دانشگاه آزاد اسلامی

واحد تهران مرکزی

دانشکده فنی، گروه مهندسی عمران

پایاننامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد (M.Sc)

گرایش: آب

عنوان:

بررسی آزمایشگاهی آبشکنهای نفوذ پذیر و نفوذ ناپذیر

استاد راهنما:

دکتر هومن حاجی کندی

استاد مشاور:

دکتر محمد رضا کاویانپور

پژوهشگر:

کمال امینی سولا

تابستان ۱۳۹۰

تشکر و قدردانی

برخودلازم میدانم؛

از زحمات و تلاشهای بی دریغ و کمکهای بی شائبه ی استاد گرانقدر جناب آقای دکتر هومن حاجی کندی، مدیر محترم گروه عمران و جناب آقای دکتر محمد رضا کاویانپور ، مدیر محترم گروه عمران آب دانشگاه خواجه نصیر طوسی که با راهنمایی های سازنده خودبنده رادرمقطع کارشناسی ارشد راهنمایی نموده اند،کمال تشکروقدردانی رابجای آورم.

از جناب آقای مهندس ابراهیم شهبازی، مدیر پروژه ساماندهی رودخانه ارس شرکت ارس عمران به دلیل ارائه راهنماییهای نرم افزاری و در مبحث مدلسازی هیدرولیکی و همچنین از آقای مهندس خراسانی و مهندس نعمتی به خاطر همکاری شبانه روزی و بیدریغ و هدایت بنده را برعهده داشته و راهنمایی های آموزندهشان که گام موثری در پیشبرداین پایان نامه بوده تشکر نمایم.

تقدیم به چهار وجود مقدس

آنان که ناتوان شدند تا ما به توانایی برسیم . . . .

موهایشان سپید شد تا ما روسفید شویم . . . .

و عاشقانه سوختند تا گرما بخش وجود ما و روشنگر راهمان باشند . . . .

به یگانه الگوی مهربانی مادر

یگانه الگوی استقامت پدر

یگانه الگوی دلسوزی خواهران

یگانه الگوی همراهی همسر

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

چکیده ۱

فصل اول: مقدمه ۲

۱-۱ ضرورت مطالعه حاضر ۳

۱-۲ اهداف مطالعه ٤

۱-۳ روش تحقیق ۵

۱-٤ نیازها و محدودیت ها ۵

۱-۵ ساختار گزارش ۵

فصل دوم: مطالعات نظری ۷

۲-۱ ساماندهی رودخانه ۷

۲-۱-۱ اهداف مطالعات ساماندهی رودخانه ۸

۲-۱-۲ تقسیم بندی عمومی روش های ساماندهی رودخانه ۹

۲-۱-۲-۱ حذف عوامل تخریبی در سیستم رودخانه ۱۰

۲-۱-۲-۲ تضعیف یا کاهش نیروهای تخریبی جریان ۱۱

۲-۱-۲-۳ مقاوم سازی بستر و دیواره های رودخانه ۱۱

۲-۱-۲-٤ کنترل کف بستر ۱۱

۲-۱-۳ روش های طبیعی- سازه ای در ساماندهی رودخانه ۱۲

۲-۱-۳-۱ روش های حفاظت غیر مستقیم دیواره ۱۲

۲-۱-۳-۱-۱ آرام کننده ها ۱۳

۲-۱-۳-۱-۲ انحراف دهنده ها ۱۳

۲-۱-٤ آبشکن ها ۱۳

۲-۱-٤-۱ انواع آبشکن از نظر مصالح ساختمانی ۱۵

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

۲-۱-۵ آبشستگی ۱۷
۲-۱-۵-۱ آبشستگی عمومی ۱۷
۲-۱-۵-۲ آبشستگی موضعی ۲۱
۲-۱-۵-۲-۱ عمق آبشستگی برای آبشکن های منفرد ۲۲
۲-۲ مروری بر مطالعات انجام شده ۲۶
فصل سوم: مواد و روشها ۳۶
۳-۱ اجزاء مدل فیزیکی مورد استفاده ۳۶
۳-۱-۱ مشخصات فلوم ۳۶
۳-۱-۲ مشخصات آب مورد استفاده و نحوه تامین آن ۳۷
۳-۱-۳ مشخصات آبشکن ها ۳۹
۳-۱-٤ مشخصات مصالح بستر ٤۲
۳-۲ مراحل انجام آزمایشات ٤۳
۳-۳ سیستم های اندازه گیری ٤۹
۳-۳-۱ اندازه‌گیری سرعت ٤۹
۳-۳-۲ اندازه گیری ارتفاع بستر ۵۲
۳-٤ دقت اندازه‌گیری ۵۳
۳-٤-۱ تعریف اصطلاحات ۵۳
۳-٤-۲ انتخاب رقم معنی‌دار ۵۵
۳-٤-۳ خطاهای اندازه‌گیری در مدل ۵۵
۳-٤-۳-۱ خطای اندازه‌گیری سرعت ۵۵
۳-٤-۳-۱ خطای اندازه‌گیری ارتفاع بستر ۵٦
فصل چهارم: نتایج و بحث ۵۷

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

٤-١ نتایج آزمایشات ٥٧

٤-١-١ نتایج آزمایش آبشکن نفوذ پذیر برای S/L=٢ و با دبی ١٢٠ لیتر بر ثانیه ٥٨

٤-١-٢ نتایج آزمایش آبشکن نفوذ پذیر برای S/L=٢ و با دبی ١٠٠ لیتر بر ثانیه ٦٠

٤-١-٣ نتایج آزمایش آبشکن نفوذ پذیر برای S/L=٢ و با دبی ٨٠ لیتر بر ثانیه ٦٢

٤-١-٤ نتایج آزمایش آبشکن نفوذ پذیر برای S/L=١.٥ و با دبی ١٢٠ لیتر بر ثانیه ٦٤

٤-١-٥ نتایج آزمایش آبشکن نفوذ پذیر برای S/L=١.٥ و با دبی ١٠٠ لیتر بر ثانیه ٦٥

٤-١-٦ نتایج آزمایش آبشکن نفوذ پذیر برای S/L=١.٥ و با دبی ٨٠ لیتر بر ثانیه ٦٧

٤-١-٧ نتایج آزمایش آبشکن نفوذ پذیر برای S/L=١ و با دبی ١٢٠ لیتر بر ثانیه ٦٩

٤-١-٨ نتایج آزمایش آبشکن نفوذ پذیر برای S/L=١ و با دبی ١٠٠ لیتر بر ثانیه ٧١

٤-١-٩ نتایج آزمایش آبشکن نفوذ پذیر برای S/L=١ و با دبی ٨٠ لیتر بر ثانیه ٧٣

٤-١-١٠ نتایج آزمایش آبشکن نفوذ ناپذیر برای S/L=٢ و با دبی ١٠٠ لیتر بر ثانیه ٧٥

٤-١-١١ نتایج آزمایش آبشکن نفوذ ناپذیر برای S/L=٢ و با دبی ١٢٠ لیتر بر ثانیه ٧٧

٤-١-١٢ نتایج آزمایش آبشکن نفوذ ناپذیر برای S/L=٢ و با دبی ٨٠ لیتر بر ثانیه ٧٩

٤-١-١٣ نتایج آزمایش آبشکن نفوذ ناپذیر برای S/L=١.٥ و با دبی ١٢٠ لیتر بر ثانیه .. ٨١

٤-١-١٤ نتایج آزمایش آبشکن نفوذ ناپذیر برای S/L=١.٥ و با دبی ١٠٠ لیتر بر ثانیه ٨٣

٤-١-١٥ نتایج آزمایش آبشکن نفوذ ناپذیر برای S/L=١.٥ و با دبی ٨٠ لیتر بر ثانیه ٨٦

٤-١-١٦ نتایج آزمایش آبشکن نفوذ ناپذیر برای S/L=١ و با دبی ١٢٠ لیتر بر ثانیه ٨٧

٤-١-١٧ نتایج آزمایش آبشکن نفوذ ناپذیر برای S/L=١ و با دبی ١٠٠ لیتر بر ثانیه ٨٩

٤-١-١٨ نتایج آزمایش آبشکن نفوذ ناپذیر برای S/L=١ و با دبی ٨٠ لیتر بر ثانیه ٩١

٤-٢ مقایسه نتایج حاصل از آزمایشات ٩٣

٤-٢-١ بررسی حداکثر عمق آبشستگی ٩٣

٤-٢-٢ بررسی حداکثر ارتفاع رسوبگذاری ٩٤

٤-٢-٣ بررسی آشفتگی بستر فلوم ٩٥

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل پنجم: نتیجه گیری و پیشنهادات ۹۶

۵-۱ خلاصه نتایج ۹۷

۵-۲ پیشنهادات ۹۸

فهرست منابع و ماخذ ۱۰۰

پیوست ۱: گزارشات ثبت شده..... ۱۰۶

فهرست جداول

عنوان **صفحه**

جدول (۲-۱): تقسیم بندی عمومی روش های ساماندهی رودخانه ۱۰

جدول (۲-۲): مقدار ضریب (a) در رابطه (۲-٤) ۲۰

جدول (۲-۳): روابط برآورد عمق حداکثر آبشستگی موضعی در دماغه آبشکن های منفرد و مستقیم ۲٤

جدول (۳-۱): دانه بندی مصالح شنی بستر فلوم ٤۳

جدول (۳-۲): شرح آزمایشات انجام گرفته ٤٤

جدول (٤-۱): حداکثر عمق آبشستگی ثبت شده برای آزمایشات مختلف آبشکن نفوذ پذیر بر حسب میلی متر ۹۳

جدول (٤-۲): حداکثر عمق آبشستگی ثبت شده برای آزمایشات مختلف آبشکن نفوذ ناپذیر بر حسب میلی متر ۹۳

جدول (٤-۳): حداکثر عمق رسوبگذاری ثبت شده برای آزمایشات مختلف آبشکن نفوذ پذیر بر حسب میلی متر ۹٤

جدول (٤-٤): حداکثر عمق رسوبگذاری ثبت شده برای آزمایشات مختلف آبشکن نفوذ ناپذیر بر حسب میلی متر ۹٤

فهرست اشکال

عنوان **صفحه**

شکل (۲-۱): ساختار آبشکن و اجزاء تشکیل دهنده آن ۱٤

شکل (۲-۲): نمونه ای از یک آبشکن نفوذپذیر (باز) و نقش آن در ایجاد لایه رسوبی
و تثبیت کناره رودخانه ۱٦

شکل (۲-۳): آبشکن بسته ساخته شده از لاشه سنگ ۱۷

شکل (۲-٤): نمایش آبشستگی عمومی در یک بازه فشرده شده با آبشکن ها ۱۸

شکل (۲-۵): نمایش آبشستگی عمومی در بازه تنگ شده از یک رودخانه سیلابدشتی ۲۰

شکل (۲-٦): نمایش آبشستگی موضعی در پیرامون یک آبشکن ۲۲

شکل (۲-۷): فلوم مورد استفاده در تحقیق مسعود قدسیان و همکاران ۲۹

شکل (۳-۱): فلوم مورد استفاده و آرام کننده ابتدای آن ۳۷

شکل (۳-۲): آرام کننده انتهای فلوم ۳۸

شکل (۳-۳): مخزن مورد استفاده جهت تامین آب ۳۹

شکل (۳-٤): قالب های فلزی استفاده شده جهت تشکیل آبشکن های نفوذ پذیر ٤۰

شکل (۳-۵): آبشکن های نفوذ پذیر و دانه های جدا شده جهت تعیین وزن مخصوص ٤۱

شکل (۳-٦): آبشکن های نفوذ ناپذیر ٤۲

شکل (۳-۷): نمودار دانه بندی مصالح بستر فلوم ٤۳

شکل (۳-۸): تسطیح ذرات ریز دانه بستر فلوم و قرار دادن آبشکن ها در آن ٤۵

شکل (۳-۹): عبور آب از فلوم حین انجام آزمایش ٤٦

شکل (۳-۱۰): وضعیت جریان در حین انجام آزمایش در اطراف آبشکن نفوذ پذیر شماره ۱.. ٤٦

شکل (۳-۱۱): وضعیت جریان در حین انجام آزمایش در اطراف آبشکن نفوذ
ناپذیر شماره ۱ و ۲ ..... ٤۷

شکل (۳-۱۲): گردابه های ایجاد شده در اطراف آبشکن ها ٤۷

فهرست اشکال

عنوان **صفحه**

شکل (۳-۱۳): وضعیت بستر پس از انجام آزمایش با آبشکن های نفوذ ناپذیر ٤٨

شکل (۳-۱٤): وضعیت بستر پس از انجام آزمایش با آبشکن های نفوذ پذیر ٤٨

شکل (۳-۱۵): نمائی از میکرومولینه مورد استفاده جهت اندازه‌گیری سرعت جریان ٥٠

شکل (۳-۱٦): مشخصات لوله پیتو استاندارد ٥١

شکل (۳-۱۷): نمائی از لوله پیتو ٥١

شکل (٤-۱): وضعیت توپوگرافی بستر فلوم برای آزمایش آبشکن نفوذ پذیر برای

S/L=۲ و با دبی ۱۲۰ لیتر بر ثانیه ٥٨

شکل (٤-۲): آبشستگی قبل از آبشکن شماره ۱ و رسوبگذاری قبل از آبشکن شماره ۲

در آزمایش آبشکن نفوذ پذیر برای S/L=۲ و با دبی ۱۲۰ لیتر بر ثانیه ٥٩

شکل (٤-۳): پروفیل طولی بستر آزمایش آبشکن نفوذ پذیر برای S/L=۲ و

با دبی ۱۲۰ لیتر بر ثانیه ٥٩

شکل (٤-٤): وضعیت توپوگرافی بستر فلوم برای آزمایش آبشکن نفوذ پذیر برای

S/L=۲ و با دبی ۱۰۰ لیتر بر ثانیه ٦٠

شکل (٤-٥): آبشستگی قبل از آبشکن شماره ۱ و رسوبگذاری قبل از آبشکن شماره ۲

در آزمایش آبشکن نفوذ پذیر برای S/L=۲ و با دبی ۱۰۰ لیتر بر ثانیه ٦١

شکل (٤-٦): پروفیل طولی بستر آزمایش آبشکن نفوذ پذیر برای S/L=۱.۵ و

با دبی ۱۰۰ لیتر بر ثانیه ٦١

شکل (٤-۷): وضعیت توپوگرافی بستر فلوم برای آزمایش آبشکن نفوذ پذیر برای

S/L=۲ و با دبی ۸۰ لیتر بر ثانیه ٦٢

شکل (٤-۸): آبشستگی و رسوبگذاری قبل از آبشکن شماره ۲ در آزمایش آبشکن

نفوذ پذیر برای S/L=۲ و با دبی ۸۰ لیتر بر ثانیه..... ٦٣

فهرست اشکال

عنوان **صفحه**

شکل (٤-٩): پروفیل طولی بستر آزمایش آبشکن نفوذ پذیر برای S/L=٢ و
با دبی ٨٠ لیتر بر ثانیه ٦٣
شکل (٤-١٠): وضعیت توپوگرافی بستر فلوم برای آزمایش آبشکن نفوذ پذیر برای
S/L=١.٥ و با دبی ١٢٠ لیتر بر ثانیه ٦٤
شکل (٤-١١): وضعیت بستر پس از آزمایش آبشکن نفوذ ناپذیر برای S/L=١.٥ و با
دبی ١٢٠ لیتر بر ثانیه ٦٥
شکل (٤-١٢): پروفیل طولی بستر آزمایش آبشکن نفوذ پذیر برای S/L=١.٥ و
با دبی ١٢٠ لیتر بر ثانیه ٦٥
شکل (٤-١٣): وضعیت توپوگرافی بستر فلوم برای آزمایش آبشکن نفوذ پذیر برای
S/L=١.٥ و با دبی ١٠٠ لیتر بر ثانیه ٦٦
شکل (٤-١٤): وضعیت بستر پس از آزمایش آبشکن نفوذ ناپذیر برای S/L=١.٥ و با
دبی ١٠٠ لیتر بر ثانیه ٦٧
شکل (٤-١٥): پروفیل طولی بستر آزمایش آبشکن نفوذ پذیر برای S/L=١.٥ و
با دبی ١٠٠ لیتر بر ثانیه ٦٧
شکل (٤-١٦): وضعیت توپوگرافی بستر فلوم برای آزمایش آبشکن نفوذ پذیر برای
S/L=١.٥ و با دبی ٨٠ لیتر بر ثانیه ٦٨
شکل (٤-١٧): وضعیت بستر پس از آزمایش آبشکن نفوذ ناپذیر برای S/L=١.٥ و با
دبی ٨٠ لیتر بر ثانیه ٦٩
شکل (٤-١٨): پروفیل طولی بستر آزمایش آبشکن نفوذ پذیر برای S/L=١.٥ و
با دبی ٨٠ لیتر بر ثانیه ٦٩

فهرست اشکال

عنوان **صفحه**

شکل (٤-١٩): وضعیت توپوگرافی بستر فلوم برای آزمایش آبشکن نفوذ پذیر برای S/L=١ و با دبی ١٢٠ لیتر بر ثانیه ٧٠

شکل (٤-٢٠): وضعیت بستر پس از آزمایش آبشکن نفوذ ناپذیر برای S/L=١ و با دبی ١٢٠ لیتر بر ثانیه ٧١

شکل (٤-٢١): پروفیل طولی بستر آزمایش آبشکن نفوذ پذیر برای S/L=١ و با دبی ١٢٠ لیتر بر ثانیه ٧١

شکل (٤-٢٢): وضعیت توپوگرافی بستر فلوم برای آزمایش آبشکن نفوذ پذیر برای S/L=١ و با دبی ١٠٠ لیتر بر ثانیه ٧٢

شکل (٤-٢٣): وضعیت بستر پس از آزمایش آبشکن نفوذ ناپذیر برای S/L=١ و با دبی ١٠٠ لیتر بر ثانیه ٧٣

شکل (٤-٢٤): پروفیل طولی بستر آزمایش آبشکن نفوذ پذیر برای S/L=١ و با دبی ١٠٠ لیتر بر ثانیه ٧٣

شکل (٤-٢٥): وضعیت توپوگرافی بستر فلوم برای آزمایش آبشکن نفوذ پذیر برای S/L=١ و با دبی ٨٠ لیتر بر ثانیه ٧٤

شکل (٤-٢٦): وضعیت بستر پس از آزمایش آبشکن نفوذ ناپذیر برای S/L=١ و با دبی ٨٠ لیتر بر ثانیه ٧٥

شکل (٤-٢٧): پروفیل طولی بستر آزمایش آبشکن نفوذ پذیر برای S/L=١ و با دبی ٨٠ لیتر بر ثانیه ٧٥

شکل (٤-٢٨): وضعیت توپوگرافی بستر فلوم برای آزمایش آبشکن نفوذ ناپذیر برای S/L=٢ و با دبی ١٢٠ لیتر بر ثانیه ٧٦

فهرست اشکال

عنوان **صفحه**

شکل (۲۹-۲): وضعیت بستر پس از آزمایش آبشکن نفوذ ناپذیر برای S/L=۲ و با دبی ۱۲۰ لیتر بر ثانیه ۷۷

شکل (٤-۳۰): پروفیل طولی بستر آزمایش آبشکن نفوذ ناپذیر برای S/L=۲ و با دبی ۱۲۰ لیتر بر ثانیه ۷۷

شکل (٤-۳۱): وضعیت توپوگرافی بستر فلوم برای آزمایش آبشکن نفوذ ناپذیر برای S/L=۲ و با دبی ۱۰۰ لیتر بر ثانیه ۷۸

شکل (٤-۳۲): وضعیت بستر پس از آزمایش آبشکن نفوذ ناپذیر برای S/L=۲ و با دبی ۱۰۰ لیتر بر ثانیه ۷۹

شکل (٤-۳۳): پروفیل طولی بستر آزمایش آبشکن نفوذ ناپذیر برای S/L=۱.۵ و با دبی ۱۰۰ لیتر بر ثانیه ۷۹

شکل (٤-۳٤): وضعیت توپوگرافی بستر فلوم برای آزمایش آبشکن نفوذ ناپذیر برای S/L=۲ و با دبی ۸۰ لیتر بر ثانیه ۸۰

شکل (٤-۳۵): وضعیت بستر پس از آزمایش آبشکن نفوذ ناپذیر برای S/L=۲ و با دبی ۸۰ لیتر بر ثانیه ۸۱

شکل (٤-۳٦): پروفیل طولی بستر آزمایش آبشکن نفوذ ناپذیر برای S/L=۲ و با دبی ۸۰ لیتر بر ثانیه ۸۱

شکل (٤-۳۷): وضعیت توپوگرافی بستر فلوم برای آزمایش آبشکن نفوذ ناپذیر برای S/L=۱.۵ و با دبی ۱۲۰ لیتر بر ثانیه ۸۲

شکل (٤-۳۸): وضعیت بستر پس از آزمایش آبشکن نفوذ ناپذیر برای S/L=۱.۵ و با دبی ۱۲۰ لیتر بر ثانیه ۸۳

فهرست اشکال

عنوان **صفحه**

شکل (٤-٣٩): پروفیل طولی بستر آزمایش آبشکن نفوذ ناپذیر برای S/L=١.٥ و با دبی ١٢٠ لیتر بر ثانیه ٨٣

شکل (٤-٤٠): وضعیت توپوگرافی بستر فلوم برای آزمایش آبشکن نفوذ ناپذیر برای S/L=١.٥ و با دبی ١٠٠ لیتر بر ثانیه ٨٤

شکل (٤-٤١): وضعیت بستر پس از آزمایش آبشکن نفوذ ناپذیر برای S/L=١.٥ و با دبی ١٠٠ لیتر بر ثانیه ٨٥

شکل (٤-٤٢): پروفیل طولی بستر آزمایش آبشکن نفوذ ناپذیر برای S/L=١.٥ و با دبی ١٠٠ لیتر بر ثانیه ٨٥

شکل (٤-٤٣): وضعیت توپوگرافی بستر فلوم برای آزمایش آبشکن نفوذ ناپذیر برای S/L=١.٥ و با دبی ٨٠ لیتر بر ثانیه ٨٦

شکل (٤-٤٤): وضعیت بستر پس از آزمایش آبشکن نفوذ ناپذیر برای S/L=١.٥ و با دبی ٨٠ لیتر بر ثانیه ٨٧

شکل (٤-٤٥): پروفیل طولی بستر آزمایش آبشکن نفوذ ناپذیر برای S/L=١.٥ و با دبی ٨٠ لیتر بر ثانیه ٨٧

شکل (٤-٤٦): وضعیت توپوگرافی بستر فلوم برای آزمایش آبشکن نفوذ ناپذیر برای S/L=١ و با دبی ١٢٠ لیتر بر ثانیه ٨٨

شکل (٤-٤٧): وضعیت بستر پس از آزمایش آبشکن نفوذ ناپذیر برای S/L=١ و با دبی ١٢٠ لیتر بر ثانیه ٨٩

شکل (٤-٤٨): پروفیل طولی بستر آزمایش آبشکن نفوذ ناپذیر برای S/L=١ و با دبی ١٢٠ لیتر بر ثانیه ٨٩

فهرست اشکال

عنوان **صفحه**

شکل (٤-٤٩): وضعیت توپوگرافی بستر فلوم برای آزمایش آبشکن نفوذ ناپذیر برای
S/L=۱ و با دبی ۱۰۰ لیتر بر ثانیه ۹۰
شکل (٤-٥٠): وضعیت بستر پس از آزمایش آبشکن نفوذ ناپذیر برای S/L=۱ و با
دبی ۱۰۰ لیتر بر ثانیه ۹۱
شکل (٤-٥١): پروفیل طولی بستر آزمایش آبشکن نفوذ ناپذیر برای S/L=۱ و
با دبی ۱۰۰ لیتر بر ثانیه ۹۱
شکل (٤- ٥٢): وضعیت بستر پس از آزمایش آبشکن نفوذ ناپذیر برای S/L=۱ با
دبی ۸۰ لیتر بر ثانیه ۹۲

فصل اول

مقدمه

رودخانه ها از روزهای اولیه زندگی انسان در زمین نقش بسیار مهمی در حیات نوع بشر داشتند. بشر از دیر باز فهمیده بود که آب بر روی شیب جریان پیدا می‌کند و این شاید تنها توضیحی بود که به خاطر می‌ماند و با توجه به نیاز بشر به آب موجب می‌شد که انسان در کنار رودخانه زندگی کند(ژولین، ۱۳۸۷، ۲). رودخانه ها به عنوان رگهای حیاتی محیط زیست، منابع آب سطحی را منتقل نموده و باعث تغذیه سفره های آب زیرزمینی نیز گردیده و لذا حفظ آنها بسیار ضروری بوده و عدم توجه به آنها علاوه بر اثرات منفی بر محیط زیست و کیفیت آب، در زمانهای وقوع سیلاب نیز عامل تخریب محیط و سازه های اطراف رودخانه و ساکنین می‌گردد (یاسی، ۱۳۸٤، ۱).

با رشد جمعیت و افزایش نیازهای بشر در امور مختلف، ضرورت بهره برداری و دخالت بیش از پیش در طبیعت اجتناب ناپذیر می‌نمود. با نگاه به تاریخ متوجه می‌شویم که تمدن های اولیه مانند تمدن بزرگ مصر در کنار رود نیل و یا تمدن بین النهرین در کنار دو رود دجله و فرات در کنار رودخانه ها تشکیل شد. اما علیرغم این وابستگی رودخانه خسارات بسیاری نیز به تمدن های بشری وارد کرده است طغیان های گاه و بیگاه رودخانه ها موجب آسیب های مالی و جانی فراوانی گردید. انسان ها از ابتدا برای کم کردن این آسیب ها روش های متفاوت و مختلفی را آزموده اند. منشاء مهندسی رودخانه را شاید بتوان به یو[۱] امپراطور چین نسبت داد که خاکریزهای پایداری را برای حفاظت سرزمین های حاصلخیز کشورش در برابر سیلاب احداث کرد. سلسله امپراطوران چین برای

۱ - Yu (٤۰۰۰ B.C.)

قرنها به نسبت میزان توانایی‌شان در مهار رودخانه های بزرگ، خوشنام یا بدآوازه می‌شدند (ژولین، ۱۳۸۷، ۲).

امروزه با پیشرفت علم و فن آوری و توسعه علم مهندسی رودخانه راهکارهای متنوعی برای مهار رودخانه ها ارائه شده است که آبشکن[۲] ها از جمله متداولترین این روشها محسوب می‌گردند. آبشکن ها خاکریزهایی هستند که از ساحل تا فاصله مناسبی در داخل رودخانه امتداد دارند و جریان را از ساحل دور نگهداشته و با تعدیل شرایط هیدرولیکی و ایجاد جریان آرام، قدرت فرسایشی آب و توان حمل مواد رسوبی را کاهش داده و زمینه مساعدی برای رسوبگذاری و تثبیت کناره ها فراهم می‌آورند (همان منبع، ۳۱۱). آبشکن ها به لحاظ ساختار سازه ای ساده و قابلیت سازگاری با شرایط متنوع رودخانه ای دارای کاربرد وسیعی در طرح های ساماندهی و به ویژه اقدامات تثبیت و پایدارسازی کناره ها می‌باشند. از این رو بررسی و شناخت فرایند فرسایش و رسوبگذاری در محدوده آبشکن ها از جنبه های مختلف طراحی، حفاظت و نگهداری دارای اهمیت است. از دیدگاه کمی، فرسایش و رسوبگذاری تابع عوامل مختلفی است که از آن جمله می‌توان به نوع آبشکن، ساختار سازه ای و هندسی، دبی و خصوصیات آب و رسوب، فاصله آبشکن هااز هم و اهداف مهندسی اشاره نمود(Perzedwojeski, ۱۹۹۵, ۱۲۰).

۱-۱ ضرورت مطالعه حاضر

همانگونه که ذکر گردید تغییرات رودخانه ای و تاثیرات مخرب آن بر حیات بشری اطراف آنها، موجب توسعه روش‌های مختلف جهت ساماندهی رودخانه ها گردید که آبشکن ها یکی از متداول ترین آنها می‌باشد. از طرفیروش متداول برای مطالعه در زمینه رودخانه ها استفاده از مدل های ریاضی می‌باشند. مهمترین این مدل ها که مورد استفاده قرار می‌گیرند عبارتند از:

۱- مدل هاییک بعدی شامل: HEC-RAS، MIKE-۱۱، HEC-٦

۲- مدل های شبه دو بعدی شامل: BRI-STARS

۲- Groyne- Spur

۳- مدل‌های دو بعدی شامل:FAST-۲D، TELEMAC، TABS، HIVEL-۲D، MIKE۲۱(بیگی، ۱۳۸۷، ۲۹-۲۵):

اما مدل های ریاضی به دلایل زیر دارای محدودیت بوده و نتایج قابل اعتمادی ارائه نمی‌دهند:

- ✓ معادلات حاکم برای شرایط مختلف جریان (نظیر جریانات متلاطم، گردابی، ثانویه و ...) هنوز کاملا توسعه نیافته است.
- ✓ حل ریاضی برخی معادلات دیفرانسیل اصلی هنوز توسعه نیافته است.
- ✓ نیازمند مهارت زیاد در روش حل عددی، پایداری حل و اندازه بهینه شبکه محاسبات و انطباق آن با هندسه مرزی و سازه های وابسته است.
- ✓ جهت توسعه مدل، واسنجی و تائید و ارزیابی کارکرد آنها نیازمند شواهد فیزیکی و دقیق از رودخانه ها و یا مدل های فیزیکی است (یاسی و دیگران، ۱۳۸٦، ۱۱).

لذا در این مطالعه کوشش شده است تا از یک مدل فیزیکی جهت بررسی تاثیرات عوامل مختلف را بر روی اثر آبشکن های نفوذپذیر و نفوذناپذیر مورد مطالعه قرار گیرد.

۱-۲ اهداف مطالعه

مهمترین اهداف مطالعه حاضر را می‌توان به شکل زیر تفکیک و مشخص نمود:

۱- مطالعه فیزیکی جریان واقعی (سه بعدی)

۲- ارزیابی تاثیر عوامل مختلف (نوع آبشکن، دبی جریان، فاصله آبشکن ها از هم) بر روی اثر آبشکن ها بر بستر

۳- ارزیابی خصوصیات بستر در یک بازه رودخانه ای مستقیم با آبشکن های متوالی در شرایط آزمایشگاهی

٤- تعیین عمق آبشستگی و ارتفاع رسوبگذاری در داخل فلوم در اثر پارامترهای مختلف

۵- ارتقاء دانش هیدرولیکی با بررسی یک پدیده خاص در شرایط آزمایشگاهی

۱-۳ روش تحقیق

در این تحقیق از یک فلوم بتنی با بستر متحرک ... و ۳ عدد آبشکن نفوذپذیر و ۳ عدد آبشکن نفوذناپذیر استفاده شده و کوشش شده است تا با تغییر عوامل مختلف، تاثیر آنها را بر اثر این آبشکن ها بر روی بستر شنی فلوم اندازه گیری گردیده و مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد. با عنایت به اینکه جنس آبشکن، دبی جریان رودخانه و فاصله آبشکن ها از یکدیگر مهمترین عوامل موثر بر روند تاثیر آبشکن ها بر روی وضعیت بستر رودخانه ها می‌باشند، لذا در این مطالعه به عنوان پارامترهای متغیر در نظر گرفته شده و تاثیر آنها مورد مطالعه قرار گرفته است.

۱-٤ نیازها و محدودیت ها

۱- دانش هیدرولیکی، مهارت و تکنیک های ساخت و آزمایش

۲- فضا و امکانات مناسب، ابزارهای اندازه گیری خصوصیات جریان

۳- روش علمی آزمایش، داده برداری و تفسیر نتایج و بسط نتایج برای شرایط غیر آزمایشی

٤- صرف زمان و هزینه محدودیت در تکرارها و آزمون های آینده

۵- امکان تاثیر مقیاس و اثرات منفی آن در تعمیم نتایج به مقیاس طبیعی رودخانه

۱-۵ ساختار گزارش

- در فصل اول (فصل حاضر) ابتدا شرح مختصری از رودخانه ها و تاثیرات آنها بر زندگی بشری داشته، سپس در ادامه به ضرورت و اهداف مطالعه حاضر و نحوه انجام آزمایشات اشاره گردیده است.
- فصل دوم شامل مروری بر مباحث نظری مهندسی رودخانه و آبشکن ها داشته و سپس مروری بر پیشینه تحقیق و مطالعات انجام شده در رابطه با موضوع مطالعه داشته ایم.
- فصل سوم شامل مواد و روشهای تحقیق (متدولوژی) بوده که در آن به شرح مدل انجام آزمایش، آزمایشات انجام شده و سیستم های اندازه گیری پرداخته شده و روش ها و نرم افزارهای های مورد استفاده جهت تجزیه و تحلیل داده های حاصل از آزمایشات شرح داده شده است.