



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۶۴۴۹

چاپ اول

تیر ۱۳۹۲

INSO

16449

1st. Edition

Jun.2013

اقدام اصلاحی مبتنی بر ریسک برای حفاظت منابع
بوم‌شناختی - راهنما

**Risk-based corrective action for protection
of ecological resources- Guidance**

ICS:13.020.40

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه* صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذیصلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان استاندارد تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد^۱ (ISO) کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک^۲ (IEC) و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی^۳ (OIML) است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی^۵ (CAC) در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/ یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1-International organization for Standardization

2-International Electro technical Commission

3-International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrologie Legal)

4-Contact point

5-Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« اقدام اصلاحی مبتنی بر ریسک برای حفاظت منابع بوم‌شناختی – راهنما »

رئیس:

سالک‌زمانی، مریم
(فوق لیسانس علوم تغذیه)

دبیر:

مبین، هاید
(دکترای میکروبیولوژی)

سمت و / یا نمایندگی

اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی

دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز

اعضاء (به ترتیب حروف الفباء):

آل احمد، ام‌البنین
(فوق لیسانس شیمی تجزیه)

اخجاری، شهاب
(فوق لیسانس شیمی فیزیک)

بشیری، عباس
(فوق لیسانس علوم اقتصادی)

بهاری‌وایقان، حسین
(لیسانس مهندسی دامپروری)

بیات ماکو، روشنگر
(فوق لیسانس بیوشیمی)

پرتونیا، لیدا
(فوق لیسانس زیست‌شناسی)

حسین‌زاده، ملیحه
(دکترای پزشکی)

سالک‌زمانی، علی
(فوق لیسانس مهندسی کشاورزی)

انجمن صنفی مسئولین فنی و کنترل کیفی صنایع
غذایی، آرایشی، بهداشتی آذربایجان شرقی

اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی

استانداری استان آذربایجان شرقی

اداره کل استاندارد استان آذربایجان شرقی

دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز

اداره کل حفاظت محیط زیست استان آذربایجان شرقی

شرکت اسلوب آفرینان آریا آذربایجان

مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان
شرقی

شرکت اندیشه خلاق صنعت شیمی

سفیدی هریس، یوسف
(فوق لیسانس میکروبیولوژی)

اداره استاندارد مراغه

طریقی نیا، عفت
(لیسانس مهندسی زراعت)

کارشناس استاندارد

عبدالهی، لیلی
(لیسانس مهندسی خاکشناسی)

شرکت پژوهش گران فن گستر

فرج زاده، عبدالاحد
(فوق لیسانس مهندسی صنایع)

کارشناس

نیکویه، مریم
(لیسانس مهندسی محیط زیست)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ه	پیش‌گفتار
ز	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۱	۳ اصطلاحات و تعاریف
۱۰	۴ اساس کار
۱۱	۵ رویکرد رده‌ای به سوی Eco-RBCA
۱۲	۶ مرور کلی فرایند Eco-RBCA
۱۶	۷ روش‌های اجرایی Eco-RBCA
۳۶	پیوست الف (اطلاعاتی) مدیریت ریسک و ارزیابی ریسک
۴۲	پیوست ب (اطلاعاتی) تصمیمات خط‌مشی فنی (TDP ها) در فرایند Eco-RBCA
۵۳	پیوست پ (اطلاعاتی) رویکرد رده‌ای Eco-RBCA
۵۷	پیوست ت (اطلاعاتی) معیارهای غربال‌گری
۷۵	پیوست ث (اطلاعاتی) انتخاب و کاربرد محک‌های بوم‌سم‌شناختی
۸۷	پیوست ج (اطلاعاتی) بررسی‌های موردی
۹۶	پیوست چ (اطلاعاتی) اطلاعات تکمیلی در مورد آنالیز عدم قطعیت
۱۰۵	پیوست ح (اطلاعاتی) کتابنامه

پیش گفتار

استاندارد " اقدام اصلاحی مبتنی بر ریسک برای حفاظت منابع بوم‌شناختی - راهنما " که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های فنی مربوط توسط شرکت اسلوب آفرینان آریا آذربایجان تهیه و تدوین شده و در یکصد و بیست و نهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مدیریت کیفیت مورخ ۹۱/۱۲/۲ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات سازمان ملی استاندارد ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منبع و مأخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ASTM E 2205: 2009, Standard guide for risk-based corrective action for protection of ecological resources

راهنمای اقدام اصلاحی مبتنی بر ریسک برای حفاظت از منابع بوم‌شناختی (Eco-RBCA)^۱، چارچوب کاری انعطاف‌پذیری را برای یک رویکرد برنامه‌ریزی‌شده به منظور ارزیابی ریسک بوم‌شناختی (ERA)^۲ و تصمیم‌گیری مدیریتی در جایگاه‌های انتشار مواد شیمیایی^۳ فراهم می‌کند. چارچوب کاری Eco-RBCA از جهت رویکرد برنامه‌ریزی‌شده برای گردآوری داده‌ها، ارزیابی و تصمیم‌گیری، همسو با چارچوب کاری راهنمای ASTM E 2081 است و در صورت امکان، باید هماهنگ با فعالیت‌های فرایند گسترده‌تر RBCA انجام شود. راهنمای Eco-RBCA کاربر را برای ایجاد و کاربرد برنامه اقدام اصلاحی، به سمت راهنمای ASTM E 2081 هدایت می‌کند. این راهنما مکمل راهنمای ASTM E 2081 است. کاربر این راهنما نیاز به آشنایی با راهنمای ASTM E 2081 و فرایند کلی RBCA دارد. فرایند RBCA یک چارچوب کاری انعطاف‌پذیر را با قابلیت دفاع فنی برای اقدام اصلاحی فراهم می‌کند که برای گستره وسیعی از جایگاه‌ها و مواد شیمیایی مورد نظر قابلیت اجرایی دارد.

در مجموع، راهنماهای Eco-RBCA و RBCA چارچوب کاری جامعی را برای اقدام اصلاحی فراهم می‌کنند. مقصود از Eco-RBCA، تکمیل کردن ساختارهای تصمیم‌گیری برنامه‌های مقرراتی به جای جایگزین کردن آن‌هاست. علاوه بر آن، هدف Eco-RBCA فراهم نمودن چارچوبی کاری برای جایگاه‌های در نظر گرفته‌نشده در برنامه‌های مقرراتی، جایگاه‌های در نظر گرفته‌شده در برنامه‌های مقرراتی که فاقد راهنما هستند یا جایگاه‌های در نظر گرفته‌شده در برنامه‌های دارای راهنمایی است که جزئیات را ارائه نمی‌کنند. Eco-RBCA می‌تواند چارچوب کاری مفیدی را برای کمک به ادغام یک رویکرد هنگام به کار بردن چند برنامه مقرراتی ارائه کند.

مقصود از فرایند Eco-RBCA، در نظر گرفتن تنوعی از جایگاه‌ها و شرایط از طریق فراهم آوردن یک چارچوب کاری است که بتواند نیازهای اختصاصی محلی را مورد توجه قرار دهد. در پیوست‌های این استاندارد، جزئیات فنی و مثال‌های مطالعه موردی مفیدی ارائه شده است؛ با وجود این، کاربر این راهنما، نیازی به استفاده از آن‌ها ندارد. Eco-RBCA فرایندی برای ارزیابی ریسک بوم‌شناختی و تصمیم‌گیری است. برای تسهیل کاربرد Eco-RBCA، چارچوب کاری در ده مرحله و سه رده^۴ ارزیابی ریسک سازمان‌دهی می‌شود که با آنالیزهای نسبتاً ساده‌ای شروع شده و به اقتضای شرایط جایگاه، تا ارزیابی‌های پیچیده‌تری پیش می‌روند (به شکل ۰-۱ مراجعه کنید). با وجود سازمان‌دهی در مراحل و رده‌ها، کاربر باید بداند که Eco-RBCA از دیدگاه مفهومی به شیوه خطی^۵ پیش می‌رود، ولی امکان ندارد که با همین شیوه به کار گرفته شود. هدف Eco-RBCA باید انجام ارزیابی به شیوه‌ای باشد که بیشترین تناسب را با نیازها و اهداف ارزیابی دارد. هر رده شامل پنج نوع فعالیت است که پیچیدگی و سطح تلاش آن‌ها با پیشرفت ارزیابی در طول فرایند RBCA افزایش پیدا می‌کند. این فعالیت‌ها عبارتند از:

-
- 1-Risk-Based Corrective Action
 - 2- Ecological risk assessment
 - 3-Chemical release Sites
 - 4-Tier
 - 5-Linear manner

الف - طرح‌ریزی و حیطة‌بندی^۱،

ب - به دست آوردن داده‌ها و اطلاعات،

پ - آنالیز و ارزیابی،

ت - تصمیم‌گیری، و

ث - اقدامات جبرانی^۲.

جزئیات فعالیت‌ها و چگونگی به کار برده شدن آن‌ها می‌تواند بسته به ماهیت و پیچیدگی جایگاه و سطح رده متفاوت باشد. در اوایل فرایند Eco-RBCA، فرضیه‌ها به علت عدم قطعیت ذاتی در داده‌های غیراختصاصی جایگاه، به سمت "پایستار"^۳ بودن گرایش دارند. معمولاً با پیشروی جایگاه در طول رده ارزیابی، اطلاعات اختصاصی بیشتری برای جایگاه گردآوری و عدم قطعیت کاهش می‌یابد؛ بنابراین، می‌توان فرضیه‌هایی را با پایستاری کمتر در ارزیابی به کار برد. با بهبود درک شرایط جایگاه، اطمینان غالباً افزایش پیدا می‌کند. پیشرفت ارزیابی در طول فرایند رده‌ای با افزایش میزان رسمی‌سازی همراه است که می‌تواند شامل مستندسازی یک ارزیابی سطح غربال‌گری یا استفاده از روش‌های رسمی ارزیابی ریسک بوم‌شناختی (ERA) باشد. با توسعه بیشتر اطلاعات اختصاصی جایگاه، عدم قطعیت مرتبط با شرایط آن کاهش پیدا می‌کند. متناسب با این کاهش عدم قطعیت، کاربر می‌تواند تخمین‌های اختصاصی‌تری را برای جایگاه با پایستاری کمتر و فرضیه‌های مواجهه و اثرات به کار ببرد. شیوه‌ای که توسط آن عدم قطعیت، پایستاری، کیفیت داده‌ها و سایر جنبه‌های فنی مورد توجه قرار می‌گیرند، بستگی به تصمیمات خط‌مشی فنی (TPDs)^۴ دارد.

TPDها بخش مهمی از فرایند Eco-RBCA است. گرچه شناسایی TPDهای مناسب برای یک جایگاه خاص در دامنه کاربرد این استاندارد قرار ندارد، پیوست ب و راهنمای ASTM E 2081 دیدگاه بیشتری را درباره شناسایی، درک و توسعه آن‌ها ارائه می‌کنند. TPDها به طور کلی به سه گروه تقسیم می‌شوند: گروه اول مواردی را شامل می‌شوند که پیش از ارزیابی Eco-RBCA به عنوان موارد موجود شناخته شده‌اند و تغییر نخواهند کرد (به عبارت دیگر، معین شده و بدون انعطاف‌پذیری، مانند مقررات یا خط‌مشی)، گروه دوم مواردی هستند که پیش از ارزیابی Eco-RBCA به عنوان موارد موجود شناخته می‌شوند، ولی ممکن است براساس اطلاعات اختصاصی جایگاه (برای مثال، پروتکل‌های نمونه‌برداری، انتخاب مدل‌ها یا سایر ابزارها یا اهداف اقدام اصلاحی) تغییر کرده یا تعدیل شوند و بالاخره مواردی که به صورت اختصاصی برای ارزیابی Eco-RBCA توسعه می‌یابند، در گروه سوم جای می‌گیرند. معمولاً تصمیمات خط‌مشی فنی شناسایی شده (در صورت متناسب بودن) مورد گفتگو قرار می‌گیرند و در ارزیابی اولیه جایگاه مستند می‌شوند (به بند ۷-۱ مراجعه کنید). شناسایی و توجه کردن به TPDها و ضمانت‌های مناسب برای یک جایگاه، وظیفه کاربر راهنمای Eco-RBCA است. امکان دارد هر بار که ارزیابی RBCA از طریق تکرار ادامه می‌یابد یا به یک رده جدید پیش می‌رود، این TPDها نیاز به ارزیابی مجدد داشته باشند. هر دو فرایندهای RBCA و Eco-

1-Planning and scoping

2-Remedial

3-Conservative

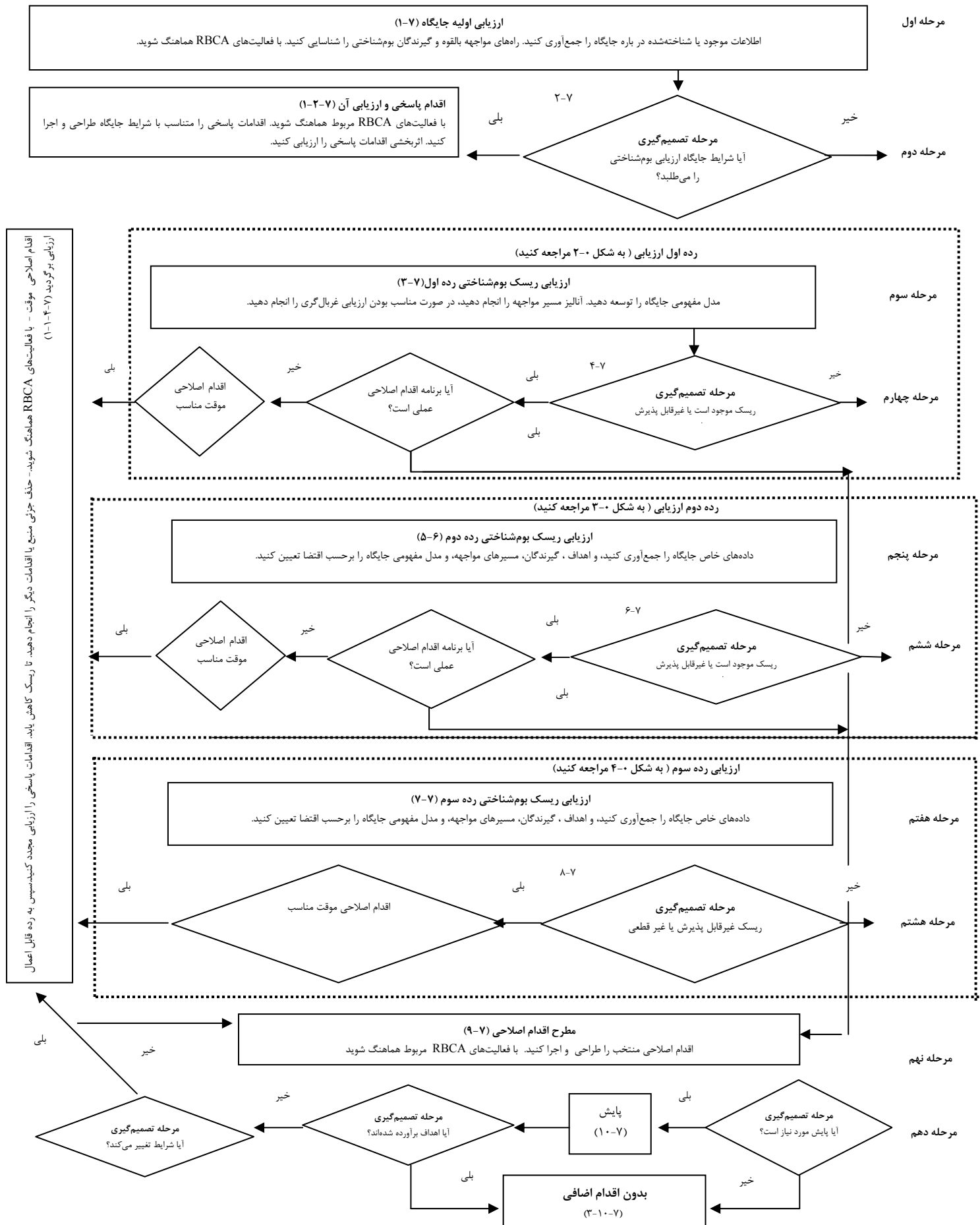
3-Technial policy decisions

RBCA ابتکارات هدایت‌شده توسط کاربر و دخالت سهامداران¹ مناسب را در شناسایی TPD ها و توسعه برنامه، تقویت می‌کنند.

این راهنما در جهت تکمیل راهنماهای موجود برای جایگاه‌ها و تسهیلات دفع مواد زاید خطرناک و فراهم نمودن راهنمایی برای جایگاه‌هایی که تحت برنامه‌های مقرراتی قرار ندارند، تدوین شده است.

هدف از این راهنما، جایگزینی قضاوت حرفه‌ای یا پیشنهاد مسیر عملی خاصی نیست. امکان دارد تمام جنبه‌های این راهنما، در همه شرایط عملی نباشد. این استاندارد نباید بدون در نظر گرفتن جنبه‌های بسیار منحصربه‌فرد پروژه‌ها به کار برده شود.

1-Stakeholders



شکل ۱-۰ - نمودار گردش Eco-RBCA - مقتبس از نمودار گردش RBCA (استاندارد 2081 ASTM)

از مرحله دوم

ارزیابی رده اول

ارزیابی ریسک بوم‌شناختی رده اول (۳-۷)

طرح‌ریزی و حیطه‌بندی (۱-۳-۷)

طرح‌ریزی و حیطه‌بندی را برحسب اقتضا تعیین کنید. اهداف رده اول را تنظیم کنید.

کسب داده‌ها و اطلاعات (۲-۳-۷)

ارزیابی اولیه جایگاه، فهرست گیرنده، مسیر، و مدل مفهومی جایگاه را تعیین کنید.

تجزیه و تحلیل و ارزیابی (۳-۳-۷)

تجزیه و تحلیل مسیر مواجهه (۱-۳-۳-۷)

شناسایی: (۱) گیرندگان و زیستگاه‌های مرتبط بوم‌شناختی بالقوه یا واقعی، (۲) مواجهه‌های واقعی یا بالقوه برای گیرندگان و زیستگاه‌های مرتبط بوم‌شناختی

مدل مفهومی جایگاه (۲-۳-۳-۷)

مدل مفهومی جایگاه را تعیین و معیارهای عمومی غربال‌گری را مشخص نمایید

معیارهای غربالگری (۳-۳-۳-۷)

معیارهای غربال‌گری بوم‌شناختی مرتبط یا سایر معیارهای اندازه‌گیری مرتبط را انتخاب نمایید. شرایط جایگاه را با این‌ها مقایسه کنید.

تجزیه و تحلیل عدم قطعیت (۴-۳-۷)

اثرات عدم قطعیت نتایج را شناسایی کنید

۴-۷

خیر

مرحله تصمیم‌گیری

آیا ریسک موجود است یا
غیر قابل قبول است؟

بلی

آیا برنامه اقدام

اصلاحی عملی
است؟

بلی

خیر

آیا اقدام اصلاحی

موقت مناسب
است؟

خیر

به مرحله دهم تصمیم‌گیری

به مرحله نهم برنامه اقدام اصلاحی

به مرحله پنجم رده دوم
ارزیابی

به سمت اقدام
اصلاحی موقت

شکل ۲-۰- نمودار گردش ارزیابی رده اول

از مرحله چهارم

ارزیابی رده دوم

ارزیابی ریسک بوم شناختی رده دوم (۵-۷)

طرح‌ریزی و حیطه‌بندی (۱-۵-۷)

طرح‌ریزی و حیطه‌بندی رده اول را برحسب اقتضا تعیین کنید. اهداف خرد و کلا رده دوم را تنظیم کنید

جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات (۲-۵-۷)

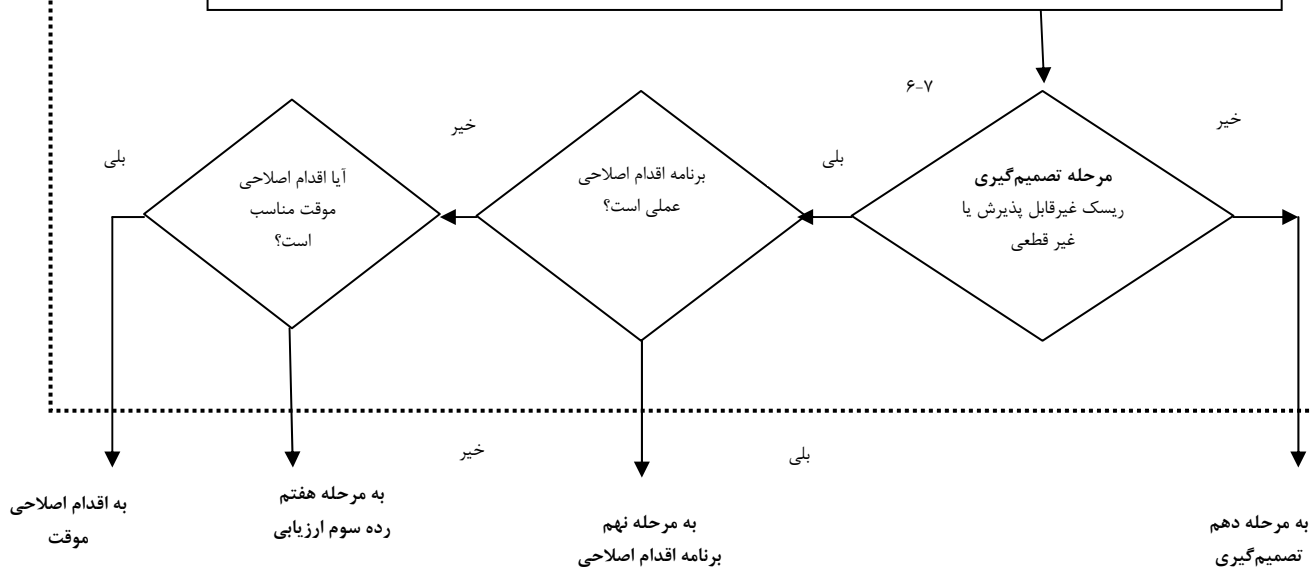
طرح‌ریزی و حیطه‌بندی رده اول را برحسب اقتضا تعیین کنید. اهداف رده دوم را تنظیم کنید. یافته‌های رده اول از جمله RESC یا ORMC را مشخص کنید. ابزارهای ارزیابی خاص جایگاه را برای تعیین تخمین رده اول در باره مواجهه و گیرندگان و زیستگاه‌های مرتبط به کار بگیرید.

تجزیه و تحلیل و ارزیابی (۳-۵-۷)

ارزیابی‌های مواجهه (۱-۳-۵-۷) و اثرات (۲-۳-۵-۷) را تعیین کنید. SSEC یا ORMC را تکوین کنید. ریسک را با استفاده از داده‌های موجود (۳-۳-۵-۷) توصیف کنید.

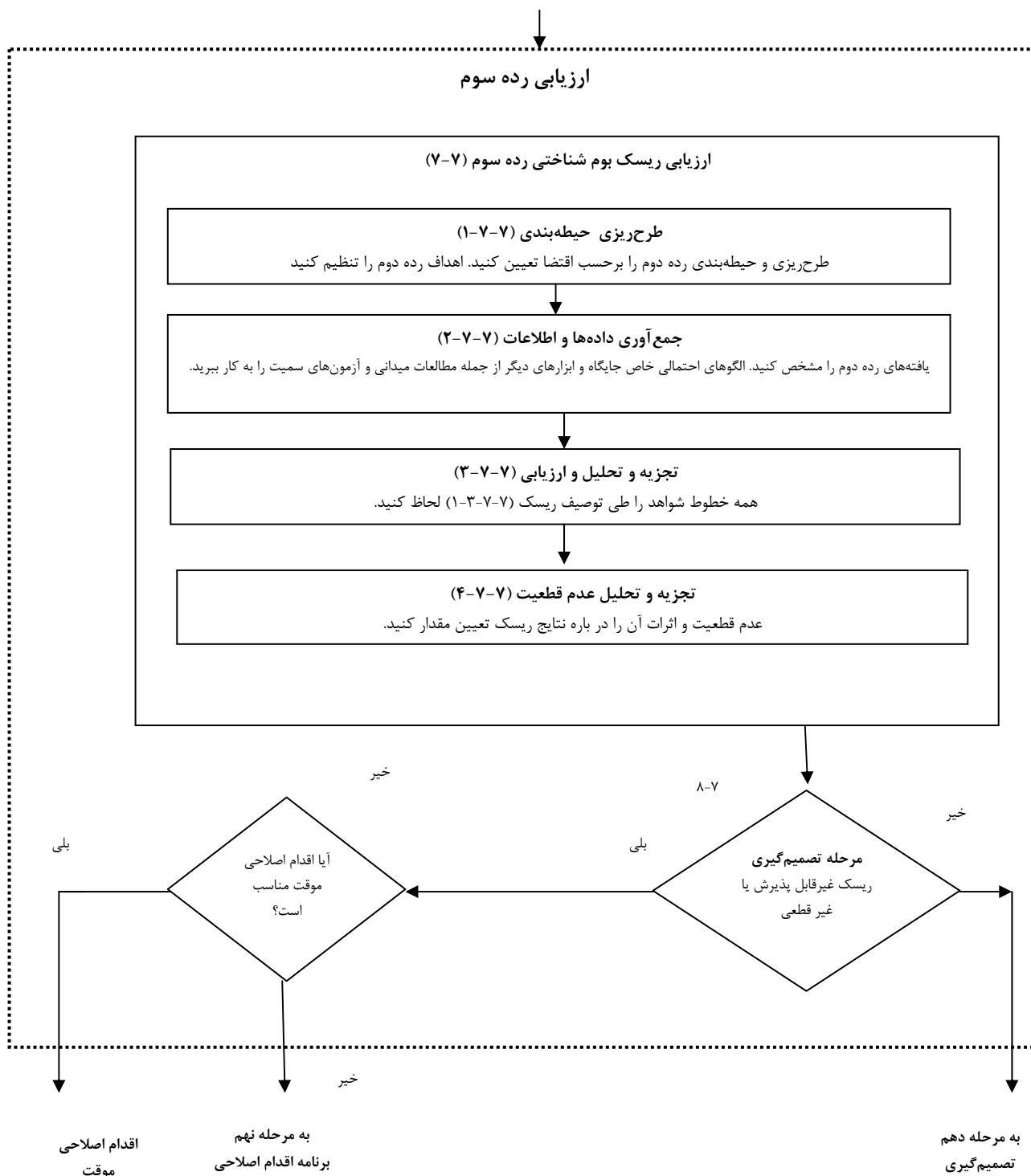
تجزیه و تحلیل عدم قطعیت (۴-۵-۷)

اثرات عدم قطعیت نتایج را شناسایی کنید.



شکل ۳-۰- نمودار گردش ارزیابی رده دوم

از مرحله ششم



شکل ۴-۰- نمودار گردش ارزیابی رده سوم

هدف اولیه فرایند Eco-RBCA فراهم کردن چارچوب کاری انعطاف‌پذیر برای رویکرد رده‌بندی‌شده جهت نیل به ERA و تصمیم‌گیری مدیریتی ریسک در جایگاه انتشار مواد شیمیایی است.

جایگاه‌های انتشار مواد شیمیایی تفاوت زیادی از نظر پیچیدگی، ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی و ریسک‌های وارده برای منابع بوم‌شناختی دارند. فرایند Eco-RBCA این تغییرپذیری را شناسایی و رویکرد رده‌بندی‌شده‌ای را ارائه می‌کند که ارزیابی جایگاه، اقدامات پاسخی و اقدامات جبرانی را با ERA توأم می‌کند. فرایند با تجزیه و تحلیل‌های نسبتاً ساده‌ای در رده اول شروع می‌شود و در صورت ضرورت، تا ارزیابی‌های مفصل‌تری در رده دوم یا رده سوم ادامه می‌یابد. فرایند گردآوری و ارزیابی داده‌ها به روشی انجام می‌شود که تنها آن دسته از داده‌هایی که برای تصمیم‌گیری یک سطح فرضی ضروری هستند، در هر سطح گردآوری شوند. بنابراین، این امر می‌تواند استفاده کارآمد از منابع را تسهیل کند و الزامات داده‌ای اولیه را کاهش دهد. Eco-RBCA می‌تواند چارچوب کاری مفیدی را برای کمک به ادغام چندین رویکرد احتمالی در یک رویکرد واحد هنگام به کار بردن چندین برنامه مقرراتی فراهم نماید.

با توجه به جنبه‌های Eco-RBCA، ایجاد TPD‌های مختلف لازم خواهد بود. امکان دارد این TPD‌ها هر دو جنبه فلسفی و روش‌شناختی را از ارزش‌های مورد حفاظت گرفته تا چگونگی اجرای فرایند Eco-RBCA، پوشش دهند. امکان دارد TPD‌ها در هر مرحله از فرایند - از ارزیابی اولیه جایگاه تا توسعه و پایش بر اصلاح - را تحت تأثیر قرار دهند. شناسایی TPD‌های مناسب، از مسئولیت‌های کاربر می‌باشد.

در بند ۷ و پیوست ب جزئیات بیشتری با توجه به TPD‌های در فرایند Eco-RBCA ارائه شده است. موارد قابل توجه این راهنما به شرح زیر است:

الف- شناسایی TPD‌های قابل اعمال در بدو شروع فرایند Eco-RBCA و حسب اقتضا، در مراحل بعدی.
ب- برخورداری داده‌های مورد استفاده در فرایند Eco-RBCA از کمیت و کیفیت کافی برای پاسخگویی به سؤالات و حمایت از تصمیمات اتخاذشده.

پ- تمایز ارزیابی‌های جایگاه در رده‌های سطوح مقتضی از ارزیابی.

ت- توأم بودن اقدامات اتخاذشده، با فرایند Eco-RBCA برای حفاظت از گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی مرتبط و RBCA برای حفاظت از بهداشت و سلامت انسان.

ث- سازگار بودن جایگزین‌های اقدام اصلاحی با فرایند TPD‌ها و RBCA.

ج- توجه به آثار سوء بالقوه بر گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی مرتبط هنگام انتخاب جایگزین‌های اقدام اصلاحی.

منابع بوم‌شناختی کانون توجه این راهنما هستند. عناصر اساسی RBCA در این راهنما عبارتند از: ارزیابی محلی؛ ارزیابی‌های رده‌ای مواجهه، اثرها و ریسک؛ تصمیم‌گیری مبتنی بر ریسک؛ و پاسخ‌ها، اقدام جبرانی و پایش.

بین ارزیابی‌های ریسک برای سلامتی انسان و ارزیابی‌های ریسک بوم‌شناختی تفاوت‌هایی وجود دارد. برای مثال، در حالی که ارزیابی‌های ریسک برای سلامتی انسان، بر روی افراد متمرکز می‌شوند، نوعاً ارزیابی‌های

ریسک بوم‌شناختی بر روی جمعیت‌ها، جوامع یا بوم‌سازگان^۱ تمرکز دارند. استثنائات عبارتند از: گونه‌ها یا زیستگاه‌هایی که برای حفاظت ویژه انتخاب می‌شوند (برای مثال، گونه‌های در معرض خطر). داده‌های زیست‌شناختی برای حمایت از یک ERA نسبت به داده‌های مواجهه انسانی و داده‌های اپیدمیولوژیکی بیشتر تابع مشاهدات مستقیم میدانی هستند.

فرایند Eco-RBCA ریسک‌های کنونی و آتی را برای گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی مرتبط در جایگاه‌های انتشار مواد شیمیایی مد نظر قرار می‌دهد.

Eco-RBCA بر روی عوامل تنش‌زای^۲ شیمیایی متمرکز است. به هر حال، کاربر ممکن است نیازمند توجه به عوامل تنش‌زای زیستی یا فیزیکی در جایگاه یا آثار ناشی از منابع مواد شیمیایی باشد که ارتباطی به جایگاه ندارند.

فرایند شرح داده‌شده در این راهنما، اصول کاربردی ERA کنونی را با فعالیت‌های ارزیابی محلی و انتخاب اقدام اصلاحی برای حصول اطمینان از این مسأله، یک جا جمع می‌کند که تصمیم‌گیری مدیریت ریسک از منابع بوم‌شناختی حفاظت می‌کند.

شکل ۱-۰ فعالیت‌های زیر و موارد تشریح‌شده در بند ۷ (زیربندهای ۷-۱ تا ۷-۱۰) را در Eco-RBCA به تصویر می‌کشد:

مرحله ۱- ارزیابی اولیه جایگاه؛

مرحله ۲- نقطه تصمیم‌گیری؛

مرحله ۳- ارزیابی ریسک بوم‌شناختی رده اول؛

مرحله ۴- نقطه تصمیم‌گیری رده اول؛

مرحله ۵- ارزیابی ریسک بوم‌شناختی رده دوم؛

مرحله ۶- نقطه تصمیم‌گیری رده دوم؛

مرحله ۷- ارزیابی ریسک بوم‌شناختی رده سوم؛

مرحله ۸- نقطه تصمیم‌گیری رده سوم؛

مرحله ۹- اجرای برنامه اقدام جبرانی؛ و

مرحله ۱۰- برنامه‌های پایش (بند ۷-۱۰).

مراحل ده‌گانه فوق‌الذکر را می‌توان به روش انعطاف‌پذیری به کار برد. اگر اطلاعات موجود جایگاه نشان دهد که رده بعدی برای مورد توجه قرار دادن مسائل خاص جایگاه، کاربرد بیشتری دارد، اجرای رده کامل ارزیابی ممکن است ضرورت نداشته باشد.

1-Ecosystem

2-Stressors

اقدام اصلاحی مبتنی بر ریسک برای حفاظت منابع بوم‌شناختی – راهنمای استاندارد

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، ارائه راهنمایی‌هایی برای اقدام اصلاحی مبتنی بر ریسک برای حفاظت منابع بوم‌شناختی است که مکمل فرایند RBCA (به استاندارد ASTM E 2081 مراجعه کنید) محسوب می‌شود.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن مورد نظراین استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد استاندارد الزامی است:

- 2-1 ASTM D 1739, Guide for risk-based corrective action applied at petroleum release Sites
- 2-2 ASTM E1848, Guide for selecting and using ecological endpoints for contaminated Sites
- 2-3 ASTM E2081, Guide for risk-based corrective action

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۳

ریسک بوم‌شناختی قابل قبول

شرایطی که تحت آن، همان گونه که در TPDها تعریف شده است، احتمال آثار سوء برای گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی مرتبط در گستره حدود رواداری^۱ قرار دارد.

۲-۳

نقطه پایانی ارزیابی

بیان تصریحی ارزش زیست‌محیطی که باید حفظ شود و از نظر عملیاتی با یک موجودیت^۲ بوم‌شناختی و خواص^۳ آن تعریف می‌شود.

یادآوری - موجودیت بوم‌شناختی در این استاندارد، عبارت است از: گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی مرتبط (به بند ۲۵-۳ مراجعه کنید).

1-Tolerable limits
2- Entity
3- Attributes

۳-۳

دسترسی زیستی^۱

درجه‌ای که یک ماده در بسترهای محیطی می‌تواند تا آن حد، توسط یک ارگانسیم جذب شود.

۴-۳

انتشار مواد شیمیایی

منظور از انتشار مواد شیمیایی، هرگونه ریزش یا نشت یا آشکار شدن مواد شیمیایی نگرانی‌زا در بسترهای محیطی، غیر از جایگاه‌های مجاز دفع، می‌باشد.

۵-۳

مواد شیمیایی نگرانی‌زا (COC)^۲

ترکیبات شیمیایی خاص و محصولات تجزیه حاصل از آن که در فرایند ارزیابی ریسک شناسایی می‌شوند. شناسایی می‌تواند مبتنی بر کاربری پیشین و کنونی یک ماده شیمیایی در یک جایگاه؛ غلظت آشکار شده در بسترهای محیطی؛ یا تحرک^۳، سمیت، و پایداری در محیط باشد. امکان دارد مواد شیمیایی نگرانی‌زا در نقاط بسیاری در فرایند RBCA شناسایی شوند. اصطلاح COC به میزان ریسک اشاره‌ای ندارد.

۶-۳

اقدام اصلاحی

توالی اقداماتی از جمله: ارزیابی از جایگاه و تحقیق درباره آن، ارزیابی ریسک، اقدامات پاسخی، اقدام جبرانی موقت، اقدام جبرانی، عملیات و نگهداری تجهیزات، پایش پیشرفت، تصمیم‌گیری برای عدم اتخاذ اقدامات بیشتر و خاتمه اقدام جبرانی، اقدام اصلاحی نامیده می‌شوند.

۷-۳

هدف اقدام اصلاحی

معیار عملکرد^۴ اقدام جبرانی که تحقق آن، حفاظت‌کننده گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی مرتبط است و از اقدامات بیشتر بی‌نیاز می‌کند.

مثال‌ها: غلظت‌های شیمیایی، شاخص‌های کیفیت زیست‌محیطی، یا شرایط فیزیکی مبتنی بر معیارهای غربال‌گری بوم‌شناختی مرتبط (RESC)^۵، معیارهای بوم‌شناختی اختصاصی جایگاه (SSEC)^۶ یا سایر معیارهای قابل اندازه‌گیری مرتبط (ORMC)^۷ (به بندهای ۳-۲۱، ۳-۲۶ و ۳-۳۶ مراجعه کنید).

یک هدف اقدام اصلاحی برای یک جایگاه می‌تواند بسته به سطح عدم قطعیت مرتبط با هر رده، برای هر رده از ارزیابی متفاوت باشد. ارزیابی‌های رده اول با عدم قطعیت بالاتر ممکن است اهداف پایستارانه‌تری از نظر اقدام اصلاحی نسبت به رده‌های بعدی با عدم قطعیت پایین‌تر، داشته باشند.

1-Bioavailability

2-Chemical of concern

3-Mobility

4-Performance

5- Relevant Ecological Screening Criteria

6- Site Specific Ecological Criteria

7- Other Relevant Measurable Criteria

۸-۳

اهداف کیفیت داده‌ها (DQO)^۱

منظور از اهداف کیفیت داده‌ها، بیانیه کیفی یا کمی می‌باشد که اهداف مطالعه را واضح می‌سازد، نوع مناسب داده‌ها را تعیین می‌کند، و سطوح رواداری خطاهای بالقوه تصمیم‌گیری را که به عنوان مبنایی برای برقراری کیفیت و کمیت داده‌ها جهت پشتیبانی تصمیم‌گیری‌ها مورد استفاده قرار خواهند گرفت، مشخص می‌کند.

۹-۳

نقطه تصمیم‌گیری

موقعیتی در طول فرایند Eco-RBCA که در آن، نتایج ارزیابی با اهداف مدیریت ریسک و TPDها به منظور تصمیم‌گیری مدیریت ریسک ادغام می‌شوند. در چنین نقاطی، کاربر باید در مورد خط سیر مناسب اقدام تصمیم بگیرد.

۱۰-۳

ارزیابی ریسک بوم‌شناختی (ERA)^۲

منظور از ارزیابی ریسک بوم‌شناختی، فرایندی است که برای مرتب کردن و تجزیه و تحلیل داده‌ها، اطلاعات، فرضیه‌ها و عدم قطعیت‌ها جهت ارزیابی احتمال وقوع آثار سوء بوم‌شناختی یا وقوع در نتیجه یک عامل تنش‌زا به کار می‌رود.

۱۱-۳

ارزیابی مواجهه

تعیین یا تخمین (کیفی یا کمی) بزرگی، فراوانی، مدت زمان و مسیر مواجهه بین یک منبع و یک گیرنده، ارزیابی مواجهه نامیده می‌شود.

۱۲-۳

مسیر مواجهه

مسیری که یک ماده شیمیایی نگرانی‌زا از منبع تا یک گیرنده و زیستگاه بوم‌شناختی مرتبط می‌پیماید. مسیر مواجهه، سازوکاری را توصیف می‌کند که از طریق آن، یک فرد یا جمعیت در معرض یک ماده شیمیایی نگرانی‌زا قرار می‌گیرد که از یک جایگاه نشأت می‌گیرد. هر مسیر مواجهه شامل یک منبع یا آزادسازی یک ماده شیمیایی نگرانی‌زا از یک منبع، یک نقطه مواجهه، یک مسیر جریان مواجهه و یک گیرنده و زیستگاه بوم‌شناختی مرتبط است. اگر نقطه مواجهه در منبع نباشد، یک واسطه انتقال یا مواجهه (برای مثال، آب یا خاک) نیز در نظر گرفته می‌شود.

۱۳-۳

خط سیر مواجهه

1-Data quality objectives

2-Echological-risk assessment

شیوه‌ای که در آن، یک ماده شیمیایی نگرانی‌زا در مواجهه با یک گیرنده و زیستگاه بوم‌شناختی مرتبط قرار می‌گیرد.

مثال - بلعیدن یا تماس مستقیم.

۱۴-۳

سناریوی^۱ مواجهه

توصیف شرایط، شامل ویژگی‌های جایگاه و خصوصیات شیمیایی، یا شرایط بالقوه‌ای که تحت آن یک گیرنده یا زیستگاه بوم‌شناختی مرتبط می‌تواند با ماده(های) شیمیایی نگرانی‌زا مواجهه داشته باشد.

۱۵-۳

تسهیلات

ملکی که انتشار مواد شیمیایی در آن روی داده است. امکان دارد یک تسهیلات شامل چندین منبع انتشار مواد شیمیایی و بنابراین، چندین جایگاه باشد.

۱۶-۳

بهر مخاطره^۲

نسبتی عددی که مواجهه گیرنده با سمیت را، از طریق مقایسه یک دوز^۳ مواجهه یا یک غلظت بستری (صورت کسر) با یک محک^۴ سم‌شناختی قابل مقایسه یا مقدار غربال‌گری قابل مقایسه (مخرج کسر) مرتبط می‌سازد.

۱۷-۳

معیارهای اولیه ارزیابی جایگاه

ابزارهای مورد استفاده در مرحله اول برای تعیین مناسب بودن زمان ERA در یک جایگاه یا شناسایی ریسک‌های مورد نظر در فرایند RBCA، معیارهای اولیه ارزیابی جایگاه نامیده می‌شوند. یادآوری - چنین معیارهای غربال‌گری با جزئیات بیشتر در پیوست ۳ مورد بحث و بررسی قرار گرفته‌اند.

۱۸-۳

اقدام جبرانی موقت

یک اقدام مداخله‌ای اتخاذ شده برای به حداقل رساندن مواجهه با گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی مرتبط، اقدام جبرانی موقت نامیده می‌شود. اقدامات جبرانی موقت برای کاهش انتقال یک ماده شیمیایی نگرانی‌زا در یک ناحیه یا نواحی منبع اتخاذ می‌شود. چنین اقداماتی معمولاً مواقعی اتخاذ می‌شوند که شرایط جایگاهی خطرناک تلقی می‌شوند یا شواهد مستقیمی دال بر تأثیر وجود دارد. امکان دارد یک اقدام جبرانی موقت تبدیل به اقدام نهایی شود، و یا برای مدت زمان مداخله‌ای^۵ تا آغاز اصلاح نهایی، انجام شود.

1-Scenario
2-Hazard quotient
3-Dose
4-Benchmark
5-Intervening time

مقیاس تأثیرگذاری^۱

منظور از مقیاس تأثیرگذاری، تغییری در خاصیت یک نقطه پایانی ارزیابی، یا جایگزین آن در پاسخ به یک عامل تنش‌زا در مواقع مواجهه با آن‌هاست. مقیاس‌های تأثیرگذاری همچنین به عنوان نقاط پایان ارزیابی محسوب می‌شوند.

افت طبیعی^۲

منظور از افت طبیعی، کاهش در ریسک به علت تغییر در غلظت شیمیایی، سمیت، دسترسی زیستی، یا تحرک در نتیجه فرایندهای طبیعی فیزیکی، شیمیایی و زیستی (برای مثال: انتشار، پراکندگی، جذب سطحی^۳، تجزیه شیمیایی و تجزیه زیستی) است.

سایر معیارهای قابل اندازه‌گیری مرتبط (ORMC)

منظور از ORMC، پارامترهایی است که برای تعیین اهداف اقدام اصلاحی به کار رفته‌اند. ORMC عبارت است از: مقادیر غلظت، سایر مقادیر عددی، شرایط فیزیکی، یا معیارهای عملکردی به غیر از RESC و SSEC.

مثال‌های ORMC - استانداردهای مقرراتی^۴، معیارهای مورد توافق عام و معیارهای زیبایی‌شناختی^۵.

امکان دارد در مورد ORMC تصمیم‌گیری‌های خط‌مشی فنی وجود داشته باشد، یا نیاز به تصمیم‌گیری برای تعیین مقادیر، شرایط یا معیارهای عملکرد مناسبی باشد که برای اهداف اقدام اصلاحی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

مسیر مواجهه بالقوه کامل

منظور از مسیر مواجهه بالقوه کامل، وضعیتی با احتمال رخداد قابل قبول است که در آن، امکان دارد یک گیرنده یا زیستگاه بوم‌شناختی مرتبط به طور مستقیم یا غیرمستقیم در معرض ماده(های) شیمیایی نگرانی‌زا قرار گیرد.

تجزیه و تحلیل احتمالاتی^۶

منظور از تجزیه و تحلیل احتمالاتی، روش‌های اجرایی کمی مورد استفاده برای ارزیابی تغییرپذیری یا عدم قطعیت، یا هر دوی آن‌ها می‌باشد.

یادآوری - جزئیات بیشتر در مورد تجزیه و تحلیل‌های احتمالاتی در پیوست چ ارائه شده است.

1-Measure of effect
2-Natural attenuation
3-Adsorption
4- Regulatory standards
5- Aesthetic criteria
6- Probabilistic analysis

فرمولاسیون مسأله

منظور از فرمولاسیون مسأله گردآوری و تجزیه و تحلیل اطلاعات مورد نیاز برای تعیین دامنه و کانون مناسب تحقیق می‌باشد. فرمولاسیون مسأله، با فاز برنامه‌ریزی و حیطة‌بندی Eco-RBCA قابل قیاس است. پیامد مراحل فرمولاسیون مسأله، انتخاب نقاط پایان ارزیابی (به بند ۳-۲ مراجعه کنید) است که در توصیف ریسک (به بند ۳-۳۱ مراجعه کنید) مورد ارزیابی قرار خواهند گرفت و شناسایی مقیاس‌های اختصاصی است که نقاط پایان ارزیابی را به بهترین وجه ارائه خواهند نمود. فرمولاسیون مسأله شامل توصیف سرنوشت و انتقال، شناسایی مسیرهای مواجهه و گیرندگان، آثار سم‌شناختی بالقوه، توسعه مدل مفهومی، شناسایی نقاط پایان ارزیابی و شناسایی مقیاس‌های تأثیرگذاری می‌باشد.

گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی مرتبط

منظور از گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی مرتبط، منابع بوم‌شناختی است که در جایگاه مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. شناسایی گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی ذی‌ربط به عوامل اختصاصی جایگاه وابسته است و یک تصمیم خط‌مشی فنی حائز اهمیت برای فاز طرح‌ریزی و حیطة‌بندی ارزیابی بوم‌شناختی است. مثال‌ها - گونه‌ها یا جوامع تحت حفاظت ویژه توسط قوانین یا مقررات؛ منابع مهم از نظر رفاهی، تجاری یا فرهنگی؛ جوامع نادر منطقه‌ای یا ملی؛ جوامع دارای کیفیت زیبایی‌شناختی بالا؛ و زیستگاه‌ها، گونه‌ها یا جوامع مهم از نظر حفظ تمامیت و تنوع زیستی محیط زیست.

معیارهای غربال‌گری بوم‌شناختی مرتبط (RESC)

منظور از RESC، مقیاس‌ها یا دستورالعمل‌های بوم‌شناختی غیراختصاصی جایگاه می‌باشند که در حین ارزیابی رده اول مورد استفاده قرار می‌گیرند و برای مسیرهای مواجهه گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی مرتبط، مسیرهای مواجهه و شرایط جایگاه قابل اعمال هستند. این موارد شامل غلظت‌های شیمیایی، مقیاس‌های زیست‌شناختی یا سایر معیارهای عمومی مرتبط سازگار با هدف ارزیابی، مسأله(های) شناسایی‌شده در جایگاه و TPDها می‌باشند. یادآوری - به پیوست‌های ب و ت مراجعه کنید.

اقدام جبرانی

اقدام اتخاذشده برای به حداقل رساندن یا حذف مواجهه کنونی یا آتی بالقوه برای گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی مرتبط، اقدام جبرانی نامیده می‌شود. چنین فعالیت‌هایی برای کاهش غلظت‌های مواد شیمیایی نگرانی‌زا یا حذف مسیرهای مواجهه با هدف برآورده کردن اهداف اقدام اصلاحی انجام می‌شوند.

اقدام پاسخی

خط سیر اقدام فوری اتخاذ شده در مرحله دوم (پیش از اقدام جبرانی موقت) برای تخفیف یک تهدید حتمی یا شناخته شده برای گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی مرتبط، اقدام پاسخی نامیده می‌شود. اقدامات پاسخی اتخاذ شده با اقدامات جبرانی موقت یا اقدامات اصلاحی که بعداً در فرایند Eco-RBCA اتخاذ می‌شوند، ممکن است تفاوتی نداشته باشند؛ تفاوت اصلی بین اقدامات، در زمان و فوریت است.

۲۹-۳

ارزیابی اقدام پاسخی

تجزیه و تحلیل کیفی جایگاه در مرحله دوم بر مبنای اطلاعات مشخص یا قابل دسترسی آسان برای شناسایی نیاز به اقدامات پاسخی و فوریت آن‌ها و نیاز به گردآوری اطلاعات بیشتر، ارزیابی اقدام پاسخی نامیده می‌شود. ارزیابی همچنین برای شناسایی مراحل مناسب کاهش ریسک اولیه مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۳۰-۳

ریسک

احتمال یک اثر نامطلوب، ریسک نامیده می‌شود. امکان دارد ریسک به صورت کیفی یا به صورت کمی بیان شود.

۳۱-۳

توصیف ریسک

ادغام نتایج مواجهه و تجزیه و تحلیل اثرات بوم‌شناختی برای ارزیابی احتمال اثرات بوم‌شناختی نامطلوب مرتبط با مواجهه با عامل تنش‌زا، توصیف ریسک نامیده می‌شود.

۳۲-۳

جایگاه

منظور از جایگاه، ناحیه تعیین شده با توزیع فیزیکی احتمالی انتشار مواد شیمیایی می‌باشد. یک جایگاه می‌تواند کل یک ملک یا تسهیلات، یک ناحیه معین یا بخشی از یک تسهیلات یا ملک، یا تسهیلات یا املاک متعددی باشد. یک تسهیلات ممکن است دارای چندین جایگاه باشد. امکان دارد جایگاه‌های متعدد در یک تسهیلات به صورت تک‌تک یا به عنوان یک گروه مورد توجه قرار گیرند.

۳۳-۳

ارزیابی جایگاه

تعیین مشخصات جایگاه از طریق بررسی محتوای فیزیکی و محیطی آن (برای مثال، زمین‌شناسی ماده، ویژگی‌ها و ساختارهای خاک، هیدرولوژی و خصوصیات سطحی) برای تعیین انتشار، ارزیابی جایگاه نامیده می‌شود. در ارزیابی جایگاه ممکن است توصیف، غلظت و توزیع ماده(های) شیمیایی نگرانی‌زا مشخص شود. اطلاعات گردآوری شده در حین ارزیابی جایگاه ممکن است شامل داده‌های خاک، کیفیت آب‌های زیرزمینی و سطحی، زمین و مصرف منابع و گیرندگان بالقوه باشد. این اطلاعات برای توسعه مدل مفهومی جایگاه و پشتیبانی از تصمیم‌گیری مبتنی بر ریسک مورد استفاده قرار می‌گیرد.

مدل مفهومی جایگاه (که به عنوان مدل جایگاه مفهومی هم شناخته می‌شود)

توصیفی نوشتاری یا بازنمایی دیداری، یا هر دو حالت از روابط پیش‌بینی‌شده بین گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی مرتبط و COC‌هایی که امکان دارد در معرض آن‌ها قرار گیرند، مدل مفهومی جایگاه نامیده می‌شود. مدل‌های مفهومی جایگاه، روابط پیش‌بینی‌شده بین منابع مواد شیمیایی منتشره، مسیرهای مواجهه و گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی مرتبط را همراه با رابطه منطقی برای گزینش آن‌ها توصیف می‌کنند. این روابط در مدل مفهومی جایگاه، به تصویر کشیده می‌شوند.

اختصاصی جایگاه

فعالیت‌ها، اطلاعات و داده‌های منحصر به فرد برای یک جایگاه خاص، اختصاصی جایگاه نامیده می‌شود.

معیارهای بوم‌شناختی اختصاصی جایگاه (SSEC)^۱

مقیاس‌ها یا دستورالعمل‌های مناسب مبتنی بر ریسک برای ارزیابی گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی مرتبط شناسایی شده برای یک جایگاه خاص تحت ارزیابی‌های رده دوم و رده سوم، معیارهای بوم‌شناختی اختصاصی جایگاه نامیده می‌شود. این معیارهای کیفی یا کمی غلظت‌های شیمیایی، معیارهای زیست‌شناختی، یا RESC قابل اعمال با TPD‌ها را به صورت اختصاصی جایگاه دربرمی‌گیرند (به پیوست ب مراجعه کنید). امکان دارد SSEC با کسب داده‌هایی که شرایط و گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی مرتبط را بهتر توصیف می‌کنند، تحت بازنگری قرار گیرد.

سهامداران

اشخاص، سازمان‌ها یا سایر موجودیت‌هایی^۲ که بر شرایط جایگاه یا اقدام اصلاحی، یا هر دو تأثیر می‌گذارند یا از آن‌ها تأثیر می‌پذیرند.

مثال‌ها - مالکان، خریداران، توسعه‌دهندگان، اجاره‌کنندگان، بیمه‌گران، مؤسسات دولتی و گروه‌ها یا اعضای جوامع. یادآوری - تعداد و ترکیب سهامداران ممکن است در طول فرایند Eco-RBCA تغییر کند.

تصمیم‌گیری خط‌مشی فنی

TPD

ملاحظه‌ای که به شکل‌گیری اساسی جهت اجرای فرایند Eco-RBCA برای یک جایگاه مفروض کمک می‌کند. TPD‌ها از نظر جنبه‌های فنی، تنظیم محتوا در ارزیابی اولیه جایگاه، رویکردهای تجزیه و تحلیلی، نیازها و کیفیت داده‌ای و محرک‌های اقدام، توسعه می‌یابند.

1- Site-specific ecological criteria

2-Entities

یادآوری - در بندهای ۵-۶ و ۷-۱-۱-۱ اطلاعاتی در مورد TPD ها ارائه شده است. اطلاعات تکمیلی نیز در این خصوص در پیوست ب ذکر شده است.

۳۹-۳

ارزیابی رده اول

منظور از ارزیابی رده اول، ارزیابی سطح غربالگری ریسک بوم‌شناختی است که از اطلاعات موجود، اطلاعات عمومی، و فرضیه‌های پایستارانه از دیدگاه بوم‌شناختی برای حصول اطمینان از مغفول نماندن ریسک‌ها بهره می‌گیرد. رده اول ممکن است متشکل از ارزیابی غربالگری بوم‌شناختی کیفی برای مسیرهای مواجهه کامل و یا نسبتاً کامل برای گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی ذی‌ربط یا مقایسه‌های نسبتاً ساده شرایط جایگاه برای RESC یا هر دو باشد. این رده با یک تصمیم مدیریتی ریسک خاتمه می‌یابد.

۴۰-۳

ارزیابی رده دوم

ارزیابی از ریسک بوم‌شناختی که با استفاده از داده‌ها و فرضیه‌های اختصاصی‌تر جایگاه، ارزیابی رده اول را مبنای قرار می‌دهد، ارزیابی رده دوم نامیده می‌شود. ارزیابی رده دوم شامل جمع‌آوری اطلاعات بیشتر برای توسعه و تصحیح نقاط پایانی ارزیابی و مقیاس‌های تأثیرگذاری است و این اطلاعات را با SSEC مقایسه می‌کند. تمرکز اطلاعات باید بیشتر بر تامین اطلاعات اختصاصی‌تر جایگاه در مورد گیرندگان و زیستگاه‌های آن‌ها، مسیرهای مواجهه و غلظت‌ها یا دوزهای مواجهه باشد. این رده با یک تصمیم مدیریتی ریسک خاتمه می‌یابد.

۴۱-۳

ارزیابی رده سوم

منظور از ارزیابی رده سوم، ارزیابی با جزئیات کامل و کیفی از ریسک بوم‌شناختی است که بر اطلاعات اختصاصی‌تر جایگاه و ابزارهای پیچیده‌تر از موارد به کار رفته در رده‌های اول و دوم، اتکا دارد. رده سوم ممکن است شامل استفاده از چندین رده از شواهد، مدل‌های پیش‌بینی‌کننده رویکردهای احتمالاتی برای ارزیابی مواجهه، اثرات و ریسک یا تلفیقی از آن‌ها باشد. تصمیم مدیریتی ریسک، حاصل ارزیابی رده سوم است.

۴۲-۳

ریسک بوم‌شناختی غیرقابل قبول

شرایطی که تحت آن، احتمال اثرات نامطلوب بر روی گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی ذی‌ربط در گستره حدود رواداری تعریف شده توسط TPD ها قرار نمی‌گیرد.

۴۳-۳

عدم قطعیت

فقدان دانش در باره شرایط جایگاه، ماهیت مواجهه و اثرات بر روی گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی مربوط، عدم قطعیت نامیده می‌شود. این فقدان دانش در هر رده از ارزیابی از طریق تجزیه و تحلیل عدم قطعیت شناسایی می‌شود.

منظور از کاربر، فرد یا گروه به کار گیرنده فرایند Eco-RBCA است. مثال‌ها - مالکان، کاروران، قانون‌گذاران، وکلا، مشاوران، و سهامداران دیگر.

۴ اساس کار

۱-۴ فرایند Eco-RBCA ارائه شده در این استاندارد، یک فرایند تصمیم‌گیری خطی شکل^۱ برای اجرای اقدام اصلاحی حفاظت‌کننده منابع بوم‌شناختی در جایگاه‌های انتشار مواد شیمیایی به گونه‌ای سازگار است. Eco-RBCA همچنین چارچوب کاری مفیدی را برای کمک به ادغام یک رویکرد برای مواقعی فراهم می‌کند که چندین برنامه قابل اجرا هستند.

۲-۴ ارزیابی ریسک بوم‌شناختی، فرایند دانش‌محوری است که می‌تواند برای ارائه دیدگاه برای تصمیم‌گیری مدیریتی ریسک مورد استفاده قرار گیرد. Eco-RBCA برای سازگار بودن با کاربرد طیفی از روش‌ها، با هدف توجه نمودن به ریسک‌ها برای گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی مرتبط طراحی شده است. برخی خصوصیات این استاندارد عبارتند از:

۱-۲-۴ استفاده از رویکرد رده‌ای، شامل نمودارهای گردش فرایند برای شناسایی مراحل حیاتی و تسهیل توسعه یک دیدگاه کلی از کل فرایند؛

۲-۲-۴ شناسایی، توسعه و استفاده از TPDها، هم در مرحله اول و نیز در سراسر فرایند Eco-RBCA؛

۳-۲-۴ دخیل بودن سهامداران؛

۴-۲-۴ شناسایی موقعیت‌هایی که تحت آن‌ها، امکان دارد ERA ضروری باشد یا ضروری نباشد؛ و

۵-۲-۴ شناسایی نقاط تصمیم‌گیری که در آن‌ها، نتایج ERA برای تصمیم‌گیری مدیریتی ریسک مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۳-۴ شکل‌گیری فعالیت‌های تشریح‌شده در این استاندارد نیازمند افرادی با مهارت‌ها و تخصص‌های مناسب است. بهتر است برای استفاده از این استاندارد، افراد متخصص در علوم و فناوری‌های مختلف از قبیل کارشناسان بوم‌شناختی/زیست‌شناختی و بوم‌سم‌شناختی^۲ همکاری داشته باشند.

۴-۴ در این استاندارد، مثال‌ها و پشتیبانی فنی برای کاربرد مناسب فرایند Eco-RBCA فراهم شده است. کاربر باید از اقدامات یا استفاده نامناسب از Eco-RBCA بپرهیزد، برای مثال:

۱-۴-۴ تجویز RESC رده اول به عنوان اهداف پاکسازی اصلاحی احتمالی به جای تعیین آن‌ها به عنوان معیارهای غربال‌گری، یا به عنوان اهداف پاکسازی اصلاحی اختصاصی جایگاه؛

۲-۴-۴ محدود کردن استفاده از فرایند Eco-RBCA فقط به ارزیابی رده اول و عدم تداوم کار ارزیابی با ارزیابی‌های رده دوم یا رده سوم برای جایگاه‌هایی که در آن‌ها ارزیابی رده‌ای بیشتری ضرورت دارد؛

1-Streamlined

2-Ecotoxicology

- ۳-۴-۴ قرار دادن موانع زمانی در فرایند اقدام اصلاحی که ضرورت واقعی و ریسک مطرح شده توسط جایگاه را منعکس نکند؛
- ۴-۴-۴ استفاده از Eco-RBCA صرفاً برای جایگاه‌هایی که اقدام جبرانی فعال در آن‌ها از دیدگاه فنی، مقدور نیست؛
- ۵-۴-۴ آغاز اقدام(های) جبرانی پیش از تعیین اهداف اقدام اصلاحی قابل اعمال؛
- ۶-۴-۴ محدود کردن اختیارات به یک مقوله مستقل از اقدام جبرانی برای تمام جایگاه‌ها؛
- ۷-۴-۴ استفاده از فاکتورهای مواجهه غیرموجه یا نامناسب؛
- ۸-۴-۴ استفاده از پارامترهای سمیت غیرموجه یا نامناسب؛
- ۹-۴-۴ استفاده از مدل‌سازی‌هایی که با داده‌ها یا دانش موجود در مورد شرایط جایگاه پشتیبانی نمی‌شوند؛
- ۱۰-۴-۴ استفاده از نقاط پایانی سنجش یا ارزیابی که مبهم هستند یا به طور مناسبی تعریف نشده‌اند؛
- ۱۱-۴-۴ ترسیم نتیجه‌گیری‌هایی که توسط داده‌های موجود پشتیبانی نمی‌شوند؛
- ۱۲-۴-۴ عدم موفقیت در پایش اثربخشی کنترل‌های مهندسی یا سازمانی؛
- ۱۳-۴-۴ استفاده از یک اقدام جبرانی موقت صرفاً برای به تأخیر انداختن فرایند Eco-RBCA و نه کاهش ریسک؛
- ۱۴-۴-۴ عدم موفقیت در لحاظ کردن اثربخشی طولانی مدت، قابلیت اعتماد و ریسک‌ها برای گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی مرتبط با اختیارات اقدام جبرانی بالقوه؛ یا
- ۱۵-۴-۴ ادامه پایش یا اقدام جبرانی در جایگاه‌هایی که به اهداف اقدام اصلاحی نائل شده‌اند (مگر این که پایش به طور اخص برای یک کنترل مهندسی یا سازمانی مورد احتیاج باشد).

۵ رویکرد رده‌ای به سوی Eco-RBCA

- ۱-۵ Eco-RBCA فرایندی است که ارزیابی جایگاه، ERA، اقدام جبرانی، و مدیریت ریسک را به گونه‌ای ادغام می‌کند که تصمیم‌گیری‌های حفاظتی اقدام اصلاحی برای گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی ذی‌ربط می‌توانند به شیوه ثابتی انجام شوند. کاربر باید در آغاز فرایند Eco-RBCA، سهامداران و TPDهای مناسب برای جایگاه را شناسایی کند. اطلاعات تکمیلی در مورد TPDها در پیوست ب ارائه شده است.
- ۲-۵ Eco-RBCA فرایندی برای ارزیابی ریسک بوم‌شناختی و تصمیم‌گیری است. برای تسهیل کاربرد Eco-RBCA، چارچوب کاری در ده مرحله و سه رده ارزیابی ریسک مرتب شده است (به شکل ۱-۰ و پیوست پ مراجعه کنید). با وجود مرتب شدن در مراحل و رده‌ها، کاربر باید بداند که اجباری به کاربرد Eco-RBCA با یک شیوه خطی وجود ندارد. در عوض، هدف باید انجام ارزیابی به شیوه‌ای باشد که در مناسب‌ترین حالت، نیازها و اهداف ارزیابی را تأمین کند.
- ۳-۵ Eco-RBCA را می‌توان به شیوه انعطاف‌پذیرتری به کاربرد. با ادامه کار توسط کاربر در رده‌های بالاتر، درک به دست آمده در مورد جایگاه برای سازمان‌دهی درجه پژوهشی مورد نیاز مورد استفاده قرار می‌گیرد. در برخی موارد، ممکن است تکمیل یک ارزیابی مفصل در یک رده مفروض غیرضروری باشد. برای مثال،

ممکن است کاربر تصمیم بگیرد که نتیجه‌گیری یک ارزیابی مفصل رده اول به علت ارزش داده‌های تاریخی موجود در یک جایگاه، فاقد ضرورت است. شروع ارزیابی در سطح دوم در این مورد، ابزار کارآمدتری برای نیل به اهداف اقدام اصلاحی خواهد بود.

۴-۵ در سرتاسر فرایند Eco-RBCA، DQO‌های مناسبی باید برای ارزیابی اولیه جایگاه و همه رده‌های بعدی ارزیابی تعیین شود. این اهداف، نیازهای داده‌ای اختصاصی جایگاه، برای هر عمل با نیازمندی‌های مقرراتی قابل اعمال ادغام می‌کند. برای تأمین این اهداف، امکان دارد کاربر، داده‌های اختصاصی جایگاه را برای ویژگی‌های فیزیکی کلیدی ایجاد نماید یا تخمین‌های قابل قبولی را از داده‌های جایگاهی به دست دهد که به آسانی دستیابی پذیر هستند. داده‌های مناسب از نظر کمی و کیفی باید برای تأمین DQO‌ها برای هر رده از فرایند Eco-RBCA انجام شده، گردآوری شود. اهداف کیفی داده‌ها، TPD‌ها هستند.

۵-۵ امکان دارد نتایج تمام رده‌های تکمیل شده تجزیه و تحلیل‌ها در انتهای تجزیه و تحلیل در یک گزارش Eco-RBCA ترکیب شوند.

۶ مرور کلی فرایند Eco-RBCA

Eco-RBCA فرایندی است که چارچوب کاری را برای ارزیابی احتمال اثرات نامطلوب برای منابع بوم‌شناختی در جایگاه‌هایی فراهم می‌کند که انتشار یک ماده شیمیایی رخ داده است. سپس این ارزیابی برای اتخاذ اقدام اصلاحی مناسب، با فرایند Eco-RBCA مرتبط می‌شود. فرایند چند مرحله‌ای (به شکل ۱-۰ و پیوست پ مراجعه کنید) با استفاده از اطلاعات موجود جایگاه برای پشتیبانی از ارزیابی اولیه جایگاه شروع می‌شود. اگر در هر نقطه‌ای از ارزیابی، اطلاعات جایگاه ریسک بالقوه غیرقابل قبولی را برای گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی مرتبط پیشنهاد کند، Eco-RBCA کاربر را به سوی کسب و ارزیابی داده‌های بیشتر و اتخاذ تصمیمات مناسبی از قبیل گردآوری داده‌های مناسب و اصلاح اهداف، مقاصد، گیرنده‌ها، مسیرهای مواجهه، و مدل مفهومی جایگاه راهنمایی می‌کند. با ادامه فرایند Eco-RBCA، داده‌ها و نتیجه‌گیری‌های انجام شده در هر مرحله به تمرکز مراحل بعدی بر روی یک ارزیابی مفصل‌تر کمک می‌کند. مراحل مجزایی در فرایند Eco-RBCA، در مواقع تصمیم‌گیری برای ریسک‌های بوم‌شناختی غیرقابل قبول و اتخاذ اقدامات مدیریتی مناسب برای ریسک، وجود دارد. برای هر مرحله ارزیابی، کاربر صرفاً اطلاعات و داده‌های مورد نیاز برای پشتیبانی از یک تصمیم‌گیری مبتنی بر ریسک را گردآوری می‌کند که منجر به آرایبی برای تصمیم‌گیری مناسب مدیریت ریسک می‌شود که باید تا حد امکان سریعاً در این فرایند، بدون گردآوری و ارزیابی داده‌های غیرضروری محقق شوند. این حالت منجر به فرایند تصمیم‌گیری کارآمد و مقرون به صرفه، و پاسخ‌های به موقع اقدام اصلاحی می‌شود. علاوه بر این، مواد شیمیایی نگرانی‌زا و جایگاه‌هایی که ریسک قابل قبولی را برای گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی مرتبط نشان می‌دهند، می‌توانند تا حد امکان سریعاً با غربال‌گری از فرایند خارج شوند که از این طریق، تحقیقات غیرضروری و بالقوه هزینه‌بر به حداقل می‌رسد. مواقعی که Eco-RBCA نشان دهد که اقدام اصلاحی لازم است، باید فرایند تصمیم‌گیری با تصمیمات اقدام اصلاحی مبتنی بر ریسک برای سلامتی ادغام شوند تا اطمینان حاصل

شود که اقدامات حفاظتی کارآمد و مؤثر، هم برای سلامت انسان و هم برای حفاظت محیط زیست به کار گرفته شده است.

۱-۶ فرایند ده مرحله‌ای Eco-RBCA

فرایند ده مرحله‌ای Eco-RBCA به چهار سطح مجزای تحقیق، ارزیابی و تصمیم‌گیری تفکیک شده است (به شکل ۰-۱ مراجعه کنید). Eco-RBCA به شیوه‌ای تکرارشونده و مرحله‌ای انجام می‌شود. بر اساس نتایج حاصل در هر مرحله از ارزیابی، امکان دارد کاربر تصمیم به پیشروی یا بازگشت به یک مرحله پیشتر بگیرد. توجه به این نکته مهم است که ارزیابی رده‌ای به صورت متوالی از طریق مراحل فرایند Eco-RBCA ادامه می‌یابد؛ با وجود این، ممکن است تمام رده‌های ارزیابی تا تکمیل ارزیابی جایگاه، بی‌نیاز از مستندسازی رسمی باشند. این رویکرد به کاربر اجازه می‌دهد که از قضاوت حرفه‌ای و یک مبنای تجربی برای مدیریت مؤثر منابع بهره ببرد. فرایند با ارزیابی اولیه جایگاه شروع می‌شود (مرحله ۱) که در آن، براساس وجود داده‌های جایگاه و سایر اطلاعات قابل دسترسی آسان، مدل مفهومی جایگاه مقدماتی ایجاد می‌شود. براساس ارزیابی از این اطلاعات، تصمیم گرفته می‌شود که آیا احتمال ریسک بالقوه برای گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی ذی‌ربط وجود دارد یا نه (مرحله ۲). اگر نتیجه گرفته شود که ریسک بوم‌شناختی بالقوه غیرقابل قبولی وجود دارد، در این صورت اقدام پاسخی (مرحله ۲) یا ارزیابی رده‌ای دیگری آغاز می‌شود (مرحله ۳). Eco-RBCA در این استاندارد، در سه رده مرتب شده است که هر رده از نظر جزئیات، فعالیت‌ها و منابع متفاوت است. Eco-RBCA رده اول (مراحل ۳ و ۴) یک ارزیابی سطح غربال‌گری است که از داده‌های اختصاصی جایگاه محدود و معیارهای غربال‌گری پایستارانه‌ای برای تعیین موارد زیر استفاده می‌کند:

الف - آیا ریسک بوم‌شناختی بالقوه قابل قبول است؛

ب - آیا اقدام جبرانی لازم است؛ یا

پ - آیا ارزیابی مفصل‌تری مناسب است.

در مورد اخیر، یک ارزیابی رده دوم انجام می‌شود که استفاده از داده‌های اختصاصی جایگاه را برای مواجهه و ارزیابی اثرات گسترش می‌دهد. سرانجام، امکان دارد فرایند ارزیابی منتهی به ارزیابی رده سوم شود که یک ارزیابی مفصل اختصاصی جایگاه از جمله رویکردهای کمی ارزیابی ریسک بوم‌شناختی را شامل می‌شود. ده مرحله فرایند Eco-RBCA در زیر شرح داده می‌شود. سایر اطلاعات فنی تکمیلی پشتیبانی‌کننده این مبحث در پیوست‌های این استاندارد ارائه شده است.

۲-۶ عناصر فرایند Eco-RBCA

عناصر فرایندی متعددی در همه رده‌های فرایند Eco-RBCA مشترک هستند. در هر رده، نتایج حاصل از رده‌های قبلی چنان لحاظ می‌شوند که فرایند Eco-RBCA بتواند تنها بر روی ریسک‌های بالقوه غیرقابل قبول متمرکز شود. این عناصر عبارتند از:

۱-۲-۶ طرح‌ریزی و حیطة‌بندی؛ که از نظر مفهومی قابل مقایسه با تشکیل مسأله ERA می‌باشد (به بند ۲۴-۳ مراجعه کنید)؛

۲-۲-۶ کسب داده‌ها و اطلاعات؛

۳-۲-۶ تجزیه و تحلیل و ارزیابی؛

۴-۲-۶ تصمیم‌گیری؛ و

۵-۲-۶ اقدام جبرانی (برحسب اقتضا).

۳-۶ انعطاف‌پذیری فرایند Eco-RBCA

فرایند Eco-RBCA چارچوبی کاری را فراهم می‌کند که از رویکردی ثابت برای اتخاذ تصمیمات قابل دفاع مبتنی بر ریسک پشتیبانی می‌کند. این چارچوب کاری امکان انعطاف‌پذیری در چگونگی اجرای جزئیات ارزیابی بوم‌شناختی را جهت سازمان‌دهی برای شرایط و نیازمندی‌های جایگاه به وسیله کاربر و برای ایجاد تغییر همگام با در دسترس قرار گرفتن اطلاعات بیشتر، فراهم می‌کند. بر اساس عوامل و نیازمندی‌های اختصاصی جایگاه، انتظار می‌رود که رویکردها و اجزای اختصاصی برای هر عنصر Eco-RBCA تغییر کرده یا با ادامه فرایند از رده‌ای به رده دیگر، تکامل پیدا کنند. انعطاف‌پذیری در ارزیابی اطلاعات به علت تنوع گسترده روش‌ها و رویکردهایی که ممکن است برای ارزیابی ریسک بوم‌شناختی مورد استفاده قرار گیرند، ضروری است. باید عناصر و اجزای اختصاصی ارزیابی بوم‌شناختی متمرکز باشند و کیفیت و کمیت مورد نیاز داده‌ای مورد نیاز را برای پشتیبانی از تصمیمات مبتنی بر ریسک در هر رده تأمین کنند.

۴-۶ زمان‌دهی و فوریت اقدامات پاسخی

داده‌های گردآوری شده در طول فرایند Eco-RBCA را می‌توان برای شناسایی جایگاه‌هایی مورد استفاده قرار داد که در آن‌ها یک پاسخ جبرانی به موقع می‌تواند ریسک‌های بوم‌شناختی قابل توجهی را کاهش دهد. به طور مثال، یک اقدام پاسخی را می‌توان در ابتدای فرایند Eco-RBCA (مرحله) برای کاهش یک تهدید شناخته‌شده برای گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی ذی‌ربط به کار برد. در مراحل بعدی، می‌توان در مورد کاربرد یک اقدام جبرانی موقت قبل از تکمیل ارزیابی ریسک بوم‌شناختی یا به کار گرفتن یک اقدام اصلاحی جامع که تمام ریسک‌های بوم‌شناختی را مورد توجه قرار می‌دهد، تصمیم‌گیری نمود.

۵-۶ تصمیمات خط‌مشی فنی

تصمیمات خط‌مشی فنی (TPDها) اجزای حیاتی Eco-RBCA هستند که باید در ارزیابی اولیه جایگاه شناسایی و سپس در فازهای طرح‌ریزی و حیطة‌بندی فرایند Eco-RBCA مجدداً بررسی شوند. سه گروه عمده TPDها عبارتند از:

الف- آن‌هایی که پیش از ارزیابی Eco-RBCA به عنوان موارد موجود شناسایی شده و تغییر نخواهند کرد.
ب- آن‌هایی که قبل از ارزیابی Eco-RBCA به عنوان موارد موجود شناسایی می‌شوند، ولی امکان دارد تغییر کنند یا براساس اطلاعات اختصاصی جایگاه تعدیل شوند.

پ- آن‌هایی که به طور اختصاصی برای ارزیابی Eco-RBCA ایجاد می‌شوند.

کاربر، TPDهای قابل اعمال را در ابتدای فرایند Eco-RBCA به صورت هماهنگ با داده‌های مناسب نگهدارنده شناسایی می‌کند. هر بار که ارزیابی Eco-RBCA از طریق یک تکرار ادامه می‌یابد یا به یک رده جدید پیش‌روی می‌کند، TPDها باید برحسب اقتضا مورد بازنگری قرار گیرند تا هرگونه تغییر در سهامداران و دخالت آن‌ها منعکس گردد. TPDها و اساس انتخاب و بازنگری آن‌ها باید در گزارش Eco-RBCA مستند

شود (به بند ۷-۱۱ مراجعه کنید). در پیوست‌های الف و ب اطلاعات تکمیلی ارائه شده است که ممکن است برای شناسایی TPDها و سهامداران مناسب، مفید باشند.

۶-۶ توسعه اهداف اقدام اصلاحی

کاربر در هر رده از Eco-RBCA، اهداف قابل اعمال اقدام اصلاحی را شناسایی می‌کند. TPDها در فرایند Eco-RBCA، به عنوان اهداف اقدام اصلاحی تلقی می‌شوند. اهداف اقدام اصلاحی (به بند ۳-۱-۷ مراجعه کنید) معیارهای اجرایی هستند که تحقق آن‌ها از گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی ذی‌ربط حفاظت کرده، در نهایت منتهی به عدم اتخاذ اقدام مدیریتی ریسک دیگر می‌شوند. اهداف اقدام اصلاحی باید در طول مراحل طرح‌ریزی ارزیابی شناسایی شوند و می‌توانند مبتنی بر غلظت‌های شیمیایی یا سطوح مواجهه حفاظت‌کننده گیرنده‌ها و زیستگاه‌های بوم‌شناختی ذی‌ربط باشند. علاوه بر این، اهداف اقدام اصلاحی برای Eco-RBCA باید در فرایند تصمیم‌گیری RBCA ادغام شوند (به استاندارد ASTM E 2081 مراجعه کنید) تا هم حفاظت از سلامت انسان تضمین شود و هم حفاظت از محیط زیست.

۷-۶ کسب داده‌ها و اطلاعات

داده‌ها و اطلاعات گردآوری‌شده برای هر جایگاه باید برای پشتیبانی فنی از تصمیمات قابل دفاع مبتنی بر ریسک، کافی باشد. داده‌ها و اطلاعات باید از تصمیمات در این زمینه‌ها پشتیبانی کنند، ولی محدود به این پشتیبانی نباشند:

الف- رابطه بین سطوح آلودگی و اثرات بالقوه،

ب- غیرقابل قبول بودن اثرات نامطلوب مشاهده‌شده یا بالقوه بر گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی مرتبط و

پ- تناسب جایگزین‌های مدیریت ریسک ارائه‌شده با ملاحظات قانونی، یا سایر ملاحظات.

یادآوری - اطلاعات تکمیلی در پیوست الف ارائه شده است که ممکن است برای قضاوت در مورد نیازهای داده‌ای و اطلاعاتی و برای تعیین این که آیا ریسک بوم‌شناختی غیرقابل قبولی وجود دارد یا نه، مفید باشند.

۸-۶ ادغام با RBCA سلامت انسانی

احتمال دارد که اقدامات اصلاحی اتخاذشده برای کاهش ریسک بوم‌شناختی بالقوه بتوانند اثرات نامطلوبی بر روی سلامت انسانی داشته باشد یا با اقدامات اصلاحی انتخاب شده برای حفظ سلامت انسانی سازگاری نداشته باشند. بنابراین، هم برای تضمین حفظ سلامت انسانی و نیز حفاظت از محیط زیست، تصمیمات Eco-RBCA در مورد اقدامات اصلاحی در جهت ریسک برای گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی باید با تصمیمات اقدام اصلاحی برای گیرندگان انسانی که در RBCA مشخص شده است، ادغام گردد. ادغام تصمیمات Eco-RBCA و RBCA سلامت انسانی باید در طول ارزیابی‌هایی از اقدام جبرانی انجام شود که همراه با نقاط تصمیم‌گیری هستند (مراحل ۲، ۴، ۶ و ۸). TPDها به تصمیم‌گیری درباره برقراری توازن مناسب بین حفظ سلامت انسانی و حفاظت از گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی ذی‌ربط، کمک می‌کنند.

۷ روش‌های اجرایی Eco-RBCA

۱-۷ مرحله اول - ارزیابی اولیه جایگاه

Eco-RBCA با ارزیابی اولیه جایگاه (مرحله اول) و یک تصمیم‌مدیریتی ریسک برای اقدام مناسب (مرحله دوم) شروع می‌شود. ارزیابی اولیه جایگاه شامل طرح‌ریزی و حیطة‌بندی (که از نظر مفهومی، قابل مقایسه با تشکیل مسأله ERA است (به بند ۳-۲۴ مراجعه کنید)، کسب داده‌ها و اطلاعات و تجزیه و تحلیل و ارزیابی است. فعالیت‌های خاص تکمیل‌شده تحت مرحله اول بستگی به شرایط جایگاه، TPDها و داده‌های ضروری برای پشتیبانی از تصمیمات (مرحله دوم) در این مورد خواهد داشت که آیا شرایط جایگاه، ارزیابی بوم‌شناختی بیشتر یا یک اقدام پاسخی را می‌طلبد (به بند ۷-۲-۱ مراجعه کنید).

۱-۱-۷ طرح‌ریزی و حیطة‌بندی

طرح‌ریزی و حیطة‌بندی در رده آغازین برای تمرکز بر روی فعالیت‌های Eco-RBCA از طریق تعریف اهداف ارزیابی، TPDهای شناسایی قابل اعمال و سایر معیارهای تصمیم‌گیری و توسعه یک مدل مفهومی جایگاه، مورد استفاده قرار می‌گیرند. در حین طرح‌ریزی و حیطة‌بندی، باید سهامداران مناسب و دخالت آن‌ها در فرایند تعریف‌شده شناسایی شوند. فعالیت‌های طرح‌ریزی و حیطة‌بندی باید شامل توسعه یک مدل ابتدایی مفهومی جایگاه، شناسایی TPDها و معیارهای غربال‌گری قابل کاربرد، شناسایی گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی ذی‌ربط و شناسایی چارچوب‌های کاری مقرراتی قابل اعمال باشد. اطلاعات مناسب برای یک ارزیابی اولیه جایگاه می‌تواند شامل: اطلاعات و داده‌های پیشینه جایگاه، مشاهدات میدانی بازدیدها از جایگاه، و نتایج نمونه‌ای محدود مورد استفاده برای توصیف جایگاه یا پر کردن سایر خلأها باشد. داده‌ها و اطلاعات جمع‌آوری شده در حین ارزیابی اولیه جایگاه، باید از کفایت لازم برای شناسایی مواد شیمیایی نگرانی‌زای مرتبط با جایگاه و بسترهای محیطی بالقوه متأثرشونده، شناسایی گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی ذی‌ربط - که به طور بالقوه در مواجهه با مواد شیمیایی نگرانی‌زا قرار دارند -، مسیرهای مواجهه بالقوه کامل و درک سرنوشت و انتقال بالقوه مواد شیمیایی نگرانی‌زا در جایگاه، برخوردار باشند. اگر داده‌های کافی برای تکمیل ارزیابی اولیه جایگاه در دسترس نباشد، از یک طرح کاری باید برای هدایت کسب داده‌های ضروری جهت تکمیل ارزیابی اولیه جایگاه استفاده شود. TPDها باید به عنوان بخشی از طرح‌ریزی و حیطة‌بندی در ارزیابی اولیه جایگاه، باید شناسایی شوند (به بند ۷-۱-۱-۱ مراجعه کنید) و یک مدل اولیه مفهومی جایگاه ایجاد گردد (به بند ۷-۱-۱-۱ مراجعه کنید).

۱-۱-۱-۷ TPDها

در حین طرح‌ریزی و حیطة‌بندی، TPDهای قابل اعمال باید شناسایی شوند و برحسب اقتضا، توسط سهامداران مورد توافق قرار گیرند. TPDهای شناسایی‌شده باید با چارچوب کاری مقرراتی هماهنگ بوده و شامل معیارهایی برای نمایش فرایند Eco-RBCA باشند (به پیوست ت مراجعه کنید). امکان دارد TPDها شامل نیازمندی‌های قانونی یا مقرراتی (به پیوست ب مراجعه کنید) یا سایر عواملی باشند که بتوانند پیامد ارزیابی بوم‌شناختی و تصمیمات مبتنی بر ریسک حاصل از این ارزیابی را به طور قابل توجهی تحت تأثیر قرار دهند. اطلاعات بیشتر در مورد انتخاب TPDها را می‌توان در پیوست ب یافت.

۷-۱-۱-۲ مدل مفهومی جایگاه

یک مدل ابتدایی مفهومی جایگاه، در طول ارزیابی اولیه جایگاه، برای تسهیل درک کلی از جایگاه و کمک به فرایند تصمیم‌گیری ایجاد می‌شود. مدل ارزیابی جایگاه می‌تواند به عنوان ابزاری مفید برای ارتباط دادن درک از جایگاه با سهامداران عمل کند. مدل مفهومی جایگاه فرضیه‌هایی را تشریح می‌کند که اساس ارزیابی Eco-RBCA را با کمک مواد شیمیایی مرتبط نگرانی‌زا، سرنوشت و ساز و کارهای انتقال، مسیرهای مواجهه بالقوه و گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی تشکیل می‌دهند. به عنوان مثال، برای شناسایی گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی ذی‌ربط، امکان دارد کاربر، استفاده کنونی و استفاده آتی پیش‌بینی شده به صورت منطقی از جایگاه و زمین اطراف آن را مورد توجه قرار دهد... یک تجزیه و تحلیل مسیر مواجهه انجام شده در حین تجزیه و تحلیل و ارزیابی (به بند ۷-۱-۳ مراجعه کنید) برای ارزیابی مسیرهای مواجهه بالقوه کامل و ناقص انجام خواهد شد. مسیرهای مواجهه کامل و ناقص برای گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی ذی‌ربط براساس درکی از منابع طبیعی و داده‌های جایگاهی و اطلاعاتی در مورد سرنوشت و انتقال مواد شیمیایی نگرانی‌زا شناسایی می‌شوند. از آن جایی که معمولاً داده‌های جایگاهی محدودی برای ارزیابی اولیه جایگاه در دسترس است، در ابتدا مدل مفهومی جایگاه مد نظر قرار می‌گیرد و باید مکرراً مورد بازنگری قرار گیرد و همگام با حصول اطلاعات بیشتر در مورد جایگاه، به‌روزرسانی شود.

۷-۱-۲ کسب داده‌ها و اطلاعات

در حین طرح‌ریزی و حیطة‌بندی، نیازهای داده‌ای و اطلاعاتی برای ارزیابی اولیه جایگاه باید مطابق با اهداف جایگاه تعریف شوند. داده‌ها و اطلاعات موجود برای جایگاه باید شناسایی و به منظور ارزیابی جمع‌آوری شوند. کسب داده‌ها و اطلاعات در صورتی مورد نیاز است که داده‌ها برای ایجاد مدل اولیه مفهومی جایگاه، کافی نباشد یا نتواند از تصمیم‌گیری (مرحله دوم) در مورد لزوم یا عدم لزوم ارزیابی بیشتر یا یک اقدام پاسخی براساس شرایط جایگاه، پشتیبانی کند (به بند ۷-۲-۱ مراجعه کنید). داده‌ها و اطلاعات اضافی باید هماهنگ با یک طرح کاری کسب شوند. اطلاعاتی که می‌توانند از یک تصمیم مدیریتی ارزیابی اولیه ریسک در جایگاه پشتیبانی کنند، عبارتند از:

۷-۱-۲-۱ TPD های قابل کاربرد و الزامات مقرراتی؛

۷-۱-۲-۲ اطلاعاتی در مورد شرایط جایگاه از قبیل مواد شیمیایی نگرانی‌زا، مناطق منبع، بسترهای محیطی بالقوه تأثیرپذیر، سرنوشت و ساز و کار انتقال مواد شیمیایی نگرانی‌زا و گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی ذی‌ربط. چنین اطلاعاتی ممکن است از گزارش‌های موجود و موارد قبلی ارزیابی‌های جایگاه، بازدیدهای جایگاه، موارد ثبت‌شده در پیشینه فعالیت‌های جایگاه یا انتشار و نشت مواد شیمیایی کسب شوند.

۷-۱-۳ تجزیه و تحلیل و ارزیابی

داده‌های جایگاه باید برای ارزیابی پتانسیل اثرات نامطلوب بر روی گیرندگان بوم‌شناختی تجزیه و تحلیل شوند. ارزیابی باید در بردارنده مدل ابتدایی مفهومی جایگاه در حین طرح‌ریزی و حیطة‌بندی، تجزیه و تحلیل ابتدایی مسیر مواجهه و مقایسه‌ای از داده‌های جایگاه با معیارهای غربال‌گری TPD باشد (به پیوست ت مراجعه کنید) که در حین طرح‌ریزی و حیطة‌بندی شناسایی شده‌اند. مدل ابتدایی مفهومی جایگاه ایجادشده در حین طرح‌ریزی و حیطة‌بندی، باید با استفاده از هر گونه اطلاعات گردآوری‌شده یا در زمان در

دسترس قرار گرفتن اطلاعات جدید، بازنگری و به‌روزرسانی شود. بر اساس مدل ابتدایی مفهومی بازنگری شده جایگاه، باید تجزیه و تحلیل مسیر مواجهه ابتدایی برای شناسایی مسیرهای مواجهه بالقوه کامل با گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی ذی‌ربط انجام شود. برای مسیرهای مواجهه بالقوه کامل، داده‌های جایگاه باید با معیارهای غربال‌گری TPD مقایسه شوند. از آن جایی که این معیارها معمولاً عمومی (به عبارت دیگر، غیراختصاصی برای جایگاه) می‌باشند و در گستره وسیعی از جایگاه‌ها یا شرایط قابل اعمال هستند، احتمال دارد که پایستارانه‌تر و بسیار حفاظت‌کننده‌تر باشند تا اطمینان حاصل شود که ریسک مغفول نمی‌ماند. ارزیابی اطلاعات در مورد تجزیه و تحلیل مسیر مواجهه، مقایسه با معیارهای غربال‌گری TPD، و سایر ملاحظات، اساس تصمیمات مدیریتی ریسک (مرحله دوم) را تشکیل می‌دهد.

۲-۷ مرحله دوم - نقطه تصمیم‌گیری

بر اساس نتایج ارزیابی اولیه جایگاه، باید تصمیم‌گیری شود که آیا شرایط جایگاه، ارزیابی رده‌ای بیشتری را می‌طلبد یا نه. پیشروی به رده بعدی ارزیابی با داشتن مسیرهای مواجهه بالقوه کامل برای گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی ذی‌ربط و غلظت‌های مواد شیمیایی نگرانی‌زا، در غلظت‌های نقطه مواجهه بالاتر از معیارهای غربال‌گری TPD پیش‌بینی می‌شود. یکی از سه تصمیم زیر بر اساس ارزیابی اولیه جایگاه محتمل است:

الف- اثر بوم‌شناختی فوری وجود دارد که یک اقدام پاسخی موقت و فوری را می‌طلبد (تا مرحله دوم ادامه دهید)؛

ب- ارزیابی بوم‌شناختی بیشتری مورد نیاز است (تا مرحله سوم ادامه دهید)؛

پ- شرایط بوم‌شناختی قابل قبول است (تا مرحله دهم ادامه دهید).

۲-۷-۱ اقدام پاسخی

داده‌های ارزیابی شده در حین ارزیابی اولیه جایگاه، ممکن است از این نتیجه‌گیری حمایت کنند که شرایط بوم‌شناختی غیرقابل قبولی وجود دارد و اقدامات اصلاحی برای کاهش تهدید موجود، مناسب است. برای ارزیابی اولیه جایگاه، ضرورت هرگونه اقدام پاسخی باید مبتنی بر شرایط جایگاهی با قابلیت مشاهده آسان و اندازه‌گیری آسان باشد. اقدامات پاسخی باید با الزامات مقرراتی و بهترین عملکردهای مدیریتی مطابق باشند. اقدام پاسخی باید هماهنگ با تصمیمات مبتنی بر ارزیابی RBCA برای حفاظت از سلامت انسانی باشد (به بند ۶-۸ مراجعه کنید). امکان دارد اقدام پاسخی با اقدام جبرانی موقت یا اقدام جبرانی که ممکن است بعداً در فرایند Eco-RBCA ارزیابی شود (در مراحل ۴، ۶ یا ۸)، تفاوتی نداشته باشد. زمان‌سنجی و ضرورت برای اقدام اصلاحی، از تفاوت‌های کلیدی بین یک اقدام پاسخی و یک اقدام جبرانی محسوب می‌شوند. بسته به شرایط جایگاه و حیطه‌بندی اقدام پاسخی، امکان دارد اقدام پاسخی نیازمند پژوهش بوم‌شناختی بیشتری باشد. در نتیجه، کارآمدی اقدام پاسخی در آغاز اثرگذاری، نیاز به ارزیابی، توسط تکرار ارزیابی اولیه از جایگاه دارد.

۲-۷-۲ ارزیابی بوم‌شناختی بیشتر

بر اساس نتایج حاصل از ارزیابی اولیه جایگاه، کاربر امکان دارد تصمیم بگیرد که ارزیابی ریسک بوم‌شناختی بیشتری مورد نیاز است (مرحله ۲). اگر تصمیم مرحله ۲ این باشد که شرایط جایگاه، ارزیابی بوم‌شناختی

بیشتری را می‌طلبد و هیچ اقدام پاسخی به کار نرفته است، فرایند Eco-RBCA به یک ارزیابی رده یک ادامه پیدا می‌کند (مرحله ۳). اگر یک اقدام پاسخی به کار گرفته شود (به بند ۷-۲-۱ مراجعه کنید)، نیاز به ارزیابی بوم‌شناختی بیشتر با تکرار ارزیابی اولیه از جایگاه (مراحل ۱ و ۲) پس از تکمیل اقدام پاسخی برای تعیین کارآمدی اقدام پاسخی، مجدداً سنجیده می‌شود.

۷-۲-۳ تعیین ریسک قابل قبول

بر اساس نتایج حاصل از ارزیابی اولیه جایگاه، امکان دارد داده‌ها و ارزیابی از این تصمیم پشتیبانی کنند که خطر بالقوه برای گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی ذی‌ربط وجود ندارد یا در سطحی پایین‌تر از معیارهای ارزیابی ایجاد شده توسط TPD است. متعاقباً ارزیابی بوم‌شناختی بیشتر یا اقدام جبرانی ضروری نخواهد بود. اگر نتایج ارزیابی اولیه جایگاه را بتوان برای این نتیجه‌گیری مورد استفاده قرار داد که بر اساس معیارهای مقرراتی یا غربال‌گری یا براساس TPD‌های توافقی، شرایط جایگاه نیازی به ارزیابی بوم‌شناختی بیشتری ندارد، Eco-RBCA برای تصمیم‌گیری تا مرحله ۱۰ پیش می‌رود (به بند ۷-۱۰ مراجعه کنید) تا معلوم شود که آیا پایش بر جایگاه، یا اقدام اصلاحی دیگری مناسب است یا نه.

۷-۳-۳ مرحله سوم - ارزیابی ریسک بوم‌شناختی رده اول

ERA رده اول (شکل ۰-۲) از دو مرحله تشکیل شده است: ارزیابی ریسک بوم‌شناختی سطح غربال‌گری (مرحله ۳) و تصمیم‌مدیریتی ریسک برای اقدام مقتضی (مرحله ۴). ارزیابی رده ۱ ممکن است تعریف اهداف، اصلاح مدل مفهومی، بازنگری تجزیه و تحلیل مسیر مواجهه، انتخاب یا ایجاد معیارهای ارزیابی بوم‌شناختی مرتبط (RESC) و بازنگری TPD‌ها را دربرگیرد. ارزیابی رده ۱ باید از داده‌ها و اطلاعات گردآوری‌شده برای ارزیابی اولیه جایگاه، معیارهای غربال‌گری بیشتر و داده‌های اختصاصی جایگاه با توجه به مواد شیمیایی خاص نگرانی‌زا، و گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی ذی‌ربط بالقوه استفاده کند. به عنوان یک ارزیابی سطح غربال‌گری، سطح پیچیدگی نسبتاً پایین و درجات عدم قطعیت و پایستاری بالاست. در رده ۱، مانند هر جای دیگری در Eco-RBCA، داده‌ها و نتایج باید برای اجازه دادن به تصمیم‌گیرندگان جهت اتخاذ تصمیمات مناسب مدیریت ریسک، کافی باشند. اگر این داده‌ها در ارزیابی رده ۱ موجود نباشد، ارزیابی رده‌ای بیشتری ممکن است مورد نیاز باشد.

۷-۳-۱ طرح‌ریزی و حیطه‌بندی رده اول

طرح‌ریزی و حیطه‌بندی رده ۱ (که از نظر مفهومی، معادل تشکیل مسأله ERA است) باید شامل تعریف اهداف ارزیابی، بازنگری و تجدید اهداف اقدام اصلاحی، انتخاب معیارهای غربال‌گری، بیان مجدد یا اصلاح TPD‌ها و شناسایی نیازها و خلأهای داده‌ای جهت تکمیل ارزیابی رده ۱ باشد. برای تسهیل فرایند طرح‌ریزی رده ۱ و برای تأمین پشتیبانی جهت مراحل بعدی در فرایند Eco-RBCA، ارتباط با سهامداران مناسب باید در حین طرح‌ریزی و حیطه‌بندی رده ۱ مورد نظر قرار گیرد. این ارتباط، اساسی را برای ادغام اهداف مدیریت ریسک و دخیل بودن سهامداران در فرایند Eco-RBCA را فراهم می‌کند.

۷-۳-۲ کسب داده‌ها و اطلاعات رده اول

ممکن است داده‌های حاصل از ارزیابی اولیه جایگاه (مراحل ۱ و ۲) دارای کمیت و کیفیت مناسبی برای ارزیابی سطح غربال‌گری رده اول باشند؛ بنابراین، لازم نیست داده‌های بیشتری در رده اول کسب شود.

بازنگری بیشتر داده‌های موجود و بازدیدهای بیشتر از جایگاه امکان دارد برای تکمیل نیازمندی داده‌ای برای ERA رده اول کافی باشد. به هر حال، در طول رده اول، امکان دارد خلأهای داده‌ای شناسایی شوند که نیاز به گردآوری داده‌های بیشتری برای تکمیل ERA رده اول داشته باشند. برنامه‌های کاری باید برحسب اقتضا برای هرگونه فعالیت گردآوری داده‌ها، توسعه پیدا کنند تا اطمینان حاصل شود که داده‌ها به شیوه‌ای هماهنگ با TPDها به دست آمده‌اند.

۷-۳-۲-۱ معیارهای غربال‌گری

در طول رده اول، RESC یا ORMC مربوط به جایگاه، از منابع علمی موجود به دست می‌آیند (برای اطلاعات کامل‌تر، به پیوست ۳ مراجعه کنید). اگر RESC یا ORMC از منابع علمی موجود نباشند، در این صورت کاربر اختیار دارد که RESC و ORMC را ایجاد کند. شناسایی و ایجاد RESC و ORMC عبارت است از: TPDها. معیارهای غربال‌گری رده اول پایستارانه بوده و به علت سطح عدم قطعیتی که معمولاً با استفاده از اطلاعات محدود اختصاصی جایگاه مرتبط است، پایستارانه‌تر هستند. اگر RESC و ORMC به علت ماهیت پایستاری بالا نباشند، عدم وجود ریسک بوم‌شناختی قابل توجه را می‌توان به صورت منطقی حدس زد. بالا بودن این معیارها، نشان‌دهنده احتمال وجود ریسک بالقوه است و در این صورت ارزیابی بیشتر یا مدیریت ریسک، مناسب خواهد بود. کاربر باید محدودیت‌های کاربرد معیارهای غربال‌گری را درک کند. امکان دارد RESC و ORMC رده اول به عنوان اهداف پیش‌فرض پاکسازی، عملی یا مناسب نباشند. در پیوست ۳ اطلاعات بیشتری در مورد توسعه و استفاده از RESC و ORMC ارائه شده است.

۷-۳-۲-۱-۱ برای یک ارزیابی رده اول، RESC یا ORMC انتخاب شده معمولاً پایستارانه است و پاسخگوی شرایط خاص نیست. در برخی موارد، اطلاعات قابل دسترسی آسان جایگاه مانند pH، محتوای کربن آلی کل در خاک یا رسوبات، یا عوامل منطقه‌ای ممکن است برای مناسب کردن معیارهای غربال‌گری برای یک جایگاه خاص به کار روند. به طور مشابه، امکان دارد معیارهای غربال‌گری برای گیرندگان تغذیه‌ای سطح بالاتر همراه با محاسبات ساده غلظتی برای مورد توجه قرار دادن ریسک برای گیرندگان مزبور مورد استفاده قرار گیرند.

۷-۳-۲-۱-۲ ORMC ممکن است حین انتخاب معیارهای غربال‌گری شناسایی شوند. ممکن است این ORMC شامل غلظت‌ها و سایر مقادیر عددی، شرایط فیزیکی یا معیارهای کارایی باشند (به بند ۳-۲۱ و پیوست الف مراجعه کنید). غربال‌گری شرایط جایگاه با ORMC باید هماهنگ با ماهیت معیارها باشد و عدم قطعیت‌های مرتبط با یک ارزیابی بوم‌شناختی رده اول را منعکس کند.

۷-۳-۲-۱-۳ امکان دارد مواد شیمیایی که انباشت می‌شوند، نیاز به ملاحظه جداگانه‌ای داشته باشند، چرا که معیارهای غربال‌گری علمی موجود، انباشت زیستی را مورد توجه قرار نمی‌دهند. مواد قابل انباشت‌زیستی، باید شناسایی و به ازای هر TPD تعریف شوند. اگر در معیارهای غربال‌گری، انباشت‌زیستی مورد توجه قرار نگرفته باشد، لازم خواهد بود که در رده بعدی ارزیابی این نکته مورد بررسی قرار گیرد.

۷-۳-۳ تجزیه و تحلیل ارزیابی رده اول

آنالیز و ارزیابی رده اول باید مشتمل بر مدل مفهومی جایگاه اصلاح شده، تجزیه و تحلیل مسیر مواجهه، مقایسه داده‌ها برای معیارهای غربال‌گری و تجزیه و تحلیل از عدم قطعیت باشد. تجزیه و تحلیل مدل

مفهومی جایگاه و مسیر مواجهه تکوین یافته در مرحله ۱، براساس فهم حاصل از ارزیابی اولیه جایگاه بازنگری می شوند که در مرحله ۱ و کسب داده ها و اطلاعات بیشتر (مرحله ۳) به دست آمده اند. براساس مدل بازنگری شده مفهومی جایگاه، و تجزیه و تحلیل های مسیرهای مواجهه، داده ها با معیارهای غربالگری برای ارزیابی پتانسیل ریسک بوم شناختی غیرقابل قبول، مقایسه می شوند. به عنوان مثال: رویکرد نسبت مخاطره ای برای ارزیابی پتانسیل ریسک بوم شناختی غیرقابل قبول.

۷-۳-۱ اصلاح تجزیه و تحلیل مسیر مواجهه

به عنوان بخشی از ERA رده اول، تجزیه و تحلیل مسیر مواجهه برای ارزیابی بیشتر مسیرهای مواجهه کامل و بالقوه کاملی اصلاح می شود که در مدل مفهومی جایگاه شناسایی شده اند. این اصلاح، تجزیه و تحلیل را بر روی مواد شیمیایی و بسترهای محیطی، متمرکز می کند که امکان دارد گیرندگان و زیستگاه های بوم شناختی مرتبط در معرض آنها قرار گیرند. ممکن است تجزیه و تحلیل مسیر مواجهه، شامل شناسایی موارد زیر باشد:

الف- مواد شیمیایی نگرانی زا؛

ب- منابع مواد شیمیایی نگرانی زا و مناطق منبع؛

پ- گیرندگان و زیستگاه های بوم شناختی ذی ربط که می توانند در معرض مواد شیمیایی نگرانی زا قرار گیرند؛

ت- مسیرهای بالقوه مهم مواجهه و انتقال برای گیرندگان و زیستگاه های بوم شناختی مرتبط (برای مثال، جریان خاک به سطح آب یا مهاجرت آب زیرزمینی به آب سطحی)؛ و

ث - استفاده جاری و قابل پیش بینی به صورت منطقی از جایگاه و زمین اطراف.

۷-۳-۲ اصلاح مدل مفهومی جایگاه

مدل مفهومی اولیه جایگاه که در مرحله ۱ ایجاد شده است، باید به عنوان بخشی از تجزیه و تحلیل سطح ۱ و ارزیابی مبتنی بر داده های اختصاصی به تازگی کسب شده از جایگاه، درک پیشرفته تر از مسیرهای مواجهه و اهداف متمرکزتر، اصلاح شود. ملاحظات برای بازنگری مدل مفهومی جایگاه موارد زیر را دربرمی گیرد:

الف- ارتباط بین بسترهای محیطی و زیوگان^۱ با توجه به انتقال بالقوه مواد شیمیایی؛

ب- داده ها و مشاهدات میدانی آثار مستقیم برای گیرندگان و زیستگاه های بوم شناختی مرتبط به عنوان شاخص مواجهه بالقوه؛

پ- داده ها و مشاهدات میدانی منبع (منابع) و پتانسیل مسیرهای مواجهه کامل؛

ت- کاربری کنونی و آتی پیش بینی شده برای جایگاه؛ و

ث- TPD های قابل اعمال.

۷-۳-۳ مقایسه شرایط جایگاه با معیارهای غربالگری

RESC و ORMC شناسایی شده از طریق TPD ها، باید با داده های جایگاه مقایسه شوند تا مشخص شود که آیا ریسک بالقوه بوم شناختی وجود دارد یا نه. در رده ۱، بیشینه غلظت های شیمیایی یافت شده در بسترهای

محیطی، اغلب برای یک مقایسه پایستارانه با RESC اختصاصی ماده شیمیایی مورد استفاده قرار می‌گیرند. زمانی که کمیت و کیفیت داده‌های جایگاه کافی باشد، امکان دارد یک غلظت استنتاج‌شده به صورت آماری، به جای بیشینه غلظت مورد استفاده قرار گیرد. غلظت‌های شیمیایی زمینه‌ای (برای مثال، مواد شیمیایی غیرآلی یا رادیونوکلئوتیدهای طبیعی) نیز ممکن است در طول رده ۱ مورد توجه قرار گیرند. تصمیمات در مورد داده‌های مناسب موثر بر استفاده (برای مثال، استنتاج‌شده به صورت آماری یا غلظت‌های زمینه‌ای) تعیین شده و توسط TPDها به کار گرفته می‌شوند.

۷-۳-۴ تجزیه و تحلیل عدم قطعیت رده اول

آنالیز عدم قطعیت رده ۱، انجام می‌شود تا فرصتی برای کاربر فراهم آید که بتواند عدم قطعیت‌های بیش‌برآوردشده یا کم‌برآوردشده از ریسک برای گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی ذی‌ربط را مستند سازد. تجزیه و تحلیل عدم قطعیت رده ۱ پیش‌بینی می‌کند که تصمیمات مدیریت ریسک برای منابع بوم‌شناختی حفاظت‌کننده هستند، چرا که احتمال کلی دست کم گرفته‌شدن ریسک بالقوه، بی‌نهایت اندک است. از آن جایی که عدم قطعیت در رده ۱ به طور کلی بالاست، براساس داده‌های محدود، احتمال اخذ این نتیجه‌گیری که ریسک قابل قبول است، در زمانی که در حقیقت ریسک دقیقاً غیرقابل قبول است، به حداقل می‌رسد. به عبارت دیگر، احتمال کلی ارتکاب خطای نوع II به حداقل می‌رسد. تجزیه و تحلیل کامل از رده ۱ باید شالوده‌ای را برای اصلاح فرضیه‌های خاص در رده‌های متوالی ایجاد کند و از تصمیمات گزارش شده مدیریت ریسک حمایت کند. عدم قطعیت با جزئیات بیشتر در پیوست چ ذکر شده است.

۷-۴-۴ مرحله چهارم - نقطه تصمیم‌گیری رده اول

بر اساس مقایسه شرایط جایگاه با معیارهای تصمیم‌گیری رده ۱ (به عبارت دیگر: RESC یا ORMC)، مقایسه ریسک‌های بوم‌شناختی با شرایط کنونی جایگاه ارزیابی و تصمیم‌گیری مناسبی برای مدیریت ریسک انجام می‌شود. براساس ارزیابی رده ۱، یکی از سه تصمیم زیر محتمل است:
الف - ریسک بالقوه بوم‌شناختی وجود دارد که یک اقدام جبرانی یا یک اقدام جبرانی موقت (ادامه مرحله ۴) را می‌طلبد؛

ب - ارزیابی بوم‌شناختی بیشتر (ادامه تا مرحله ۵)؛

پ - ریسک‌های بوم‌شناختی، قابل قبول هستند و فرایند تا مرحله ۱۰ ادامه پیدا می‌کند.

۷-۴-۱ ارزیابی اقدام جبرانی

براساس نتایج رده ۱، ممکن است نتیجه گرفته شود که کاربرد یک اقدام جبرانی لازم است. بسته به ملاحظات اختصاصی جایگاه، اصلاح می‌تواند در قالب یک اقدام جبرانی موقت یا به صورت یک اقدام جبرانی تکمیل شود. اقدامات جبرانی موقت برای مورد توجه قرار دادن مهم‌ترین نگرانی‌ها به شیوه‌ای شتابزده مورد استفاده قرار می‌گیرند. در برخی موارد، ممکن است یک اقدام جبرانی موقت از تلاش برای به کار بردن یک اقدام جبرانی کاربردی‌تر باشد؛ به عنوان مثال، زمانی که اقدام جبرانی مطلوب در حال حاضر به علت محدودیت فناوری یا منابع عملی نباشد. علاوه بر این، اگر اقدام جبرانی موقت بتواند بلافاصله یک تهدید فوری را برای گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی ذی‌ربط کاهش دهد یا حذف نماید، می‌توان به کار گرفتن اقدام جبرانی موقت را پیش از انجام ارزیابی رده‌ای بیشتر، مورد توجه قرار داد. به عنوان بخشی از

فرایند اتخاذ تصمیم، باید مؤثر بودن و مزایای اقدام جبرانی موقت نسبت به یک اقدام جبرانی مورد توجه قرار گیرد. هرگونه تصمیم بر ادامه با اقدام جبرانی موقت یا اقدام جبرانی، باید هماهنگ و مدغم در تصمیمات RBCA برای حفاظت از سلامت انسانی و هماهنگ با مقررات لازم باشد.

۷-۴-۱-۱ اقدام جبرانی موقت

براساس نتایج رده ۱، امکان دارد یک اقدام جبرانی موقت به عنوان جایگزین کوتاه مدت مناسب مدیریت ریسک انتخاب شود. امکان دارد اقدام جبرانی موقت شامل حذف یا تیمار^۱ منطقه (مناطق) منبع با مسیرهای مواجهه کامل یا بالقوه کامل یا مورد توجه قرار دادن مهم‌ترین نگرانی‌های مواجهه برای کاهش انتقال مواد شیمیایی نگرانی‌زا و تسهیل ارزیابی مجدد ارزیابی رده ۱ باشد. در این نقطه، فرایند تصمیم‌گیری باید ریسک‌های سلامتی انسانی (RBCA) را مدنظر قرار دهد تا اطمینان حاصل شود که این دو فرایند ادغام شده‌اند (به بند ۶-۸ مراجعه کنید). هنگامی که اقدام جبرانی موقت تکمیل شود، امکان دارد ارزیابی مجدد در رده ۱ (تکرار مراحل ۳ و ۴) برای تعیین این که آیا ریسک‌های بوم‌شناختی غیرقابل قبول هنوز وجود دارند یا نه، مناسب باشد. ممکن است ارزیابی رده‌ای بیشتر نیز در مواردی دنبال شود که ریسک غیرقابل قبول پس از اقدام جبرانی پابرجاست.

۷-۴-۱-۲ اقدام جبرانی

تصمیم احتمالی رده ۱ باید با اقدام جبرانی ادامه یابد تا ریسک قابل قبول مورد توجه قرار گیرد و اهداف اقدام جبرانی تدوین گردد. تصمیم به ادامه با یک اقدام جبرانی در رده ۱ توسط طیفی از عوامل تحت تأثیر قرار خواهد گرفت، از جمله: درجه عدم قطعیت نتایج رده ۱، هزینه‌های مرتبط با انجام ارزیابی رده‌ای بیشتر، توانایی تعدیل اهداف اقدام جبرانی براساس داده‌های موجود و عملی بودن کاربرد اقدام اصلاحی، نیل به اهداف مدیریتی جایگاه و حفظ قابلیت حفاظت بوم‌شناختی. اگر اقدام جبرانی به عنوان بخشی از نقطه تصمیم‌گیری مرحله ۴ انتخاب شود، فرایند Eco-RBCA تا مرحله ۹ ادامه می‌یابد.

۷-۴-۲ ارزیابی رده‌ای بیشتر

اگر نتایج رده ۱ از این نتیجه‌گیری پشتیبانی کنند که ریسک بوم‌شناختی بالقوه‌ای وجود دارد و اقدام جبرانی موقت یا اقدام جبرانی، عملی یا مناسب نیست، ارزیابی بیشتر در رده ۲ مورد نیاز خواهد بود. وسعت و حیطه‌بندی هر ارزیابی رده‌ای بیشتر باید بر روی آن دسته از مسیرهای مواجهه که فاقد RESC و ORMC می‌باشند و آن دسته از ریسک‌های بوم‌شناختی که به صورت بالقوه غیرقابل قبول هستند، متمرکز شود. کاربردپذیری و عدم قطعیت RESC و ORMC و هزینه‌های مرتبط با اقدامات جبرانی در رده ۱ نیز ممکن است ادامه فرایند Eco-RBCA تا رده‌های بالاتر تحت تأثیر قرار دهد.

۷-۴-۳ تعیین ریسک قابل قبول

اگر تعیین ریسک بوم‌شناختی قابل قبول به این منظور انجام می‌شود که غلظت‌های مواد شیمیایی نگرانی‌زا یا شرایط جایگاه از RESC و ORMC فراتر نیستند، آنگاه سطح بالایی از اطمینان را می‌توان برای پیشنهاد عدم ارزیابی رده‌ای بیشتر قائل شد، چون RESC و ORMC در برخی موارد به شدت پایستارانه هستند. این

حالت مواقعی ایجاد می‌شود که اطلاعات برای جایگاه برای تأمین معیارها جهت ریسک قابل قبول، بسنده است. اگر ریسک قابل قبول تعیین شود، امکان دارد فرایند Eco-RBCA تا مرحله ۱۰ ادامه یابد تا این موارد تعیین شود: پایش بر جایگاه، اقدام اصلاحی دیگر یا عدم اتخاذ اقدام .

۵-۷ مرحله پنجم - ارزیابی ریسک بوم‌شناختی رده دوم

ارزیابی رده ۲ (به شکل ۰-۳ مراجعه کنید) از یک ارزیابی بوم‌شناختی اصلاح شده‌تر (مرحله ۵) و تصمیم مدیریت ریسک به اقتضای اقدام (مرحله ۶) تشکیل شده است. ارزیابی رده ۲ می‌تواند شامل بازنگری اهداف، بازنگری اهداف اقدام اصلاحی، اصلاح مدل مفهومی جایگاه، بازنگری تجزیه و تحلیل مسیر مواجهه، شناسایی نقاط پایانی ارزیابی و مقیاس‌های تأثیرگذاری (به بندهای ۳-۲ و ۳-۱۹ مراجعه کنید)، توسعه SSEC و بازنگری و تجدیدنظر TPDها باشد. اطلاعات به دست آمده در طول ارزیابی اولیه جایگاه و ارزیابی رده ۱، در رده ۲ با اطلاعات و داده‌های اختصاصی‌تر جایگاه گسترش می‌یابد. اطلاعات اضافی گردآوری شده برای رده ۲ باید بر روی ارائه اطلاعات اختصاصی‌تر جایگاه در مورد گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی مرتبط، مسیرهای مواجهه یا غلظت‌ها یا دوزهای مواجهه متمرکز باشد. ممکن است ارزیابی رده ۲ شامل اصلاح تجزیه و تحلیل غربال‌گری رده ۱، گسترش ارزیابی رده‌ای برای در بر گرفتن مدل‌سازی مانند مدل‌های زنجیره غذایی یا اصلاح مقادیر سمیت باشد. ارزیابی متمرکز رده ۲ اغلب به مسیرهای مواجهه کمتر، گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی ذی‌ربط کمتر و مواد شیمیایی کم اهمیت‌تری منتهی می‌شود.

۱-۵-۷ طرح‌ریزی و حیطه‌بندی رده دوم

طرح‌ریزی و حیطه‌بندی رده ۲ که از نظر مفهومی قابل مقایسه با تشکیل مسأله ERA است (به بند ۳-۲۴ مراجعه کنید)، نتایج حاصل از رده ۱ را برای بازنگری و تجدید نظر اهداف، تعریف مجدد اهداف اقدام اصلاحی، اصلاح مدل مفهومی جایگاه، بازنگری تجزیه و تحلیل مسیر مواجهه، و بازنگری و تجدیدنظر TPDها تلفیق می‌کند. همانند رده ۱، دیدگاه و اهداف ارزیابی رده ۲ باید در آغاز برای تمرکز بر روی مواد شیمیایی نگرانی‌زا، مسیرهای مواجهه و گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی خاص، به وضوح تعریف شود. طرح‌های کاری برای گردآوری داده‌ها ایجاد شوند تا هماهنگی با TPDها تضمین شود. طرح‌ریزی و حیطه‌بندی باید سهامداران مناسب را دخیل کند تا اطمینان حاصل شود که داده‌ها و ارزیابی، مفید و برای تصمیم‌گیری کافی خواهد بود.

۲-۵-۷ کسب داده‌ها و اطلاعات رده دوم

کسب داده‌ها و اطلاعات رده ۲ از رده ۱ برای جایگاه اختصاصی‌تر خواهد بود و به اهداف، نقاط پایان ارزیابی و مقیاس‌های تأثیرگذاری، و رویکرد شناسایی‌شده در طول فاز طرح‌ریزی و حیطه‌بندی بستگی خواهد داشت. ممکن است داده‌ها برای پر کردن خلأهای داده‌ای شناسایی‌شده در طول طرح‌ریزی و حیطه‌بندی رده ۲ گردآوری شوند. فعالیت‌های خاص گردآوری داده‌ها ممکن است شامل موارد زیر باشند:

۱-۲-۵-۷ کسب اطلاعات در مورد گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی مرتبط

داده‌ها یا مشاهدات میدانی برای اصلاح مدل مفهومی جایگاه ممکن است با مستندسازی موارد موجود یا مرد انتظار در جایگاه یا نزدیکی آن، مورد استفاده قرار گیرد. علاوه بر این، امکان دارد از داده‌ها و مشاهدات میدانی برای تأمین اطلاعات درباره سلامت مشهود گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی مرتبط و نیز برای

اصلاح تخمین‌های مواجهه از طریق لحاظ کردن اطلاعات اختصاصی گونه‌ها از قبیل عادات غذایی و کاربردی جایگاه استفاده شود. از اطلاعات اختصاصی جایگاه می‌توان برای تعیین مناسب بودن تعدیل فنی زمینه‌ای جهت استفاده از چنین معیارهایی برای گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی مرتبط استفاده نمود. اگر اختلافات فنی مهمی بین گیرندگان اختصاصی جایگاه و گونه‌های جایگزین مورد استفاده برای توسعه معیارهای غربال‌گری رده ۱ موجود باشد، چنین اطلاعاتی باید برای به دست آوردن SSEC مورد استفاده قرار گیرند.

۷-۲-۲ کسب اطلاعات در مورد مواجهه

با پیش رفتن کاربر در فرایند Eco-RBCA، اصلاح تخمین‌های مواجهه می‌توانند از طریق سنجش غلظت‌های مواد شیمیایی نگرانی‌زا همزمان با شیب‌ها یا با محاسبه میانگین‌های وزن‌دهی شده منطقه براساس مناطق شکار گیرنده مرتبط با ناحیه آلودگی انجام شود. برای تخمین‌های مواجهه اختصاصی جایگاه می‌توان از مدل‌های سرنوشت و انتقال یا مدل‌های مواجهه استفاده کرد که در آن‌ها داده‌های اختصاصی جایگاه گنجانیده شده است. با پیش رفتن کاربر در طول ارزیابی رده‌ای، کسب داده‌ها در مورد مواجهه باید در درک بهتری از تخمین‌های مواجهه‌ای مبتنی بر عوامل اختصاصی جایگاه سهیم باشند.

۷-۲-۳ بازنگری اطلاعات در مورد سمیت

بازنگری متون راجع به اطلاعات در مورد سمیت برای گیرندگان اختصاصی جایگاه یا اجتماعات معرف گیرندگان اختصاصی جایگاه، می‌تواند اطلاعاتی را تولید کند که برای استخراج داده‌های مقتضی از سمیت برای گیرندگانی مورد استفاده قرار گیرد که به طور بالقوه یا بالفعل از جایگاه و منطقه اطراف آن استفاده می‌کنند.

۷-۵-۳ تجزیه و تحلیل و ارزیابی رده دوم

آنالیز و ارزیابی رده ۲ نسبت به آن چه در رده ۱ انجام شد، بر روی مواجهه‌های اختصاصی‌تر برای جایگاه متمرکز می‌شود. در برخی موارد، داده‌ها ممکن است برای مقایسه مواجهه گیرندگان بوم‌شناختی جایگاه با مواجهه‌های شرایط منطقه‌ای مرجع مورد استفاده قرار گیرند و همین طور، امکان دارد ارزیابی مشتمل بر مقایسه مستقیم داده‌های جایگاه با SSEC یا ORMC باشد. در رده ۲، ORMC می‌تواند در بردارنده مقادیر غلظتی یا سایر مقادیر عددی، شرایط فیزیکی یا معیارهای کارایی غیر از SSEC باشد. همانند رده ۱، امکان دارد ارزیابی از عوامل خطرزا یا سایر ابزارهای ارزیابی مناسب برای نوع داده‌های موجود و ارزیابی استفاده کند که انجام خواهد شد. ارزیابی رده ۲ اطلاعات اختصاصی بیشتری را در باره جایگاه مدنظر قرار می‌دهد، چنان که سطوح مواجهه یا سطوح مبتنی بر مواجهه معادل SSEC باشند. همچنین ممکن است ارزیابی رده ۲ شامل ارزیابی‌های نسبتاً ساده ریسک باشد. تکنیک‌های دشوارتر و پیچیده‌تر ارزیابی ریسک معمولاً فراتر از دیدگاه ارزیابی‌های رده ۲ هستند و ممکن است در رده ۳ مورد توجه قرار گیرند.

۷-۵-۱ ارزیابی مواجهه رده دوم

مدل اصلاح‌شده مفهومی جایگاه به عنوان مبنایی برای شناسایی مسیرهای مواجهه و گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی مرتبط مورد استفاده قرار می‌گیرد که در رده ۲ ارزیابی می‌شوند. رده ۲ امکان دارد شامل توسعه و کاربرد داده‌های اختصاصی جایگاه، جهت تعیین کمیت سطوح مواجهه شیمیایی باشد که

مواجهه را، در نقاط مشخص شده یا نواحی مرتبط با منبع نشان می‌دهند. مسیرهای مواجهه امکان دارد شامل مواردی باشد که منجر به مواجهه مستقیم می‌شوند، مانند مواد شیمیایی در بسترهای محیطی، یا مواردی را دربرگیرد که منتهی به مواجهه غیرمستقیم می‌گردد، مانند مواجهه از طریق مصرف منابع غذایی در جایگاه، به شکلی که در مدل‌های زنجیره غذایی و شبکه غذایی نشان داده شده است. ارزیابی‌های مواجهه رده ۲ می‌توانند از تخمین‌های نقطه‌ای مواجهه، براساس حالت پایا یا شرایط تعادلی استفاده کنند، تا حدی که داده‌های اختصاصی جایگاه از کاربرد تخمین‌های نقطه‌ای پشتیبانی کند. به هر حال، در غیاب داده‌های اختصاصی جایگاه، کاربر ممکن است از فرضیه‌های مواجهه پایستارانه‌ای برای مدیریت عدم قطعیت استفاده کند. گستره‌های مقادیر را می‌توان برای ارزیابی تغییرپذیری و حساسیت بالقوه تخمین‌های مواجهه با فرضیه‌های درون‌داد، مورد استفاده قرار داد. در نتیجه، تخمین‌های مواجهه رده ۲ برای جایگاه، اختصاصی هستند و در عین حال نسبت به رده ۱ کمتر پایستارانه هستند؛ ارزیابی‌های مواجهه برای رده ۲ هنوز نمایش ساده شده‌ای از مواجهه واقعی هستند.

۷-۵-۳-۲ ارزیابی اثرات رده دوم

ارزیابی اثرات رده ۲، استفاده از مقادیر سمیت به‌کاررفته در رده ۱ با تخمین‌های مواجهه اختصاصی جایگاه، یا معیارهای بوم‌شناختی اختصاصی جایگاه را دربرمی‌گیرد که به عنوان بخشی از ارزیابی رده ۲ به دست آمده‌اند. مقادیر سمیت اختصاصی جایگاه معمولاً از متون علمی موجود استنباط خواهند شد که عوامل زیر را مورد توجه قرار می‌دهند:

الف- ملاحظه شکل یا گونه ماده شیمیایی موجود در جایگاه

سمیت یک ماده شیمیایی نگرانی‌زا، امکان دارد بسته به شکل یافت شده آن در محیط پیرامون (برای مثال، جیوه عنصری در برابر متیل مرکوری و کروم شش ظرفیتی در مقابل کروم سه ظرفیتی) تغییر قابل توجهی داشته باشد. ممکن است تعیین گونه‌زایی اختصاصی جایگاه، یا توصیف شیمیایی مواد شیمیایی نگرانی‌زا در یک جایگاه، کمک مناسبی برای انتخاب مقادیر مقتضی سمیت باشد.

ب- اثرات تلفیقی بالقوه مخلوط‌های مواد شیمیایی با ساز و کارهای سمیت مشابه

برخی مواد در محیط به صورت مخلوط مواد شیمیایی (مثلاً هیدروکربن‌های آروماتیک چندحلقه‌ای، بی‌فیل‌های پلی‌کلره و فراورده‌های نفتی) یافت می‌شوند. سایر مواد شیمیایی ممکن است به تنهایی آزاد شوند، ولی به صورت مخلوط یافت شده و سمیت بیشتری را به علت سازوکارهای سمیتی مشابه نشان دهند. ملاحظات برای ارزیابی مخلوط‌ها باید به عنوان یکی از TPDها برای جایگاه، گسترش یابد.

پ- گیرندگان و اجتماعات گونه‌ای که به طور بالقوه یا بالفعل از جایگاه استفاده می‌کنند

مقادیر سمیت مورد استفاده برای فرایندهای غربال‌گری رده ۱، ممکن است با استفاده از خصوصیات بوم‌شناختی به دست آمده باشد که امکان دارد برای جایگاه مورد ارزیابی مناسب نباشند. امکان دارد به دست آوردن معیارهای غربال‌گری رده ۱ مبتنی بر گونه‌های حساس یا گونه‌هایی باشد که خوب مطالعه شده‌اند، یا حاصل از گونه‌های بسیار باشد؛ همین طور ممکن است که این موارد برای ارزیابی رده ۲ مناسب نباشند. در چنین مواردی، ممکن است بازنگری متون به دنبال داده‌های سمیت‌شناختی که برای گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی مرتبط در جایگاه قابل اعمال تر هستند، مناسب باشد. این داده‌های سمیت‌شناختی را می‌-

توان با اطلاعاتی در مورد خصوصیات بوم‌شناختی برای گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی مرتبط برای به دست آوردن SSEC ترکیب نمود.

۷-۳-۳-۳ توصیف ریسک

ارزیابی مواجهه و اثرات رده ۲، در حین مرحله توصیف ریسک جهت تعیین کمیت ریسک‌های بالقوه برای گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی ذی‌ربط، ادغام شده‌اند. داده‌های مواجهه و اثرات رده ۲ با استفاده از SSEC یا ORMC ارزیابی می‌شوند. برای SSEC، ریسک‌ها با مقایسه تخمین‌های مواجهه اختصاصی جایگاه برای مسیرهای مواجهه کامل و بالقوه کامل توصیف می‌شوند. برای ORMC، داده‌ها و شرایط جایگاه نسبت به نوع خاص ORMC ارزیابی می‌شوند. براساس مقایسه‌های SSEC و ORMC، مسیرهای مواجهه و مواد شیمیایی نگرانی‌زایی که ریسک غیرقابل قبولی را برای گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی ذی‌ربط ایجاد می‌کنند، شناسایی می‌شوند. برای آن دسته از مسیرها، مواد شیمیایی و گیرندگانی که ریسک قابل قبول را دریافت می‌کنند، از ملاحظات بیشتر صرف‌نظر می‌شود. ریسک‌های مترکم و آثار افزون ناشی از مواجهه با چندین ماده شیمیایی نیز می‌توانند برحسب اقتضا مدنظر قرار گیرند.

۷-۵-۴ تجزیه و تحلیل عدم قطعیت رده دوم

همانند رده ۱، تجزیه و تحلیل عدم قطعیت رده ۲ بهتر است برای ارزیابی احتمال ریسک غیرقابل قبول انجام شود. این ارزیابی باید سوگیری جزئی در راستای بیش‌برآورد ریسک داشته باشد تا نقش حفاظتی ایفا کند. به علت عدم قطعیت همراه با استفاده از مقادیر متون عمومی، و به میزان کمتر با مقادیر اختصاصی جایگاه، بهتر است احتمال بیش‌برآورد یا کم‌برآورد ریسک مورد توجه قرار گیرد و ارزیابی شود. در کل، تجزیه و تحلیل عدم قطعیت رده ۲ باید از رده ۱ دقیق‌تر باشد (با سطح پایین‌تر پایداری در ارزیابی ناشی از استفاده از داده‌های اختصاصی جایگاه). همانند رده ۱، تجزیه و تحلیل عدم قطعیت رده ۲ ذاتاً کیفی خواهد بود. در پیوست چ اطلاعات بیشتری در مورد عدم قطعیت ارائه شده است.

۷-۶-۶ مرحله ششم - نقطه تصمیم‌گیری رده دوم

براساس نتایج ارزیابی رده ۲، احتمال ریسک بوم‌شناختی مرتبط با شرایط کنونی جایگاه ارزیابی می‌شود و یک تصمیم مدیریت ریسک اتخاذ می‌شود تا اقدام مناسب تعیین گردد. براساس ارزیابی رده ۲، یکی از این سه تصمیم محتمل است:

الف- ریسک بوم‌شناختی وجود دارد که یک اقدام جبرانی موقت را می‌طلبد (طبق بند ۷-۶-۱۱ ادامه دهید)،

ب- ارزیابی رده‌ای بیشتری مورد نیاز است (تا مرحله ۷ ادامه دهید)، یا

پ- ریسک‌های بوم‌شناختی قابل قبول هستند (تا مرحله ۱۰ ادامه دهید).

۷-۶-۱ ارزیابی اقدام جبرانی

براساس ارزیابی رده ۲، ممکن است نتیجه گرفته شود که به کار گرفتن یک اقدام جبرانی لازم است. بسته به شرایط اختصاصی جایگاه، ممکن است اصلاح به صورت یک اقدام جبرانی موقت یا به شکل اقدام جبرانی باشد. در برخی موارد، یک اقدام جبرانی موقت، ممکن است عملی‌تر از تلاش برای کاربرد اقدام جبرانی باشد؛ به عنوان مثال، زمانی که اقدام جبرانی مطلوب به علت محدودیت‌های فناوری یا منابع، عملی نباشد. از این گذشته، اگر یک اقدام جبرانی موقت بتواند تهدید قابل توجه برای گیرندگان یا زیستگاه‌های بوم‌شناختی

مرتبط را، کاهش دهد یا حذف نماید، کاربرد یک اقدام جبرانی باید قویاً قبل از انجام ارزیابی رده‌ای بیشتر مورد توجه قرار گیرد. اقدام جبرانی موقت به عنوان بخشی از فرایند تصمیم‌گیری، کارایی و منافع بهتر است مورد توجه قرار گیرد و در تصمیمات RBCA برای حفاظت از سلامت انسانی و هماهنگ با مقررات متناسب، منظور شود.

۷-۶-۱ اقدام جبرانی موقت

براساس ارزیابی رده ۲، یک اقدام جبرانی موقت ممکن است به عنوان جایگزین کوتاه مدت مدیریت ریسک انتخاب شود. اقدام جبرانی موقت ممکن است شامل حذف یا آمایش ناحیه (ها)ی منبعی باشد که در مسیرهای مواجهه کامل یا بالقوه کامل دخالت دارند یا در غیر این صورت، مهم‌ترین نگرانی‌های مواجهه برای کاهش یا حذف انتقال مواد شیمیایی نگرانی‌زا و تسهیل ارزیابی مجدد ارزیابی رده ۲ را مورد توجه قرار می‌دهند. در این نقطه از فرایند تصمیم‌گیری، نگرانی‌های سلامت انسانی مورد توجه قرار می‌گیرد تا اطمینان حاصل شود که این دو فرایند یکی شده‌اند (به بند ۶-۸ مراجعه کنید). هنگامی که اقدام جبرانی موقت تکمیل شود، ارزیابی رده‌ای بیشتر ممکن است برای تعیین موفقیت اقدام جبرانی و این که آیا ریسک‌های بوم‌شناختی غیرقابل قبول هنوز وجود دارند یا نه، مناسب‌تر باشد (تکرار مراحل ۳ و ۴).

۷-۶-۲ اقدام جبرانی

تصمیم به ادامه با یک اقدام جبرانی به دنبال رده ۲، تحت تأثیر عوامل متعددی، از جمله درجه عدم قطعیت نتایج رده ۲، هزینه‌های مرتبط با ارزیابی رده‌ای بیشتر، توانایی تعدیل اهداف اصلاحی براساس داده‌های موجود، عملی بودن کاربرد اقدام جبرانی، نیل به اهداف مدیریتی جایگاه و صیانت حفاظت بوم‌شناختی، قرار خواهد گرفت. اگر اقدام جبرانی در فرایند تصمیم‌گیری انتخاب شود، فرایند تا مرحله ۹ ادامه پیدا می‌کند.

۷-۶-۲ ارزیابی رده‌ای بیشتر

ارزیابی رده‌ای بیشتر، پس از ارزیابی رده ۲، امکان دارد مورد نیاز باشد. اگر نتیجه گرفته شود که امکان دارد یک ریسک بوم‌شناختی بالقوه و غیرقابل قبول هنوز وجود دارد، و اقدام جبرانی موقت قابل اجرا یا مناسب نیست و همین‌طور اقدام جبرانی، در این مورد، یک اقدام جبرانی رده ۳ (مرحله ۷) مورد نیاز است. به عنوان بخشی از ارزیابی رده ۳، اطلاعات اضافی ارزیابی جایگاه باید برای اصلاح بیشتر SSEC یا ORMC موجود گردآوری شوند تا SSEC و ORMC جدید تعریف شوند و انتخاب جایگزین‌های مدیریت ریسک پشتیبانی شود. وسعت و حیطه‌بندی ارزیابی رده ۳ باید محدود به مسیرهای مواجهه کاملی باشد که به علت ایجاد ریسک بالقوه غیرقابل قبول، انتخاب شده‌اند که در طول ارزیابی رده ۲ شناسایی شدند.

۷-۶-۳ تعیین ریسک قابل قبول

اگر غلظت‌های COCها یا شرایط جایگاه فراتر از SSEC و ORMC نباشند، و رده‌های متعددی از شواهد از ریسک بوم‌شناختی قابل قبول پشتیبانی کنند، در این صورت ERA بیشتری لازم نیست. در این نقطه، فرایند تا مرحله ۱۰ ادامه می‌یابد تا تصمیم گرفته شود که آیا پایش، اقدام اصلاحی دیگر، یا عدم اتخاذ اقدام بیشتر، مناسب است یا نه.

۷-۷ مرحله هفتم - ارزیابی ریسک بوم‌شناختی رده سوم

ارزیابی رده ۳ (شکل ۴) مشتمل بر ERA مفصل (مرحله ۷) و تصمیم‌مدیریت ریسک به عنوان اقدام مناسب (مرحله ۸) است. ارزیابی رده ۳ از نتایج رده ۲ برای پشتیبانی از اصلاح یا توسعه TPDهایی برای جایگاه از قبیل اهداف ارزیابی، اهداف اقدام اصلاحی، مدل مفهومی جایگاه، تجزیه و تحلیل مسیر مواجهه، و SSEC استفاده می‌کند. ERA رده ۳ بر روی آن دسته از مواد شیمیایی نگرانی‌زا، مسیرهای مواجهه، و گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی مرتبط متمرکز است که در رده ۲ به عنوان مرتبط با ریسک بوم-شناختی شناسایی شدند. ممکن است رده ۳ از داده‌های حاصل از چندین رده از شواهد (برای مثال، مقیاس-های تاثیرگذاری و مواجهه)، مدل‌های پیش‌گویی، و رویکردهای احتمالاتی به سوی ارزیابی مواجهه‌ها، اثرات و ریسک اختصاصی جایگاه استفاده کند. رویکردها و ابزارهای مورد استفاده برای ERA رده ۳ در مقایسه با رده ۲، پیچیده‌تر هستند، اطلاعات اختصاصی بیشتری را درباره جایگاه مورد استفاده قرار می‌دهند و نیاز به کاربرد منابع بیشتری دارند.

۷-۷-۱ طرح‌ریزی و حیطة‌بندی رده سوم

طرح‌ریزی و حیطة‌بندی رده ۳ بر پایه ارزیابی‌های رده ۱ و رده ۲ استوار می‌گردد. برای تمرکز پژوهش رده ۳، باید یک طرح کاری برای گردآوری داده‌ها گسترش یابد تا هماهنگی با TPDها تضمین شود. علاوه بر این، باید طرح کاری اهداف رده ۳، اهداف اقدام اصلاحی، اصلاح مدل مفهومی جایگاه، و بازنگری مقیاس‌های تاثیرگذاری و نقاط پایان ارزیابی را (برحسب اقتضا) برای انعکاس افزایش ملاحظات اختصاصی جایگاه، مورد توجه قرار دهد. نقاط پایان ارزیابی نیاز به شناسایی دارند تا اساسی برای قضاوت در مورد ریسک‌ها در رده ۳ فراهم شود. نقاط پایان ارزیابی و مقیاس‌های تاثیرگذاری نیازمند تعریف واضحی هستند و باید با اهداف ERA رده ۳ مرتبط باشند. همانند رده‌های پیشین، داده‌های سهامداران مناسب باید در طرح‌ریزی و حیطة‌بندی ارزیابی رده ۳ مدنظر قرار گیرند.

۷-۷-۲ کسب داده‌ها و اطلاعات رده سوم

کسب داده‌ها و اطلاعات رده ۳ به احتمال زیاد شامل گردآوری داده‌های اضافی سمیت‌شناسی و بوم‌شناختی اختصاصی جایگاه (برای نمونه، مقیاس‌های تاثیرگذاری) برای پشتیبانی از ارزیابی مواجهه و اثرات خواهد بود. امکان دارد کسب داده‌ها و اطلاعات رده ۳ دربرگیرنده گستره وسیعی از فعالیت‌ها شامل آزمون‌های زیستی و تحقیقات میدانی باشد و ممکن است شامل سنجش‌های مستقیم یا مدل‌سازی برای تخمین مواجهه، اثرات یا هردو باشد. کسب داده‌ها ممکن است شامل مطالعات میدانی برای عواملی از قبیل تنوع گونه‌ای، رشد جمعیت یا ارزیابی موفقیت تولیدمثلی باشد و ارزیابی داده‌ها ممکن است شامل استفاده از ابزارهای احتمالاتی، مدل‌های عددی برای سرنوشت شیمیایی و پیش‌بینی‌های انتقال باشد. همچنین ممکن است داده‌ها برای مورد توجه قرار دادن مقیاس‌های فضایی و زمانی یا برای ارزیابی آثار مرتبط با عوامل تنش‌زای منفرد یا متعدد مورد نیاز باشند. انواع خاصی از داده‌ها یا اطلاعات که ممکن است در طول رده ۳ گردآوری شوند، به شرح زیر است:

۷-۷-۲-۱ مقیاس‌های مستقیم سمیت حاصل از نمونه‌های میدانی (به عبارت دیگر، آزمون سمیت)؛

۷-۷-۲-۲ شاخص‌های کیفیت یا وضعیت (برای مثال، تحقیق میدانی، آزمون‌های در محل، کلونیزاسیون سوپسترا و غیره)؛

۷-۷-۲-۳ ساختار و عملکرد جامعه یا زیستگاه؛

۷-۷-۲-۴ مدل‌سازی جمعیتی؛

۷-۷-۲-۵ اثرات سطح جمعیت یا جامعه؛

۷-۷-۲-۶ محک‌های اختصاصی جایگاه یا اختصاصی ماده شیمیایی؛ و

۷-۷-۲-۷ عوامل دسترسی زیستی.

۷-۳ تجزیه و تحلیل و ارزیابی رده سوم

همانند رده ۲، تجزیه و تحلیل و ارزیابی رده ۳ شامل ارزیابی مواجهه و اثرات مرتبط با مواد شیمیایی نگرانی‌زا در جایگاه است. به هر حال، به علت مشکلات مرتبط با جایگاه‌های نیازمند به ERAهای رده ۳، ERA رده ۳ نیز باید برای توسعه نتیجه‌گیری‌های قابل دفاع از دیدگاه فنی از چندین رده از شواهد استفاده نماید. با این رویکرد، اطلاعات ارائه‌شده توسط هر رده از شواهد (برای مثال: آزمون‌های زیستی یا تحقیقات میدانی) به طور همزمان ارزیابی می‌شود که رده‌های شواهد را به شیوه سلسله مراتبی یا منطقی ترکیب کرده، و با توجه به سایر اطلاعات برای جایگاه، این اطلاعات تفسیر می‌شود. عوامل زیر باید در زمان تولید داده‌های رده ۳ مورد توجه قرار گیرند:

الف- قدرت ارتباط بین مقیاس تاثیرگذاری و نقطه پایان ارزیابی؛

ب- اختصاصی بودن برای جایگاه؛

پ- اختصاصی بودن عامل تنش‌زا؛

ت- کیفیت داده‌ها و طراحی مطالعاتی کل؛

ث- دسترسی به یک مقیاس عینی برای قضاوت در مورد ریسک؛

ج- حساسیت مقیاس برای ردیابی تغییرات یا اختلافات؛

چ- بازنمایی فضایی؛

ح- بازنمایی زمانی؛

خ- توانایی تعیین مقدار مواجهه یا اثرات؛

د- توانایی در ارتباط دادن یک عامل تنش‌زا با یک پاسخ؛

ذ- قابل قبول بودن یا قابل دفاع بودن روش؛ و

ر- سطوح ردیابی برای سنجش‌های تجزیه و تحلیل. رده‌هایی از تجزیه و تحلیل شواهد برای نقطه پایان ارزیابی شناسایی شده، مرتب می‌شود.

در محدودیت‌های داده‌ها و تفاسیر باید تجزیه و تحلیل عدم قطعیت رده ۳ شناسایی شود (به بند ۷-۷-۴ مراجعه کنید).

۷-۳-۱ توصیف ریسک رده سوم

توصیف ریسک رده ۳ شامل ادغام داده‌ها در مورد مواجهه و اثرات، در یک نتیجه‌گیری در باره ریسک است، در صورتی که با نقاط پایانی مرتبط باشند. اساس ارزیابی ریسک، TPD است که باید در طول طرح‌ریزی و

حیطه‌بندی رده ۳ شناسایی شود. توصیف ریسک باید نتایج تجزیه و تحلیل رده ۳ را به شیوه‌ای بی‌طرفانه و صریح بیان کند. هرکجا که رده‌های متعددی از شواهد در نظر گرفته شوند، باید توصیف ریسک مشخص کند که چگونه خطوط متعددی از شواهد با ارزیابی و سنجش نقاط پایانی ارتباط می‌یابند و نشان‌دهنده هرگونه شواهدی باشند که با نتیجه‌گیری‌های کلی تعارض دارند. توصیف ریسک باید با لحاظ کردن عدم قطعیت‌های مرتبط با ارزیابی، مبتنی بر قدرت داده‌های حاصل از تمام رده‌های شواهد باشد. اگر طراحی و ابزارهای ارزیابی ریسک قبلاً به عنوان یک TPD پذیرفته شده‌اند، نباید به رده خاصی از شواهد اهمیت داده شود. توصیف ریسک باید نتایج ارزیابی و اطلاعات پشتیبان را به وضوح برای حمایت از تصمیم‌گیری، ارائه نماید.

۷-۷-۴ تجزیه و تحلیل عدم قطعیت رده سوم

آنالیز عدم قطعیت رده ۳ باید قوی، منعکس‌کننده پیچیدگی مرتبط با داده‌های رده ۳ و تفسیر ریسک حاصل از رده‌های متعدد شواهد باشد. تجزیه و تحلیل عدم قطعیت رده ۳ معمولاً از نظر ماهیت، کمی خواهد بود و بسته به داده‌ها، امکان دارد محاسبه حدود اطمینان و نیز تجزیه و تحلیل را دربرگیرد. در موارد استفاده از یک رویکرد احتمالاتی، تغییرپذیری و عدم قطعیت را، می‌توان برای ارائه اطلاعات بیشتر در مورد گستره ریسک‌های بالقوه و احتمال کلی وقوع آن‌ها توصیف نمود. با وجود این که داده‌ها با هدف کاهش عدم قطعیت در فرایند Eco-RBCA گردآوری می‌شوند، ممکن است اطلاعات بیشتر به عدم قطعیت بیفزایند، چون ممکن است که شرایط جایگاه را به طور دقیق انعکاس ندهند. با بررسی دقیق و توسعه TPDها برای رده ۳ از این احتمال جلوگیری کرد. با TPDهای کاملاً تعریف‌شده و گردآوری داده‌های نمونه‌گیری و فرضیه‌های مناسب، ارتباطات نسبی عدم قطعیت و تغییرپذیری در مواجهه و تخمین ریسک را می‌توان ارزیابی کرد. برای اطلاعات بیشتر در مورد عدم قطعیت، به پیوست چ مراجعه کنید.

۷-۸ مرحله هشتم - نقطه تصمیم‌گیری رده سوم

براساس ارزیابی رده ۳، یک تصمیم مدیریتی ریسک به عنوان بخشی از فرایند Eco-RBCA مورد نیاز است. این تصمیم باید ریسک بوم‌شناختی شناسایی‌شده در جایگاه را، مورد توجه قرار دهد و هماهنگ با TPDهای قابل اعمال، مقررات، برنامه‌ها و کنترل‌های مدیریتی مالک جایگاه، ارزش‌های جامعه، و سایر دخالت‌ها و نظرات سهامداران باشد. براساس ارزیابی رده ۳، دو تصمیم محتمل است:

الف- ریسک بوم‌شناختی غیرقابل قبولی وجود دارد که یک اقدام جبرانی موقت یا اقدام جبرانی را طلب می‌کند (تا مرحله ۹ ادامه دهید)؛ یا

ب- ریسک‌های بوم‌شناختی قابل قبول است (تا مرحله ۱۰ ادامه دهید).

۷-۸-۱ اقدام جبرانی

اگر به دنبال ارزیابی رده ۳ تعیین شود که جایگاه، ریسک غیرقابل قبولی را ایجاد می‌کند، جایگزین‌های مدیریتی ریسک باید شناسایی و ارزیابی شوند، و مناسب‌ترین جایگزین مدیریت ریسک هماهنگ با TPDهای مقرراتی و سایر ملاحظات قابل اعمال انتخاب شود. اقدام جبرانی را می‌توان به صورت یک اقدام جبرانی موقت انجام داد یا می‌توان تکوین برنامه اقدام جبرانی را دنبال کرد (مرحله ۹). داده‌ها و اطلاعات کامل گردآوری‌شده در طول ERA رده ۳ باید برای تعریف و انتخاب جایگزین‌های مدیریتی ریسک کفایت کند. هرگونه تصمیم به ادامه با یک اقدام جبرانی موقت یا اقدام جبرانی، باید

لحاظ شود و در تصمیمات RBCA برای حفاظت از سلامتی انسانی ادغام گردد و هماهنگ با مقررات مقتضی باشد.

۷-۸-۲ تعیین ریسک قابل قبول

اگر براساس ارزیابی رده ۳ نتیجه‌گیری شود که ریسک‌های بوم‌شناختی قابل قبول هستند، فرایند Eco-RBCA تا مرحله ۱۰ ادامه می‌یابد تا در خصوص موارد زیر تصمیم‌گیری شود:

الف- مناسب بودن پایش؛

ب- لزوم انجام اقدام اصلاحی دیگر؛ و

پ- عدم نیاز به اقدامات دیگر.

۷-۹-۹ مرحله نهم، برنامه اقدام جبرانی

جایگزین‌های جبرانی باید برای جایگاه‌های تعیین شده دارای ریسک بوم‌شناختی غیرقابل قبول و خواستار اقدام جبرانی، ارزیابی شوند. در این نقطه، فرایند Eco-RBCA باید با ارزیابی سلامت انسانی تکمیل شده در فرایند RBCA، ادغام شود. اهداف اقدام جبرانی باید بازنگری و شفاف‌سازی شوند تا اطمینان حاصل شود که اقدام جبرانی مناسبی انتخاب شده است که می‌تواند اهداف مورد نظر را، تأمین کند. اهداف اقدام اصلاحی که توسط TPDها تعریف می‌شوند، باید برای تعیین سطح حفاظت مورد نیاز برای یک اقدام جبرانی مفروض، مورد استفاده قرار گیرند. در کل، اقدام اصلاحی برای Eco-RBCA باید از جمعیت‌ها و جوامع حفاظت کند و نباید براساس حفاظت از موجودات زنده منفرد انتخاب شود، مگر برای آن دسته از مواردی که به عنوان منابع حفاظت شده قلمداد شده‌اند (از بین گونه‌های فهرست شده یا منتخب مورد تهدید یا در معرض خطر یا گونه‌های حفاظت شده قراردادی). پیوست الف اطلاعات بیشتری را ارائه می‌دهد که می‌توان آن‌ها را برای تأمین اهداف اقدام جبرانی مورد استفاده قرار داد. برای پشتیبانی از انتخاب اقدام اصلاحی مقتضی، ممکن است داده‌های بیشتری از قبیل عملی بودن و مطالعات مهندسی مورد نیاز باشد. در طول فرایند انتخاب اقدام جبرانی، توجه به این نکته حائز اهمیت است که خود اقدام جبرانی می‌تواند ریسک‌هایی را به وجود آورد، از جمله تنش‌های فیزیکی، زیستی و شیمیایی قابل توجه برای گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی ذی‌ربط و نیز برای سلامت انسانی. در نتیجه، اقدام جبرانی پیشنهاد شده باید در برابر ریسک‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت و مزایای بوم‌شناختی هماهنگ با TPDها متعادل شود.

۷-۹-۱۱ ارزیابی جایگزین‌های اقدام جبرانی

ارزیابی جایگزین‌های اقدام جبرانی باید هماهنگ با TPDهای تعیین شده توسط فرایند Eco-RBCA باشد و موارد زیر را مدنظر قرار دهد:

۷-۹-۱۱-۱ اثر بخشی اقدام جبرانی در حفاظت و بازیابی گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی مرتبط؛

۷-۹-۱۱-۲ قابلیت اعتماد طولانی مدت و موفقیت احتمالی در برآورده کردن اهداف اقدام جبرانی هم در زمان حال و هم در آینده؛

۷-۹-۱۱-۳ ریسک‌های کوتاه مدت ایجاد شده ناشی از اقدام جبرانی نسبت به مزایای بوم‌شناختی بلندمدت؛

۷-۹-۱۱-۴ تبعیت اقدام جبرانی از ادغام با برنامه‌های توسعه دارایی‌ها؛

۷-۹-۱۱-۵ قابلیت پذیرش اقدام جبرانی برای سهامداران؛

۷-۹-۱-۶ قابلیت کاربرد و عملی بودن اقدام جبرانی از نظر فنی؛ و
۷-۹-۱-۷ مقرون به صرفه بودن اختیارات برای برآورده کردن اهداف اقدام جبرانی.

۷-۹-۲ طراحی اقدام جبرانی

زمانی که اقدام جبرانی انتخاب می‌شود، باید مشخصات کامل طراحی برای کاربرد آن گسترش یابد. برای عملیات اقدام جبرانی در حال انجام، ممکن است پایش تا زمانی مورد نیاز باشد که غلظت‌های مواد شیمیایی نگرانی‌زا، زیر SSEC یا ORMC باشد.

۷-۹-۳ اقدام جبرانی (سایر ملاحظات)

در طول برنامه اقدام جبرانی، امکان دارد تحقیقات بوم‌شناختی بیشتری مورد نیاز باشد یا ممکن است اقدامات جبرانی جایگزین نیاز به ملاحظه داشته باشند. برخی مثال‌ها برای مواقعی که امکان دارد تحقیقات بیشتر، یا اقدامات جبرانی جایگزین مورد نیاز باشند، عبارتند از:

۷-۹-۳-۱ تغییر در کاربری‌های زمین به شیوه‌ای که در ارزیابی اولیه جایگاه لحاظ نشده باشند؛

۷-۹-۳-۲ داده‌های جدید (از قبیل داده‌های سمیت برای مواد شیمیایی نگرانی‌زا) یا عوامل مواجهه اختصاصی جایگاه که اهداف اقدام جبرانی را به طور قابل توجهی تحت تأثیر قرار خواهد داد؛

۷-۹-۳-۳ ملاحظات کاهش مواد شیمیایی نگرانی‌زا تا یک سطح نامتجانس که بالاتر از اهداف اقدام جبرانی است؛ و

۷-۹-۳-۴ نشان داده شود که اهداف اقدام جبرانی مبتنی بر ریسک نمی‌توانند توسط جایگزین‌های جبرانی انتخاب‌شده تأمین شوند و اقدامات جبرانی بیشتر ضرورت دارد.

۷-۱۰ مرحله دهم، نقطه تصمیم‌گیری (پایش)

کاربر باید تعیین کند که آیا پایش و نگهداری جایگاه قبل از تصمیم بر عدم انجام اقدام بیشتر مورد نیاز است یا نه. اگر ریسک بوم‌شناختی قابل قبول باشد و انتظار تغییر آن نرود، ممکن است پایش ضروری نباشد. پایش ممکن است در موارد زیر لازم باشد:

الف- اثبات تأثیرگذاری اقدام جبرانی مورد استفاده برای نیل به اهداف اقدام جبرانی؛

ب- تأیید این که شرایط فعلی پایدار می‌مانند یا با گذشت زمان بهبود می‌یابند؛ و

پ- پشتیبانی از تصمیم بر عدم اتخاذ اقدام بیشتر.

چنین پایشی سرانجام نیاز به طراحی و کاربرد در متن فرایند کلی RBCA و هماهنگی با مقررات مقتضی دارد. به علت عدم قطعیت ذاتی یک ارزیابی بوم‌شناختی، ممکن است پایش برای تأیید مواردی مناسب باشد که در آن‌ها، میزان آلودگی کاملاً شناخته شده است؛ انتشار مداوم مواد شیمیایی وجود ندارد؛ همه مسیرهای مواجهه با گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی مرتبط ناکامل هستند؛ یا "عدم اتخاذ هیچ گونه اقدام جبرانی" تصمیم مناسب بوده است. همچنین پایش باید پس از یک ارزیابی رده‌ای در زمانی مدنظر قرار گیرد که شرایط جایگاه نشان‌دهنده آن است که اهداف اقدام اصلاحی تأمین شده است، ولی هنوز عدم قطعیت غیرقابل قبولی با توجه به شرایط آبی وجود دارد. این موارد در صورتی می‌توانند عارض شوند که شرایط جایگاه به علت تغییرات در انتشار منبع یا میزان آلودگی، تغییر کنند. برای پیش‌گیری از این

وضعیت، کاربر باید داده‌های کافی برای این نتیجه‌گیری گردآوری کند که اهداف اقدام اصلاحی در آینده تأمین خواهند شد.

۷-۱۰-۱ پایش (کاربری‌های بالقوه)

پایش می‌تواند برای ارزیابی اثربخشی یک اقدام جبرانی، مفید باشد. در برخی جایگاه‌ها، امکان دارد ریسک‌های تخمینی بحرانی باشند و معیارهای اقدام جبرانی در فراوانی مزایای محیطی طولانی مدت‌تر برای محیط زیست، آسیب‌رسان باشند؛ از این گذشته، امکان دارد فناوری‌های مطلوب، عملی یا مقرون به صرفه نباشد. در چنین جایگاه‌هایی، ممکن است برنامه پایش با طراحی دقیق برای یک بازه زمانی محدود با محرک‌های اختصاصی برای اقدام، راهبرد مطلوبی محسوب شود. اگر پایش، اثربخشی اقدام جبرانی را نشان دهد، کاربر باید مجدداً اقدام جبرانی را ارزیابی نماید (به بند ۷-۹ مراجعه کنید). در مواردی که اهداف اقدام جبرانی مبتنی بر ریسک، نمی‌توانند توسط جایگزین‌های جبرانی انتخاب‌شده، تأمین شوند و تشخیص داده می‌شود که جایگزین‌های اصلاحی بیشتر مناسب نیستند، پایش بهتر است انجام شود و برای تعیین قابل قبول بودن ریسک باقی‌مانده از طریق TPDها به کار گرفته شود.

۷-۱۰-۲ محرک‌های پایش برای ارزیابی بیشتر

اگر داده‌های پایش نشان دهد که غلظت یک ماده شیمیایی در حال افزایش است یا یک مسیر مواجهه بوم‌شناختی در حال آشکار شدن است، می‌توان از پایش برای پیگیری تغییرات در طول زمان استفاده نمود. برنامه پایش باید شامل محرک‌ها برای تحقیق یا اقدام جبرانی بیشتر باشد. اگر پایش تأیید نکند که شرایط فعلی در طول زمان پایدار مانده یا بهبود خواهد یافت، یا فرضیه‌ها و شرایط مدل را تأیید نماید، در این صورت کاربر باید برای ارزیابی ریسک‌ها و اتخاذ تصمیمات مناسب مدیریت ریسک، به ارزیابی رده‌ای قابل اعمالی رجوع کند.

۷-۱۰-۳ تعیین عدم اتخاذ اقدام بیشتر

موقعی که ریسک بوم‌شناختی قابل قبول است، و شرایط جایگاه پایدار است و انتظار تغییر نمی‌رود، یا موقعی که اهداف اقدام اصلاحی برای یک دوره زمانی از پایش تعیین‌شده، تنظیم گردیده است، "عدم اتخاذ اقدام بیشتر" مناسب‌تر است. تحت این شرایط، پایش و نگهداری جایگاه، برای تضمین ایمنی سلامتی انسان و محیط زیست مورد نیاز نیست. اگر این شرایط تأمین شوند، باید مبنایی برای اقدام اصلاحی در گزارش Eco-RBCA مستند شود (به بند ۷-۱۱ مراجعه کنید).

۷-۱۱ گزارش Eco-RBCA

باید گزارشی برای مستند کردن فرایند Eco-RBCA تهیه شود. محتوای گزارش بستگی به جایگاه خاص و نیازهای مقرراتی خواهد داشت، ولی باید دربرگیرنده تمام اطلاعات در مورد TPDها و نیز همه داده‌های گردآوری‌شده برای پشتیبانی از تصمیمات اتخاذشده باشد. مسائلی که حل شده‌اند و مواردی که راه حل برای آن‌ها هنوز در حال بررسی است، باید به وضوح بیان شوند. عدم قطعیت‌های باقی‌مانده باید ارزیابی شوند تا تعیین شود که آیا می‌توانند براساس داده‌های موجود، بیشتر کاهش داده شوند، یا آیا این عدم قطعیت‌ها هنوز به مثابه سدی در برابر تصمیم‌گیری هستند. پیشنهادها در رابطه با نیاز به اصلاح و میزان آن

باید به وضوح مشخص شوند و مورد بحث قرار گیرند. جزئیات بیشتر در مورد محتوای گزارش‌های RBCA در استاندارد ASTM E 2081 ارائه شده است.

پیوست الف

(اطلاعاتی)

مدیریت ریسک و ارزیابی ریسک

الف-۱ هدف

الف-۱-۱ هدف این پیوست مشخص کردن ارتباط بین ارزیابی ریسک بوم‌شناختی و مدیریت ریسک است. به طور کلی، ارزیابی ریسک و مدیریت ریسک دو فعالیت مجزا هستند. ارزیابی ریسک یک ارزیابی فنی و علمی از احتمال کلی اثرات نامطلوب است. مدیریت ریسک، مسیری از اقدامات را در پاسخ به آن اثرات انتخاب می‌کند و علاوه بر نتایج ارزیابی ریسک، بر عوامل بسیاری (اجتماعی، قانونی، سیاسی و اقتصادی) مبتنی است.

الف-۲ اصول ارزیابی ریسک

الف-۲-۱ در ارزیابی ریسک، اطلاعات علمی انتخاب، ارزیابی می‌شود و بدون توجه به عوامل غیراختصاصی (از قبیل این که چگونه امکان دارد آنالیز علمی تصمیم مقرراتی را تحت تأثیر قرار دهد)، ارائه می‌شود.

الف-۲-۲ ارزیابی خوب از ریسک، خصوصیات زیر را داراست:

الف-۲-۲-۱ تجزیه و تحلیل معتبر، بی‌طرفانه، واقع‌گرایانه، و متوازن را ایجاد می‌کند؛

الف-۲-۲-۲ اطلاعاتی را در مورد عوامل خطرزای بالقوه و بالفعل ارائه می‌دهد؛ و

الف-۲-۲-۳ قطعیت‌ها، عدم قطعیت‌ها و فرضیه‌ها را همراه با اثرات آن عوامل (برای مثال، حدود اطمینان، استفاده از فرضیه‌های پایستارانه / غیر پایستارانه) را در سرتاسر فرایند ارزیابی روشن می‌کند.

الف-۲-۳ ارزیابی‌کننده ریسک تصمیماتی را در مورد قابل قبول بودن هرگونه ریسک برای حفاظت از محیط زیست یا تصمیمات در مورد مراحل کاهش ریسک اتخاذ نمی‌کند.

الف-۳ اصولی برای مدیریت ریسک

الف-۳-۱ در مدیریت ریسک، اطلاعات فنی مورد استفاده در توسعه ارزیابی ریسک با اطلاعات حاصل از سایر حوزه‌ها ترکیب می‌شود و مدیران ریسک عوامل بسیاری را لحاظ می‌کنند. احکام قانونی و ملاحظات سیاسی، اجتماعی و اقتصادی ممکن است مدیران ریسک را به سوی اتخاذ تصمیماتی هدایت کند که محافظت بیشتر یا کمتری دارند. کاهش ریسک تا سطح پایین‌تر امکان دارد بسیار گران باشد یا از دیدگاه فنی عملی نباشد. بنابراین، با وجود این که ارزیابی‌های ریسک بوم‌شناختی اطلاعات حیاتی را در اختیار مدیران ریسک قرار می‌دهند، تنها بخشی از فرایند تصمیم‌گیری بوم‌شناختی هستند.

الف-۳-۲ تصمیم‌گیری‌های مدیریت ریسک در نقاط تصمیم‌گیری مختلفی در سرتاسر فرایند RBCA انجام می‌شوند. برخی از این تصمیمات منحصراً بر مسائل بوم‌شناختی متمرکز هستند. سایر تصمیمات، برخی از عوامل مرتبط و غیرمرتبط با ریسک را در برمی‌گیرند. تصمیمات جایگاهی را می‌توان از طریق مقایسه با ORMC، SSEC، RESC و ملاحظات سلامت انسانی شکل داد. تصمیمات مناسب مدیریت ریسک باید همه این ملاحظات و در صورت مجاز بودن، تمام قوانین موضوعه و مقررات و سایر الزامات قانونی از قبیل مجوزهایی را که ممکن است حاکی از تصمیمات باشند، لحاظ نماید.

الف-۳-۳ تصمیمات جایگاهی تحت تأثیر عواملی از قبیل ORMC هستند که مؤکداً مبتنی بر ریسک نیستند؛ کاربر نیازمند آگاهی از چگونگی لحاظ شدن چنین عواملی در فرایند RBCA است. TPDها در مورد ORMC ممکن است وجود داشته باشند یا امکان دارد نیاز به تعریف مقادیر، شرایط یا معیارهای اجرایی مناسبی باشد که برای اهداف اقدام اصلاحی مورد استفاده قرار می‌گیرند. همان گونه که در استاندارد E 2081 ASTM مشخص شده است، از آن جایی که فرایند RBCA ملاحظات انسانی و زیست‌محیطی را به حساب می‌آورد، ممکن است ORMC نیز حاکی از مسائل حائز اهمیت برای انسان و نگرانی‌های بوم‌شناختی باشند.

الف-۳-۴ تصمیم مناسب مدیریت ریسک:

الف-۳-۴-۱ حاکی از یک مسأله به تفصیل روشن شده است؛

الف-۳-۴-۲ به روشنی از اهداف سخن گفته است؛

الف-۳-۴-۳ دیدگاه‌های سهامداران مناسب را که تحت تأثیر تصمیم قرار می‌گیرند، لحاظ می‌کند؛

الف-۳-۴-۴ گستره‌ای از اختیارات مدیریتی مقرراتی و غیر مقرراتی را بررسی می‌کند؛

الف-۳-۴-۵ مبتنی بر بهترین اطلاعات موجود علمی، اقتصادی و فنی است؛

الف-۳-۴-۶ شرایط چندین منبعی، چندین بستری، چندین ماده شیمیایی و چندین ریسک را لحاظ می‌کند؛

الف-۳-۴-۷ عملی است و مزایایی را به دنبال دارد که به طور منطقی با هزینه‌های آن‌ها مرتبط است؛

الف-۳-۴-۸ پیش‌گیری از ریسک‌ها اولویت دارد و نه تنها کنترل آن‌ها؛

الف-۳-۴-۹ در صورت امکان، از جایگزین‌ها در مقررات کنترلی استفاده می‌کند؛

الف-۳-۴-۱۰ به ملاحظات سیاسی، اجتماعی، قانونی، و فرهنگی حساس است؛

الف-۳-۴-۱۱ استفاده از محرک‌ها را برای نوآوری، ارزیابی و تحقیق، تقویت می‌کند؛

الف-۳-۴-۱۲ می‌تواند به صورت مؤثر، ضروری، قابل انعطاف و با پشتیبانی سهامدار به کار گرفته شود؛

الف-۳-۴-۱۳ می‌تواند نشان دهد که تأثیر مورد نیاز را بر روی ریسک‌های حائز اهمیت مبتنی بر اهداف مدیریت ریسک دارد؛ و

الف-۳-۴-۱۴ می‌تواند در زمان در دسترس قرار گرفتن اطلاعات جدید قابل توجه، براساس چارچوب کاری مدیریت ریسک که برای جایگاه ایجاد شده است، بازنگری شود و تغییر یابد.

الف-۴ تعامل بین ارزیابی ریسک و مدیریت ریسک در طرح‌ریزی و حیطة‌بندی

الف-۴-۱ ارزیابی‌های ریسک بوم‌شناختی انجام می‌شوند تا مدیران برای اتخاذ تصمیمات آگاهانه زیست‌محیطی توانمند گردند. برای حصول اطمینان از این که ارزیابی‌های ریسک این نیازها را برآورده می‌کنند، مدیران ریسک و ارزیابی کنندگان ریسک و حسب اقتضا، طرف‌های ذی‌نفع در یک گفت‌وگو طرح‌ریزی، به عنوان یک قدم اولیه حیاتی در راستای تعریف اهداف مدیریت ریسک و یک مسأله به وضوح بیان‌شده، برای مورد توجه قرار گرفتن توسط ارزیابی ریسک، گرد هم می‌آیند.

الف-۴-۲ در طول گفت‌وگو طرح‌ریزی، مدیران ریسک و ارزیابی کنندگان ریسک دیدگاه‌های مهمی را برای تصمیم‌گیری ارائه می‌نمایند. مدیران ریسک کمک می‌کنند تا اطمینان حاصل شود که چرا ارزیابی ریسک

مورد نیاز است، چه تصمیماتی را تحت تأثیر قرار خواهد داد و چه چیزی از آن عاید خواهد شد. ارزیابی‌کنندگان ریسک به نوبه خود تضمین می‌دهند که اطلاعات علمی ضروری به دست آمده و به طور مؤثری برای مورد توجه قرار دادن نگرانی‌های بوم‌شناختی و مدیریتی مورد استفاده قرار گرفته است. ارزیابی‌کنندگان ریسک توضیح می‌دهند که چه چیزی را می‌توانند به مدیر ریسک ارائه کنند، چه جاهایی احتمال دارد که مشکلات روی دهند و چه جاهایی امکان دارد که عدم قطعیت مسأله‌ساز باشد. از این گذشته، ارزیابی‌کنندگان ریسک امکان دارد دیدگاه‌هایی را در مورد اختیارات مدیریتی جایگزین در اختیار مدیران ریسک قرار دهند که احتمال دارد به اهداف اظهارشده نایل شوند، چون اختیارات دارای مبنای بوم‌شناختی هستند.

الف-۵ مشارکت با طرف‌های ذی‌نفع

الف-۵-۱ در برخی ارزیابی‌های ریسک، طرف‌های ذی‌نفع یا سهامداران نیز نقش فعالی را در طرح‌ریزی ایفا می‌کنند، به خصوص در توسعه هدف. ممکن است طرف‌های ذی‌نفع نگرانی‌های خود را در مورد محیط زیست، اقتصاد، تغییرات فرهنگی یا سایر ارزش‌هایی که به طور بالقوه در اثر فعالیت‌های مدیریت زیست‌محیطی در معرض خطر هستند، به مدیران ریسک انتقال دهند. مشارکت با طرف‌های ذی‌نفع همیشه مورد نیاز یا مناسب نیست. این مسأله بستگی به مقصود ارزیابی ریسک، الزامات مقرراتی و ویژگی‌های مسأله مدیریت دارد.

الف-۵-۲ هیچ مدل سهامدار منفردی وجود ندارد که برای همه جایگاه‌ها کاربرد داشته باشد.

الف-۵-۳ معیارها برای دخالت سهامداران می‌تواند شامل این موارد باشد:

الف-۵-۳-۱ بزرگی مسأله بالقوه؛

الف-۵-۳-۲ درجه تأثیر پذیری از تصمیمات؛

الف-۵-۳-۳ اهمیت آن‌ها به عنوان یک منبع اطلاعات ارزشمند برای ارزیابی و تصمیمات؛ و

الف-۵-۳-۴ میزان نفع آن‌ها. همچنین این معیارها چگونگی شناسایی سهامداران را هدایت می‌کنند. امکان دارد برخی قوانین حکم به مشارکت عمومی کنند که در آن‌ها، مشارکت موردی سهامداران یک الزام قانونی است، نه صرفاً یک گزینه مدیریتی.

الف-۵-۴ در برخی شرایط مشارکت سهامداران لازم می‌گردد. به عنوان مثال، تقریباً مشارکت سهامداران در مواقع زیر مورد نیاز است:

الف-۵-۴-۱ ارائه رهنمودها و مقررات؛

الف-۵-۴-۲ ارزیابی تأثیر زیست‌محیطی تسهیلات یا عملیات جدید؛

الف-۵-۴-۳ صدور مجوز برای دفع‌کنندگان عمده جدید؛

الف-۵-۴-۴ استفاده از زمین‌های عمومی برای برداشت و استخراج منابع طبیعی؛

الف-۵-۴-۵ برنامه‌ریزی برای مدیریت منطقه‌ای و حوزه‌ای؛ و

الف-۵-۴-۶ ارزیابی انتشار خارج از مقررات مواد شیمیایی از جایگاه‌های بزرگی که فراتر از مرزهای مالکیتی یک مرکز گسترش می‌یابد.

الف-۵-۵ گاهی مشارکت سهامدار در طول موارد زیر جستجو می‌شود:

الف-۵-۵-۱ تدوین خط‌مشی یا تصمیم‌گیری عملیاتی برای یک تسهیلات خاص (برای مثال، یک عملیات صنعتی)؛

الف-۵-۵-۲ بازنگری‌های ادواری مجوزهای دفع یا مجوزهای عملیاتی موجود؛

الف-۵-۵-۳ توسعه زمین‌های شخصی که در آن‌ها، امکان دارد مالکان تحت تأثیر قرار گیرند؛ و

الف-۵-۵-۴ انتشار خارج از مقررات مواد شیمیایی از جایگاه‌های بزرگی که فراتر از مرزهای مالکیتی مرکز گسترش نمی‌یابد.

الف-۵-۶ مشارکت سهامدار به ندرت در موارد زیر جستجو می‌شود:

الف-۵-۶-۱ عملیات و فعالیت‌های روزمره انجام‌شده در هماهنگی با تصمیمات و قوانین خط‌مشی که با مشارکت سهامدار محقق شده است؛

الف-۵-۶-۲ پایش عملکرد تسهیلات مختلف (برای مثال مجوزهای دفع) توسط مؤسسات دولتی؛ و

الف-۵-۶-۳ انتشار خارج از مقررات مواد شیمیایی از جایگاه‌های کوچک که فراتر از مرزهای مالکیتی مرکز گسترش نمی‌یابد.

الف-۶ تکوین اهداف روشن مدیریتی

الف-۶-۱ ویژگی‌های یک ارزیابی ریسک بوم‌شناختی مستقیماً توسط توافق‌های انجام شده به وسیله مدیران ریسک و ارزیابی‌کنندگان ریسک در طول گفت‌وگوهای طرح‌ریزی تعیین می‌شود. این توافق‌ها شامل اهداف مدیریتی به روشنی تثبیت‌شده و تفصیلی است که با توسعه نقاط پایان ارزیابی قابل اندازه‌گیری، بیشتر اصلاح می‌شوند. به طور کلی، هدف غایی تنها حفاظت از ارگانسیم‌ها در یک مبنای واحد نیست (به استثنای موارد مشمول وضعیت‌های حفاظتی، از قبیل گونه‌های در معرض تهدید، در معرض خطر یا حفاظت‌شده به صورت قراردادی)، حفاظت از جمعیت‌ها و جوامع محلی زیوگان نیز مورد نظر است.

الف-۶-۲ بررسی‌های موردی، نبود اهداف با تعریف روشن و استفاده از نقاط پایانی را که مبهم و تعریف و اندازه‌گیری آن‌ها دشوار است، به طور مداوم به عنوان کمبود شناسایی کرده است. برای مثال، مفاهیم ذکر شده به صورت مکرر از قبیل "پایداری" یا "تمامیت بوم‌شناختی" اغلب پذیرای تفسیر قابل توجهی بوده و به ندرت رهنمود کافی را برای یک ارزیابی‌کننده ریسک فراهم می‌کنند.

الف-۶-۳ در مقابل، اهداف مدیریتی به روشنی تعیین‌شده و مبسوط مبنای مؤثری را برای طراحی ارزیابی ریسک فراهم می‌کنند.

الف-۷ تکوین نقاط پایانی ارزیابی به طور روشن

الف-۷-۱ نقاط پایانی ارزیابی، ویژگی‌های بوم‌سازگانی قابل اندازه‌گیری هستند که اهداف مدیریتی را به طور مناسب ارائه می‌کنند. نقاط پایان ارزیابی، گذر بین اهداف وسیع مدیریتی و مقیاس‌های ویژه مورد استفاده در یک ارزیابی ریسک را فراهم می‌کنند.

الف-۷-۲ آن چه نقاط پایانی ارزیابی را از اهداف مدیریتی متمایز می‌کند، بی‌طرفی و اختصاصی بودن آن‌هاست. نقاط پایانی ارزیابی، موفقیت مورد نظر را ارائه نمی‌کنند. همین طور، حاوی واژه‌هایی مانند "حفاظت"، "حفظ"، "بازیابی"، "نیستند و مسیری را برای تغییر از قبیل "از دست دادن" یا "افزایش" نشان نمی‌دهند. برای مثال، امکان دارد یک نقطه پایان ارزیابی، اثراتی را بر روی شرایط لانه‌سازی و تغذیه برای

یک گونه خاص از پرندگان شناسایی کند یا امکان دارد وجود یا عدم وجود اثرات بر روی تنوع گونه‌ای وسیع‌تری شناسایی شود.

الف-۷-۳ مدیران ریسک بیشتر تمایل به استفاده از یک ارزیابی ریسک برای اتخاذ تصمیم در مورد ریسک‌هایی دارند مورد نگرانی افراد است. به هر حال، انتخاب نقاط پایانی ارزیابی مبتنی بر درک عمومی می‌تواند منجر به تصمیمات مدیریتی شود که اطلاعات بوم‌شناختی مهمی را لحاظ نمی‌کنند. در حالی که پاسخگو بودن به عموم حائز اهمیت است، اما این امر مانع از الزامات صحت علمی نمی‌شود. چالش فراروی مدیران ریسک و ارزیابی‌کنندگان ریسک، استفاده از تعامل آن‌ها برای یافتن ارزش‌های بوم‌شناختی است که دقت علمی بالای ضروری را به شکل نقاط پایانی ارزیابی تأمین کند و از بار ارزشی نزد مدیران ریسک و عموم برخوردار باشد.

الف-۷-۴ انتخاب نقاط پایانی ارزیابی می‌تواند فرصتی را برای ادغام تحقیقات بوم‌شناختی همراه با هرگونه تحقیق موازی RBCA در مورد سلامت انسانی یا سایر عوامل مرتبط با جایگاه فراهم نماید.

الف-۸ انتقال اطلاعات درباره ریسک

الف-۸-۱ زمانی که یک ارزیابی کامل است، ارزیابی‌کنندگان ریسک، ریسک‌های بوم‌شناختی را تخمین خواهند زد و باید قادر به نشان دادن درجه کلی اعتماد در تخمین‌های ریسک، ذکر رده‌های شواهد پشتیبان از تخمین‌های ریسک، و استنباط سختی اثرات بوم‌شناختی باشند. این اطلاعات معمولاً در گزارش Eco-RBCA هماهنگ با بند ۷-۱۱ (که گاهی به عنوان گزارش ارزیابی ریسک یا گزارش توصیف ریسک مورد ارجاع واقع می‌شود) لحاظ می‌شود.

الف-۸-۲ یک گزارش Eco-RBCA بسته به ماهیت و منابع موجود برای ارزیابی، امکان دارد کوتاه یا مفصل باشد. گزارش نباید به طور کلی پیچیده یا طولانی باشد؛ مهم‌ترین نکته این است که اطلاعات مورد نیاز برای پشتیبانی از یک تصمیم مدیریت ریسک به طور واضح، مختصر و روشن ارائه شود.

الف-۸-۳ شفافیت نیازمند این است که نتیجه‌گیری‌های علمی به صورت مجزا از قضاوت‌های خط‌مشی (شامل تصمیمات خط‌مشی فنی) که در مسیر ارزیابی ریسک شناسایی شده‌اند، انجام شوند. دیدگاه‌های دارای تفاوت عمده در مورد قضاوت‌های علمی نیز باید شناسایی شوند. باید عدم قطعیت‌ها و فرضیه‌ها به طور صریح تصدیق شوند.

الف-۸-۴ ارزیابی‌کنندگان ریسک، پس از توصیف ریسک‌ها و تهیه گزارش ارزیابی از آن، نتایج را با مدیران ریسک مورد بحث قرار می‌دهند. توصیف ریسک مبنایی را برای انتقال ریسک‌های بوم‌شناختی به سهامداران ذی‌نفع و به عموم مردم فراهم می‌کند. این عمل معمولاً از مسئولیت‌های مدیران ریسک است، ولی ممکن است با ارزیابی‌کنندگان ریسک تسهیم شود. مدیران باید به وضوح منابع و موارد ریسک و اثر نامطلوب بالقوه ریسک‌ها، از جمله ماهیت و شدت، مقیاس فضایی و زمانی و پتانسیل بازایی را توضیح دهند. درجه اعتماد در ارزیابی ریسک، منطق تصمیم مدیریت ریسک و اختیارات برای کاهش ریسک نیز مهم هستند. احکام قانونی، ملاحظات سیاسی، اجتماعی و اقتصادی که وارد تصمیم مدیریت ریسک می‌شوند، بهتر است با همان دقت به عنوان عناصر ارزیابی ریسک توصیف شوند.

الف-۹ موازنه ریسک

الف-۹-۱ موازنه ریسک فرایندی است که از طریق آن مدیر ریسک، ریسک‌های کوتاه و بلند مدت مرتبط با اقدام جبرانی را ارزیابی می‌کند. این فرایند همچنین این عوامل را در متن اطلاعات فضایی و زمانی در توصیف ریسک موازنه می‌نماید. مثال‌هایی از موازنه ریسک در بندهای بعدی آورده می‌شود.

الف-۹-۱-۱ پیامدهای اقدام جبرانی در برابر باقی گذاشتن انتشار مواد شیمیایی در محل^۱

امکان دارد یک ریسک بوم‌شناختی بالقوه در یک جایگاه طبیعی شناسایی شود، ولی گزینه‌های عملی برای حذف آن، اختلالات قابل توجهی را در زیستگاه ایجاد کند. برای مثال، حفاری مواد دفعی یا خاک‌های آلوده ممکن است نیاز به استفاده از تجهیزات سنگینی داشته باشد که پوشش گیاهی درختان جنگلی را در سرزمین‌های پایین‌دست از بین ببرد. اگر مشاهدات میدانی نشان دهد که بازیابی بلندمدت جمعیت‌ها و جوامع سالم محلی از زیوگان در سطوح تغذیه‌ای متفاوت در حقیقت به صورت طبیعی روی می‌دهد، ممکن است باقی گذاشتن انتشار مواد شیمیایی در جایگاه مناسب باشد.

الف-۹-۱-۲ پیامد اقدام (اقدامات) جبرانی به نفع یک گونه بر گونه‌های دیگر

امکان دارد از ریسک بالقوه ناشی از انتشار یک ماده شیمیایی، در آب‌های سطحی مجاور، با تغییر زهکشی در یک جایگاه، برای جلوگیری از رسیدن رواناب بارندگی به آب سطحی، پیشگیری شود. اگر در عوض آب باران در جایگاه جمع شود، امکان دارد بر اثر سیل، درختان موجود یا سایر پوشش‌های گیاهی از بین برود. مطلوبیت تغییر زهکشی به عنوان یک گزینه جبرانی به عواملی از قبیل شدت و ریسک برای آب سطحی، وجود هر نوع گونه حفاظت‌شده یا گونه‌ای از اجتماع خاص مورد علاقه در زیستگاه موجود و در دسترس بودن زیستگاه جایگزین در موقعیت‌های مجاور بستگی خواهد داشت.

الف-۹-۱-۳ تضعیف طبیعی و اقدام (اقدامات) جبرانی برای حفاظت از سلامت انسانی با قابلیت

تاثیرگذاری نامطلوب بر روی گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی و بالعکس

امکان دارد تضعیف طبیعی در یک جایگاه خاص، برای اجازه دادن به بازیابی کامل بوم‌شناختی کافی باشد، ولی ممکن است تداوم مهاجرت اجزای شیمیایی به آب‌های زیرزمینی خطری را برای سلامت مردمی ایجاد کند که از چاه‌های آب شرب در املاک مجاور استفاده می‌کنند.

الف-۹-۲ ماهیت موازنه ریسک به عنوان بخشی از تصمیمات مدیریت ریسک باید کاملاً به عنوان جزئی از اطلاعات ریسک توصیف شود و در صورت امکان باید با تصمیمات سلامت انسانی در جایگاه ادغام شود.

الف-۱۰ ادغام در RBCA کلی برای فرایند انتشار مواد شیمیایی

کاربران این راهنما باید با استاندارد ASTM E 2081 و فرایند کلی RBCA آشنا باشند و به دنبال ادغام رویکردهای مربوط باشند.

الف-۱۱ نتیجه‌گیری

در این پیوست ارتباط بین ارزیابی ریسک و مدیریت ریسک مشخص شده است. کاربر، مسئول شناسایی الزامات مقرراتی قابل اعمال و در صورت اقتضا، همکاری نزدیک با سهامداران است.

1-In situ

پیوست ب (اطلاعاتی)

TPD ها در فرایند Eco-RBCA

ب-۱ هدف

ب-۱-۱ TPD ها بخش مهمی از فرایند Eco-RBCA هستند. هدف این پیوست ارائه درکی از TPD ها و چگونگی عملکرد آن‌ها در سراسر فرایند Eco-RBCA است. در حالی که شناسایی TPD های خاص مناسب برای هرگونه جایگاهی در محدوده این پیوست نیست، این پیوست دید بیشتری را در مورد شناسایی، انتخاب و کاربرد آن‌ها در زمینه RBCA ارائه می‌دهد.

ب-۱-۲ کاربر این راهنما، باید تشخیص دهد که مقصود از TPD های مورد استفاده در این پیوست، کمک به درک عمومی مفهوم TPD است.

ب-۱-۳ کاربر، مسئول شناسایی نقاطی در برنامه Eco-RBCA است که نیاز به یک TPD در آن‌ها وجود دارد، و مسئول درک شرایطی است که آن‌ها در آن عمل می‌کنند، و کاربرد قضاوت حرفه‌ای مناسب در تأیید هرگونه TPD برای کاربرد خاص لازم است. اگر کاربر تحت یک چارچوب کاری مقرراتی عمل کند، امکان دارد انتخاب TPD های متعددی از پیش تعیین شده باشد. با وجود این، کاربر، مسئول تشخیص محدودیت‌های قانونی یا مقرراتی مرتبط با TPD ها و جستجو به دنبال تأییدات مقرراتی پیش از به کار بردن آن‌ها در زمینه جایگاه است.

ب-۲ مقدمه

ب-۲-۱ در سرتاسر فرایند Eco-RBCA، نقاطی وجود دارد که در آن‌ها، ملاحظات فنی و خطمشی بایستی حاکی از طراحی یک ارزیابی برای جایگاه فرضی باشند. این ملاحظات با چگونگی گردآوری، تجزیه و تحلیل، و استفاده از داده‌ها در اتخاذ تصمیمات مدیریتی مرتبط است. این قبیل ملاحظات و تصمیمات طراحی مرتبط با آن‌ها، تأثیراتی کلیدی بر روی طراحی و اجرای مناسب Eco-RBCA دارند. این ملاحظات در RBCA توسط TPD های خاصی مورد ارجاع واقع می‌شوند.

ب-۲-۲ مقررات، خطمشی‌های سازمانی و آخرین یافته‌های علمی، گستره‌ای از اطلاعات پشتیبان را برای گزینه‌های TPD با اعتبار منطقی برای مدیران ریسک و ارزیابی‌کنندگان ریسک فراهم می‌کنند. گزینه خاص انتخاب‌شده هم ملاحظات فنی را منعکس خواهد کرد (چون برخی گزینه‌ها از مبنای علمی قوی‌تری نسبت به بقیه برخوردار هستند) و هم ملاحظات خطمشی را (برای انعکاس اهداف مدیریت ریسک).

ب-۲-۳ تصمیمات خطمشی فنی به طور کلی به سه گروه تقسیم می‌شوند:

ب-۲-۳-۱ مواردی که مقرراتی هستند، شناسایی می‌شوند، امکان دارد تحمیل شوند، و تغییر نخواهند کرد؛

ب-۲-۳-۲ مواردی که خودبه‌خود شناسایی می‌شوند و نباید تغییر کنند، مگر این که ارزیابی Eco-RBCA به طور اساسی تغییر کند؛

ب-۲-۳-۳ مواردی که امکان دارد براساس اطلاعات جدید یا داده‌های اختصاصی جایگاه تغییر کنند.

ب-۲-۴ گزینه‌های مرتبط با TPD ها می‌توانند به شدت برنامه‌ای یا از نظر ماهیت، انحصاراً اختصاصی جایگاه باشند. در برخی موارد، محدودیت‌ها برای این گزینه‌ها توسط قانون یا مقررات وضع می‌شوند. معمولاً این گزینه‌ها، قضاوت حرفه‌ای را توسط کاربران در زمینه دانش اختصاصی جایگاه ارائه می‌کنند. تصمیمات خط‌مشی فنی معادل نتیجه یا تصمیمی نیستند که در فرایند Eco-RBCA به دست می‌آید. TPDها نتیجه خاصی را دیکته نمی‌کنند؛ در عوض، حاکی از این هستند که چگونه فرایند Eco-RBCA برای حصول نتایج مفید، انجام خواهد شد.

ب-۲-۵ چنین گزینه‌هایی به طور کلی با پنج گروه عمومی از فعالیت‌ها در هر برنامه Eco-RBCA مرتبط هستند:

ب-۲-۵-۱ طرح‌ریزی؛

ب-۲-۵-۲ گردآوری داده‌ها و اطلاعات؛

ب-۲-۵-۳ ارزیابی؛

ب-۲-۵-۴ نقاط تصمیم‌گیری؛ و

ب-۲-۵-۵ اقدامات پاسخی.

انواع یا گروه‌های خاصی از TPDها را می‌توان به طور کلی با این فعالیت‌های Eco-RBCA ارتباط داد. مثال‌هایی از این ارتباطات در جدول ب ۱ نشان داده شده است.

ب-۲-۶ TPDها معمولاً شناسایی می‌شود، مورد رایزنی قرار می‌گیرند (در صورت نیاز) و در اوایل فرایند Eco-RBCA مستند می‌شوند. علاوه بر این، امکان دارد TPDها در هر بار که فرایند Eco-RBCA از طریق تکرار یک رده موجود یا پیشروی به یک رده جدید ادامه می‌یابد، نیازمند ارزیابی مجدد باشند. نیاز به اتخاذ تصمیمات خط‌مشی بسیاری در مورد جنبه‌های فنی Eco-RBCA خواهد بود. TPDها ممکن است در هر مرحله از فرایند تأثیرگذار باشد، از ارزیابی اولیه جایگاه گرفته تا توسعه اصلاحات. TPDهای هر دو فرایند RBCA و Eco-RBCA ابتکارات کاربرمحور و دخالت سهامداران را در شناسایی TPDها و تکوین برنامه Eco-RBCA تقویت می‌کنند. به علت ماهیت تکراری فرایند Eco-RBCA، پنج فعالیت Eco-RBCA فهرست‌شده در بالا با فعالیت‌های کاربر در سرتاسر رده‌های چارچوب کاری Eco-RBCA بازنگری می‌شوند.

جدول ب ۱- مثال‌هایی از TPDها

مرحله	TPDها
طرح‌ریزی	داده‌های سهامداران مورد نیاز است نیازهای داده‌ای توصیف جایگاه مشخص شده نیازمندی‌های رده استفاده از زمین یا آب (کنونی / آینده) معیارهای غربال‌گری مقررات / ملاحظات گونه‌های در معرض تهدید / در معرض خطر نیازمندی‌های ارزیابی مسیر مواجهه انتخاب نقطه پایانی
تجزیه و تحلیل ریسک	اهداف کیفیت داده‌ها نیازمندی‌های نمونه‌برداری / کسب داده‌ها محدودیت‌های ردیابی تجزیه و تحلیل ملاحظات دسترسی‌زیستی تفسیر داده‌های سمیتی
توصیف ریسک	نیازمندی‌های تجزیه و تحلیل عدم قطعیت تعاریف مقرراتی از ریسک نقش تفسیر حرفه‌ای
تصمیمات مدیریتی	آنالیز هزینه / منافع داده‌های سهامداران / ملاحظات معیارهای ریسک قابل قبول / اثرات نیازمندی‌های مقرراتی (به عنوان مثال، معیارهای پاکسازی) ملاحظات سیاسی / عمومی
اقدامات اصلاحی	عملی بودن فنی ارزیابی نیازمندی‌های پایش اهداف / نیازمندی‌های جبرانی هم‌هنگی با نیازمندی‌های مقرراتی / خط‌مشی

ب-۲-۷ درجه پویا یا سیال بودن TPDها در چارچوب Eco-RBCA تابعی از شرایط کاری، مقرراتی و اجتماعی بستری خواهد بود که کاربر در آن، عمل می‌کند. انعطاف‌پذیری یک کاربر در ایجاد یک TPD می‌تواند توسط عناصر فنی اجباری به کار رفته در خط‌مشی سازمانی یا مقررات دولتی، محدود شود. انعطاف‌پذیری در تنظیم گزینه‌های مرتبط با TPD به طور کلی همراه با دانش بیشتر در باره شرایط اختصاصی جایگاه است و در بهینه‌سازی اقدام پاسخی نهایی به شرایط کاری، مقرراتی و اجتماعی، ضروری خواهد بود.

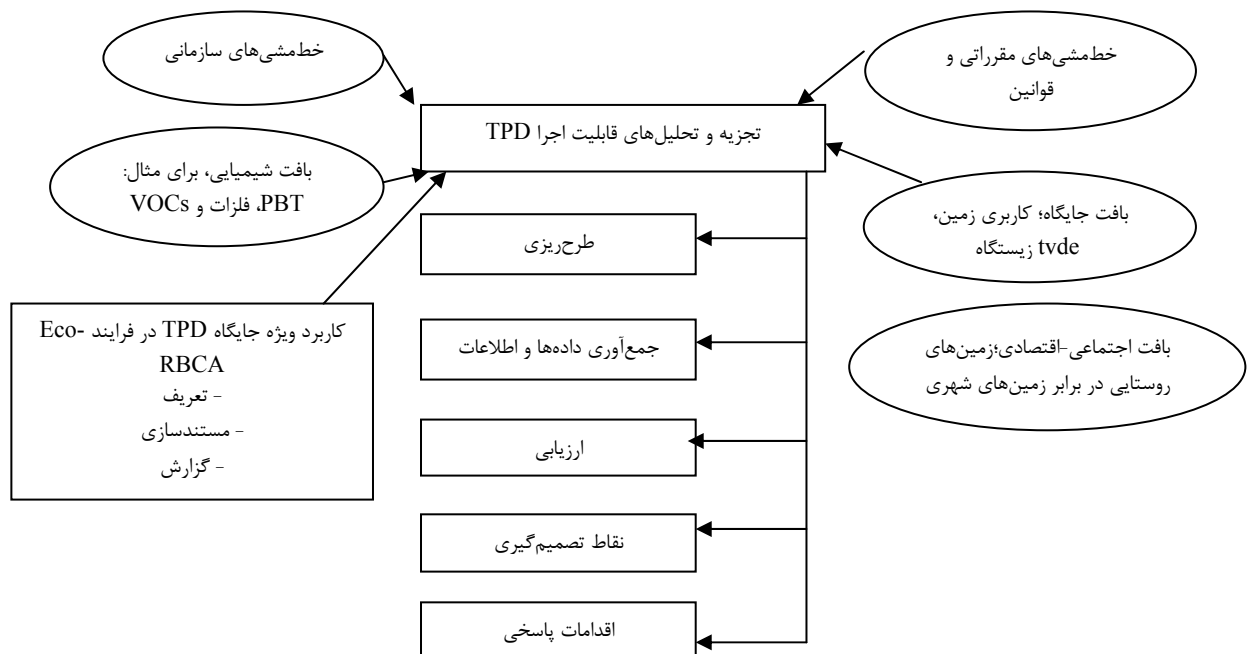
ب-۳ تاثیر شرایط در انتخاب TPD

ب-۳-۱ شرایط کاری، مقرراتی و اجتماعی که در آن برنامه Eco-RBCA طراحی شده و نهایتاً اجرا می‌شود، ملاحظات و گزینه‌های انتخاب‌شده در پاسخ به هر نوع TPD موجود را تحت تأثیر قرار خواهد داد. سؤالات گایی که باید در ارتباط با هر گونه TPD خاص باید پاسخ داده شوند، عبارتند از:

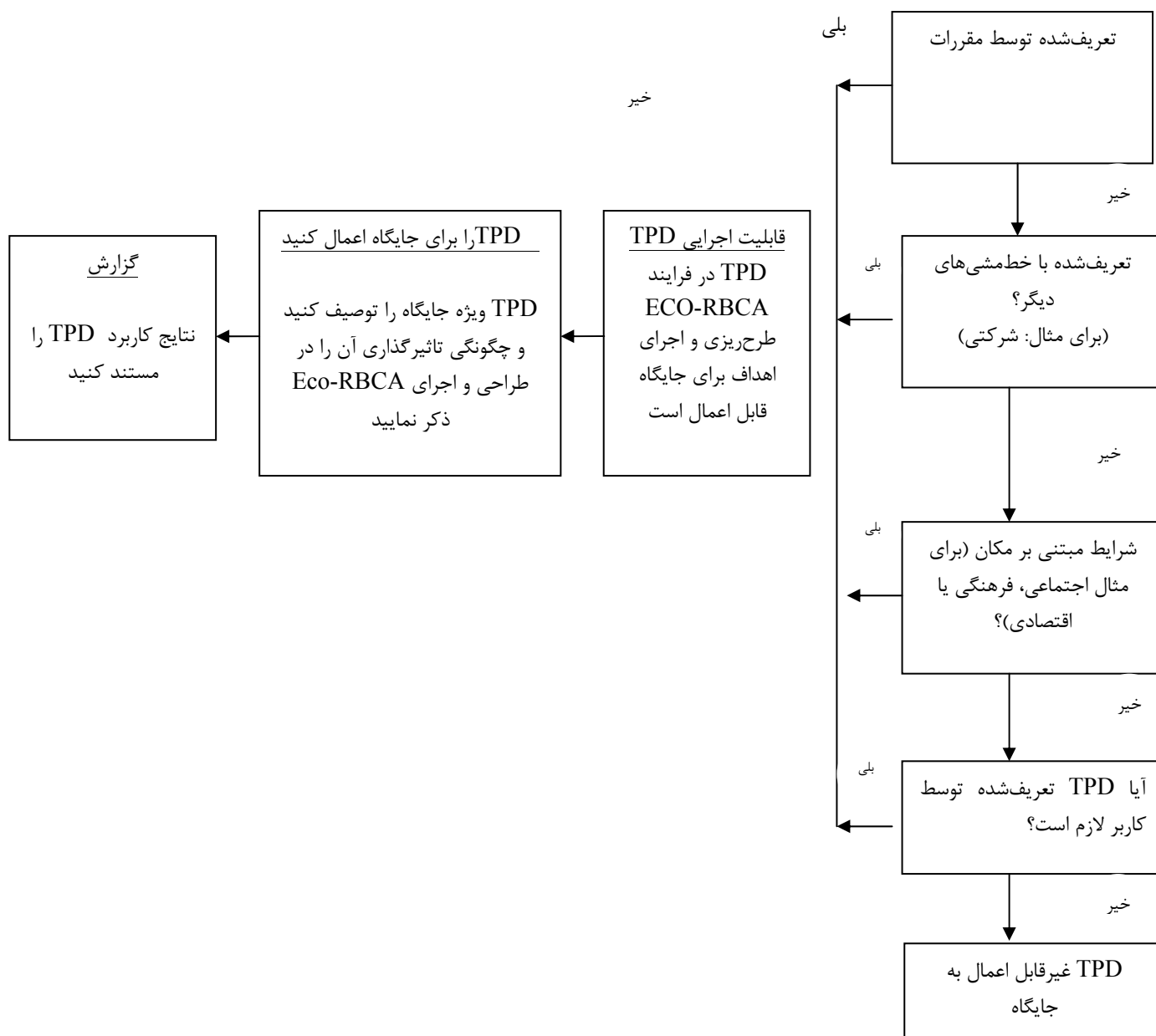
ب-۱-۳- آیا TPD موجود شامل شرایط کاربرد خاص فرایند Eco-RBCA است؟
 ب-۲-۳- آیا TPD شامل چگونگی اثرگذاری طراحی و انجام Eco-RBCA در این کاربرد است؟
 شکل ب ۱ سعی دارد به تدریج اثر شرایط را بر روی گزینه‌های مرتبط با TPD نشان دهد، در حالی که شکل ب ۲ تصویر کلی را درباره فرایند تصمیم‌گیری برای تعیین کاربردپذیری یک TPD فرضی ارائه می‌دهد.
 ب-۳-۲ با وجود این که چارچوب کاری معمول برای Eco-RBCA وجود دارد، امکان دارد چگونگی طراحی هر یک از این مراحل بسته به محتوای جایگاه متفاوت باشد. برخی جنبه‌های کلی وابسته به قراین که می‌توانند TPDها را تحت تأثیر قرار دهند، عبارتند از: شیمیایی؛ بوم‌شناختی؛ اجتماعی-اقتصادی؛ و مقرراتی و سازمانی. برخی مثال‌ها از این اثرات وابسته به قراین در بندهای ب-۳-۲-۱ و ب-۳-۲-۴ مورد بحث قرار گرفته‌اند.

ب-۳-۲-۱ محتوای شیمیایی، انواع و منبع COCها

نوع آلودگی و منبع مرتبط اثر عمده‌ای بر روی تصمیمات در مورد ارزیابی جایگاه، روش‌های تجزیه و تحلیل مورد استفاده و ملاحظات کیفیت داده‌های مورد استفاده دارد. ویژگی‌های فیزیکی - شیمیایی یک ماده شیمیایی عوامل پیش‌گویی‌کننده خوبی برای رفتار آن‌ها در محیط زیست خواهند بود. ترکیبی که انتظار می‌رود پتانسیل قابل توجهی برای دوام در محیط زیست داشته باشد، به احتمال زیاد یک نگرانی مرتبط با انباشت‌زیستی خواهد بود و نیاز به استفاده از مدل‌سازی زنجیره غذایی خواهد داشت. برعکس، امکان دارد یک ماده شیمیایی با پایداری کمتر، تنها نیاز به یک ارزیابی مواجهه ساده رده اولی داشته باشد. در این مورد، خصوصیات فیزیکی - شیمیایی COCها (به بند ۳-۱-۵ مراجعه کنید) انتخاب روش ارزیابی مواجهه را تحت تأثیر قرار می‌دهد.



شکل ب ۱- تأثیر بستر در قابلیت اجرای TPD



شکل ب ۲- نمودار گردش قابلیت اجرایی TDPها

ب-۳-۲-۲- بستر شرایط، شرایط بوم‌شناختی منطقه‌ای

نوع محیطی که در آن چارچوب کاری Eco-RBCA به کار می‌رود، تأثیر مهمی بر روی طراحی فنی و انجام هرگونه ERA خواهد داشت. حتی در داخل یک ناحیه بوم‌شناختی منفرد، اختلافات در زیستگاه محلی منجر به برخی اختلافات در خطمشی فنی خواهد شد؛ حتی برای جایگاه‌های یکسان. برای مثال، با تغییر زیستگاه؛ گیرندگان در معرض خطر متفاوت خواهند بود، بسترهای نمونه‌برداری شده و روش‌های آنالیزی ممکن است تغییر کنند و مدل‌های تأثیرپذیری و مواجهه ممکن است اختلاف داشته باشند. تمام این تصمیمات فنی در طراحی هرگونه ارزیابی ریسک بوم‌شناختی تحت لوای TPDهای مقرراتی در خواهند آمد.

ب-۳-۲-۳ بستر اجتماعی-اقتصادی، ارزش‌های جامعه محلی

نقطه تمرکز هر نوع ERA منابع بوم‌شناختی است که ارزشمند باشد. تصمیم نهایی که باید مورد آزمون قرار گیرد، این است که آیا منبع، تحت تنش محیطی زیادی است و اقدام پاسخی مورد نیاز است. برای هر نوع جایگاه فرضی، اغلب روش‌های محتمل بسیاری غالباً برای ارزش‌گذاری وجود دارد. بنابراین، انواع بسیار مشابهی از جایگاه‌های آلوده ممکن است به صورت متفاوت ارزش‌گذاری شوند و این حالت منجر به پیامدهای متفاوت TPDها خواهد شد. برای مثال، امکان دارد یک رودخانه توسط یک اجتماع به صورت یک منبع تفریحی ارزش‌گذاری شود و در همان زمان، به عنوان یک منبع ماهیگیری و آب آشامیدنی نیز ارزش‌گذاری گردد. این که کدام یک از این ارزش‌ها برای پیش بردن ارزیابی انتخاب شود، می‌تواند اختلافی را در انواع داده‌ها و مدل‌هایی ایجاد کند که برای ارزیابی نیاز به یک اقدام پاسخی مورد استفاده قرار خواهند گرفت.

ب-۳-۲-۴ بستر مقرراتی یا سازمانی، مسئولیت مقرراتی کنترل‌کننده و مقررات موجود

این که آیا انجام یک برنامه Eco-RBCA داوطلبانه باشد یا مشمول یک برنامه مقرراتی خاص قرار گیرد، احتمالاً بر انتخاب TPDها در جایگاه تأثیرگذار خواهد داد. امکان دارد برنامه‌های مقرراتی، TPDهایی را در نظر گرفته باشند که نیاز به بازنگری قانونی یا مقررات عمومی برای تغییر داشته باشند. برای مثال، برخی TPDها تنها محدود به موقعیتی هستند که گونه‌ها یا زیستگاه‌های خاص یا حفاظت‌شده موجود باشد. حضور یک گونه حفاظت‌شده می‌تواند انتخاب و تقدم گیرنده‌های انتخابی را در ارزیابی ریسک و این که اهداف حفاظتی تا چه سطحی از سازماندهی زیستی تنظیم می‌شوند، تحت تأثیر قرار دهد. علاوه بر این، امکان دارد اختلافاتی در خط‌مشی‌های فنی برای یک برنامه مقرراتی یکسان در زمانی وجود داشته باشد که در سطوح متفاوتی از مدیریت، مانند مدیریت منطقه‌ای در برابر مدیریت ملی اجرا می‌شود. کاربر این استاندارد باید رهنمودهای مقرراتی مناسب را برای رده فعالیت، بازنگری کند و برحسب نیاز، مقرراتی را برای تبیین روشن خط‌مشی‌های فنی و مورد بحث قرار دادن هرگونه استثنائات اختصاصی جایگاه مدنظر داشته باشد.

ب-۴-۱ پنج رده عمومی از فعالیت‌ها در هر رده از هرگونه برنامه Eco-RBCA وجود دارند: طرح‌ریزی؛ گردآوری داده‌ها و اطلاعات؛ تجزیه و تحلیل؛ نقاط تصمیم‌گیری؛ و اقدامات پاسخی.

با پیش رفتن کاربر در خلال رده‌ها، این فعالیت‌ها بازنگری خواهد شد و ممکن است TPDهای مرتبط با آن‌ها براساس داده‌های جدید جایگاه یا با انجام آنالیزهای پیچیده‌تر در رده‌های بالاتر، مورد آزمون قرار گیرند. کاربر باید تشخیص دهد که ممکن است تصمیمات TPD در زمان توسعه به رده‌های بالاتر از ارزیابی Eco-RBCA، بازنگری شوند. آن چه متعاقباً از نظر می‌گذرد، بحثی عمومی پیرامون TPDهای مرتبط با آن رده‌های فعالیت است. جدول ب ۱ برخی رده‌های کلی از TPDهایی را ارائه می‌دهد که امکان دارد با این فعالیت‌های Eco-RBCA مرتبط باشند، در حالی که جدول ب ۲ برخی مثال‌های خاصی از به‌کارگیری TPDها را در بستر کاربرد خاص Eco-RBCA، در اختیار کاربر قرار می‌دهد.

ب-۴-۱ طرح‌ریزی

ب-۴-۱-۱ طرح‌ریزی یک عنصر حیاتی فرایند Eco-RBCA است که در ارزیابی اولیه جایگاه شروع می‌شود. در سرتاسر هر یک از رده‌ها تصمیمات فنی متعددی وجود دارد که بایستی برای طراحی و اجرای مناسب یک

فرایند Eco-RBCA اتخاذ شوند. شناسایی TPD ها و کاربرد آن‌ها در بستر یک ارزیابی جایگاه به عنوان بخشی از طرح‌ریزی ارزیابی اولیه جایگاه شروع می‌گردد. در طول این مرحله، بازنگری اطلاعات موجود جایگاه برای تعیین نهایی نیاز به اجرای یک ERA در رده ۱ مورد استفاده قرار خواهد گرفت.

ب-۴-۱-۲ در ساخت بستر مناسب برای یک ارزیابی Eco-RBCA یک جایگاه، ممکن است شناسایی و استنباط دیدگاه‌های جامعه محلی و سهامداران مرتبط ضرورت یابد. انتخاب گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی مرتبط نه تنها می‌تواند تحت تأثیر اهمیت بوم‌شناختی آن‌ها قرار گیرد، بلکه می‌تواند توسط ارزش اجتماعی و اقتصادی آن‌ها برای جامعه مجاور نیز متأثر شود. توانایی در استفاده از این قبیل داده‌های جامعه ممکن است تحت تأثیر TPD های سازمانی و مقرراتی قرار گیرد.

ب-۴-۱-۳ در ارزیابی اولیه جایگاه، منبع و نوع آلودگی شناسایی می‌شود، گسترش هوایی آلودگی تخمین زده می‌شود، و مسیرهای مواجهه بالقوه، گیرندگان و زیستگاه‌ها ارائه می‌شوند. هر کدام از این عناصر متقدم بر ارزیابی اولیه جایگاه می‌توانند توسط خط‌مشی‌های مقرراتی یا سایر خط‌مشی‌های سازمانی هدایت شده و به TPD ها منتهی شوند. تعیین بستر جایگاه اولیه یا منطقه مطالعه برای تشریح این نقطه مورد استفاده قرار می‌گیرد. زمانی که احتمال آسیب بوم‌شناختی در یک جایگاه ارزیابی می‌شود، یکی از اولین TPD ها اغلب تعیین بستر جایگاه اولیه یا منطقه مطالعه خواهد بود. تقریباً در هر مورد، گستره‌ای از جایگزین‌های منطقی در دسترس خواهد بود. منطقه مطالعه اولیه ممکن است براساس موارد زیر انتخاب شود:

ب-۴-۱-۳-۱ وسعت نشت تأیید شده یا محتمل یا انتشار مواد شیمیایی؛

ب-۴-۱-۳-۲ منطقه یا مناطقی با پیشینه نامعلوم؛

ب-۴-۱-۳-۳ منطقه یا مناطقی که در آن‌ها، اعتقاد بر این است که هیچ انتشار شیمیایی روی نداده است؛

ب-۴-۱-۳-۴ موقعیت زیستگاه برای یک منبع مهم بوم‌شناختی.

ب-۴-۱-۴ همان گونه که این گزینه‌ها نشان می‌دهند، انتخاب اندازه و موقعیت منطقه مطالعه اولیه صرفاً یک سؤال فنی نیست. ملاحظات فنی در جهت تعریف وسعت احتمالی منطقه با حذف برخی موقعیت‌ها عمل می‌کند که بسیار دور هستند یا احتمال انتشار قابل توجه ماده شیمیایی برای آن‌ها به اندازه کافی پایین است. در داخل این منطقه، تعدادی از جایگزین‌های فنی می‌توانند براساس اهداف مدیریتی برای تحقیق جایگاه، معتبر باشند.

ب-۴-۱-۵ تحت برخی مقررات، امکان دارد شرایط مناسب برای اثبات نیاز به انجام ارزیابی Eco-RBCA بیشتر در رده ۱ مورد آزمون قرار گیرد. این رده از TPD ها به عنوان معیارهای غربال‌گری شناخته می‌شود (به پیوست ت مراجعه کنید). چنین معیارهایی ممکن است وسعت آلودگی، درجه آلودگی نسبت به سطوح طبیعی، تمامیت مسیرهای مواجهه، یا در دسترس بودن گیرندگان مرتبط حائز اهمیت را بیازماید.

جدول ب ۲- مثال‌هایی از TPDها با قابلیت اجرایی در مراحل مختلف فرایند Eco-RBCA

مرحله Eco-RBCA	رده TPD	توضیح	نمونه TPD
طرح‌ریزی	معیارهای غربال‌گری (به پیوست ت مراجعه کنید)	امکان دارد مقررات معیارهایی را ارائه کند که اجازه مستثنی کردن برخی جایگاه‌ها از ارزیابی و اقدام اصلاحی را می‌دهد	مستثنی کردن فضایی اندازه جایگاه (برای مثال، ۴۰۴۷ m) گاهی به عنوان معیاری برای تصمیم‌گیری در این مورد به کار می‌رود که آیا ارزیابی مناسب است. جایگاه‌هایی که مساحت کمتر از معیار را دارند، نیازی به ارزیابی ندارند.
گردآوری داده‌ها و اطلاعات	DQOها	امکان دارد مقررات یا دستورالعمل‌ها مشخص کنند که DQOها توسعه یابند	امکان دارد DQOها چنان تنظیم شوند که آنالیز نتایج کنترل کیفیت درون یک محدوده مشخص باشد (برای مثال، ۱۰٪). داده‌هایی که این DQOها را تأمین نکنند، برای استفاده قابل قبول نیستند.
ارزیابی (ریسک)	مدل کمی ریسک	ابزارهایی مانند شاخص‌های خطر و مدل‌های احتمالاتی می‌توانند برای تعیین کمیت ریسک به کار گرفته شوند.	در رده ۱، یک خارج قسمت مخاطره‌ای (HQ) را می‌توان به عنوان مبنایی برای تعیین ریسک قابل قبول مورد استفاده قرار داد. امکان دارد وقوع HQ (برای مثال، بزرگتر از ۱) نشان دهد که ریسک بزرگتر از میزان قابل قبول است.
نقطه تصمیم‌گیری	الزامات مقرراتی	امکان دارد مقررات نقطه تصمیم‌گیری را پیش ببرند.	مقررات مشخص‌کننده حفاظت خاص برای گونه‌های نادر و در معرض خطر براساس وجود گونه‌های در معرض خطر در جایگاه، آن چه را که تصمیمات برای آن مورد نیاز هستند، تحت تأثیر قرار خواهد داد.
اقدام پاسخی	اهداف اصلاحی	کاربرد نیازهای اقدام اصلاحی جهت مبتنی بودن بر اهداف اقدام اصلاحی	ممکن است خط‌مشی متحدی باشد که تمام محصول آزاد حاصل از انتشارها در طول عملیات از جایگاه خارج خواهند شد؛ بنابراین، اقدام موقت برای مورد توجه قرار دادن یک نشی در جایگاه، ضروری است.
یادآوری - با وجود این که این TPDهای محتمل همراه با مراحل اختصاصی فرایند Eco-RBCA شناسایی می‌شوند، ممکن است مدنظر قرار دادن TPD در مراحل دیگر، مناسب باشد.			

ب-۴-۱-۶ با پیش رفتن کاربر از ارزیابی اولیه جایگاه تا رده ۱، این عناصر نیاز به تکوین رسمی بیشتر در یک مدل مفهومی جایگاه باشند تا چگونگی مهاجرت COCها از طریق مسیرهای مواجهه با گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی مرتبط را در سرتاسر محیط زیست توصیف کنند. امکان دارد چگونگی طراحی این مدل مفهومی جایگاه به خوبی توسط TPDهای موجود هدایت شود. به عنوان مثال، امکان دارد یک TPD به نحوی موجود باشد که برای ارزیابی اثر یک ماده شیمیایی دارای پتانسیل انباشت زیستی بالا، نیاز به در نظر

گرفتن مواجهه‌ها از طریق مدل زنجیره غذایی باشد. در آن واحد، ممکن است یک COC متفاوت بدون تمایل به انباشت از طریق زنجیره‌های غذایی، تنها نیاز به تحقیق در مورد مواجهه رده اول بین یک گیرنده مرتبط و بسترهای آلوده داشته باشد. ممکن است TPD های دیگری وجود داشته باشند که اولویت ارزیابی را به گیرندگان خاصی خواهند داد که در گام بعدی، آن چه را که داده‌های سمیت‌شناختی را با ERA ارتباط می‌دهد، تحت تأثیر قرار خواهند داد. ممکن است وجود این گونه‌های با اهمیت خاص حقوقی، مقرراتی یا بوم‌شناختی در یک منطقه مورد مطالعه توانایی آنالیزکردن سایر گونه‌ها را محدود نکند، ولی اغلب چنین اجزای کلیدی ERA از قبیل نقاط پایان ارزیابی یا سطح ریسک مورد آزمون از نظر اهمیت را تحت تأثیر قرار خواهند داد.

ب-۴-۲ گردآوری داده‌ها و اطلاعات

ب-۴-۲-۱ گردآوری داده‌های مرتبط با مطالعه جایگاه نیاز به تطبیق و پشتیبانی آنالیز ریسک برای گیرندگان ذی‌ربط با از مواجهه‌ها با COC ها از طریق مسیرهای مرتبط است. بنابراین، برای کاربر مهم است که تشخیص دهد TPD هایی که تصمیمات طرح‌ریزی را در ارزیابی اولیه جایگاه پیش برده‌اند، به صورت مستقیم یا غیرمستقیم بر گردآوری داده‌ها و اطلاعات از طریق فرایند Eco-RBCA تأثیرگذار خواهند داد.

ب-۴-۲-۲ اطلاعاتی که برای یک ارزیابی Eco-RBCA در یک جایگاه مورد نیاز است، بستگی به شرایط جایگاه، حضور COC ها، گیرندگان و زیستگاه‌های مرتبط و بستر مقرراتی خواهد داشت. همچنان که راهنمایی مقرراتی برای هرگونه برنامه خاص وجود دارد، راهنمایی و پروتکل‌های فنی به آسانی در متون فنی در دسترس قرار دارند. طبقه‌بندی از طریق این منابع، راهنمایی برای اتخاذ تصمیمات در مورد کیفیت و کمیت داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز، و نیز مبنایی برای اتخاذ TPD ها در مورد گردآوری داده‌ها و اطلاعات جهت ارزیابی کامل آلودگی شیمیایی در یک جایگاه خواهد بود. این TPD ها عناصر حیاتی طراحی از قبیل موارد زیر را تعیین خواهند نمود:

ب-۴-۲-۱-۱ الگو و فراوانی نمونه‌گیری برای تصدیق وسعت آلودگی برای هر گونه COC؛

ب-۴-۲-۲-۲ پروتکل‌ها برای گردآوری، حفاظت و آنالیز نمونه برای COC ها؛ و

ب-۴-۲-۲-۳ روش‌ها برای گزارش داده‌ها و آزمودن اختلافات ناشی از شرایط طبیعی.

ب-۴-۲-۳ سایر اطلاعات مرتبط با جایگاه می‌تواند شامل اطلاعات موجود در باره COC ها در ارتباط با خواص فیزیکی - شیمیایی آن‌ها و پتانسیل مطالعات مخاطراتی در مورد ارتباط با درک رفتار آن‌ها در محیط زیست باشد.

ب-۴-۲-۴ رده دیگری از اطلاعات که نیازمند جمع‌آوری در طول فرایند Eco-RBCA هستند و احتمالاً توسط TPD های سازمانی یا مقرراتی تحت تأثیر قرار خواهد گرفت، رده مرتبط با معیارهای بوم‌شناختی است. در این استاندارد سه رده کلی از این معیارها مشخص است:

ب-۴-۲-۴-۱ معیارهای غربال‌گری بوم‌شناختی مرتبط (RESC)

معیارها یا دستورالعمل‌های کلی، غیر اختصاصی برای جایگاه مورد استفاده در ارزیابی رده ۱ که جهت قابل اجرا بودن برای گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی مرتبط، مسیرهای مواجهه و شرایط جایگاه تعیین می‌شوند (به بند ۳-۳۶ مراجعه کنید)؛

ب-۴-۲-۴ معیارهای بوم‌شناختی اختصاصی جایگاه (SSEC)

مقیاس‌ها یا دستورالعمل‌های مناسب مبتنی بر ریسک برای ارزیابی گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی مرتبط که برای یک جایگاه خاص تحت ارزیابی رده ۲ یا رده ۳ شناسایی می‌شوند (به بند ۳-۴-۳ مراجعه کنید)؛

ب-۴-۲-۴ سایر معیارهای قابل اندازه‌گیری مرتبط (ORMC)

پارامترهای مورد استفاده برای تعیین اهداف اقدام اصلاحی.

ب-۴-۲-۵ نوع و منابع داده‌ای که امکان دارد برای استفاده به عنوان RESC، SSEC، یا ORMC قابل قبول باشند، اغلب در TPD‌های تحت یک برنامه مقرراتی، از قبل تعیین شده هستند. استفاده از مقادیر غربال‌گری اختصاصی بسترها برای تعیین نیاز COC‌ها به ارزیابی رده‌ای بیشتر مثالی برای این مورد می‌باشد.

ب-۴-۳ ارزیابی

ب-۴-۳-۱ به عنوان رده‌ای از فعالیت در فرایند Eco-RBCA، احتمال ندارد که ارزیابی منبع TPD‌های جدید باشد. در عوض، ارزیابی فعالیتی است که در آن، بسیاری از TPD‌های شناسایی شده و تعدیل شده در مرحله طرح‌ریزی، اجرایی خواهند شد. برای مثال، امکان دارد یک TPD مورد استفاده معیارهای مستثنی‌سازی در فاز طرح‌ریزی ارزیابی اولیه جایگاه و گردآوری اطلاعات مرتبط شناسایی شده باشد، ولی تجزیه و تحلیل حقیقی آن داده‌ها و مقایسه با هرگونه معیار یا فرایند مستثنی‌سازی به عنوان یک فعالیت ارزیابی انجام خواهد شد.

ب-۴-۳-۲ مدل‌ها یا روش‌هایی که جهت مناسب بودن برای توصیف صحیح مواجهه در جایگاه و پاسخ گیرنده تعریف شده‌اند، در طول فاز ارزیابی اجرا خواهند شد. مدل توصیف ریسک مناسب برای نوع، کمیت و کیفیت داده‌های شناسایی شده در طرح‌ریزی و گردآوری شده در مراحل بعدی نیز در ارزیابی به کار خواهند رفت. ایجاد یک TPD برای انتخاب از بین موارد موجود خط‌مشی‌های فنی و گردآوری داده‌های مناسب قبل از فعالیت ارزیابی اتفاق خواهد افتاد. غربال‌گری حقیقی COC‌ها و مستندسازی چگونگی پیشروی به رده‌های بالاتر در فاز ارزیابی اتفاق خواهد افتاد.

ب-۴-۳-۳ با پیشروی کاربر به رده‌های بالاتر Eco-RBCA، احتمالاً روش‌های ارزیابی پیچیده‌تر خواهند شد. برای نمونه از استفاده ساده از نسبت‌های مواجهه و اثرات مانند بهر مخاطره‌ای به سمت تبیین پیچیده‌تری از مواجهه و ریسک از قبیل روش‌های احتمالاتی سیر می‌کند. مجدداً، این که کدام یک از این رویکردها انتخاب شود، مبتنی بر TPD‌هایی که هماهنگ با اطلاعات موجود جایگاه، داده‌ها در مورد COC‌ها و بستر مقرراتی عمل می‌کنند، خواهد بود.

ب-۴-۴ نقاط تصمیم‌گیری

ب-۴-۴-۱ همان گونه که درباره فعالیت‌های ارزیابی مورد بحث قرار گرفت (به بند ب-۴-۳ مراجعه کنید)، TPD‌های مرتبط با معیارهای بوم‌شناختی که تصمیمات براساس آن‌ها اتخاذ می‌شوند و انواع حقیقی تصمیم‌گیری‌هایی که باید انجام شوند، احتمالاً در فعالیت طرح‌ریزی برای هر رده در Eco-RBCA شناسایی خواهند شد. بسته به خط‌مشی‌های سازمانی و بستر مقرراتی، TPD‌هایی که نقاط تصمیم‌گیری اختصاصی را

در ارزیابی جایگاه و سؤالات یا مسائل مورد توجه در آن نقاط خاص را تعریف می‌کنند، امکان دارد اختلاف داشته باشند.

ب-۴-۵ اقدامات پاسخی

ب-۴-۵-۱ تصمیم به ادامه با یک اقدام پاسخی به تعدادی از عوامل بستگی دارد، از جمله عدم قطعیت نتایج، هزینه‌های مرتبط با پیشروی تا رده‌های بالاتر، عملی بودن کاربرد اقدام جبرانی، تحقق اهداف مدیریتی، و حفظ قابلیت حفاظت بوم‌شناختی. تعریف عملی بودن نسبی یک اقدام جبرانی مفروض از طریق TPD ها به دست می‌آید. تحت برخی برنامه‌های سازمانی یا مقرراتی، امکان دارد اصلاحات فرضی تعریف شوند یا ممکن است فرایندی برای آزمودن تناسب آن‌ها تعیین شود.

ب-۴-۵-۲ از آن جایی که اقدامات اصلاحی اولیه یا حدواسط ممکن است در هر رده از فرایند Eco-RBCA رخ دهند، اقدام جبرانی ممکن است اثری بر فرایند بازگرداندن جایگاه به فرایند طرح‌ریزی داشته باشد تا برای ارزیابی مجدد، نیاز به TPD های قبلاً به کار رفته انجام شود. حذف آلودگی یا کاهش وسعت آن، در عمل می‌تواند فرایند را به نقطه آزمون مجدد معیارهای غربال‌گری یا غربال‌گری COC ها از نظر نیاز به انجام ارزیابی رده‌ای بیشتر بازگرداند.

ب-۵ خلاصه و نتیجه‌گیری

ب-۵-۱ در این پیوست سعی شده است تا ارتباط بین شرایط جایگاه، بستر مقرراتی و جنبه‌های فنی و اجتماعی - اقتصادی مرتبط با هر گونه جایگاه فرضی مشخص شود؛ این موارد می‌توانند انتخاب، تکوین و کاربرد نهایی TPD ها را برای برنامه‌ریزی اختصاصی جایگاه تحت تأثیر قرار دهند.

ب-۵-۲ مجدداً به کاربر یادآوری می‌شود که مثال‌های این پیوست تنها جنبه توصیفی دارند و به عنوان مبنایی جهت تعریف یا انتخاب TPD ها برای یک کاربرد خاص طرح‌ریزی نشده‌اند. با وجود این که موضوعات متعددی مورد بحث قرار گرفته‌اند و مثال‌هایی ارائه شده‌اند، مقصود دفاع کردن از یک موقعیت یا TPD خاص در برابر دیگری نیست. کاربر مسئول همکاری نزدیک با متولیان ذی‌ربط برای توسعه و سازماندهی فرایند Eco-RBCA به روشی است که اجماع را بین تمامی گروه‌های سهامداران اصلی برقرار کند.

پیوست پ
(اطلاعاتی)

رویکرد رده‌ای Eco-RBCA

پ-۱ هدف

هدف این پیوست ارائه دیدگاهی به کاربر در مورد انواع فعالیت‌هایی است که می‌توانند در داخل هر یک از رده‌های فرایند Eco-RBCA رخ دهند.

پ-۲ رویکرد رده‌ای برای Eco-RBCA قابل تطبیق با ارزیابی ریسک بوم‌شناختی (ERA) به همان روشی است که برای وقف ارزیابی ریسک برای سلامت انسانی^۱ (HHRA) عمل می‌کند. با وجود این که HHRA و ERA به صورت موازی در سرتاسر فرایند RBCA جریان دارند، تفاوت‌هایی بین آن‌ها وجود دارد. این تفاوت‌ها به خصوص در مراحل اولیه فرایند قابل توجه هستند و تمام سهامداران باید به دقت مسائل TPD را که در طول ارزیابی اولیه جایگاه و توسعه یک ERA عارض خواهند شد، در نظر بگیرند.

پ-۳ TPD های شناسایی‌کننده گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی مرتبط باید در مراحل اولیه یک ERA در نظر گرفته شود. تلاش بالاتر از آن چه برای یک رده اولیه قابل مقایسه در یک HHRA مورد نیاز است، بایستی برای تضمین یک ارزیابی مؤثر و کارآمد از جایگاه انجام شود که سطح مورد نیاز حفاظت بوم‌شناختی را در سرتاسر فرایند حفظ کند؛ به هر حال، همیشه باید توجه شود که امکان دارد داده‌هایی گردآوری شوند که نیاز به HHRA و ERA را رفع خواهند کرد. ملاحظه مسائل مدیریتی ریسک همزمان با فرایند ارزیابی ریسک در هر رده از ارزیابی با این مسأله هم‌جهت است.

پ-۴ هر رده شامل پنج نوع از فعالیت‌هاست که پیچیدگی و سطح تلاش آن‌ها با پیشرفت ارزیابی در طول فرایند Eco-RBCA افزایش می‌یابد. این فعالیت‌ها عبارتند از:

پ-۴-۱ طرح‌ریزی؛

پ-۴-۲ گردآوری داده‌ها و اطلاعات؛

پ-۴-۳ ارزیابی؛

پ-۴-۴ نقاط تصمیم‌گیری؛ و

پ-۴-۵ اقدامات پاسخی.

جزئیات فعالیت‌ها و چگونگی کاربرد آن‌ها می‌تواند بسته به ماهیت و پیچیدگی جایگاه و سطح رده تغییر کند. جدول پ ۱ مثال‌هایی از فعالیت‌ها و مسائل مورد توجه در هر یک از این رده‌های فعالیت را در رده‌های متفاوت ارزیابی ارائه می‌دهد. یادآوری این نکته حائز اهمیت است که فعالیت‌های مشابه بسیاری در بیش از یک رده وجود دارد؛ این حالت بستگی به ماهیت اختصاصی جایگاه ارزیابی خواهد داشت. علاوه بر این، بایستی به خاطر داشت که فعالیت‌ها در هر رده همزمان با یکدیگر انجام می‌شوند. اطلاعات جدید در یک رده فعالیت بایستی با دیگر فعالیت‌ها وابسته به هم باشند تا درک کلی از جایگاه تا حدی پیشرفته باشد که برای آن مرحله ارزیابی عملی است. بسیار نامحتمل است که فعالیت‌ها با یک شیوه خطی پیش بروند.

1-Human health risk assessments

پ-۵ در مراحل اولیه فرایند Eco-RBCA، پایستاری به علت عدم قطعیت‌های ذاتی در داده‌های غیراختصاصی جایگاه بالاست. با پیش رفتن در ارزیابی رده‌ای، پایستاری کاهش می‌یابد، چون داده‌ها برای جایگاه اختصاصی‌تر می‌شوند و دیدگاه‌ها متمرکزتر می‌گردد؛ و با بهبود درک از شرایط جایگاه، اعتماد افزایش می‌یابد. پیشرفت ارزیابی از طریق فرایند رده‌ای معمولاً همراه با درجه روبه افزایشی از رسمی‌سازی است که می‌تواند شامل اجرای یک ارزیابی سطح غربال‌گری یا استفاده از مدل‌های رسمی ERA باشد. عدم قطعیت، پایستاری و فرمولاسیون مسأله از طریق ایجاد و توسعه TPDها در طول ارزیابی اولیه جایگاه مورد توجه قرار می‌گیرند.

پ-۶ ارزیابی اولیه جایگاه مبنایی را برای طرح‌ریزی و مشاهده نیاز یا رویکرد به سوی ERA یا هر دو فراهم می‌نماید. در این مرحله از فرایند RBCA است که رویکرد رده‌ای تصمیم‌گیری مباحث مربوط به TPDها را دخالت می‌دهد. اگر جایگاه در یک ارزیابی رده‌ای پیش برود، این طرح‌ریزی و مشاهده فرصتی را برای مباحث تکراری بین سهامداران مناسب در هر دو مراحل اولیه ارزیابی و سرتاسر فرایند فراهم می‌کند. در ابتدای این مباحث، اجزای نخستین مدل مفهومی جایگاه شناسایی و نیاز به یک ERA مشخص می‌شود. مراحل تشکیل اولیه مدل مفهومی جایگاه باید دربرگیرنده ملاحظه اهمیت بوم‌شناختی ریسک شناسایی شده باشد. همچنین طرح‌ریزی و مشاهده سازوکاری را فراهم می‌کند که سهامداران می‌توانند به واسطه آن موافقت کنند که هیچ ریسک منطقی وجود ندارد یا ERA موجب ایجاد ارزش افزوده برای تصمیمات مدیریت ریسک نخواهد شد.

جدول پ ۱- عناصر رده‌های Eco-RBCA

رد	طرح‌ریزی	گردآوری داده‌ها / اطلاعات	ارزیابی داده‌ها / اطلاعات	نقطه تصمیم‌گیری	اقدامات پاسخی
ارزیابی اولیه جایگاه	هماهنگ با سایر فعالیت‌های مدیریتی جایگاه، به خصوص RBCA. اطلاعات موجود جایگاه را بازنگری کنید. نقش سهامداران و مقررات را در نظر بگیرید. مسیرهای مواجهه بالقوه، ماهیت گیرندگان و زیستگاه‌ها را در نظر گرفته و TPDهای مناسب برای این رده را به کار ببرید.	اطلاعات پیشینه‌ای / موجود را گردآوری کنید. معیارهای مستثنی‌سازی مرتبط را شناسایی کنید (مانند مقیاس و کاربری زمین). کیفیت و کمیت داده‌های مورد نیاز برای تعدیل تصمیم اتخاذ شده را گردآوری کنید.	مقایسه‌های معیارهای مستثنی‌سازی	آیا شرایط جایگاه ارزیابی رده ۱ را می‌طلبد؟ آیا جایگاه به طور صحیح توصیف شده است؟ آیا داده‌ها برای اتخاذ این تصمیمات کافی هستند؟	آیا برنامه اقدام جبرانی عملی است؟ آیا اقدام جبرانی موقت مناسب است؟ برنامه اقدام جبرانی را به اقتضا توسعه دهید.

جدول پ ۱- عناصر رده‌ای Eco-RBCA_ ادامه

رد	طرح ریزی	گردآوری داده‌ها / اطلاعات	ارزیابی داده‌ها / اطلاعات	نقطه تصمیم‌گیری	اقدامات پاسخی
رده ۱	مسیرهای مواجهه و گیرندگان را اصلاح کنید. توسعه مدل مفهومی جایگاه را در نظر بگیرید. نقش سهامداران و مقررات را در نظر بگیرید. اهداف رده ۱ را تنظیم کنید. رویکردها/اختیارات غربال‌گری را انتخاب کنید. TPD های مناسب برای رده ۱ را شناسایی کرده و به کار ببرید.	داده‌ها/اطلاعات پیشینه‌ای/موجود را گردآوری کنید. بسترهای محیطی مناسب را نمونه‌برداری کنید. تحقیق محدود در مورد گیرنده یا زیستگاه انجام دهید. آنالیز مسیر مواجهه را انجام دهید. RESC یا ORMC را مکان‌یابی کنید. فاکتورهای مواجهه عمومی برای محاسبات مدل مواجهه تغذیه‌ای را مکان‌یابی کنید.	مسیرهای کامل و گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی مرتبط را شناسایی کنید. شرایط جایگاه را با RESC و ORMC مقایسه کنید. مسیرها و گیرندگان را برای تمرکز ارزیابی شناسایی کنید. از روش‌هایی برای ارزیابی ریسک استفاده کنید.	آیا مسیرهای مواجهه کامل هستند یا به صورت بالقوه کامل می‌باشند؟	آیا برنامه اقدام جبرانی عملی است؟ آیا اقدام جبرانی موقت مناسب است؟ برنامه اقدام جبرانی را به اقتضا توسعه دهید.
رده ۲	غربال‌گری رده ۱ را اصلاح کنید. فرمولاسیون مسأله و مدل مفهومی جایگاه را در صورت مناسب بودن اصلاح کنید. برحسب اقتضا، مباحثی را با سهامداران در میان بگذارید. اهداف رده ۲ را تنظیم کنید (اصلاح رده ۱). رویکردها/اختیارات اختصاصی جایگاه را شناسایی کنید. TPD ها را شناسایی کرده و به کار ببرید.	داده‌ها/اطلاعات پیشینه‌ای/موجود را گردآوری کنید. بسترهای محیطی مناسب را نمونه‌برداری کنید. آنالیز مسیر مواجهه را انجام دهید. معیارهای غربال‌گری عمومی (RESC یا ORMC) را مکان‌یابی کنید. فاکتورهای مواجهه عمومی برای محاسبات مدل مواجهه تغذیه‌ای را مکان‌یابی کنید. از مقادیر سمیتی اختصاصی جایگاه استفاده کنید.	رویکرد جبری را به کار ببرید (که معمولاً متمرکز بر مواجهه است). معمولاً رده واحدی از شواهد را مورد توجه قرار می‌دهد. مسیرهای کامل و گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی مرتبط را برای تمرکز ارزیابی شناسایی کنید. شرایط جایگاه را با SSEC و ORMC مقایسه کنید. از روش‌هایی برای ارزیابی ریسک استفاده کنید.	ریسک غیرقابل قبول یا غیرقطعی؟	آیا برنامه اقدام جبرانی عملی است؟ آیا اقدام جبرانی موقت مناسب است؟ برنامه اقدام جبرانی را به اقتضا توسعه دهید.

جدول پ ۱- عناصر رده‌ای Eco-RBCA_ ادامه

ردم	طرح‌ریزی	گردآوری داده‌ها / اطلاعات	ارزیابی داده‌ها / اطلاعات	نقطه تصمیم‌گیری	اقدامات پاسخی
رده ۳	فرمولاسیون مسأله و مدل مفهومی جایگاه را رسمی کنید. برحسب اقتضا، مباحثی را با سهامداران در میان بگذارید. اهداف رده ۳ را تنظیم کنید. رویکردها/ اختیارات اختصاصی مناسب جایگاه را شناسایی کنید. TPDها را شناسایی کرده و به کار ببرید.	داده‌ها را برای حمایت از مقیاس‌های مواجهه و تاثیرگذاری گردآوری کنید. اطلاعات توزیع را در مورد پارامترهای مدل به دست آورید.	آنالیز جبری یا احتمالاتی انجام دهید. معمولاً چندین رده از شواهد را مورد توجه قرار می‌دهد. مطالعات در محل یا شرایط میدانی. آنالیزهای کمی عدم قطعیت.	ریسک غیرقابل قبول یا غیرقطعی؟	آیا برنامه اقدام جبرانی عملی است؟ آیا اقدام جبرانی موقت مناسب است؟ برنامه اقدام جبرانی را به اقتضا توسعه دهید.

پیوست ت
(اطلاعاتی)
معیارهای غربال‌گری

ت-۱ مقدمه

ت-۱-۱ معیارهای غربال‌گری ابزارهای مفیدی برای ارزیابی ریسک‌های بالقوه در یک جایگاه براساس اطلاعاتی هستند که به آسانی در دسترس قرار می‌گیرند. رده دیگری از معیارها که در این پیوست به آن‌ها پرداخته نشده است، در رابطه با کاربرد اطلاعات به‌دست‌آمده در ابتدای یک ارزیابی است که منجر به یک اقدام پاسخی فوری خواهد شد. در بسیاری از مکان‌ها، از معیارهای غربال‌گری برای تعیین این مسأله استفاده می‌شود که آیا ارزیابی ریسک لازم است یا نه و مسیرها و مواد شیمیایی حائز اهمیت کدام است. اغلب، این معیارها شامل ملاحظات مسیرهای مواجهه، بزرگی آلودگی و کاربرد محک‌های شیمیایی هستند. کاربرد محک‌های شیمیایی در پیوست ت ذکر شده است. کاربرد معیارهای غربال‌گری متفاوت است و برای ارزیابی‌کنندگان ریسک بوم‌شناختی، آموزش در مورد رویکردهایی که در سطوح مختلف کاربرد دارند یا قابل قبول هستند، حائز اهمیت است.

ت-۱-۲ معیارهای غربال‌گری ممکن است در مراحل اولیه فرایند Eco-RBCA به کار برده شوند و یا بعداً در فرایند به کار آیند. هدف این پیوست شناسایی انواع معیارهایی است که به کار می‌روند. این پیوست در جهت ارائه ایده‌هایی عمل می‌کند که می‌توانند نقاط آغازین مفیدی برای توسعه معیارهای مناسب جهت ناحیه خاصی از کشور باشند.

ت-۲ انواع معیارهای غربال‌گری یا دستورالعمل‌ها

ت-۲-۱ در نواحی مختلف از روش‌های ضمنی یا تصریحی متنوعی برای هدایت تصمیم‌گیری در باره مسائل بوم‌شناختی مرتبط با فعالیت‌های گذشته، کنونی یا آینده استفاده شده است. انواع معیارها یا دستورالعمل‌های زیر رایج هستند و نقطه آغازینی را برای شناسایی این که چگونه امکان دارد جایگاه‌ها ارزیابی شوند، فراهم می‌کند:

ت-۲-۱-۱ معیارهای اجرایی زیست‌محیطی؛

ت-۲-۱-۲ مجاورت انتشار با گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی مرتبط؛

ت-۲-۱-۳ وجود موانع فیزیکی که مواجهه را محدود می‌کنند؛

ت-۲-۱-۴ محک‌های شیمیایی اختصاصی بسترها یا سطوح غربال‌گری؛

ت-۲-۱-۵ شناسایی شرایطی که یک اقدام پاسخی فوری را می‌طلبند؛ و

ت-۲-۱-۶ استفاده از مشاهدات میدانی و آزمون‌های سمیت در ارزیابی سطح غربال‌گری.

جدول ت ۱- مثالی از یک فهرست برای غربال‌گری

سؤال	جواب مثبت است	جواب منفی است
۱- آیا هیچ گونه انتشار غیرقانونی به آب‌های سطحی یا رسوبات مرتبط منطقه وجود دارد و آیا جوامع طبیعی به طور روزمره از آب سطحی به عنوان زیستگاه ارزشمند استفاده می‌کنند؟	معیار مستثنی‌سازی تأمین نمی‌شود. ERA را با بالاترین احتمال در فاز غربال‌گری محک شروع کنید. همچنین برای ارزیابی مسیر خاکی، به سؤال ۲ بروید.	معیار مستثنی‌سازی تأمین می‌شود. به سؤال ۲ بروید.
۲- آیا کل جایگاه محدود به سطوح نفوذناپذیری مانند سنگفرش است؟	معیار مستثنی‌سازی تأمین می‌شود. نیازی به ERA نیست، مگر این که شرایط جایگاه تغییر کند.	معیار مستثنی‌سازی تأمین می‌شود. به سؤال ۳ بروید.
۳- آیا آلودگی به طور کلی در منطقه ریشه گیاهی (زیر ۱/۵۲ متر) محدود است؟	معیار مستثنی‌سازی تأمین می‌شود. نیازی به ERA نیست، مگر این که شرایط جایگاه تغییر کند.	معیار مستثنی‌سازی تأمین نمی‌شود. برای محاسبه مساحت حداقل زمین به سؤال ۴ بروید.
۴- آیا ملک آلوده به عنوان زیستگاه، منطقه چرا، یا پناهگاه برای گونه‌های در معرض تهدید/ در معرض خطر یا سایر گونه‌های حفاظت شده عمل می‌کند؟	معیار مستثنی‌سازی تأمین نمی‌شود. ERA را با بالاترین احتمال در فاز غربال‌گری محک شروع کنید.	معیار مستثنی‌سازی تأمین می‌شود. به سؤال ۵ بروید.
۵- آیا زیستگاه مشابه اما تأثیر نپذیرفته‌ای در شعاع ۰/۸۰۴ کیلومتری ملک آلوده وجود دارد؟	معیار مستثنی‌سازی تأمین نمی‌شود. ERA را با بالاترین احتمال در فاز غربال‌گری محک شروع کنید.	معیار مستثنی‌سازی تأمین می‌شود. به سؤال ۶ بروید.
۶- آیا ملک تحت تأثیر در محدوده ۰/۴۰۲ کیلومتری مناطق حساس حیات وحش (برای مثال، مناطق زاد و ولد پرندگان، شکارگاه‌ها، نواحی مدیریت) است؟	معیار مستثنی‌سازی تأمین نمی‌شود. ERA را با بالاترین احتمال در فاز غربال‌گری محک شروع کنید.	معیار مستثنی‌سازی تأمین می‌شود. به سؤال ۷ بروید.
۷- آیا مناطق آلودگی کمتر از وسعت حداقل ۰/۴۰۴ هکتار است و انتظار می‌رود که این چنین باقی بماند؟	معیار مستثنی‌سازی حداقل تأمین می‌شود. نیازی به ERA نیست، مگر این که شرایط جایگاه تغییر کند.	معیار مستثنی‌سازی حداقل تأمین نمی‌شود. ERA را با بالاترین احتمال در فاز غربال‌گری مبنا شروع کنید.
<p>یادآوری ۱- هدف تعیین این که آیا نیازی به انجام یک ارزیابی ریسک بوم‌شناختی برای یک ملک آلوده هست که در آن اقدام اصلاحی در حال پیگیری است.</p> <p>یادآوری ۲- فرضیه عملیاتی تمام مسیرهای مواجهه بوم‌شناختی یا ناقص هستند و یا غیرقابل توجه.</p>		

ت-۳ معیارهای اجرایی زیست‌محیطی

ت-۳-۱ فعالیت‌های خاص با پتانسیل آسیب زیست‌محیطی با استفاده از معیارهای اجرایی تنظیم می‌شوند. مقصود از این معیارها، محدود کردن مواردی است که برای یک اقدام خاص یا نوع خاصی از اقدام قابل قبول می‌باشد. هر جا که چنین معیارهایی وضع شده است و نیز هر جا که جایگاه‌ها شرایط را برای کاربرد چنین معیارهایی تأمین کنند، آن‌ها می‌توانند به عنوان مبنایی برای قضاوت در مورد قابل قبول بودن آسیب‌های زیست‌محیطی یا شرایط مرتبط با اقدامات خاص عمل کنند.

مثال‌ها شامل موارد زیر است:

الف- شرایطی که براساس گزارش‌های تأثیر زیست‌محیطی (EIRها)^۱ یا اظهاریه‌های تأثیر زیست‌محیطی (EISها)^۲ قابل قبول تشخیص داده شوند؛ و

ب- شرایط تحت پوشش مجوزهای مقرراتی.

در این موارد، مقررات به دنبال تضمین این هستند که اقدام باعث آسیب زیست‌محیطی غیرقابل قبول نخواهد شد. بنابراین، مثال‌های مزبور مبنایی را برای شناسایی آن چه غیرقابل قبول است، یا آن چه غیرقابل قبول نیست فراهم می‌کنند. چنین تصمیماتی اختصاصی برنامه مقرراتی خاصی هستند که امکان دارد برخی از آن‌ها دقیقاً مبتنی بر ریسک نباشند. به هر حال، این موارد تصمیماتی را منعکس می‌کنند که اتخاذ شده‌اند. باید دقت لازم در به‌کارگیری معیارهای اجرایی به عنوان معیارهای غربال‌گری، اعمال شود. معمولاً این معیارها برای مجموعه خاصی از شرایط در نظر هستند و توسط تصمیمات یا مقررات خط‌مشی فنی پوشش داده می‌شوند. اگر جایگاهی این شرایط را تأمین نکند، امکان دارد معیارهای اجرایی موجود مناسب نباشند. در چنین مواردی، تطبیق با مقررات مناسب برای تعیین این که آیا معیارهای اجرایی موجود را می‌توان به کار برد، حائز اهمیت است.

ت-۳-۲ گزارش‌های تأثیر زیست‌محیطی یا EISها به عنوان ابزارهای مقرراتی برای ارزیابی اقدامات پیشنهادی دارای پتانسیل تأثیرگذاری یا آسیب‌رسانی به محیط‌زیست عمل می‌کنند. برای مثال، مکان پیشنهادی تسهیلات، استخراج معدن، استفاده از منابع طبیعی تجدیدپذیر و ساخت بزرگراه‌ها اغلب به طور کلی نیاز به یک EIR یا EIS دارد. تصمیم به صدور مجوز برای اقدامات دربرگیرنده سنجیدن منافع در برابر هزینه‌هاست. پتانسیل آسیب محیطی عاملی برای تصمیم‌گیری است و قابل قبول بودن ریسک مزبور در متن منافع و هزینه‌های اقدام پیشنهادی مورد قضاوت قرار می‌گیرد. هنگامی که اقدامی به کار رود، شرایط زیست‌محیطی حاصله را می‌توان در برابر شرایطی مورد قضاوت قرار داد که در متن تصمیم‌گیری قابل قبول تلقی می‌شدند. EIR، EIS یا مجوزهای خاص پروژه به عنوان مبنایی برای انجام این ارزیابی‌ها عمل می‌کنند. امکان دارد پایش در حین پروژه و پس از اجرای آن به کار رود تا معلوم شود که آیا شرایط محیطی در محدوده قابل قبولی قرار دارند یا نه؟

ت-۳-۳ مجوزهای مقرراتی بسیاری از فعالیت‌های دارای پتانسیل آسیب زیست‌محیطی را پوشش می‌دهند. مثال‌ها عبارتند از: دفع به درون آب، تابش‌های جوی، کاربردهای مواد شیمیایی در کشاورزی، مدیریت جنگل، و دفع فاضلاب. مجوزهای زیست‌محیطی کلی یا اختصاصی پروژه جایی بیان می‌شوند که نشان داده شود که این فعالیت‌ها باعث آسیب‌های زیست‌محیطی غیرقابل قبول نخواهند شد. این امر تصمیم مدیریتی ریسک را برای آن اقدامات خاص منعکس می‌کند. اجرای فعالیت در برابر محدودیت‌های مجوزی از طریق برنامه‌های مختلف پایش و بازرسی مورد قضاوت قرار می‌گیرد. اساس مجوزها و محدودیت‌های مجوزی معیارهای غربال‌گری را برای تشخیص مقبولیت فعالیت مجاز فراهم می‌کند. ممکن است معیارهای مجوزی عبارت باشند از:

1-Environmental impact reports
2- Environmental impact statements

ت-۳-۳-۱ توصیف مرتبط با قابلیت زمین یا آب در پشتیبانی از عملکردهای بوم‌شناختی خاص؛

ت-۳-۳-۲ معیارهای غلظتی؛

ت-۳-۳-۳ معیارهای سمیت‌شناختی؛ و

ت-۳-۳-۴ معیارهای اندازه‌ای (به عنوان مثال، نواحی اختلاط، بزرگی تابش‌ها). امکان دارد معیارهای مجوزی از زمانی تا زمان دیگر بازنگری شوند تا اطمینان حاصل شود که عملی باقی می‌مانند و آسیب زیست‌محیطی در محدوده قابل قبول قرار دارد.

ت-۴-۱ مجاورت با گیرندگان یا زیستگاه‌های بوم‌شناختی مرتبط یا هردو

ت-۴-۱-۱ مؤسسات بسیاری موقعیت جایگاه و مجاورت با گیرندگان یا زیستگاه‌های بوم‌شناختی مرتبط یا هردو را هنگام نیازسنجی به یک ارزیابی بوم‌شناختی رسمی مورد نظر قرار می‌دهند. برای به کار بردن چنین معیارهای غربال‌گری، بایستی توجه به چگونگی تشخیص گیرندگان یا زیستگاه‌های بوم‌شناختی و نیز مجاورت معطوف گردد. مجاورت باید بر اساس ماده/ماده شیمیایی، مسیر انتقال، موقعیت و حجم تشخیص داده شود. این نکته را گاهی می‌توان از طریق تجارب نمونه‌برداری به دست آمده از نشتی‌هایی با خصوصیات مشابه (برای مثال، نشت نفت از ایستگاه‌های خدماتی) به دست آورد که می‌تواند برای هدایت قضاوت‌ها در باره مجاورت عمل کند. باید توجه شود که مجاورت نیز می‌تواند تحت تأثیر مجاری‌ای قرار گیرد که ماده را از یک منبع به یک گیرنده بوم‌شناختی هدایت می‌کنند. اگر مجاری در حال حاضر وجود داشته باشند یا در گذشته برای هدایت ماده آلوده به یک گیرنده موجود بوده‌اند، باید نمونه‌گیری سریع برحسب اقتضا انجام شود.

ت-۴-۲ شناسایی گیرندگان و زیستگاه‌ها برای آنالیز سطح غربال‌گری باید هماهنگ با این مفهوم باشد که این‌ها منابع بوم‌شناختی هستند که باید در جایگاه حفاظت شوند. شناسایی گیرندگان و زیستگاه‌ها در نهایت یک تصمیم خط‌مشی فنی است که امکان دارد از مقررات عارض شوند که حاکم بر منابع زیست‌محیطی هستند و باید با مؤسسات مناسب مواجهه برقرار شود تا گیرندگان و زیستگاه‌های مرتبط انتخاب‌شده برای یک جایگاه تأیید شوند.

ت-۴-۳ ارزیابی‌های جامع گیرندگان و زیستگاه‌ها معمولاً فراتر از دیدگاه آنالیز سطح غربال‌گری است. در عوض، اگر گیرندگان و زیستگاه‌ها به طور بالقوه در جایگاه یا نزدیکی آن وجود داشته باشند، برای هدف غربال‌گری جایگاه، داشتن روش‌های نسبتاً ساده برای شناسایی، مطلوب است. این کار را می‌توان با استفاده از فهرست‌هایی انجام داد که شامل رده‌های عمده گونه‌ها، زیستگاه‌ها یا بوم‌سازگان مهم و شناخته شده منطقه‌ای یا رده‌هایی هستند که به طور اختصاصی برای حفاظت توسط مؤسسات ذی‌ربط شناسایی می‌شوند. گیرندگانی که اغلب توسط مؤسسات منابع فهرست می‌شوند، عبارتند از: گونه‌های نادر، در معرض تهدید یا در معرض خطر؛ گونه‌های مهم از نظر بوم‌شناختی؛ و گونه‌های مهم از نظر تفریحی یا تجاری.

زیستگاه‌هایی که معمولاً عنوان می‌شوند، عبارتند از: تالاب‌ها؛ زیستگاه‌های آبی از قبیل مسیل‌ها، رودخانه‌ها، دریاچه‌ها و مصب رودخانه‌ها؛ جنگل‌ها و سایر زیستگاه‌های خشکی مهم از دیدگاه بوم‌شناختی؛ جدول ت ۲ مثالی از فهرستی را ارائه می‌دهد که رده‌های گسترده فوق‌الذکر را نشان می‌دهد. فهرست ذکر شده به عنوان مثال شامل بوم‌سازگانی است که معمولاً برای حفاظت شناسایی می‌شوند. گونه‌های مهم از

دیدگاه بوم‌شناختی، رفاهی و تجاری می‌توانند در یک چند مورد از بوم‌سازگان‌های فهرست‌شده زندگی کنند و بنابراین، به وضوح در فهرست در نظر گرفته نشده‌اند. این حالت، غربال‌گری جایگاه را تسهیل می‌نماید. در صورت نیاز، این گونه‌های مهم معمولاً در یک ارزیابی بوم‌شناختی کمی مورد توجه قرار می‌گیرند. اطلاعات توصیفی جایگاه که می‌توانند برای غربال‌گری مفید باشند، عبارتند از:

ت-۳-۴-۱ مساحت سطحی جایگاه و کاربرد کنونی آن (صنایع سنگین، صنایع سبک، شهری، مسکونی، روستایی).

جدول ت ۲- فهرست نمونه برای گیرندگان و زیستگاه‌ها

سؤال	بلی / خیر
آیا زیستگاه‌های تالابی مانند باتلاق‌ها، آبگیرها، یا اراضی جزرومدی در جایگاه یا نزدیکی آن هستند؟	
آیا زیستگاه‌های آبی مانند رودخانه‌ها، دریاچه‌ها، یا مسیل‌ها در جایگاه یا نزدیکی آن هستند؟	
آیا زیستگاه‌های جنگلی در جایگاه یا نزدیکی آن هستند؟	
آیا زیستگاه‌های چمن‌زاری در جایگاه یا نزدیکی آن هستند؟	
آیا گونه‌های نادر، در معرض تهدید یا در معرض خطر در جایگاه یا نزدیکی آن وجود دارد؟	
آیا یک یا چند محیط زیست حساس مانند زیستگاه بحرانی برای گونه‌های در معرض خطر یا در معرض تهدید، یک پارک ملی یا یک پناهگاه حیات وحش در جایگاه یا نزدیکی آن وجود دارد؟	
آیا نگرانی‌ها در مورد گیرنده یا زیستگاه محلی یا منطقه‌ای وجود دارد که امکان داشته باشد نیاز به توجه داشته باشند؟	
یادآوری ۱- اگر جواب به هر یک از سؤالات مثبت باشد، به ارزیابی مسیر بروید (جدول ت ۳).	
یادآوری ۲- اگر جواب به هر یک از سؤالات منفی باشد، نیازی به اقدام بیشتر نیست.	

ت-۳-۴-۲ استفاده از زمین اطراف جایگاه؛

ت-۳-۴-۳ توپوگرافی جایگاه؛

ت-۳-۴-۴ حضور محیط زیست‌ها یا گونه‌های حساس در جایگاه یا در نزدیکی آن (برای مثال، پارک‌ها، پناهگاه‌های حیات وحش، یا شکارگاه‌ها)؛

ت-۳-۴-۵ درجه اختلال جایگاه (به عنوان مثال، فرسایش، کشاورزی، استخراج معدن، تجهیزات جابه‌جایی جایگاه، یا وقایع طبیعی)؛

ت-۳-۴-۶ علایم مشهود انتشار یک ماده شیمیایی (بو، درخشش، سطح لغزندگی)؛

ت-۳-۴-۷ درصدی از جایگاه که خاکی، آبی یا تالابی است؛

ت-۳-۴-۸ نقشه‌های دقیق جایگاه شامل خصوصیات از قبیل ساختارها و موقعیت‌های نمونه‌برداری؛ و

ت-۳-۴-۹ کاربردهای گذشته و آینده جایگاه.

ت-۴-۴-۴ واحدها و نواحی عملیاتی شامل واحدهای دفع ضایعات مجاز و شخصی معمولاً به صورت زیستگاه‌های تعریف شده در اینجا در نظر گرفته نمی‌شوند. معمولاً تشخیص داده می‌شود که این نواحی

دارای کاربری صنعتی یا تجاری هستند و انتظار نمی‌رود که به عنوان ماهیت‌های بوم‌شناختی ارزشمند عمل کنند.

ت-۴-۵ گیرندگان و زیستگاه‌هایی را که امکان دارد در یک جایگاه وجود داشته باشند، می‌توان با مشاهدات مستقیم یا ارتباط برقرار کردن با مؤسسات منابع طبیعی محلی یا منطقه‌ای یا هر دو مورد شناسایی قرار داد. این تلاش‌ها بستگی به جایگاه خواهد داشت. در برخی موارد، حضور یا عدم حضور زیستگاه‌ها آشکار خواهد بود. برای مثال، امکان دارد جایگاه، مجاور یک رودخانه یا تالاب بزرگ باشد. از طرف دیگر، امکان دارد جایگاه در مرکز یک منطقه صنعتی باشد. امکان دارد جایگاه‌های دیگری در داخل بوم‌سازگان‌های متنوع باشند و یک تحقیق اکتشافی زیست‌شناختی توسط یک فرد مطلع، بتواند به شناسایی انواع زیستگاه‌ها و گیرندگان موجود کمک کند.

ت-۴-۶ مجاورت گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی با یک جایگاه انتشار ممکن است برحسب "در" یا "در نزدیکی" مورد توجه قرار گیرد. "در" به سادگی بدین معناست که جایگاه انتشار با زیستگاه یا گیرندگان متلاقی است. "در نزدیکی" مبهم‌تر است. فهرست‌های ساده می‌توانند برای قضاوت در مورد نزدیکی در یک آنالیز سطح غربال‌گری مفید باشند. مثال ارائه شده در جدول ت ۳ می‌تواند به کاربر در شناسایی و لحاظ کردن مسیرهای احتمالی کمک کند.

جدول ت ۳- فهرست نمونه مسیرهای مواجهه

سؤال	بلی / خیر
<p>۱- آیا مواد شیمیایی می‌توانند از طریق آب زیرزمینی به گیرندگان برسند؟ (اگر به سؤالات الف، ب و ج جواب مثبت می‌دهید، بلی را علامت بزنید)</p> <p>الف- آیا مواد شیمیایی می‌توانند توسط آب زیرزمینی شسته شده یا در آن حل شوند؟</p> <p>ب- آیا مواد شیمیایی در آب زیرزمینی تحرک دارند؟</p> <p>ج- آیا آب زیرزمینی به زیستگاه‌های گیرندگان بوم‌شناختی مرتبط انتشار می‌یابد؟</p>	
<p>۲- آیا مواد شیمیایی می‌توانند از طریق مهاجرت مایعات فاز غیرآبی به گیرندگان برسند؟ (اگر به سؤالات الف، ب و ج جواب مثبت می‌دهید، بلی را علامت بزنید)</p> <p>الف- آیا مایعات فاز غیرآبی در جایگاه وجود دارد؟</p> <p>ب- آیا مایعات فاز غیرآبی در حال مهاجرت به زیستگاه‌های بوم‌شناختی مرتبط است؟</p> <p>ج- آیا دفع مایعات فاز غیرآبی می‌تواند با گیرندگان مرتبط یا زیستگاه آن‌ها تماس برقرار کند؟</p>	
<p>۳- آیا مواد شیمیایی می‌توانند از طریق رواناب به گیرندگان برسند؟ (اگر به سؤالات الف، ب و ج جواب مثبت می‌دهید، بلی را علامت بزنید)</p> <p>الف- آیا مواد شیمیایی در سطوح خاک موجوداند؟</p> <p>ب- آیا مواد شیمیایی می‌توانند از سطوح خاک شسته یا فرسایش شوند؟</p> <p>ج- آیا زیستگاه گیرنده مرتبط واقع در شیب رو به پایین سطح فرسایش شده خاک وجود دارد؟</p>	

جدول ت ۳- فهرست نمونه مسیرهای مواجهه - ادامه

سؤال	بلی / خیر
۴- آیا مواد شیمیایی می‌توانند از طریق تماس مستقیم به گیرندگان برسند؟ (اگر به سؤالات الف، ب و ج جواب مثبت می‌دهید، بلی را علامت بزنید) الف- آیا یک گیرنده در منطقه‌ای واقع است که ماده شیمیایی وجود دارد یا از آن استفاده می‌کند؟ ب- آیا موقعیت آلودگی چنان است که گیرنده بتواند با آن تماس برقرار کند؟	
۵- آیا نشانه‌های قابل رؤیت گیرندگان یا زیستگاه‌های تحت تنش در جایگاه یا نزدیکی آن وجود دارد که احتمالاً نتیجه انتشار مواد شیمیایی باشند؟	
یادآوری ۱- اگر جواب سؤالات ۱، ۲، ۳، ۴ یا ۵ مثبت باشد، امکان دارد ارزیابی بیشتری مورد نیاز باشد.	
یادآوری ۲- اگر جواب سؤالات ۱، ۲، ۳، ۴ یا ۵ منفی باشد عدم اتخاذ اقدام بیشتر مناسب است.	

ت-۴-۷ مقیاس‌های فضایی و زمانی به عنوان معیارهای غربال‌گری

مقیاس‌های فضایی و زمانی برای تعیین وجود شرایط مواجهه بالقوه مهم و تعیین اهمیت تخمین‌های ریسک از نظر بوم‌شناختی به کار می‌روند. مسائل مرتبط با مقیاس‌های فضایی و زمانی باید در طول گفت‌وگو مدیریت جایگاه مورد بحث واقع شوند که باید در آغاز فرایند ارزیابی بوم‌شناختی روی دهد. در پیوست الف در مدیریت ریسک بیشتر به این مسأله پرداخته شده است. مقیاس سومی که امکان دارد به عنوان معیار غربال‌گری مهم باشد، بزرگی تنش است. امکان دارد این مسأله یا به صورت غلظت و یا در قالب جرم ماده شیمیایی منعکس شود.

ت-۴-۷-۱ ممکن است مقیاس‌های زمانی مواجهه در طول غربال‌گری و نیز در سراسر فرایند ارزیابی رده‌ای مورد توجه قرار گیرند. فضا یا اندازه یک ناحیه آلوده مستقیماً با پتانسیل مواجهه بوم‌شناختی مرتبط است. به هر حال، مقیاس جمعیت‌های محلی نیز می‌تواند از یک گونه به گونه دیگر متفاوت باشد. امکان دارد ارزیابی‌های ریسک بوم‌شناختی در سطوح فرد، جمعیت، اجتماع، یا بوم‌سازگان انجام شود. توجه به مقیاس فضایی می‌تواند به تمرکز بر روی یک ارزیابی بوم‌شناختی یا ارائه مبنایی برای تعیین عدم نیاز ارزیابی بوم‌شناختی برای یک جایگاه، کمک کند. مقیاس فضایی می‌تواند به عنوان یک معیار غربال‌گری در ترکیب با سایر ملاحظات از قبیل منابع بوم‌شناختی ارزشمندی که ممکن است در جایگاه وجود داشته باشند، احتمال مهاجرت آلاینده از جایگاه، مجاورت با یک زیستگاه بوم‌شناختی ارزشمند یا حساس، مقیاس زمانی و کاربری زمین مفید واقع شود.

ت-۴-۷-۲ گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی به مواجهه‌ها در مقیاس‌های فضایی مختلفی پاسخ می‌دهند. به عنوان مثال، گونه‌های گیاهی غیرمتحرک بوده و افراد در جمعیت‌های گیاهی متحمل مواجهه در مقیاس‌های کوچکی می‌شوند. جمعیت‌های گیاهان می‌توانند نواحی وسیع‌تری را بپوشانند. امکان دارد گونه‌های جانوری برحسب مناطق زاد و ولد، نواحی چرا، قلمروها، گسترش فضایی جمعیت‌های محلی و گسترش فضایی ابرجمعیت‌ها توصیف شوند. ناحیه اشغال‌شده توسط حیوانات اغلب برحسب گستره لانه توصیف می‌شود. زیستگاه‌ها نیز اغلب برحسب اندازه توصیف می‌شوند. از آن جایی که امکان دارد داده‌های محدودی در مورد مرحله سطح غربال‌گری یک آنالیز موجود باشد و از آن جایی که ناهمگنی قابل توجهی

می‌تواند در مواجهه وجود داشته باشد، استفاده از غلظت بیشینه یک ماده شیمیایی برای غربال‌گری بسترها رایج است.

ت-۴-۷-۳ مقیاس‌های فضایی خیلی اوقات برحسب ابعاد فیزیکی نواحی دارای مواجهه و درصد یک زیستگاه، قلمرو، یا ناحیه خاص اشغال‌شده توسط جمعیت‌های محلی توصیف می‌شوند. این مقیاس‌ها، دیدگاه‌های متفاوتی را در مورد ماهیت مواجهه به دست می‌دهند. بیان مواجهه به صورت اثرات نمودی (به عبارت دیگر، درصد) این زیستگاه‌ها می‌تواند بینش در مورد بزرگی گسترش فضایی مواجهه برای چنین مناطقی را به دست دهد. این حالت، به خصوص زمانی مفید است که زیستگاه یا ناحیه برای یک عملکرد زیستی به‌خصوص برای جمعیت (برای مثال، زاد و ولد یا چرا) حیاتی باشد یا زمانی که وضعیت خاصی توسط مؤسسات منابع طبیعی به زیستگاه داده شده باشد.

ت-۴-۷-۴ ریسک‌های بوم‌شناختی برای گیرندگان بوم‌شناختی اغلب در سطح جمعیت ارزیابی می‌شود؛ با وجود این، اطلاعات پشتیبان اغلب برای افراد گسترش داده می‌شود. جمعیت‌های محلی ماهی‌ها و حیات وحش، متشکل از موجودات زنده واحدی است که در سرتاسر زیستگاه پراکنده هستند. توزیع فضایی این موجودات، ماهیت زیستگاه‌ها و رفتار گونه‌ها را انعکاس می‌دهد. هرچه زیستگاه در معرض مواجهه بزرگتری باشد، احتمال مواجهه بیشتر افراد در جمعیت وجود دارد. استثنائات برای ارزیابی‌های سطح جمعیتی عبارتند از: گونه‌های در معرض تهدید یا در معرض خطر یا هر دو. به طور کلی، ریسک‌ها برای افراد گونه‌های در معرض تهدید یا در معرض خطر از نظر ایجاد خطر برای جمعیت‌های این جانوران یا گیاهان لحاظ می‌شوند.

ت-۴-۷-۵ نواحی اشغال‌شده توسط موجودات زنده منفرد و جمعیت‌های موجودات زنده در بین گونه‌ها متفاوت است. بنابراین، هنگام توجه به گسترش فضایی مواجهه برای گونه‌ها، دانستن چگونگی استفاده گونه‌ها از محیط حائز اهمیت است. مثال‌های اطلاعات خاص گونه‌ای مرتبط با مقیاس‌های فضایی عبارتند از: نواحی چرا، نواحی زاد و ولد، نواحی که امکان دارد افراد در آن‌ها جمع شوند، و مناطقی که افراد در سرتاسر آن‌ها پراکنده‌اند. اطلاع از توزیع هوایی گونه‌های منفرد حیات وحش، دیدگاهی را در مورد مقیاس‌های فضایی برای توصیف مواجهه‌ها به دست می‌دهد. مثال‌هایی از مقیاس‌های فضایی که ممکن است برای ارزیابی ریسک برای گیرندگان بوم‌شناختی مهم باشند، در جدول ت ۴ فهرست شده است. بایستی در شناسایی مقیاس‌های فضایی مرتبط با جایگاه دقت شود، چون اطلاعات مقیاس فضایی ارائه شده در جدول و متن پشتیبان اشاره دارند که نواحی کوچک خاصی از زیستگاه، جمعیت‌های محلی حیات وحش را پشتیبانی نمی‌کند. در حالی که امکان دارد چنین مناطقی به تنهایی قادر به پشتیبانی یک جمعیت نباشند، چندین منطقه در کنار هم (به خصوص اگر با معبرهایی به هم مرتبط باشند) می‌توانند یک جمعیت را پشتیبانی کنند. در اغلب موارد، استدلال منطقه کوچک به عنوان بهانه‌ای برای نادیده گرفتن زیستگاه استفاده می‌شود. این توجیه عقلانی به اشتباه به کار می‌رود و می‌تواند منجر به از دست دادن زیستگاه از طریق اثر تراکمی شود. مسأله مقیاس فضایی و مسأله کیفیت زیستگاه نیاز به توجه در بستر چشم‌انداز اطراف دارند.

ت-۴-۷-۶ برخی مناطق از وسعت به عنوان یک معیار غربال‌گری برای زیستگاه‌های خشکی در اوایل فرایند ارزیابی استفاده کرده‌اند. وسعت همچنین ملاحظه بزرگی برای زیستگاه‌های تالابی و آبی است، ولی معمولاً به عنوان یک معیار غربال‌گری شناخته نمی‌شود. برای چنین زیستگاه‌هایی، اندازه منطقه در معرض

مواجهه در زمان ارزیابی ریسک‌ها در طول فرایند ارزیابی رده‌ای، یک نکته مهم است. دلیل این حالت، دو مسأله است: زیستگاه‌های تالابی و آبی اغلب به عنوان مناطق حائز اهمیتی هستند که تعیین وسعت خاص برای آن‌ها ممکن نیست؛ و انتشارها به محیط‌های آبی یا تالابی پتانسیل بالاتری برای پراکنش و تحت تأثیر قرار دادن مناطق بزرگتر نسبت به انتشار در سطوح خاک دارند. زمانی که اندازه به عنوان یک معیار مورد استفاده قرار گیرد، باید همراه با سایر معیارها باشد تا اطمینان حاصل شود که یک زیستگاه حساس یا حیاتی تحت تأثیر قرار نمی‌گیرد. همچنین توجه به زمینه جایگاه در زمان کاربرد معیار جایگاه یا اندازه انتشار حائز اهمیت است.

جدول ت ۴- مثالی از مقیاس‌های فضایی

توضیح	مقیاس فضایی
امکان دارد شامل مناطق چرا و زاد و ولد منفرد پستانداران کوچک، پرندگان، خزندگان، و ماهی‌ها باشد؛ ولی معمولاً این مقیاس فضایی جمعیت‌های محلی حیات وحش را پشتیبانی نمی‌کنند. امکان دارد نواحی کوچکی وجود داشته باشند که زیستگاه‌های خاصی باشند. این موارد نیاز به شناسایی در زمانی خواهند داشت که درباره مقیاس قضاوت می‌شود.	نواحی کوچک (کوچکتر از ۰,۸۰۹ هکتار یا کوچکتر از ۱۰۰ متر) ۹۱/۴۴
علاوه بر توصیف برای نواحی کوچک، این مقیاس فضایی ممکن است شامل نواحی چرا و زاد و ولد منفرد برای پستانداران و پرندگان با اندازه متوسط باشد. همچنین این مقیاس به اندازه کافی برای در بر گرفتن جمعیت‌های محلی پستانداران کوچک، پرندگان، ماهی‌ها و خزندگان بزرگ است.	نواحی متوسط (۰,۸۰۹ تا ۸,۰۹۳ هکتار) یا (۰,۰۹۶ تا ۰,۸۰۴ کیلومتر)
علاوه بر توصیف برای نواحی متوسط، این مقیاس فضایی ممکن است شامل نواحی چرا و زاد و ولد منفرد برای پستانداران و پرندگان با اندازه متوسط باشد. همچنین این مقیاس به اندازه کافی برای در بر گرفتن جمعیت‌های محلی پستانداران کوچک، پرندگان، ماهی‌ها، دوزیستان و گونه‌های خزنده بزرگ است.	نواحی بزرگ (۸,۰۹۳ تا ۸۰,۹۳ هکتار) یا (۰,۸۰۴ تا ۸,۰۴ کیلومتر)
علاوه بر توصیف برای نواحی بزرگ، این مقیاس فضایی ممکن است شامل نواحی چرا و زاد و ولد منفرد برای حیات وحش بزرگتر و پرندگان شکاری باشد. این مقیاس‌ها همچنین به اندازه کافی برای در بر گرفتن جمعیت‌های محلی پستانداران و پرندگان با اندازه متوسط بزرگ هستند.	نواحی بزرگتر (۸۰,۹۳ تا ۸۰۹,۳ هکتار) یا (۸,۰۴ تا ۸۰,۴ کیلومتر)
این مقیاس فضایی اغلب حاوی بوم‌سازگان‌های کوچک‌تر، چشم‌اندازها و جمعیت‌های محلی گونه‌های بزرگتر حیات وحش است.	خیلی بزرگتر (بزرگتر از ۸۰۹,۳ هکتار یا ۸۰,۴ کیلومتر)

ت-۴-۷-۷ با توجه به محیط‌های زیست خشکی (به عبارت دیگر، خاکی) نواحی زیستگاهی کمتر از ۲ ۰,۸۰۹ هکتار معمولاً کوچک تلقی می‌شوند.

ت-۴-۷-۸ معیارهای زمانی نیز اجزای مهمی از ارزیابی ریسک بوم‌شناختی محسوب می‌شوند، چون مستقیماً با طول مدت زمان بالقوه مواجهه بوم‌شناختی مرتبط هستند. امکان دارد اثبات شود که ملاحظات مقیاس زمانی برای طرح‌ریزی اقدامات پاسخی ارزشمند هستند یا ممکن است به عنوان مبنایی برای تعیین

مناسب بودن یا نبودن ارزیابی بیشتر برای جایگاه عمل کنند. مقیاس زمانی می‌تواند به عنوان یک معیار غربال‌گری همراه با سایر ملاحظات مفید باشد، از قبیل منابع ارزشمند بوم‌شناختی که امکان دارد در جایگاه موجود باشند، احتمال کلی مهاجرت آلاینده از جایگاه، مجاورت با زیستگاه‌های بوم‌شناختی ارزشمند یا حساس، مقیاس فضایی و کاربری زمین. امکان دارد عدم قطعیت قابل توجهی ممکن است در ارتباط با تشخیص پایداری مواد شیمیایی آزادشده در محیط زیست وجود داشته باشد. بنابراین، استفاده از یک معیار براساس پایداری باید این عدم قطعیت را به حساب آورد تا اطمینان حاصل شود که به اندازه کافی برای اهداف غربال‌گری، پایستارانه است.

ت-۴-۷-۹ مقیاس‌های زمانی از کوتاه مدت تا بلند مدت متفاوت هستند و با موارد زیر ارتباط دارند:

ت-۴-۷-۹-۱ ماهیت آلاینده‌های شیمیایی؛

ت-۴-۷-۹-۲ شیوه وقوع انتشار؛

ت-۴-۷-۹-۳ خصوصیات فیزیکی محیط؛ و

ت-۴-۷-۹-۴ زیست‌شناسی گیرنده‌هایی که امکان دارد تحت تأثیر انتشار قرار گیرند.

با وجود این که هر دو مواجهه‌های کوتاه مدت (به عبارت دیگر، حاد تا تحت مزمن) و بلند مدت (به عبارت دیگر، مزمن) می‌توانند برای گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی مضر باشند، مدت‌های مواجهه کوتاه‌تر به طور کلی منجر به ریسک‌های کمتری می‌شوند. به علاوه، گیرندگان و زیستگاه‌ها اغلب از یک مواجهه کوتاه مدت نسبت به یک مواجهه بلند مدت سریع‌تر بازیابی می‌شوند. این بدین علت است که احتمال تأثیر مواجهه بلند مدت بر مراحل حیاتی حساس بیشتر است؛ مواجهه می‌تواند در طول یک یا چند نسل وجود داشته باشد. باید توجه شود که مواجهه کوتاه مدت نیز می‌تواند در طول مرحله حساسی از حیات رخ دهد. مثال‌های ارائه شده در جدول ۵ چارچوبی کاری را برای مدنظر قرار دادن مدت مواجهه جهت مواجهه با آلاینده‌های شیمیایی فراهم می‌کند. این موارد مبتنی بر معیارهای زمانی هستند که در آن‌ها امکان دارد اثرات در سطوح فردی و جمعیتی و نیز پتانسیل بازیابی سامانه‌ها تظاهر یابد. توجه داشته باشید که بازیابی می‌تواند شامل عناصر ساختاری یا عملکردی سامانه یا هر دو باشد. به علاوه، گونه‌ها از نظر زمان‌های نسل و جایگزینی، پراکندگی و نرخ مهاجرت متفاوت هستند. بنابراین، طول مدت مواجهه می‌تواند جمعیت‌های گونه‌ها را به طور متفاوتی تحت تأثیر قرار دهد. اگر یک ارزیابی بر روی یک گونه یا نوعی از گیرنده متمرکز باشد، در این صورت باید اطلاعات در مورد خصوصیات جمعیتی آن گونه یا گیرنده در زمان ارزیابی طول مدت مواجهه مورد توجه قرار گیرد.

ت-۴-۷-۱۰ انتشارهای مداوم یا متناوب می‌توانند منجر به افزایش طول مدت مواجهه در مقایسه با یک رخداد انتشار واحد از نوع مشابه ماده شوند. بنابراین، انتشار مداوم یک ماده نسبتاً ناپایدار (برای مثال، گازوئیل) می‌تواند مواجهه بلند مدت را ایجاد کند، چون ماده به صورت مداوم تأمین می‌شود. طرحی ساده برای توجه به رابطه بین روش انتشار و پایداری در جدول ۶ ارائه شده است. اطلاعات ارائه شده در این جدول را می‌توان برای توسعه معیارهای غربال‌گری مورد استفاده قرار داد که مبتنی بر طول مدت مواجهه هستند. در صورتی که حیوانات به سمت آن‌ها جذب شوند، جایگاه‌های کوچک با سمیت بالا نیز می‌توانند

یک مشکل باشند. بایستی دقت شود تا جایگاه‌های کوچکی که امکان دارد حیوانات منفرد کوچک را به مواد شیمیایی سمی جذب کرده و با آن‌ها مواجهه دهند، در غربال‌گری حذف نشوند.

جدول ت ۵- مثال‌هایی از مقیاس‌های زمانی

مقیاس زمانی	توضیح
مواجهه کوتاه مدت (کوتاه‌تر از یک ماه)	این مدت زمان به اندازه کافی برای ایجاد اثرات حاد طولانی است، ولی کوتاه‌تر از زمان‌های نسل یا فصل‌های رشد بسیاری از ماهی‌ها و گونه‌های حیات وحش هستند. مواجهه‌های کوتاه مدت در طول مراحل بحرانی حیات می‌توانند پیامدهای بلندمدتی بر روی فرد و جمعیت داشته باشند.
مواجهه کوتاه مدت تا میان مدت (۱ ماه تا ۱ سال)	این مدت زمان به اندازه کافی برای ایجاد اثرات حاد طولانی است و نیز در مقیاسی زمانی است که می‌تواند در موفقیت تولیدمثلی و یک یا تعداد اندکی از نسل‌های ماهی و گونه‌های حیات وحش اختلال ایجاد کند (مواجهه‌های کوتاه مدت در طول مراحل بحرانی حیات می‌توانند پیامدهای بلندمدتی بر روی فرد و جمعیت داشته باشند).
مواجهه میان مدت تا بلند مدت (۱ تا ۵ سال)	این مدت زمان به اندازه کافی برای ایجاد اثرات حاد طولانی است و نیز در مقیاسی زمانی است که ممکن است چندین نسل از ماهی‌ها و گونه‌های حیات وحش را در برگیرد.
مواجهه بلند مدت (طولانی‌تر از ۵ سال)	این مدت زمان به اندازه کافی برای دربرگرفتن چندین نسل از بسیاری از ماهی‌ها و گونه‌های حیات وحش و نیز زمان‌های نسل گونه‌های دارای دوره تولیدمثلی طولانی‌تر (برای مثال، گونه‌های بزرگ‌تر حیات وحش) طولانی است.

جدول ت ۶- مثال‌هایی از طول مدت مواجهه

خصوصیات شیمیایی	انتشار مداوم	انتشار مجزا
ترکیب پایدار	پتانسیل بالا برای مواجهه بلند مدت	پتانسیل پایین تا بالا برای مواجهه بلند مدت
ترکیب غیر پایدار	پتانسیل متوسط تا بالا برای مواجهه بلند مدت	پتانسیل پایین برای مواجهه بلند مدت (به عبارت دیگر، مواجهه کوتاه مدت)

ت-۵ محک‌های غربال‌گری بوم‌شناختی

ت-۵-۱ امکان دارد داده‌های آنالیزی برای بسترهای جایگاه با محک‌های بوم‌شناختی پایستارانه مقایسه شوند تا جایگاه‌هایی که برای آن‌ها اقدام بیشتری مورد نیاز نیست، از مواردی که ممکن است نیازمند تحقیق، ارزیابی یا اقدام اصلاحی موقت بیشتری باشند، تشخیص داده شوند. شناسایی محک‌های غربال‌گری بوم‌شناختی مناسب بخش مهمی از رویکرد رده‌ای ERA است. پیوست ت این استاندارد اطلاعاتی را

درباره محک‌های بوم‌شناسی ارائه می‌کند. مقایسه‌های غلظت جایگاهی با محک‌ها نیز اغلب برای مستندسازی اصلاح‌نهایی برای جایگاه‌ها اقدام اصلاحی ضروری است.

ت-۵-۲ باید دقت شود تا وقتی که فردی معیارهای سلامت انسانی را برای گیرندگان بوم‌شناختی یا رسوبات خاک به کار می‌برد، از محک‌ها سوء استفاده و سوء کاربرد نشود. برخی نهادهای مقرراتی تمایل دارند که در جریان یک ارزیابی بوم‌شناختی انجام شده (ترجیحاً توسط یک بوم‌شناس آموزش‌دیده) قرار گیرند، یک مدل مفهومی ابتدایی را عرضه و نقاط پایان ارزیابی شناسایی شده را قبل از کاربرد محک‌ها، انتخاب کنند.

ت-۶ سدهای فیزیکی

سدهای فیزیکی (دیواره‌ها، پی‌ها، عمق زیر سطح خاک، و وجود مواد آسفالتی) می‌تواند در محدود کردن مواجهه حائز اهمیت باشد.

ت-۷ مشاهدات میدانی و آزمون‌های سمیت به عنوان معیارهای غربال‌گری

در حال حاضر، معیارهای غربال‌گری مبتنی بر مشاهدات میدانی یا آزمون‌های سمیت وجود ندارد. به هر حال، برای جایگاه دارای مجموعه‌های شناخته‌شده‌ای از شرایط، مشاهدات زیست‌شناختی یا آزمون‌های سمیت به عنوان معیارهای غربال‌گری ممکن است مورد استفاده قرار گیرد. معمولاً فرض بر این است که این نوع از داده‌ها، فعالیت‌های رده بالاتری در فرایند Eco-RBCA هستند.

ت-۸ بازدیدها از جایگاه برای غربال‌گری

بازدیدها از جایگاه می‌توانند اطلاعات مفیدی را برای غربال‌گری فراهم کنند و برای موقعیت‌هایی که عدم قطعیت درباره نیاز به ارزیابی بوم‌شناختی بیشتر وجود دارد، پیشنهاد می‌شوند. اغلب اطلاعاتی که می‌تواند در طول یک بازدید از جایگاه گردآوری شود، پیش‌تر تشریح شده است. مشاهدات بیشتری که مفید هستند، در جدول‌های ت-۷ تا ت-۹ ارائه شده‌اند. مثالی از یک فهرست برای اجرای یک کاوش جایگاهی در شکل ت-۱ ارائه شده است.

جدول ت-۷- ملاحظات برای ارزیابی زیستگاه‌های خشکی

پوشیده شده از درخت
<p>درصدی از جایگاه که پوشیده از درخت است.</p> <p>پوشش گیاهی غالب (به عنوان مثال، همیشه سبز، برگ‌ریز، مخلوط)</p> <p>اندازه غالب درختان (برای مثال، کمتر از ۰/۱۵۲ متر، ۰/۱۵۲ تا ۰/۳۰۲ متر، کمتر از ۰/۳۰۲ متر)</p> <p>شواهد / مشاهدات بی‌مهرگان بزرگ، خزندگان یا دوزیستان، پرندگان، پستانداران</p>
تیغستان / درختچه
<p>درصدی از جایگاه که تیغستان / درختچه است</p> <p>پوشش گیاهی غالب</p> <p>ارتفاع غالب پوشش گیاهی (برای مثال، کمتر از ۰/۶۰۹ متر، ۰/۶۰۹ تا ۱/۵۲ متر، بالاتر از ۱/۵۲ متر)</p> <p>تراکم پوشش گیاهی را توصیف کنید (برای مثال، ضخیم، تکه‌تکه، یا پراکنده)</p> <p>شواهد / مشاهدات بی‌مهرگان بزرگ، خزنده - دوزیستان، پرندگان، پستانداران</p>

جدول ت ۷ - ملاحظات برای ارزیابی زیستگاه‌های خشکی - ادامه**علفی / بوته‌ای**

درصدی از جایگاه که علفی / بوته‌ای است
 پوشش گیاهی غالب (به عنوان مثال، علف، محصولات کشاورزی)
 ارتفاع غالب پوشش گیاهی (برای مثال، کمتر از ۰/۶۰۹ متر، ۰/۶۰۹ تا ۱/۵۲ متر، بالاتر از ۱/۵۲ متر)
 تراکم پوشش گیاهی را توصیف کنید (برای مثال، ضخیم، تکه‌تکه، یا پراکنده)
 شواهد / مشاهدات بی‌مهرگان بزرگ، خزنده - دوزیستان، پرندگان، پستانداران

جدول ت ۸ - ملاحظات برای ارزیابی زیستگاه‌های آبی**غیر جاری (راکد)**

نوع پیکره آب (برای مثال، آبگیر، دریاچه)
 طبیعی یا ساخته دست بشر (به عنوان مثال، مرداب، مخزن، کانال، آبگیر)
 اندازه، عمق، وضعیت تغذیه‌ای پیکره آب
 کاربردهای آب (برای مثال، تفریحی، کنترل سیلاب، آب آشامیدنی)
 آب منبع (به عنوان مثال، رودخانه، مسیل، آب زیرزمینی، دفع صنعتی، رواناب آب سطحی)
 ورود معلوم / مشکوک مواد شیمیایی به پیکره آب
 دفع آب به رودخانه، مسیل، نهر، آب زیرزمینی، تالاب‌ها، آبگیر
 ماهیت قسمت پایه‌ای (برای مثال، گل‌آلود، صخره‌ای، ماسه‌ای، بتنی)
 شواهد / مشاهدات بی‌مهرگان بزرگ کفزی، ماهی‌ها، دوزیست - خزندگان، پرندگان، پستانداران
 حضور واضح تالاب‌ها

جاری (سیلابی)

نوع پیکره آب (برای مثال، رودخانه، مسیل، جویبار، نهر، مسیل موقت، خشک‌شوی، آبگیر)
 طبیعی یا ساخته دست بشر (به عنوان مثال، آبرو یا آبراهه کانال‌دار دیگر)
 اندازه، عمق، نرخ جریان پیکره آب
 محیط مخزن (برای مثال، دارای پوشش گیاهی یا بدون پوشش، پرشیب یا دارای شیب ملایم، ارتفاع)
 اثر جزر و مد
 کاربردهای پیکره آب (برای مثال، تفریحی، کنترل سیلاب، آب آشامیدنی)
 آب منبع (به عنوان مثال، رودخانه، مسیل، آب زیرزمینی، دفع صنعتی، رواناب آب سطحی)
 ورود معلوم / مشکوک مواد شیمیایی به پیکره آب
 دفع آب به رودخانه، مسیل، نهر، آب زیرزمینی، تالاب‌ها، آبگیر
 ماهیت قسمت پایه‌ای (برای مثال، گل‌آلود، صخره‌ای، ماسه‌ای، بتنی)
 وجود پوشش گیاهی (به عنوان مثال، غوطه‌ور، بیرون آینده، شناور)
 شواهد / مشاهدات بی‌مهرگان بزرگ کفزی، ماهی‌ها، دوزیست - خزندگان، پرندگان، پستانداران
 حضور واضح تالاب‌ها

جدول ت ۹- ملاحظات برای ارزیابی زیستگاه‌های تالابی شناخته شده یا مشکوک

وجود تالاب‌های واضح یا معین شده
تالاب‌های مشکوک (به عنوان مثال، جایگاه مجاور با پیکره آب؛ در دشت سیلابی؛ وجود آب ساکن؛ تیره؛ خاک مرطوب؛
تکه‌های گل؛ خط قلوه‌سنگ؛ علایم آب)
وجود پوشش گیاهی در تالاب‌های مشکوک (برای مثال، غوطه‌ور، بیرون آینده، خاردار / بوته‌ای، چوبی)
اندازه و عمق تالاب‌های مشکوک
آب منبع در تالاب‌های مشکوک (به عنوان مثال، رودخانه، مسیل، نهر، دریاچه، آبگیر، آب زیرزمینی، دفع صنعتی، رواناب آب
سطحی)
ورود معلوم / مشکوک مواد شیمیایی به تالاب‌های مشکوک
دفع آب به رودخانه، مسیل، نهر، مصب رود، آب زیرزمینی، آبگیر
اثر جزر و مد
زیوگان مشاهده شده (برای مثال، مرغ آبی، آهوی کوهی، جوندگان)

توصیف جایگاه

نام جایگاه:

موقعیت:

.....

کشور: استان: شهر:

مختصات جایگاه

عرض جغرافیایی: طول جغرافیایی:

خصوصیات اقلیمی منطقه‌ای:

سرعت و مسیر باد (لطفاً واحدها را برای سرعت باد مشخص کنید):

نمودار وزش باد را در صورت در دسترس بودن ضمیمه کنید

دمای میانگین (درجه سلسیوس یا درجه فارنهایت را مشخص کنید):

(لطفاً مشخص کنید که آیا این میانگین ماهانه است یا سالانه)

مساحت تقریبی جایگاه (لطفاً واحدها را مشخص کنید):

آیا این بازدید، اولین بازدید از جایگاه است؟ بلی خیر (اگر نه، محل هرگونه گزارش از بازدیدهای قبلی جایگاه

را مشخص کنید)

تاریخ (تاریخ‌های) بازدید (بازدیدهای) قبلی:

منابع برای هرگونه گزارش:

شهری

روستایی

مسکونی

تفریحی

مختل نشده

صنعتی سبک سنگین

محصولات کشاورزی:

سایر:

لطفاً استفاده کنونی از زمین را در جایگاه توضیح دهید، از جمله فعالیت‌های انسانی معمول منطقه اطراف جایگاه عبارت است

از:

(تمامی آن درخواست را علامت بزنید)

لطفاً فاصله از جایگاه (و واحدهای فاصله را مشخص کنید)

شهری

روستایی

مسکونی

تفریحی

مختل نشده

صنعتی سبک سنگین

محصولات کشاورزی:

سایر:

لطفاً کاربری زمین اطراف جایگاه را توضیح دهید:

کاربری گذشته زمین در جایگاه عبارت بود از:

- شهری
- روستایی
- مسکونی
- تفریحی
- مختل نشده
- صنعتی سبک سنگین
- محصولات کشاورزی:
- سایر:

لطفاً کاربری گذشته زمین را در جایگاه، شامل فعالیت‌هایی که امکان داشت منجر به انتشار نفت به محیط شود / منجر به انتشار نفت به محیط شد، شرح دهید:

آیا هیچ منطقه بالقوه حساس بوم‌شناختی در همسایگی یا مجاورت جایگاه وجود دارد؟
بوم‌شناختی:

- تالاب‌ها آب شیرین یا آب شور
 - زیستگاه‌های آبی
 - پارک‌ها
 - زیستگاه‌های چمنزاری
 - زیستگاه‌های جنگلی
 - تالاب‌های مرغزاری
 - باتلاق‌های شور
 - زیستگاه‌های حیاتی برای گونه‌های در معرض تهدید یا در معرض خطر
 - سایر (شامل زیستگاه‌هایی در جایگاه که می‌توانند گونه‌های حیات وحش را جذب کنند)
- لطفاً مشخص کنید:

انسانی:

- مدرسه
- مهد کودک
- آسایشگاه سالمندان
- بیمارستان
- سایر

لطفاً مشخص کنید:

لطفاً منبع (منابع) مورد استفاده برای شناسایی این مناطق حساس را ارائه دهید، موقعیت کلی آن‌ها را بر روی یک نقشه جایگاه نشان دهید، و فاصله آن‌ها (و واحدهای مسافت) را از جایگاه انتشار مشخص کنید.

منبع انتشار نفت چیست؟

(تمام تقاضانامه را علامت بزنید)

- خطوط لوله
- ایستگاه‌های پمپاژ
- مخزن ذخیره زیرزمینی
- محوطه مخازن
- مخزن ذخیره روی زمین
- سایر

لطفاً مشخص کنید:

محصول (محصولات) نفتی مشکوک نگرانی‌زا کدامند؟
(تمام تقاضانامه را علامت بزنید)

- روغن سوختی گازوئیل سوخت دیزل
 نفت سفید سوخت جت
 محصول، در صورت معلوم بودن

لطفاً مشخص کنید:

چگونه انتشار (ها) به وقوع پیوست؟

چه زمانی انتشار (ها) به وقوع پیوست؟

آیا هیچ محصول قابل رؤیتی در جایگاه وجود دارد؟ بلی خیر
اگر بلی، لطفاً توضیح دهید:

آیا هیچ مایعات فاز غیرآبی در جایگاه وجود دارد؟ بلی خیر

اگر بلی، آیا مایعات فاز غیرآبی در حال مهاجرت به سمت گیرندگان و زیستگاه‌ها می‌باشد؟ بلی خیر

آیا پتانسیل مهاجرت مایعات فاز غیرآبی در آینده وجود دارد؟ بلی خیر

آیا نشانه‌ای از درجه هوازدگی محصول نفتی وجود دارد؟ بلی خیر

اگر بلی، لطفاً درزیر توضیح دهید:

چه نوع خاک به طور کلی در جایگاه یافت می‌شود؟

- ماسه‌ای رسی سیلتی
 سایر

لطفاً مشخص کنید:

آیا جایگاه دارای پوشش گیاهی است؟ بلی خیر

اگر بلی، لطفاً نوع پوشش گیاهی موجود (برای مثال، خاکی یا آبی) و نیز اطلاعات اختصاصی‌تر را (در صورت در دسترس بودن) فهرست کنید:

هرگونه مسیر بالقوه مهاجرت به بیرون از جایگاه را برای آلاینده‌های مشاهده شده در جایگاه مشخص کنید:

- گودی‌ها تخلیه توسط طوفان رواناب زمینی

سایر (مشخص کنید):

در صورت مشخص بودن، عمق تقریبی سفره آب زیرزمینی چقدر است؟

(لطفاً واحدها را مشخص نمایید)

آیا آلاینده‌ها به آب‌های زیرزمینی شسته شده‌اند؟ بلی خیر

آیا امکان دارد که آلاینده‌ها در آینده به آب زیرزمینی شسته شوند؟ بلی خیر

آیا آب زیرزمینی به زیستگاه دفع می‌شود؟ بلی خیر

آیا مسیر رواناب سطحی از مشاهدات جایگاه آشکار است؟ بلی خیر

اگر بلی، رواناب آب سطحی به کدام یک از موارد زیر تخلیه می‌شود؟

- آب سطحی آب زیرزمینی فاضلاب حوضچه جمع‌آوری
 سایر

لطفاً مشخص کنید:

آیا جریان آب قابل هدایت یا انشعابی به جریان آب قابل هدایت وجود دارد؟ بلی خیر

آیا جریان آب (زیستگاه آبی بالقوه) در جایگاه یا در مجاورت آن وجود دارد؟ بلی خیر

اگر بلی، فاصله از جایگاه انتشار (و واحدهای مسافت) را مشخص کنید:

آیا شواهدی از سیل وجود دارد؟ بلی خیر

اگر بلی، این حالت ممکن است حضور تالاب را نشان دهد. فاصله از جایگاه انتشار (و واحدهای مسافت) را مشخص کنید:

.....

آیا شواهدی از نفت در جریان آب یا تالاب وجود دارد؟ بلی خیر

خلاصه مشاهدات و وضع ظاهری جایگاه
پیش طرح میدانی (اختیاری)

تکمیل شده توسط: عنوان شعلی:

..... وابستگی:

..... تاریخ:

شکل ت ۱- فهرستی برای یک پیمایش جایگاه در جایگاه‌های انتشار نفت

پیوست ث

(اطلاعاتی)

انتخاب و کاربرد محک‌های بوم‌شناختی

ث-۱ مقدمه

ث-۱-۱ مقصود از تهیه این پیوست، کمک به کاربران اقدام اصلاحی مبتنی بر ریسک برای حفاظت از منابع بوم‌شناختی (Eco-RBCA) در انتخاب و کاربرد محک‌های بوم‌شناختی است. یک محک بوم‌شناختی (محک) به عنوان غلظتی از ماده شیمیایی تعریف می‌شود که احتمال ندارد ریسک‌های نامطلوب غیرقابل قبولی را برای زیوگان مورد نظر ایجاد کند. محک‌ها در بررسی جایگاه، برای شناسایی مواد شیمیایی مورد استفاده قرار می‌گیرند که ارزیابی بیشتر ریسک را تعدیل می‌کنند و برای حذف مواد شیمیایی از ارزیابی بیشتر در صورت نشان دادن خطر ناچیز توسط آن‌ها استفاده می‌شوند. Eco-RBCA نیازی به استفاده از محک‌ها که در آن‌ها اطلاعات دیگری برای ارزیابی توانایی جایگاه برای پشتیبانی از بازیابی و حفظ سلامت جمعیت‌ها و جوامع محلی زیوگان در دسترس است، ندارد. به هر حال، برای بسیاری از جایگاه‌ها، محک‌ها ابزارهای مفید و ارزشمندی برای ارزیابی ریسک بوم‌شناختی (ERA) هستند، چون کاربرد آن‌ها می‌تواند ارزیابی را محدود به مواد شیمیایی با پتانسیل نگرانی بوم‌شناختی محدود کند و بنابراین، در زمان و منابع صرفه‌جویی کرده و به هدایت فرایند تصمیم‌گیری کمک کند.

ث-۱-۲ از محک‌ها می‌توان به شیوه‌های متعددی در Eco-RBCA استفاده کرد. در رده ۱، محک‌ها را می‌توان به عنوان RESC در مواقعی به کار برد که مقادیر محک‌های پایستارانه قابل مقایسه با غلظت‌های ترکیبات شیمیایی جایگاه هستند، به کار رود تا معلوم شود آیا ترکیبات مجزا، ارزیابی بیشتری را می‌طلبند یا نه. مواد شیمیایی موجود با غلظت‌های بالاتر از مقادیر محک غربال‌گری وجود دارند، به عنوان مواد شیمیایی نگرانی‌زای بالقوه (COPCs)^۱ شناخته می‌شوند و برای ارزیابی بیشتر Eco-RBCA نگهداری می‌شوند. یادآوری این نکته مهم است که اگر غلظت ماده شیمیایی در بسترهای جایگاه (برای مثال، خاک، رسوب یا آب) بالاتر از محک باشد، بدین معنی نیست که یک اثر سوء زیستی محتمل است، بلکه در عوض، امکان دارد که ارزیابی Eco-RBCA بیشتری لازم شود.

ث-۱-۳ در طول رده‌های آخر Eco-RBCA، محک‌های اختصاصی جایگاه را می‌توان برای COPC‌ها ایجاد کرده و به عنوان SSEC مورد استفاده قرار داد. این محک‌های اختصاصی جایگاه را می‌توان با غلظت‌های شیمیایی جایگاه برای تعیین این مسأله مقایسه کرد که آیا اجزای شیمیایی واحد، ریسک غیرقابل قبولی را تحت شرایط اختصاصی ایجاد می‌کنند که در جایگاه وجود دارد یا نه. از آن جایی که اطلاعات جایگاه برای به دست آوردن سطوح محک اختصاصی جایگاه مورد استفاده قرار می‌گیرد، فرضیه‌های مرتبط با آن‌ها معمولاً پایستاری کمتری دارند و معمولاً عدم قطعیت از محک‌های سطح غربال‌گری کمتر است.

1-Chemical of potential concern

ث-۲ اهداف این پیوست

ث-۲-۱ مقصود از این پیوست فراهم کردن دیدی کلی از محک بوم‌شناختی برای کاربران است. براساس این پیوست، کاربر باید درکی از موارد زیر به دست آورد:

ث-۲-۱-۱ محک‌های بوم‌شناختی چه هستند؛

ث-۲-۱-۲ چگونه محک‌های بوم‌شناختی به دست می‌آیند و استنتاج می‌شوند؛

ث-۲-۱-۳ کجا می‌توان محک‌های بوم‌شناختی منتشر شده را یافت؛

ث-۲-۱-۴ چگونه می‌توان محک‌ها را به طور کارآمد برای تسهیل Eco-RBCA به کار برد؛

ث-۲-۱-۵ محدودیت‌های بالقوه محک‌های بوم‌شناختی؛ و

ث-۲-۱-۶ چگونگی استنتاج محک‌های سطح غربال‌گری (رده ۱) و اختصاصی جایگاه (رده ۲).

ث-۳ مخاطبین و کاربرد مورد نظر

ث-۳-۱ این پیوست برای آن طرف‌هایی در نظر گرفته شده است که از استاندارد ASTM E 2205 استفاده می‌کنند. همچنین امکان دارد این پیوست توسط افرادی به کار برده شود که می‌خواهند درکی از محک‌ها و نقش آن‌ها در Eco-RBCA و ERA داشته باشند.

ث-۳-۲ مقادیر محک در این پیوست در نظر گرفته نشده‌اند. در عوض، منابع محک‌های منتشر شده به عنوان مثال‌هایی از محک‌هایی شناخته می‌شوند که در حال حاضر برای استفاده در دسترس قرار دارند (به بند ۱۲ مراجعه کنید). مقادیر محک اغلب بازنگری شده و با در دسترس قرار گرفتن اطلاعات جدید، به‌روز رسانی می‌شوند؛ بنابراین، کاربران این پیوست باید به دنبال محک‌های مناسب برای تأمین نیازهایشان باشند. در نظر گرفتن منابع محک در بند ۱۲ نباید به عنوان تأییدی برای مناسب بودن این مقادیر تلقی شود. به علاوه، مراحل که امکان دارد برای استنتاج محک‌های سطح غربال‌گری و اختصاصی جایگاه مورد استفاده قرار گیرند، در این پیوست در نظر گرفته شده‌اند (به ترتیب به بندهای ۱۰-ث و ۱۱-ث مراجعه کنید). محک‌های قابل اعمال برای مواد شیمیایی مورد علاقه براساس عوامل اختصاصی جایگاه متفاوت خواهد بود که عبارتند از: تصمیمات خط‌مشی فنی، تصویب تنظیم‌کنندگان و سایر سهامداران، گیرندگان بوم‌شناختی، بسترهای مورد علاقه و شرایط جایگاه.

ث-۴ تعریف محک

ث-۴-۱ برای هدف Eco-RBCA، یک محک به صورت غلظت یک ماده شیمیایی در بستر پیرامون (برای مثال، خاک، آب، رسوب و مواد غذایی) تعریف می‌شود که منجر به دوز بی‌خطری برای گیرندگان بوم‌شناختی انتخابی می‌شود. بنابراین، نشان‌دهنده یک غلظت مواجهه قابل قبول با توجه به این گیرندگان بوم‌شناختی است.

ث-۴-۲ سطوح محک پایین‌تر از غلظت آستانه برای اثرات سمی هستند. بنابراین، در شرایطی که غلظت‌های محک بالاتر نباشند، ارزیابی بیشتر آن ماده شیمیایی از نظر تأثیر بر زیوگان معمولاً لازم نمی‌شود.

ث-۴-۳ محک‌ها، ابزارهایی هستند که فرایند تصمیم‌گیری را در Eco-RBCA تسهیل می‌کنند. برای Eco-RBCA، محک‌ها به رده ۱ اجازه غربال‌گری مواد شیمیایی را می‌دهند. غلظت‌های شیمیایی پیرامونی

بالتر از سطوح محک به عنوان COPC ها شناخته شده و امکان دارد ارزیابی بیشتر را برای تعیین این مسأله بطلبند که آیا این عوامل حقیقتاً ریسک‌های غیرقابل قبول مهمی را برای منابع ارزشمند بوم‌شناختی هستند. از طرف دیگر، مواد شیمیایی را که غلظت‌های آن‌ها کمتر از مقادیر محک یا معادل آن‌هاست، می‌توان از پژوهش بیشتر کنار گذاشت.

ث-۴-۴ در کل، محک‌ها پایستارانه هستند، چون هدف آن‌ها به حداقل رساندن احتمال کلی حذف ناصحیح غلظت‌های آلاینده‌ای در غربال‌گری است که امکان دارد برای زیوگان خطرناک باشند.

ث-۵ نقش و منطق کاربرد محک‌ها در Eco-RBCA و ERA

ث-۵-۱ محک‌های سطح غربال‌گری را می‌توان در طول Eco-RBCA رده ۱ به کار برد. محک‌ها در یک رویکرد سطح غربال‌گری ابتدایی مناسب هستند که در آن، امکان دارد تعداد زیادی از اجزای شیمیایی در یک جایگاه موجود باشند. اجزای شیمیایی واحد موجود در یک جایگاه ممکن است توسط مقایسه غلظت هر جزء اختصاصی جایگاه با مقادیر محک مناسب از بررسی و اقدام بیشتر کنار گذاشته شوند. کاربرد محک‌های سطح غربال‌گری (که گاهی به عنوان محک‌های عمومی اطلاق می‌شوند) در طول ارزیابی رده ۱ می‌تواند در زمان و کار قابل توجهی صرفه‌جویی کند که در غیر این صورت برای توسعه مقادیر معادل جهت جایگاه‌های واحد مورد نیاز خواهد بود.

ث-۵-۲ در طول ارزیابی‌های Eco-RBCA رده ۲، اطلاعات جایگاه (مانند شیمی جایگاه، دسترسی زیستی یا نتایج آزمون سمیت) را می‌توان برای ایجاد محک‌های اختصاصی جایگاه یا اصلاح محک‌های عمومی مورد استفاده قرار داد. محک‌های اختصاصی جایگاه معمولاً در مقایسه با محک‌های غربال‌گری پایستاری کمتری دارند، چون اعتماد بیشتری به اطلاعات اختصاصی جایگاه و بنابراین، عدم قطعیت کمتری در ارتباط با مقادیر محک وجود دارد.

ث-۵-۳ کاربردهای نادرست محک‌ها

محک‌های غربال‌گری برای استفاده به عنوان استانداردهای پاکسازی اختصاصی جایگاه^۱، محرک‌های شروع اصلاح، یا شاخص‌های قطعی از سطح یا نوع ریسک مناسب نیستند. ممکن است به‌کارگیری نادرست محک‌های غربال‌گری به عنوان استانداردهای پاکسازی اختصاصی جایگاه یا محرک‌های شروع برای اصلاح، منجر به تلاش و منابع فراتر از حد لازم برای حفاظت منابع با ارزش بوم‌شناختی شود. به علت ماهیت پایستارانه محک‌های غربال‌گری، کاربرد آن‌ها به عنوان اهداف اصلاحی می‌تواند پاکسازی ریسک‌های ناچیز را تصریح کرده و به طور بالقوه منجر به افزودن آسیب غیرضروری به محیط زیست شود. به هر حال، به جای استنباط یک سطح پاکسازی اختصاصی جایگاه، طرف‌های مسئول ممکن است استفاده از مقادیر محک را به عنوان سطح پاکسازی انتخاب کند، حتی اگر این مقادیر فراتر از مقدار مورد نیاز برای حفاظت از گیرندگان بوم‌شناختی باشند.

1-Site-specific cleanup standard

ث-۶ انواع محک‌ها

ث-۶-۱ در Eco-RBCA، محک‌ها به صورت محک‌های سطح غربال‌گری و یا به صورت اختصاصی جایگاه تقسیم‌بندی می‌شوند. محک‌های غربال‌گری از این جهت که به طور گسترده برای انواع جایگاه‌های درون بسترها و گروه‌های گیرنده قابل کاربرد هستند، جامع می‌باشند. در مقابل، محک‌های اختصاصی جایگاه برای گستره بسیار محدودتری از شرایط مرتبط با یک جایگاه خاص قابل کاربرد بوده و برای Eco-RBCA رده ۲ تا رده ۳ به کار می‌روند.

ث-۶-۲ منابع منتشرشده محک‌های غربال‌گری برای طیفی از مواد شیمیایی در دسترس است. محک‌های غربال‌گری معمولاً یا براساس مسیر مواجهه (برای مثال، پوستی یا خوراکی)، یا براساس محیط پیرامون (به عنوان مثال، آب سطحی، رسوب یا خاک) یا گروه گیرنده بوم‌شناختی (برای نمونه، گیاهان، ماهی‌ها، پرندگان یا پستانداران) گروه‌بندی می‌شوند. به عنوان مثال، محک‌هایی برای زیوگان مرتبط با رسوبات ایجاد شده است.

ث-۶-۳ معیارهای مقرراتی نوعی از محک هستند که گاهی به عنوان محک‌های سطح غربال‌گری مورد استفاده قرار می‌گیرند. محک‌های مقرراتی، مقادیر عددی مورد استفاده در برنامه‌های مقرراتی مختلف هستند که مقصود از آن‌ها، معمولاً حفاظت از گستره متنوعی از گیرندگان، مراحل حیاتی حساس و گونه‌هایی با حساسیت متغیر است. معمولاً محک‌های مقرراتی گستره وسیعی از شرایط مواجهه را برای یک بستر مفروض در بر می‌گیرند. نقطه قوت محک‌های مقرراتی این است که به آسانی و به طور گسترده توسط مؤسسات مقرراتی مورد پذیرش قرار می‌گیرند. به هر حال، محک‌های مقرراتی نیز ممکن است محدودیت‌های بالقوه‌ای داشته باشند. برای نمونه، از آن جا که مقصود آن‌ها حفاظت گسترده است، امکان دارد در کاربردهای خاص، خیلی پایستارانه یا بیش از حد حفاظتی باشند. از طرف دیگر، امکان دارد برای گونه‌هایی که به طور غیرعادی حساس هستند، کمتر حفاظت‌کننده باشند و در اغلب موارد اثرات افزون مواد شیمیایی با عملکرد مشابه را به صورت مخلوط یا انباشت زیستی به حساب نمی‌آورند.

ث-۶-۴ به طور کلی، محک‌های مقرراتی در رده‌های بالاتر Eco-RBCA که در آن‌ها محدودیت‌های مواجهه مبتنی بر ریسک برای گیرندگان بوم‌شناختی خاص استنباط می‌شوند، مناسب نیستند. یک غلظت مواجهه که بالاتر از یک محک مقرراتی باشد، ضرورتاً تهدید حتمی یا ریسک غیرقابل قبول را نشان نمی‌دهد. سایر عوامل از قبیل مقیاس زمانی / فضایی و شرایط اختصاصی جایگاه باید برای ارزیابی ریسک‌های جایگاه در نظر گرفته شوند. علاوه بر این، محک‌های مقرراتی برای تعداد محدودی از مواد شیمیایی در دسترس است که اغلب آن‌ها تنها زیوگان آبی را مورد توجه قرار می‌دهند. کاربر Eco-RBCA باید وضعیت مقرراتی مقبولیت هر کدام از محک‌هایی را تعیین کند که برای تسهیل تصمیم‌گیری انتخاب می‌شوند.

ث-۶-۵ محک‌های بوم‌شناختی نوعی از محک هستند که مواجهه یا دوز بی‌خطر یا قابل تحملی را برای یک گونه خاص مهم نشان می‌دهند (در مقابل، محک‌های مقرراتی گروه‌های خاصی از گیرندگان بوم‌شناختی را مورد توجه قرار می‌دهند). این محک‌ها اختصاصی گونه بوده و می‌توانند مرحله حیاتی خاصی را مورد توجه قرار دهند، برای شرایط اختصاصی جایگاه سازماندهی شوند و داده‌های سهامداران را منعکس نمایند. برخی محک‌های بوم‌شناختی برای غربال‌گری (رده ۱) مناسب می‌باشند، در حالی که سایر محک‌ها

برای استفاده در طول رده ۲ (یا رده‌های بالاتر) فرایند Eco-RBCA مناسب‌تر هستند. محک‌های بوم‌شناختی باید با نقاط پایانی بقا، رشد یا تولیدمثل نشان‌دهنده اثرات جمعیتی مرتبط باشند. محدودیت‌های محک‌های بوم‌شناختی عبارتند از: فقدان اجماع در مورد داده‌های مورد استفاده برای استنتاج محک و انتخاب نقاط پایان و گونه‌های آزمون مناسب. محدودیت بالقوه دیگر این است که محک‌ها معمولاً پتانسیل بزرگ‌سازی زیستی یک ماده شیمیایی را در نظر نمی‌گیرند؛ بنابراین، امکان دارد ریسک‌های بالقوه برای موجودات زنده با وضعیت تغذیه‌ای عالی‌تر، توسط محک‌ها از نظر برخی مواد شیمیایی به حد کافی مورد توجه قرار نگیرند.

ث-۷ چگونگی ایجاد محک‌ها

ث-۷-۱ هیچ رویکرد ثابت یا استاندارد شده‌ای برای ایجاد محک‌ها استفاده نمی‌شود. در کل، منابع محک منتشر شده شامل اطلاعاتی از قبیل چگونگی حصول این مقادیر هستند. بدون درک چگونگی حصول محک‌ها، کاربر نمی‌تواند مطمئن باشد که آن‌ها برای یک جایگاه خاص مناسب هستند و هیچ راهی برای ارزیابی عدم قطعیت مرتبط با کاربرد آن‌ها وجود ندارد.

ث-۷-۲ تنوعی از نقاط پایان سنجش برای استنتاج محک‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. محک‌ها ممکن است مبتنی بر پاسخ‌های حاد یا مزمن یا ترکیبی از هر دو باشند. نقاط پایان مناسب برای محک‌های غربال‌گری عبارتند از: مواردی که اثراتی را سنجش می‌کنند که در سطوح جمعیت، جامعه یا بوم‌سازگان حائز اهمیت هستند، مانند بقا، رشد و تولیدمثل. ارزش این نقاط پایانی این است که به طور بالقوه از نظر بوم‌شناختی در سطح جمعیت یا سطوح بالاتر، قابل توجه هستند و معمولاً در مطالعات سم‌شناختی سنجش و گزارش می‌شوند.

ث-۷-۳ امکان دارد محک‌های مبتنی بر اثر یک نقطه پایانی خاص، غلظت بدون تأثیر یا دارای کمترین تأثیر، یا دوز برای یک گونه خاص باشد [به عنوان مثال: غلظت بدون اثر مشاهده شده (NOEC)^۱ برای یک گونه خاص ماهی، پایین‌ترین مقدار مزمن برای یک گونه بی‌مهره آبی، مقادیر حاد، یا آستانه اثرات مشهود یا AET^۲ برای یک بی‌مهره کفزی]. بسیاری از محک‌ها برای حیات وحش مبتنی بر سطوح بدون اثر سوء مشاهده شده (NOAEL)^۳ یا سطوح پایین‌ترین اثرات سوء مشاهده شده (LOAEL)^۴ هستند. امکان دارد برخی محک‌ها کاربرد یک فاکتور ایمنی (معمولاً فاکتور ۵، ۱۰ یا ۱۰۰) را در محک برای به حساب آوردن عدم قطعیت‌ها و محدودیت‌های مجموعه داده‌ها دخالت دهند.

ث-۷-۴ همچنین امکان دارد که محک‌ها مبتنی بر ارزیابی‌های آماری داده‌های سم‌شناختی باشند. اثرات گستره پایین (ER-L)^۵، اثرات گستره متوسط (ER-M)^۶، سطح تأثیر آستانه‌ای (TEL)^۷، و سطح تأثیر احتمالی (PEL) برای رسوبات، همگی مبتنی بر صدک‌های داده‌های سم‌شناختی مرتبط هستند. ER-L و

1- No observed effect concentration
2- Apparent effects threshold
3- No observed adverse effect levels
4- Lowest observed adverse effect levels
5- Effects range-low
6- Probable effect level
7- Threshold effect level

ER-M به ترتیب دهمین و پنجاهمین صدک غلظت‌های بستری در رسوباتی هستند که با سطحی از اثرات سمی در ارتباط می‌باشند.

TEL میانگین هندسی پانزدهمین صدک از داده‌های اثرات و پنجاهمین صدک از داده‌های بدون اثر است، در حالی که PEL میانگین هندسی هشتادوپنجمین صدک از داده‌های اثرات و پنجاهمین صدک از داده‌های بدون اثر است.

ث-۸ محدودیت‌های بالقوه محک‌ها

ث-۸-۱ محدودیت‌های بالقوه محک‌ها باید جهت کاربرد مؤثر محک‌ها برای Eco-RBCA و پیش‌گیری از سوء کاربرد محک‌ها توسط کاربر شناخته شوند. محدودیت‌های بالقوه عبارتند از:

ث-۸-۱-۱ عدم وجود رویکرد ثابت یا استاندارد شده برای استنتاج محک؛

ث-۸-۱-۲ عدم اجماع در مورد کاربرد محک‌ها؛

ث-۸-۱-۳ متغیر بودن کیفیت و دقت داده‌های مورد استفاده برای استنتاج محک‌ها؛

ث-۸-۱-۴ متغیر بودن درجه پایستاری و فرضیه‌ها؛

ث-۸-۱-۵ استفاده متناقض از فاکتورهای عدم قطعیت؛

ث-۸-۱-۶ نامشخص بودن اثرات تکنیک‌های برون‌یابی داده‌ها؛

ث-۸-۱-۷ عدم کاربردپذیری برای مخلوط‌های مواد شیمیایی؛

ث-۸-۱-۸ مناسب نبودن احتمالی محک‌ها برای ارزیابی ریسک‌های بوم‌شناختی خط پایه یا برای ایجاد اهداف جبرانی؛

ث-۸-۱-۹ لحاظ نشدن شرایط اختصاصی جایگاه؛

ث-۸-۱-۱۰ عدم وجود محک‌ها برای بسیاری از گیرندگان، بسترها، و مواد شیمیایی؛

ث-۸-۱-۱۱ دسترسی محدود به محک‌های تأییدشده از نظر مقرراتی؛

ث-۸-۱-۱۲ محدود بودن محک‌ها به شرایط مورد آزمون انتخاب‌شده توسط محقق؛ و

ث-۸-۱-۱۳ مستندسازی نامناسب چگونگی استنتاج محک‌ها یا چگونگی لحاظ آن‌ها برای استفاده.

ث-۹ ملاحظات برای انتخاب و استفاده محک‌ها در Eco-RBCA

ث-۹-۱ طیفی از ملاحظات برای انتخاب و کاربرد محک‌ها برای یک جایگاه وجود دارد که مهم‌ترین آن‌ها عبارت است از غلظت‌های زمینه‌ای ترکیبات شیمیایی، ارتباط بوم‌شناختی، کیفیت داده‌های محک‌ها، و کاربردپذیری در جایگاه.

ث-۹-۲ در ارزیابی ریسک بوم‌شناختی، تمام منابع مواد شیمیایی در محیط باید در ارزیابی در نظر گرفته شوند. مواجهه‌های بالقوه با مواد شیمیایی از جایگاه (منطقه مورد علاقه) و نواحی اطراف (زمینه) باید در نظر گرفته شوند. غلظت زمینه‌ای ماده شیمیایی مورد علاقه به سطح ماده شیمیایی موجود در جایگاه و نواحی اطراف باز می‌گردد که حاصل برهم‌کنشی از جایگاه تحت مطالعه یا فعالیت‌های انجام‌شده در جایگاه نباشد.

ث-۹-۳ محک‌های غربال‌گری بایستی ارتباط روشنی با خاصیت بوم‌شناختی نقطه پایان ارزیابی داشته باشند. خصوصیات بوم‌شناختی مناسب بستگی به سطح سازماندهی برای نقطه پایان مورد علاقه دارد (برای

مثال، سطح فرد، جمعیت یا جامعه). محک‌های غربال‌گری برای ارزیابی سطح فردی باید مبتنی بر مقیاس‌های رشد و بقای فردی باشند. برای نقاط پایان ارزیابی سطح جمعیتی، محک‌ها باید اثراتی را مورد توجه قرار دهند که استنباط‌های سطح جمعیتی دارند (به عنوان مثال، بقا، رشد و تولیدمثل سطح فردی). نقاط پایان ارزیابی سطح جامعه باید با استفاده از داده‌های اثرات بیان‌شده برحسب فراوانی و تراکم، غنی بودن، برابری و تنوع ارزیابی شوند. باید از کاربرد اثرات سطح تحت ارگانوسمی (مانند القای آنزیمی، وزن، یا شیمی خون) به عنوان محک‌های غربال‌گری پرهیز شود، چون این اثرات به طور کلی نمی‌توانند ارتباط روشنی با اثرات در سطوح بالاتر سازماندهی زیستی (مانند سطح فردی، جمعیتی یا اجتماعی) داشته باشند و بنابراین، احتمال پشتیبانی آن‌ها از فرایند تصمیم‌گیری منتفی است.

ث-۹-۴ کیفیت داده‌های مورد استفاده برای استنتاج محک‌ها، نکته مهمی در هنگام انتخاب محک‌هاست. کیفیت داده‌ها براساس اعتبار و قطعیت آن دسته از نتایج آزمون سم‌شناختی تعیین می‌شود که شالوده‌ای را برای یک محک خاص فراهم می‌کنند. به هر حال، در حال حاضر هیچ استاندارد ثابتی برای ارزیابی کیفیت داده‌های مطالعات سم‌شناختی وجود ندارد، به خصوص برای کاربرد در استنتاج محک‌ها. متعاقباً، کیفیت داده‌ها برای بسیاری از محک‌هایی که در حال حاضر مورد استفاده قرار می‌گیرند یا در حال توسعه هستند، نامشخص است. امکان دارد کیفیت داده‌ها با استفاده از استانداردهای ایجادشده توسط جوامع علمی و مقرراتی برای آزمون سم‌شناختی مورد توجه قرار گیرد.

ث-۹-۵ برخی ملاحظات مهم برای ارزیابی کیفیت داده‌های محک شامل موارد زیر است:

ث-۹-۵-۱ پروتکل آزمون

آزمون‌های سمیت باید با استفاده از دستورالعمل‌های آزمون استاندارد شده‌ای انجام شوند، که مستند شده است و نتایجی با قابلیت اعتماد تثبیت‌شده را به دست می‌دهند.

ث-۹-۵-۲ خلوص و پایداری ترکیبات مورد آزمون

خلوص و پایداری ترکیبات مورد آزمون می‌تواند برای استنباط نتایج آزمون جهت ایجاد محک‌ها حیاتی باشد.

ث-۹-۵-۳ سامانه مواجهه و دوزبندی

سامانه آزمون باید به وضوح و به طور کامل با توجه به دوز یا غلظت مواجهه، مسیر اجرا، برنامه مواجهه و دوزبندی، و مدت زمان مواجهه و دوزبندی تشریح شود.

ث-۹-۵-۴ افراد مورد آزمون

خصوصیات افراد مورد آزمون از قبیل وزن یا طول بدن، سن یا مرحله حیات، وضعیت تولیدمثلی، و جنس باید ثبت شوند، چون خصوصیات متغیر می‌توانند نتایج آزمون را بی‌اعتبار کنند.

ث-۹-۵-۵ شاهد‌ها

بسترهای شاهد برای بستر مورد آزمون باید از تمامی جهات به جز متغیر آمایش^۱ مورد شناسایی قرار گیرند.

1-Treatment

ث-۹-۵-۶ محیط آزمون

پارامترهای فیزیکی و شیمیایی محیط آزمون باید به طور کامل تشریح شده و مطابق با شرایط مورد نیاز آزمون باشند.

ث-۹-۵-۷ طراحی آماری

مطالعه باید تعداد مناسبی از نمونه‌ها و تکرارها را به کاربرد، آمایش‌ها را تصادفی کند، استقلال مشاهدات را بطلبد و از مدل‌های آماری مناسبی استفاده کند.

ث-۹-۶ درک کاربردپذیری یک محک خاص برای یک جایگاه یا موقعیت ویژه حائز اهمیت است. مؤثر بودن استفاده از محک‌ها، به مناسب بودن آن‌ها برای کاربری‌های خاص بستگی دارد. برای جایگاه‌های کوچک دارای تنها یک بستر واحد تحت تأثیر، مقایسه با یک مقدار محک ممکن است مناسب باشد. برای جایگاه‌های بزرگ‌تر دارای تنوع بوم‌شناختی، امکان دارد مقایسه‌های محک‌های بیشتری مورد نیاز باشد. استفاده از محک‌های نامناسب یا استفاده نامناسب از محک‌ها می‌تواند منجر به تصمیمات مدیریتی و اقدامات اشتباه شود.

ث-۹-۷ محک‌ها اغلب براساس کسب داده‌های سم‌شناختی بیشتر یا دارای کیفیت بالاتر بازنگری می‌شوند. کاربر باید مطمئن شود که محک‌های انتخاب شده جاری و مناسب هستند.

ث-۱۰-۱ استنتاج محک‌های غربال‌گری برای Eco-RBCA رده ۱

ث-۱۰-۱-۱ محک‌های سطح غربال‌گری برای Eco-RBCA رده ۱ در ساده‌ترین حالت از منابع منتشر شده محک‌ها به دست می‌آیند. به هر حال، در مورد بسیاری، محک‌های مناسب برای یک ماده شیمیایی، بستر، یا موجود زنده خاص در متون منتشر شده وجود نخواهد داشت. به عبارت دیگر، اگر محک‌های منتشر شده در دسترس باشند، امکان دارد عدم قطعیت مناسبی در ارتباط با محک‌هایی وجود داشته باشد که نمی‌توانند برای کاربرد مورد نظر، قابل اعتماد تلقی شوند. در هر حالت، ممکن است استنتاج یا توسعه محک‌هایی برای کاربرد رده ۱ برای کاربر ضروری یا مطلوب باشد.

ث-۱۰-۲ معمولاً دو رویکرد برای استنتاج محک‌های غربال‌گری مناسب هستند. اولین و به طور کلی، ساده‌ترین رویکرد، انتخاب از مطالعات بوم‌شناختی منتشر شده، داده‌هایی است که با کاربرد مورد نظر انطباق دارند و محاسبه محک‌ها براساس این داده‌هاست. مراحل احتمالی این رویکرد در زیر توضیح داده می‌شود. برای رویکرد دوم، مطالعات بوم‌شناختی به طور خاص به منظور تولید داده‌ها برای استنتاج محک‌های سطح غربال‌گری انجام می‌شوند. رویکرد دوم کاربرد کمتری برای استنتاج محک‌ها برای ارزیابی‌های رده ۱ دارد، چون چنین مطالعاتی می‌توانند وقت‌گیر و هزینه‌بر باشند؛ این سطح از تلاش معمولاً محدود به استنتاج محک‌های اختصاصی جایگاه یا محک‌های رده ۲ است.

ث-۱۰-۳ مراحل استنتاج محک‌های غربال‌گری از داده‌های منتشر شده

امکان دارد فرایند زیر برای استنتاج محک‌های غربال‌گری مورد استفاده قرار گیرد. کاربر باید تناسب و مقبولیت هر رویکردی را که برای استنتاج محک‌ها برای جایگاه ذی‌ربط به کار برده می‌شوند، تصدیق نماید.

ث-۱۰-۳-۱ انجام جستجو در متون

جستجو در متون برای شناسایی مطالعات بوم‌شناسی موجود به دنبال گزارش‌های شیمیایی و بوم‌شناختی و بسترهای مورد علاقه انجام می‌شود. تنوعی از پایگاه‌های داده متون از قبیل موارد شناسایی شده در بند ث-۱۲-۷ در دسترس قرار دارد و می‌توان از آن‌ها برای تسهیل جستجو استفاده کرد. برنامه‌ریزی دقیقی برای انجام مؤثر یک جستجو در متون مورد نیاز است. موارد زیر برای این جستجو تاثیرگذار است:

ث-۱۰-۳-۱-۱ بسترهای مورد علاقه (برای مثال، آبی، خاکی، یا رسوبی)؛

ث-۱۰-۳-۱-۲ گونه‌ها یا تاکسون‌های مورد علاقه؛

ث-۱۰-۳-۱-۳ گونه‌های شیمیایی دارای اهمیتی بوم‌شناختی (برای مثال، مس، سولفات مس، یا استات مس)؛ و

ث-۱۰-۳-۱-۴ نقطه پایان سمیت مورد نظر (به عنوان مثال، کشندگی یا تولید مثلی).

ث-۱۰-۳-۲ بررسی متون علمی از نظر مقبولیت

متون علمی باید از نظر مقبولیت برای قرار گرفتن در پایگاه داده مورد بررسی قرار گیرند. مقصود از بررسی متون، حصول اطمینان از این نکته است که داده‌های مطالعه، استانداردهای کیفی حداقلی مورد قبول را تأمین می‌کند. مسأله کیفیت داده‌ها اهمیتی بسزا در استنتاج محک‌ها دارد. مثال‌هایی از معیارهای مقبولیت متون به قرار زیر است:

ث-۱۰-۳-۲-۱ مطالعه بایستی مواجهه را به صورت یک ماده شیمیایی واحد یا مخلوط بالقوه مشخص کند؛

ث-۱۰-۳-۲-۲ مطالعه بایستی شاهدهای منفی را همراه با آنالیز گزارش شده در نظر بگیرد؛

ث-۱۰-۳-۲-۳ مطالعه بایستی دست کم، توصیف حداقلی بسترها از جمله pH و محتوای ماده آلی را در نظر بگیرد؛

ث-۱۰-۳-۲-۴ مدت زمان مواجهه بایستی گزارش شود؛

ث-۱۰-۳-۲-۵ شکل و غلظت شیمیایی بایستی گزارش شود؛

ث-۱۰-۳-۲-۶ نقاط پایان مرتبط بوم‌شناختی بایستی گزارش شوند؛

ث-۱۰-۳-۲-۷ تألیف پایگاه داده

یک پایگاه داده بوم‌شناسی برای متونی که معیارهای قابل قبول را تأمین می‌کنند، تدوین کنید.

ث-۱۰-۳-۳-۱ پایگاه داده باید شامل انواع اطلاعات زیر باشد:

ث-۱۰-۳-۳-۱-۱ گونه / شکل شیمیایی؛

ث-۱۰-۳-۳-۱-۲ شماره اختصار شیمیایی؛

ث-۱۰-۳-۳-۱-۳ غلظت‌های مواجهه (میلی‌گرم ماده شیمیایی در گرم خاک)؛

ث-۱۰-۳-۳-۱-۴ فلزی یا نمکی؛

ث-۱۰-۳-۳-۱-۵ غلظت سنجش شده در خاک؛

ث-۱۰-۳-۳-۱-۶ مطالعه آزمایشگاهی یا میدانی؛

ث-۱۰-۳-۳-۱-۷ ماده شیمیایی واحد یا مخلوط؛

ث-۱۰-۳-۳-۱-۸ گونه‌های زیستی؛

ث-۱۰-۳-۳-۹ مرحله حیات؛

ث-۱۰-۳-۳-۱۰ مدت زمان مواجهه؛

ث-۱۰-۳-۳-۱۱ نقطه پایان سنجش (به عنوان مثال، رشد، باروری، یا مرگ و میر)؛

ث-۱۰-۳-۳-۱۲ پارامترهای سمیتی (مانند NOEC یا LOEC)؛

ث-۱۰-۳-۳-۱۳ نتایج (سنجش) سمیت؛ و

ث-۱۰-۳-۳-۱۴ داده‌های توصیفی بستر (به عنوان مثال، بافت، درصد شن، سیلت و رس، یا pH).

ث-۱۰-۳-۴ محاسبه محک

رویکردهای گوناگونی را می‌توان برای محاسبه محک‌های سطح غربال‌گری مورد استفاده قرار داد. یک رویکرد محاسبه محک به عنوان میانگین هندسی داده‌های قابل قبول است.

ث-۱۱ رده ۲: استنتاج محک‌های اختصاصی جایگاه

ث-۱۱-۱ محک‌های اختصاصی جایگاه را می‌توان برای پشتیبانی ارزیابی‌های رده ۲ و رده ۳ استنتاج نمود. در مواردی که در آن‌ها غلظت اجزای شیمیایی جایگاه بالاتر از محک سطح غربال‌گری مناسب است یا در مواردی که محک‌های سطح غربال‌گری مناسب در دسترس نیستند، باید در مورد مناسب بودن توسعه محک‌های اختصاصی جایگاه تصمیم‌گیری شود.

ث-۱۱-۲ موارد زیر مراحل توسعه محک‌های اختصاصی جایگاه هستند:

ث-۱۱-۲-۱ شناسایی گونه‌های مرتبط اختصاصی جایگاه و نقاط پایان قابل سنجش مناسب.

ث-۱۱-۲-۲ شناسایی یک آزمون پاسخ به دوز مناسب که از اطلاعات در مورد نقطه پایان انتخاب‌شده تقلید یا این اطلاعات را فراهم می‌نماید. آزمون طراحی شده باید اثر ترکیب (ترکیبات) ذی‌ربط را جدا کند و تا حد امکان عاری از اثرات مخدوش‌کننده باشد؛ باید در تمام آزمون‌ها شاهد‌ها در نظر گرفته شوند.

ث-۱۱-۲-۳ یک سطح اثرگذاری محک مناسب را انتخاب کنید.

ث-۱۱-۲-۴ مطالعه را انجام داده و مقدار محک را تعیین نمایید.

ث-۱۱-۳ ایجاد محک‌های اختصاصی جایگاه برای عملکرد بوم‌سازگان یا سایر نقاط پایان با مقیاس بزرگ یا وابسته به هم، یا هر دو دشوارتر است. در این مورد، نقاط پایان اختصاصی قابل اندازه‌گیری که امکان دارد نماینده شرایط کل بوم‌سازگان باشند، بایستی شناسایی شوند. داده‌های میدانی به جای داده‌های آزمایشگاهی ممکن است برای استنتاج مقادیر محک اختصاصی جایگاه مورد استفاده قرار گیرند.

ث-۱۲ منابع محک‌ها و داده‌های بوم‌شناسی

ث-۱۲-۱ در حال حاضر، هیچ محک شناخته شده استاندارد از دیدگاه ملی یا بین‌المللی برای همه محیط نگرانی‌ها وجود ندارد.

ث-۱۲-۲ محک‌هایی برای زیوگان آبی

به علت حجم زیاد داده‌ها برای سم‌شناسی آبی، در مقایسه با سایر زیوگان، محک‌های بیشتری برای زیوگان آبی موجود است.

ث-۱۳ تعریف اصطلاحات به کار رفته در پیوست ث

ث-۱۳-۱ سطوح تأثیر ناخوشایند (AELها)

غلظت‌های مواد شیمیایی که منجر به اثرات قابل توجه بوم‌شناختی مرتبط با نگهداری یا قابلیت تحمل جمعیت‌ها (به عنوان مثال، باروری، رشد یا مرگ و میر) می‌شود.

ث-۱۳-۲ غلظت‌های پیرامونی

غلظت اندازه‌گیری شده ماده شیمیایی نگرانی‌زا در موقعیت مورد نظر که از افزوده شدن یک غلظت رو به افزایش به غلظت زمینه‌ای منتج می‌شود.

ث-۱۳-۳ غلظت زمینه‌ای

غلظت (میلی‌گرم/کیلوگرم) ماده شیمیایی مورد نظر در موقعیت‌هایی که تحت تأثیر مواد شیمیایی منطقه مورد نظر قرار نگرفته‌اند.

ث-۱۳-۴ EC₂₀

یک غلظت تخمین زده شده به صورت آماری یا گرافیکی که انتظار می‌رود باعث یک یا چند اثر (برای مثال، کاهش رشد یا تولیدمثل) در ۲۰٪ گروهی از موجودات زنده تحت شرایط خاص شود.

ث-۱۳-۵ نقطه پایانی

پاسخ گیرنده.

ث-۱۳-۶ ER-L (گستره تأثیرات پایین)

غلظت رسوبی مرتبط با یک اثر در ۱۰٪ داده‌های ارزیابی شده.

ث-۱۳-۷ بهر مخاطره (HQ)

غلظت یا دوز پیرامونی تقسیم بر محک.

ث-۱۳-۸ LOEC

پایین‌ترین غلظت در یک آزمون سمیت که در مقایسه با شاهد‌ها، اثر نامطلوب و معنی‌دار از نظر آماری را بر روی جمعیت مواجهه‌یافته موجودات زنده دارد.

ث-۱۳-۹ NOEC

بالاترین غلظت در یک آزمون سمیت که در مقایسه با شاهد‌ها، هیچ اثر نامطلوب قابل توجهی از نظر آماری بر روی جمعیت مواجهه‌یافته موجودات زنده مورد آزمون ندارد.

ث-۱۳-۱۰ جایگاه مرجع

یک جایگاه نسبتاً غیرآلوده که برای مقایسه با منطقه مورد نظر مورد استفاده قرار می‌گیرد.

ث-۱۳-۱۱ محک‌های مقرراتی

محک‌های ملی یا منطقه‌ای که مقصود از آن‌ها حفاظت از گستره متنوعی از گیرنده‌ها، مراحل حساس حیاتی، و گونه‌های دارای حساسیت متغیر و نیز پوشش گستره وسیعی از شرایط مواجهه است. محک‌های مقرراتی معمولاً بیشترین کاربردپذیری را در Eco-RBCA برای تلاش‌های اولیه غربال‌گری ریسک (به عبارت دیگر، رده ۱) دارند.

ث-۱۳-۱۲ فاکتور ایمنی

ضریب به کار رفته برای یک غلظت مشاهده شده یا استنتاج شده جهت رسیدن به مقداری است که ایمن تلقی می شود. گاهی به عنوان عدم قطعیت یا فاکتور کاربرد مورد اشاره قرار می گیرد.

ث-۱۳-۱۳ رده ۱

مرحله آغازین یک ارزیابی محیطی از نظر اثرات بوم شناختی. در این مرحله، غربالگری به منظور تعیین لزوم یا عدم لزوم ارزیابی بیشتر از جایگاه انجام می گیرد.

ث-۱۳-۱۴ رده ۲

مرحله دوم یک ارزیابی محیطی از نظر اثرات بوم شناختی، برای استفاده در ارزیابی هایی که معیارهای غربالگری رده ۱ را تأمین نمی کنند. در این مرحله، اطلاعات اختصاصی جایگاه بیشتری برای ارزیابی مورد استفاده قرار می گیرد.

ث-۱۳-۱۵ محک های سم شناختی

محک های سم شناختی غلظت هایی از مواد شیمیایی در بسترهای پیرامونی هستند که اعتقاد بر این است که غلظت های قابل قبولی را از جهت گیرنده های بوم شناختی انتخاب شده نشان می دهند. این محک ها مواجهه یا دوز ایمن یا قابل تحملی را برای یک گونه خاص مهم به نمایش می گذارند. این معیارها، گونه ای و نیمه اختصاصی بوده و می توانند مرحله خاصی از حیات را مورد توجه قرار دهند، در صورت ضرورت می توانند برای شرایط اختصاصی جایگاه (مانند یک EC₂₀ حاصل از یک مطالعه سمیتی اختصاصی جایگاه) سازماندهی شوند و می توانند داده های سهامداران را منعکس کنند.

پیوست ج (اطلاعاتی)

بررسی‌های موردی

هدف از تهیه این پیوست، ارائه مثال‌هایی از چگونگی کاربرد فرایند Eco-RBCA در تنوعی از جایگاه‌های متفاوت است. بررسی‌های موردی ارائه شده، موقعیت‌های فرضی طراحی شده برای مشخص نمودن جنبه‌های چارچوب کاری Eco-RBCA است. در حالی که امکان دارد این مثال‌ها برای تشریح روشی که مراحل و نقاط تصمیم‌گیری می‌توانند در آن به کار روند مفید باشند، نباید به عنوان الگوهایی برای مورد توجه قرار دادن مسائل مشابه در جایگاه‌های واقعی مورد ارزیابی تلقی شوند.

ج-۱ بررسی موردی شماره ۱ (جایگاه سابق تولید مواد شیمیایی)

ج-۱-۱ اطلاعات زمینه‌ای

مالکان یک تسهیلات سابق تولید مواد شیمیایی در حال ارزیابی گزینه‌ها برای توسعه مجدد هستند. براساس تحقیقات پیشین، آلاینده‌ها در سطح خاک شناسایی شده‌اند، به خصوص ماده شیمیایی X و ماده شیمیایی Y. بنابراین، یک ارزیابی بوم‌شناختی از طریق نهادهای مقرراتی درخواست شد تا نیاز به اقدام جبرانی تعیین شود. عوامل خطرزا برای سلامت انسانی در جایگاه به صورت مجزا براساس استاندارد اقدام جبرانی مبتنی بر ریسک (استاندارد ASTM E 2081) مورد توجه قرار گرفت.

ج-۱-۲ مرحله ۱ (ارزیابی اولیه جایگاه)

ارزیابی اولیه جایگاه مبتنی بر بازنگری ابتدایی داده‌های موجود جایگاه و نیز بازدید از جایگاه برای ارزیابی کاربری و شرایط کنونی جایگاه بود. فهرست تکمیل‌شده به سازماندهی اطلاعات در مورد توصیف جایگاه، شناسایی مواد شیمیایی نگرانی‌زای بالقوه و ارزیابی پتانسیل مسیرهای مواجهه کامل برای گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی کمک کرد. علاوه بر این، سهامداران ذی‌ربط شناسایی شدند و با آن‌ها تماس برقرار شد، راهنمای مقرراتی مربوط با قابلیت کاربرد در جایگاه مورد بازنگری قرار گرفت و نقشه‌های کاربری جایگاه نیز مرور گردید. مدارک توصیف‌کننده فعالیت‌های گذشته نیز تحت بررسی قرار گرفت. معیارهای غربال‌گری از طریق مباحثاتی با نهادهای مقرراتی درخواست و سهامداران ذی‌ربط مشخص شدند.

ج-۱-۲-۱ توصیف اولیه جایگاه

اندازه جایگاه تقریباً ۳۲۳۷۵ متر مربع بود. تسهیلات تولیدی برای حدود ۱۶ سال عملیاتی بودند؛ به هر حال، به مدت بیش از یک سال فعال نبوده‌اند و کل ملک توسط یک حصار و در قفل‌شده، بسته شده بود.

ج-۱-۲-۱-۱ حدود نیمی از جایگاه توسط ساختمان‌های مرتبط با عملیات تولید و نیز توسط یک مرداب غیرپوشیده اشغال شده بود که قبلاً برای تصفیه و دفع مواد دفعی مایع مورد استفاده قرار می‌گرفته است. بقیه جایگاه برای ذخیره‌سازی بشکه‌ها استفاده می‌شد و در موقع ارزیابی با انبوهی از بشکه‌های خالی و تجهیزات رها شده مشخص شده بود. زیستگاه در این منطقه توسط پوشش غالب انواع بوته‌ها و گیاهان علفی پوشیده شده بود که معمولاً گونه‌های پیشروی متوالی اولیه‌ای از قبیل موت شاخدار^۱ در نظر گرفته می‌شوند.

1- *Rhus typhina*

ناحیه اطراف جایگاه که قبلاً صنعتی بود، در حال گذر به توسعه مسکونی و تجاری بود. تسهیلات از شمال، جنوب و شرق محدود به مناطق تجاری و مسکونی بود، در حالی که منطقه از غرب توسعه نیافته بود و با زمین ممتد و یک منطقه جنگلی کوچک مشخص شده بود. این منطقه جنگلی دارای پوشش گیاهی درختان قدیمی شامل گونه‌هایی از قبیل بلوط برگ سوزنی^۱، درخت فان سفید اروپایی^۲، گیلان سیاه^۳ و افرای سرخ^۴ بود.

ج-۱-۲-۱-۲ جایگاه از نظر توپوگرافیکی مانند اغلب مناطق اطراف صاف بود. از نظر منطقه‌ای، این منطقه بستر یک توالی از رسوبات و صخره‌هایی رسوبی بود. ماده سطحی در جایگاه عبارت بود از رس ماسه‌ای یا سیلت یا هردوی آن‌ها. ضخامت این رسوبات در منطقه جایگاه معمولاً از ۳۰/۴۸ متر تا ۹۱/۴۴ متر متفاوت بود. آبخوان زیر جایگاه، یک آبخوان نامحدود بود و آب زیرزمینی در ۵/۴۸۶ متری تا ۷/۳۱۵ متری زیر سطح زمین یافت می‌شد.

ج-۱-۲-۲ شناسایی مواد شیمیایی نگرانی‌زای بالقوه

به لحاظ پیشینه‌ای، تسهیلات، مواد دفعی مایع آلوده به ماده شیمیایی X و ماده شیمیایی Y را به یک مرداب بدون پوشش واقع در جایگاه دفع می‌کرد. این فعالیت منجر به افزایش سطوح این مواد شیمیایی در سطوح خاک در جایگاه و به طور بالقوه، در سرتاسر یک منطقه با مساحت ۴/۰۴۷ هکتار در مجاورت جایگاه، شامل منطقه اشغال‌نشده غرب تسهیلات شده بود. این مواد شیمیایی، ترکیبات پایدار با قابلیت انباشت زیستی بودند که مشخص شد از طریق زنجیره غذایی قابلیت انتقال داشتند. این مواد شیمیایی با اختلال تولیدمثلی در حیوانات و پرندگان شکاری مرتبط بوده‌اند.

ج-۱-۲-۳ ارزیابی ابتدایی مسیرهای مواجهه

براساس بازدید اولیه از جایگاه، زیستگاه‌های موجود در جایگاه و نیز مناطقی خارج از جایگاه وجود داشتند که تحت تأثیر جایگاه قرار گرفته بود و می‌توانستند جوامع بوم‌شناختی خشکی‌زی از قبیل پستانداران کوچک، پرندگان حشره‌خوار، و پرندگان شکاری را پشتیبانی کنند. این جوامع می‌توانستند از طریق مواجهه مستقیم و نیز از طریق زنجیره غذایی در معرض ماده شیمیایی X و ماده شیمیایی Y قرار گیرند. بنابراین، مشخص شد که مسیرهای مواجهه بالقوه کامل در جایگاه وجود داشت.

ج-۱-۳ نقطه تصمیم‌گیری

براساس اطلاعات به‌دست‌آمده در ارزیابی اولیه جایگاه، احتمال مواجهه با گیرندگان بوم‌شناختی در جایگاه وجود داشت. براساس بازنگری تحقیقات گذشته، غلظت ماده شیمیایی X و ماده شیمیایی Y در خاک در سطوح بالاتر از معیارهای غربال‌گری مورد توافق با نهادهای مقرراتی مرتبط در طول ارزیابی اولیه جایگاه وجود داشت. به هر حال، به نظر می‌رسید مواجهه با ماده شیمیایی X و ماده شیمیایی Y تنها از طریق مواجهه با سطح خاک اتفاق می‌افتاد؛ شواهدی در مورد نشت مواد شیمیایی وجود نداشت و از مرداب استفاده

1- *Quercas patustris*
2- *Robinia pseudocacia*
3- *Prunus serotina*
4- *Acer rubrum*

نمی‌شد. بنابراین، از طریق مباحثات زیر با نهادهای مقرراتی ذی‌ربط، طرف‌های مسئول و سایر سهامداران، این گونه فرض شد که اقدام جبرانی موقت، ضرورتی ندارد.

ج-۱-۴-۳ (ارزیابی رده ۱)

هدف ارزیابی رده ۱ فراهم نمودن ارزیابی سطح غربال‌گری ریسک در جایگاه بود. این مرحله عمدتاً متکی به داده‌های موجود و فرضیه‌های پایستارانه است؛ به هر حال، امکان دارد داده‌های اضافی محدودی برای پر کردن خلأهای داده‌ای شناسایی شده گردآوری شود.

ج-۱-۴-۱ توصیف جایگاه

بازدید مفصل‌تری از جایگاه انجام شد تا جوامع بوم‌شناختی موجود در جایگاه با دقت بیشتری توصیف شوند. همان گونه که در ارزیابی اولیه جایگاه مورد بحث قرار گرفت، معلوم شد که زیستگاه‌های بالقوه محدود به جوامع علفزار و خارستان بودند که غالباً متشکل از گیاهان علفی و بوته‌ای یک ساله بودند. غالب این مناطق توسط جاده‌ها یا سایر ساختارهای ساخته دست بشر به چند قطعه تقسیم شده بودند. براساس پوشش گیاهی، احتمال می‌رفت که منطقه بتواند حفظ گونه‌هایی از قبیل موش‌های پاسفید^۱ یا خرگوش‌های دم پنبه‌ای^۲ را پشتیبانی کند. وجود گونه‌های پرندمانند گنجشک زمینی^۳، گنجشک درختی^۴، و گنجشک گلوسفید^۵ نیز محتمل بود. به علاوه، شاهین‌های دم قرمز^۶ در مجاورت جایگاه مشاهده شدند. در مناطق خارج از جایگاه، زیستگاه‌های بوم‌شناختی موجود محدود به منطقه غرب تسهیلات بود که قسمت اعظم آن زمینی بود که حاشیه آن یک جنگل از درختان چوب سخت در بالادست بود. این منطقه حدود ۶۱۰۷ هکتار را اشغال کرده بود و زیستگاه را برای گونه‌های متعددی از پستانداران فراهم نمود که عبارت بودند از: سنجاب‌های روباهی شرقی^۷، سنجاب راه‌راه شرقی^۸، راکون‌ها^۹، راسوی متعفن راه‌راه شرقی^{۱۰} و موش‌های های پاسفید. گونه‌های پرندگانی که امکان داشت وجود داشته باشند، عبارت بودند از: سهره دم سیاه^{۱۱}، چرخ‌ریسک کلاله‌دار^{۱۲}، سهره شمالی^{۱۳}، دارکوب‌ها^{۱۴} (خانواده)، سسک‌ها^{۱۵}، کمرکلی‌ها^{۱۶}، چکاوک‌ها^{۱۷} (خانواده) و گنجشک‌ها^{۱۸} (خانواده).

1- *Peromyscus leucopus*

2- *Sylvilagus floridanus*

3- *Spizella pusilla*

4- *Spizella passerina*

5- *Zonotrichia albicollis*

6- *Buteo jamaicensis*

7- *Sciurus niger*

8- *Tamias striatus*

9- *Procyon lotor*

10 - *Mephitis mephitis*

11- *Parus atricapillus*

12- *bicolor Parus*

13- *Cardinalis cardinalis*

14- *Picidae*

15- *Troglodytidae*

16- *Sittidae*

17- *Parulidae*

18- *Fringillidae*

ج-۱-۴-۱ اهداف کیفیت داده‌های ابتدایی ارزیابی و براساس نتایج ارزیابی اولیه جایگاه اصلاح شدند. پس از تکمیل و تأیید برنامه کاری، نمونه‌برداری بیشتری از خاک انجام شد تا وسعت غلظت ماده شیمیایی X و ماده شیمیایی Y در سطوح خاک بیشتر مشخص شود. نمونه‌ها از چندین موقعیت معرف در داخل جایگاه و نزدیک مرداب سابق و از سرتاسر منطقه ذخیره‌سازی بشکه‌ها گردآوری شدند. نمونه‌های خارج از جایگاه از یک برش عرضی از میان امتداد زمین به غرب تسهیلات و نیز در طول مرز منطقه جنگلی گردآوری شدند.

ج-۱-۴-۲ مدل مفهومی جایگاه و آنالیز مسیر مواجهه

غلظت‌های ردیابی‌شده ماده شیمیایی X و ماده شیمیایی Y در جایگاه در ابتدا محدود به منطقه اطراف مرداب سابق بود. هیچ کدام از مواد شیمیایی در منطقه جنگلی بالادست ردیابی نشدند، ولی هردو در سطوح خاک در سرتاسر زمین مجاور ردیابی شدند. براساس مشاهدات انجام شده در طول بازدید از جایگاه، معلوم شد که این منطقه تنوعی از پستانداران کوچک مانند موش‌ها، موش‌های پوزه دراز، موش‌های صحرایی، خرگوش‌ها و سنجاب‌ها و نیز چندین گونه پرنده آوازه‌خوان حشره‌خوار را پشتیبانی می‌کند. علاوه بر این، جانورانی شکاری از قبیل شاهین دم قرمز در مجاورت جایگاه مشاهده شدند. هیچ گونه‌ی در معرض تهدید یا در معرض خطری در جایگاه یا در مناطق اطراف مشاهده نشد و مشاوره با متولیان تأیید کرد که حضور هیچ کدام از این گونه‌ها محتمل نیست. بنابراین، نقاط پایان ارزیابی انتخاب‌شده برای جایگاه، عبارت بود از سلامت جمعیت پستانداران حشره‌خوار و دانه‌خوار (به عنوان مثال، به ترتیب موش پوزه دراز و موش خرما)، پستانداران گیاه‌خوار (مانند موش صحرایی و خرگوش)، پرندگان حشره‌خوار (برای مثال، سینه سرخ) و پرندگان گوشت‌خوار (مانند شاهین دم قرمز) که از طریق موفقیت تولیدمثلی بالقوه اندازه‌گیری می‌شد.

ج-۱-۴-۲-۱ ماده شیمیایی X و ماده شیمیایی Y به علت خواص فیزیکی شیمیایی آن‌ها به طور کلی توسط اغلب گیاهان جذب نمی‌شوند، ولی به آسانی در بی‌مهرگان بزرگ خاکی تجمع می‌یابند. بنابراین، انتظار می‌رفت که مواجهه با گونه‌های گیاه‌خوار (مانند موش‌های صحرایی و خرگوش) تنها از طریق مواجهه مستقیم با خاک و بلع تصادفی روی دهد. به هر حال، حشره‌خواران (از قبیل سینه سرخ و موش پوزه دراز) و گوشت‌خواران (مانند شاهین دم قرمز) نیز می‌توانستند از طریق مصرف موارد شکار آلوده، در معرض ماده شیمیایی X و ماده شیمیایی Y قرار بگیرند. مشخص شد که ماده شیمیایی X و ماده شیمیایی Y در زنجیره‌های غذایی خاکی تقویت زیستی می‌شوند و بنابراین، مسیر مواجهه بلعی ارزیابی بیشتر را برای موجودات زنده سطح تغذیه‌ای بالاتر که از شکار بالقوه آلوده تغذیه می‌کردند (به عنوان مثال، شاهین دم قرمز) می‌طلبید.

ج-۱-۴-۳ ارزیابی جامع غربال‌گری

به عنوان ارزیابی اولیه از ریسک‌های ایجاد شده توسط غلظت‌های ماده شیمیایی X و ماده شیمیایی Y در جایگاه، ارزیابی جامعی از غربال‌گری براساس فرضیه‌های پایستارانه انجام شد. RESC برای خاک از مستندات مناسب شناسایی شد و با غلظت‌های حداکثر در خاک برای هر منطقه مقایسه گردید. غلظت‌های جامع RESC مقادیر پایستارانه‌ای بودند که هدف آن‌ها حفاظت در برابر مواجهه‌های بوم‌شناختی با خاک از طریق مواجهه مستقیم یا انتقال تغذیه‌ای بود. اعتقاد بر این بود که مواجهه‌ها با مواد شیمیایی در غلظت‌های زیر این سطوح منجر به اختلالات تولیدمثلی نمی‌شوند. در غیاب مقادیر RESC، ماده شیمیایی X

و ماده شیمیایی Y به صورت کیفی ارزیابی می‌شدند. در جای دیگر (به عبارت دیگر، در منطقه سابق ذخیره‌سازی بشکه‌ها) غلظت‌ها کمتر از RESC بودند. غلظت ماده شیمیایی Y در تمام موقعیت‌های مورد ارزیابی داخل جایگاه و خارج از جایگاه کمتر از RESC بود. در نتیجه، ماده شیمیایی Y مورد ارزیابی بیشتری قرار نگرفت و ارزیابی ماده شیمیایی X بر روی مرداب سابق و زمین ممتد متمرکز گردید.

ج-۱-۵ مرحله ۴ (نقطه تصمیم‌گیری)

براساس نتایج ارزیابی رده ۱، مسیرهای مواجهه کاملی برای چندین گروه گیرنده از قبیل پستانداران حشره‌خوار (مثل موش پوزه دراز)، پرندگان حشره‌خوار (مانند سینه سرخ) و پرندگان گوشت‌خوار (برای مثال، شاهین دم قرمز) وجود داشت. آنالیز جامع غربال‌گری نشان داد که غلظت ماده شیمیایی X در داخل جایگاه در خاک، به استثنای خاک‌های جمع‌آوری شده در مجاورت مرداب سابق، پایین‌تر از مقادیر پایستارانه RESC بود. به هر حال، در خارج از جایگاه، مشخص شد که خاک‌های قرار گرفته در سرتاسر زمین مقادیر بالاتر از RESC را برای ماده شیمیایی X داشتند. غلظت ماده شیمیایی Y در تمام موقعیت‌ها هم در داخل جایگاه و هم در خارج از آن کمتر از RESC بود که آن را از ملاحظات بیشتر کنار می‌گذاشت.

ج-۱-۵-۱ براساس مقایسه پیشینه غلظت ماده شیمیایی با RESC معلوم شد که خاک در داخل جایگاه در مجاورت مرداب سابق خارج و در یک تسهیلات دفع در یک زمین بالادستی ذخیره خواهد شد. غلظت‌های ردیابی‌شده در جای دیگر پایین‌تر از RESC قابل اعمال بودند و بنابراین، تحقیقات بوم‌شناختی بیشتر در جایگاه ضروری تشخیص داده شد. از این رو، کانون توجه ارزیابی رده ۲، غلظت‌های ماده شیمیایی X در زمین واقع در غرب تسهیلات بود.

ج-۱-۶ مرحله ۵ (ارزیابی رده ۲)

در رده ۲، اطلاعات بیشتری در مورد تماس و سمیت گردآوری شد تا آنالیز غربال‌گری انجام شده در رده ۱ اصلاح یا فرایند ارزیابی ریسک شروع شود. هدف این مرحله ادامه کاهش عدم قطعیت مرتبط با ارزیابی از طریق گردآوری اطلاعات بیشتر یا فرضیه‌های تماسی واقع‌گرایانه یا اختصاصی جایگاه بود.

ج-۱-۶-۱ طرح‌ریزی

براساس نتایج ارزیابی رده ۱، نقطه تمرکز ارزیابی رده ۲ غلظت ماده شیمیایی X در زمین واقع در غرب تسهیلات بود. به دنبال بررسی‌های به عمل آمده، معلوم شد که بهترین رویکرد برای ارزیابی این مناطق انجام یک ارزیابی ریسک بوم‌شناختی با تمرکز بر روی مواجهه‌ها با پستانداران حشره‌خوار (مثل موش پوزه دراز)، و نیز پرندگان حشره‌خوار (مانند سینه سرخ) و پرندگان گوشت‌خوار (برای مثال، شاهین دم قرمز) است.

ج-۱-۶-۲ اصلاح ارزیابی مواجهه

گیرندگان بوم‌شناختی مرتبط اولیه در ارتباط با زمین عبارت بودند از: پستانداران حشره‌خوار (مثل موش پوزه دراز)، و نیز پرندگان حشره‌خوار (مانند سینه سرخ) و پرندگان گوشت‌خوار (برای مثال، شاهین دم قرمز). مقادیر هرکدام از پارامترهای مواجهه شناسایی شده در زیر بر اساس متون علمی موجود و نیز داده‌های اختصاصی جایگاه تعیین شدند. مقادیر پارامتر مواجهه‌ای پیشنهادی در برنامه کاری خلاصه شد. براساس رویکرد ارائه شده در طرح کاری تأیید شده، یک مواجهه حداکثر قابل قبول (برای مثال، ۹۵٪ حد اطمینان) برای تخمین ریسک در رده ۲ مورد استفاده قرار گرفت.

ج-۱-۶-۳ پستانداران و پرندگان حشره‌خوار

مسیر اولیه مواجهه برای پرندگان حشره‌خوار و پستانداران کوچک از طریق مصرف حشرات، بی‌مهرگان خاک (مانند کرم‌های خاکی) و سایر موارد شکار شده بود. به هر حال، مواجهه‌های تصادفی از طریق بلع خاک آلوده ممکن بود روی دهد و بنابراین، این نکته نیز لحاظ شد. بر اساس خصوصیات فیزیکی و شیمیایی ماده شیمیایی X که جذب آن را از طریق پوست نامحتمل می‌کند، فرض شد که تماس‌های پوستی از طریق تماس مستقیم، قابل چشم‌پوشی است. بنابراین، جذب اندازه‌گیری شده مرتبط با این مسیرهای مواجهه با استفاده از معادلات جذب استاندارد روزانه تعیین شد. غلظت ماده شیمیایی X در مواد غذایی این گیرندگان (به عبارت دیگر، حشرات و بی‌مهرگان خاک) با کاربرد یک فاکتور انباشت‌زیستی پایستارانه برای غلظت‌های اندازه‌گیری شده خاک تعیین شد.

ج-۱-۶-۴ پرندگان گوشت‌خوار

مشخص شد که مواجهه‌ها با شاهین دم قرمز - به عنوان یک نمونه پرند گوشت‌خوار - محدود به مصرف موارد شکار از قبیل پستانداران کوچک و پرندگان حشره‌خوار بود. مشخص شد که مواجهه‌ها از طریق تماس پوستی و بلع تصادفی خاک قابل چشم‌پوشی است. بنابراین، جذب تخمینی مرتبط با این مسیرهای مواجهه با استفاده از معادلات مواجهه‌ای استاندارد تعیین شد. غلظت ماده شیمیایی X در مواد غذایی شاهین دم قرمز (به عبارت دیگر، پستانداران و پرندگان کوچک) با کاربرد فاکتورهای انتقال تغذیه‌ای برای غلظت‌هایی تعیین شد که قبلاً برای مواد غذایی این گونه‌ها تخمین زده شده بود. فاکتورهای انتقال تغذیه‌ای مورد استفاده، در طرح کاری مورد تأیید، پیشنهاد و خلاصه‌سازی شدند.

ج-۱-۶-۵ ارزیابی اثرات بوم‌شناختی

برای ارزیابی احتمال اثرات ماده شیمیایی X مرتبط با جایگاه بر روی اختلال تولیدمثلی در پستانداران و پرندگان شکاری، یک مقدار مرجع سمیت (TRV)^۱ برای هریک از پذیرندگان مورد ارزیابی استنتاج شد. TRV حداقل جذب روزانه مرتبط با اثرات نامطلوب تولیدمثلی را، نشان می‌دهد.

ج-۱-۶-۶ توصیف احتمال خطر

جذب روزانه به‌دست‌آمده در ارزیابی اصلاح‌شده تماس با TRVهای توسعه یافته برای ارزیابی اثرات بوم‌شناختی مورد مقایسه قرار گرفت. براساس این ارزیابی، جذب‌های روزانه استنتاج‌شده برای پستانداران کوچک و پرندگان حشره‌خوار (مانند سینه سرخ) کمتر از TRVهای استنتاج‌شده از متون بودند که اشاره به احتمال محدود اثرات نامطلوب برای این گونه‌ها داشتند. به هر حال، جذب‌های روزانه تخمینی برای پرندگان گوشت‌خوار (از قبیل شاهین دم سیاه) بالاتر از TRV بودند که نشان‌دهنده احتمال ریسک‌های غیرقابل قبول بود.

ج-۱-۷ مرحله ۶ (نقطه تصمیم‌گیری)

براساس نتایج ارزیابی رده ۲، غلظت‌های ماده شیمیایی X در زمین، خطری برای پرندگان حشره‌خوار یا برای پستانداران کوچک محسوب نمی‌باشد. بنابراین، این گونه‌ها از ملاحظات بیشتر کنار گذاشته شدند. ولی

1-Toxicity reference value

ریسک‌ها برای پرندگان گوشت‌خوار نشان داده شد. از این رو، تصمیم گرفته شد که شاهین‌های دم قرمز گیرندگان بوم‌شناختی ذی‌ربط می‌باشند و رده‌ای اضافی از شواهد در شکل داده‌های انباشت زیستی اختصاصی جایگاه در رده ۳ مورد نیاز است.

ج-۱-۸ مرحله ۷ (ارزیابی رده ۳)

ارزیابی رده ۳ باید تا حد امکان مبتنی بر اطلاعات اختصاصی جایگاه باشد تا اطمینان حاصل شود که عدم قطعیت بیشتر کاهش یافته است. بنابراین، یک طرح کاری ارائه شد و جهت ارزیابی ریسک‌های حاصل از مواجهه با خاک‌های آلوده به ماده شیمیایی X برای پستانداران کوچک مورد تأیید قرار گرفت. یک برنامه نمونه‌برداری میدانی توصیف‌کننده روش‌های مورد استفاده برای گردآوری موارد شکارشده توسط شاهین دم قرمز (مانند پستانداران کوچک) از موقعیت‌های مختلف در جایگاه و آنالیز بافت‌های آن‌ها از نظر ماده شیمیایی X در طرح کاری در نظر گرفته شد. براساس نتایج این تلاش نمونه‌برداری، تخمین‌های احتمال خطر براساس روش‌شناسی یکسان توصیف‌شده در رده ۳، ولی با استفاده از غلظت‌های بافتی حداکثر اختصاصی جایگاه در جانداران شکارشده به جای موارد تخمین زده‌شده با استفاده از فاکتورهای انباشت زیستی به استنتاج شد.

ج-۱-۸-۱ نتایج ارزیابی اصلاح شده ریسک براساس غلظت‌های اختصاصی جایگاه در موجود شکار شده پتانسیل پایین اثرات نامطلوب را در ارتباط با غلظت‌های اختصاصی جایگاه در موجود شکار شده نشان داد.

ج-۱-۹ مرحله ۸ (نقطه تصمیم‌گیری)

نتایج ارزیابی رده ۳ براساس معیارهای ایجاد شده در طرح کاری، حداقل ریسک را برای جمعیت‌های پستانداران حشره‌خوار (به عنوان مثال، موش‌های پوزه دراز) در جایگاه نشان داد. بنابراین، پس از مباحثاتی تصمیم گرفته شد که اقدام جبرانی در منطقه خارج از جایگاه لازم نیست.

ج-۱-۱۰ برنامه اقدام جبرانی (RAP)

همان طور که در ارزیابی رده ۱ شرح داده شد، تصمیم گرفته شد که خاک در مجاورت مرداب قبلی تا یک غلظت محافظت‌کننده برای پستانداران کوچک براساس فرضیه‌های پایستارانه مواجهه ایجاد شده در ارتباط با سهامداران ذی‌ربط برداشته شود. این RAP هماهنگ با سایر فعالیت‌های اصلاحی در جایگاه بود که در طول ارزیابی همزمان سلامت انسانی RBCA شناسایی شده بودند. خاک این ناحیه برداشته شد و به یک تسهیلات دفعی محدود در بالادست، انتقال داده شد. سپس منطقه در مسیر آمادگی برای کاربری تجاری زمین در آینده، صاف شد.

ج-۱-۱۱ مرحله ۱۰ (نقطه تصمیم‌گیری)

مشخص شد که اقدام اصلاحی بیشتر (مانند پایش برآوردی) در جایگاه مورد نیاز نیست.

ج-۲ بررسی موردی ۲ (تولید کننده قطعات خودرو)

ج-۲-۱۱ اطلاعات زمینه‌ای

جایگاه مورد بررسی که مساحتی حدود ۲/۴۲۸ هکتار را اشغال کرده بود، یک تسهیلات فعال تولیدکننده قطعات فلزی خودرو (مانند سپر اتوموبیل) بود. در طول بازرسی از کارخانه، انبوهی از فلز قراضه بر روی یک صفحه بتنی مجاور با یکی از ساختمان‌های تولیدی مورد توجه قرار گرفت. با رنگ‌آمیزی صفحه در زیر انبوه

فلز مشاهده شد که عیوب ناشی از تماس فلز قراضه با باران است. آب باران از جایگاه از طریق آبراهه‌های زهکشی صاف و نهایتاً به یک تالاب در دو مایلی پایین دست زهکشی می‌شد. یک نمونه از انبوه فلز قراضه و از ماده رنگ گرفته برای آنالیز اجزای غیرآلی تهیه شد. آهن تنها ماده شیمیایی ردیابی شده بود. با درخواست مدیر کارخانه، فرایند Eco-RBCA جهت ارزیابی مضرات بالقوه برای محیط زیست آغاز گردید.

ج-۲-۲-۱ (ارزیابی اولیه جایگاه)

ارزیابی اولیه جایگاه مبتنی بر بازدید از جایگاه جهت ارزیابی کاربری و شرایط فعلی جایگاه بود. فهرستی تکمیل شد که به سازماندهی اطلاعات در مورد توصیف جایگاه، شناسایی مواد شیمیایی نگرانی‌زای بالقوه و ارزیابی پتانسیل مسیرهای مواجهه کامل برای گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی کمک کرد. قبل از ارزیابی جایگاه با نهادهای مقرراتی قابل درخواست تماس گرفته شد تا معیارهای استثناسازی مناسب برای جایگاه و سایر نیازمندی‌های مقرراتی معلوم شوند. علاوه بر این، مستندات توصیف‌کننده فعالیت‌های پیشین و فعالیت‌های پیشنهادی جایگاه در آینده، کاربری و انتشار شیمیایی در گذشته و پیش از ارزیابی جایگاه از طریق مدیر کارخانه به دست آمد.

ج-۲-۲-۱-۱ توصیف جایگاه

وسعت جایگاه ۲/۴۲۸ هکتار بود، یک تسهیلات تولیدی فعال. به استثنای یک منطقه کوچک خاک‌برداری شده در جلوی ساختمان دفتر اصلی، کل تسهیلات پوشیده از آسفالت یا بتن بود و هیچ خاک در معرض مواجهه در داخل مرزهای ملک وجود نداشت. تسهیلات در حال حاضر مجوزهای زیست‌محیطی متعددی را برای فعالیت‌های مختلف در جایگاه داشت. تسهیلات در جایگاه کنونی به مدت بیش از ۲۵ سال عملیاتی بوده است. جایگاه در یک منطقه صنعتی واقع شده بود و از تمام جهات محدود به تسهیلات صنعتی مشابه بود.

ج-۲-۲-۲-۱-۲ شناسایی زیستگاه‌های مرتبط و گیرندگان بوم‌شناختی

براساس بازدید از جایگاه، پوشش گیاهی در جایگاه محدود به منطقه کوچکی از چمنزار و چند درخت تزئینی بود. زیستگاه قابل توجهی برای گیرندگان بوم‌شناختی در تسهیلات یا در مجاورت آن وجود نداشت. در طول بازدید از جایگاه، شواهدی از گیرندگان بوم‌شناختی (از قبیل پرندگان یا پستانداران کوچک) مشاهده نشد. هیچ آب سطحی یا مردابی در جایگاه وجود نداشت و نزدیک‌ترین منبع آب سطحی بیش از ۸/۰۴۷ کیلومتر از مرز ملکی تسهیلات فاصله داشت. در ۱/۶۱ کیلومتری، معیار استثناسازی برای نزدیک‌ترین منبع آب سطحی برای جایگاه توسط نهادهای مقرراتی و قبل از ارزیابی جایگاه ایجاد شد.

ج-۲-۲-۲-۱-۳ شناسایی مواد شیمیایی نگرانی‌زای بالقوه

بر اساس بازنگری اطلاعات به‌دست‌آمده از مدیر کارخانه، هیچ شواهدی وجود نداشت که نشان دهد انتشار فعلی یا قبلی، به جز رنگ آهن مرتبط با انبوه فلز قراضه، در جایگاه یا در تسهیلات مجاور آن اتفاق افتاده باشد.

ج-۲-۲-۲-۱-۴ مدل مفهومی جایگاه

در طول بازدید اولیه از جایگاه، مشخص شد که به علت ماهیت صنعتی منطقه، هیچ گیرنده بوم‌شناختی در جایگاه یا در مجاورت نزدیک آن وجود ندارد. حتی با وجود این که رنگ آهن به خارج از جایگاه منتقل شده

بود، هیچ منبعی از آب سطحی در دو مایلی وجود نداشت و انتظار می‌رفت آهنی که به مرداب می‌رسد، شدیداً به خاک بچسبد و به درون آب زیرزمینی شسته نشود یا در حیوانات مردابی انباشت زیستی نشود. براساس این اطلاعات، تصمیم گرفته شد که هیچ مسیر مواجهه کامل یا بالقوه کاملی در جایگاه وجود ندارد.

ج-۲-۳ مرحله ۲ (نقطه تصمیم‌گیری)

به عنوان پاسخ اولیه، مدیر کارخانه فلز قراضه را توسط یک پیمانکار کلی خارج و بازیافت کرده بود. به علاوه، یک تاق‌نما در خارج از ساختمان تولید ساخته شد تا از انباشت‌های بعدی فلز قراضه در برابر مواجهه با آب باران حفاظت کند. با در نظر داشتن نبود آشکار گیرندگان بوم‌شناختی یا زیستگاه‌های در دسترس، معلوم شد که ارزیابی‌های بیشتر لازم نیست. نهادهای مقرراتی ذی‌ربط در جریان گذاشته شدند و پس از بحث در مورد معیارهای استثناسازی از پیش ایجاد شده و عدم وجود مواد شیمیایی نگرانی‌زا، گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی مرتبط و مسیرهای مواجهه کامل، توافق شد که اقدام بیشتری برای این جایگاه لازم نیست. ولی مدیر کارخانه، کاربرد برنامه پایش را برای مشاهده بصری منطقه ذخیره‌سازی از نظر سایر علایم رنگ‌زدایی، جهت تعیین نیاز به هرگونه تغییر اضافی در فعالیتهای روزمره مرتبط با ذخیره‌سازی فلز قراضه مطرح کرد.

پیوست چ (اطلاعاتی)

اطلاعات تکمیلی در مورد آنالیز عدم قطعیت

چ-۱ اهداف

هدف این پیوست فراهم کردن درکی گسترده از مفاهیم عدم قطعیت و تغییرپذیری برای کاربر و این حقیقت است که چگونه امکان دارد تجزیه و تحلیل این مفاهیم با پیش رفتن در رده‌های Eco-RBCA دچار تغییر شود.

چ-۲ مقدمه

چ-۱-۲ این پیوست اطلاعات بیشتری را در مورد کار با عدم قطعیت در ارزیابی‌های ریسک بوم‌شناختی ارائه می‌نماید. عدم قطعیت عبارت است از: فقدان دانش در مورد سناریوها، مدل‌ها، پارامترها و عوامل مورد استفاده در ارزیابی ریسک بوم‌شناختی. اطلاعات در مورد عدم قطعیت در ارزیابی ریسک در اتخاذ تصمیمات خطمشی فنی مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای ارزیابی کننده ریسک، دانستن این که چه عدم قطعیت‌هایی در هر رده از فرایند وجود دارد و کدام یک از عدم قطعیت‌ها برای تصمیم‌گیرنده موضوعیت دارد، حائز اهمیت است. بند چ-۴ پیشنهادهایی را برای کار با عدم قطعیت در فرایند ارزیابی سه رده‌ای ارائه می‌کند. بند چ-۸ اطلاعاتی را در مورد مستندسازی و انتقال عدم قطعیت ارائه می‌کند. اصطلاحات مرتبط با آنالیز عدم قطعیت در بند چ-۹ ارائه شده است. مراجع بیشتر در مورد کار با عدم قطعیت در ارزیابی کمی ریسک در کتابنامه ارائه شده است. در این پیوست، بحث بر روی ارزیابی‌های ریسک بوم‌شناختی برای عوامل تنش‌زای شیمیایی متمرکز است.

چ-۲-۲ عدم قطعیت در برابر تغییرپذیری

عدم قطعیت عبارت است از: فقدان دانش در مورد سناریوها، مدل‌ها، پارامترها و عوامل مورد استفاده در ارزیابی ریسک بوم‌شناختی. تغییرپذیری به اختلافات مشاهده شده در مقادیر پارامترهای مواجهه یا جمعیت‌ها برمی‌گردد که می‌توان آن را به عدم تجانس حقیقی نسبت داد. تغییرپذیری در بسیاری از پارامترها ذاتی است. گاهی عدم قطعیت را می‌توان کاهش داد و تغییرپذیری با گردآوری داده‌های اختصاصی جایگاه به طور کامل‌تر توصیف می‌شود. امکان دارد نمونه‌برداری و آنالیز بیشتر به توصیف تغییرپذیری کمک کند، ولی تغییرپذیری را کاهش نمی‌دهد (به عنوان مثال، وزن بدن برای یک جمعیت). باید تلاش شود تا پایین‌ترین سطح مورد نیاز برای نیل به اهداف کیفیت داده‌ها برای هر رده از ارزیابی ایجاد شود. باید هرگونه عدم قطعیت باقی‌مانده مشخص شود تا منبع عدم قطعیت و بزرگی جهت تأثیر اثر بر توصیف ریسک شناسایی شود.

چ-۳ عدم قطعیت در زمینه وضعیت دانش ارزیابی ریسک بوم‌شناختی

چ-۳-۱ محدودیت‌های مدل‌ها و پایگاه‌های داده

عدم قطعیت در ارزیابی ریسک بوم‌شناختی ذاتی است، تا حدودی به این علت که دانش‌های بوم‌شناسی و بوم‌شناختی نسبتاً نوین‌یاد بوده و هنوز به طور کامل توسعه نیافته‌اند. اعتراف به این نکته مهم است که

روش‌ها و پایگاه‌های داده بوم‌شناسی و بوم‌شناسی تا آن حد توسعه‌یافته نیستند که اجازه توصیف ریسک بوم‌شناختی را با درجه بالایی از قطعیت بدهند. علاوه بر این، ریسک‌های توصیف‌شده برای هر بوم‌سازگان براساس مقیاس‌های اندکی که معمولاً در یک ارزیابی ریسک بوم‌شناختی در نظر گرفته می‌شوند، بسیار غیرقطعی خواهند بود. بنابراین، آنالیز عدم قطعیت که به تشریح نتایج یک ارزیابی ریسک بوم‌شناختی کمک می‌کند، گاهی می‌تواند به اندازه خود ارزیابی حائز اهمیت باشد. اعتراف به محدودیت‌ها و خلأهای داده‌ای در یک ارزیابی ریسک بوم‌شناختی در هر رده مهم است، چنان که نهادهای مقرراتی، مدیران ریسک، و ارزیابی‌کنندگان ریسک می‌توانند حوزه‌های توسعه را در رده‌های بعدی شناسایی کنند.

چ-۳-۲ محدودیت‌ها در داده‌های بوم‌شناسی

داده‌های سمیتی تنها برای شمار محدودی از گونه‌ها (که اغلب آن‌ها گونه‌های آزمایشگاهی هستند) و معمولاً فقط برای مجموعه تعریف‌شده‌ای از شرایط آزمون (که به احتمال زیاد از شرایط طبیعی انحراف دارند) در دسترس است. در شیوه فعلی، اغلب منابع در سمیت‌شناختی به سمت مطالعه مواد شیمیایی واحد و گونه‌های واحد متمرکز هستند. مطالعه مواد شیمیایی واحد، مشابه خوردن مواد تشکیل‌دهنده کیک به صورت تک‌تک و انتظار مزه کیک را داشتن است. علاوه بر این، برون‌یابی‌های ساده از گونه‌های آزمایشگاهی به گونه‌های حیات وحش و آزمون شرایط با شرایط آزمایشگاهی دقیق نیست و به ندرت در برابر شرایط طبیعی معتبر است. مطالعات نسبتاً اندکی وجود دارد که اثرات سمیت را بر روی تعاملات شکارچی - شکار به صورت دقیق ارزیابی می‌کنند. فقدان داده‌ها در متون در مورد این تعاملات بر ارزش گردآوری موجودات زنده از یک جایگاه و استفاده از بسترهای جایگاه در آزمون‌های سمیت صحنه می‌گذارد. این داده‌های جایگاهی را می‌توان برای توسعه استنباط‌ها و کاهش عدم قطعیت راجع به اثرات نامطلوب بالقوه عوامل تنش جایگاه بر روی دینامیک شکارچی - شکار مورد استفاده قرار داد که اساس شبکه‌های غذایی را تشکیل می‌دهد که معمولاً در ارزیابی‌های ریسک بوم‌شناختی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

چ-۳-۳ برون‌یابی از افراد تا جمعیت‌ها

مثال دیگری از محدودیت در بوم‌شناسی با توجه به ارزیابی ریسک بوم‌شناختی، با حفاظت از جمعیت‌ها مرتبط است. منظور از جمعیت، گروهی از افراد از گونه یکسان در منطقه مورد مطالعه است. جمعیت به عنوان کوچک‌ترین واحد بوم‌شناختی در نظر گرفته شده است که در طول زمان پایدار است. به هر حال، اغلب ارزیابی‌های ریسک بوم‌شناختی مبتنی بر محک‌های سمیتی و پارامترهای مواجهه با موجودات زنده تأثیرپذیرفته هستند. از آن جایی که این عامل متغیر است و به عوامل بسیاری بستگی دارد، بوم‌شناسان و زیست‌شناسان جمعیت‌ها، مقدار کاهش جمعیتی را شناسایی نکرده‌اند که هر جمعیت فرضی می‌تواند بدون ایجاد تغییرات نامطلوب حفظ کند. بنابراین، تلاش‌ها برای ارزیابی اهمیت بوم‌شناختی تخمین‌های ریسک برای افراد در یک جمعیت، با عدم قطعیت‌های بسیاری همراه است. علاوه بر این، ریسک‌های تخمین زده‌شده برای یک موجود زنده واحد (یا حتی جمعیتی از موجودات زنده) تعاملات شکارچی - شکار را به حساب نمی‌آورد که ممکن است منجر به تأثیراتی بر گیرندگانی به غیر از موارد ارزیابی‌شده در ارزیابی ریسک شود.

چ-۳-۴ تعریف سطح قابل قبولی از عدم قطعیت

درجه عدم قطعیتی که می‌تواند برای یک جایگاه قابل قبول باشد، باید در آغاز هر رده از Eco-RBCA ذکر شود. از بسیاری از جهات، چرخه عدم قطعیت با تعیین اهداف کیفیت داده‌ها برای رده تنظیم می‌شود. فلسفه کلی فرایند رده‌ای Eco-RBCA این است که عدم قطعیت با ادامه کار تا رده‌های بالاتر کاهش می‌یابد. عدم قطعیت را می‌توان کاهش داد و تغییرپذیری با گردآوری اطلاعات اختصاصی جایگاه، به طور کامل‌تر توصیف می‌شود. عدم قطعیت و تغییرپذیری آنالیز و به صورت کیفی و کمی گزارش می‌شوند. در دو بند زیر به این رویکردها نگاهی انداخته شده است.

چ-۴ عدم قطعیت در سه رده Eco-RBCA

چ-۴-۱ توصیف عدم قطعیت با مرور داده‌های موجود جایگاه و ارزیابی اهداف جهت ارزیابی رده ۱ شروع می‌شود. عدم قطعیت را می‌توان با گردآوری داده‌های بیشتری از جایگاه برای پر کردن خلأهای داده شناسایی شده در این رده و فراهم کردن امکان تخمین کمی ریسک در رده‌های ارزیابی بالاتر کاهش داد. سپس عدم قطعیت در فرایند طرح‌ریزی و مشاهده برای گردآوری داده‌های اختصاصی جایگاه در ارزیابی‌های رده ۲ و رده ۳ مورد توجه قرار می‌گیرد. عدم قطعیت با تعریف روشن از اهداف کیفیت داده‌ها و الزامات نمونه‌برداری برای تکوین تخمین‌های نقطه‌ای از ریسک (رده‌های ۲ و ۳) و اجرای ارزیابی‌های احتمالاتی ریسک (رده ۳، کاهش بیشتر پیدا می‌کند. محدودیت‌های ارزیابی و پیامد آن‌ها بر نتایج ریسک (به عنوان بستری برای تصمیمات مدیریتی ریسک)، در سایه توصیف عدم قطعیت در آزمون‌های کمی منتهی به تخمین‌های ریسک در رده‌های ۲ و ۳، بیشتر روشن می‌شود.

چ-۵ ارزیابی رده ۱

چ-۵-۱ خلاصه‌ای از ارزیابی رده ۱

آنالیز کیفی رده ۱ بر گردآوری و بازنگری داده‌های پیشین و داده‌های موجود، بررسی مسیرهای مواجهه بالقوه کامل برای شرایط فعلی و آینده شناسایی شده در ارزیابی اولیه جایگاه، توسعه مدل مفهومی برای جایگاه و شناسایی نقاط پایانی بالقوه و گونه‌های نقطه پایانی برای ارزیابی بعدی متمرکز است. هر جا که سنجش مستقیم خصوصیات یک نقطه پایانی ارزیابی امکان‌پذیر باشد، برون‌یابی غیرضروری است. به عنوان مثال، نقاط پایانی از قبیل "شرایط لانه‌سازی و تغذیه" یا "نوع جامعه گیاهی اندمیک" ممکن است به صورت مستقیم در میدان قابل اندازه‌گیری باشد. نمونه‌برداری از بسترهای محیطی و تحقیقات محدود در زیستگاه و گیرنده در این رده، می‌تواند انجام شود. بهر مخاطره می‌تواند برای تعیین قابل قبول یا غیرقطعی بودن ریسک‌ها استفاده شود.

چ-۵-۲ عدم قطعیت در ارزیابی رده ۱

عدم قطعیت در این سطح می‌تواند شامل آنالیز ناقص، خطاهای توصیفی، و محدودیت‌های داده‌ها و مشاهدات (به عنوان مثال، مناطقی از جایگاه که در طول بازدید مقدماتی از جایگاه مورد بازدید قرار نگرفته‌اند) باشد که اساس درک از شرایط جایگاه را تشکیل می‌دهند. موارد زیر مثال‌هایی از منابع عدم قطعیت مرتبط با درک کاملی از جایگاه هستند که می‌توان آن‌ها را حذف کرد یا اثرات آن‌ها را با تحقیقات بیشتر در جایگاه یا فعالیت بیشتر گردآوری داده در رده ۱ به حداقل رساند.

چ-۵-۲-۱ عدم قطعیت مدل مفهومی جایگاه

ارتباط ضعیف با سهامداران می‌تواند در عدم موفقیت در لحاظ‌شدن تمام منابع مرتبط با آلودگی یا عناصر یک مدل مفهومی جایگاه سهیم باشد. عدم قطعیت (فقدان دانش) در مدل‌های مفهومی جایگاه در این سطح ارزیابی می‌تواند ناشی از داده‌های توصیفی ناقص و پراشتباه، مشاهدات محدود (برای مثال، مناطقی از جایگاه که در طول بازدید اولیه از جایگاه مورد بازدید قرار نگرفته‌اند و نقاط فاقد زیستگاه که فرض شود دارای زیستگاه هستند)، و نبود سوابقی برای بازنگری توصیف منابع آلودگی، مسیرهای مواجهه، و گیرندگان و زیستگاه‌های بوم‌شناختی مرتبط. امکان دارد مرزهای جایگاه در زمان تکمیل آنالیز کیفی رده ۱ مشخص نباشند. بنابراین، امکان دارد مناطق و زیستگاه‌های منبع در ارزیابی اولیه در نظر گرفته نشوند یا مناطق آلوده از جایگاه‌های مجاور به عنوان مناطق مواجهه لحاظ شوند. تصاویر هوایی برای شناسایی تمام زیستگاه‌ها و منابع پیشین آلودگی در جایگاه ممکن است در دسترس نباشند. اطلاعات هیدروژئولوژیک و نقشه‌های توپوگرافیک فعلی ممکن است برای شناسایی مسیرهای خاک به آب زیرزمینی، خاک سطحی به آب سطحی و آب زیر زمینی به آب سطحی در دسترس نباشند.

چ-۵-۲-۲ عدم قطعیت در طبیعت و میزان ارتباط

عدم قطعیت اغلب با داده‌های پیشین پایش جایگاه همراه است که به منظور ارزیابی ریسک‌های بوم‌شناختی گردآوری نشده بودند. امکان دارد توصیف کافی از محل‌های نمونه ثبت نشده باشد و بنابراین، عدم قطعیت در ارتباط با محلی است که سوابق داده‌ها نشان می‌دهد. امکان دارد آنالیزهای شیمیایی نمونه‌های بسترهای محیطی محدود شده باشد، بنابراین، ممکن است اطلاعات کمی در مورد مواد شیمیایی نگرانی‌زای بالقوه برای مقایسه با RESC یا ORMC در دسترس نباشد.

چ-۵-۲-۳ عدم قطعیت ناشی از فقدان اطلاعات اثرات بر روی مواد شیمیایی غیر متداول

امکان دارد آلودگی شامل مواد شیمیایی غیر متداولی باشد که برای آن‌ها RESCها و ORMCها در دسترس نیست و بایستی با استفاده از روش‌شناسی‌های ارائه شده در پیوست ۳ ایجاد شوند. همچنین امکان دارد عدم قطعیت در کاربرد RESC زمانی حاصل شود که RESC برای سمی‌ترین شکل یک ماده شیمیایی به علت فقدان اطلاعات در مورد شکل حقیقی ماده شیمیایی حاضر در یک جایگاه انتخاب می‌شود.

چ-۵-۲-۴ عدم قطعیت در فرضیه‌های مدل مواجهه و مقادیر پارامتری

فاکتورهای مواجهه جامع یا پیش‌فرض مورد استفاده در محاسبات مدل مواجهه غذایی، می‌توانند منبع مهمی از عدم قطعیت باشند. این منبع می‌تواند منبع مهمی از عدم قطعیت برای گونه‌های در معرض تهدید و در معرض خطر و گروه‌هایی از حیوانات باشد که رفتاری اختصاصی دارند، یا کانون توجه مطالعات مرتبط با ارزیابی ریسک نبوده‌اند.

چ-۵-۲-۵ گزینه‌هایی برای مورد توجه قرار دادن عدم قطعیت در ارزیابی‌های رده ۱

انواع عدم قطعیت‌های فهرست‌شده برای ارزیابی‌های رده ۱ را می‌توان به عنوان خلأهای داده‌ای مورد توجه قرار داد که باید در طرح‌ریزی رده‌های ارزیابی کمی بعدی مورد توجه قرار گیرند. مسیرهای مواجهه قطعی، گیرندگان بوم‌شناختی ذی‌ربط، زیستگاه‌ها و مواد شیمیایی ممکن است به سمت یک آنالیز رده ۲ یا گردآوری داده‌های بیشتر رده ۱ و ارزیابی مرحله‌ای جهت حل این عدم قطعیت‌ها هدایت شوند. همچنین

امکان دارد عدم قطعیت به علت فقدان RESC برای برخی مواد شیمیایی یا وجود مقادیر ردیابی نشده با محدودیت‌های ردیابی بالا وجود داشته باشد. کار با چنین داده‌هایی از طریق TPDهاست (به پیوست ب مراجعه کنید). به علت عدم قطعیت‌های ذاتی در رده ۱، ادامه ارزیابی تا رده ۲ غالباً مورد نیاز است.

چ-۶ ارزیابی رده ۲

چ-۶-۱ خلاصه ارزیابی رده ۲

ارزیابی رده ۲ شامل مباحث بیشتر با سهامداران و نهادهای مقرراتی جهت اصلاح اهداف ارزیابی است. در این مرحله طرح‌ریزی و حیطه‌بندی رسمی می‌شود، مدل مفهومی جایگاه اصلاح می‌شود و معیارهای غربال‌گری و رویکردهای اختصاصی جایگاه بیشتری بر روی رده‌ای واحد از شواهد متمرکز می‌شوند. گردآوری داده‌ها در رده ۲ ادامه می‌یابد، از جمله: گردآوری داده‌های پیشینه‌ای بیشتر، نمونه‌برداری از بسترهای محیطی، و گردآوری مقادیر سمیت اختصاصی جایگاه و فاکتورهای مواجهه. اغلب یک رویکرد جبری به دنبال کاربرد محاسبات مدل مواجهه غذایی اصلاح می‌شود و روش ساده بهر پایستارانه برای تعیین این مسأله به کار می‌آید که آیا ریسک قابل قبول است یا غیرقطعی، تا SSEC محافظت‌کننده نقاط پایان ارزیابی ایجاد شود.

چ-۶-۲ عدم قطعیت در ارزیابی رده ۲

عدم قطعیتی کمی در فرضیه‌ها و مقادیر محاسبات سطح غربال‌گری ریسک وجود دارد. منابع عدم قطعیت در این رده عبارتند از: نبود دانش در مورد فاکتورهای مواجهه، مدل‌های سرنوشت و انتقال، محاسبات دوز مواجهه، و اثرات داده‌ها. عدم قطعیت در مورد معادلات مدل دوز مواجهه، مقادیر پارامتری برای گیرندگان بوم‌شناختی مرتبط، فاکتورهای عدم قطعیت مورد استفاده در استنتاج مقادیر سمیت مرجع و سرنوشت و فرایندهای انتقال شیمیایی منابع عمده عدم قطعیت در این سطح از آنالیز هستند. امکان دارد مدل‌سازی ساده سرنوشت و انتقال، در این رده مورد استفاده قرار گیرد و عدم قطعیت‌های مرتبط با مدل و مقادیر پارامتری و فرضیه‌های آن مورد توجه واقع شود. هدف آنالیز کمی اختصاصی جایگاه، امکان دارد به دست آوردن اطلاعات مواجهه یا سمیتی اختصاصی جایگاه باشد که در غربال‌گری ریسک بوم‌شناختی شناسایی می‌شوند. در مواردی که، سنجش خصوصیات یک نقطه پایان ارزیابی به صورت مستقیم امکان‌پذیر است، برون‌یابی ضرورتی ندارد و می‌توان از ظهور یک منبع عدم قطعیت ممانعت نمود. به عنوان مثال، نقاط پایانی از قبیل "شرایط لانه‌سازی و تغذیه" یا "تنوع جامعه گیاهی اندمیک" ممکن است به صورت مستقیم در میدان عمل قابل اندازه‌گیری باشند. بنابراین، یک گزینه برای کاهش عدم قطعیت در برخی موارد، اتکا به سنجش‌های میدانی مستقیم به جای اتکای صرف بر فرضیه‌ها و مدل‌هاست.

چ-۷ ارزیابی رده ۳

چ-۷-۱ خلاصه ارزیابی رده ۳

ارزیابی رده ۳ شامل مباحثات بیشتر با سهامداران و نهادهای مقرراتی برای توسعه اهداف ارزیابی رده ۳ است. رویکردهای اختصاصی جایگاه جهت مورد توجه قرار دادن اهداف برای این رده توسعه می‌یابند. داده‌های بیشتری با استفاده از مطالعات در محل، برای پشتیبانی از مقیاس‌های مواجهه و تاثیرگذاری و برای ارائه اطلاعات توزیعی برای پارامترهای مدل گردآوری می‌شود. آنالیزهای جبری و احتمالاتی بیشتری از

ریسک با رده‌های متعددی از شواهد ترکیب می‌شوند. مبنای اختصاصی جایگاه را می‌توان برای مواد شیمیایی خاصی توسعه داد.

چ-۷-۲ عدم قطعیت در ارزیابی رده ۳

عدم قطعیت را می‌توان به صورت کمی در ارزیابی رده ۳ توصیف نمود. هدف آنالیز رده ۳ توصیف عدم قطعیت شناسایی شده در آنالیز رده ۲ به صورت کمی است. روشی که می‌توان این کار را با آن انجام داد، شبیه‌سازی مونت کارلو^۱ یا مورد مشابه آن است. جستجوی بیشتر در متون و فعالیت‌های افزون‌تر گردآوری داده‌های اختصاصی جایگاه را نیز می‌توان برای کاهش عدم قطعیت در فرضیه‌های راجع به توابع تراکم احتمالات یا توزیع‌های مورد استفاده برای نشان دادن پارامترهای مواجهه در ارزیابی‌های احتمالاتی ریسک انجام داد. توزیع داده‌های سمیتی موجود را می‌توان برای مشخص کردن درجه نسبتی به کار برد که مقادیر مرجع سمیتی مورد استفاده در غربال‌گری ریسک تا آن حد پایستارانه هستند.

چ-۸ عدم قطعیت در مستندسازی و انتقال اطلاعات

چ-۸-۱ مستندسازی عدم قطعیت‌ها در یک ارزیابی ریسک بوم‌شناختی می‌تواند به صورت متن، جداول، اشکال و ماتریس‌ها باشد. هدف مستندسازی، ارائه اطلاعات بیشتری در مورد نبود دانش برای اتخاذ خط‌مشی فنی و اتخاذ تصمیمات اقدام پاسخی است.

چ-۸-۲ توصیف اهمیت یک عدم قطعیت و تأثیر آن بر تصمیمات

باید ارائه عدم قطعیت‌ها اهمیت مرتبط با تصمیمات خط‌مشی فنی را که نیاز به اتخاذ آن‌ها در جایگاه وجود دارد، شناسایی کند. این اهمیت را می‌توان به صورت بالا، متوسط یا پایین، یا حائز اهمیت/بی‌اهمیت توصیف نمود. "اهمیت" شاخصی از این است که چگونه نبود اطلاعات برای یک تصمیم یا راهبرد خط‌مشی فنی مهم است. اگر یک عدم قطعیت برای تصمیم‌گیری مهم تلقی شود، امکان دارد گردآوری اطلاعات بیشتر لازم شود. اگر عدم قطعیتی بدون اهمیت تلقی شود، تصمیم بدون گردآوری داده‌های بیشتر اتخاذ می‌شود. امکان دارد عدم قطعیت‌هایی که مهم تشخیص داده می‌شوند، بدون گردآوری داده‌ها و با تغییر تصمیم خط‌مشی فنی به کار روند.

چ-۸-۳ ارزیابی رده ۱

مستندسازی عدم قطعیت در ارزیابی کمی ریسک بوم‌شناختی معمولاً متمرکز بر عدم قطعیت‌های راجع به فرضیه‌ها در مورد مدل مفهومی جایگاه و شناسایی نیازهای ارزیابی بوم‌شناختی بیشتر است که شامل گردآوری داده‌های جایگاه خواهد بود که در یک ارزیابی کمی از ریسک بوم‌شناختی مورد استفاده قرار می‌گیرند. تأکید در این سطح از ارزیابی بر فرضیه‌ها در مورد مدل مفهومی جایگاه، مسیرهای مواجهه، گیرندگان بوم‌شناختی در معرض مواجهه بالقوه، زیستگاه‌ها و انواع اثرات نامطلوب بر روی گیرندگان براساس خلأها در داده‌های موجود اختصاصی جایگاه و محدودیت‌های مشاهدات اختصاصی جایگاه است. عدم قطعیت در داده‌های نظارت زیست‌محیطی موجود، RESC و ORMC‌ها باید توصیف شود.

چ-۸-۴ ارزیابی‌های رده ۲ و ۳

امکان دارد اطلاعات کمی (پارامترهای آماری) برای تشریح تغییرپذیری و عدم قطعیت در پارامترها و داده‌های ورودی مورد استفاده برای محاسبه ریسک بوم‌شناختی، برحسب اقتضا ارائه شود. این تعیین مقدار ممکن است ساده باشد (به عنوان مثال، منبع و اساس هرگونه فاکتور ایمنی مورد استفاده برای استنتاج مقادیر مرجع سمیتی یا انحرافات استاندارد مورد استفاده جهت پراکندگی مطلوب داده‌ها) یا امکان دارد پیچیده باشد (برای مثال، شبیه‌سازی مونت کارلو). امکان دارد آنالیز کمی شامل توزیعات، توصیفات گرایش مرکزی، گستره‌ها و دهک‌های مورد استفاده برای تشخیص تغییرپذیری و عدم قطعیت باشد. می‌توان این عوامل را با استفاده از جداول یا نمودار ارائه نمود. روش‌های کار و گزارش عدم قطعیت و تغییرپذیری در ارزیابی کمی ریسک از منابع متنوعی قابل دسترسی هستند. مستندسازی منابع عدم قطعیت، عدم قطعیت را در پارامترها و داده‌های ورودی مورد استفاده برای محاسبه ریسک‌های بوم‌شناختی تشریح می‌کنند که منتهی به گردآوری داده‌های بیشتر یا مستندسازی نتایج نهایی ارزیابی می‌شود. منبع و اساس هرگونه فاکتور عدم قطعیت مورد استفاده برای استنتاج مقادیر مرجع سمیتی جهت استفاده در بهره‌های مخاطراتی باید شناسایی شود. فقدان داده‌ها و پارامترهای مواجهه مشخص در یک مواجهه احتمالاتی و ارزیابی ریسک باید مستند شود.

چ-۸-۵ مثال‌هایی از مستندسازی و ارتباط عدم قطعیت به صورت کیفی

آنالیزهای عدم قطعیت تقریباً همیشه کیفی هستند و به پیچیدگی رده بستگی دارند. برای مثال، عدم قطعیت مبتنی بر خلأها در داده‌های موجود اختصاصی جایگاه و محدودیت‌های مشاهدات اختصاصی جایگاه ممکن است شناسایی شوند. امکان دارد تغییرپذیری فضایی و زمانی در خصوصیات زیستگاه و کاربرد زیستگاه جایگاهی توسط گیرندگان مشخص شود. ممکن است عدم قطعیت در مقادیر محک رده ۱ در صورت کاربرد این محک‌ها توصیف شود. خطاهای توصیفی، آنالیز ناقص (برای مثال، مناطقی از جایگاه که در بازدید اولیه از جایگاه مورد بازدید قرار نمی‌گیرند) و خطاها در قضاوت حرفه‌ای نیز ممکن است مشخص شوند. عدم قطعیت و تغییرپذیری راجع به معادلات مدل دوز مواجهه، مقادیر پارامتری برای گیرندگان اختصاصی جایگاه، فرایندها و اثرات بوم‌شناختی و سرنوشت و فرایندهای انتقال شیمیایی منابع معمول عدم قطعیت در این سطح از آنالیز هستند. تغییرپذیری را می‌توان از طریق توصیف کیفی در مورد نامتجانس بودن جمعیت خلاصه نمود. بخش‌های زیر مثال‌های مختصری را ارائه می‌کنند که مستندسازی عدم قطعیت‌های متنوع را به صورت کیفی برای یک جایگاه مورد ارزیابی در رده ۱ یا رده ۲ تشریح می‌کنند.

چ-۸-۵-۱ فرضیه‌ها در مدل مفهومی جایگاه

مسیرهای مواجهه بالقوه کامل نشان داده شده در مدل مفهومی جایگاه، برای شرایط جایگاه در آینده، غیرقطعی هستند. جایگاه در یک منطقه روستایی در مرز منطقه شهری قرار گرفته است و مؤسسه برنامه‌ریزی شهرستان هنوز برنامه اصلی را برای منطقه توسعه نداده است. فرماندار شهر مجاور در یک تماس تلفنی مشخص کرد که قرار است منطقه پوشیده از درختی که با جایگاه همپوشانی دارد، به عنوان یک منطقه مسکونی توسعه یابد که این کار در اول پاییز شروع می‌شود. بنابراین، این فرضیه که مسیر مواجهه

بالقوه کاملی از محل دفع زباله قبلی تا شکارچیان سطوح عالی تر ادامه خواهد داشت، در سناریوی آینده، غیرقطعی است.

چ-۸-۵-۲ انتخاب مواد شیمیایی نگرانی‌زا

تنها مواد شیمیایی ردیابی شده در کمینه یک نمونه به عنوان مواد شیمیایی نگرانی‌زا (COCها) انتخاب شدند. در برخی موارد، محدودیت‌های آشکارسازی برای بسیاری از COCها بالاتر از RESCها و ORMCهای مورد استفاده در انتخاب COCها بود. اگر محدودیت‌های آشکارسازی آنالیز آزمایشگاهی برای این مواد شیمیایی پایین‌تر بود، امکان داشت به عنوان COCها شناسایی شوند. این مسأله عدم قطعیت را در انتخاب COCها و یک خلأ داده‌ای بالقوه را در این مرحله از ارزیابی نشان می‌دهد. از آن جایی که منبع مشخصی از COCها در جایگاه وجود دارد، برخی از COCها قابل انباشت زیستی هستند و یک عقاب در صدر زنجیره غذایی خشکی قرار دارد، این عدم قطعیت مهم تلقی می‌شود و نمونه‌برداری بیشتر از خاک و آنالیز با محدودیت‌های ردیابی کمتر در رده ۳ برای نهایی کردن تخمین‌های ریسک قبل از این مورد نیاز است که سطوح پاکسازی را بتوان محاسبه و تصمیم اقدام اصلاحی اتخاذ نمود.

چ-۸-۵-۳ تخمین‌های مواجهه

تنها دو نمونه خاک برای تخمین غلظت‌های مواجهه در منطقه مواجهه بالادست موجود بود. بنابراین، تخمین با سطح اطمینان ۹۵٪ از غلظت میانگین ممکن نبود.

چ-۸-۵-۴ نبود اطلاعات سمیت مزمن برای گیرندگان بوم‌شناختی مرتبط اختصاصی جایگاه

هیچ داده‌ای، سمیت مزمنی را برای دوزیستان از جهت سه COC ردیابی شده در رسوبات رودخانه‌ای و آب سطحی به دست نداد. این خلأ داده عدم قطعیتی را در رده ۲ نشان می‌دهد.

چ-۸-۵-۵ برون‌یابی ارزیابی آزمایشگاهی سمیت رسوب برای شرایط جایگاه

اندازه دانه‌ها، محتوای کل کربن آلی و سطوح آمونیاک سنجش شده در رودخانه مجاور جایگاه تفاوت قابل توجهی با مقادیر گزارش شده برای آزمون سمیت آزمایشگاهی داشت که مبنای آن، مقدار محک رسوب، بود. بنابراین، کاربردپذیری مقادیر متنی جهت استفاده در این جایگاه شدیداً غیرقطعی است.

چ-۸-۵-۶ نبود داده‌های بافتی برای شکار در مورد دوز مواجهه محاسبه شده برای گیرندگان سطح

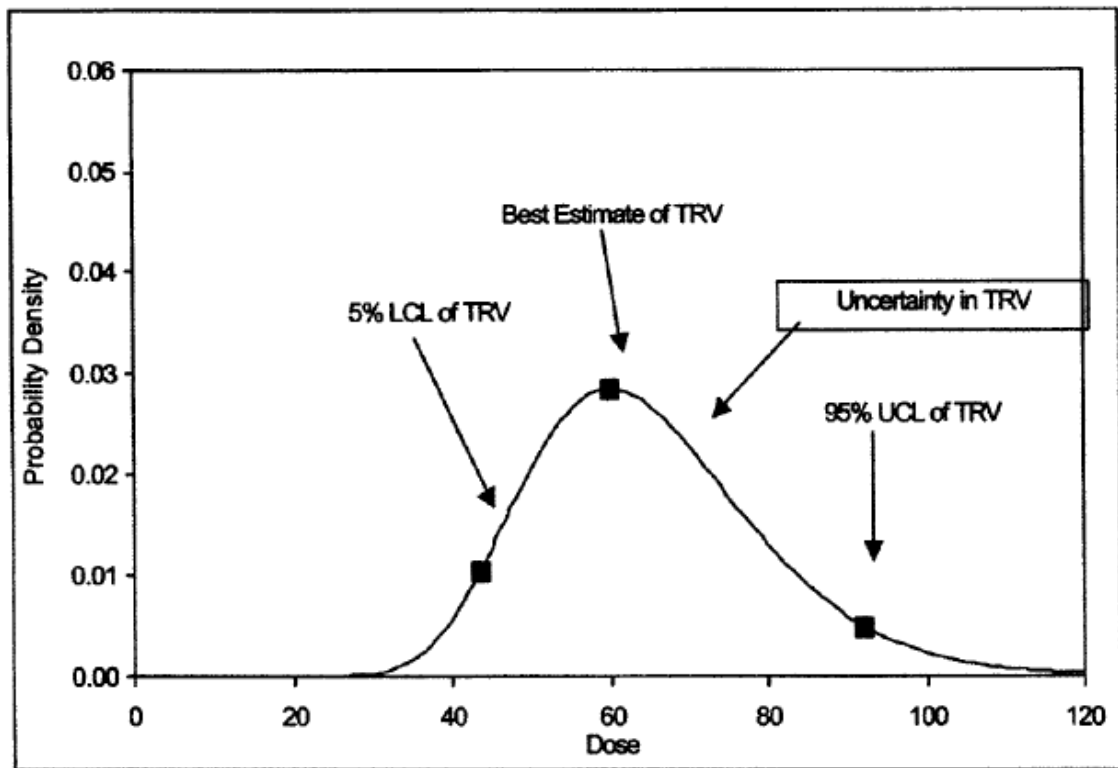
تغذیه‌ای بالاتر

نبود داده‌های اختصاصی جایگاه در مورد غلظت یک COC در ماهی، نیازمند استفاده از اطلاعات جذب این COC از رسوب توسط بی‌مهرگان عمق‌زی جهت تخمین دوز مواجهه بود. بنابراین، ریسک برای حواصیل آبی بزرگ از مصرف ماهی و بی‌مهرگان عمق‌زی ساکن رودخانه غیرقطعی است، و بزرگی و جهت عدم قطعیت را نمی‌توان تخمین زد.

چ-۸-۶ مثالی از مستندسازی و ارتباط عدم قطعیت به صورت کمی

شکل چ ۱ مثالی از ارائه عدم قطعیتی کمی در یک مقدار مرجع سمیت (TRV) برای یک ارزیابی احتمالاتی ریسک است. این شکل تراکم، احتمال مقادیر TRV را همراه با گستره دوزهای مورد آزمون نشان می‌دهد. این یک ارائه کمی است که شامل مقادیر بهترین تخمین، محدوده‌های اطمینان بالای ۹۵٪ و پایینی ۵٪ در

TRV است. نمایش‌های مشابه را می‌توان برای سایر متغیرهای ارزیابی ریسک در یک ارزیابی رده ۳ انجام داد.



شکل چ ۱- تابع تراکم احتمالاتی برای یک مقدار مرجع سمیتی

پیوست ح
(اطلاعاتی)

کتابنامه

- [1] *Guidelines for Ecological Risk Assessment*, Federal Register, U.S. Environmental Protection Agency (USEPA), Vol 63, No. 93, 1998, pp. 26845-26924.
- [2] "Ecological Risk Assessment Guidance for Superfund: Process for Designing and Conducting Ecological Risk Assessments," EPA 540- R-97-006, Interim final, U.S. Environmental Protection Agency (USEPA), Office of Solid Waste and Emergency Response, 1997.
- [3] "Guidance for the Data Quality Objectives Process," EPA QA/G-4, EPA/600/R-96/055, U.S. Environmental Protection Agency (USEPA), Office of Research and Development, 2000.
- [4] Suter II, G.W., "A Framework for Assessing Ecological Risks of Petroleum-Derived Materials in Soil," Report ORNL/TM-13408, Oak Ridge National Laboratory, 1997.
- [5] Menzie, C., Henning, M. H., Cura, J., Finkelstein, K., Gentile, J., Maughan, J., Mitchell, D., Petron, S., Potocki, B., Svirsky, S., and Tyler, P., "Special Report of the Massachusetts Weight-of-Evidence Workgroup: A Weight-of-Evidence Approach for Evaluating Ecological Risks," *Human and Ecological Risk Assessment*, Vol 2, 1996, pp. 277-304.
- [6] "Guidance on Risk Characterization for Risk Managers and Risk Assessors," U.S. Environmental Protection Agency (USEPA), 1992.
- [7] "Guidelines for Ecological Risk Assessment," EPA/630/R-95/002F, U.S. Environmental Protection Agency (USEPA), Office of Research and Development, 1998.
- [8] "Risk Assessment and Risk Management in Regulatory Decision-Making," Presidential/Congressional Commission on Risk Assessment and Risk Management, Vols 2 and 9, 1997.
- [9] "Issuance of Final Guidance: Ecological Risk Assessment and Risk Management Principles for Superfund Sites," OSWER Directive 9285.7-28, U.S. Environmental Protection Agency (USEPA), 1999.
- [10] Bartell, S. M., "Ecological Risk Assessment: Progressing Through Experience or Stalling in Debate," *Environmental Management*, 1997, 21(6):822-825.
- [11] Suter II, G.W., Cornaby, B.W., Hadden, C. R., Hull, R. N., Stack, M., and Zafran, F. A., "An Approach for Balancing Health and Ecological Risks at Hazardous Waste Sites," *Risk Analysis*, 15(2):221-231, 1995.
- [12] Suter II, G. W., and Efraymonson, R. A., "Controversies in Ecological Risk Assessment: Assessment Scientists Respond," *Environmental Management*, 21(6):819-822, 1997.
- [13] Texas Natural Resource Conservation Commission (TNRCC), *Guidance for Conducting Ecological Risk Assessments at Remediation Sites in Texas*, Texas Natural Resource Conservation Commission, Toxicology and Risk Assessment Section, RG-263 (revised, Dec. 2001).
- [14] *Massachusetts Contingency Plan: Risk Characterization and Evaluation*, Massachusetts Department of Environmental Protection (MA DEP), Bureau of Waste Site Cleanup, 1996/1997, Ch. 9.
- [15] "Evaluation of Ecological Receptors," Administrative Rule 250.311, Pennsylvania Department of Environmental Resources (PA DER), Land Recycling Program Act 2, 1997
- [16] *Ecological Risk Assessment Issue Papers*, U.S. Environmental Protection Agency (USEPA), Office of Research and Development, EPA/630/R-94/009, 1994.

- [17] *Ecological Risk Assessment Guidance for Superfund*, U.S. Environmental Protection Agency (USEPA), 1997.
- [18] *USEPA, Wildlife Exposure Factors Handbook*, Vol I of II, EPA/600/ R-93/187a, Office of Research and Development, Washington, D.C., 1993.
- [19] Plafkin, J. L., et al., “Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Rivers: Benthic Macroinvertebrates and Fish,” EPA 444-4-89-001, U.S. Environmental Protection Agency (USEPA), Office of Water, 1989.
- [20] Jones, D. S., Suter II, G. W., and Hull, R. N., “Toxicological Benchmarks for Screening Potential Contaminants of Concern for Effects on Sediment-Associated Biota,” ES/ER/TM-95/R3, Oak Ridge National Laboratory, 1997a revision.
- [21] “Evaluation of the Apparent Effects Threshold (AET) Approach for Assessing Sediment Quality,” *Report of the Sediment Criteria Subcommittee, Science Advisory Board*, U.S. Environmental Protection Agency (USEPA), SAB-EETFC-89-027, 1989.
- [22] Long, E. R., and Morgan, L. G., “The Potential for Biological Effects of Sediment-Sorbed Contaminants Tested in the National Status and Trends Program,” NOAA Technical Memorandum NOS OMA 52, National Oceanic and Atmospheric Administration, 1991.
- [23] Smith, S. L., MacDonald, D. D., Keenleyside, K. A., Ingersoll, C. G., and Field, L. J., “A Preliminary Evaluation of Sediment Quality Assessment Values for Freshwater Ecosystems,” *Journal of Great Lakes Research*, Vol 22(3), 1996, pp. 624-638.
- [24] “Methods for Assessing the Toxicity of Sediment-associated Contaminants with Estuarine and Marine Amphipods,” EPA/600/R-94/ 025, U.S. Environmental Protection Agency (USEPA), Office of Research and Development, 1994a.
- [25] “Methods for Measuring the Toxicity and Bioaccumulation of Sediment-associated Contaminants with Freshwater Invertebrates,” EPA/600/R-94/024, U.S. Environmental Protection Agency (USEPA), Office of Research and Development, Washington, DC, 1994b.
- [26] *The Coastal Resource Coordinator’s Bioassessment Manual, HAZMAT 93-1 (Revised)*, National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), Hazardous Materials Response and Assessment Division, 1997.
- [27] *Water and Environmental Technology*, American Society of Testing and Materials (ASTM), *1993 Annual Book of ASTM Standards*, Vol 11.04, Philadelphia, PA, 1993.
- [28] *OECD Guidelines for the Testing of Chemicals*, Organization of Economic Cooperation and Development (OECD), Paris, 1993.
- [29] Durda, J. L., and Preziosi, D., “Data Quality Considerations in the Derivation of Ecological Benchmarks,” *Society of Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC) News*, Vol 18(4), 1998, pp. 15-17.
- [30] “National Recommended Water Quality Criteria–Correction,” EPA 822-Z-99-001, U.S. Environmental Protection Agency (USEPA), Office of Water, 1999.
- [31] Suter II, G. W., “Toxicological Benchmarks for Screening Contaminants of Potential Concern for Effects on Freshwater Biota,” *Environ. Toxicology and Chemistry*, Vol 15(7), 1996, pp. 1232-1241.
- [32] Suter II, G. W., and Mabrey, J. B., “Toxicological Benchmarks for Screening of Potential Contaminants of Concern for Effects on Aquatic Biota,” DE-AC05-84OR21400, Office of Environmental Restoration and Waste Management, U.S. Department of Energy, 1994 revision.
- [33] *Ambient Water Quality Criteria for Polynuclear Aromatic Hydrocarbons*, U.S. Environmental Protection Agency (USEPA), Criteria and Standards Division, 1980.
- [34] *Recommended Canadian Soil Quality Guidelines*, Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME), 1997.

- [35] "Ecotox Thresholds," EPA 540/F-95/038, U.S. Environmental Protection Agency (USEPA), Office of Solid Waste and Emergency Response, 1996a.
- [36] MacDonald, D. D., *Approach to the Assessment of Sediment Quality in Florida Coastal Waters*, Florida Department of Environmental Protection, Tallahassee, FL, 1994.
- [37] MacDonald, D. D., Ingersoll, C. G., and Berger, T. A., "Development and Evaluation of Consensus-Based Sediment Quality Guidelines for Freshwater Ecosystems," *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, Vol 39, 2000, pp. 20-31.
- [38] Will, M. E., and Suter II, G. W., "Toxicological Benchmarks for Screening Contaminants of Potential Concern for Effects on Soil and Litter Invertebrates and Heterotrophic Processes," ES/ER/TM-126/ R1, Oak Ridge National Laboratory, 1995 revisions.
- [39] Efroymsen, R. A., Will, M. E., and Suter II, G. W., "Toxicological Benchmarks for Screening Potential Contaminants of Concern for Effects on Soil and Litter Invertebrates and Heterotrophic Process," ES/ER/TM-126/R2, Oak Ridge National Laboratory, 1997b revision.
- [40] Opresko, D. M., Sample, B. E., and Suter II, G. W., "Toxicological Benchmarks for Wildlife," ES/ER/TM-86/R2, Oak Ridge National Laboratory, 1995 revisions.
- [41] Sample, B. E., Opresko, D. M., and Suter II, G. W., "Toxicological Benchmarks for Wildlife," ES/ER/TM-86/R3, Oak Ridge National Laboratory, 1996 revisions.
- [42] "Great Lakes Water Quality Technical Support Document for Wildlife Criteria," U.S. Environmental Protection Agency (USEPA), Office of Water, 1995b.
- [43] Efroymsen, R. A., Will, M. E., Suter II, G. W., and Wooten, A. C., "Toxicological Benchmarks for Screening Potential Contaminants of Concern for Effects on Terrestrial Plants," ES/ER/TM-85/R2, Oak Ridge National Laboratory, 1997a revision.
- [44] Will, M. E., and Suter II, G. W., "Toxicological Benchmarks for Screening Contaminants of Potential Concern for Effects on Terrestrial Plants," ES/ER/TM-85/R2, Oak Ridge National Laboratory, 1995 revision.
- [45] *AQUIRE (AQUatic Toxicity Information Retrieval Database)*, Environmental Research Laboratory, Office of Research and Development, U.S. Environmental Protection Agency (USEPA), Duluth, MN, 1995.
- [46] Sample, B. E., Suter II, G.W., Efroymsen, R. A., and Jones, D. S., "A Guide to the ORNL Ecotoxicological Screening Benchmarks: Background, Development, and Application," ORNL/TM-13615, Oak Ridge National Laboratory, 1998.
- [47] "Guiding Principles for Monte Carlo Analysis," EPA/630/R-97/001, U.S. Environmental Protection Agency (USEPA), Office of Research and Development, 1997a.
- [48] Cullen, A. C., and Frey, H. C., *Probabilistic Techniques in Exposure Assessment: A Handbook for Dealing with Variability and Uncertainty in Models and Inputs*, Plenum Press, NY, 1999.
- [49] Suter II, G. W., Efroymsen, R. A., Sample, B. E., and Jones, D. S., *Ecological Risk Assessment for Contaminated Sites*, Lewis Publishers, Chelsea, MI, 2000.
- [50] Lovett Doust, J., Schmidt, M., and Lovett Doust, L., "Biological Assessment of Aquatic Pollution: A Review, With Emphasis on Plants as Biomonitors," *Biological Reviews*, Vol 69(2), 1993, pp. 147-186.
- [51] Power, M., "Probability Concepts in Ecological Risk Assessment," *Human and Ecological Risk Assessment*, Vol 2(4), 1996, pp. 650-654.
- [52] Tyler, C. R., Jobling, S., and Sumpter, J. P., "Endocrine Disruption in Wildlife: A Critical Review of the Evidence," *Critical Reviews in Toxicology*, Vol 28(4), 1998, pp. 319-361.

- [53] Atchison, G. J., Sandheinrich, M. B., and Bryan, M. D., "Effects of Environmental Stressors on Interspecific Interactions of Aquatic Animals," *Ecotoxicology—A Hierarchical Treatment*, Newman, M. C., and Jagoe, C. H., eds., CRC Press, Inc., Boca Raton, FL, 1995, pp. 319-337.
- [54] Durda, J. L., and Preziosi, D. V., "Where's the Population in Your Risk Assessment?" *SETAC News*, Vol 19, No. 6, 1999.
- [55] "Ecological Risk Assessment Guidance for Superfund: Process for Designing and Conducting Ecological Risk Assessments," U.S. Environmental Protection Agency (USEPA), Environmental Response Team, Interim final, 1997b.
- [56] "Ecological Risk Assessment and Risk Management Principles for Superfund Sites," OSWER Directive 9285.7-28P, U.S. Environmental Protection Agency (USEPA), Office of Solid Waste and Emergency Response, 1999b.
- [57] "Guidance for Data Useability in Risk Assessment," EPA Publication 9285.7-09A, U.S. Environmental Protection Agency (USEPA), Office of Emergency and Remedial Response, 1992.
- [58] "Guidance for the Data Quality Objectives Process," EPA QA/G-4, EPA/600/R-96/055, U.S. Environmental Protection Agency (USEPA), Office of Research and Development, 2000.
- [59] Cowen, C. E., Mackay, D., Feijtel, T. C. J., Van De Meent, D., Di Guardo, A., Davies, J. and Mackay, N., eds., *The Multi-Media Fate Model: A Vital Tool for Predicting the Fate of Chemicals*, SETAC Press, Pensacola, FL, 1996.
- [60] MacIntosh, D. L., Suter II, G. W., and Hoffman, F. O., *Model of the PCB and Mercury Exposure of Mink and Great Blue Heron Inhabiting the Off-Site Environment Downstream from the U.S. Department of Energy Oak Ridge Reservation*, ORNL/ER-90, Environmental Sciences Division, Oak Ridge National Laboratory, 1992.
- [61] Moore, D. R. J., Breton, R. L., and Lloyd, K., "The Effects of Hexachlorobenzene on Mink in the Canadian Environment: An Ecological Risk Assessment," *Environmental Toxicology and Chemistry*, Vol 16(5), 1997, pp. 1042-1050.
- [62] Moore, D. R. J., and Elliott, B. J., "Should Uncertainty Be Quantified in Human and Ecological Risk Assessments Used in Decision- Making?" *Hum. Ecol. Risk Assess.*, Vol 2, 1996, pp. 11-24.
- [63] Suter II, G. W., *Ecological Risk Assessment*, Lewis Publishers, Chelsea, MI, 1993.
- [64] "Characterization of Uncertainties in Risk Assessment with Special Reference to Probabilistic Uncertainty Analysis," RCRA/CERCLA Information Brief EH-413-068/0496, U.S. Department of Energy (USDOE), Office of Environmental Policy and Assistance, 1996.
- [65] Warren-Hicks, W.J., and Moore, D. R. J., eds., *Uncertainty Analysis in Ecological Risk Assessment*, SETAC Press, Pensacola, FL, 1998.
- [66] Morgan, M. G., and Henrion, M., *Uncertainty—A Guide to Dealing with Uncertainty in Quantitative Risk and Policy Analysis*, Cambridge University Press, Cambridge, England, 1990.
- [67] "Chapter 5: Using Probabilistic Analysis in Ecological Risk Assessment," *RAGS Vol 3A, Process for Conducting Probabilistic Risk Assessment*, U.S. Environmental Protection Agency (USEPA), (draft), 1999