

شبیه‌سازی عددی جریان گل آلود در سد مخزنی سفیدرود

نقیسه ترکمانزاد^۱، بایرامعلی محمدنژاد^۲، جواد بهمنش^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های آبی دانشگاه ارومیه، ارومیه

۲- استادیار گروه مهندسی آب دانشگاه ارومیه، ارومیه

n.torkamanzad@yahoo.com

چکیده

از عوامل مهم رسوب گذاری مخازن سدها جریان های گل آلودی است که با افزایش غلظت رسوبات معلق در جریان رودخانه های ورودی وارد مخازن سدها می شوند و ظرفیت آب مخازن و عمر مفید آن ها را کاهش می دهند. باز کردن دریچه های تحتانی سد روش متداول جهت تخلیه این جریان ها و حفظ حجم مفید مخزن می باشد. در انجام این عملیات اطلاع از نحوه حرکت جریان رسوبی، پخش و گسترش طولی، عرضی و عمقی و زمان رسیدن آن ها به بدنه سد در مدیریت بهینه زمان باز و بسته شدن دریچه ها مهم می باشد. در این مقاله، پیشروی جریان گل آلود در مخزن سد سفیدرود با استفاده از مدل Mike3 در حالت مش بندی نامنظم شبیه سازی شد. نتایج نشان داد که بعد از واقعه سیلابی که از روز ۸۶/۱/۲۳ و ۹:۲۰ صبح شروع شد اولین زبانه های جریان گل آلود در روز ۸۶/۱/۲۴ و ۱۰:۲۰ صبح از طریق شاخه شاهرود سریع تر به بدنه سد رسیده و زمان باز شدن دریچه ها را برای خروج جریان گل آلود تعیین می کنند. بررسی پروفیل غلظت رسوبات معلق نشان می دهد که با پیشروی به سمت سطح آب غلظت کاهش می یابد و ماکزیمم غلظت در جریان گل آلود ورودی رودخانه قزل اوزن و شاهرود به مخزن به ترتیب 16 kg/m^3 و $12/52 \text{ kg/m}^3$ می باشد در حالیکه با رسیدن به سد تا $3/93 \text{ kg/m}^3$ کاهش می یابد.

واژه‌های کلیدی: رسوبگذاری مخازن، جریان های گل آلود، سد سفیدرود، شبیه سازی عددی

مقدمه

رسوبگذاری در مخازن سدها و در پی آن کاهش عمر مفید آن ها یکی از مهمترین نگرانی هایی است که توجه دانشمندان را جلب کرده است. انباشت رسوبات، با کاهش حجم ذخیره مخزن در بلند مدت از راندمان عملکرد مخزن کاسته و بازده اقتصادی آن به شدت پایین می آید و سر انجام ظرفیت برای تنظیم جریان، تولید انرژی و کنترل سیلاب کاهش یافته و به مرور زمان حذف می گردد [۱]. داده های دقیقی در رابطه با نرخ رسوب گذاری در مخازن در جهان وجود ندارد، اما به طور معمول ۱ تا ۲ درصد از ظرفیت ذخیره مخازن در سرتاسر دنیا در اثر رسوبگذاری به طور سالیانه از دست می رود در حالی که افزایش سالیانه حجم ذخیره در اثر ساخت مخازن جدید نزدیک به ۱ درصد می باشد، که مشکل را قابل تحمل تر می کند [۲].

در بیشتر مخازن، انتقال و ته نشینی رسوبات ریز دانه با جریان های گل آلود در ارتباط هستند. این جریان ها هنگامی بوجود می آیند که در زمان وقوع سیلاب، جریان رودخانه مملو از رسوب وارد مخزن می شود و در زیر آب ساکن و زلال مخزن غوطه ور می گردد. در این حالت ذرات درشت دانه تر در ناحیه دلتا سقوط کرده و جریان با غلظت رسوبات معلق بالا به صورت جریان چگال زیر سطحی به حرکت خود در عمق مخزن و در طول خط القعر به صورت ثقلی ادامه می دهد. با تفاوت چگالی ایجاد شده توسط رسوبات معلق ریز دانه و همچنین شیب کف زیاد مخزن، جریان های گل آلود قادر به انتقال مقادیر زیادی از رسوبات در مسافت های طولانی هستند و به سمت عمیق ترین منطقه در نزدیکی سد حرکت می کنند [۳]. شکل (۱) پیشروی جریان گل آلود در مخزن سد را نشان می دهد.