

## APPENDICES

**-Appendix (1):****A Questionnaire about:****Management of construction waste in building projects in Jordan**

استمارة حول:

إدارة هدر المواد الإنشائية في مشاريع البناء في الأردن

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته،

تهدف هذه الاستبانة إلى دراسة الأسباب الرئيسية للهدر الحاصل في المواد الإنشائية في مشاريع البناء في الأردن. وهو جزء من البحث التكميلي لنيل درجة الماجستير في إدارة المشاريع الهندسية.

السادة الأفاضل:

راجين من حضرتكم الاجابة على الأسئلة المرفقة بكل موضوعية و مهنية لدعم هذا الموضوع , وستكون إجاباتكم محل ثقة و اعتراز و ستحاط بسرية تامة.

الباحثة:

المهندسة صفاء محمد أبونواس

المشرف:

الدكتور تيسير مصطفى رواشدة.

Number of Questionnaire (.....)

رقم الاستبانة (.....)

**Part one : Company profile (السيرة الذاتية للشركة)**

**1-Departement name (اسم الدائرة):**.....

**2-position (مركز من يقوم بتعبئة الاستمارة):**

[ ] Director/Vice director (مدير أو نائب مدير)

[ ] Project manager (مدير مشروع)

[ ] Site engineer (مهندس موقع)

[ ] Building Contractor (مقاول بناء)

[ ] Site supervisor (مشرف موقع)

**4-Qualification (المؤهل العلمي):**

[ ] Higher Diploma (دبلوم عالي)

[ ] Bachelors Degree (بكالوريوس)

[ ] Masters Degree (ماجستير)

[ ] Doctorate degree (دكتوراه)

**5-Experience year (سنوات الخبرة):**

[ ] 0-5

[ ] 5-10

[ ] 10-15

[ ] 15-20

[ ] >20

**Part two: Sources and Causes of material waste (مصادر و أسباب الفاقد في مواد البناء)**

No	Factors	Effects degree				
		1	2	3	4	5
<b>Group (1) : Materials</b>						
<b>A): Procurement</b>						
1	Weak scheduling of material purchases. ضعف جدولة شراء المواد.					
2	Purchase materials that do not conform to the required specifications. شراء المواد التي لا تتوافق مع المواصفات المطلوبة.					
3	Error in ordering due to mistake in quantity surveys. خطأ في الطلب بسبب خطأ في المسح الكمي.					
4	Inability to order small quantities of materials. عدم القدرة على طلب كميات صغيرة من المواد.					
5	Errors in ordering due to poor coordination between warehouses and construction crews. أخطاء في الطلب بسبب ضعف التنسيق بين المستودعات وطاقم البناء.					
6	Change in materials prices. التغير في أسعار المواد.					
7	Incorrect estimated quantity. الكميات التقديرية غير صحيحة.					
<b>B): on site</b>						
8	Lack of control of materials on site. عدم السيطرة على المواد في الموقع.					
9	Using excessive quantities of materials more than the required. استخدام كميات مفرطة من المواد أكثر من المطلوب.					
10	Theft and vandalism. السرقه والتخريب.					
11	Cutting uneconomical shapes. قطع الأشكال غير الاقتصادية.					
12	Damage of materials at the site. تلف المواد في الموقع.					
13	Unnecessary inventories in site which lead to waste. مخزونات لا لزوم لها في الموقع مما يؤدي إلى النفايات.					
14	Effect of weather. تأثير الطقس.					
15	Over mixing of materials due to a lack of knowledge of requirements. الخلط الزائد للمواد بسبب عدم معرفة المتطلبات.					
16	Lack of on-site materials' management. عدم وجود إدارة للمواد في الموقع.					
17	Frequent transportation of materials at the site. النقل المتكرر للمواد في الموقع.					

<b>C):Handling</b>					
18	Lack of sufficient guidance on handling, transporting, and storage of material. عدم وجود إرشادات كافية بشأن التعامل مع المواد ونقلها وتخزينها.				
19	Damage to materials during handling. تلف المواد أثناء المناولة.				
20	Lack of using packets to fill the material. عدم تعبئة المواد بعبوات خاصة وتجهيزها بشكل سائب.				
21	Lack of making tests to the materials that prepared for projects. عدم اجراء فحوصات للمواد المجهزة للمشاريع				
<b>D):Storage</b>					
22	Wrong storage of materials. التخزين الخاطئ للمواد.				
23	Identifying the locations of the stores without considering the ease of loading and unloading. تحديد مواقع المخازن دون مراعاة سهولة عملية التحميل والتفريغ				
24	Lack of management team to manage stores. عدم وجود فريق إدارة لإدارة المخازن.				
25	The staffs that work in storages management are not Specialized in storages management. الموظفون الذين يعملون بإدارة المخازن ليسوا متخصصين في مجال إدارة المخازن.				
26	Lack of directly supervision from the storage staff on the process of loading and unloading of incoming and outgoing materials. عدم وجود إشراف مباشر من موظفي التخزين على عملية تحميل وتفريغ المواد الواردة والصادرة.				
27	Lack of documentation of redundant materials that Returning from the implementation of the works and leaving it negligent. عدم توثيق المواد الزائدة عن الحاجة التي تعود من تنفيذ الأعمال وتركها مهملة.				
28	There is no regular inventory for the storages. لا يوجد جرد منتظم للمخازن				
<b>E):Transportation</b>					
29	Transfer the materials using mechanisms that unsuitable to the nature of these materials. نقل المواد باستخدام آليات غير مناسبة لطبيعة هذه المواد.				
30	Using of low efficiency transport mechanisms due to the end of their operational life. استخدام آليات نقل منخفضة الكفاءة بسبب انتهاء عمرها التشغيلي.				
31	Overloading of transport equipment.				

	الحمولة الزائدة لمعدات النقل.					
32	Accident. الحوادث.					
33	Bad road condition. حالة الطريق السيئة.					
<b>Group (2) : Design and documentation</b>						
1	Incomplete contract documents at commencement of project. وثائق العقد غير المكتملة عند بدء المشروع.					
2	Overlapping of design and construction. تداخل التصميم والبناء.					
3	Lack of information in the drawings. نقص المعلومات في الرسومات.					
4	Lack of information about types and sizes of materials on design documentations. عدم وجود معلومات عن أنواع وأحجام المواد في وثائق التصميم.					
5	Design changes. تغييرات في التصميم.					
6	Error in contract documents. خطأ في وثائق العقد.					
7	Lack of attention paid to standard sizes available on the market. عدم الانتباه إلى الأحجام القياسية المتاحة في السوق.					
8	Ambiguities, mistakes, and changes in specifications. الغموض، والأخطاء، والتغيرات في المواصفات.					
9	Designer's unfamiliarity with alternative products. عدم إلمام المصمم بالمنتجات البديلة.					
10	Lack of knowledge about construction techniques during design activities. الافتقار إلى المعرفة حول تقنيات البناء خلال أنشطة التصميم.					
11	Slow information flow between parties. بطء تدفق المعلومات بين الأطراف.					
12	Complexity of detailing in the drawings. تعقيد التفاصيل في الرسومات.					
13	Difference between site conditions and project documents. . الفرق بين ظروف الموقع ووثائق المشروع					
14	Client requirement at the last minute. متطلبات العميل في اللحظة الأخيرة .					
<b>Group (3) : Operation</b>						
1	Rework due to workers' mistakes. إعادة العمل بسبب أخطاء العمال.					
2	Use of incorrect material, thus requiring replacement. استخدام المواد غير الصحيحة، مما يتطلب الاستبدال.					
3	Lack of skilled workers and subcontractors. الافتقار إلى العمال المهرة والمقاولين من الباطن.					
4	Choice of wrong construction method. اختيار طريقة بناء خاطئة.					

5	Problems between the contractor and his subcontractors. المشاكل بين المقاول والمتعاقدين معه من الباطن.					
6	Unfriendly attitudes of project team and labors. المواقف غير الودية من فريق المشروع والعمال.					
7	Accidents due to negligence. الحوادث الناجمة عن الإهمال.					
8	Delays in passing of information to the contractor about products. التأخير في نقل المعلومات إلى المقاول عن المنتجات.					
9	Lack of coordination among crews. عدم التنسيق بين الطواقم العاملة.					
10	Equipment malfunctioning. عطل المعدات.					
11	Shortage of tools and equipment required. نقص الأدوات والمعدات المطلوبة.					
12	Inclement weather. سوء الأحوال الجوية.					
13	Labour unrest. الاضطرابات العمالية.					
14	Poor construction techniques. تقنيات البناء السيئة.					
<b>Group (4) : Site management and practice</b>						
1	Ineffective control of the project progress by the contractor. الرقابة غير الفعالة على تقدم المشروع من قبل المقاول.					
2	Lack of a quality management system aimed at waste minimization. عدم وجود نظام لإدارة الجودة يهدف إلى تقليل النفايات إلى أدنى حد.					
3	Lack of waste management plan. عدم وجود خطة لإدارة النفايات.					
4	Poor management and distribution of labors, materials and equipments. سوء إدارة وتوزيع العمالة والمواد والمعدات.					
5	Weak site layout. سوء تخطيط الموقع.					
6	Ineffective planning and scheduling of the project by the contractor. عدم فعالية التخطيط وجدولة المشروع من قبل المقاول.					
7	Slow in making decisions. البطء في اتخاذ القرارات.					
8	Weak coordination and communication by the contractor with the parties involved in the project. ضعف التنسيق والاتصال من قبل المقاول مع الأطراف المشاركة في المشروع					
9	Inadequate protection to finished work. عدم كفاية الحماية للعمل النهائي.					

10	Lack of experience. نقص الخبرة.					
11	Shortage of contractor's administrative personnel. نقص الموظفين الإداريين للمقاول.					
12	The absence of a specific group for the purpose of preparing the material for the implementation stages of work. عدم وجود مجموعة محددة لغرض إعداد المواد اللازمة لمراحل تنفيذ العمل.					
13	The speed of execution of the work through the increasing of working staffs or adding additional work hours. سرعة تنفيذ العمل من خلال زيادة عدد العاملين أو إضافة ساعات عمل إضافية.					
<b>Group (5) : Site supervision</b>						
1	Weak qualification of consultant engineer's staff assigned to the project. ضعف تأهيل موظفين المهندس الاستشاري المعينين للمشروع.					
2	Change orders. أوامر التغيير.					
3	Slow preparation of change orders requests by the contractor. بطء إعداد طلبات أوامر التغيير من قبل المقاول.					
4	Lack of supervision and delay of inspections. الافتقار إلى الإشراف وتأخير عمليات التفتيش.					
5	Slow response from the consultant engineer to contractor inquiries. الاستجابة البطيئة من قبل المهندس الاستشاري على استفسارات المقاول.					
6	Weak coordination and communication between the consultant engineer and other parties involved. ضعف التنسيق والاتصال بين المهندس الاستشاري والأطراف الأخرى المعنية.					
7	The Uncooperative owner with the contractor and delay of claims and payments. عدم تعاون المالك مع المقاول وتأخير المطالبات والمدفوعات.					
8	Owner's poor communication with the construction parties and government authorities. فقر تواصل المالك مع أطراف البناء والسلطات الحكومية.					

**Part three: Assessment of material waste in construction projects**

**الجزء الثالث: تقدير الفاقد في مواد البناء في المشاريع الانشائية**

According to your experience in the construction project, what is the percentage of wastage in these building materials?

نظرا لخبرتكم في المشاريع الانشائية، ما هي نسبة الفاقد في مواد البناء التالية؟

Material المادة	% of wastage نسبة الهدر أو الضياع
Concrete الخرسانة	
Sand الرمل	
Gravel الحصى	
Steel reinforcement حديد التسليح	
Cement الإسمنت	
Brick الطوب	
Stone الحجر	



## - Appendix (2):

**Overall mean ranking of material waste factors**

<b>Factor</b>	<b>Mean</b>	<b>Std. Deviation</b>	<b>Rank</b>
<b>Rework due to workers' mistakes.</b>	3.94	1.390	1
<b>Incorrect estimated quantity.</b>	3.91	1.254	2
<b>Lack of a quality management system aimed at waste minimization.</b>	3.91	1.146	2
<b>Lack of skilled workers and subcontractors.</b>	3.87	1.100	3
<b>Wrong storage of materials.</b>	3.84	1.110	4
<b>Design changes.</b>	3.78	0.870	5
<b>Lack of on-site materials' management.</b>	3.75	1.414	6
<b>Error in ordering due to mistake in quantity surveys.</b>	3.72	1.350	7
<b>Slow in making decisions.</b>	3.69	0.998	8
<b>Cutting uneconomical shapes.</b>	3.66	1.234	9
<b>Slow preparation of change orders requests by the contractor.</b>	3.66	0.745	9
<b>Lack of waste management plan.</b>	3.63	1.408	10
<b>Inclement weather.</b>	3.59	0.911	11
<b>Lack of documentation of redundant materials that Returning from the implementation of the works and leaving it negligent.</b>	3.53	0.983	12
<b>Lack of information in the drawings.</b>	3.53	0.983	12
<b>Error in contract documents.</b>	3.53	1.016	12
<b>Lack of experience.</b>	3.44	1.268	13
<b>Poor management and distribution of labors, materials and equipments.</b>	3.38	1.100	14
<b>Lack of control of materials on site.</b>	3.34	1.335	15
<b>Do not using packets to fill the material.</b>	3.34	1.234	15
<b>Change orders.</b>	3.34	1.004	15
<b>Purchase materials that do not conform to the required specifications.</b>	3.31	1.281	16
<b>Damage materials on site.</b>	3.31	1.120	16
<b>Use of incorrect material, thus requiring replacement.</b>	3.31	1.176	16
<b>Poor scheduling of material purchases.</b>	3.28	1.170	17
<b>Theft and vandalism.</b>	3.25	1.164	18
<b>Poor site layout.</b>	3.25	1.047	18
<b>Poor coordination and communication by the contractor with the parties involved in the project.</b>	3.25	1.230	18
<b>Accidents due to negligence.</b>	3.22	1.039	19
<b>Effect of weather.</b>	3.19	0.965	20

<b>Ambiguities, mistakes, and changes in specifications.</b>	3.19	1.256	20
<b>Last minute client requirement.</b>	3.19	1.281	20
<b>Lack of supervision and delay of inspections.</b>	3.19	1.061	20
<b>Inability to ordering small quantities of materials.</b>	3.13	1.289	21
<b>Transfer the materials using mechanisms that unsuitable for the nature of these materials.</b>	3.12	1.157	22
<b>Using excessive quantities of materials more than the required.</b>	3.09	0.995	23
<b>Owner's poor communication with the construction parties and government authorities.</b>	3.09	1.445	23
<b>Ineffective control of the project progress by the contractor.</b>	3.06	1.076	24
<b>Shortage of contractor's administrative personnel.</b>	3.06	1.134	24
<b>Damage to materials during handling.</b>	3.03	1.062	25
<b>Lack of coordination among crews.</b>	3.03	0.933	25
<b>Lack of directly supervision from the storage staff on the process of unloading and loading of incoming and outgoing materials.</b>	3.00	1.218	26
<b>Equipment malfunctioning.</b>	3.00	0.984	26
<b>Shortage of tools and equipment required.</b>	3.00	0.842	26
<b>Lack of management team to manage stores.</b>	2.97	1.092	27
<b>Inadequate protection to finished work.</b>	2.97	0.933	27
<b>Complexity of detailing in the drawings.</b>	2.94	0.982	28
<b>Difference between site conditions and project documents.</b>	2.94	1.105	28
<b>Lack of information about types and sizes of materials on design documentations.</b>	2.91	1.088	29
<b>There is no regular inventory for the storages.</b>	2.88	1.264	30
<b>Delays in passing of information to the contractor about products.</b>	2.88	1.008	30
<b>Frequent transportation of materials on site.</b>	2.87	1.212	31
<b>Ineffective planning and scheduling of the project by the contractor.</b>	2.87	1.129	31
<b>Overlapping of design and construction.</b>	2.84	1.221	32
<b>Owner's poor communication with the construction parties and government authorities.</b>	2.84	1.298	32
<b>Slow response from the consultant engineer to contractor inquiries.</b>	2.78	1.211	33
<b>Over mixing of materials due to a lack of knowledge of requirements.</b>	2.75	0.950	34
<b>The staffs that work in storages management are not specialized in storages management.</b>	2.75	1.344	34
<b>Lack of knowledge about construction techniques during design activities.</b>	2.75	0.880	34
<b>Overloading of transport equipment.</b>	2.69	1.120	35

<b>Poor coordination and communication between the consultant engineer and other parties involved.</b>	2.69	1.148	35
<b>Errors in ordering due to poor coordination between warehouses and construction crews.</b>	2.63	0.942	36
<b>Lack of sufficient guidance on handling, transporting, and storage of material.</b>	2.63	1.100	36
<b>Incomplete contract documents at commencement of project.</b>	2.63	1.185	36
<b>Unnecessary inventories in site which lead to waste.</b>	2.62	1.040	37
<b>Identify the locations of the stores without considering the ease of unloading and loading.</b>	2.59	1.132	38
<b>The absence of a specific group for the purpose of preparing the material for the implementation stages of work.</b>	2.53	1.218	39
<b>Lack of knowledge about construction techniques during design activities.</b>	2.50	1.344	40
<b>Change in materials prices.</b>	2.47	1.319	41
<b>Use of low efficiency transport mechanisms due to the end of their operational life.</b>	2.47	0.879	41
<b>Accident.</b>	2.47	1.107	41
<b>Bad road condition.</b>	2.44	1.105	42
<b>Designer's unfamiliarity with alternative products.</b>	2.38	1.314	43
<b>Choice of wrong construction method.</b>	2.38	1.338	43
<b>Problems between the contractor and his subcontractors.</b>	2.38	1.212	43
<b>Unfriendly attitudes of project team and labors.</b>	2.25	0.984	44
<b>Non-testing of materials that Prepared for projects.</b>	2.13	1.289	45
<b>The speed of execution of the work through the increasing working staffs or adding additional work hours.</b>	2.06	1.014	46
<b>Poor qualification of consultant engineer's staff assigned to the project.</b>	2.06	1.162	46
<b>Lack of attention paid to standard sizes available on the market.</b>	2.03	1.092	47
<b>Labor unrest.</b>	1.91	1.058	48
<b>Poor construction techniques.</b>	1.97	1.177	49

## إدارة هدر المواد الإنشائية في مشاريع البناء في الأردن

إعداد

صفاء محمد أبونواس

المشرف

الدكتور تيسير مصطفى رواشدة

الملخص

يعاني قطاع الإنشاءات من عدد من المشاكل و التحديات التي تسبب لهذا القطاع خسائر مادية كبيرة. ومن ضمن هذه المشاكل الهدر الذي تتعرض له المواد الإنشائية ، التي تعتبر أهم الموارد في مشاريع البناء.

هدفت هذه الدراسة إلى تحديد الأسباب الرئيسية لهدر المواد الإنشائية في مشاريع البناء في الأردن ، بالإضافة إلى تحديد نسب الهدر المتوقعة و الفعلية لسبعة من المواد الإنشائية التي تم اختيارها في هذه الدراسة وهي الخرسانة ، حديد التسليح ، الرمل ، الحصى ، الإسمنت ، الطوب و الحجر و مقارنتها بالنسب المسموح بها عالمياً.

واعتمدت الدراسة لتحقيق أهدافها على استخدام الاستبيان حيث تم توزيع 42 استبيان على 7 من شركات البناء والمقاولات ، ومديرية الأبنية الحكومية في الأشغال العامة و الإسكان ، البلدية ، ونقابة مقاولي الإنشاءات.

كما تمت زيارة ثلاثة من المشاريع الإنشائية المنفذة على أرض الواقع و حساب نسب الهدر الفعلية لمواد البناء في هذه المشاريع للحصول على نتائج واقعية.

وأظهرت نتائج تحليل الإستبيان والتي شملت 82 سببا من أسباب الفاقد في مواد البناء أن الأسباب الرئيسية الأكثر تأثيرا في هدر المواد في مشاريع البناء في الأردن كانت : إعادة العمل بسبب أخطاء العمال ، الكميات التقديرية غير الصحية للمواد ، عدم وجود نظام لإدارة الجودة يهدف لتقليل النفايات ، الافتقار إلى العمال المهرة و المقاولين من الباطن ، التخزين الخاطيء للمواد و التغييرات في التصميم بمتوسط حسابي 3.87, 3.91, 3.91, 3.94, 3.84, 3.78 على التوالي.

كما أظهرت النتائج أن النسب المئوية المتوقعة و الفعلية لمواد البناء التي تم اختيارها في هذه الدراسة مثل الخرسانة, الاسمنت والحديد أعلى من النسب المسموح بها عالميا و هذا ما يثبت صحة فرضية هذه الدراسة.

أوصت الدراسة بضرورة وجود قسم مختص بإدارة المواد في البلديات و الوزارات ذات العلاقة في قطاع الإنشاء ، بالإضافة إلى شركات البناء و المقاولات و كلا من نقابة المقاولين و المهندسين ، و ذلك بهدف مراقبة المواد في المشاريع و وضع استراتيجيات مناسبة لتقليل الهدر في المواد الإنشائية.

بالإضافة لذلك ، تمت التوصية بإعداد وتأهيل القوى العاملة في قطاع الإنشاءات من خلال التدريب لضمان كفاءة الاداء لهذه القوى ، و الاهتمام بوجود مخازن في مواقع البناء تتوافر فيها الشروط المناسبة لضمان تخزين المواد بطريقة تضمن عدم تعرضها للتلف و المحافظة عليها.