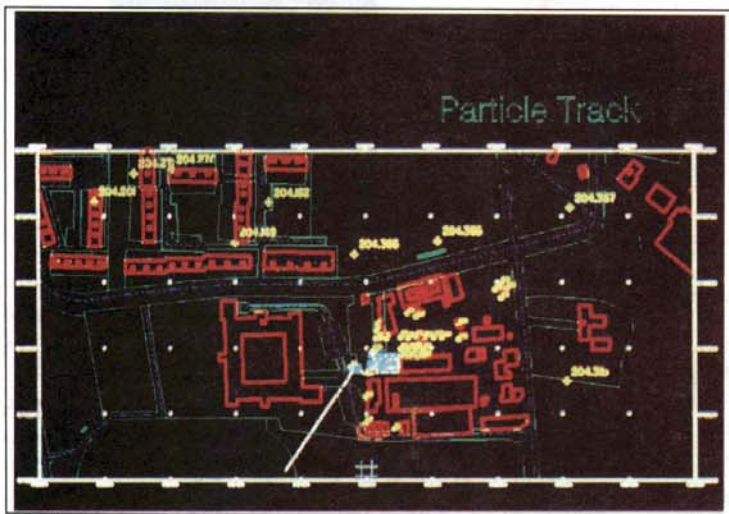


مبارزه با آلودگی آبهای زیرزمینی با

GIS

نویسنده: POUL FREDERIKSEN

مترجم: عباس خسروی (محقق جغرافیایی)



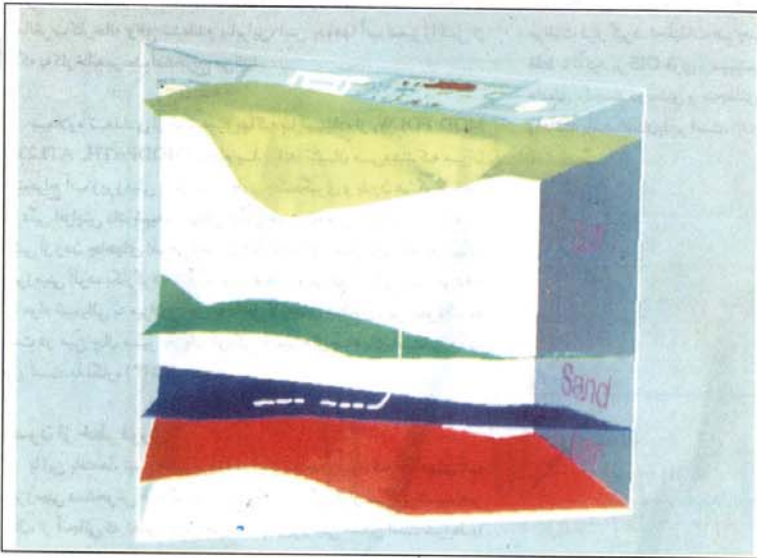
مقاله‌ای که در پیش رو دارید، کمک باارزشی که یک سیستم GIS در تشخیص، مدل‌سازی و تجزیه و تحلیل خطرات آلودگی آبهای زیرزمینی نزدیک کارخانه رنگ‌سازی متروکه در دانمارک کرده است، بیان می‌دارد.

نگاره (۱): محل کارخانه رنگ‌سازی متروکه، که ساختمانها و مخازن ذخیره زیرزمینی (مربعهای آبی‌رنگ) و موقعیت چاهها و قناتها (مربعهای زردرنگ) را نشان می‌دهد.

چاههای آب زیرزمینی ناشی از موادشیمیایی باقیمانده از کارخانه رنگ‌سازی وجود دارد؟ یا خیر. اگر چنین است آیا امکان رفع این آلودگی با حفر چاههای جدید و استخراج آب زیرزمینی بیش از حد آلوده وجود دارد؟ به نگاره (۱) توجه کنید.

در جسدروپ^(۱)، که شهری دانمارکی در ایالت زیلانده غرب (۲) می‌باشد، دو حلقه چاه از یک شبکه قنات آبرسانی شهرداری که کمتر از صد متر با محل استقرار کارخانه رنگ‌سازی متروکه، که حدود بیست سال قبل بسته شده، فاصله دارند. با توجه به اختیارات، مقامات دست‌اندرکار محیط زیست ایالت زیلانده غرب، سؤال ساده‌ای مطرح بود: آیا خطر آلودگی

نگاره (۲):
نمونه‌ای از مدل
سه‌بعدی زمین‌شناسی محل



زمینی دانمارک تهیه نمودند و بیشتر این اطلاعات بر روی کاغذ آمده بود و بنابراین لازم به نظر می‌رسید که بطور دستی وارد پایگاه داده‌ای ERMA شوند. وقتی که داده‌ها به پایگاه داده‌ای وارد شدند، داده‌های زمین‌شناسی مستلزم تصحیح در ERMA شدند، تاجانی که بتوان این اطلاعات را وارد مدل‌های آبهای زیرزمینی کرده و سطح این آبها را محاسبه نمود.

سیستم مدیریت دولتی:

برای یک مدیریت و تحلیل مؤثر، در اولین مرحله پروژه، جمع‌آوری منابع مختلف داده‌ای در یک ساختار پروژه‌ای بسیار مهم است که توسط ERMA انجام می‌شود. بمنظور دستیابی به این هدف تعدادی نقشه‌های موضوعی تهیه شد تا داده‌ها و همچنین تعدادی برشهای عرضی زمین‌شناسی که روی این برشهای عرضی، لایه‌های جغرافیایی را ضمن بکارگیری اطلاعات بدست آمده از سیستم اطلاع‌رسانی رسم می‌کنند و سپس یک زمین‌شناس باتجربه این مدل‌های زمین‌شناسی را بررسی می‌نماید تا مطمئن شود که آن بر مدل‌های آبهای زیرزمینی سازگاری دارد. به نگاره (۲) توجه کنید.

این پروژه یکسری نتایج اولیه به بار آورد، ضمن برآورد ساختن میزان امکان بالقوه آب زیرزمینی، یک سطح آب زیرزمینی تقریباً افقی نزدیک کارخانه رنگ را نشان می‌دهد. از طرف دیگر، شیب ملایم سطح آب زیرزمینی یک نکته را تأیید می‌کند که این آب از سمت جنوب غربی کارخانه

جمع‌آوری اطلاعات:

به منظور پاسخ دادن به این سوالات، انستیتوی نقشه‌برداری و فتوگرامتری در دانشگاه فنی دانمارک با همکاری شرکت اینترگراف^(۳) تحقیق وسیعی پیرامون بکارگیری GIS در کنترل و مدل‌سازی آلودگی آبهای زیرزمینی انجام دادند.

برای پاکسازی محل آلوده، شرکت اینترگراف، سیستم مدیریت الودگی ERMA^(۴) (کاربرد مدیریت منابع محیطی) را ارائه نمود که قادر به بکارگیری مدل‌های زیادی جهت تجزیه و تحلیل مسائل زیست محیطی است. در این مورد سه مدل به نامهای MOD FLOW، MOD PATH، و MOD AT123D مورد استفاده قرار گرفت.

مدل MOD FLOW، سطح آب زیرزمینی را براساس تخمین اختلافات محدود برآورد می‌کند. مدل MOD PATH، مسیر یک ذره را وقتی که سطوح آب زیرزمینی معلوم باشد، پیش بینی می‌کند. اطلاعات مربوط به آشناسی و ذخایر که از MOD FLOW بدست می‌آید مستقیماً قابل انتقال به MOD PATH می‌باشد و بالاخره مدل AT123D که مستقل از MOD FLOW بوجود آمده و غلظت یک ماده شیمیایی خاص را با در نظر گرفتن تجزیه و انباشتگی ناشی از زمین‌شناسی، تخمین می‌زند. برای تمام این مدل‌ها، مهمترین اطلاعات به شرایط زمین‌شناسی و آشناسی مربوط است این داده‌ها را ایالت زیلانند غرب و انستیتوی نقشه‌برداری

جریان دارد. خوشبختانه، چاههای آب زیرزمینی در سمت شمال و شمالغرب کارخانه واقع شده‌اند و بنابراین، این چاهها آب تمیز را قبل از اینکه به کارخانه برسد، استخراج می‌کنند.

بعلاوه تعدادی از شبیه‌سازها که با استفاده از MOD FOLW، MODPATH، ATL23D استخراج آب زیرزمینی را می‌توان بطور چشمگیری و بدون هرگونه خطر آلودگی افزایش داد. شبیه‌سازهای دیگر جهت تخمین و برآورد پیامدهای ناشی از زدن چاههای اضافی احداث ایستگاههای پمپاژ برای تخلیه آبهای زیرزمینی آلوده بکار گرفته شد. برآورد غلظت و تراکم آلودگی نشان می‌دهد که مواد شیمیایی به میزان زیادی به داخل لایه‌های سطح زیرین نفوذ کرده است در عین حال مسیر جریان آلودگی همیشه از چاههای استخراج آب دور است. به نگاره (۳) توجه کنید.

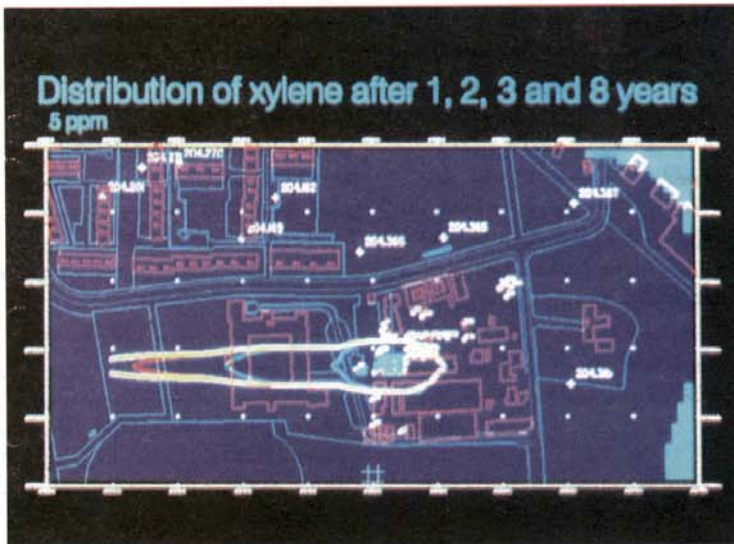
با این یافته‌ها، تیم تحقیق پروژه به این نتیجه رسید که چاههای آب زیرزمینی دستخوش هیچگونه خطر فوری آلودگی قرار نمی‌گیرند. به هر حال، از آنجائی که تغییرات در جریان آب زیرزمینی ممکن است شرایط را

پاورقی

- 1) Jyderup
- 2) West Zealand
- 3) Intergraph
- 4) Enviromental Resource Management Application
- 5) Xgleng

مصون از خطر فوری

با این یافته‌ها، تیم تحقیق پروژه به این نتیجه رسید که چاههای آب زیرزمینی دستخوش هیچگونه خطر فوری آلودگی قرار نمی‌گیرند. به هر حال، از آنجائی که تغییرات در جریان آب زیرزمینی ممکن است شرایط را



نگاره (۳): شبیه‌سازی از توزیع گزلین (۵)