جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا
كلية الدراسات العليا

إعادة تدوير وإدارة المخلفات الإنشائية (إمكانية التطبيق في ولاية الخرطوم)

Recycling and Management of Construction Waste (Implementation in Khartoum state)

بحث تكميلي لنيل درجة الماجستير في الهندسة المعمارية تخصص خدمات المباني

إعداد :هبة صلاح الطيب أحمد

إشراف: أ.د عوض سعد حسن

أغسطس 2021م

الآية الكريمة

بسم الله الرحمن الرحيم

قال تعالى:

(قال كذلك قال ربك هو علي هين وقد خلقتك من قبل ولم تك شيئاً)

صدق الله العظيم

سورة مريم الآية (9)

الإهداء

أيا بحراً لا تكفي مياهك أدمعي ... يا من تحيا دوماً بين
أضلعي ... إليك يا من تعلمت الجبال من شموخه...
واستزادت الأزهار من عطره ... إليك يا من رويت
بحنانك بستاني...
أمي...

لو كان العمر يهدي لرفعته إليك سروراً ... غير أني
لا أملك أن أهديك غير ما أملك ..أيها الشموخ...
والدي...

إلى من شدوا من أذري وكانوا عوني في مشواري ..إلى
من يجري دمه في عروقي أخواني ... ندى، يوسف.
إليكم يا من كنتم عونا..
إلى كل من أحب.

الشكر والتقدير

الشكر والحمد لله الذي هداني إلى ما أحب ويرضى
فأحببت ما أحببه إلي، ورضيت بما رضيه إلى وكفاني...

إلى أسرتي الكريمة حفظهم الله.
لا بد لي من زرف الشكر أسراباً ..إلى أستاذي مشرفي
عميد كلية العمارة والتخطيط أ.د عوض سعد حسن...

إلى من شدو من أذري وكانوا عوني في مشواري ..من
لا يفارق ظلهم عيني هيام بابكر، سلفيا مجدي، يارا عثمان...

إلى من جمعتني بهم الأيام وصاروا جزء مني،
إلى كل من ساهم في إنجاز هذا العمل.

المحتويات:

الآية الكريمة ..... أ

الإهداء ..... ب

الشكر والتقدير ..... ت

المستخلص ..... ر

Abstract ..... ز

الفصل الأول 1

مقدمة عامة 1

1-1 المقدمة: 2

1-2مشكلة البحث 2

1- 3 فرضيات البحث 2

1- 4 أسئلة البحث: 2

1-5 أهداف البحث: 3

1-6 أهمية البحث 3

1-5 معوقات البحث: 3

1-6 حدود البحث المكانية 3

1-7 منهج ومختصر إجراءات الدراسة: 3

1-11 تنظيم البحث : 3

الفصل الثاني 4

النفايات الصلبة (المخلفات) 4

2-1مقدمة : 5

2-2 تعريف النفايات الصلبة 5

2-3 تصنيف النفايات: 6

2-4 أقسام المخلفات (النفايات 6

2-5 الأسباب التي توثر على كمية المخلفات: 7

2-6 كما يمكن تقسيم أنواع النفايات كآلاتي: 7

2-7 المخلفات الإنشائية : 8

2-8 تعريف المخلفات الإنشائية: 8

2-9 تصنيف أنواع المخلفات الإنشائية: 8

2-10 كميات المخلفات الإنشائية: 9

2-11 مكونات مخلفات البناء والتشييد: 11

2-12 الأضرار الناجمة من المخلفات الإنشائية : 13

2-13 الدراسات السابقة: 14

2-14 خلاصة الفصل : 15

الفصل الثالث 16

إدارة النفايات الصلبة.....16
3-1 مقدمة :.....17
3-2 الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة:.....17
3-3 إدارة مخلفات الهدم والبناء.....19
3-4 تطوير خطة إدارة مخلفات الإنشاءات والهدم:.....20
3-5 تقليل النفايات الإنشائية من المصدر.....22
3-6 عرض حول الطرق المتبعة لإدارة المخلفات الإنشائية في العراق:.....24
3-7 التدوير:.....25
3-8 ماذا نعني بإعادة التدوير.....25
3-9 أنواع إعادة التدوير.....26
3-10 لماذا نعيد التدوير.....27
3-11 المتطلبات المساعدة لإعادة التدوير.....27
3-12 مزايا إعادة التدوير.....31
3-13 دور إعادة التدوير في توفير الطاقة:.....32
3-14 تدوير المخلفات الإنشائية.....33
3-15 مميزات إعادة استخدام مخلفات البناء والهدم:.....33
3-16 معوقات إعادة التدوير:.....34
3-17 العوامل التي تؤثر على إعادة تدوير مواد البناء:.....34
3-18 استخدام حطام الإنشاءات والهدم:.....34
3-19 تدوير مخلفات الهدم والإنشاءات :.....35
3-20 طمر مخلفات الإنشاءات والهدم :.....35
3-21 خلاصة الفصل :.....36
الفصل الرابع.....**37**
منهجية البحث العلمي.....37
4-1 منهجية البحث العلمي :.....38
4-2 تصنيف الدراسات الوصفية:.....38
4-3 خطوات الدراسة:.....38
4-4 أدوات منهج الدراسة المستخدم:.....39
4-5 وصف الاستبيان :.....39
4-6 تحليل ومناقشة النتائج:.....39
4-7 النتائج:.....93
4-8 التوصيات:.....95
الملاحق.....**99**

فهرس الأشكال:

الرقم	البيـــــــــــــان	الصفحة
1-2	وزن مخلفات الهدم والبناء لكل قدم مربع	11
2-2	مخلفات الهدم والبناء في اليابان	11
3-2	مخلفات الهدم والبناء في إيطاليا	12
4-2	مخلفات البناء والهدم في إسبانيا	12
5-2	مخلفات البناء والهدم في الأردن	12
1-3	الخيارات الخاصة بإدارة المخلفات الإنشائية	22
2-3	كمية المخلفات الناتجة من جميع محافظات العراق عدا أمانة بغداد للعام 2005	25
3-3	الفكرة الجوهرية لإعادة التدوير	26
4-3	المتطلبات التقنية لعملية إعادة التدوير	28
5-3	التكاليف والعوائد من عملية إعادة التدوير	29
6-3	الإسترتيجية الهندسية لإعادة تدوير المنتوج	29
1-4	فئة الشركة	41
2-4	مركز المهندس في شركته	42
3-4	عدد الموظفين بالشركة	43
4-4	عدد سنوات الخبرة	44
5-4	تواجد المخلفات	45
6-4	تزايد المخلفات	46
7-4	المشكلة المستقبلية لتزايد المخلفات	47
8-4	تقدير حجم المخلفات	48
9-4	مراحل إنتاج المخلفات	49
10-4	التأثير البصري للمخلفات	50
11-4	التأثير النفسي للمخلفات	51
12-4	تعطيل حركة السير للطريق	52
13-4	الإستهلاك المتجدد لموارد البيئة	53
14-4	قيمة المخلفات	54
15-4	التعامل مع المخلفات	55
16-4	مشاكل التعامل مع المخلفات	56
17-4	فرزالمخلفات	57
18-4	إمكانية تصنيف المخلفات من الموقع	58
19-4	فرز المخلفات في حاويات	59

4-20 أثر فرز المخلفات 60
4-21 إستقبال المواد المفروزة.....61
4-22 تواجد مراكز إعادة التدوير 62
4-23 تأييد إنشاء مراكز لجمع المخلفات.....63
4-24 أثر تطبيق العقوبات علي مدي إنتشارها 64
4-25 أثر ربط شهادة إتمام المبني بالتخلص من المخلفات 65
4-26 تقليل كمية المخلفات 66
4-27 إدارة المخلفات.....67
4-28 تفعيل إدارة المخلفات 68
4-29 تطبيق إعادة التدوير 69
4-30 إستخدام العناصر مسبقة الصنع.....70
4-31 يوضح أثر التعليم والتدريب 71
4-32 أثر استخدام التكنولوجيا.....72
4-33 إدارة المشتريات 73
4-34 إدارة المخزون 74
4-35 مشكلة التخلص من المخلفات 75
4-36 تدوير المخلفات 76
4-37 التخلص من المخلفات عن طريق التدوير 77
4-38 الحفاظ علي البيئة 78
4-39 المخلفات الغير قابلة للتدوير 79
4-40 إمكانية تطبيق التدوير 80
4-41 شراء المنتجات المعاد تدويرها 81
4-42 تقبل المنتجات المعاد تدويرها 82
4-43 شراء المنتجات المعاد تدويرها.....83
4-44 أثر تقليل تكلفة المواد المعاد تدويرها على انتشارها 84
4-45 إستخدام المواد المعاد تدويرها من قبل 85
4-46 قابلية المواد لإعادة التدوير 86
4-47 يوضح تشجيع تطبيق إعادة التدوير 87
4-48 يوضح إعادة إستخدام الرخام.....88
4-49 يوضح إعادة استخدام بقايا البلاط.....89
4-50 إستخدام المخلفات في تعبيد الطرق 90
4-51 عقبات إعادة التدوير 91

فهرس الجداول:

الرقم	البيـــــــــــــان	الصفحة
1-2	نسب المواد في مخلفات البناء والهدم	10
2-2	معدل كمية المخلفات الناتجة لأنواع مختلفة من المنشات	10
1-3	الخيارات المتاحة لإدارة المخلفات الإنشائية	21
2-3	كمية المخلفات الناتجة عن جميع مخلفات العراق عدا أمانة بغداد	24
3-3	إرشادات وقواعد تصميمية لخاصية التفكيك	30
4-3	إرشادات وقواعد تصميمية لخاصية المولد	30
5-3	مزايا التدوير	31
6-3	دور إعادة التدوير في توفير الطاقة	32
1-4	فئة الشركة	41
2-4	مركز المهندس بالشركة	42
3-4	عدد الموظفين بالشركة	43
4-4	عدد سنوات الخبرة	44
5-4	تواجد المخلفات	45
6-4	تزايد المخلفات	46
7-4	المشكلة المستقبلية لتزايد المخلفات	47
8-4	تقدير حجم المخلفات	48
9-4	مراحل إنتاج المخلفات	49
10-4	التأثير البصري للمخلفات	50
11-4	الأثر النفسي للمخلفات	51
12-4	تعطيل حركة السيرللطرق	52
13-4	الاستهلاك المتجدد لموارد البيئة	53
14-4	قيمة المخلفات	54
15-4	التعامل مع المخلفات	55
16-4	مشاكل التعامل مع المخلفات	56
17-4	فرز المخلفات	57
18-4	إمكانية تصنيف المخلفات من الموقع	58
19-4	فرز المخلفات في الحاويات	59
20-4	أثرفرز المخلفات	60
21-4	إستقبال المواد المفروزة	61
22-4	تواجد مراكز إعادة التدوير	62
23-4	تأييد إنشاء مراكز لجمع المخلفات	63
24-4	أثر تطبيق العقوبات علي مدي إنتشارها	64
25-4	أثرربط شهادة إتمام المباني بلتخلص من المخلفات	65
26-4	تقليل كمية المخلفات	66
27-4	إدارة المخلفات	67
28-4	تفعيل إدارة المخلفات	68
29-4	تطبيق إعادة التدوير	69
30-4	إستخدام العناصر مسبقة الصنع	70
31-4	أثر التعليم والتدريب	71

4-32 أثر إستخدام التكنولوجيا.....72
4-33 إدارة المشتريات.....73
4-34 إدارة المخزون 74
4-35 مشكلة التخلص من المخلفات 75
4-36 تدوير المخلفات 76
4-37 التخلص من المخلفات عن طريق التدوير 77
4-38 الحفاظ علي البيئة 78
4-39 المخلفات الغير قابلة للتدوير.....79
4-40 إمكانية تطبيق التدوير 80
4-41 شراءالمنتجات المعاد تدويرها 81
4-42 تقبل المنتجات المعاد تدويرها.....82
4-43 شراء المنتجات المعاد تدويرها 83
4-44 اثرتقليل تكلفة المواد المعاد تدويرها علي انتشارها 84
4-45 إستخدام المواد المعاد تدويرها من قبل.....85
4-46 قابلية الموادلإعادة التدوير 86
4-47 تشجيع تطبيق إعادة التدوير 87
4-48 إعادة استخدام الرخام.....88
4-49 إعادة إستخدام بقايا البلاط.....89
4-50 استخدام المخلفات في تعبيد الطرق.....90
4-51 عقبات إعادة التدوير.....91

المستخلص

بعد النجاح الذي حققته العديد من الدول المتقدمة في الاستفادة من المخلفات بصفة عامة وخاصة المخلفات الإنشائية بعملية إعادة تدويرها لإنتاج مواد بناء جديدة تؤدي دور مواد البناء التقليدية فضلا عن تقليل استغلال الموارد الطبيعية وتقليل التلوث البيئي للمحافظة علي البيئة؛ وذلك في الوقت الذي تعانى فيه الخرطوم من وجود نسبة كبيرة من مخلفات البناء والتي تؤثر سلباً على البيئة وتشوه الواجهة الحضارية للمدينة ومن جانب آخر الحاجة لإقامة مشاريع عمرانية والتي بدورها سيتسبب بالضغط على الموارد الطبيعية المتاحة لذلك هدفت إلي تعزيز الاهتمام بمخلفات البناء والتشييد و تبني طرق بديلة صديقة للبيئة لإدارة هذه المخلفات دون الاستنزاف المستمر للموارد الطبيعية، ونشر الوعي والتوجه نحو تطبيق عمليات إعادة التدوير.

ولقد اتبعت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي من خلال الاستبيان لمعرفة أراء المهندسين بدرجاتهم المختلفة حول التدوير والادارة المخلفات الانشائية وقابلية لفرز المخلفات من المصدر ورفع الوعي وثقافة التدوير والعقبات التي تواجه تفعيلها وتطبيقها.

وتوصلت الدراسة الي أن المخلفات الإنشائية ذات قيمة اقتصادية ويمكن إعادة تدويرها والاستفادة منها في عمليات صناعة التشييد، وتوصي هذه الدراسة الاهتمام بالمخلفات الانشائية وإعادة تدويرها لما لها من أثر اقتصادي واضح.

Abstract

After the success achieved by many developed countries in benefiting from waste in general and construction waste in the process of recycling it to produce new building materials that play the role of traditional building materials as well as reducing the exploitation of natural resources and reducing environmental pollution to preserve the environment؛ at a time when Khartoum suffers from the presence of A large percentage of construction waste, which negatively affects the environment and distorts the civilized interface of the city, and on the other hand the need to establish urban projects, which in turn will cause pressure on the available natural resources, therefore aimed at enhancing interest in building and construction waste and adopting alternative environmentally friendly ways to manage these waste without the continuous depletion of natural resources, and spreading awareness and orientation towards the application of recycling processes.

The study followed the descriptive analytical approach through the questionnaire to find the opinions of engineers of their various degrees about recycling and management of construction waste and the ability to sort waste from the source and raise awareness and culture of recycling and obstacles facing its activation and application.

The study concluded that the construction waste is of economic value and can be recycled and utilized in the construction industry operations, and this study recommends paying attention to construction waste and recycling because of its clear economic impact.

الفصل الأول
مقدمة عامة

الفصل الأول
مقدمة عامة

1-1 المقدمة:

نسبةً للتزايد السريع لعدد السكان والامتدادات الحضرية ظهرت الكثير من المشاكل العمرانية تتمثل في إيجاد مشاريع سكنية لاستيعاب هذه الأعداد الكبيرة من السكان نتيجة لذلك سيكون هنالك ضغوطاً كبيرة في استهلاك الموارد الطبيعية لإنتاج مواد بناء جديدة ، وللحفاظ علي نصيب الأجيال القادمة من هذه المواد الطبيعية لابد من التفكير في كيفية التقليل من استهلاك الموارد الطبيعية، وبجانب ذلك تتولد في البلد ملايين الأطنان من عمليات البناء والتشييد ومخلفاتها وتكاليف التخلص منها فدفن هذه المخلفات ليس فقط هدر للموارد وإنما زيادة في إنفاق الأموال كما تتسبب أيضاً في التلوث البيئي والمتمثل في نواحي متعددة، مما لفت نظر الباحث للتفكير في إيجاد أفضل الطرق لإدارة هذه المخلفات بتقليل كميتها أو محاولة إعادة استخدامها بصورة صديقة للبيئة، وأظهرت العديد من الدول نجاحات كبيرة في الاستفادة من المخلفات خاصة مخلفات الهدم والبناء وذلك بإعادة تشغيل تدوير هذه المواد وإنتاج مواد بناء جديدة تستخدم في صناعة التشييد، كما وضعت بعض منها مواصفات وكودات لاستخدام هذه المواد وبصفة خاصة المخلفات الخرسانية إذ تشكل الخرسانة مادة أساسية في عمليات البناء وقد نجحت دول الغرب في ذلك نجاحات كبيرة وبداء الدول العربية الآن التوجه نحو تطبيق عملية إعادة استخدام مخلفات البناء.

1-2مشكلة البحث:

مع زيادة النشاط العمراني تتزايد المخلفات الناتجة عنه وتسبب العديد من المشاكل بصريا وصحيا وبيئياً ومن هنا تتلخص مشكلة البحث في كيفية التخلص من المخلفات الانشائية والي أي مدي يمكن الاستفادة من إعادة تدوير المخلفات الانشائية.

1- 3 فرضيات البحث:

- إمكانية تطبيق إعادة تدوير المخلفات الإنشائية.
- عملية إعادة تدوير وإدارة المخلفات ذات جدوى من ناحية إصحاح البيئة ومن الناحية الاقتصادية.

1- 4 أسئلة البحث:

- كيفية التعامل مع المخلفات الإنشائية ؟
- كيفية إدارة هذه المخلفات والإستفادة منها ؟

5-1 أهداف البحث:

1- التعرف على ماهية ونوعية وكمية المخلفات الإنشائية وكيفية الاستفادة منها بإعادة تدويرها وإعادة استخدامها لذات الغرض.

2- إيجاد طرق لإدارة المخلفات الانشائية.

3- كيفية التقليل من مخلفات البناء في مواقع التشييد.

6-1 أهمية البحث:

تكمن في التخلص الملائم بيئيا من مخلفات الهدم والإنشاء وإيجاد أفضل الحلول والبدائل لإدارة هذه المخلفات والاستفادة منها من خلال معرفة الإمكانيات والتقنيات التي يمكن استخدامها مع علم بأن العمليات التصنيعية كانت أم التشغيلية والتي تجرى على المواد الخام تعمل على رفع قيمة هذه المادة عن طريق الرفع من فعالية هذه المواد من خلال إطالة عمر المنتوج عن طريق ما يسمى بإعادة الاستخدام أو إعادة التصنيع لها مما يؤدي إلى:

- التقليل من التلوث البيئي، وتكاليف إنتاج مواد بناء جديدة.
- الترشيد في استهلاك الطاقة والحفاظ على الموارد الطبيعية.
- الحفاظ على الواجهة الحضارية للمدينة بالتخلص من التلوث البصري الناشئ منها.
- الحفاظ على البنية التحتية وسهولة انسيابية الحركة في الطرق.

5-1 معوقات البحث:

1. الآلية التي تتم بها فرز المخلفات و كيفية نقل المخلفات من مصدرها .
2. حصر كمية ونوعية المخلفات .

6-1 حدود البحث المكانية:

ولاية الخرطوم.

7-1 منهج ومختصر إجراءات الدراسة:

ستنتهج الباحثة المنهج الوصفي التحليلي لتوافقه مع طبيعة الدراسة، وذلك بمتابعة المشكلة والتعرف عليها ورصدها من مواقع تواجدها، وتتمثل أهم الأدوات المستخدمة في جمع المعلومات في: الكتب والمجلات والمعلومات ذات الصلة من المراجع الأساسية والثانوية والاستبانة فضلا عن ملاحظات الباحث فيما يتعلق بالموضوع.

11-1 تنظيم البحث :

يحتوي الفصل الاول علي مقدمة عامه ، يشمل الباب الثاني الاطار النظري ويشمل نبذة عن المخلفات الصلبة والمخلفات الانشائية ، الفصل الثالث يحتوي علي إدارة المخلفات والتدوير ، الفص الرابع يشمل منهجية البحث والنتائج والتوصيات .

الفصل الثانـي

النفايات الصلبة (المخلفات)

الفصل الثاني

النفايات الصلبة (المخلفات)

2-1مقدمة :

تعد النفايات الصلبة من المشكلات البيئية البارزة على مستوى العالم ومصدر من مصادر التلوث البيئي، حيث تساهم مساهمة ملموسة في تلويث عناصر البيئة من تربة وماء وهواء، كما تعمل على تشويه المنظر العام للمنطقة وذلك لتزايدها المستمر بشكل عام وعدم إتباع الطرق المناسبة في عملية جمع ونقل وتخزينِ ومعالجة هذه النفايات.

نجد أن اليونانيين هم أول من تعامل مع النفايات وذلك خلال القرن الخامس قبل الميلاد حيث أنشئوا مواقع لردم النفايات، كما أصدروا قوانين تتعلق بجمع ونقل النفايات إلى أماكن خارج النطاق العمراني بمسافة لا تقل عن ميل، ومعاقبة كل من يرمي المخلفات في الشوارع أو يخالف تلك القوانين. أما الرومان فقد أنشئوا إدارة خاصة للصحة العامة وجمع النفايات والتخلص منها وذلك في فترة حكم القيصر أغسطس في العام الرابع عشر بعد الميلاد.

مشكلة المخلفات الصلبة لم تعد مشكلة تخص بلدا بعينه وإنما أصبحت مشكلة عالمية تستلزم تعاوناً وتنسيقاً مستمراً بين كل الجهات المعنية من مختصين وسياسيين وفنيين واقتصاديين وعلماء خاصة وأن كمية هذه النفايات في تزايد مستمر وخاصة في المدن الكبيرة حيث بدأت المقالب تضمر وكثر خرق هذه المخلفات وذلك أدى إلى زيادة التلوث الجوي والخوف من الحرائق، ونتيجة لذلك في السبعينات الحاجة إلى استعمال القمامة وإعادة دورة استخدامها في أنشطة أخرى تفيد الصالح العام كمثل إنتاج الطاقة للإنارة أو استخدامها في أغراض أخرى دون الإضرار بالصحة العامة. (حيدر – 2005م).

2-2 تعريف النفايات الصلبة:

يوجد هناك عدة تعريفات للنفايات الصلبة منها:

تعريف منظمة الصحة العالمية:

إن مصطلح النفاية يقصد به القمامة أو القاذورات أو المخلفات وهي بعض الأشياء التي أصبح صاحبها لا يريدها في مكان ما ووقت ما وأصبحت ليست لها أهمية أو قيمة.

التعريف البيئي:

من وجهة نظر بيئية تشكل النفاية خطراً ابتداءً من الوقت الذي تحدث علاقة بينها وبين البيئة، هذه العلاقة يمكن أن تكون مباشرة أو نتيجة للمعالجة.

التعريف الاقتصادي:

من وجهة نظر اقتصادية تعتبر النفايات كل مادة أو شي قيمته الاقتصادية معدومة أو سلبية بالنسبة لمالكه.

التعريف القانوني:

هو ما ورد في المادة 83 من قانون حماية البيئة) 83 / 03 (حيث تعرف النفاية كل ما تخلفه عملية إنتاج أو تحويل أو استعمال. وهو كل مادة أو منتج أو بصفة أعم كل شيء منقول يهمل أو تخلى عنه صاحبه) .

2-3 تصنيف النفايات:

النفايات الجافة: وهي التي تتكون إما من مواد قابلة للاحتراق مثل الورق والصناديق الخشبية وما شابه ذلك وإما من المواد الغير قابلة للاحتراق مثل بقايا الزجاج والعلب المعدنية وغيرها.

النفايات الرطبة:

وهي التي تتكون من مواد عوادم نباتية أو حيوانية ومثل المحلفات الرطبة الناتجة عن تجهيز وبقايا الأطعمة.

النفايات الخاصة:

وهي مثل مخلفات الحيوانات الميتة والعربات المخزنة... الخ.

الرماد:

وهو الذي ينتج من بقايا الحرق سواء ناتج حرق أخشاب أو سجائر أو الأتربة التي تنتج من تنظيف أرضيات المباني.

2-4 أقسام المخلفات (النفايات:)

تنقسم المخلفات في الدولة حسب المصادر إلى ثلاثة أنواع هي:

1- مخلفات المصانع:

تمثل % 33 من مجموع القمامة الكلية للدولة وتختلف من دولة لأخرى وبعض أمثلتها :مخلفات معالجة المعادن، مخلفات التصنيع الثقيل والخفيف.

2- مخلفات الريف :

تمثل حوالي % 60 وتختلف بالزيادة أو النقصان من منطقة لأخرى وهي مثل مخلفات المحاصيل أو المخلفات الحيوانية أو المخلفات الآدمية.

3- مخلفات المدن بدون المصانع :

وتمثل حوالي % 7 من مجموع القمامة الكلية ومن أمثلتها:

مخلفات المساكن.

مخلفات المتاجر.

مخلفات الشوارع.

مخلفات المؤسسات.

مخلفات الأسواق.

إن متوسط وزن القمامة بولاية نيويورك 2 رطل للشخص/ يوم، والحد الأقصى 4و 4/1 والحد الأدنى للشخص 1و 4/1 عن كل يوم وهذه النتيجة من الزيادة أو النقصان تأتي تبعاً لفصول السنة. (مرجع سابق)

2-5 الأسباب التي توثر على كمية المخلفات:

1- المناخ.

2- فصول السنة.

3- الموقع الجغرافي للمنطقة.

4- طريقة المعيشة للناس.

5- طبيعة المجتمع إن كان تجارياً أو سكنياً أو صناعياً ... الخ.

6- الفترة الاقتصادية إن كانت عالية أو منخفضة أو في خالة حرب أو سلام .

7- كفاءة خدمة تجميع القمامة في المنطقة. (حيدر مرجع سبق ذكره -2005 م)

2-6 كما يمكن تقسيم أنواع النفايات كآلاتي:

1- المخلفات البلدية الصلبة(القمامة):

والتي تتضمن عادة النفايات الناتجة من فضلات المنازل وبقايا الطعام.

2- النفايات الصلبة الخطرة:

هي نفايات الأنشطة والعمليات المختلفة أو رمادها المحتفظة بخواص المادة الخطرة التي ليس لها استخدامات تالية أصلية أو بديلة، وتعتبر مصدراً للخطر الداهم على صحة الإنسان ومقومات البيئة لما تحتويه من مواد سامة أو قابلة للانفجار أو الاشتعال، كما تتعدد مصادر هذه النفايات فتشمل المصادر الصناعية والزراعية والمستشفيات والمنشآت الصحية والدوائية، كما تنتج أحيانا من نفايات الأنشطة السكانية داخل المنازل، كما يمكن أن تحتوي حملة الصرف الصحي أو الصناعي على مكونات تكسبها صفة الخطورة.

3- المنتجات الورقية: مثل المجلات والجرائد والكرتون.

4- النفايات الصناعية: هي المخلفات الناتجة عن الأنشطة الصناعية المختلفة كالصناعات الغذائية والكيماوية والتعدين وصناعات مواد البناء.

5- نفايات عملية الهدم والبناء :

وهي نفايات ناتجة عن التطور العمراني المنتشر في معظم المدن والقرى وينتج عنه أكوام من الأتربة ومخلفات البناء التي يتم تركها على الأرصفة والطرقات العامة. إذاً تتكون النفايات الصلبة من مواد مختلفة كثيرة تختلف في الحجم والوزن والكثافة واللون والشكل والتركيب

الكيميائي والمحتوى الحراري، ويمكن تقسيم مكونات النفايات إلى الأقسام الشائعة الآتية :الزجاج، الورق والكرتون، بقايا الأطعمة والمواد العضوية الأخرى، مواد التغليف واللدائن، الحديد، الألمنيوم، مخلفات الهدم والبناء، الخشب ومواد أخرى عادة تكون نسبتها

2-7 المخلفات الإنشائية :

في ظل الأحداث الجارية والمتلاحقة استلزمت الدراسات العمرانية إعادة النظر في كافة توجهات الدولة ولاسيما المشاكل العمرانية والتوسعات والامتدادات الحضرية والتي تحاول الدولة جاهدة إيجاد حل لها منذ فترة طويلة وهى مشكلة الزيادة السكانية والتي يتطلب حلها زيادة المشاريع الإسكانية بصفة خاصة وتطوي المناطق العمرانية القائمة بصفة عامة، وقد قامت الدولة فعلياً بوضع خطة لتعمير وإقامة المجتمعات العمرانية الجديدة لاستيعاب الزيادة السكانية القائمة والامتدادات الحضرية ونتيجة لهذه الزيادة العمرانية استهلاك العديد من الموارد الطبيعية لإنتاج مواد بناء تساعد في عملية التعمير وبالتالي عدم الحفاظ على أي جزء منها للأجيال القادمة وإذا كانت الدولة قد بدأت منذ فترة بالاهتمام بكيفية الاستفادة من المخلفات بكامل أنواعها في محاولة منها للتقليل من استخدام الموارد الطبيعية فهي الآن سوف تحتاج إلى ذلك بشكل أكثر جدية خاصة وأن عملية التشييد والبناء تعني وجود ملايين الأطنان من المخلفات التي ينتج عنها تلوث للبيئة وقد سبقنا الغرب في الاستفادة من هذه المخلفات واستعمالها مجدداً في صناعة التشييد. (Al-Sabbagh - 2002)

2-8 تعريف المخلفات الإنشائية:

تعرف بأنها مخلفات صلبة غير خطرة ناتجة عن هدم وإنشاء الأبنية فهي النفايات الناتجة من عمليات البناء وتجديد الأبنية أو هدم أي منشأة بما فيها الأبنية والطرقات والجسور أو تطويرها أو إصلاحها كما أنها تشمل مخلفات نظافة وتنقيب الأراضي، تختلف هذه المخلفات في الحجم من مشروعات تشييد المساكن الخاصة إلى مشروعات ضخمة مثل إنشاء طريق سريع، سدود، وكباري وغيرها وتأتي الفائدة في كيفية تقليلها وإعادة استخدامها أو تدويرها. لم تحظ هذه المخلفات على الانتباه إلا مؤخراً بسبب الخوف من أثرها على البيئة، وما يجب على المقاولين والبنائين أن يأخذوه بعين الاعتبار أثناء عمليات الإنشاء والتجديد والهدم هو أين سيضعون مخلفات البناء والهدم؟ (Akbarnezhad, 2010)

2-9 تصنيف أنواع المخلفات الإنشائية:

يؤثر نوع المشروع وخطة التطوير العمراني على شكل ونوعية وحجم المخلفات الناتجة عنه فالمنشآت والمباني القديمة تحتوي أنقاضها على أنابيب رصاصية وجبس وأسبستوس وأخشاب بينما تحتوي المباني الحديثة على كميات كبيرة من الزجاج والبلاستيك والسيراميك والتكييف والأسلاك وحديد التسليح وغيرها.

أنواع أنقاض البناء:

1- نفايات الهدم والتي لابد من فرزها وتصنيفها إلى مواد يمكن إعادة تدويرها.
2- المخلفات الهامدة وغير النشطة مثل الطوب والخرسانة والتربة غير الملوثة والحصى تساعد في عملية البناء.
3- مخلفات الحدائق وتنظيف الأرضيات أو كشطها والتي يمكن إعادة استخدامها كسماد.
4- الأنقاض الإسفلتية والناتجة عن أعمال الطرق سواء توسعتها أو إزالتها.
5- الأنقاض الخشبية والتي تنتج من أعمال النجارة للأبواب والشبابيك وأعمال الديكور الخشبي ومتبقي أجزاء الفرم أو التالف منها كما أنها تخلف ورائها مسامير أيضاً.
6- أنقاض الألمونيوم والتي تنتج من أعمال الأبواب والشبابيك والأسقف المستعارة والصناعية وغيرها.
7- أنقاض الحديد وهو الفائض من ناتج تسليح الأسقف والزوايا والتلبيس الخارجي للحجر أو القواعد وغيرها.
8- أنقاض الخلطات الخرسانية وهي الناتجة عن عمليات الخلط الخرساني سواء تمت في المصانع الجاهزة أو في الموقع وتسمى هذه بالخلطة الإيرانية وأنقاضها أكثر من سابقتها.

2-10 كميات المخلفات الإنشائية:

أجريت دراسات على كمية النفايات المدورة التي تتولد من مشاريع إنشاء المنشآت والبنايات السكنية في الولايات المتحدة الأمريكية وكانت نتائجها أن إنشاء 500 قدم مربع يولد 12344 (باوند من المخلفات أي بمعدل) 2.46 (باوند/ قدم مربع هذه المخلفات تتضمن المواد التالية :
خشب 7440 (باوند، ورق مقوى) 1.414 (باوند، جبس (ألواح جبسية 500 باوند. إن إدارة المخلفات الإنشائية والهدم يعني تدوير وإعادة استخدام هذه المخلفات بطريقة تمكن الاستفادة منها في أعمال إنشائية أخرى، وهي ممارسة لتقليل كمية المخلفات المتولدة .قدرت وكالة حماية البيئة الأمريكية بان) 136 (مليون طن من الأنقاض الخاصة بالبناء والهدم تولدت في الولايات المتحدة خلال عام 1996 م وأن الجزء الأعظم من هذه المخلفات يأتي من هدم المباني وترميمها (،المتبقي يأتي من البناء الجديد. تقدر كميات مخلفات البناء المتولدة عن قطاعات إنشاء الأبنية التجارية والسكنية بنسب متساوية تقريباً وقدرت كمية مخلفات البناء بالنسبة لعدد السكان لعام 1996م بـ 2.8 باوند/ شخص/ يوم. يتنوع تركيب المخلفات الخاصة بالبناء والهدم بشكل ملحوظ بالاعتماد على نوع المشروع الذي تتولد منه .على سبيل المثال تحتوي الأنقاض الناتجة من الأبنية القديمة على مادة البناء بالجبس وأنابيب رصاصية، بينما من المحتمل أن تحتوي أنقاض الأبنية الحديثة على كمية ملحوظة من البلاستيك وصفائح جبسية جاهزة. (فرحان 2003م). بالنسبة لمخلفات البناء قدرت وكالة حماية البيئة الأمريكية .(EPA U.S)
. (Environmental Protection Agency,2003)

نسب المواد في مخلفات البناء والهدم بالمعدلات التالية:

جدول 2-1 يوضح نسب المواد في مخلفات البناء والهدم

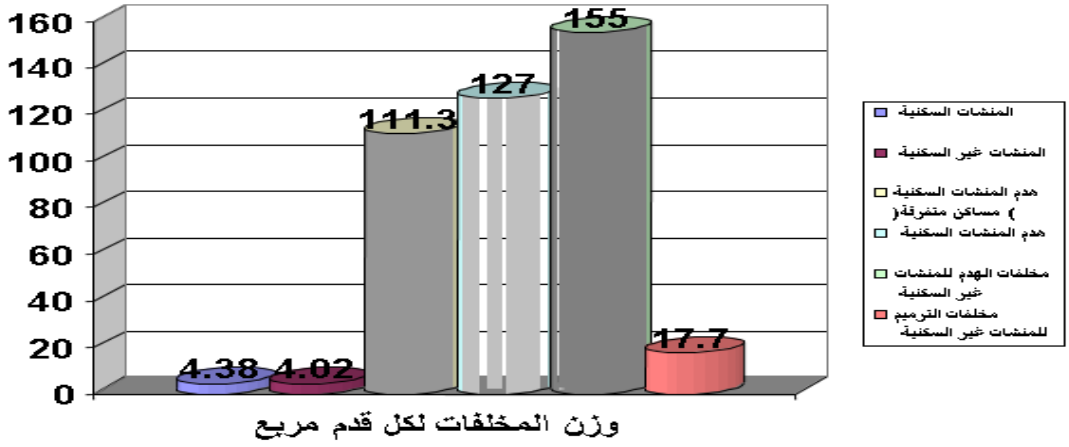
البند	المعدل
خرسانة وخيط كسر حجارة	%50-40
خشب	%30-20
قواطع جاهزة	%15-5
أسفلت السطوح	%10-1
معادن	%5-1
طابوق	%5-1
بلاستيك	%5-1

المصدر (US environmental protection agency EPA- 2003)

هنالك جزء اضافي مهم من انقاض الهدم والبناء يتولد من انشاءات الطرق والجسور وكذلك تنظيف المواقع الخاصة بالمنشات والمواقع الحربية او العسكرية. (EPA U.S. Environmental Protection Agency, 2003) ويوضح الجدول رقم (2-2) معدل كمية المخلفات الناتجة عن الانواع المختلفة من المنشآت .

جدول 2-2يوضح معدل كمية المخلفات الناتجة لأنواع مختلفة من المنشأت

	نوع المشروع	وزن المخلفات باوند /قدم مربع	طن لكل 5000قدم مربع من المشروع
1	بناء المنشآت السكنية	4.38	10.95
2	بناء المنشآت غير السكنية	4.02	10.05
3	هدم المنشآت السكنية (مساكن منفردة لكل عائلة)	111.3	278.25
4	هدم المنشآت السكنية (لأبنية تحتوي على مساكن متعددة)	127	317.5
5	مخلفات الهدم للمنشآت غير السكنية	155	387.5
6	مخلفات الترميم للمنشآت غير السكنية	17.7	44.25
7	مخلفات ترميم ألمنشأت السكنية	تختلف حسب نوع المشروع	غير محددة



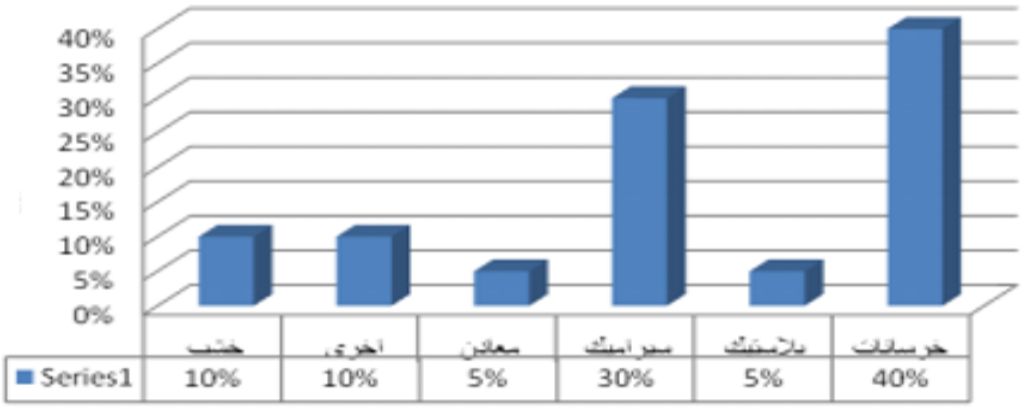
شكل رقم 2-1يبين وزن مخلفات الهدم والبناء لكل قدم مربع

المصدر (المهندس صبيح لفته فرحان – تخطيط اداره المخلفات الصلبة – 2003)

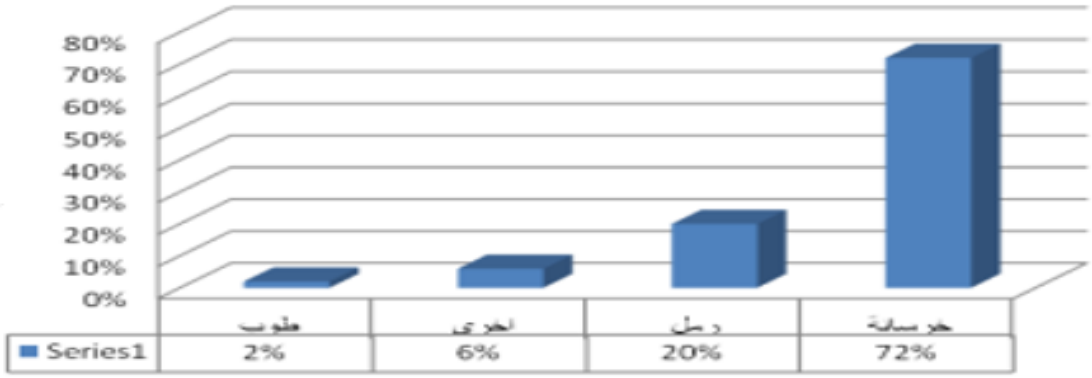
11-2 مكونات مخلفات البناء والتشييد:

تتكون مخلفات البناء والتشييد من ناتج الخرسانة وكسر الطوب وكسر السيراميك والبلاط والزجاج والأخشاب والحديد وألواح الجبس والإسفلت والأتربة والأوراق الناتجة عن تفريغ شكاير الأسمنت وكذلك ما ينتج من أعمال الصرف الصحي من أجهزة ومواسير بالإضافة إلى أعمال الكهرباء ...الخ. تختلف نسب هذه المخلفات من بلد إلى الآخر باختلاف طريقة التشييد والمواد التي تستخدم وطبقاً لتصنيف وكالة حماية البيئة الأمريكية فإن نسب مخلفات البناء والهدم تتراوح ما بين 40% إلى 10% للخرسانة، 20% كسر الحجارة، 30% خشب، 10% مواد عازلة وأسفلت،1% للمعادن، 1% للطوب (هشام،2010م).

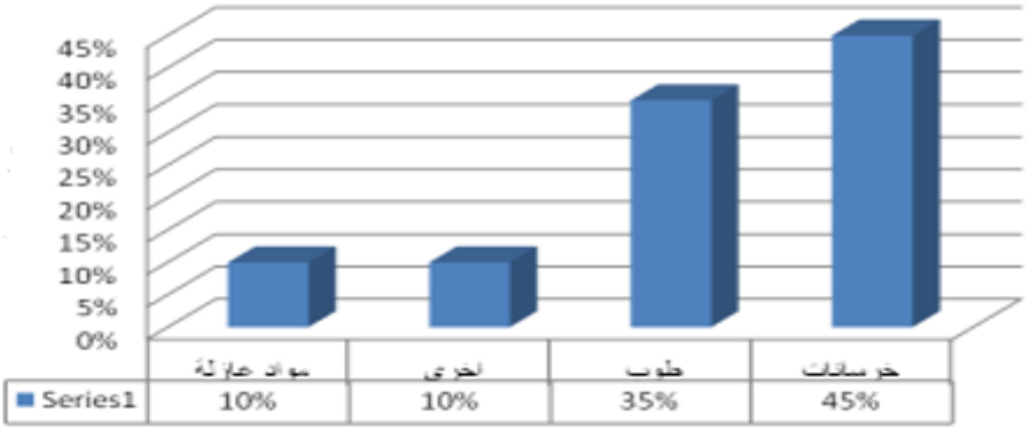
والأشكال (2-2)، (2-3)، (2-4)، و(2-5) توضح اختلاف نسب المخلفات لمواد البناء في المختلفة (ندوة مركز بحوث البناء والإسكان) وفيما يلي بعض النسب لمخلفات البناء والهدم في بعض الدول الأوروبية والعربية.



شكل رقم 2-2 يوضح مخلفات الهدم والبناء في اليابان



شكل رقم 2-3- يوضح مخلفات الهدم والبناء في إيطاليا



شكل رقم 2–4 يوضح مخلفات البناء والهدم في إسبانيا

شكل رقم 2–5 يوضح مخلفات البناء والهدم في الأردن

المصدر (الوثيقة الارشادية لمنظومة المخلفات ، جهاز شؤون البيئة عام 2001)

مما سبق نلاحظ أن المواد الأكثر استخداماً وإنتاجاً للمخلفات هي الخرسانة، الطوب، الأخشاب، المواد العازلة. هذه المخلفات تسبب كارثة بيئية، حيث يتم التخلص من هذه المخلفات عادة بإلقائها في أقرب موقع خالٍ بجوار العملية الإنشائية مما يسب تلوث بصري ويضر بالصحة العامة، ولذلك فإن الاستفادة من هذه المخلفات عن طريق إعادة تدويرها واستخدامها مرة أخرى لنفس الغرض أو لغيره سيكون له أكبر الأثر في المحافظة على الموارد الطبيعية للأجيال القادمة، ويحد من التأثير السلبي على البيئة وحالياً تجرى العديد من الدراسات والتجارب العملية بمركز بحوث البناء والإسكان للوصول إلى إنتاج مواد بناء مبتكرة من هذه المخلفات.

12-2 الأضرار الناجمة من المخلفات الإنشائية :

تكون المشكلة عندما تجتمع هذه المواد أي مواد البناء التي بقيت بعد نهاية كل بند من بنود البناء وتكون زائدة متلفة عديمة النفع في الموقع فيكون تأثيرها على المكان والبيئة والمال وغيرها من التأثيرات التي تلحق بالعمل ومن أهم التأثيرات والمشاكل التي تحدثها:

1- المكان وذلك لأخذها حيزاً كبيراً يمكن الاستفادة منه سواء في الساحات أو في الشوارع أو في الممرات.

2- بيئياً حيث يؤدي ذلك إلى الضرر الصحي على الروح البشرية من تلوث البيئة بسببها.

3- قد تكون عرض لعبث الأطفال المجاورين لمواقع البناء بحيث تشكل خطراً عليهم.

4- صرف الأموال الكثير لشراء مواد زائدة عن الحاجة يؤدي في النهاية إلى وقف العمل عن البنود الأخرى من البناء بسبب عدم وجود المال في آخر المشروع.

5- قد تجمع الأنقاض فوق خطوط الصرف الصحي أو الكهرباء فتعيق العمل.

6- تتسبب مخلفات البناء والهدم في ملء مواقع الطمر الصحي وفي حالة غلق المواقع في المستقبل القريب فمن المستحسن ايجاد خيارات أخرى غير دفن مخلفات الهدم والإنشاءات فيها إضافة إلى أن الطمر غير النظامي لمخلفات الإنشاءات والهدم قد يسبب مخاطر صحية في المستقبل أو تقليل قيمة الأراضي أو تترتب كلف عالية لإزالتها وتنظيفها.

إن الإدارة المناسبة لتقليل كمية مخلفات الإنشاءات والهدم المتولدة تساعد في توفير أموالاً، وكذلك تصون الموارد وتحافظ على البيئة (Wiley,1981).

كما أن لهذه المخلفات تبعيات اقتصادية وبيئية فإن الفاقد من المواد عبارة عن قيمة استنزافية للمشروع والتقليل من قيمتها يؤدي بدوره إلى تقليل تكاليف المشاريع، وذلك يعود بالنفع على مجمل عملية النشاط العمراني.

أما الناحية البيئية هذه المواد تشكل ضغطاً على الموارد الأولية والمصادر الطبيعية، إضافة إلى ذلك فإن مواد البناء هذه تدخل في صناعتها الكثير من المواد الكيماوية، التي قد تنبعث للهواء أو تتسرب

إلى المياه الجوفية. كما أن مواقع استقبال هذه المواد صارت محدودة في قدرتها على استقبال المزيد من المخلفات وهذا عامل آخر يفاقم هذه المشكلة.

7- إصابة الإنسان بالأمراض النفسية والاجتماعية في غياب المسكن والبيئة النظيفة تنتشر أمراض اجتماعية ونفسية خطيرة وأهمها ارتفاع الإصابة بالأمراض الخطيرة بين المراهقين والشباب مثل الاكتئاب وحالات الانتحار...الخ.

8- التلوث البصري: إذ أن وجود المخلفات بالشوارع يؤذي نظر أي إنسان مما يسبب له حالة نفسية تؤثر بطريق مباشر أو غير مباشر على صحته وعملياته الفسيولوجية.

9- التلوث بالميكروبات الناتج من تكاثر الذباب والصراصير والفئران.

10- التأثير على الإنتاج: حيث أوضحت كل البحوث التي تبين العلاقة بين نظافة البيئة والإنسان، أن الإنسان الذي يعيش في بيئة نظيفة يزيد إنتاجه بمعدلات تراوحت بين 20- 38% عن مثيله الذي يعيش في بيئة غير نظيفة.

11- تلوث مصادر المياه العذبة نتيجة لعجز الإدارة المحلية عن أداء دورها فإن المخلفات قد تتراكم في الشوارع والمحلات والأزقة لمدة طويلة وبذلك تزداد كمياتها إلى درجة تصبح قلق للمواطنين مما يضطرون إلى التخلص منها بأحد الطرق الآتية:

1. بالحرق والذي يؤدي إلى تلوث الهواء بالغازات الضارة.
2. بإلقائها في المصادر المائية والتي تؤدي إلى تلوث المياه والذي تعجز كل طرق التكنولوجيا إلى إعادتها إلى حالتها السابقة بأسعار اقتصادية.

12- تلوث التربة، وتقليل قيمة الأرض.

13- التلوث البصري من خلال التأثير على النواحي الجمالية للمدينة وما لهذا من أثر على الصحة النفسية للمواطن. (كامل،1999م).

13-2 الدراسات السابقة:

دراسة رقم (1):

مـازن طـه حامـد القطـان وآخـرون – اسـتخدام مخلفـات البنـاء فـي الخلطـات الخرسـانية – 2011)

هدفت هذه الدراسة في تحقيق غايتين معاً، الأولى هي إزالة كميات كبيرة من مصادر التلوث البيئي الناتج من هذه المخلفات، والثانية هي توفير مصادر رخيصة لركام الخرسانة وذلك عبر إعادة استخدام مخلفات البناء في إنتاج خرسانة جديدة. وقد تضمنت هذه الدراسة اختبار خصائص خلطة خرسانية معدة باستخدام ركام خشن من مخلفات الخرسانة المحلية بعد إزالة قطع الحصى الكبيرة منها، أي استخدام مونة هذه المخلفات بعد تكسيرها وتدريجها وغسلها، أوضحت النتائج أن هذا

الركام المعاد استخدامه له وزن نوعي أقل وامتصاص أعلى مقارنة بالركام الاعتيادي المستخدم في العراق. كما أوضحت النتائج أن الخرسانة المعدة من هذا الركام لها مقاومة انضغاط وامتصاص مقبولين، كما أن لها مقاومة انثناء جيدة، وكثافة جافة واطئة مقارنة بالخرسانة المعدة من الركام الاعتيادي المحلي، إن هذه الخرسانة مناسبة للاستعمال في تبليط الشوارع والارصفة والساحات والمماشي وعمل كتل البناء الخرسانية.

دراسة رقم (2):

احمد عاطف الدسوقي فجال، مي محمود صلاح عزام – تدوير مخلفات التشييد والبناء والحفاظ علي البيئة إمكانية التطبيق بمصر 2011 – هدفت الدراسة لإنتاج مواد بناء تقوم بنفس الدور التي تقوم به مواد البناء التقليدية وذلك لتوفير استغلال الموارد الطبيعية وتحقيق مبدأ الاستدامة للأجيال القادمة، والتقليل من استهلاك المواد الطبيعية، نتجت عن هذه الدراسة ان هذه المخلفات تتسبب بشكل كبير في التلوث البيئي والبصري , وأن المخلفات الناتجة عن الهدم او البناء أو تمثل ثروة قومية لم تستغل بعد.

14-2 خلاصة الفصل :

هذه المخلفات ذات قيمة اقتصادية اذا ما تم إستغلالها والتعامل معها بشكل سليم حثيث إن الإدارة المناسبة لتقليل كمية مخلفات الإنشاءات والهدم المتولدة تساعد في توفير أموالاً، وكذلك تصون الموارد وتحافظ على البيئة .

كما أن التقليل من كمية المخلفات لديها تبعيات اقتصادية وبيئية فإن الفاقد من المواد عبارة عن قيمة استنزافية للمشروع والتقليل من قيمتها يؤدي بدوره إلى تقليل تكاليف المشاريع، وذلك يعود بالنفع على مجمل عملية النشاط العمراني.

الفصل الثالث

إدارة النفايات الصلبة

الفصل الثالث
إدارة المخلفات (النفايات) الصلبة

3-1 مقدمة :

ظهرت النفايات الصلبة مع ظهور الإنسان الأول إلا أنها لم تتفاقم بشكل كبير إلا بعد التزايد الكبير للكثافة السكانية والتطور الحضاري الهائل للمجتمعات البشرية. لذلك كان لابد للإنسان من التدخل في عمليات تدبير النفايات الصلبة ومعالجتها بشكل علمي سليم، نظراً للمخاطر الصحية والبيئية لهذه النفايات.

هكذا أخذت مشكلات النفايات الصلبة تنال اهتماماً دولياً، ولم يعد رمي النفايات الصلبة بشكل مكشوف في الطرق والساحات العامة حلاً لتجميع هذه النفايات، فأصبحت عمليات التخزين والتجميع تتم باستخدام حاويات مغلقة، وتطور نقل النفايات من عربات تجرها الحمير والبغال إلى النقل باستخدام السيارات ذات التحميل والتفريغ الآلي المجهزة بآليات كبس النفايات، وتطورت طرائق المعالجة من طرائق للتخلص من النفايات بإلقائها في البحر أو في مقالب مكشوفة إلى طرائق متقدمة للاستفادة من مكونات هذه النفايات وعناصرها للحصول على الطاقة والغاز الحيوي، واسترداد المواد المفيدة منها...الخ. وترتبط مشكلة النفايات الصلبة بعدد من الأمور المترابطة فيما بينها وهي:

- زيادة معدل الطرح اليومي للفرد، والحجم العام للنفايات الصلبة.
- زيادة مواصفات النفايات الصلبة باحتوائها على كميات أكبر من العناصر الخطرة ايكولوجياً.
- زيادة معارضة السكان للطرائق التقليدية في معالجة النفايات الصلبة.
- زيادة تعقيد اقتصاد إدارة النفايات الصلبة.

3-2 الإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة:

إن مفهوم إدارة النفايات الصلبة هو مفهوم واسع يشمل عمليات جمع النفايات الصلبة ونقلها وترحيلها والانتفاع بعناصرها، متضمناً أيضاً عمليات معالجة النفايات الصلبة، والإجراءات الخاصة بتخفيض كميتها. وبما أن خدمات إدارة مشروعات النفايات الصلبة، إحدى أكثر الخدمات الحضرية كلفةً، حيث تصرف مليارات الدولارات سنوياً في الدول الصناعية للتخلص من النفايات الصلبة وأضرارها البيئية، إلا أن أكثر من نصف هذه المبالغ تدفع على عمليات حفظ النفايات الصلبة وجمعها وترحيلها، لذلك لابد من الإدارة المثلى لهذه المشروعات بغية تخفيف كلفة الخدمات مع المحافظة على الوضع البيئي والصحي الجيد من خلال برامج متكاملة لإدارة النفايات الصلبة. بدأ برامج حل مشكلات النفايات الصلبة من خلال تغيير النظرة إلى النفايات الصلبة؛ فهي ليست مادة

وإنما خليط مصطنع للمواد المختلفة، حيث تجتمع المواد المفيدة مع المواد غير المفيدة، والمواد السامة مع المواد غير السامة، والمواد القابلة للاحتراق مع المواد صعبة الاحتراق، ولا نفاجئ بحصولنا على خليط غير مفيد سام وصعب الاحتراق.

وتتلخص النظرة غير التقليدية إلى مشكلة النفايات الصلبة في أنه بقدر ما تكون عملية ضبط المواد القادمة إلى موقع التخلص النهائي سهلة تكون عملية وصولها إلى البيئة المحيطة من هذه المواقع سهلة أيضاً. وبالتالي فإن أحد أهم مبادئ برامج حل مشكلات النفايات الصلبة تتلخص في أن النفايات الصلبة تتركب من عناصر مختلفة لا يفترض خلطها مع بعضها بعضاً، ويجب الانتفاع بها منفصلة عن بعضها بأكثر الطرائق ملائمةً من الناحيتين الاقتصادية والايكولوجية.

تقترح هذه البرامج استخدام الطرائق التقليدية في معالجة الجزء غير المناسب للانتفاع من النفايات الصلبة، فضلاً عن ضرورة إتباع الإجراءات المناسبة لتخفيض كمية النفايات الصلبة، وللاستفادة منها كمصدر ثان للمواد الأولية. (العجي،2015م)

أولاً: تقليص النفايات الصلبة من مصادر تشكلها:

يقصد بذلك تخفيض كمية النفايات الصلبة، أو تخفيض سميتها أو الاثنتين معاً وذلك من خلال:

- ترشيد استهلاك المواد الأولية.
- زيادة العمر الاستثماري للسلع المنتجة.
- تخفيض كمية المواد المستخدمة في تعليب وتغليف السلع الاستهلاكية.

ثانياً: الاستفادة من النفايات الصلبة كمصدر ثان للمواد الأولية:

1- الاستفادة من عناصر النفايات الصلبة البلدية القابلة للاسترداد وإعادة التصنيع:

هنالك عدد من عناصر النفايات الصلبة البلدية يمكن إعادة تصنيعها نذكر منها:

- الزجاج: يجرى إعادة تصنيع الزجاج المسترد بحالة جيدة عن طريق طحنه وإعادة صهره ليعاد استخدامه من جديد.
- العبوات الفولاذية والألومينية: تُعد عمليات تدوير العبوات الفولاذية والألومينية أكثر عمليات التدوير ربحاً.
- الورق: يجرى استخدام النفايات الورقية المخلوطة أو ذات النوعية المنخفضة لإنتاج الورق والمحارم والكرتون.

النفايات البلاستيكية: تظهر النفايات البلاستيكية في كتلة النفايات البلدية ضمن سبعة أنواع:

أنواع النفايات البلاستيكية الموجودة ضمن كتلة النفايات الصلبة البلدية.

وهناك عدة برامج أعدت لتحسين إعادة استخدام كثير من عناصر النفايات الصلبة مثل، (Door step milk) حيث تقوم الشركات الموزعة للحليب إلى المنازل بجمع العبوات الفارغة مباشرةً من المنازل، وإعادة استخدامها مرةً أخرى بعد التعقيم، وبرنامج (Tier trade) حيث تقوم الشركات

المصنعة للإطارات بدفع ثمن الإطارات المستهلكة للسائقين لتقوم بإعادة تصنيعها بدلاً من رميها، وبرامج كثيرة أخرى.

بينت الخبرات المتراكمة في هذا المجال أن نجاح برامج فرز النفايات الصلبة من المصدر مشروط بعدة أمور:

- دراسة السوق المتوافرة لتصريف هذه المنتجات وتطوير هذه السوق.
- البدء من خلال البرامج التجريبية التي تسمح باكتساب الخبرات اللازمة.
- وضع هدف واضح للبرنامج.

2- الاستفادة من مكونات النفايات الصلبة الصناعية كمصدر ثان للمواد الخام.

3- اختيار طريقة المعالجة الأنسب ومحاولة الاستفادة قدر الإمكان من نواتجها.

3-3 إدارة مخلفات الهدم والبناء:

ويعني بها التقليل من حجم المخلفات أثناء عملية الإنشاء وفصل المخلفات ضمن فئات تمهيداً لإعادة تدويرها وإعادة استخدام الصالح منها في أعمال إنشائية أخرى، إن إعادة تدوير المخلفات الإنشائية هي أحد مكونات التنمية المستدامة.

ولضمان الحد من هذه المخلفات لابد أن تؤخذ عملية إدارة المخلفات بعين الاعتبار في كافة مراحل حياة المشروع بدءً بـ:

1- مرحلة التخطيط والتصميم:

في هذه المرحلة لابد للمصمم من وضع خطة للكيفية التي يمكن بها تقليص كمية المخلفات الناتجة ومنها ما يلي:

- الاستفادة من نواتج الحفر في المناطق التي تحتاج إلى طمر.
- استخدام الصخور الصلبة وسحقها وإعادة استخدامها في المشروع أو في عملية تعبيد الطرق المؤدية للموقع.
- استخدام أبعاد مناسبة عند تصميم فراغات المشروع لضمان التقليل في الفاقد في المواد المستخدمة للإنشاء مثال (أبعاد غرف تتناسب مع أبعاد البلاط المتوفر في الأسواق.

2- مرحلة تنفيذ المشروع:

في مرحلة التنفيذ لابد من ضمان تطبيق أنظمة فعالة للسيطرة على النفايات الناتجة بإتباع طرق التنفيذ المثلى التي بدورها تقلل من الفائض في المواد.

- حصر الكميات حصر دقيق قبل البدء في عمليات التنفيذ للحد من الخسائر في المواد وبالتالي النفايات.
- استخدام السقالات المعدنية بدلاً من الخشبية وذلك لديمومتها وللتقليل من مخلفات الأخشاب.

3- مرحلة التشطيب والتسليم:

بعد انتهاء عملية البناء لابد من تخليص الموقع من كافة الأنقاض وينبغي ذلك بشكل سليم ولكي يتم تحقيق إدارة مخلفات البناء والهدم:

- لابد من التأكد من أن المقاول أولاً قد وضع برنامجاً لإدارة مخلفات عمليات الإنشاء والهدم وذلك قبل البدء في عمليات التنفيذ وأن يكون قد حدد مسبقاً آلية التخلص من المخلفات والمواد التي يمكن استخدامها. على أن يتم فصل هذه المواد في الموقع.
- لابد من وجود رصد وتقييم من قبل المسؤولين لضمان سير هذه العمليات كما خطط لها. (مركز إدارة نفايات أبو ظبي،2017م)

3-4 تطوير خطة إدارة مخلفات الإنشاءات والهدم:

هناك خمس خطوات للمساعدة في تطوير خطة إدارة مخلفات الإنشاءات والهدم، ولكن ليست كل الخطوات من الممكن تطبيقها وبإمكان البنائين والمقاولين اختيار أفضل الحالات.

بعض هذه الخطوات تتطلب تغيير كبير في الطريقة في المكتب أو في مقر العمل بينما باقي الخطوات بالإمكان تغييرها ولكن بشكل قليل.

الخطوة الأولى:

المواد المستهدفة التي يتطلب استرجاعها، هي مواد كمياتها كبيرة وثمينة ويتطلب ما يلي:

- تحديد كمية المواد المستهدفة في الموقع والمواد المطلوب تدويرها لإعطاء فكرة عن تلك المواد.
- يجب تحديد المواد المستهدفة ويتم اختيار أحدها يمكن وضع برنامج لإعادة تدويرها لعدة منشآت يتم بناءها في نفس الوقت.
- تحديد متى تتولد هذه المواد، مثلاً تتولد مخلفات أكثر خلال عملية الإنهاءات.
- معرفة نوعية المخلفات وهل هي بحالة تسمح بإعادة استخدامها وتدويرها.

الخطوة الثانية:

تحديد الأوجه الاقتصادية لتقليل أو إعادة تدوير المواد المستهدفة وذلك من خلال ما يلي:

- وضع برنامج لإعادة التدوير مثل البرنامج المتبع في التخلص من النفايات الاعتيادية وهل يحتاج الأمر إلى عمالة إضافية أو عمالة قليلة.
- الاتصال بمن يقوم بإعادة التدوير لتحديد الكلف والقيمة للمواد المستهدفة.

- طرح كمية المواد التي يعاد تدويرها من الكلف الكلية الخاصة بالتخلص من النفايات لتحديد مقدار الادخار.

الخطوة الثالثة:

تقييم التوقيتات لتولد المواد المستهدفة خلال البناء أو الهدم وذلك عن طريق تطوير برنامج إعادة التدوير بحيث يكون مطابقاً مع الزمن الذي تتولد فيه هذه النفايات مثلاً الكارتون يتولد في فترة قريبة من نهاية الإنشاء عندما يتم نصب التجهيزات والتأثيث.

الخطوة الرابعة:

التعرف على حدود المواد المستهدفة حيث أن بعضها يتطلب تحديد ما يلي:

- مساحة الخزن.
- مقدار المسافة المطلوبة لنقل المواد المطلوب لإعادة تدويرها.
- المواد التي تطمر بطريقة غير مشروعة من قبل السكان العاديين أو غير المقاولين (باعتبار أن طريقة المقاول معروفة).

الخطوة الخامسة:

تطوير خطة تقليص النفايات وهذا يتم عن طريق جمع المعلومات التي تخص المواد المستهدفة من الناحية الاقتصادية ووقت تولد المواد ونوعيتها لغرض تنفيذ وتطوير خطة عمل لتقليص النفايات في المستقبل.

هنالك عدة خيارات لإدارة المخلفات كما يجب أن نضع في الحسبان ليس كل تقنية ممكنة التطبيق لأي مقاول أو بناء وأن كل الخيارات ممكن تعديلها لتناسب الاحتياجات الخاصة، وعليه بالإمكان خلق خيارات جديدة.(Iuinois Environmental Protection Agency,2002)

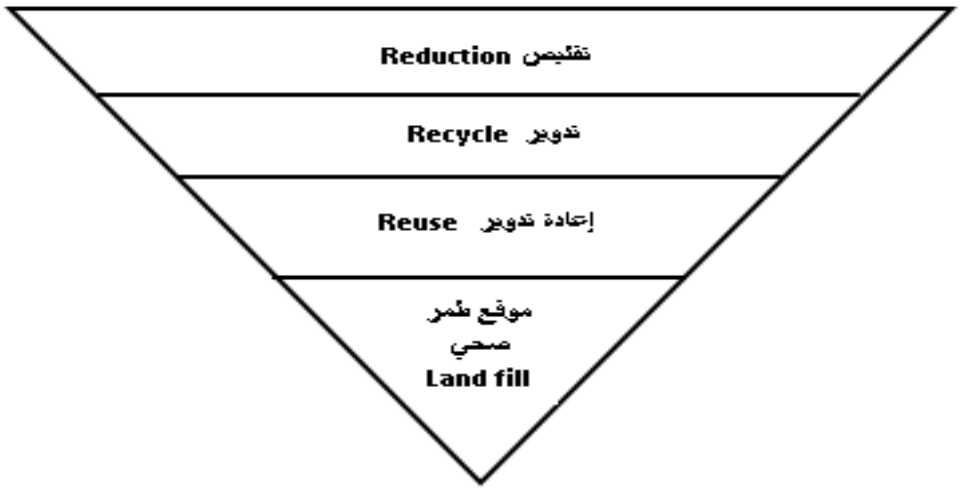
جدول رقم 3-1 يوضح الخيارات المتاحة لإدارة المخلفات الإنشائية

الخيارات	الطرق	المحاسن	المساوئ
تقليص من المصدر	*تنظيف الموقع: من اوراق الاشجار وعدم قطع الاشجار كلما أمكن * تحسين الخطة الخاصة بتعديل الارضيات لتناسب زيادات القطع	*توفير في الاموال نتيجة لتقلص كلف المواد، وتقليص اجور العمالة والتخلص من المخلفات	*الكلف المستقطعة من المشترين *توفير فنيين في اعمال الزراعة الديكور ومراقب عمل
اعادة الاستخدام	* اعادة استخدام القطع في البناء للجدران. * اعادة استخدام الطابوق كمواد لاملاءات السقوف. *المشاريع التي تهدم قد تحتوي مواد يمكن انقاذها مثل مغاسل المطبخ ، الانابيب اخشاب الارضيات وغيرها.	*توفير كلف التخلص المواد * تقليل الكلف الاولية للمواد * تشجيع كفاءة الاستخدام في المواد	تدريب طاقم البناء

استرجاع المواد المخلوطة	*فصل المواد المستهدفة من المخلفات لاعادة استخدامها * وضع كل المواد المطلوب تدويرها في حاوية واحدة لنقلها . * وضع حاويات عديدة في الموقع .	*علاقة البناؤون قليلة *يحتاج الى تدريب قليل لطاقم العمل.	*نقصان في قيمة المواد.
الفصل في موقع العمل	*تجهيز حاويات لنقل كل المواد المطلوب تدويرها. * طاقم البناء يجب ان يكون مسؤول عن وضع المواد في الحاوية الخاصة لكل مادة .	*قيمة اعلى للمواد المعاد تدويرها . *منظورة للمشترين المتوقعين . * جدول جمع المخلفات يوضع على اسس الحاجة.	*يتطلب تدريب اكثر لطاقم البناء . *حاويات كثيرة في الموقع. *تلوث قسم من المواد في الحاويات يقلل من تسويقها .
سياسة الاسترجاع	الجهة المصنعة تسترجع المخلفات مثل الكاربت ، والاثاث ، والحشوات ليعاد تدويرها في انتاج جديد.	* تقليل المخلفات من الموقع. *المسؤولية تتحملها الجهة المصنعة .	* عادة تكون على الكميات كبيرة فقط. * المواد يجب ان تكون لها قيمة عالية.

المصدر (عبد الله محمد عنصيل الساعدي – إعادة استخدام مخلفات مواد البناء)

عند إدارة مخلفات الهدم والإنشاءات فإن الخيار الأول يؤخذ بنظر الاعتبار هو التقليص والخيار الأخير هو الطمر الصحي ويوضح الشكل رقم (3– 1) الخيارات الخاصة بإدارة المخلفات الإنشائية والهدم.



شكل رقم 3–1 يوضح الخيارات الخاصة بإدارة المخلفات الإنشائية

المصدر: عبد الله محمد عنصيل الساعدي(2016)

3–5 تقليل النفايات الإنشائية من المصدر:

بالإمكان تقليل كمية حطام الإنشاءات والهدم التي تتولد من المصدر وذلك بواسطة الاهتمام بتقدير كمية المواد الخام التي نحتاجها لإنشاء النشاط في الموقع بعد التأكد من كمية المواد التي تجلب إلى الموقع.

أن تقليل كمية النفايات المتولدة (تقليل من المصدر) يؤدي إلى:

- تقليل في كلف التخلص من النفايات.
- تقليل أجور العمل المصروفة بسبب قلة المواد المستعملة والمتقطعة.
- تقليل المبالغ المصروفة على المواد بسبب قلة في المواد المتخلفة.

* **التصميم:** يتم تبليغ مصمم البناية باستخدام مواد ذات حجوم قياسية على سبيل المثال مقاطع للجدران الجاهزة (4×8) قدم وغير ذلك من المواد.

* **التخطيط:** وضع خطة مستقبلية بحيث تقلل المسار الموضوع للمجهزين المحليين عن طريق:

- التجهيز عن طريق المجهزين المحليين.
- بالإمكان خزن التجهيزات أو المواد الفائضة إلى المشاريع اللاحقة.

* **تقليل التغليف:** يتم إبلاغ المجهز بإزالة التغليف عن التجهيزات والمواد قبل نقلها واستعمالها في الموقع واستخدام قطع من قماش معاد استخدامها أو إعادة مواد التغليف بعد تسليم المواد إلى المجهز.

* تضمين كلف التخلص من النفايات في المناقصات والمزايدات الطلب من المقاولين والمتعهدين لتضمين كلف إزالة المخلفات في المناقصات لتحفيزهم على تقليل إنتاج تلك المخلفات.

أنظمة و تعليمات لإدارة مخلفات الإنشاءات والهدم:

بعض السلطات تشترط بأن تفصل مخلفات الإنشاءات والهدم من المخلفات الأخرى وتعزل في موقع الطمر الصحي، لتشجيع إعادة التدوير أو إعادة الاستخدام.

التعليمات تقسم مسار المخلفات الإنشائية إلى أربعة أصناف:

1- نفايات الهدم.

2- نفايات قشط التربة.

3- مخلفات هامدة (غير نشطة).

3- مخلفات الحدائق.

وتوصي بإتباع الطرق التالية في التصرف بهذه المواد:

- مخلفات البناء والهدم يجب فصلها إلى مواد يمكن إعادة تدويرها ومواد من غير الممكن إعادة تدويرها.
- مخلفات هامدة (كونكريت، طابوق، كتل كونكرتية، تربة غير ملوثة، حصى، صخور) وهذه يمكن إعادة استخدامها أو إعادة تدويرها كمواد للإملاءات,

- مخلفات الحدائق وتنظيف الأرضيات (قشط الأرضيات) يجب إعادة تدويرها أو إعادة استخدامها كمواد فراش للفواكه أو تحت الأشجار أو استخدامها كسماد. (صلاح مهدي غليم، على فضيل).

الطمر الصحي للمخلفات:

يعتبر الطمر الصحي حل فعال للتخلص النهائي من المخلفات، كما يعد جزءً مهماً ورئيسياً في إستراتيجية الإدارة السليمة للنفايات، وعلى السلطات المحلية في البلدان النامية أن تعتمد في خططها ضرورة إيجاد مواقع آمنة لردم النفايات ولها المقدرة على استيعاب الكميات المتزايدة في حجم النفايات. فإذا انعدمت هذه المواقع فسينتشر الطمر العشوائي والحرق غير المشروع والتلوث البصري في مناطق تواجدها.

إن المدافن الصحية للنفايات تعتبر هندسية لمعالجة وطمر المخلفات كما يجب تصميمها وتشغيلها ومراقبتها وفقاً للمواصفات والمعايير العلمية التي تحمي صحة الإنسان والبيئة. ولابد من مراجعتها دورياً لما ستلحقه من أضرار في المستقبل فالعامل الأساسي في نجاح عملية الطمر هو حماية البيئة والصحة العامة.(الطمر الصحي للنفايات الصلبة وطرق المعالجة الأخرى، 2006م).

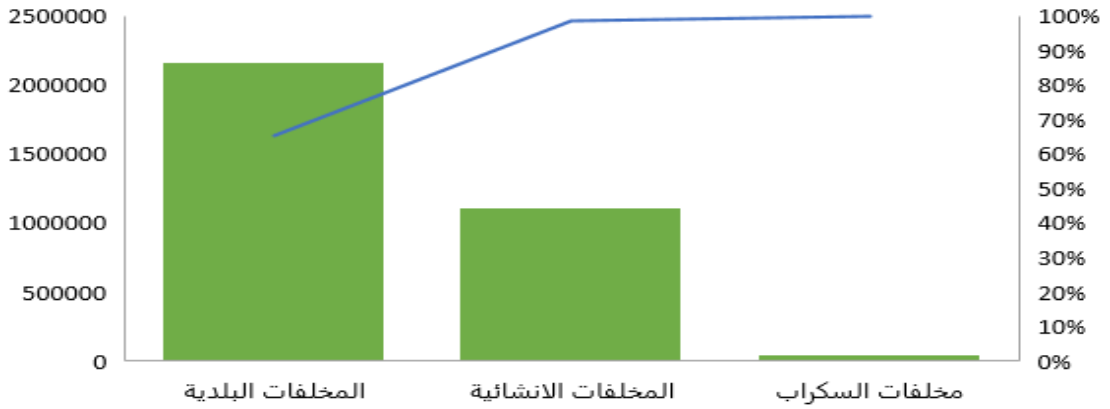
3-6 عرض حول الطرق المتبعة لإدارة المخلفات الإنشائية في العراق:

إن الظرف الراهن الذي يعيشه البلد يجعل من الصعوبة الحصول على معلومات دقيقة حول كميات ونوعية مخلفات الإنشاءات والهدم في بغداد والمحافظات وأن عدم وجود قاعدة معلومات عن الموضوع المذكور يجعل من الصعب إعطاء صورة واضحة عن الواقع البيئي لإدارة تلك المخلفات.

إن المعلومات المتوفرة تشير إلى أن الطرق المتبعة لإدارة مخلفات البناء والهدم هي طريقة بدائية لا ترتقي إلى الطرق العلمية الحديثة في التعامل مع تلك المخلفات حيث يعتمد الطمر الصحي لتلك النفايات كطريقة رئيسية إضافة إلى هامش بسيط من إعادة تدوير أو إعادة استخدام لتلك المخلفات ويوضح الجدول رقم (2-3) نسب كمية مخلفات البناء والهدم إلى الكمية الكلية للنفايات لعام 2005م والنصف الأول لعام 2006م.

جدول 3-2يوضح كمية المخلفات الناتجة عن جميع محافظات العراق عدا أمانة بغداد لعام 2005

كمية النفايات (طن)	المخلفات البلدية	المخلفات الانشائية	مخلفات السكراب
	2158367	1111788	44932



شكل رقم 3–2 يمثل كمية المخلفات الناتجة من جميع محافظات العراق عدا أمانة بغداد للعام 2005

المصدر (وزارة البلديات والأشغال العامة)

من خلال المقارنة بين كميات المخلفات الإنشائية المفروزة لعام 2005م والنصف الأول من عام 2006م تبين وجود فارق كبير في كمية المخلفات الإنشائية كون الكميات الكبيرة من هذه المخلفات في عام 2005م هي متراكم من مخلفات إنشائية تولدت خلال العامين السابقين وكذلك بسبب الارتفاع النسبي في مستوى المعيشة أدى إلى حصول رغبة لدى السكان في ترميم الدور السكنية القديمة والأضرار التي نجمت عن الحرب.

3-7 التدوير:

بدأت فكرة إعادة التدوير أثناء الحرب العالمية الأولى والثانية، حيث كانت الدول تعاني من النقص الشديد في بعض المواد الأساسية مثل المطاط، مما دفعها إلى تجميع تلك المواد من المخلفات لإعادة استخدامها، بعد سنوات أصبحت عملية إعادة التدوير من أهم الأساليب المتبعة في إدارة النفايات الصلبة، ذلك للفوائد البيئية العديدة لهذه الطريقة.

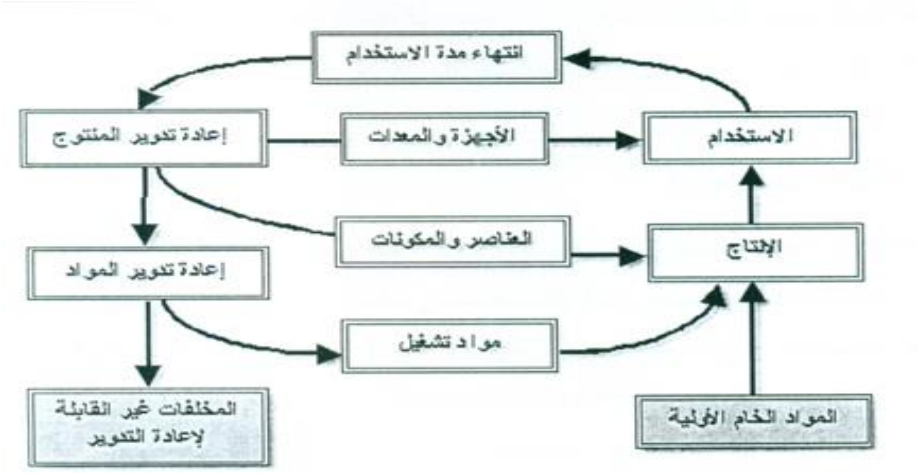
ولسنوات عديدة كان إعادة التدوير المباشر عن طريق منتجي مواد المخلفات (الخردة) هو الشكل الأساسي لإعادة التدوير، ولكن مع بداية التسعينات بدا التركيز على إعادة التدوير غير المباشر وهذا يعني تصنيع مواد النفايات لتقديم منتجات أخرى تعتمد على نفس المادة الخام من مثل: إعادة تدوير الورق والكرتون والبلاستيك والمعدن وبالأخص الألمنيوم وغيرها من المواد التي يتم إعادة تدويرها في الفترة الحالية. والاهتمام بتفعيل التدوير يساعد في تخفيض تكلفة المواد الخام وتكلفة التشغيل. وقد بدأ بالفعل ظهور بعض الأفكار مثل استخدام الزجاج المجروش الموجود في المخلفات كبديل للرمل في عمليات رصف الشوارع أو محاولة استخدام المخلفات في توليد طاقة نظيفة، وننتظر في المستقبل ظهور العديد من الأفكار الأخرى للتخلص من أكوام المخلفات بطريقة تحافظ على البيئة ولا تهدر الطاقة. (الدوسري، 2010م)

3-8 ماذا نعني بإعادة التدوير:

هو عملية إعادة تصنيع واستخدام المخلفات، سواء منزلية أو صناعية أم زراعية، واستخدامها في تصنيع منتجات جديدة والغاية من إعادة الاستخدام هو القليل من حجم هذه المخلفات وبالتالي التقليل من تراكمها في البيئة وتتم هذه العملية عن طريق تصنيف وفصل المخلفات على أساس المواد الخام الموجودة فيها ومن ثم إعادة تصنيع كل مادة على حدا.

بالنسبة للصناعة فإن أحد التحديات حالياً هو التعامل مع معضلة استنزاف الموارد غير المتجددة وازدياد كمية المخلفات والتلوث البيئي والبحث عن بدائل وحلول.

الفكرة الجوهرية لإعادة التدوير هي استحداث أو استكمال الدوائر المغلقة للاستفادة من المنتوجات والمخلفات وذلك بإعادة استخدامها أو تصنيعها شكل (3-3) يمثل: الفكرة الجوهرية لإعادة التدوير (شيماء راتب حسين،2007م)



شكل رقم 3-3يوضح الفكرة الجوهرية لإعادة التدوير

المصدر (شيماء راتب حسين 2007).

3-9 أنواع إعادة التدوير:

1. إعادة تدوير المنتوج: (Product recycling)

تعتبر بديلاً للإنتاج الجديد ويمكن تطبيقها كحل ضروري للإنتاج أو المكونات والأجزاء كالآتي:

- إعادة تدوير المنتوج مع المحافظة على شكله وبنيانه وقيمتها العالية بعد صياغته أو تطويعه أو إعادة استخدامه لنفس الوظائف والمهام أو غيرها.
- إعادة تدوير المنتوج بعد تفكيكه وإدخال مكوناته وأجزائه لعملية الإنتاج ويعتبر هذا النوع أقل قيمة من النوع السابق.

2. إعادة تدوير المواد: (Material recycling)

الاستفادة من المواد الداخلة في صناعة أي منتوج (إعادة التصنيع) في صناعات مماثلة أو مختلفة بعد فصل المواد الداخلة في صناعته عن بعضها البعض مع مراعاة شروط حماية البيئة كالآتي:

- إعادة تدوير المواد من خلال إعادة تصنيعها واستخدامها كمواد تشغيل.
- إعادة تدوير المواد من خلال معالجتها كيميائياً أو حرارياً لتصنيف مواد خام جديدة. (علي، 2007م)

10-3 لماذا نعيد التدوير؟

- توفير الطاقة: مثلاً نقول إنه بإعادة تدوير علبة واحدة من الألمنيوم فإننا نوفر 95% من الطاقة اللازمة لتصنيع علبة واحدة فقط من خاماته الأصلية (البوكسايت).
- المحافظة على الموارد الطبيعية وهي من المبادئ الأساسية التي تقوم عليها التنمية المستديمة ((Sustainable Development
  1. تقليل الاستهلاك من خلال إطالة عمر المنتوج.
  2. تقليل الاستهلاك من خلال إعادة التصنيع.
  3. تقليل الاستهلاك من خلال إطالة عمر المشروع.
  4. تقليل الاستهلاك من خلال الرفع من كفاءة العملية الانتاجية.
- تقليل الضغط على مكاب النفايات.
- حماية الأراضي المستخدمة كمكبات لرمي القمامة من خلال التقليل من المخلفات.
- التوعية بالإدارة المتكاملة للنفايات الصلبة.
- حث المواطن على المشاركة في المحافظة على البيئة.
- تغيير سلوك المواطن الاستهلاكي من خلال تعميم وتطبيق فكرة فرز النفايات وتقليلها.
- تطبيق فكرة فرز النفايات من المصدر لإعادة تدويرها.
- الانسجام مع التوجه الوطني والعالمي في موضوع فرز وإعادة تدوير النفايات. (علي، 2007م)

11-3 المتطلبات المساعدة لإعادة التدوير:

لضمان نجاح أي منتوج في تحقيق المتطلبات البيئية والتقنية والاقتصادية لإعادة التدوير وحماية البيئة والمتطلبات الفنية والاقتصادية، والتي تتعارض مع بعضها في بعض الأحيان، أثناء عملية التصميم وذلك بشكل متوازن ومتزامن.

1- **المتطلبات البيئية:**

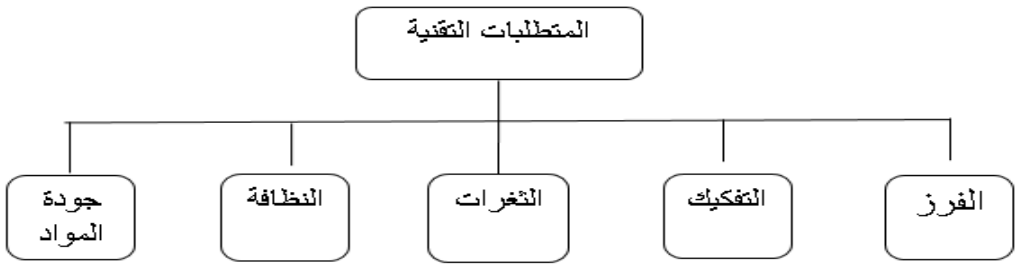
تعتبر عملية إعادة التدوير لغرض الحصول على المواد الثانوية (مواد التشغيل) ملائمة بيئياً عندما يكون استهلاك الطاقة والمواد والانبعاثات وتلوث الماء والهواء والتربة أقل منها أثناء

إنتاج مواد جديدة بنفس المواصفات. ومن أهم التساؤلات التي تطرح في مجال المتطلبات البيئية أثناء عملية تطوير وتصميم أي منتوج جديد.

- هل طرق إنتاج المنتوج واستخدام قليلة التأثير البيئي وتحافظ على الموارد؟
- هل من الممكن تغيير طرق الإنتاج إلى الأخرى أكثر ملائمة للبيئة؟
- هل من الممكن تفكيك المنتوج إلى أجزاء يمكن الاستفادة منها وإعادة تدويرها؟
- ما هي الأجزاء التي يمكن إعادة استخدامها أو إعادة تصنيعها؟
- ما هي العمليات الإنتاجية اللازمة لإعادة الاستخدام أو التصنيع؟
- ما هي الأجزاء التي لا يمكن إعادة استخدامها أو إعادة تصنيعها؟
- ما هي التكلفة المطلوبة لإعادة التدوير والتخلص من المخلفات؟
- هل من الممكن تقليل التكلفة بإجراء تعديلات على التصميم وتجنب استخدام بعض المواد؟

2.المتطلبات التقنية:

لمعالجة المخلفات وإعادة تدويرها لابد من إيجاد التقنيات المناسبة التي يمكن من خلالها إنتاج مواد تشغيل تتساوى مع المواد الجديدة من ناحية المواصفات، أو استخدام المخلفات لإنتاج منتوجات أخرى أقل درجة نوعية (Down cycling) في حالة إمكانية التسويق والقبول لدى المستهلك. وتعتمد إعادة التدوير وجودة المواد المنتجة بشكل كبير على عدة عوامل ومتطلبات فنية. (علي، 2007م)



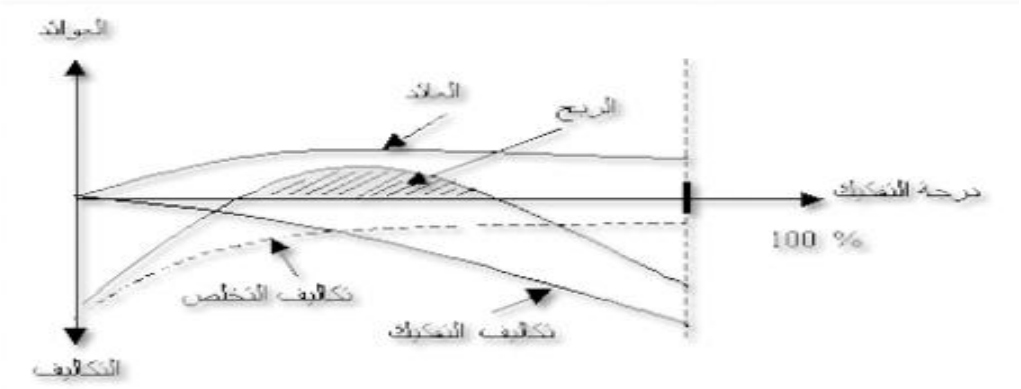
شكل رقم 3-4 يوضح المتطلبات التقنية لعملية إعادة التدوير

المصدر (على، 2007م)

3. المتطلبات الاقتصادية:

تعتبر مسألة التكلفة الاقتصادية لعملية إعادة التدوير عنصراً هاماً يجب أخذه في الاعتبار لأن العديد من التقنيات والإمكانيات المتاحة يجب تجنبها نظراً لارتفاع تكلفتها. وهي تعتمد بشكل رئيسي على شكل وتركيبة المنتوج والمواد التي تدخل في صناعته. فكلما ازداد درجة التفكيك والفرز للمكونات والمواد وبالتالي تكلفتها انخفض ما يمكن تحقيقه من أرباح.

شكل رقم (2–10) التكاليف والعوائد لعملية التدوير (علي،2007م)



شكل 3-5 يوضح التكاليف والعوائد من عملية إعادة التدوير

من خلال ما تم استعراضه من متطلبات بيئية وتقنية واقتصادية يمكن استخلاص المواصفات والمتطلبات المساعدة لإعادة التدوير والمتمثلة في عدة خواص وهي:

1. خاصية التغيير والتطوير: كل ما يمكن إعادة استخدامه لا يجب تصنيعه من جديد وبالتالي يوفر مواد خام وطاقة وتكلفة، مع زيادة عمر المنتوج وطول مدة الاستعمال وبالتالي تقل كمية المخلفات. ومن أهم شروط عملية إعادة الاستعمال هي تطبيق مفهوم توحيد القياس للمكونات والأجزاء.

مزايا استخدام المنتوج لمدة طويلة (إعادة تدوير المنتوج):

- التقليل من كمية المواد المستعملة/ الزمن.
- الرفع من فعالية المواد(عدد الوظائف المتحققة / كمية المواد المستعملة).
- التقليل من كمية الفضلات.
- الحفاظ على قيمة المنتوج لمدة أطول.
- التقليل من التلوث البيئي. (علي، 2007م)

شكل رقم 3-06 يوضح الإسترتيجية الهندسية لإعادة تدوير المنتوج

المصدر (علي،2007)

2. خاصية التفكيك: تتمثل خاصية التفكيك وفصل المواد في الآتي:

- تفكيك الأجهزة والمعدات ونزع المكونات والأجزاء لأجزاء الصيانة أو الاستبدال أو التطوير.
- تفكيك المنتوج كلياً للمواد الداخلة في صناعته وفصلها عن بعضها البعض لإعادة تصنيعها

كما يجب مراعاة الآتي:

- الحد الأدنى من تكاليف التفكيك.
- الحد الأقصى من المواد القابلة لإعادة التدوير مع مراعاة الحد الأدنى من التكاليف.

جدول رقم 3-3يوضح إرشادات وقواعد تصميمية لخاصية التفكيك

إرشادات وقواعد تصميمية لخاصية التفكيك	
خاصية البنية والتركيبة	اختيار بنية وتركيبة الجهاز التي تساعد على تفكيك الجهاز إلى أعلى حد من التفكيك بشكل بسيط وسريع بدون استعمال معدات خاصة حتى يمكن إعادة استعمال أو إعادة تصنيع المكونات والأجزاء بشكل سهل، ويستحسن استخدام تركيبة وبنية تساعد على تطبيق عملية التفكيك المتزامن.
خاصية التفكيك	استعمال الروابط والمثبتات سهلة التفكيك بدون استعمال أدوات خاصة وبدون تكلفة إضافية. تفضيل روابط (الشكل – القوة) على روابط (المادة) وهذا يتطلب سهولة التعرف على أماكن الربط والتثبيت وتجنب الصدأ والأوساخ.

3. خاصية المواد:

تتطلب هذه الخاصية استعمال مواد يمكن فصلها عن بعضها بشكل بسيط وسريع وبدون استعمال مواد خطرة وتجنب وتعدد مدخلات العملية الإنتاجية والعمل على إنتاج منتجات مصنعة من مادة واحدة فقط. (علي،2007م)

جدول رقم 3-4 يوضح إرشادات وقواعد تصميمية لخاصية المولد

إرشادات وقواعد تصميمية لخاصية المواد	
خاصية التعدد	يفضل إنتاج منتوج من مادة واحدة فقط أو على الأقل تقليل تعدد المواد المستخدمة (والشيء غير المستخدم لا يجب تفكيكه أو معالجته أو إعادة تصنيعه أو التخلص منه)
خاصية الفصل والتجزئة	عملية الربط والخلط بين المواد المختلفة وخصوصاً بين المواد القابلة لإعادة التدوير والمواد الضارة يجب أن تختار بشكل يضمن عملية الفصل بينها بسهولة وبتكلفة بسيطة إلى أجزاء غير متداخلة ونقية.
خاصية الانسجام	في حالة عدم إمكانية إنتاج منتوج من مادة واحدة وضرورة استعمال خليط من المواد يجب استعمال المواد القابلة لإعادة التصنيع.
خاصية الانتفاع	العمل على استخدام المواد القابلة لإعادة التصنيع بتكاليف قليلة (المعادن / اللدائن) وتجنب استعمال المواد غير القابلة لإعادة التصنيع.

خاصية التخلص والمعالجة	العمل على تجنب استخدام المواد الضارة وغير القابلة للمعالجة أو تتطلب تكاليف عالية لمعالجتها، وعند الاضطرار إلى استخدامها يجب استعمالها على حدة وعدم استخدامها مع مواد أخرى.
خاصية الترميز	يجب ترميز كل المنتجات بشكل جيد وواضح مما يسهل عملية التعرف على المواد الداخلة في الإنتاج بالإضافة لطرق التفكيك والمعالجة.

12-3 مزايا إعادة التدوير:

تساعد عملية إعادة التدوير على تحويل النفايات إلى منتجات قابلة للاستخدام مرة أخرى، كما تساعد على خفض استخدام الطاقة، وتقليل استخدام المواد الخام الجديدة، والحد من تلوث الماء والهواء، إضافة إلى تقليل انبعاثات الغازات الدفيئة.

وتشمل النفايات التي يمكن إعادة تدويرها المنتجات البلاستيكية والزجاجية والعلب المعدنية، إضافة إلى المنسوجات والإطارات والإلكترونيات.

ورغم المزايا العديدة لإعادة التدوير، إلا أن هذه العملية تنطوي على مساوئ أيضاً، هذا ونشر موقع "Conserve Energy Future" تقريراً يتضمن مزايا وعيوب إعادة التدوير.

جدول رقم 3-5 يوضح مزايا التدوير

النقطة	التوضيح
1- الحد من التلوث	- تتبع جميع أشكال التلوث من النفايات الصناعية التي تشمل العلب المعدنية والمواد الكيميائية، وإعادة تدوير هذه المواد يتيح استخدامها مرة أخرى بدلاً من التخلص منها بطرق خاطئة.
2- **حماية البيئة**	- تلعب إعادة التدوير دوراً في حماية البيئة والحفاظ على توازنها، فعلى سبيل المثال يتم قطع مئات الأشجار يومياً لإنتاج الأوراق، وبالتالي فإن إعادة تدوير الورق المصنوع من أشجار معينة سوف يحد من إزالة الغابات.
3- الحد من الاحتباس الحراري	- من أجل التخلص من النفايات يتم حرق كميات هائلة من النفايات، مما ينتج عنه انبعاث كمية كبيرة من الغازات الدفيئة مثل ثاني أكسيد الكربون والكبريت والنيتروجين، مما يؤدي إلى الاحتباس الحراري وتغير المناخ، وعلى العكس من ذلك تنطوي عملية إعادة التدوير على انبعاث كمية ضئيلة للغاية من الغازات الدفيئة.
4- الحفاظ على الموارد الطبيعية	- تستخدم عملية إعادة التدوير المواد القديمة وتحولها إلى منتجات جديدة، وبالتالي يقل الاعتماد على استخراج مواد خام من الطبيعة، مما يحافظ على الموارد الطبيعية.
5- تقليل مكبات النفايات	- إعادة تدوير المواد القديمة والمستعملة يقلل مساحات مكبات النفايات، مما يحد من تلوث المياه والأراضي، لأن هذه المكبات تساهم في تدهور البيئة بشكل كبير.

6- الاستخدام المستدام للموارد	- تضمن عملية إعادة التدوير الاستخدام المستدام للموارد الحالية، وبدأت الحكومات تشجع عملية إعادة التدوير على مستوى صغير مثل المدارس والمنظمات صغيرة الحجم إلى جانب المستويات العالمية.
7- توفير فرص العمل	- تخلق عملية إعادة التدوير العديد من فرص العمل، لأن هذه العملية تطلب إنشاء العديد من مصانع إعادة التدوير، مما يعني سلسلة طويلة من عمليات جمع النفايات وتسليمها، وتحتاج هذه العمليات إلى أيد أمينة.
8- الحد من استهلاك الطاقة	- تستخدم الكثير من الطاقة لمعالجة المواد الخام من أجل تصنيعها، وتلعب إعادة التدوير دوراً كبيراً في الحد من استهلاك الطاقة، كما تجعل عملية الإنتاج أقل تكلفة.

المصدر: (ظفار، 2017م)

13-3 دور إعادة التدوير في توفير الطاقة:

جدول رقم 3-6 يوضح دور إعادة التدوير في توفير الطاقة

البند	دوره في توفير الطاقة
إعادة تدوير الألمنيوم	إعادة تدوير علبة واحدة فقط من الألمنيوم يوفر طاقة كافية لتشغيل التلفاز لمدة 3 ساعات.
	باوند واحد من الألمنيوم يوفر من خامات البوكسايت (أكسيد الألمنيوم الثلاثي) بمقدار 1,8144 كغم = 0,0018 طن.
	يقلل التلوث بنسبة 95% .
إعادة تدوير الزجاج	يوفر 50% من الطاقة التي نحتاجها لتصنيع الزجاج من المواد الخام.
	يقلل نسبة تلوث الهواء بنسبة 20% و50% من نسبة تلوث الماء.
	إعادة تدوير الزجاج يوفر 50% من الطاقة التي نحتاجها لتصنيع الزجاج من المواد الخام.
	الطن الواحد من الزجاج المصنوع من 50% من المواد المعاد تدويرها يوفر (113,4 كغم = 0,112 طن) من النفايات الناجمة من أعمال التعدين.
	إعادة تدوير الزجاج (علبة واحدة فقط من الزجاج) فإنه يوفر طاقة تكفي لإضاءة مصباح كهربائي قدرته (100) واط ولمدة 4 ساعات.
	باستعمال زجاج معاد تدويره بنسبة 50% فإنه يقلل حجم النفايات الناجم بمقدار 75%.
إعادة تدوير البلاستيك	أعدنا تدوير كل علبة بلاستيك فإننا نقلل 2بليون طن من البلاستيك الذي يلقى إلى مكاب النفايات.
	إعادة تدوير باوند واحد (الباوند = 0,4536 كغم) من البلاستيك (code = pet) فإنه نوفر ما يقارب 12,000 (buts)

إعادة تدوير الورق	تدوير الورق يوفر 60% من الطاقة التي نحتاجها لتصنيع الورق من خاماته الأولية.
	يقلل التلوث الهوائي بنسبة 95% بالإضافة إلى أن كل طن يوفر (27,216 كغم = 0,027 طن) من تلوث الهواء.
	تدوير الطن الواحد من الورق يوفر 17 شجرة وحوالي 7000 جالون (ويساوي 31822 لتر) من الماء.

المصدر: (الدوسري، 2010م)

14-3 تدوير المخلفات الإنشائية:

بدأت فكرة إعادة استخدام المخلفات سنة 1111- 1114م أثناء الحرب العالمية الأولى حيث كانت الدول تعاني من النقص الشديد في بعض المواد الأساسية مثل المطاط مما دفعهم إلى تجميع تلك المواد من المخلفات لإعادة استخدامها وبعد الحرب العالمية الثانية بدأت الحاجة إلى إعادة بناء ما دمر استخدام مخلفات ناتج هدم المباني كركام بديل للركام الطبيعي في الخرسانات الجديدة لإعادة إعمار بريطانيا وألمانيا. ومن هنا بدأت عملية (Remanufacturing) أو ما يطلق عليه الآن عملية التدوير (Recycling).

عملية التدوير أصبحت لعدة سنوات واحدة من أهم أساليب التخلص من المخلفات، ومع بداية التسعينات بدأ التركيز على التدوير الغير مباشر بمعنى تصنيع مواد المخلفات لإنتاج منتجات أخرى تعتمد على نفس خواص المادة الخام مثل تدوير الزجاج والورق والبلاستيك والألمونيوم الحديد وغيرها من المواد التي يمكن تدويرها فعملية تدوير المخلفات الصلبة البلدية والصناعية والخدمية غير الخطرة لإعادة استخدامها بنفس صورتها أو كمادة أولية في خطوط الإنتاج.

(عبد العزيز ، 2002م)

15-3 مميزات إعادة استخدام مخلفات البناء والهدم:

- الحفاظ على الموارد الطبيعية الخام المستخدمة لإنتاج مواد البناء.
- توفير الطاقة بجميع أنواعها المستهلكة في تصنيع مواد البناء.
- تقليل تكلفة نقل هذه المخلفات إلى المقالب العمومية وما يتبع ذلك من استهلاك للوقود.
- الحفاظ على البيئة من التلوث البصري والبيئي الناتج عن هذه المخلفات خاصة التي لا تصل إلى المقالب العمومية.
- خلق فرص عمل جديدة.
- تقليل تكلفة إنتاج مواد البناء جديدة أو مستخدمة.

- عملية إعادة التدوير موقعياً شائعة في تنفيذ مشاريع الإنشاء الكبيرة كطريقة لتجنب تكاليف النقل والتخلص من المواد المتخلفة.
- عوائد مادية تتولد من بيع مواد مختارة يعاد تدويرها.

والاهتمام بطرق جمع الملفات يعتبر البداية الصحيحة لعملية التدوير وأساس نجاحها وهو ما يحدث في البلاد الغربية فنجد مثلاً ايطاليا يتم جمع النفايات في حاويات كبيرة 2–3 متراً مكعباً توضع على جانب الطريق وهذه الحاويات ملونة فالبيضاء للورق والكرتون والخضراء لجمع النفايات العضوية والزرقاء لجمع العلب الألمونيوم والعبوات الزجاجية وذلك لسهولة وسرعة عمليات الفرز وإعادة التدوير.

أما في ألمانيا فطريقة جمع المخلفات تختلف حيث يتم تقسيم الحاويات وتصنيفها حسب نوعية النشاط ففي المراكز الخاصة توجد حاوية للورق والكرتون وحاوية للزجاج وحاوية للنفايات الخطرة وحاوية للجلود والأحذية والملابس، وتختلف في مراكز التسوق فتوجد حاوية للبلاستيك وحاوية للمعادن وحاوية للورق والكرتون وحاوية للعلب المعدنية.

أما الشوارع فواحدة للورق والكرتون والبلاستيك والزجاج وأخرى للنفايات العضوية وثالثة للخامات الأخرى (جلود – أحذية – ملابس) وفي بعض الدول يتم الفرز من خلال شاحنات وهكذا تختلف طرق تجميع النفايات من بلد إلى أخرى وهي طرق تحافظ على نظافة المكان وتسهل من عملية التدوير وقد تفرض القوانين والغرامات على كل من يخالف النظام أو لا يلتزم به. (عبد العزيز ، 2002م)

16-3 معوقات إعادة التدوير:

- عمليات فرز وجمع المخلفات.
- تكاليف النقل والوقود.
- قصور في المعدات والاليات المستخدمة.
- ضعف التقنيات والامكانيات.
- التخزين .

17 -4 العوامل التي تؤثر على إعادة تدوير مواد البناء:

حجوم المواد المنتجة.
تصميم العمليات.
العمالة.
مصدر تجهيز المواد.
الطاقة.
طبيعة البنى التحتية.
مواصفات المواد المدورة المنتجة.

18-3 استخدام حطام الإنشاءات والهدم:

تتضمن مخلفات الهدم والإنشاء المواد النظيفة التالية:

- الكونكريت المكسر بدون حديد التسليح.
- الطابوق.

- حجر.
- صخر.
- الإسفلت الإكساء المسترجع.
- الأوساخ والرمل المتولد من نشاط الإنشاء والهدم.

يتم تقليل المخلفات الإنشائية والهدم عن طريق إعادة الاستخدام وكما يلي:

- مخلفات الهدم والإنشاء النظيفة بالإمكان استخدامها كمواد في طبقات الإملاء إذ يتم تغطيتها بتربة غير ملوثة كافية لزراعة مناطق خضراء بعد ثلاثين يوماً من الإملاء.
- الكونكريت المكسر بدون حديد تسليح بالإمكان استخدامه لمنع تآكل التربة. إضافة إلى أن مواد الهدم، الأبواب، الطابوق تجهيزات بالإمكان إعادة استخدامها.
- مواد الإنشاء والهدم بالإمكان فصلها وتصنيفها لغرض إعادة استخدامها في
- مشاريع أخرى أو بالإمكان تصنيفها لاستخدامات أخرى.

19-3 تدوير مخلفات الهدم والإنشاءات :

إن عملية إعادة تدوير مخلفات الهدم والإنشاءات تقلل المصروفات المالية وتقلل كمية المواد التي يتطلب التخلص منها في مواقع الطمر الصحي.

بالإمكان إعادة تدوير الخشب والألمنيوم والمعادن الأخرى، الإسفلت، الكونكريت والألواح الكارتونية.

هنالك ثلاثة طرق ممكنة للمقاولين في حقل الإنشاءات لإعادة تدوير المخلفات متضمنة الآتي:

- جمع المواد المخلوطة: المواد التي بالإمكان إعادة تدويرها تنقل من موقع العمل، وتفصل حسب نظافتها وترسل إلى عمليات إعادة التدوير.
- فصل عند المصدر: المواد نفسها تفصل من المخلفات الأخرى في موقع العمل وحسب نوعيتها (مثل: الخشب، المعادن، الكونكريت) ترسل إلى عمليات إعادة التدوير.
- التصنيع في الموقع: المواد التي يعاد تدويرها يتم تصنيعها في موقع العمل فتكون جاهزة لإعادة الاستخدام.

20-3 طمر مخلفات الإنشاءات والهدم :

مخلفات الإنشاءات والهدم تنقل إلى الأماكن المرخصة بواسطة الناقل مع مراعاة ما يلي:

- يجب الحصول على الموافقة المبدئية على القيام بالتخلص من هذه المخلفات في الموقع.
- إذا كانت هناك أصباغ ورصاص يتم إزالتها من مخلفات غير منزلية (على سبيل المثال الأصباغ المزالة من طبقات الأساس في المواد المصبوغة).(Debris, 2004)

3-21 خلاصة الفصل :

لإنجاح خطة إدارة النفايات لابد من الآتي:

وضع برنامج ومخطط واضح وحلول متكاملة لإدارة المخلفات والتي تتناسب مع كل مشروع وكمية المخلفات الناجمة عنه والتعاون بين كافة الأطراف وأصحاب المصلحة كذلك لجعل البرنامج واقعياً والمشاركة الشعبية.

تنفيذ برامج الإدارة بشكل فاعل واقتصادي والتدرج بمراحل التخلص من النفايات بدءً من عملية فرز المخلفات وانتهاء بإيجاد أفضل الطرق للاستفادة منها.

إدارة المخلفات تساهم في تقليل الضغط على البيئة ومواردها الطبيعية كما تحافظ على صحة الإنسان.

إن مشروع إعادة التدوير يلعب دورا مهما في التقليل من حجم المخلفات المتفاقمة يوما بعد يوم والذي من المتوقع أن يزيد حجم النفايات في الفترة القادمة وذلك بسبب زيادة النمو السكاني، فمن منا لا يلحظ الآن وجود أكوام من المخلفات بالقرب من مكان عمله أو مكان سكنه أو حتى في الشوارع العامة.

ويتضح لنا من خلال هذه الدراسة بعض الحقائق التي تظهر أهمية إعادة التدوير بالنسبة للبيئة حيث انه يقلل من حجم النفايات والتقليل من الضغط المتزايد على الموارد الطبيعية والبيئية والتقليل من الطاقة والماء المستهلكتين في تصنيع المنتجات من خاماتها الأولية.

.

الفصل الرابع
منهجية البحث

الفصل الرابع
منهجية البحث

4-1 منهجية البحث :

يتناول هذا الفصل منهجية البحث المستخدمة في الإجابة على أسئلة البحث والتي تحقيق أهدافه. يستعرض هذا الفصل المنهج الوصفي التحليلي، والسبب في اختياره هو أن هذا النهج يعد أحد أشكال التحليل والتفسير العلمي المنظم لوصف ظاهرة أو مشكلة محددة وتصويرها كميا عن طريق جمع البيانات ومعلومات مقننة عن الظاهرة أو المشكلة وتصنيفها وتحليلها وإخضاعها للدراسة الدقيقة. (سامي ملحم،2000)

4-2 تصنيف الدراسات الوصفية:

1- الدراسات المسحية.
2- دراسة الحالة.
3- دراسة النمو والتطور.

تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي والذي يتوافق مع طبيعة الدراسة للإجابة للأسئلة الرئيسية للبحث من حيث قابلية التطبيق والمعوقات والفائدة التي يمكن الحصول عليها وغيرها.

4-3 خطوات الدراسة:

تعتمد الطريقة على عدة خطوات أساسية، أولى هذه الخطوات هو تحديد عينة الدراسة ومحدداتها المهندسين والمسؤولين على جميع المستويات في صناعة التشييد والمراكز الخدمية. و منطقة الدراسة ولاية الخرطوم بسبب التزايد السكاني و العمراني وحركة البناء والتمدد فيها .

المفاهيم المطلوب دراستها:

- تفعيل برامج الاستفادة من مخلفات البناء وكيفية التقليل من انتاجها من مواقع التشييد.
- أمكانية الحفاظ على البيئة من خلال تفعيل برامج إعادة التدوير.
- المنافع الاقتصادية لذلك.

4-4 أدوات منهج الدراسة المستخدم:

الأدوات المستخدمة لإجراء الدراسة عبارة عن استبانة تحوي مجموعة من الاسئلة معداه بطريقة موضوعية لتساعد الباحث في الحصول علي الاجابة عن الاسئلة لتساعده في الحصول علي البيانات وتحليلها حيث تم شرح الهدف من الاستبيان و أقسامه ومن ثم تحديد فترة إسبوعين لاستقبال الاجابات.

4-5 وصف الاستبيان :

- تم تصميم الاستبيان وفق قواعد كتابة الاستبيان وتقديمه، وأوضح الغرض منه. أسئلة الاستبيان دقيقة وواضحة وقصيرة في معظمها ولمساعدة المستجيب على للإجابة دون الحاجة للعمق والتفكير .
- أستخدم الباحث الاستبيان المغلق، لأنه يتميز بالسهولة والحصار تنوعت أساليب الإجابة بنعم أو لا أم وغيرها. مجموعة الاسئلة مقسمة إلى أربع مجموعات لكل منها 4 إلى 18 أسئلة.
- يحتوي الاستبيان49 سؤالا مقسمة الي معلومات عامة وقسم عن المخلفات الانشائية والاثار الناتجة عنها وامكانية اداراتها وتطبيق عمليات إعادة التدوير.
- تحكيم واختبار الاستبيان تم تقديمه إلى المشرف وعدد من المهندسين والزملاء حول تصميمها وشكلها وتنسيقها وعباراتها ومدي تغطيتها وما إذا كانت الأسئلة واضحة.
- تم توزيع الاستبيان عن طريق الاستبيان الالكتروني وتم نشره على مواقع التواصل الاجتماعي. (علي مجموعة تهتم بالشؤون العلمية والهندسية فقط).

4-6 تحليل ومناقشة النتائج:

عينة الدراسة هي عينة عشوائية طبقية من مجتمع الدراسة ، حيث قام الباحث بتوزيع الاستبانة الكترونيا وتم الاجابة علي 50 استبانة . مجتمع الدراسة في الاستبيان علي نطاق ولاية الخرطوم.

بعد الانتهاء من الاستجابة لبيانات الدراسة بواسطة عينة الدراسة هذه تم ترميز البيانات وإدخالها في برنامج الحزمة الإحصائية (إحصائي حزمة العلوم الاجتماعية (SPSS) Statistical

Package For Social SCIENCES وذلك للحصول على نتائج تتصف بدرجة عالية من الدقة، ثم تحليل البيانات ثم معالجتها باستخدام الأساليب الإحصائية التالية:

- التوزيع التكراري لإجابات المبحوثين.
- الاشكال والرسومات البيانية.
- النسب المئوية.
- الوسيط لتحديد اتجاهات أراء المبحوثين.
- اختبار مربع كاي لدلالة الفروق بين الإجابات.

اختبار صحة فرضية الدراسة:

تم تقسيم محاور الاستبانة وفقا للمنهجية المستخدمة في البحث حيث أن المحور الأول يشير الي المخلفات الانشائية، اما المحور الثاني اهتم بإدارة هذه المخلفات، اما المحور الثالث اهتم بإعادة بالتدوير، وذلك بهدف الإجابة علي تساؤلات الدراسة والتحقق من فرضياتها، تم حساب كل من الوسيط لكل عبارة من عبارات الاستبيان والتي تبين آراء أفراد عينة الدراسة، حيث تم إعطاء درجات مجازية لكل أجابة بالتساوي، علي ان هذه العبارات ذات دلالة إحصائية عن طريق القيمة الاحتمالية.

إن كل ما سبق ذكره وحسب متطلبات التحليل الاحصائي وهو تحويل المتغيرات الإسمية الي متغيرات كمية كما أنه سيتم استخدام مربع كاي لمعرفة دلالة الفروق في إجابات أفراد الدراسة على عبارات فرضية الدراسة.

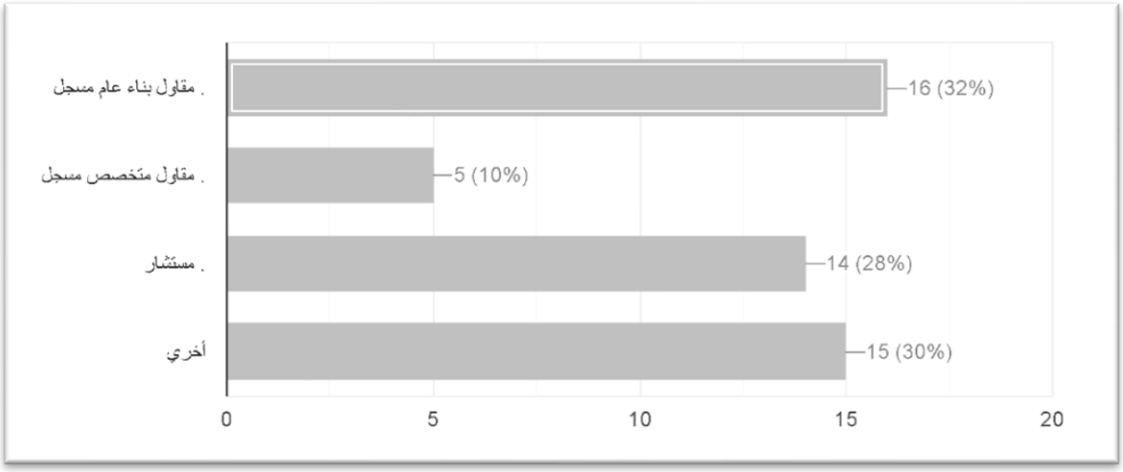
البيانات شخصية:

1. ما هي فئة شركتكم؟

جدول رقم 4-1 جدول يوضح فئة الشركة

المصدر:(برنامج التحليل الاحصائي SPSS)

الفئات	التكرار	النسبة
• مقاول بناء عام مسجل.	16	32%
• مقاول متخصص مسجل.	5	10%
• مستشار.	14	28%
• أخري.	15	30%
• المجموع	50	100%



شكل رقم 4-1يوضح فئة الشركة

المصدر:(برنامج التحليل الاحصائي SPSS)

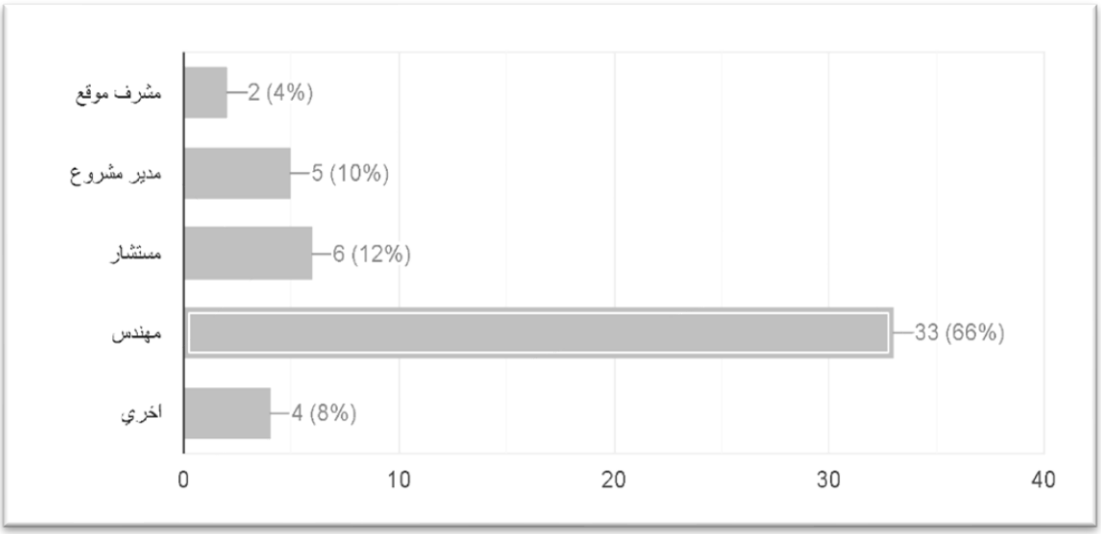
الاستنتـــــاج: الاســـتبيانات الموزعـــة علـــى المقـــاولين المســـجلين تمثـــل النســـبة العاليـــة32% والمهندســـين المتخصصـــين تمثـــل النســـبة الأقـــل 10% (التوزيـــع عشوائي).

2. ما هو مركزك في الجهة التي تعمل بها (شركتكم)؟

جدول رقم 4-2 يوضح مركز المهندس بالشركة

المصدر: (برنامج التحليل الاحصائي spss)

الفئات	التكرار	النسبة
• مشرف موقع.	2	4%
• مدير مشروع.	5	10%
• مستشار.	6	12%
• مهندس.	33	66%
• اخري.	4	8%
• المجموع	50	100%



شكل رقم 4-2 يوضح مركز المهندس في شركته

المصدر:(برنامج التحليل الاحصائي SPSS)

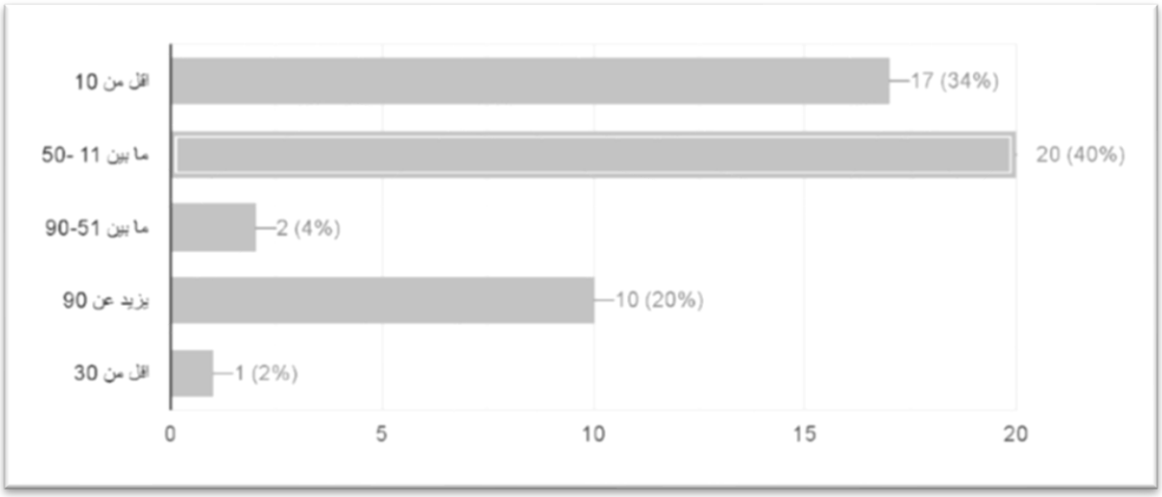
الاستنتاج: النسبة العليا لفئة المهندسين (مقاول) هي الكبرى66% والنسبة الاقل لمشرفي المواقع4%.

3. كم عدد الموظفين بالشركة؟

جدول رقم 4-3 يوضح عدد الموظفين بالشركة

المصدر:(برنامج التحليل الاحصائي spss)

الفئات	التكرار	النسبة
• أقل من 10	18	36%
• ما بين 11-50	20	40%
• ما بين 51-90	2	4%
• يزيد عن 90	10	4%
• المجموع	50	100%



شكل رقم 4-3 يوضح عدد الموظفين بالشركة

المصدر:(برنامج التحليل الاحصائي SPSS)

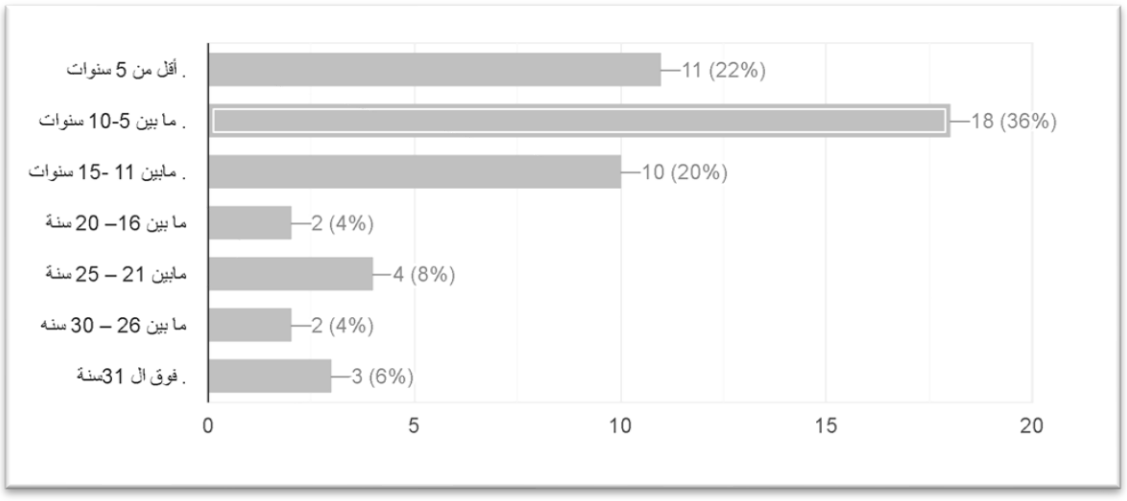
الاستنتاج: نسبة عدد الموظفين العليا 40% مابين11-50 موظف والنسبة الدنيا 2% لأقل من 30 موظف.

4. كم عدد سنوات خبرتكم في قطاع الانشاءات؟

جدول رقم 4-4 يوضح عدد سنوات الخبرة

المصدر:(برنامج التحليل الاحصائي spss)

الفئات	التكرار	النسبة
• أقل من 5 سنوات.	11	22%
• ما بين 5–10 سنوات.	18	36%
• مابين11 –15 سنوات.	10	20%
• ما بين 16 – 20 سنة	2	4%
• ما بين 21 – 25 سنة	4	8%
• ما بين 26 – 30 سنه	2	4%
• فوق ال 31 سنة.	3	6%
• المجموع.	50	100%



شكل رقم 4-4يوضح عدد سنوات الخبرة

المصدر:(برنامج التحليل الاحصائي spss)

الاستنتاج: النسبة العليا 36% لسنوات الخبرة ما بين 5_10 سنوات والنسبة الدنيا 4% لسنوات الخبرة ما بين (16–20) سنة و (26–30) سنة.

الجزء الثاني:

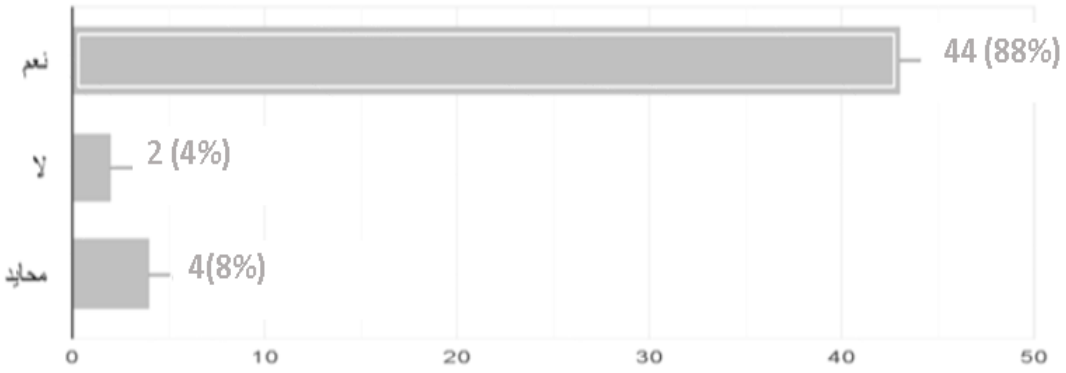
2- المخلفات الانشائية:

1. هل هنالك مشكلة من تواجد المخلفات الإنشائية بالخرطوم؟

جدول رقم 4-5 يوضح تواجد المخلفات

الفئات	التكرار	النسبة
• نعم	44	88%
• لا	2	4%
• محايد	4	8%
• المجموع	50	100%

المصدر:(برنامج التحليل الاحصائي spss)



شكل رقم 4-5 يوضح تواجد المخلفات

المصدر:(برنامج التحليل الاحصائي SPSS)

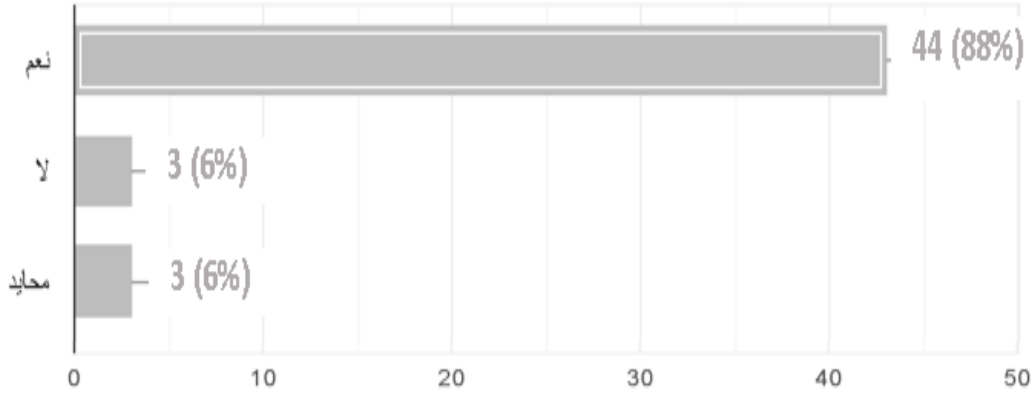
الاستنتاج: هنالك مشكلة مخلفات في ولاية الخرطوم بنسبة 86.3% والذين أجابوا بمحايد 7.8 % و2% فقط للذين أجابوا بأنه لا توجد مشكلة مخلفات .

2. هل تعتقد بأن هذه المخلفات الإنشائية في تزايد مستمر ؟

جدول رقم 4-6يوضح تزايد المخلفات

المصدر:(برنامج التحليل الاحصائي spss)

الفئات	التكرار	النسبة
• نعم	44	88 %
• لا	3	6%
• محايد	3	6%
• المجموع	50	100%



شكل رقم 4-6 يوضح تزايد المخلفات

المصدر:(برنامج التحلّيل الاحصائي SPSS)

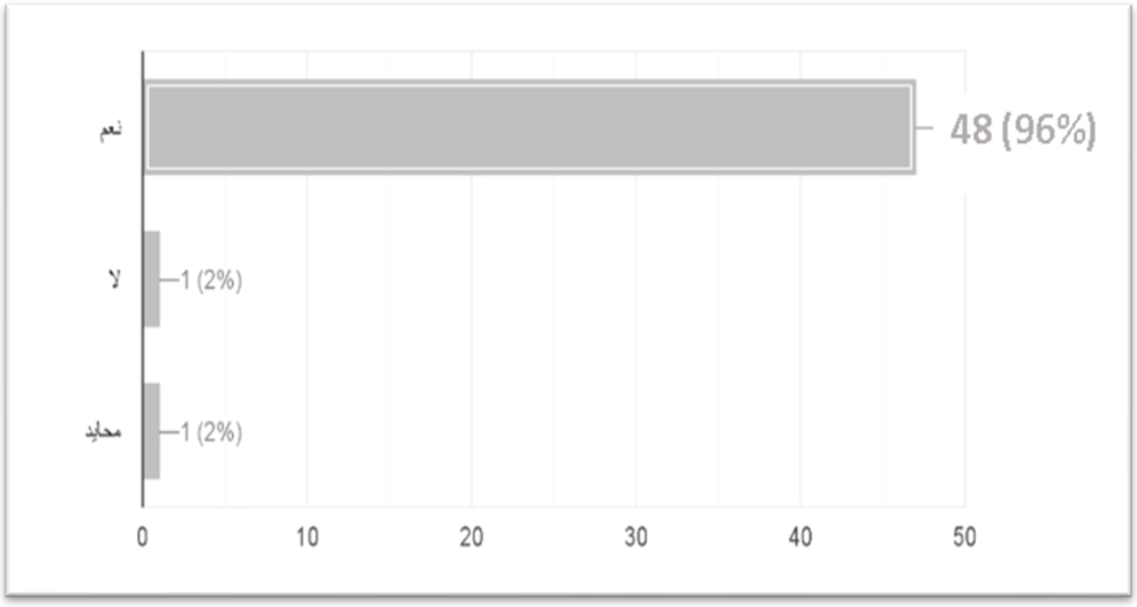
الاستنتـاج: النسبة العليا 88.2% للذين يعتقدون ان المخلفات الإنشائية في تزايد مستمر و5.9% يعتقدون أنها غير متزايدة و5.9% أيضا محايدون.

3. هل التزايد المستمر للمخلفات الانشائية يشكل مشكلة مستقبلية؟

جدول رقم 4-7 يوضح المشكلة المستقبلية لتزايد المخلفات

المصدر:(برنامج التحليل الاحصائي spss)

الفئات	التكرار	النسبة
• نعم	48	96%
• لا	1	2%
• محايد	1	2%
• المجموع	50	100%



شكل رقم 4-7 يوضح المشكلة المستقبلية لتزايد المخلفات

المصدر: (برنامج التحليل الاحصائي spss)

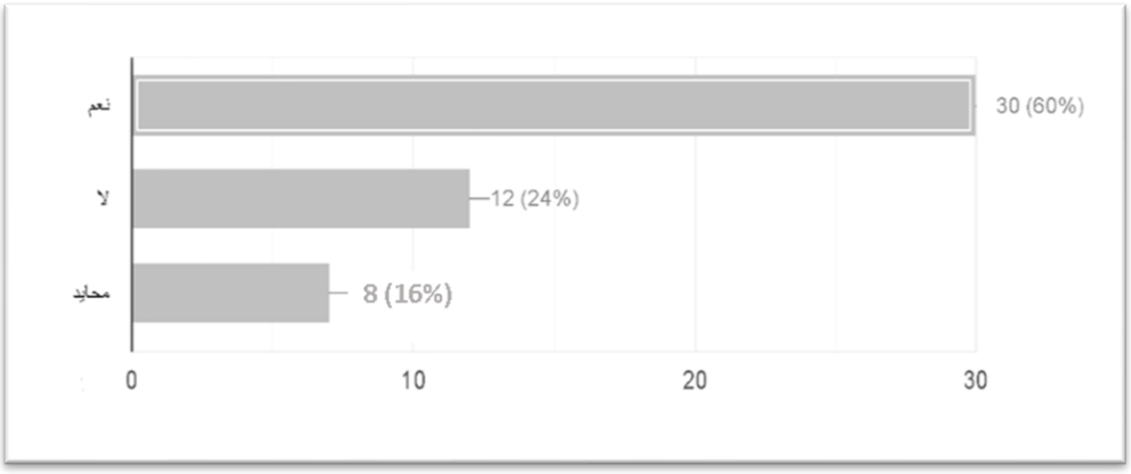
الاســـتنتاج: النســبة العليــا 96% تؤكــد ان التزايــد المســتمر لهــذه المخلفــات يشــكل مشكلة مستقبليه بينما 2% يري انها لا تشكل مشكلة، و2% محايدا.

4. هـــل يمكـــن تقـــدير حجـــم المخلفـــات لمواقـــع التشـــييد (أثنـــاء مرحلـــة التخطـــيط والتنفيذ)؟

جدول رقم 4-8 يوضح تقدير حجم المخلفات

المصدر:(برنامج التحليل الاحصائي spss)

الفئات	التكرار	النسبة
• نعم	30	60%
• لا	12	24%
• محايد	8	16%
• المجموع	50	100%



شكل رقم 4-8 يوضح تقدير حجم المخلفات

المصدر:(برنامج التحليل الاحصائي SPSS)

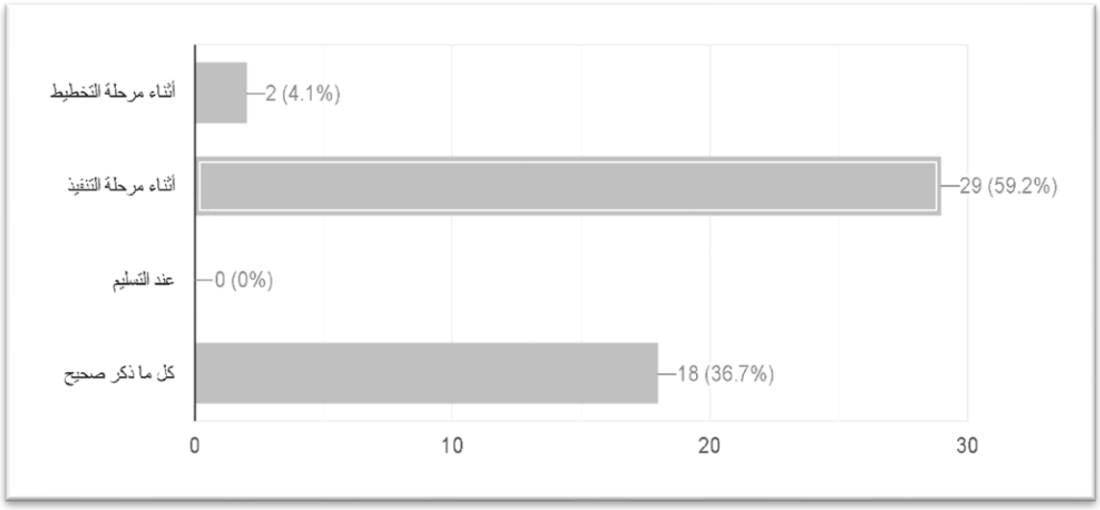
الاستنتـاج: 60% يمكنهم تحديد حجم المخلفات، بينما 16% محايدون و24% أنه لايمكن تقدير حجم المخلفات.

5.متي تنتج هذه المخلفات الإنشائية؟

جدول رقم 4-9يوضح مراحل إنتاج المخلفات

المصدر:(برنامج التحليل الاحصائي spss)

الفئات	التكرار	النسبة
• أثناء مرحلة التخطيط	2	4.1%
• أثناء مرحلة التنفيذ	29	59.2%
• عند التسليم	0	0%
• كل ما ذكر صحيح.	19	36.7%
• المجموع	50	100%



شكل رقم 4-9 يوضح مراحل إنتاج المخلفات

المصدر:(برنامج التحليل الاحصائي SPSS)

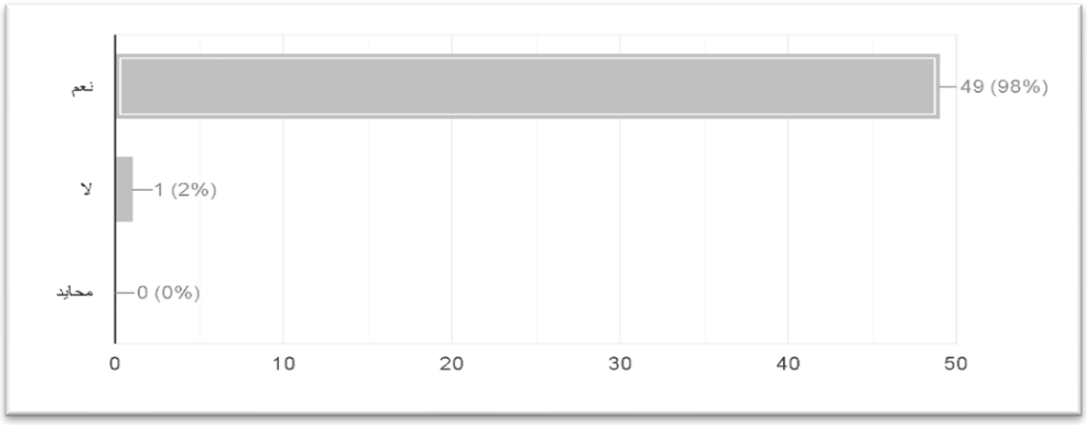
الاستنتاج: مرحلة التنفيذ هي أكثر نسبة لإنتاج المخلفات الانشائية وتقدر بنسبة 59.2% بينما لا يوجد عند التسليم اي مخلفات، و36.7 يرون أنه تتواجد المخلفات خلال كافة المراحل.

6.هل تشكل المخلفات الانشائية تلوثا بصريا؟

جدول رقم 4-10يوضح التأثير البصري للمخلفات

المصدر:(برنامج التحليل الاحصائي spss)

الفئات	التكرار	النسبة
• نعم	49	98%
• لا	1	2%
• محايد	0	0%
• المجموع	50	100%



شكل رقم 4-10 التأثير البصري للمخلفات

المصدر:(برنامج التحليل الاحصائي SPSS)

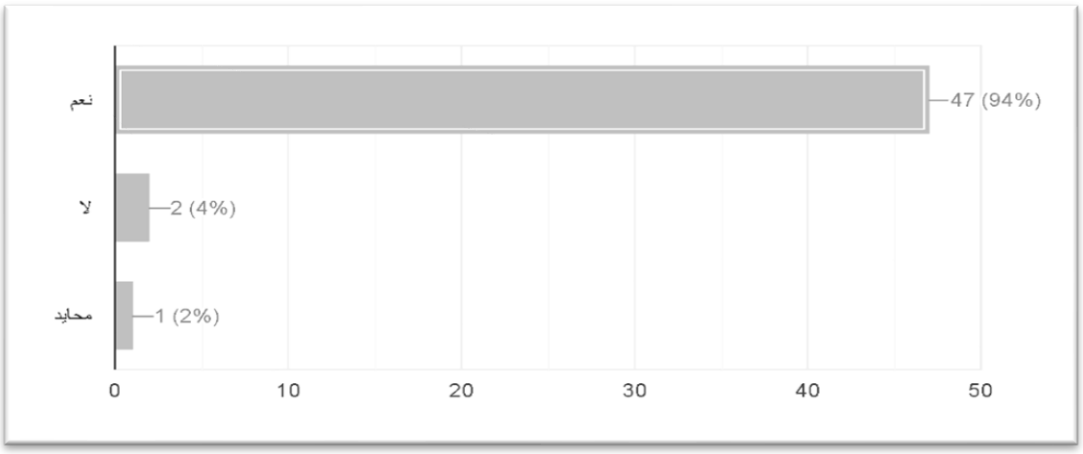
الاستنتـاج: تتسبب المخلفات الانشائية بالتلوث البصري بنسبة تصل 98% ونسبة 2% انها لا تتسبب في التلوث البصري.

7.هل وجود المخلفات الانشائية يؤثر على العوامل النفسية؟

جدول رقم 4-11يوضح الأثر النفسي للمخلفات

المصدر:(برنامج التحليل الاحصائي spss)

الفئات	التكرار	النسبة
• نعم	47	94%
• لا	2	4%
• محايد	1	2%
• المجموع	50	100%



شكل رقم 4-11 يوضح التأثير النفسي للمخلفات

المصدر:(برنامج التحليل الاحصائي SPSS)

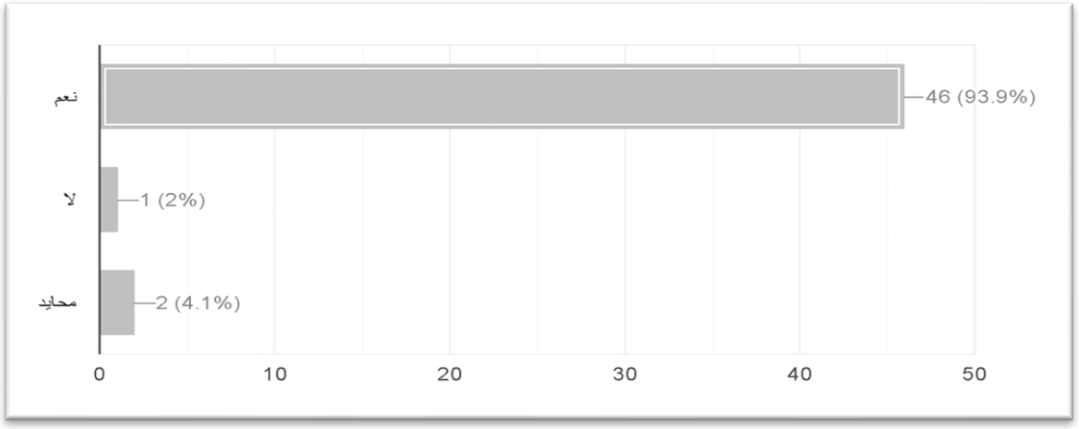
الاستنتـــــاج: تــؤثر المخلفــات فـــي العوامـــل النفســـية بنســـبة 94% بينمـــا يظـــن 4% أنه لا يوجد تأثير و2% محايدون.

8.هــل يشــكل وجــود المخلفــات الانشــائية تعطيــل لحركــة الســير فــي الطــرق العامــة والفرعية؟

جدول رقم 4-12يوضح تعطيل حركة السيرللطرق

المصـدر:(برنامج التحليل الاحصائي spss)

الفئات	التكرار	النسبة
• نعم	30	60%
• لا	12	24%
• محايد	8	16%
• المجموع	50	100%



شكل رقم 4-12يوضح تعطيل حركة السير للطريق

المصـدر:(برنامج التحليل الاحصائي SPSS)

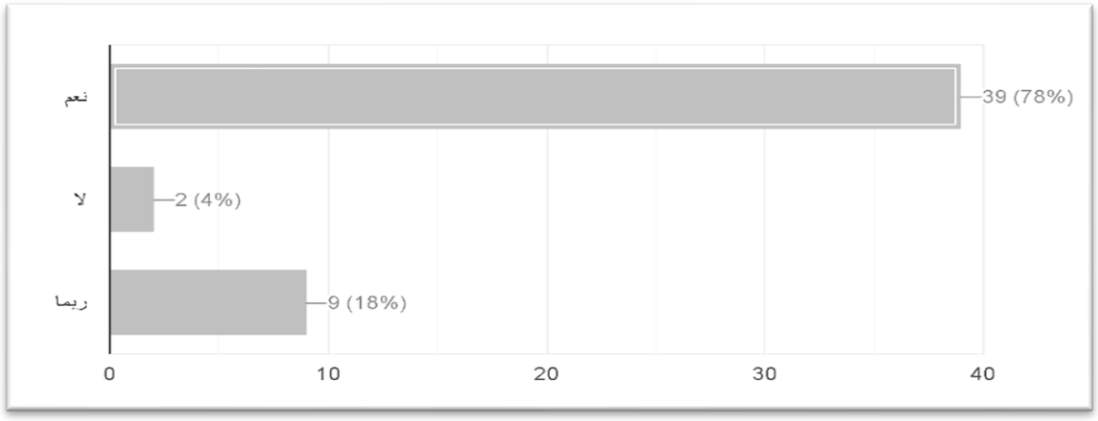
الاستنتـــــاج: 60% يــري ان المخلفــات تعمــل علــى تعطيــل حركــة الســير وهــي النسبة العليا بينما 2% يرون انها لا تعمل على تعطيل حركة الطريق العام.

9.هل يشكل الاستهلاك المتجدد لمواد البناء والموارد ضغطا على البيئة؟

جدول رقم 4-13يوضح الاستهلاك المتجدد لموارد البيئة

المصدر:(برنامج التحليل الاحصائي spss)

الفئات	التكرار	النسبة
• نعم	39	78%
• لا	2	4%
• محايد	9	18%
• المجموع	50	100%



شكل رقم 4-13يوضح الإستهلاك المتجدد لموارد البيئة

المصدر:(برنامج التحليل الاحصائي SPSS)

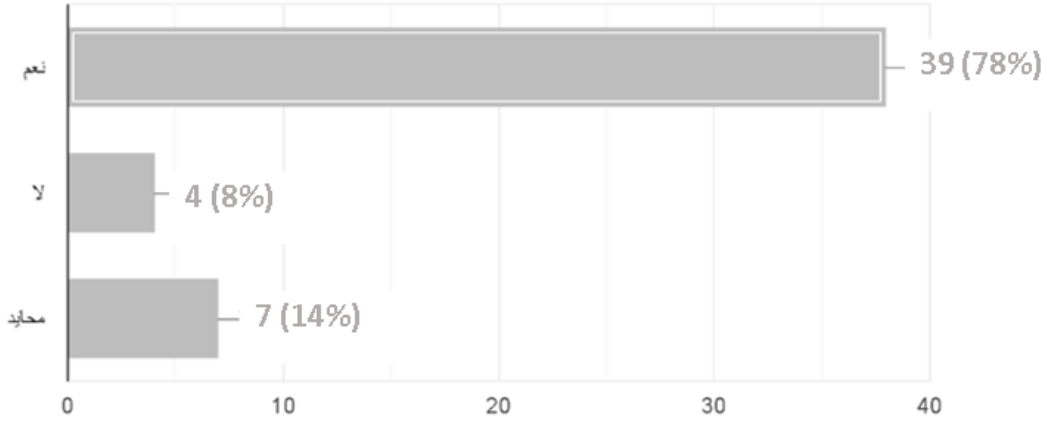
الاستنتـاج: 78% هي النسبة العليا للذين يرون أن الاستهلاك المتجدد لمواد البناء يشكل ضغطا على البيئة، بينما 4% لا يرون ذلك.

10. هل تعتقد ان هذه المخلفات ذات قيمة تجارية او صناعية؟

جدول رقم 4-14يوضح قيمة المخلفات

المصـدر:(برنامج التحليل الاحصائي spss)

الفئات	التكرار	النسبة
• نعم	39	78%
• لا	4	8%
• محايد	7	14%
• المجموع	50	100%



شكل رقم 4-14يوضح قيمة المخلفات

المصـدر:(برنامج التحلّل الاحصائي SPSS)

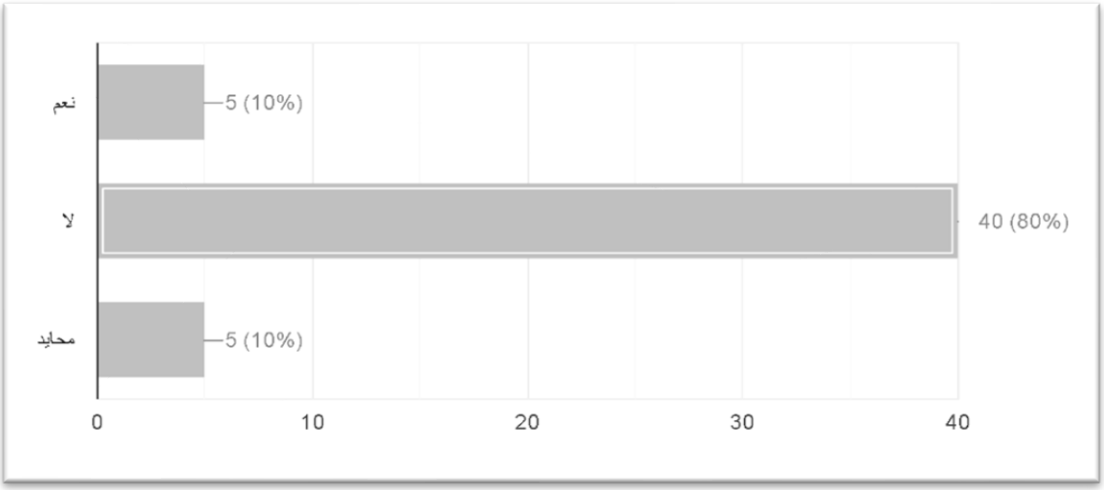
الاستنتـاج: 77.5 % النسبة العليا تعتقد ان هذه المخلفات ذات قيمة تجارية او صناعية بينما النسبة الدنيا 8.2 % لا يرون انا هنالك قيمة.

11. برأيك هل يتم التصرف السليم مع مخلفات البناء والهدم في الوضع الراهن؟

جدول رقم 4-15يوضح التعامل مع المخلفات

المصدر:(برنامج التحلّل الاحصائي SPSS)

الفئات	التكرار	النسبة
• نعم	5	10%
• لا	40	80%
• محايد	5	10%
• المجموع	50	100%



شكل رقم 4-15 يوضح التعامل مع المخلفات

المصدر:(برنامج التحلّل الاحصائي SPSS)

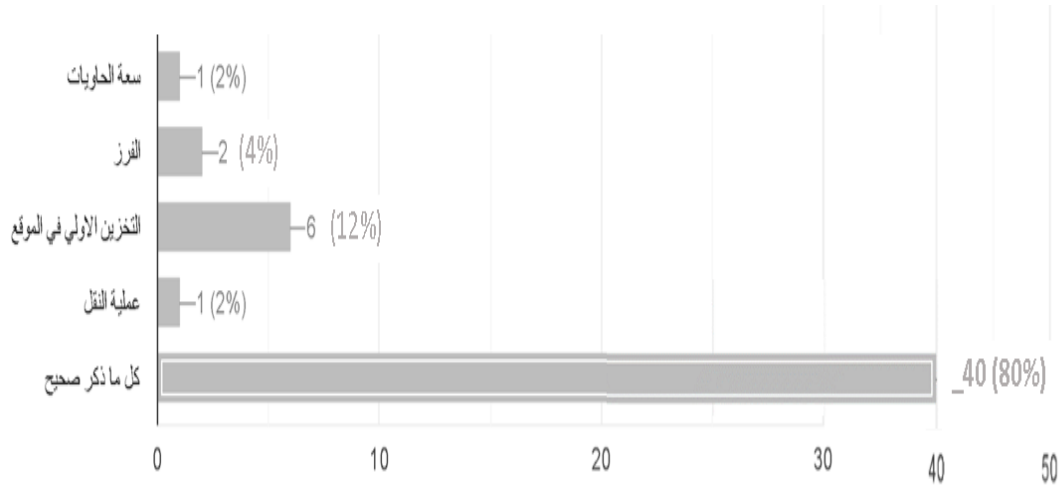
الاستنتـــــاج: النسبة العليا80% يرون انه لا يتم التعامل السليم مع المخلفات بينما يري 10% انه يتم التعامل لسليم، و10% محايدون.

12. ما هي المشاكل التي تواجهك للتعامل مع مخلفات البناء والهدم؟

جدول رقم 4-16مشاكل التعامل مع المخلفات

المصدر:(برنامج التحلّل الاحصائي SPSS)

الفئات	التكرار	النسبة
• سعة الحاويات	1	2%
• عملية الفرز	2	4%
• التخزين الاولي في الموقع	6	12%
• عملية النقل	1	2%
• كل ما ذكر صحيح	40	80%
• المجموع	50	100%



شكل رقم 4-16يوضح مشاكل التعامل مع المخلفات

المصدر:(برنامج التحلّل الاحصائي SPSS)

الاستنتـــــاج: الاغلبيــة60% يــرون ان مشــكلة التعامــل مــع المخلفــات متمثلــة فــي نــواحي الفــرز والتخــزين وســعة الحاويــات وغيرهــا، بينمــا 2% يــرون ســعة الحاويات وآخرون 2% عملية النقل.

القسم الثالث:

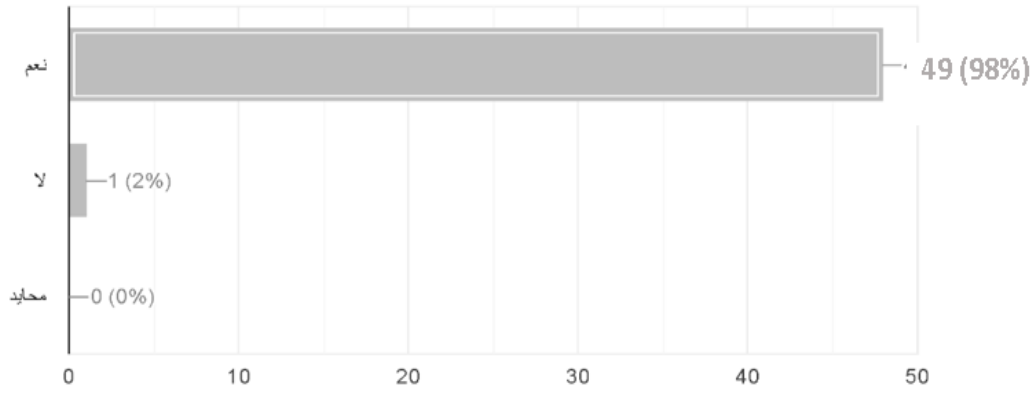
ادارة مخلفات مواقع التشييد:

1) هل تعتقد بأن الفرز يساعد في حل مشكلة المخلفات وتشجيع عمليات التدوير؟

جدول رقم 4-17يوضح فرز المخلفات

المصدر:(برنامج التحلّل الاحصائي SPSS)

الفئات	التكرار	النسبة
• نعم	49	98%
• لا	1	2%
• محايد	0	0%
• المجموع	50	100%



شكل رقم 4-17 يوضح فرزالمخلفات

لمصدر:(برنامج التحليل الاحصائي SPSS)

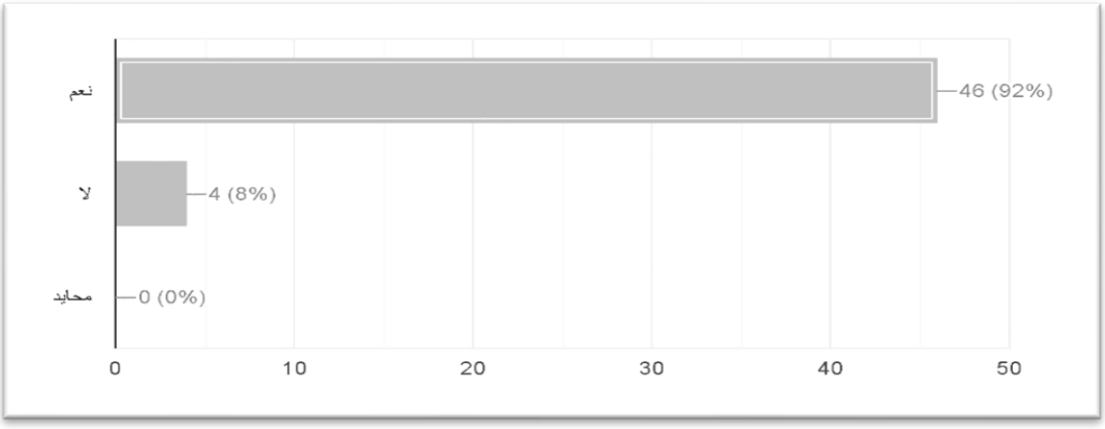
الاستنتاج:98% هي النسبة العليا للذين يرون ان فرز المخلفات يشجع عملية إعادة التدوير بينما يري 2% ان الفرز لا يشجع عملية إعادة التدوير.

2) هل من الممكن تصنيف وفرز المخلفات من الموقع؟

جدول رقم 4-18يوضح إمكانية تصنيف المخلفات من الموقع

المصدر :(برنامج التحلّل الاحصائي SPSS)

الفئات	التكرار	النسبة
• نعم	46	92%
• لا	4	8%
• محايد	0	%0
• المجموع	50	100%



شكل رقم 4-18 يوضح إمكانية تصنيف المخلفات من الموقع

المصدر :(برنامج التحلّل الاحصائي SPSS)

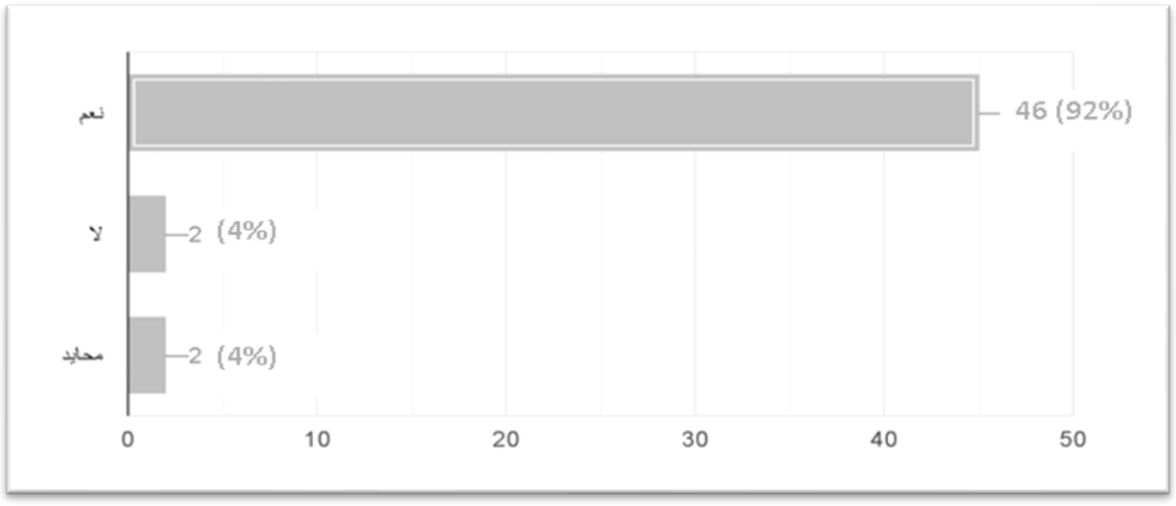
الاستنتـــــاج: 92% يـــرون انـــه مـــن الممكـــن تصـــنيف المخلفـــات بينمـــا 8% فقـــط يرون انه لا يمكن تصنيفها.

3) هـــل ســـتوافق بفـــرز المخلفـــات فـــي الموقـــع إذا مـــا تـــم إمـــدادك بالحاويـــات المخصصة لذلك؟

جدول رقم 4-19يوضح فرز المخلفات في الحاويات

المصدر:(برنامج التحلّل الاحصائي SPSS)

الفئات	التكرار	النسبة
• نعم	46	92%
• لا	2	4%
• محايد	2	4%
• المجموع	50	100%



شكل رقم 4-19 يوضح فرز المخلفات في حاويات

المصدر:(برنامج التحلّل الاحصائي SPSS)

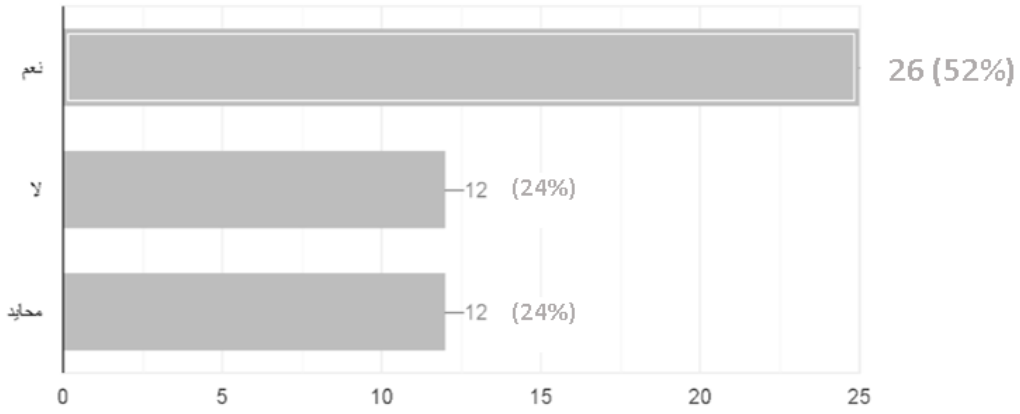
الاستنتـــــاج: 92% يمكـــنهم فـــرز المخلفـــات اذا مـــا تـــم إمـــدادهم بالحاويـــات المخصصة لذلك بينما 4%لا يرون ذلك،4% محايدون.

4) هل الفرز سيزيد من تكاليف المشروع؟

جدول رقم 4-20يوضح أثرفرز المخلفات

المصدر:(برنامج التحلّل الاحصائي SPSS)

الفئات	التكرار	النسبة
• نعم	26	52%
• لا	12	24%
• محايد	12	24%
• المجموع	50	100%



شكل رقم 4-20يوضح أثر فرز المخلفات

المصدر:(برنامج التحليل الاحصائي SPSS)

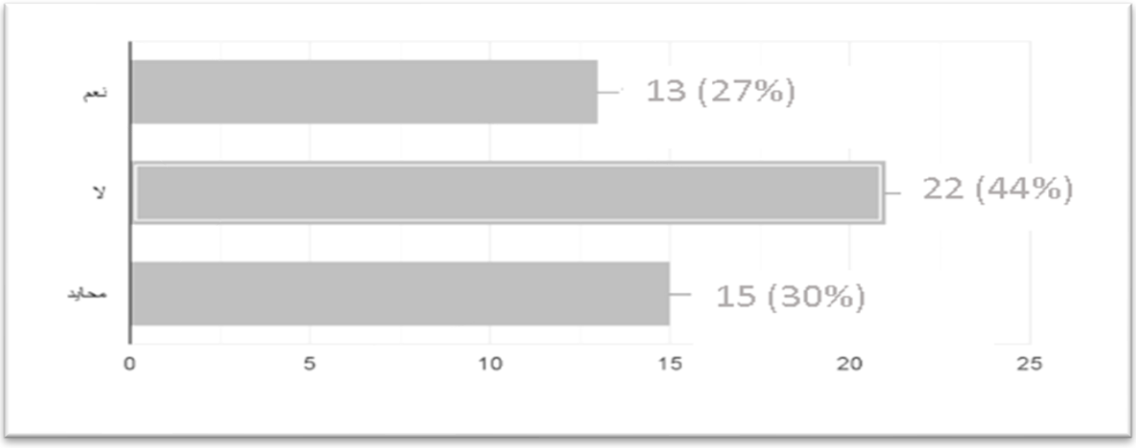
الاستنتـــــاج: النســـبة العليـــا 52% يـــرون ان فـــرز المخلفـــات يزيـــد مـــن تكـــاليف المشـــروع، بينمـــا 24% يـــرون انـــه لا تزيـــد مـــن تكـــاليف المشـــروع، و24% محايدون.

5) هل هنالك جهات خاصة تستقبل هذه المواد بعد الفرز؟

جدول رقم 4-21يوضح إستقبال المواد المفروزة

المصدر:(برنامج التحليل الاحصائي SPSS)

الفئات	التكرار	النسبة
• نعم	13	27%
• لا	22	44%
• محايد	15	30%
• المجموع	50	100%



شكل رقم4-21 يوضح إستقبال المواد المفروزة

شكل يوضح استقبال المواد المفروزة

المصدر:(برنامج التحلّل الاحصائي SPSS)

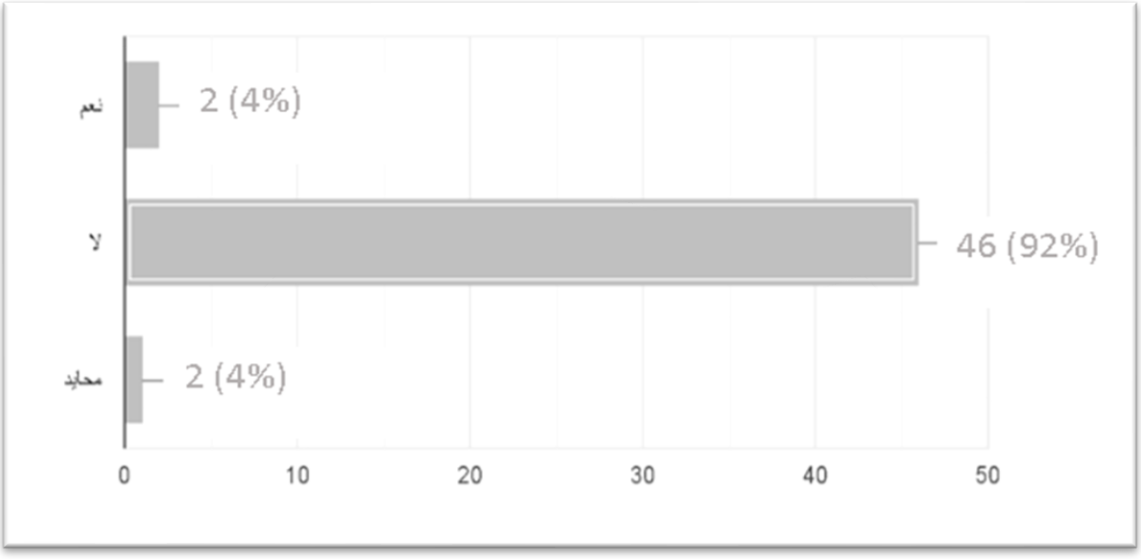
الاستنتـــــاج: انـــه لا يوجـــد جهـــات خاصـــة لتســـتقبل المـــواد المفـــروزة 44% بينمـــا يري 13% ان هنالك جهات تستقبلها.

6) هل يوجد بمنطقتك مركزا لإعادة التدوير؟

جدول رقم 4-22يوضح تواجد مراكز إعادة التدوير

المصدر:(برنامج التحلّل الاحصائي SPSS)

الفئات	التكرار	النسبة
• نعم	2	4%
• لا	46	92%
• محايد	2	4%
• المجموع	50	100%



شكل رقم 4-22 يوضح تواجد مراكز إعادة التدوير

شكل يوضح مراكز إعادة التدوير

المصدر:(برنامج التحلّل الاحصائي SPSS)

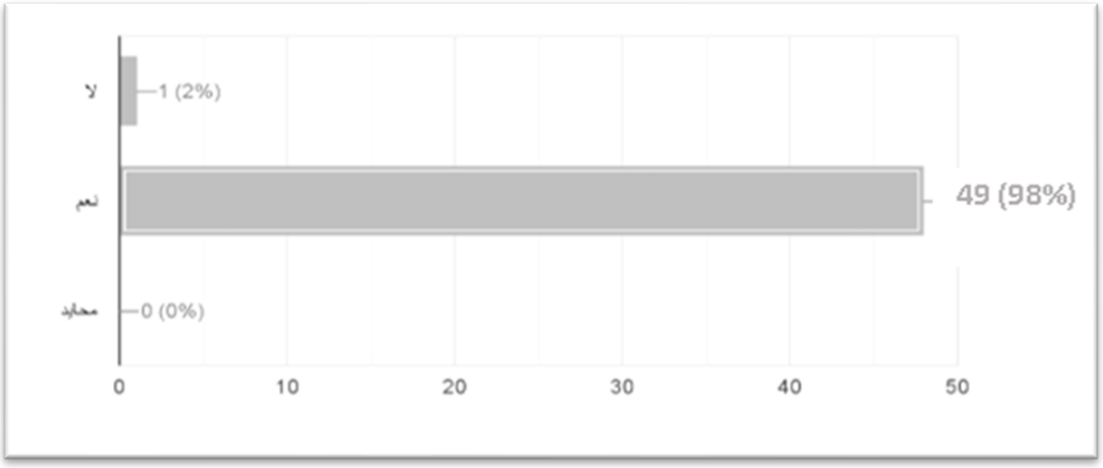
الاستنتـــــاج: النســبة العليــا 92% انــه لا يوجــد مركــزا لإعــادة التــدوير بينمــا 2% يوجد، و2% محايدون.

7) هـــل تؤيـــد فكـــرة إنشـــاء مراكـــز لتجميـــع المخلفـــات المـــراد تـــدويرها وإعـــادة استخدامها؟

جدول رقم 4-23يوضح تأييد إنشاء مراكز لجمع المخلفات

المصدر:(برنامج التحلّل الاحصائي SPSS)

الفئات	التكرار	النسبة
• نعم	49	98%
• لا	1	2%
• محايد	0	0%
• المجموع	50	100%



شكل رقم 4-23يوضح تأييد إنشاء مراكز لجمع المخلفات

شكل يوضح مراكز تجميع المخلفات

المصدر:(برنامج التحلّل الاحصائي SPSS)

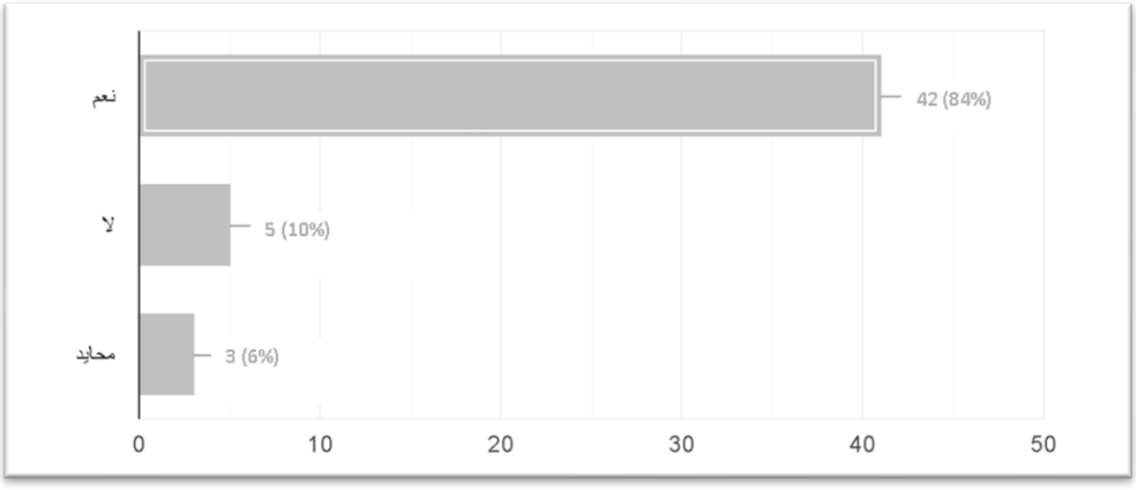
الاستنتـــــاج: 98% وهـــي النســـبة العليـــا للـــذين يؤيـــدون إنشـــاء مراكـــز لتجميـــع المخلفات بينما 2% لا يرون ذلك.

8) هــل تطبيــق العقوبــات الرادعــة مــن قبــل المحليــات علــى منتجــي مخلفــات البناء والتشييد في الطرق ومواقع التشييد المختلفة سيقلل من انتشارها؟

جدول رقم 4-24يوضح أثر تطبيق العقوبات علي مدي إنتشارها

المصدر :(برنامج التحلّل الاحصائي SPSS)

الفئات	التكرار	النسبة
• نعم	42	84%
• لا	5	10%
• محايد	3	6%
• المجموع	50	100%



شكل رقم 4-24 يوضح أثر تطبيق العقوبات علي مدي إنتشارها

المصدر :(برنامج التحلّيل الاحصائي SPSS)

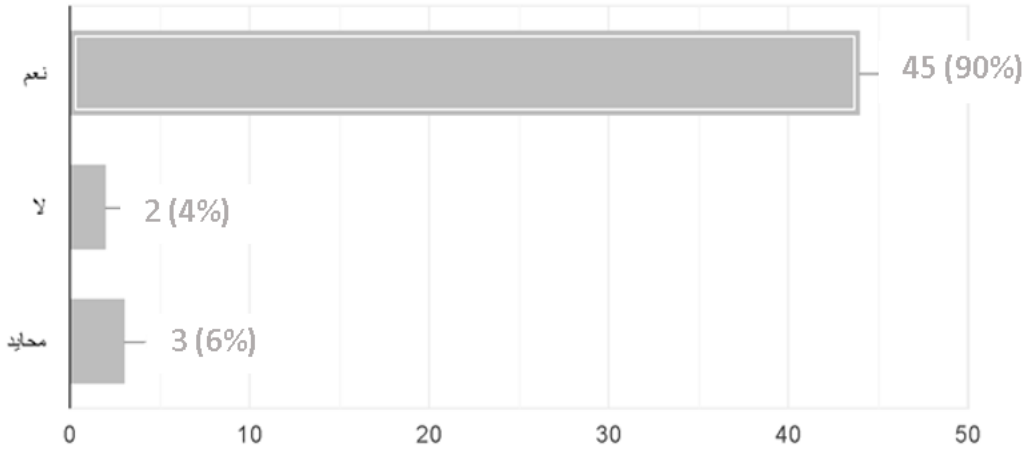
الاستنتـــــاج: تطبيــق العقوبــات لديــه أثــر واضــح فــي التقليــل مــن تواجــدها بنســبة 84% بينما يري 10% انها لا تؤثر، و6% محايدون.

9) هـــل تؤيـــد ربـــط شـــهادة إتمـــام البنـــاء أو التـــرميم لأي مشـــروع مـــع شـــهادة تلزم بنقل المخلفات من الموقع والتخلص منها؟

جدول رقم 4-25يوضح أثرربط شهادة إتمام المباني بلتخلص من المخلفات

الفئات	التكرار	النسبة
• نعم	45	90%
• لا	2	4%
• محايد	3	6%
• المجموع	50	100%

المصدر :(برنامج التحلّل الاحصائي SPSS)



شكل رقم 4-25يوضح أثر ربط شهادة إتمام المبني بالتخلص من المخلفات

المصدر :(برنامج التحليل الاحصائي SPSS)

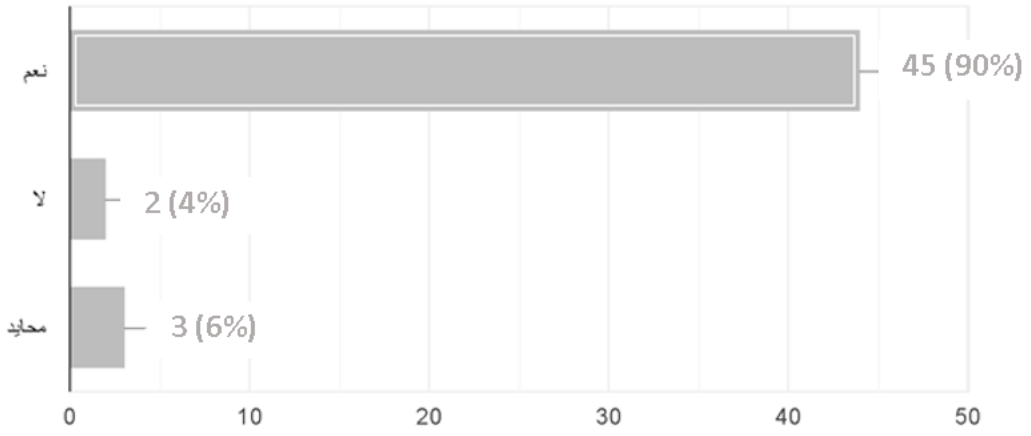
الاستنتـــــاج: 90% وهـــي النســـبة العليـــا يـــرون انـــه إذا مـــا تـــم ربـــط شـــهادة اكمـــال البناء بنقل المخلفات او التخلص منها بينما 4% لا يرون ذلك.

10) هل التقليل من كميات المخلفات تقلل من تكاليف المشروع؟

جدول رقم 4-26يوضح تقليل كمية المخلفات

المصدر: (برنامج التحليل الاحصائي spas)

الفئات	التكرار	النسبة
• نعم	45	90%
• لا	2	4%
• محايد	3	6%
• المجموع	50	100%



شكل رقم 4-26يوضح تقليل كمية المخلفات

المصدر:(برنامج التحليل الاحصائي SPSS)

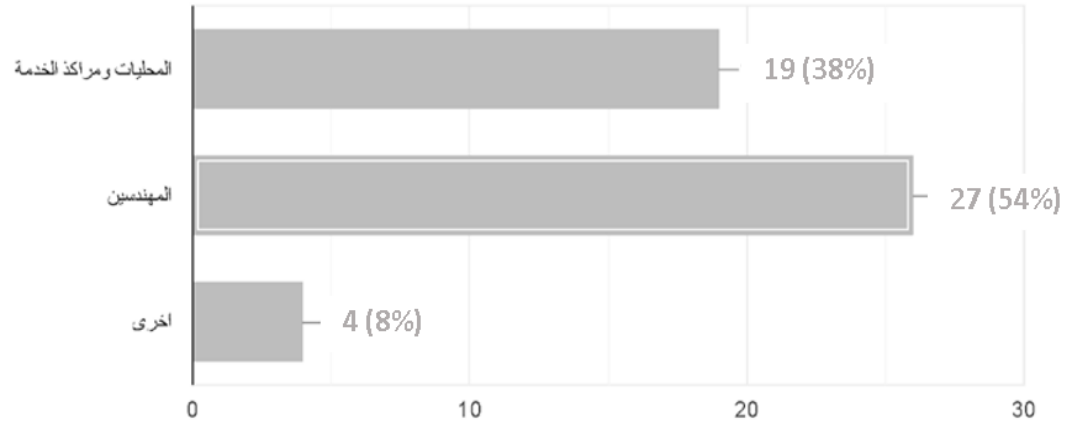
الاستنتاج: 90% النسبة العليا للذين يرون تقليل مخلفات البناء يقلل من تكاليف المشاريع بينما 4% لا تقلل من تكاليف المشاريع.

11) على من يقع عاتق ادارة المخلفات بمواقع التشييد؟

المصدر (: برنامج التحليل الاحصائي spss)

جدول رقم 4-27 يوضح إدارة المخلفات

الفئات	التكرار	النسبة
• المحليات ومراكز الخدمة	19	38%
• المهندسين	27	54%
• اخري	4	8%
• المجموع	50	100%



شكل رقم 4-27 يوضح إدارة المخلفات

المصدر:(برنامج التحليل الاحصائي SPSS)

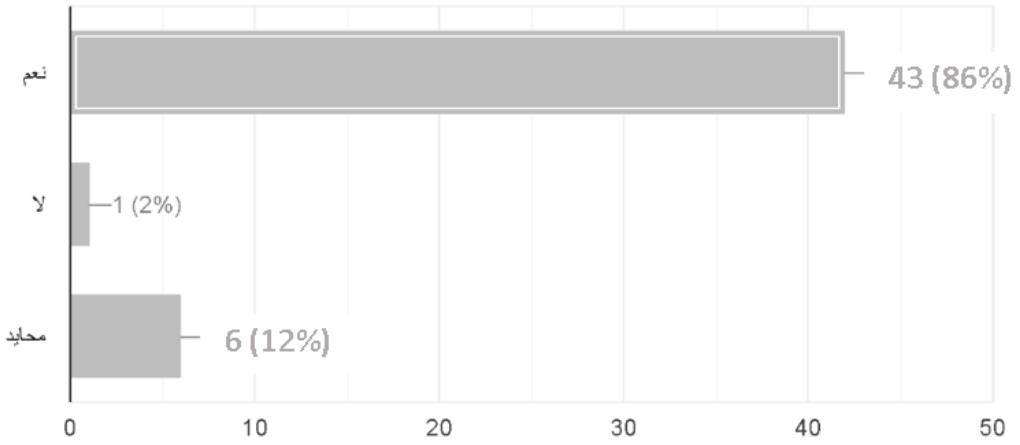
الاستنتـــــاج:54% هـــي النســبة العليــا للــذين يــرون ان عــاتق المخلفــات يقــع علــى المهندسين بينما 37% على المحليات ومراكز الخدمات.

12) هـــل مـــن الممكـــن تفعيـــل انظمـــة لادارة المخلفـــات عبـــر المحليـــات او الشركات الخاصة؟

جدول رقم 4-28يوضح تفعيل إدارة المخلفات

المصدر:(برنامج التحليل الاحصائي spss)

الفئات	التكرار	النسبة
• نعم	43	86%
• لا	1	2%
• محايد	6	12%
• المجموع	50	100%



شكل رقم 4-28 يوضح تفعيل إدارة المخلفات

المصدر:(برنامج التحلّل الاحصائي SPSS)

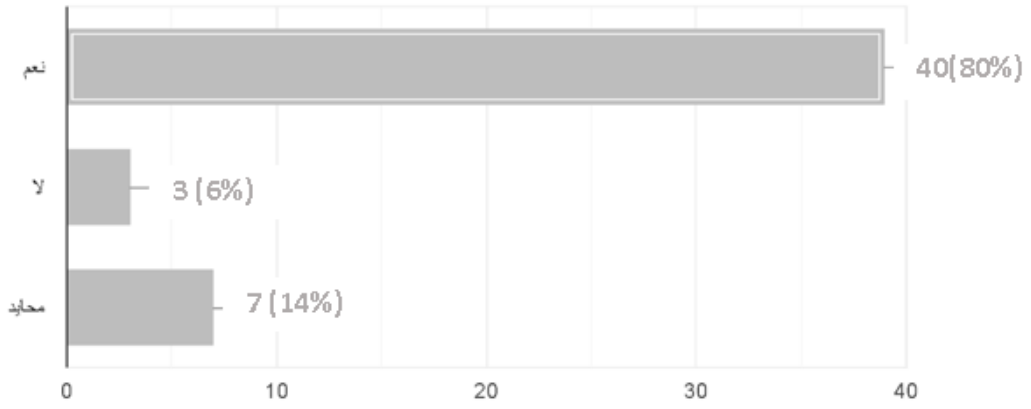
الاستنتـــاج:86% هـــي النســبة العليــا للــذين يــرون انـــه مـــن الممكـــن تفعيـــل انظمـــة لإدارة المخلفات بينما يري 2% فقط غير ذلك.

13) هـــل مـــن وجهـــة نظـــرك يمكـــن تطبيـــق عمليـــة إعـــادة التـــدوير للمخلفـــات الانشائية على المستوى المحلي بولاية الخرطوم؟

جدول رقم 4-29يوضح تطبيق إعادة التدوير

المصدر :(برنامج التحليل الاحصائي spss)

الفئات	التكرار	النسبة
• نعم	40	80%
• لا	3	6%
• محايد	7	14%
• المجموع	50	100%



شكل رقم 4-29 يوضح تطبيق إعادة التدوير

المصدر :(برنامج التحلّل الاحصائي SPSS)

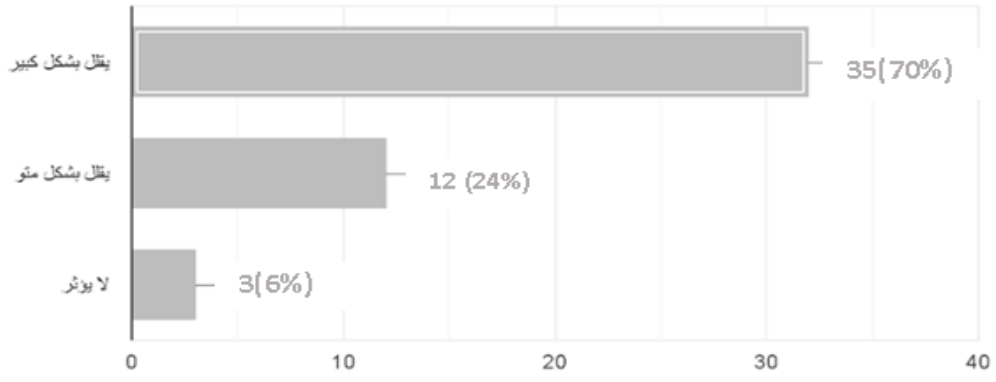
الاستنتـاج:80% هي النسبة العليا للذين يرون انه يمكن تطبيق وتفعيل إعادة التدوير بالخرطوم، بينما يري 6% انه لا يمكن تطبيقه.

14) هل استخدام العناصر الانشائية مسبقة الصنع في عمليات التشييد يقلل من تكلفة المشروع والعمر الزمني المشروع، كما يقلل ذلك من مخلفات البناء؟

جدول رقم 4-30 يوضح إستخدام العناصر مسبقة الصنع

المصدر: (برنامج التحليل الاحصائي spss)

الفئات	التكرار	النسبة
• نعم	35	70%
• لا	12	24%
• محايد	3	6%
• المجموع	50	100%



شكل رقم 4-30 يوضح إستخدام العناصر مسبقة الصنع

المصدر:(برنامج التحليل الاحصائي SPSS)

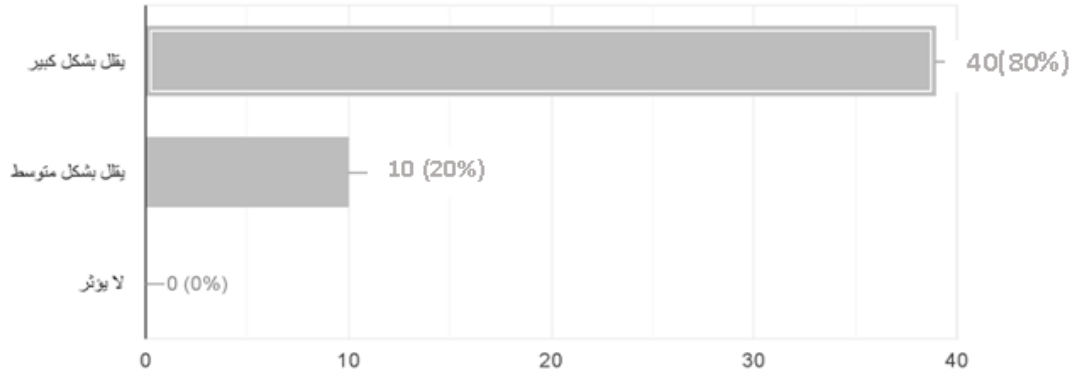
الاستنتـــــاج: النسبة العليا 70% للذين يرون ان استخدام العناصر مسبقة الصنع تقلل تكاليف المشروع بينما 12% يرون ذلك غير ذلك .

15) هل التعليم الجيد والتدريب يقلل من تكاليف المشروع؟

جدول رقم 4-31 يوضح أثر التعليم والتدريب

المصدر: (برنامج التحليل الاحصائي spss)

الفئات	التكرار	النسبة
• تقلل بشكل كبير .	40	80%
• تقلل بشكل متوسط.	10	20%
• لا تؤثر	0	0%
• المجموع	50	100%



شكل رقم 4-31 يوضح أثر التعليم والتدريب

المصدر:(برنامج التحلّل الاحصائي SPSS)

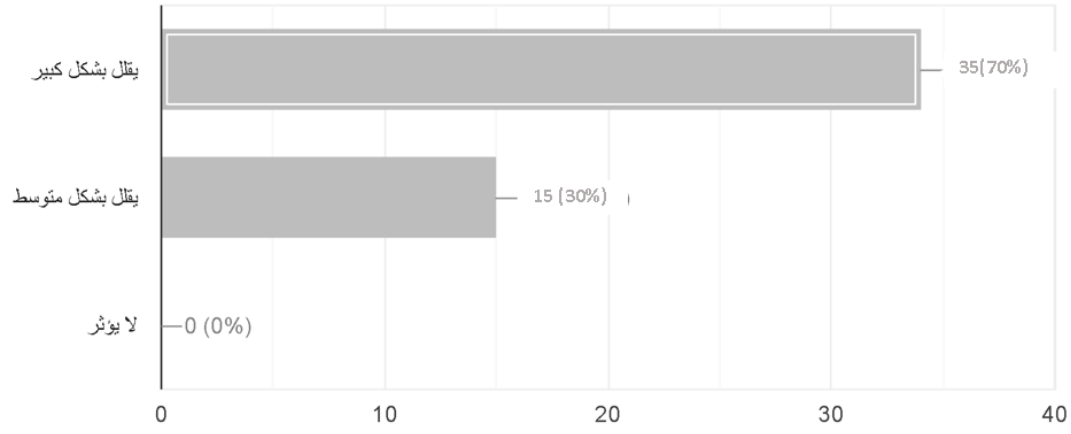
الاستنتـــــاج: النسـبة العليـا للـذين يـرون أن التعلـيم الجيـد والتـدريب المسـتمر يقلـل من تكاليف المشروع بينما يري 10% أنه يقلل بشكل متوسط .

16) أثـر اسـتخدام تكنولوجيـا المعلومـات فـي تقليـل مخلفـات البنـاء فـي الموقـع علـى سـبيل المثـال بـرامج نمذجـة معلومـات البنـاء وذلـك لتجنـب الاخطـاء والتصاميم والكميات الغير ملائمة.

جدول رقم 4-32يوضح أثر إستخدام التكنولوجيا

المصدر (برنامج التحليل الاحصائي spss)

الفئات	التكرار	النسبة
• تقلل بشكل كبير.	35	70%
• تقلل بشكل متوسط.	15	30%
• لا تؤثر	0	0%
• المجموع.	50	100%



شكل رقم 4-32يوضح أثر استخدام التكنولوجيا

المصدر:(برنامج التحليل الاحصائي SPSS)

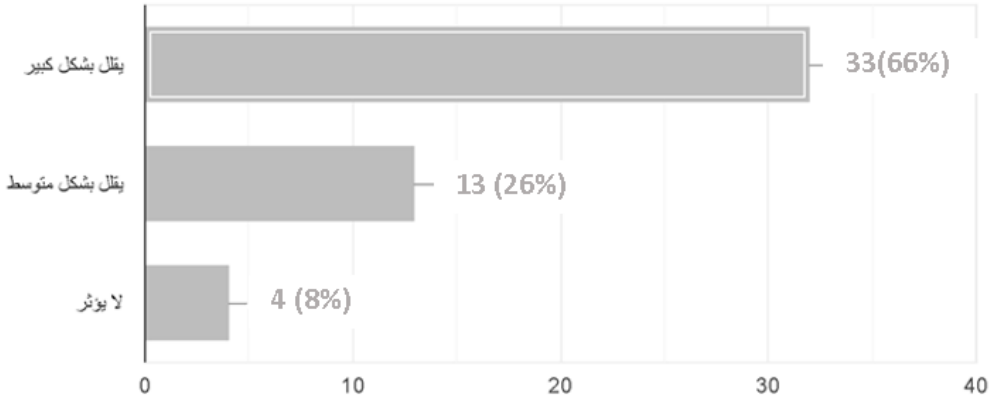
الاستنتـــاج: النسـبة العليـا 70% للـذين يـرون ان اسـتخدام التكنولوجيـا يقلـل بشكل كبير من تكاليف المشروع بينما 15% يقلل بشكل متوسط.

17) هل ادارة المشتريات (تقدير كميات المواد بطريقة تتناسب مع اللحوجة) على سبيل المثال: تتناسب حاويات الخرسانة وغيرها بمقاييس حجمية تلائم مع الكميات الحجمية المطلوبة بشكل دقيق مع توجيه الاستفادة من المتبقي – ان وجد – في مناطق تخصص لذلك.

جدول رقم 4-33 يوضح إدارة المشتريات

المصدر: (برنامج التحليل الاحصائي spss)

الفئات	التكرار	النسبة
• تقلل بشكل كبير.	33	66%
• تقلل بشكل متوسط.	13	26%
• لا تؤثر	4	4%
• المجموع.	50	100%



شكل رقم 4-33يوضح إدارة المشتريات

شكل يوضح إدارة المشتريات

المصدر:(برنامج التحليل الاحصائي SPSS)

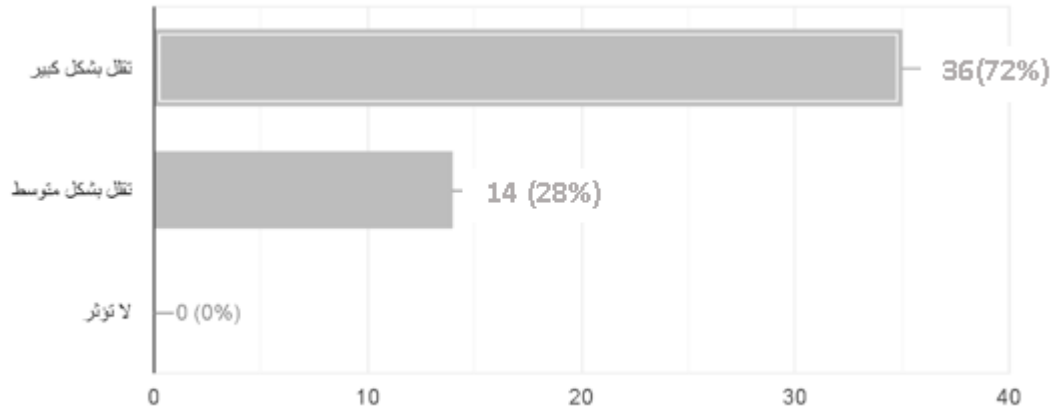
الاستنتاج :النسبة 66% هي العليا للذين يرون ان إدارة المشتريات وتقدير الكميات المناسبة مع الكميات الحجمية يقلل من كمية المخلفات بينما 4% يرون إنه لا يؤثر.

18) إدارة المخـــزون فـــي الموقـــع (والـــذي يشـــمل فـــرز المـــواد الصـــالحة للاستخدام عن المواد التالفة في الموقع).

جدول رقم 4-34يوضح إدارة المخزون

المصدر (: برنامج التحليل الاحصائي spss)

الفئات	التكرار	النسبة
• تقلل بشكل كبير.	36	72%
• تقلل بشكل متوسط.	14	28%
• لا تؤثر	0	0%
• المجموع.	50	100%



شكل رقم 4-34 يوضح إدارة المخزون

المصدر:(برنامج التحليل الاحصائي SPSS)

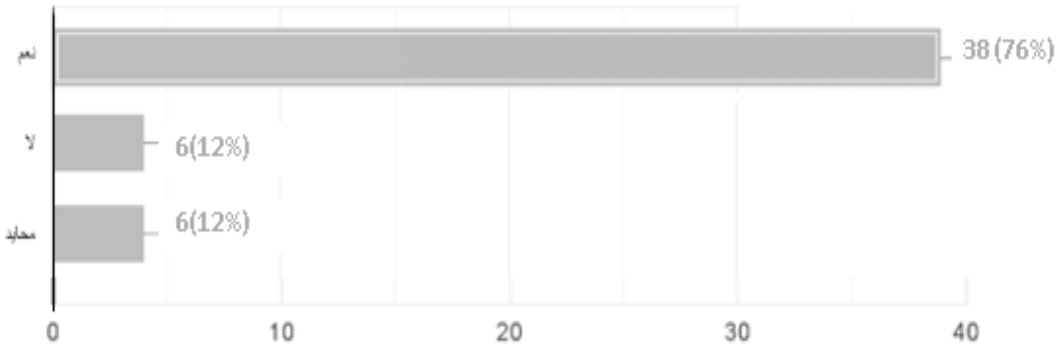
الاستنتاج:72% هي النسبة العليا للذين يرون ان المخزون يقلل من كمية المخلفات بينما 14% يقلل بشكل متوسط.

19) هـــل يعتبـــر الـــتخلص مـــن مخلفـــات البنـــاء والهـــدم مشـــكلة (إقتصـــادية ، بيئية ...) ؟

جدول رقم 4-35يوضح مشكلة التخلص من المخلفات

المصدر : (برنامج التحليل الاحصائي spss)

الفئات	التكرار	النسبة
• نعم.	38	76%
• لا.	6	12%
• محايد .	6	12%
• المجموع.	50	100%



شكل رقم 4-35 يوضح مشكلة التخلص من المخلفات

المصدر :(برنامج التحلّل الاحصائي SPSS)

الاستنتـــــاج: النســبة العليــا 76% للــذين يــرون أن مشــكلة الــتخلص مــن المخلفــات اقتصادية وبيئية، بينما يري 12% غير ذلك.

القسم الرابع:

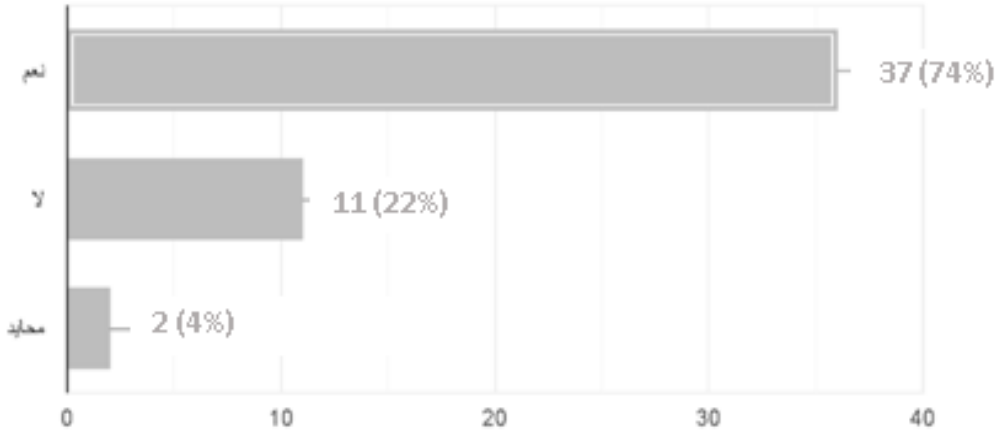
التدوير:

1. هل سمعت من قبل عن تدوير المخلفات الانشائية؟

جدول رقم 4-36يوضح تدوير المخلفات

الفئات	التكرار	النسبة
• نعم.	37	74%
• لا	11	22%
• محايد	2	4%
• المجموع.	50	100%

المصدر (برنامج التحليل الاحصائي spss)



شكل رقم 4-36 يوضح تدوير المخلفات

المصدر:(برنامج التحليل الاحصائي SPSS)

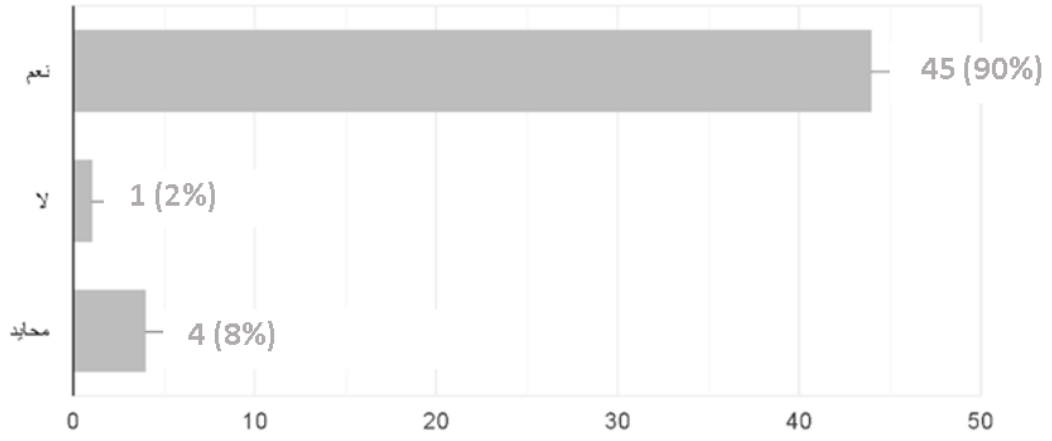
الاستنتـــــاج: النســبة العليــا74% للــذين يعلمــون بالتــدوير ونســبة 22% للــذين لــم يسمعون به من قبل.

2. هـل يعتبـر التـدوير مـن أهـم الوسـائل وأسـاليب الـتخلص مـن مخلفـات الانشائية؟

جدول رقم 4-37يوضح التخلص من المخلفات عن طريق التدوير

المصدر (: برنامج التحليل الاحصائي spss)

الفئات	التكرار	النسبة
• نعم	45	90%
• لا	1	2%
• محايد	4	8%
• المجموع	50	100%



شكل رقم 4-37 يوضح التخلص من المخلفات عن طريق التدوير

المصدر:(برنامج التحليل الاحصائي SPSS)

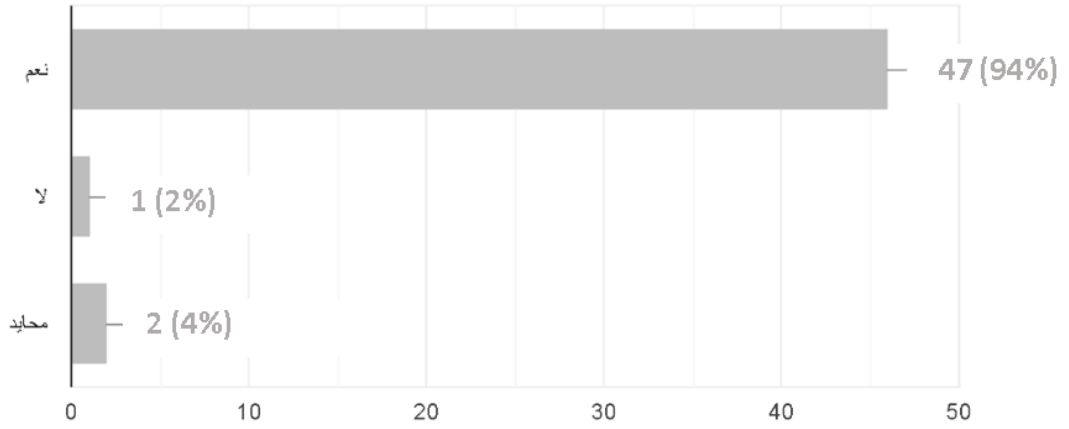
الاستنتـــاج: 90% وهـي النسـبة العليـا للـذين يـرون ان التـدوير مـن أهـم وسـائل وأساليب التخلص من المخلفات بينما 2% يرون غير ذلك .

3. هل يعتبر التدوير من أهم وسائل الحفاظ على البيئة؟

جدول رقم 4-38يوضح الحفاظ علي البيئة

المصـدر (برنـامج التحليل الاحصائي spss)

الفئات	التكرار	النسبة
• نعم	47	94%
• لا	1	2%
• محايد	2	4%
• المجموع	50	100%



شكل رقم 4-38 يوضح الحفاظ علي البيئة

المصـدر :(برنـامج التحلّيل الاحصائي SPSS)

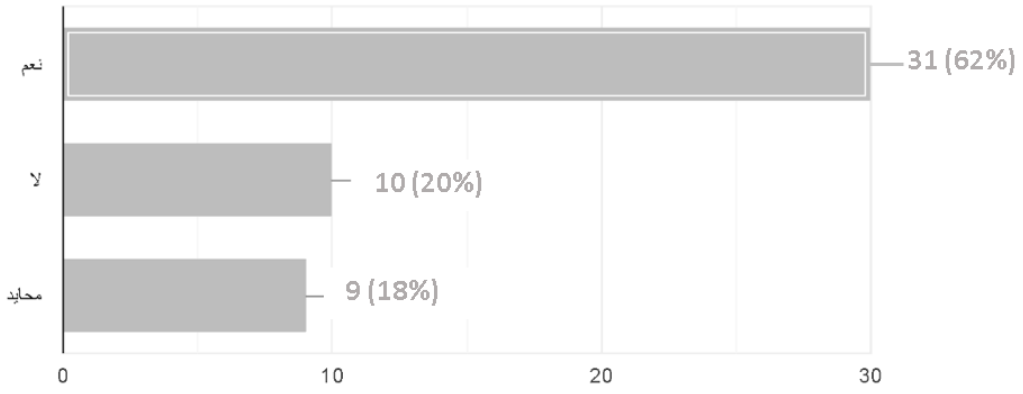
الاستنتـــــاج: 47% هـــي النســـبة العليـــا للـــذين يـــرون ان التـــدوير مـــن وســـائل الحفاظ على البيئة بينما 2% لا يرون ذلك و4% محايدون.

4. هل يوجد مخلفات إنشائية غير قابلة للتدوير؟

جدول رقم 4-39يوضح المخلفات الغير قابلة للتدوير

الفئات	التكرار	النسبة
• نعم	31	62%
• لا	10	20%
• محايد	9	18%
• المجموع	50	100%

المصدر: (برنامج التحليل الاحصائي SPSS)



شكل رقم 4-39 يوضح المخلفات الغير قابلة للتدوير

المصدر: (برنامج التحليل الاحصائي SPSS)

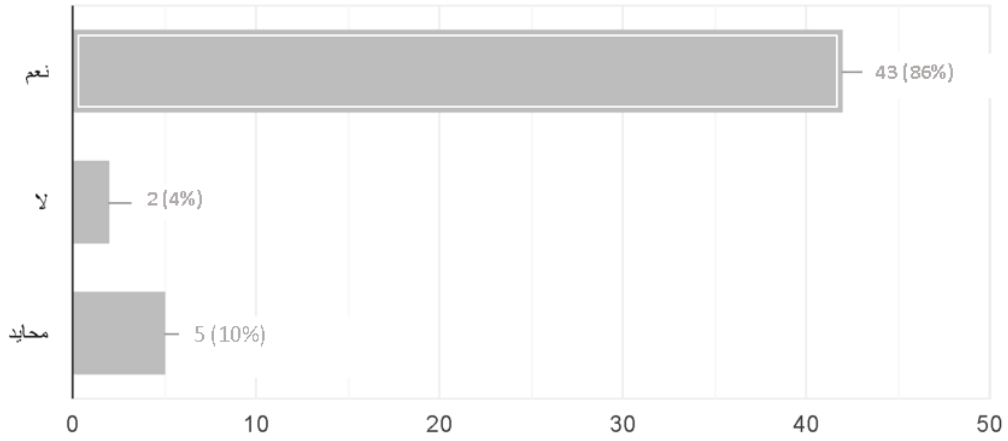
الاستنتـــــاج: 62% يـــرون انـــه يوجـــد مخلفـــات غيـــر قابلـــة للتـــدوير وهـــي النســـبة العليا بينما 20% يرون انه لا يوجد مخلفات غير قابلة للتدوير بنما 18%.

5. هـل مـن الممكـن إعـادة تـدوير مخلفـات البنـاء وإعـادة اسـتخدامها كمنـتج جديد في عملية صناعة التشييد؟

جدول رقم 4-40يوضح إمكانية تطبيق التدوير

المصدر: (برنامج التحليل الاحصائي spss)

الفئات	التكرار	النسبة
• نعم	43	86%
• لا	2	4%
• محايد	5	10%
• المجموع	50	100%



شكل رقم 4-40 إمكانية تطبيق التدوير

المصدر: (برنامج التحليل الاحصائي SPSS)

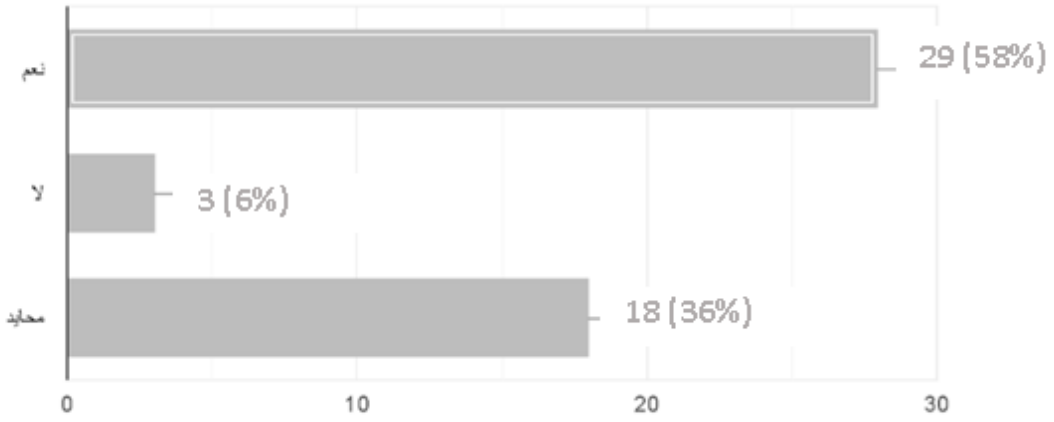
الاستنتـــاج:86% هـــي النســبة العليــا للــذين يــرون أنــه مــن الممكــن إعــادة التــدوير واستخدامها كمنتجات جديدة في صناعة التشييد، بينما 4% لا يرون ذلك.

6. هل يمكنك للمهندس إقناع المالك بشراء المنتجات المعاد تدويرها؟

جدول رقم 4-41 يوضح شراءالمنتجات المعاد تدويرها

المصدر: (برنامج التحليل الاحصائي spss)

الفئات	التكرار	النسبة
• نعم	29	58%
• لا	3	6%
• محايد	18	36%
• المجموع	50	100%



شكل رقم 4-41 يوضح شراء المنتجات المعاد تدويرها

المصدر: (برنامج التحلّيل الاحصائي SPSS)

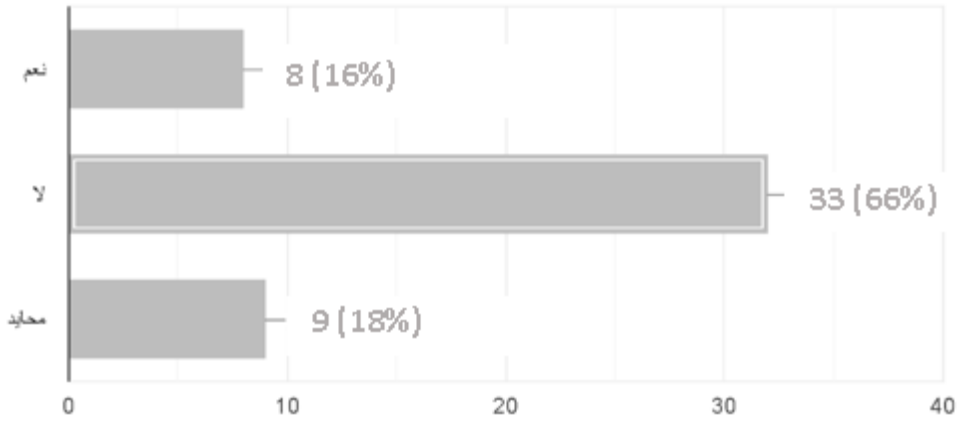
الاستنتـــــاج: 58 % وهـــي النســـبة الكبـــري للـــذين يســـتطيعون إقنـــاع المـــلاك فـــي شـــراء منتجـــات معـــاد تـــدويرها بينمـــا 6% لا يســـتطيعون ذلـــك، فـــي حـــين ان هنالـــك 36% محايدون.

7. إذا كنت تتقبل شراء منتجات معاد تدويرها هل تقبلها بنفس سعر المواد الغير معادة التدوير؟

جدول رقم 4-42يوضح تقبل المنتجات المعاد تدويرها

المصدر (برنامج التحليل الاحصائي spss)

الفئات	التكرار	النسبة
• نعم	8	16%
• لا	33	66%
• محايد	9	18%
• المجموع	50	100%



شكل رقم 4-42 يوضح تقبل المنتجات المعاد تدويرها

المصدر: (برنامج التحليل الاحصائي SPSS)

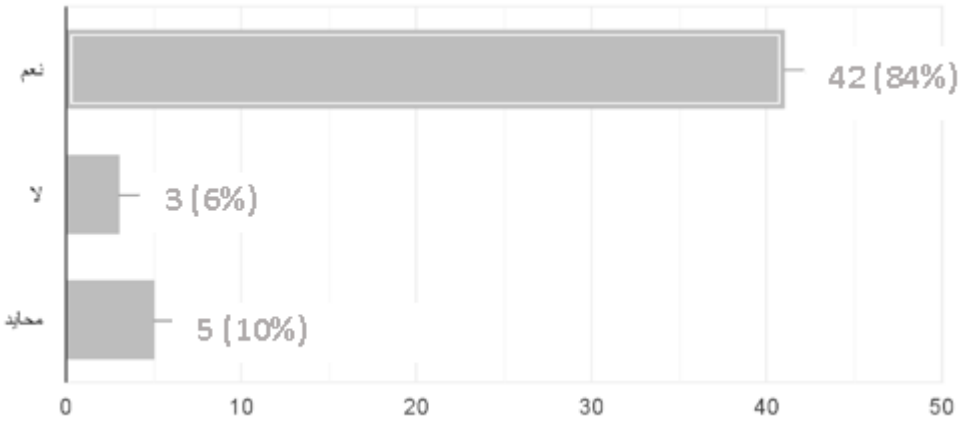
الاستنتـــاج: 66% وهـي النسـبة العليـا للـذين لا يتقبلـون شـراء مـواد معـاد تـدويرها بسعر المواد الجديدة بينما 16% يمكنهم ذلك، 18% محايدون.

8. هل ستتقبل شراء المنتجات المعادة التدوير بسعر أقل؟

جدول رقم4-43 يوضح شراء المنتجات المعاد تدويرها

المصدر (: برنامج التحليل الاحصائي spss)

الفئات	التكرار	النسبة
• نعم	42	84%
• لا	3	6%
• محايد	5	10%
• المجموع	50	100%



شكل رقم 4-43 يوضح شراء المنتجات المعاد تدويرها

المصدر: (برنامج التحلّل الاحصائي SPSS)

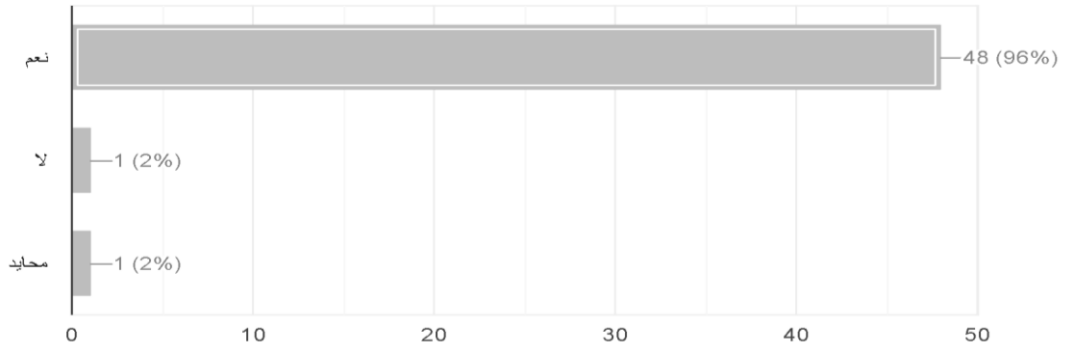
الاستنتـــــاج: النسـبة العليـا84% للـذين يقبلـون شـراء المـواد المعـاد تـدويرها بينمـا 6% لا يقبلون، ونسبة 10% محايدون.

9. هــل سيســاعد تقليــل تكلفــة المنتجــات المعــاد تــدويرها فــي نشــر ثقافــة استخدام المواد المعاد تدويرها؟

جدول رقم 4-44يوضح اثرتقليل تكلفة المواد المعاد تدويرها علي انتشارها

المصدر: (برنامج التحليل الاحصائي spss)

الفئات	التكرار	النسبة
• نعم	48	96%
• لا	1	2%
• محايد	1	2%
• المجموع	50	100%



شكل رقم 4-44 يوضح أثر تقليل تكلفة المواد المعاد تدويرها على انتشارها

المصدر: (برنامج التحليل الاحصائي SPSS)

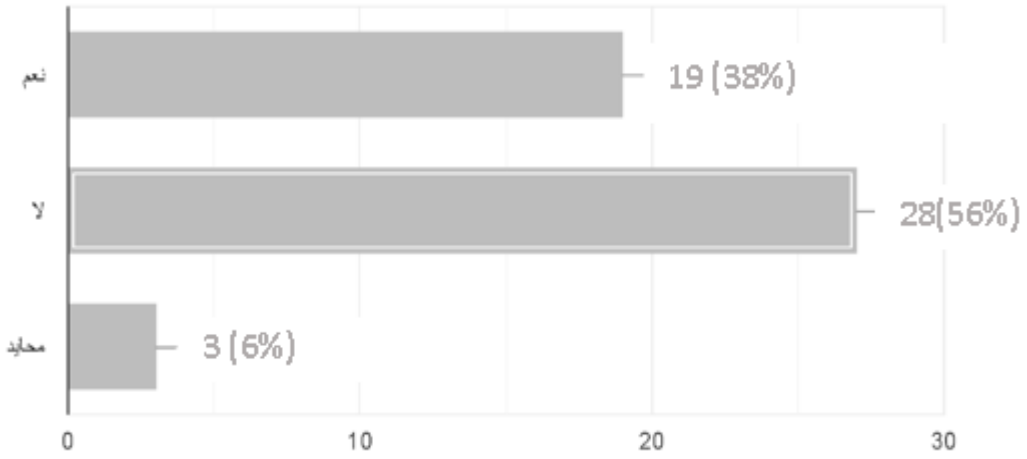
الاستنتـــــاج: 96% هـــي النســبة الكبــرى للــذين يــرون ان تقليــل تكلفــة المــواد المعــاد تــدويرها يســاعد فــي نشــر ثقافــة إعــادة التــدوير، بينمــا 2% فقــط لا يــرون ذلك.

10. هل سبق واستخدمت اي مواد معادة تدويرها؟

جدول رقم 4-45 يوضح إستخدام المواد المعاد تدويرها من قبل

المصدر (: برنامج التحليل الاحصائي spss)

الفئات	التكرار	النسبة
• نعم	19	38%
• لا	28	56%
• محايد	3	6%
• المجموع	50	100%



شكل رقم 4-45 يوضح إستخدام المواد المعاد تدويرها من قبل

المصدر: (برنامج التحليل الاحصائي SPSS)

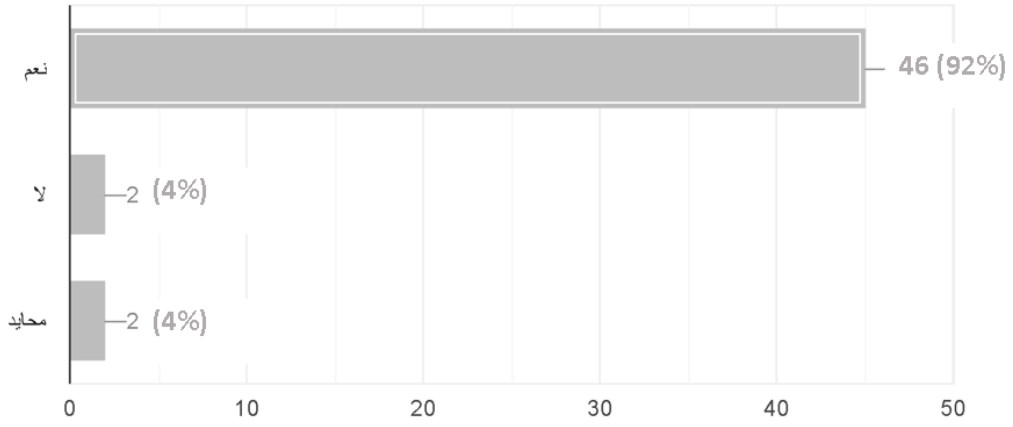
الاستنتـــــاج: النســبة الكبــرى 56% لــم يســبق لهــا اســتخدام مــواد معــاد تــدويرها بينما 38% سبق و ان تعاملوا مع مواد معاد تدويرها، ونسبة 6% محايدون.

11. هـل تعلـم اي مـن هـذه المـواد نسـتطيع إعـادة تـدويره المـونيم ، زجـاج، رخام، ورق، حديد، خشب، الخ .؟

جدول رقم 4-46 يوضح قابلية الموادلإعادة التدوير

المصدر (: برنامج التحليل الاحصائي spss)

الفئات	التكرار	النسبة
• نعم	46	92%
• لا	2	4%
• محايد	2	4%
• المجموع	50	100%



شكل رقم 4-46 يوضح قابلية المواد لإعادة التدوير

المصدر: (برنامج التحليل الاحصائي SPSS)

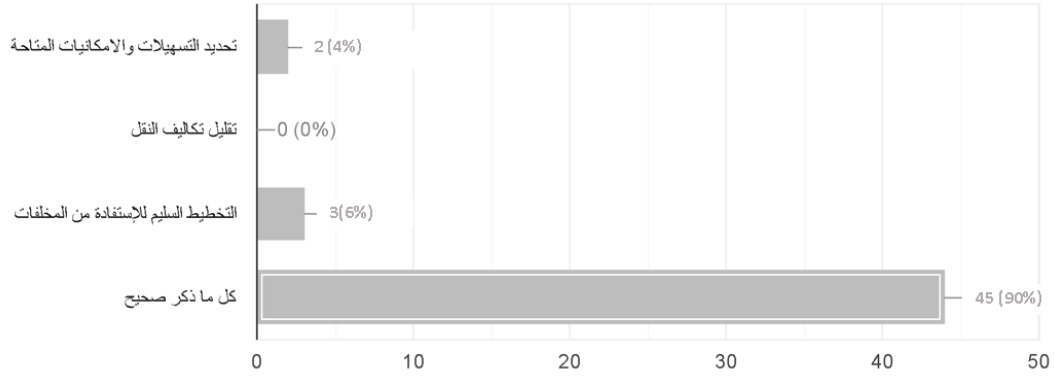
الاستنتـــاج:92% هـي النسـبة العليـا للـذين يعلمـون انـه مـن الممكـن إعـادة تـدوير المخلفات، بينما يري 4% انهم لا يعلمون ذلك، ونسبة 4% محايدون.

12. للتشجيع من تطبيق عملية إعادة التدوير لابد؟

جدول رقم 4-47 يوضح تشجيع تطبيق إعادة التدوير

المصدر: (برنامج التحليل الاحصائي spss)

الفئات	التكرار	النسبة
• تحديد التسهيلات والامكانات المتاحة	التكرار	النسبة
• تقليل تكاليف النقل	30	60%
• التخطيط السليم للإستفادة من المخلفات	12	24%
• كل ما ذكر صحيح	8	16%
• المجموع	50	100%



شكل رقم 4-47 يوضح تشجيع تطبيق إعادة التدوير

المصدر: (برنامج التحليل الاحصائي SPSS)

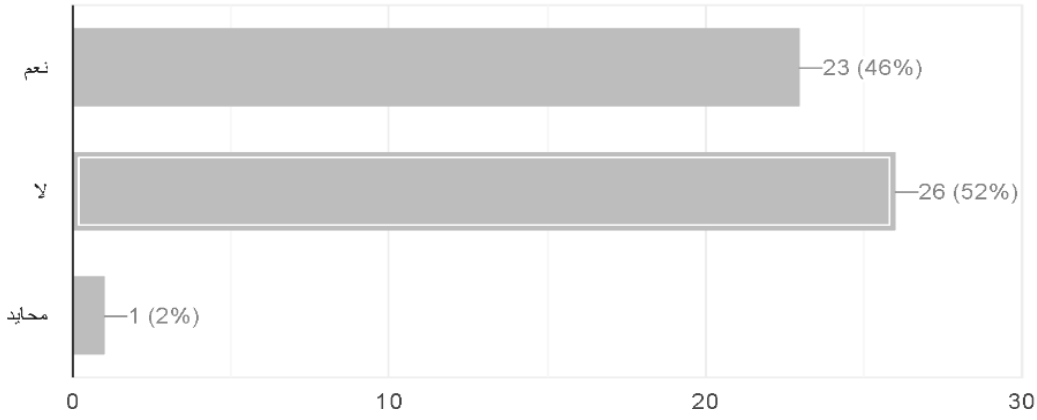
الاستنتـــــاج:90% يـــرون ان التخطـــيط الســـليم للاســـتفادة مـــن المخلفـــات وتقليـــل تكـــاليف النقـــل والإمكانيـــات المتاحـــة تشـــجع مـــن تطبيـــق عمليـــة إعـــادة التـــدوير، بينما 4% فقط يرون تحديد التسهيلات والامكانيات المتاحة.

13. هل سبق واستعملت الرخام المكسور كتخانات في عمليات الصب ؟

جدول رقم 4-48 يوضح إعادة استخدام الرخام

المصدر: (برنامج التحليل الاحصائي spss)

الفئات	التكرار	النسبة
• نعم	23	46%
• لا	26	52%
• محايد	1	2%
• المجموع	50	100%



شكل رقم 4-48 يوضح إعادة إستخدام الرخام

المصدر: (برنامج التحليل الاحصائي SPSS)

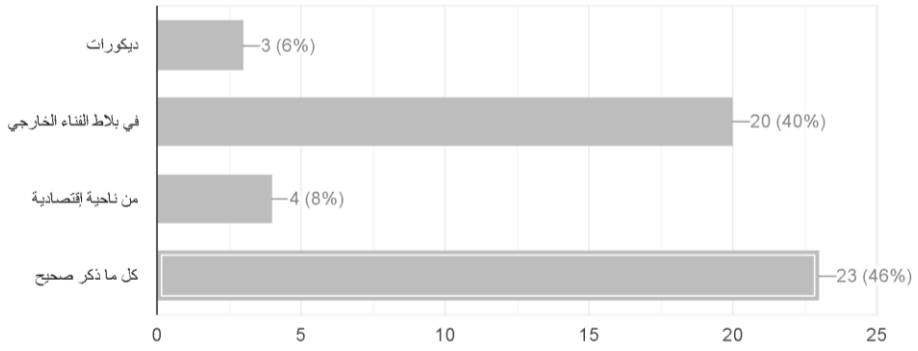
الاستنتـــاج: 52% هـــي النســبة العليــا للــذين لــم يســبق لهــم اســتخدام كســر الرخــام كخانات للصب، بينما 46% سبق لهم الاستخدام، ونسبة 2% محايدون.

14. هـل اسـتفدت مـن متبقـي الـبلاط (الـبلاط المكسـور والبقايـا) فـي مواقـع التشييد بإحدى الطرق الاتية؟

جدول رقم 4-49 يوضح إعادة إستخدام بقايا البلاط

المصدر: (برنامج التحليل الاحصائي spss)

الفئات	التكرار	النسبة
• ديكورات	3	6%
• بلاط الفناء الخارجي	20	40%
• الناحية الإقتصادية	4	8%
• كل ما ذكر صحيح	23	46%
• المجموع:	50	100%



شكل رقم 4-49 يوضح إعادة استخدام بقايا البلاط

المصدر: (برنامج التحليل الاحصائي SPSS)

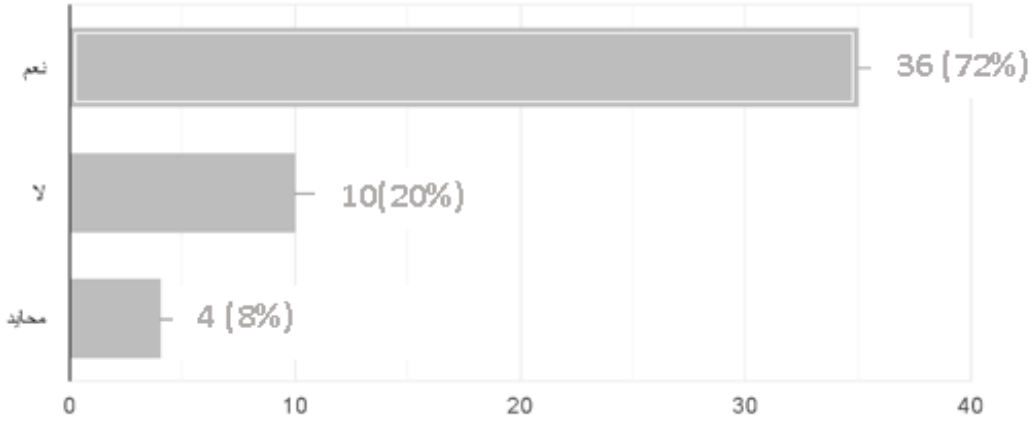
الاستنتـــاج:46% هـــي النســـبة العليـــا للـــذين أعـــادوا اســـتخدام الـــبلاط فـــي الفنـــاء الخـــارجي وديكـــور ومـــن الناحيـــة الاقتصـــادية، بينمـــا النســـبة الـــدنيا 6% للـــذين استعملوه للديكور.

15. هـــل اســـتخدمت مخلفـــات البنـــاء والهـــدم فـــي عمليـــات الـــردم وتعبيـــد الطرق و خفجه الاسقف ؟

جدول رقم 4-50يوضح استخدام المخلفات في تعبيد الطرق

المصـدر (:برنـامج التحليل الاحصائي spss)

الفئات	التكرار	النسبة
• نعم	36	72%
• لا	10	20%
• محايد	4	8%
• المجموع	50	100%



شكل رقم 4-50 إستخدام المخلفات في تعبيد الطرق

المصـدر: (برنامج التحليل الاحصائي SPSS)

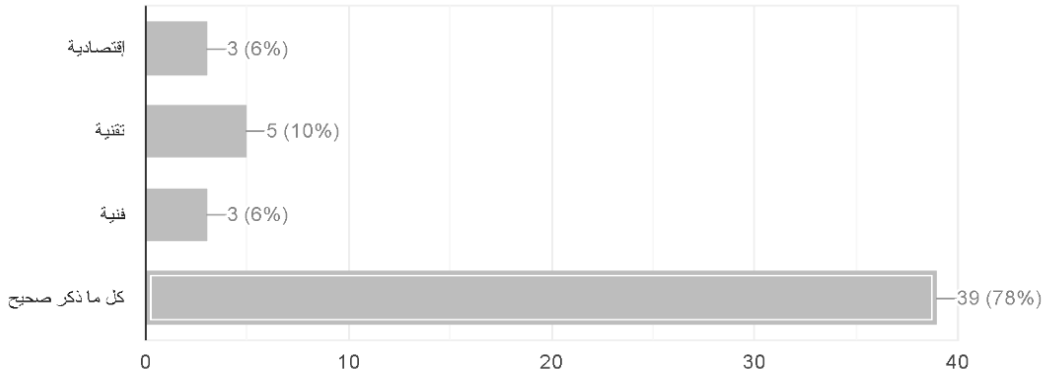
الاستنتـــــاج: ان 72% هـــي النســـبة العليـــا للـــذين أعـــادوا اســـتخدام المخلفـــات فـــي تعبيد الطرق وخفجه السقف، و10% لم بينما 8% محايدون.

16. العقبة الأساسية التي تواجه عمليات إعادة التدوير؟

جدول رقم 4-51 يوضح عقبات إعادة التدوير

المصدر: (برنامج التحليل الاحصائي spss)

الفئات	التكرار	النسبة
• إقتصادية	3	6%
• تقنية	5	10%
• فنية	3	6%
• كل ما ذكر صحيح	39	78%
• المجموع	50	100%



شكل رقم 4-51 يوضح عقبات إعادة التدوير

المصدر :(برنامج التحلّل الاحصائي SPSS)

الاستنتـــــاج: 79% وهـــي النســبة العليــا للــذين يــرون ان العقبــة الأساســية للتــدوير هـــي تقنيـــة واقتصـــادية و فنيـــة بينمـــا يـــري 6% إنهـــا اقتصـــادية فقـــط و6% فنيـــة فقط .

الخلاصة :

انـــه مـــع التزايـــد المســـتمر لعمليـــات البنـــاء والتشـــييد ســـتتزايد المخلفـــات الانشـــائية تبعا لذلك وخاصة في حالة عدم إتباع نظام إدارية في التخلص منها .

فـــي الوضـــع الـــراهن لا يوجـــد أنظمـــة للتعامـــل مـــع المخلفـــات. ولكـــن يمكـــن تفعيـــل نظـــام إداري لإدارتهـــا ســـواء بواســـطة القطـــاع العـــام أو الخـــاص مـــع تفعيـــل العقوبات الإستفادة منها.

تـــأثر هـــذه المخلفـــات ســـلبا علـــي البيئـــة وذلـــك بالضـــغط علـــي المـــوارد الطبيعيـــة، كمـــا تـــؤثر علـــي العوامـــل النفســـية والبصـــرية، تراكماتهـــا تشـــوه الواجهـــة الحضـــارية للمدينة.

هـــذه المخلفـــات ذات قيمـــة اقتصـــادية اذا مـــا تـــم إســـتغلالها والتعامـــل معهـــا بشـــكل سليم، حيث تتمثل مشكلة فرز المخلفات من مناطق تواجده مشكلة رئيسيه.

إعادة التدوير من أنجع الوسائل في العامل مع مثل هذه المخلفات .

ثقافـــة إعـــادة الإســـتخدام محصـــورة علـــي بعـــض المـــواد الإنشـــائية فقـــط لـــذلك لابـــد من رفع الوعي وثقافة التدوير للمخلفات الانشائية .

4-7 النتائج:

1. إن مشروع إعادة التدوير يلعب دوراً مهماً في التقليل من حجم المخلفات المتفاقمة يوماً بعد يوم والذي من المتوقع أن يزيد حجم المخلفات في الفترة القادمة وذلك بسبب زيادة النمو السكاني وزيادة الحركة العمرانية.
2. تظهر أهمية إعادة التدوير بالنسبة للبيئة حيث أنه يقلل من حجم المخلفات والتقليل من الضغط المتزايد على الموارد الطبيعية والبيئية والتقليل من الطاقة والماء المستهلكتين في تصنيع المنتجات من خاماتها الأولية.
3. تحقيق نظام مستدام من الناحية البيئية والاقتصادية.
4. يعتبر التدوير من أهم اساليب التي يمكن استخدامها للتعامل مع المخلفات.
5. التقليل من حجم هذه المخلفات بالطرق العامة والفرعية يؤدي الي انسيابية الحركة فيها، كما سيحسن ذلك من الواجهة الحضارية للمنطقة والتقليل من الأثر النفسي لها.
6. المخلفات سلعة يمكن إعادة استخدامها في صناعة التشييد وخلاف.
7. أغلب مخلفات صناعة التشييد يمكن إدخالها في صناعة مواد تصلح في عملية البناء وغيرها، مثل الرخام والموزايكو، والبلاط الخارجي، والاثاث، والرصف والردم بأشكاله المختلفة وفي معالجات الطرق ورصفها وغيرها. وإعادة استخدامها مثل الالمونيوم، الحديد، الخشب، الزجاج الرخام والورق ...الخ
8. المنتجات المعاد تدويرها إذا قلت تكاليف شراءها يمكن ان تنافس المواد الجديدة مما سيعزز استخدامها ونشر ثقافة التدوير.
9. التخلص من هذه المخلفات يشكل مشكلة اقتصادية وبيئية في حالة التصرف الغير سليم وعلي صعيد آخر يمكن الإستفادة منها إذا ما تم وضع خطط عملية للتصرف معها وإعادة استخدامها فهذه المخلفات لديها قيمة تجارية وصناعية.

.10

المشكلة التي تواجه صناعة التشييد في أمر المخلفات الإنشائية في المقام الأول عدم التصرف السليم مع مثل هذه المخلفات، كما انها في معظم الأحيان تكون غير مفروزة عن ببعضها البعض.

.11

المشكلة التي تواجه صناعة التشييد في أمر المخلفات الإنشائية في المقام الأول عدم التصرف السليم مع مثل هذه المخلفات، كما انها في معظم الأحيان تكون غير مفروزة عن ببعضها البعض.

.12

معالجة المخلفات لديها اثر كبير في الحد من انتشار المخلفات وتقليل كميتها والمحافظة علي البيئة

.13

في الوضع الراهن لا يتم التعامل السليم مع المخلفات الإنشائية، كما ان تطبيق عمليات إعادة التدوير تواجهها عقبات فنية وتقنية واقتصادية.

.14

عدم وجود مراكز حالية مختصة بإعادة التدوير كما إنه لا يوجد ادني معينات للتطبيق مثل: عدم وجود الحاويات المخصصة للمواد المفروزة، مشاكل التخزين – في بعض الأحيان تكون الكميات كبيرة جدا – عمليات النقل من مكان لآخر، بينما وجود هذه المواد مفروزة في مواقع التشييد يساعد في عمليات التدوير ويشجع في نشر ثقافة إعادة التدوير لكن عمليات الفرز ستزيد من تكاليف المشروع.

.15

من الممكن تفعيل أنظمة لإدارة المخلفات من مناطق توالدها الي حين التصرف السليم فيها سواء من قبل المهندسين او من خلال تفعيل شركات خاصة او عامة من خلال المحليات ومراكز الخدمة.

16. سن القوانين والتشريعات صارمة، التي تضمن حماية البيئة جراء التخلص من هذه المخلفات.

.17

يمكن ان تلعب المحليات ومراكز الخدمة دورا كبيرا في التقليل من حجم هذه المخلفات ووجودها وكيفية التعامل معها من خلال تفعيل تطبيق ضوابط وقوانين ولوائح البناء.

.18

تقليل كميات المخلفات بصورة تلقائية سينعكس على تكاليف المشاريع الهندسية بخفض تكاليفها بصورة ملحوظة.

.19

يعتبر المهندس في المقام الاول المتحكم الرئيسي في كمية المخلفات، الإدارة الجيدة للمهندس وقراراته السليمة تعمل على تقليل كمية المخلفات والتوجيه السليم لاستخدامها أو التخلص منها.

.20

التكنولوجيا ونمذجة المعلومات تؤثر في حجم المخلفات، فكلما كانت هنالك تكنولوجيا في المعدات وغيرها منذ عمليات التخطيط الي التسليم فذلك حتما سيقلل من المخلفات وبدوره سيقلل من فاقد المواد وسنعكس علي تكلفة المشروع ككل .

.21

التوجه نحو استخدام ثقافة العناصر الانشائية المسبقة الصنع ايضا يدعم تقليل التكاليف والفاقد في الزمن وكمية الفاقد.

22. المخلفات الانشائية تمثل ثروة غيرمستقلة بعد .

8-4 التوصيات:

1. ضرورة الاهتمام الملائم بتدوير المخلفات كمورد الاقتصادي.
2. لابد من تعميم فكرة إعادة التدوير بين الأفراد الذين يشكلون اللبنة البنائية الأولى للمجتمعات وهو الأساس الذي يجب أن نبنيه في الفترة الحالية، حيث أنه لابد من إيجاد جهات متخصصة تعمل على مشاريع إعادة التدوير.
3. تعزيز حملات التوعية بخصوص تفعيل أنظمة التدوير لآثارها الاقتصادية وتطبيق الاستدامة البيئية.
4. نشر التوعية وتثقيف السكان وبما في ذلك الجهات المعنية لتبين أهمية التدوير وآلية فرز المخلفات من مصادرها.
5. دعم المشاريع التي تستخدم تقنيات تساهم من تخفيض المخلفات من المصدر ودعم الجهات التي تعمل على فرز المخلفات.
6. تشجيع مثل هذه المشاريع (صناعة إعادة التدوير للمخلفات) وتحفيز المستثمرين للاهتمام بالصناعات التدويرية.
7. عمل مشاريع ذات طبيعة تقوم على أساس الاستفادة من هذه المخلفات في شتى المجالات، ووضع إستراتيجية لها.
8. تنفيذ سياسة البحوث والتدريب إضافة إلى تطوير إدارة المخلفات الإنشائية وخاصة الابحاث التي تدعم استخلاص المواد الثمينة من المخلفات.
9. تنفيذ نظام نوعي لإدارة مخلفات البناء والهدم لضمان وتطوير تقنيات مختارة لفصل المخلفات من المصدر.

.10

التأكيد على اخذ الاستدامة بالحسبان وذلك باختبار مواد تصنع من مواد معاد تدويرها بدلاً من هدرها وتستنفد الموارد وبالإمكان استخدام هذه المواد مرة أخرى.

.11

تدخل الجهات المحلية والدولة في تفعيل القوانين الصارمة في إلقاء المخلفات مع الإلزام بفصل هذه النفايات وتجميعها في مواقع العمل، مع وضع الحاويات المناسبة لذلك وتحفيز كل العاملين بالمجال خصوصاً المهندسين والمهتمين بصناعة التشييد، ذلك لفاعلية دورها في تطبيق فكرة إعادة التدوير. مع ابتداع انظمة لإدارة مخلفات البناء والهدم يضمن تطبيق تقنيات لفصل المخلفات وفرزها من مواقع تواجدها .

.12

دارسة الجدوى من مشاريع إعادة التدوير بحيث تأخذ بعين الاعتبار الأثر البيئي للمشروع.

.13

تطوير أنظمة معلومات إحصائية تقوم على جمع وترتيب المعلومات عن أماكن تولد النفايات ونوعياتها بصورة مستمرة.

.14

يجب سن القوانين والأنظمة التي تنظم وتشجع وتدعم عمليات إعادة تدوير المخلفات وتضمين شروط على المقاولين في عقود الإنشاء والهدم تأخذ بعين الاعتبار إعادة تدوير المخلفات عموما ومخلفات الخرسانة.

.15

رفع الوعي العام حول أثر الاستخدام المتعسف للموارد الطبيعية على البيئة.

.16

وضع معايير فنية ونشر معلومات حول خصائص مخلفات البناء والهدم المعاد تدويرهاظن كما يجب وضع كودات الممارسة التي تنظم وتضع المعايير لإعادة تدوير المخلفات والاشتراطات والمواصفات والمعايير اللازمة لإعادة التدوير، بالإضافة إلى الاختبارات والتجارب المطلوبة لتنفيذها على المواد والعينات المستخدمة والناتجة

قائمة المراجع والمصادر

أولاً: باللغة العربية

1- أحمد عبد الجواد،2006 قضايا النفايات في الوطن العربي .

2- أحمد متعب محمد الدوسري،2010 مشعل المشعان إعادة تدوير النفايات، جامعة الملك سعود.

3- احمد متعب محمد الدوسري. (2010). إعادة تدوير النفايات. جامعة الملك سعود.

4- الحفناوي ، أيمن إبراهيم كامل. (2, 1999). إدارة المخلفات وقضية الاستدامة. القاهرة.

5- (2006).الطمر الصحي للنفايات الصلبة وطرق المعالجة الاخري.

6- أحمد كامل، (2، 1999م)، إدارة المخلفات وقضية الاستدامة، القاهرة.

7- بسام العجي. (13 4, 2015). إدارة النفايات الصلبة. دمشق: جامعة دمشق.

8- باسل الصباغ،2000تكنولوجيا المواد المتطورة، مركز بحوث البناء.

9- سلمي ظفار. (1 4, 2017). فوائد اعاده التدوير. تم الاسترداد من ./https://www.ecomena.org/recycling-ar

10- شيماء راتب حسين علي. (2007). التلوث البيئي بالمخلفات الصلبة(القمامة منجم الدهب) . القاهرة: الهيئة المصرية العامة للكتب . عبد الرءوف نصر، إعادة تدوير واستخدام المخلفات الصلبة في صناعة التشييد، جامعة عين شمس، جمهورية مصر العربية.

11- صبيحح لفته فرحان. (2003). تخطيط ادارة المخلفات الصلبة.

12- صلاح مهدي غليم، علي فيصل. (بلا تاريخ). ادارة المخلفات الانشائية وزارة البيئة دائرة التخطيط والمتابعة الفنية قسم إدارة المخلفات الصلبة. مصر.

13- عبد الله محمد عنصيل الساعدي(2016)،إعادة تدوير مخلفات البناء وإستخدامها في الخرسانه .

14- عبد الرءوف نصر، إعادة تدوير واستخدام المخلفات الصلبة في صناعة التشييد، جامعة عين شمس، جمهورية مصر العربية.

15- عبدالعزيز عبدالرحمن الكليب، شريدة العازمي، أحمد حمود عبداللطيف الجسار، فواز الشمري، السيدمتولي. (20 مارس, 2002). استخدام ناتج قشط الأسفلت لتحسين خواص تربة طبقة القاعدة لطرق دولة الكويت. الامارات العربية المتحدة.

16- علي فيصل عبد نور، بلا تأريخ، إدارة المخلفات الإنشائية – وزارة البيئة العراقية – قسم إدارة المخلفات الصلبة.
17- علي مهران هشام. (2010). مخلفات التشييد والبناء، المشاكل والحلول.
18- فاروق عباس حيدر. (2005). تشييد مباني الجزء الثالث.
19- مركز إدارة نفايات أبوظبي. (2017).
20- ندوة مركز بحوث البناء والإسكان. (بلا تاريخ).
21- (الوثيقة الارشادية لمنظومة المخلفات ، جهاز شؤون البيئة عام 2001)

ثانيا: المراجع باللغة الإنجليزية :

1- Akbarnezhad, A. (2010). Microwave-Assisted Production of Aggregates from demolition debris. singapore: national university of singapore.
2- Al-Sabbagh. (2002). Utilization of recycled aggregates in concrete mixes. kuwait: kuwait university.
3- (2007). Construction Industry Monitoring.
4- Debris .(2004) construction and Demolition Recovery Program . Contra Costa County Community Development Department 2004.,
5- EPA U.S. Environmental Protection Agency. (2003). EPA Constriction and Demolition (C&D)Debris, Basic InformationEPA Constriction.
6- EPA US environmental protection agency .(2003).
7- Iuinois Environmental Protection Agency. (2002).
8- O'Mahony, M. M. (1990). Recycling of Materials in Civil Engineering. University oxford.
9- Wiley, J. (1981). Environment Pollution Atmosphere, Land, Water, And Noise. newyork.

ثالثا: المواقع الإلكترونية :

1- www eeaagov.eg
2- www.ara b.eng.org/vb/t169456html.

الملاحق

إستبيان

- مقدم الاستبيان: هبة صلاح الطيب أحمد ابراهيم حاصلة على بكالوريوس في الهندسة المعمارية من جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا وهذا الاستبيان بصدد الحصول على درجة الماجستير بقسم خدمات المباني.
- استبيان بهدف جمع معلومات عن إعادة تدوير وإدارة مخلفات البناء والهدم في المشاريع الانشائية وإمكانية تطبيقها بولاية الخرطوم.
- يتضمن الاستبيان مجموعة من الاسئلة التي تهدف الي أي مدي يمكن تطبيق عملية التدوير وإدارة المخلفات الإنشائية بولاية الخرطوم خلال مراحل التشييد المختلفة. كما يدرس الأسباب الرئيسية التي تؤدي الي الفاقد في اعمال الخرسانة ومواد البناء في المشاريع الإنشائية وكيفية تقليلها وإدارتها والاستفادة منها.

البيانات شخصية:

المستوي التعليمي: بكالوريوس، دراسات عليا.

التخصص: مهندس معماري، مهندس مدني.

1. ما هي فئة شركتكم؟

- مقاول بناء عام مسجل.
- مقاول متخصص مسجل.
- مستشار.
- أخري

2. ما هو مركزك في الجهة التي تعمل بها (شركتكم)؟

- مشرف موقع
- مدير مشروع
- مستشار
- مهندس
- اخري

3. كم عدد الموظفين بالشركة؟

- اقل من 10
- ما بين 11 -50
- ما بين 51 -90
- يزيد عن90

4. كم عدد سنوات خبرتكم في قطاع الانشاءات؟

- أقل من 5 سنوات.
- ما بين 5–10 سنوات.
- مابين11 –15 سنة.
- ما بين 16 – 20 سنة
- ما بين 21 – 25 سنة
- ما بين 26 – 30 سنه
- فوق ال 31 سنة.

الجزء الثاني:

المخلفات الانشائية:

1. هل هنالك مشكلة من تواجد مخلفات المخلفات الإنشائية بالخرطوم؟

- نعم
- لا
- محايد

2. هل تعتقد بأن هذه المخلفات الإنشائية في تزايد مستمر؟

- نعم
- لا
- محايد

3. هل التزايد المستمر للمخلفات الانشائية يشكل مشكلة مستقبلية؟

- نعم
- لا
- محايد

4. هل يمكن تقدير حجم المخلفات لمواقع التشييد (أثناء مرحلة التخطيط والتنفيذ)؟

- نعم
- لا
- محايد

5. متي تنتج هذه المخلفات الإنشائية؟

- أثناء مرحلة التخطيط
- أثناء مرحلة التنفيذ
- عند التسليم
- كل ما ذكر صحيح.

6.هل تشكل المخلفات الانشائية تلوثا بصريا؟

- نعم
- لا
- محايد

7.هل وجود المخلفات الانشائية يؤثر على العوامل النفسية؟

- نعم
- لا
- محايد

8.هل يشكل وجود المخلفات الانشائية تعطيل لحركة السير في الطرق العامة والفرعية؟

- نعم
- لا
- محايد

9.هل يشكل الاستهلاك المتجدد لمواد البناء والموارد ضغطا على البيئة؟

- نعم
- لا
- محايد

10. هل تعتقد ان هذه المخلفات ذات قيمة تجارية او صناعية؟

- نعم
- لا
- محايد

11. برأيك هل يتم التصرف السليم مع مخلفات البناء والهدم في الوضع الراهن؟

- نعم
- لا
- محايد

12. ما هي المشاكل التي تواجهك للتعامل مع مخلفات البناء والهدم؟

- سعة الحاويات
- الفرز
- التخزين الاولي في الموقع
- عملية النقل
- كل ما ذكر صحيح؟

القسم الثالث:

ادارة مخلفات مواقع التشييد:

1) هل تعتقد بأن الفرز يساعد في حل مشكلة المخلفات وتشجيع عمليات التدوير؟

- نعم
- لا
- محايد

2) هل من الممكن تصنيف وفرز المخلفات من الموقع؟

- نعم
- لا
- محايد

3) هل ستوافق بفرز المخلفات في الموقع إذا ما تم إمدادك بالحاويات المخصصة لذلك؟

- نعم
- لا
- محايد

4) هل الفرز سيزيد من تكاليف المشروع؟

- نعم
- لا
- محايد

5) هل هنالك جهات خاصة تستقبل هذه المواد بعد الفرز؟

- نعم
- لا
- محايد

6) هل يوجد بمنطقتك مركزا لإعادة التدوير؟

- نعم
- لا
- محايد

7) هل تؤيد فكرة إنشاء مراكز لتجميع المخلفات المراد تدويرها وإعادة استخدامها؟

- نعم

- لا
- محايد

8) هل تطبيق العقوبات الرادعة من قبل المحليات على منتجي مخلفات البناء والتشييد في الطرق ومواقع التشييد المختلفة سيقلل من انتشارها؟

- نعم
- لا
- محايد

9) هل تؤيد ربط شهادة إتمام البناء أو الترميم لأي مشروع مع شهادة تلزم بنقل المخلفات من الموقع والتخلص منها؟

- نعم
- لا
- محايد

10) هل التقليل من كميات المخلفات تقلل من تكاليف المشروع؟

- نعم
- لا
- محايد

11) على من يقع عاتق ادارة المخلفات بمواقع التشييد؟

- المحليات ومراكز الخدمة
- المهندسين
- اخري

12) هل من الممكن تفعيل انظمة لادارة المخلفات عبر المحليات او الشركات الخاصة؟

- نعم
- لا
- محايد

13) هل من وجهة نظرك يمكن تطبيق عملية إعادة التدوير للمخلفات الانشائية على المستوى المحلي بولاية الخرطوم؟

- نعم
- لا
- محايد

من خلال خبرتك قيم أثر الاتي في تقليل حجم مخلفات البناء في الموقع :

14) هل استخدام العناصر الانشائية مسبقة الصنع في عمليات التشييد يقلل من تكلفة المشروع والعمر الزمني المشروع، كما يقلل ذلك من مخلفات البناء؟

- تقلل بشكل كبير.
- تقلل بشكل متوسط.
- لا تؤثر

15) هل التعليم الجيد والتدريب المستمر يقلل من كمية المخلفات الانشائية؟

- تقلل بشكل كبير.
- تقلل بشكل متوسط.
- لا تؤثر

16) هل التعليم الجيد والتدريب يقلل من تكاليف المشروع؟

- نعم
- لا
- محايد

17) أثر استخدام تكنولوجيا المعلومات في تقليل مخلفات البناء في الموقع على سبيل المثال برامج نمذجة معلومات البناء وذلك لتجنب الاخطاء والتصاميم والكميات الغير ملائمة.

- تقلل بشكل كبير.
- تقلل بشكل متوسط.
- لا تؤثر

18) هل ادارة المشتريات (تقدير كميات المواد بطريقة تتناسب مع اللحوجة) على سبيل المثال: تتناسب حاويات الخرسانة وغيرها بمقاييس حجمية تتلاءم مع الكميات الحجمية المطلوبة بشكل دقيق مع توجيه الاستفادة من المتبقي – ان وجد – في مناطق تخصص لذلك.

- تقلل بشكل كبير.
- تقلل بشكل متوسط.
- لا تؤثر.

19) إدارة المخزون في الموقع (والذي يشمل فرز المواد الصالحة للاستخدام عن المواد التالفة في الموقع).

- تقلل بشكل كبير.
- تقلل بشكل متوسط.
- لا تؤثر.

20) هل يعتبر التخلص من مخلفات البناء والهدم مشكلة (اقتصادية، بيئية ...) ؟

- نعم
- لا
- محايد

القسم الرابع:

التدوير :

1. هل سمعت من قبل عن تدوير المخلفات الانشائية؟

- نعم
- لا
- محايد

2. هل يعتبر التدوير من أهم الوسائل وأساليب التخلص من مخلفات الانشائية؟

- نعم
- لا
- محايد

3. هل يعتبر التدوير من أهم وسائل الحفاظ علي البيئة؟

- نعم
- لا
- محايد

4. هل يوجد مخلفات إنشائية غير قابلة للتدوير؟

- نعم
- لا
- محايد

5. هل من الممكن إعادة تدوير مخلفات البناء وإعادة استخدامها كمنتج جديد في عملية صناعة التشييد؟

- نعم
- لا
- محايد

6. هل يمكنك للمهندس إقناع المالك بشراء المنتجات المعاد تدويرها؟

- نعم
- لا
- محايد

7. اذا كنت تتقبل شراء منتجات معاد تدويرها هل تقبلها بنفس سعر المواد الغير معادة التدوير؟

- نعم
- لا
- محايد

8. هل ستتقبل شراء المنتجات المعادة التدوير بسعر أقل؟

- نعم
- لا
- محايد

9. هل سيساعد تقليل تكلفة المنتجات المعاد تدويرها في نشر ثقافة استخدام المواد المعاد تدويرها؟

- نعم
- لا
- محايد

10. هل سبق واستخدمت اي مواد معادة تدويرها؟

- نعم
- لا
- محايد

11. هل تعلم اي من هذه المواد نستطيع إعادة تدويره المونيم، زجاج، رخام، ورق، حديد، خشب ،...الخ .؟

- نعم
- لا
- محايد

12. للتشجيع من تطبيق عملية إعادة التدوير لابد؟

- تحديد التسهيلات والامكانيات المتاحة
- تقليل تكاليف النقل
- التخطيط السليم للاستفادة من هذه المخلفات
- كل ما ذكر صحيح

13. هل سبق واستعملت الرخام المكسور كتخانات في عمليات الصب؟

- نعم
- لا
- محايد

14. هل استفدت من متبقي البلاط (البلاط المكسور والبقايا) في مواقع التشييد بإحدى الطرق الاتية؟

- ديكورات
- في بلاط الفناء الخارجي
- من ناحية اقتصادية
- كل ما ذكر صحيح.

15. هل استخدمت مخلفات البناء والهدم في عمليات الردم وتعبيد الطرق وخفجه الاسقف؟

- نعم
- لا
- محايد

16. العقبة الأساسية التي تواجه عمليات إعادة التدوير؟

- اقتصادية.
- تقنية.
- فنية
- كل ما ذكر صحيح.

ملاحظة: من خلال وجهة نظرك ما هو التصرف السليم للتعامل مع المخلفات؟

ملاحظة:

المدة المحددة لاستقبال الاجابة على الاستبيان أسبوعين.

2- لائحة تنظيم البناء بولاية الخرطوم لسنة 2008 م تعديل 2016

قوانين مخالفات المباني:

هنالك مجموعة من اللوائح والقوانين والتي تتعلق بإدارة المخلفات الإنشائية (لائحة تنظيم البناء 2008م) من تدابير السلامة.

1- يتحمل المالك المرخص له بالبناء والمقاول والمنفذ والمهندس المشرف كافة الالتزامات تجاه الأضرار الناجمة عن تنفيذ مبناه والتي تلحق الضرر بالأشخاص وممتلكات الغير.

2- إزالة المخلفات والأنقاض ونقلها إلى الأماكن التي تحددها السلطات.

3- عدم إلقاء أي أنقاض من الطوابق العليا مباشرة.

4- لا يجوز لأي شخص أو جهة شغل الطريق العام بأي مواد أو معدلات أو فضلات أو مخلفات بناء.

نطاق تطبيق أحكام اللائحة :

- مخالفات الاضرار بالبيئة وتشمل ترك مخلفات البناء أو المباني أو وضع مواد البناء أو معداته علي الطريق العام أو المصارف أو القطع غير المشدد .

اجراءات إصدار أمر الازالة :

1- تقوم الادارة بإصدار امر موجه لمالك المبني أو من يقوم مقامه – واذا تعذر تترك صورة مع الغفير واذا تعذر بإلصاقها في الموقع – بإزالة المخالفة خلال اثنين وسبعون ساعه إعتبار من تأريخ استلامه .

2- في حالة الرفض، تقوم الادارة بذلك علي نفقة المالك .

3-الصور:

أنقاض ومخلفات المباني بالطرق

كسر رخال

مزايكو (يستخدم فيه كسر الرخام)

الزجاجات البلاستيكية والرمل والتي تستخدم في البناء