إدارة هالك مواد البناء واثره على مفهوم الاستدامة

إعداد

محمد كريم محمد أبوالليل

رسالة مقدمة الى كلية الهندسة - جامعة القاهرة

كجزء من متطلبات الحصول على **درجة دكتوراه الفلسفة**

فى الهندسة المعمارية

كلية الهندسة - جامعة القاهرة

الجيزة، جمهورية مصر العربية

٢٠١٧

إدارة هالك مواد البناء واثره على مفهوم الاستدامة

إعداد

محمد كريم محمد أبوالليل

رسالة مقدمة الى كلية الهندسة - جامعة القاهرة

كجزء من متطلبات الحصول على **درجة دكتوراه الفلسفة**

فى الهندسة المعمارية

تحت أشراف

أ.د/ أحمد أحمد فكرى

أستاذ العمارة البيئية بكلية الهندسة – جامعة القاهرة.

كلية الهندسة، جامعة القاهرة

الجيزة، جمهورية مصر العربية

٢٠١٧

إدارة هالك مواد البناء واثره على مفهوم الاستدامة

إعداد

محمد كريم محمد أبوالليل

رسالة مقدمة الى كلية الهندسة – جامعة القاهرة

كجزء من متطلبات الحصول على **درجة دكتوراه الفلسفة**

فى الهندسة المعمارية

يعتمد من لجنة الممتحنين:

أ.د/ أحمد أحمد فكرى

أستاذ العمارة البيئية بكلية الهندسة – جامعة القاهرة

أ.د/ أيمن حسان أحمد

أستاذ العمارة بكلية الهندسة – جامعة القاهرة

أ.د/ أيمن سليمان مسلم

أستاذ الهندسة الإنشائية والبيئة – بجامعة كاليفورنيا

كلية الهندسة، جامعة القاهرة

الجيزة، جمهورية مصر العربية

٢٠١٧

مهنـــــــــدس: محمد كريم محمد أبوالليل

تاريـخ الميـلاد: ١٩٨٥/١٠/٣٠

الجنسيـــــة: مصرى

تاريخ التسجيل: ٢٠١٣ /١٠/١

تـــاريخ المنـــح: / /٢٠١٧

القســـــــم: الهندسة المعمارية

الدرجـــــــة: دكتوراه الفلسفة

المشرفون : أ.د أحمد أحمد فكرى

الممتحنـــون : أ.د أيمن سليمان مسلم أستاذ الهندسة الإنشائية والبيئة – بجامعة كاليفورنيا

أ.د أيمن حسان أحمد

أ.د أحمد أحمد فكرى

عنـــوان الرسالـة :

"إدارة هالك مواد البناء واثره على مفهوم الاستدامة"

الكلمات الدالة : (الاستدامة – صناعة التشييد – مواد البناء– دورة حياة المبنى – هالك التشييد)

ملخـــص البحـــث :

- تسلط هذه الدراسة الضوء على مشكلة الاستدامة في صناعة التشييد وهى "كيفية توصيل الأهداف البيئية إلى الممارسين الفعليين في صناعة التشييد عن طريق التوفير في التكلفة المالية للمشروع". حيث ان مشاريع الإنشاء تهدف إلى تحقيق الربح المادي دون النظر إلى الإبعاد البيئية والموارد الكثيرة التي يتم تسخيرها وفقدها إثناء دورة إنشاء المبنى للوصول إلى حالته النهائية. وبسبب التزايد السريع في الإنشاءات تتولد ملايين الأطنان من مخلفات الإنشاءات والهدم التي من الممكن إعادة استخدامها أو تدويرها. هذه المخلفات تختلف من موقع بناء إلى اخر ولكن المنافع في التقليل وإعادة الاستخدام وإعادة التدوير تبقى كما هي، وذلك لان الهالك في مواد البناء يعتبر هالك في الطاقة المستهلكة في مراحل التشييد المختلفة وهو ما لا يتماشى مع مفهوم الاستدامة.

فَتَعَالَى اللَّهُ الْمَلِكُ الْحَقُّ ۗ وَلَا تَعْجَلْ بِالْقُرْآنِ مِنْ قَبْلِ أَنْ يُقْضَىٰ إِلَيْكَ وَحْيُهُ وَقُلْ رَبِّ زِدْنِي عِلْمًا.

صدق الله العظيم

سورة طه آيه (١١٤)

شكر وتقدير .....

إلى أبي الذي لم يبخل علي يوماً بنصائحه ...

وإلى أمي التي ذودتني بالحنان والمحبة ...

وإلى زوجتي الحبيبة سندى ونصفى الأخر في الحياة ...

إلي كل من أضاء بعلمه عقل غيره...

أو هدى بالجواب الصحيح حيرة سائليه ...

فأظهر بسماحته تواضع العلماء ...

وبرحابته سماحة العارفين ...

إلى كل من علمني حرفاً أصبح سن قلمه يضيء الطريق أمامي ...

د.م. محمد عبد الغنى عبد المطلب

م. محمد أبو اليزيد شرابى

م. حسن محمد إبراهيم

المحتويات	الصفحة
فهرس المحتويات	i
فهرس الأشكال	xii
فهرس الجداول	xvii
فهرس المعادلات	xviii
مقدمة البحث	
المقدمة	أ
أهمية الدراسة	ب
المشكلة البحثية	ج
الهدف من الدراسة	ج
منهجية البحث	هـ
موقف البحث من الدراسات السابقة	و
الباب الأول: المفهوم الاقتصادي للاستدامة	
الفصل الأول: الاستدامة	
مقدمة	١
١-١ تعريف الاستدامة	١
١-٢ تطور فكرة الاستدامة	٢
١-٣ عناصر التنمية المستدامة	٣
١-٤ أبعاد التنمية المستدامة	٤
١-٤-١ الأبعاد البيئية Environment	٤
١-٤-٢ الأبعاد الاقتصاد Economy	٥
١-٤-٢-١ أهداف الأبعاد الاقتصادية	٧
١-٤-٣ الأبعاد الاجتماعية Society	٨
١-٤-٣-١ تثبيت النمو الديموغرافى	٨
١-٤-٣-٢ الحجم النهائي للسكان	٨
١-٤-٣-٣ أهمية توزيع السكان	٨
١-٤-٣-٤ الاستخدام الكامل للموارد البشرية	٨
١-٤-٤ الإبعاد التكنولوجية Technology	٩
١-٥ أهداف التنمية المستدامة	٩

المحتويات	الصفحة
١-٦ مؤشرات الاستدامة	١٠
١-٧ العمارة المستدامة	١٢
١-٧-١ مبادئ العمارة المستدامة	١٢
١-٧-٢ أهداف العمارة المستدامة	١٣
١-٨ الصيغة التنفيذية لتحقيق الاستدامة في العمارة	١٤
١-٨-١ فيما يخص التصميم	١٤
١-٨-٢ فيما يخص مواد البناء	١٤
١-٩ معايير بيئية جديدة للبناء	١٥
١-١٠ التصميم المستدام وعلاقته بالاقتصاد	١٦
الفصل الثانى: الاقتصاد الأخضر	
مقدمة	١٩
٢-١ مفهوم الاقتصاد الأخضر	٢٠
٢-٢ تطور فكر الاقتصاد الأخضر	٢١
٢-٣ الاقتصاد الأخضر والبيئة	٢٢
٢-٤ الاقتصاد الأخضر وتغير المناخ	٢٧
٢-٥ الأسباب الاقتصادية للمشاكل البيئية	٢٧
٢-٦ الاقتصاد الأخضر والاستهلاك	٢٨
٢-٧ الاقتصاد الأخضر والناتج المحلى	٣٢
٢-٨ الاقتصاد الأخضر والبلدان النامية	٣٣
٢-٩ التحول إلى الاقتصاد الأخضر	٣٣
٢-١٠ مقياس الاقتصاد الأخضر	٣٤
٢-١١ الاقتصاد الأخضر وإدارة النفايات	٣٥
الفصل الثالث : برامج المباني الخضراء والاستدامة	
مقدمة	٣٧
٣-١ برامج المباني الخضراء والاستدامة	٣٨
٣-٢ نظام الريادة في تصميم الطاقة والبيئة ليد (LEED)	٤٠
٣-٢-١ نشأة نظام الريادة في تصميم الطاقة والبيئة ليد (LEED)	٤٢
٣-٢-٢ طريقة عمل نظام الريادة في تصميمات الطاقة والبيئة ليد (LEED)	٤٣
٣-٢-٣ خطوات الحصول على شهادة (LEED)	٤٥

المحتويات	الصفحة
٣-٢-٤ المشاريع التي يخدمها الـ (LEED)	٤٦
٣-٢-٤-١ نظام الريادة في تصميم الطاقة والبيئة للتصميم والإنشاء (LEED Building Design and Construction – BD+C)	٤٦
٣-٢-٤-٢ نظام الريادة في تصميم الطاقة والبيئة للتصميم والإنشاء الداخلي (LEED For Internal Design and Construction – ID+C)	٤٨
٣-٢-٤-٣ نظام الريادة في تصميم الطاقة والبيئة للتشغيل والصيانة (LEED for Building operation and maintenance – O+M)	٤٨
٣-٢-٤-٤ نظام الريادة في تصميم الطاقة والبيئة للمنازل الخضراء (LEED for Home Design and Construction – HD+C)	٤٩
٣-٢-٤-٥ نظام الريادة في تصميم الطاقة والبيئة للتنمية العمرانية (LEED for Neighborhood Development – LEED ND)	٤٩
٣-٢-٥ نظام النقاط ومستويات شهادة (LEED)	٥٠
٣-٢-٦ عقبات في طريق نظام الريادة (LEED)	٥٢
٣-٢-٧ اشتراطات التنفيذ	٥٣
الباب الثاني: نظم إدارة البيئة ودورة حياة مواد البناء	
الفصل الرابع : تقييم دورة حياة المبنى	
مقدمة	٥٥
٤-١ مفهوم تقييم دورة الحياة	٥٦
٤-٢ استخدام تقييم دورة الحياة	٥٧
٤-٣ مراحل تقييم دورة الحياة	٥٨
٤-٣-١ تحديد الهدف ونطاق البحث	٥٩
٤-٣-٢ تحليل المعلومات	٥٩
٤-٣-٣ تقييم أثار دورة الحياة	٦١
٤-٣-٤ التفسير والنتائج	٦١
٤-٤ الكفاءة الإيكولوجية	٦٢
٤-٤-١ من المهد إلى المهد	٦٢
٤-٤-٢ من المهد إلى اللحد	٦٢
٤-٤-٣ الدورة البيولوجية	٦٢
٤-٤-٤ الدورة التقنية	٦٢

المحتويات	الصفحة
٤-٤-٥ صفر النفايات	٦٣
٤-٥ تقييم دورة الحياة والاستدامة	٦٤
٤-٦ تقييم دورة الحياة والأنظمة البيئية	٦٥
٤-٧ مراحل دورة الحياة لمواد البناء	٦٦
٤-٧-١ مرحلة صناعة مواد البناء	٦٧
٤-٧-٢ مرحلة التشييد	٦٧
٤-٧-٣ الاستخدام والصيانة	٦٨
٤-٧-٤ العمر الافتراضي للمنشآت	٦٨
٤-٨ استراتيجيات حماية البيئة	٦٨
٤-٨-١ العمر الافتراضي للمنشآت	٦٨
٤-٨-٢ تكوين الدوائر المغلقة (إعادة التدوير)	٦٩
٤-٨-٣ التخلص الملائم بيئيا من النفايات والمخلفات	٧٠
الفصل الخامس : نظم إدارة البيئة ومشاريع التشييد	
مقدمة	٧١
٥-١ نظم إدارة المشروعات	٧١
٥-٢ نظم الإدارة البيئية	٧٢
٥-٢-١ مفهوم نظم الإدارة البيئية	٧٣
٥-٢-٢ أهمية استخدام نظم الإدارة البيئية	٧٥
٥-٢-٣ أهداف أنظمة إدارة البيئة	٧٥
٥-٣ سلسلة المواصفات القياسية الدولية ISO 14000	٧٧
٥-٣-١ مفهوم المواصفة الدولية ISO 14000	٧٧
٥-٣-٢ مراحل تطبيق وتقييم نظام الإدارة البيئية ISO 14000	٧٨
٥-٤ إدارة دورة حياة المشروعات	٨٠
٥-٤-١ أهداف إدارة المشروعات	٨٠
٥-٤-٢ دورة حياة المشروع	٨١
٥-٤-٣ مراحل المشروع	٨٢
٥-٤-٣-١ مراحلة البدء	٨٣
٥-٤-٣-٢ مراحلة التخطيط	٨٤
٥-٤-٣-٣ مراحلة التنفيذ	٨٩

المحتويات	الصفحة
٥-٤-٣-٤ مراحلة المراقبة والتحكم	٨٩
٥-٤-٣-٥ مراحلة إغلاق المشروع	٩١
الفصل السادس : مفهوم المخلفات	
مقدمة	٩٢
٦-١ أنواع المخلفات	٩٣
٦-١-١ المخلفات المنزلية	٩٣
٦-١-٢ المخلفات الصناعية	٩٣
٦-١-٣ المخلفات الزراعية	٩٤
٦-١-٤ مخلفات الإنشاء والبناء	٩٤
٦-١-٥ المخلفات الطبية	٩٤
٦-١-٦ مخلفات تطهير مصارف المياه	٩٥
٦-٢ مشكلة المخلفات بمصر	٩٥
٦-٣ مخلفات الإنشاء والبناء	٩٩
٦-٤ خصائص الهالك في مشاريع التشييد	٩٩
٦-٥ أسباب أنتشار مخلفات الإنشاء	١٠٢
الباب الثالث: اثر الهالك في مواد البناء على البيئة والمشروع	
الفصل السابع : مواد البناء	
مقدمة	١٠٣
٧-١ أنواع مواد البناء	١٠٣
٧-١-١ مواد البناء الطبيعية	١٠٤
٧-١-١-١ الطوب الطيني	١٠٤
٧-١-١-٢ الألواح الخشبية	١٠٥
٧-١-١-٣ القش	١٠٦
٧-١-١-٤ الرمل	١٠٨
٧-١-١-٥ الركام والأحجار	١٠٩
٧-١-٢ مواد البناء المصنعة	١١٠
٧-١-٢-١ الإسمنت	١١١
٧-١-٢-٢ الخرسانة	١١١

المحتويات	الصفحة
٧-١-٢-٣ المعادن	١١٢
٧-١-٢-٤ الحديد	١١٢
٧-١-٢-٥ الطوب	١١٤
٧-١-٢-٦ مواد التشطيب	١١٥
٧-٢ تكلفة مواد البناء	١١٦
٧-٢-١ التكلفة الاقتصادية	١١٦
٧-٣ مواد البناء للعمارة الخضراء	١١٧
٧-٣-١ معايير اختيار مواد بناء العمارة الخضراء	١١٨
٧-٣-١-١ كفاءة المصدر	١١٨
٧-٣-١-٢ جودة الهواء الداخلي	١١٩
٧-٣-١-٣ كفاءة استخدام الطاقة	١٢٠
٧-٣-١-٤ ترشيد استهلاك المياه	١٢٠
٧-٣-٢ التقييم البيئي لمواد البناء	١٢٠
٧-٣-٢-١ البحث	١٢١
٧-٣-٢-٦ التقييم	١٢١
٧-٣-٢-٣ الاختيار	١٢٢
٧-٣-٣ الزيادة في استخدام مواد البناء الخضراء	١٢٢
الفصل الثامن : أسباب الهالك في مواد البناء	
مقدمة	١٢٤
٨-١ دورة حياة المشروع وتأثيرها على مواد البناء	١٢٤
٨-١-١ مرحلة التخطيط	١٢٥
٨-١-٢ مرحلة التنفيذ	١٢٧
٨-١-٣ مرحلة الاستخدام	١٢٨
٨-٢ أسباب الهالك في مشاريع التشييد	١٣٠
٨-٢-١ مرحلة الاستخراج	١٣٠
٨-٢-٢ مرحلة التصنيع	١٣٠
٨-٢-٣ مرحلة النقل	١٣١
٨-٢-٣-١ التشوين داخل الموقع	١٣٣

المحتويات	الصفحة
٨-٢-٣-٢ التعبئة والتغليف	١٣٤
٨-٢-٣-٣ سوء اختيار الوسيلة المناسبة للنقل.	١٣٥
٨-٢-٣-٤ سوء حالة وسيلة النقل	١٣٦
٨-٢-٤ مرحلة التنفيذ	١٣٧
٨-٢-٤-١ النقل داخل الموقع	١٣٧
٨-٢-٤-٢ مستوى العمالة المتخصصة	١٣٨
٨-٢-٤-٣ أخطاء المهندسون	١٣٨
٨-٢-٤-٤ المعدات المستخدمة	١٣٩
٨-٢-٤-٥ التغييرات في التصميم أثناء التنفيذ	١٣٩
٨-٢-٤-٦ عدم استخدام المواد المناسبة	١٣٩
٨-٢-٤-٧ اختيار الموديول التصميمي	١٤٠
٨-٢-٤-٨ استخدام مواد غير مطابقة للمواصفات	١٤١
٨-٢-٤-٩ أعمال حصر الكميات	١٤٢
٨-٢-٤-١٠ الجدول الزمنى	١٤٢
٨-٢-٤-١١ توقف الأعمال لفترات طويلة	١٤٣
٨-٢-٤-١٢ عدم تطبيق مبدأ الهندسة القيمية علي المشروع	١٤٤
٨-٢-٤-١٣ المنشآت المؤقتة.	١٤٤
٨-٢-٤-١٤ مخالفات البناء.	١٤٥
٨-٢-٥ مرحلة الاستخدام والصيانة	١٤٦
٨-٢-٥-١ إعادة التشطيب	١٤٦
٨-٢-٥-٢ سوء الاستخدام	١٤٦
٨-٢-٥-٣ عيوب في التنفيذ	١٤٧
٨-٢-٥-٤ تغيير الغرض من استخدام المبني	١٤٧
٨-٢-٦ هدم المنشآت	١٤٨
٨-٢-٦-١ أسباب حدوث انهيار في المباني أو تعمد هدمها	١٤٨
٨-٢-٦-٢ أسباب انتهاء العمر الافتراضي للمبنى	١٤٨
٨-٢-٧ إعادة التدوير والاستخدام	١٤٩
٨-٢-٧-١ أنواع إعادة التدوير	١٤٩
٨-٣-٧-٢ إعادة التدوير وحماية البيئة	١٥٠

المحتويات	الصفحة
الفصل التاسع : أثر الهالك في مواد البناء على البيئة والمشروع	
مقدمة	١٥١
٩-١ تأثير الهالك على البيئة	١٥٢
٩-١-١ استهلاك الطاقة	١٥٢
٩-١-٢ دعم الطاقة	١٥٤
٩-١-٣ الفرص التسويقية	١٥٦
٩-١-٤ شهادات المباني الخضراء	١٥٦
٩-١-٥ التخلص من مخلفات وهالك مواد البناء	١٥٦
٩-٢ تأثير الهالك على تكلفة المشروع	١٥٨
٩-٢-١ تكلفة المشروع	١٥٨
٩-٢-٢ حساب تكلفة المشروع من منظور المالك	١٥٩
٩-٢-٣ حساب تكلفة المشروع من منظور المقاول	١٥٩
٩-٢-٣-١ مكونات سعر العطاء	١٦٢
٩-٢-٣-١-١ عناصر التكلفة المباشرة	١٦٣
٩-٢-٣-١-٢ عناصر التكلفة الغير مباشرة	١٦٤
٩-٢-٣-١-٣ مصاريف إدارية وأرباح	١٦٤
٩-٢-٤ تأثير حساب نسبة الهالك على قيمة المشروع	١٦٦
٩-٢-٤-١ تأثير الهالك على المقاول	١٦٦
٩-٢-٤-٢ تأثير الهالك على المالك	١٦٧
الباب الرابع: إدارة الهالك في مواد البناء	
الفصل العاشر : إدارة هالك مواد البناء	
مقدمة	١٧١
١٠-١ كيفية إدارة الهالك في مواد البناء	١٧١
١٠-١-١ تقليل النفايات الإنشائية من المصدر	١٧٢
١٠-١-٢ إعادة استخدام مواد البناء	١٧٢
١٠-١-٣ إعادة تدوير مواد البناء	١٧٣
١٠-١-٣-١ فوائد عملية إعادة التدوير	١٧٤
١٠-١-٤ التخلص من الهالك في المقالب	١٧٥

المحتويات	الصفحة
١٠-١-٤-١ شروط اختيار موقع طمر النفايات	١٧٥
١٠-٢ تحويل النفايات إلى طاقة	١٧٦
١٠-٣ خطة إدارة مخلفات الإنشاءات والهدم	١٧٧
الفصل الحادي عشر: الدراسة التطبيقية	
مقدمة	١٨٠
١١-١ وصف المشروع	١٨٠
١١-٢ أسباب اختيار المشروع	١٨٢
١١-٣ أهداف المشروع	١٨٣
١١-٣-١ أهداف مالك المشروع	١٨٤
١١-٣-٢ أهداف المقاول	١٨٤
١١-٤ تأثير الهالك على تكلفة المشروع والبيئة	١٨٤
١١-٥ تأثير الهالك على تكلفة المشروع	١٨٥
١١-٥-١ تأثير الهالك على مالك المشروع	١٨٦
١١-٥-١-١ التأثير على قيمة المشروع	١٨٦
١١-٥-١-٢ أسباب زيادة الهالك وتكلفة المشروع	١٨٨
١١-٥-٢ تأثير الهالك على مقاول المشروع	١٩٦
١١-٦ تأثير الهالك على البيئة	١٩٩
١١-٦-١ تأثير الهالك على الطاقة	١٩٩
١١-٦-٢ تأثير الهالك على البيئة المحيطة بالمشروع	٢٠٣
الفصل الثاني عشر: إطار عمل إدارة الهالك	
مقدمة	٢٠٥
١٢-١ مرحلة دراسة الجدوى	٢٠٦
١٢-١-١ دور المالك	٢٠٦
١٢-١-٢ دور الاستشاري	٢٠٧
١٢-٢ مرحلة التصميم	٢٠٨
١٢-٢-١ دور المالك	٢٠٨
١٢-٢-٢ دور استشاريين التصميم	٢١٠
١٢-٢-٢-١ استشاري ميكانيكا التربة	٢١٠