

دانشگاه شهید چمران اهواز

دانشکده کشاورزی

گروه آبیاری آبادانی

پایان نامه کارشناسی ارشد - رشته تأسیسات آبیاری

عنوان :

" بررسی تأثیر سد مخزنی کرخه بر بستر رودخانه پایین دست "

نگارش :

امین اویسی

4460

اساتید راهنما :

دکتر علی محمد آخوندعلی

دکتر مهدی قمشی

استاد مشاور :

دکتر سید حبیب موسوی جهرمی

خرداد ماه ۱۳۷۸

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



« فرم ارزیابی پایان نامه دوره کارشناسی ارشد »

شماره دانشجویی

امین اویسی

پایان نامه آقای

با عنوان:

بررسی تأثیر سد مخزنی کرخه بر بستر رودخانه پایین دست

جهت دریافت کارشناسی ارشد در رشته
تأسیسات آبیاری
در
ساعت ۱۰ صبح روز یکشنبه مورخ ۷۸/۳/۳۰
دانشگاه شهید چمران اهواز ارائه گردید و توسط هیأت داوران مورد
تصویب قرار گرفت.

« اعضاء هیأت داوران »

<u>نام و نام خانوادگی</u>	<u>عنوان</u>	<u>مرتبه دانشگاهی</u>	<u>امضاء</u>
۱- دکتر مهدی قمشی	استاد راهنما	استادیار	
۲- دکتر علی محمد آخوندعلی	استاد راهنما	استادیار	
۳- دکتر سید حبیب موسوی جهرمی	استاد مشاور	استادیار	
۴- دکتر حسین صدقی	داور (۱)	استاد	
۵- دکتر عبدالکریم بهنیا	داور (۲)	دانشیار	

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

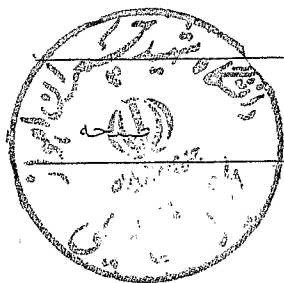
من لم یشکر المخلوق، لم یشکر الخالق

به انجام رسیدن این رساله حاصل رهنمودها و تلاشهای بی شائبه سرورانی است که اینجانب را مرهون زحمات خویش قرار داده‌اند. در اینجا لازم می‌دانم از اساتید راهنمای ارجمند دکتر مهدی قمشی و دکتر علی محمد آخوند علی بخاطر راهنمایی‌های ارزنده و همکاری و پشتیبانی بی دریغشان، همچنین از آقای دکتر حبیب موسوی جهرمی استاد مشاور محترم بخاطر ارائه نقطه نظرات مفید و از جناب آقای مهندس پیرنیا مجری محترم سد تنظیمی بخاطر لطف و همکاری ارزشمندشان در تأمین امکانات لازم برای انجام نمونه برداری و آزمایشات مکانیک خاک تشکر و قدردانی می‌نمایم.

همچنین وظیفه خود می‌دانم از خانم فرشته زکوی بخاطر زحمت تایپ و ویرایش رساله و تمامی دوستانی که به نحوی در انجام این مطالعه، این حقیر را یاری نموده‌اند، سپاسگذاری نمایم.

تقدیم به :

* پدر و مادر بزرگواری که موفقیت خود را
مدیون محبت‌های بیدریغشان می‌دانیم

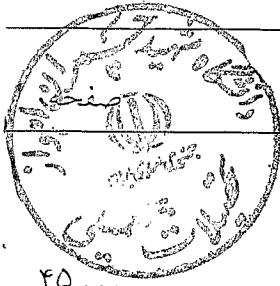


فصل اول

- ۱-۱- مقدمه: ۱
- ۲-۱- اثرات ناشی از گود شدن بستر ۲
- ۳-۱- موقعیت جغرافیایی رودخانه کرخه و سد مخزنی کرخه ۳
- ۴-۱- هدف تحقیق ۶
- ۴-۱- مبانی مطالعاتی ۶

فصل دوم مطالعات انجام شده

- ۱-۲- پدیده کف کنی ۷
- ۲-۲- انواع کف کنی بستر ۸
- ۳-۲- عوامل مؤثر در پدیده کف کنی ۱۳
- ۴-۲- روابط اساسی در تعیین میزان کف کنی ۱۴
- ۴-۲-۱- توابع انتقال رسوب ۱۵
- ۴-۲-۱-۱- تابع انتقال رسوب انیشتین ۱۶
- ۴-۲-۲- معرفی و ارزیابی سایر توابع انتقال رسوب ۲۱
- ۴-۲-۲- فرآیند جوشنی شدن بستر ۲۵
- ۴-۲-۱-۲- فرآیند جوشنی شدن به روش گسلر ۲۶
- ۴-۲-۲- مکانیزم پوشش پارکر ۲۸
- ۵-۲- روشهای ریاضی جهت محاسبه میزان کف کنی ۳۰
- ۵-۲-۱- روش روی ۳۱
- ۵-۲-۲- روش کامورا و سایمون ۳۲
- ۵-۲-۳- روش آکزوی ۳۵
- ۵-۲-۴- روش آشیدا و میشیو ۳۷
- ۵-۲-۵- روش گاردو حسن ۳۹
- ۶-۲- مدل‌های کامپیوتری جهت تخمین انتقال رسوبات ۴۱
- ۶-۲-۱- مدل (Chang 1982) ۴۱
- ۶-۲-۲- مدل HEC-6 ۴۳



مبانی نظری مدل HEC-6

فصل سوم

۴۵	۱-۳-۱- مقدمه:
۴۸	۲-۳- مبانی نظری برای محاسبات هیدرولیکی در مدل HEC-6
۴۸	۱-۲-۳- محاسبات پروفیل سطح آب
۵۰	۲-۲-۳- محاسبه پارامترهای هیدرولیکی
۵۶	۳-۳- مبانی نظری برای محاسبات رسوب در مدل HEC-6
۵۶	۱-۳-۳- معادله پیوستگی مواد رسوبی
۵۷	۱-۱-۳-۳- حجم کنترلی
۵۸	۲-۱-۳-۳- معادله اکسنر (معادله پیوستگی مواد رسوبی)
۶۰	۳-۱-۳-۳- محاسبات تکراری دانه بندی بستر
۶۱	۲-۳-۳- تعیین لایه های فعال و غیرفعال
۶۲	۱-۲-۳-۳- عمق تعادلی
۶۳	۴-۳- دانه بندی هیدرولیکی مواد بستر
۶۴	۱-۴-۳- دانه بندی هیدرولیکی بستر، روش اول
۶۸	۱-۱-۴-۳- اثر لایه فعال بر عمق فرسایش
۶۸	۲-۱-۴-۳- ترکیب لایه فعال
۶۹	۳-۱-۴-۳- شدت پرشدن مجدد لایه فعال
۷۲	۴-۱-۴-۳- تأثیر جوشنی شدن در ظرفیت انتقال
۷۳	۵-۱-۴-۳- بعضی از محدودیتهای روش ۱
۷۳	۲-۴-۳- دانه بندی هیدرولیکی مواد بستر- روش دوم
۷۷	۱-۲-۴-۳- لایه زیرسطحی
۷۸	۲-۲-۴-۳- فاکتور شدت رسوب برداری
۷۸	۳-۲-۴-۳- فاکتور شدت رسوبگذاری
۷۹	۴-۲-۴-۳- برخی از محدودیتهای روش دوم
۷۹	۳-۴-۳- تغییر تراز کف
۸۱	۱-۳-۴-۳- کف سخت کانال
۸۱	۴-۴-۳- وزن واحد حجم مواد ته نشین شده



- ۳-۴-۱- وزن واحد اولیه ۸۲
- ۳-۴-۲- وزن مخصوص مخلوط رسوبات ۸۲
- ۳-۴-۳- وزن مخصوص تحکم یافته ۸۳
- ۳-۴-۵- خصوصیات ذرات رسوبی ۸۴
- ۳-۴-۶- انتقال سیلت و رس ۸۴
- ۳-۴-۱- ته‌نشینی رسوبات چسبنده ۸۵
- ۳-۴-۲- فرسایش رسوبات چسبنده ۸۶
- ۳-۴-۳- تأثیر رس بر لایه فعال ۸۶
- ۳-۴-۴- تأثیر جریان‌ات گل‌آلود بر قدرت انتقال ۸۶

فصل چهارم تحلیل اطلاعات و آمار پردازش یافته

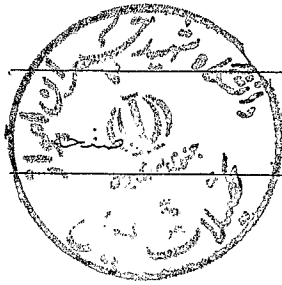
- ۴-۱- طرح سد مخزنی کرخه ۸۸
- ۴-۱-۱- اطلاعات هیدرولوژیکی ۸۸
- ۴-۱-۲- نیازهای آبی و الگوی کشت ۸۹
- ۴-۱-۳- حجم مخزن و شبیه‌سازی بهره‌برداری از آن ۹۱
- ۴-۱-۴- تولید انرژی برقابی ۹۲
- ۴-۱-۵- کنترل سیلاب ۹۳
- ۴-۲- مشخصات سد تنظیمی - انحرافی پای پل ۹۶
- ۴-۲-۱- ساختگاه سد تنظیمی ۹۶
- ۴-۲-۲- دریاچه سد ۹۷
- ۴-۲-۳- اطلاعات پایه ۹۸
- ۴-۳- اطلاعات پردازش شده جهت معرفی به مدل ۱۰۰
- ۴-۳-۱- اطلاعات هندسی ۱۰۱
- ۳-۵-۱- مقاطع عرضی ۱۰۱
- ۴-۳-۱-۲- بستر متحرک ۱۰۲
- ۴-۳-۱-۳- سطح غیر مؤثر ۱۰۴
- ۴-۳-۱-۴- مقادیر ضریب n مانینگ ۱۰۵



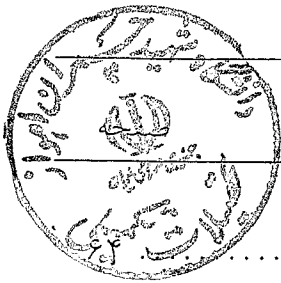
- ۱۰۷ ۲-۳-۴- اطلاعات مربوط به رسوب
- ۱۰۸ ۱-۲-۳-۴- بار رسوبات ورودی
- ۱۱۱ ۲-۲-۳-۴- مواد رسوبی در بستر رودخانه
- ۱۱۸ ۳-۲-۳-۴- خواص مواد رسوبی
- ۱۱۸ ۳-۳-۴- داده های هیدرولوژیکی
- ۱۲۲ ۴-۳-۴- دستورات ویژه

فصل پنجم بحث و نتیجه گیری و ارائه پیشنهادات

- ۱۲۸ ۱-۵- مقدمه
- ۱۲۸ ۲-۵- میزان پایین افتادگی بستر در پایاب سد و تاثیر توابع انتقال رسوب بکار گرفته شده
- ۱۲۹ ۳-۵- پروفیل بستر رودخانه بعد از بهره برداری
- ۱۳۰ ۴-۵- تغییر شکل مقطع عرضی و تغییرات پروفیل سطح آب در پایاب سد مخزنی
- ۱۳۱ ۵-۵- دانه بندی مواد بستر و دانه بندی مسلح کننده بستر
- ۱۳۲ ۶-۵- حجم رسوبات منتقل شده به مخزن سد تنظیمی
- ۱۳۳ ۶-۵- پیشنهاد برای تحقیقات آینده



- شکل (۱-۱) موقعیت کلی حوضه رودخانه کرخه ۵
- شکل (۱-۲) کف کنی پیشرونده پایین دست ۹
- شکل (۲-۲) کف کنی پیشرونده بالا دست ۹
- شکل (۳-۲) دبی مواد رسوبی بستر در دو نوع متفاوت از پایین افتادگی بستر ۱۰
- شکل (۴-۲) فاکتور مخفی سازی در رابطه انیشتین ۱۹
- شکل (۵-۲) فاکتور γ در رابطه بار بستر انیشتین ۲۰
- شکل (۶-۲) رابطه بار بستر انیشتین ۲۰
- شکل (۷-۲) نتایج بدست آمده از مقایسه ۱۴ روش برآورد میزان بار رسوب
بامقادیر اندازه گیری شده ۲۳
- شکل (۸-۲) احتمال بی حرکت ماندن ذرات ۲۶
- شکل (۹-۲) تعیین رابطه بدون بعد برای بار بستر شنی ۲۹
- شکل (۱۰-۲) ضریب a_c ۳۳
- شکل (۱۱-۲) نمایش کف کنی پایین دست سد مطابق روش کامورا و سایمون ۳۵
- شکل (۱۲-۲) نمایش کف کنی پایین دست سد مطابق روش آکزوی ۳۶
- شکل (۱۳-۲) تغییرات $\frac{z - z_f}{z_0 - z_f}$ بر حسب $\frac{\tau_0}{\tau_c}$ ۳۷
- شکل (۱۴-۲) رابطه بین $\frac{\tau_0}{\tau_c}$ و $f \left[\frac{\tau_0}{\tau_c} \right]$ ۳۷
- شکل (۱-۳) پارامترهای موجود در معادله انرژی ۴۹
- شکل (۲-۳) مقطع عرضی و تقسیمات آن ۵۱
- شکل (۳-۳) سطوح افزایش در یک زیر مقطع ۵۱
- شکل (۴-۳) پارامترهای مربوط به یک سطح افزایشی ۵۲
- شکل (۵-۳) چگونگی شبیه سازی حالت های مختلف جریان توسط HEC-6 ۵۳
- شکل (۳-۷) حجم کنترلی برای مواد بستر ۵۸
- شکل (۸-۳) شبکه بندی محاسباتی برای حل معادله اکسندر ۵۸



- شکل (۳-۹) یک ستون از مواد از مواد بستر با سطح SA.....
- شکل (۳-۱۰) - دانه بندی مواد کف برای محاسبات عمق تعادلی ۶۶
- شکل (۳-۱۱) - شرایط عمق تعادلی ۶۷
- شکل (۳-۱۲) - احتمال پایداری ذرات ۷۱
- شکل (۳-۱۶) - تغییر لایه های بستر زمانیکه لایه پوششی تخریب می گردد ۷۷
- شکل (۳-۱۷) - مقطع عرضی در طول فرآیند رسوب گذاری ۸۰
- شکل (۳-۱۸) - مقطع عرضی در طول فرآیند رسوب برداری ۸۰
- شکل (۴-۱) - هیدروگرافهای متعادل شده سیل در ایستگاه هیدرومتری پای پل ۹۴
- شکل (۴-۲) - ظرفیت آبگذری سرریزهای میانی سد تنظیمی - انحرافی پای پل ۹۹
- شکل (۴-۳) - موقعیت مقاطع عرضی در محدوده مورد مطالعه ۱۱۱
- شکل (۴-۴) - مواد رسوبی در بستر جریان ۱۰۴
- شکل (۴-۵) - سطح غیر مؤثر در صورت تشکیل خاکریز طبیعی ۱۰۵
- شکل (۴-۶) - رابطه بین دبی و رسوب ورودی ۱۰۸
- شکل (۴-۷) - رابطه دبی جریان - دبی رسوب ورودی به مخزن سد کرخه ۱۰۹
- شکل (۴-۸) - رابطه دبی جریان - دبی رسوب خروجی از سد مخزنی ۱۱۰
- شکل (۴-۹) - حجم کنترلی رسوبات بستر ۱۱۲
- شکل (۴-۱۰) - تعیین منحنی دانه بندی مواد بستر ۱۱۴
- شکل (۴-۱۱) - منحنی دانه بندی مواد بستر ۱۱۵
- شکل (۴-۱۲) - نحوه نمونه برداری از مواد بستر ۱۱۷
- شکل (۴-۱۳) - هیدروگراف محاسباتی ورودی به مدل ۱۱۹
- شکل (۴-۱۴) - شبیه سازی دبی خروجی از توربینها برای یک سال ۱۲۱
- شکل (۵-۱) - تغییرات پروفیل طولی بستر رودخانه در پائین دست سد مخزنی
- پنج سال پس از بهره برداری - با استفاده از تابع انتقال رسوب اصلاح شده لارسن ۱۲۷
- شکل (۵-۲) - تغییرات پروفیل طولی بستر رودخانه در پائین دست سد مخزنی
- ده سال پس از بهره برداری - با استفاده از تابع انتقال رسوب اصلاح شده لارسن ۱۲۹



- شکل (۳-۵) تغییرات پروفیل طولی بستر رودخانه در پائین دست سد مخزنی
بیست سال پس از بهره برداری - با استفاده از تابع انتقال رسوب اصلاح شده لارسن ... ۱۳۲
- شکل (۴-۵) تغییرات پروفیل طولی بستر رودخانه در پائین دست سد مخزنی
چهل سال پس از بهره برداری - با استفاده از تابع انتقال رسوب توفالتی ۱۳۴
- شکل (۵-۵) تغییرات پروفیل طولی بستر رودخانه در پائین دست سد مخزنی
چهل سال پس از بهره برداری - با استفاده از تابع انتقال رسوب لارسن ۱۳۵
- شکل (۶-۵) تغییرات پروفیل طولی بستر رودخانه در پائین دست سد مخزنی
چهل سال پس از بهره برداری - با استفاده از تابع انتقال رسوب یانگ ۱۳۶
- شکل (۷-۵) تغییرات پروفیل طولی بستر رودخانه در پائین دست سد مخزنی
چهل سال پس از بهره برداری - با استفاده از تابع انتقال رسوب ایگرز وایت ۱۳۷
- شکل (۸-۵) تغییرات پروفیل طولی بستر رودخانه در پائین دست سد مخزنی
چهل سال پس از بهره برداری - با استفاده از تابع انتقال رسوب شوکلیچ و ۱۳۸
- شکل (۹-۵) تغییرات پروفیل طولی بستر رودخانه در پائین دست سد مخزنی
بدون در نظر گرفتن اثر سد تنظیمی - پنج سال پس از بهره برداری از سد مخزنی ۱۴۳
- شکل (۱۰-۵) تغییر شکل مقطع عرضی پایاب سد مخزنی کرخه نسبت به زمان ۱۴۵
- شکل (۱۱-۵) تغییرات بوجود آمده در پروفیل سطح آب در پایاب سد
.....
- شکل (۱۲-۵) دانه بندی ذرات لایه فعال و غیر فعال با استفاده از روش گسلسر ۱۵۱
- شکل (۱۳-۵) حجم مواد بستر انتقال یافته به مخزن سد تنظیمی انحرافی پای پل ۱۵۴



- جدول (۱-۲) مقایسه بین نتاج برآورد روابط انتقال رسوب (۱۹۷۳)..... ۲۲
- جدول (۲-۲) نتایج مقایسه روشهای مختلف برآورد میزان باربستر..... ۲۴
- جدول (۳-۲) مدل‌های شبیه سازی آبراه‌های رسوبی..... ۴۲
- جدول (۱-۴) توزیع ماهانه آبدهی کرخه در ایستگاه پای پل - دبی ورودی به مخزن سد کرخه . ۸۸
- جدول (۲-۴) سطح قابل توسعه در هر یک از دشتهای..... ۸۹
- جدول (۳-۴) ترکیب الگوی پیشنهادی ۹۰
- جدول (۴-۴) توزیع ماهانه نیاز آبی در شرایط توسعه کامل اراضی ۹۱
- جدول (۵-۴) دبی خروجی ماهانه در حالت نرمال ۹۲
- جدول (۶-۴) طبقه بندی اندازه ذرات مواد رسوبی ۱۰۷
- جدول (۷-۴) درصد مواد رسوبی - خروجی از سد کرخه..... ۱۱۰
- جدول (۸-۴) پیش بینی ساعات کارکرد نیروگاه سد کرخه..... ۱۲۰
- جدول (۹-۴) متوسط تراز سطح آب در مخزن سد تنظیمی در ماههای مختلف..... ۱۲۰
- جدول (۱-۵) تغییر ارتفاع بستر در محل مقاطع - پنج سال پس از بهره برداری ۱۲۶
- جدول (۲-۵) تغییر ارتفاع بستر در محل مقاطع - ده سال پس از بهره برداری..... ۱۲۸
- جدول (۳-۵) تغییر ارتفاع بستر در محل مقاطع - بیست سال پس از بهره برداری ۱۳۱
- جدول (۴-۵) تغییر ارتفاع بستر در محل مقاطع - چهل سال پس از بهره برداری ۱۳۲
- جدول (۵-۵) تغییر ارتفاع بستر در محل مقاطع - بدون در نظر گرفتن اثر سد تنظیمی
- پنج سال پس از بهره برداری..... ۱۴۱
- جدول (۶-۵) دانه بندی ذرات بستر با استفاده از تابع انتقال رسوب یانگ ۱۴۶
- جدول (۷-۵) دانه بندی ذرات بستر با استفاده از تابع انتقال رسوب توفالتی..... ۱۴۷
- جدول (۸-۵) دانه بندی ذرات بستر با استفاده از تابع انتقال رسوب لارسن ۱۴۸
- جدول (۹-۵) دانه بندی ذرات بستر با استفاده از تابع انتقال رسوب
- لارسن اصلاح شده..... ۱۴۹
- جدول (۱۰-۵) حجم - ارتفاع - سد تنظیمی - انحرافی پای پل ۱۵۲

چکیده پایان نامه :



نام خانوادگی دانشجو : اویسی	نام : امین
عنوان پایان نامه : بررسی تأثیر سد مخزنی کرخه بر بستر رودخانه پایین دست سد	
اساتید راهنما : دکتر مهدی قمشی ، دکتر علی محمد آخوندعلی	
درجه تحصیلی : کارشناسی ارشد	رشته : آبیاری
محل تحصیل (دانشگاه) : شهید چمران اهواز	گرایش : تأسیسات آبیاری
تاریخ فارغ التحصیلی : ۷۸/۳/۲۰	دانشکده : کشاورزی
واژه های کلیدی : رسوبداری ، کف کنی پیشرونده پایین دست ، جوشنی شدن بستر ، توابع انتقال رسوب	تعداد صفحه : ۱۷۷

چکیده :

احداث سد بر روی رودخانه باعث تله اندازی حجم زیادی از رسوبات همراه جریان در مخزن سد می گردد. در اغلب موارد آب خروجی از سد عاری از رسوب می باشد که این آب قابلیت حمل بالایی داشته و بسته به شرایط هیدرولیکی ودانه بندی مواد بستر باعث ایجاد پدیده کف کنی در پایین دست سد می گردد. در این تحقیق فرآیند کف کنی در پایین دست سد مخزنی کرخه که پس از احداث حجمی معادل ۷ میلیارد متر مکعب آب را در خود ذخیره میسازد و یکی از بزرگترین سدهای جهان و بزرگترین سد ایران محسوب میشود مورد بررسی قرار گرفته و با استفاده از مدل HEC-6 این پدیده و نیز پدیده رسوبگذاری در مخزن سد تنظیمی واقع در ۱۱ کیلومتری پایین دست این سد شبیه سازی گردیده است. جهت مدل کردن رودخانه در پایین دست سد، از اطلاعات زیادی شامل ژئومتری مقاطع بستر، آمار دبی جریان و دبی رسوب ورودی و خروجی از مخزن سد، آمار مربوط به دانه بندی مواد معلق و دانه بندی مواد بستر و همچنین شرایط مرزی شامل سطح آب در دبی ها و ماههای مختلف در مقطع کنترل (سد تنظیمی پایین دست) استفاده گردیده است. در این بررسی عوامل مؤثر و روشهای محاسبه میزان کف کنی ارائه شده و سپس با استفاده از اطلاعات هیدرولیکی و هیدرولوژیکی ورودی و خروجی سد کرخه و مدل HEC-6 به پیش بینی میزان کف کنی در پایین دست این سد پرداخته شده است. با استفاده از نتایج حاصل از اجرای مدل ویکارگیری توابع مختلف انتقال رسوب و دوره های زمانی مختلف، میزان کف کنی و تغییرات بوجود آمده در بستر و سطح آب در پایاب سد، همچنین تغییرات ایجاد شده در دانه بندی مواد بستر، حجم رسوبات منتقل شده بر اثر پدیده کف کنی به مخزن سد تنظیمی پایین دست، مورد بررسی قرار گرفته است. براساس نتایج محاسبه شده فرآیند کف کنی در یک دوره زمانی حدوداً ۳۰ تا ۴۰ ساله بعد از بهره برداری از سد مخزنی متوقف خواهد شد. عمق کف کنی بستر در پایاب سد حدود ۳ متر و بطول ۲۰۰۰ متر پیش بینی شده است. در این عمق و بازه مذکور پدیده جوشنی شدن بستر (با روش گسلر) که مانع فرسایش بیشتر میشود، اتفاق می افتد. حجم رسوبات منتقل شده به مخزن سد تنظیمی بدلیل پدیده کف کنی بالادست در حدود ۱/۲ میلیون متر مکعب پیش بینی شده است.





فصل اول

مقدمه