

تعیین و ارزیابی معیارها و نشانگرهای پایداری در حوزه آبخیز طالقان - زیدشت یک

امید اسدی نلیوان^{۱*}، علی اکبر نظری سامانی^۲، محسن محسنی ساروی^۳، قوام‌الدین زاهدی امیری^۴

۱. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد آبخیزداری، دانشگاه تهران
 ۲. استادیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران
 ۳. استاد دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران
 ۴. دانشیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران
- (تاریخ دریافت: ۹۱/۱۱/۱۰؛ تاریخ پذیرش: ۹۲/۴/۵)

چکیده

توسعه پایدار در صورتی تحقق می‌یابد که همپوشی بین لایه‌های اکولوژیکی، اقتصادی و اجتماعی ایجاد گردد. هدف از این تحقیق تعیین معیارها و نشانگرهای پایداری و ارزیابی و اندازه‌گیری پایداری می‌باشد. جهت ارزیابی پایداری در حوزه آبخیز زیدشت یک از رویکرد بوم‌سازگان استفاده شده است که در پی حفظ تعادل بین سه مقوله اقتصادی، اجتماعی و اکوسیستم است. متغیرهای انتخابی با روش‌های معمول و رایج ارزیابی شدند و مقدار آن‌ها به دست آمد. جهت ارزیابی پایداری از دستورالعمل پایش و ارزشیابی طرح‌های مدیریت منابع طبیعی و آبخیزداری استفاده شد. در حالت کلی در بخش بوم‌سازگان مرتعی ۳ معیار، ۹ نشانگر و ۱۴ متغیر انتخاب و اندازه‌گیری شدند. در بخش بوم‌سازگان مسائل اقتصادی و اجتماعی ۵ معیار و ۱۶ نشانگر انتخاب و اندازه‌گیری شدند. امتیاز نهایی برای بوم‌سازگان مرتع ۴۵ شد که آن را در طبقه متوسط قرار می‌دهد و امتیاز نهایی برای بخش مسائل اقتصادی و اجتماعی ۳۲ شد که با توجه به ۱۶ متغیر انتخابی عدد دو به دست می‌آید، که آن را در طبقه متوسط قرار می‌دهد. در نهایت، با توجه به جمع کل امتیازات حوزه آبخیز با استفاده از ماتریس برآورد امتیازات و جدول ارزشیابی حوزه آبخیز، زیدشت به لحاظ پایداری وضعیت ضعیفی دارد.

واژگان کلیدی

پایداری، توسعه پایدار، زیدشت، نشانگرها، معیارها.

مقدمه

چرا پایداری واجد اهمیت است؟ چگونه می توان به سمت پایداری بیشتر حرکت کرد؟ ارتباط پایداری با طرح های منابع طبیعی چیست؟ رویکرد غالب برای فراکافت این مفهوم، از چه ویژگی هایی باید برخوردار باشد؟ چه معیارها و نشانگرهایی را می طلبد و از چه نظام ساختاری بایستی تبعیت کند تا سرانجام بتوان بر این ادعا پای فشرد که ساختار نظام منابع طبیعی از یک سامانه ی پویا و منسجم برای پایش و ارزشیابی خویش بهره مند است.

در آغاز قرن ۲۱، جهان شاهد علائمی از نگرانی های شدید در رابطه با مجموعه سیستم های اجتماعی، اقتصادی و محیط زیستی می باشد.^۱ UNCSO در سال ۲۰۱۲ بیان داشت که جمعیت جهان در سال ۲۰۰۰ به ۶ میلیارد نفر رسیده است. در حالی که این میزان در سال ۱۹۸۰، ۴/۴ میلیارد نفر بوده است و انتظار می رود در سال ۲۰۲۵، جمعیت جهان به ۸ میلیارد نفر برسد. افزایش مصرف و فقر باعث ایجاد فشار شدیدی بر محیط زیست شده است. در بسیاری از مناطق، وضعیت محیط زیست نسبت به چند دهه اخیر شکننده تر شده است.^۲ UNEP در سال ۲۰۰۳ اعلام کرد که علی رغم بهبود و اصلاح قابل توجه وضعیت رودخانه ها و کیفیت هوا در مناطقی مثل اروپا و شمال آمریکا، شاهد یک افول در مسائل محیط زیستی، به ویژه در بخش های وسیعی از مناطق در حال توسعه جهان هستیم. بدیهی است که توسعه اقتصادی می تواند اثرات ناخواسته اجتماعی و محیط زیستی، شامل تغییر آب و هوا، استفاده بیش از اندازه منابع آب شیرین، کاهش تنوع زیستی و افزایش نابرابری ها را به همراه داشته باشد. هریس (۲۰۰۰) توسعه پایدار را این گونه تعریف می کند که توسعه پایدار یک دستاورد در توسعه می باشد که با فعالیت های همه جانبه اقتصادی با حفظ محیط زیست و مسائل اجتماعی مرتبط با آن، همراه است. در کنفرانس زمین که

1. United Nations Conference on Sustainable Development
2. United Nations Environment Programme

در سال ۱۹۹۲ در ریودوژانیرو برگزار شد، حدود ۱۸۰ کشور جهان تعهدنامه توسعه و محیط زیست را که در ۲۷ اصل تنظیم شده بود، امضاء کردند. چارچوب و موضوعات کلی کمیسیون شامل تغییر آب و هوا، تنوع زیستی و اصول جنگل نیز به امضاء مدیران شرکت کننده رسید. برنامه عملی جهانی (دستور کار ۲۱)^۱ برای هدایت و تداوم الگوی توسعه پایدار تدوین گردیده و پیشنهاد می کند که همه کشورها می بایست استراتژی های توسعه پایدار ملی را برپا نمایند. در سپتامبر ۲۰۰۲، کنفرانس جهانی توسعه پایدار^۲ با حضور ۱۸۳ کشور در ژوهانسبورگ برگزار شد. حاضرین با یک اتفاق نظر از تعهد و الزام واقعی برای رسیدن به موضوعات توسعه پایدار حمایت کردند. کنفرانس ژوهانسبورگ باعث تقویت و پایداری دستور کار ۲۱، تحکیم و گسترش یافته های توسعه پایدار به ویژه در ارتباط با فقر، محیط زیست و استفاده از منابع طبیعی شد. دتر (۱۹۹۹) به این نتیجه رسید که توسعه پایدار فعالیت های اقتصادی، خصوصی، دولتی را در سطوح مختلف تحت تأثیر قرار داده است و بر نوع انتخاب اجتماعی و فردی در زندگی مؤثر می باشد.

در زمینه تعیین معیارها و نشانگرها سازمان ها و کنفرانس های بین المللی زیادی فعالیت دارند که به عنوان نمونه به بعضی از آنها اشاره می کنیم. البته تمامی این معیارها و نشانگرها در زمینه اکوسیستم های جنگلی می باشد. فرآیند ITTO^۳ مارس ۱۹۹۲ در یوکاهاما ژاپن بین ۱۲ کشور برگزار شد که حاصل آن تعیین ۷ معیار و ۶۶ نشانگر در سطح ملی و واحد مدیریت جنگل بود. فرآیند مناطق خشک آسیا ۲۸ نوامبر ۱۹۹۵ در نایروبی کنیا بین ۲۸ کشور برگزار شد که حاصل آن تعیین ۷ معیار و ۴۷ نشانگر در سطح ملی بود. فرآیند Pan European ژوئن ۱۹۹۳ در فنلاند و ۱۹۹۸ در لیسبن پرتغال بین ۳۷ کشور برگزار شد که حاصل آن تعیین ۶ معیار و ۲۷ نشانگر کمی و ۱۰۱ نشانگر کیفی در سطح ملی و منطقه ای بود. فرآیند مونترال فوریه ۱۹۹۵ در سانتیاگو - شیلی بین ۱۲ کشور برگزار شد که حاصل آن تعیین ۷ معیار و ۶۷ نشانگر در خارج از اروپا و در سطح ملی

-
1. Agenda21
 2. World Conference on Sustainable Development
 3. International Tropical Timber Organization

بود. فرآیند خاور نزدیک اکتبر ۱۹۹۶ در قاهره مصر بین ۳۰ کشور برگزار شد که حاصل آن ۷ معیار و ۶۵ نشانگر در سطح ملی و منطقه‌ای بود. فرآیند آمریکای مرکزی ژانویه ۱۹۹۷ در هندوراس بین ۷ کشور برگزار شد که حاصل آن تعیین ۴ معیار منطقه‌ای و ۸ معیار ملی و ۴۰ نشانگر منطقه‌ای و ۵۳ نشانگر ملی در سطح واحد مدیریت جنگل و سمینارهای ملی بود. فرآیند جنگل‌های خشک آسیا دسامبر ۱۹۹۹ در بوپال هند بین ۹ کشور برگزار شد که حاصل آن تعیین ۸ معیار و ۴۹ نشانگر در سطح ملی بود. بررسی ارزیابی پایداری معیارها و نشانگرهای مطلوبیت ابعاد بهزیستی انسانی و وضعیت کمی و کیفی اکوسیستم در مناطق مختلف در کشورهای آسیای جنوبی از جمله هندوستان، پاکستان، سریلانکا، بنگلادش، نپال و بوتان مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. نمودار سنجش پایداری بین نشانگرهای اکوسیستم و انسان در کشورهای آسیای جنوبی نشان می‌دهد که کشور سریلانکا نسبت به سایر کشورهای این ناحیه از وضعیت مطلوب‌تری برخوردار است. اما کشور بوتان از شرایط بد در خصوص مطلوبیت اکوسیستم و مردم برخوردار است. اعضای IUCN^۱ در کشورهای مختلف آفریقایی، کارگاه‌های گوناگون آموزشی را در سطح مناطق روستایی برپا کردند. هدف اصلی آن بهبود بخشیدن به ظرفیت‌ها و قابلیت‌ها برای نظارت، کنترل و ارزیابی اثرات مدیریت مشارکتی بوده است. زاهدی امیری (۱۳۸۴) با اجرای طرح شناسایی معیارها و نشانگرهای پایداری و ارزیابی پایداری به روش IUCN در سطح جنگل خیرودکنار و گلبند به این نتیجه رسید که جنگل خیرود کنار در سطح متوسط نزدیک به قابل قبول از بارومتر پایداری قرار دارد، ولی جنگل گلبند با در نظر گرفتن همان نشانگرها و معیارها در جنگل خیرودکنار در سطح ضعیف قرار دارد. عمده‌ترین مشکلاتی که عامل کاهش سطح پایداری در جنگل گلبند بوده است، تأثیر عملکردهای انسانی به طور مستقیم و فرآیندهای آن که به طور غیرمستقیم به از دست رفتن قابلیت تولیدی اکوسیستم ختم شده است. اما جنگل آموزشی و پژوهشی خیرودکنار علیرغم مسائل اقتصادی و اجتماعی، تکیه بر مدیریت علمی طرح جنگلداری تا حدود زیادی از قابلیت پایداری به

1. International Union Conservation of Nature

مراتب مطلوب تری برخوردار می‌باشد.

برای اینکه توسعه پایدار برقرار گردد، باید فاکتورهای اجتماعی و اکولوژی و اقتصادی را در منابع زنده و غیر زنده و فعالیت‌های مختلف (چه استفاده کوتاه‌مدت و یا بلندمدت و یا عدم استفاده) را در نظر داشت. سه پیش شرطی که در رابطه با سیاست‌های توسعه در نظر گرفته شده است عبارتند از: حفظ جریانات اکولوژی، استفاده از منابع و حفظ تنوع ژنتیکی. پایداری برنامه-های مدیریت مشارکتی حوزه‌های آبخیز را می‌توان با محوریت سه نشانگر اساسی مورد بررسی قرار داد که این سه نشانگر عبارتند از نشانگر اجتماعی و فرهنگی، نشانگر اقتصادی و نشانگر محیط‌زیستی و اکولوژیکی (دستورالعمل پایش و ارزشیابی طرح‌های مدیریت منابع طبیعی و آبخیزداری، ۱۳۸۸، ص ۱۴۲). مفهوم شکل ۱ این است که محل تلاقی یا همپوشی این سه قلمرو نشان‌دهنده پایداری است. لیکن، به هنگام به اجرا در آوردن این ایده شماتیک مشکلات مفهومی قابل ملاحظه‌ای ظاهر می‌شود.



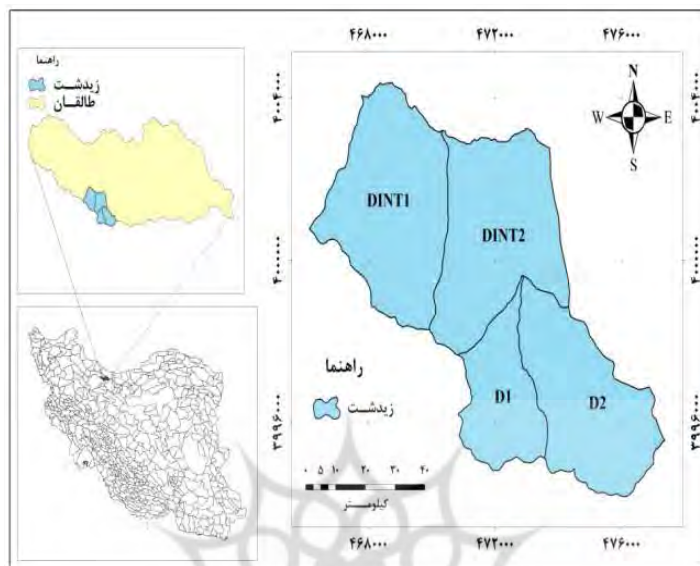
شکل ۱. معنای مفهومی توسعه پایدار از تلفیق مسائل اقتصادی، اجتماعی و محیطی

کار بر روی ارزیابی پایداری نیاز به مشارکت سازمان‌های مختلف و مربوط به منابع طبیعی دارد. از طرف دیگر، مشارکت مردم در اجرای طرح‌های مختلف نیز یکی از مشکلات اصلی در مورد پایداری می‌باشد. لذا، ارزیابی و اندازه‌گیری پایداری یک پروسه زمان‌بر و پرهزینه را به دنبال

خواهد داشت. همچنین، ارزیابی همزمان اکوسیستم و مسائل اقتصادی و اجتماعی کار بسیار دشواری می‌باشد. منطقه طالقان به عنوان یکی از مناطق گردشگری و توریستی به حساب می‌آید. آب و هوای خوب و مناظر دلنشین در آن باعث شده است که قیمت زمین در آن به شدت افزایش یابد. همین امر باعث شده است که زمین‌ها فروش رفته و به جای آن ویلا ساخته شود. این کار به شدت تخریب منابع طبیعی را به دنبال دارد. افزایش جمعیت مهاجر در آن نیز تعادل آن را به هم می‌زند. سد طالقان نیز که در منطقه مورد مطالعه واقع شده است، باعث به زیر آب رفتن بسیاری از زمین‌های کشاورزی منطقه شده است. در نتیجه کشاورزان برای تأمین مایحتاج خود نیاز به منطقه دیگری دارند. به همین دلیل، شخم اراضی شیبدار نیز در آن دیده می‌شود. این ناپایداری‌ها در زمان بسیار کم به وقوع می‌پیوندند که کار بر روی تعادل انسان و اکوسیستم را با دشواری روبرو می‌سازند.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه (طالقان- زیدشت یک) در عرض‌های جغرافیایی $36^{\circ}05'35''$ الی $36^{\circ}11'46''$ و در طول‌های جغرافیایی $50^{\circ}37'46''$ الی $50^{\circ}44'56''$ قرار گرفته است (شکل ۲). منطقه مورد مطالعه از شمال به رودخانه طالقان و از سمت جنوب به رشته کوه‌های طالقان و شرق آن نیز به زیر حوزه باریکان (زیدشت ۲) و از غرب به زیر حوزه نسا سفلی ختم می‌گردد (مطالعات فیزیوگرافی، ۱۳۷۷، ص ۶). این حوزه به چهار زیرحوزه تقسیم شده است. مساحت حوزه ۵۳۶۵ هکتار است.



شکل ۲. موقعیت حوزه آبخیز زیدشت یک در کشور، استان و منطقه

این منطقه در زون البرز واقع گردیده است. لذا کلیه پدیده‌های زمین‌شناسی و روندهای ساختاری حاکم بر آن تابع ویژگی‌های زمین‌شناختی منطقه البرز می‌باشد و توسط عوامل حاکم بر آن کنترل می‌گردد. متوسط بارندگی سالانه آن ۵۳۰ میلیمتر گزارش شده است و حداکثر بارندگی ۲۴ ساعته روزانه ۴۴ میلیمتر می‌باشد. با توجه به اینکه حداکثر ارتفاع و اختلاف ارتفاع حوضه، به ترتیب، معادل ۳۰۱۹ متر و ۱۲۷۸ متر است و قابل توجهی از بارش عمدتاً در فصل سرما به صورت برف در ارتفاعات و کوهستان‌ها می‌بارد که معدل ۳۶/۳ درصد متوسط کل بارش را شامل می‌گردد. از نظر دما، میانگین حداقل روزانه و میانگین حداکثر روزانه و میانگین روزانه درجه حرارت در حوضه به ترتیب، معادل ۲/۷، ۱۷، و ۹/۵ درجه سانتی‌گراد می‌باشد (مطالعه طرح تفصیلی، ۱۳۷۷، ص ۱۱-۱۷). روستاهای زیدشت، سنگین و کلانک در محدوده مورد مطالعه قرار دارند.

رویکردهای تحقق پایداری

رویکردهای تحقق پایداری شامل موارد زیر می‌باشند:

- ۱- رویکرد تفکر سامانه‌ای و مدیریت راهبردی: مجموعه‌ای است از اجزاء که برای مقاصد کل با یکدیگر کار می‌کنند.
 - ۲- رویکرد برنامه‌ای: مجموعه موزونی از راهبردها، سیاست‌ها، فعالیت‌ها و سرمایه‌گذاری‌ها به منظور دستیابی به اهداف توسعه زمان‌بندی شده ملی است. بنابراین، رویکرد برنامه‌ای به پیگیری توسعه ملی برمی‌گردد.
 - ۳- رویکرد بوم‌سازگانی: راهبردی است برای مدیریت یکپارچه سرزمین، منابع خاک، آب و منابع زنده، که حفاظت و بهره‌برداری پایدار را به شکل عادلانه‌ای ترویج می‌کند.
 - ۴- رویکرد برنامه‌ریزی حوضه‌ای: کاربرد و انطباق مدیریت حوضه در برنامه‌ریزی و اجرای پروژه‌های توسعه منابع.
- بوم‌سازگان (Ecosystem): بوم‌سازگان را می‌توان اجتماعی از موجودات زنده به همراه محیط غیرزنده اطرافش دانست که در آن، تبادل مواد و کار جریان دارد. با توجه به ویژگی‌های رویکردهای چهارگانه بالا، رویکرد منتخب در تحقیق حاضر که در پی آفرینش نظام پایش و ارزیابی برای طرح‌های مدیریت منابع طبیعی است باید مبتنی بر نگرش بوم‌سازگانی باشد. چرا که مطابق تعریف، مدیریت منابع طبیعی عبارت است از، فرآیند شناسایی بوم‌سازگان‌ها به منظور اتخاذ تدابیر و تمهیدات لازم برای حفاظت، اصلاح، احیاء، توسعه و بهره‌برداری از آن‌ها به گونه‌ای که به اصل استمرار و پایداری منابع در محیط طبیعی آسیبی وارد نشود (دستورالعمل پایش و ارزشیابی طرح‌های مدیریت منابع طبیعی و آبخیزداری، ۱۳۸۸، ص ۷-۱۱).

روش‌ها

روش مورد استفاده در این تحقیق جهت اندازه‌گیری پایداری برگرفته از دستورالعمل پایش و ارزشیابی طرح‌های مدیریت منابع طبیعی و آبخیزداری (دستورالعمل پایش و ارزشیابی طرح‌های

مدیریت منابع طبیعی و آبخیزداری، ۱۳۸۸) می‌باشد که توسط معاونت برنامه‌ریزی نظارت راهبردی رئیس جمهور (دفتر نظام فنی اجرایی) و سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری (معاونت آبخیزداری، دفتر طرح‌ریزی و هماهنگی) برای ایران تهیه و تنظیم شده است. در این روش پس از تعیین معیارها و نشانگرها و همچنین، متغیرهای مربوط به هر نشانگر، اقدام به اندازه‌گیری می‌کنند. این روش حوزه آبخیز را به ۵ بوم‌سازگان جنگل، بیابان، مرتع، محیط آبی و مسائل اقتصادی و اجتماعی تقسیم می‌کند و برای هر بوم‌سازگان معیارها و نشانگرهای مختلفی تعریف و تعیین و اندازه‌گیری می‌کند. هر متغیر به طبقات مختلف از لحاظ عددی تقسیم می‌شود و به هر طبقه یک امتیاز (از عالی تا ضعیف) داده می‌شود که در نهایت، امتیازها باهم جمع می‌شوند و یک طبقه را تشکیل می‌دهند. برای بوم‌سازگان مرتع ارزیابی نهایی به صورت جدول ۱ می‌باشد.

جدول ۱. امتیاز نهایی برای بوم‌سازگان مرتع

امتیاز طبقه	بیش از ۸۰	بین ۶۵ تا ۸۰	بین ۴۵ تا ۶۵	بین ۲۵ تا ۴۴	کمتر از ۲۵
عالی	خوب	متوسط	ضعیف	خیلی ضعیف	

منبع: دستورالعمل پایش و ارزشیابی طرح‌های مدیریت منابع طبیعی و آبخیزداری، ۱۳۸۸

برای بوم‌سازگان مسائل اقتصادی و اجتماعی تمامی امتیازات جمع می‌شوند و با استفاده از میانگین‌گیری حسابی ارزش نهایی را برآورد می‌کنند که ارزشیابی پایانی به صورت جدول ۲ می‌باشد.

جدول ۲. امتیاز نهایی برای بوم‌سازگان مسائل اقتصادی و اجتماعی

امتیاز طبقه	۱	۲	۳
ضعیف	متوسط	خوب	

منبع: دستورالعمل پایش و ارزشیابی طرح‌های مدیریت منابع طبیعی و آبخیزداری، ۱۳۸۸

برای دستیابی به مقادیر کمی امتیاز کسب شده در یک حوزه از ماتریس استفاده می‌شود که در بخش نتایج (جدول ۷) آورده شده است. در سطر این ماتریس وضعیت اکوسیستم و در ستون، اکوسیستم‌های تشکیل دهنده حوزه آبخیز درج می‌شود. در جعبه‌های ماتریس مقادیر امتیاز، از

حاصل ضرب خطی امتیاز عوامل به شرح فرمول ۱ حاصل می شود:

ضرب ماهیتی عملکردی (۰/۹-۴) × امتیاز وضعیت (۱-۵) × نسبت سطح اکوسیستم‌ها در کل حوزه (%) (۱)

عوامل مؤثر در ارزشیابی پایداری

۱. نسبت درصد سطح اکوسیستم‌ها در حوزه آبخیز

۲. وضعیت اکوسیستم‌ها که از یک (وضعیت خیلی ضعیف) تا پنج (وضعیت عالی) رتبه‌بندی

می شود.

۳. ضرب ماهیتی و عملکردی یک اکوسیستم بر اساس اجماع کارشناسی به شرح جدول ۳ است.

جدول ۳. ضرب ماهیتی و عملکردی یک اکوسیستم بر اساس اجماع کارشناسی

بیابان	فضای انسانی	مرتع	جنگل	محیط آبی	اکوسیستم
۰/۹	۱	۲	۳	۴	ضرب

منبع: دستورالعمل پایش و ارزشیابی طرح‌های مدیریت منابع طبیعی و آبخیزداری، ۱۳۸۸

ارزشیابی نهایی پایداری حوزه آبخیز بر اساس میزان امتیاز کسب شده و مقایسه آن با جدول

الگویی به شرح زیر صورت می گیرد (جدول ۴). این ارزشیابی به سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان و

مجریان در مورد نتایج حاصله از اقدامات مدیریتی خبر می دهد.

جدول ۴. جدول مبنایی ارزشیابی حوزه آبخیز

۲۰-۱۶	۱۵/۹-۱۲	۱۱/۹-۸	۷/۹-۴	۳/۹-۰/۹	امتیاز کسب شده
عالی	خوب	متوسط	ضعیف	خیلی ضعیف	وضعیت پایداری حوزه آبخیز

منبع: دستورالعمل پایش و ارزشیابی طرح‌های مدیریت منابع طبیعی و آبخیزداری، ۱۳۸۸

در حوزه مورد مطالعه دو بوم‌سازگان بیابان و جنگل وجود ندارد و بوم‌سازگان محیط آبی به

دلیل عدم داده‌های مطمئن و زمان‌بر بودن اندازه‌گیری‌های مربوط به کیفیت آب در ارزیابی پایداری

حذف شدند. بنابراین، پایداری با دو بوم‌سازگان مرتع و مسائل اقتصادی و اجتماعی انجام گرفت.

معیار پایداری خاک

نشانگر حفاظت خاک: در بررسی میزان حفاظت خاک، تمامی عواملی که می‌توانند در مقابل قطرات باران مقاومت کنند و از قدرت تخریبی آن بکاهند مورد ارزیابی و اندازه‌گیری قرار می‌گیرند. تمامی این عوامل تحت عنوان پوشش سطح خاک قابل بررسی هستند، که عبارتند از تاج پوشش گیاهی، سنگ و سنگریزه و بقایای گیاهی. متغیرهای مذکور در گستره تیپ گیاهی و در نقاط معرف با استفاده از پلات‌های مربعی شکل و ترانسکت به تعداد حداقل ۱۰ نمونه در هر ترانسکت با استفاده از فرم‌های ارزیابی پوشش و به صورت میدانی اندازه‌گیری شدند.

نشانگر فرسایش و رسوب: هدف از اندازه‌گیری این نشانگر بررسی شدت فرسایش و رسوب موجود در خاک می‌باشد. منظور از فرسایش، فرسایش تسریع شونده‌ای است که ناشی از دخالت انسان و وقایع اقلیمی می‌باشد. برای اندازه‌گیری‌های فرسایش و رسوب، روش‌های تجربی بسیار زیادی موجود می‌باشد که در این مطالعه از مدل تجربی EPM استفاده شده است (احمدی، ۱۳۸۸، ص ۵۴۵).

نشانگر پایداری خاک: هدف از ارزیابی این نشانگر بررسی واکنش خاک در مقابل رطوبت از نظر پایداری و مقاومت آن می‌باشد. ارزیابی پایداری خاک را با آزمایشی به نام Slake test می‌توان انجام داد. در این آزمایش قطعه‌ای از خاک را که در هوای آزاد خشک شده باشد به آرامی داخل آب قرار داده و مدت زمان از هم‌پاشیدگی خاک اندازه‌گیری می‌کنیم و براساس آن میزان پایداری خاک مشخص می‌گردد.

نشانگر بافت خاک: هدف از بررسی بافت خاک تشخیص میزان نفوذپذیری خاک می‌باشد. اندازه‌گیری در آزمایشگاه انجام گرفت. عنوان آزمایش گلوله‌های خاک می‌باشد. برای انجام این آزمایش نمونه‌ای از خاک در عمق ۰ تا ۵۰ سانتی‌متری به اندازه کف دست برداشت و پس از مرطوب کردن آن در دست مالش داده می‌شود و به مرور به آن آب اضافه می‌کنیم تا آنجا که خاک را بتوان شکل داد و به دست نچسبد. مالش خاک را در داخل دست تا موقعی که به مرحله

چسبناکی برسد، ادامه می‌دهیم. به مالش و مرطوب نمودن خاک تا زمانی که تغییری در گلوله خاک ایجاد نشود ادامه داده می‌شود، معمولاً این کار ۱ تا ۲ دقیقه طول می‌کشد. با فشار دادن انگشت شصت روی گلوله خاک خصوصیات بافت خاک را می‌توان مشخص نمود.

معیار پایداری پوشش گیاهی

نشانگر تنوع زیستی: در این بخش سه متغیر تنوع گونه‌ای، درجه خلوص تیپ و وجود کلاس‌های سنی مختلف انتخاب و ارزیابی شدند.

تنوع گونه‌ای: با استفاده از فرم‌های ارزیابی پوشش گیاهی تعداد گونه‌های گیاهی مشخص شد. از طریق برآورد سطح تاج پوشش هرگونه گیاهی در طول ترانسکت و داخل پلات‌های اندازه‌گیری انجام و نامگذاری تیپ و اعلام تعداد گونه‌های موجود در مرتع انجام می‌شود.

درجه خلوص تیپ: با استفاده از فرم‌های ارزیابی پوشش گیاهی تعداد گونه‌های گیاهی هر تیپ مشخص شد.

وجود کلاس‌های سنی مختلف: وجود گیاهان در کلاس سنی مختلف نشان‌دهنده مدیریت صحیح و عوامل اقلیمی مناسب در بوم‌سازگان می‌باشد. در حوزه مورد نظر کلاس سنی گیاهان (یکساله، دوساله، چندساله) با استفاده از فرم‌های ارزیابی پوشش گیاهی اندازه‌گیری شد.

نشانگر ترکیب گیاهی: دو متغیر کلاس خوش‌خوراکی (I, II, III) و فرم رویش (فورب، گندمیان، بوته‌ای) برای نشانگر مورد نظر با استفاده از فرم‌های ارزیابی پوشش گیاهی اندازه‌گیری شدند (مقیمی، ۱۳۸۴، ص ۱۷-۳۴۵).

نشانگر گیاهان سمی: حضور گیاهان سمی در ترکیب گیاهی نشان‌دهنده بهره‌برداری نادرست از بوم‌سازگان مرتعی است و هرچه میزان این گیاهان در ترکیب گیاهی کمتر باشد نشان از پایداری پوشش گیاهی است که با استفاده از فرم‌های ارزیابی پوشش گیاهی اندازه‌گیری شد.

معیار پایداری اقتصادی و اجتماعی

نشانگر تناسب بین دام و مرتع: در این بخش دو متغیر نسبت دام موجود به مجاز مرتع و

رعایت تناسب دام با مرتع اندازه‌گیری شدند.

نسبت دام موجود به مجاز مرتع و رعایت تناسب دام با مرتع: تعیین نوع دام با توجه به توپوگرافی منطقه و رعایت توان تولید مرتع و بهره‌برداری از آن ضروری می‌باشد. ارزیابی و مشاهده میدانی و بررسی سوابق نظیر طرح‌های مرتع‌داری و پروانه چرای دام در مرتع به این بخش کمک می‌کند.

نشانگر تناسب بهره‌برداری: در این بخش دو متغیر تبدیل اراضی مرتعی به سایر کاربری‌ها و سطوح حفاظتی بررسی و اندازه‌گیری شد.

تبدیل اراضی مرتعی به سایر کاربری‌ها و سطوح حفاظتی: تبدیل اراضی مرتعی به دیگر کاربری‌ها بدون در نظر گرفتن استعداد و شایستگی عرصه یکی از معضلات در بهره‌برداری از مراتع بوده و روند تخریب را تسریع می‌نماید. مشاهده میدانی برای ارزیابی این نشانگر ضروری می‌باشد.

جدول ۵. معیارها و نشانگرها و متغیرها و امتیاز هر متغیر در بخش بوم‌سازگان مرتع

معیار	نشانگر	متغیر	علائم و نشانه‌ها	امتیاز روش	امتیاز حاصله
پایداری خاک	حفاظت خاک	میزان پوشش سطح خاک	میزان پوشش سطح خاک بیش از ۸۰ درصد	۵	
			میزان پوشش سطح خاک ۶۱ تا ۸۰ درصد	۴	۴
			میزان پوشش سطح خاک ۴۱ تا ۶۰ درصد	۳	
			میزان پوشش سطح خاک ۲۱ تا ۴۰ درصد	۲	
			میزان پوشش سطح خاک کمتر از ۲۰ درصد	۱	
پایداری خاک	فرسایش پذیری	شدت فرسایش	نامحسوس	۴	
			کم	۳	۳
			متوسط	۲	
			شدید	۱	
پایداری خاک	میزان پایداری		کل قطعه خاک در آب بدون تورم و متلاشی شدن باقی می‌ماند(خاک پایدار)	۵	
			تنها قسمت‌های کوچکی از خاک در آب فرو می‌ریزد(خاک نسبتاً پایدار)	۴	۴
			قطعه خاک در آب بین ۵ تا ۱۰ ثانیه متلاشی می‌شود(خاک ناپایدار)	۳	
			قطعه خاک تا ۵ ثانیه متلاشی می‌شود(خاک بسیار ناپایدار)	۲	
			امکان آزمایش وجود ندارد مانند خاک‌های شنی(خاک سست و سبک)	۱	
پایداری خاک	باقیت خاک	میزان نفوذپذیری	خاک‌های شنی تا شنی رسی(نفوذپذیری خوب)	۴	
			خاک‌های شنی رسی تا رسی شنی(نفوذپذیری متوسط)	۳	۳

معیار تغییر و تحول جمعیت

در این بخش سه نشانگر تراکم جمعیت، بعد خانوار و رشد سالانه جمعیت انتخاب و اندازه-گیری شدند.

تراکم جمعیت: تراکم جمعیت از نسبت تعداد جمعیت به مساحت منطقه به دست می‌آید.

بعد خانوار: متوسط بعد خانوار نیز از نسبت تعداد جمعیت به تعداد خانوار به دست می‌آید.

رشد سالانه جمعیت: رشد سالانه عبارت است از نسبت تغییرات سالانه یک جمعیت به کل جمعیت که به صورت درصد بیان می‌شود. تمامی اطلاعات و ارقام مربوط به این معیار از آمار نفوس و مسکن سال ۱۳۸۵ استفاده شده است (دفتر برنامه‌ریزی توسعه روستایی، ۱۳۸۶، ص ۷۶).

معیار فقر و معیشت

در این بخش چهار نشانگر نرخ اشتغال، تعداد شاغلین، بار تکفل خالص و عملکرد محصولات عمده کشاورزی اندازه‌گیری شدند.

نرخ اشتغال: از آمار نفوس و مسکن استخراج می‌شود.

تعداد شاغلین: از آمار نفوس و مسکن استخراج می‌شود.

بار تکفل خالص: از نسبت تعداد جمعیت غیرشاغل به جمعیت شاغل در سطح خانوار، آبادی

و حوزه آبخیز بر اساس یافته‌های سرشماری نفوس و مسکن به دست می‌آید.

عملکرد در هکتار محصولات عمده کشاورزی: توسط مراکز جهاد کشاورزی (وزارت جهاد

کشاورزی، ۱۳۸۷، ص ۱۷-۸۹) هر ساله اندازه‌گیری و اعلام می‌گردد.

معیار آموزش و مهارت

در این بخش سه نشانگر نرخ باسوادی، نرخ محصلین و نسبت خالص ثبت نام در مدارس

ابتدایی انتخاب و اندازه‌گیری شدند که از نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۸۵ استخراج شده‌اند.

معیار تغذیه و امنیت غذایی

در این بخش سه نشانگر سرانه اراضی کشاورزی، تعداد دام و تولیدات کشاورزی (وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۸۷، ص ۱۷-۸۹) اندازه گیری شدند.

با توجه به این که ابعاد تغذیه صحیح و تضمین امنیت غذایی بسیار متنوع و گسترده است و به تدریج از ابعاد کمی (تأمین انرژی لازم) به ابعاد کیفی (تأمین نیاز سلولی) نیز گسترش یافته است. لذا، بهره گیری از نشانگرهای متعددی برای سنجش میزان دستیابی به اهداف مورد نظر ضرورت می یابد، لیکن الزامات و محدودیت های تعیین نشانگرهای عمده ایجاب می نماید که در مراحل آغازین به خطوط عمده و اصلی بسنده شود. نشانگرهای مهم و بارزی که در زمینه تغذیه و امنیت غذایی مورد استفاده قرار می گیرد شامل بر سرانه اراضی کشاورزی، سرانه تعداد دام و سرانه تولیدات کشاورزی می باشند. محاسبه آنها به صورت نسبت، سطح اراضی کشاورزی به جمعیت آبادی، تعداد دام به جمعیت آبادی و میزان تولیدات به جمعیت آبادی می باشد.

معیار بهداشت و سلامت جامعه

در این بخش سه نشانگر تعداد خانوارهای برخوردار از آب آشامیدنی سالم، توالی بهداشتی و حمام، اندازه گیری شدند که به درصد بیان می شوند. برای این کار از اطلاعات سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۸۵ استفاده شده است.

جدول ۶. معیارها و نشانگرها و متغیرها و امتیاز هر متغیر در بخش بوم سازگان مسائل اقتصادی و اجتماعی

ردیف	نشانگر	تجزیه و تحلیل (ارزشیابی اولیه)	امتیاز روش	امتیاز حاصله
تجزیه و تحلیل	تراکم جمعیت	بیش از ۴۵ نفر در کیلومتر مربع	۱	تراکم زیاد
		بین ۳۵ تا ۴۰ نفر در کیلومتر مربع	۲	تراکم متوسط
		کمتر از ۳۵ نفر در کیلومتر مربع	۳	تراکم کم
	بعد خانوار	بعد خانوار بیش از ۴ نفر	۱	نامناسب
		بعد خانوار حدود ۴ نفر	۲	متوسط
		بعد خانوار کمتر از ۴ نفر	۳	مناسب
	رشد سالانه جمعیت	رشد سالانه بیش از ۱۰ درصد	۱	نامناسب
		رشد سالانه بین ۵ تا ۹ درصد	۲	متوسط
		رشد سالانه کمتر از ۴ درصد	۳	مناسب
نرخ اشتغال	نرخ اشتغال کمتر از ۹۲٪	۱	نامساعد	
	نرخ اشتغال بین ۹۲ تا ۹۷٪	۲	متوسط	
	نرخ اشتغال بیش از ۹۷٪	۳	مساعد	
شماره و معیشت	تعداد شاغلین	کمتر از ۲۵ نفر شاغل	۱	بسیار ضعیف
		۲۵ تا ۵۰ نفر شاغل	۲	متوسط
		بیش از ۵۰ نفر شاغل	۳	خوب
	بار تکفل خالص	میزان سربراری بیش از ۳ نفر	۱	بد
		۳ تا ۲ نفر سربرار	۲	متوسط
		کمتر از دو نفر سربرار	۳	خوب
عملکرد محصولات عمده کشاورزی	عملکرد گندم کمتر از ۲ تن در هکتار	۱	ضعیف	
	عملکرد گندم ۲ تا ۵ تن در هکتار	۲	متوسط	
	عملکرد گندم بیش از ۵ تن در هکتار	۳	خوب	
آموزش و مهارت	نرخ باسوادی	میزان باسوادی کمتر از ۷۰٪	۱	ضعیف
		میزان باسوادی بین ۷۰ تا ۹۰٪	۲	متوسط
		میزان باسوادی بیش از ۹۰٪	۳	خوب
	نرخ محصلین	میزان محصلین کمتر از ۵۰٪	۱	ضعیف
		میزان محصلین بین ۵۰ تا ۷۰٪	۲	متوسط
		میزان محصلین بیش از ۷۰٪	۳	خوب
نسبت خالص ثبت نام در مدارس ابتدایی	میزان خالص ثبت نام کمتر از ۹۵٪	۱	ضعیف	
	میزان خالص ثبت نام ۹۵ تا ۹۹٪	۲	متوسط	
	میزان خالص ثبت نام ۱۰۰٪	۳	خوب	

تجدیه و امنیت غذایی	سرانه اراضی کشاورزی	۱	بد	سرانه اراضی کمتر از ۱/۵ هکتار
		۲	متوسط	سرانه اراضی حدود ۱/۵ تا ۲/۵ هکتار
		۳	خوب	سرانه اراضی بیش از ۲/۵ هکتار
	سرانه تعداد دام	۱	بد	سرانه دام کمتر از ۳ واحد دامی
		۲	متوسط	سرانه دام ۴ واحد دامی
		۳	خوب	سرانه دام بیش از ۴ واحد دامی
	سرانه تولیدات کشاورزی	۱	بد	سرانه تولید کمتر از ۲/۵ تن گندم
		۲	متوسط	سرانه تولید بین ۲/۵ تا ۵ تن گندم
		۳	خوب	سرانه تولید بیش از ۵ تن گندم
بهداشت و سلامت جامعه	تعداد خانوارهای برخوردار از آب آشامیدنی سالم	۱	نامناسب	تعداد خانوارهای برخوردار کمتر از ۸۰٪
		۲	متوسط	تعداد خانوارهای برخوردار بین ۸۰ تا ۹۵٪
		۳	مناسب	تعداد خانوارهای برخوردار بیش از ۹۵٪
	تعداد خانوارهای برخوردار از توالی بهداشتی	۱	نامناسب	تعداد خانوارهای برخوردار کمتر از ۸۰٪
		۲	متوسط	تعداد خانوارهای برخوردار بین ۸۰ تا ۹۵٪
		۳	مناسب	تعداد خانوارهای برخوردار بیش از ۹۵٪
	تعداد خانوارهای برخوردار از حمام	۱	نامناسب	تعداد خانوارهای برخوردار کمتر از ۸۰٪
		۲	متوسط	تعداد خانوارهای برخوردار بین ۸۰ تا ۹۵٪
		۳	مناسب	تعداد خانوارهای برخوردار بیش از ۹۵٪

امتیاز نهایی برای بوم‌سازگان مرتع ۴۵ شد که آن را در طبقه متوسط قرار می‌دهد (جدول ۱) و امتیاز نهایی برای بخش مسائل اقتصادی و اجتماعی ۳۲ شد که با توجه به ۱۶ متغیر انتخابی عدد دو به دست می‌آید که آن را در طبقه متوسط قرار می‌دهد (جدول ۲). در نهایت با استفاده از ماتریس برآورد امتیازات و جدول ۴ وضعیت پایداری حوزه آبخیز مشخص می‌شود. با توجه به جمع کل امتیازات، حوزه آبخیز زیدشت به لحاظ پایداری وضعیت ضعیفی دارد.

جدول ۷. ماتریس برآورد امتیازات

وضعیت					امتیاز ماهوی	نسبت درصد در حوزه	اکوسیستم‌ها
خیلی ضعیف ۱	ضعیف ۲	متوسط ۳	خوب ۴	عالی ۵			
					۴	-	محیط آبی
					۳	-	جنگل
		۳×۲×۰/۷۵			۲	۷۵	مرتع
		۳×۱×۰/۱۴۴			۱	۱۴/۴	فضای انسانی
					۰/۹	-	بیابان
						۸۹/۴	جمع
۴/۹۳۲					جمع کل امتیازات		

نتیجه گیری

در تعریف پایداری اجتماعی، گروهی از محققان به چهار عنصر اصلی و تعیین کننده اشاره کرده‌اند: عدالت اجتماعی، همبستگی اجتماعی، مشارکت و امنیت (Torjman, 2000, p.7). در این معنا، مؤلفه‌هایی چون فرصت‌های برابر و توأم با پیشرفت برای تمامی انسان‌ها، زندگی همراه با تعاون و همکاری، فرصت‌های برابر برای تمامی افراد در جهت ایفای نقش‌های اجتماعی به همراه امنیت امرار معاش و ایمنی سکونتگاه‌های انسانی در برابر مخاطرات طبیعی، مبنای سنجش پایداری اجتماعی قرار گرفته‌اند (DFID, 2002).

طبیعتاً ارزش ماهوی و عملکردی اکوسیستم‌ها در شکل‌گیری و پایداری حوزه آبخیز یکسان نیست. از این رو T به استناد اجماع کارشناسان، اکوسیستم‌های آبی بالاترین ارزش و اکوسیستم‌های بیابانی کمترین ارزش را در ارزشیابی یک حوزه آبخیز احراز می‌نمایند. پس در فرآیند تعیین پایداری حوزه آبخیز، باید به ارزش ماهوی ترکیب اکوسیستم‌ها و سطحی از حوزه آبخیز که تحت پوشش آن‌ها قرار دارند توجه نمود (جدول ۳).

نتایج حاصل از این تحقیق و تعیین معیارها و نشانگرها در بخش مرتع و مسائل اقتصادی و اجتماعی با نتایج حاصل از فرآیندهای Pan European، ITTO، مناطق خشک آسیا، مونترال، خاور نزدیک، آمریکای مرکزی و جنگل‌های خشک آسیا به لحاظ کیفی و انتخاب یکسان می‌باشد. جهت

ارزیابی پایداری در حوزه آبخیز زیدشت یک از رویکرد بوم‌سازگان استفاده شده است که در پی حفظ تعادل بین سه مقوله اقتصادی، اجتماعی و اکوسیستم است. متغیرهای انتخابی با روش‌های معمول و رایج ارزیابی و مقدار آن‌ها به دست آمد. نتایج نهایی نشان داد که پایداری حوزه آبخیز زیدشت یک در حد ضعیف می‌باشد. این شرایط با حفاظت از اکوسیستم و ارتقاء سطح زندگی مردم می‌تواند بهبود پیدا کند. با توجه به عملیات آبخیزداری انجام گرفته در حوزه انتظار می‌رود که بخش اکوسیستم به حد پایداری مطلوب برسد و برای آنکه حوزه پایدار باشد باید بخش اقتصادی و اجتماعی نیز مورد توجه قرار گیرد و با اقداماتی جهت ارتقاء سطح زندگی مردم می‌توان به آن دست پیدا کرد.

این ارزشیابی به سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان و مجریان، در مورد نتایج حاصله از اقدامات مدیریتی گزارش می‌دهد. به این صورت که موارد ضعف و قوت کار مشخص و اثربخشی اقدامات تعیین می‌شود.

منابع و مأخذ

۱. احمدی، حسن (۱۳۸۸)، ژئومورفولوژی کاربردی، جلد ۱ (فرسایش آبی)، تهران، انتشارات دانشگاه تهران.
۲. آمارنامه کشاورزی (۱۳۸۷)، جلد اول، محصولات زراعی، وزارت جهاد کشاورزی، معاونت برنامه-ریزی و اقتصادی، ۶۸ ص.
۳. دستورالعمل پایش و ارزشیابی طرح‌های مدیریت منابع طبیعی و آبخیزداری (۱۳۸۸)، معاونت نظارت راهبردی، دفتر نظام فنی اجرایی، سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری، معاونت آبخیزداری، دفتر طرح ریزی و هماهنگی، نشریه شماره ۵۰۵.
۴. دفتر برنامه‌ریزی توسعه روستایی (۱۳۸۶)، تدوین نشانگرهای توسعه پایدار روستایی در سطح ملی، منطقه‌ای و محلی، مهندسین مشاور سبزاندیش پایش، صفحات ۷۶-۷۷.
۵. زاهدی امیری، قوام‌الدین (۱۳۸۴)، انتخاب معیارها، نشانگرها و سنجش‌های لازم برای مدیریت پایدار جنگل، گزارش نهایی طرح (مرحله دوم)، سازمان حفاظت محیط زیست ایران، تهران، انتشارات دانشگاه تهران.
۶. مطالعات فیزیوگرافی حوزه آبخیز زیدشت یک (۱۳۷۷)، سازمان جهاد سازندگی استان تهران، مدیریت آبخیزداری، ۹۷ ص.
۷. مطالعه طرح تقضیلی و اجرایی هیدرولوژی آب‌های سطحی حوزه آبخیز زیدشت یک (۱۳۷۷)، مدیریت آبخیزداری.
۸. مقیمی، جواد (۱۳۸۴)، معرفی برخی گونه‌های مهم مرتعی، سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، دفتر فنی مرتع، تهران، انتشارات آرون.
۹. نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن (۱۳۸۵) استان تهران بخش طالقان، دفتر ریاست جمهوری، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی، مرکز آمار ایران.
10. *Criteria and indicators of Bhopal-India Process* (1999), IUCN press.
11. CSIR (2003), *Towards a Framework for Analysing the Sustainability of Human*

Settlements in the South Africa, chapter 4.

12. DETR (1999), *A Better Quality of Life: A Strategy for Sustainable Development for the United Kingdom*, Department of the Environment, Transport and the Regions, London, <http://www.sustainable-development.gov.uk/> (March 2003).

13. DFID (2002), *Indicators for Socially Sustainable Development*, <http://www.livelihood.org/info/docs/wssd-indbr.pdf>.

14. *Ecoforestry principals and practices, critical elements of forest sustainability* (2002), IUCN report.

15. FAO(1996), Presented Criteria and Indices for Near East in Eagypt, 211pages.

16. GTZ (2004), *Chance for Sustainable Development, Programme Office for Social and Ecological Standards*.

17. *Handbook of the Convention on Biological Diversity* (2003), UNEP.

18. Harris, M.J. (2000), *Basic Principles of Sustainable Development, Global Development and Environment institute*, Tufts University Medford MA 02155, USA.

19. *Preparatory Commission Meetings* (2012), UNCSD, <http://www.uncsd2012.org>.

20. *Socio-Economic and Environmental impacts of woodfuel consumption and production in south Asia* (2003), Repot.

21. Torjman, Sh. (2000), *The Social Dimension of Sustainable Development*, Caledon Institute Social Policy.

