

www.icivil.ir

پرتال جامع دانشجویان و مهندسين عمران

ارائه كتابها و جزوات رايجان مهندسي عمران

بهترين و برترين مقالات روز عمران

انجمن هاي تفصلي مهندسي عمران

خبرنگاه تفصلي مهندسي عمران



@icivilir



icivil.ir



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

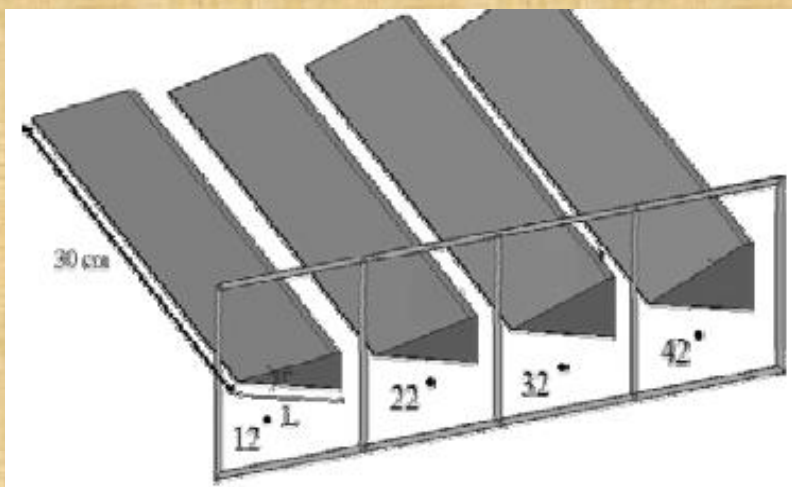
FLIP BUCKET

- استاد محترم : جناب دکتر صادقیان
- دانشجو: رامین دژآگاه
- دانشگاه بوعلی سینا
- بهمن ۹۵



چکیده

- یکی از راه های افزایش استهلاک انرژی در سرریز های جامی استفاده از دفلکتور هست. که سازه ای گوه شکل است.
- دفلکتور ها با ایجاد انحراف در جریان موجب تغییر مسیر قسمتی از جریان میشود.
- عدد های فرود ۲.۶ - ۳.۴ و ۴.۳
- دفلکتور هایی به طول ۳ و ۶ و ۹
- و زاویه های ۱۲، ۲۲، ۳۲، ۴۲ استفاده شده است.



- استفاده از دفلکتور استهلاک انرژی را به مقدار ۶۲.۱ درصد کاهش داد که این مقدار با حالت بدون دفلکتور ۲۹ درصد اختلاف داشت
- همچنین استفاده از دفلکتور طول پرش به شعاع باکت را کاهش داد، حداکثر این کاهش ۴۱.۷ درصد نسبت به حالت بدون دفلکتور بود.

مقدمه

- جام پرتابی در سدهای بلند و در مواردی که سرعت جریان بیشتر از ۱۵-۲۰ متر بر ثانیه است به کار می رود.
- در صورت آماده بودن سازند و بستر رودخانه در پایاب میتوان از این نوع مستهلک کننده استفاده کرد.

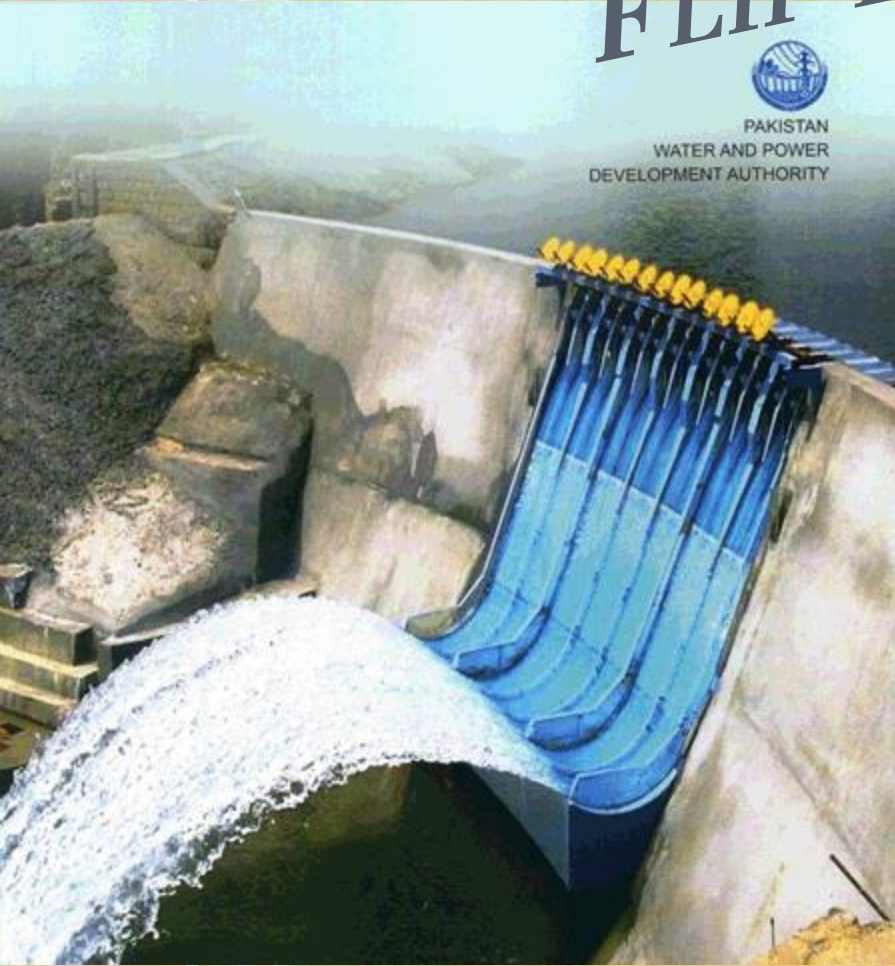
ایده اصلی استفاده از این نوع مستهلک کننده ، انحراف جریان از مسیر مستقیم خود و پرتاب آن در محل تعیین شده مطمئنی که دور از سد و سرریز تعبیه شده است.



FLIP BUCKET



PAKISTAN
WATER AND POWER
DEVELOPMENT AUTHORITY



مواد و روش آزمایش

- ابتدا به شناخت پارامترهای موثر در استهلاک انرژی می پردازیم و یک رابطه کلی برای پارامترهای بدون بعد با استفاده از تجزیه تحلیل ابعادی استخراج می شود. این پارامترها در رابطه زیر بیان شده اند:

$$\frac{\Delta E}{E} = f(p, \mu, g, y, R, L, \theta, \sigma)$$

با تحلیل ابعادی به رابطه زیر میرسیم:

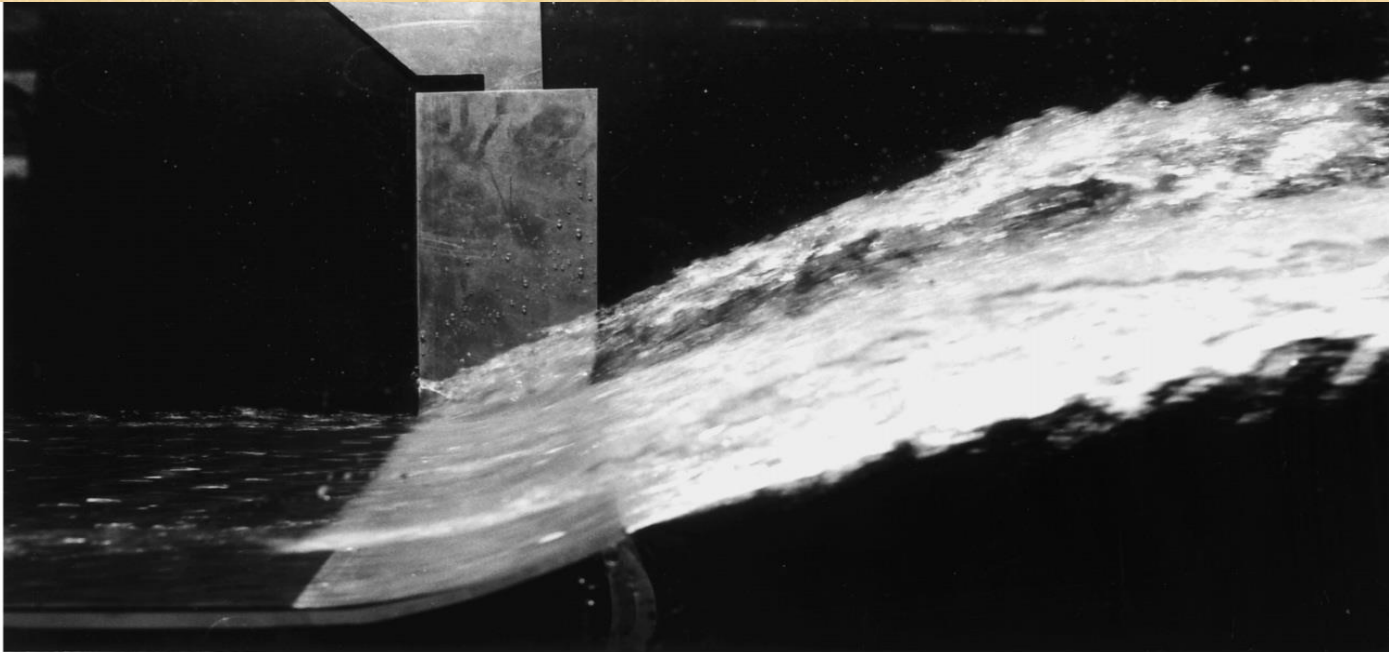
$$\frac{\Delta E}{E} = f(fr, Re, \theta, \frac{L}{R}, We)$$

$$\Delta E_r = \frac{\Delta E}{E} = f(fr, \frac{L}{R}, \theta)$$

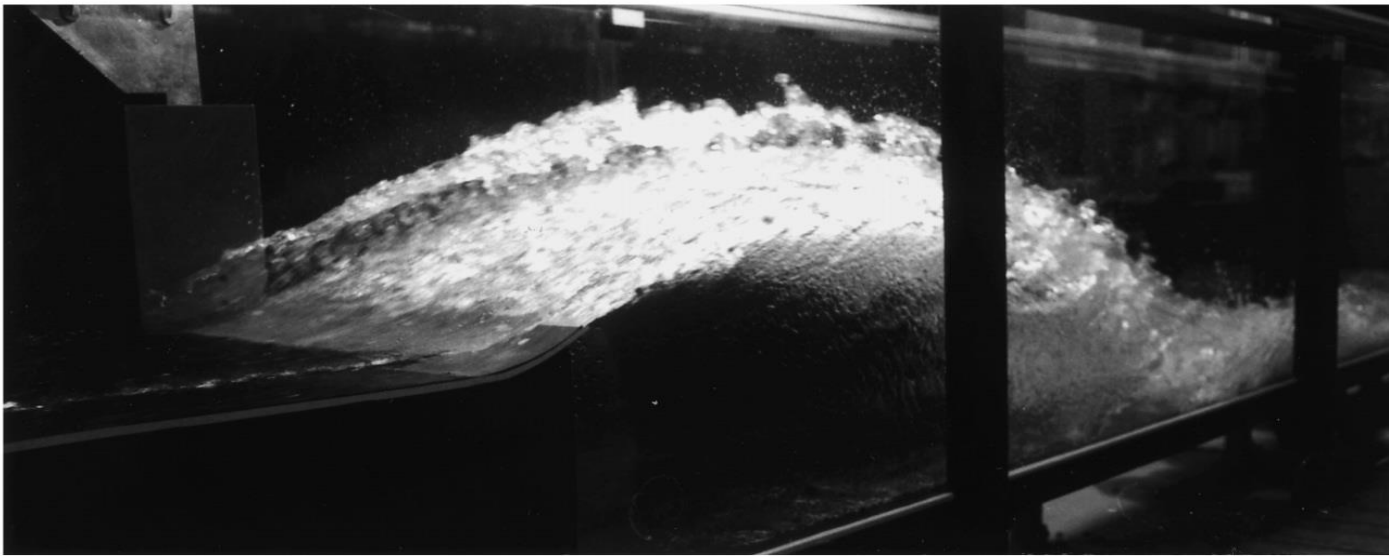


ازمایش در فلومی با طول ۱۲ متر ، عرض ۳۰ سانتی متر و ارتفاع ۵۰ سانتی متر انجام شد. مدل سرریز فلیپ باکت با کانال نزدیک شونده بر طبق استاندارد USBR با ارتفاع ۲۳ سانتی متر و طول ۲۰ سانتی متر و کانال نزدیک شونده با طول ۱۳ سانتی متر، باکت با شعاع ۸ سانتی متر و ارتفاع ۴.۵ سانتی متر از جنس فایبر گلاس ساخته شده . شیب قسمت نزدیک شونده ۱:۳ است.





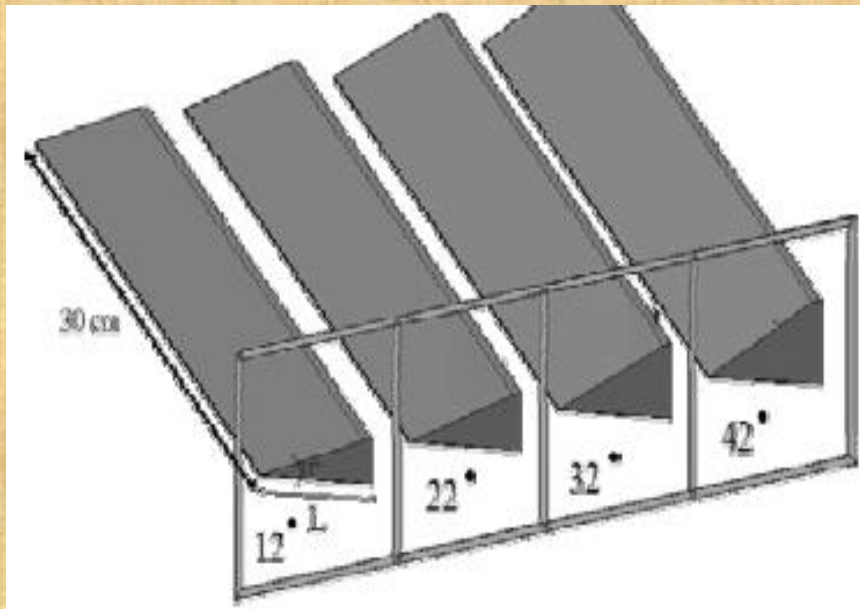
a)



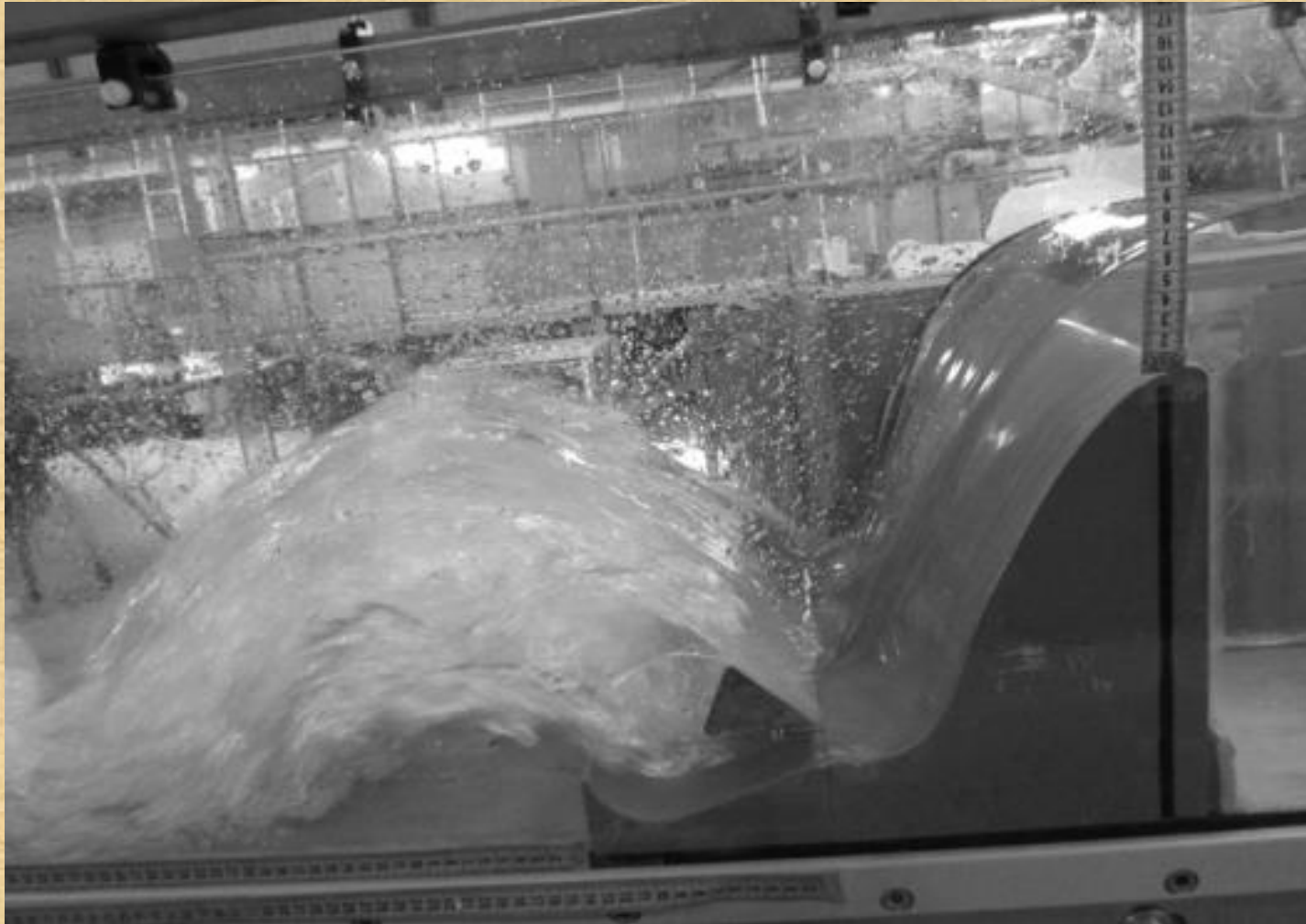
b)



- مدل پس از ساخت در فاصله ۵.۳۹ متر از مخزن اصلی قرار گرفت.
- طول دفلکتور ۳۰ سانتی متر معادل عرض کانال و مقطع آن مثلث متساوی الساقین با طول ۳،۶،۹ سانتی متر و زاویه های ۲۲،۳۲،۴۲ ساخته شد.
- دفلکتور در ارتفاع ۲ سانتی متر نسبت به کف باکت نصب شد.

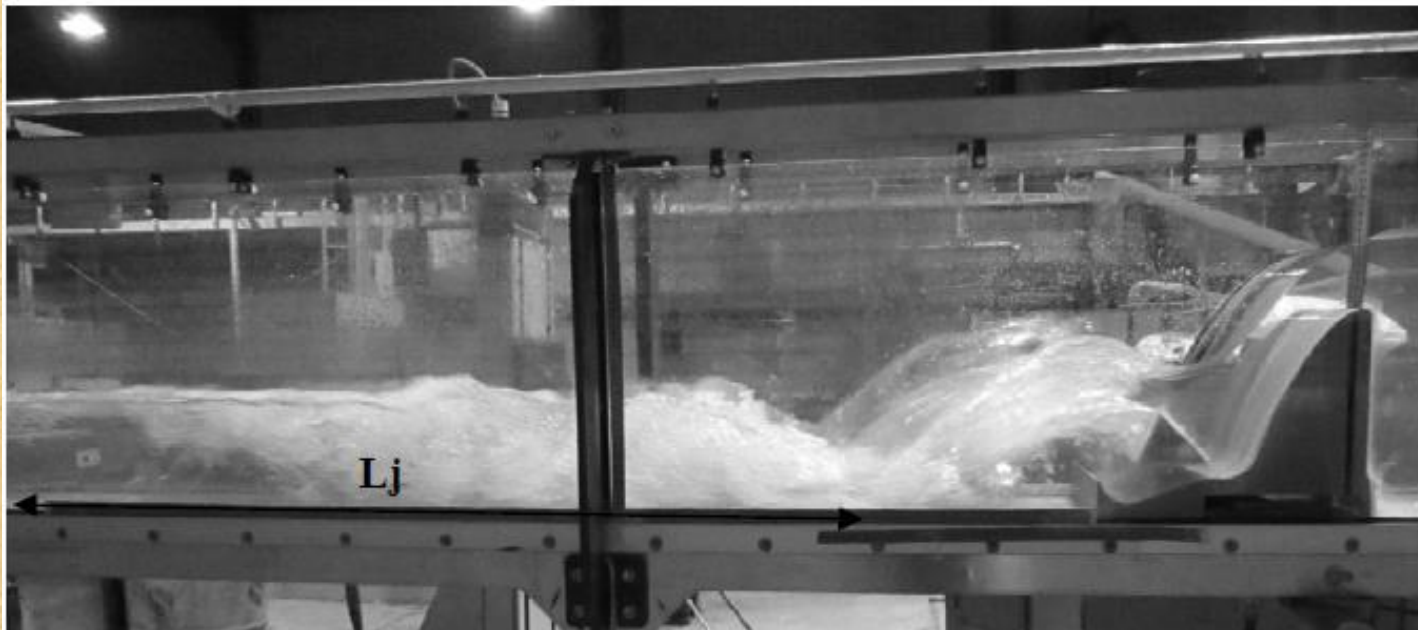


- دفلکتور در ارتفاع ۲ سانتی متر نسبت به کف باکت نصب شد.

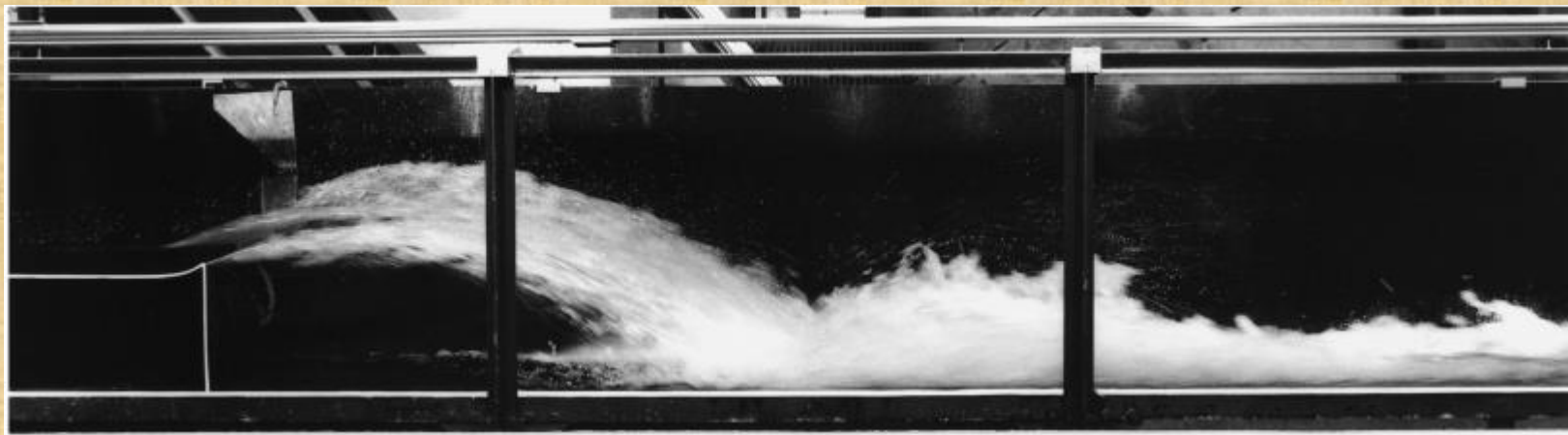
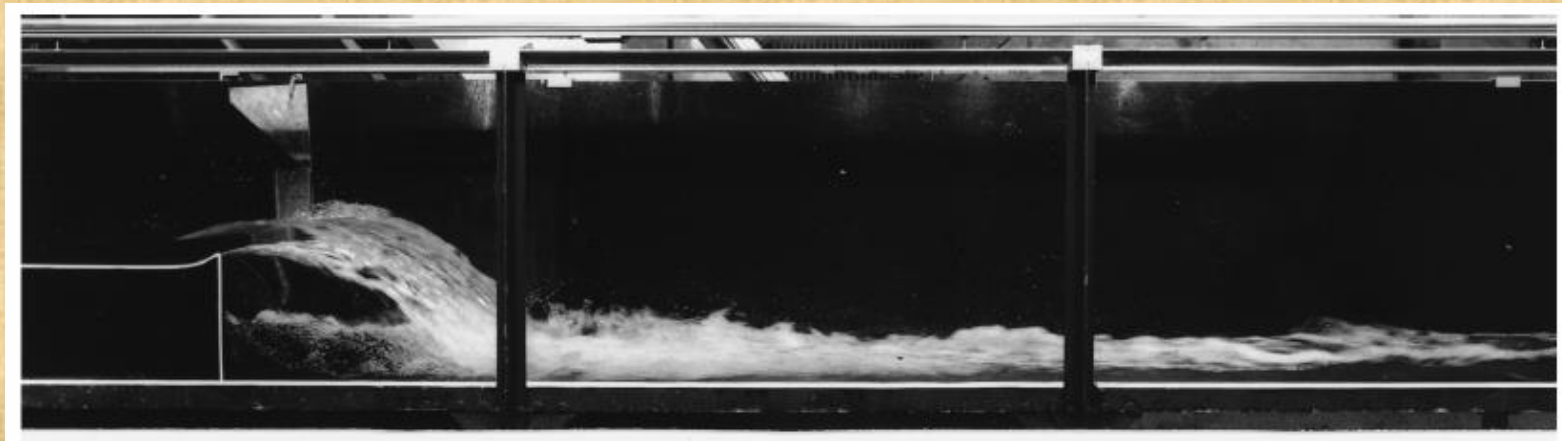


مراحل انجام آزمایش

بعد از نصب دفلکتور پمپ را روشن میکنیم . جریان وارد فلوم میشود سپس دریچه پایین دست به تدریج بسته میشود تا عمق پایاب افزایش یابد. این عمق تا جایی افزایش میابد تا پرش هیدرولیکی دقیقا در محل برخورد جت اب با کف فلوم تشکیل شود.



نحوه شکل گیری پرش



محاسبه افت انرژی با استفاده از رابطه زیر

$$\circ \Delta E_r = \frac{\Delta E}{E} = \frac{(E_0 - E_1)}{E_0}$$

○ Q-

○ Y_1 -

○ Y_2 -

○ H_0 -

○ H-

○ ارتفاع آب در انتهای سرریز

○ طول پرش

محدوده متغیرهای مورد استفاده

Re	H	Y_c/H	L/R	$\theta(\text{degree})$	L(cm)	Q(l/s)	
4770	5.3	0.1	0.375	12	3	15	Min
26539	10.7	0.19	1.125	42	9	25	Max



- برای بررسی اثر متقابل پارامترهای موجود در جدول بر روی افت نسبی انرژی ، با کمک گرفتن از رگرسیون گیری چند متغییره غیر خطی نرم افزار به یک رابطه ریاضی به صورت زیر رسیدیم:

$$\frac{\Delta E}{E_0} = A Fr^B \tan \theta^C \left(\frac{L}{R}\right)^D$$

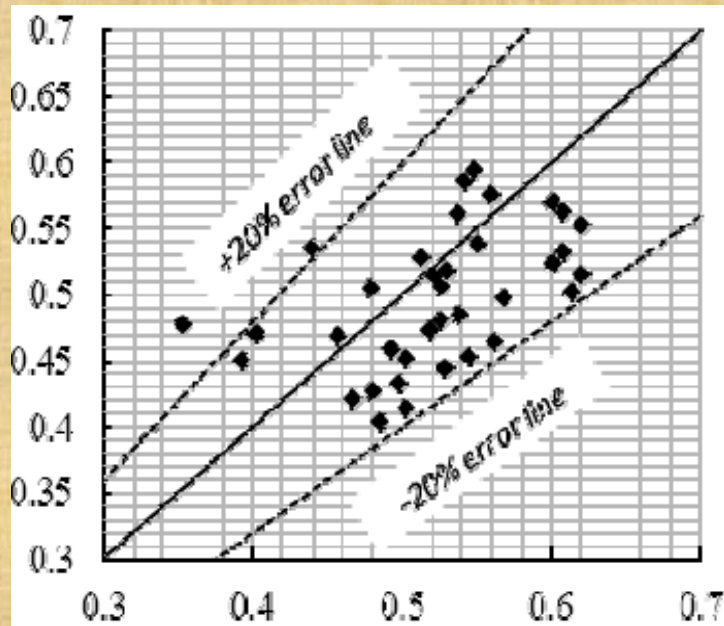
جدول زیر مقادیر استفاده شده در رابطه را بیان میکند:

R^2	D	C	B	A
0.83	0.1	0.04	0.44	0.31

با انالیز حساسیت رابطه بالا مشخص شد که در بین پارامترهای بدون بعد عدد فرود دارای بیشترین حساسیت است و باید به دقت محاسبه شود



- همچنین ما تلفات در هر مرحله را نیز توسط رابطه ذکر شده محاسبه کردیم و در نمودار زیر به مقایسه نتایج حاصل از آزمایش و نتایج حاصل از روابط عددی پرداختیم



-محور افق مربوط به نتایج آزمایشگاهی
- و محور قائم مربوط به روابط است.



نتیجه گیری

- در همه آزمایش ها با افزایش عدد فرود درصد تلفات انرژی افزایش می یابد و تلفات انرژی با وجود دفلکتور بیشتر از حالت بدون دفلکتور است.
- زاویه ۲۲ درجه و به طور متوسط دفلکتور با طول ضلع ۶ سانتی متر بیشترین درصد تلفات انرژی را داشته است.
- دفلکتور باعث کاهش نسبت طول پرش به شعاع باکت شده است به طوری که بیشترین درصد کاهش طول پرش نسبت به حالت بدون دفلکتور مربوط به دفلکتور با طول 6 سانتی و زاویه ۲۲ درجه برابر ۴۱.۷ درصد اختلاف داشت.
- کمترین مقدار کاهش طول پرش نسبت به حالت بدون دفلکتور برابر ۱۷.۸ درصد مربوط به دفلکتور با طول ۹ سانتی متر و زاویه ۴۲ درجه است.