



مدل سازی عددی سرعت انتشار و پخش آلودگی در منطقه عسلویه

محسن فقیهی فرد^۱، محمد علی بدری^۲

^۱دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده مکانیک، دانشگاه صنعتی اصفهان، m.faghihi@me.iut.ac.ir

^۲استادیار مهندسی مکانیک، پژوهشکده علوم و تکنولوژی زیردریا، دانشگاه صنعتی اصفهان، malbdr@cc.iut.ac.ir

محسن فقیهی فرد

چکیده

وقتی آلودگی از یک منبع نقطه‌ای به محیطی تخلیه می‌شود، برحسب خصوصیت آن آلاینده، دمای محیط، غلظت سایر مواد درون آب و وزش باد و دیگر عوامل آلودگی تخلیه شده به محیط شروع به پخش شدن در راستای افقی و عمودی می‌کند. در این مقاله از نرم‌افزار مایک ۳ برای مدل‌سازی انتشار آلاینده‌هایی چون شن و گل ولای در منطقه عسلویه در ماه‌های آگوست و سپتامبر سال ۲۰۰۸ استفاده شده است. حل معادلات هیدرودینامیکی اغتشاشی از فرمول اسماگورینسکی^۲ که تطابق خوبی با نتایج تجربی دارد انجام شده است. سپس با اعمال میدان سرعت به دست آمده از ماژول هیدرودینامیکی^۳ و اعمال آن به مدول تحلیل ذرات^۴ نرم‌افزار، سرعت انتشار رسوبات در منطقه برای مهار گسترش آلودگی به دست آمده است. صحت سنجی سرعت و نوسانات آب نیز با داده‌های میدانی انجام شده است.

کلمات کلیدی: مدل‌سازی عددی پخش رسوب، مدل هیدرودینامیکی، مدل اغتشاشی اسماگورینسکی، نرم‌افزار مایک، ایستگاه عسلویه

۱- مقدمه

یکی از مهم‌ترین نگرانی‌ها در مسائل موجود در منطقه عسلویه انتقال رسوب و آلودگی و تاثیر منفی آن روی زندگی منطقه می‌باشد. ترسیب مواد دانه ریز در طول رودخانه و دلناها عامل محدودکننده‌ای برای کشتیرانی می‌باشد و می‌تواند مسئله سیل و سیل‌خیزی را حادثر نماید. به‌علاوه غلظت بالای رسوب می‌تواند

روی افزایش کدورت آب و در نتیجه کاهش نفوذ نور در عمق آب موثر باشد، ضمن اینکه افزایش رسوبات در جابجایی فلزات سنگین که اکثراً سمی نیز می‌باشند نقش عمده‌ای را ایفا می‌کند [۱]. مسئله آلودگی در این منطقه از دیرباز مورد توجه مهندسان آب و محیط زیست بوده است. این آلودگی‌ها ناشی از فعالیت‌های انسانی یا منابع طبیعی است [۲]. وقتی آلودگی از یک منبع نقطه‌ای به محیطی تخلیه می‌شود، برحسب خصوصیت آن آلاینده، دمای محیط، غلظت سایر مواد درون آب و وزش باد و دیگر عوامل آلودگی تخلیه شده به محیط شروع به پخش شدن در راستای افقی و عمودی می‌کند، که در سطح به انتشار معروف است [۳]. در این انتشار مواد آلاینده شامل ذرات یا لکه آلودگی، پخش‌شدگی در اثر ترکیبی از اثرات برشی و اختلاف پتانسیل است. پخش‌شدگی در راستای عمق نیز صورت می‌گیرد، که به مرور زمان غلظت ماده کم می‌شود ولی مرکز جرم آن ثابت می‌ماند و علت آن حرکت تصادفی آب است. این پخش در حالت مولکولی پخش-شدگی ناشی از حرکت براونی مولکول‌های آب و در حالت آشفستگی ناشی از حرکت متلاطم خود آب است [۳]. همینک و همکارانش در سال ۲۰۰۸ به مدل‌سازی حرکت مواد آلوده کننده در دریا به استفاده از روش مونت کارلو پراختند. آنها توانستند هزینه زمانی برای حل این مدل را کم کنند [۴]. در مقاله دیگر آقای همینک دو مدل متفاوت برای محاسبه مقدار متوسط و استاندارد انحراف غلظت مواد آلوده کننده در منطقه ساحلی مورد مطالعه قرار گرفت [۵]. در مقاله آرخپوو در سال ۲۰۰۷، از روش گسسته سازی تصادفی برای مدل‌سازی مواد آلوده کننده در جریان اغتشاشی استفاده شد تا بتوانند لایه نازکی از روغن در سطح آب را مدل‌سازی کنند [۶]. در مقاله بیرجیت که در سال ۲۰۱۰ منتشر شد، نیز مدل‌سازی عددی سه بعدی انتشار ذرات در اثر جریان‌های جزر و مدی انجام شد و اثرات نوع شبکه بندی افقی روی چگونگی پخش ذرات بررسی گردید [۷].

¹.Mike 3

².Smagorinsky Formulation

³.Hydrodynamic Module

⁴.Particle Analysis