

با موفقیت در چین به اجرا رسیده است، به عنوان الگو انتخاب گردید. گرچه به دلیل تنوع در نوع بیابان‌ها اعم از عوامل بیابانی شدن و ظرفیت منابع، امکان استفاده از یک نسخه واحد برای کلیه مناطق بیابانی مقدور نمی‌باشد، ولی استفاده از تجارب مدیریتی و اجزاء اجرایی این گونه طرح‌ها می‌تواند منجر به الگوبرداری صحیح و متناسب با منطقه هدف گردد. جلب مشارکت سرمایه‌گذاران و شرکت‌های مردمی و بخش خصوصی از تجارب بسیار موفق مدل کوبوکی بوده که در تجزیه و تحلیل فرآیندهای مدیریتی مورد بررسی دقیق قرار گرفته است. با لحاظ نتایج تجزیه و تحلیل انجام شده، منطقه خاروتوران با مرکزیت روستای رضاآباد در شهر بیارجمند-شهرستان شاهرود-استان سمنان به عنوان منطقه پایلوت برای انجام مطالعات اولیه و ارائه مدل توسعه انتخاب گردید که در این مقاله به آن پرداخته می‌شود.

واژه‌های کلیدی: بیابان‌زایی اقتصادی، توسعه پایدار، رضاآباد-شاهرود، مدل کوبوکی

مقدمه

بیابان‌ها و حاشیه کویرها، اکوسیستم‌های بی‌نظیری از منظر تنوع گیاهی و جانوری هستند. در سطح کره خاکی جمعیتی بیش از ۵۰۰ میلیون نفر (نزدیک به هشت درصد از جمعیت جهانی) نقش مؤثری در حفظ و حمایت از این سرمایه عظیم را بر عهده دارند [۱۳]. کشور ایران با وسعت ۱۶۵ میلیون هکتار در منطقه خشک و نیمه خشکی قرار گرفته که بر اساس آخرین آمار ارائه شده توسط سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری کشور حدود ۱۱۰ میلیون هکتار از این عرصه‌ها در معرض خطر بیابانی شدن قرار دارد. وسعت بیابان‌های کشور بالغ بر ۳۲ میلیون هکتار است که از این وسعت سطحی بالغ بر ۷/۵ میلیون هکتار را بیابان‌های شدیداً در معرض فرسایش بادی و حرکت شن‌های روان و مولد گردوغبار تشکیل می‌دهد. بنا بر یک برآورد کلی حدود ۲/۵ میلیون هکتار از این عرصه‌ها مولد طوفان‌های گردوغباری هستند که شعاع تأثیر آن‌ها از محدوده منشأ فزاینده و مناطق اطراف را تحت تأثیر خود قرار می‌دهد [۱۰]. روند افزایشی وسعت عرصه‌های بیابانی یا همان بیابان‌زایی بسیار نگران‌کننده است. گرچه آمار دقیقی ارائه نشده است ولی یک برآورد کلی حکایت از افزایش هفت تا ۱۰ درصدی در سال دارد.

امکان‌سنجی توسعه مناطق بیابانی با استفاده از روش بیابان‌زدایی اقتصادی و رویکرد مدیریت جامع حوزه آبخیز و استفاده از الگوهای موفق دنیا، طرح پایلوت منطقه رضاآباد شهر بیارجمند-شهرستان شاهرود

ضیاءالدین شعاعی^{*}، رحیم کاظمی^۱، جهانگیر پرهت^۱، علی اکبر نوروزی^۱، حمید رضا پیروان^۱، فاضل ایرانمنش^۱، صمد شادفر^۱ و مجید زارعی^۱
 تاریخ دریافت ۱۴۰۲/۰۵/۰۷ تاریخ پذیرش ۱۴۰۲/۰۶/۰۷

چکیده

کشور ایران با وسعت حدود ۱۶۵ میلیون هکتار در منطقه خشک و نیمه‌خشک قرار گرفته است. بر اساس آخرین آمار ارائه شده توسط سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور حدود ۱۱۰ میلیون هکتار از این وسعت در معرض خطر بیابانی شده قرار دارد. در حال حاضر وسعت بیابان‌های کشور به رقمی بالغ بر ۳۲ میلیون هکتار می‌رسد که از این وسعت سطحی بالغ بر ۷/۵ میلیون هکتار بیابان‌های شدیداً در معرض فرسایش بادی و حرکت شن روان و مولد گردوغبار هستند. به‌طور کلی بیابان‌زایی به تحولاتی گفته می‌شود که عرصه‌های منابع طبیعی با تشدید فرسایش خاک، کاهش حاصلخیزی و خروج از عرصه تولید مواجه می‌شوند. کشور ما از نظر توسعه بیابان در شمار کشورهای پیشرو جهان قرار دارد. برای مقابله جدی با پدیده بیابان‌زایی و اجرای طرح‌های بیابان‌زدایی باید فعالیت‌های بیابان‌زدایی اقتصادی شود تا که ضمن ایجاد زمینه بازگشت سرمایه‌گذاری‌ها، همکاری و مشارکت مردم را به دنبال داشته باشد.

باهدف به‌کارگیری و توسعه مدل/مدل‌های موفق مقابله با بیابان‌زایی توسعه اقتصادی مناطق بیابانی در ایران و جهان، یک طرح تحقیقاتی و ترویجی در پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری کشور تعریف و اجرا گردید. در این طرح، موفق‌ترین الگوهای پیاده شده در جهان بررسی و در نهایت طرح بیابان‌زدایی اقتصادی صحرای کوبوکی (Kubuqi) در مغولستان داخلی که

۱- * پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری کشور و نویسنده مسئول
 Email: zshoaei@scwmri.ac.ir

پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری کشور

به طور کلی بیابان‌زایی به تحولاتی گفته می‌شود که عرصه‌های منابع طبیعی با افزایش شدید فرسایش خاک، کاهش حاصلخیزی و خروج از عرصه تولید مواجه می‌شوند. رشد ناموزون جمعیت، افزایش نیاز به غذا، تغییر کاربری اراضی، فشار بیش‌ازحد به منابع، چرای بی‌رویه و عدم تناسب بین منابع و مصارف آب از عوامل مهمی است که وضعیت منابع تجدیدشونده زمین را به شدت تحت تأثیر خود قرار داده است. بخشی از این پدیده تحت تأثیر فرآیند تنوع دوره‌ای اقلیم بوده که در مقیاس وسیع وضعیت دما و بارش را تحت تأثیر خود قرار داده است. اگر بپذیریم که تغییرات ثبت‌شده از افزایش دما نمی‌تواند منشأ این همه تحول در کوتاه‌مدت باشد، باید قبول کرد که تغییرات ایجادشده در الگوهای بارش یکی از عوامل مهم در بروز خشک‌سالی‌ها و رشد سرعت بیابان‌زایی در جهان است که به عنوان یکی از تهدیدهای جدی زیست‌محیطی محسوب می‌گردد. سالانه بین ۵۰/۰۰۰ تا ۷۰/۰۰۰ کیلومتر مربع به وسعت بیابان‌ها اضافه می‌شود و زندگی حدود دو میلیارد نفر را از نظر افزایش فقر و گرسنگی تحت تأثیر قرار می‌دهد. سالانه بیش از ۴۲ میلیارد دلار خسارات ناشی از بیابان‌زدایی به جوامع ساکن در بیابان و اطراف آن وارد می‌شود؛ و زندگی حدود دو میلیارد نفر را از نظر افزایش فقر و گرسنگی تحت تأثیر قرار می‌دهد [۱۴ و ۹]. به همین دلیل پدیده بیابان‌زایی در مرکز توجهات گسترده دولت‌ها و جوامع بین‌المللی قرار دارد و برنامه‌های اجرایی و مدیریتی مقابله با بیابانی‌شدن اراضی جزو برنامه‌های جدی دولت‌ها است. کنوانسیون مقابله با بیابان‌زایی (UNCCD) باهدف کمک به کشورها در راستای طرح‌های مقابله با رشد بیابان‌ها و ارائه الگوهای مناسب هر منطقه توسط سازمان ملل متحد بنیان گذاشته شده است.

کشور ایران با سابقه شش دهه اجرای طرح‌های بیابان‌زدایی و مقابله با بیابان‌زایی یکی از فعال‌ترین کشورها در منطقه بوده است. تاریخچه سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری کشور نشان می‌دهد که عملیات بیابان‌زایی هر ساله بر اساس برنامه‌های تنظیمی و متناسب با سقف اعتبار و بودجه تخصیصی در قالب طرح‌های موردی نظیر مالچ‌پاشی و کشت نهال یا انبوه‌کاری و بذرپاشی در مناطق بحرانی صورت می‌گرفته است که می‌توان به طرح‌های بیابان‌زدایی آران و بیدگل، طرح و منطقه الباجی-استان خوزستان اشاره نمود. ولی تاکنون طرح‌های اجرایی مقابله با بیابان‌زدایی به صورت جامع و چندمنظوره و در مقیاس‌های بزرگ در کشور اجرا نگردیده و به دلیل عدم نگاه اقتصادی و تولید درآمد از طرح‌ها، اغلب پایداری لازم را نداشته است [۶]. عدم تناسب بین میزان هزینه‌های موردنیاز جهت مقابله با روند افزایش وسعت بیابان‌ها با اعتبارات مصوب حکایت از این واقعیت دارد که اگر روند رشد بیابان‌ها را در حد صفر هم فرض کنیم، زمان لازم برای پوشش طرح‌های بیابان‌زدایی در تناسب با بودجه‌های مصوب به صدها سال می‌رسد. این در حالی است که روند بیابانی شدن هم در حال تشدید است.

بیابان بیش‌تر از هر اکوسیستم دیگر در معرض تهدید قرار دارد

که حدود یک‌پنجم جمعیت جهان و دوسوم کشورهای جهان را تحت تأثیر قرار می‌دهد [۲ و ۷]. در دهه اخیر توجه به طرح‌های بیابان‌زدایی که دارای توجیه اقتصادی بوده و با همکاری و مشارکت مردم اجرا گردیده مدل‌های موفق بوده است که بسیار موردتوجه قرار گرفته است. یکی از پروژه‌های بزرگ بیابان‌زدایی در منابع طبیعی و مناطق خشک بیابانی پروژه احیاء بیابان کوبوکی^۱ (شکل ۱) بوده که با اجرای عملیات اجرایی همراه با توجه جدی به بهبود معیشت مردم و ترویج فرهنگ سازگاری با شرایط بیابان، مدل موفق در احیای بیابان و ارتقاء معیشت بیابان‌نشینان بوده است. در این طرح عظیم با نگاه بهره‌برداری اقتصادی از عرصه‌ها، مدلی پیشنهادشده که توانسته برنامه‌ریزی‌هایی لازم را با شناسایی سرمایه‌های مستقیم و غیرمستقیم در مقیاس منطقه‌ای به منظور احیای اکوسیستم‌های بیابانی تدوین نماید [۱۳ و ۸]. پروژه الگویی کوبوکی برخلاف روال سنتی به صورت عملیات انتزاعی نبوده و به صورت یک مدل جامع با در نظر گرفتن توان واقعی عرصه‌ها اجرا گردیده است [۱۵]. پروژه کوبوکی زمینه‌های مناسبی را جهت انجام تحقیقات به منظور دستیابی به روش‌های مناسب بهره‌برداری ایجاد نموده است [۱۹، ۱۷، ۱۶، ۵ و ۳]. متأسفانه منابع مطالعاتی که طرح مقابله با بیابان‌زایی را به طور جامع و از همه ابعاد موردبررسی قرار داد بسیار محدود بود. ولی در گزارش UNEP [۱۳] تعدادی طرح‌های تحقیقاتی که دارای نوآوری بوده معرفی گردیده است.

بررسی سیر تحول مدیریت طرح‌های بیابان‌زدایی نشان می‌دهد که در دهه‌های اخیر تغییر ساختار از اجرای طرح‌ها توسط نهادهای دولتی به سمت وسوی حذف دولت از چرخه اجرایی، واگذاری امور اجرایی به همراه اختیارات تصمیم‌گیری به بخش خصوصی و اجرای طرح‌های بیابان‌زدایی با نگاه بهبود معیشت مردم و ترویج فرهنگ سازگاری با شرایط بیابان و هم‌چنین سهم کردن مردم در بهره‌برداری اقتصادی از عواید ناشی از اجرای طرح‌ها، رمز موفقیت‌های برخی از پروژه‌های بزرگ بیابان‌زدایی در منابع طبیعی و مناطق خشک بوده است. اجرای پروژه مقابله با بیابان‌زایی به همراه اجرای برنامه‌های بیابان‌زدایی در صحرای کوبوکی (شکل ۱) توسط دولت چین به یک کنسرسیوم فعال محیط زیستی به نام الیون^۲ با مشارکت بخش خصوصی واگذار شده است. این طرح از ۲۲ سال پیش آغاز شده است. در این تحقیق ابتدا به معرفی اجمالی برنامه‌ها و موفقیت‌های این طرح پرداخته شده است.

۱- اجمالی بر موفقیت‌های مدل کوبوکی

طرح مقابله با بیابان‌زایی به همراه اجرای برنامه‌های بیابان‌زدایی در صحرای کوبوکی در جمهوری خودمختار مغولستان داخلی^۳، شمال غربی شهر اوردوس^۴ در شمال کشور چین باهدف استفاده از توان مردم محلی و مشارکت شرکت‌های سرمایه‌گذار باهدف اقتصادی

1. Kubuqi
2. ELION
3. Inner Mongolia
4. Ordos

شکل ۱: موقعیت بیابان کوبوکی و شکل کمائی رودخانه زرد

۲-۱ عملیات کشت گونه‌های سازگار

در مرحله بعد و هم‌زمان با عملیات تثبیت، کشت گونه‌های سازگار با محیط نظیر *Salix mongolica*، *Salix psammophila*، *Caragana microphylla*، *Salix linearistipularis* در مناطق تثبیت‌شده در دستور کار قرار گرفت.

۳-۱ توسعه مجتمع‌های گلخانه‌ای و کشت بافت

جهت توسعه کشت گیاهان صنعتی، تولید نهال سالم گیاهان دارویی و زراعی مقاوم به خشکی و شوری، تولید نهال سبزی و صیفی ارگانیک مانند فلفل، گوجه‌فرنگی، بادمجان، کاهو و لوبیا جهت مزارع تولیدی با استفاده از انرژی تجدیدشونده بیابان توسعه پیدا کرد. احداث گلخانه‌های کنترل‌شده و فناوری کشت بافت در کنار توسعه صنایع تولید مواد دارویی نظیر تولید نهال شیرین‌بیان، از منابع ژرم پلاس، پیوند نهال، مدیریت مزرعه و تعیین بهترین زمان که به منجر به تولید و ارائه ۱۶۰ سند تولیدی و مدیریتی کیفیت شیرین‌بیان و تولیدات نهال گیاهان صنعتی و ۸۱ روش استاندارد عملیاتی و همچنین تعدادی ثبت اختراع گردید. موفقیت در این زمینه حتی منجر به صادرات ریشه شیرین‌بیان به خارج از منطقه گردید.

۴-۱ استفاده از فناوری‌ها نوآورانه

جهت سرعت دادن به عملیات تثبیت، به‌کارگیری روش‌های پرسرعت، توانست عملیات تثبیت و احیاء پوشش گیاهی در ۱۰۰۰۰۰ کیلومترمربع و احداث حدود ۵۰۰ کیلومتر راه دارای حاشیه و بولوار سبز را در سریع‌ترین زمان ممکن میسر نماید. موفقیت این طرح به نحوی بوده است که برخی از بازدیدکنندگان آن را به یک معجزه در شمال چین تعبیر کردند و به‌صورت یک مدل در سطح جهان معرفی گردیده است.



نمودن فعالیت‌ها و کاهش هزینه‌های اجرایی و نگهداری پیشنهادشده است [۱۲]. در طرح کوبوکی، توجه به طرح‌های بیابان‌زدائی دارای توجیه اقتصادی، به دلیل بهره‌مندی ساکنان بیابان‌ها از منافع اقتصادی طرح‌ها، نقش بی‌بدیل مردم در موفقیت این طرح‌ها را به اثبات رسانده است. بر اساس مطالعات انجام‌شده صحرای کوبوکی در ۴۷۵ سال قبل از میلاد مسیح شکل‌گرفته است به‌طوری‌که امروزه با وسعتی در حدود ۱۸۶۰۰ کیلومترمربع به هفتمین صحرای بزرگ چین تبدیل‌شده است که در حدود ۵۰۰۰ کیلومترمربع آن دارای اختصاصات صحرای واقعی بدون هرگونه پوشش است (شکل ۱). احیای محیط‌زیست منطقه در اواخر دهه ۱۹۸۰ توسط دولت چین به گروه الیون واگذار گردید.

در ابتدا اجرای طرح، تنها منبع درآمدی این منطقه معادن نمک بوده که در عمق دو تا چهار متری زیر ماسه‌ها قرار داشت. عملیات اجرایی باهدف تثبیت تپه‌های ماسه‌ای شروع شد. ولی برنامه‌ریزی برای کنترل بیابان‌زدایی و تبدیل این بیابان به عرصه‌های تولیدی در قالب طرح‌های متعددی ادامه پیدا کرد.

۱-۱ عملیات تثبیت

اولین و مهم‌ترین مرحله اجرای عملیات تثبیت تپه‌های شن روان است که تهدیدکننده هرگونه عملیات عمرانی بوده و در قالب یک بسته عملیات اجرایی تلفیقی با استفاده از تثبیت‌کننده‌های غیرزنده نظیر سرشاخه‌های گیاهی و بادشکن غیرزنده که از مناطق کشاورزی جمع‌آوری شده بود، در سطح ۱۰۰ هزار هکتار آغاز گردید.





شکل ۲: عملیات تلفیقی تثبیت تپه‌های ماسه‌ای با تثبیت‌کننده‌های غیرزنده نظیر سرشاخه‌های گیاهی خشک و کشت گیاهان و درختچه‌های سازگار در مناطق تثبیت‌شده



شکل ۳: استفاده از روش‌های ساده و پرسرعت در کشت نهال در ماسه‌بادی (اوگر موتوری)

۱-۵ توسعه کشاورزی و دام‌پروری

توسعه مزارع محدود در منطقه با توجه به توان اکولوژیکی تولید علوفه و تولیدات اقتصادی زراعی و باغی و توسعه صنعت دامداری با استفاده از نژادهای مقاوم به شرایط بیابانی و ایجاد صنعت پایین‌دستی مربوطه موجب رونق اقتصادی قابل توجهی در منطقه گردیده است.

۱-۶ ایجاد نیروگاه‌های انرژی پاک

با توجه به اهداف زیست‌محیطی موردنظر، طرح‌های متعددی برای تأمین انرژی پاک و تجدیدشونده به اجرا گذاشته شد. با توجه به اقلیم بیابانی منطقه و طول روزهای آفتابی در طی یک سال، نیروگاه‌های فوتوولتائیک متعددی با ظرفیت‌های متفاوت در منطقه بیابان کوبوکی احداث گردید. مجموع ظرفیت نیروگاه‌های

توسعه صنعت نوین کشاورزی از جمله ایجاد بانک ژرم پلاسما رقم‌های بیابانی باهدف جمع‌آوری، ارزیابی، حفظ و استفاده از منابع گیاهی در منطقه بیابانی و هدایت بیش‌تر بازسازی اکولوژیک در منطقه مغولستان داخلی که با توجه به اهمیت حفظ تنوع ژنتیکی گیاهی در منطقه و حفظ گیاهان درخطر انقراض در این منطقه بسیار بااهمیت است، آغاز گردید.

این برنامه شامل برنامه‌هایی در زمینه اصلاح نژاد، اصلاح ژرم پلاسما و اصلاح روش‌های کاشت است که به کنترل و تنظیم بازار بذر و نهال کمک می‌کند. بیش از ۷۰ گونه نادر و درخطر انقراض در برنامه حفظ قرار دارند. این ابتکار کمک بزرگی به توسعه پایدار و میراث گیاهی (فلور) منطقه کرده است.



شکل ۴: فن آوری کشت گلخانه‌ای و توسعه آزمایشگاه‌های کشت بافت و تولید نهال سالم بانک ژرم پلاسما رقم‌های مقاوم و بیابانی با بیش از ۱۰۴۰ نمونه بدون نیاز به منبع انرژی خارج از منطقه



شکل ۵: توسعه دام‌پروری کنترل‌شده به کمک چراگاه‌های ایجادشده در عرصه‌های تثبیت‌شده با پوشش گیاهان علوفه‌ای و مجتمع‌های زراعی در مناطقی که دارای ذخایر آبی بالنسبه بیشتری بودند.

صنایع کوچک و متوسط تدوین و اجرا گردید. استفاده از مواد معدنی و مواد تشکیل‌دهنده تپه‌های شنی در تولید مصالح ساختمانی، استفاده از منابع گیاهی در تولید داروهای مختلف، استفاده از ظرفیت نیروی انسانی در توسعه صنایع تبدیلی حتی با حمل مواد اولیه موردنیاز از خارج از منطقه منجر به شکوفایی چشمگیر تولیدات صنعتی و افزایش درآمد منطقه شده است.

فوتوولتائیک به ۱۱۰ مگاوات (تا سال ۲۰۱۳) می‌رسد. در کنار این نیروگاه‌ها استفاده از انرژی تابش در تأسیس نیروگاه‌های حرارتی و تأمین انرژی واحدهای صنعتی نیز از پروژه‌های مهم اجراشده در منطقه می‌باشد.

۷-۱ توسعه صنعت در منطقه

پس از شناخت و جمع‌بندی توانمندی‌های منطقه اعم از مواد اولیه، انرژی موجود و نیروی انسانی، برنامه‌ریزی لازم جهت استقرار



شکل ۶: توسعه نیروگاه‌های و گرمایشی به‌عنوان انرژی پاک تجدیدشونده



شکل ۷: توسعه صنعت و مجتمع‌های تولیدی مصالح ساختمانی، گیاهان دارویی و سایر صنایع تبدیلی غیر وابسته به مواد محلی

هکتار گردیده است.

ایجاد ۲۴۵۳ هکتار دیواره شنی با کاشت ۱۰ میلیون اصله درخت و ۴۰۰۰ هکتار مراتع توسط سامانه‌های بذرپاشی هوایی موجب تثبیت دیواره شنی و توسعه پوشش گیاهی شده که حاصل آن کاهش سرعت باد به میزان ۱۷ تا ۶۲ درصد گردیده است [۸].

۸-۱ توسعه صنعت گردشگری و راه‌های مواصلاتی در منطقه
با توجه به جاذبه‌های گردشگری بیابان‌ها و تنوع فرهنگ منطقه ساخت شهرک‌های ویلایی، هتل‌های لوکس و مجتمع‌های تفریحی حیات‌وحش، هرباریوم گونه‌های بیابانی، اجرای برنامه‌های هنری با استفاده از فرهنگ و هنر محلی، توانسته استقبال شدید مردم جهت بازدید از منطقه و شرکت در این برنامه‌ها را به دنبال داشته باشد که موجب رونق کسب‌وکار مردم در صنعت گردشگری گردیده است. مطابق اظهار مسئولین پروژه تقریباً کل ظرفیت گردشگاه‌ها و سکونتگاه‌های گردشگری برای تمامی سال از ماه‌های قبل رزرو می‌شود. توسعه بزرگراه‌های متعدد تا سال ۱۹۹۷ موجب اتصال مزارع و مجتمع‌ها گردشگری و تولیدی در مساحتی به وسعت ۸۰۰۰



شکل ۹: احداث راه‌های ارتباطی با حاشیه‌های تثبیت شده در منطقه



شکل ۸: ایجاد جاذبه‌های گردشگری جهت توسعه این صنعت در منطقه

در یک تحلیل کلی اقتصادی میانگین ارزش فعلی خالص (NPV) سرمایه‌گذاری کلی اقتصاد سبز بیابانی سودی معادل ۱/۸ میلیارد دلار داشته است. در کنار، این تجزیه و تحلیل، مزایای اقتصادی اجتماعی تأثیرگذار در خارج از محل پروژه را باید به عواید اجرای طرح اضافه نمود. درآمد خالص سالانه کشاورزان و دامداران از ۲۰۰۰ یوان در سال ۲۰۰۰ به بیش از ۳۰۰۰۰ یوان در سال ۲۰۱۲ افزایش یافته است و بسیاری از آن‌ها را از فقر نجات داده است [۸].

۲- انتخاب طرح پیشاهنگ در ایران

برای تدوین طرح‌های احیای یک منطقه بیابانی ابتدا باید از منظر طبقه‌بندی بیابان‌ها [۷] و کشف استعدادهای ذاتی منطقه موردنظر مورد مطالعه قرار گیرد. به‌طور کلی هر اکوسیستمی که در طبیعت بدون دخالت انسان به وجود آمده باشد، یک اکوسیستم زنده و فعال بوده و در حد توان چرخه حیات در آن جریان دارد. لذا به‌عنوان یک اصل کلی، طرح‌های بیابان‌زدایی در مناطقی موفق هستند که در آن مناطق، نقش انسان در تخریب زیست‌بوم بیابان مؤثر بوده است. اجرای طرح‌ها در این مناطق ابتدا باید با حذف عوامل انسانی مخرب آغاز و عملیات احیاء به دنبال آن برنامه‌ریزی و اجرا گردد. اصول کلی حاکم بر تدوین این طرح‌ها به شرح زیر باید باشد:

۹-۱ ایجاد اشتغال

توسعه منطبق با اهداف حفظ محیط‌زیست در منطقه کوبوکی به‌مرور حدود ۵۰۰۰ فرصت شغلی ایجاد کرده، مشاغل ایجادشده در طرح‌های مقابله با بیابان‌زایی، خدمات گردشگری، کشت و صنعت، حتی صنایع جانبی توسعه‌یافته در منطقه که ارتباط مستقیم با طرح اصلی ندارند باعث افزایش درآمد منطقه به حدود ۱۳۸۰ میلیارد تومان در سال شده است که تنها در بخش دام‌پروری درآمد سرانه دامداران از یک میلیون تومان به حدود ۱۴ میلیون تومان (سال ۲۰۱۳) رسیده است [۸].

- تقویت زمینه‌های آگاهی و توسعه‌ی اطلاعات و نظام‌های مراقبتی برای مناطق در معرض بیابان‌زایی و خشک‌سالی، از جمله ابعاد اقتصادی و اجتماعی این اکوسیستم‌ها
- توسعه‌ی برنامه‌های همه‌جانبه بیابان‌زدایی و لحاظ کردن آن‌ها در طرح‌ها و برنامه‌های توسعه‌ی ملی و طرح‌های ملی زیست‌محیطی
- مبارزه با تخریب زمین از طریق حفاظت خاک، جنگل‌کاری و احیای جنگل‌ها و مراتع.

- توسعه‌ی برنامه‌های همه‌جانبه جبران اثرات بروز خشک‌سالی‌های دوره‌ای، از جمله تزریق اعتبارات برای کمک به احیای مناطق در معرض خشک‌سالی و تأمین نیازهای معیشتی آسیب دیدگان.
- تدوین برنامه‌های احیاء و توسعه هماهنگ برای مهار فقر و ارتقا سطح زندگی در مناطق در معرض بیابان‌زایی.

- تشویق و ارتقا سطح همکاری و همیاری عمومی و آموزش زیست‌محیطی با تمرکز بر کنترل بیابان‌زایی و مدیریت آثار خشک‌سالی

به‌طورکلی راهکارهای مقابله با بیابان‌زایی و طرح‌های بیابان‌زدایی شامل اصلاح روش‌های تأمین انرژی در مناطق مستعد بیابان‌زایی، مدیریت اراضی و آب محافظت از پوشش گیاهی، توصیه روش‌های جایگزین کشاورزی و توسعه آبیاری‌های نوین و کم‌مصرف، توسعه کشت دیم، توسعه صنایع مرتبط کوچک و متوسط و ایجاد فرصت‌های اقتصادی باهدف ایجاد اشتغال، افزایش سطح زندگی روستاییان بهبود وضعیت معیشت اقتصادی ساکنان بیابان، تدوین ظرفیت بارگذاری جمعیت، استفاده از فناوری‌های نوین و مناسب برای کشاورزی در بیابان، حفاظت از خاک، ایجاد تعادل در منابع و مصارف، مشارکت مردم محلی و استفاده از دانش بومی برای اجرای طرح‌ها باید سرلوحه تدوین برنامه‌ها باشد.

۱-۲ توصیه‌هایی برگرفته از مدل کوبوکی

با توجه به بررسی مجموعه مقالات و اسنادی که از سوی شرکت‌کنندگان در اجلاس‌های مشترک UNCCD و مدیریت طرح بیابان کوبوکی که در سال‌های ۲۰۱۳، ۲۰۱۵، ۲۰۱۷، ۲۰۱۹ و ۲۰۲۱ برگزار شده، اطلاعات نسبتاً جامعی از این تجربه بزرگ جمع‌آوری گردید. استمرار تعاملات علمی و تحقیقاتی با دست‌اندرکاران این طرح و بازدید کارشناسان درگیر در طرح کوبوکی از بیابان‌های شرق و جنوب ایران فرصت مناسبی را جهت بررسی امکان‌سنجی الگوبرداری از تجارب به‌دست‌آمده در کوبوکی فراهم آورد. ارزیابی گروه مشترک کارشناسی در حاشیه اجلاس جهانی گردوغبار در ایران حکایت از امکان‌پذیری اجرای طرح‌های مشابه در بیابان‌های ایران با بومی‌سازی تجارب حاصل از مدل کوبوکی داشت؛ بنابراین به‌منظور بررسی و امکان‌سنجی اجرای بخش‌هایی از مدل کوبوکی در کشور یک طرح تحقیقاتی در پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری اجرا گردید. گزارش کامل این طرح در آرشو پژوهشکده در دسترس می‌باشد [۱۲]. اگرچه این مدل نمی‌تواند به‌صورت کاملاً مشابه برای مناطق بیابانی ایران توصیه شود ولی استفاده از تجارب

موضوعی در این طرح می‌تواند مبنایی مناسب جهت برنامه‌ریزی و تدوین طرح‌هایی متناسب با شرایط بیابان‌های ایران قرار گیرد. البته مقیاس اجرایی این‌گونه طرح‌ها شدیداً تحت تأثیر ظرفیت و منابع بیابان منتخب و حوضه‌های مجاور و اعتبارات مالی طرح قرار دارد. به‌طورکلی، موفقیت طرح‌های سبز کردن بیابان‌ها و بازده اقتصادی آن‌ها دارای ریسک نسبی بالاتری نسبت به سایر پروژه‌های آبی‌خاکی است.

اهم نتایج به‌دست‌آمده از بررسی تجارب مدل کوبوکی و مقایسه آن با شرایط بیابان‌های ایران و همچنین راهکارهای تعمیم این مدل و یافته‌های در چند محور خلاصه گردید:

۱- صحرای کوبوکی به خشکی برخی از مناطق بیابانی ایران نیست. توسعه پوشش گیاهی انجام‌شده در کوبوکی مستقیماً قابل‌استفاده در سایر مناطق بیابانی نبوده و باید با توجه به تشابهات و اختلافات مناطق، منتخب بومی‌سازی شود.

۲- تجربه کوبوکی برای بیابان‌های معتدل با متوسط بارش بیش از ۲۰۰ میلی‌متر مستقیماً قابل‌اجرا است. میزان دسترسی به آب شیرین، منابع سیلابی و منابع عظیم آب‌های نامتعارف و قابل شیرین‌سازی از دیگر مواردی است که باید در مقایسه با منابع کوبوکی ارزیابی شود. البته سایر شرایط تأثیرگذار نظیر دما و رطوبت و میزان تبخیر در منطقه موردنظر در تهیه طرح توسعه کشت باید مدنظر قرار داشته باشد.

۳- عملیات احیاء در بیابان‌هایی که تحت تأثیر مدیریت بهره‌برداری غلط دچار بیابان‌زایی شده‌اند، انتخاب مناسب جهت اجرای طرح‌های بیابان‌زدایی خواهد بود که در این صورت مطالعه تاریخچه منطقه از نظر نوع و جنس پوشش گیاهی و میزان توزیع آن در تصمیم‌گیری بسیار حائز اهمیت می‌باشد.

۴- کوبوکی به‌عنوان یک بیابان سرد^۱ طبقه‌بندی می‌گردد. درحالی‌که واژه کویر و بیابان در ایران به‌طورکلی به‌عنوان منطقه‌ای با کم‌ترین میزان بارش تعریف می‌شود. اگرچه، بارندگی در برخی مناطق کویری ایران گاهی ۵۰ میلی‌متر یا حتی کم‌تر است (نظیر شهداد)، اما در بخش‌هایی دیگر ممکن است به ۲۰۰ میلی‌متر در سال نیز بالغ شود. میانگین بارندگی در کوبوکی در سطح ۲۸۰ میلی‌متر در سال است. از سوی دیگر کوبوکی یک بیابان معتدل با زمستان‌های سرد است که مستعد توسعه پوشش گیاهی بوده و عمده بارش‌ها در بهار و تابستان و در زمان نیاز رشدی گیاهان اتفاق می‌افتد. درحالی‌که در بیابان‌های گرم ممکن است شرایط برای حفظ رشد گیاه کم‌تر مساعد باشد.

۵- با توجه به‌قرار گرفتن بیابان کوبوکی در مجاورت رودخانه زرد، آب در دسترس نسبتاً بیش‌تر از سایر بیابان‌ها است. در پروژه کوبوکی مصرف آب تا حدی زیادی با استفاده از کنترل سطح توسعه پوشش گیاهی با نیاز آبی کم‌تر مدیریت می‌شود. در تعمیم مدل پروژه صحرای کوبوکی به سایر مناطق باید با وسواس لازم

اندازه‌گیری مصرف آب مدنظر باشد، این کار در مراحل اولیه می‌تواند با اندازه‌گیری‌های تجربی ساده از سطوح آب زیرزمینی به دست آید. ارائه یک مدل جامع از تعاملات هیدرولوژی و توسعه پوشش گیاهی از اولیه‌ترین نیازهای تدوین طرح توسعه و احیای پوشش گیاهی است. طرح‌های توسعه پوشش گیاهی بیابان باید از ارزیابی منحنی‌های عملکرد به‌عنوان تابعی از مصرف آب، مدل‌های جذب آب و فعل‌وانفعالات هیدرولوژیکی بین مناطق استفاده شود. ۶- برای اجرا و پایداری این گونه طرح‌ها، حمایت درازمدت لازم است. منابع تأمین مالی باید برای حداقل چند دهه تضمین شود و تخصیص اعتبارات به‌موقع صورت پذیرد. البته انتظار می‌رود در یک بازه زمانی تعریف‌شده عواید حاصل از طرح بتواند پوشش هزینه‌ها را بدهد که این زمان ممکن است به دهه‌ها برسد.

۷- به دلیل شرایط شکننده مناطق بیابانی کنترل بر مصرف آب و نوسانات آن باید سال‌به‌سال انجام گردد و اتفاقاتی که برای سطح ایستابی می‌افتد باید در چندین نقطه در سراسر منطقه پروژه کنترل شود که تأثیرات مستقیم و مهمی در تصمیمات مدیریتی خواهد داشت. ۸- در طرح‌های بیابان‌زدایی کمک‌های یارانه به‌عنوان یک کمک کاملاً موجه مدنظر باید باشد، زیرا در کنار محاسبات ساده برآورد اقتصادی، مزایای سبز کردن یک بیابان بسیار فراتر از مزایای مالی برای یک سرمایه‌گذار است. مزایای غیرتجاری ناشی از کاهش طوفان‌های شن، افزایش گردشگری و بهبود کلی در کیفیت زندگی، توسعه محیط‌زیست همگی از مزایایی که موردتوجه دولت‌ها بوده و باید با کمک‌های مستقیم به سرمایه‌گذار در کنار طرح باشند. رعایت مدل اقتصاد سبز باید مدنظر قرار گیرد. اقتصاد سبز برای ارتقای پیشرفت اقتصادی باید به‌نوعی برنامه‌ریزی گردد که پیامدهای اجتماعی مثبت را در برداشته باشد. به‌گونه‌ای که ردپای اکولوژیکی اجرای طرح فراتر از مرزهای در نظر گرفته‌شده سوق پیدا نکند. اقتصاد سبز در منابع کارآمد و مسائل اجتماعی دارای فراگیری جامع بوده و به دنبال تضمین امنیت محیطی با حفظ اکوسیستم‌های انعطاف‌پذیر است.

۹- رشد درآمد و اشتغال باید توسط سرمایه‌گذاری‌های دولتی و خصوصی به نحوی هدایت شود که درعین حال خطرات زیست‌محیطی را کاهش دهد، کارایی انرژی و منابع را افزایش دهد و تنوع زیستی و خدمات اکوسیستم را حفظ کند. باید با نگاهی درازمدت در الگوپردازی از پروژه کوبوکی اقدام نمود. به‌عبارت دیگر، باید به این نکته دقت نمود که چارچوب پروژه کوبوکی چقدر با این معیارهای موردنظر در محیط منتخب برای توسعه مدل مطابقت دارد؟ میزان توازن بین مدل مفهومی کوبوکی که توسعه پایدار سبز را با چرخه اجتماعی کنترل پیشگیری از بیابان‌زایی، توسعه صنعتی، بهبود معیشت، هماهنگی قومیتی و هماهنگی بین طبیعت و مردم را بیان کرده است تا چه میزان با منطقه موردنظر برای توسعه این مدل مطابقت دارد؟

۱۰- رعایت پایداری چرخه اقتصادی و طرح‌ها و پیشگیری از بیابان‌زایی و کنترل بیابان‌زایی و احیای محیط‌زیست در مناطق حاشیه‌ای، مدیریت دقیق میزان توسعه کشاورزی و صنعتی بر

اساس ظرفیت منابع، استمرار توسعه زیرساخت‌های لازم موردنیاز فعالیت‌های اقتصادی، نگهداری شبکه‌های ارتباطی و خطوط حیاتی نظیر شبکه برق، آب و مخابرات، حفاظت از سرمایه‌گذاری‌ها در برابر شن و ماسه با حفظ و نگهداری از بادشکن سبز احداث‌شده، حفاظت از جنگل‌کاری‌های انجام‌شده، کنترل میزان برداشت مجاز از پوشش گیاهی جدید، توسعه پروژه‌های مهندسی حفاظتی در مجاورت صنایع داروسازی، نیروگاهی، صنعت مصالح ساختمانی، صنعت اکوتوریسم، باید به‌صورت یک بسته مدیریتی تدوین و اجرا گردد تا پایداری چرخه اقتصاد و حفظ سرمایه‌گذاری‌ها در منطقه را تضمین نماید.

۳- جمع‌بندی و تحلیل عوامل موفقیت

مجموعه‌ای از عوامل جغرافیایی، سیاسی و اجتماعی باید باهم ترکیب شوند تا یک مدل بیابان‌زدایی اقتصادی به موفقیت برسد. شرایط مساعد و متنوع منابع آب شامل آب زیرزمینی عمیق، آب‌های زیرزمینی کم‌عمق، سیلاب و رواناب‌های فصلی، منابع آب‌های نامتعارف منابع اصلی برای بهره‌برداری توسعه پوشش گیاهی هستند استفاده از دانش بالای نوآوری علمی و فنی در انتخاب و اصلاح گونه‌های درختی و درختچه‌ای مثمر و سازگار با محیط‌های بیابانی، استفاده از روش‌های مختلف کاشت و مواد جاذب‌الرطوبه به‌منظور استقرار سریع و حداکثری، آبیاری و مدیریت با استفاده از فناوری‌های نوین و زیرسطحی برای موفقیت کار بسیار مهم است. به‌طور خاص، روش نوین تسریع و افزایش راندمان حفر و غرس نهال مثل استفاده از جت‌آب برای ایجاد حفره غرس نهال در ماسه‌های بادی و آبیاری هم‌زمان موجب افزایش موفقیت در درصد استقرار نهال‌ها می‌شود که در نوع خود یک پیشرفت بزرگ است. یک برآورد آماری افزایش عملکرد از ۲۵ به بیش از ۸۵ درصد را در سرعت و استقرار نشان می‌دهد. استفاده از فن‌آوری نوین در تثبیت تپه‌های شنی و ایجاد عرصه مناسب برای محافظت از سرمایه‌گذاری‌ها و زیرساخت‌ها توسعه داده‌شده از دیگر موفقیت‌های طرح خواهد بود. توسعه راه‌های مواصلاتی با ایجاد خاک‌ریزهای شنی تثبیت‌شده در حاشیه جاده‌ها از دیگر فعالیت‌های ضروری می‌باشد. استفاده از دانش بومی و منابع ژرم پلاسما درختی و بوته‌ای در انتخاب گونه‌های سازگاری که به خشکی و شوری مقاوم بوده و نیاز آبی کمی باید در دستور کار جدی قرار داشته باشد. تولیدات لوکس و اقتصادی و بازارپسند با توجه به نیاز بازارهای منطقه باید بر تولیدات رایج گیاهی ارجحیت داشته باشد. استفاده نوآوری علمی و فنی و انرژی ارزان در توسعه صنایع تولیدی دارویی و خوراکی لوکس، صنایع پایین‌دستی تولید مواد و مصالح ساختمانی نظیر سیمان و قطعات پیش‌ساخته با استفاده از مواد معدنی محلی، امکان استفاده مولد از منابع بیابانی را فراهم می‌کند. سرمایه‌گذاری‌های اولیه در زیرساخت‌ها و ایجاد نیروی محرکه‌ای برای سبز شدن بیابان با ایجاد مناطق حفاظت‌شده در برابر حرکات شن‌های روان و عملیات شن‌زدایی باید یکی از اهم فعالیت‌ها باشد. این اقدام می‌تواند منجر به ایجاد فرصت‌های بازار و تشویق سرمایه‌گذاری در بیابان شود و به دنبال این موفقیت، سرمایه‌گذاری

در زیرساخت‌های اجتماعی مانند بهبود مسکن، خدمات و مدارس نیز تشویق خواهد شد. یکی دیگر از سیاست‌های بسیار مؤثر، استفاده از ظرفیت‌های قانونی موجود و پیشنهاد اصلاح سیاست‌های دولتی در زمینه مالکیت زمین و مدیریت منابع طبیعی است که باید هم‌زمان توسط مدیریت طرح پیشنهاد و پیگیری گردد. این اصلاحات نه تنها یک محیط سیاست‌گذاری توانمند را فراهم می‌کند، بلکه به عنوان یک نیروی محرکه اصلی برای تلاش‌های کنترل بیابان‌زایی عمل خواهد کرد.

مدل اقتصاد سبز نه تنها به اصلاح محیط و افزایش علائق مردم به کار و فعالیت کمک خواهد کرد، بلکه موجب افزایش تنوع زیستی و توسعه اقتصادی در منطقه خواهد شد. تلاش در جهت هدایت و به کارگیری سود حاصل از این شرکت‌های مستقر در منطقه به سمت وسوی توسعه و نوآوری‌های بیش‌تر در بازسازی بیابان و زیرساخت‌های اجتماعی مانند بهبود مسکن و مدارس باید در سرفصل برنامه‌ریزی قرار گیرد. این تحولات باعث ایجاد بازارها و فرصت‌های شغلی جدید و بهبود استانداردهای زندگی کشاورزان و دامداران می‌شود. به عنوان مثال، افزایش کیفیت هوا و محیط، به ویژه در نتیجه کاهش شدت و فراوانی طوفان‌های گردوغبار و کاهش پدیده حرکت شن و ماسه و حفظ سلامت خاک به ویژه محتوای مواد آلی در مناطق کشت‌شده از نتایج مهم مورد انتظار باید باشد.

گرچه بازنگری در سیاست‌های مالکیت زمین در هر منطقه جغرافیایی دارای مکانیزم پیچیده و متفاوتی می‌باشد، ولی در ایران بازنگری در سامان‌های عرفی بهره‌برداری و پروانه‌های چرا و بحث تمرکززدایی و شفاف‌سازی مالکیت زمین، حق استفاده از زمین و واگذاری بهره‌برداری به صورت خانواری و اجازه واگذاری مالکیت به مردم در صورت مشارکت در سرمایه‌گذاری و درخت‌کاری می‌تواند مشوق‌های مناسبی را ایجاد نماید. در این راستا ابتدا باید با مرور سیاست‌ها و مجموعه قوانین مدیریت منابع طبیعی، راهکارهای لازم را تدوین و برای تبدیل به قانون اقدامات لازم را انجام داده تا بتوان اختیارات لازم را به مدیریت طرح در منطقه تفویض نمود. تلاش در جهت کاهش بوروکراسی اداری با استفاده از قوانین موجود و پیشنهاد طرح و لایحه برای تسهیل این امور نیز ضروری است. مشارکت قوی دولت و بخش خصوصی شاید مهم‌ترین عنصر موفقیت در این زمینه باشد.

۳-۱ تدوین مدیریت طرح‌های بیابان‌زدایی اقتصادی

جهت اجرای طرح‌های بیابان‌زدایی اقتصادی که هم از نظر اندازه در مقیاس یک یا چند حوضه بوده و هم از نظر زمان درازمدت می‌باشد ساختار مدیریتی مناسب و قدرتمند لازم دارد. این ساختار باید ضمن توانمندی لازم در برقراری ارتباط تنگاتنگ با بخش خصوصی و دولتی دارای زیرساخت‌های انسانی با تخصص‌های مختلف علمی و اجرایی بوده و انگیزه شخصی برای اجرای چنین طرح‌هایی را داشته باشند. نگاهی به نحوه شکل‌گیری ساختارهای

مدیریتی این‌گونه طرح‌ها نشان می‌دهد که معمولاً در ابتدا ساختار مدیریتی محدود و کوچک و متناسب با مقیاس طرح‌های ابتدایی بوده و به تدریج با توسعه طرح و بزرگ شدن مقیاس کار، ساختار مدیریتی گسترش پیدا کرده و می‌تواند در نهایت به یک هولدینگ بزرگ تبدیل شود. به عنوان مثال طرح کوبوکی در کشور چین در سال ۱۹۸۸ ابتدا با شکل‌گیری گروهی تسهیلگر جهت توسعه و استمرار بهره‌برداری از معادن نمک در منطقه با تثبیت تپه‌های شنی و ایجاد سد حفاظتی برای راه‌های دسترسی شکل گرفته و امروزه تبدیل به یک مجموعه عظیم به نام الیون با اهداف کلان به "ایجاد جامعه‌ای قدرتمند، متمدن و هماهنگ" و مفهوم توسعه "چرخه سبز" به حفاظت از محیط‌زیست و پیشگیری و کنترل بیابان‌زایی تبدیل شده است. در حال حاضر این مجموعه به عنوان یک بنیاد خصوصی در وزارت امور عمرانی چین ثبت شده است. جسارت در کار، ایجاد نوآوری بر اساس دانش محلی و تنظیم برنامه‌ها بر اساس تجربه و دانش انباشته شده باید از خصوصیات فردی و گروهی تیم مدیریت پروژه باشد. رهبری این گروه باید با انگیزه و دارای باور قلبی و جهادی در امکان‌پذیری استفاده از توانمندی‌ها در اجرای طرح باروحيه‌ای خستگی‌ناپذیر باشد.

سلامت اقتصادی و تعهد جامعه سرمایه‌گذار در به کارگیری سود حاصل از سرمایه‌گذاری‌ها در استمرار طرح‌های توسعه‌ای احیای بیابان‌ها و توسعه تجارت مرتبط باید جزو تعهدات گروه و رهبری پروژه باشد. باید توجه داشت که تقویت مشارکت با دولت در مراحل اولیه پروژه می‌تواند در طراحی پروژه و تدوین راهبرهای آن در راستای تطابق با سیاست‌های دولت و تأثیرگذاری بر تدوین برنامه‌های پنج‌ساله و پیشنهاد تصویب قوانین کمک‌کننده بسیار مؤثر باشد. با توجه به وظیفه‌مندی و توانمندی ساختارهای کشور و ضرورت انتخاب ساختاری مناسب برای مدیریت این‌گونه پروژه‌ها، سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری کشور باید به عنوان رکن اصلی کار یا اجرای مستقیم طرح را به عهده گیرد و یا به تشکیلات هم‌سطح خود تفویض اختیار نماید. ساختارهایی تسهیلگر دیگری نظیر بنیاد مستضعفان، بنیاد علوی ستاد اجرایی فرمان امام به عنوان ساختارهایی که ارتقاء معیشت مردم بیابان‌نشین و مقابله با فقر را هدف‌گذاری کردند می‌توانند به عنوان ساختارهای کمکی و بازوی تأمین‌کننده منابع مالی در مراحل اولیه طرح در اجرای طرح مشارکت نمایند. علاوه بر وزارت جهاد کشاورزی و سازمان منابع طبیعی و آبخیزداری، مشارکت مدیریتی و مالی ساختارهای دیگری مانند وزارت نیرو، وزارت صنعت و معدن و تجارت، وزارت راه، مسکن و شهرسازی و وزارت باید پشتیبان اجرای این طرح باشند. از دستگاه‌های فرعی دیگر که باید در تأمین و تضمین نیازهای طرح مشارکت کنند می‌توان از سازمان حفاظت محیط‌زیست، وزارت آموزش و پرورش، وزارت بهداشت و درمان و ... نام برد. همکاری مجلس شورای اسلامی و کمیسیون کشاورزی و منابع طبیعی به منظور تسهیل تصویب لوایح و طرح‌های ارائه شده باهدف اصلاح قوانین و مقررات به منظور تسهیل توسعه این‌گونه

طرح‌ها بسیار کارگشا خواهد بود. شناخت ظرفیت‌های قانونی نظیر قانون حفظ و حمایت از منابع طبیعی، قانون حفاظت و بهره‌برداری از جنگل‌ها و مراتع، قانون ملی شدن جنگل، قانون نحوه واگذاری و احیاء اراضی و قانون تعیین تکلیف اراضی اختلافی در ابتدای کار و تلاش در جهت استفاده کامل از ظرفیت‌های آن‌ها و حتی در برخی موارد تلاش در جهت تقویت این ظرفیت‌ها با پیشنهاد طرح و لایحه به مجلس از مواردی است که می‌تواند توسعه این گونه طرح‌ها را در آینده تضمین نماید. در مجموع، تشکیل یک بنیاد فرعی به صورت مستقل و یا در ذیل یکی از بنیادهای ذکر شده مشابه بنیاد الیون برای قبول مسئولیت چنین طرح بزرگی توصیه می‌شود.

۲-۳ جمع‌بندی رؤس موارد در تدوین طرح بیابان‌زدایی اقتصادی

در بخش قبل به موارد کلیدی اشاره گردید که ممکن است در مقیاس‌بندی مدل اقتصاد کوبوکی به سایر مناطق بیابانی یا خشک در نظر گرفته شود. این موارد را می‌توان در مجموعه‌ای از اصول برای پروژه‌های مشابه خلاصه کرد:

۱. اطمینان از دسترسی به یک منبع آب پایدار برای آبیاری تکمیلی و استفاده از فناوری‌های آبیاری
۲. استفاده مؤثر از ژرم پلاسما بومی و دانش مرتبط با آن، همراه با نوآوری‌های تکنولوژیکی

۳. توسعه صنایع مناسب جهت استفاده از محصولات درختی و گیاهی بیابانی برای تولید محصولات ثانوی

۴. به حداقل رساندن خطاهای تصمیم‌گیری در انتخاب رقم و گونه مناسب، کنترل مصرف آب و ایجاد تعادل بین ارزش اقتصادی تولیدات گیاهی و نیاز آبی آن‌ها،

۵. گردآوری قوانین و مقررات و تدوین سیاست‌های تکمیلی برای:

- مالکیت ایمن زمین و تولیدات گیاهی
- ایجاد انگیزه‌هایی برای توسعه فضای سبز و مدیریت بلندمدت فراهم کند،

- تشویق مشارکت‌های عمومی و خصوصی در توسعه شرکت‌های اقتصاد سبز بیابانی

- تسهیل سرمایه‌گذاری دولتی یا پرداخت عمومی برای خدمات زیست‌محیطی که ممکن است فراتر از سرمایه‌گذاران محلی به مردم ارائه شود،

- تشویق بخش خصوصی به سرمایه‌گذاری در رفاه عمومی زیست‌محیطی

۶. ایجاد یک چشم‌انداز و برنامه برای سرمایه‌گذاری‌های بلندمدت همراه با رویکرد مدیریت و به‌کارگیری تجارب به‌دست‌آمده، به‌ویژه، تشویق رهبران معنوی در جوامع محلی، دولت‌های محلی و بخش خصوصی را تشویق کنید تا سرمایه‌گذاری‌های بلندمدت در اقتصاد سبز بیابانی را ترویج کنند.

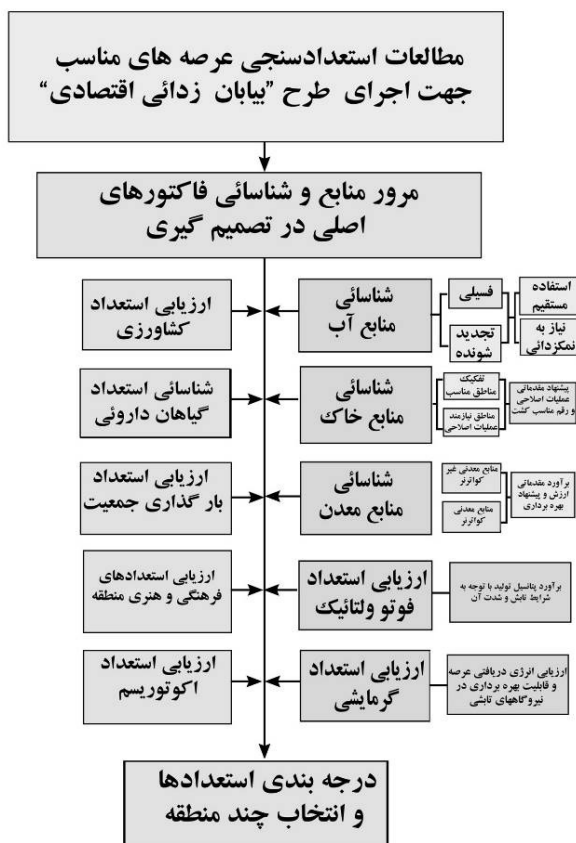
۷. تشویق سرمایه‌گذاران به تفکر بلندمدت و اینکه زمان انتظار

برای رسیدن به سود در حد چند دهه خواهد بود. توسعه را باید تدریجی برنامه‌ریزی کرد و نقاطی که زودتر از نظر اقتصادی خودکفا می‌شوند در اولویت قرار گیرد تا از استمرار توسعه حمایت شود.

۸. تشویق به گردش سرمایه‌گذاری و تخصیص بخش قابل توجهی از سود شرکت‌ها به طرح‌های بیابان‌زدایی و توسعه‌های زیرساختی اجتماعی مرتبط (مانند بهبود مسکن، مدارس و خدمات). توسعه طرح‌های مقابله با طوفان‌های شن و افزایش پتانسیل گردشگری و ...
۹. ایجاد زیرساخت در جهت استمرار کمک‌های عمومی، با برجسته‌سازی اثرات غیرتجاری اجرای طرح‌ها نظیر کاهش طوفان شن، افزایش تمایل مردم به گردشگری و بهبود کلی در کیفیت زندگی و مزایایی که مستقیماً توسط سرمایه‌گذار محقق نمی‌شود.

۱۰. تجزیه و تحلیل مستمر اطلاعات اقتصادی به منظور تدوین برنامه سرمایه‌گذاری‌های آینده اقتصاد سبز و مشخص کردن مناطقی که بر اساس تحلیل اطلاعات در دسترس قابلیت توسعه اقتصادی بالاتری دارند.

بر اساس جمع‌بندی تجارب و بررسی تاریخچه اجرایی مدل کوبوکی یک نمودار مطالعاتی کلی پیشنهاد گردید که باید متناسب با منابع و استعدادهای منطقه منتخب در فرآیند اجرای مطالعات و تدوین برنامه اجرایی بازنگری گردد (شکل ۱۰).



شکل ۱۰: نمودار کلی (فلوچارت) مدل برنامه مطالعاتی فاز اول طرح‌های بیابان‌زدایی اقتصادی

۴- انتخاب منطقه و دستورالعمل‌های تدوین برنامه

همان‌طور که اشاره گردید هدف اصلی از این برنامه پیاده‌سازی یک یا چند پایلوت بر اساس تجارب کوبوکی در بیابان‌های مستعد ایران است. برای انتخاب یک پایلوت موفق، کلیه بیابان‌های ایران از منظر طبقه‌بندی نوع بیابان و استعدادهای مورد انتظار مرور گردید [۷ و ۴]. بر اساس تفکیک و تعیین قلمرو بیابان‌های ایران در سیمای عمومی بیابان‌ها عوامل مختلفی مانند اقلیم، ژئومورفولوژی، هیدرولوژی، زمین‌شناسی، خاک و مشخصه‌های پوشش گیاهی (فلور) و تنوع جانوری (فون) در نظر گرفته شد. بر اساس بررسی‌های انجام‌شده منطقه خاروتوران واقع در شهرستان شاهرود به‌عنوان گزینه اولیه اجرای طرح منتخب گردید. پارک ملی توران در این منطقه واقع شده است که قسمت کوچکی از بخش شرقی آن در شهرستان سبزوار استان خراسان رضوی قرار گرفته است. این مجموعه در ضلع جنوبی جاده تهران- مشهد، شرق دهستان طرود، غرب دهستان زمان‌ها و شمال‌شرقی کویر مرکزی ایران واقع شده است (شکل ۱۱).

منطقه‌ای که از سه دشت بسیار وسیع تشکیل شده است. درواقع، سه رشته‌کوهی که شامل قله ۲۲۸۱ متری شترکوه در غرب، ۲/۲۶۵ متری قلعه بالا در شمال غرب و ۲۴۱۱ متری پیغمبر می‌شود. به‌عنوان فاز آغازین طرح کلان، منطقه رضاآباد در مقیاسی کوچک‌تر به‌عنوان منطقه پایلوت برگزیده شد.

۱-۴- استعدادسنجی عرصه‌ها جهت طرح بیابان‌زدایی اقتصادی

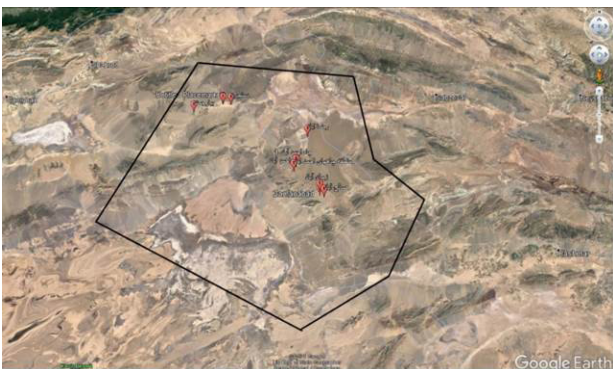
مرحله جهت بررسی پتانسیل توسعه مناطق بیابانی شناخت ادها مرتبط با برنامه‌های توسعه‌ای است. بر اساس نمودار شکل ۱۰ دستورالعمل مطالعه هریک از این منابع باید با توجه به چهارچوب طرح‌های بیابان‌زدایی اقتصادی و رویکرد مدیریت جامع حوزه آبخیز بیابانی باهدف شناخت استعدادهای منطبق با شرایط خاص بیابان‌ها اجرا شود. هدف این طرح انجام اطلاعات تفصیلی در این مرحله نبوده است و مطالعات با استفاده از اطلاعات پایه کشوری و با حداقل عملیات میدانی به اجرا درآمد. برنامه‌ریزی لازم جهت ورود به این‌گونه طرح‌ها بستگی به مقیاس طرح دارد. بدیهی است مقیاس‌های بزرگ نیاز به برنامه‌ریزی در مقیاس بزرگ داشته و اقدامات اجرایی جامع و بزرگ‌مقیاس را طلب می‌کند که طبیعتاً نتیجه آن موفقیت و سود بیش‌تر خواهد بود. در این فاز به همان میزان که مسائل فنی و پتانسیل منطقه باید مدنظر قرار داشت، ارتقاء معیشت مردم و توسعه محیط‌زیست نیز باید هدف‌گذاری شود تا ضمن تحقق اهداف توسعه‌ای طرح، مردم محلی مشتاقانه در فرآیندها مشارکت کنند و باور داشته باشند که این طرح علاوه بر بهبود محیط زندگی آن‌ها موجب توسعه سطح معیشت آن‌ها خواهد شد.

۱-۴-۱- شناسایی منابع آب

شناسایی منابع آب با لحاظ کلیه خصوصیات هیدرولوژیکی و

هیدروژئولوژیکی منطقه ضرورت دارد. ابتدا، وضعیت بارش، شدت و مدت و فراوانی، وضعیت رواناب‌های سطحی، زمان پایداری رطوبت ناشی از بارش‌ها، کلیه منابع آب زیرزمینی و آب سطحی موردبررسی قرار گرفت. منابع آب حوضه اعم از سطحی و زیرزمینی از نظر کیفیت و کمیت برای مصارف مختلف طبقه‌بندی گردید. با توجه به برنامه‌های استفاده حداکثری از کلیه منابع آب، ظرفیت آب منطقه اعم از تجدیدپذیر و تجدیدنپذیر باید مورد مطالعه قرار می‌گرفت.

منطقه منتخب در محدوده بیابانی کشور و از منظر میزان بارش در محدوده بارندگی ۵۰ میلی‌متر قرار دارد (شکل ۱۲).



شکل ۱۱: منطقه منتخب در پارک ملی توران در منتهی‌الیه شرقی استان سمنان و در جنوب شرقی شهرستان شاهرود و منطقه رضاآباد به‌عنوان فاز آغازین طرح کلان

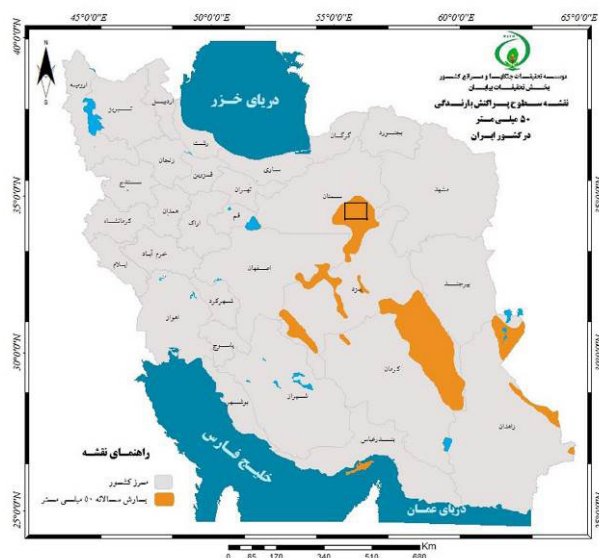
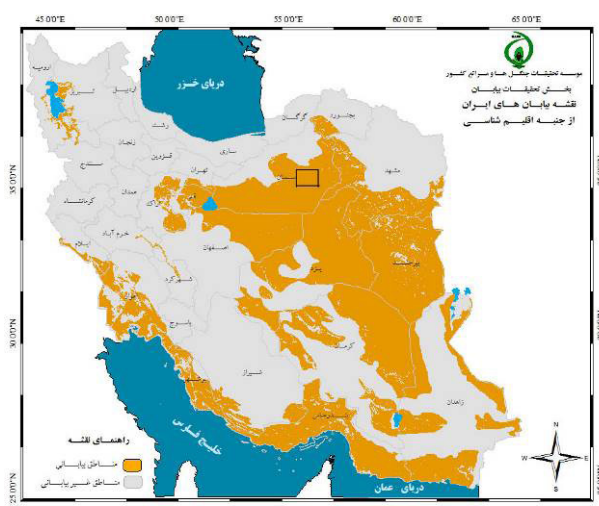
در منطقه منتخب نظیر بسیاری از مناطق بیابانی ایران وجود قنوات متعدد در هر آبادی نظیر قنات رضاآباد، قنات کلاته هیزمی، قنات بیارجمند و ...، یکی از مزیت‌های مهم است. رها بودن این قنوات در زمستان و امکان ذخیره‌سازی آن‌ها به روش‌های مختلف می‌تواند شرایط مساعدی را برای کشت‌های کم آب بر در بهار و تابستان را فراهم آورد. وجود چندین رودخانه فصلی که به‌صورت جریان‌های سریع از منطقه به سمت نقاط کویری روان می‌شوند و عملاً نقشی در تغذیه حوضه‌های پایین‌دست ندارند، ظرفیت مناسبی را برای اجرای طرح‌های استفاده از سیلاب‌ها و آبخوان‌داری را فراهم می‌آورد. آثار چندین سد قدیمی و تاریخی حکایت از وجود تجربه بومی در استفاده از سیلاب‌های منطقه دارد (شکل ۱۳).



شکل ۱۳: آثار باقیمانده از یک سد ذخیره‌ای تاریخی در منطقه رضاآباد

در بخش مربوطه اشاره گردید که منطقه به‌طور ذاتی دارای استعدادهای آب شیرین بوده که به‌صورت قنوات، چشمه‌های محدود و سیلاب‌ها در دسترس می‌باشد. ظرفیت سفره‌های آب شیرین و آب‌های نامتعارف شور در منطقه بر اساس نتایج مطالعات ژئوالکترونیک انجام‌شده توسط جهاد سازندگی شهرستان شاهرود قابل‌توجه بوده که می‌تواند در جهت تولید اقتصادی مؤثر باشد. برداشت از این منابع خصوصاً در مناطق خشک بیابانی، باید حتماً

پیشنهادشده که در صورت امکان حتی احتمال دسترسی به مخازن آب ژرف نیز در برنامه قرار گیرد. علی‌رغم باور برنامه ریزان در مغایرت انتقال آب بین حوضه‌ای با اصول اولیه توسعه پایدار بوده، ولی این اصل می‌تواند در مناطق بیابانی از این قاعده مستثنی باشد. در صورت دسترسی به منابع آب غیرمتعارف در حوضه‌های مجاور و وجود محدودیت‌هایی نظیر کیفیت خاک و هزینه بالای بهره‌برداری از آن در این حوضه‌ها، انتقال این ذخایر آبی به حوضه‌های مجاور نیز می‌تواند دارای توجیه اقتصادی و زیست‌محیطی باشد. در برآورد ظرفیت آبی حوضه‌ها باید با توجه به نوع مصرف به شکل مستقیم یا غیرمستقیم در کشاورزی و صنعت طبقه‌بندی کیفی مدنظر باشد. بدیهی است آب‌های شور و خیلی شور که می‌تواند با طی فرآیند نمک‌زدایی با استفاده از انرژی تجدیدشونده وارد چرخه مصرف کشاورزی و صنعت شود نیز باید تفکیک گردد.



شکل ۱۲: نقشه طبقه‌بندی بیابان‌های کشور بر اساس اقلیم (بالا) و نقشه طبقه‌بندی بیابان‌ها بر اساس میزان بارندگی سالانه (پایین)، منطقه منتخب در اشکال فوق نشان داده‌شده است

۲-۴ شناسایی منابع خاک

خاک‌های مناطق بیابانی شامل گروهی از خاک‌های موجود است که به لحاظ تأثیر عوامل مختلف در زمان تشکیل یا در سیر تکامل خود خواص ویژه‌ای پیدا کرده‌اند. این خاک‌ها در شرایط اقلیمی و زمان‌های متفاوتی از مواد مادری تشکیل شده‌اند. شناسایی منابع خاک نیز از موارد مهم در تدوین طرح جامع بیابان‌زدایی اقتصادی است. به‌طور کلی در مناطق بیابانی به دلیل نفوذپذیری ضعیف، تبخیر و تعرق شدید و مقدار کم پوشش گیاهی در بیابان‌ها موجب به وجود آمدن خاک‌هایی با مواد آلی پایین، تجمع نمک در سطح، رس‌های کم توسعه‌یافته، ظرفیت پایین تبادل کاتیونی، رنگ قرمز تیره و توسعه کم اقل‌های خاک می‌شود. مطالعات کلی خاک‌شناسی منطقه با استفاده از اطلاعات موجود نقشه خاک کشور و بررسی گزارش‌ها محلی نقشه پهنه‌بندی کیفی خاک‌نشان می‌دهد که در حاشیه ارتفاعات و سردشت‌ها در این منطقه خاک دارای کیفیت مناسب و متناسب با ظرفیت‌های آبی منطقه به مقدار کافی در دسترس می‌باشد. ولی به جهت تهیه طرح توسعه با استفاده از منابع آبی نامتعارف در منطقه، مطالعات بر روی امکان استفاده از روش‌های اصلاح خاک نیز باید مدنظر قرار گیرد. به دلیل استفاده کاربردی وسیع‌تر از خاک و آب در منطقه توسعه و ضرورت شناخت پتانسیل خاک در ابعاد وسیع و مطالعه امکان تولید انواع گیاهان سازگار با شرایط بیابان، طبقه‌بندی خاک باید در کلاس‌های بیش‌تری انجام شود و با توجه به منابع موجود، عملیات اصلاح خاک در مناطقی که خاک قابلیت لازم برای کشت ندارد نیز توصیه گردد. بررسی کلی نشان می‌دهد که در فازهای اولیه میزان عرصه‌های کشاورزی و منابع طبیعی با خاک مستعد و مناسب به میزان کافی در دسترس می‌باشد و نیازی به اجرای طرح‌های آب‌بر و پرهزینه برای اصلاح خاک نمی‌باشد.

۴-۱-۳ استعداد کشاورزی زراعی، باغی و گیاهان دارویی

بررسی استعداد کشاورزی منطقه، یکی از کلیدی‌ترین بخش مطالعات به‌منظور تدوین سیاست کلان توسعه در یک منطقه بیابانی است. همان‌طور که می‌دانیم اساساً محدودیت منابع آب یکی از خصوصیت‌های ذاتی مناطق بیابانی است. توسعه و اصلاح الگوهای کشت در منطقه بر اساس ظرفیت آبی موجود و ظرفیت قابل استحصال از موارد بسیار بااهمیتی است که می‌تواند مردم را تشویق به حضور و مشارکت در باز ارزیابی ظرفیت آبی و تبدیل الگوهای کشت به اقتصاد پردرآمد و بازارپسند تبدیل نماید. منطقه منتخب از نظر منابع آبی دارای تنوع زیادی است و علی‌رغم ماهیت کویری به دلیل اتصال به تشکیلات آهکی دارای قنات نسبتاً پر آب و چاه‌های عمیق آب به‌صورت پراکنده می‌باشد. همان‌طور که در بخش قبل اشاره گردید، منظور از توسعه کشاورزی در مناطق بیابانی توسعه سطح کشت و افزایش تولید نیست، بلکه با توجه به هدف اصلی طرح که بر روی مقابله با بیابان‌زایی و اجرای طرح‌های بیابان‌زدایی

کنترل‌شده باشد، در غیر این‌صورت عواقب ناشی از برداشت‌های بیش‌ازاندازه اعم از گسترش خشک‌سالی، نشست زمین، از بین رفتن گونه‌های گیاهی و جانوری و مشکلات دیگر محیط زیستی، انسانی و اجتماعی را در پی خواهد داشت.

در یک برآورد کلی، به نظر می‌رسد که اصلی‌ترین منابع آب موجود و قابل بهره‌برداری، منابع آب زیرزمینی در منطقه باشد. در دسته‌بندی که برای تعیین میزان کیفیت آب انجام می‌شود، میزان کل املاح موجود در آب (TDS) با واحد میلی‌گرم در یک لیتر بیان می‌شود. آب قابل شرب انسان باید دارای املاحی کم‌تر از ۶۰۰ میلی‌گرم بر لیتر باشد. آب‌های لب‌شور زیرزمینی دارای شوری بین ۱۰۰۰ تا ۳۰/۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر می‌باشند که به نظر می‌رسد منابع آبی موجود در سفره‌های زیرزمینی این منطقه در این محدوده قرار دارند. در بخش توسعه کشاورزی تمامی منابع آبی اشاره‌شده اعم از منابع آبی قابل‌استفاده در کشاورزی به‌طور مستقیم و منابع آبی که با استفاده از انرژی خورشیدی از منشأ آب‌های نامتعارف تولید می‌گردد باید شناسایی گردد و برنامه‌ریزی اقتصادی بهره‌برداری از آن‌ها طراحی گردد. متذکر می‌گردد با توجه به اینکه اغلب این منابع آب دارای مالکیت بوده لذا برنامه‌های آموزشی و مشارکت مردم در تدوین برنامه بهره‌وری پایدار و اقتصادی از این منابع جزو نکات کلیدی موفقیت طرح‌ها خواهد بود. با توجه به توضیحاتی که در هر بخش ارائه گردیده، ملاحظه می‌گردد که با حفظ هدف اصلی که اجرای طرح‌های بیابان‌زدایی است، الزاماً همه فعالیت‌های اشاره‌شده در یک منطقه ممکن است قابل اجرا نباشد ولی حتی یکی از استعدادهای ذکرشده که دارای پتانسیل خوبی در یک منطقه باشد می‌تواند منجر به اجرای موفق طرح گردد.

برنامه‌ریزی برای ایجاد نیروگاه‌های انرژی پاک و آب‌شیرین‌کن‌های متکی به این انرژی‌ها باید در مرحله بعد موردتوجه قرار گیرد. به‌طور کلی می‌توان، پروسه‌های نمک‌زدایی آب را به دودسته کلی تقسیم‌بندی کرد: دسته اول، شامل تمام روش‌های حرارتی است که با استفاده از پدیده‌های تبخیر و تقطیر، آب‌شور را به بخار و سپس به آب تازه تبدیل می‌کنند و دسته دوم، شامل روش‌هایی می‌باشند که بدون تغییر فاز آب ورودی، املاح را از آن جدا می‌کند. یکی از معروف‌ترین روش‌ها، روش اسمز معکوس (RO) نام دارد که در آن عمل جداسازی با استفاده از نیروی مکانیکی جهت عبور آب‌شور از غشاهای مخصوص صورت می‌پذیرد.

ظرفیت سرمایه‌گذاری در این موارد باید با توجه به مقیاس طرح کلان و میزان مصرف انرژی و آب با لحاظ جنبه‌های اقتصادی آن برنامه‌ریزی گردد. دستگاه‌های تولید آب شیرین و یا مناسب برای کشاورزی^۱، به منابع انرژی الکتریکی برای تأمین نیروی مکانیکی موردنیاز و یا حرارتی نیاز دارند که می‌توانند از منابع انرژی تجدیدپذیر خورشید و یا باد تأمین شوند [۱۱].

1. Brackish Water
2. Fresh water

باهدف ایجاد درآمد و ارتقاء معیشت مردم و انجام فعالیت‌ها در قالب کشاورزی اقتصادی تأکید دارد، توسعه زراعت باید با توجه به استعدادهای آبی و تولید اقتصادی‌ترین محصولات کشاورزی منحصربه‌فرد و حتی لوکس انجام شود تا بتواند اقتصاد منطقه را دچار تحول کند. البته محدودیت آب، کیفیت منابع متفاوت آب در منطقه و شرایط خاک نیز باید در ارائه گزینه‌های کشت باید لحاظ گردد.

بررسی استعداد رشد گیاهان داروئی اعم از توان تولیدی عرصه‌های طبیعی و توان ایجاد عرصه‌های کشت دستی هم از بسیاری جهات، شبیه آنچه در بخش توسعه زراعت اشاره گردید، باید مدنظر باشد با این تفاوت که معمولاً محیط‌های بیابانی به‌طور ذاتی بستر تولید بسیار از داروهای گیاهی بومی است که باید به اصلاح و توسعه آن‌ها به دلیل سازگاری با محیط توجه گردد. برخی از تولیدات گیاهان داروئی در این منطقه نظیر باریجه و آنغوزه در منطقه منحصربه‌فرد بوده که در برخی اسناد تاریخی به‌عنوان منطقه مادری ذکر شده است [۱۸]. مطالعات مقدماتی حکایت از ظرفیت تولید بالای ۴۰ گونه گیاه داروئی دارد که هرکدام می‌تواند منبع غنی و گران‌بهای مواد تولید دارو باشد. در این بخش از مطالعات علاوه بر بررسی استعدادهای بومی و توصیه رقم‌های جدید برای کشت در منطقه به محصولات ثانوی خوراکی و داروئی نیز باید توجه شود. تعریف خوشه‌های کشاورزی و گیاهان داروئی بازده کار را چندین برابر کند که در ارتقاء معیشت مردم بسیار کارساز خواهد بود. ظرفیت قابل‌توجه منطقه در توسعه کشت گیاهان داروئی پرازش یکی از نقاط قوت منطقه است.

۴-۱-۴ بررسی ظرفیت پرورش دام و طیور و آبزیان

با توجه به اینکه از دیرباز شغل اصلی مردم این منطقه دام‌پروری و از نوع دام سبک گوسفند و بز بوده و در مواردی شترداری نیز از مشاغل فرعی آن‌ها بوده است، توانمندی قابل‌توجهی در این زمینه در منطقه وجود دارد. این منطقه برای دامداران سراسر استان سمنان منطقه قشلاقی به‌حساب می‌آید که جمعیت قابل‌توجهی از دام استان و حتی استان‌های مجاور در زمستان و بهار در این منطقه اطراق می‌کنند. منطقه باید جهت تعیین ظرفیت چرا و توسعه دامداری مورد مطالعه ویژه قرار گیرد و پس از تعیین ظرفیت، برای حذف دام مازاد اقدام شود و به‌جای آن معیشت جایگزین پیشنهاد گردد. استفاده از ظرفیت نیروی انسانی و انرژی پاک می‌تواند در زمینه تولید گوشت و فرآورده‌های طیور، پرورش شتر و فرآورده‌های گوشتی و لبنی آن، منبع عظیمی برای سرمایه‌گذاران باشد. استفاده از آب مازاد قنوات و خروجی تأسیسات آب‌شیرین‌کن‌ها می‌تواند ظرفیت خوبی برای تولید آبزیان متناسب با شوری آب باشد.

۴-۵-۱ استعدادهای معدنی

مطالعات استعدادهای معدنی نیز از موارد مهم توسعه طرح‌های

احیای بیابان‌ها است که نقش مهمی در افزایش عایدات بیابان‌نشینان دارد. اولین بخش مطالعات در این زمینه شناسایی معادنی است که اصطلاحاً در تشکیلات سخت زمین‌شناسی قابل بهره‌برداری است. این شناسایی شامل کلیه معادن فلزی و غیرفلزی، سنگ‌های زیتنی و منابع قرصه موردنیاز ساختمان‌سازی و کارهای عمرانی می‌گردد. مهم‌ترین بخش شناسایی مواد معدنی در بیابان وجود تلماسه‌هایی است که می‌تواند به‌عنوان یک منبع عظیم پستوانه صنعت و تولیدات اجزاء ساختمان مدنظر قرار گیرد. لذا در این زمینه هم شناسایی سطح گسترش و حجم ماسه در دسترس ضروری است. در صورت امکان، با شناخت تشکیلات مشرف بر بیابان و شناسایی ترکیب کانی‌شناسی آن نیز در گزارش این مرحله موردتوجه قرار گیرد. علاوه بر این مورد، در بسیاری از بیابان‌ها ذخایر عظیم نمک‌های خاص که در صنایع شوینده‌ها و تولید نمک‌های صنعتی کاربرد دارند مشاهده می‌شود. مطالعات کلی منطقه با استفاده از نقشه‌های زمین‌شناسی با مقیاس ۱/۱۰۰۰۰۰ حکایت از وجود منابع قابل‌توجه سنگ‌های ساختمانی و منابع ماسه‌ای و همچنین ذخایر کلرور پتاسیم، انواع سولفات‌ها و حتی پلاسه‌های دارای کانی‌های فلزی در منطقه دارد که در مطالعات تفصیلی باید به آن پرداخته شود.

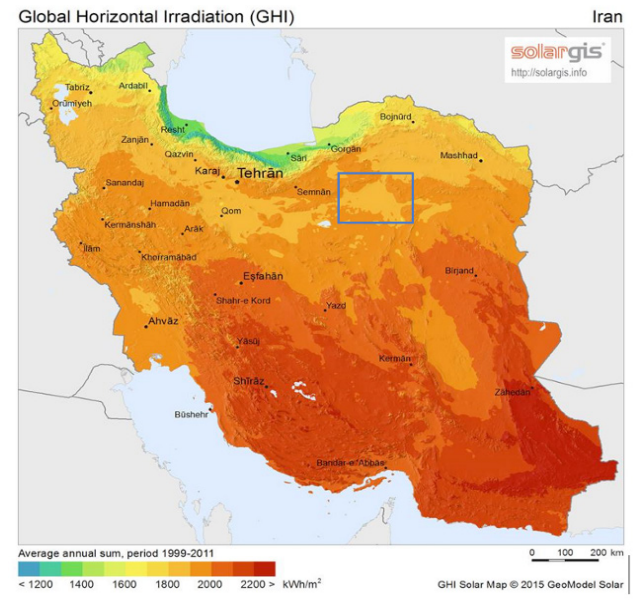
۶-۱-۴ منابع انرژی‌های پاک

بررسی وضعیت منابع انرژی‌های پاک شامل باد، تابشی فوتولتائیک و گرمایی خورشیدی باید در دستور کار مطالعاتی قرار گیرد. اولین و مهم‌ترین انرژی در دسترس در مناطق بیابانی انرژی خورشیدی که به‌طورکلی به دودسته انرژی فوتولتائیک و انرژی حرارتی تقسیم می‌گردد. میزان تابش انرژی خورشیدی در نقاط مختلف جهان متغیر بوده و کشور ایران نیز در نواحی پرتابش واقع است و مطالعات نشان می‌دهد که استفاده از تجهیزات خورشیدی در ایران مناسب بوده و می‌تواند بخشی از انرژی موردنیاز کشور را تأمین نماید. در سیستم انرژی فوتولتائیک تابش خورشید بر پانل‌ها مستقیماً به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود ولی در استفاده از انرژی حرارتی تابش خورشید بر کلکتورهای خورشیدی و جذب انرژی توسط یک تبادلهای انتقال حرارتی را انجام می‌دهد. این سیال عامل می‌تواند آب، هوا، روغن‌های مخصوص و یا نمک‌های مذاب باشند که می‌تواند برای تولید بخار و نهایتاً راه‌اندازی یک نیروگاه حرارتی بکار رود. همچنین با استفاده از سامانه‌های ذخیره‌سازی انرژی می‌توان انرژی‌های جذب‌شده را ذخیره کرد و در مواقعی که میزان تابش به مقدار کافی موجود نمی‌باشد مانند روزهای ابری و یا شب‌ها از انرژی ذخیره‌شده استفاده نمود. میزان تابش انرژی خورشیدی در نقاط مختلف جهان متغیر بوده و در کمربند خورشیدی زمین بیش‌ترین مقدار را داراست.

ایران باوجود ۳۰۰ روز آفتابی در کشور و متوسط تابش ۵/۵ – ۵/۴ کیلووات ساعت بر مترمربع در روز یکی از کشورهای با پتانسیل بالا در زمینه انرژی خورشیدی معرفی شده است. برخی از

کارشناسان انرژی خورشیدی ادعا می‌کنند که ایران در صورت تجهیز مساحت بیابانی خود به سامانه‌های دریافت انرژی تابشی می‌تواند انرژی موردنیاز بخش‌های گسترده‌ای از منطقه را نیز تأمین و در زمینه صدور انرژی برق فعال شود (شکل ۱۴).

با مطالعات انجام‌شده، در مساحتی بیش از ۲۰۰۰ کیلومترمربع، امکان نصب بیش از ۶۰۰۰۰ MW نیروگاه حرارتی خورشیدی وجود دارد. اگر مساحتی معادل ۱۰۰×۱۰۰ کیلومترمربع زمین را در کشور به ساخت نیروگاه خورشیدی فتوولتائیک اختصاص دهیم، برق تولیدی آن معادل کل تولید برق کشور در سال ۱۳۸۹ خواهد بود.



شکل ۱۴: میزان تابش کل در صفحه افقی (GHI) در کل کشور و در منطقه مطالعاتی

منطقه مورد مطالعه از ظرفیت بالایی در تولید انرژی خورشیدی برخوردار است (شکل ۱۴). استفاده از اطلاعات موجود و نقشه‌های پهنه‌بندی تهیه‌شده از ظرفیت انرژی کشور نشان می‌دهد که مناطق کویری بخصوص منطقه منتخب (بیارجمند و رضآباد) جزو مناطق با تعداد روز آفتابی قابل توجه بوده و دارای استعداد بسیار مناسب جهت استفاده از تجهیزات خورشیدی در تولید انرژی می‌باشد.

۷-۱-۴ استعدادهای فرهنگی هنری و اکوتوریسم

بررسی استعدادهای اکوتوریسم نیز یکی از موارد درخور توجه در توسعه یک منطقه محسوب می‌گردد. ارزیابی استعدادهای فرهنگی هنری منطقه به منظور بهره‌برداری در طراحی مدل توسعه نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. مدل توسعه باید به نحوی طراحی گردد تا با فرهنگ مردم همخوانی داشته باشد در بخش گردشگری، منطقه منتخب در منطقه حفاظت‌شده توران یا خاروتوران یکی از سه منطقه حفاظت‌شده و دیدنی طبیعی ایران واقع شده است که با مساحت

۱/۴۷۰/۶۴۰ هکتار بعد از سرنگتی آفریقا، واقع در کشور تانزانیا، دومین منطقه بیوسفر جهان محسوب می‌شود [۱]. خاروتوران پس از پناهگاه حیات وحش نایبندان در طبرستان به عنوان دومین مجموعه حفاظت‌شده وسیع ایران مطرح است. هم‌چنین، پارک ملی و پناهگاه حیات وحش توران با وسعت ۱/۰۰۰/۰۰۰ هکتار یکی از ۱۱ ذخیره‌گاه زیست‌کره در ایران است که ظرفیت منحصربه‌فردی برای توسعه صنعت گردشگری دارد. در منطقه توران ۴۱ گونه پستاندار، ۱۶۷ گونه پرنده، ۴۲ گونه خزنده و ۲ گونه دوزیست زندگی می‌کنند که شاخص‌ترین آن‌ها همان یوزپلنگ آسیایی و گورخر ایرانی هستند. در میان پرندگان زاغ بور تنها پرنده بومی انحصاری ایران است که در کنار بوته‌های قیچ زندگی می‌کند و از دیرباز گردشگران برای بازدید رفتارهای زیبایش به منطقه عزیمت می‌کردند. استفاده از سنت‌های محلی برای برگزاری گردهمایی‌های فرهنگی، استفاده از مناسبت‌های محلی و منطقه‌ای می‌تواند ظرفیت خوبی جهت توسعه صنعت گردشگری در منطقه باشد. این امر می‌تواند منجر به توسعه فضاهای مسکونی نظیر ساخت مجتمع‌های ویلائی و هتل‌های با درجات متنوع شود. با توجه به جاذبه محیط‌های صحرایی حتی ایجاد فضاهای مناسب جهت برگزاری مراسم‌های مختلف نظیر عروسی و اعیاد و حتی احداث فضاهای مناسب جهت برگزاری همایش‌ها و اجلاس‌ها در فضاهای کویری نیز از فعالیت‌های بسیار پردرآمد در این گونه مناطق می‌تواند باشد. استعداد توسعه صنعت گردشگری، نظیر تورهای پیاده‌روی، موتورسواری، خودرو سواری، ماسه درمانی و... می‌تواند ظرفیت مناسبی برای درآمدزایی باشد.

۸-۱-۴ توسعه صنایع کوچک

برنامه توسعه صنایع کوچک در منطقه با استفاده از مزیت‌های مطالعه شده با استفاده از انرژی و مواد اولیه تولیدی در محل و صنایع تبدیلی با استفاده از مواد وارداتی به منطقه مورد مطالعه قرار گرفت. این بخش از مطالعه با بهره‌گیری و تجزیه و تحلیل استعدادهای شناسایی‌شده از اطلاعات به‌دست‌آمده از مطالعات بخش‌های قبلی مورد مطالعه قرار گرفته و پیشنهادها کلی ارائه شده است.

بدیهی است در فازهایی مطالعاتی و در مرحله تصمیم‌گیری باید اطلاعات دقیق‌تر و برآوردهای اقتصادی انجام پذیرد.

اولین صنعت مورد توجه در بیابان صنایع تولید انرژی است که در کنار انجام مطالعات بخش انرژی در این بخش باید به نوع و مقیاس صنایع تولید انرژی دارای استحصال نظیر انرژی گرمایی، انرژی فتوولتائیک و برق، انرژی باد و در موارد نادر انرژی زمین‌گرمایی پرداخته شود. دومین صنعت باید روی صناعی تأکید شود که در جهت استفاده از مواد اولیه تولیدی منطقه در راستای تبدیل به محصولات متعدد ثانویه باهدف ایجاد ارزش افزوده و ارتقاء معیشت مردم باشد.

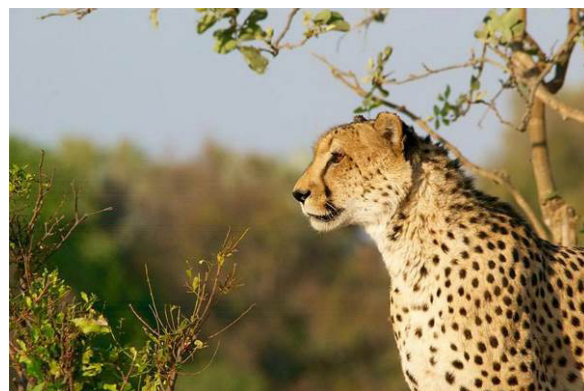
این بخش باید تمامی صنایع اعم صنایع تبدیل مواد حاصل از گیاهان دارویی، صنایع تبدیلی محصولات کشاورزی و دامداری، صنایع بسته‌بندی، صنایع تولید مصالح ساختمانی، صنایع تبدیلی مواد معدنی، صنایع تبدیلی مواد معدنی. سوم صنایعی است که به مواد اولیه منطقه وابسته نیست ولی انرژی ارزان، اقلیم منطقه و موقعیت جغرافیایی منطقه می‌تواند برای حضور این صنایع برتری‌هایی را ایجاد نماید.

به‌عنوان مثال طول زمان دمایی در منطقه مزیت‌هایی را برای استقرار مجتمع‌های پرورش دام و طیور و آبزیان بدون نیاز به انرژی گرمایشی فراهم آورد که در بخش تجزیه تحلیل نهایی به آن‌ها اشاره خواهد شد.

در زمینه توسعه صنعت باید دو جنبه مهم مدنظر باشد. موضوع اول تلاش در جهت شناسایی مواد اولیه تأمین‌کننده تولید خوراک واحدهای صنعتی در منطقه و تلاش در جهت توسعه صنایع تبدیلی باارزش افزوده بیش‌تر در منطقه است. با توجه به اینکه از دیرباز شغل اصلی مردم این منطقه دام‌پروری و از نوع دام سبک گوسفند و بز بوده و در مواردی شترداری نیز از مشاغل فرعی آن‌ها بوده است، توانمندی قابل‌توجهی در این زمینه در منطقه وجود دارد. تولید فرآورده‌های گوشتی و لبنی می‌تواند زمینه عظیم برای سرمایه‌گذاران باشد. استفاده تولیدات دامی و توسعه صنایع کوچک برای تولید فرآورده‌های صنعتی ثانوی از آن‌ها نظیر ماست، پنیر، خامه، کره،



شکل ۱۵: تصاویری از جاذبه‌های گردشگری در منطقه



شکل ۱۶: تصاویری از جاذبه‌های حیات‌وحش در منطقه پارک ملی توران

کشک و دوغ با منشأ گوسفندی، بز و شتر که دارای بازار مطلوب داخلی و خارجی است یکی از راهکارهای توسعه صنایع کوچک در منطقه می‌باشد. هم‌چنین استفاده از آب مازاد قنوات و خروجی تأسیسات آب‌شیرین‌کن‌ها می‌تواند ظرفیت خوبی برای تولید آب‌زیان آب‌شور و شیرین و تولید فرآورده‌های آن ایجاد نماید. استفاده از تولیدات گیاهان دارویی و توسعه کشت آن در مزارع و زمین‌های منابع طبیعی باهدف تأمین خوراک صنایع کوچک دارویی در منطقه یکی دیگر از راهکارهایی است که ارزش افزوده هزار برابری را ایجاد می‌نماید.

از موارد قابل ذکر دیگر می‌توان به استفاده از مواد اولیه ارزان قیمت شن و ماسه تپه‌های روان برای تولید قطعات ساختمانی نظیر کف‌پوش‌ها، دیواره حائل سبک و ضد حریق و تزئینات ساختمان اشاره نمود که ضمن ایجاد شغل موجب افزایش درآمد سرانه مردم در منطقه می‌شود.

با توجه به در دست احداث بودن یک کارخانه سیمان در منطقه بیارجمند، برنامه‌ریزی برای تهیه نیازهای این کارخانه در واحدهای کوچک‌تر که موجب آسیب کم‌تری به محیط‌زیست می‌شود نیز می‌تواند یک طرح موفق و درآمدزا در منطقه باشد. به‌طور کلی در کنار ظرفیت‌سازی برای تولید انرژی و وجود جوانان تحصیل‌کرده محلی، رویکرد توسعه صنایع کوچک و زودبازده در منطقه با انتقال مواد اولیه از خارج منطقه می‌تواند زمینه مناسبی جهت ارتقاء معیشت مردم باشد. این سری از محصولات می‌تواند از تولید محصولات ساده و مصنوعات پلاستیکی، محصولات بهداشتی تا قطعات صنعتی و الکترونیکی باشد.

۵- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

الگوبرداری از طرح‌های موفق بیابان‌زدایی اقتصادی هدف اصلی اجرای این طرح تحقیقاتی بود. جهت تحقق اهداف این طرح مطالعه طرح‌های موفق در قالب بازدیدهای میدانی، بررسی اسناد و مدارک منتشرشده و هم‌چنین تماس مستقیم و مکاتبه با مجری/مجریان این گونه طرح‌ها بسیار کارساز می‌باشد. پس از بررسی‌های کلی، به‌کارگیری مدل کوبوچی و بومی‌سازی آن برای اجرا در یک یا چند نقطه دارای مشابهت‌های قابل قبول در دستور کار قرار گرفت.

پس از بررسی دقیق مدل موفق کوبوچی و بررسی خصوصیات بیابان‌های ایران و استعدادهای آن منطقه رضاآباد در شهر بیارجمند، شهرستان شاهرود (استان سمنان) برای اجرای پایلوت ملی طرح پیشنهاد گردید. مطالعات اولیه و کلی به همراه چند مرحله بازدید از منطقه در دستور کار قرار گرفت که حاصل آن در این مقاله به‌اختصار ارائه گردید.

جمع‌بندی مطالعات و تجزیه و تحلیل موفقیت‌ها و کاستی‌های مدل موردنظر نشان داد که برای اجرای مدل کوبوچی با ویژگی‌های متفاوت با بیابان‌های ایران اغلب تجارب به‌دست آمده در این طرح موفق برای اجرا در ایران باید متناسب با شرایط اقلیم و بیابان‌های

بومی‌سازی شود. عملیات اجرایی این گونه طرح‌ها باید برای یک برنامه درازمدت تدوین شود و اجرای آن باید با شیب ملایم فازبندی گردد. مدل اجرایی طرح باید در قالب رویکرد مدیریت جامع حوزه آبخیز به اجرا درآید.

و نکته آخر اینکه به دلیل جامع بودن طرح و ضرورت تعامل مجریان با تمام دستگاه‌ها، اجرای طرح‌ها باید متکی به سرمایه‌گذاری بخش خصوصی و حمایت مالی و معنوی دولت با مشارکت کلیه دستگاه‌های متولی باشد.

منابع

1. Birjandi, A., and Ghasemiyah, H. 2012. The Potential of Ecotourism in the Desert Areas of Iran, a Case Study: Africa of Iran (Toran Protected Area). 3rd National Conference on Combating Desertification and Sustainable Development of Iran Desert Wetlands. Arak-Iran 2012.
2. D'Odorico, P., Bhattachan, A., Davis, K.F., Ravi, S. and Runyan, C.W. 2013. Global Desertification: Drivers and Feedbacks. *Advances in Water Resources*, 51, 326-344.
3. Du, H., Xue, X. and Wang, T. 2014. Estimation of saltation emission in the Kubuqi Desert, North China. *Science of the Total Environment* 479-480, 77-92.
4. Ekhtesasi, M.R., and Mohajeri, S. 1996. 2nd National Conference on desertification and desertification control methods, Research institute of Forests and Rangelands, Kerman-Iran 1996, <https://civilica.com/doc/13895> (In Persian)
5. Elion (2013). To Find Treasures in the Desert. Kubuqi International Desert Forum 1- 3 August 2013.
6. Jandaghi Meibodi, M. 1996. The evolution of Combating desertification executive policies in Iran (past-present-future), 2nd National Conference on desertification and desertification control methods, Research institute of Forests and Rangelands, Kerman-Iran 1996, <https://civilica.com/doc/13907> (In Persian)
7. Khosroshahi, M. 2007. Final Report of the National Plan for Determining the Geographical Territory of Iran's Desert Areas, Forestry and Rangeland Research Institute, 648 p. (In Persian)
8. KIDF 2015, The Fifth Kubuqi International Desert Forum was held on July 27-29, 2015, <http://en.kubuqiforum.org>
9. MA (Millennium Ecosystem Assessment) 2005. *Ecosystems and Human Well-being: A Framework for Assessment*. Island Press, Washington DC.
10. Natural Resource and Watershed Management Organization (Iran). 2016. *The Framework of Integrated Watershed Management*, 2016 85 p. (In Persian)

15. Wang X., Chen, F., Hasi E., and Li J. 2008. Desertification in China: An assessment. *Earth Science Reviews* 88, 188–206.
16. Yan D. 2004. Research and discussion about the evolution of the Kubuqi desert culture and its land desertification. *Inner Mongolia Autonomous Region Forestry Science and Technology* 2, 19–25.
17. Yin, L. 2011. Estimating Groundwater Recharge Using Multiple Approaches: A Case Study in the Ordos Plateau. A Dissertation submitted to the China University of Geosciences for a Doctoral Degree. (In Chinese)
18. Zargari, A. 1996. Medicinal Plants, vol. 2, Tehran University Press 976 p.
19. Zheng, Y. and Li, Q. 2009. Case Study 4: Ordos Plateau, Inner Mongolia Autonomous Region. In *Rangeland Degradation and Recovery in China's Pastoral Lands*. (Squires V.). CABI, Wallingford, UK (In Persian)
11. Reif, J.H., Alhalabi, W. 2015. "Solar-thermal powered desalination: Its significant challenges and potential," *Renew. Sustain. Energy Rev.*, 48, 152–165.
12. Shoaee, Z., Kazemi, R., Poorhemat, J., Norouzi, A.A., Peyrovan, H.R., Iranmanesh, F., Shadfar, S., Zarei, M. 2022. Feasibility assessment of the development of desert regions through the economic desertification plans and comprehensive watershed management approach using the world's successful models, Reza Abad pilot project, Biarjomand-Shahrud -Iran, Research work report, 2022 (In Persian)
13. UNEP 2015. Review of the Kubuqi Ecological Restoration Project: A Desert Green Economy Pilot Initiative. United Nations Environment Programme, Nairobi.
14. UNEP, 2017. Eco-restoration and Wealth Creation-Elion's Kubuki Model. United Nations Environment Programme Nairobi Kenya

Abstract

Feasibility Assessment of the Development of Desert Regions Through the Economic Desertification Plans and Comprehensive Watershed Management Approach Using the World's Successful Models, Reza Abad Pilot Project, Biarjomand-Shahrour -Iran

Z.Shoei^{1*}, R. Kazemi¹, J. Porhemmat¹, A. Nouruzi¹, H.R. Payrovan¹, F. Iranmanesh¹, S. Shadfar¹ and M. Zarei¹

Received: 2023/07/29 Accepted: 2023/08/29

Iran has an area of about 165 million hectares and is located in arid and semi-arid regions. According to the latest data provided by the Natural Resource and Watershed Management Organization, about 110 million hectares of the area of Iran is at risk of desertification. At present, more than 32 million hectares of the country's deserts are more than 32 million hectares, of which over 5.7 million hectares are highly exposed to wind erosion and are considered as dust storm sources. In general, desertification refers to the development in which natural resource areas are confronted with intensification of soil erosion, a reduction of fertility, and exit from the production area. Iran is one of the countries in the world where the desertification rate is high. In order to seriously deal with the phenomenon of desertification and implement desertification plans, desertification activities should be considered as economic activities, while creating a context for the return of investments, it follows the cooperation and participation of the people. A research project was defined and implemented in the Research Institute of Soil Conservation and Watershed Management Research Institute with the aim of applying and developing successful model/models of dealing with desertification and the economic development of desert areas in Iran and the world. In this plan, the most successful models implemented in the world were examined and finally, the economic desertification plan of the Kubuqi desert in Inner Mongolia, which has been successfully implemented in China, was chosen as a model to be examined in some desert of Iran. However, it is not possible to use a single method for all desert areas. Due to the diversity of deserts, including factors of desertification and resource capacity, the use of experience and executive components of successful plans should be customized for the target area. The success of the Kubuqi model, which has been carefully examined in the analysis of management processes, attracts private investors and people's participation. On the basis of the analysis results, Reza Abad village in Biarjomand city, Shahrour district, Semnan Province was selected as a pilot region to conduct preliminary studies and provide a development model for desert reclamation, which will be discussed in this paper.

Keywords: Desertification, Economic desertification, Kubuqi model, Sustainable development, Reza Abad- Shahrour

1* Academic staff, Soil Conservation and Watershed Management Research Institute, zshoei@scwmri.ac.ir

1. Academic staff, Soil Conservation and Watershed Management Research Institute