



استفاده از روش کارآمد HLLC برای مدلسازی موج ناشی از شکست سد

سیدعلیر ضاحسین زاده تبریزی^۱، مهناز قائینی حصاروئی^۲
بخش مهندسی عمران، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان

alireza.tabrizi@eng.uk.ac.ir

خلاصه

شبیه سازی دو بعدی جریان ناشی از شکست سد تقریباً اطلاعات کافی در خصوص تغییرات مکانی و زمانی سیلاب نظیر نحوه پخش سیل، عمق آب، سرعت جریان و زمان رسیدن موج و پس رفت آن ارائه می دهد. تحقیق حاضر با هدف ارائه و توسعه مدل عددی کارآمد برای پدیده شکست جزئی سد انجام گرفته و مدل مربوط برپایه روش حجم محدود و با استفاده از شبکه مثلثی بی سازمان اجرا شده است. در این مدل معادلات آب کم عمق مورد استفاده قرار گرفته است. فلاکس های مربوط به سلولها توسط حل کننده تقریبی ریمان HLLC محاسبه شده اند. مقایسه نتایج مدل حاضر با مطالعات دیگر محققین نشان می دهد مدل حاضر از دقت و کارایی مناسب برخوردار است.

کلمات کلیدی: روش حجم محدود، شکست جزئی سد، روش HLLC، آب کم عمق

۱. مقدمه

شکست فاجعه بار یک سد، سیل عظیمی در پائین دست آن به راه می اندازد که به عنوان یک تهدید اساسی جانی و مالی شناخته می شود. شبیه سازی دو بعدی جریان ناشی از شکست سد تقریباً اطلاعات کافی در خصوص تغییرات مکانی و زمانی سیلاب نظیر نحوه پخش سیل، عمق آب، سرعت جریان و زمان رسیدن موج و پس رفت آن ارائه می دهد. این قبیل اطلاعات جهت آمادگی مناسب برای وقوع سیلاب بالقوه و کاهش آثار مخرب آن حیاتی است.

در سالهای اخیر الگوریتمهای مختلفی برای حل معادلات سنت و نانت با استفاده از شبکه بندی بی سازمان ارائه و با استفاده از آنها نتایج موثر و مطلوبی بدست آمده است. بواسطه استفاده از شبکه بندی بی سازمان که برای فیزیک متغیر پدیده ها قابل انعطاف است و تطبیق با یک الگوی حل مناسب بر اساس روش حجم محدود، معادلات بدست آمده در سیستم مختصات کارتزین و با استفاده از ماتریس انتقال قابل حل است. همچنین با این روش جریانهای همراه با ناپیوستگی نظیر جریانهای که باشوک ناگهانی همراه هستند شبیه سازی می شوند.

حل کننده های تقریبی ریمان معمولاً در دو دسته طبقه بندی می شوند. در دسته اول ابتدا توسط حل کننده تقریبی متغیرهای بقایی یافته شده و سپس مقادیر فلاکس مربوط محاسبه می شوند. در دسته دوم مستقیماً مقادیر تقریبی برای فلاکس مربوط محاسبه می شوند. در تحقیق حاضر این نوع از حل کننده ریمان استفاده شده است. مهمترین حل کننده های تقریبی ریمان عبارتند از حل کننده های Roe، FVS، Osher، HLL و HLLC که همه آنها بر اساس تئوری خطوط مشخصه هستند [۹]

محققین مختلفی حل کننده های مختلف ریمان را مورد بررسی قرار داده اند از جمله آناستازیو و چان [۱] روش Roe را در شبکه بندی غیر مثلثی بکار بردند، ژائو و همکاران [۱۴] از روش FVS استفاده کردند، ون و همکاران [۱۵] روش Osher را مورد استفاده قرار دادند و مینگام و کاسون [۲] روی روش HLL و فراسارولوتورو [۱۲] و زوپو و روبرتز [۵] روی روش HLLC کار کردند. در کنار روشهای فوق زوریگات

۱ دانشجوی دکتری بخش مهندسی عمران، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه شهید باهنر کرمان

۲ استادیار بخش مهندسی عمران، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه شهید باهنر کرمان