

مطالعه هیدرودینامیکی جریان در سازه راه ماهی

www.ketab.ir

تألیف:

مهدی نژادنادری

سرشناسه	:	نژادنادری، مهدی، ۱۳۶۲ -
عنوان و نام پدیدآور	:	مطالعه هیدرودینامیکی جریان در سازه راه ماهی / مهدی نژادنادری.
مشخصات نشر	:	گرگان: انتشارات نوروزی، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	:	۱۸۰ص.
شابک	:	978-600-449-369-7
وضعیت فهرست نویسی	:	فیا
یادداشت	:	کتابنامه: ص: ۱۷۷.
موضوع	:	راه ماهی -- ایران -- طرح و ساختمان -- نمونه پژوهی
موضوع	:	Fishways -- Design and construction -- Iran -- Case studies
موضوع	:	راه ماهی -- طرح و ساختمان
رده بند	:	SH ۱۵/۸۵ ۱۳۹۶ ۴۲۴ / ر
رده بندی دیویی	:	۹۵۵/۶۳۹
شماره کتابشناسی ملی	:	۴۷۳۶۵۰

مطالعه هیدرودینامیکی جریان در سازه راه ماهی

تألیف: مهدی نژادنادری

صفحه آرا و طراح جلد: بهاره عزت‌نژاد

نوبت چاپ: اول- ۱۳۹۶

مشخصات ظاهری: ۱۸۰ ص

قطع: وزیری

شمارگان: ۳۰۰

شماره شابک: ۷-۳۶۹-۴۴۹-۶۰۰-۹۷۸

چاپ و نشر: نوروزی-۱۷۳۲۲۴۲۲۵۸

قیمت: ۱۴۰۰۰ تومان

حق چاپ برای نویسنده محفوظ می باشد.



نشانی: گلستان، گرگان، خیابان شهید بهشتی، بازار رضا(ع). ۰۱۷-۳۲۲۴۲۲۵۸

دورنگار: ۰۱۷-۳۲۲۲۰۰۴۷ آدرس الکترونیکی: Entesharate.noruzi@gmail

سایت انتشارات: www.Entesharate-noruzi.com

پیشگفتار

از آنجایی که ۳۳ درصد حجم کل آبهای سطحی کشور در استان خوزستان جاریست و با توجه به جریان ۵ رودخانه پر آب کشور (کارون، دز، کرخه، زهره و جراحی) در خوزستان، ساخت سدهای بزرگ و کوچک، مخزنی، انحرافی و ... به منظور استفاده بهینه از پتانسیل های آبی استان ساخته شده و یا در دست مطالعه یا اجرا می باشد. این سدها دارای اثرات مختلف فیزیکی شیمیایی، بیولوژیکی و اقتصادی فراوانی در استان هستند که یکی از مهمترین اثرات احداث سد ایجاد اختلال در مهاجرت ماهیان می باشد که متأسفانه با وجود اهمیت زیاد این موضوع در مدیریت ذخائر آبزیان دارد شدیداً^۱ مورد کم لطفی قرار گرفته و کمتر مطالعاتی در این زمینه صورت گرفته است. سازه راه ماهی برای اولین بار در استان خوزستان برای سد انحرافی کرخه حمیدیه طراحی و اجرا گردید. با توجه به نوپا بودن این سازه در ایران، سوء زیاد راه ماهی ها لزوم پیش بینی دقیق عملکرد سازه قبل وبعد از اجرا ضروری تشخیص داده می شود. امروزه روش های عددی به عنوان ابزاری کارآمد در طراحی وسایل مهندسی به کار می رود. علم دینامیک سیالات محاسباتی^۱ به صورت یک ابزار توانا برای تحلیل رفتار جریان سدها در سیستم های با هندسه ناموزون و معادلات حاکم پیچیده برای محققان و مهندسان در دهه های گذشته پیشرفت چشمگیری داشته است. در بین نرم افزارهای تجاری موجود نرم افزار فلوئنت که بر اساس روش حجم محدود^۲ تهیه شده است، استقبال زیادی بعمل آمده است. با توجه به عدم پیچیدگی خاص در میدان جریان مورد تحلیل در مطالعه حاضر، از نرم افزار فلوئنت به منظور شبیه سازی میدان جریان در داخل کانال انواع راه ماهی استفاده شده است.

با تشکر

دکتر مهدی نژادنادری

تابستان ۱۳۹۶

شماره تماس با مولف: ۰۹۱۱۲۲۶۸۲۰۷

^۱ Computational Fluid Dynamics (CFD)

^۲ Finite Volume Method

۱۱	چکیده
۱۳	فصل اول: مقدمه
۱۴	مقدمه
۱۹	فصل دوم: اصول طراحی راه ماهی
۲۰	۱-۲- انواع راه ماهی
۳۹	۲-۲- اطلاعات مورد نیاز برای طراحی راه ماهی
۳۹	۱-۲-۲- اطلاعات و لوژی
۴۱	فصل سوم: مروری بر روش های پیشین
۴۲	۱-۳- مطالعات مدل آزمایشگاهی راه ماهی توسط راجاراتنام و کاتوودیس
۴۷	۲-۳- مطالعه مهندسين مشاور سينوك بر روی راه ماهی سد سولین در تايوان
۴۷	۳-۳- مطالعات بل وهریس
۴۸	۴-۳- طراحی راه ماهی در چین
۵۱	فصل چهارم: مدل های آشفته گی و کاربرد آنها در هدایت و لیک
۵۲	۱-۴- مطالعات ولفگانگ ردی
۵۲	۲-۴- نقش مدل های آشفته گی
۵۳	۳-۴- مدل سازی آشفته گی
۵۶	۴-۴- مدل های آشفته گی
۵۶	۱-۴-۴- مدل طول مخلوط
۵۷	۲-۴-۴- مدل $k-\epsilon$
۵۹	۱-۲-۴-۴- معادلات مدل $k-\epsilon$
۶۳	فصل پنجم: شبیه سازی عددی میدان جریان حاکم در کانال
۶۴	۱-۵- پیشگفتار
۶۴	۲-۵- بررسی مدل $k-\epsilon$ و $k-\omega$
۶۵	۳-۵- مراحل شبیه سازی میدان جریان با استفاده از دینامیک سیالات محاسباتی

- ۵-۳-۱- انتخاب نرم افزار تولید کننده هندسه و شبکه مساله ۶۵
- ۵-۳-۲- انتخاب نرم افزار محاسبه گر و انتقال شبکه از پیش پردازنده به آن ۶۶
- ۵-۳-۳- انتخاب شیوه محاسباتی و فرمول بندی حل ۶۶
- ۵-۳-۴- انتخاب معادلات اساسی ۶۷
- ۵-۳-۵- تعیین خواص فیزیکی ۶۷
- ۵-۳-۶- تعیین شرایط مرزی ۶۷
- ۵-۳-۷- تنظیم پارامترهای کنترل کننده حل ۷۳
- ۵-۳-۸- اتخاذ حدس اولیه در کل میدان حل ۷۴
- ۵-۳-۹- انجام محاسبات و مشاهده، کنترل و ذخیره نتایج ۷۵
- فصل ششم: شبیه سازی عددی جریان در راه ماهی سد انحرافی کرخه حمیدیه ۷۷**
- ۶-۱- هندسه راه ماهی سد انحرافی کرخه حمیدیه ۷۸
- ۶-۲- اندازه گیری سرعت ۷۹
- ۶-۱-۲- ارزیابی سرعت در انتخاب ۸۰
- ۶-۳- بحث و بررسی نتایج ۸۶
- ۶-۱-۳- بررسی امکان صعود ماهی از راه ماهی در حالت غیر مستغرق ۸۶
- ۶-۲-۳- بررسی امکان صعود ماهی از راه ماهی در حالت مستغرق ۸۷
- ۶-۴- مراحل شبیه سازی میدان جریان با استفاده از دینامیک محاسباتی ۸۸
- ۶-۵- انجام محاسبات و مشاهده، کنترل و ذخیره نتایج ۸۹
- فصل هفتم: شبیه سازی عددی جریان در راه ماهی سد انحرافی رامهرمز ۹۹**
- ۷-۱- پروتوتیپ ۱۰۱
- ۷-۱-۱- ماهی های رودخانه اعلی (نجف پور، ۱۳۷۴): ۱۰۰
- ۷-۱-۱-۱- ماهی شیریت، شبوط یا سرخه ۱۰۰
- ۷-۱-۱-۲- ماهی برزم یا نباش ۱۰۱
- ۷-۱-۱-۳- ماهی شاه کولی ۱۰۱
- ۷-۱-۱-۴- گربه ماهی ۱۰۱
- ۷-۲- مدل فیزیکی ۱۰۱
- ۷-۱-۲- آزمایشگاه هیدرولیک ۱۰۱

۱۰۲	۷-۲-۲- اجزاء مدل فیزیکی
۱۰۲	۷-۳- آزمایش ها
۱۰۲	۷-۳-۱- تعیین شرایط هیدرولیکی مدل
۱۰۳	۷-۳-۲- بررسی حداکثر سرعت جریان در بازشدگی
۱۰۴	۷-۳-۳- بررسی سرعت متوسط در هر استخر
۱۰۴	۷-۳-۴- روشهای اصلاحی راه ماهی
۱۰۵	۷-۳-۴-۱- قرارگیری بازشدگی تحت زاویه 45°
۱۰۵	۷-۳-۴-۱-۱- بررسی حداکثر سرعت جریان در بازشدگی
۱۰۵	۷-۳-۴-۱-۲- بررسی سرعت متوسط در هر استخر
۱۰۶	۷-۳-۴-۲- قرارگیری بازشدگی تحت زاویه 90°
۱۰۶	۷-۳-۴-۳- جایگزینی راه ماهی دنیل
۱۰۷	۷-۳-۴-۳-۱- بررسی پروفیل سرعت در راه ماهی دنیل
۱۰۸	۷-۳-۴-۳-۲- مقایسه حداکثر سرعت جریان در راه ماهی دنیل و کانال نظیر بدون قاب
۱۰۹	۷-۴- مراحل شبیه سازی میدان جریان با استفاده از مدل های یک سیالات محاسباتی
۱۱۰	۷-۴-۱- انجام محاسبات و مشاهده، کنترل و ذخیره نتایج
۱۲۹	۷-۵- بررسی امکان صعود ماهی از راه ماهی
۱۵۶	۷-۶- بررسی امکان صعود ماهی از راه ماهی دنیل
فصل هشتم: شبیه سازی عددی جریان در سازه راه ماهی سد انحرافی آسک هندیدجان	
۱۵۷	۸-۱- مقدمه
۱۵۸	۸-۲- مشخصات سازه راه ماهی در سد انحرافی آسک هندیدجان (ورودی راه ماهی)
۱۶۰	۸-۳- طراحی هیدرولیکی سازه راه ماهی سد انحرافی آسک
۱۶۱	۸-۴- شبیه سازی مدل هندسی راه ماهی سد انحرافی آسک و تحلیل جریان درون آن
۱۷۱	فصل نهم: بحث و نتیجه گیری
۱۷۲	۹-۱- بحث
۱۷۴	۹-۲- نتیجه گیری

۹-۳- ارائه پیشنهادات برای تحقیقات آینده ۱۷۵

منابع مورد استفاده: ۱۷۷

www.ketab.ir

چکیده:

ماهی ها ممکن است در اثر تغییرات زیست محیطی و یا به طور غریزی جهت تخم ریزی، به بالادست مهاجرت نمایند. آبشارهای طبیعی و سدهای انحرافی از موانعی هستند که ممکن است از مهاجرت ماهی جلوگیری کنند. راه ماهی ها امکان عبور ماهی ها به بالادست سدها برای دسترسی به زیست گاهشان را فراهم می سازند. کنترل سرعت و آشفته گی دو بارامتر مهم در طراحی راه ماهی ها به شمار می آیند. در مطالعه حاضر مدل های عددی ارائه شده، برای ارزیابی نتایج اندازه گیری سرعت جریان با روش های صحرایی و آزمایشگاهی می باشند. مدل های مورد مطالعه، سازه های هیدرولیکی راه ماهی در سدهای انحرافی کرخه حمیدیه، آسک هنديجان و رامهرمز هستند. راه ماهی های موجود در سدهای انحرافی کرخه حمیدیه و آسک هنديجان از نوع استخر و روزنه می باشند. جریان در راه ماهی کرخه حمیدیه در دو حالت مستغرق و غیرمستغرق و در راه ماهی آسک هنديجان در حالت مستغرق و نرم افزار گمیت شبکه بندی شد و شرایط مرزی تعریف گردید. شبکه بندی های راه ماهی کرخه حمیدیه و آسک هنديجان با استفاده از نرم افزار فلوئنت، تحلیل شدند. برای مدل کردن آشفته گی جریان در نرم افزار فلوئنت، از مدل های دو معادله ای نظیر $k-\epsilon$ و $k-\omega$ استفاده شده است. نتایج حاصل از تحلیل فلوئنت با نتایجی که از میکرومولینه بدست آمد مقایسه شد. نتایج حاصل از تحلیل فلوئنت بسیار نزدیک به مقادیر بدست آمده از میکرومولینه در اسرهای راه ماهی کرخه حمیدیه بود. در راه ماهی های سدهای انحرافی کرخه حمیدیه و آسک هنديجان در منطقه میانی استخر معمولاً "سرعت حداقل اتفاق افتاده است و در روزنه ورودی متصل به داخل استخر سرعت های انفجاری اتفاق می افتد. مطالعه سوم، راه ماهی سد انحرافی رامهرمز از نوع بازشدگی قائم می باشد. جریان آب در چهار مدل آزمایشگاهی، بازشدگی با زاویه ۴۵ درجه نسبت به جهت جریان و عرض بازشدگی ۰/۳۴ متر، بازشدگی با زاویه ۴۵ درجه نسبت به جهت جریان و عرض بازشدگی ۰/۲ متر و بازشدگی با زاویه ۹۰ درجه نسبت به جهت جریان و عرض بازشدگی ۰/۲ متر و راه ماهی دنیل، توسط نرم افزار گمیت شبکه

بندی و توسط نرم افزار فلوئنت شبیه سازی شد. برای مدل کردن آشفتگی جریان در نرم افزار فلوئنت، از مدل های دومعادله ای نظیر $k-\epsilon$ و $k-\omega$ استفاده شده است. نتایج حاصل از تحلیل فلوئنت بسیار نزدیک به مقادیر بدست آمده از میکرومولینه در مدل های آزمایشگاهی بود. نتایج نشان می داد که طرح اولیه نیاز به اصلاحاتی دارد. همچنین در طرح دوم، ماهی قادر به صعود از راه ماهی می باشد. طرح سوم کاهش حداکثر سرعت در بازشدگی در حدود 0.7 متر بر ثانیه را نسبت به طرح دوم نشان می دهد و بهترین گزینه راه ماهی از نوع بازشدگی قائم می باشد. تشکیل یک ناحیه کم سرعت در راه ماهی دنیل، ضریب تین شناگرها را نیز قادر به صعود از این راه ماهی می سازد. بنابراین راه ماهی دنیل نسبت به طرح دیگر برتری دارد. استفاده از انواع مدل آشفتگی دومعادله ای نشان می دهد که استفاده از مدل $k-\epsilon$ (RNG) به دلیل تأثیر چرخش در این مدل نسبت به دیگر مدل های آشفتگی دومعادله ای برای تصحیح جریان های چرخشی مناسب است.