بسمه تعالی

پژوهش و فناوری، عزم ملی و رویکرد جهانی

دانشگاه شهرکرد
معاونت پژوهش و فناوری

تاریخ:

شماره:

پیشنهاد (پروپوزال) انجام طرح پژوهشی

الف) کلیات طرح

۱ـ عنوان طرح:

به فارسی : بررسی پدیده کاویتاسیون در سریز سد سورک با استفاده از مدل هیدرولیکی

به انگلیسی :

Investigation of Cavitation in Spillway of Soork Dam Using Haydraulic Modeling

۲ـ مجری مسئول طرح:

دانشکده مستقر: دانشکده کشاورزی

نام و نام خانوادگی : روح الله فتاحی نافچی

مرتبه علمی و سمت : دانشیار گروه مهندسی آب

۳ـ اعتبار کل طرح: ۲۹۹۰۵۰۰۰ (بیست و نه میلیون ونهصد پنج هزار)ریال اعتبار معادل طرح (حق التحقیق، هزینه پرسنلی و مسافرت): ۲۲۰۰۰۰۰۰ (بیست و دو میلیون) ریال

۴ـ زمان اجرای طرح به ماه: ۶ شروع: ۹۵/۶/۱ خاتمه: ۹۵/۱۲/۲۹

۵ـ محل اجرای طرح : آزمایشگاه هیدرولیک دانشگاه شهرکرد

۶ـ منابع تأمین کننده بودجه: گرنت

۷ـ مؤسساتی که با طرح همکاری خواهند داشت (نحوه همکاری) :

۸ـ خلاصه طرح (حداکثر ۵ سطر) :

در این پژوهش به دلیل نوع سرریز و تنداب سد سورک امکان ایجاد پدیده کاویتاسیون بسیار محتمل میباشد که در صورت وقوع سطح سرریز تخریب خواهد شد و تخریب سرریز تخریب سد و وارد آمدن خسارات اجتماعی و اقتصادی را به دنبال دارد. از این رو در این پژوهش با ساخت مدل فیزیکی و بررسی رفتار

سرعت و فشار در این سرریز و محاسبه شاخص کاویتاسیون به بررسی این پدیده خطر ناک در سازه‌های آبی پرداخته خواهد شد تا بتوان از پیشنهادات لازم را در خصوص بهبود عملکرد این سرریز ارائه داد.

ب) مشخصات مجری و همکاران طرح:

۱ـ مجری مسئول طرح:

الف) نام و نام خانوادگی : روح الله فتاحی نافچی مرتبه علمی : دانشیار نوع استخدام : رســـــمی قطعی تاریخ استخدام : ۱۳۷۲/۲/۱۹

محل خدمت : دانشگاه شهرکرد- دانشکده کشاورزی تلفن محل کار : ۰۹۱۳۱۸۲۱۰۰۸

ب) نشانی منزل: اصفهان- دقیقی- رحیمی

ج) به طور متوسط، چند ساعت در هفته به این پروژه اختصاص می دهید؟ ۲.۵ ساعت

د) سایر طرح های در دست اجرا:

۱-بررسی ته نشینی رسوبات در سد کرخه، لیمنولوژی بهشت آباد

۲-انتشار گازهای گلخانه ای از سدها، پایش اراضی فاریاب زاینده رود در چهارمحال و بختیاری

۳-عملکرد دستگاههای اجرائی در مدیریت خشکسالی، تعیین نیاز زیست محیطی زاینده رود و تالاب گاوخونی

ه) مدارج تحصیلی و تخصصی (در حد کارشناسی و بالاتر) :

نام و نام خانوادگی	درجه تحصیلی/ تخصصی	رشته تحصیلی / تخصصی	مؤسسه ـ کشور	سال دریافت
روح الله فتاحی نافچی	کارشناسی	مهندسی آب	شهید چمران- ایران	۱۳۶۷
	کارشناسی ارشد	مهندسی آب	صنعتی اصفهان- ایران	۱۳۷۱
	دکترا	هیدرولیک	فنی بوداپست- مجارستان	۱۳۸۱

و ـ فعالیت‌های تحقیقاتی، پایان یافته، در حال اجرا و تألیفات در ارتباط با موضوع طرح:

در رزومه مقالات مرتبط با هیدرولیک محاسباتی و آزمایشگاهی متعدد وجود دارد نظیر مقاله سازه های کف بند (کبری نوری و فتاحی) ، تعیین ضریب سـرریز های جانبی (هانی تبریزی و فتاحی (۲ مقاله) ، مهسا جهادی و فتاحی) ، تحلیل پرش هیدرولیکی در حوضچه های شیب دار و زبر (پورعبـدالله و فتـاحی (۳ مقاله)) مقاله ISI غزالی و فتاحی مجله عمران کانادا و ..... در خصوص این طرح تا بحال دو مقاله در کنفرانس های داخلی به چاپ رسیده و هم چنـین دو مقاله علمی پژوهشی در مجلات عمران دانشگاه فردوسی مشهد و همچنین مجله عمران و محیط زیست دانشگاه تبریز در دست داوری می‌باشند

۲- سایر مجریان طرح:

	نام و نام خانوادگی	درجه تحصیلی	رشته تحصیلی	مرتبه علمی	محل کار	میزان مشارکت مالی
اول	سهیل عباسی	کار شناسی ارشد	سازه‌های آبی			٪۵۰
دوم	حسین صمدی	دکتری	سازه‌های آبی	دانشیار	دانشگاه شهرکرد	صفر
سوم						

۲ـ همکاران:

	نـــام و نـــام خانوادگی	درجه تحصیلی	رشته تحصیلی	مرتبه علمی	محل کار	نوع همکاری	میزان همکاری (ساعت)
اول							
دوم							
سوم							

ج) اطلاعات تفصیلی طرح

۱ـ عنوان و نوع طرح پژوهشی

عنوان به فارسی: بررسی پدیده کاویتاسیون در سریز سد سورک با استفاده از مدل هیدرولیکی

به انگلیسی :

Investigation of Cavitation in Spillway of Soork Dam Using Haydraulic Modeling

نوع طرح : ☐ بنیادی (گسترش مرزهای دانش) ☐ کاربردی (در چارچوب اولویت های پژوهشی/حل مسئله)

۲ـ تشریح جزئیات طرح:

تعریف مسئله:

کاویتاسیون یکی از پدیده های مخرب برای سازه های آبی از جمله سرریزها و تنداب‌ها است و معمولاً در مناطقی که سرعت جریان بالا باشد و یا فشار به حد فشار بخار برسد اتفاق و باعث آسی‌ب جدی به سطح سازه می‌گردد.این مخاطره زمانی که سطوح دارای برجستگی‌ها و ناصافی-های بیشتر باشد، محتمل‌تر خواهد بود. شناخت و پیش‌بینی این پدیده معمولا با استفاده از مدل‌سازی صورت می‌گیرد. در تحقیق حاضر با استفاده از مدل فیزیکی و نرم افزار فلوئنت به بررسی پدیده کاویتاسیون در سرریز سد سورک پرداخته شد. سد سورک در استان چهارمحال و بختیاری واقع بوده و علت انتخاب این سد برای انجام تحقیق حاضر، تغییر شیب ناگهانی (تبدی‌ل شی‌ب ۱۴ درجه به ۲۸ درجه) در مسیر تنداب پائین دست سرریز آن سد بوده است. بدین منظور مدل فیزیکی در مقیاس ۱:۵۰ از جنس پلگسی گلاس در آزمایشگاه هیدرولیک دانشگاه شهرکرد ساخته شد و به ازای ۵ دبی مختلف، پارامترهای عمق جری‌ان، فشار و سرعت اندازه گی‌ری و شاخص کاوی‌تاشی‌ون در طول سرری‌ز محاسبه شد. سپس با استفاده از داده های آزمایشگاهی، نرم افزار فلوئنت به روش دو فازی VOF و مدل آشفتگی k-ε ، RNG واسنجی و اجرا گردید در نهای‌ت با محاسبه شاخص کاوی‌تاسون در مورد وقوع ای‌ن پدی‌ده قضاوت خواهد شد و راهکارهای مناسب جهت بهبود عملکرد داده خواهد شد.

فرضیات:

H۰: سرریز سد سورک در شرایط مختلف جریان در معرض کاویتاسیون نیست.

H۰ : سرریز سد سورک در سرعت‌های ناشی از عبور سیلاب طراحی در معرض کاویتاسیون نیست

اهداف اصلی:

-بررسی ضریب خوردگی در دبی های متفاوت و تعیین دبی های بحرانی.

۲-ترسیم منحنی تغییرات ضریب خوردگی در امتداد محور طولی سرریز در دبی‌های مورد آزمایش، تعیین حداقل ضریب خوردگی و محل و دبی آن، و مقایسه حداقل ضریب خوردگی اندازه‌گیری شده با ضریب خوردگی بحرانی، مقایسه حداقل ضریب خوردگی اندازه گیری شده با حداقل ضریب خوردگی محاسبه شده توسط مشاور و ارائه پیشنهاد جهت پیشگیری از خسارت در صورت رخ دادن خوردگی، می‌باشد.

۳- همچنین تعیین محل و مقدار حداکثر سرعت جریان آب در هر آزمایش و مشخص کردن مقاطعی از سرریز که در آن تغییرات سرعت جریان به صورت ناگهانی می باشد و محاسبه حداکثر سرعت‌های اندازه گیری شده در حالت

روش و تکنیک‌های اجرایی:

در این پژوهش با استفاده از مدل فیزیکی و نرم افزار فلوئنت به بررسی این پدیده درسرریز سد مورد نظر پرداخته خواهد شد

منابع:

۱. ابریشمی ج. و حسینی م. ۱۳۹۰. هیدرولیک کانال‌های روباز. انتشارات آستان قدس رضوی. مشهد. ۶۴۰ صفحه.

۲. ایوب زاده س ع. ۱۳۹۳. درس نامه مدل‌های فیزیکی – هیدرولیکی. دانشگاه تربیت مدرس- گروه مهندسی آب.

۳. پارسی ا. بهداروندی عسکر م. فتحی مقدم م. و کاظمیان زاده ا. ۱۳۸۸. بررسی پدیده کاویتاسیون در طول سرریز با استفاده از مدل فیزیکی. هشتمین کنفرانس هیدرولیک ایران. تهران. انجمن هیدرولیک ایران. دانشکده فنی دانشگاه تهران.

۴. حسن زاده وایقان و. حسن زاده ی . حسین زاده دلیر ع. و عبدی کردانی ا. ۱۳۹۴. بررسی پدیده کاویتاسیون روی سرریز سد ونیار با استفاده از مدل عددی فلوئنت. مجله پژوهش آب ایران. جلد ۹. شماره ۳. صفحات ۱۸۰- ۱۷۷.

۵. حمزئی م. جوان م . و اقبال زاده ا. ۱۳۹۲. بررسی اثر شیب وجوه بالادست و پایین دست سرریز لبه پهن بر مشخصات جریان با استفاده از نرم افزار فلوئنت. مجله پژوهش‌های حفاظت آب و خاک. جلد ۲۰. شماره ۲. صفحات ۴۳-۲۳.

۶. دانشبد ی. و طالب بیدختی ن. ۱۳۸۸. شبیه سازی جریان بر روی سر ریز سد سیوند به کمک نرم افزار فلوئنت. هشتمین کنفرانس هیدرولیک ایران . تهران. دانشگاه تهران.

۷. دستغیب ا. و عشایری ح. ۱۳۸۵. بررسی و بدست آوردن معادله جلوی منحنی سرریز اوجی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت.

۸. دهقانی سانسج م . ۱۳۹۳. شبیه سازی عددی با نرم افزار fluent ۳/۶ . انتشارات ناقوس. ۵۶۰ صفحه.

۹. دورقی ا. ۱۳۸۸. رفتار هیدرولیکی آب بر روی سرریز اوجی سه دهانه و تعیین رابطه دبی-اشل و بهینه سازی دیواره های هدایت (مطالعه موردی سد بالارود) پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید چمران اهواز.

۱۰. روحانی م. و صالحی نیشابوری س. ع. ۱۳۸۹ . شبیهسازی عددی اثر دبی بر شکل گیری کاویتاسیون در سرریز سد شهید عباسپور. کنفرانس ملی پژوهشهای کاربردی منابع آب ایران. دانشگاه رازی کرمانشاه.

۱۱. زندی ی.۱۳۸۴. کاویتاسیون در سرریزها. انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز.۲۶۲ صفحه.

۱۲. شفاعی بجستان م. ۱۳۹۰. مبانی و کاربرد مدهای فیزیکی - هیدرولیکی. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز. اهواز. ۳۲۸ صفحه.

۱۳. صباق یزدی س ر. زندی گوهر ریزی ف. و تاجنسائی م. ۱۳۹۳. دینامیک سیالات محاسباتی در هیدرولیک.انتشارات دانشگاه صنعتی خواجه نصیر الدین توسی. ۱۳۲ صفحه.

۱۴. عارف پور م. ۱۳۸۸. بررسی هیدرو دینامیک جریان و منحنی تراژکتوری جت پایین دست در پرتابه جامی شکل (مطالعه موردی سد بالا رود). پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه شهید چمران اهواز.

۱۵. عباسی ب. و اسماعیلی ک. ۱۳۸۹. مدل سازی شکست هیدرولیکی سد ناشی ازسیلاب ناگهانی با نرم افزار فلوئنت. پنجمین کنگره ملی مهندسی عمران. مشهد. دانشگاه فردوسی مشهد.

۱۶. عطارزاده ع. زراتی ا. م و شانه ساززاده ا. ۱۳۹۰. وضعیت جریان در محل تغییر شیب ناگهانی سرریزها. مجله علمی پژوهشی عمران مدرس. دوره ۱۲ . شماره ۱.

۱۷. کمائی رستمی ع. فتحی مقدم م. و تائبی ح. ۱۳۸۷. بررسی تغییرات سرعت جریان آب در تنداب و پنجه سرریز سد نمرود و مقایسه سرعت با روابط استاندارد. دومین همایش ملی مدیریت شبکه های آبیاری و زهکشی. اهواز. دانشگاه شهید چمران.

۱۸. مرشدی ف. ۱۳۷۸. بررسی پدیده کاویتاسیون بر روی سرریز تعدادی از سدهای ایران با استفاده از مدل کامپیوتری. پایاننامه کارشناسی ارشد. اهواز. دانشگاه شهید چمران.

۱۹. منصوری ع. حامدی ا م. ملک محمدی ا. و کتابدار م. ۱۳۹۰. بررسی استهلاکانرژی در رژیم جریان تیغه ای سرریز های پلکانیبا پله های شیب دار توسط مدل عددی فلوئنت. ششمین کنگره ملی مهندسی عمران. سمنان . دانشگاه سمنان.

۲۰. مهری م. ۱۳۸۵. مدل سازی رفتار هیدرولیکی جریان روی سرریز سد بالا رود با مقیاس کوچک. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید چمران اهواز.

۲۱. مؤسسه تحقیقات آب (وابسته به وزارت نیرو). ۱۳۷۷. مدل هیدرولیکی سیستم تخلیه کننده سیلاب سد مخزنی گاوشان. بخش سازه‌های هیدرولیکی.

۲۲. نصر اصفهانی م ج. شفاعی بجستان م. ۱۳۹۲. بررسی پدیده کاویتاسیون در حوضچه آرامش با بستر زبر و پله ناگهانی. نشریه هیدرولیک .جلد ۸. شماره ۲. صفحات ۴۰-۲۹.

۲۳. نیک‌صفت غ ر. ۱۳۸۰. تئوری و کاربرد مدل‌های هیدرولیکی در طراحی سازه‌های آبی. انتشارات وزارت نیرو-کمیته ملی سد-های بزرگ ایران. نشریه شماره ۴۱.

۲۴. ورجاوند پ. فرسادی زاده د. خسروی‌نیا پ. و رفیعی ز. ۱۳۸۹. شبیه سازی جریان در سرریزهای استوانهای با استفاده از مدل فلوئنت و مقایسه با نتایج مدل فیزیکی. مجله دانش‌آب و خاک . جلد ۲۰. شماره ۲. صفحات ۶۹-۵۹.

۲۵. هاشمی ا ف. خوسروجردی ا. و صدقی ح. ۱۳۹۱. بررسی نوسان‌های فشار و احتمال وقوع کاویتاسیون داخل شیار دریچهٔ کشویی تحتانی سد گتوند. نشریه دانش آب و خاک . جلد ۲۲. شماره ۳. صفحات۱۸۳-۱۹۴.

۲۶. Bhajantri M R. Eldho T L. and Deolalikar P B. ۲۰۰۷. Modeling hydrodynamic flow over spillway using weakly compressible flow equations. Journal of Hydraulic Research. ٤٥(٦): ٨٤٤-٨٥٢.

۲۷. Ball J W. ۱۹۷٦. Cavitation from surface Irregularities in High velocity flow. American Society of Civil Engineers, ۱۰۲(۹): ۱۲۸۳-۱۲۹۷.

۲۸. Bhajantri M R. Eldho T L. Deolalikar P B.۲۰۱٦. Numerical modelling of turbulent flow through spillway with gated operation. International Journal for Numerical Methods in Engineering. **۷۲:** ۲۲۱–۲٤۳.

٢٩. Boes R. and Hager W H ٢٠٠٣. Two-phase characteristics of stepped spillways. Journal of Hydraulic Engineering. ١٢٩(٩): ٦٦١–٦٧٠

٣٠. Cassidy J J. ١٩٦٥. Irrotational flow over spillways of finite height. Journal of Hydraulic Engineering. ٩١(٦): ١٥٥-١٧٣ .

٣١. Chanson H. ٢٠٠٤. The Hydraulic of Open Chanel Flow. An Introduction Department of Civil Engineering. The University of Queensland Australia. Page no?

٣٢. Chaudhury D. ١٩٩٣. Introduction to the Renormalization Group Method and Turbulence Modeling. Fluent Inc. Technical Memorandum TM-١٠٧.

٣٣. Dargahi B. ٢٠٠٤. Experimental study and ٣D numerical simulations for a free over flow spillway. Journal of Hydraulic Engineering. (١٣٢):٨٩٩-٩٠٧

٣٤. Darren Hinton P E. Brian Hughes M.A and Zapel M S. ٢٠١٥. Scott Dam Spillway – Comparing Physical Model Study Results. HydroVision Conference, July ١٥ – ١٧ Place name?.

٣٥. David A. ٢٠١٣. Hydraulic Analysis and Design of Pipe Culverts: USGS versus . Journal of Hydraulic Engineering. ١٣٩(٨): ٨٨٦-٨٩٣.

٣٦. Elder R. ١٩٥٨. friction measurements in the Applachina Tunnel. Tran American Society of Civil Engineerss NO ٢٩٦١. P ١٢٤٩ .

٣٧. Eskanadari Sabzi A. And Afrous A. ٢٠١٥. Examining the effect of cavitation on crest spillway using Ansys-fluent software. Journal of Scientific Research and Development ٢ (٥): ٣٠٣-٣٠٨ .

٣٨. Falvey H. ١٩٨٢. Predicting cavitation in tunnel spillway, water power and Dam construction. Journal of Hydraulic Engineering. ٣٤(٨): ١٣٥-١٥٥

٣٩. Falvey H. ١٩٩٠. Cavitation In Chute And Spillway. Bureau Of Recamation. Denever Co.Use ١٤٥p.

٤٠. Fattor C A. Lopardo M C. Casado J M and Lopardo R A. ٢٠٠٧. Cavitation by Macro Turbulent. Pressure Fluctuation in Hydraulic Jump Stilling Basins. ٤٦th National Institute of Water andEnvironment (INA). Ezeiza. Argentina

٤١. Fluent User's Guide. Fluent ٦.٣. ٢٦

٤٢. Fortner B. ٢٠٠٣. Water vapor almost busts dam (www.popsci.com).

٤٣. Ghodousi H. And Abedini A M. ٢٠١٦. Simultaneous Effect of Convergence and Reducing Slope of Chute Construction on the Economic of the Plan and Cavitation Index (Case Study: Daharan Dam). Open Journal of Geology. ٦(٧): ٦١٧-٦٢٥

٤٤. Gonzalez A C. and Chanson H. ٢٠٠٤. Scale effects in moderate slope stepped spillways experimental studies in air-water flows. In The ٨th National Conference on Hydraulics in Water Engineering. Gold Coast. Australia

٤٥. Hager W. ١٩٩١. Expriments on satandard spillway flow. Proceedings of The civil Engineering . londen.

٤٦. Inozemtsev Y P. ١٩٦٩. Cavitation destruction of concrete and protective facings under natural conditions. Power Technology and Engineering. ٣(١): ٢٤-٢٩.

٤٧. Johnson V E. ١٩٦٣. Mechanics of cavitation. Tran American Society of Civil Engineerss. Journal of Hydraulic Engineering. ٨٩(٣): ٢٥١-٢٧٥.

٤٨. Kamanbedast A. Bahmani M. And Aghamajidi R. ٢٠١٤. The Effect of Surface Roughness on Discharge Coefficient and Cavitations of Ogee Spillways Using Physical Models. Journal of Applied Science and Agriculture. ٩(٦): ٢٤٤٢-٢٤٤٨

٤٩. Kim S. Lee H. And. An S. ٢٠١٠. Improvement Of Hydraulic Stability For Spillway Using A CFD Model. Journal Of The Phyzical Sciences ٥(٦): ٧٧٤-٧٨٠.

٥٠. Machiels O. ٢٠١٢. Experimental study of the hydraulic behaviour of Piano Key Weirs. Phd Dissertation. Faculty of Applied Science. University of Liège. ١٤٣٠p.

٥١. Mohammad R .Akhtar A. Ghulam Q. And Rafaquat A. ٢٠١٢. Journal of Water Resource and Protection. ٤(١٢): ١٠٥١-١٠٦٠.

٥٢. Olsen N R B. And Kjellesvig H M. ١٩٩٨. Three dimensional numerical flow modeling for estimation of spillway capacity. Journal of Hydraulic Research. ٣٦(٥): ٧٧٥-٧٨٤.

٥٣. Peltier Y. Dewals P. Archambeau M. Pirotton S and Erpicum. ٢٠١٥. Pressure and velocity on an ogee spillway crest operating at high head ratio: experimental measurements and validation. ٢nd International Workshop on Hydraulic Structures: Data Validation (IWHS). Coimbra, Portugalia

٥٤. Rajasekhar P. Santhosh. Y V G. And Soma Sekhar S. ٢٠١٤. Physical and Numerical Model Studies on Cavitation Phenomenon-A Study on Nagarjuna Sagar Spillway. International Journal of Recent Development in Engineering and Technology. ISSN ٢(١): ٢٣٤٧-٦٤٣٥.

٥٥. Rassaei M. Rahbar R. ٢٠١٤. Numerical flow model stepped spillways in order to maximize energy dissipation using FLUENT software. IOSR Journal of Engineerin. ٤(٦):١٧-٢٥.

٥٦. Samadi A. Nejati S. Haji Azizi S. and Oghati Bakhshayesh B. ٢٠١٤. Three Dimensional Simulation of Flow for Semi Cylindrical Weirs Using Fluent Software. ٤(٤): ٣٩٧-٤٠١.

٥٧. Savage B M. And Johnson C. ٢٠٠١. Flow over ogee spillway: Physical and numerical model Case study. Journal of Hydraulic Engineering. (١٢٧):٦٤٠-٦٤٩.

٥٨. U.S. Deartment Of The Interior. ١٩٨٧. Desing Of Small Chanel. ٣rd edn. USA ٨٦٠p.

٥٩. Unami K. Kawachi T. Munir Babar M. and Itagaki H. ١٩٩٩. Two dimensional numerical model of spillway flow, Journal of Hydraulic Engineering. ١٢٥(٤): ٣٦٩-٣٧٥ .

٦٠. Vosoughifa H R. Dolatshah A Sadat Shokouhi S.K. Hashemi Nezhad. ٢٠١٢. Evaluation of Fluid Flow over Stepped Spillways Using the Finite Volume Method as a Novel Approach. Journal of Mechanical Engineering ٥٩(٥): ٣٠١-٣١٠.

٦١. Wang X R. And Chou L T. ١٩٧٩. The method of Calculation of controlling (or Treatment) criteria for the spillway Surface Irregularities. ١٣ th ICOLD. new delhi Q٥٠. ٩٧٧-١٠٠٣.

٦٢. Zandi Goharrizi f. Azhdary Moghadam M. and Parchami A. ٢٠١٤. Fuzzy Predicting Model for Cavitation in Chute Spillways. Global Journal of Scientific Researches. Vol. ٢(١):١٢-٢٠.

۳ـ کلمات کلیدی:

کاویتاسیون، سرریز سد سورک، مدل فیزیکی، نرم افزار فلوئنت

توضیحات:

ـ طرح بنیادی، پژوهشی است که عمدتاً در جهت گسترش مرزهای دانش بدون در نظر گرفتن استفاده عملی خاص برای کاربرد آن انجام می‌گیرد. اگرچه ممکن است این کاربرد در آینده تعریف شود.

ـ طرح کاربردی، پژوهشی است که استفاده عملی خاص برای نتایج حاصل از آن در نظر گرفته می‌شود و غالباً جنبه تجربی دارد.

۴ـ سایر توضیحات لازم:

۱ـ۴ـ دلایل ضرورت و توجیه انجام طرح

همواره در سد سازی حفظ جان افراد پایین دست سد از اولویت‌های مهم پروژه به شمار می‌آید و تخریب سد در پی تخریب سرریز علاوه بر خسارت‌های جانی خسارت‌های اقتصادی را به وجود می‌آورد. با توجه به نوع سرریز سد سورک و تغییر شیب ناگهانی در قسمت شوت این سرریز امکان وقوع پدیده کاویتاسیون و در پی آن تخریب سرریز و سد دور از انتظار نیست. در این تحقیق پیشبینی وضعیت کاویتاسیون در سرریز سد سورک با استفاده از مدل فیزیکی بررسی می‌شود

۲ـ ۴ـ نتایج طرح پاسخگوی کدامیک از نیازهای علمی ـ صنعتی جامعه می‌باشد؟

مهندسین مشاور سازه های آبی

۳ـ ۴ـ چه مؤسساتی می‌توانند از نتایج طرح استفاده نمایند؟ (در صورت نیاز توضیح دهید)

نتایج حاصله می‌تواند برای سازمانهای جهاد کشاورزی، مدیریت بحران، شرکت آب منطقه ای و همچنین برای دانشجویان مهندسی آب مورد استفاده قرار گیرد

۴ـ۴ـ سابقه علمی طرح و پژوهشهای انجام شده با ذکر مأخذ به ویژه در ایران؟

اینوزمسو (۱۹۶۹) و فرتنر (۲۰۰۳) بیان کردند یک وضعیت بحرانی که در سازه‌های هیدرولیکی حتماً باید موردتوجه واقع شود، احتمال وقوع پدیده کاویتاسیون به‌خصوص در جریان‌های با سرعت زیاد در قسمت ابتدایی وجه پایین‌دست سرریز است که می‌تواند موجب ایجاد خسارت‌های شدید و یا شکست سازه گردد. در همین زمینه مهری (۱۳۸۵) با ساخت مدل فیزیکی سرریز سد بالا رود در مقیاس ۱:۱۱۰ و تعیین شاخص کاویتاسیون ثابت کرد در سرریز سد بالا رود شاخص کاویتاسیون از مقدار بحرانی بیشتر بوده و این سرریز از خطر خوردگی در امان می‌باشد. نتایج وی نشان داد به دلیل تأثیر پایه‌های پل، موج دم‌خروسی به وجود می‌آید و این امواج درحرکت به سمت پایین‌دست تنداب به‌طرف دیواره‌های کناری منحرف می‌گردند؛ با توجه به ارتفاع ۱/۱۸ متری دیواره‌های تنداب نتایج اندازه‌گیری وی نشان‌دهنده‌ی کفایت ارتفاع دیواره‌های تنداب بوده است. دستغیب و عشایری (۱۳۸۵) با ساخت مدل هیدرولیکی سرریز اوجی به بررسی معادله جلوی منحنی سرریز اوجی پرداختند. آن‌ها پس از بررسی‌های بسیار و انجام آزمایش‌های مختلف به معادل Polynomial درجه ۶ با بیشترین ضریب همبستگی برابر با ۰/۹۹۹۸ به‌عنوان بهترین معادله جلوی منحنی سرریز اوجی دست یافتند. عارف‌پور (۱۳۸۸) به بررسی هیدرودینامیک جریان و منحنی تراژکتوری جت پایین‌دست در پرتابه جامی

شکل سرریز سد بالا رود در مقیاس ۱:۴۰ پرداخته است. نتایج وی حاکی از قابل‌قبول بودن دامنه تغییرات فشارهای دینامیکی بوده است. دورقی (۱۳۸۸) به بررسی رفتار هیدرودینامیک آب بر روی سرریز اوجی سه دهانه و تعیین رابطه دبی اشل و بهینه‌سازی دیواره‌های هدایت سرریز سد بالا رود در مقیاس ۱:۴۰ پرداخت در این تحقیق وی در ابتدا دیواره‌های هدایت سرریز را بهینه‌سازی نمود؛ بهینه‌سازی هم به‌صورت کمی و هم به‌صورت کیفی (مشاهده الگوی جریان، امواج عرضی، تلاطم و جداشدگی جریان) انجام شد، این تحقیق در ۶ دبی مختلف پارامترهای مهم جریان شامل: عمق، سرعت، فشار استاتیکی، نوسانات لحظه‌ای فشار و بی‌نظمی‌های جریان باهدف حصول اطمینان از عملکرد مطلوب سرریز در دوران بهره‌برداری موردا ندازه‌گیری و مشاهده قرار گرفت. بررسی عمق آب روی سرریز و کفایت دیواره‌ها مشخص کرد که از دبی ۲۷۴ لیتر بر ثانیه بلافاصله بعد از تبدیل ابتدائی، عمق آب به بالای دیواره سرریز می‌رسد که نیازمند اصلاح می‌باشد. حداقل ضریب خوردگی که در آستانه سرریز و در دبی ۱۹۰/۳ لیتر بر ثانیه رخ داد، ۰/۸۷ بوده ولی با توجه به ضریب خوردگی بحرانی (α) احتمال رخ دادن پدیده کاویتاسیون در طول محور سرریز وجود ندارد. ساوج و جانسون (۲۰۰۱) با استفاده از مدل فیزیکی با مصالح پلکسی گلاس مطالعاتی بر روی جریان در سریز اوجی انجام دادند. آن‌ها داده‌های فشار و سرعت را برای ۱۰ دبی مختلف در ۲۹ ایستگاه ثبت کردند و عملکرد تاج و شوت سرریز را ارزیابی نودند. پارسی و همکاران (۱۳۸۸) به بررسی ماهیت و چگونگی رخ داد کاویتاسیون بر روی سرریز سد گلابر به‌وسیله مدل فیزیکی با مقیاس ۱:۳۰ پرداختند و اثبات کردند در هیچ یک از نقاط این سرریز شاخص کاویتاسیون به مقدار بحرانی نمی‌رسد. بردبار و همکاران (۲۰۱۰) برای بررسی رژیم جریان و پدیده کاویتاسیون در سرریز نیلوفری پله‌ای از مدل فیزیکی استفاده کردند. آن‌ها برای مطالعه کاویتاسیون و رژیم جریان بر روی سرریز، پله‌ها با تعداد و ابعاد مختلفی را به کار گرفتند و از پنج مدل سرریز (یک مدل سرریز صاف و چهار مدل سرریز پله‌دار) استفاده کردند. با توجه به جریان ورودی به سرریز، پارامترهای فشار و سرعت جریان را اندازه‌گیری کرده و درنهایت پتانسیل کاویتاسیون را بررسی کردند.

هاشمی و همکاران (۱۳۹۱) نوسان‌های فشار، روند آن‌ها و پدید کاویتاسیون را در ناحیهٔ شیار دریچهٔ سرویس مدل فیزیکی تونل تحتانیِ سد مخزنی گتوند علیا را بررسی نمودند. آزمایش‌ها در بازشدگی‌های ۱۰،۳۰،۵۰، ۷۰ و ۱۰۰ درصد دریچه با ارتفاع معادل فشار آب ۳،۲ و ۴ مترانجام شد. داده‌های فشار با استفاده از مبدل فشار برداشت شد و به یک دستگاه تقویت کننده منتقل و درنهایت در رایانه ثبت گردید. این داده‌ها با احتمال وقوع ۰/۱ درصد مورد تحلیل قرار گرفت. نتایج به‌دست‌آمده نشان داد که احتمال وقوع کاویتاسیون در بازشدگی‌های ۳۰،۵۰ و ۷۰ درصد دریچه بیشتر از مقادیر آن در بازشدگی‌های ۱۰ و ۱۰۰ درصد دریچه می‌باشد. همچنین پیزومتری که به لبهٔ دریچه نزدیک‌تر است در معرض نوسان‌های بیشتری قرار دارد و با افزایش بازشدگی دریچه نقطهٔ بحرانی نوسان‌های فشار به نقاط بالاتر انتقال می‌یابد

فاتور و همکاران (۲۰۰۷) مقاله‌ای را با عنوان کاویتاسیون در نوسان‌های فشار با جریان آشفته در پرش هیدرولیکی در حوضچه‌های آرامش ارائه نمودند. در این مقاله به بررسی عملکرد مخرب جریان‌های متلاطم در پرش هیدرولیکی در حوضچه‌های آرامش با تمرکز بر نقطه شروع کاویتاسیون و خسارت‌های آن در جریان‌های با سرعت نسبتاً پایین در دامنهٔ نوسان‌های فشار با احتمال وقوع ۰/۱٪ پرداخته شد. آن‌ها آزمایش‌های خود را بر روی مدل فیزیکی سد آرویتو انجام شد. نصر اصفهانی و شفاهی بجستان (۱۳۹۲) در تحقیقی با استفاده از مدل فیزیکی به بررسی خصوصیات پرش هیدرولیکی بر پله معکوس با بستر زبر پرداختند. این آزمایش‌ها در محدوده دبی جریان ۳۸ تا ۲۳۰ لیتر بر ثانیه و عدد فرود ۲/۹۸ تا ۱۱/۸۱ انجام شدند و تغییرات فشار دینامیکی در کف حوضچه و در محور مرکزی و دو محور دیگر که در سمت چپ و راست محور مرکزی قرار داشتند، توسط مبدل فشار برداشت شد. بررسی آماری فشارهای دینامیکی شامل محاسبه حداکثر، متوسط و حداقل فشار در یک پریود زمانی (۹۰ ثانیه) شامل ۳۵۶۲نمونه در هر پیزومتر بود. درمجموع ۱۰۹ پیزومتر برای برداشت فشارهای دینامیکی استفاده شدند. نتایج نشان داد پیزومترهایی که در معرض برخورد مستقیم با جت آب قرار داشتند، دارای کمترین فشار و حتی فشارهای منفی بودند. ازاین‌رو شاخص کاویتاسیون به‌منظور بررسی وقوع کاویتاسیون برای بحرانی‌ترین پیزومترها محاسبه گردید که این شاخص همواره بیش از ۲/۷۸ می‌باشد. از این‌رو این سازه از نظر کاویتاسیون در معرض خطر قرار ندارد.

دیوید (۲۰۱۳) بامطالعه و جمع‌آوری اطلاعات مربوط به شیب سرریزها، به بررسی تأثیر شیب روی هیدرولیک جریان سریز لبه پهن پرداخت. با در نظر گرفتن پروفیل سطحی و فشار اولیه‌ی برابر برای نمونه‌های با (۲H:۱V) و (۱H:۱V) که افزایش شیب بالادست،

پروفیل جریان را کاهش و فشار استاتیکی رو تاج و همین‌طور باعث کاهش ضریب دبی می‌شود و اما تغییرات شیب در پایین‌دست با تغییرات بسیار کمی روی پروفیل جریان بر روی سرریز و فشار را دارد؛ و اینکه تغییر شیب رژیم جریان را در پایین‌دست تاج تغییر داده و همین‌طور اگر هد بالادست به‌قدر کافی زیاد و دارای شیب سطح می‌بود پدیده‌ی کاویتاسیون می‌توانست رخ دهد.

راجیسخار (۲۰۱۴) به مدل‌سازی سرریز سد ساگار با ارتفاع ۱۲۴/۶۶ متر واقع در رودخانه کریشنا به علت حفره‌های موجود بر سطح سرریز و به دست آوردن راه‌کارهای برای بهبود آن پرداختند. آزمایش‌های در دبی‌های مختلف و در مدلی با مقیاس ۱:۸۰ انجام گرفت نتایج نشان داد علاوه بر دبی طرح (cumecs۴۳۶۰۰) در دبی‌های پایین‌تر سه‌چهارم دبی طرح (cumecs۳۲۷۰۰) نیز فشار منفی وجود دارد. در ادامه اندازه‌گیری فشار منفی و محاسبه اندیس کاویتاسیون به این نتیجه رسیدند که کاویتاسیون منجر خورده شدن سطح سرریز می‌گردد آن‌ها برای مبارزه با این پدیده بهترین و اقتصادی روش را هوادهی و ایجاد شیارهای عرضی دانستند. شکل زیر مدل فیزیکی و پروتوتیپ سرریز ساگار مشاهده می‌گردد؛ و در شکل به به‌خوبی خوردگی‌های ناشی از کاویتاسیون بر روی سطح سازه دیده می‌شوند. آنها بهترین راه کاهش آسیب سازه را ایجاد شیارهای برای هوادهی به جریان بیان نمودند.

۵ـ۴ـ آیا پیشنهاد طرح پژوهشی حاضر ارتباطی با پایان نامه های تحصیلات تکمیلی کارشناسی ارشد/دکتری که با راهنمایی جنابعالی انجام پذیرفته / در حال انجام است دارد؟ بلی ☐ خیر ☐

در صورت مثبت بودن پاسخ، ضمن ذکر عنوان پایاننامه های مربوطه لطفاً میزان انطباق را مشخص فرمائید.

این طرح تحت پایان نامه دانشجوی با عنوان بررسی پدیده کاویتاسیون در سرریز سد سورک با استفاده از مدل هیدرولیکی و نرم افزار فلوئنت انجام خواهد شد

۵ـ زمان بندی

مدت زمان لازم برای اجرای طرح (به ماه): تاریخ شروع: تاریخ خاتمه: مدت زمان:

جدول مراحل اجرای پروژه و پیش بینی زمان هر مرحله:

	شرح مختصر مراحل	جدول زمانی به ماه																																		ملاحظات*
		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰	۳۱	۳۲	۳۳	۳۴	۳۵	۳۶	
۱	جمع آوری اطلاعات																																				
۲	ساخت مدل																																				
۳	انجام آزمایش‌ها																																				
۴	شبیه‌سازی در نرم افزار فلوئنت																																				
۵	تحلیل نتایج																																				
	جمع																																				

توضیحات:

* ـ برای شرایط خاص دلایل توجیهی باید ذکر شود.

۶ـ برای این طرح از سازمانهای دیگر نیز درخواست اعتبار شده است؟ ☐ بلی ☒ خیر

در صورت مثبت بودن جواب لطفاً نام سازمان، نوع و میزان همکاری را مرقوم فرمایند؟

۷ـ هزینه پرسنلی پیش بینی شده با ذکر مشخصات کامل، میزان اشتغال و حق‌الزحمه:

نوع مسئولیت	میزان ساعت کار	حق‌التحقیق* و حق‌الزحمه به ساعت	جمع کل
مجری مسئول (روح الله فتاحی)	۵۰	۳۵۰۰۰۰	۱۷۵۰۰۰۰۰
سایر مجریان (سهیل عباسی)	–	–	–
سایر مجریان (حسین صمدی بروجنی)	۱۰	۳۵۰۰۰۰	۳۵۰۰۰۰۰
جمع	۶۰		۲۱۰۰۰۰۰۰

توضیحات:

*ـ بر اساس حداکثر تا میزان مقرر در آئین نامه مصوب هیأت وزیران مورد عمل در دانشگاه و مؤسسات آموزش عالی محاسبه وپرداخت خواهد شد.

۸ـ فهرست وسائل و مواد مورد نیاز طرح که می‌باید از اعتبار طرح از داخل یا خارج کشور خریداری شود:

نام دستگاه/ مواد	شرکت دارنده و یا فروشنده	کشور سازنده	مصرفی یا غیر مصرفی	آیا در ایران موجود است	تعداد/مقدار	قیمت ریال یا ارز	قیمت کل ریال یا ارز	در چه مرحله از طرح مورد نیاز است؟
ورقه پلگسي گلاس و برش ورقه به وسيله ليزر			مصرفی	بلی			۲.۰۷۵.۰۰۰	
ساخت و نصب شاسي فلزي (بر اساس مقياس)			غیر مصرفی	بلی			۲.۷۳۰.۰۰۰	
خريد انواع مصالح(چسب، شيلنگ تراز، بست و...)			مصرفی	بلی			۲.۱۰۰.۰۰۰	
ساخت قالب چوبی سرریز (بر اساس مقیاس)			غیر مصرفی	بلی			۱.۰۰۰.۰۰۰	
جمع هزینه‌های وسایل و مواد		۷.۹۰۵.۰۰۰				به ریال		
جمع هزینه‌های وسایل و مواد						به دلار		

توضیحات:

ـ در صورتیکه این مواد و یا دستگاه در ایران موجود باشد دلایل انتخاب نوع خارجی را ذکر نمایید.

ـ در صورتی که مواد و یا دستگاهها در دانشکده ها و یا مراکز تحقیقاتی دانشگاه جهت بهره‌گیری در دسترس باشد، دلایل خرید آنرا مشخص کنید.

۱۰ـ پیش بینی هزینه مسافرت داخل (در صورت لزوم)

مقصد	تعداد مسافرت در مدت اجرای طرح و منظور آن	نوع وسیله نقلیه	تعداد افراد	هزینه به ریال
اهواز	۱	اتوبوس	۱	۱۰۰۰۰۰۰۰
جمع هزینه‌های مسافرت				۱۰۰۰۰۰۰۰

۱۱ـ هزینه‌های دیگر مربوط به طرح

۱ـ ۱۱ـ هزینه‌های چاپ و تکثیر ریال

۲ ـ۱۱ـ هزینه‌های تهیه نشریات و کتب لازم ریال

۳ ـ۱۱ـ سایر هزینه‌ها (لطفاً نام ببرید) پیش بینی نشده ریال

جمع هزینه‌های دیگر ریال

۱۲ـ کل اعتبار طرح

جمع هزینه‌ها	ریال	ارز
جمع هزینه‌های پرسنلی	۲۱۰۰۰۰۰۰	
جمع هزینه‌های وسایل و مواد	۷.۹۰۵.۰۰۰	
جمع هزینه‌های مسافرت	۱۰۰۰۰۰۰۰	
جمع هزینه‌های دیگر	-	
جمع هزینه‌های سالانه	–	
جمع کل هزینه‌های طرح ریال	ارزی	دلار
	ریالی ۲۹۹۰۵۰۰۰	ریال

مبلغی که از منابع دیگر کمک خواهد شد و نحوه مصرف آن:

نام و امضاء مجری مسئول طرح: روح الله فتاحی نافچی امضاء تاریخ:

نام و امضاء مجری (اول) طرح: سهیل عباسی امضاء تاریخ:

نام و امضاء مجری (دوم) طرح: حسین صمدی بروجنی امضاء تاریخ: