

توسعه پایدار در بخش معادن و صنایع معدنی  
۱. بررسی الزامات اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی

معاونت پژوهش‌های زیربنایی و امور تولیدی  
دفتر: مطالعات انرژی، صنعت و معدن

کد موضوعی: ۳۱۰  
شماره مسلسل: ۱۶۰۱۴  
شهریورماه ۱۳۹۷

## فهرست مطالب

|    |                                                                           |
|----|---------------------------------------------------------------------------|
| ۱  | چکیده                                                                     |
| ۲  | مقدمه                                                                     |
| ۴  | ۱. توسعه پایدار در بخش معادن و صنایع معدنی                                |
| ۹  | ۲. الزامات قانونی توسعه پایدار در بخش معدن و صنایع معدنی                  |
| ۱۳ | ۳. شاخص‌های توسعه پایدار در معادن و صنایع معدنی                           |
| ۱۴ | ۳-۱. ایمنی                                                                |
| ۱۵ | ۳-۲. اقتصادی                                                              |
| ۱۵ | ۳-۳. بهره‌وری منابع معدنی                                                 |
| ۱۶ | ۳-۴. محیط‌زیست                                                            |
| ۱۶ | ۳-۵. اجتماعی                                                              |
| ۱۷ | ۴. بررسی موردی شاخص‌های توسعه پایدار در معدن سنگ آهن سنگان                |
| ۱۹ | ۵. چالش‌های عمده ایجاد شده در اثر بی‌توجهی به ارکان توسعه پایدار در ایران |
| ۲۲ | ۶. ضرورت تدوین نظامنامه جامع توسعه پایدار در بخش معدن و صنایع معدنی       |
| ۲۷ | جمع‌بندی و ارائه راهکارها                                                 |
| ۲۹ | منابع و مأخذ                                                              |



## توسعه پایدار در بخش معادن و صنایع معدنی ۱. بررسی الزامات اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی

### چکیده

توسعه بخش‌های مختلف صنعتی و معدنی مستلزم توجه به الزامات توسعه پایدار است. توسعه پایدار، توجه همه‌جانبه به مقوله توسعه و در نظر گرفتن حقوق نسل‌های آینده در برخورداری از منابع خدادادی است. بی‌توجهی به الزامات توسعه پایدار در میان‌مدت و بلندمدت موجب تحمیل هزینه‌های بعضاً جبران‌ناپذیر به‌ویژه برای نسل‌های آتی خواهد شد. بخش معدن و صنایع معدنی به‌دلیل گستردگی حوزه فعالیت و اثرگذاری آن در اقتصاد، محیط‌زیست و زندگی اجتماعی جوامع انسانی، باید بر مدار توسعه پایدار حرکت کند. نهادهای تقنینی و اجرایی کشور باید با فراهم آوردن بسترهای قانونی و اجرایی توسعه پایدار، ضمن ایجاد هم‌افزایی با بخش‌های مختلف دولتی و خصوصی به‌ویژه شرکت‌های بزرگ حوزه معادن و صنایع معدنی، الزامات توسعه پایدار در این بخش را تدوین و پیاده‌سازی کنند. ایجاد هماهنگی میان نهادهای مختلف که به نوعی در عملیاتی ساختن توسعه پایدار بخش معدن و صنایع معدنی دخیل هستند از اولویت‌های این حوزه است، همچنین فعالیت بخش غیردولتی و استفاده از ظرفیت تشکل‌ها و سازمان‌های مردم‌نهاد یکی دیگر از ابزارهای تحقق توسعه پایدار معادن و صنایع معدنی است. چالش‌های زیست‌محیطی مانند مدیریت منابع آب، جلوگیری از تخریب محیط‌زیست و وارد شدن آسیب به گونه‌های گیاهی و جانوری و مدیریت پسماندهای صنعتی و معدنی از جمله مهم‌ترین مسائل مطرح در معادن و صنایع معدنی ایران است. در حوزه مسائل اجتماعی نیز چالش‌هایی مانند اشتغال‌زایی پایدار، حقوق جوامع محلی و اختلافات قومی و مذهبی وجود دارند. در این گزارش ضمن بررسی مفهوم توسعه پایدار در بخش معدن و صنایع معدنی، بررسی موردی یک پژوهش در خصوص «شاخص‌های توسعه پایدار» در معدن سنگ آهن سنگان صورت گرفته و ضرورت تدوین «نظامنامه جامع توسعه پایدار» در بخش معدن و صنایع معدنی بیان شده است؛ بدین صورت که هر طرح معدنی و صنعتی باید قبل از اخذ مجوز و شروع فعالیت طرح جامع توسعه پایدار را برای ارائه استراتژی و برنامه‌های عملیاتی ذیل آن، در راستای تحقق پایه‌های اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی توسعه پایدار تدوین کند. برای بررسی جامع توسعه پایدار بخش معدن و صنایع معدنی، سلسله گزارش‌هایی با عناوین «مدیریت منابع آب در معادن و صنایع معدنی»، «بررسی قوانین و مقررات زیست‌محیطی و منابع طبیعی در خصوص فعالیت‌های معدنی» و «مدیریت پسماند، باطله‌ها و بازیافت در معادن و صنایع معدنی» ذیل موضوع «توسعه پایدار» ارائه خواهند شد که اطلاعات ارزشمندی را در خصوص آمایش معدنی و صنعتی کشور به‌منظور تصویب و اجرای طرح‌های معدنی و صنعتی در اختیار سیاستگذاران و مدیران

قرار می‌دهد. بحران‌های ایجاد شده در اثر بی‌توجهی به ارکان توسعه پایدار در فعالیت‌های مختلف صنعتی، معدنی و کشاورزی به اندازه‌ای حائز اهمیت است که در این گزارش پیشنهاد شده است تا «کمیسون ویژه توسعه پایدار و نظارت بر اجرای اصل پنجاهم قانون اساسی» به‌منظور نظارت جدی بر تحقق اهداف توسعه پایدار در مجلس شورای اسلامی تشکیل شود.

## مقدمه

فلزات و مواد معدنی نقش تأثیرگذاری در اقتصاد جوامع مدرن دارند، به‌طوری که معادن و صنایع معدنی یکی از حوزه‌های مهم و تعیین‌کننده به‌ویژه برای کشورهای در حال توسعه و دارای منابع معدنی است. وجود فرصت‌های متعدد در بخش معدن و صنایع وابسته به آن، نیروی محرکی برای گسترش همکاری‌های اقتصادی بین‌المللی و توسعه صادرات کشورهاست. اکتشاف و توسعه منابع معدنی و تولید محصولات با ارزش افزوده بالا در راستای راهبردها و اولویت‌های هر کشور از جمله حقوق حاکمیتی<sup>۱</sup> کشورها محسوب می‌شود. فعالیت‌های بخش معدن و صنایع معدنی باید در جهت حداکثرسازی منافع اقتصادی، اجتماعی و کاهش آثار منفی زیست‌محیطی، برنامه‌ریزی و عملیاتی شوند. بنابراین تدوین قوانین و مقررات به‌منظور ایجاد ظرفیت‌های لازم برای توسعه، مدیریت و تنظیم فعالیت‌های معدنی در بستر «توسعه پایدار» ضروری است. سیاست‌گذاری، چارچوب‌های محکم و مؤثر قانونی و عملیاتی ساختن قوانین و مقررات در این حوزه از اهمیت بسیار بالایی برخوردار است.<sup>۲</sup>

معادن و صنایع معدنی عموماً به‌عنوان صنایع آلاینده و مضر برای محیط‌زیست شناخته شده‌اند و این برداشت مبتنی بر تاریخچه فعالیت‌های معدنی بشر است که در ابتدا به‌صورت سنتی و توسط معدن‌کاران محدودی، بدون در نظر گرفتن آثار جانبی آن انجام می‌شده است. جوامع محلی نیز اطلاع چندانی از آثار سوء معدنی که پس از عملیات معدن‌کاری رها شده باشند، ندارند. با رشد جمعیت در جوامع مختلف، تسهیل رفت و آمد و بروز نگرانی‌های زیست‌محیطی، آثار زیانبار فعالیت‌های معدنی روشن‌تر شد. علاوه بر این، معدن‌کاری در کشورهای کمتر توسعه‌یافته و مناطقی با مردمان محلی، مسائلی در رابطه با توزیع برابر منافع حاصل از فعالیت‌های معدنی ایجاد کرده است. همین عوامل موجب توجه به فعالیت‌های معدنی ایمن و توسعه پایدار در این بخش شده است. بنابراین در عین اینکه معادن و صنایع معدنی موجب ارتقای سطح زندگی بشر می‌شود، باید الزامات صیانت از محیط‌زیست و حقوق نسل‌های آینده به‌طور جدی مورد توجه قرار گیرد.<sup>۳</sup> تأثیرات مثبت و منفی غیرقابل انکار فعالیت‌های

1. Sovereign Right

2. U. Gankhuyag and F. Gregoire, "Managing Mining for Sustainable Development", UNDP Bangkok Regional Hub and Poverty-environment Initiative Asia-pacific of UNDP and UN Environment, April 2018.

3. Report: The Mining Industry and Sustainable Development, Society for Mining, Metallurgy and



معدنی در حوزه‌های مختلف به‌ویژه روابط اجتماعی، منابع طبیعی و محیط‌زیست، لزوم توجه به الزامات توسعه پایدار در فعالیت‌های بخش معدن و صنایع معدنی را نشان می‌دهد. بی‌توجهی به شاخص‌های توسعه پایدار در این بخش، توسعه‌ای نامتوازن و ناپایدار را منجر خواهد داشت تا در عین بهره‌برداری از پتانسیل‌ها و منابع معدنی و کسب درآمد از زنجیره ارزش محصولات معدنی، آسیب‌های بعضاً برگشت‌ناپذیر و جبران‌ناپذیری به زندگی اجتماعی افراد و محیط‌زیست وارد شود. تعریف توسعه پایدار براساس گزارش برتلند<sup>۱</sup> توسعه‌ای است که ضمن برطرف ساختن نیازهای امروز، امکان بهره‌مندی نسل‌های آینده به‌منظور تأمین نیازهای‌شان را نیز فراهم می‌کند. بنابراین مفهوم «توسعه پایدار» ابعاد جدیدی به مفهوم «توسعه» اضافه می‌کند. پذیرفتن این مفهوم به‌عنوان یک مفهوم پیشرو، امکان توسعه همه‌جانبه جوامع را در عین بهره‌مندی از منابع طبیعی و ظرفیت‌های انسانی فراهم می‌سازد و آثار سوء توسعه را بر جوامع انسانی و محیط‌زیست خنثی می‌کند. در بخش معدن و صنایع معدنی به‌دلیل ارتباط تنگاتنگ فعالیت‌های معدنی با جوامع محلی، منابع طبیعی و محیط‌زیست و آثار انکارناپذیر این فعالیت‌ها بر زندگی بشر و طبیعت، بررسی همه‌جانبه این موضوع و ارائه راهکارها و الزامات قانونی به‌منظور تحقق توسعه پایدار در بخش معدن و صنایع معدنی ضروری است.<sup>۲</sup>

کشور ایران به‌دلیل داشتن منابع متعدد معدنی و فلزی در بخش معادن و صنایع مربوطه تا اندازه‌ای توسعه یافته است. وجود معادن سنگ آهن، مس، سنگ‌های ساختمانی و تزئینی، آهک، سرب و روی و همچنین رشد و توسعه صنایع معدنی مربوطه همچون آهن و فولاد، مس، سیمان، کاشی و سرامیک، آلومینیم، لزوم توجه به الزامات توسعه پایدار در این حوزه را مشخص می‌کند. تاکنون مسئله توسعه پایدار و الزامات اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی آن به‌طور جدی مورد توجه نهادهای اجرایی و قانونگذاری کشور قرار نگرفته است و به‌دلیل فقدان استراتژی جامع توسعه پایدار معادن و صنایع معدنی، مشکلات متعدد اجتماعی و زیست‌محیطی در نقاط دارای پتانسیل‌های معدنی و واحدهای تولید محصولات معدنی و فلزی ایجاد شده‌اند.

ارتباط بخش معادن و صنایع معدنی با منابع طبیعی و سازمان حفاظت محیط‌زیست دارای اختلالات و تعارضات فنی و اداری جدی است، همچنین فقدان سازوکار نظام‌مند در بخش محیط‌زیست کشور موجب شده است تا ضعف‌های نظارتی متعددی در این حوزه وجود داشته باشد. در حوزه اجتماعی نیز عملاً سازوکاری برای بررسی شاخص‌های توسعه پایدار وجود ندارد و همین مسئله ارتباط متقابل ساکنان جوامع محلی با معادن و صنایع معدنی را با چالش‌های اساسی روبرو ساخته است. در این گزارش ضمن بررسی موضوع «توسعه پایدار در معادن و صنایع معدنی» راهکارها و پیشنهادهای عملیاتی به‌منظور توجه جدی به الزامات توسعه پایدار براساس روش‌های علمی و بروز دنیا ارائه شده‌اند.

---

Exploration (SME), 2016.

1. Brundtland

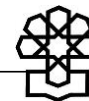
2. R. Amiri (PhD Thesis), "Sustainable Strategic Management of Sangan Iron Ore Mines in Iran", RWTH Aachen University, 2016.

### ۱. توسعه پایدار در بخش معادن و صنایع معدنی

استخراج مواد معدنی دارای فرصت‌ها، چالش‌ها و خطراتی برای توسعه پایدار جوامع است. فلزات و مواد معدنی برای زندگی بهتر بشر ضروری است و مبنای توسعه بخش‌های مختلف اقتصاد محسوب می‌شود. در کنار منافع فلزات و مواد معدنی، فعالیت‌های بخش معدن و صنایع معدنی چالش‌های جدی و بعضاً بحرانی برای توسعه پایدار ایجاد کرده است. منابع معدنی حداقل در مقیاس زمانی زندگی انسان‌ها جز منابع محدود و تجدیدنپذیر هستند. مشکلات متعدد زیست‌محیطی و اجتماعی حاصل از فعالیت‌های معدنی، موجب ایجاد چالش‌های جدی میان شرکت‌های معدنی و جوامع محلی می‌شوند. در اکثر نقاط دنیا که دارای منابع معدنی هستند، با کاهش عیار مواد معدنی در اثر استخراج و بهره‌برداری از معادن، میزان باطله تولید شده بر هر تن محصول معدنی تولیدی افزایش قابل ملاحظه‌ای خواهد داشت که موجب افزایش هزینه‌های صیانت از محیط‌زیست می‌شود. فعالیت‌های معدنی، اثرگذاری جدی در بحث توسعه پایدار به‌ویژه از دیدگاه اقتصادی دارند که ایجاد درآمدهای مالی برای کشورها، افزایش رشد اقتصادی، اشتغال‌زایی و ایجاد نیروی محرکه‌ای برای توسعه زیرساخت‌ها از این جمله است. بنابراین فعالیت‌های معدنی تأثیرات مثبت و منفی در رسیدن به اهداف توسعه پایدار<sup>۱</sup> جوامع دارند به‌طوری که از ۱۷ هدف اصلی توسعه پایدار بر روی ۱۱ هدف تأثیر جدی می‌گذارند.<sup>۲</sup>

---

1. Sustainable Development Goals  
2. U. Gankhuyag and F. Gregoire, "Managing Mining for Sustainable Development", UNDP Bangkok Regional Hub and Poverty-environment Initiative Asia-pacific of UNDP and UN Environment, April 2018.



شکل ۱. تأثیرات فعالیت‌های معدنی بر اهداف توسعه پایدار جوامع

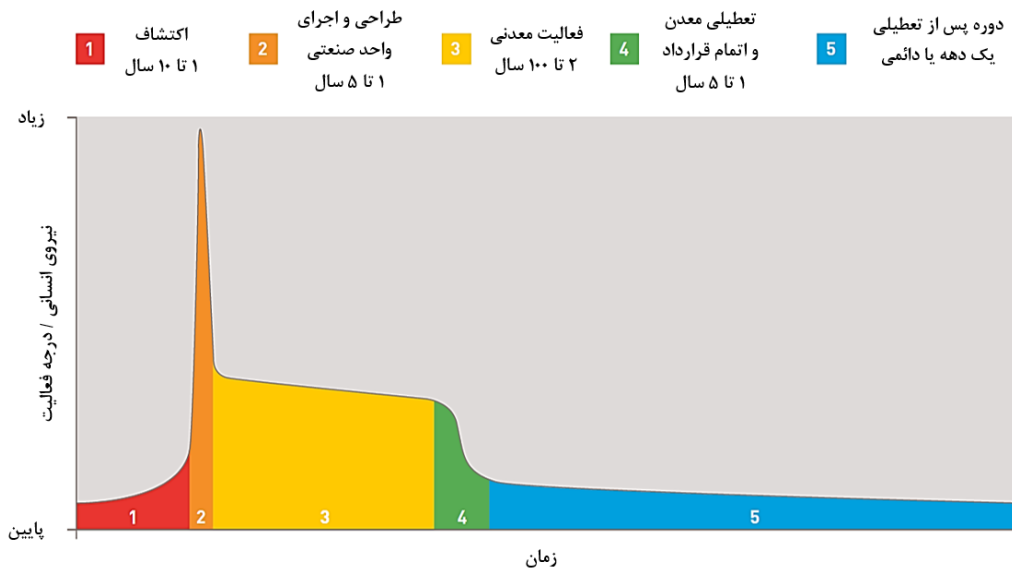


پایه‌های اصلی توسعه پایدار در حالت کلی شامل موارد زیر است:

- **پایه اقتصادی** که مستلزم افزایش رفاه افراد، استفاده بهینه از دارایی‌ها و سرمایه، در نظر گرفتن هزینه‌های زیست‌محیطی و اجتماعی و افزایش کارآمدی و ظرفیت‌های کسب و کار.
- **پایه اجتماعی** که شامل توزیع برابر منافع حاصل از فعالیت‌های معدنی، احترام به حقوق افراد (استقلال محلی و سیاسی، آزادی‌های فرهنگی، استقلال مالی، امنیت و حریم خصوصی و اصلاح طبیعت به‌منظور بهره‌مندی نسل‌های آینده از منابع).
- **پایه زیست‌محیطی** که مستلزم مسئولیت‌پذیری در قبال محیط‌زیست در توسعه و بهره‌برداری از منابع، کنترل پسماندها و خرابی‌های ناشی از فعالیت معدنی، احتیاط درخصوص آثار ناشناخته فعالیت‌های معدنی، فعالیت در مرزهای زیست‌محیطی و صیانت از طبیعت است.
- **پایه حاکمیتی یا قانونی** که با حل مشارکتی مسائل، حمایت از سرمایه‌گذاری‌ها براساس قوانین شفاف و انگیزشی، جلوگیری از تمرکز قدرت و ایجاد تعادل، ارائه اطلاعات درست و جامع به عموم، پاسخگو بودن درخصوص اتخاذ تصمیمات مبتنی بر بررسی‌های دقیق، ترویج کار گروهی، پیشبرد اهدافی که به‌صورت متقابل پذیرفته شده‌اند و اتخاذ تصمیم در سطوح مختلف، است.
- چرخه عمر فعالیت‌های معدنی در شکل زیر نشان داده شده است که در هر کدام از مراحل آن توجه به شاخص‌های توسعه پایدار ضروری است، زیرا هر مرحله چند نسل از جوامع بشری را تحت تأثیر خود قرار

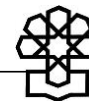
می‌دهد. اکتشاف معادن (شناسایی، پی‌جویی، اکتشاف مقدماتی و تفضیلی) عموماً بازه‌ای ۱ تا ۱۰ ساله را به خود اختصاص می‌دهد. ۱ تا ۵ سال صرف طراحی و اجرای واحدهای فرآوری و صنایع معدنی شده و بسته به نوع فعالیت معدنی و ذخیره معادن از ۲ تا ۱۰۰ سال فعالیت معدنی صورت می‌گیرد. تعطیلی معدن و واحدهای مربوطه و اتمام قراردادها بازه ۱ تا ۵ ساله را دربرمی‌گیرد. پس از تعطیلی معدن نیز آثار فعالیت معدنی بر اقتصاد، محیط‌زیست و جوامع محلی تا یک دهه یا به‌صورت دائمی وجود خواهد داشت.

### شکل ۲. چرخه عمر فعالیت‌های معدنی<sup>۱</sup>



در هر کدام از بازه‌های طول عمر فعالیت‌های معدنی و صنایع مرتبط به آن آثار مختلفی از منظر اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی ایجاد می‌شود. عمده آثار فعالیت‌های معدنی در طول عمر یک معدن (از اکتشاف تا تعطیلی معدن و پس از آن) در نمودار زیر نشان داده شده است.

1. International Council on Mining and Metals (ICMM) (2012), Mining's Contribution to Sustainable Development- an Overview, In Brief Version, Published: June 2012, p. 4, Access at: <https://www.icmm.com/document/3716>



### شکل ۳. آثار مختلف اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی در مراحل مختلف معدن‌کاری<sup>۱</sup>



اگرچه توجه به مسائل زیست‌محیطی اخیراً به موضوعات مورد توجه جوامع بدل شده است، مفهوم «توسعه پایدار» تا سال ۱۹۸۷ چندان گسترش نیافته بود. کنفرانس جهانی محیط‌زیست و توسعه که به بیانیه برتلند<sup>۲</sup> مشهور شد، موجب طرح بحث توسعه پایدار شد. در این بیانیه، توسعه پایدار تعریف شد. طبق این تعریف توسعه پایدار به معنی توسعه‌ای است که نیاز جوامع امروزی را تأمین کند در حالی که امکان بهره‌مندی نسل‌های آینده و تأمین نیازهای آنان را با چالش مواجه نسازد. این تعریف تا به امروز مورد استفاده قرار گرفته است و تلاش‌های زیادی به‌منظور به کار بردن آن در بخش معادن و صنایع معدنی انجام گرفته است. یکی دیگر از مهمترین تلاش‌ها در این زمینه، بیانیه میلوس<sup>۳</sup> است که حاصل چهاردهمین گردهمایی سالیانه جامعه اساتید حوزه معدن و اولین کنفرانس بین‌المللی شاخص‌های توسعه پایدار در صنایع معدنی در سال ۲۰۰۳ می‌باشد که در جزیره میلوس یونان برگزار شد. مؤسسه معدن، متالورژی و اکتشاف<sup>۴</sup> به‌عنوان یکی از شرکت‌کنندگان در این گردهمایی، بیانیه میلوس را مصوب کرد. در این بیانیه اعلام شده است:<sup>۵</sup>

- مواد معدنی برای تأمین نیازهای بشر امروزی ضروری است در صورتی که برای ایجاد زمینه تأمین

1. U. Gankhuyag and F. Gregoire, "Managing Mining for Sustainable Development", UNDP Bangkok Regional Hub and Poverty-environment Initiative Asia-Pacific of UNDP and UN Environment, April 2018.

2. Brundtland

3. Milos

4. SME

5. Report: The Mining Industry and Sustainable Development, Society for Mining, Metallurgy and Exploration (SME), 2016.

نیازهای نسل‌های آینده نیز مشارکت کند.

- جامعه معدنی با استفاده از امکانات و توانایی‌های علمی، فنی، آموزشی و مهارت‌های پژوهشی خود در زمینه مواد معدنی، فلزات و انرژی، در توسعه پایدار مشارکت خواهد کرد.

در این بیانیه متذکر شده است که رسیدن به اهداف تعیین شده با مسئولیت‌پذیری، آموزش و ارتباطات بین‌المللی میسر خواهد بود. کنفرانس‌ها و گردهمایی‌های متعددی قبل و بعد از بیانیه میلوس برگزار شده است و در همه کنفرانس‌ها بر رسیدن به اهداف توسعه پایدار تأکید شده است:

- توجه به هر سه رکن اصلی توسعه پایدار: اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی،

- انتشار سند «ایجاد زمین جدید: معدن‌کاری، مواد معدنی و توسعه پایدار»، که موضوع معدن‌کاری و توسعه

پایدار را مورد بحث قرار داده و دستورالعملی برای اقدامات فوری و بلندمدت در صنایع معدنی ارائه داده است،

- تدوین دستورالعمل اجرایی شامل ۱۰ فصل و معیارهای ارزیابی نتایج حاصل از اجرا،

- مشخص کردن شاخص‌های توسعه پایدار، ارزیابی و گزارش داده‌ها، ارزیابی چرخه عمر و مدیریت محصول،

- تمرکز بر موضوع مطالعات معیارسنجی<sup>۱</sup>، خلق ارزش‌های توسعه پایدار، عملیاتی‌سازی الزامات

توسعه پایدار، ایجاد قطب دانش، مدل‌سازی، موضوعات مالی و بررسی ابزارهای مناسب،

- ارائه ابزارها و چارچوب‌های مورد نیاز برای تحقق الزامات توسعه پایدار در بخش معدن و طراحی

صنایع معدنی،

- جذب متخصصین جوان به دلیل وجود ظرفیت در پذیرش اهداف و الزامات توسعه پایدار،

- گنجاندن مباحث توسعه پایدار در فرآیندهای آموزشی و توسعه نظارت بر معیارهای توسعه پایدار

در عملیات معدنی،

- هم‌افزایی اقتصاد، اجتماع، محیط‌زیست و دولت.

الگوهای مطرح شده بر اهمیت توسعه پایدار در معادن و صنایع معدنی تأکید دارد و از آغاز طرح

مسئله توسعه پایدار، شرکت‌های معدنی برای دستیابی به اهداف توسعه پایدار، مشارکت نمودند و

فرآیندهای نو به این منظور خلق کردند. روشن است که فعالیت در حوزه معدن به‌عنوان یک منبع

تجدیدناپذیر و تمام‌شدنی، فعالیتی بر مدار توسعه پایدار نیست، اما باید به این نکته توجه کرد بسیاری

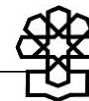
از جوامع، توسعه پایدار را در عین بهره‌برداری از ظرفیت‌های معدنی تجربه کرده‌اند. مواد معدنی دارای

گستره وسیع کاربرد در صنایع مختلف و زندگی جوامع هستند، بنابراین در کنار منافع بخش معدن، باید

به مضرات و آثار سوء آن نیز نظر کرد، بنابراین عموم شرکت‌های بزرگ معدنی الزامات توسعه پایدار را

در استراتژی بلندمدت خود مد نظر قرار داده‌اند. توسعه روش‌ها و فرآیندهای جدید، استفاده از مواد

پیشرفته و جدید، تأکید بر بازیافت، بازسازی و نوسازی عملیات معدن‌کاری به‌ویژه در معادن قدیمی،



مدیریت منابع آب، کنترل آلودگی هوا و توجه جدی به سلامت و ایمنی افراد، موجب خواهد شد تا نسل‌های آینده بتوانند بدون نگرانی از منابع و ظرفیت‌های معدنی بهره ببرند. افراد، نهادها، شرکت‌ها و سازمان‌های مختلف مانند: کارمندان، پیمانکاران، تأمین‌کنندگان، مشتریان، سهام‌داران، ضمانت‌کنندگان، بیمه‌ها، جوامع محلی، مسئولان محلی، سازمان‌های دولتی، سازمان‌های مردم‌نهاد و... می‌توانند در بحث توسعه پایدار نقش‌آفرینی کنند. بسیاری از شرکت‌های معدنی در دنیا اصول توسعه پایدار را رعایت می‌کنند و عموماً گزارش سالیانه فعالیت‌های مربوط به توسعه پایدار را منتشر می‌کنند. شاخص‌های متعددی به‌منظور پایش دستاوردهای مربوط به اهداف توسعه پایدار تدوین شده‌اند و این شاخص‌ها به‌طور مداوم در حال ارتقا و اصلاح هستند. بسیاری از مؤسسات مالی و سرمایه‌گذاری قبل از شروع به سرمایه‌گذاری در پروژه‌ها، باید از برنامه توسعه پایدار پروژه آگاهی داشته باشند و بعضاً شاخص‌هایی را برای پایش و ارزیابی این مسئله ارائه کنند.

## ۲. الزامات قانونی توسعه پایدار در بخش معدن و صنایع معدنی<sup>۱</sup>

در نظر گرفتن الزامات قانونی برای پایش و کنترل آثار زیست‌محیطی و اجتماعی فعالیت‌های معدنی برای توسعه پایدار جوامع توسط نهادهای حاکمیتی هر کشور ضروری است. چارچوب‌های قانونی و هنجاری فعالیت‌های معدنی در قوانین عمومی بخش معدن هر کشور، قراردادهای معدنی، قوانین بین‌المللی، استانداردها و اقدامات داوطلبانه توسط فعالان بخش معدن و صنایع وابسته، تدوین و اجرا می‌شوند. بنابراین تدوین چارچوب‌های قانونی الزامات توسعه پایدار در بخش معدن و صنایع معدنی براساس موارد زیر انجام می‌شود:

- چارچوب‌های قانونی محلی،

- قراردادها،

- معاهدات و کنوانسیون‌های زیست‌محیطی بین‌المللی،

- حقوق بشر،

- همکاری‌های داوطلبانه،

- قوانین عادی.

این قوانین و هنجارها عموماً با یکدیگر ناسازگار و دارای شکاف‌های جدی هستند. این شکاف‌ها و ناسازگاری‌ها به‌طور خاص در حفاظت از حقوق انسان‌ها و زندگی آنها که تحت تأثیر فعالیت‌های معدنی قرار گرفته است، جدی‌تر و پررنگ‌تر است. انجام اقداماتی برای سازگاری قوانین و هنجارها و کاهش شکاف عملیاتی

1. U. Gankhuyag and F. Gregoire, "Managing Mining for Sustainable Development", UNDP Bangkok Regional Hub and Poverty-environment Initiative Asia-pacific of UNDP and UN Environment, April 2018.

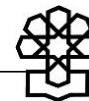
و اجرایی میان آنها نیازمند هماهنگی کلیه نهادهای ذیربط است که با همکاری یکدیگر، پیوستگی بیشتری در قوانین و هنجارهای مورد نیاز برای توسعه پایدار از منظر زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی به وجود آورند. در بخش قانونگذاری حوزه معدن و صنایع معدنی، هر کشوری باید قوانین اساسی، قوانین عادی، سیاست‌ها، آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های خود را با استانداردها و هنجارهای بین‌المللی تطبیق دهد. قراردادهای بخش معدن و صنایع معدنی که عموماً با مشارکت سرمایه‌گذاران بزرگ منعقد می‌شوند، یکی دیگر از عناصر کلیدی در تدوین چارچوب‌های مشخص توسعه پایدار به‌ویژه در کشورهایی که از نظر منابع معدنی غنی هستند، می‌باشد. به طوری که کشورهایی که دارای نقص قوانین داخلی در این زمینه هستند، می‌توانند از این طریق نسبت به پر کردن خلأهای قانونی اقدام کنند، اما در حالت کلی، سیستم‌هایی بر پایه قوانین و مقررات بر سیستم‌های بر پایه قرارداد ترجیح دارد. از دلایل این مسئله می‌توان به شفافیت بیشتر، امکان استفاده برابر برای کلیه سرمایه‌گذاران و کاهش بار مدیریتی، نظارتی و بازدارندگی دولت‌ها اشاره کرد. قوانین این بخش باید با توجه به الزامات اقتصادی (تسهیل سرمایه‌گذاری)، اجتماعی (حقوق انسان‌ها) و زیست‌محیطی (باطله‌های معدن و صنایع معدنی، مدیریت منابع آب، حفاظت از منابع طبیعی، تنوع زیستی، آلودگی هوا و تغییرات آب و هوایی) تدوین و اجرایی شوند.

بهره‌گیری از اقدامات داوطلبانه فعالان بخش معدن و صنایع معدنی در بحث توسعه پایدار و ارائه مشوق‌های دولتی نیز یکی دیگر از راه‌های توسعه پایدار معادن و صنایع معدنی است. سرمایه‌گذاران، پیمانکاران و سایر فعالان این حوزه با انجام مجموعه‌ای از اقدامات داوطلبانه و در کنار آن بهره‌مندی از مشوق‌ها و معافیت‌های مالیات، عوارض و... در عملیاتی‌سازی الزامات اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی توسعه پایدار سهیم باشند. در این حالت دولت‌ها باید نقش تسهیلگری و نظارت داشته باشند و ضمن تشویق فعالان معدنی به رعایت استانداردهای داوطلبانه، حمایت از کسب‌وکارهای این حوزه را در دستور کار قرار دهند و بخشی از هزینه‌های لازم برای جبران تبعات اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی فعالیت‌های معدنی را به حمایت از فعالان اقتصادی اختصاص دهند. اقدامات و استانداردهای داوطلبانه زمینه را برای قانونگذاری و تدوین چارچوب‌های مشخص برای توسعه پایدار فراهم می‌کند.

امروزه از روش‌های تدوین مقررات مبتنی بر عملکرد<sup>۱</sup> به منظور نظارت و ارزیابی الزامات زیست‌محیطی توسعه پایدار استفاده می‌شود بدین صورت که اهداف مشخصی برای عملکرد بخش معدن و صنایع معدنی در حوزه محیط‌زیست با توجه به الزامات اقتصادی آن تعیین می‌شود. این روش فعالان بخش معدن و صنایع معدنی را در راستای طراحی و اجرای راه‌حل‌های نوآورانه، فناوری‌های پاک و مقرون به صرفه انگیزه‌مند می‌سازد. در این حالت ضمن ایجاد فضای رقابت، استانداردهای زیست‌محیطی نیز رعایت می‌شوند. بنابراین فعالان بخش معدن و صنایع معدنی موظف به ارائه برنامه مدیریت محیط‌زیست و منابع طبیعی<sup>۲</sup> می‌شوند و

1. Performance-based Regulation

2. EMPs



براساس چارچوب‌های قانونی مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. همچنین تعیین چارچوب‌هایی برای بررسی الزامات اجتماعی فعالیت‌های معدنی توسط دولت‌ها ضروری است. ایجاد هماهنگی و پیوستگی میان نهادهای مختلف دولتی به منظور بررسی و تحلیل پیامدهای اجتماعی و بومی فعالیت‌های معدنی ضروری است. مجوزهای لازم برای فعالیت‌های معدنی در صورتی صادر می‌شوند که الزامات اجتماعی توسعه بخش معدن و صنایع معدنی در قالب چارچوب‌ها و روش‌های مورد توافق رعایت شوند.

شکل ۴. توسعه پایدار در بخش معادن و صنایع معدنی<sup>۱</sup>



به منظور استفاده از درآمدهای حاصل از فعالیت‌های معدنی مانند مالیات، عوارض، حقوق دولتی و... در توسعه پایدار جوامع، طراحی نظام مدیریت درآمدهای بخش معدن و صنایع معدنی لازم است. نظام مدیریت درآمد، ضمن ایجاد امکان اختصاص عادلانه درآمدهای حاصل از فعالیت‌های معدنی در بخش‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی، به سرمایه‌گذاران این حوزه انگیزه می‌بخشد و به دلیل وجود نظام مدیریت درآمد شفاف، مصارف درآمدهای حاصل از فعالیت‌های معدنی مشخص شده و تأثیر آن در کاهش آثار سوء اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی جامعه روشن می‌شود. ارائه مشوق‌ها و تسهیلات و اختصاص درآمدهای حاصل از فعالیت‌های معدنی برای توسعه پایدار جوامع نه تنها تحمیل هزینه به

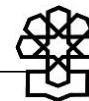
1. U. Gankhuyag and F. Gregoire, "Managing Mining for Sustainable Development", UNDP Bangkok Regional Hub and Poverty-environment Initiative Asia-pacific of UNDP and UN Environment, April 2018.

دولت‌ها نیست، بلکه از خسارات و هزینه‌های عدم رعایت الزامات توسعه پایدار که جامعه را در آینده درگیر می‌کند کمتر است. عدم توجه دولت‌ها به آثار سوء اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی فعالیت‌های معدنی، خساراتی را متوجه جوامع می‌سازد که ممکن است ارزش افزوده حاصل از فعالیت‌های بخش معدن و صنایع معدنی را نیز تحت تأثیر قرار دهد و چند برابر این درآمدها صرف جبران خسارات آن شود. معدن کاری فلزی در سراسر جهان سالیانه بیش از ۱۵ میلیارد تن باطله تولید می‌کند که ۱۰ برابر پسماندهای تولید شده در شهرهاست. ۴۵۳ نزع و درگیری میان فعالان معدنی و جوامع محلی در جهان در بازه سال‌های ۲۰۰۲ - ۲۰۱۳ گزارش شده است و بین سال‌های ۱۹۵۰ - ۱۹۹۰، فعالیت‌های معدنی موجب جابجایی بیش از ۲/۵ میلیون نفر در هند شده است این در حالی است که ۷۸ درصد از تولید محصولات معدنی و انرژی آسیا و اقیانوسیه توسط کشورهای استرالیا، چین، هند، اندونزی و ایران صورت می‌گیرد. در ایران نیز با توجه به میزان استخراج مواد معدنی می‌توان پیش‌بینی کرد که سالیانه بیش از ۳ میلیارد تن خاک و باطله در اثر عملیات معدنی جابجا می‌شوند که آثار جدی بر منابع طبیعی و محیط‌زیست کشور دارد. جدول زیر میزان استخراج را در معادن بزرگ ایران نشان می‌دهد.

جدول ۱. سهم ایران در تولیدات عمده معدنی و صنایع معدنی<sup>۱</sup> (میلیون تن)

| ردیف                                   | شرح                | آمار استخراج / تولید سالیانه |
|----------------------------------------|--------------------|------------------------------|
| <b>استخراج مواد معدنی عمده</b>         |                    |                              |
| ۱                                      | سنگ آهک            | ۱۰۲                          |
| ۲                                      | سنگ آهن            | ۸۵                           |
| ۳                                      | کانسنگ مس          | ۵۱                           |
| ۴                                      | شن و ماسه          | ۵۰                           |
| ۵                                      | سنگ لاشه           | ۳۵                           |
| ۶                                      | سنگ گچ             | ۱۶                           |
| ۷                                      | مرمریت             | ۶                            |
| ۸                                      | تراورتن            | ۵/۲                          |
| ۹                                      | سیلیس              | ۴/۸                          |
| ۱۰                                     | کانسنگ طلا         | ۳/۵                          |
| ۱۱                                     | زغال سنگ           | ۲/۷                          |
| ۱۲                                     | سنگ معدن سرب و روی | ۱/۹                          |
| ۱۳                                     | بوکسیت             | ۰/۸                          |
| <b>تولید محصولات عمده معدنی و فلزی</b> |                    |                              |
| ۱۴                                     | فولاد خام          | ۲۲                           |
| ۱۵                                     | سیمان              | ۵۵                           |
| ۱۶                                     | آلومینیم           | ۰/۳۵                         |
| ۱۷                                     | مس کاتد            | ۰/۱۶                         |

۱. آمار استخراج، تولید و صادرات کالای منتخب معدنی دفتر صنایع معدنی وزارت صمت.



## ۲. شاخص‌های توسعه پایدار در معادن و صنایع معدنی<sup>۱</sup>

پیچیدگی فرآیندهای توسعه پایدار و ابعاد مختلف آن که بعضاً غیرمرتبط با یکدیگر باقی مانده بودند، نیاز به تعریف شاخص‌های توسعه پایدار را به امری اجتناب‌ناپذیر بدل کرد. در سال ۱۹۹۵، دپارتمان‌های امور اقتصادی و اجتماعی سازمان ملل متحد، ۱۳۴ شاخص جهانی توسعه پایدار<sup>۲</sup> را تعریف کردند. این شاخص‌ها به همراه روش‌های آن دو بار در سال‌های ۲۰۰۱ و ۲۰۰۶ بازبینی شدند. شاخص‌های تعیین شده به صورت پیشنهاد و ارائه الگو عرضه شدند و کشورهای مختلف در موضوعات گوناگون می‌تواند براساس این الگو شاخص‌های مختلفی را تعریف نمایند. شاخص‌های توسعه پایدار، سیاستگذاران را با ساده‌سازی، شفاف‌سازی و جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات مختلف در جهت اتخاذ سیاست‌های درست، یاری می‌کنند. شاخص‌های توسعه پایدار می‌توانند به عنوان زنگ هشدار برای جلوگیری از ایجاد عدم توازن در توسعه از منظر اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی عمل نمایند. شاخص‌های توسعه پایدار باید دارای مبنای علمی، جامع، شفاف، با قابلیت کمی‌سازی و از نظر تعداد محدود باشند. نمودار زیر الگوهای اصلی شاخص‌های توسعه پایدار را نشان می‌دهد.

جدول ۲. الگوهای اصلی شاخص‌های توسعه پایدار

| فقر                           | مخاطرات طبیعی | توسعه اقتصادی | حکومت         | اتمسفر       |
|-------------------------------|---------------|---------------|---------------|--------------|
| همکاری‌های اقتصادی بین‌المللی | زمین          | سلامت         | آموزش         | جمعیت‌شناسی  |
| اقیانوس‌ها، دریاها و سواحل    | آب            | تنوع زیستی    | الگوهای تولید | الگوهای مصرف |

گزارش برتلند مبنای توسعه پایدار را بدون توجه به روش‌های پیاده‌سازی آن در حوزه‌های مختلف بیان کرده است. وجود این خلأ در گزارش، محققان و صنعت‌گران را به تلاش برای عملیاتی کردن مبنای مطرح شده برای توسعه پایدار سوق داده است. این تلاش‌ها به تولید چارچوب‌های سیاستی، دستورالعمل‌های مدیریتی و تولید شاخص‌هایی به منظور استفاده توسط دولت‌ها و کسب‌وکارها منجر شده است. در بخش معدن و صنایع معدنی، توسعه پایدار به معنای این است که سرمایه‌گذاری در پروژه‌های معدنی باید از منظر اقتصادی، سودآور، از لحاظ فنی، مناسب، از دیدگاه زیست‌محیطی، سالم و از نظر اجتماعی، مسئولیت‌پذیر باشد. در بین تلاش‌های صورت گرفته برای توسعه پایدار در معادن و صنایع معدنی، بیانیه میلوس از اهمیت قابل توجهی برخوردار است که از سال ۲۰۰۳ تحت عنوان

1. R. Amiri (PhD Thesis), "Sustainable Strategic Management of Sangam Iron Ore Mines in Iran", RWTH Aachen University, 2016.

2. CSD Indicators

کنفرانس «شاخص‌های توسعه پایدار در صنایع معدنی»<sup>۱</sup> و هر دو سال یک‌بار در نقاط مختلف دنیا برگزار شده است. همچنین عنوان شده است که توسعه پایدار در بخش معادن و صنایع معدنی در پنج حوزه زیست‌محیطی، اجتماعی، اقتصادی، ایمنی و بهره‌وری قابل بررسی است.

شکل ۵. ارکان اصلی توسعه پایدار در بخش معدن و صنایع معدنی  
اقتصادی



### ۱-۳. ایمنی

فعالیت در بخش معدن و صنایع معدنی فارغ از همه منافع آن، فعالیتی پیچیده و پرریسک محسوب می‌شود. تعداد زیادی از عوامل پرریسک به‌طور جدی طبیعت، زندگی و سلامتی فعالان این حوزه را تحت تأثیر قرار می‌دهد. فشارها و استانداردهای بین‌المللی برای انجام عملیات معدنی ایمن با میزان حوادث بسیار پایین یا در حد صفر افزایش یافته است. فعالیت معدنی ایمن باید الزامات زیر را داشته باشد:

- متعهد بودن به مدیریت ریسک،

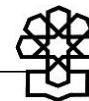
- رویکردها و رفتارهای مناسب،

- استفاده از سیستم‌های ارسال گزارش و هشدار،

- تمرکز بر آموزش و مهارت‌آموزی،

- دقت در فرآیندها و تجهیزات.

در تعریفی (۲۰۰۸)، ریسک به‌صورت احتمال ایجاد آسیب توسط یک شی یا موقعیت در شرایط خاص بیان شده است که شامل دو عامل است: احتمال وقوع حادثه و نتیجه حادثه. مدیریت ریسک، قواعدی است که براساس آن، شرکت‌ها و سازمان‌ها با هدف افزایش سود و خلق ارزش کوتاه‌مدت و



بلندمدت برای سهام‌داران، خطرات و ریسک‌های احتمالی را شناسایی، ارزیابی و پایش کرده و بدین‌منظور سرمایه‌گذاری می‌کنند. شرکت‌ها باید سیستم‌های مدیریت ریسک را به‌عنوان بخشی از استراتژی توسعه پایدار کسب‌وکار خود در نظر داشته باشند. این نکته باید مد نظر قرار گیرد که تضمین ایمنی و سلامت در معادن و صنایع معدنی موجب ایجاد حس رضایتمندی از کسب‌وکار شود، زیرا شرکت‌ها اغلب می‌توانند هزینه‌های مربوط به فراهم کردن فضای ایمن کاری را بازگردانند و این امر از طریق پرداخت حق بیمه کمتر صورت گیرد. کاهش هزینه‌ها، نیروی کار سالم و ایجاد فضای مطلوب در جوامع محلی همه از ایجاد محیط کار امن حاصل می‌شوند. اهداف یک سازمان «بدون آسیب» شامل:

- شناسایی، ارزیابی و توسعه وضعیت فعلی فرهنگی،
- توسعه یک رویکرد استراتژیک برای ارتقای استانداردهای ایمنی،
- شناسایی سیستم‌های ایمنی، فرآیندها و رفتارهایی در جهت حذف آسیب‌ها و خطرات،
- نشان دادن مدیریت مؤثر ریسک در مدیران ارشد با پایش و ارزیابی فعالیت‌ها،
- شناسایی و توسعه اهداف براساس نیازهای ایمنی و استانداردهای مربوط به آن،
- حسابرسی و پایش فعالیت‌های مربوط به مدیریت ریسک.

## ۲-۳. اقتصادی

فعالیت‌های بخش معدن و صنایع معدنی از دو طریق می‌تواند در رشد اقتصادی جوامع اثرگذار باشد، با سرمایه‌گذاری در حلقه‌های مختلف زنجیره فعالیت‌های معدنی از اکتشاف معادن تا استخراج و بهره‌برداری، ضمن تولید محصولات معدنی و فرآوری آنها کسب درآمد صورت گرفته و در یک نظام مالیاتی، حقوق دولتی آن پرداخت می‌شود که می‌تواند در حوزه معادن و در بخش‌های مرتبط با آن مصرف شود. بنابراین یک فعالیت معدنی از نظر اقتصادی باید توجیه‌پذیر بوده و موجب رشد اقتصاد جوامع گردد. همچنین استفاده از ظرفیت‌های نیروی انسانی به‌ویژه جوامع محلی در معادن ضمن اشتغال‌زایی به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم می‌تواند دانش و مهارت جوامع بومی را ارتقا بخشد.

- نظام مالیاتی و درآمدزایی،

- اشتغال‌زایی (مستقیم و غیرمستقیم) و مهارت‌آموزی.

## ۳-۳. بهره‌وری منابع معدنی

فعالیت‌های معدنی باید از بهره‌وری قابل قبول برخوردار باشند. مدیران، مهندسان، زمین‌شناسان و متالورژیست‌ها باید با همکاری و مشارکت یکدیگر زمینه انجام یک فعالیت معدنی بهینه با بهره‌وری بالا را فراهم سازند. برای مثال بهره‌برداری بی‌رویه و کوتاه‌مدت از بخش‌های پرعیار معدن به‌صورت

غیرکارشناسی به منظور کسب سود مقطعی یکی از روش‌های معدن‌کاری ناپایدار است، بنابراین استخراج و بهره‌برداری از معادن باید با توجه به الگوهای مبتنی بر توسعه پایدار و با در نظر گرفتن برنامه بلندمدت با بهره‌وری مطلوب صورت گیرد. بنابراین بهره‌برداری بهینه از معادن ضمن طولانی کردن عمر معدن، موجب خواهد شد تا در بلندمدت منافع حاصل از فعالیت معدنی نمایان شود. برای مثال در صورتی که در برهه‌ای خاص قیمت مواد معدنی جهش قابل توجهی داشته باشد، استخراج و بهره‌برداری از محدوده‌های با عیار پایین بسیار مورد توجه قرار خواهد گرفت.

#### ۳-۴. محیط زیست

نظام مدیریت محیط زیست باید به‌عنوان فرهنگ مدیریتی شرکت‌ها و فعالان بخش معدن و صنایع معدنی مورد توجه قرار گیرد. این نظام مدیریتی به‌صورت شفاف الزامات زیست‌محیطی کلیه فرآیندها، عملیات، اشخاص، تجهیزات و ماشین‌آلات و... را مشخص می‌کند. موارد زیر در این نظام مدیریتی مورد توجه است:

- شناسایی جنبه‌هایی از فعالیت‌های معدنی که نیاز به منظور تأمین الزامات زیست‌محیطی نیاز به کنترل و پایش دارند (انطباق بر مجوزها، قوانین و مقررات زیست‌محیطی، کاهش آثار سوء زیست‌محیطی و کنترل ریسک‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت)،

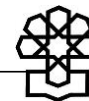
- طراحی فرآیندها به نحوی که الزامات فوق را تأمین کنند،

- پایش و کنترل مستمر عوامل مربوط به الزامات زیست‌محیطی،

- در نظر گرفتن راهبردها و اقدامات اجرایی برای ارتقای تأمین الزامات زیست‌محیطی.

#### ۳-۵. اجتماعی

مطالعه‌ای که در سال ۲۰۰۲ بر روی بیش از ۴۰ شرکت معدنی بزرگ دنیا انجام شده است، اهمیت عوامل اجتماعی را در فعالیت‌های معدنی به خوبی روشن ساخته است. بنابراین تلاش برای ایجاد منافع بلندمدت برای جوامعی که تحت تأثیر فعالیت‌های معدنی قرار می‌گیرند از اهمیت بالایی برخوردار است. مسئولیت اجتماعی به معنی انجام امور داوطلبانه اجتماعی و فراتر از تعهدات قانونی موجود است. مسئولیت اجتماعی باید به‌صورت یک فرهنگ در فعالیت‌های معدن و صنایع معدنی نهادینه گردد و با توجه به اینکه عموم فعالیت‌های معدنی در نقاط دوردست و مناطق کمتر برخوردار صورت می‌پذیرد، بنابراین توجه به ارتباط بهینه با جوامع محلی و توسعه معادن و صنایع مربوطه در کنار ایفای مسئولیت‌های اجتماعی برای هم‌افزایی و افزایش آثار مثبت و کاهش آثار سوء فعالیت‌های معدنی بر زندگی جوامع محلی از اهمیت قابل ملاحظه‌ای برخوردار است.



#### ۴. بررسی موردی شاخص‌های توسعه پایدار در معدن سنگ آهن سنگان<sup>۱</sup>

مطالعات و فعالیت‌های جامع پژوهشی محدودی در رابطه با بحث توسعه پایدار در بخش معدن و صنایع معدنی ایران صورت گرفته است که یکی از مطالعات انجام شده در این حوزه بررسی موردی شاخص‌های توسعه پایدار معدن سنگ آهن سنگان در قالب یک پایان‌نامه دوره دکتری است. معدن سنگ آهن سنگان یکی از معادن بزرگ سنگ آهن ایران و از غنی‌ترین معادن خاورمیانه محسوب می‌شود. میزان ذخیره زمین‌شناسی این معدن ۱/۲ میلیارد تن سنگ آهن (مگنتیت) با عیار آهن ۶۱ - ۲۱ درصد وزنی است. این رسوبات معدنی در ۳۰۰ کیلومتری جنوب‌شرق مشهد و ۱۸ کیلومتری شمال سنگان واقع شده است. این معدن زیر نظر سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران است. برنامه توسعه این معدن تا تولید سالیانه بیش از ۲۰ میلیون تن انواع نرمة سنگ آهن، کلوخه، کنسانتره و گندله است. بررسی شاخص‌های توسعه پایدار در بخش‌های زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی برای معدن سنگان صورت گرفته است و معیارهای قابل اندازه‌گیری به‌منظور توسعه همه‌جانبه ارائه شده است. بر این اساس تاریخچه و شناسنامه فعالیت‌های معدنی در معدن سنگ آهن سنگان مورد بررسی قرار گرفته و ارزیابی‌ها نشان داده است که فعالیت‌های معدنی براساس پایه‌های توسعه پایدار در معدن مذکور از منظر اجتماعی به افزایش نرخ اشتغال، افزایش سطح سواد و آموزش مهارت جوامع محلی، کاهش آسیب‌ها و جرائم اجتماعی و بهبود سیستم حمل‌ونقل منطقه کمک کرده است. به‌منظور قاعده‌مند ساختن استراتژی توسعه پایدار در منطقه مذکور، مبنای برنامه‌ریزی استراتژیک و ابزارهای آن مورد توجه قرار گرفته است. همچنین قوانین و مقررات کشور در این حوزه بررسی و ارزیابی شده است. شناسایی نقاط ضعف، نقاط قوت، فرصت‌ها و تهدیدهای فعالیت معدنی در این منطقه براساس یک مدل معتبر<sup>۲</sup> انجام و پس از ارزیابی و تحلیل، چهار استراتژی اولویت‌دار به‌عنوان استراتژی توسعه پایدار در معدن سنگ آهن سنگان ارائه شده است. به‌منظور انجام این مطالعه، پرسشنامه‌هایی در موضوعات مختلف مانند سلامت، آموزش، اشتغال‌زایی، حمل‌ونقل و آلودگی زیست‌محیطی در میان افراد متأثر از فعالیت‌های معدنی در این منطقه توزیع و بررسی و آنالیز شده است. براساس این تحلیل، نتیجه گرفته شده است که مردم محلی منطقه از فعالیت‌های معدنی در معدن سنگان و توسعه آن رضایت داشته و نگرانی‌های جدی در خصوص آلودگی‌های زیست‌محیطی و زیرساخت‌های منطقه دارند. مصاحبه‌های انجام شده نیز نتایج مشابهی را گزارش نموده‌اند. از مدل فازی دلفی<sup>۳</sup> به‌منظور انتخاب شاخص‌های توسعه پایدار در این معدن استفاده شده و نتایج آن سیاستگذاران و مدیران را در جهت توسعه پایدار معادن و صنایع مربوطه یاری می‌کند. انتخاب شاخص‌های توسعه پایدار در فعالیت‌های معدنی (به کمک روش‌های مختلف مدل‌سازی مانند فازی دلفی)، پایش دقیق تحقق شاخص‌ها به‌صورت کمی، شناخت افراد و

1. R. Amiri (PhD Thesis), "Sustainable Strategic Management of Sangan Iron Ore Mines in Iran", RWTH Aachen University, 2016.

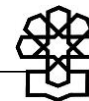
2. SWOT

3. Fuzzy Delphi Model (FDM)

گروه‌های متأثر از فعالیت‌های معدنی و انتظارات آنها، در نظر داشتن مسائل و موضوعات قومی، قبیله‌ای و مذهبی منطقه و بررسی چارچوب‌ها، قوانین و مقررات ملی و منطقه‌ای و در نهایت تعیین نقاط قوت و ضعف سیستم موجب ایجاد یک نظام فکری، تصمیم‌سازی و مدیریتی جامع برای مناطقی که فعالیت‌های عمده معدنی در آن صورت می‌گیرد، خواهد شد.

### جدول ۳. مهمترین چالش‌ها و راهکارهای توسعه پایدار در معدن سنگ آهن سنگان

| ردیف | چالش‌های اصلی                         | راه‌حل                                                                                                                                                                            |
|------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۱    | کمبود منابع آب                        | گسترش فناوری‌های نوین و روش‌هایی برای کاهش مصرف آب                                                                                                                                |
| ۲    | فقدان ظرفیت‌ها و زیرساخت‌های حمل‌ونقل | احداث یک فرودگاه در شهرستان خواف با مشارکت مؤسسات سرمایه‌گذاری دولتی و خصوصی                                                                                                      |
|      |                                       | عریض کردن، بهسازی و نوسازی شبکه جاده‌ای منتهی به معدن سنگ آهن سنگان (خواف - تایباد، خواف - قائن و خواف - تربت حیدریه) توسط ایمیدرو، راهداری استان خراسان رضوی و سازمان توسعه شهری |
|      |                                       | ساخت ایستگاه یا ایستگاه‌های قطار باری توسط سرمایه‌گذاران بخش خصوصی معدن سنگ آهن سنگان                                                                                             |
| ۳    | مدیریت پسماندها و مواد باطله          | مطالعه و تحقیق توسط ایمیدرو روی کریدورهای حمل‌ونقل ریلی از معدن سنگ آهن سنگان به کارخانه‌های هدف و بنادر از لحاظ ظرفیت حمل‌ونقل ایمن محصولات                                      |
|      |                                       | انهدام پسماندهای جمع شده و مدیریت ضایعات زیر نظر ایمیدرو، تأکید بر کاهش تولید پسماند، بهبود استفاده مجدد و بازیافت                                                                |
| ۴    | تعارضات مذهبی                         | برگزاری جلسات منظم با رهبران هر دو شاخه اسلامی در منطقه به منظور ایجاد اعتماد و دوستی                                                                                             |
|      |                                       | برگزاری برنامه‌های آموزشی فرهنگی                                                                                                                                                  |
|      |                                       | تأکید بر جنبه‌های مشترک دینی هر دو شاخه و عمل به دستورات دینی برای داشتن اتحاد                                                                                                    |
| ۵    | ملی بودن معادن و منابع طبیعی          | برگزاری جشن‌ها و دوره‌های با حضور روحانیون شیعه و شیخ‌های سنی و پیروان آنها در مناسبت‌های مشترک                                                                                   |
|      |                                       | برگزاری برنامه‌های آموزشی فرهنگی                                                                                                                                                  |
|      |                                       | تأسیس یک شرکت سهامی عام و اختصاص بخشی از سهام آن به افراد بومی                                                                                                                    |
|      |                                       | بهبود معیارهای CSR توسط قرار دادن سرمایه‌گذاران به عنوان ارائه‌دهندگان خدمات در جوامع محلی                                                                                        |
| ۶    | مدیریت معادن تعطیل شده                | اختصاص بخشی از سهام معدن شرکت سنگ آهن سنگان به پرسنل به منظور افزایش بهره‌وری                                                                                                     |
|      |                                       | تأسیس یک صندوق برای احیای مجدد و توسعه پایدار زمین و ایجاد اشتغال بعد از تعطیلی معادن                                                                                             |



کمبود منابع آبی مهمترین چالش در توسعه معدن کاری در سنگان است و راه‌حلی جز سرمایه‌گذاری در زمینه کاهش مصرف آب و همچنین بازیافت آب متصور نیست. حمل‌ونقل مواد معدنی که در آینده نیز بر اهمیت آن افزوده خواهد شد چالش دیگر معدن کاری در سنگان است که شاخص‌هایی چون طول خط ریلی و جاده که توسط مدل مورد استفاده نیز مشخص شده، نشان‌دهنده این مسئله است. بنابراین همکاری ایمیدرو، بخش خصوصی و نهادهای مربوطه دولتی در استان به‌منظور توسعه زیرساخت‌های حمل‌ونقل ریلی، جاده‌ای و هوایی از راهکارهای حل این چالش است. مشکلات مربوط به پسماندهای معدنی و همچنین استفاده از راهکارهای بازیافت به‌منظور مدیریت پسماندهای معدنی به‌ویژه پسماندهای خطرناک از دیگر موارد مربوط به چالش‌های فعالیت‌های معدنی در سنگان است. تعارضات مذهبی از دیگر موارد مطرح در منطقه مورد اشاره است که مورد توجه قرار دادن این مسئله و حل آن با تأکید بر ایجاد وفاق و انسجام میان شیعیان و اهل سنت با همکاری سرمایه‌گذاران این بخش و نهادهای دولتی و... ضروری است. حس مالکیت ملی بر معادن و منابع طبیعی یکی دیگر از چالش‌های فعالیت‌های معدنی در سنگان است که طراحی برنامه‌های آموزشی و فرهنگی، سهم کردن مردم محلی در فعالیت‌های اقتصادی انجام شده در منطقه از راهکارهای کاهش آثار سوء این مسئله است. آخرین چالش مهم در این حوزه، توجه به محدودیت‌های زمانی و دوره‌ای برای فعالیت‌های معدنی است، که باید در مراحل آغازین عملیات معدنی مورد نظر باشد. بنابراین توجه به بازسازی منطقه معدن کاری شده، توسعه پایدار زمین و حفظ اشتغال ایجاد شده پس از فعالیت‌های معدنی از جمله راهکار مهم در این حوزه است. از جمله فعالیت‌های صورت گرفته در راستای توسعه پایدار در معدن سنگ آهن سنگان می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- تأسیس مدارس دخترانه و پسرانه،
- اسپانسرینگ مؤسسات و سازمان‌های محلی،
- ایجاد اشتغال برای مردم منطقه،
- کاهش آسیب‌های اجتماعی و جرائم به‌ویژه در مناطق مرزی با افغانستان.
- ارتقای شاخص‌های سلامت شغلی و اجتماعی جوامع محلی،
- پایش مستمر زیست‌محیطی و ارائه گزارش‌های EIA و EMP با همکاری دانشگاه‌های معتبر کشور،
- رشد اقتصادی (توسعه زیرساخت‌های ریلی و جاده‌ای) و توسعه صنایع وابسته در منطقه.

#### ۵. چالش‌های عمده ایجاد شده در اثر بی‌توجهی به ارکان توسعه پایدار در ایران

معادن و صنایع معدنی بزرگ مانند معادن سنگ آهن کشور (چادرملو، گل‌گهر، سنگان)، کارخانه‌های بزرگ فولادی (فولاد مبارکه، ذوب آهن، فولاد خوزستان، واحدهای شرکت ملی فولاد)، معادن و صنایع بزرگ مس (سرچشمه، میدوک و سونگون)، معادن بوکسیت شمال شرق کشور، کارخانه‌های بزرگ تولید شمش آلومینیم،

معادن و واحدهای فرآوری طلا (شمال غرب) و... به دلیل فعالیت‌های گسترده معدنی تأثیرات زیادی را از جنبه‌های مختلف اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی بر کشور داشته‌اند. هر فعالیت معدنی با توجه به حجم تغییراتی که در منطقه ایجاد می‌کند میزان اثرگذاری متفاوتی از جنبه‌های اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی بر جای می‌گذارد که شامل آثار مثبت و سازنده و تأثیرات منفی و مخرب است. از جمله مهمترین آثار مثبت و منفی ایجاد شده در اثر فعالیت‌های معدنی ایران می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

### الف) محیط‌زیست

#### • آثار منفی زیست‌محیطی<sup>۱</sup>

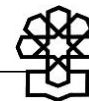
- جابجایی گسترده خاک،
- تحت تأثیر قرار دادن و از بین رفتن پوشش گیاهی و درختان،
- اثرگذاری بر حیات وحش و مهاجرت یا انقراض گونه‌های جانوری،
- تغییرات بیولوژیک در خاک،
- آلودگی و برهم خوردن نظم طبیعی منابع آب‌های جاری و زیرزمینی،
- بسته شدن آبراهه‌ها در اثر دپوی باطله و افزایش احتمال جاری شدن سیل،
- مصرف بی‌رویه آب و ایجاد بحران آب به‌ویژه در استان‌های مرکزی و کویری کشور (عمدتاً به دلیل جانمایی غلط طرح‌ها و عدم ارائه طرح تأمین منابع آب)،
- انتشار گازهای آلاینده،
- انتشار گازهای گلخانه‌ای،
- آلوده شدن خاک، آب و هوا در اثر دپوی غیراصولی پسماندها و باطله‌های آلوده (جامد و محلول)،
- انتشار ریزگردها و گرد و غبار،
- از بین رفتن جنگل‌ها و مراتع.

### ب) اقتصاد

#### • آثار مثبت اقتصادی

- اشتغال‌زایی،
- ایجاد درآمد پایدار برای توسعه کشور (مالیات، عوارض، حقوق دولتی)،
- افزایش سهم تولیدات معدنی و فلزی در تولید ناخالص ملی،
- صادرات و ارزآوری،
- رونق و توسعه اقتصادی با توسعه کسب‌وکارهای وابسته (خدمات، حمل‌ونقل) و صنایع پایین‌دستی،

۱. در صورت رعایت مسائل زیست‌محیطی و استفاده از راهکارهایی برای حفظ محیط‌زیست می‌توان از آثار منفی جلوگیری کرد، ولی در هر صورت فعالیت‌های معدنی آثار مثبت روی محیط‌زیست ندارند و می‌توان با تمهیداتی از آثار منفی آن جلوگیری کرد.



- استفاده بهینه از منابع طبیعی و خدادادی کشور به منظور خلق ارزش،
- توسعه اقتصادی بر مبنای دانش و فناوری روز دنیا،
- تأمین نیازهای کشور به مواد معدنی و فلزی،
- روابط سازنده اقتصادی با دنیا،
- ایجاد رقابت سالم اقتصادی در داخل کشور و در سطح بین‌المللی،
- مقاوم‌سازی اقتصاد کشور در برابر فشارها و تحریم‌های بین‌المللی.

### • آثار منفی اقتصادی

- اتلاف منابع کشور با اجرای طرح‌های فاقد توجیه‌پذیری فنی و اقتصادی،
- ایجاد رانت و هدر رفتن منابع با تأمین انحصاری محصولات معدنی و فلزی توسط شرکت‌های خاص متکی بر منابع کشور (منابع طبیعی و مالی)،
- ایجاد هزینه برای کشور در صورت استفاده غیربهینه از منابع و زیرساخت‌های انرژی (برق، گاز، زغال و...) و بهره‌وری پایین معادن و صنایع معدنی،
- عدم رشد اقتصادی و تکنولوژیک در صورت تأکید صرف به خام‌فروشی (براساس تعاریف مشخص) و عدم خلق ارزش افزوده از فعالیت‌های معدنی،
- زیان اقتصادی به کشور در صورت اختصاص بدون برنامه یارانه، معافیت‌های مالیاتی، تخفیف یا وضع عوارض گمرکی، رانت و... به معادن و صنایع معدنی به‌ویژه شرکت‌های دولتی و شبه‌دولتی،
- زیان اقتصادی کشور به دلیل عدم شفافیت و فقدان سیستم‌های نظارتی دقیق با ایجاد فساد مالی و رانت به‌ویژه در معادن و صنایع دولتی و شبه‌دولتی،
- اتلاف منابع با ایجاد فعالیت‌های معدنی با توان رقابت‌پذیری پایین.

### ج) اجتماعی

#### • آثار مثبت اجتماعی

- ایجاد اشتغال برای جوامع محلی،
- تحت تأثیر قراردادان و ارتقای سبک زندگی و کار جوامع محلی از جنبه‌های مثبت،
- کاهش آسیب‌های اجتماعی (اعتیاد، فقر، فساد و...)،
- آموزش و ارتقای سطح سواد و فرهنگ مردم،
- ایجاد امکانات و زیرساخت‌ها برای جوامع محلی و توسعه مناطق کمتر برخوردار و محروم،
- شریک شدن مردم بومی در منافع مادی حاصل از فعالیت‌های معدنی،
- کاهش مهاجرت به شهرهای بزرگ به دلیل بیکاری و عدم توسعه‌یافتگی،
- افزایش امنیت در جوامع محلی،

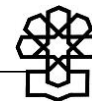
- شناخته شدن مناطق دورافتاده و روستاها و تبدیل شدن به برندهای ملی و بین‌المللی و ژئوتوریسم.

### • آثار منفی اجتماعی

- تعارضات اجتماعی به دلیل عدم آموزش صحیح مردم بومی،
- اختلافات و تعارضات قومی و مذهبی،
- تحت تأثیر قرارداد سبک زندگی و کار جوامع محلی از جنبه‌های منفی (توسعه نامتوازن و غیراصولی و استفاده بی‌رویه از منابع و امکانات جوامع محلی مانند منابع آب، خاک، مراتع)،
- آسیب‌های اجتماعی (نزاع و درگیری، بیکاری پس از تعطیلی معادن و یا عدم انطباق توانایی‌های مردم بومی با فعالیت‌های معدنی)،
- ابهام در اشتغال مردم بومی پس از تعطیلی معادن و صنایع معدنی (عدم ایجاد اشتغال پایدار و برنامه‌ریزی بدین منظور)،
- چالش‌های بهداشتی، سلامت و ایمنی برای مردم محلی و کارکنان،
- کمبود و فقدان زیرساخت‌ها به دلیل عدم برنامه‌ریزی (آب، انرژی، جاده، امکانات رفاهی و درمانی، آموزش، بیمه، بازنشستگی)،
- تعارضات و دگرگونی‌های فرهنگی (مانند از بین رفتن سنت‌ها و فرهنگ اصیل جوامع محلی)،
- افت سطح زندگی مردم به دلیل عدم سهم کردن جوامع محلی در منافع حاصل از فعالیت‌های معدنی
- تعارضات حقوقی و غیرحقوقی میان مردم بومی و شرکت‌های معدنی،
- کاهش جذابیت‌های گردشگری و طبیعی مناطق به دلیل فعالیت‌های معدنی،
- مهاجرت به شهرهای بزرگ به دلیل عدم استفاده از توانایی مردم بومی و یا عدم فراهم کردن امکانات رفاهی، آموزشی، بهداشتی و عدم مدیریت خطرات جانی و مالی فعالیت‌های معدنی برای جوامع محلی.

### ۶. ضرورت تدوین نظامنامه جامع توسعه پایدار در بخش معدن و صنایع معدنی

در نظر گرفتن ارکان اجتماعی، زیست‌محیطی و اقتصادی توسعه پایدار نیازمند تدوین یک نظامنامه جامع است. در حال حاضر در بخش معادن و صنایع معدنی کشور به دلیل نبود روابط نظام‌مند میان نهادهای زیست‌محیطی و اجتماعی با بخش معدن و صنایع معدنی، تداخلات کاری و تعارضات سازمانی متعددی ایجاد شده است که ضمن ایجاد بوروکراسی اداری و کاهش بهره‌وری، موجب غیرشفاف بودن نظام تصمیم‌گیری در این بخش شده است. بنابراین ضرورت توسعه پایدار در بخش معادن و صنایع معدنی از یک سو و تعارضات و پیچیدگی‌های ایجاد شده در روابط سازمان‌ها از سوی دیگر، حرکت به سمت تدوین نظامنامه جامعی برای توسعه پایدار در حوزه معادن و صنایع معدنی را بیش از پیش حائز اهمیت می‌کند. همچنین نبود این نظامنامه فعالیت‌های معدنی را از توجه به پایه اجتماعی توسعه پایدار



غافل کرده است که در صورت تداوم این مسئله، خسارات بعضاً جبران‌ناپذیری به جوامع محلی وارد می‌شود. بنابراین صرف ایجاد اشتغال برای یک دوره محدود در یک منطقه نمی‌تواند فعالان بخش معدن و صنایع معدنی را از توجه به مسائل و چالش‌های اساسی ایجاد شده در مناطق دارای پتانسیل‌های معدنی و ایفای مسئولیت اجتماعی بازدارد. پیامدهای متعدد فعالیت‌های معدنی، زندگی مردم بومی این مناطق را از جنبه‌های مختلف تحت تأثیر قرار داده و بی‌توجهی به این مسئله می‌تواند موجب از بین رفتن نظم اجتماعی جوامع محلی، مهاجرت، بیکاری فزاینده پس از تعطیلی فعالیت‌های معدنی، وقوع حادثه، بیماری و... شود. بنابراین در جوامعی که بر موضوع توسعه پایدار تأکید نمی‌شود تنها بخشی از جنبه اقتصادی توسعه معادن و صنایع معدنی مد نظر قرار می‌گیرد که عمدتاً شامل میزان تولید، بهره‌وری، سودآوری، مالیات، اشتغال است.

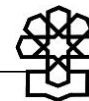
فعالان بخش معدن و صنایع معدنی، باید مسئولیت متقابل خود را در خصوص اینکه فعالیت‌های آنان ضمن تأمین نیازهای امروز جامعه، توانایی نسل‌های آینده به‌منظور استفاده از منابع طبیعی در جهت رفع نیازهایشان را تحت‌الشعاع قرار نمی‌دهد، بپذیرند و منافع حاصل از فعالیت‌های معدنی همان‌طور که برای نسل امروز در نظر گرفته می‌شود برای نسل‌های آینده نیز مد نظر خواهد بود. بنابراین درک مسئولیت اجتماعی مشترک اولین گام در امکان عملیاتی‌سازی توسعه پایدار در این حوزه است. اولین گام برای تدوین نظامنامه و قوانین دارای قابلیت اجرایی، هم‌افزایی، ایجاد انسجام و هماهنگی میان سازمان‌ها و نهادهای دخیل در حوزه معدن و صنایع معدنی است. نمودار زیر این نهادها و سازمان‌ها را به تصویر می‌کشد.

شکل ۶. نهادها، تشکل‌ها و سازمان‌های دخیل به منظور توسعه پایدار بخش معدن و صنایع معدنی



ایجاد هماهنگی میان سازمان‌ها و نهادهای دخیل در مسئله، موجب رسیدن به فهم مشترک از توسعه پایدار بخش معدن و صنایع معدنی کشور شده و تعارضات را به حداقل می‌رساند. در شرایط فعلی با توجه به اصلاحات انجام شده در قانون معدن و تشکیل شورای معادن استان‌ها<sup>۱</sup> براساس ماده (۴۳) قانون برنامه پنج‌ساله ششم توسعه کشور، عمده وظایف مربوط به نظارت و تصمیم‌گیری در خصوص ارکان توسعه پایدار به شورای معادن استان سپرده شده است، اما به دلیل نبود نظامنامه جامع و آیین‌نامه‌ها و دستورالعمل‌های اجرایی و همچنین ابهامات جدی در خصوص کارکرد شورای معادن استان (اعم از حق رأی‌ها، تشکیل مرتب جلسات، پایش و آمایش در قالب کمیته‌های تخصصی) نمی‌توان به‌طور قطع تداوم چنین ساختاری را برای عملیاتی شدن بحث‌های مربوط به توسعه پایدار در بخش معدن و صنایع معدنی توصیه کرد. به دلیل ترکیب فعلی شورای معادن استان که در قانون برنامه ششم توسعه کشور آمده است، عموماً رأی این شورا در مسائل مختلف به‌ویژه مسائل زیست‌محیطی و منابع طبیعی به نفع فعالان معدنی صادر می‌شود و به چالش‌های زیست‌محیطی توجه نمی‌شود، بنابراین اصلاح این ماده قانونی و ایجاد توازن در ترکیب شورای معادن استان‌ها به‌ویژه توجه به حضور تشکل‌های غیردولتی و همچنین تشکیل کمیته‌های تخصصی برای بررسی و نظارت دقیق بر توسعه پایدار ضروری است. از نکات مثبت تشکیل شورای استان، کاهش بوروکراسی اداری و افزایش سرعت تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری در خصوص مسائل هر استان است که باید با اصلاحاتی نسبت به ارتقای جایگاه فنی و ایجاد توازن در آن اقدام گردد. بنابراین

۱. ماده (۴۳) قانون برنامه پنج‌ساله ششم توسعه کشور.



پس از تدوین نظامنامه جامع باید فرآیندهای آن اصلاح و بازبینی شود و شاخص‌های مهم توسعه پایدار برای هر منطقه احصا و تصویب گردد. ایجاد بستر فناوری اطلاعات به منظور انجام کلیه فرآیندهای این حوزه می‌تواند موجب تسهیل روندها و همچنین تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری صحیح شود. استفاده از ظرفیت دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی نیز در این زمینه بسیار مفید و اثربخش خواهد بود. از ملزومات تحقق توسعه پایدار در بخش معدن و صنایع معدنی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد به عبارتی در صورتی که پیش‌نیازهای این مسئله فراهم نشود، امکان اجرایی کردن آن دشوار خواهد بود.

- آزادی گردش اطلاعات،

• شفاف بودن نظام قراردادهای معدنی و صنایع معدنی،

• انتشار آزاد اطلاعات مربوط به فرآیندها و عملکرد فنی و مالی شرکت‌ها،

- برخورد جدی با فساد در حوزه‌های مختلف،

- اصلاح، تدوین و تصویب قوانین و مقررات جامع، به‌روز و شفاف،

- ارتقای نظام صدور مجوز، گواهی صلاحیت،

- گزارش منابع درآمدی و یارانه‌ای،

- انتخاب آزادانه هیئت‌مدیره و مدیران شرکت‌ها در چارچوب قوانین و مقررات،

- دخیل کردن بخش خصوصی واقعی در پروژه‌های معدنی و صنایع معدنی،

- ارزیابی مستمر رعایت استانداردهای بین‌المللی فنی،

- ایجاد نظام نظارت، ارزیابی و حسابرسی عادلانه.<sup>۱</sup>

پس از هماهنگی نهادها و فراهم شدن فضای مناسب برای کسب‌وکار، ایجاد مشوق‌های لازم به منظور ترغیب شرکت‌های بخش معدن و صنایع معدنی در راستای تحقق توسعه پایدار ضروری است. شرکت‌هایی که برنامه جامعی برای تحقق توسعه پایدار در فعالیتهای معدنی دارند و از منظر اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی، اقدامات مطلوبی انجام می‌دهند باید از حمایت‌های دولتی، معافیت‌ها، مشوق‌ها و... برخوردار باشند تا انگیزه لازم برای ایفای مسئولیت اجتماعی مستمر در فعالان اقتصادی ایجاد گردد. به‌طور حتم، استفاده از ظرفیت سازمان‌های مردم‌نهاد<sup>۲</sup> به منظور نهادینه ساختن توجه به توسعه پایدار در فعالیتهای معدنی نقش مؤثری در تحقق اهداف آن خواهد داشت. پس از نهادینه شدن این مسئله، حرکت به سمت طراحی و تصویب قوانین و مقررات جامع در این بخش ضروری است تا توجه به توسعه پایدار در بخش‌های مختلف به مقوله‌ای قانونی و پراهمیت تبدیل گردد. تجربه نشان داده است که بدون ایجاد پیش‌زمینه‌های لازم و فرهنگ‌سازی در جامعه، امکان تحمیل قوانین و قواعد وجود نخواهد داشت

1. Report: The Mining Industry and Sustainable Development, Society for Mining, Metallurgy and Exploration (SME), 2016.

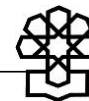
2. NGO

و در بهترین حالت، قوانین به صورت صوری و غیرواقعی اجرا خواهند شد. شرکت‌های معدنی بزرگ که به طور عمده زیر نظر سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران (ایمیدرو) فعال هستند باید در این زمینه پیشگام شده و برنامه جامع توسعه پایدار در بخش معادن و صنایع معدنی را ارائه و محقق نمایند. با ورود شرکت‌های بزرگ به این مسئله و برگزاری رویدادهای علمی و فرهنگی، نشست‌ها، سمینارها و دوره‌های آموزشی هدفمند، فراگیر شدن موضوع توسعه پایدار و الزام شرکت‌ها و فعالان اقتصادی به رعایت اصول توسعه پایدار امکانپذیر خواهد بود. بنابراین فرآیند تحقق اهداف توسعه پایدار در بخش معدن و صنایع معدنی را می‌توان در مراحل زیر خلاصه کرد:

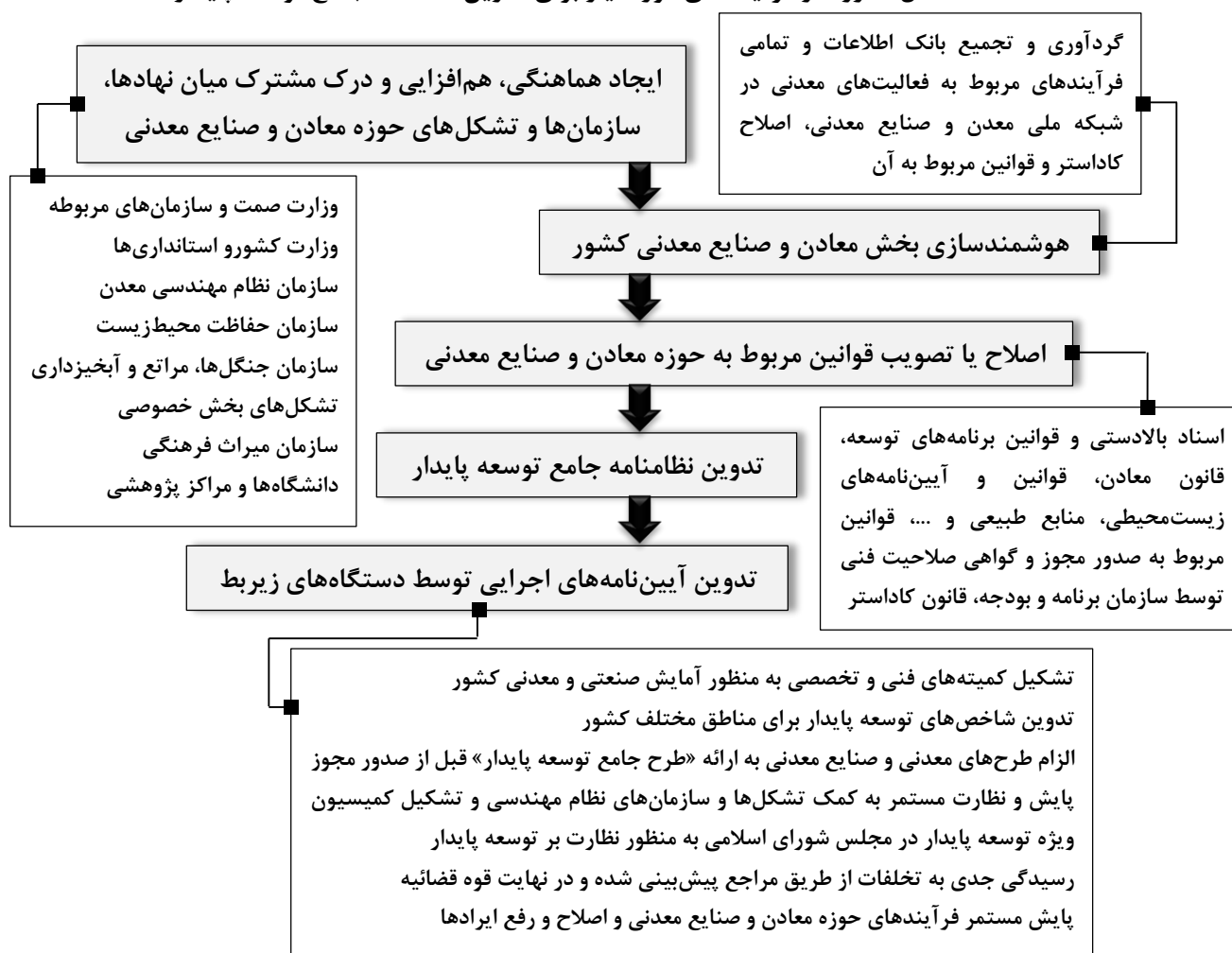
- ایجاد هماهنگی، هم‌افزایی و درک مشترک میان نهادهای سازمان‌ها و تشکل‌های حوزه معادن و صنایع معدنی کشور،
  - تقویت بستر فناوری اطلاعات و ارتباطات و هوشمندسازی حوزه معادن و صنایع معدنی،
  - اصلاح یا تصویب قوانین مورد نیاز (اصلاح قانون معادن، قوانین زیست‌محیطی، قوانین برنامه‌های توسعه کشور، قانون کاداستر)،
  - تدوین نظامنامه جامع توسعه پایدار<sup>۱</sup> براساس قوانین و اسناد بالادستی (تصویب در هیئت وزیران)،
  - تدوین آیین‌نامه‌های اجرایی نظامنامه توسط نهادهای ذیربط (برای مثال تدوین شاخص‌های توسعه پایدار در شوراهای استانی براساس نتایج حاصل از آمایش صنعتی و معدنی کشور<sup>۲</sup>،
  - الزام طرح‌های معدنی و صنایع معدنی به ارائه «طرح جامع توسعه پایدار» با در نظر گرفتن ارکان اصلی توسعه پایدار (اقتصادی، اجتماعی، زیست‌محیطی، ایمنی، بهره‌وری)،
  - استفاده از پتانسیل تشکل‌ها و سازمان‌های نظام مهندسی به منظور پایش و نظارت مستمر بر اجرای طرح‌های توسعه پایدار فعالیت‌های معدنی
  - تشکیل کمیسیون ویژه توسعه پایدار و نظارت بر اجرای اصل پنجاهم قانون اساسی به منظور نظارت مستمر توسط نمایندگان مردم در مجلس شورای اسلامی
  - تدوین بسته‌های حمایتی و تشویقی - تنبیهی و تعزیری به منظور ضمانت اجرای طرح.
- نمودار زیر خلاصه‌ای از فرآیند مورد نیاز برای تحقق اهداف توسعه پایدار در بخش معدن و صنایع معدنی را نشان می‌دهد.

۱. این نظامنامه می‌تواند به صورت جامع برای حوزه‌های مختلف صنعت، معدن، نفت، گاز و پتروشیمی و کشاورزی تدوین شود که در این گزارش صرفاً به حوزه معادن و صنایع معدنی اشاره شده است زیرا در همه بخش‌های مذکور به دلیل بی‌توجهی به ارکان توسعه پایدار، بحران‌های جدی اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی به ویژه بحران آب در کشور ایجاد شده است.

۲. بند «الف» ماده (۴۶) قانون برنامه پنج‌ساله ششم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور.



شکل ۷. روند و فرآیندهای مورد نیاز برای تدوین نظامنامه جامع توسعه پایدار



### جمع‌بندی و ارائه راهکارها

براساس اصل پنجاهم قانون اساسی، حفاظت محیط‌زیست که نسل امروز و نسل‌های بعد باید در آن حیات اجتماعی رو به رشدی داشته باشند، وظیفه عمومی تلقی می‌گردد، از این رو فعالیت‌های اقتصادی و غیر آن، که با آلودگی محیط‌زیست یا تخریب غیر قابل جبران آن ملازمه پیدا کند، ممنوع است. ایران با مساحت ۱۶۴/۸ میلیون هکتار دارای ۱۳۴/۳ میلیون هکتار منابع طبیعی (۸۲/۸ درصد مساحت کشور) شامل ۱۴/۳ میلیون هکتار جنگل (۸/۸ درصد)، ۲/۶ میلیون هکتار بیشه‌زار و درختچه‌زار (۱/۶ درصد)، ۸۴/۷ میلیون هکتار مرتع (۵۲/۳ درصد)، ۳۲/۶ میلیون هکتار بیابان (۲۰/۱ درصد) است و بقیه را زمین‌های کشاورزی، شهرها و غیره تشکیل می‌دهد.<sup>۱</sup> در مجموع ۱۱ درصد مساحت ایران را مناطق چهارگانه زیست‌محیطی (پارک ملی، پناهگاه حیات وحش، مناطق حفاظت شده و آثار طبیعی ملی)

۱. آمار سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور.

در برمی‌گیرد. جهت برآورد مساحت تخریبی معادن در کشور، با احتساب بیش از ۳۴۰ میلیون تن تولید ماده معدنی و نسبت باطله‌برداری ۱۰، مجموع باطله و ماده معدنی استخراجی برابر با ۳/۷۷ میلیارد تن است که با وزن مخصوص متوسط ۲/۵، مجموعاً ۱/۵ میلیارد مترمکعب استخراج ماده معدنی صورت می‌گیرد. اگر به‌طور میانگین هر معدن مساحت ۱۰۰ هکتار را در اختیار داشته باشد و با تعداد حدود ۶ هزار معدن، مساحت کل معادن کشور میزان ۶۰۰ هزار هکتار یعنی ۰/۳۴ درصد از مساحت کشور است.<sup>۱</sup> این محاسبات نشان می‌دهد که مساحتی که در آن معدن‌کاری صورت می‌گیرد به نسبت سایر فعالیت‌های دیگر از جمله کشاورزی سهم ناچیزی دارد، اما به‌دلیل ماهیت فعالیت معدن‌کاری و جابجایی خاک و دستکاری صورت گرفته در زمین و منابع طبیعی آثار جانبی آن باید مورد توجه قرار گرفته و مدیریت شود. بنابراین به‌دلیل تنوع معدنی در کشور ایران یک کشور معدنی محسوب می‌شود و باید به سمت گسترش استفاده متوازن از منابع و معادن خدادادی حرکت نماید و بخش معدن و صنایع معدنی را به یکی از منابع اصلی درآمد کشور و پایه اقتصاد مقاومتی بدل سازد.

خلاً وجود نظامنامه جامع توسعه پایدار برای حفظ حقوق نسل‌های آینده در بهره‌برداری از منابع خدادادی کشور باعث شده است که در پروژه‌های معدنی حرکت جدی به سمت تحقق اهداف توسعه پایدار صورت نگیرد و از این‌رو نگرانی‌های جدی در فعالان و کارشناسان حوزه محیط‌زیست و مسائل اجتماعی پدید آید که باید با مدیریت صحیح ضمن توسعه فعالیت‌های معدنی، توسعه پایدار و متوازن در دستور کار قرار گیرد. پیچیدگی روابط میان نهادهای مختلف اجرایی و نظارتی موجب شکل‌گیری تعارضاتی شده است که برای حل این تعارضات به جای ریشه‌یابی موضوع و پیشنهاد راهکارهای اساسی، راه‌حل‌های مقطعی و با رویکرد منطقه‌ای و بخشی ارائه شده است. اهمیت و جایگاه بحث توسعه پایدار به‌ویژه در بخش معادن و صنایع معدنی که آثار جدی در حوزه‌های اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی دارند روشن است به‌طوری که آسیب‌های زیست‌محیطی و اجتماعی ایجاد شده توسط معادن و صنایع معدنی بزرگ کشور به‌دلیل عدم دوراندیشی و برنامه‌ریزی صحیح، زندگی جوامع محلی و محیط‌زیست کشور را با خطرات جدی و جبران‌ناپذیر مواجه ساخته است. ذکر این نکته نیز لازم است که برخی از آثار مخرب زیست‌محیطی مانند مصرف بالای آب عموماً در فعالیت‌های کشاورزی صورت می‌گیرد که باید بخش مهمی از سند نظامنامه توسعه پایدار کشور به حوزه کشاورزی اختصاص یابد. بنابراین نظامنامه توسعه پایدار باید به‌طور جامع تمامی فعالیت‌های صنعتی، معدنی، نفت، گاز، پتروشیمی و کشاورزی را مورد توجه قرار دهد که در این گزارش صرفاً به مسائل و چالش‌های بخش معادن و صنایع معدنی پرداخته شده است. توجه صرف به حوزه معادن و غافل شدن از آثار مخرب زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی فعالیت‌های دیگر به‌ویژه کشاورزی امکان عملیاتی شدن و اجرای چنین طرح‌هایی را به‌شدت

۱. بهرام شکوری «معدن‌کاری؛ حفظ محیط‌زیست و منابع طبیعی با رویکرد توسعه اقتصادی کشور»، روزنامه دنیای اقتصاد، شماره ۴۲۴۰، ۲۳ دی‌ماه ۱۳۹۶.



- کاهش می‌دهد. پیشنهادهای زیر برای تحقق اهداف توسعه پایدار ارائه می‌شود:
- اصلاح، شفاف‌سازی، به‌روزرسانی و تدوین قوانین و مقررات حوزه معادن و صنایع معدنی (قانون معادن، قوانین و مقررات زیست‌محیطی و منابع طبیعی، نظام صدور مجوز و گواهی صلاحیت فنی، قانون کاداستر).
  - هم‌افزایی، انسجام و رسیدن به فهم مشترک در خصوص توسعه پایدار از سوی نهادها و سازمان‌های دخیل در حوزه معادن و صنایع معدنی،
  - هوشمندسازی فعالیت‌های معدنی در کشور و تقویت بسترهای فناوری اطلاعات و ارتباطات،
  - آمایش صنعتی و معدنی کشور با همکاری سازمان‌ها و نهادهای مؤثر،
  - تدوین نظامنامه جامع توسعه پایدار (در بخش‌های مختلف)،
  - تدوین آیین‌نامه‌های اجرایی و مقررات مربوطه،
  - الزام معادن و صنایع معدنی به‌منظور ارائه طرح جامع توسعه پایدار قبل از صدور مجوز،
  - ایجاد سیستم نظارت و پایش مستمر با همکاری تشکل‌ها و سازمان‌های نظام مهندسی کشور،
  - تشکیل کمیسیون ویژه توسعه پایدار و نظارت بر اجرای اصل پنجاهم قانون اساسی در مجلس شورای اسلامی،
  - تدوین بسته‌های حمایتی و تشویقی برای ترغیب فعالان حوزه معادن و صنایع معدنی در خصوص تعهد به نظامنامه جامع توسعه پایدار،
  - ایجاد فرآیندها و ابزارهای قانونی به‌منظور معرفی متخلفان این حوزه به قوه قضائیه.

### منابع و مأخذ

۱. شکوری، بهرام. «معدن‌کاری؛ حفظ محیط‌زیست و منابع طبیعی با رویکرد توسعه اقتصادی کشور»، روزنامه دنیای اقتصاد، شماره ۴۲۴۰، ۲۳ دی‌ماه ۱۳۹۶.
۲. آمار سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور.
۳. قانون برنامه پنج‌ساله ششم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور.
۴. آمار استخراج، تولید و صادرات کالای منتخب معدنی دفتر صنایع معدنی وزارت صنعت.
5. U. Gankhuyag and F. Gregoire, "Managing Mining for Sustainable Development", UNDP Bangkok Regional Hub and Poverty-environment Initiative Asia-pacific of UNDP and UN Environment, April 2018.
6. Report: The Mining Industry and Sustainable Development, Society for Mining, Metallurgy and Exploration (SME), 2016.
7. R. Amiri (PhD Thesis), "Sustainable Strategic Management of Sangam Iron Ore Mines in Iran", RWTH Aachen University, 2016.
8. International Council on Mining and Metals (ICMM) (2012), Mining's Contribution to Sustainable Development- an Overview, In Brief Version, Published: June 2012, p. 4, Access at: <https://www.icmm.com/document/3716>.



مرکز پژوهش‌ها  
مجلس شورای اسلامی

شماره مسلسل: ۱۶۰۱۴

شناسنامه گزارش

عنوان گزارش: توسعه پایدار در بخش معادن و صنایع معدنی ۱. بررسی الزامات اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی

نام دفتر: مطالعات انرژی، صنعت و معدن (گروه معدن و صنایع معدنی)

تهیه و تدوین‌کنندگان: سعید خانی، مهدی صادق احمدی، ابراهیم مقصودی

مدیر مطالعه: بابک بهادری

ناظر علمی: حسین افشین

ویراستار تخصصی: \_\_\_\_\_

ویراستار ادبی: \_\_\_\_\_

واژه‌های کلیدی:

۱. توسعه پایدار

۲. الزامات

۳. اقتصادی

۴. اجتماعی

۵. زیست‌محیطی

۶. ایمنی

۷. بهره‌وری



تاریخ انتشار: ۱۳۹۷/۶/۴