بررسی تأثیر عوامل مختلف بر روی ارتفاع آب روی سد زیرزمینی وحجم مخزن در طراحی بهینه این نوع سدها

ابوالفضل شمسایی[1]، ساناز مقیم[2]

استاد دانشکده عمران دانشگاه صنعتی شریف

دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های هیدرولیکی دانشگاه صنعتی شریف

sanazmoghim@yahoo.com

چکیده

امروزه با توجه به کمبود منابع آب، استفاده از سدهای زیرزمینی با ایجاد یک مانع در مسیر لایه های آبدار بسیار مورد توجه است. ارتفاع آب روی سدهای زیرزمینی و در مخزن می تواند متأثر از عوامل مختلف نظیر دبی عبوری، ضریب هدایت هیدرولیکی لایه های آبدار غیرهمسان (Anisotropic)، ضخامت آن ها، شیب کف لایه آبدار، ضریب هدایت هیدرولیکی بدنه سد، ضخامت سد، سطح ایستابی اولیه آب و ارتفاع سد زیرزمینی باشد. بررسی این عوامل، میزان حساسیت و اهمیت آن ها توسط نرم افزار Seep ۳D براساس حل معادله جریان آب های زیرزمینی به روش اجزا محدود (Finite element) و به صورت انتقالی (Transient) انجام شده است. مدلسازی در محیط های غیرهمسان (Anisotropic) با ضخامت های متفاوت به منظور بررسی تأثیر لایه های آبدار غیرهمسان در طراحی سدهای زیرزمینی صورت گرفته است. پس از بررسی عوامل موثر و مشخص شدن میزان اهمیت و حساسیت آن ها، محل مناسب برای سدهای زیرزمینی تعیین شده است.

کلمات کلیدی: سد زیرزمینی، لایه های آبدار، نرم افزار Seep ۳D، ضریب هدایت هیدرولیکی، آببند (Cut off).

مقدمه

با توجه به کمبود آب در مناطق مختلف، استفاده از سدهای زیرزمینی برای ذخیره آب در مناطقی که دارای آب و هوای خشک یا گرمسیری می باشند، روشی است که در سال های اخیر بسیار مورد توجه قرار گرفته است. همچنین این سدها برای مناطقی که دارای آب و هوای بارانی موسمی می باشند، به منظور ذخیره آب اضافی فصل های بارانی برای استفاده در دوره های خشک بسیار مناسبند. ساختن سدهای زیرزمینی می تواند راه حل مناسبی برای تأمین آب در بسیاری از نقاط جهان باشد. سدهای زیرزمینی در دو نوع مختلف، زیرسطحی و ذخیره ای شنی و یا ترکیبی از این دو نوع، جریان آب را در لایه آبدار طبیعی با استفاده از آببند (Cut off) مهار می کنند. بعد از جمع آوری آب در مخزن این نوع سدها، می توان آب را به روش های مختلف استخراج کرد. در حال حاضر تکنیک های مختلف سدسازی در مسیر حرکت آب های زیرزمینی در مقیاس کوچک در بسیاری از نقاط جهان و به طور قابل توجهی در آفریقا و هندوستان توسعه یافته است [۲,۱]. یکی از شرایطی که در محل برای احداث سدهای زیرزمینی لازم و ضروری می باشد، وجود لایه آبدار با تخلخل زیاد و ضخامت کافی در یک سطح وسیع می باشد. دیویس و دویست (Davis., and Dewiest, ۱۹۶۶) [۳]، ویپلینگر (Wipplinger, ۱۹۵۸) [۴] و آنفورز (Ahnfors, ۱۹۸۰) [۱] در مورد آبدهی لایه های آبدار مطالعاتی انجام دادند. از دیگر شرایط لازم برای احداث سدهای زیرزمینی، وجود بستر سنگی غیر قابل نفوذ در زیر لایه آبدار می باشد که باعث عدم اتلاف آب از طریق نشت می گردد. لارسن و سدروال (Larsson., and Cederwall, ۱۹۸۰) در این زمینه تحقیقاتی انجام دادند [۵]. بدنه سدهای زیرزمینی می تواند توسط رس، دیوارآجری، سنگ بنایی، بتن، بتن مسلح، سپر فولادی، صفحات لاستیکی و تزریق ایجاد شود. ارتفاع سدهای زیرزمینی اغلب بین ۳ تا ۶ متر است. اگر ارتفاع این نوع سدها زیاد باشد، از تکنیک های ساخت به روش تزریق و آببندهای سپری استفاده می گردد . این نوع سدها می توانند برای اهداف آبیاری، تأمین آب شرب، جلوگیری از آلودگی آب شیرین و پیشروی آب دریا بکار روند. نیسن- پترسن (Niseen- Petersen, ۱۹۸۲) موارد بسیار عملی در مورد نحوه طراحی این نوع سدها ذکر کرده اند [۶].

تهیه مدل نرم افزاری از جریان آب های زیرزمینی مقوله ای است که در سال های اخیر بیشتر مورد توجه قرار گرفته است. مدل های عددی نیز باتوجه به تکنیک حل معادلات حاکم بر جریان از روش های مختلفی استفاده می کنند که معمول ترین آن ها روش های تفاضل محدود و اجزای محدود می باشد [۷]. برنامه های اجزای محدود (Finite element) زیادی برای آنالیز زهکشی وجود دارد. از میان این برنامه ها ،می توان به برنامه seep ۳D از مجموعه

[1] . استاد دانشکده عمران دانشگاه صنعتی شریف

[2] . دانشجوی کارشناسی ارشد سازه های هیدرولیکی دانشگاه صنعتی شریف

EMAIL:M.NOEZAD@GMAIL.COM