





دانشگاه صنعتی شاهرود

دانشکده : عمران و معماری

گروه عمران

# بررسی تاثیر ابعاد و شکل هندسه مخازن سطحی بر هیدرولیک جریان و توزیع رسوب در آنها

دانشجو : حمیدرضا زهابی

استاد راهنما :

دکتر رامین امینی

پایان نامه ارشد جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد

شهریور ۹۳

تقدیم به :

آنان که در تعریف نمی‌گنجند

رفتنی اند و به اثر ماندگار

امروز ، دیروزی اند

و همیشه فردایی اند

## تشکر و قدردانی :

خداوند یکتا را سپاس می‌گوییم که به من امکان داد تا بتوانم این مرحله از تحصیل خود را نیز با موفقیت پشت سر بگذارم.

در اینجا لازم می‌دانم از استاد راهنمای بزرگووارم جناب آقای دکتر رامین امینی که همواره و در تمامی مراحل، من را یاری و راهنمایی نمودند و جناب آقای دکتر علامتیان عزیز برای مشاوره‌های ارزشمندشان تشکر و قدردانی نمایم.

در انتها از همیاری‌ها و همدلی‌های پر مهر پدر و مادرم تشکر و قدردانی می‌کنم.

## تعهد نامه

اینجانب حمیدرضا زهابی دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته عمران - هیدرولیک دانشکده عمران و معماری دانشگاه صنعتی شاهرود نویسنده پایان نامه بررسی تاثیر ابعاد و شکل هندسه ی مخازن سطحی بر هیدرولیک جریان و توزیع رسوب در آنها تحت راهنمایی دکتر رامین امینی به عنوان استاد راهنما متعهد می شوم :

- تحقیقات در این پایان نامه توسط اینجانب انجام شده است و از صحت و اصالت برخوردار است .
- در استفاده از نتایج پژوهشهای محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است .
- مطالب مندرج در پایان نامه تاکنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ جا ارائه نشده است .
- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد و مقالات مستخرج با نام « دانشگاه صنعتی شاهرود » و یا « Shahrood University of Technology » به چاپ خواهد رسید .
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تأثیرگذار بوده اند در مقالات مستخرج از پایان نامه رعایت می گردد.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه ، در مواردی که از موجود زنده ( یا بافتهای آنها ) استفاده شده است ضوابط و اصول اخلاقی رعایت شده است .
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه، در مواردی که به حوزه اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته یا استفاده شده است اصل رازداری ، ضوابط و اصول اخلاق انسانی رعایت شده است .

### تاریخ

### امضای دانشجو

### مالکیت نتایج و حق نشر

- کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج ، کتاب ، برنامه های رایانه ای ، نرم افزار ها و تجهیزات ساخته شده است ) متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد . این مطلب باید به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود .
- استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در پایان نامه بدون ذکر مرجع مجاز نمی باشد.

\* متن این صفحه نیز باید در ابتدای نسخه های تکثیر شده پایان نامه وجود داشته باشد .

## چکیده

یکی از معضلات و مشکلات عمده در مهندسی سد و سایر رشته‌های مرتبط، مسئله رسوب و رسوب-گذاری می‌باشد. رسوب دشمن استفاده بلند مدت از مخازن است که می‌تواند کلیات یک طرح را زیر سوال ببرد. این مسئله در مناطق گرم و خشک نمود به مراتب بیشتری پیدا می‌کند زیرا با بارش باران و به راه افتادن اولین سیلاب حجم زیادی از مواد رسوبی وارد مخزن سد می‌شود، نتیجه آورد این رسوبات کاهش ظرفیت آبگیری مخزن است. با توجه به اینکه بیشتر سابقه تحقیقاتی در رابطه با رسوب‌گذاری در مخازن سطحی بصورت آزمایشگاهی می‌باشد و همچنین مزیت‌های فراوان مدل-سازی‌های عددی، در این رساله مدل‌سازی‌ها با استفاده از نرم افزار حجم محدودی ۳D Flow انجام گردیده است. در ابتدا به **مطالعه** تاثیر هندسه‌های مختلف مخازن بر هیدرولیک جریان و الگوی نهشت رسوب بر روی داده‌های آزمایشگاهی موجود پرداخته، سپس برای صحت سنجی مدل‌سازی‌های انجام گرفته از داده‌های آزمایشگاهی استفاده گردید. در ادامه، سه مخزن مستطیلی شکل با نسبت‌های ابعادی مختلف برای مدل‌سازی انتخاب شده و هدف طرح مخزنی با بیشترین درصد تله اندازی رسوب می‌باشد. برای رسیدن به این هدف تغییراتی در مکان‌های ورودی و خروجی مخزن که با نسبت  $G/D$  معرفی می‌شود و پارامترهای جریان همچون دبی ایجاد گردید. در مجموع تعداد ۴۲ مدل‌سازی مختلف با نرم‌افزار ۳D Flow انجام گردید و در مدل‌سازی‌ها از مدل آشفتگی LES استفاده شد. در نهایت این نتایج حاصل شد که از بین سه مخزن مستطیلی، مخزن  $۶*۴$  بهترین درصد تله اندازی رسوب را دارا بوده و با افزایش نسبت  $G/D$  نیز به این میزان افزوده خواهد شد و همچنین با افزایش دبی (یا به عبارت دیگر افزایش عدد فرود) بازدهی مخزن رسوب‌گیر بطور چشمگیری کاهش می‌یابد.

**کلمات کلیدی:** مخازن سطحی، مدل آشفتگی، رسوب، ۳D Flow، تله‌اندازی.

## فهرست مطالب

### فصل اول : مبانی و کلیات تحقیق

- ۱-۱- مقدمه..... ۲
- ۲-۱ بیان مسئله..... ۳
- ۳-۱ اهمیت و ضرورت انجام تحقیق..... ۴
- ۴-۱ اهداف تحقیق..... ۵
- ۵-۱ سوالات تحقیق..... ۵
- ۶-۱ فرضیه‌های تحقیق..... ۶
- ۷-۱ قلمرو تحقیق..... ۶
- ۸-۱ ساختار تحقیق..... ۶

### فصل دوم : پیشینه تحقیق

- ۱-۲ مقدمه..... ۹
- ۲-۲ روش‌های برآورد بار رسوبی..... ۹
- ۳-۲ پیشینه تحقیق روش‌های هیدرولوژیکی برآورد بار رسوب ..... ۱۰
- ۴-۲ روش‌های هیدرولیکی برآورد بار رسوبی..... ۱۳
- ۵-۲ سوابق تحقیق برآورد بار رسوب بوسیله روش‌های عددی ..... ۲۲

### فصل سوم : مبانی نظری تحقیق

- ۱-۳ مقدمه..... ۳۵
- ۲-۳ دینامیک سیالات محاسباتی..... ۳۵

۳۷	.....	۳-۳ معرفی نرم افزارهای محاسبات عددی
۳۷	.....	۱-۳-۳ نرم افزار Fluent
۳۸	.....	۲-۳-۳ نرم افزار Ansys
۳۹	.....	۳-۳-۳ نرم افزار ANSYS-CFX
۴۰	.....	۴-۳-۳ نرم افزار FLOW-۳D
۴۰	.....	۴-۳ معادلات جریان
۴۲	.....	۵-۳ مدل های آشفتگی
۴۵	.....	۱-۵-۳ مدل آشفتگی k-ε استاندارد
۴۷	.....	۲-۵-۳ مدل آشفتگی k-ε حالت RNG
۴۹	.....	۳-۵-۳ مدل آشفتگی LES
۵۰	.....	۶-۳ تعیین موقعیت سطح آزاد
۵۱	.....	۷-۳ روش حجم سیال (VOF)
۵۳	.....	۱-۷-۳ الگوی دهنده و گیرنده
۵۵	.....	۲-۷-۳ الگوی یانگز
۵۶	.....	۳-۷-۳ الگوی صریح اویلر
۵۷	.....	۴-۷-۳ الگوی ضمنی
۵۸	.....	۸-۳ معرفی روش های عددی
۵۹	.....	۱-۸-۳ روش تفاضل محدود
۶۰	.....	۲-۸-۳ روش اجزاء محدود
۶۱	.....	۳-۸-۳ روش حجم محدود



۴-۸-۳ روش‌های طیفی..... ۶۲

### فصل چهارم : معرفی نرم افزار

۱-۴ مقدمه..... ۶۴

۲-۴ معادلات حاکم و سیستم های مختصات..... ۶۵

۳-۴ سطح آزاد و مشترک سیال..... ۶۸

۴-۴ مدل های آشفتگی..... ۷۰

۵-۴ فرضیه ی بوزینسک..... ۷۱

۶-۴ روش حجم سیال به کار رفته در نرم افزار FLOW-۳D..... ۷۲

۷-۴ روش کسر مساحت - حجم مانع..... ۷۷

۸-۴ مدل رسوب و آب شستگی در نرم افزار Flow-۳D..... ۷۸

۹-۴ مراحل معرفی هندسه ی مدل به نرم افزار FLOW-۳D..... ۸۳

۱-۹-۴ مش بندی مدل..... ۸۳

۲-۹-۴ حساسیت سنجی سلول محاسباتی..... ۸۴

۳-۹-۴ شرایط مرزی..... ۸۶

۴-۹-۴ روش عددی تحلیل مدل..... ۸۷

### فصل پنجم : مدل سازی

۱-۵ مقدمه..... ۸۹

۲-۵ مطالعات آزمایشگاهی..... ۸۹

۳-۵ صحت سنجی..... ۹۱

۱-۳-۵ شرایط مرزی..... ۹۱

۹۲.....	۲-۳-۵ تعداد بهینه سلول محاسباتی.....
۹۳.....	۳-۳-۵ جریان آب شفاف .....
۹۶.....	۴-۳-۵ جریان آب محتوی رسوب .....
۹۸.....	۴-۵ نسبت ابعادی مخزن .....
۱۰۲.....	۵-۵ دبی ورودی به مخازن .....
۱۰۲.....	۶-۵ اندازه حفره ورودی و خروجی و میزان انحراف آن‌ها از یکدیگر.....
۱۰۳.....	۷-۵ مشخصات مدل‌سازی.....
۱۰۵.....	۸-۵ بررسی الگوهای نشست رسوب و بدست آوردن بهینه ترین مخزن.....

### فصل ششم : نتایج و پیشنهادات

۱۱۸.....	۱-۶ مقدمه.....
۱۱۸.....	۲-۶ نتیجه گیری .....
۱۱۹.....	۳-۶ پیشنهادات .....
۱۲۰.....	منابع و مآخذ.....

### فهرست اشکال

۴۱.....	شکل (۱-۳): تغییرات کمیت $\Phi$ بر حسب $t$ .....
۴۴.....	شکل (۲-۳): تقسیم بندی کلی مدل های آشفتگی .....
۵۲.....	شکل (۳-۳): محاسبه تابع حجم سیال در روش VOF .....
۵۳.....	شکل (۴-۳): سطح تماس واقعی دو سیال.....
۵۵.....	شکل (۵-۳): سطح تماس به روش دهنده و گیرنده.....

- شکل (۳-۶): سطح تماس به روش یانگز..... ۵۶
- شکل (۴-۱): نمونه ای از مقادیر VOF در نزدیکی سطح آزاد..... ۷۳
- شکل (۴-۲): سه مرحله ی تعیین سطح آزاد به روش VOF..... ۷۵
- شکل (۴-۳): مدل رسوب در ۳D Flow تحت جت ریزشی..... ۸۱
- شکل (۴-۴): نیروهای وارد بر ذرات رسوب در سطح شیب دار..... ۸۱
- شکل (۴-۵): مدل فیزیکی سه بعدی در FLOW-۳D..... ۸۳
- شکل (۴-۶): الگوی مش بندی نهایی..... ۸۳
- شکل (۴-۷): تغییر شکل موانع به دلیل تقاطع چندگانه در شبکه بندی FLOW-۳D..... ۸۴
- شکل (۴-۸): عملکرد روش FAVOR بر روی مرزهای جامد با ابعاد مختلف..... ۸۵
- شکل (۴-۹): سطوح مشخص شده بر روی بلوک شش وجهی در دستگاه دکارتی..... ۸۶
- شکل (۵-۱): شمایی کلی از مخزن و متعلقات آزمایشگاهی،(کانتوش ۲۰۰۷)..... ۹۰
- شکل (۵-۲): نحوه برآورد سرعت سنج های LSPIV،(کانتوش ۲۰۰۷)..... ۹۰
- شکل (۵-۳): نمایی کلی از مخزن و شرایط مرزی..... ۹۲
- شکل (۵-۴): سرعت در راستای محور X..... ۹۲
- شکل (۵-۵): الگوی خط جریان بدست آمده از داده های آزمایشگاهی،(کانتوش ۲۰۰۷)..... ۹۴
- شکل (۵-۶): الگوی خط جریان بدست آمده از داده های عددی..... ۹۴
- شکل (۵-۷): اندازه سرعت بدست آمده از نتایج آزمایشگاهی،(کانتوش ۲۰۰۷)..... ۹۵
- شکل (۵-۸): اندازه سرعت بدست آمده از نتایج عددی..... ۹۵

- شکل (۵-۹): پروفیل نهشت رسوب در مخزن (۱) داده های آزمایشگاهی، (کانتوش ۲۰۰۷)..... ۹۷
- شکل (۵-۱۰): نمایی کلی از مخازن..... ۹۸
- شکل (۵-۱۱): میزان انحراف حفره ورودی و خروجی از هم..... ۱۰۲
- شکل (۵-۱۲): توزیع سرعت در جهات مختلف در پلان، مخزن G1۷۲..... ۱۰۶
- شکل (۵-۱۳): میزان رسوب نهشت شده در مخازن..... ۱۰۷
- شکل (۵-۱۴): میزان رسوب تله اندازی شده در مخازن G<sup>۳</sup>..... ۱۰۹
- شکل (۵-۱۵): نمودار ارتفاع رسوب در مقطع عرضی مخزن G<sup>۳۷۰</sup>..... ۱۱۰
- شکل (۵-۱۶): درصد رسوب حجمی موجود در بخش سیال در مخزن G<sup>۳۷۰</sup>..... ۱۱۰
- شکل (۵-۱۷): نمودار ارتفاع رسوب در مقطع عرضی مخزن G<sup>۳۷۲</sup>..... ۱۱۱
- شکل (۵-۱۸): درصد رسوب حجمی موجود در بخش سیال در مخزن G<sup>۳۷۲</sup>..... ۱۱۱
- شکل (۵-۱۹): نمودار ارتفاع رسوب در مقطع عرضی مخزن G<sup>۳۷۴</sup>..... ۱۱۲
- شکل (۵-۲۰): درصد حجمی رسوب موجود در بخش سیال در مخزن G<sup>۳۷۴</sup>..... ۱۱۲
- شکل (۵-۲۱): نمودار ارتفاع رسوب در مقطع عرضی مخزن G<sup>۳۷۱۶</sup>..... ۱۱۳
- شکل (۵-۲۲): درصد حجمی رسوب موجود در بخش سیال در مخزن G<sup>۳۷۱۶</sup>..... ۱۱۳
- شکل (۵-۲۳): تغییرات انرژی جنبشی نقطه M، مخزن G<sup>۳۳۵۱۶</sup>..... ۱۱۴
- شکل (۵-۲۴): تغییرات ضریب دراگ در نقطه M، مخزن G<sup>۳۳۵۱۶</sup>..... ۱۱۵
- شکل (۵-۲۵): میزان نهشت رسوب در مخازن G<sup>۳</sup> برای دبی های مختلف..... ۱۱۶

## فهرست جداول

- جدول (۱-۲) روش‌های متفاوت محاسبه بار رسوب رودخانه‌ها و حوضه‌های آبریز ..... ۹
- جدول (۲-۲) معروفترین روشهای برآورد بار رسوبی براساس معادلات انتقال رسوب ..... ۱۴
- جدول (۳-۲) مهمترین روابط انتقال رسوب در مقاطع روباز ..... ۱۶
- جدول (۱-۳) ضرایب ثابت  $k-\varepsilon$  رابطه‌ی (۱۳-۳) ..... ۴۷
- جدول (۲-۳) ضرایب ثابت برای مدل  $k-\varepsilon$  حالت RNG ..... ۴۸
- جدول (۴-۴) شرایط مرزی مورد استفاده در نرم افزار FLOW-۳D ..... ۸۶
- جدول (۱-۵) شرایط مرزی ..... ۹۱
- جدول (۲-۵) اطلاعات اولیه مربوط به سیال و رسوب ..... ۹۶
- جدول (۳-۵) اطلاعات مربوط به هندسه مخزن  $۶*۲$  ..... ۹۹
- جدول (۴-۵) اطلاعات مربوط به هندسه مخزن  $۶*۴$  ..... ۱۰۰
- جدول (۵-۵) اطلاعات مربوط به هندسه مخزن  $۳*۴$  ..... ۱۰۱
- جدول (۶-۵) اطلاعات مربوط به فاز آب و رسوب ..... ۱۰۳
- جدول (۷-۵) سعی های عددی انجام گرفته ..... ۱۰۴
- جدول (۸-۵) اطلاعات مربوط به سه گروه مخزن ..... ۱۰۵
- جدول (۹-۵) بیان میزان ته نشینی برحسب درصد ..... ۱۰۸
- جدول (۱۰-۵) درصد های رسوب نهشت شده در مخازن  $G^3$  ..... ۱۰۹

## فصل اول :

### مبانی و کلیات تحقیق

## ۱-۱ مقدمه

فرسایش خاک<sup>۱</sup> یکی از اصلی ترین عواملی است که منابع آب و خاک را در سراسر جهان تهدید می کند. انتقال ذرات فرسایش یافته به منابع آبی از قبیل دریاچه ها و سدها سبب افزایش حجم مرده در این منابع می گردد، به طوری که سالانه در حدود یکصد میلیون مترمکعب از حجم مفید دریاچه سدها کاهش می یابد. ذرات خاک انتقال یافته از مزارع کشاورزی حاوی مقادیر زیادی از مواد غذایی گیاهی مانند نیتروژن و فسفر می باشند که این مواد سبب تسریع رشد جلبک ها و به تبع آن کاهش کیفیت آب می شود. بنابراین به نظر می رسد مطالعات جامعی روی سیلاب و رسوب لازم است تا بتوان به راهکارهایی در قبال کنترل و مدیریت این وقایع طبیعی دست یافت، (قهرودی<sup>۲</sup>، ۱۳۸۵).

برآورد و مقایسه میزان فرسایش حوزه های آبریز، زمینه شناسایی حوزه های بحرانی و اجرای طرح های کنترل فرسایش و رسوب را فراهم می سازد. مجموع اطلاعات و تحلیل های محدودی از میزان فرسایش آبریزهای کشور وجود دارد. از اینرو معمولاً عامل رسوب دهی به عنوان معرف فرسایش آبی در سطح حوزه های آبریز مورد توجه قرار می گیرد. در حالیکه برآورد رسوب معلق<sup>۳</sup> در حوزه های دارای آمار بطور مستقیم امکان پذیر است، برای حوزه های فاقد آمار روش های غیر مستقیم دیگری را باید جستجو کرد، (ثقفیان<sup>۴</sup>، ۱۳۸۷).

مقدار رسوبی که یک جریان مشخص، قادر به حمل آن است یکی از موضوعات اصلی تحقیقات رسوب می باشد که در بسیاری از پروژه های مهندسی همچون برنامه ریزی و طراحی منابع ذخیره آب،

---

<sup>۱</sup> Soil Erosion

<sup>۲</sup> Ghahroodi /

<sup>۳</sup> Suspended Loda

<sup>۴</sup> Saghafiyani

مورفولوژی و تغییرات بستر رودخانه، برآورد رسوب سالیانه رودخانه، طراحی و نگهداری کانال‌های آبیاری پایدار، لایروبی کانال‌ها و ... حائز اهمیت می‌باشد، (شفاعی بجستان<sup>۱</sup> و همکاران، ۱۳۸۹).

## ۱-۲ بیان مسئله

یکی از شاخص‌های مهم در پیشرفت هر کشور، دسترسی به آب با کیفیت در محل و زمان مورد نظر است، به طوری که عدم دسترسی به موقع می‌تواند یکی از مهم‌ترین عوامل محدود کننده توسعه اقتصادی باشد، در کشور ما که در یک منطقه خشک قرار گرفته این مشکل، نمودی دوچندان دارد (عباسی زاده<sup>۲</sup> و همکاران، ۱۳۸۸). یکی از مهم‌ترین نتایج بهره‌برداری غیر اصولی انسان از محیط طبیعی را می‌توان تغییر افزایش پتانسیل سیل‌خیزی و فرسایش و انتقال رسوب حوزه‌های آبخیز بر شمرد که هر ساله خسارات هنگفتی به سرمایه‌های ملی کشور وارد می‌نماید، (افشار<sup>۳</sup>، ۱۳۶۴). آب یکی از مهم‌ترین عوامل فرسایش پوسته‌ی زمین است و در مسیر حرکت خود موادی را به صورت محلول معلق و باربستر حمل می‌کند. این مواد در هر جا که ایجاب کند ته‌نشین می‌شوند. وجود این مواد در آب برای شرب، بهره‌برداری صنعتی، کشاورزی، پرورش آبزیان و همچنین در کنترل سیل اهمیت زیادی دارد. این مواد از روی دامنه‌ها و دشت‌ها شسته شده و باعث فرسایش خاک و تخریب محیط‌زیست می‌گردند. از آنجا که خسارات وارده توسط رسوبات رودخانه‌ای به طبیعت، کشاورزی، سازه‌های آبی ساخته شده بر روی یا در کنار رودخانه بسیار گسترده است، شناخت دقیق این علم از اهداف مهم مهندسان هیدرولیک است. مواد رسوبی که در نزدیکی بستر به یکی از صور لغزش، غلتیدن و پرش حرکت می‌نمایند بار بستر می‌گویند. مواد رسوبی می‌توانند باعث ایجاد جزایر در مسیر رودخانه‌ها و در نتیجه کاسته شدن از ظرفیت انتقال جریان‌های سیلابی و رسوب‌گذاری در

---

<sup>۱</sup> Shafae Bejestan

<sup>۲</sup> Abasi zade

<sup>۳</sup> Afshar



مخازن پشت سدها و در نتیجه کاسته شدن از ظرفیت مخازن و در نهایت از حیزانتفاع افتادن سد می شود.

به منظور ارزیابی کمی تاثیر ابعاد و شکل هندسه‌ی مخازن کم‌عمق بر هیدرولیک جریان و توزیع رسوب در آنها، استفاده از مدل‌های ریاضی اجتناب‌ناپذیر است. به‌همین دلیل در تحقیق حاضر به بررسی تاثیر ابعاد و شکل هندسه‌ی مخازن کم‌عمق بر هیدرولیک جریان و توزیع رسوبات در آنها پرداخته شده است.

### ۱-۳ اهمیت و ضرورت انجام تحقیق

خاک پایه اصلی تولید در کشاورزی و جنگلداری است و بنابراین به‌عنوان منبع تغذیه بشر و مولفه اساسی در محیط و جغرافیای بشری شناخته می‌شود، (نیک<sup>۱</sup> و همکاران ۲۰۰۹). رسوب‌گذاری<sup>۲</sup> باعث کاهش ظرفیت رودخانه‌ها، انهار و مخازن می‌شود و همچنین اثرات متعدد و مخربی بر آبیاری در کشاورزی و سدها و مخازن تولید انرژی برقایی می‌گذارد. فرسایش خاک در اثر پدیده بارش-رواناب پدیده پیچیده‌ای است و تخمین آورد رسوب و فرسایش حوزه‌های آبخیز با مشکلات و پیچیدگیهای بسیاری روبرو است.

برنامه‌ریزی و مدیریت در حوزه‌های آبریز می‌باید با نگرشی جامع گرایانه و در ابعاد ملی و منطقه‌ای همراه باشد. برای مثال چنانچه احداث مخازن و سدها در برنامه توسعه یک حوزه قرار دارد، لازم است عملیات کنترل فرسایش و رسوب در سطح حوزه مورد نظر، همزمان و حتی پیش از احداث سد مد نظر قرار گیرد. چنانچه طرح‌های آبخیزداری به مرحله عمل در نیاید، مخازن سدها تبدیل به محل ذخیره رسوبات خواهد شد. علاوه بر مسئله پر شدن مخازن، رسوبات حوزه باعث اختلال در عملکرد آبگیرها، نهرهای آبرسانی، جاده‌ها، ریل‌های راه‌آهن، قنوات و مانند آنها می‌شوند. رسوبات اثراتی

---

<sup>۱</sup> Naik

<sup>۲</sup> Sedimentation

زیانبار بر صنعت حمل و نقل و کشتیرانی و سازه‌های اسکله‌ها نیز بر جای می‌گذارد (ثقفیان<sup>۱</sup>، ۱۳۸۷).

## ۴-۱ اهداف تحقیق

با توجه به مطالب مطرح شده در قسمتهای قبلی مهمترین اهداف تحقیق حاضر عبارتند از:

- ۱- بررسی تاثیر ابعاد و شکل هندسه‌ی مخازن سطحی بر هیدرولیک جریان و توزیع رسوب در آنها.
- ۲- مدلسازی عددی میدان جریان و رسوب در مخازن سطحی.
- ۳- مقایسه تاثیر ابعاد هندسه و شکل مخازن بر توزیع رسوبات و هیدرولیک جریان در مخازن سطحی.
- ۴- بررسی تاثیرات تغییر در پارامترهای جریان ورودی به مخازن سطحی بر روی الگوی نشست رسوب.

## ۵-۱ سوالات تحقیق

مهمترین سوالات اصلی تحقیق حاضر عبارتند از:

- ۱- ابعاد و شکل هندسه‌ی مخازن سطحی بر هیدرولیک جریان و توزیع رسوب در آنها چه تاثیری دارد؟
- ۲- مدلسازی عددی میدان جریان و رسوب در مخازن سطحی چگونه است؟
- ۳- تاثیر ابعاد هندسه و شکل مخازن بر توزیع رسوبات و هیدرولیک جریان در مخازن سطحی چه تفاوت‌هایی دارد؟

---

<sup>۱</sup> Saghafiyani

۴- آیا تغییر در پارامترهای جریان ورودی به مخازن سطحی بر روی الگوهای نشست رسوب موثر است؟

## ۱-۶ فرضیه‌های تحقیق

با توجه به عنوان اصلی تحقیق و نیز مبانی و مسائل مطرح شده در قسمت‌های قبلی مهمترین فرضیه تحقیق حاضر عبارت است از:

- ۱- ابعاد و شکل هندسه‌ی مخازن سطحی بر هیدرولیک جریان و توزیع رسوب در آنها تاثیر دارد.
- ۲- مدلسازی عددی میدان جریان و رسوب در مخازن سطحی امکان پذیر است.
- ۳- اثرات ابعاد هندسه و شکل مخازن بر توزیع رسوبات و هیدرولیک جریان در مخازن سطحی قابل توجه است.
- ۴- اثرات تغییر در پارامترهای جریان ورودی به مخازن سطحی بر روی الگوهای نشست رسوب موثر است.

## ۱-۷ قلمرو تحقیق

قلمرو موضوعی تحقیق حاضر در حیطه بررسی تاثیر ابعاد و شکل هندسه‌ی مخازن سطحی بر هیدرولیک جریان و توزیع رسوب در آنها است که به صورت مدلسازی عددی انجام می شود.

## ۱-۸ ساختار تحقیق

برای دستیابی به اهداف فوق، گزارش این تحقیق در شش فصل به شرح زیر تدوین می‌شود. در فصل اول به تعریف مسئله، فرضیات و اهداف پژوهش و ارائه مبانی اساسی پرداخته شده است. در فصل دوم ادبیات و پیشینه تحقیق ارائه شده و با بررسی منابع حاصل از جستجو در مورد بانک‌های اطلاعاتی مختصرا ارائه و جایگاه تحقیق حاضر در بین آنها معرفی می‌شود. در فصل سوم در مورد مبانی نظری

تحقیق صحبت خواهد شد و در فصل چهارم به معرفی نرم افزار و آشنایی بیشتر با آن خواهیم پرداخت. فصل پنجم به مدل سازی های مخازن مربوط خواهیم پرداخت. فصل ششم مربوط به بحث و نتیجه گیری و پیشنهادها می باشد و در انتها منابع مورد استفاده درج خواهد شد.