



بررسی ضربه قوچ در شبکه آبیاری شهر باخرز با استفاده از نرم افزار WHAMO

معصومه کوهستانی^۱، محمدرضا جعفرزاده^۲

۱- کارشناس ارشد مهندسی عمران آب

۲- استاد گروه عمران دانشکده مهندسی دانشگاه فردوسی مشهد

m.kuhestani@gmail.com

خلاصه

ضربه قوچ در اثر تغییر ناگهانی تقاضا و یا توقف جریان در شبکه های آبیاری تحت فشار به وجود می آید. در این مقاله، اثرات این پدیده در شبکه آبیاری شهر باخرز به کمک نرم افزار WHAMO شبیه سازی می شود. نتایج مدل سازی نشان می دهد که با کاهش سریع تقاضای آب، قطع جریان پمپ و بسته شدن سریع شیر دریچه بعد از پمپ نوسانات فشاری بزرگی ایجاد می شود که نتایج نا مطلوبی از قبیل فشارهای مثبت بیش از اندازه بالا، فشارهای منفی نامطلوب به همراه خللازی و جریان های برگشتی به وجود می آورد. نصب شیر یکطرفه و مخزن ضربه گیر پس از پمپ به منظور کنترل این پدیده توصیه می شود.

کلمات کلیدی: ضربه قوچ، شبکه آبیاری، نرم افزار WHAMO

۱. مقدمه

ناپایداری هیدرولیکی بنام جریان غیر ماندگار ضربه ای یا ضربه قوچ به صورت موج فشاری در خطوط لوله منتقل می شود. ضربه قوچ در اثر تغییر ناگهانی شرایط مرزی در سیستم های انتقال سیال مانند باز و بسته شدن سریع دریچه یا شیر فلکه و قطع و وصل ناگهانی پمپ یا توربین ایجاد می شود. پدیده ضربه قوچ در طراحی، نگهداری و عملکرد سیستم های توزیع آب مهم است زیرا فشارهای مثبت و منفی شدیدی به وجود می آورد. فشارهای مثبت در زمانی کوتاه به لوله ها آسیب می رساند و فشارهای منفی باعث خللازی و پدیده جدایی ستون آب در لوله می شود. بنابراین اتخاذ راهکارهای مناسب به منظور حداقل کردن اثرات زیان آور این پدیده در شبکه ها و سیستم های توزیع ضروری به نظر می رسد.

هر چند که تاکنون در مهندسی مشاور از مدل سازی کامپیوتری برای شبیه سازی ضربه قوچ در خطوط انتقال آب به طور گسترده استفاده شده است اما به توسعه جریان ضربه در شبکه های پیچیده کمتر توجه شده است. در این میان کوان^۱ چند روش مناسب برای آنالیز عددی پدیده ضربه قوچ در شبکه های تحت فشار ارائه کرد، (Kwon, 2007). بترتن^۲ ضربه قوچ را در سیستم های لوله کشی خانگی مطالعه کرد، (Batterton, 2006). چادری^۳ بحث وسیعی در مورد ناپایداری هیدرولیکی و روش های موجود آنالیز آن انجام داد. وی همچنین در مورد روش های عملی مقابله با ضربه قوچ در ایستگاه های پمپاژ، نیروگاه های هسته ای و شبکه ها بحث کرده است، (Chaudhry, 1987).

امروزه به کمک نرم افزارهای کامپیوتری قوی می توان ضربه قوچ را در شبکه های آبیاری شبیه سازی کرد و جریان های برگشتی و افزایش فشار ناگهانی را در نقاط آسیب پذیر مطالعه و بررسی نمود. در این مقاله به عنوان نمونه اثرات ضربه قوچ با استفاده از نرم افزار WHAMO که توسط اداره مهندسی ارتش آمریکا تهیه شده است در شبکه آبیاری فضای سبز شهر باخرز در استان خراسان مطالعه می شود. تحقیقات انجام شده نشان می دهد که بر خلاف تصور اولیه موج ضربه می تواند در بعضی نقاط شبکه خسارات آفرین باشد.

1. Kwon
2. Batterton
3. Chaudhry