوانیم.

قاب اول

مشکل بیش‌بارگذاری بر منابع آب زیرزمینی

مرثیه مسیر توسعه ناپایدار و بارگذاری بیشتر از حد ظرفیت تحمل منابع آب زیرزمینی در پهنه سرزمینی ایران، به‌خصوص در محدوده فلات مرکزی، تازگی ندارد. مساحت حوضه فلات مرکزی بیش از نصف مساحت ایران است و استان‌هایی مانند اصفهان، کرمان، فارس، و یزد با تمدن‌های کهن خود از جمله مهم‌ترین مراکز سکونت‌گاهی آن به شمار می‌روند. بخش اعظم کشاورزی، صنایع سنگین و معادن کشور نیز در این محدوده قرار دارند که همگی جزو فعالیت‌های آب‌بر محسوب می‌شوند. باتوجه‌به اقلیم خشک این محدوده، تکیه اصلی این فعالیت‌ها برای تأمین آب خود بر منابع زیرزمینی قرار دارد. مسیر توسعه ناپایدار ایران از آغاز شکل‌گیری «ایران مدرن» طی بیش از هشت دهه اخیر، باعث شکل‌گیری یک‌روند فزاینده تقاضای آب در این پهنه از کشور شده، به‌طوری‌که فشار بیش از حد آن بر منابع آب زیرزمینی وارد شده است. مشکلات ناشی از خشک‌سالی و کاهش بارندگی‌ها نیز در سال‌های اخیر، عادت به بهره‌برداری بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی را تشدید کرده است. در نتیجه تخلیه آبخوان‌ها در محدوده فلات مرکزی، نشست‌ها و فروچاله‌های عظیم در دشت‌های این منطقه به وقوع پیوسته است که عملاً دیگر برگشت‌پذیر نیستند. علاوه بر بروز نمونه‌ای معضلات زیست‌محیطی مانند نشست زمین، تقاضای رقابتی آب در این محدوده، اشکال مختلفی از مناقشات آبی را در مقیاس‌های مختلف، اعم از محلی تا ملی، رقم زده که خود باعث تقلیل در امنیت اجتماعی شده است.

قاب دوم

کشاورزی غیر بهره‌ور، زمین‌های کشاورزی بدون آب

کشاورزی از دیرباز روش غالب اقتصادی در ایران و به‌خصوص در فلات مرکزی بوده است. این بخش از اقتصاد به واسطه اتفاقاتی که از زمان پهلوی دوم به بعد در کشور افتاد (مانند اصلاحات ارضی، اصل چهار ترومن، انقلاب سال ۱۳۵۷) و نیز به پشتوانه سیاست‌های حمایتی بعد از انقلاب، دچار یک وابستگی به مسیر شده است. تحت‌تأثیر پدیده خرده‌مالکی (ناشی از اصلاحات ارضی) و رویکرد رفع تبعیض از محرومان در بعد از انقلاب، بخش کشاورزی توسعه زیادی پیدا کرده است. توسعه بخش کشاورزی علاوه بر آنکه سهم قابل‌توجهی از جمعیت را درگیر کرده است، از سویی دیگر این بخش، سهم قابل‌توجهی از مصرف آب را به خود اختصاص می‌دهد که خود نیروی محرک رشد تقاضای به آب و رقابت بر سر آن به شمار می‌رود. در نتیجه رقابت تنگاتنگ بر سر دستیابی به منابع آبی، به‌خصوص در محدوده فلات مرکزی، و هم‌زمان با آن کاهش نزولات، سهم سرانه آب قابل‌دسترس کاهش پیدا کرده است؛ بنابراین در بیشتر دشت‌ها آب کافی برای کشاورزی آبی وجود ندارد و عملاً نمی‌توان نیاز آبی محصولات کشت شده را به‌صورت کافی و کامل برآورده نمود. این مسئله در کنار مسائلی دیگر مانند خردشدن اراضی کشاورزی و عدم تناسب الگوی کشت با ظرفیت‌های اکولوژیکی سرزمین باعث شده بهره‌وری تولید کشاورزی پایین بیاید. معنی این گزاره آن است که در بخشی از زمین‌های کشاورزی آب مصرف می‌شود،

ولی مقدار تولید محصول کشاورزی کمتر از یک زمین استاندارد است. به‌عبارت‌دیگر به‌ازای آبی که از سهم استاتیک منابع زیرزمینی استخراج می‌کنیم، چیز زیادی تولید نمی‌کنیم. از سویی دیگر، در بسیاری از مناطق خشک ایران، با کاهش آبدهی پیکره‌های آبی و منابع آب زیرزمینی، زمین‌های کشاورزی بدون کشت رها می‌شوند. یعنی نه‌تنها این زمین‌ها در تولید GDP کشور نقشی ایفا نمی‌کنند، بلکه اعتراضات مالکان آنها در مطالبه آب به‌صورت یک معضل اجتماعی درآمده است. به‌علاوه، ترک کشاورزی در این مناطق متناظر با تخلیه روستاها و مهاجرت به شهر و شکل‌گیری مشکلات مترتب بر آن است.

قاب سوم
بحران کمبود انرژی برق

در چند سال اخیر با فرارسیدن فصل گرما معضل کمبود برق خودنمایی می‌کند. بنا به روایات مختلف میزان کمبود برق در فصل تابستان بین ۱۰۰۰۰ تا ۱۵۰۰۰ مگاوات است. رویکرد مواجهه با این معضل به‌خصوص در دو سال گذشته به‌صورت انفعالی و از جنس مدیریت بحران بوده است. به این معنی که با تغییر ساعات کار ادارات و جیره‌بندی برق صنایع و بخش کشاورزی، سعی شد این کمبود مدیریت شود. هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم قطع برق در بخش‌های اقتصادی به میلیاردها ریال می‌رسد. قطع برق در بخش صنعت به کاهش تولید و در بخش کشاورزی بعضاً به ازبین‌رفتن تولید می‌انجامد. باتوجه‌به روند فزاینده تقاضا در بخش برق، این کمبود در سال‌های آتی بیشتر هم خواهد شد. مسئله آنجایی حادتر می‌شود که در زمستان نیز به دلیل تخصیص گاز به گرمایش بخش خانگی، تأمین گاز برای نیروگاه‌های حرارتی که ۹۲٪ تولید برق کشور را بر عهده دارند، با مشکل مواجه می‌شود. به‌این‌ترتیب معضل کمبود برق علاوه بر تابستان در زمستان نیز وجود خواهد داشت. در واکنش به این معضل، دولت مسئولیت تأمین انرژی برق را برای صنایع بزرگ به خود این صنایع واگذار کرده است.

اگر به هریک از سه مسئله فوق در قاب‌های جداگانه نگریسته شود و تلاش شود در پاسخ به آنها، فقط در مرزهای همان قاب خود مسئله به دنبال راه‌حل گشت، با سه مسئله پیچیده‌ای مواجه می‌شویم که چه‌بسا راه‌حل یکی به ضرر دیگری تمام شود. اما اگر این سه قاب را در کنار یکدیگر بگذاریم و مسئله را در پیوند این سه قاب با یکدیگر ببینیم، مشاهده خواهیم کرد که نقطه‌ضعف یکی می‌تواند به‌عنوان نقطه قوت دیگری نقش ایفا کند و این سه قاب مسئله می‌توانند در قالب یک همکاری بین‌بخشی با همدیگر، پنجره فرصتی را بگشایند.

بخش کشاورزی می‌تواند از موقعیت و پتانسیل زمین‌های خود، به‌خصوص آن دسته از زمین‌هایی که آب ندارند یا اینکه کشاورزی در آنها از بهره‌وری کافی برخوردار نیست، استفاده کند و ظرفیت تولید برق خورشیدی را توسعه دهد. به‌این‌ترتیب بخشی از مزارع کشاورزی به مزارع تولید برق خورشیدی تبدیل می‌شوند. برق تولیدی از این بخش می‌تواند از طریق شبکه سراسری به واحدهای صنعتی متقاضی فروخته شود. به‌این‌ترتیب درآمد بخش کشاورزی افزایش می‌یابد و بهره‌وری پایین آن جبران می‌شود. از سویی دیگر بخش صنعت به‌جای آنکه برای تأمین برق خود به دنبال سرمایه‌گذاری‌های جدید برود، می‌تواند یا خودش با بخش کشاورزی در تولید برق شریک شود یا اینکه برق موردنیاز خود را از بازار برقی که به‌این‌ترتیب شکل می‌گیرد تأمین نماید. دراین‌رابطه عرضه و تقاضای برق بین تولیدکننده و مصرف‌کننده بدون واسطه دولت شکل‌گرفته و از طریق سازوکار بازار برق به هم وصل می‌شوند و بهای برق مستقیماً از مصرف‌کننده به تولیدکننده پرداخت می‌شود؛ بنابراین ازآنجایی‌که نیازی به دخالت دولت برای خرید برق و فروش مجدد آن به صنایع وجود ندارد، مشکل کمبود نقدینگی دولت در پرداخت به‌موقع به نیروگاه‌های خصوصی نیز موضوعیت پیدا نمی‌کند. علاوه‌برآن، دولت نیز از محل ترانزیت برق در شبکه سراسری، محل درآمد جدیدی پیدا می‌کند. نقش دولت در این فرآیند در مقام تنظیم‌گری بازار مبادله برق و نیز حذف بارگذاری‌های اضافه بر منابع آب زیرزمینی ناشی از بخش کشاورزی خواهد بود. مهم‌ترین حلقه اتصال این سه قاب مسئله به یکدیگر در اینجاست که دولت به‌گونه‌ای سیاست‌گذاری کند که با استفاده از فرصت پیش‌آمده برای تأمین برق صنایع از محل مشارکت بخش کشاورزی، اضافه بارگذاری‌های بر منابع آب زیرزمینی را در بخش کشاورزی حذف کند. این فرصت تاریخی امکان این کار را با ایجاد منافع جدید برای کشاورزان فراهم می‌آورد. اگر از این فرصت استفاده نشود و صنایع در طول سال‌های آتی، خود برای تأمین برق موردنیازشان دست به اقدامات موضعی بزنند، فرصت نجات منابع آب زیرزمینی در فلات مرکزی ایران از دست خواهد رفت.





تجربه کشاورزان مه‌ولات خراسان رضوی؛
احداث نیروگاه خورشیدی برای چاه‌های کشاورزی

(تاریخ انجام گزارش: ۲ دی‌ماه ۱۴۰۳)

برای آشنایی با مزایا و چالش‌های احداث نیروگاه خورشیدی در کشاورزی، با کشاورزان منطقه مه‌ولات خراسان رضوی که در تابستان گذشته اقدام به نصب این نوع نیروگاه کردند، گفت‌وگو شد. در گفت‌وگو با این پیشگامان، تلاش شد تا مزایا، چالش‌ها و درس‌های آموخته‌شده از این تجربه به‌طور شفاف به اشتراک گذاشته شود تا سایر کشاورزان بتوانند با بهره‌گیری از تجربیات آنها، تصمیمات آگاهانه‌تری اتخاذ نمایند.



جبری که به‌صرفه نیست!

علی‌اکبر نام‌آور

به‌عنوان یکی از نخستین کشاورزان منطقه، در تابستان سال جاری نیروگاه خورشیدی را برای دو چاه کشاورزی خود احداث کردیم. طبق بخشنامه صادره، کشاورزان موظف به تأمین ۸۰ درصد از مصرف برق چاه‌های خود از طریق نیروگاه خورشیدی هستند. به‌عنوان‌مثال، اگر مصرف برق یک چاه ۱۰۰ کیلووات باشد، نیاز به پنلی با ظرفیت ۸۰ کیلووات خواهد بود. بااین‌حال، به گفته کارشناسان، به دلیل محدودیت ظرفیت‌های استاندارد پنل‌ها (مانند ۵۰، ۱۰۰ و ۱۵۰ کیلووات)، ناچار شدیم برای هر چاه، نیروگاه ۱۰۰ کیلوواتی نصب کنیم. در مجموع، برای دو چاه با مصرف برق ۱۱۰ و ۸۰ کیلووات، دو نیروگاه ۱۰۰ کیلوواتی احداث شد. هزینه نصب و اجرای هر نیروگاه خورشیدی ۱۰۰ کیلوواتی حدود دو میلیارد و هشتصد و نود و پنج میلیون تومان شد. همچنین، هزینه‌های جانبی مانند آماده‌سازی زمین، حصارکشی و احداث اتاقک نگهداری بین ۱۵۰ تا ۲۵۰ میلیون تومان را شامل شد؛ بنابراین، هزینه کل احداث هر نیروگاه خورشیدی حدود ۳ میلیارد و ۲۰۰ میلیون تومان برآورد شد. ازآنجایی‌که پنل‌ها در نزدیکی چاه‌ها نصب شدند، هزینه‌های اضافی مانند ترانسفورماتور و سایر تجهیزات الکتریکی نداشتیم. با راه‌اندازی پنل‌ها در تابستان ۱۴۰۳، چاه‌هایی که مجهز به نیروگاه خورشیدی بودند، با قطعی برق مواجه نشدند، اما سایر چاه‌ها روزانه ۷ ساعت خاموشی داشتند. بااین‌حال، در پاییز و زمستان حتی چاه‌های مجهز به پنل نیز با خاموشی موتورپمپ‌ها روبه‌رو شدند. البته میزان خاموشی این چاه‌ها نسبت به سایر چاه‌ها کمتر بود. باید گفت، از نظر اقتصادی، احداث نیروگاه خورشیدی برای کشاورزان چندان به‌صرفه نیست و درآمدزایی مستقیمی ندارد. مهم‌ترین مزیت آن، جلوگیری از قطعی برق در فصل تابستان است. بر اساس توافق‌نامه خرید تضمینی برق ۲۰ ساله، در سال جاری برای هر کیلووات‌ساعت تولیدی ۲,۲۵۰ تومان پرداخت می‌شود که به نظر می‌رسد بازگشت سرمایه اولیه حدود ۵ تا ۶ سال زمان ببرد. نگهداری از پنل‌های خورشیدی بسیار آسان است و تنها به شست‌وشوی ماهانه نیاز دارد. باتوجه‌به تجربه تابستان امسال، تصمیم داریم به‌صورت تجمعی برای دو چاه دیگر نیز نیروگاه خورشیدی احداث کنیم تا در تابستان آینده از قطعی برق جلوگیری شود.



سرمایه‌گذاری متزلزل در احداث نیروگاه‌های خورشیدی کشاورزی

فرزاد فرش‌فروش

با احداث نیروگاه خورشیدی در تابستان سال گذشته، چاه ما از خاموشی مستثنی شد. در واقع، در طول چهار ماه خرداد تا شهریور ۱۴۰۳، موتور چاه که قرار بود ۶۰۰ ساعت خاموش باشد، بدون هیچ قطعی فعالیت کرد. یکی از مزایای این اقدام، جلوگیری از قطع برق در دوره‌ای بود که آبیاری درختان ضروری است؛ چراکه هزینه هر ساعت خرید آب در آن دوره حدود ۲ میلیون تومان بود. در صورت نیاز به تأمین آب برای جبران ۶۰۰ ساعت خاموشی، باید تقریباً یک میلیارد و دویست میلیون تومان هزینه می‌کردیم. ازآنجاکه جزو اولین احداث‌کنندگان و طرح پایلوت بودیم، قرارداد خرید تضمینی برق با ما منعقد شد. اگرچه در زمان امضای قرارداد اعلام شد که امکان فروش برق در بورس نیز وجود دارد، اما تاکنون اجازه فروش در بورس برای من صادر نشده و این موضوع در حال پیگیری است. به نظر من، اگر امکان فروش برق تولیدی در بورس انرژی فراهم شود، بازگشت سرمایه سریع‌تر خواهد شد.

مصرف برق چاه ما ۸۰ کیلووات است، اما نیروگاه خورشیدی ۱۲۰ کیلوواتی برای آن احداث کردیم. دلیل نصب پنل‌هایی با ظرفیت بیشتر از نیاز، کسب درآمد بیشتر از طریق فروش برق و پوشش هزینه‌های سرمایه‌گذاری بود. با قرارداد خرید تضمینی، فروش برق ما برای مهرماه حدود ۳۵ میلیون تومان بوده است.

هزینه احداث نیروگاه خورشیدی ۱۲۰ کیلوواتی برای ما تقریباً ۳ میلیارد تومان شد. البته در زمان احداث، به دلیل موانع واردات تجهیزات، هزینه‌ها افزایش یافت. اما اکنون گفته می‌شود که با تسهیل ورود تجهیزات خورشیدی، هزینه احداث کاهش‌یافته است.

ازآنجایی‌که پنل‌ها را بر روی سقف سوله‌های ترمینال نصب کردیم، از نظر امنیت و نگهداری مشکلی نداریم. در خصوص شست‌وشوی پنل‌ها، به دلیل اینکه تمیزی آن‌ها موجب افزایش تولید برق می‌شود و آب مورداستفاده ما به دلیل داشتن املاح زیاد، لکه ایجاد می‌کرد، یک دستگاه تصفیه آب نیمه‌صنعتی خریداری شده است تا هم برای ترمینال و هم برای شست‌وشوی پنل‌ها مورداستفاده قرار گیرد. به همین دلیل، به‌جای شست‌وشوی هفتگی، پنل‌ها هر سه تا چهار هفته یک‌بار شسته می‌شوند.

بیشترین منفعت احداث نیروگاه خورشیدی، جلوگیری از خاموشی موتور پمپ‌ها در زمان حیاتی آبیاری درختان بود و مدار آبیاری بدون تغییر باقی ماند. اما از منظر اقتصادی و درآمدزایی، این اقدام را توصیه نمی‌کنم؛ زیرا کشاورزان تخصص و توان لازم برای ورود به بورس انرژی و فروش برق تولیدی با قیمت بالاتر را ندارند. در واقع، هیچ ضمانتی برای آینده این سیاست‌ها وجود ندارد. زمانی ما را مجبور کردند که موتورهای دیزلی را به برقی تبدیل کنیم و اعلام کردند که دیگر به ما سوخت نخواهند داد؛ بنابراین مجبور شدیم تجهیزات را برقی کنیم. اکنون نیز می‌گویند اگر نمی‌خواهید خاموشی داشته باشید، نیروگاه خورشیدی نصب کنید. در نتیجه، مشخص نیست که در آینده با چه سیاست‌ها و دستورات جدیدی در حوزه انرژی روبه‌رو خواهیم شد.



خسارت ۶۰۰ میلیونی پس از احداث نیروگاه خورشیدی با قطع برق

جواد اسماعیلی

برای دو چاه، نیروگاه خورشیدی ۲۰۰ کیلووات نصب کردیم. در واقع می‌توان گفت که برق مصرفی دو چاه را به‌طور کامل تأمین کرده‌ایم، چراکه هر چاه دارای مصرف ۱۰۰ کیلووات است؛ درحالی‌که اگر قصد داشتیم تنها ۸۰ درصد برق مصرفی را تأمین کنیم، نیروگاه ۱۶۰ کیلوواتی موردنیاز بود. چون به ما گفته شده بود که باید ۱۵ کیلووات برای پمپاژ آب در سیستم هم تولید برق داشته باشید، نیروگاهی با ظرفیت تولید بیشتر احداث کردیم. ازآنجاکه تصمیم گرفته بودیم که این ۲۰۰ کیلووات در یک مکان نصب شود، بنابراین لازم شد که ترانس هم خریداری کنیم. تقریباً هزینه ترانس و کابل در مجموع حدود ۶۰۰ میلیون تومان برآورد گردید و روی‌هم‌رفته برای احداث نیروگاه حدود ۶ میلیارد تومان هزینه شد. این سیستم در محدوده یکی از موتورهای پمپ احداث شده، در فاصله حدود ۱۰۰ متر از چاه قرار دارد و کل محل با فنس حصارکشی شده است. لازم به ذکر است که هیچ تسهیلاتی برای احداث آن به ما تعلق نگرفت. در تابستان، با راه‌اندازی نیروگاه، هیچ خاموشی برق نداشتیم؛ اما در پاییز و زمستان، به‌طور سراسری دو ساعت خاموشی برق روزانه اعمال می‌شود. متأسفانه در این خاموشی‌ها هر دو پمپ چاه سوخته‌اند و خسارت وارده به هر چاه حدود ۳۰۰ میلیون تومان برآورد می‌شود. باید گفت از نظر درآمد، نمی‌توان روی احداث این نیروگاه حساب باز کرد. از تیرماه که نیروگاه راه‌اندازی شد، بابت خرید برق تا دی‌ماه تنها یک واریزی انجام شده است که برای هر نیروگاه ۱۰۰ کیلووات برای یک ماه حدود ۱۷ میلیون تومان واریز کرده‌اند.

تجربه‌ای آزمایشی برای ارزیابی اقتصادی

حسنعلی آخوندی

مصرف برق چاه حدود ۱۳۲ کیلووات است و ما پنل خورشیدی با ظرفیت ۱۲۴ کیلووات احداث کرده‌ایم. در تابستان هیچ قطعی برق نداشته‌ایم و هزینه این پروژه حدود ۳ میلیارد و ۹۰۰ میلیون تومان بوده است. البته به دلیل فاصله محل احداث از شبکه، نیاز به نصب ۸ تیر برق و ترانس نیز وجود داشت که موجب افزایش هزینه شد. البته در زمستان روزانه حدود دو ساعت قطعی برق را تجربه کردیم. باتوجه‌به اینکه در تابستان قطعی برق نداشتیم، خسارتی از این قطعی‌ها متحمل نشدیم. لازم به ذکر است که این پروژه را به‌صورت آزمایشی اجرا کرده‌ایم تا از نظر اقتصادی ارزیابی کنیم که آیا برای ما مقرون‌به‌صرفه است یا خیر. به نظر من، اگر امکان تأمین سوخت موتور دیزل میسر می‌شد، از نظر اطمینان و کاهش وابستگی به دولت گزینه بهتری بود؛ اما در شرایط فعلی، مجبور به احداث نیروگاه خورشیدی شده‌ایم.











دیزل‌ژنراتور؛ راهکاری برای کاهش خسارت‌های ناشی از قطع برق چاه‌های کشاورزی

مریم حسنی سعدی- دبیر کمیته آب انجمن پسته ایران

در مناطق کشاورزی، دسترسی مداوم به برق برای بهره‌برداری از چاه‌های آب و سیستم‌های آبیاری از اهمیت حیاتی برخوردار است. قطعی برق می‌تواند روند آبیاری را مختل کرده و به کاهش تولید محصولات و خسارات اقتصادی چشمگیری منجر شود. این مسئله به‌ویژه برای محصولاتی مانند پسته که نیازمند آبیاری منظم در فصل گرما هستند، بحرانی‌تر است؛ چراکه کاهش تأمین آب نه‌تنها بر محصول سال جاری بلکه بر عملکرد سال آینده نیز اثرات جبران‌ناپذیری خواهد داشت. در چنین شرایطی، استفاده از موتوربرق دیزلی به‌عنوان یک منبع برق پشتیبان و قابل‌اتکا، یکی از راهکارهای مؤثر برای کاهش اثرات قطعی برق محسوب می‌شود. البته بهره‌گیری از این سیستم باید با درنظرگرفتن شرایط خاص هر منطقه و نیازهای کشاورزان انجام شود. موتورهای برق دیزلی، به دلیل توانایی تولید برق مستقل از شبکه سراسری و ارائه قدرت و ظرفیت‌های متنوع، می‌توانند نیاز انرژی چاه‌های کشاورزی را تأمین کرده و از وقفه در عملیات آبیاری جلوگیری کنند. در ادامه، مزایا و چالش‌های استفاده از موتوربرق دیزلی به‌عنوان راهکاری برای کاهش خسارات ناشی از قطعی برق بررسی خواهد شد. همچنین، با مرور دو نمونه از به‌کارگیری این سیستم در چاه‌های کشاورزی، تلاش می‌شود تا کشاورزان با آگاهی بیشتر نسبت به مزایا و محدودیت‌های این فناوری، تصمیمات بهتری اتخاذ کنند.

مزایای استفاده از موتوربرق دیزل

استفاده از موتوربرق دیزل به‌عنوان یک منبع برق پشتیبان، مزایای فراوانی دارد که می‌تواند از خسارات ناشی از قطع مکرر برق جلوگیری کند. برخی از این مزایا عبارت‌اند از:

۱

مقاومت در شرایط محیطی سخت:

موتورهای دیزلی می‌توانند در شرایط آب‌وهوایی دشوار مانند دمای بسیار بالا یا پایین، رطوبت بالا و گردوغبار عملکرد مناسبی از خود نشان می‌دهند. این ویژگی باعث می‌شود برای مناطق با آب‌وهوای نامساعد یا مناطق دورافتاده ایده‌آل باشند.

۲

توان تولید برق بالا:

این موتورها قادرند برق با توان بالا تولید کنند و به‌راحتی پمپ‌های آب با قدرت زیاد را راه‌اندازی نمایند.

۳

تأمین برق مداوم:

موتورهای دیزلی می‌توانند به‌صورت پیوسته در طول شبانه‌روز

و برای مدت‌زمان طولانی کار کنند که برای چاه‌های کشاورزی بسیار مناسب است.

۴

احتمال خرابی کمتر:

موتورهای دیزل به‌طورکلی کمتر مستعد خرابی هستند و نیاز به تعمیر و نگهداری کمتری نسبت به برخی دیگر از سیستم‌های تولید برق دارند.

۵

ذخیره‌سازی آسان سوخت:

سوخت دیزل (گازوئیل) به‌راحتی قابل‌ذخیره‌سازی است و خطر اشتعال کمتری نسبت به بنزین دارد. این موضوع امکان ذخیره‌سازی طولانی‌مدت سوخت را فراهم می‌کند.

۶

بازده سوخت بالا:

موتورهای دیزلی دارای بازده سوخت بیشتری نسبت به موتورهای بنزینی هستند و ازاین‌رو، هزینه‌های سوخت در طول زمان کاهش می‌یابد. این نکته به‌ویژه در مواقع قطعی برق طولانی‌مدت اهمیت ویژه‌ای پیدا می‌کند.

۷

طول عمر بیشتر:

این موتورها به‌طورکلی طول عمر بیشتری دارند و نیاز به تعمیر و نگهداری کمتری دارند که موجب صرفه‌جویی در هزینه‌های بلندمدت می‌شود.

۸

هزینه‌های عملیاتی کمتر در بلندمدت:

باوجوداینکه هزینه اولیه خرید موتور دیزل ممکن است بیشتر باشد، اما هزینه‌های عملیاتی و نگهداری آن در بلندمدت کمتر است.این مزایا باعث می‌شود موتوربرق دیزل به‌عنوان یک گزینه مطمئن برای تأمین برق پشتیبان در مناطق کشاورزی و جلوگیری از خسارات ناشی از قطعی‌های مکرر برق مطرح گردد.

معایب استفاده از موتوربرق دیزل

باوجود مزایای فراوان، استفاده از موتوربرق دیزلی نیز معایبی دارد که در ادامه به برخی از آنها اشاره می‌شود:

۱

نوسان قیمت سوخت:

تأمین سوخت دیزل ممکن است با مشکلاتی همراه باشد. قیمت سوخت دیزل تحت‌تأثیر تغییرات اقتصادی و تصمیمات مسئولان می‌تواند نوسان داشته باشد که این امر برنامه‌ریزی مالی برای کشاورزان را دشوار می‌کند.

۲

سروصدای زیاد:

موتورهای دیزل معمولاً سروصدای زیادی تولید می‌کنند که می‌تواند برای افرادی که در نزدیکی آن کار یا زندگی می‌کنند آزاردهنده باشد.

۳

نیاز به تعمیر و نگهداری منظم:

موتورهای دیزلی به تعمیر و نگهداری دوره‌ای نیاز دارند که می‌تواند هزینه‌بر باشد. همچنین، هزینه قطعات یدکی و تعویض آن‌ها معمولاً بالا است و ممکن است در بلندمدت فشار مالی به کشاورزان وارد کند.

۴

زمان راه‌اندازی بیشتر:

موتورهای دیزلی نسبت به موتورهای بنزینی یا گازسوز زمان بیشتری برای راه‌اندازی و رسیدن به حداکثر توان نیاز دارند.

در نهایت، استفاده از موتوربرق دیزلی به‌عنوان منبع برق پشتیبان در مناطق کشاورزی می‌تواند راه‌حلی مؤثر برای مقابله با قطعی‌های مکرر برق باشد. بااین‌حال، کشاورزان باید مزایا و معایب این سیستم را به‌دقت بررسی کرده و باتوجه‌به شرایط خاص خود، تصمیم‌گیری آگاهانه‌ای داشته باشند. در ادامه به دو تجربه استفاده از موتوربرق دیزلی برای چاه کشاورزی اشاره می‌شود. این تجربیات نشان‌دهنده چالش‌های پیش‌روی کشاورزان و تولیدکنندگان در تأمین برق اضطراری و عدم حمایت کافی از سوی سازمان‌های مربوطه است.

از مقابله با بحران برق

دیزل ژنراتور یا پنل خورشیدی؟



هادی ساربان
کشاورز منطقه مه‌ولات، مدیر سازمان جهاد کشاورزی مه‌ولات

در زمستان ۱۴۰۲، باتوجه‌به خاموشی‌های دو تابستان قبل و خسارت‌هایی که به محصول پسته‌مان وارد شد، به دنبال راه‌حلی برای کاهش خسارات ناشی از قطع برق و تبعات آن بودیم. ابتدا، پیگیری‌هایی برای نصب پنل خورشیدی و تأمین برق بدون قطعی انجام شد، اما متأسفانه مدیران برق و وزارت نیرو با این پیشنهاد موافقت نکردند؛ بنابراین، مالکین چاه‌ها تصمیم به نصب دیزل‌ژنراتور به‌عنوان راه‌حل گرفتند. چاه موردنظر، چاه عمیقی با عمق ۱۰۰ متر و دبی پروانه ۴۱.۵ لیتر بر ثانیه و دبی استحصالی ۳۳ لیتر بر ثانیه است. این چاه با استفاده از کله‌قندی، شافت، غلاف و توربین، آب را استحصال می‌کند. برای استارت اولیه این چاه، به حدود ۱۶۰ تا ۲۰۰ آمپر برق نیاز است و پس از آن، مصرف برق به حدود ۱۲۰ تا ۱۴۰ آمپر کاهش می‌یابد. باتوجه‌به این مشخصات و پس از انجام تحقیقات، دیزل‌ژنراتور FH۴۶۰ صنعتی اورهال شده به همراه ژنراتور ۳۲۵ کاوا نو تحت لیسانس استمفورد (ساخت ایران و چین) با تابلو قدرت ۴۰۰ آمپر، سیستم دیپسی مدل ۲۰-۴۵، حفاظت کامل و دو دستگاه باطری به ظرفیت ۳۰۰ آمپر خریداری شد. این دیزل‌ژنراتور با حداکثر کارکرد روزانه ۹ تا ۱۱ ساعت و آمپر مصرفی ۲۵۰ تا ۲۷۰، به مبلغ ۸۸۰ میلیون تومان خریداری شد. علاوه بر این، هزینه‌های جانبی مانند کابل‌کشی، تابلو، اینورتر (۲۴۹ میلیون تومان)، شناژ محل قرارگیری دیزل (۲۰ میلیون تومان)، تانکر پلاستیکی ۵ لایه سوخت (۱۰ میلیون تومان) و هزینه حصار و سقف محل قرارگیری دیزل (۵۰ میلیون تومان) نیز به این مبلغ اضافه شد. در مجموع، حدود ۱ میلیارد و ۲۰۰ میلیون تومان هزینه شد.

لازم به ذکر است که دیزل‌ژنراتور نباید بیش از حد گرم شود و باید در معرض باد غالب منطقه قرار گیرد. همچنین، برای اتوماتیک کردن دستگاه و روشن‌شدن خودکار هنگام قطع برق، می‌توان کلید اتومات نصب کرد که هزینه آن در زمان خرید ژنراتور حدود ۳۰۰ میلیون تومان بود. بااین‌حال، مالکین از این گزینه صرف‌نظر کرده و فردی را برای خاموش و روشن‌کردن دیزل‌ژنراتور و چاه استخدام کردند.

در تابستان ۱۴۰۳، در زمان خاموشی‌ها، دیزل‌ژنراتور روشن شد و برق مصرفی تأمین گردید. بدین ترتیب، مشکلات خاموشی سال‌های گذشته برطرف شد. موتوربرق دیزلی برای کارکرد تقریباً ۵ تا ۶ ساعت،

حدود ۱۲۰ تا ۱۴۰ لیتر گازوئیل مصرف می‌کند. برای چاه موردنظر، در طول تابستان حدود ۶۵۰۰ لیتر گازوئیل مصرف شد. همچنین، هر ۱۰۰ ساعت کارکرد، ۲۰ لیتر روغن مصرف دارد که در تابستان حدود ۱۰۰ لیتر روغن مصرف شد و هزینه آن حدود ۱۰ میلیون تومان شد.

متأسفانه برای موتوربرق دیزل سهمیه سوخت نداشتیم. تأمین سوخت از طریق تراکتور دارانی که خود، مالکین چاه بودند، انجام شد. برای نصب موتور دیزل، نیازی به مجوز خاصی نیست، اما گفته شده که اگر در سامانه صدف ثبت‌نام کنید و مدیریت برق و مدیریت آب منطقه‌ای تأیید کنند، ممکن است مقداری گازوئیل به‌صورت جزئی در اختیار شما قرار دهند. البته این موضوع مشروط به به‌روز بودن تمام مجوزات و پروانه‌ها است.

در مورد کنترل برداشت آب، چون کنتور حجمی چاه موردنظر روی لوله خروجی آب نصب شده است، چه چاه با برق و چه با دیزل کار کند، کنتور به‌درستی کار می‌کند و میزان کارکرد چاه محاسبه می‌شود.

باید متذکر شوم که در اردیبهشت ۱۴۰۳، وزارت نیرو بخشنامه‌ای تحت عنوان "محصول سبز با برق سبز" صادر کرد. بر اساس این بخشنامه، اگر چاه کشاورزی ۸۰ درصد از برق مصرفی خود را از طریق نصب پنل خورشیدی تأمین کند و برق تولیدی را به شبکه تزریق نماید، از خاموشی‌های تابستانه معاف خواهد بود. خرید برق در سایر ماه‌های سال نیز به دو صورت انجام می‌شود: یا به‌صورت قرارداد تضمینی ۲۰ ساله؛ یا به‌صورت فروش در بورس انرژی.

بعدازاین بسیاری از کشاورزان به‌ناچار اقدام به نصب پنل‌های خورشیدی کردند. تعدادی از چاه‌های کشاورزی که توانستند پنل خورشیدی نصب کنند در تابستان ۱۴۰۳ از خاموشی‌های تابستانه معاف شدند. بااین‌حال، تعداد زیادی از چاه‌ها به دلیل مشکلات مالی نتوانستند از این فرصت استفاده کنند.

باتوجه‌به عدم وجود بخش‌نامه وزارت نیرو در خصوص برق خورشیدی در زمان خرید دیزل‌ژنراتور، این روش در آن زمان بهترین گزینه بود. مالکین چاه ما نیز باتوجه‌به خاموشی‌های زمستانه و عدم تأمین سوخت کافی برای دیزل، درخواست نصب پنل خورشیدی را ارائه داده‌اند که به‌زودی این پنل‌ها نصب خواهند شد.

به ما گفته شده است که هزینه راه‌اندازی هر کیلووات برق خورشیدی در زمستان ۱۴۰۳ حدود ۲۵ میلیون تومان است. برای مثال، نصب پنل‌های خورشیدی برای یک چاه با مصرف ۱۰۰ کیلووات برق، حدود ۲.۵ میلیارد تومان هزینه خواهد داشت (بدون درنظرگرفتن هزینه‌های ترانسفورماتور، کابل‌های اضافی، زمین و حصارکشی).

به طور خلاصه، معایب استفاده از دیزل‌ژنراتور برای چاه ما به شرح زیر است:

معایب دیزل‌ژنراتور

- هزینه سوخت و سایر هزینه‌های نگهداری بالا است (در حالی که هزینه نگهداری پنل خورشیدی کمتر است).
- تأمین سوخت در شرایط کنونی مشکل‌ساز است.
- درآمدزایی ندارد (در حالی که با نصب پنل خورشیدی، درآمدزایی از طریق فروش برق به شبکه امکان‌پذیر است).
- چاه باید خاموش شود و دوباره با دیزل ژنراتور راه‌اندازی شود.

البته در نصب پنل خورشیدی و بهره‌مندی از بخش‌نامه وزارت نیرو نیز چالش‌هایی وجود دارد:

- در صورت عدم پایبندی وزارت نیرو به تعهدات خود در خصوص عدم قطع برق چاه‌ها، کشاورزان نمی‌توانند کاری انجام دهند.
- در زمان‌هایی که قیمت برق در بورس انرژی بالاست، برق تولیدی پنل‌های خورشیدی چاه‌ها خریداری نمی‌شود.
- در روزهای ابری و شب‌ها، تولید برق وجود ندارد.
- در زمان قطعی خط برق، پنل‌ها کارایی ندارد.
- در صورت قطع برق در سایر ماه‌های سال، وزارت نیرو هیچ تعهدی برای تأمین برق ندارد.

لازم به ذکر است که در پاییز و زمستان ۱۴۰۳ در منطقه مه‌ولات، چاه‌های کشاورزی روزانه از ساعت ۱۲ تا ۲۲ خاموش می‌شدند. در صورت نصب پنل خورشیدی مقداری از این خاموشی شامل حال آن‌ها نخواهد شد. خاموشی‌های دوساعته که برق همه مشترکان (خانگی، کشاورزی و صنعتی) قطع می‌شود، کسانی که پنل خورشیدی نصب کرده‌اند نیز برقشان قطع می‌شود. در مجموع، باتوجه‌به توضیحات ارائه‌شده، می‌توان گفت که باتوجه‌به شرایط موجود و خاموشی برق در تمام طول سال، نصب پنل خورشیدی و استفاده از دیزل‌ژنراتور می‌تواند قطعی‌های برق چاه‌ها را به حداقل برساند.

از وعده‌های بی‌سرانجام تا خاموشی‌های مداوم



امیر اعتصام ادیب
باغدار پسته منطقه خوشاب، عضو هیئت مدیره انجمن پسته ایران

در تاریخ ۱۸ مهرماه ۱۴۰۲ نامه‌ای از سوی مدیر برق شهرستان خوشاب با عنوان «تأمین مولد اضطراری» دریافت کردیم. در این نامه آمده بود: «نظر به اهمیت مدیریت انرژی در زمستان ۱۴۰۲ و تابستان ۱۴۰۳ و باتوجه‌به افزایش تقاضای مصرف انرژی در سال جاری و محدودیت‌های تأمین سوخت در بخش تولید، احتمال محدودیت تأمین برق در شبکه سراسری وجود دارد؛ لذا جهت جلوگیری از مدیریت مصرف بی‌برنامه بار، ضروری است دراسرع‌وقت به‌منظور پیشگیری از بروز خسارات احتمالی در زمان قطع برق، امکانات تأمین برق اضطراری (مولد برق) متناسب با قدرت قراردادی (مجهز به لوازم حفاظتی جهت جلوگیری از برگشت جریان برق به شبکه توزیع برق) تهیه و آماده‌به‌کار بودن مولد مذکور را فراهم کنید.»

پس از دریافت این نامه، تصمیم گرفته شد جهت جلوگیری از خسارات ناشی از قطع برق، اقدام به تهیه دیزل‌ژنراتور شود. اما تأمین سوخت آن، مهم‌ترین چالش در استفاده از دیزل‌ژنراتور بود. پس از پیگیری‌های انجام‌شده از اداره برق به‌صورت تلفنی، شفاهی و همچنین پیگیری از شرکت نفت، این ادارات تأمین گازوئیل را بلامانع و بدون مشکل اعلام کردند. اداره برق نیز با اذعان به نصب کنتور ویژه بر روی دیزل‌ژنراتور و محاسبه گازوئیل مصرفی، اعلام کرد که نسبت به تأمین گازوئیل اقدام خواهد کرد.

ازاین‌رو در اوایل اسفندماه ۱۴۰۲ نسبت به خرید یک دستگاه دیزل‌ژنراتور ۳۳۰ کیلوولت آمپر به ارزش یک میلیارد و ۱۲۰ میلیون تومان (ساخت کشور چین با ژنراتور ایتالیایی) اقدام کردیم. لازم به ذکر است که مبلغ ۷۰ میلیون تومان نیز جهت خرید کابل، تابلو اتصال، راه‌اندازی و نصب دیزل‌ژنراتور هزینه شد.

این دیزل‌ژنراتور برای چاه عمیقی به عمق ۱۲۵ متر و دبی اسمی ۳۳ لیتر بر ثانیه مورداستفاده قرار گرفت. البته در زمان استفاده، به دلیل کاهش دبی چاه، دبی آن حدود ۱۵ لیتر بر ثانیه بود. ظرفیت این دیزل‌ژنراتور به‌مراتب بیشتر از برق موردنیاز چاه عمیق (که به‌صورت شافت و غلافی بود) در نظر گرفته شد تا علاوه بر تأمین برق چاه، بتواند برای راه‌اندازی ترمینال ضبط پسته و همچنین سیستم آبیاری تحت‌فشار نیز مورداستفاده قرار گیرد. با شروع خاموشی‌ها در سال ۱۴۰۳، اقدام به



روشن‌کردن این دیزل‌ژنراتور کردیم تا از بروز خسارت به محصولات تولیدی جلوگیری شود. پس از قطع برق روزانه توسط وزارت نیرو، دیزل‌ژنراتور به‌صورت دستی روشن شده و برق تولیدی آن وارد مدار می‌شد. تابلوهای اتوماتیک نیز برای راه‌اندازی دیزل‌ژنراتور موجود بود، اما به دلیل حساسیت، کم‌کاری و هزینه‌های بالای آن، از خرید آن صرف‌نظر شد. دیزل‌ژنراتور به طور روزانه و در تمامی ساعات خاموشی روشن و مورداستفاده قرار گرفت. متأسفانه به دلیل عدم پایبندی شرکت نفت و وزارت نیرو در تأمین گازوئیل دیزل‌ژنراتور، مجبور شدیم از سهمیه سوخت تراکتورها استفاده کنیم و تعدادی از تراکتورها را از مدار خارج کردیم تا سوخت آن‌ها را به دیزل‌ژنراتور اختصاص دهیم.

هزینه‌های نگهداری دیزل‌ژنراتور ما در تابستان ۱۴۰۳ به شرح زیر بود:

- **گازوئیل مصرفی:** ۸۰ لیتر بر ساعت
- **روغن:** هر ۱۰۰ ساعت ۲۵ لیتر (هزینه حدود ۱ میلیون و ۴۵۶ هزار تومان)
- **فیلتر روغن:** هر ۱۰۰ ساعت و فیلتر گازوئیل: هر ۲۰۰ ساعت تعویض شدند که در طول چهار ماه تابستان هزینه‌ای بالغ بر ۱ میلیون و ۱۰۰ هزار تومان داشت.

نکاتی که در نگهداری دیزل‌ژنراتور باید به آن توجه داشت:

- فیلتر هوا هر ۳۰ الی ۴۰ ساعت بادگرفته و تمیز شود و وقتی پره‌های فیلتر دفرمه شد تعویض گردد.
- در صورت عدم استفاده از موتور دیزل، هر ۲۰ روز یکبار به مدت ۳۰ دقیقه روشن شود (بدون بار).
- در زمان سرویس، بست باتری و اتصال برق باید کاملاً جدا شود.

باید گفت پس از پیگیری‌های مکرر برای تأمین سوخت، اداره برق اعلام کرد که با ثبت درخواست در سامانه ایران سابات، امکان تهیه گازوئیل اضطراری وجود دارد. اما ابتدا باید در سامانه تجارت آسان شرکت نفت، درخواست ثبت می‌شد. ازآنجاکه چاه‌های عمیق، برقی هستند، سازمان آب هیچ‌گونه سهمیه گازوئیلی برای آن‌ها در این سامانه در نظر نگرفته بود؛ بنابراین، امکان ثبت درخواست در سامانه تجارت آسان وجود نداشت و در نتیجه، نمی‌توانستیم شماره درخواست را در ایران سابات ثبت کنیم تا از اداره برق گازوئیل اضطراری دریافت کنیم. در مقابل تمامی این بی‌نظمی‌ها و بی‌عدالتی‌ها، متأسفانه وزارت جهادکشاورزی هیچ‌گونه واکنشی نشان نمی‌دهد و پیگیری موضوع هم از سوی آنها انجام نمی‌شود. باید یادآور شد با ابلاغ بخش‌نامه راه‌اندازی نیروگاه‌های خورشیدی در سال ۱۴۰۳ کشاورزان و تولیدکنندگان در انتخاب میان دیزل‌ژنراتور و نیروگاه‌های تجدیدپذیر دچار تردید شدند. زیرا یک واحد تولیدی نمی‌تواند ریسک نداشتن برق را بپذیرد؛ لذا ما در سال ۱۴۰۲ پس از دریافت اولین نامه از اداره برق در مهرماه ۱۴۰۲، اقدام به برنامه‌ریزی و خرید مولد دیزلی کردیم و اکنون با مشکل عدم تأمین گازوئیل از سوی سازمان‌های مربوطه مواجه هستیم. ازاین‌رو، باتوجه‌به شرایط موجود، به‌ناچار باید استفاده از نیروگاه‌های تجدیدپذیر را هم مدنظر قرار دهیم.

البته از مزایای استفاده از دیزل‌ژنراتور نسبت به نیروگاه‌های تجدیدپذیر مانند پنل خورشیدی، امکان تأمین برق در تمامی ساعات شبانه‌روز است. به‌ویژه اینکه وزارت نیرو در فصل پاییز و زمستان اقدام به قطع برق چاه‌های عمیق می‌کند و هیچ‌گونه تضمینی به دارندگان پنل‌های خورشیدی برای عدم خاموشی در سایر فصول نمی‌دهد. علاوه بر این، پنل‌های خورشیدی نسبت به خسارت‌های ناشی از تگرگ حساس هستند، درحالی‌که دیزل‌ژنراتورها در صورت نگهداری صحیح، استهلاک کمتری دارند و تعمیر آن‌ها راحت‌تر است.