



بهینه سازی شبکه فاضلاب با استفاده از روش لاگرانژ افزاینده و مقایسه آن با نرم افزار

SEWERCAD

سعیدرضا خدا شناس^۱، سارا مدهوشی مزرعی^۲، کاظم اسماعیلی^۳

۱- دانشیار دانشگاه فردوسی مشهد

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های آبی دانشگاه فردوسی مشهد

۳- استادیار دانشگاه فردوسی مشهد

khodashenas@ferdowsi.um.ac.ir

خلاصه

امروزه مسئله بهینه سازی در پروژه های مهندسی جهت جلوگیری از صرف هزینه های اضافی از اهمیت بالایی برخوردار است. در این راستا روش لاگرانژ افزاینده که یک روش عددی است برای طراحی بهینه ی شبکه فاضلاب، مورد بررسی قرار گرفته است. در این تحقیق با استفاده از اطلاعات بخشی از شبکه ی فاضلاب روستایی، این شبکه با روش لاگرانژ افزاینده بهینه سازی شده و همین اطلاعات در نرم افزار SEWERCAD اجرا شده است. نتایج نشان داد اطلاعات به دست آمده از روش لاگرانژ و نرم افزار SEWERCAD هم خوانی مناسبی دارند اما به نظر می رسد که روش نرم افزار SEWERCAD در مقایسه با روش لاگرانژ افزاینده سوامی هزینه ها را بیشتر برآورد می کند.

واژه های کلیدی: شبکه های فاضلاب، بهینه سازی، لاگرانژ افزاینده، نرم افزار SEWERCAD

۱. مقدمه

مسئله بیرون راندن فاضلاب از محیط زیست ونحوه طراحی شبکه های فاضلاب همواره مورد توجه طراحان بوده است. در احداث شبکه ی فاضلاب هزینه عملیات خاکی وکارگذاری لوله دو قسمت عمده ی برآورد هزینه های پروژه است که با کاهش این دو بخش صرفه جویی عمده در راه اندازی طرح های عمرانی به عمل می آید. در سال های اخیر طراحی بهینه شبکه فاضلاب مورد توجه واقع شده است. امروزه در طراحی شبکه های فاضلاب از نرم افزار SEWERCAD استفاده می شود. این نرم افزار که نسخه پیشرفته نرم افزار SEWER است تمام قابلیت های نرم افزار AutoCAD را داراست وحتی می تواند نقشه های مختلف را از AutoCAD وارد SEWERCAD کند و آنها را مورد تحلیل قرار دهد. همچنین این نرم افزار توانایی شبیه سازی جریان در بازه زمانی اضافی و طراحی شبکه بهداشتی پیچیده را دارد. این نرم افزار می تواند محاسبات هیدرولیکی را در شرایط خاص تعریف شده از لحاظ نوع جریان انجام دهد. یکی از جنبه های کاربرد این نرم افزار که مورد توجه مهندسان و طراحان است برآورد هزینه ها توسط آن است که می تواند معیار خوبی در پروژه های بهینه سازی باشد(۱). در حالت کلی بهینه سازی شبکه های فاضلاب هنگامی که به صورت ریاضی فرمول بندی شود، بیان کننده ی یک مسئله ی بهینه سازی غیرخطی مقید است که لزوم استفاده از روش های مناسب را در حل این گونه مسائل اجتناب پذیر می کند(۱). در سال های اخیر با پیشرفت رایانه ها روش های بهینه سازی پیشرفت و توسعه پیدا کرد. کمپ اولین کسی بود که به مسئله بهینه سازی در طراحی خطوط فاضلاب اهمیت داد. آرگامن در سال ۱۹۷۳ از برنامه های دینامیکی برای بهینه سازی استفاده کرد(۱). قبل از آن داجانی در سال ۱۹۷۲ با ارائه یک برنامه خطی این مشکل را حل کرد(۳). بعد از آن ها جین وتایاجی در سال ۱۹۸۷ و ۱۹۸۹ از برنامه خطی ترتیبی برای پیدا کردن قطر شبکه استفاده کردند(۴). در همه ی این تحقیقات از معادله هیزن- ویلیام و مانینگ برای طراحی استفاده شده است. لایو در سال ۱۹۹۸ قویاً استفاده از معادله هیزن- ویلیام را رد کرد(۴). روش بهینه سازی مزبور توسط سوامی در سال ۲۰۰۱ ارائه شد که الگوریتم طراحی شده در برنامه های خطی و دینامیکی استفاده می شود(۴). این برنامه خطی در خطی کردن تابع هدف که تابع هزینه است استفاده می شود. همچنین این الگوریتم با عملیات تکرار کننده از