

کاربرد نانو ذرات در کاهش زبری سطوح سازه‌های هیدرولیکی

طیبه سنگچولی^۱، شروین فقیهی راد^۲، یوسف خلیج امیرحسینی^۳، بایرامعلی محمدنژاد^۴

۱- کارشناس ارشد پژوهشی، مؤسسه تحقیقات آب، پژوهشکده هیدرولیک و محیط‌های آبی، گروه رودخانه و دریا

۲ و ۳- هیئت علمی، مؤسسه تحقیقات آب، پژوهشکده هیدرولیک و محیط‌های آبی، گروه رودخانه و دریا

۴- استادیار گروه مهندسی آب دانشگاه ارومیه

T.sangchouli@gmail.com

خلاصه

برآورد ضریب زبری اهمیت زیادی در تخمین دبی جریان رودخانه‌ها دارد. همچنین تحلیل برآورد دبی جریان از جمله مسایل مهم در مدیریت منابع آب به شمار می‌رود. از طرفی کاهش زبری در طراحی سازه‌های هیدرولیکی و مهندسی رودخانه به منظور افزایش سرعت و به تبع آن دبی عبوری از مقاطع مختلف موضوع مورد توجه محققان و هم‌منظور صنعت گران مرتبط می‌باشد. بدین منظور پروژه‌ای تحت عنوان کاربرد نانو ذرات در کاهش زبری سطوح سازه‌های هیدرولیکی تعریف و در آزمایشگاه‌های مؤسسه تحقیقات آب به اجرا در آمد. نانو ذرات مهندسی شده موادی هستند که بر اساس خواصی مانند اندازه، سطح، شکل و خواص شیمیایی برای کاربردهای موردنظر و مشخص طراحی و تولید شده‌اند [۱]. که در این مقاله نانو ذرات سیلیس در قیاس با بتن معمولی قرار گرفته است. با استفاده از این محصول می‌توان سطوح بسیار صاف و یکدستی در لایه رویه پدیدار کرد که می‌تواند دبی و سرعت انتقال آب در کانالها، کلاریفایرها و سرزیر سدها را بسیار بالا برد [۱]. برای اثبات این مزیت در این تحقیق یک فلوم آزمایشگاهی به طول ۱۰ متر، ارتفاع ۶۰ سانتی‌متر و عرض ۵۵ سانتی‌متر استفاده شد که در مرحله اول دیواره‌ها و کف این کانال با بتن معمولی پوشانده و در پنج دبی و مقاطع مختلف سرعت جریان اندازه‌گیری شد سپس در مرحله دوم آزمایش دیواره‌ها و کف کانال با سیمان حاوی نانو ذرات پوشانده و شرایط آزمایش مرحله اول تکرار گردید و سرعت جریان در این حالت نیز اندازه‌گیری گردید. با مقایسه نتایج آزمایش‌ها، اثر مطلوب این بتن جدید در افزایش سرعت انتقال آب در سازه‌های هیدرولیکی و همچنین امکان کاهش قابل توجه حجم سازه‌های بتنی مشاهده گردید.

کلمات کلیدی: نانو تکنولوژی، ضریب زبری، فلوم، بتن

۱- مقدمه

نانو تکنولوژی یکی از عمده ترین زمینه های تحقیقاتی در بازه وسیعی از علوم و فنون در طی دو دهه اخیر بوده است. تکنولوژی نانو تغییرات شگرفی در برخی صنایع مانند الکترونیک و بیومکانیک به وجود آورده است و در حال حاضر این تکنولوژی در صنعت جهت تولید مواد، دستگاه‌ها و سیستم هایی در مقیاس میکرو، نانو و حتی مولکولی، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

هر چند که با توجه به رشد سریع تحقیقات علمی و عملی علوم و فنون نانو در کلیه علوم و صنایع توجه بسیار کمی به کاربردهای این پدیده در مهندسی عمران و بطور عام در ساخت و ساز شده است ولی اخیراً با توجه به تقویت کنندة ها و استحکام دهنده های نانویی در مصالح ساختمانی، موج جدیدی با شتابی فزاینده صنعت ساخت و ساز را در بر گرفته است [۲].

به نظر می‌رسد یکی از عمده ترین کاربردهای فن آوری نانو در مهندسی عمران، کاربرد نانو ذرات در ساخت سیمان و بتن می‌باشد. در این تحقیق سعی شده است امکان استفاده از چنین موادی در سازه های هیدرولیکی و انتقال آب مورد بررسی قرار گیرد. پارامتر مورد ارزیابی فنی قرار گرفته در این تحقیق سرعت جریان و ضریب زبری می‌باشد.