التجريد

من خلال دراسة هذا البحث تم التعرف على البلاطات الخرسانية انواعها ومميزاتها وعيوبها ، ومن هذه العيوب والتي هي محور هذه الدراسة، الإنحراف قصير وطويل المدى للبلاطات ، كذلك تم عمل التحليل اليدوي بإستخدام المدونة البريطانية BS 8110 ، وتم تطوير برنامج حاسوبي بإستخدام لغة البرمجة جافا (JAVA) ، وللتأكد من دقة النتائج تم إستخدام البرنامج الحاسوبي التجاري للتحليل الإنشائي (SAFE) ، عُملت مقارنة بين نتائج البرنامج المطور الحاسوبي بلغة (JAVA) للتأكد من قيم الإنحراف مع نتائج البرنامج الحاسوبي التجاري (SAFE).

Abstract

This research discusses the types, characteristics, and disadvantages of reinforced concrete slabs , One of these disadvantages which this study concentrate on is the short & long term deflection of reinforced concrete slabs. Hand calculations were used for the deflection according to British Standard (BS 8110). A Computer software using programming language (JAVA) was developed, and a structural analysis software (SAFE) used to check the accuracy of the developed software results. Results from the developed software (JAVA) were compared with those from the commercially software (SAFE).

الرقم	المحتويات	رقم الصفحة
-	الأية	أ
-	الإهداء	ب
-	شكر وتقدير	ج
-	التجريد	د
-	Abstract	ه
-	قائمة المحتويات	و
-	قائمة الجداول	ط
-	قائمة الأشكال	ي
-	قائمة النوافذ	ل
-	قائمة الرموز والإختصارات	ص
الباب الأول : المقدمة		
1-1	مقدمة	1
2-1	مشكلة البحث	2
3-1	أهداف للبحث	2
1-3-1	الهدف العام للبحث	2
2-3-1	الأهداف الخاصة للبحث	2
4-1	منهجية البحث	3
5-1	الجانب التطبيقي والعملي	3
6-1	هيكلة أبواب البحث	4

الباب الثاني : الإطار النظري		
1-2	مقدمة	5
2-2	انواع البلاطات	6
3-2	التشوهات التي تحدث للبلاطات	16
4-2	الترخيم (الإنحراف)	21
1-4-2	مقدمة	21
2-4-2	تحقيق الإنحراف وفق الكود البريطاني	23
5-2	الإنكماش والتشقق والزحف وتاثيره علي الإنحراف	29
1-5-2	الإنكماش	29
2-5-2	التشقق	36
3-5-2	الزحف	38
4-5-2	تأثير الأحمال عبر المدى الزمني	42
6-2	حساب الإنحرافات للبلاطات الخرسانية ذات الإتجاهين	43
1-6-2	المنهجية لحساب وتقدير الانحراف	45
2-6-2	حساب التقوس قصير المدى	47
3-6-2	حساب التقوس طويل المدى	50
4-6-2	حساب الإنحرافات من التقوس	53
الباب الثالث: الطرق الحسابية لحساب الإنحراف		
الفصل الأول : التحليل اليدوي للإنحراف قصير وطويل المدى		
1-1-3	حساب الانحراف قصير وطويل المدي للبلاطة المسطحة	58
2-1-3	حساب الإنحراف قصير وطويل المدى للبلاطة (T- Section)	70

الفصل الثاني : التطوير الحاسوبي لحساب الإنحراف قصير وطويل المدى		
1-2-3	بيانات الإدخال Code لعمل البرنامج الحاسوبي	85
2-2-3	بيانات الإخراج (output)	86
1-2-2-3	بيانات الإخراج للبلاطات المسطحة	86
2-2-2-3	بيانات الإخراج للبلاطة (T- Section)	101
الفصل الثالث : حساب الإنحراف قصير وطويل المدى للبلاطات بواسطة البرنامج الحاسوبي التجاري (SAFE 2014)		
3-3-3	بيانات الإدخال و الاخراج للبلاطة	123
1-3-3-3	البلاطة المسطحة	123
2-3-3-3	البلاطة (T-Section)	127
الباب الرابع : النتائج والمناقشة		
1-4	النتائج	128
1-1-4	نتائج الحسابات اليدوية	128
2-1-4	نتائج البرنامج الحاسوبي المطور باستخام لغة (java)	129
3-1-4	نتائج البرنامج الحاسوبي التجاري SAFE 2014	131
2-4	المناقشة للنتائج	132
الباب الخامس : الخلاصة والتوصيات		
1-5	الخلاصة	134
2-5	التوصيات	135
3-5	المصادر المراجع	136
الملاحق		137

قائمة الجداول

البند	االموضوع	الصفحة
جدول (2-1)	نسبة الكمرة الي الارتفاع الفعال للمقطع مستطيل او بشكل T	24
جدول (2-2)	تعديل العامل لاجل تسليح الشد	25
جدول (2-3)	تعديل العامل لاجل تسيلح الضغط	26
جدول (2-4)	العامل β حسب طبيعة الاستناد وشكل التحميل	28
جدول (2-5)	القيم الاسترشادية لانفعال انكماش الجفاف	35
جدول (2-6)	قيم استرشادية لمعامل الزحف(Ø)	40
جدول (2-7)	معاملات الانحراف المثالية(k)	57
جدول (4-1)	مقارنة النتائج لحساب الانحراف قصير وطويل المدي	132

قائمة الاشكال

البند	الموضوع	الصفحة
شكل (2-1)	البلاطات المصمتة	6
شكل (2-2)	البلاطات المسطحة العادية	7
شكل (2-3)	البلاطات المسطحة ذات السواقط فقط	8
شكل (2-4)	البلاطات ذات التيجان فقط	9
شكل (2-5)	البلاطات المسطحة ذات السواقط والتيجان معا	10
شكل (2-6)	البلاطات ذات القوالب المفرغة (hollow core)	11
شكل (2-7)	البلاطات ذات القوالب المفرغة (ribbed slab)	11
شكل (2-8)	البلاطات المضلعة	12
شكل (2-9)	البلاطات المنشأ بالرفع	13
شكل(2-10)	البلاطات الكمرية	14
شكل (2-11)	البلاطات المركبة	15
شكل (2-a)	التشققات	16
شكل (2-b)	التآكل	17
شكل (2-c)	الترخيم	18
شكل (2-12)	آلية حدوث الانحراف في البلاطات	22
شكل (2-13)	ميكانيكية حدوث الانكماش	31
شكل (2-14)	شروخ سطحية بالخرسانة نتيجة الانكماش	32
شكل (2-15)	الانكماش الذاتي	32
شكل (2-16)	تاثير الماء والركام علي الانكماش	33
شكل (2-17)	تاثيرات جساءة الشد في حالة التحميل وغير والتحميل	37
شكل (2-18)	ميكانيكية حدوث الزحف	38

شكل (2-19)	الإجهادات نتيجة إنفعال الشد	39
شكل (2-20)	التقوس في العارضة	46
شكل (2-21)	مخطط توزيع الاجهاد والانفعال(مقطع غير متشقق)	47
شكل (2-22)	مخطط توزيع الاجهاد والنفعال (مقطع متشقق)	49
شكل (2-23)	معاملات الزحف	51
شكل (2-24)	معاملات انكماش الزحف	54

قائمة النوافذ

الرقم	النافذة	الصفحة
نافذة (3-2-1)	واجهة البرنامج المطوروانواع البلاطات المسموحة للإختيارa	86
نافذة (3-2-2)	البيانات الاساسية المطلوبة لحساب الإنحراف قصير وطويل المدي a	87
نافذة (3-2-3)	خطوة حساب العزم التصميمي عند منتصف البحر	88
نافذة (3-2-4)	قيم العزم المتحصل عليها نتيجة للاحمال	88
نافذة (3-2-5)	خطوة حساب التقوس قصير المدى (مقطع غير متشقق) للحمل الكلي	88
نافذة (3-2-6)	قيمة التقوس قصير المدى (مقطع غير متشقق) الحمل الكلي	89
نافذة (3-2-7)	خطوة حساب التقوس قصير المدى (مقطع متشقق) للحمل الكلي	89
نافذة (3-2-8)	توضح المطلوب من المستخدم	89
نافذة (3-2-9)	إدخال موقع المحور المحايد 1	89
نافذة (3-2-10)	إدخال موقع المحور المحايد 2	90
نافذة(3-2-11)	إدخال موقع المحور المحايد 3	90
نافذة(3-2-12)	قيم الإجهادات 1	90
نافذة (3-2-13)	قيم الإجهادات 2	91
نافذة (3-2-14)	قيم الإجهادت 3	91
نافذة (3-2-15)	توضح المطلوب من المستخدم	91
نافذة (3-2-16)	قيمة الإجهاد المضبوطة	91
نافذة (3-2-17)	قيمة موقع المحور المحايد المضبوط	92
نافذة (3-2-18)	قيمة التقوس قصير المدى (مقطع متشقق) للحمل الكلي	92
نافذة (3-2-19)	خطوة حساب الإنحراف قصير المدى للحمل الكلي	92
نافذة (3-2-20)	إدخال قيمة العامل β	92

نافذة (3-2-21)	قيمة الإنحراف قصير المدى للحمل الكلي	93
نافذة (3-2-22)	خطوة حساب التقوس قصير المدى للحمل الدائم	93
نافذة (3-2-23)	خطوة حساب التقوس قصير المدى (مقطع غير متشقق) للحمل الدائم	93
نافذة (3-2-24)	قيمة التقوس قصير المدى (مقطع غير متشقق) للحمل الدائم	93
نافذة (3-2-25)	خطوة حساب التقوس قصير المدى (مقطع متشقق) للحمل الدائم	94
نافذة (3-2-26)	قيم الإجهادات 4	94
نافذة (3-2-27)	قيم الإجهادات 5	94
نافذة (3-2-28)	قيم الإجهادات 6	94
نافذة (3-2-29)	توضح المطلوب من المستخدم	95
نافذة (3-2-30)	قيمة الإجهاد المضبوطة	95
نافذة (3-2-31)	قيمة موقع المحور المحايد المضبوط	95
نافذة (3-2-32)	قيمة التقوس قصير المدى (مقطع متشقق) الحمل الدائم	95
نافذة (3-2-33)	خطوة حساب التقوس طويل المدى (مقطع متشقق) للحمل الدائم	96
نافذة (3-2-34)	سمك المقطع الفعال	96
نافذة (3-2-35)	معامل الزحف	96
نافذة (3-2-36)	معامل المرونة الفعال	96
نافذة (3-2-37)	إدخال موقع المحور المحايد 4	97
نافذة (3-2-38)	إدخال موقع المحور المحايد 5	97
نافذة (3-2-39)	قيم الإجهادات 7	97
نافذة (3-2-40)	قيم الإجهادات 8	97
نافذة (3-2-41)	قيم الإجهادات 9	98
نافذة (3-2-42)	توضح المطلوب من المستخدم	98
نافذة (3-2-43)	قيمة الإجهاد المضبوط	98

نافذة (3-2-44)	قيمة موقع المحور المايد المضبوط	98
نافذة (3-2-45)	قيمة التقوس طويل المدى (مقطع متشقق) للحمل الدائم	99
نافذة (3-2-46)	خطوة حساب التقوس من الأنكماش	99
نافذة (3-2-47)	قيمة عزم المساحة الثاني	99
نافذة (3-2-48)	إدخال معامل الإنكماش	99
نافذة (3-2-49)	التقوس من الإنكماش	100
نافذة (3-2-50)	خطوة حساب الإنحراف طويل المدى	100
نافذة (3-2-51)	التقوس طويل المدى	100
نافذة (3-2-52)	الإنحراف طويل المدى	100
نافذة (3-3-1)	واجهة البرنامج المطوروانواع البلاطات المسموحة للإختيارb	101
نافذة (3-3-2)	البيانات الاساسية المطلوبة لحساب الإنحراف قصير وطويل المدىb	102
نافذة (3-3-3)	خطوة حساب العزم التصميمي عند منتصف الطول	103
نافذة (3-3-4)	قيم العزم نتيجة للأحمال	103
نافذة (3-3-5)	خطوة حساب التقوس قصير المدى (مقطع غير متشقق) للحمل الكلي	103
نافذة (3-3-6)	موقع المحور المحايد اللدن	104
نافذة (3-3-7)	إدخال عزم المساحة الثاني للمقطع	104
نافذة (3-3-8)	قيمة التقوس قصير المدى (مقطع غير متشقق) للحمل الكلي	104
نافذة (3-3-9)	خطوة حساب التقوس قصير المدى (مقطع متشقق) للحمل الكلي	104
نافذة (3-3-10)	توضيح المطلوب من المستخدم	105
نافذة (3-3-11)	معادلة حساب إجهاد الضغط في الحديد	105
نافذة (3-3-12)	معادلة حساب إجهاد الشد في الحديد	105
نافذة (3-3-13)	معادلة حساب مقاومة الخرسانة للضغط	105
نافذة (3-3-14)	معادلة حساب مقاومة الخرسانة في موقع المحور المحايد	106

نافذة (3-3-15)	معادلة حساب مقاومة الحديد للشد	106
نافذة (3-3-16)	معادلة حساب إجهادالشد للخرسانة	106
نافذة (3-3-17)	معادلة حساب مقاومة الخرسانة للشد 1	106
نافذة (3-3-18)	معادلة حساب مقاومة الخرسانة للشد 2	107
نافذة (3-3-19)	حساب ذراع العزم لقوة الضغط في الخرسانة	107
نافذة (3-3-20)	حساب ذراع العزم لقوة الحديد في الضغط	107
نافذة (3-3-21)	حساب ذراع العزم لقوة الحديد في الشد	107
نافذة (3-3-22)	حساب ذراع العزم لقوة الخرسانة في الشد 1	108
نافذة (3-3-23)	حساب ذراع العزم لقوة الخرسانة في الشد 2	108
نافذة (3-3-24)	حساب العزوم للقوى	108
نافذة (3-3-25)	معادلات لإيجاد إجهاد الخرسانة	109
نافذة (3-3-26)	قيمة إجهاد الخرسانة المضبوطة	109
نافذة (3-3-27)	قيمة موقع المحور المحايد المضبوطة	109
نافذة (3-3-28)	قيمة التقوس قصير المدى (مقطع متشقق) للحمل الكلي	110
نافذة (3-3-29)	خطوة حساب الإنحراف قصير المدى للحمل الكلي	110
نافذة (3-3-30)	إخال قيمة العامل β	110
نافذة (3-3-31)	قيمة الإنحراف قصير المدى للحمل الكلي	110
نافذة (3-3-32)	خطوة حساب التقوس قصير المدى للحمل الدائم	111
نافذة (3-3-33)	خطوة حساب التقوس قصير المدى (مقطع غير متشقق) للحمل الدائم	111
نافذة (3-3-34)	التقوس قصير المدى (مقطع غير متشقق) للحمل الدائم	111
نافذة (3-3-35)	خطوة حساب التقوس قصير المدى (مقطع متشقق) للحمل الدائم	111
نافذة (3-3-36)	معادلات لإيجاد قيمة إجهاد الخرسانة	112
نافذة (3-3-37)	قيمة إجهاد الخرسانة المضبوطة	112

نافذة (3-3-38)	قيمة موقع المحور المحايد المضبوطة	112
نافذة (3-3-39)	التقوس قصير المدى (مقطع متشقق) للحمل الدائم	113
نافذة (3-3-40)	خطوة حساب التقوس قصير المدى (مقطع متشقق) للحمل الدائم	113
نافذة (3-3-41)	توضح المطلوب من المستخدم	113
نافذة (3-3-42)	معادلة حساب إجهاد الشد في الخرسانة	114
نافذة (3-3-43)	سمك المقطع الفعال	114
نافذة(3-3-44)	معامل الزحف	114
نافذة (3-3-45)	معامل المرونة الفعال	114
نافذة (3-3-46)	معادلة حساب قوة الضغط في الخرسانة 1	115
نافذة (3-3-47)	معادلة حساب قوة الضغط في الخرسانة 2	115
نافذة (3-3-48)	معادلة حساب قوة الضغط في الخرسانة 3	115
نافذة (3-3-49)	معادلة حساب قوة الضغط في الحديد	115
نافذة (3-3-50)	معادلة حساب قوة الشد في الحديد	116
نافذة (3-3-51)	معادلة حساب إجهاد الشد في الخرسانة	116
نافذة (3-3-52)	معادلة حساب قوة الشد في الخرسانة	116
نافذة (3-3-53)	معادلة حساب ذراع العزم لقوة الخرسانة في الضغط 1	116
نافذة (3-3-54)	معادلة حساب ذراع العزم لقوة الخرسانة في الضغط 2	117
نافذة (3-3-55)	معادلة حساب ذراع العزم لقوة الخرسانة في الضغط 3	117
نافذة (3-3-56)	معادلة حساب ذراع العزم لقوة الحديد في الضغط	117
نافذة (3-3-57)	معادلة حساب ذراع العزم لقوة الحديد في الشد 1	118
نافذة (3-3-58)	معادلة حساب ذراع العزم لقوة الحديد في الشد 2	118
نافذة (3-3-59)	معادلات حساب العزوم للقوى	118
نافذة (3-3-60)	معادلات لإيجاد إجهاد الخرسانة	119
نافذة (3-3-61)	إدخال قيمة إجهاد الخرسانة المضبوطة	119

نافذة (3-3-62)	إدخال قيمة موقع المحور المحايد المضبوطة	119
نافذة (3-3-63)	قيمة التقوس طويل المدى (مقطع متشقق) للحمل الدائم	120
نافذة (3-3-64)	خطوة حساب التقوس من الإنكماش	120
نافذة (3-3-65)	قيمة عزم المساحة الثاني	120
نافذة (3-3-66)	إدخال قيمة معامل الإنكماش	121
نافذة (3-3-67)	قيمة التقوس من الإنكماش	121
نافذة (3-3-68)	خطوة حساب الإنحراف طويل المدى	121
نافذة (3-3-69)	قيمة التقوس طويل المدى	122
نافذة (3-3-70)	قيمة الإنحراف طويل المدى	122
نافذة (3-3-3-1)	الشكل المتشوه نتيجة للإحمال (قصير المدي)	123
نافذة (3-3-3-2)	قيم الانحراف قصير المدي للبلاطة المسطحة	124
نافذة (3-3-3-3)	الشكل المتشوه نتيجة للاحمال (طويل المدى)	125
نافذة (3-3-3-4)	قيم الانحراف طويل المدي للبلاطة المسطحة	126
نافذة (3-3-3-5)	قيم الإنحراف طويل المدي للبلاطه (T-section)	127
نافذة (5-4-2-1)	إختيار نموذج جديد لبدء العمل عليه	153
نافذة (5-4-2-2)	تعديل الوحدات علي النموذج	154
نافذة (5-4-2-3)	تعديل ابعاد الشبكة المستخدمة (ابعاد البلاطة)	155
نافذة (5-4-2-4)	تعريف المادة المستخدمة	156
نافذة (5-4-2-5)	تعديل خصائص المادة المستخدمة	157
نافذة (5-4-2-6)	تعريف بيانات البلاطة	158
نافذة (5-4-2-7)	اختيار نوع (combinations)	159
نافذة (5-4-2-8)	رسم البلاطة علي الشبكة	160
نافذة (5-4-2-9)	إختيار نوع التثبيت ف البلاطة	160
نافذة(5-4-2-10)	تحديد الحمل الميت للبلاطة	161

نافذة(5-4-2-11)	تحديد الحمل الحي للبلاطة	162
نافذة(5-4-2-12)	إختيار الحمل التصميمي وفق (combinations)	163

قائمة الرموز

المصطلح	الرمز
Modulus of elasticity of concrete	
Modulus of elasticity of steel	
Characteristic strength reinforcement	
Characteristic concrete cube strength	
Dead load on slab	
Live load on slab	
Partial safety factor for strength	
Partial safety factor for load	
Curvature of beam due loads	
Curvature of beam due shrinkage	
Second moment of area	
Second moment of area about x-x	
Stresses on concrete	
Service stress or steel stress	
Cross-sectional area of reinforcement	
Clear depth of web	
Neutral axis depth	

	Stresses on steel on tension
	Stresses on steel on compression
	Over all depth of section in plane of bending
	Bending moment
	deflection
	coefficient depend on loading and supporting condition
	Length of beam
	Modulus of elasticity of concrete at loading age
	Creep coefficient
	Modular ratio
	Stresses due to free shrinkage
	First moment of area for reinforcement