

۶۷۳۷۹



دانشگاه تهران

۱۳۸۲ / ۱۰ / ۳۰

بررسی آزمایشگاهی تقسیم رسوب در رودخانه‌های شاخه‌ای

استاد راهنما :

دکتر رضا غیائی

توسط :

حسین اسدی قمقانی

پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد

در رشته عمران گرایش سازه‌های هیدرولیکی

دانشکده فنی

مهر ۸۲

۱۳۸۲/۱۰/۳۰



به نام خدا
دانشگاه تهران

دانشکده فنی.....

گروه آموزشی عمران.....

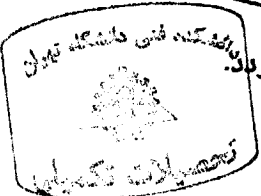
گواهی دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

هیات داوران پایان نامه کارشناسی ارشد آقای / خانم: حسین اسمعیل محمدقانی
در رشته: مهندسی عمران گرایش: سازه های فولاد و بتن
با عنوان: بررسی اثر ماسه سنگ ها در تقویت بتن مسلح با سازه های مسکونی
را در تاریخ: ۸۴۷۰۷۰۸۵

به عدد ۱۶۱ به حروف صد و شصت و یک
با نمره نهایی: ۱۶۱

و درجه ارزیابی نمود.

ردیف	مشخصات هیات داوران	نام و نام خانوادگی	مرتبۀ دانشگاهی	دانشگاه یا موسسه	امضاء
۱	استاد راهنما استاد راهنمای دوم (حسب مورد)	رینا غنیج	استادیار	تهران	
۲	استاد مشاور				
۳	استاد مدعو (یا استاد مشاور دوم)	سید سعید فر	استادیار	تهران	
۴	استاد مدعو	محمد دستاویز	استادیار	تهران	
۵	نماینده کمیته تحصیلات تکمیلی گروه آموزشی	مسعود تابش	استادیار	تهران	



تذکر: این برگه پس از تکمیل توسط هیات داوران در نخستین صفحه پایان نامه درج می گردد.

تقدیر و تشکر

به مصداق گفته گوهروار من لم يشكر المخلوق لم يشكر الخالق
بر خود می دانم از تمام اساتید، کلیه دوستان و همه افرادی که در انجام این پژوهش صمیمانه
مرا یاری کرده اند، تشکر و قدردانی نمایم.

از جناب آقای دکتر رضا غیائی

اساتید راهنما پروژه

که یقیناً انجام این پروژه بدون راهنمایی و هدایت ایشان ممکن نبود، تقدیر و تشکر می نمایم.

از جناب آقای دکتر دولتشاهی، دکتر تابش و دکتر شفیعی فر

که زحمت بازخوانی این پایان نامه را متقبل شدند، کمال قدردانی را دارم.

مراتب قدردانی خود را از تمام دوستانی که در انجام این پروژه یاری رسان من بوده اند
اعلام میدارم.

از مسئول محترم آزمایشگاه هیدرولیک گروه عمران، جناب آقای صورت سپاسگزارم.

اجرکم عندالله

بررسی آزمایشگاهی تقسیم رسوب در رودخانه های شاخه ای

نام و نام خانوادگی : حسین اسدی قمقانی

شماره دانشجویی : ۸۱۰۲۷۹۰۳۷

رشته تحصیلی و گرایش : مهندسی عمران _ سازه های هیدرولیکی

گروه : عمران

مقطع تحصیلی : کارشناسی ارشد

تاریخ دفاع : ۸۲/۷/۱۵

استاد راهنما : دکتر رضا غیائی

چکیده پایان نامه کارشناسی ارشد :

در مناطق کم شیب و دشت، رودخانه ها بصورت شاخه ای در می آیند. شناخت میزان تقسیم رسوب و چگونگی توزیع آن در رودخانه های شاخه ای، با توجه به اهمیتی که مسئله رسوب از جهات مختلف در رودخانه دارد بسیار ضروری می باشد.

در این پایان نامه که بصورت آزمایشگاهی انجام گرفته رفتار و نحوه تقسیم رسوب بین شاخه های با شرایط هندسی متقارن با توجه به تغییرات شرایط پایین دست مورد بررسی قرار گرفته است.

در این تحقیق برای مدل کردن رودخانه از یک کانال از جنس پلکسی گلاس استفاده شده که در امتداد خود به دو کانال فرعی که زاویه ۴۵ درجه با محور اصلی کانال دارند تقسیم شده است و برای اعمال تغییرات شرایط پایین دست از دریچه های مستقل در انتهای هر شاخه استفاده گردیده است.

بطور کلی ۲۲ آزمایش انجام گردید که در هر یک از آزمایشها حدود ۴۰۰ نقطه برداشت شده است. نتایج حاصله بصورت پلانهای دوبعدی و پروفیل سه بعدی برای نشان دادن تغییرات سطح رسوب نشان داده شده است. بر اساس نتایج اندازه گیری نسبت حجم و ارتفاع رسوب ته نشین شده در هر کانال و کانال اصلی و مقایسه با دبی جریان طبق جداولی بیان شده است.

فصل اول:

کلیات

۱-۱ مقدمه

نیاز انسانها به آب به علل گوناگون در حال فزونی است. تجربه سالهای گذشته نشان می‌دهد که یافتن منابع مناسب جهت تأمین آب همواره با مشکلات زیادی مواجه بوده است. یکی از عمده‌ترین مشکلات مواجه شدن با مسئله‌ای بنام رسوب است. حل این مشکل نیاز به تجربه فراوان در زمینه‌های گوناگون مخصوصاً علم رسوب، مهندسی رسوب و مهندسی رودخانه دارد. رسوب مشکلات فراوانی ایجاد می‌کند که از آن جمله می‌توان به پر شدن مخازن سدها و مسیر کانالها، آب شستگی پایه پلها و زیر لوله‌های کف بستر و... اشاره کرد. اثرات زیانبار رسوب را به روشهای گوناگون می‌توان کاهش داد. روشهای ابداع شده همواره نیاز به بررسی‌های همه جانبه در زمینه‌های تئوری و عملی دارد تا بتوان راندمان تاسیسات طراحی شده را تا حد لازم بالا برد. بنابراین شناخت خصوصیات رسوب، روشهای انتقال و حرکت ذرات رسوبی و مهندسی رودخانه از اهمیت زیادی در طراحی، استفاده بهینه و بالا بردن طول عمر تاسیسات و سازه‌های دریایی دارد.

در این پایان نامه سعی کرده‌ایم مسئله تقسیم رسوب بین دو کانال فرعی که از یک کانال اصلی منشعب شده‌اند را بررسی کنیم رسوبات به ارتفاع و حجم مشخصی در کانال ریخته شده و با برقراری جریان با توجه به ارتفاع دریچه‌های انتهای دو کانال فرعی که قابل تغییر می‌باشند نحوه توزیع، شکل و مقدار رسوبات منتقل شده به هر یک از کانالها مقایسه می‌گردند.

۱-۲ مدلسازی رودخانه و رسوب

مهندسين رودخانه و رسوب همواره نیازمند ابزاری بودند تا بتوانند نحوه حرکت رسوب در رودخانه را مدل کنند. در صورت عدم بکارگیری چنین ابزاری، قضاوت‌های مهندسی باعث می‌شد که سازه‌ها و تأسیسات دریایی و هیدرولیکی بسیار پرهزینه و یا غیر فنی طراحی و اجرا شوند. برای بررسی و مدل کردن هر پدیده در رودخانه خصوصاً نحوه حرکت رسوبات نیازمند شناخت کافی از این پدیده و انواع آن می‌باشیم.

بطور کلی سه روش مدل کردن را می‌توان نام برد که عبارتند از:

الف) مدلسازی فیزیکی

این روش در قرن اخیر بطور گسترده‌ای مورد استفاده قرار گرفته است. این روش مدل کردن که بین سالهای ۱۹۳۰ تا ۱۹۴۰ بنا نهاده شده است جوابهای نسبتاً دقیقی می‌دهد. با استفاده از این روش می‌توان نحوه توزیع رسوب در محل شاخه شدن رودخانه‌ها را بررسی کرد. این روش بدلیل شبیه سازی واقعی و طبیعی کلیه پدیده‌ها، دقت قابل قبول نتایج، راه حل خوبی برای بررسی رفتار و چگونگی تقسیم رسوب در کانالهای شاخه‌ای می‌باشد. البته این روش هزینه‌های قابل توجه جهت تهیه مدل آزمایشی دقیق و مشابه و نیز مشکلات مربوط به تطبیق شرایط واقعی با مدل را به همراه دارد.

ب) مدلسازی عددی

روشی نسبتاً دقیق و در عین حال سریع می‌باشد. اساس آن مبتنی بر روابط

ریاضی می‌باشد. در ابتدا یک مدل عددی از روابط مربوط به رسوب و رودخانه تهیه شده و سپس با توجه به مدل عددی تهیه شده برای رسوب مورد نظر یک مدل کامپیوتری که قابل انطباق با شرایط طبیعی باشد ساخته می‌شود.

ج) روابط تحلیلی و تجربی

استفاده از این روش ساده‌ترین و ارزان‌ترین روش برای بررسی رفتار رسوب در رودخانه‌های شاخه‌ای می‌باشد. لیکن دقت این روش کمتر از بقیه است این روش بر روابط تحلیلی و تجربی که توسط دانشمندان در طول سالیان زیاد بدست آمده است استوار می‌باشد.

۳-۱ روش تحقیق

با توجه به خصوصیات مختلف رسوب و رودخانه و پارامترهایی که می‌توان در مورد کانال مورد آزمایش در نظر می‌گرفت امکان آزمایشهای مختلفی وجود دارد. بطور مثال با تغییر پارامترهای مربوط به رسوب از قبیل دانه بندی، حجم، ارتفاع و طول رسوب ریخته شده به کانال. محل رسوب ریخته شده و یا در مورد کانال با تغییر پارامترهایی مانند زاویه انشعاب کانالهای فرعی، تغییر محل دریچه‌ها، شیب کانال، دبی جریان، تعداد شاخه‌های فرعی، عرض کانال‌ها و غیره می‌توان آزمایشها را گسترده‌تر کرده و به جوابهای دقیق‌تری رسید.

در پایان نامه حاضر یک حالت ساده شده از رودخانه اصلی که در امتداد خود به دو شاخه فرعی متقارن نسبت به محور کانال اصلی تقسیم می‌شود را بررسی

می‌کنیم که زاویه انشعاب کانال‌ها فقط در حالت ۴۵ درجه مورد بررسی قرار گرفته است.

لازم به ذکر است که قصد بر این بوده که ابعاد دهانه و زاویه شاخه‌ها نیز تغییر داده شود ولی بعلت کمبود زمان و مشکلات اجرایی میسر نگردید. لذا با تغییر دادن ارتفاع دریچه در پایین دست کانالهای فرعی چگونگی رفتار و توزیع رسوب را در محل انشعاب و در شاخه‌های فرعی بررسی می‌کنیم.

۴-۱ هدف از این تحقیق

در این طرح پژوهشی هدف اصلی بررسی تأثیر شرایط پایین دست کانالهای شاخه‌ای در چگونگی توزیع و تقسیم رسوب در این کانالها می‌باشد. البته میزان تقسیم و نحوه توزیع به پارامترهای مختلفی در ارتباط با رسوب و جریان آب و حتی شرایط کانال بستگی دارد که در صورت در نظر گرفتن تغییرات هر یک از این پارامترها در آزمایش‌های انجام گرفته مسلماً به جوابهای بهتری می‌رسیدیم.

۵-۱ مرور اجمالی فصول پایان نامه

این پایان نامه در پنج فصل تهیه و تنظیم شده است که عبارتند از:

فصل اول (حاضر): شامل کلیاتی در مورد تحقیق و هدف از آن می‌باشد.

فصل دوم: به بررسی خصوصیات رسوب و رودخانه بصورت جداگانه و در

ارتباط با هم می پردازد.

فصل سوم: در مورد نحوه انجام آزمایشها و وسایل آزمایشگاهی مورد

استفاده توضیح می دهد.

فصل چهارم: به شرح و نتایج آزمایشها و نمایش نمودارهای حاصله پرداخته

است.

فصل پنجم: شامل جمع بندی، نتیجه گیری و پیشنهادات می باشد.

فصل دوم:

رودخانه و رسوب

۲-۱- مقدمه

یکی از مهمترین پدیده‌ها در فرآیند سطحی زمین جریان آبهاست. رودخانه‌ها نه تنها در سیمای کلی زمین نقش دارند بلکه شکل کلی زیستن انسان در کره زمین را تعیین می‌کنند. تشکیل شهرهای قدیمی و بسیاری از تمدن‌ها همگی مدیون رودخانه‌هاست و در کناردهای آنها گسترش یافته است.

از سوی دیگر فرسایش کناری رودخانه‌ها و حرکت رسوب موجب بروز مشکلات فراوانی از قبیل تخریب اراضی کشاورزی، تاسیسات ساحلی، پلها و اماکن عمومی می‌گردد. اجرای هر گونه عملیات جهت اصلاح مسیر، کنترل فرسایش رودخانه و احداث پلها و غیره لزوم شناخت صحیح از رودخانه و مواد رسوبی را ایجاب می‌کند. در این فصل بصورت خلاصه رودخانه، رسوب و تاثیر متقابل این دو را بررسی می‌کنیم.

۲-۲- اهمیت مطالعه رسوب در رودخانه

بدلیل مسائل و مشکلات فراوانی که فرسایش و رسوبگذاری در پروژه‌های مختلف آبی ایجاد می‌کند نحوه حمل رسوبات و ته نشین شدن آنها بایستی مورد توجه قرار گیرد. فرسایش به فرآیندی اطلاق می‌شود که طی آن ذرات از بستر اصلی خود جدا شده و به کمک یک عامل انتقال دهنده به مکانی دیگر حمل می‌شود که این عامل می‌تواند آب، باد و یا فرسایش یخچالی باشد.

برخی از مشکلاتی که در مورد رسوب با آنها مواجه هستیم به اختصار بیان

می‌کنیم.

(۱) جابجایی مصب رودخانه‌ها: به عنوان مثال مصب رودخانه‌های استان گیلان که عوامل زیادی در آن دخالت دارند ولی مهمترین عامل رسوب می‌باشد. برای اطلاعات بیشتر به مرجع [۲۰] مراجعه فرمائید.

(۲) عمل فرسایش جریان بر دیواره رودخانه‌ها و کانالها: برای آگاهی بیشتر به مرجع [۱۴] مراجعه فرمائید.

(۳) با پیشروی تخریب دیواره کانالها و رودخانه‌ها امکان بخطر افتادن اراضی نزدیک رودخانه‌ها، راهها، پلها و... وجود دارد.

(۴) آب شستگی ناشی از تنگ شدگی مقطع: ساخت و اجرای سازه‌هایی از قبیل پایه‌ها و کوله‌های پل، آب شکنها، لوله‌های کف بستر و سازه‌های مشابه دیگر باعث تنگ شدگی مقطع و آب شستگی خواهد شد.

(۵) انتقال و انباشته شدن رسوبات در سدهای مخزنی که باعث کاهش حجم مفید سد می‌شود.

(۶) فرسایش کف رودخانه در پایین دست باعث تغییرات شدید در تراز بستر و کناره‌ها می‌شود.

(۷) رسوبگذاری یا فرسایش ناشی از فعالیتهای ساختمانی ممکن است مناطق زیست‌آبزیان و حیوانات را نابود کند.

با توجه به موارد ذکر شده در بالا و بسیاری موارد دیگر می‌توان به اهمیت مطالعه و بررسی رسوبات در رودخانه‌ها پی برد. لذا طراحی و اجرای سازه‌های

انحراف آب، سدها و تاسیسات مختلف آبی همگی شناخت دقیق از رسوبات و رودخانه را می‌طلبند.

۲-۳- رودخانه و انواع آن

رودخانه را می‌توان به عنوان یکی از عوامل مهم در روند سیکل چرخش آب در کره زمین دانست. رودخانه‌ها کانالهای طبیعی هستند که آبهای ناشی از ذوب برف، چشمه‌های طبیعی و بارندگی را در طول سالیان متمادی زهکشی می‌کنند. رودخانه همواره رسوباتی را که ناشی از شسته شدن حوزه آبریز و بستر کناره‌های مربوط به زمان خود هستند حمل می‌کند.

اساساً دو منبع برای جاری شدن آب در رودخانه وجود دارد.

الف) آب ناشی از جزر و مد: که در قسمت انتهایی رودخانه وارد آن می‌شود و بر اثر جزر و مد دریاها ایجاد میشود.

ب) آب شیرین: که معمولاً از انتهای قسمتی کوهستانی رودخانه وارد آن می‌گردد.

انواع رودخانه‌ها

دسته بندی رودخانه‌ها به دو نوع کلی انجام می‌گیرد.

الف) رودخانه‌های بادشتهایی سیلابی.

ب) رودخانه‌های بدون دشتهای سیلابی.

منظور از دشتهای سیلابی مناطقی هستند که با وقوع سیل‌های با دوره