بسم الله الرحمن الرحيم

الايـــــــة

قال تعالي : (وانزلنا من السماء ماء بقدر فسلكناه في الارض و انا على ذهاب به لقادرون)

سورة المؤمنون (الاية 18)

الاهداء

الى الينبوع الذي لا يمل العطاء الي من حاكت سعادتي بخيوط منسوجة من قلبها اليك ...

"والدتي العزيزه"

الى من دفعني في طريق النجاح و علمني ان ارتقي في سلم الحياة بحكمة و صبر و احمل اسمه بكل افتخار ...

"والدي العزيز"

الى من بهم اكبر و عليهم اعتمد ووجودهم حولي يكسبني قوة و محبه لا حدود لها ....

"اخواني و اخواتي "

الى من افتقده في مواجهة الحياة ولم تمهله الدنيا لارتوى منه .....

" روحا خالدة في نفسي "

الى كل من علمني حرفا ....

" اساتذتي الاجلاء "

الى من سرنا سويا و نحن نشق الطريق معا نحو النجاح و الابداع ....

" اصدقائي "

الشكر والعرفان

الشكر اولا و اخيرا لله عز وجل الذي وفقنا لاتمام هذه العمل و اخراجه بهذه الصورة التي هو عليها الان ـ فله الحمد .

الشكر دوما لقلعة العلم و المعرفة و قبلة المتعلمين

جامعة السودان للعلوم و التكنولوجيا

اسمى ايات الشكر و العرفان

للاستاذة / امل محمد عبدالرحمن

و التي تكرمت بالاشراف علي هذا البحث و لم تبخل علينا بالتوجيهات السديده

والتي كانت خير عونا لنا بعد الله عز وجل علي اتمام هذا العمل ، نسال الله لها التوفيق والسداد و مزيدا من العطاء .

مستخلص الدراسة

تم خلال هذه الدراسة حل نمازج رياضية للخزانات الخرسانية المستطيلة التحت ارضية , في حالتين مختلفتين للتربة (جافة ، ورطبة) . حيث تم اجراء التحليل باستخدام الطريقة التقريبية (Approximate Method) ومن ثم تم اجراء التصميم وفقا لمتطلبات دليل التصميم الهندي للخزانات (SI3370) ، و تم من خلال مخرجات النماذج الرياضية عمل خوارزمية لعمليتي التحليل و التصميم ، و من ثم الاستفادة من لغة البرمجة فيجول بيسك (Visual Basic) ببرمجة برنامج لتسهيل عمليتي التحليل و التصميم ، و للتحقق من صحة مخرجات البرنامج حسابيا تم اجراء مقارنة بين النتائج المتحصل ليها من خلال برنامج فيجوال بيسك مع النتائج المقدمة من خلال الحل اليدوي ، و من ثم تم اجراء مقارنة مع النتائج المتحصل عليها من برنامج ساب (sap2000) .

Abstract

During this study ، solving a mathematical model for Under ground rectangular reinforced concrete water tank about two cases different of soil (dry ، wet) . where analysis was using approximate method were conducted design according to the requirements of India code (IS3370) ، has been through the outputs of the mathematical models work algorithm for analysis and design ، and then take advantage of the program visual basic to facilitate the process of analysis and design of reinforced concrete rectangular tank . To validate the output of the program mathematically was to make a comparison between the results obtained through the program in visual basic with the results of the solution manual and then make a comparison between the results obtained through the visual basic with the results provided through the (Sap 2000) .

الفهرس

البند	الموضوع	رقم الصفحة
	البسملة	I
	إستهلال	II
	الإهداء	III
	الشكر و العرفان	IV
	مستخلص الدراسة باللغة العربية	V
	مستخلص الدراسة باللغة الانجليزية	VI
	الفهرس	VII
	قائمة الاشكال	XI
	قائمة الجداول	XIII
	قائمة الرموز	XV
	الباب الاول (مقدمة عامة)	
1-1	مقدمة	1
2-1	اهمية البحث	2
3-1	اهداف البحث	2
4-1	منهجية البحث	2
5-1	الجانب التطبيقي أو العملي للمشروع	2
6-1	الهيكل التنظيمي لمحتويات البحث	4-3
	الباب الثاني (الاطار النظري)	
1-2	تمهيد	5
2-2	تعريف الخزانات	5
3-2	تصنيف الخزانات	6
4-2	المؤثرات المعتبرة (الاحمال) في دراسة الخزانات	7
5-2	النظام الانشائي للخزانات	9
6-2	التغطيات و الفواصل في الخزانات	10
7-2	الخزانات الارضية	13
2-7-2	حالات التحميل علي الخزانات	14
3-7-2	المتطلبات الاساسية للخزانات الارضية	16
4-7-2	قواعد الخزانات الارضية	18
5-7-2	اشتراطات الخزانات الارضية	22
1-5-7-2	اشتراطات الموقع	22
2-5-7-2	اشتراطات العزل	22

8-2	الشروخ (الشقوق) في الكودات المختلفة	24
1-8-2	متطلبات الكودات للتحكم في الشقوق	24
1-1-8-2	الغطاء الخرساني لحديد التسليح	24
2-1-8-2	متطلبات حديد التسليح	26
3-1-8-2	وصلات الحركة	30
2-8-2	تحديد الشقوق	31
9-2	لغة البرمجة فيجوال بيسك (Visual Basic)	31
10-2	برنامج sap2000	34
	الباب الثالث (التحليل و التصميم)	
1-3	تحليل الخزانات المستطيلة	35
1-1-3	الخزانات المستطيلة العميقة	36
2-1-3	الخزانات المستطيلة القليل العمق	38
3-1-3	الخزانات المستطيلة المتوسطة العمق	41
2-3	التصميم	47
1-2-3	طريقة اجهادات التشغيل	47
2-2-3	طريقة المقاومة القصوى	47
3-2-3	طريقة الحاله الحدية	48
4-2-3	متطلبات الكود الهندي لتصميم المنشات الحافظة	48
3-3	النملزج الحسابية	53
1-3-3	تمهيد	53
2-3-3	النموذج الاول	54
3-3-3	النموذج الثاني	69
4-3	خوارزمية الحل	86
	الباب الرابع (البرنامج)	
1-4	بيئة عمل البرنامج	97
2-4	تثبيت البرنامج	97
3-4	محتويات صفحة البرنامج الرئيسية	99
4-4	المدخلات (In put)	99
5-4	صفحات المخرجات (out put)	101
1-5-4	مخرجات الحوائط (Data of walls)	101
2-5-4	مخرجات بلاطة السقف (Data of Roof Slab)	103
3-5-4	مخرجات بلاطة الارضية (Data of Base Slab)	104
4-5-4	المخرجات النهائية (Total output)	105
6-4	صفحة ال (about program)	106

7-4	ملاحظات عامة عن البرنامج	107
	الباب الخامس	
1-5	تمهيد	111
2-5	مقارنة بين النتائج المتحصل عليها من الحل اليدوي مع برنامج فيجول بيسك	112
1-2-5	حاله التربه جافة (النموذج الأول)	112
2-2-5	حاله التربه رطبة (النموذج الثاني)	113
3-5	مقارنه النتائج المتحصل عليها من برنامج (Sap2000) وفيجول بيسك	115
1-3-5	حاله التربه جافة (النموذج الأول)	115
2-3-5	حاله التربه رطبة (النموذج الثاني)	115
	الباب السادس	
1-6	الخلاصه	117
2-6	التوصيات	118
	ألمراجع	119
	الملحقات	133-120

قائمة الاشكال :

رقم الشكل	عنون الشكل	رقم الصفحة
(1-2)	تسليح وارتباط الحوائط مع بلاطة السقف	12
(2-2)	تسليح وارتباط الحوائط مع بلاطة القواعد	13
(3-2)	تسليح وارتباط الحوائط مع بلاطة القواعد	13
(4-2)	وضعية الاحمال في حالة الخزان ممتلئ بالماء دون احاطه بالتربة	14
(5-2)	وضعية الاحمال في حالة الخزان فارغ مع احاطه التربة	15
(6-2)	وضعية الاحمال عندما يكون الخزان ممتلئ و محاط بالتربة	15
(7-2)	زيادة سمك الحائط و ابعاد ارضية الخزان	16
(8-2)	قطاع صندوقي ملئ بالرمال او الخرسانة	17
(9-2)	استخدام الخوازيق في القواعد	17
(10-2)	قواعد الخزانات الارضية (الخوازيق)	19
(11-2)	مخطط العزوم والقواعد المستندة علي تربة صلبة	20
(12-2)	الاجهادات في قاعدة الخزان و علاقتها بالطول والارتفاع	21
(1-3)	ابعاد الخزان المستطيل	36
(2-3)	عزوم التثبيت للخزان المستطيل عند الرؤس والمنتصف	36
(3-3)	العزوم علي الحوائط عندما يكون الحائط مثبت من الاسف و حر من الاعلى	39
(4-3)	العزوم علي الحوائط عندما يكون الحائط مثبت من الاسف و مسند من اعلى	40
(5-3)	العزوم علي الحوائط عندما يكون الحائط مثبت من الاسف و الاعلى	41

(6-3)	توزيع القوى و حساب العزوم بطريقة كيروشوف	42
(7-3)	حساب العزوم بالطريق التقريبية	43
(8-3)	اتزان القوى والعزوم في المقاطع	44
(9-3)	توزيع الاحمال على بلاطة القواعد	45
(10-3)	العزوم على بلاطة القواعد	65
(1-4)	ملفات البرنامج المختلفة	98
(2-4)	خطوات تثبيت البرنامج	98
(3-4)	المحتويات الرئسية للبرنامج	99
(4-4)	مدخلات البرنامج (input)	101
(5-4)	صفحة (Data of Walls)	102
(6-4)	صفحة (Data of roof slab)	103
(7-4)	صفحة (Data of Base slab)	104
(8-4)	صفحة (Total output)	106
(9-4)	صفحة (about program)	107
(10-4)	يوضح الرسالة التي تظهر عند اختلال شرط البرنامج	108
(11-4)	مدلولات (case1) و (case2)	109
(12-4)	يوضح كيقية اظهار نوعية العزوم عند القاعدة	110

قائمة الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	رقم الصفحة
(1-2)	جدول يوضح بعض الاوزان النوعية للسوائل	7
(2-2)	جدول يوضح أقل غطاء خرساني	26
(3-2)	جدول يوضح اقصى مسافات بينية بين الأسياخ	27
(1-3)	جدول يوضح الاجهادات المسموح بها في الخرسانة	50
(2-3)	جدول يوضح معاملات الإنحناء	50
(3-3)	جدول يوضح الاجهادات المسموح بها في الحديد	51
(1-5)	جدول يوضح مقارنة العزوم التصميمية لبرنامج فيجوال بيسك والحل اليدوي للنموذج الاول case1	112
(2-5)	جدول يوضح مقارنة العزوم التصميمية لبرنامج فيجوال بيسك والحل اليدوي للنموذج الاول case2	112
(3-5)	جدول يوضح مقارنة التصميم لبرنامج فيجوال بيسك والحل اليدوي للنموذج الاول	113
(4-5)	جدول يوضح مقارنة التصميم لبرنامج فيجوال بيسك والحل اليدوي للنموذج الثاني case1	113
(5-5)	جدول يوضح مقارنة التصميم لبرنامج فيجوال بيسك والحل اليدوي للنموذج الثاني case2	114
(6-5)	جدول يوضح مقارنة التصميم لبرنامج فيجوال بيسك والحل اليدوي للنموذج الثاني	114
(7-5)	جدول يوضح مقارنة العزوم التصميمية لبرنامج فيجوال بيسك و (Sap2000) النموذج الاول case1	115
(8-5)	جدول يوضح مقارنة العزوم التصميمية لبرنامج فيجوال بيسك و (Sap2000) النموذج الاول case2	115
(9-5)	جدول يوضح مقارنة العزوم التصميمية لبرنامج فيجوال بيسك و	116

	النموذج الثاني case1 (Sap2000)	
(10-5)	جدول يوضح مقارنة العزوم التصميمية لبرنامج فيجوال بيسك و النموذج الثاني case2 (Sap2000)	116

قائمة الرموز :

Symbol	Meanning of symbol
B	Long wall dimension
L	Short wall dimension
H	Height
ϕ	Angle of repose of soil
W	Soil weight
P_S	Maximum soil pressure
P_W	Maximum water pressure
P_n	Net pressure
M_{away}	Maximum bending moment producing tension away from the water face
M_{near}	Maximum bending moment producing tension near from the water face
P_{wet}	Pressure indensity exerted by wet
.b	Breadth
D	Depth
D_{req}	Required depth
$D_{provide}$	Provide depth
A_{st}	Area of steel
A_b	Area of bar
A_{Sd}	area of distribution steel
t_r	Thickness of roof

W_1	Life load
w_t	Total load
M_r	Moment at roof
t_b	Thickness of base
γ_c	Density of concrete
X	Long of base slab
p_{upleft}	Upward force
w_r	Weight of roof
w_w	Weight of two walls
R_{upward}	Upward reaction
M_H	Hogging moment
M_S	Sagging moment
$P_{upthrust}$	Upthrust force
M_c	Bending at center
A_{sc}	Area of compression
C_t	Cracking stress
N	Neutral centroid axis