پایان نامه کارشناسی ارشد

مهندسی عمران(خاک وپی)

تاثیرنفوذپذیری هسته برپایداری لایه آرموردرموج شکن های توده سنگی

از:

هومن مدبرنیا

استاد راهنما :

دکترمیراحمد لشته نشائی

مرداد 91

بسم الله الرحمن الرحيم

پردیس بین الملل

مهندسی عمران (خاک وپی)

تاثیر نفوذپذیری هسته بر پایداری لایه آرمور در موج شکن های توده سنگی

از:

هومن مدبرنیا

استاد راهنما :

دکتر میر احمد لشته نشائی

مرداد 91

این پایان نامه را به مادرم و تمام افرادی که در طی انجام این کار مرا یاری نمودند ,تقدیم میکنم.

ازمهندس امیرمدوندوست-دکترلشته نشائی که درانجام این پایان نامه مرا یاری نمودند ودرحین انجام آن از راهنمایی های آنها بهره بردم,و همچنین تمامی کارکنان پردیس بین الملل دانشگاه گیلان کمال تقدیر و تشکر را به عمل می آورم.

فهرست مطالب

فصل اول-مقدمه ومعرفی مسئله

۱,۱)کلیات---------- 1

۱,۱,۱)بخش های تشکیل دهنده یک موج شکن توده سنگی---------- 2

۱,۲)مسئله موردنظر---------- 3

1.3)اهداف این بررسی---------- 5

فصل دوم-پیش زمینه تئوریک مرتبط با مسئله

2.1)پایداری لایه آرمور---------- 5

۲,۱,۱)کلیات---------- 5

2.1.2)انواع حالات شکست امواج---------- 5

2.1.3)تاثیرپارامترهای سازه ای وهیدرولیکی---------- 7

2.1.4)تاثیر تراکم ونحوه جایگذاری واحد های سنگی بر پایداری----------8

2.2)رابطه نفوذپذیری ساختارهسته با پایداری لایه آرمور---------- 8

2.3)معرفی برضریب نفوذپذیری غیرواقعی---------- 9

2.3.1)مشخصات مدل آزمایشگاهی وندرمیر----------9-

2.3.2)نحوه استخراج رابطه پایداری وندرمیر---------- 11

2.3.3)نتایج مرتبط با رابطه پایداری وندرمیر ---------- ۱۱

فصل سوم-سازوکاراندرکنش(موج-سازه)-روش های تحلیل

۳,۱)معرفی----------۱۵

۳,۲) حرکت خارجی جریان آب برروی سطح شیب موج شکن----------۱۵

۳,۲,۱)روش های تحلیل حرکت جریان خارجی آب برروی شیب موج شکن---------- ۱۵

۳,۲,۲)توصیف جریان خارجی براساس روش حجمی-روش هیوگز---------- ۱۶

۳,۳)حرکت داخلی جریان آب دراثر تراوش به میان ساختار بدنه موج شکن----------۱۷

۳,۳,۱)معادلات حاکم بر جریان تراوش درمحیط های متخلخل اشباع ---------- ۱۸

۳,۳,۲)تاثیر نفوذپذیری درحالت امواج خروشان ومتلاطم ----------۲۰

۳,۴)همبسته شدن جریان داخلی وخارجی----------۲۰

۳,۴,۱) روش انرژی ----------۲۰

۳,۴,۲) روش حجمی ---------- ۲۱

فصل چهارم-مدل انرژی

4.1)کلیات----------۲۳

4.2)نحوه توزیع انرژی امواج ----------۲۳

۴,۲,۱)توزیع انرژی امواج با در نظر گرفتن زبری شیب ----------۲۳-
۴,۲,۲)توزیع انرژی با درنظر گرفتن زبری شیب واصطعکاک ساختار بدنه موج شکن ----------۲۴
4.3)رابطه توزیع انرژی مربوط به ساز و کار اندرکنش موج و سازه----------۲۵
۴,۳,۱)حالت اولیه :موج وارده----------۲۶
۴,۳,۲)وضعیت نهایی:امواج بازتاب شده----------۲۸
۴,۴)نکاتی در ارتباط با مدل انرژی----------۲۹

فصل پنجم -مدل حجمی

5.1) توصیف روش تبدیل حجمی---------- - ۳۱
5.1,1) اصول بنیادی در روش تبدیل حجمی----------۳۲
۵,۲)ارائه مدل ---------- ۳۳
5.2.1)حجم آب ناشی ازمرحله خارجی(بالارفت امواج بر روی شیب)---------- ۳۳
5.2.2)حجم آب ناشی ازجریان داخلی(تراوش درداخل ساختارهسته)---------- ۳۵
5.3)میزان کاهش بالارفت ----------۳۶

فصل ششم-محاسبه میزان کاهش بالارفت براساس روش تبدیل حجمی

6.1)رابطه مدل تبدیل حجمی وپایداری لایه آرمور----------۴۰
6.2)معادلات اساسی درمدل تبدیل حجمی---------- ۴۱
6.3.)معرفی برضریب کاهش بالارفت---------- ۴۲

6.4)نتایج محاسبات با استفاده ازمدل تبدیل حجمی---------- ۴۳

6.4.1)تغییرات میزان ورودی حجمی باتغییرارتفاع موج طراحی ---------- ۴۳

6.4.2)تغییرات ضریب کاهش بالارفت در ازای تغییر ارتفاع موج طراحی---------- ۴۵

فصل هفتم-تحلیل عددی وضعیت میدان تراوش موجود درمیان هسته موج شکن

7.1)مقدمه ----------۴۹

۷,۲)مدلسازی موج شکن بندرانزلی-بازوی غربی----------۴۹

7.3)بررسی تغییرات وضعیت میدان تراوش ---------- ۵۱

7.3.1معادلات اساسی حاکم بر میدان تراوش---------- ۵۳

7.3.2) بررسی تغییرات میزان دبی تراوش در ازای تغییر ارتفاع موج طراحی و حالات مختلف ساختاری ------۵۵

7.3.3)بررسی تغییرات سرعت تراوش در ازای تغییرساختار هسته.---------- 64

7.3.4)بررسی تغییرات فشارآب حفره ای در ازای تغییر ارتفاع موج طراحی---------- 67

فصل هشتم- نتیجه گیری - فهرست مراجع

۸,۱)نتیجه گیری ----------۷۲

۸,۲)مراجع ---------- ---------- - ۷۴

فهرست جداول :

توضیحات مرتبط	شماره جدول
مشخصات مصالح استفاده شده در ساختارهسته بر اساس مدل وندرمیر	2.1
محدوده ممکن متغیرهای بکار رفته دررابطه پایداری وندر میر	2.2
کلاس سنگ به همراه مقدار پوکی و درجه بندی مربوطه	6.1
مقدار پوکی واندازه متوسطدانه درحالات متفاوت ساختاری از هسته	6.2
تغییرات ورودی حجمی در ازای تغییر ارتفاع موج طراحی	6.3
نتایج محاسبات مدل تبدیل حجمی در ازای تغییر ارتفاع موج طراحی	6.4
تغییرات ضریب کاهش بالارفت در ازای تغییر دوره تناوب امواج	6.5
مقدار ارتفاع بالارفت در ازای تغییر ارتفاع موج طراحی	7.1
حالات متفاوت ساختاری بکار رفته در هسته موج شکن	7.2
مقدار دبی تراوش در ازای تغییر ارتفاع موج طراحی و حالات متفاوت ساختاری از هسته	7.3
مقدار حداکثر سرعت در ازای حالات متفاوت ساختاری از هسته	7.4
مقدار حداکثر فشار آب حفره ای ایجاد شده در ازای تغییر ارتفاع موج طراحی	7.5

فهرست اشکال:

توضیحات مرتبط	شماره شکل
مقطع عرضی یک موج شکن توده سنگی	۱,۱
حالات مرتبط با نوع شکست امواج	۲,۱
مشخصات مربوط به مدل آزمایشگاهی وندر میر	۲,۲
نمودار های تاثیر نفوذپذیری بر پایداری در ازای $(\mathbf{Cot\ \alpha = 2})$	۲,۳
روش گوه مثلثی بالارفت هیوگز $(\mathbf{1995})$	۳,۱
مشارکت جملات مربوط به اصطعکاک در گرادیان	۳,۲
مشارکت جملات مربوط به اصطعکاک در لایه های متفاوت	۳,۴
مدل توزیع انرژی در ازای ساختار نفوذناپذیرو شیب زبر	۴,۱
مدل توزیع انرژی در ازای ساختار نفوذپذیرو شیب زبر	۴,۲
مدلی از مولفه های مربوط به انرژی امواج	۴,۳
مدل تبدیل حجمی	۵,۱
شماتیکی از مرحله بالارفت امواج بادر نظرگرفتن اصطعکاک شیب	۵,۲
مدلی ازگوه مثلثی بالارفت امواج و ورودی جریان در اثرتراوش با در نظرگرفتن زبری شیب	۵,۳
نمودار تغییرات ورودی حجمی در ازای تغییر ارتفاع موج طراحی	۶,۱
نمودار تغییرات ضریب کاهش بالارفت در ازای تغییر ارتفاع موج طراحی	۶,۲
نمودار تغییرات ضریب کاهش بالارفت در ازای تغییر دوره تناوب امواج	۶,۳
مقطع مورد نظر از موج شکن بندر انزلی- بازوی غربی	۷,۱
مشخصات مدل و نحوه شبکه بندی ساختار هسته	۷,۲
سنگ شکسته معدنی تیزگوشه	۷,۳
مخلوط شن تیزگوشه و ماسه ریزدانه	7.4
مخلوط سنگ معدنی تیزگوشه و شن	.7.5
سنگ شکسته معدنی	7.6
مقطع مورد نظر به منظور بررسی میزان دبی تراوش در ازای تغییر ارتفاع موج طراحی	7.7
میزان دبی تراوش در ازای تغییر ارتفاع موج طراحی –ساختار ۱	۷,۱۱-۷,۸
میزان دبی تراوش در ازای تغییر ارتفاع موج طراحی-ساختار ۲	7.12-7.15
میزان دبی تراوش در ازای تغییر ارتفاع موج طراحی-ساختار ۳	7.16-7.19
میزان دبی تراوش در ازای تغییر ارتفاع موج طراحی-ساختار ۴	7.20-7.23

نمودار میزان تغییرات دبی تراوش در ازای تغییر ارتفاع موج طراحی در حالات متفاوت ساختاری از هسته	
کنتور های مربوط به تغییرات سرعت تراوش در ازای حالت ساختاری ۱	7.25
کنتور های مربوط به تغییرات سرعت تراوش در ازای حالت ساختاری ۲	7.26
کنتور های مربوط به تغییرات سرعت تراوش در ازای حالت ساختاری ۳	7.27
کنتور های مربوط به تغییرات سرعت تراوش در ازای حالت ساختاری ۴	7.28
کنتور های تغییرات فشار آب حفره ای در ازای تغییر ارتفاع موج طراحی-۱	7.29
کنتور های تغییرات فشار آب حفره ای در ازای تغییر ارتفاع موج طراحی-۲	7.30
کنتور های تغییرات فشار آب حفره ای در ازای تغییر ارتفاع موج طراحی-۳	7.31
کنتور های تغییرات فشار آب حفره ای در ازای تغییر ارتفاع موج طراحی-۴	7.32

فهرست علائم اختصاری:

	عمق اب ازتراز پایینی تا سطح اب موجود-قاعده مثلث بالارفت درروش هیوگز-ارتفاع بالارفت	
	قطر سنگ مربوط به در صد عبوری بیش از 15%	
	قطر سنگ مربوط به در صد عبوری بیش از 85%	
	قطر اسمی متوسط	
	سرعت ورودی	
	ارتفاع موج طراحی	
	گرادیان هیدرولیکی	
	انرژی کل امواج	
	طول موج (آب عمیق)	
	پارامتر تشابه خیز آب با توجه به طول موج (آب عمیق)	
	ارتفاع پایین رفت نسبت به Swl	
	ارتفاع بالارفت نسبت به Swl	
	ارتفاع بالارفت با در نظر گرفتن اصطکاک شیب	
	ارتفاع بالارفت کاهش یافته	
	حجم کل	
	حجم آبی که به داخل ساختار موج شکن وارد می شود.	
	حجم آب در اثر پایین رفت	
	حجم بالارفت با درنظر گرفتن اصطکاک شیب	
	حجم بالارفت	
	حجم بالارفت با درنظرگرفتن اصطکاک شیب و نفوذپذیری	
	قراردادجهت مثبت افقی در جهت انتشار امواج	
	چگالی نسبی سنگ درآب	
	ضریب زبری کاهش یافته	
	پارامترتشابه خیزآب	
	چگالی سنگ	
-	ضریب کاهش بالارفت	
	فشار آب حفره ای	
	میزان دبی تراوش	
	درجه اشباع	
	درصد رطوبت اشباع	
	ضریب هدایت هیدرولیکی	

عنوان : تاثیر نفوذپذیری هسته بر پایداری لایه آرمور در موج شکن های توده سنگی

نویسنده : هومن مدبرنیا

چکیده

سازه های ساحلی با دیدگاه حفاظتی وبا هدف جلوگیری ازفرسایش خطوط ساحلی وهمچنین خطرسیل به مناطق مجاوروهمچنین حفاظت ازمدخل بنادردربرابرضربات شدید امواج مورداستفاده قرارمیگیرند.عملکرد اصلی موج شکن ها استهلاک انرژی امواج می باشدو به همین دلیل امکان جریان یافتن آب داخل بدنه موج شکن وجوددارد‌واین خاصیت باعث می شود تاساختاراین نوع ازسازه های دریایی نفوذپذیرباشد.دراین بررسی درابتدا با استفاده ازمدل تبدیل حجمی ره یافتی تئوریک که مربوط به توصیف فیزیکی تاثیرنفوذپذیری هسته برپایداری لایه آرمورمی باشد,ارائه شده است براساس این مدل ,تاثیرنفوذپذیری هسته به صورت کاهش خارجی ارتفاع بالارفت امواج تعریف شده است.به این منظوردرابتدا لازم است تاسازوکاراندرکنش(موج- سازه)تحلیل شود.بااستفاده ازروش هیوگزمیتوان به تحلیل بالارفت امواج برروی شیب(مرحله خارجی)پرداخت وجریان آب درمیان ساختارهسته رامیتوان توسط معادلات حاکم برتراوش جریان آب درمحیطهای متخلخل تشریح کرد.سپس با استفاده ازمدل تبدیل حجمی میتوان مرحله خارجی جریان رابه مرحله داخلی همبسته کردوپارامتری تحت عنوان ضریب کاهش بالارفت,C_rرابه دست آوردکه میتوان ازآن به عنوان معیاری جهت درنظرگرفتن تاثیرنفوذپذیری ساختارهسته برپایداری لایه آرموراستفاده کرد.بااستفاده ازمدل تبدیل حجمی,میزان کاهش بالارفت درازای حالات متفاوت نمونه های آزمایشگاهی وندرمیربه دست امده است.سپس پایداری لایه آرموردرازای تغییر پارامترهایی همانند ارتفاع موج طراحی ودوره تناوب امواج ارزیابی شده است که بر اساس نتایج به دست امده میتوان مشاهده کرد که هرقدر امواج از میزان ارتفاع موج طراحی ودوره تناوب بزرگتری(امواج بلند)برخورداباشند,برمیزان پایداری لایه آرمورافزوده می شود.سپس به منظوربررسی هرچه دقیق ترتغییرات وضعیت میدان تراوش ایجاد شده درمیان ساختارهسته موج شکن درازای تغییرات ساختاری ومحیطی با استفاده ازنرم افزار($Seep/w$)تحلیل عددی برروی مدل موج شکن بندرانزلی انجام شده است که براساس نتایج به دست آمده میتوان نتیجه گیری کرد که هرقدربر میزان ارتفاع موج طراحی در هر حالت ساختاری از هسته افزوده شود وهمچنین ساختارهسته ازمیزان نفوذپذیری بیشتربرخورداباشد,برمیزان پایداری لایه آرمورسنگی افزوده می شود که درمطابقت بانتایج مرتبط بامدل تبدیل حجمی قراردارد.همچنین میتوان مشاهده کرد که هرقدرارتفاع موج طراحی افزایش یابد,برمیزان حداکثرفشارآب حفره ای ایجاد شده درناحیه پایینی شیب بالادست افزوده می شود که این امرمیتواند منجربه ناپایداری لایه آرمورسنگی شود.ازآن جایی که سرعت جریان ناشی از تراوش یکی از عوامل تعیین کننده درمیزان پایداری می باشد,دراین بررسی تغییر آن درازای حالات مختلف ساختاری از هسته مورد بررسی قرارگرفته است که نتایج مرتبط نشان می دهدکه هرقدرساختار هسته از میزان نفوذپذیری بیشتری برخوردار باشد ,حداکثرمقدار سرعت افزایش می یابد که این امر میتواند منجر به ناپایداری لایه آرمور سنگی شود.

کلید واژگان: موج شکن توده سنگی-نفوذپذیری هسته-پایداری لایه آرمور- مدل تبدیل حجمی-تحلیل عددی-وضعیت میدان تراوش

Abstract

Title**:** The effect of core permeability on the stability of armour layaers in roubble mound breakwaters

Author **:**Hooman modabbernia

Coastal Structures are used in coastal defense schemes with the objective of preventing shoreline erosion and flooding of the hinterland.Other objectives,silation of navigation channels at inlets and protecting of harbor entrances against sever wave forces. Examples of these coastal structures arebreakwaters,revertment and dykes. Since the major function of breakwaters is to dissipate wave energy.Thistype of structure has a permeable structure, therefore allows that water flow through the structures body. The most important part in designing the breakwaters is the prediction of the rock-size of the armour units(D_{n50}) to wishstand the wave sever attacks. By means of these consideration ,it is clear that the influence of the core structure characteristic on armour layer stability is of both academic and practical importance and one of the effective factor in stability design against sever wave forces. Therefore in this study, at first by using the volume exchange model, a physical description was introduced to express the effect of core structure permeability on the external wave run-up process. This model couples the external with internal wave-structure interaction process. The external process was described by the Hughes wave run up model (2004) and internal process is described by the equations for the wave flow through a porous By coupling the volume inflow to the run – up process, wave run-up directly related to the armour layer stability and by this way, influence of core permeability on the external process becomes clear and finally related run-up reduction coefficient (C_r)could be derived according to the results that was derived by using this model we could conclude that whears wave height and wave period was increased, the stability of armour layer is increased.Then in order to study the seepage field situation under environmental and structural changes,a numerical analysis was done by using Seep/w on the anzali port breakwater and by using the related results, its effects on armour layer stability was clear ,according to the related results ,we can conclude that whears wave height was increased, the stability of armour layers is increased that is in agreement to volume exchange model.Also whears wave height was increased this leads to that maximum pore water pressure is increased in bottom region at upstream slope and whears the permeability content of structures body was increased ,the seepage velocity is increased that lead to instability of armourlayer and in this situation in ordet to increase armour layer stability we could increase the density of armour stone units

Key Words**:** Ruuble mound breakwaters- Core permeability-Run-up reduction Coefficient- Volume exchange model- Numerical analysis - armour layar stability

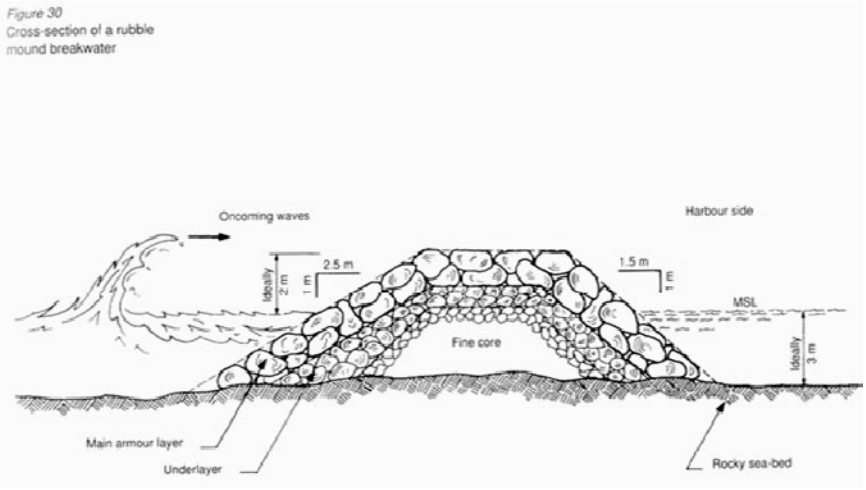
فصل اول

مقدمه ومعرفی مسئله

1) کلیات

موج شکن های توده سنگی ازپرکاربردترین سازه هایی می باشند که درمناطق ساحلی ودریایی به منظورحفاظت ازمداخل بنادردربرابرضربات شدید امواج مورد استفاده قرارمیگیرند.عملکرداصلی موج شکن ها استهلاک انرژی امواج می باشد وبه همین دلیل امکان جریان یافتن آب داخل بدنه موج شکن وجود دارد که این خاصیت باعث می شود تا این نوع ازسازه های دریایی دارای ساختاری نفوذپذیرباشند.این دسته ازموج شکن ها معمولا متشکل ازبخش هسته-یک زیرلایه(سنگ شکسته معدنی) ولایه سنگی آرمورمتشکل از واحدهای سنگی بزرگ که بیرونی ترین بخش یک موج شکن را تشکیل میدهد,می باشد.همچنین دربعضی مواقع به منظورجلوگیری ازشسته شدن ذرات ریزدانه درمیان لایه آرمور,لایه فیلتر قرارمیگیرد[10].

بخش زیرین لایه آرمور(به جزدرمناطقی که عمق آب کم باشد)معمولامتشکل ازیک لایه پنجه سنگی می باشد.درشکل های زیراین مطالب نشان داده شده است.



شکل1.1-مقطع عرضی یک موج شکن توده سنگی[10]

اندرکنش بین امواج وموج شکن توده سنگی رامیتوان توسط سازوکارهای فیزیکی مرتبط تشریح کرد,همانند حالتی که وقتی امواج به داخل بدنه موج شکن واردمیشوندباحرکات پریودیک (غیردائمی)به صورت بالاوپایین رفت حرکت میکنند که دراین حالت بخشی ازانرژی امواج به دریا بازتاب می شود وبخش باقیمانده درداخل موج شکن مستهلک شده یادراثرتراوش به میان هسته موج شکن منتقل میشود(انتقال امواج)[3].

1.3)مسئله مورد نظر

یکی ازمهمترین بخش هادرطراحی موج شکن های توده سنگی به منظورایستادگی آن دربرابرضربات امواج,تخمین اندازه سنگ واحدهای آرمور D_{n50} می باشد که رابطه آن به صورت زیربیان می شود[4]:

درحالی که دررابطه(1.1):

D_{n50}:قطراسمی واحدهای آرمور

W_{50}:50% مقدارمنحنی توزیع جرم

ρ_a: چگالی جرمی سنگ

ρ :چگالی جرمی آب

روش های فراوانی جهت پیش بینی اندازه واحدهای آرموردربرابرضربات امواج بیان شده است.مثالهایی ازاین فرمول های پایداری شامل روش های اریبارن –هادسون- ون درمیرمی باشد.

فرمولاسیون اریبارن براساس تعادل نیروهای اعمال شده برسنگ های قرار گرفته برروی شیب قرار دارد.رابطه ای قابل مقایسه نیزتوسط هادسون ارائه شده است[22].اوآزمایش های فراوانی را جهت به دست آوردن ثابت های فرمول اریبارن انجام داد.فرمول اخیر وندرمیریک درجه نسبت به فرمول قبلی برتری دارد چون درآن پارامترهای بیشتری درنظرگرفته شده است.دوفرمولاسیون پایداری اخیر(وندرمیراصلاح شده–ون گنت)رامیتوان درحالتی که آبهای کم عمق مد نظر باشدبه کاربرد.

به دلیل کاربرد وسیع فرمول پایداری وندرمیر اغلب به عنوان یک فرمول طراحی میتواند مورد استفاده قرارگیرد[4]:

$$\text{امواج خروشان}\frac{H}{\Delta D_{n50}} = C_{pl} p^{0.18} \left(\frac{s}{\sqrt{N}}\right)^{0.2} \xi_m{}^{-0.5} (1.2)$$

$$\text{امواج متلاطم}\frac{H}{\Delta D_{n50}} = C_s p^{-0.13} \left(\frac{s}{\sqrt{N}}\right)^{0.2} \sqrt{\cot \alpha}\,.\,\xi_m{}^{p} (1.3)$$

درروابط بالا :

(H):ارتفاع موج طراحی-(S):معیارطراحی مربوط به خسارت-(ξ):عددارببارن-N :تعداد امواج-Δ:چگالی جرمی متوسط می باشد

باتوجه به روابط بالایی پایداری شدیدا مرتبط با ضریب نفوذپذیری غیر واقعی(P)میباشد. مقداراین ضریب براساس انطباق منحنی های مربوط به نتایج برنامه آزمایشگاهی وندرمیرقراردارد.این برنامه آزمایشگاهی دربرگیرنده چهارحالت متفاوت ساختاری ازهسته موج شکن می باشد.چنین ضریبی فاقد معنای فیزیکی می باشدوتنها جهت اطمینان یافتن از درنظرگرفتن تاثیرنفوذپذیری درسازه معرفی شده است.

1.4)اهداف این بررسی

به دلیل عدم امکان توصیف فیزیکی محاسبه ضریب p درازای حالات مختلف ساختاری امکان پذیرنمی باشد.درعمل این مطلب باعث ایجاد برخی ابهامات درمحاسبه مقداراین ضریب میشود که درنهایت منجربه انتخاب بالادستی ازD_{n50}خواهدشد.درعمل معمولا مقداری غیراستاندارد ازضریبp برای طراحی درنظرگرفته میشود.با توجه به توصیفات بالامیتوان نتیجه گیری کردکه تاثیرنفوذپذیری هسته برپایداری لایه آرمور هم ازلحاظ عملی ونیزدیگرمواردبااهمیت می باشد.روابط پایداری وندرمیر فاقد بیان فیزیکی مناسب ازتاثیر نفوذپذیری هسته می باشد و تنها درازای حالات مشخص وثابت تعریف شده است وامکان بررسی تاثیر تغییر پارامتر های متفاوت بر پایداری وجودندارد.هدف این بررسی ارائه توصیف فیزیکی مناسب ازتاثیرنفوذپذیری برپایداری لایه آرموربا استفاده ازمدل تبدیل حجمی می باشدبه نحوی که درمدل تبدیل حجمی ازمرحله بالارفت امواج استفاده می شودومیزان کاهش بالارفت باپایداری لایه آرمورارابطه ای مستقیم داردوتاثیر نفوذپذیری هسته به صورت کاهش ارتفاع بالارفت امواج درنظرگرفته می شودسپس بر اساس این مدل پایداری لایه آرمورسنگی مورد بررسی قرارمیگیرد.درنهایت به منظوربررسی دقیق تروضعیت میدان تراوش گذرنده ازمیان ساختارهسته,بر روی موج شکن بندرانزلی با استفاده ازنرم افزار -*Seep/w* تحلیل عددی انجام شده و پایداری لایه آرمورسنگی ,با بررسی وضعیت میدان تراوش گذرنده از هسته درازای تغییرات محیطی وساختاری موردارزیابی قرارگرفته است.