

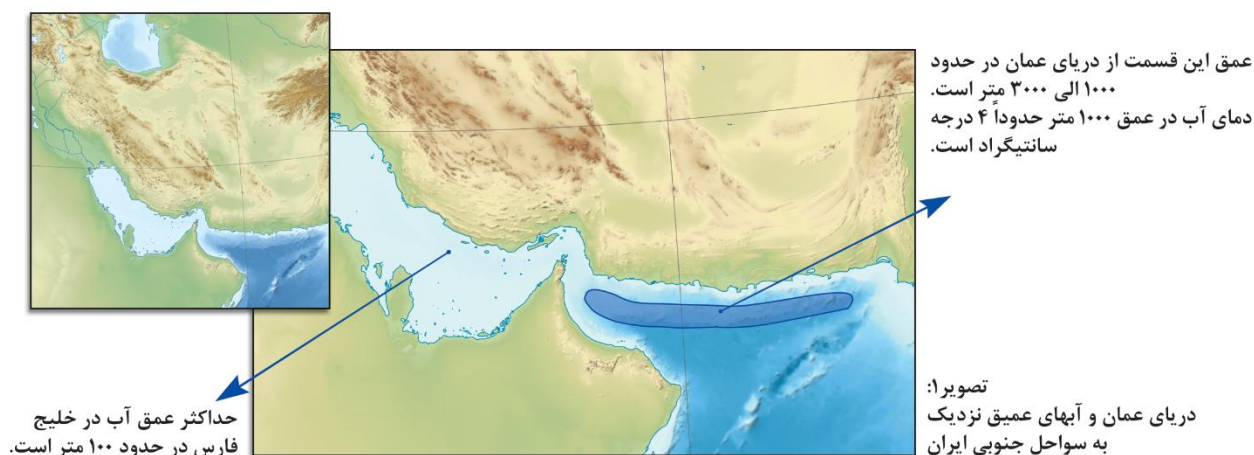
عنوان طرح : استفاده از آب های سرد اعماق دریا برای حل برخی از مشکلات ساحل نشینان جنوب ایران شرکت دانش بنیان مِسِن انرژی قشم

هدف طرح:

۱. ایجاد تهویه مطبوع برای کلیه منازل و ساختمان های شهری و روستایی و حرارت زدایی از صنایع گرمازا مانند نیروگاه های برق در سواحل جنوب.
۲. تهیه آب شیرین برای مناطق ساحلی و حیات وحش منطقه.
۳. کوددهی به دریا و افزایش تولید آبزیان و احیای مرجان های در حال نابودی با استفاده از آب های سرد اعماق.
۴. تولید برق با روش های ترمودینامیک (refrigeration) و هیدروالکتریک.
۵. و از همه مهم تر تولید ابر و باران و تغییر شرایط اقلیمی منطقه در درازمدت و سبز کردن مناطق ساحلی.

مقدمه:

با توجه به گرمای روز افزون و کمبود آب شیرین، کاهش صید و مصرف بسیار بالای انرژی و آلودگی شدید هوا در منطقه جنوب ایران، اگر قرار باشد زندگی و کار در این مناطق ادامه یابد، باید دنبال راه حل عاجل و جامعی باشیم که گرما را فقط از درون ساختمان به بیرون انتقال ندهد، بلکه از درون ساختمان و فضاهای شهری به آب دریا منتقل کند. آن هم با روشی پایدار و ارزان. طرحی که در زیر پیشنهاد و تشریح می شود دقیقاً همین اهداف را دنبال می کند و برای مجموعه این معضلات راه حل مناسب، زود بازده، ارزان و بادوام ارائه می نماید. همانطور که از عنوان طرح پیداست نظر ما اینست که برخی از مهم ترین مشکلات مردم در سواحل مکران را می شود سریعاً با اجرای این طرح مرتفع نمود. اینکه روی سواحل



مکران (دریای عمان) تاکید میشود به این دلیل است که کشور ما فقط از شرق تنگه هرمز تا شرق چابهار، دریای عمیق و آب سرد در اختیار دارد (تصویر ۱). خلیج فارس دریای کم عمقی است و حداکثر عمق آن به صد متر هم نمی رسد. در حالیکه اجرای طرح ما به دلیل اینکه در گرم ترین اقیانوس جهان یعنی اقیانوس هند اجرا می شود احتمالاً به آب های سرد موجود در عمق ۵۰۰ متر و بیشتر نیاز دارد. البته اگر در سواحل مکران موفق شدیم، در مرحله بعد برای حل مشکل تمام سواحل خلیج فارس اعم از ایرانی و غیر ایرانی، ایده دیگری داریم که بموقع ارائه خواهیم کرد.

اینک فهرست وار، برخی از فواید و کاربردهای آب سرد (حدود ۴ درجه سانتیگراد) را ذکر می کنیم:

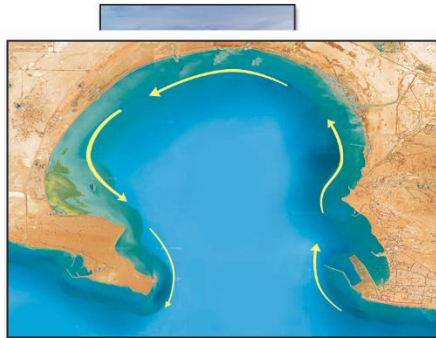
۱. خنک کردن ساختمان های، مسکونی، صنعتی، اداری و حتی فضاهای عمومی در بنادر جنوب و خلاص شدن از شر سیستم های خنک کننده موجود که بسیار پرمصرف، کم بازده و آلاینده اند. ضعف بزرگ این سیستم ها اینست که گرمای درون ساختمان (indoor) را به بیرون ساختمان (outdoor) منتقل و فضای شهری را گرم تر می کنند. صرفه جویی در انرژی در این مورد بسیار قابل توجه است و فقط با بخشی از آن می شود همه هزینه های طرح جدید را تأمین کرد.

۲. تولید آب شیرین با روشی کاملاً متفاوت با روش های موجود، بسیار کم هزینه و بدون پسماندهای نمکی که مخرب زیست بوم دریا هستند. نه تنها برای هر دهکده ساحلی بلکه برای هر خانه ساحلی با این طرح می شود آب شیرین دائمی تأمین کرد. شما وقتی یک لوله قطور آب سرد شور در اختیار دارید، کافیس آن را از درون یک یا چند رادیاتور بگذرانید. رادیاتورهای سرد شده، بخار آب دریا را تقطیر و به آب شیرین بدل می کنند. بعد آب شور خروجی را به دریا باز می گردانیم که در آنجا کارهای مفید دیگری برای ما انجام می دهد.

۳. کوددهی به دریا و افزایش تولید آبزیان و احیای مرجان ها در خلیج چابهار که در حال نابودی هستند. چون آب های عمیق دریا محتوی مینرال ها و مواد آلی ویژه ایست که برای پلانکتون ها، جلبک ها و آبزیان حکم مکمل و کود دارد، ظرف چند ماه تولید آبزیان را به نحو محسوسی بالا می برد.

۴. تولید برق، با استفاده از دو منبع سرد و گرم (refrigeration) و همچنین روش هیدروالکتریک نیز از کاربردهای دیگر طرح است.

کاربردها، به آنچه گفتیم محدود نمی شود. وقتی آب سرد شور، به مقدار بسیار زیاد، بی پایان و ارزان در سواحل تفتیده جنوب در اختیار داشته باشید کارهای مفید بسیاری می توانید با آن انجام دهید که ما فعلاً وارد جزئیاتش نمی شویم. می ماند اینکه چگونه این حجم عظیم از آب سرد را از اعماق ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ متر و فاصله ۳۰ تا ۴۰ کیلومتری به ساحل بکشانیم. تقریباً همه فکر می کنند (حتی دانشمندان بین المللی) که این کار بسیار دشوار و پر هزینه خواهد بود. ما برای آن راه حلی ساده، ارزان و باورنکردنی داریم و بزودی توضیح خواهیم داد.



تصویر ۳:

آب دریا در خلیج چابهار به طور طبیعی از شرق خلیج (بندر چابهار) وارد شده و از غرب خلیج (بندر کنارک) خارج می گردد.

چهار مورد از مواردی که در فوق نام بردیم، قبلاً در کشورهای دیگر تست شده و کاملاً عملی و در بیشتر مواقع (به جز تولید برق، که تا زمانی به صرفه است که سوخت های فسیلی گران باشد)، مقرون به صرفه تشخیص داده شده اند. ولی کسی به فکر تولید باران نبوده است. اما انگیزه اصلی ما اجرای مورد پنجم یعنی تولید ابر و باران انبوه با استفاده از این طرح هست که برای کشور ما از همه چیز مهم تر و حیاتی تر است و می تواند نجات بخش شهرها و منابع طبیعی

در جنوب از گرما و خشکسالی روز افزون و فرساینده باشد.

همچنانکه ذکر کردیم، مورد آخر (تولید ابر و باران) با این روش، آزمون نشده است ولی نمونه طبیعی آن در منطقه خودمان (دریای عرب) وجود دارد و معتقدیم با امکانات فنی و شرایط جغرافیایی و اقلیمی مناسبی که کشور ما در اختیار دارد، بدون نیاز به هیچ کمک خارجی و بدون صرف هزینه‌های فوق العاده می‌توانیم این پدیده طبیعی را تقلید و تکرار کنیم.

اما آن نمونه طبیعی که با کمک آب‌های سرد اعماق دریا، باران تولید می‌شود کدام است و کجاست؟ شبه جزیره عربستان بیش از شش هزار کیلومتر ساحل در اختیار دارد که تقریباً تمامی آن گرم، خشک و کویری است. تنها یک نوار ساحلی به طول تقریباً صد کیلومتر و به عرض حدوداً ۲۰ کیلومتر در ناحیه ظفار (بین عمان و یمن) سبز و خرم و جنگلی است. چرا؟

پاسخ اینست که یک جریان طبیعی آب سرد به مدت چهار ماه در سال به نزدیکی سواحل عمان می‌رسد. همراه خود آب سرد و مواد معدنی مفید از عمق دریا به سطح می‌آورد و ناحیه نسبتاً محدود از ساحل را خنک می‌کند (تصویر ۲) غالباً شب هنگام روی این آب‌های خنک ابر و مه تشکیل می‌شود. صبح، باد آن را به کوه‌های ساحلی هدایت و تولید باران می‌نماید. میزان این بارندگی متغیر است ولی گاه به ۸۰۰ میلیمتر در سال می‌رسد. همین برای تغییر شرایط اقلیمی منطقه کافیت. متأسفانه بعد از چهارماه جریان آب سرد قطع می‌شود و وفور آبزیان و بارندگی هم تمام می‌شود تا سال دیگر و بازگشت توده آب سردی دیگر.

این پدیده طبیعی نشان می‌دهد که حلقه مفقوده بارندگی در دریا‌های جنوب ایران، سرماست، آن هم نه سرمای زیاد فقط چند درجه خنک کردن ناحیه‌ای از دریا برای راه‌اندازی چرخه بارندگی کافیت. بارندگی که شروع شود، روند و چرخه مثبتی کلید می‌خورد که در طول ماه‌ها و سال‌های بعد منطقه را سبزتر و خنک‌تر می‌کند. ما این کار را در خلیج چابهار تکرار خواهیم کرد، آنهم نه برای چهار ماه بلکه برای تمام فصول و سال‌های متمادی. ممکنست بفرمایید برای خنک کردن خلیج چابهار که بیش از دو میلیارد متر مکعب آب در آنست، یک رودخانه از آب سرد لازم است و ما عرض می‌کنیم که این رودخانه سرد را منتقل خواهیم کرد به قیمتی ارزان و به نحوی که برای صدها سال با کمترین مصرف انرژی کار کند. خلیج چابهار را انتخاب کرده‌ام، چون هم به آب‌های عمیق، نسبتاً نزدیک است، هم محدود است و تا حدی به کوه‌های ساحلی نزدیک. از این گذشته چرخش طبیعی آب در خلیج چابهار به‌گونه‌ایست که آب اقیانوس از مسیر شرقی وارد و از مسیر غربی و میانی خارج می‌شود. ترتیبی خواهیم داد که که بخش اعظم آب سرد ورودی که به منظور خنک کردن خلیج استفاده می‌شود، بر مسیر طبیعی شرقی سوار شده و به‌درون خلیج هدایت شود. اینکار هزینه پمپاژ را به نحو محسوسی کاهش خواهد داد. (تصویر ۳)

مقدمات اجرای طرح:

برای شروع کار باید مطالعاتی کلی روی خلیج چابهار داشته باشیم. دمای سطحی و عمقی آب و میزان مینرال های آن را در فصول مختلف بدانیم. مسیر ورودی و خروجی آب و نیز مکان رشد مرجان ها و تخم ریزی آبزیان را بدانیم و همچنین اطلاعات هواشناسی منطقه را جمع آوری کنیم. بخش اعظم این اطلاعات هم اکنون موجود است. اطلاعات هواشناسی محل و پژوهشگاه اقیانوس شناسی در چابهار و بنادر دیگر، و همچنین تحقیقات انجام گرفته توسط برخی از دانشمندان داخلی بر روی اکولوژی و زیست شناسی دریایی، می تواند به ما در انتخاب بهترین نقطه بهره برداری در اقیانوس و ثبت مختصات آن کمک کند. سپس لازم است تا نمونه های متعدد آب از عمق های متفاوت آن محل را استخراج، بررسی و آزمایش کنیم. داشتن نقشه توپوگرافیک از کف دریا نیز می تواند بسیار کمک کننده باشد. اگر درگیر کاغذ بازی های اداری نشویم، انجام مقدمات اجرای طرح بیش از چند هفته زمان نخواهد برد. سپس می توانیم به مراحل بعدی بپردازیم.

مکان اجرای طرح:

عجالتا برای شروع کار، ما خلیج چابهار را پیشنهاد می کنیم به چند دلیل: اول اینکه کمترین فاصله را تا آب های عمیق دارد (حدود ۴ کیلومتر). ثانياً خلیج چابهار وسعت محدود و نسبتاً کم عمقی دارد و برای اجرای طرح بیشترین مناسبت را دارد.

روش اجرای کار:

بعد از اینکه نقطه استخراج مشخص شد، کار ما روی ساحل متمرکز می شود. در نگاه اول انتقال آب سرد با لوله پلی اتیلن، از عمق هزارمتری اقیانوس، آنهم از فاصله ۴ کیلومتری به ساحل، خیلی دشوار و پرهزینه به نظر می رسد ولی ایداً اینطور نیست. با روشی که عرض می کنیم کار خیلی ساده می شود. ما فقط پول لوله و هزینه لوله گذاری را می دهیم. ولی دوام آن فوق العاده است. روش ابتکاری برای اجرای طرح که هزینه ها را بسیار کم می کند به این ترتیب است:

در واقع ما آب را از عمق زیاد و از راه دور پمپاژ نمی کنیم، بلکه بعد از قراردادن لوله پلی اتیلن (با هر قطری) در عمق دریا (در هر فاصله ای) و کشیدن لوله به ساحل، آب سرد با دمای چهار درجه سانتی گراد خودش تحت تاثیر فشار آب دریا بساحل منتقل می شود درست مثل زمانی که یک لوله پولیکا را ته استخر قرار دهید به طور طبیعی آب داخل لوله تا سطح استخر بالا می آید. فرقی نمی کند که استخر چه عمقی و لوله شما چه طولی داشته باشد. پس کار اصلی ما فقط لوله گذاری است. کار لوله گذاری که تمام شد منبع بی پایان آب سرد، در هر نقطه ساحل و برای ابد در اختیار است. توجه کنید، این لوله که نام آن را لوله اصلی (Main Pipe) می گذاریم فقط به ما امکان دسترسی به آب های سرد عمق دریا را می دهد نه اینکه آب



- کارخانه لوله سازی
- لوله پلی اتیلن یکدست
- نقطه هدف در فاصله ۳۸ کیلومتری ساحل
- تیوپ های لاستیکی
- پر باد که به لوله کمک می کنند شناور بماند

سرد از سر آن فوران کند. برای هر نیازی که داشته باشیم می توانیم با لوله های باریک تر از داخل لوله اصلی آب سرد استخراج کنیم. این کار انرژی کمی مصرف می کند. به این لوله های باریک تر، لوله های بهره برداری (Harvesting Pipe) می گوئیم.

نحوه اجراء:

جنس لوله حتماً باید پلی اتیلن یکدست و بدون مفصل و اتصالات باشد. در هیچ نقطه ای نباید لوله جوش داده شود. چون اتصالات و نقاط جوش بر اثر تکان امواج از هم جدا می شوند.

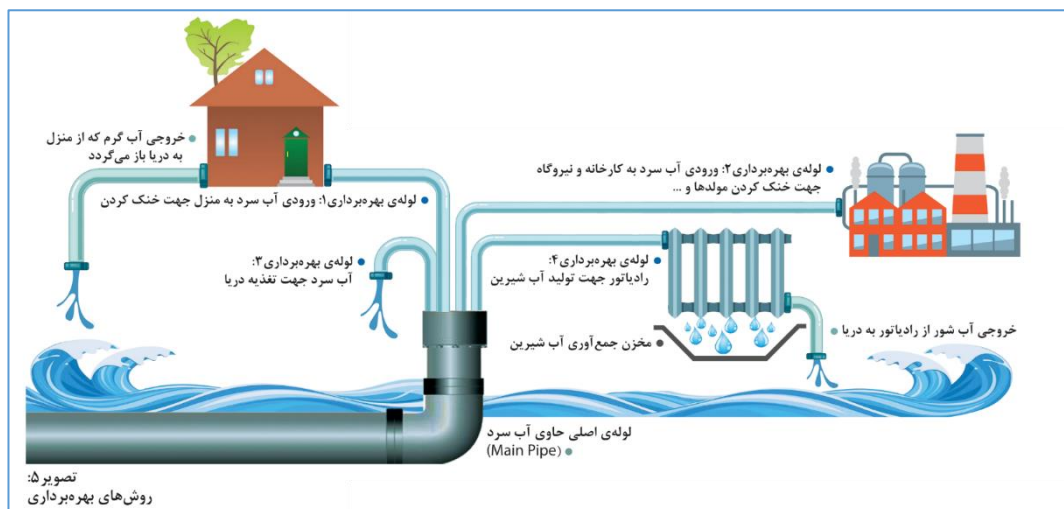
تصویر ۴:

لوله گذاری از ساحل تا عمق ۱۰۰۰ متری دریا

لوله یکدست را چگونه تهیه کنیم؟

برای تهیه لوله یکدست چاره‌ای جز این نیست که کارخانه لوله‌سازی را که حجم چندانی هم ندارد نزدیک بساحل نصب کنیم. (کارخانه را می‌توانیم اجاره کنیم. بشرط اینکه محل مناسبی نزدیک ساحل به کارخانه‌دار بدهیم و هزینه‌های انتقال را هم تقبل کنیم، داوطلب زیاد است. تمام مواد اولیه هم از پتروشیمی خودمان تامین می‌شود.) لوله تولیدی را که سر بسته است، روی نوار نقاله به ساحل می‌رسانیم. و از آنجا روی تیوپ‌های لاستیکی قرار دهیم و با قایق بسمت نقطه استخراج می‌کشانیم. (نقطه هدف را ما قبلاً مشخص کرده‌ایم و مختصات آن‌را به ناخدای قایق می‌دهیم. تا مستقیم بسوی هدف برود. اگر نگرانی از بابت مزاحمت برای کشتیرانی در زمان اجرای طرح وجود داشته باشد، می‌توانیم ابتدا لوله را به موازات ساحل قرار دهیم و بعد از تکمیل، سر لوله را بسوی نقطه هدف هدایت کنیم. این نکته را هم ذکر کنم سر لوله مسدود است تا روی آب شناور بماند. با این وجود در هر صد متر یک تیوپ لاستیکی پر از باد به لوله می‌بندیم تا کاملاً در سطح آب قرار گیرد و مسیر نمایان باشد. (تصویر ۴).

در هر دویست متر هم با قرار دادن علمک‌های قرمز، لوله را نشانه گذاری می‌کنیم تا از برخورد پیشگیری شود. فرض کنیم که کارخانه لوله‌سازی ما روزانه ۴ کیلومتر لوله تولید کند. بنابراین بعد از ۱۰ روز، لوله ما به هدف رسیده است. و کل لوله روی آب شناور است. حال یک سر لوله در نقطه هدف است و سر دیگر آن به کارخانه تولید وصل است. در این مرحله سر لوله را که تا این لحظه بسته‌بوده، باز و آن را به یک استوانه منقوط از جنس فایبرگلاس وصل می‌کنیم. منقوط بودن استوانه فایبرگلاس به دلیل این است که آب وارد لوله اصلی شده ولی صدف‌ها و آبریان بزرگ نتوانند وارد آن شوند. و از آنجایی که رسوبات، صدف‌ها و جانوران آبی علاقه‌ای به چسبیدن به سطوح فایبرگلاس نداشته و در نتیجه منافذ ورودی آب را مسدود نمی‌کنند، از فایبرگلاس به جای پلی‌اتیلن برای قسمت انتهایی لوله استفاده خواهیم کرد. سپس وزنه‌های بتنی به سر لوله متصل نموده آن‌را به عمق مورد نظر می‌فرستیم و بتدریج بسمت ساحل حرکت و تیوپ‌ها را از لوله جدا کرده بجای آن وزنه‌های بتنی به لوله می‌بندیم تا آن‌را غرق کرده در کف دریا بنشانیم. یادآوری این نکته هم ضروریست. که برای اجرای طرح در نقاط دیگر ساحل که نسبتاً دور از کارخانه هستند، لازم نیست کارخانه را جابجا کنیم بلکه لوله ساخته شده را با هر قطر و طولی که لازم باشد از روی آب به نقطه مورد نظر می‌رسانیم.



روش بهره برداری:

حال چشمه‌ای از آب سرد برای سالیان دراز در اختیار ماست که برای اهداف مختلف می‌توان از آن بهره‌برداری کرد. از اینجا به بعد، یعنی از ساحل تا محل مصرف در شهر، کارخانه، نیروگاه و... اگر لوله‌های بهره‌برداری را از روی زمین حرکت دهیم آب به سرعت گرم می‌شود بنابراین پیشنهاد می‌شود که آنها را از زیرزمین و ترجیحاً داخل لوله‌های بتی عبور دهیم تا افزایش دمای قابل توجهی پیش نیاید. در مواردی هم که به صرفه باشد می‌توان لوله‌ها را عایق کرد. هرگز پمپ را به لوله اصلی (Main Pipe) وصل نمی‌کنیم بلکه لوله بهره‌برداری (Harvesting Pipe) را که قطر کمتری دارد در درون لوله اصلی قرار می‌دهیم. انتقال آب از این طریق انرژی بسیار کمی مصرف می‌کند آب برداشت شده هم با سرعت جایگزین می‌شود. (تصویر ۵)

انواع بهره برداری:

همچنان که بیان شد انواع بهره‌برداری‌ها می‌شود از این آب سرد انجام داد. ولی چون هدف اصلی ما تولید باران است باید تعداد نسبتاً زیادی لوله آب سرد را به خلیج چابهار منتقل کنیم. این کار چند فایده دیگر هم دارد. اولاً کوددهی وسیع به همه خلیج انجام می‌شود و ظرف چند ماه وفور آبزیان را مشاهده می‌کنیم. ثانیاً مقدار قابل توجهی آب شیرین تولید می‌شود که بسیار مورد نیاز است و از همه مهم‌تر اینکه خلیج را خنک و زمینه را برای تولید ابر و بارندگی فراهم می‌کند. بخش آخر کار یعنی خنک کردن خلیج، ممکنست حدود یکسال یا حتی بیشتر طول بکشد. ولی بخش‌های دیگر را از صفر تا صد می‌شود سه یا چهارماهه انجام داد. کارخانه‌های زیادی در کشور وجود دارند که آماده همکاری هستند. اگر فضای مناسب و آب و برق به آنها داده شود و هزینه‌هایشان هم جبران شود می‌توانند ظرف چند هفته کارگاه را منتقل و آماده تولید کنند. اگر کارها به نحو مطلوب پیشرفت که آنها برای همیشه می‌مانند و توسعه هم می‌دهند. در غیر اینصورت خسارت ناچیز است. چون این طرح پتانسیل‌های مفید متعددی دارد با اطمینان می‌شود گفت احتمال شکست وجود ندارد در عوض بحث می‌تواند بر سر میزان موفقیت باشد.

جدول برآورد هزینه :

ردیف	شرح فعالیت و هزینه های برآوردی	واحد	میزان	مبلغ هزینه (میلیون ریال)
۱	احداث کارگاه	مترمربع	۱,۲۰۰	۶۵,۰۰۰
۲	مساحی و نقشه برداری زیر دریایی	کیلومترمربع	۶۲۸	۷۰,۰۰۰
۳	اجرای پروژه پایلوت	کیلومترمربع	۱۰	۱۲۰,۰۰۰
۴	تولید لوله پلی اتیلن فشار قوی	متر	۴۰,۰۰۰	۶۵,۰۰۰
۵	لوله گذاری و نصب کف دریا	متر	۴۰,۰۰۰	۸۵۰,۰۰۰
۶	انتقال آب به ساحل	کیلومتر	۴۰	۲۵۰,۰۰۰
۷	خط انتقال آب سرد شهری	کیلومتر مربع	۲۳	۹۵۰,۰۰۰
۸	تولید آب شیرین	مترمکعب	۱۰۰,۰۰۰	۴۵۰,۰۰۰
۹	خط انتقال آب سرد ملی و آبزیان	مترمکعب	۸۰۰,۰۰۰	۶۰۰,۰۰۰
۱۰	تشکیل مه سرد صیقلگاهی جهت ریزش باران مصنوعی	هفته در سال	۵۰	۱,۲۵۰,۰۰۰
جمع کل				۴,۷۷۰,۰۰۰

- اجرای طرح های دانش بنیان
- هوشمند سازی مصرف انرژی
- انرژی های نو، اتوماسیون صنعتی
- کاهش تلفات، سیستم حفاظت صاعقه و اتصال زمین

جدول برآورد درآمد سالیانه :

ردیف	شرح درآمد	واحد	میزان	مبلغ درآمد / صرفه جوئی انرژی (میلیون ریال)
۱	خط انتقال آب سرد شهری	کیلومتر مربع	۲۳	۲,۸۰۰,۰۰۰
۲	تولید آب شیرین درمحل	مترمکعب	۵۰۰,۰۰۰	۱۷۵,۰۰۰
۳	تشکیل مه سرد صبحگاهی جهت ریزش باران مصنوعی	هفته در سال	۵۰	برآورد نشده است
۴	تامین آب روزانه جهت خطوط انتقال آب کشور (امنیت آب)	مترمکعب	۱,۰۰۰,۰۰۰	۶۵۰,۰۰۰
۵	تامین آب روزانه جهت مزارع پرورش آبزیان	مترمکعب	۱,۰۰۰,۰۰۰	۷۰۰,۰۰۰
۶	تامین و فروش آب روزانه جهت صنایع آب شیرینکن بدون پسماند	مترمکعب	۱,۰۰۰,۰۰۰	۷۰۰,۰۰۰
جمع کل				۵,۰۲۵,۰۰۰

جمع بندی:

این طرح نه تنها برای سواحل مکران قابل اجراست بلکه بسیاری از کشورهای منطقه نظیر پاکستان، هند، عمان، یمن، سومالی، جیبوتی، عربستان سعودی، اتیوپی، سودان، اریتره، مصر و اردن هم که دسترسی به آبهای عمیق دارند می توانند از این طرح استفاده کنند. و هرچه تعداد بیشتری از کشورها در این برنامه مشارکت کنند سودش بیشتر شده و همه منتفع می شوند. خبر خوب اینکه تا آنجا که ما از مسیر بادهای غالب منطقه اطلاع داریم، ابر و هوای خنک، بیش از همه جا، بسوی ایران روان خواهد شد.

اما کشورهای واقع در خلیج فارس حتی آنهایی نظیر عراق و کویت و خوزستان خودمان که خیلی از آبهای عمیق فاصله دارند می توانند با حفر تونلهای مشترک زیر دریایی برای همیشه به رودخانه عظیمی از آبهای سرد بی پایان دست یابند. با تکنولوژی هایی که امروز در اختیار بشر هست، اینکار خیلی هم دشوار نیست.