Archive of SID

محیط زیست طبیعی، منابع طبیعی ایران، دوره ۶۹، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۵

صفحات ۱۰۴۱ تا ۱۰۵۹

بررسی و آسیب شناسی عوامل مؤثر بر برداشت بی رویه شن و ماسه از رودخانه ها با استفاده از رویکرد دلفی فازی

طوبی عابدی[1]*، مسلم گنجی[2]

[1]*عضو هیأت علمی پژوهشکده محیط زیست جهاددانشگاهی*

[2]دانشکده علوم ریاضی و کامپیوتر دانشگاه شهید چمران اهواز

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۴/۹ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۵/۲/۲۷)

چکیده

امروزه رودخانه ها به واسطه ذخایر سرشار شن و ماسه در درون آنها همواره مورد توجه انسانها هستند. هدف از این تحقیق تعیین عوامل مؤثر بر وضعیت صدور مجوز برداشت و شن و ماسه رودخانه ای و آسیب شناسی آن و در نهایت پیشنهاداتی در مورد تغییر روند صدور مجوز برای رودخانه های استان گیلان می باشد. معیار اقتصادی–اجتماعی شامل ۱۰ زیرمعیار، معیار محیط زیستی شامل ۲۶ زیرمعیار، معیار مدیریتی با ۸ زیرمعیار و معیار قوانین و مقررات با ۵ زیرمعیار مورد بررسی قرار گرفتند. از متخصصان خواسته شد تا درجه اهمیت معیارها و زیرمعیارها را با استفاده از مقیاس ۱ تا ۹ نشان‌دهند. با بهره گیری از تکنیک دلفی فازی، معیارها و زیرمعیارهای مؤثر بر صدور مجوز برداشت شن و ماسه رتبه بندی شدند. نتیجه بررسی معیار اقتصادی – اجتماعی نشان داد که زیر معیارها طبق اولویت در ۹ رتبه، معیار محیط زیستی در ۴ رتبه، معیار مدیریتی در ۶ رتبه و معیار قوانین و مقررات در ۳ رتبه قرار گرفتند.

کلید واژگان: دلفی فازی، معیار، رتبه بندی، ترجیح، شن و ماسه، رودخانه های استان گیلان

* نویسنده مسئول؛ تلفن: ۰۹۱۱۳۸۳۸۷۹۲

ایمیل: tooba.abedi @ gilan.acecr.ir

www.SID.ir

Archive of SID

۱. مقدمه

رودخانه ها به عنوان بخشی از ثروتهای طبیعی و ملی کشورمان از اهمیت خاصی برخوردارند. امروزه رودخانه ها به واسطه ذخایر سرشار شن و ماسه در درون آنها همواره مورد توجه انسانها بوده و در توسعه منطقه نقش مهمی بازی می کنند. منابع غنی آبزی، تنوع و گوناگونی زیستگاههای مهم و با ارزش مانند سواحل رودخانه ها، بستر رودخانه ها و از همه مهمتر آب در جریان و وجود گونه های با ارزش گیاهی و جانوری رودخانه ها را در ردیف اکوسیستمهای حساس و آسیب پذیر جای داده است (Esmat Saatlou *et al*., 2008). هر سال پس از فصل بارندگی و طغیان رودخانه، مقدار زیادی شن و ماسه که در طول سیلاب حمل می شود در بستر رودخانه ها ته نشین شده که پس از کم شدن آب رودخانه‌ها، این منابع در دسترس قرار گرفته و آنها را پس از شستن و سرند کردن مورد استفاده قرار می دهند (Management and Planning Organization, 2005).

فقدان اطلاعات و شناخت کافی از عواقب بهره برداری بی رویه و دخالت‌های انسانی غیر مسئولانه از یک سو و عدم وجود دستورالعمل‌های شفاف و ضوابط مشخص در این خصوص از سوی دیگر باعث شده است که هر روز که می گذرد بر میزان صدمات وارده بر رودخانه ها افزوده شود در نهایت مطلوبیت زیستگاهی خود را از دست می دهند. بدین ترتیب رویکرد آسیب شناسی اثرات بهره برداری شن و ماسه ضروری به‌نظر می‌رسد. آسیب شناسی نیازمند نگرشی منظم و سیستمی به کل فرایند است و هدف آن تشخیص ماهیت و نوع مسئله ای است که بروز نموده و نیاز به حل دارد، شناسایی موارد آسیب پذیر و چاره جویی به مرور زمان می تواند منجر به بهبود و اصلاح روند کلی امور شود.

هدف از این تحقیق تعیین عوامل مؤثر بر وضعیت صدور مجوز برداشت شن و ماسه رودخانه ای و آسیب شناسی آن و در نهایت پیشنهاداتی در مورد تغییر روند صدور مجوز به صورت حذف یا جابجایی مراحل اجرای صدور مجوز می باشد.

۲ . مواد و روشها

۱,۲ مواد

مناطق مورد مطالعه چهار رودخانه واقع در استان گیلان بوده که عبارتند از خالکایی ماسال، قلعه رودخان فومن، پسیخان رشت و شمرود سیاهکل می باشند که برداشت شن و ماسه به طور بی رویه در آنها انجام می شود. رودخانه خالکایی از قله مرتفع شاه معلم سرچشمه می گیرد و پس از طی ۴۰ کیلومتر از داخل شهر ماسال عبور می کند (Department of Natural Resource and Watershed Management of Gilan, 2007). میانگین دبی سالیانه رودخانه خالکائی $۴/۷۷ \ m^3/S$ است (Teyfsaz e sabz Council, 2005) و این رودخانه به دریای خزر می ریزد. قلعه رود خان از تقسیمات فرعی رودخانه پیش رودبار است، در مسیر خود از شهرستان فومن عبور می کند و وارد تالاب انزلی شده و سپس به دریای خزر می ریزد. میانگین دبی سالیانه رودخانه قلعه رودخان $۰/۹۳ \ m^3/S$ است (Teyfsaz e sabz

www.SID.ir

Archive of SID

Council, 2005). رودخانه پسیخان یکی از رودخانه های مستقل حوضه آبریز دریای خزر می باشد و به زیر حوضه تالاب انزلی تعلق دارد میانگین دبی سالیانه رودخانه پسیخان ۲۲/۶ m^3/S است (Environmental Research Institute of ACECR,. 2011). رودخانه شمرود از ارتفاعات کوه بنه شهرستان سیاهکل سرچشمه می گیرد. در گذشته ای نه چندان دور به داخل سفید رود ریخته می شد، در حال حاضر به دلیل تغییر مسیر رودخانه سفیدرود در بخش دلتای خود، این شاخه یک مسیر مستقلی پیدا نموده است. میانگین دبی سالیانه رودخانه شمرود ۴/۰۵ m^3/S است (Teyfsaz e sabz Council, 2005).

۲,۲ روش دلفی

روش دلفی برای رسیدن به یک اجماع نظر در مورد وقوع یا عدم وقوع رویدادی در بازه زمانی مشخص در آینده، به‌کار می‌رود. این روش بر پایه پرسش از افراد متخصص در زمینه مورد تحقیق استوار است (Jebel Ameli *et al*., 2004; Asgharpour, 2003). در این روش، بدون اینکه به حضور فیزیکی و ملاقات شرکت کنندگان با یکدیگر نیازی باشد، یک گروه متخصصان مجموعه‌ای از فرضیه‌ها را دربارهٔ موضوع تحت بررسی، فرمول‌بندی می‌کنند (Pashaeizad, 2007). روش دلفی برای تعیین اولویت‌ها (وزن دهی) و انتخاب یک گزینه از بین چندین انتخاب ممکن به کار می رود (Aliahmadi *et al*., 2009).

به منظور دستیابی به هدف پیش روی در مطالعه حاضر، در گام اول با بررسی های جامع کتابخانه‌ای و ارزیابی وضعیت موجود صدور مجوز برداشت شن و ماسه از طریق مراجعه به سازمان‌های مسئول در امر صدور مجوز، اطلاعات مورد نیاز جمع آوری گردید. سپس تعدادی از معیارهای موثر بر صدور مجوز برداشت شن و ماسه شناسایی و استخراج گردید (جدول ۱).

لازم است متخصصان با مساله مورد بحث درگیر و برای ادامه همکاری اطلاعات کافی از مساله داشته باشند و دارای انگیزه کافی برای شرکت در فرایند دلفی باشند (Tavakoli *et al*., 2013؛ Wheeller *et al*.,1990). تعداد متخصصان بین ۱۰ تا ۱۵ نفر برای رسیدن به یک نتیجه خوب کافی است (Skulmoski *et al*., 2007؛ Tsaur *et al*., 2006; Linstone, 1978).

در این تحقیق ۱۱ نفر از متخصصان در زمینه-های مهندسی عمران، معدن، آبیاری، جغرافیا، هیدرولوژی، زمین شناسی، محیط‌زیست، آبخیزداری و شیلات به عنوان نمونه انتخاب شدند و آمادگی اولیه اجرای طرح برای آنان به وجود آمد. در ادامه به منظور استخراج و تبیین شاخص‌های پیشنهادی تاثیرگذار بر صدور مجوز شن و ماسه، ابتدا پرسشنامه ای با معیارهای اولیه طراحی و به اعضای گروه متخصصان ارسال شد. هدف این پرسشنامه انتخاب دسته‌هایی از عواملی است که بر صدور مجوز شن و ماسه موثر می باشند. تعداد دفعات ارسال پرسشنامه ها به درجه توافق گروهی در بین متخصصان بستگی دارد (Asgharpour, 2003). پرسشنامه طی سه مرحله توزیع و جمع آوری گردید تا توافق کلی نظر خبرگان نسبت به طبقه بندی به دست آید. این روش یک راه حل عالی برای ایجاد اجماع نظر کارشناسان است، زمانیکه داده‌های علمی قوی و قابل اطمینانی موجود نباشد (Goushegir *et al*.,2009).

www.SID.ir

Archive of SID

از متخصصان خواسته شد تا درجه اهمیت معیارها و زیرمعیارها را با استفاده از مقیاس ۱ تا ۹ نشان‌دهند (Rowe & Wright,1999). هدف از فاز دوم یا هر فاز دیگر پس از آن رسیدن به اجماع یا ثبات بین اعضاء گروه است. هنگامی‌که اجماع یا ثبات حاصل شود، روش دلفی به اتمام می رسد (Murry & Hammors,1995). اطلاعات دور دوم و دورهای بعدی که ماهیت کمی دارند، با استفاده از فنون رتبه بندی و درجه بندی تحلیل می شوند. باید مشخص شود که نمره هر متخصص در مقایسه با تصویر کلی، در کجا قرار دارد (Powell, 2003).

در گام نهایی، با بهره گیری از این مولفه ها و نیز تکنیک تصمیم گیری فازی، معیارها و زیرمعیارهای مؤثر بر صدور مجوز برداشت شن و ماسه رتبه بندی شدند.

نتایج بدست آمده از نظرات متخصصان با استفاده از نرم افزار Excel مورد آزمون قرار گرفت. رتبه بندی زیر معیارهای هر یک از معیارها به روش دلفی فازی انجام شد.

۲،۲ روش دلفی فازی

روش دلفی فازی در سال ۱۹۸۸ توسط کافمان و گوپتا ارائه شده است. این روش تعمیم روش دلفی در علم مدیریت است. در روش دلفی، پیش بینی های ارائه شده توسط افراد متخصص (خبره) در قالب اعداد قطعی بیان می شوند، در حالی که استفاده از اعداد قطعی برای پیش بینی های بلند مدت، نتیجه پیش بینی را از واقعیت دور می سازد. از طرفی افراد خبره از شایستگی ها و توانایی های ذهنی خود برای پیش بینی استفاده می کنند و این نشان می دهد که عدم قطعیت حاکم بر این شرایط از نوع امکانی است نه احتمالی. امکانی بودن عدم قطعیت با مجموعه های فازی سازگاری دارد و بنابراین بهتر است با استفاده از مجموعه های فازی (با به کار گیری اعداد فازی) به تصمیم گیری در دنیای واقعی پرداخت. در روش دلفی فازی معمولاً متخصصان نظریات خود را در قالب حداقل مقدار، ممکن ترین مقدار و حداکثر مقدار (اعداد فازی مثلثی) ارائه می دهند. سپس میانگین نظر متخصصان (اعداد ارائه شده) و میزان اختلاف نظر هر فرد از میانگین محاسبه می شود. در مرحله بعد این اطلاعات برای اخذ نظریات جدید به متخصصان ارسال می شود (Loo, 2002).

مراحل اجرای روش تحلیل سلسله مراتبی دلفی فازی به شرح زیر است:

- نظر سنجی از متخصصان

در این مرحله ابتدا از متخصصان مختلف در مورد معیارهای مؤثر بر روند برداشت شن و ماسه به صورت کمی نظر سنجی به عمل آمد.

- محاسبه اعداد فازی

برای محاسبه اعداد فازی $(\tilde{a}_{ij})$ نظرات حاصل از نظر سنجی از متخصصان به طور مستقیم مد نظر قرار گرفت. اعداد فازی در این مرحله بر اساس تابع عضویت روش مثلثی (با توجه به کاربرد زیاد و سهولت محاسبه) محاسبه شد. در این حالت یک عدد فازی به صورت روابط زیر تعریف شد:

$$a_{ij} = (\alpha_{ij}, \delta_{ij}, \gamma_{ij}) \qquad (۱)$$

$$\alpha_{ij} = \mathrm{Min}(\beta_{ijk}), k = 1,\ldots,n \qquad (۲)$$

$$\delta_{ij} = \left(\prod_{k=1}^{n} \beta_{ijk}\right)^{1/n}, k = 1,\ldots,n \qquad (۳)$$

$$\gamma_{ij} = \mathrm{Max}(\beta_{ijk}), k = 1,\ldots,n \qquad (۴)$$

www.SID.ir

Archive of SID

β_{ijk} : اهمیت نسبی پارامتر i بر پارامتر j از دیدگاه متخصص k ام، γ_{ij} و α_{ij} : به ترتیب حد بالا و پایین نظرات متخصصان و δ_{ij} : میانگین هندسی نظرات متخصصان. بدیهی است که مؤلفه های عدد فازی به گونه ای تعریف شده اند که: $\alpha_{ij} \le \delta_{ij} \le \gamma_{ij}$.

در ضمن مقادیر این مؤلفه ها در بازه $\left[\frac{1}{9},9\right]$ تغییر می کنند.

- تشکیل ماتریس معکوس فازی

در این مرحله با توجه به اعداد فازی به دست آمده در مرحله قبل، ماتریس مقایسه زوجی فازی بین زیر معیارها به شرح زیر تشکیل شد:

$$\tilde{A} = [\tilde{a}_{ij}] \quad \tilde{a}_{ij} \times \tilde{a}_{ij} \approx 1 \quad \forall i, j = 1,2,\ldots,n \qquad (۵)$$

یا به صورت:

$$\tilde{A} = \begin{bmatrix} (1,1,1) & (\alpha_{12},\delta_{12},\gamma_{12}) & (\alpha_{13},\delta_{13},\gamma_{13}) \\ \left(\frac{1}{\gamma_{12}},\frac{1}{\delta_{12}},\frac{1}{\alpha_{12}}\right) & (1,1,1) & (\alpha_{23},\delta_{23},\gamma_{23}) \\ \left(\frac{1}{\gamma_{13}},\frac{1}{\delta_{13}},\frac{1}{\alpha_{13}}\right) & \left(\frac{1}{\gamma_{23}},\frac{1}{\delta_{23}},\frac{1}{\alpha_{23}}\right) & (1,1,1) \end{bmatrix}$$

- محاسبه وزن فازی نسبی پارامترها

وزن فازی نسبی پارامترها از روابط زیر محاسبه می شوند:

(۶)

$$\tilde{Z}_i = [\tilde{a}_{ij} \otimes \ldots \otimes \tilde{a}_{in}]^{1/n}$$

(۷)

$$\tilde{W}_i = \tilde{Z}_i / (\tilde{Z}_i \oplus \ldots \oplus \tilde{Z}_n)$$

که در آن $\tilde{a}_1 \otimes \tilde{a}_2 = (a_1 \times a_2, \delta_1 \times \delta_2, \gamma_1 \times \gamma_2)$ بوده و $\otimes$ نماد ضرب اعداد فازی و $\oplus$ نماد جمع اعداد فازی است. $\tilde{W}_i$ یک بردار سطری است و دهنده وزن فازی پارامتر i ام می باشد.

- غیر فازی کردن وزن پارامترها

در این مرحله به منظور غیر فازی کردن وزن زیر معیارهای هر معیار، طبق رابطه زیر وزن زیر معیارها از میانگین هندسی مؤلفه های عدد فازی به دست می آید و بدین ترتیب وزن پارامترها به صورت یک عدد قطعی بیان می شود (Zand Basiri, 2014).

(۸)

$$W_i = \left(\prod_{j=1}^{3} w_{ij}\right)^{1/3}$$

درنتیجه معیارها و زیر معیار های مؤثر بر روند صدور مجوز و در نهایت پیشنهاداتی ارائه می گردد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- معیارها و زیرمعیارهای مورد استفاده در روش دلفی

معیار	زیر معیار	منابع
اقتصادی و اجتماعی	۱. ایجاد شهرک های شن و ماسه در مناطق مستعد ۲. مشکلات حاصل از برداشت برای ساکنین محلی (سیل و از بین رفتن باغها و مزارع، تخریب انهار کشاورزی، غرقاب شدن مزارع، کاهش عملکرد محصول، افت آبهای زیرزمینی، مشکلات ایجاد شده در مشاغل مربوط به کشاورزی، ایجاد سروصدا) ۳. تخریب سازه های زیربنایی از قبیل خطوط انتقال برق و آب در اثر برداشت با ماشین آلات سنگین ۴. تخریب جاده های مناطق روستایی به دلیل تردد مکرر وسایل نقلیه سنگین و از بین رفتن ایمنی جاده های اطراف ۵. از بین رفتن چشم انداز و بروز مشکلات در مکان های تفریحی رودخانه (زمینهای چمن اطراف رودخانه ها که بعضا محل های مناسبی برای ورزش و تفریح کودکان و جوانان روستایی و گردشگران است) ۶. صدمه یا تخریب آثار فرهنگی و باستانی در محدوده برداشت ۷. تاثیر نوع مالکیت اراضی اطراف محل برداشت بر روند صدور مجوز ۸. منابع اصلی و جانبی درآمد ساکنین و میزان وابستگی معیشتی افراد به رودخانه ۹. ورود سیستم دلالی در روند چرخه صدور مجوز ۱۰. تاثیر تناسب نوع و کیفیت مصالح با قیمت فروش آن	-Management and Planning Organization, 2005 -Ministry of Energy, 2011 -Brown A. V et. al, 1998 -Collins B., 1995 -Packer D. B. *et al*, 2005
محیط زیستی	۱۱. اکوسیستمهای کف رودخانه ۱۲. نقش رودخانه بعنوان یک کریدور زیستی ۱۳. ارتباط رودخانه با اکوسیستمهای کناری ۱۴. تنوع زیستی رودخانه ۱۵. تنوع زیستی اکوسیستمهای رود کناری ۱۶. نقش رودخانه در تولید ماهی ۱۷. نواحی تخم ریزی ماهی ها ۱۸. نقش رودخانه در تنظیم اقلیم محلی ۱۹. ارزش زیبایی شناختی رودخانه ۲۰. وابستگی جانوران و پرندگان به رودخانه ۲۱. الگوی مهاجرت حیوانات و پرندگان ۲۲. نقش رودخانه در تغذیه آبخوانها ۲۳. فرسایش رودخانه ای ۲۴. رژیم هیدرولیکی رودخانه ۲۵. کنترل سیلاب ۲۶. سیلاب دشت های دارای پوشش گیاهی	- Jabarian Amiri, 2013; - Environmental and Renewable Energy Audit Board, 2012; - Bennett & Morrison, 2001; - Loomis *et. al*, 2000 - Collins, 1995;

www.SID.ir

Archive of SID

ادامه جدول ۱- معیارها و زیرمعیارهای مورد استفاده در روش دلفی

معیار	زیر معیار	منابع
محیط زیستی	۲۷. کیفیت آب ۲۸. مشخص کردن عمق گودال برداشت در مجوز ۲۹. احیا و بازگرداندن سریع مسیرماهی رو پس از برداشت مصالح ۳۰. گونه های گیاهی و جانوری منطقه (جلوگیری از تسطیح پوشش گیاهی) ۳۱. رشد گونه های غیربومی ۳۲. آلودگی رودخانه ها به واسطه تخلیه پساب حاصل از برداشت مصالح در کارگاهها ۳۳. سازگاری بین زمان (برداشت فقط در زمان پایین بودن سطح جریان آب) و مکان (برداشت مصالح از قوس داخلی رودخانه) برداشت ۳۴. میزان تناسب تجهیزات برداشت (ماشین آلات) با مقدار برداشت و محیط زیست ۳۵. تعریف حریم و بستر رودخانه در مجوز ۳۶. میزان شناخت پیمانکاران از محیط برداشت	
مدیریتی	۳۷. میزان و حجم برداشت ۳۸. میزان سازگاری سازمانهای درگیر در صدور مجوز با یکدیگر ۳۹. تطبیق ایجاد سدها و ساماندهی آنها بر برداشت شن و ماسه از رودخانه ۴۰. ایجاد فرسایش بستر رودخانه در اثر برداشت بی رویه رسوبات ۴۱. برآورد میزان رانش و لغزش زمین و فرسایش خاک و رسوب زدایی حاصل از برداشت شن و ماسه ۴۲. پایش مداوم و منظم کیفیت آب ۴۳. طراحی عملیات برداشت شن و ماسه ۴۴. تهیه نقشه ها قبل از دریافت مجوز	- Ministry of Energy, 2011; - Loomis *et. al*, 2000; - Packer *et. al*, 2005; - Bruce, 2009
قوانین و مقررات	۴۵. نظارت بر میزان و حجم برداشت ۴۶. نظارت بر کیفیت و فرآیند برداشت ۴۷. میزان ضمانت اجرایی قوانین در برداشت ۴۸. تناسب سازمانها با مراحل مختلف صدور مجوز ۴۹. تطابق پروژه با قوانین ملی و منطقه ای و بررسی نیازمندی های قانونی پروژه	- Office of Legal and Parliamentary Affairs, 2004; - Collins, 1995

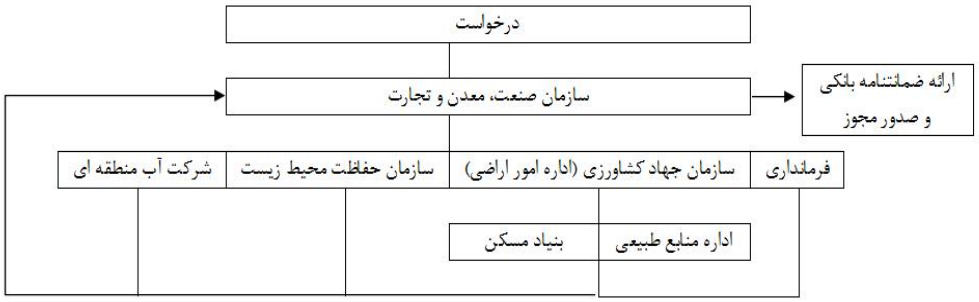
www.SID.ir

Archive of SID

۳. نتایج

۱،۳ وضعیت موجود صدور مجوز برداشت مواد معدنی

در برداشت مصالح از بستر رودخانه ها ارائه نامه شرکت سهامی آب منطقه ای استان متضمن لزوم عملیات ساماندهی و لایروبی با قید مختصات محدوده مورد نظر لازم است. پس از بررسی اولیه محدوده درخواستی توسط سازمان صنعت، معدن و تجارت و اطمینان از امکان صدور مجوز برای محل تعرفه شده، ارائه اظهار نظر کارشناسی شرکت آب منطقه ای شامل ضوابط برداشت و برآورد مقدار مصالح مازاد بر مصرف ساماندهی ضروری خواهد بود.



شکل ۱- روند صدور مجوز برداشت مواد معدنی پروژه های عمرانی

۲،۳ تعیین زیرمعیارهای مؤثر بر روند صدور مجوز

درجه اهمیت زیر معیارها بصورت ۱ تا ۹ شامل بسیار با اهمیت (۹)، با اهمیت (۷)، اهمیت متوسط (۵)، کم اهمیت (۳) و بدون اهمیت (۱) مشخص شدند. آزمون ناپارامتری کروسکال والیس در سطح معنی داری ۰/۰۵ تفاوت معنی داری بین متخصصان نشان داد و در این دور سه گروه از متخصصان با نظرات متفاوت بدست آمد که نتایج آن در جدول ۲ آمده است.

در دور بعدی برای همگن شدن گروه ها و رسیدن به اجماع عمومی دوباره پرسشنامه ها برای متخصصان ارسال شد تا تجدید نظر انجام دهند.که نتایج آن در جدول ۳ آمده است (Jebel Ameli *et al*., 2004; Asgharpour, 2003; Bihamta and Chakoohi, 2008). تعداد دفعات ارسال پرسشنامه ها به درجه توافق گروهی در بین متخصصان بستگی دارد (Asgharpour, 2003).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- دیدگاه متخصصان در مرحله اول

متخصصان	میانگین رتبه ها	گروه ها		
۱۱	۳/۱۳۶	A		
۱۰	۳/۱۴۸	A		
۲	۳/۳۵۲	A		
۹	۵/۱۳۶	A	B	
۱	۵/۱۵۹	A	B	
۶	۶/۲۶۱		B	C
۴	۷/۴۶۶			C
۳	۷/۷۹۵			C
۷	۸/۰۳۴			C
۸	۸/۲۵۰			C
۵	۸/۲۶۱			C

جدول ۳- دیدگاه متخصصان در مرحله دوم دلفی

متخصصان	میانگین رتبه ها	گروه ها
۸	۶/۹۲۰	A
۵	۶/۸۷۵	A
۷	۶/۷۸۴	A
۳	۶/۳۵۲	A
۴	۶/۰۳۴	A
۱۱	۵/۸۶۴	A
۱۰	۵/۸۵۲	A
۶	۵/۶۱۴	A
۱	۵/۵۱۱	A
۹	۵/۱۵۹	A
۲	۵/۰۳۴	A

معیار اقتصادی–اجتماعی با ۱۰ زیرمعیار، معیار محیط زیستی با ۲۶ زیرمعیار، معیار مدیریتی با ۸ زیرمعیار و معیار قوانین و مقررات با ۵ زیرمعیار مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج کلی نظر سنجی از متخصصان در جدول ۴ آمده است.

با توجه به پرسشنامه های موجود، ماتریس

www.SID.ir

Archive of SID

مقایسه زوجی متناظر با هر یک از زیرمعیارها از نظر متخصصان مختلف به صورت جداگانه برای هر متخصص تشکیل شده است. سپس کلیه نتایج حاصله برای تشکیل ماتریس مقایسه زوجی اصلی زیرمعیارها مورد استفاده قرار گرفتند. در تشکیل ماتریس مذکور از تابع عضویت مثلثی و در نتیجه اعداد فازی مثلثی طبق روابط ریاضی (۱) تا (۴) استفاده شد. در مرحله بعد با استفاده از رابطه (۶) اعداد فازی $\tilde{Z}_i$ به‌ازای زیرمعیارهای مختلف محاسبه شد که نتیجه محاسبات در جدول ۴ ارائه شده است. سپس طبق روابط (۷) و (۸) به ترتیب وزن فازی و غیر فازی معیارها محاسبه شده و نتایج در جدول ۵ ارائه شده است. نمودار وزن نهایی فازی دلفی زیرمعیارهای مؤثر بر روند برداشت شن و ماسه در شکل های ۲ تا ۵ ارائه شده است.

جدول ۴- مجموع وزن فازی نسبی معیارها

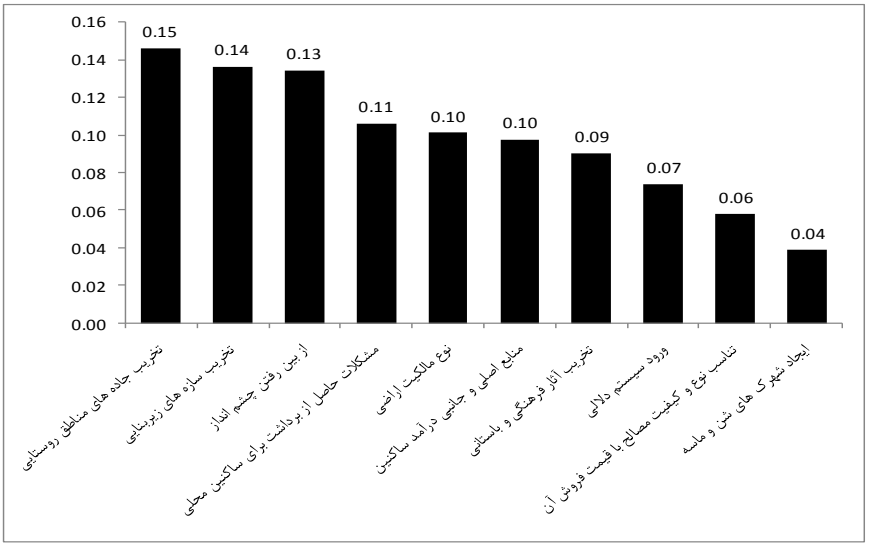
معیار	$\tilde{Z}_i$		
۱	۴/۹۸	۱۰/۴۳	۲۴/۶۷
۲	۱۶/۵۶	۲۶/۲۰	۴۴/۶۹
۳	۵/۱۷	۸/۰۷	۱۴/۰۴
۴	۴/۰۸	۵/۰۱	۷/۰۷

جدول ۵- مانگین وزن های فازی و غیر فازی معیارها

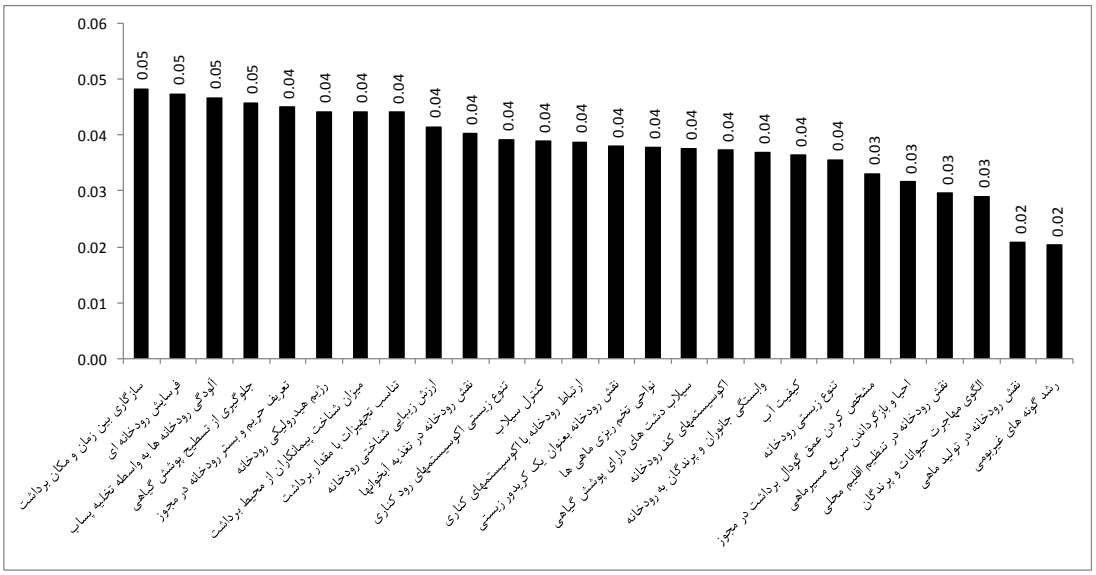
معیار	وزن فازی			وزن غیر فازی
۱	۰/۰۲	۰/۱۰	۰/۵۰	۰/۱۰
۲	۰/۰۱	۰/۰۴	۰/۱۰	۰/۰۴
۳	۰/۰۵	۰/۱۳	۰/۳۴	۰/۱۲
۴	۰/۱۲	۰/۲۰	۰/۳۵	۰/۲۰

www.SID.ir

Archive of SID



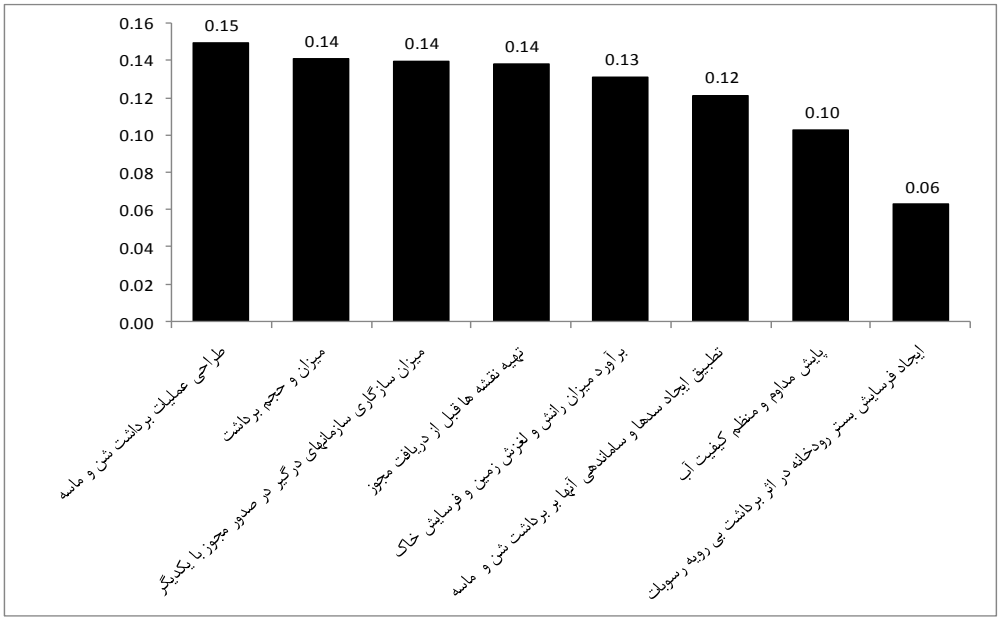
شکل۲- وزن نهایی فازی دلفی زیرمعیارهای مربوط به معیار اقتصادی-اجتماعی



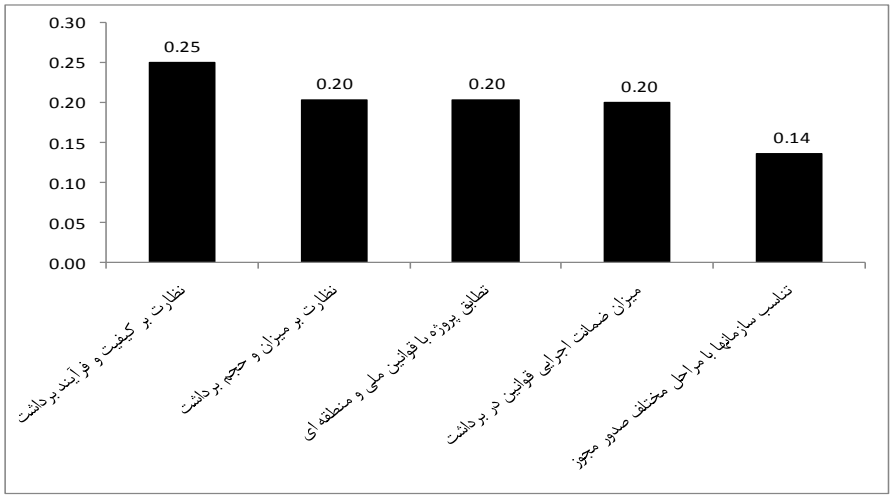
شکل ۳- وزن نهایی فازی دلفی زیرمعیارهای مربوط به معیار محیط زیستی

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۴- وزن نهایی فازی دلفی زیرمعیارهای مربوط به معیار مدیریتی



شکل ۵- وزن نهایی فازی دلفی زیرمعیارهای مربوط به معیار قوانین و مقررات

۴. بحث و نتیجه گیری

از طریق آسیب شناسی نگرشی منظم و سیستمی به کل فرایند صدور مجوز تا برداشت مصالح از رودخانه ایجاد شده، ماهیت و نوع مسئله ای که بروز نموده و نیاز به حل دارد، تشخیص داده می شود. شناسایی موارد آسیب پذیر در روند برداشت شن و ماسه و چاره جویی به مرور زمان می تواند منجر به بهبود و اصلاح روند کلی امور شود. بدین ترتیب، اولین گام جهت سوق دادن امور به مجرای قانونی برداشته شده و پیشگیری از بروز تخلف از تعهدات و مقابله با مشکلات انجام می گیرد.

نتیجه بررسی معیار ۱ که ۱۰ زیر معیار اقتصادی – اجتماعی را دربرمی گیرد، نشان داد که این زیر معیارها در ۹ رتبه طبقه بندی شدند (شکل ۲). معیار ۲ که ۲۶ زیرمعیار را شامل می شود، در ۴ رتبه قرار گرفتند (شکل ۳) که از مهم ترین زیرمعیارهای مربوط به معیار محیط زیستی هستند که در روند

www.SID.ir

Archive of SID

صدور مجوز باید مدنظر قرار گیرند. معیار ۳ یعنی معیار مدیریتی که در بر گیرنده ۸ زیر معیار است، توسط متخصصان به ۶ رتبه (شکل ۴) و معیار ۴ یعنی معیار قوانین و مقررات شامل ۵ زیرمعیار بوده که در ۳ رتبه قرار گرفتند (شکل ۵).

ضوابط بهره‌برداری از معادن شن، ماسه و خاک رس هیأت وزیران بنا به پیشنهاد وزارت نیرو، بر اساس ماده ۴ قانون معادن (مصوب ۱۳۷۷) ضوابط نظارت فنی بر بهره‌برداری از معادن شن، ماسه و خاک رس را تصویب کرد. آنچه در وضعیت موجود از محتوای این مصوبه مورد بررسی قرار گرفت موارد مطالعات شناسایی محدوده‌های مجاز جهت برداشت مصالح رودخانه‌ای با توجه به نظر کارشناسان مربوطه انجام می گیرد و در تمدید مجوزها و نظارت ها باید سختگیرانه تر عمل شود.

روند صدور مجوز بسیار طولانی و وقت گیر بوده و برداشت کنندگان پس از طی این مرحله و دریافت مجوز درصدد کسب سود بیشتر و جبران خسارت خود از طریق برداشت بیشتر هستند و اغلب چندین برابر بیشتر از مقدار تعیین شده و به اندازه چندین ماه در مدت کوتاه برداشت می نمایند.

از مهم ترین موارد قانونی تعیین جرایم برای برداشت بیش از حد شن و ماسه است. در مواردی مشاهده شد که برداشت کنندگان شن و ماسه از رودخانه ها پیمانکارانی بودند که با سازمانهای دولتی قرارداد پروژه های عمرانی داشته و به دلیل عدم تأمین منابع مالی از طرف سازمان ذیربط، مجوز برداشت شن و ماسه به آنها اعطا شده است.

عمق برداشت شن و ماسه از رودخانه ها بنا به دستورالعمل صدور مجوز سازمان صنعت، معدن و تجارت حداکثر ۲۰۰۰ تن و عمق برداشت حداکثر ۵۰ سانتیمتر بوده اما عملاً بیشتر از این مقدار برداشت می شود و دلیل آن اندازه پاکت های لودرهای موجود است که ۹۰ سانتیمتر و بیشتر هستند و برای پیمانکاران مقرون به صرفه نیست که از دستگاهی با نصف ظرفیت کاری استفاده کنند. بنابراین معمولاً حدود دو برابر یا بیشتر از ظرفیت مجاز برداشت می شود.

مصالح رودخانه ای به وسیله لودر از محل، برداشت و پس از بارگیری توسط کامیون ها به کارگاه های شن و ماسه حمل و نهایتاً پس از سرند و دانه بندی برای فروش از منطقه خارج می گردند. در این مورد علاوه بر اینکه عمق برداشت رعایت نمی شود، پر نکردن چاله های برداشت تسطیح مواد باطله که اکثراً درشت دانه هستند انجام نشده و این مصالح اغلب به صورت خاکریز های منقطع در بستر رودخانه به جا می مانند. این مسئله منجر به برهم زدن حالت طبیعی رودخانه شده و مشکلاتی را برای رودخانه و اهالی ساکن در حاشیه رودخانه به وجود می آورد.

زمان برداشت به‌طور معمول بعد از سیلابهای بهاره می باشد. مطابق نظر سازمان حفاظت محیط زیست از ۱۵ اسفند تا اوایل خرداد به دلیل فصل تخم‌ریزی ماهیان اجازه برداشت ندارند ولی معمولاً زمان برداشت رعایت نمی شود.

پروژه های بزرگی در استان به‌طور هم‌زمان در حال اجرا هستند از جمله مسکن مهر و راه آهن که سبب افزایش نیاز به مصالح و درنتیجه فشار به رودخانه ها می شود.

به دلیل مشکلاتی که برای ساکنان محل برداشت به‌وجود می آید از جمله سر و صدا، تخریب جاده ها و ... اغلب اعتراض و مخالفت آنها از مشکلات موجود است که در برخی موارد برداشت کنندگان شن و

www.SID.ir

Archive of SID

ماسه با پرداخت وجه یا به کار گرفتن افراد محلی به‌عنوان کارگر در کارگاه‌های خود این اعتراضات را از بین می برند.

صدور مجوز برداشت شن و ماسه رودخانه ای به صورت مقطعی بوده و برای میزان و زمان محدود مجوز صادر می شود که پس از استحصال و اتمام کار در نوبت بعد ممکن است در همان سال برداشتی انجام نگیرد و یا نقطه جدیدی در همان معدن برای برداشت مجدد مشخص شود. بنابراین بهره برداری از این گونه معادن تابع قوانین خاصی نیست و ممکن است از یک معدن چندین مرتبه برداشت شود و یا پس از اتمام کار برای مدتی طولانی، دیگر برداشتی انجام نشود. در اینجاست که باید این معادن مورد پایش و احیا قرار گرفته و به حال خود رها نشوند.

با توجه به تغییرات رسوبگذاری در بستر شریانی رودخانه ها محل برداشت شن و ماسه نیز می تواند متغیر باشد به طوری که محل برداشت از ساحل راست و یا چپ به لحاظ میزان و محل رسوبگذاری و سهولت در دسترسی به معادن تعیین می گردد. لذا عمل برداشت می تواند در یک معدن در یک سال از ساحل چپ و در سال بعد از ساحل راست و یا در تمام نقاط بستر انجام گیرد.

پیمانکاران به صورت مقطعی از مصالح رودخانه برداشت می کنند. در برداشت مقطعی، مکان نقاط برداشت اکثراً محدود و به صورت پراکنده می باشد. اولین اقدامی که پیمانکاران برای دسترسی و استحصال معادن انجام می دهند احداث خاکریز های طولی است که مسیر جریان رودخانه را تغییر داده و عمل برداشت پس از خشک شدن بستر رودخانه انجام می پذیرد. معمولاً در زمان پرآبی و بروز سیل، جریان رودخانه پس از برخورد با خاکریزهای طولی منحرف و به سمت دلخواه تغییر مسیر می دهد و با توجه به ظرفیت کم عبوری جریان در مقطع جدید و ارتفاع کم ساحل، جریان به دشت ساحلی سرازیر می گردد. این سیل مصنوعی سطح دشت را فراگرفته و منجر به فرسایش سطحی خاک حاصلخیز اراضی کشاورزی، باغات، چمنزارها و ... می شود و متعاقباً پس از افت جریان، عمل رسوبگذاری در دشت ها واقع می شود. این امر مسلماً کم شدن سطح اراضی قابل کشت و تخریب محیط زیست را به دنبال خواهد داشت.

ضخامت مجاز برداشت بسته به هر رودخانه متفاوت است. در برخی نقاط، شن و ماسه در زیر لایه ای از مواد باطله (گل و لای، پوشش گیاهی، ماسه نامرغوب و ...) قرار گرفته است. در این محل ها بهره برداری از شن و ماسه مستلزم کنار زدن و برداشتن مواد باطله است. از این رو بر قیمت تمام شده شن و ماسه افزوده می گردد.

اغلب راه های دسترسی راه های روستایی هستند که ظرفیت عبور و مرور وسایل نقلیه سنگین را ندارند بنابراین موجب تخریب جاده و ایجاد تصادفات در مناطق روستایی و مشکلات برای آنها می شود.

بدین ترتیب پیشنهاد می شود که با توجه به وضعیت جغرافیایی و پوشش گیاهی استان، صدور مجوز برای هر رودخانه صرفاً برای برداشت کنندگان و پروژه های عمرانی مشخص استان باشد و مجوز برای تعداد محدودی از شرکت ها به عنوان برداشت کننده صادر گردد که هر کدام محدوده مشخصی از یک رودخانه را در اختیار داشته و طبق ماده ۶ ضوابط زیست محیطی فعالیت های معدنی دارنده مجوز بهره برداری

www.SID.ir

Archive of SID

متعهد و مکلف بـه بازسـازی و تـرمیم محـدوده بهـره برداری در پایان عمر مجوز است.
تضامین کافی از شرکت بهره بردار گرفته شـود تـا در صورت عدم انجام تعهدات خلع ید و جبران خسـارات و بازسـازی از محـل تضـامین تـأمین گـردد. در ایـن صورت از ورود افراد با نفوذ و واسطه گـری در چرخـه صدور مجوز جلوگیری می شود.
گروه نـاظر از بخـش خصوصـی (فـرد حقـوقی) بـرای بازرسی رودخانه ها تشکیل شود. ساختار گـروه نـاظر همواره تغییر کـرده و در مقـاطع زمـانی مختلـف بـه صورت چرخشی از افراد متفاوتی استفاده شود.
هزینه های مربـوط بـه ایـن بخـش در هنگـام صـدور مجوز از متقاضیان دریافت و در اختیار امر نظارت قرار گیرد. تـا فرآینـد نظـارت و اجـرا بـا یکـدیگر ارتبـاط مستقیم نداشته باشند.

برای نگهداری و مدیریت درست محل برداشـت بایـد رودخانه ها به طور منظم در زمان های عـادی و قبـل از فصل سیل با فواصل مناسب توسـط نـاظران مـورد بازرسی قرار گیرنـد. انـدازه گیـری هـای هیـدرولیکی نظیر دبی، سطح مقطـع کانـال و دانـه بنـدی مصـالح کـف، تعیـین وجـود یـا عـدم وجـود زیسـتگاه‌هـای منحصربه‌فرد ماهی و حیات وحش طی این بازدید هـا تعیین شوند. وقتی که شرایط غیر عادی مشاهده شد، اقدامات فوری باید برای مقابلـه بـا آن شـرایط انجـام شود.
بـرای صـدور مجـوز لازم اسـت کمیتـه‌ای متشـکل از نمایندگان دسـتگاه هـای اجرایـی از جملـه سـازمان حفاظت محیط زیست، شرکت آب منطقه ای، سازمان صـنعت، معـدن و تجـارت و سـازمان جهادکشـاورزی تشکیل شود و فرمانداران شهرستان ها مسـاعدت لازم را با این افراد مبذول نمایند.

وضعیت رودخانه ها از جمله نوع، عمق، شکل، اندازه و کیفیت لایه های سنگدانه و همچنین فاصـله و عمـق تا سطح آب زیرزمینی، کانون های رسـوبگذاری، بـازه ها و شاخه های پر رسوب موجود در مسـیر رودخانـه توسط کمیته مذکور مشخص گردد. داده هـا بایـد بـا استفاده از تصاویر ماهواره ای، نقشه های توپوگرافی و بازدید های صحرایی جمع آوری و برای حوضـه آبریـز بـه صـورت بانـک اطلاعـاتی توسـط نـرم افزارهـای تخصصی ثبت و برای هر رودخانـه بـه طـور جداگانـه بایگانی شوند تا از آن به عنوان اطلاعـات پایـه جهـت نگهداری و مدیریت استفاده گردد و اطلاعات باید هـر سال مرور و در صورت نیاز به روز شوند.
نظارت در طول دوره برداشت شن و ماسـه بـر عهـده کمیته بوده و باید بازرسی های منظم انجام شود تـا از وارد شدن صدمات جبران ناپذیر به محیط رودخانه ها جلوگیری به عمل آید.
کمیته موظف است گزارش ماهانـه میـزان برداشـت و نقشه هـای تغییـرات ایجـاد شـده در بسـتر و حـریم محدوده های مـذکور را براسـاس دسـتورالعمل هـای وزارت نیرو، تهیه و در اختیار سازمان صنعت، معدن و تجارت قرار دهد.
تشکیل دفتر نظارت به منظور ثبت بازدیدها، نظرات و دستورات گـروه نـاظر و کمیتـه در سـازمان صـنعت، معدن و تجارت ضرورت دارد.
محل های بافر (ضربه گیر) برای مکان های مهـاجرت ماهیان توسط دستگاه‌های اجرایی ذیربط تعیین شود.
محل ایجاد گودال های (حوضچه ها) برداشـت دور از این بافرها باشد و بافرها تا چندین دهه باقی بمانند.
تناسب میزان برداشت شن و ماسه با توجه بـه انـدازه رودخانه هـا و زمـان مناسـب بـرای تجدیـد رودخانـه رعایت شود. مسلما از رودخانه های بـزرگ کـه دارای

www.SID.ir

Archive of SID

دشت های سیلابی بزرگ تری هستند نسبت به رودخانه های کوچکتر مقادیر بیشتری می توان برداشت کرد.

محدوده برداشت ممنوع توسط کمیته نمایندگان دستگاه های اجرایی مشخص شود و در تعیین این مناطق مواردی همچون زیستگاه ماهیان رود کوچ، ناهمواریهای درون رودخانه، مناطق دارای منابع غذایی غنی، وجود کفزیان جهت رشد لاروهای ماهیان و منبع غذایی برای بی مهرگان در نظر گرفته شود.

پیشنهاد می شود قانونی تدوین گردد که قبل از استقرار شرکت بهره بردار در منطقه، ارزیابی زیست محیطی انجام شود و مطابق ضوابط زیست محیطی فعالیت های معدنی، حداکثر عمق مجاز در گزارش ارزیابی زیست محیطی مشخص شود و طرح مرمت و بازسازی محدوده معدن در گزارش مذکور ملحوظ گردد.

اقداماتی که باید توسط بهره بردار انجام شود:

خطوط کناره رودخانه (تعیین کننده بستر رودخانه) توسط شرکت آب منطقه ای برای هر رودخانه مشخص و فاصله احداث کارگاه‌های شن و ماسه و هر گونه عملیات ماشینی باید مطابق استاندارد از آن خطوط باشد.

عملیات حفاظتی کنار رودخانه ها از جمله گابیون بندی و حفاظت بیولوژیکی حاشیه رودخانه ها از طریق کاشت گونه های بومی و ایجاد فضای سبز مشجر به منظور تثبیت دیواره های تخریب شده رودخانه پس از مطالعات لازم اجرا شود.

به دلیل آثار غیر قابل اجتناب برداشت شن و ماسه از جمله تغییر مسیر، شکل و شیب رودخانه ترمیم و بازسازی به موقع مطابق ماده ۶ ضوابط زیست محیطی فعالیت‌های معدنی در پایان عمر مجوز باید توسط شرکت بهره برداری انجام شود.

تقدیر و تشکر

این مقاله از نتایج طرح پژوهشی «آسیب شناسی و ارزیابی جامع آثار کمی و کیفی ناشی از برداشت بی رویه شن و ماسه» با حمایت مالی اداره کل مدیریت بحران استانداری استان گیلان اقتباس شده است. جادارد در اینجا از جناب آقای مهندس افشین عزیزی مدیر کل محترم مدیریت بحران تشکر و قدردانی نماییم.

References

Aliahmadi, A., Nahaei, S., Masoumi, J. 2009. Development of Delphi method by fuzzy logic and its application on strategic planning. Management journal. 2 (9-10): 103-119.

Asgharpour, M., 2003. Group decision making and game theory by point of view research operation. Tehranb University Publication. 418 p.

Bihamta, M., Zaree Chakoohi, M. 2008. Principles of Statistics for the Natural Resources Science. University of Tehran Press. 300 p.

Bruce Melton, P.E., 2009. In-stream gravel mining impacts and environmental degradation feedback associated with gravel mining on the Rio Tigre of the OSA Peninsula, Costa Rica, and the proposed ADI Jimenez Gravel Mining Concession. Melton Engineering Services Austin. 26 p.

Collins, B., 1995. Riverine Gravel Mining in Washington State, Physical Effects with Implications for Salmonid Habitat, and Summary

www.SID.ir

Archive of SID

of Government Regulations. U.S. Environmental Protection Agency. 40 p.

Department of Natural Resource and Watershed Management of Gilan, 2007. Feasibility studies of renewable natural resources and watershed of central rivers of Gilan, 148 p.

Environmental and Renewable Energy Audit Board. 2012. Environmental audit rivers (northern province). 18p.

Environmental Research Institute of ACECR,. 2011. Environmental Impact Assessment of Sediment Trap on Pasikhan River.

Esmat Saatlou, M., Esmat Saatlou, J., Javan, Z. 2008. Environmental Impact Assessment of gravel extraction on river ecology (case study: Nazlu Chaii Urmiyeh). Third conference on water resources management.

Goushegir, S., Feghhi, J., Marvi, Mohajer M., Makhdoum, M. 2009. Criteria and indicators of monitoring the sustainable wood production and forest conservation using AHP (case study: Kheyrud educational and research forest), Ajar Research, 4 (10): 1041– 1048.

Jabarian Amiri B. 2013. Environmental Impact Assessment. University of Tehran publication. 181 p.

Jebel Ameli, M., Abaei, M., Ghavamifar K., 2004. Value Engineering in Project Management. Management and Planning Organization, 358 p.

Linstone, H.A., 1978. The Delphi technique handbook of future research, Westport, CT: Greenwood, 271– 300.

Loo, R., 2002. The Delphi method: a powerful tool for strategical management. International Journal of Police Strategies and Manageent, 25 (4): 762.

Loomis, J., Kent, P., Strange, L., Fausch, K., Covich, A. 2000. Measuring the total economic value of restoring ecosystem services in an impaired river basin: results from a contingent valuation survey. Ecological Economics 33: 103– 117.

Management and Planning Organization, 2005. Handbook of gravel extraction from rivers. Management and Planning Organization Publication. 159 p.

Ministry of Energy. 2011. Environmental rules of gravel extraction from rivers. 154 p.

Murry, J.W., Hammors, J.O., 1995. Versatile methodology for conducting qualitative research. The Review of Higher Education, 18 (4):423– 436.

Office of Legal and Parliamentary Affairs, 2004. Set the rules and regulations of the Environmental Conservation. Department of Environmental Conservation.

Packer, D. B., Griffin, K., McGlynn, K. E., 2005. National gravel extraction guidance, U.S. Department of Commerce. National Marine Fisheries Service. 27 pp.

Pashaeizad, H., 2007. Overview of Delphi. Peyk nor, 6 (2): 63-79.

Powell, C., 2003. The Dephlie Technique: myths and realities Journal of Advanced Nursing, 41(4) 376-382.

Rowe, G., Wright, G.,1999. The Delphi technique as a forecasting tool: issues and analysis. International Journal of Forecasting 1999; 15: 353– 75.

Skulmoski, G.J., Hartman, F., Krahn, J., 2007. The Delphi method for graduate research, Journal of Information Technology Education, 6: 123– 132.

Tavakoli, H., Fayyaz, M., Hassannejad, M., 2013. Investigation of rangeland plans by using Delphi-fuzzy approach and multicriteria decision making. Economy and Agriculture Development, 27 (1): 37-50.

Teyfsaz e sabz Council. 2005. Quality and quantity study of dams of Gilan province. 23 p.

Tsaur, S.H., Lin, Y.C., Lin, J.H., 2006. Evaluating ecotourism sustainability from the integrated perspective of the resource, community and tourism. Tourism Management, 27 (4): 640– 653.

Wheeller, B., Hart, T., Whysall P. 1990. Application of the Delphi technique: A reply to

www.SID.ir

Archive of SID

Green, Hunter and Moore. Tourism Management, 11 (2):121– 122.

Zand Basiri, M., 2014. Multi criteria decision making and its place in natural resources management. Shapourkhast Pub., 231 p.

www.SID.ir

Archive of SID

Investigation of Factor Influencing in River Gravel Extraction Problems Using Fuzzy Delphi Method

Tooba Abedi[1*], Moslem Ganji[2]

[1] *Environmental Research Institute, Academic Center for Educatuion, Cultute and Research*

[2]*Faculty of Mathematical Sciences and Computer Shahid Chamran University, Ahvaz*

Received: 30-Jun.-2015 Accepted: 16-May-2016

Abstract

Rivers are important for human beings due to abundance of sand deposits within them. The goal of this study is determine the factors influence on licensing of gravel mining from rivers of Gilan Province and its problems, finally giving suggestions about probability change the licening. Socio-economic, environmental, management, laws and regulations including 10, 26, 8 and 5 criteria, respectively are investigated. It's wanted from experts to show their preference about the criteria and sub criteria with scale from 1 to 9. The criteria and sub criteria were ranked by using of Delphi fuzzy technique. Results show socio-economic criteria were ranked in 9 degree, environmental criteria in 4 ranks, management criteria in 6 ranks and laws and regulations criteria in 3 ranks.

Keywords: Delphi fuzzy, criteria, ranking, preference, gravel extraction, rivers of Gilan Province

* Corresponding author; Tel: +98-9113838792 Email: tooba.abedi@gilan.acecr.ir

www.SID.ir