

خطة مشروع إعادة تدوير الزيوت - سلطنة عُمان

1. الملخص التنفيذي

1.1 نظرة عامة على المشروع

يركز مشروع **مصنع إعادة تدوير الزيوت** في سلطنة عُمان على جمع ومعالجة وإعادة تدوير وإعادة تكرير الزيوت المستعملة، وبشكل أساسى زيوت التزييت المستخدمة في المركبات والمعدات والآلات الصناعية. يقوم المصنع بتحويل الزيوت المستهلكة إلى زيت أساس قابل لإعادة الاستخدام، أو وقود صناعي، أو منتجات مكررة ثانوية، وذلك بما يتوافق مع اللوائح البيئية المعمول بها في سلطنة عُمان.

يتماشى هذا المشروع بشكل مباشر مع **رؤية عُمان 2040** التي ترتكز على الاستدامة، وتطبيق مفاهيم الاقتصاد الدائري، وتقليل النفايات، وتنوع القاعدة الصناعية. ومع الزيادة المستمرة في عدد المركبات، وتوسيع الأنشطة الصناعية، وتشديد الرقابة البيئية، يشهد الطلب على منشآت إعادة تدوير الزيوت المرخصة نمواً متزايداً في السوق العُماني.

1.2 أهداف المشروع

- إنشاء مصنع مركّص لإعادة تدوير الزيوت ومتواافق مع المتطلبات البيئية في سلطنة عُمان.
- الحد من التلوث البيئي الناتج عن التخلص غير السليم من الزيوت المستعملة.
- تزويد القطاعات الصناعية ذات الاستهلاك العالي للطاقة بمنتجات زيوت معد تدويرها.
- تحقيق الاستدامة المالية خلال فترة تتراوح بين سنتين إلى ثلاث سنوات من التشغيل.
- ترسيخ مكانة المشروع كشريك بيئي استراتيجي لورش المركبات والقطاعات الصناعية والبلديات.

1.3 الهيكل القانوني والتسجيل

سيتم تسجيل المشروع في سلطنة عُمان على شكل: - **شركة ذات مسؤولية محدودة (LLC)** - وهو الخيار الموصى به نظراً لتعقيد المتطلبات التنظيمية، وحجم رأس المال، وطبيعة التراخيص الصناعية.

تشمل إجراءات التسجيل والترخيص ما يلي: - مركز سند (للتسلیح التجاری). - وزارة التجارة والصناعة وترويج الاستثمار. - وزارة البيئة / هيئة البيئة (الحصول على الموافقات البيئية). - موافقات البلدية والتخطيط الصناعي.

التكلفة التقديرية الأساسية للتسجيل والرسوم الحكومية: - من **500 إلى 1,200 ريال عُماني** (لا تشمل تكلفة الأرض، والدراسات البيئية، والتأشيرات).

1.4 المنتجات والخرجات

- زيت أساس معد تدويره (درجة صناعية).
- زيت وقود معالج للاستخدام في الأفران والماجل.
- مخلفات طينية ناتجة عن المعالجة (تدار وفق الأنظمة المعتمدة).
- خدمات جمع الزيوت المستعملة (تعاملات بين الشركات - B2B).

1.5 السوق المستهدف

- ورش صيانة المركبات ومراكز الخدمة.

- شركات النقل والخدمات اللوجستية.
- المصانع والمنشآت الصناعية.
- شركات المقاولات والإنشاءات.
- مولدات الطاقة والمرافق الصناعية.
- برامج إدارة النفايات التابعة للبلديات والجهات الحكومية.

1.6 الميزة التنافسية

- حل متكامل لإعادة التدوير متواافق مع الأنظمة واللوائح.
- تمويлич قوي كمشروع داعم للاستدامة البيئية.
- إمكانية إبرام عقود توريد طويلة الأجل.
- ارتفاع حاجز الدخول يقلل من حدة المنافسة.
- توافق مباشر مع الأهداف الوطنية للاستدامة.

1.7 لمحة مالية عامة

- **التكلفة التقديرية للتأسيس:** من 250,000 إلى 600,000 ريال عماني (حسب الطاقة الإنتاجية).
- **الإيرادات السنوية المتوقعة:** من 300,000 إلى أكثر من 1,200,000 ريال عماني.
- **فترة الوصول إلى نقطة التعادل:** من 24 إلى 36 شهراً.
- **عمر المشروع:** أصل صناعي طويل الأجل.

1.8 الرؤية والرسالة

الرؤية: أن تكون من الرؤاد في مجال إعادة تدوير الزيوت وتقديم الحلول البيئية في سلطنة عمان.

الرسالة: إعادة تدوير الزيوت المستعملة بطريقة مسؤولة وتحويلها إلى موارد ذات قيمة، مع حماية البيئة ودعم الاقتصاد الدائري في سلطنة عمان.

2. وصف المشروع - الأهداف، آلية التشغيل، الطاقة الإنتاجية والتكنولوجيا

2.1 أهداف المشروع (التشغيلية والاستراتيجية)

الأهداف التشغيلية: - إنشاء منشأة متكاملة لإعادة تدوير الزيوت المستعملة ومتواقة مع المتطلبات التنظيمية، مع ضمان التتبع الكامل للزيوت من المصدر إلى المنتج النهائي. - تحقيق استقرار في توريد الزيوت المستعملة من خلال عقود طويلة الأجل مع ورش المركبات والمنشآت الصناعية. - إنتاج زيوت معاد تدويرها بجودة ثابتة تلبي متطلبات العملاء والمواصفات المتفق عليها.

الأهداف الاستراتيجية: - دعم توجه سلطنة عمان نحو الاقتصاد الدائري والالتزام البيئي. - بناء علاقات توريد طويلة الأمد مع عملاء من قطاع الأعمال (B2B). - التوسع المرتبط في الطاقة الإنتاجية وفق نمو الطلب في السوق.

2.2 المواد الخام (المدخلات) - مصادر الزيوت المستعملة

تشمل المدخلات الرئيسية ما يلي: - زيوت التزييت المستعملة من مراكز خدمة صيانة المركبات. - الزيوت الصناعية من المصانع والمنشآت الإنتاجية. - الزيوت الهيدروليكي وزيوت التروس. - زيوت المولدات والمعدات البحرية (بعد الفحص والتحليل).

الخصائص النموذجية للزيوت الواردة: - نسبة المياه: من 2% إلى 10%. - الرواسب والشوائب الصلبة: من 1% إلى 5%. - اختلاف درجات اللزوجة.

نموذج الخدمات اللوجستية: - شاحنات مملوكة للشركة ومخصصة لجمع الزيوت. - جداول جمع منتظمة من الموردين. - استخدام ميزان وزن وتوثيق الكميات وسجلات النقل البيئي.

2.3 آلية التشغيل (خطوات المعالجة)

الجمع والنقل: - جمع الزيوت المستعملة باستخدام صهاريج معدومة الإغلاق. - توثيق كامل لضمان التتبع البيئي.

الاستلام والتخزين: - إجراء فحوصات أولية (نسبة المياه، نقطة الوميض). - تخزين الزيوت في خزانات منفصلة حسب النوع.

المعالجة الأولية: - الترسيب بالجاذبية. - الترشيح لإزالة الشوائب الصلبة. - إزالة المياه عبر التجفيف.

المعالجة الحرارية / إعادة التكرير: - التقطر الفراغي أو التبخير بالغشاء الرقيق. - فصل المكونات إلى أجزاء (خفيفة، زيت أساس، متبقيات).

المعالجة اللاحقة والخلط: - المعالجة بالطين أو المعالجة الهيدروجينية حسب التقنية. - ضبط الجودة والخلط للوصول إلى المواصفات المطلوبة.

التخزين النهائي والتوزيع: - تخزين المنتجات في خزانات مخصصة. - التوريد بالجملة أو في عبوات حسب طلب العملاء.

2.4 الخيارات التقنية

ال الخيار (أ): الترشيح الميكانيكي وإزالة المياه (تكلفة رأسمالية منخفضة): - المخرجات: زيت وقود معالج. - مناسب للأفران والمراجل. - جودة أقل ولكن عائد استثماري أسرع.

ال الخيار (ب): التقطر الفراغي (تكلفة رأسمالية متوسطة): - المخرجات: زيت أساس صناعي + جزء وقودي. - تقنية مجربة وشائعة الاستخدام. - توازن جيد بين التكلفة والجودة.

ال الخيار (ج): إعادة التكرير الكامل مع المعالجة الهيدروجينية (تكلفة رأسمالية مرتفعة): - المخرجات: زيت أساس عالي الجودة. - يلبي مواصفات أعلى. - متطلبات تنظيمية ورأسمالية أكبر.

ال الخيار الموصى به للبدء: التقطر الفراغي مع إمكانية التوسيع المرحلوي مستقبلاً.

2.5 سيناريوهات الطاقة الإنتاجية

طاقة صغيرة: 5,000 طن سنوياً - معدل استرجاع 60%-70% - مناسبة للدخول الأولي.

طاقة متوسطة: 10,000 طن سنوياً - معدل استرجاع 65%-75% - تشغيل تجاري.

طاقة كبيرة: 20,000 طن سنوياً أو أكثر - معدل استرجاع 70%-80% - تشغيل صناعي.

2.6 الأرض والموقع ومتطلبات التخطيط

أرض مصنفة للاستخدام الصناعي فقط.

بعد مناسب عن المناطق السكنية.

- سهولة الوصول إلى الطرق الرئيسية.
- توفر الخدمات الأساسية (كهرباء، مياه، تصريف).

المساحة التقديرية: - مصنع صغير: من 3,000 إلى 5,000 متر مربع. - مصنع متوسط: من 6,000 إلى 10,000 متر مربع.

2.7 الاعتبارات البيئية ومتطلبات السلامة (نظرة عامة)

- أنظمة احتواء الانسكابات.
- أنظمة مكافحة الحرائق.
- التحكم في الانبعاثات.
- إدارة المخلفات الناتجة.
- تدريب العاملين على الصحة والسلامة المهنية (HSE).

3. الإطار التنظيمي والموافقات البيئية والالتزام

3.1 المشهد التنظيمي في سلطنة عمان (نظرة عامة)

يُصنف مشروع مصنع إعادة تدوير الزيوت في سلطنة عمان كنشاط صناعي وحساس بيئياً، وبالتالي يتطلب الحصول على موافقات متعددة قبل البدء في الإنشاء والتشغيل. ويساهم التوافق المبكر مع الجهات التنظيمية في تقليل التأخيرات وتجاوز التكاليف غير المتوقعة.

المبادئ التنظيمية الرئيسية: - حماية البيئة ومنع التلوث. - ضمان تبع النفايات الخطرة. - الالتزام بخطيط المناطق الصناعية. - حماية صحة وسلامة العاملين.

3.2 التسجيل التجاري والترخيص الصناعي

التسجيل التجاري: - تسجيل المشروع كشركة ذات مسؤولية محدودة (LLC) عبر مركز سند. - تصنيف النشاط: إدارة النفايات / إعادة تدوير الزيوت / المعالجة الصناعية. - جهة الاعتماد: وزارة التجارة والصناعة وترويج الاستثمار.

التكلفة التقديرية للتسجيل فقط: - من 500 إلى 1,200 ريال عماني.

3.3 موافقات هيئة البيئة

تتطلب أنشطة إعادة تدوير الزيوت الحصول على موافقات رسمية من هيئة البيئة.

الموافقات البيئية المطلوبة: - دراسة تقييم الأثر البيئي (EIA): - إلزامية لمشاريع إعادة تدوير الزيوت. - تنفذ بواسطة استشاري بيئي معتمد من هيئة البيئة. - تشمل الدراسات الأساسية، ونudge الأثر، وخطط التخفيف.

• تصريح بيئي للإنشاء:

• يصدر بعد اعتماد دراسة الأثر البيئي.

• تصريح بيئي للتشغيل:

• يصدر بعد التفتيش والتحقق من الالتزام.

المدة الزمنية التقديرية لدراسة الأثر البيئي: - من 3 إلى 6 أشهر.

التكلفة التقديرية لدراسة الأثر البيئي: - من 10,000 إلى 25,000 ريال عُماني (حسب حجم المشروع).

3.4 موافقات البلدية والتخفيط

- يجب أن تكون الأرض مصنفة للاستخدام الصناعي.
- الحصول على موافقة البلدية المختصة.
- اعتماد مخطط الموقع (المباني، الخزانات، أنظمة التصريف).
- موافقات الدفاع المدني وأنظمة السلامة من الدرائق.

3.5 الالتزام بمتطلبات جمع ونقل الزيوت المستعملة

- تُصنف الزيوت المستعملة كنفايات خاضعة للرقابة.

متطلبات مركبات الجمع: - مسجلة رسمياً. - مزودة بأنظمة منع الانسكاب. - تحمل علامات تعريف واضحة.

التوثيق الإلزامي: - نماذج تتبع النفايات. - تسجيل مصادر الزيوت. - سجلات الكميات المنقولة.

3.6 متطلبات الصحة والسلامة والبيئة (HSE)

المتطلبات الإلزامية: - أنظمة كشف وإطفاء الحرائق. - أنظمة احتواء ثانوية للخزانات. - خطط الاستجابة للطوارئ. - توفير معدات الوقاية الشخصية للعاملين. - تنفيذ تدريبات سلامة دورية.

الالتزام العاملين: - شهادات اللياقة الطبية. - برامج تدريب الصحة والسلامة. - شهادات تشغيل المعدات.

3.7 التقارير والالتزام المستمر

- تقارير دورية لمراقبة الأداء البيئي.
- تقارير سنوية لإدارة النفايات.
- اختبارات الانبعاثات والعياه العادمة.
- التفتيشات والتدقيقات التنظيمية.

3.8 المخاطر التنظيمية الرئيسية وخطط التخفيف

تأخير اعتماد دراسة الأثر البيئي: - التخفيف: التعاقد المبكر مع استشاريين معتمدين.

رفض التخطيط أو الموضع: - التخفيف: التحقق المسبق من تصنيف الأرض.

غرامات عدم الالتزام: - التخفيف: تعيين مسؤول امتحال مختص.

اعتراضات مجتمعية: - التخفيف: إنشاء مناطق عازلة والشفافية مع الجهات المختصة.

(CAPEX) وتكاليف التشغيل (OPEX) 4. النفقات الرأسمالية

جميع الأرقام الواردة تقديرية وبالريال العماني، وتعتمد القيم النهائية على الطاقة الإنتاجية المختارة، والتقنية المستخدمة، وموقع الأرض، ونتائج التفاوض مع الموردين.

4.1 نظرة عامة على النفقات الرأسمالية (CAPEX)

تشمل النفقات الرأسمالية تطوير الأرض، والأعمال المدنية، ومعدات المعالجة، والمرافق، والخزانات، وأنظمة السلامة، وتكاليف ما قبل التشغيل. ويوصى باتباع نهج مرحلوي (Modular) لتقليل المخاطر وإتاحة التوسيع المستقبلي.

4.2 الأرض، تطوير الموقع والأعمال المدنية

البند - مصنع صغير / مصنع متوسط (ريال عماني): - استئجار أو شراء أرض صناعية: 20,000 / 40,000 - 20,000 / 40,000
- تهيئة الموقع وأعمال التسوية: 30,000 / 60,000 - 15,000 / 30,000 - الأساسات والأعمال الخرسانية: 20,000
- المباني والمعلاقات: 40,000 / 50,000 - 25,000 / 50,000 - 50,000 / 80,000 - 40,000 / 80,000 - 40,000 / 100,000
- الطرق والساحات التشغيلية: 20,000 / 40,000 - 10,000 / 20,000 - 20,000 / 40,000

الإجمالي الفرعي: - مصنع صغير: 90,000 - 180,000 - مصنع متوسط: 180,000 - 360,000

4.3 معدات المعالجة والآلات (حسب التقنية)

ال الخيار (أ): الترشيح الميكانيكي وإزالة المياه - تكلفة رأسمالية منخفضة - نظام المعالجة الأولية: 25,000 - 40,000
- المرشحات وأنظمة التجفيف: 15,000 - 30,000 - 25,000 - المضخات والأنباب: 10,000 - 20,000 -

الإجمالي الفرعي: 80,000 - 135,000

ال الخيار (ب): التقطير الفراغي - تكلفة رأسمالية متوسطة (موضى به) - وحدة التقطير: 120,000 - 220,000
السخانات ومبادلات الحرارة: 40,000 - 80,000 - المكثفات ونظام التفريغ: 30,000 - 60,000 - وحدات المعالجة القبلية
والبعدية: 20,000 - 30,000 - 60,000 - أنظمة التحكم والأتمتة: 20,000 - 40,000

الإجمالي الفرعي: 240,000 - 460,000

ال الخيار (ج): إعادة التكرير الكامل مع المعالجة الهيدروجينية - تكلفة رأسمالية مرتفعة - وحدات إعادة التكرير
والمعالجة الهيدروجينية: 80,000 - 150,000 - 350,000 - 700,000 - نظام الهيدروجين: 40,000 - 80,000 - أنظمة تدكم متقدمة: 80,000 -

الإجمالي الفرعي: 470,000 - 930,000

4.4 التخزين، المرافق وأنظمة السلامة

- خزانات التخزين (المدخلات والمنتجات): 40,000 - 90,000
- المحطة الكهربائية والكامبات: 25,000 - 60,000
- المراجل والسخانات: 30,000 - 70,000
- معالجة المياه والمخلفات السائلة: 15,000 - 40,000

- أنظمة مكافحة الحرائق والسلامة: 50,000 - 20,000
- مختبر الفحص والمعدات التحليلية: 25,000 - 10,000

الإجمالي الفرعي: 335,000 - 140,000

4.5 تكاليف ما قبل التشغيل والتكاليف غير المباشرة

- دراسة تقييم الأثر البيئي: 25,000 - 10,000
- الهندسة وإدارة المشروع: 40,000 - 15,000
- التركيب والتشغيل التجاري: 50,000 - 20,000
- التدريب وإعداد إجراءات التشغيل القياسية: 20,000 - 10,000
- قطع الغيار والمواد الكيميائية الأولية: 30,000 - 10,000
- مخصص الطوارئ (10%-%): حسب النطاق

4.6 إجمالي النفقات الرأسمالية التقديرية

- مصنع صغير (تقنية منخفضة-متوسطة): 400,000 - 250,000 ريال عُماني
- مصنع متوسط (تقدير فراغي): 650,000 - 400,000 ريال عُماني
- مصنع كبير (إعادة تكرير كاملة): 1,200,000 - 700,000 +1 ريال عُماني

4.7 تكاليف التشغيل الشهرية (OPEX)

البند - مصنع صغير / مصنع متوسط (ريال عُماني): - المواد الخام (توريد الزيوت المستعملة): 15,000 / 15,000 - 8,000 / 15,000 - 10,000 - 30,000 - المراقب (كهرباء، وقود، مياه): 6,000 / 12,000 - 10,000 - 20,000 / 6,000 - الأجور والرواتب: 6,000 - 10,000 - 18,000 - 10,000 - 5,000 / 6,000 - 3,000 - الصيانة وقطع الغيار: 2,000 - 2,000 - 2,000 - النقل والخدمات اللوجستية: 12,000 - 6,000 / 6,000 - 3,000 - الإدارية، السلامة والتأمين: 2,000 - 7,000 - 4,000 / 4,000 - 4,000 / 4,000 -

إجمالي التكاليف التشغيلية الشهرية: - مصنع صغير: 58,000 - 30,000 - مصنع متوسط: 54,000 - 105,000

4.8 أدوات تحسين التكاليف

- إبرام عقود طويلة الأجل لتوريد الزيوت المستعملة.
- استرجاع الطاقة وتكامل أنظمة الدرارة.
- الصيانة الوقائية لتقليل فترات التوقف.
- التوسيع المرحلي في الطاقة الإنتاجية.
- إنشاء مختبر داخلي لتقليل تكاليف الفحص الخارجي.

5. نموذج الإيرادات، التسويق والتوقعات المالية لخمس سنوات

تعتمد الافتراضات التالية على تقديرات محافظة ومتواقة مع واقع السوق الصناعي في سلطنة عمان. جميع الأرقام إرشادية وبالريال العُماني، ولا تشمل ضريبة القيمة المضافة ما لم يذكر خلاف ذلك.

5.1 مصادر الإيرادات

- رسوم جمع الزيوت المستعملة (B2B): بعض مولدات النفايات تدفع رسوماً مقابل التخلص النظامي والمتواافق مع اللوائح.
- الرسوم التقديرية: من 10 إلى 30 ريال عماني للطن المترى (تحتلت حسب درجة التلوث والمسافة).
- بيع زيت الأساس المعاد تدويره (درجة صناعية): المصدر الرئيسي للإيرادات. يتم البيع بالجملة للمستخدمين الصناعيين، ومصنعي الخلطات، والمنشآت ذات الاستهلاك العالي للطاقة.
- بيع زيت الوقود المعالج والكسور المتبقية: يستخدم في الأفران، والمراجل، والمولدات.
- عقود الخدمات واتفاقيات التوريد طويلة الأجل: تضمن أحجام توريد ثابتة مع الورش، وأساطيل النقل، والبلديات.

5.2 افتراضات التسعير (إرشادية)

- رسوم جمع الزيوت المستعملة: 10 - 30 ريال عماني / طن مترى.
- زيت الأساس المعاد تدويره: 220 - 350 ريال عماني / طن مترى.
- زيت الوقود المعالج: 120 - 220 ريال عماني / طن مترى.
- التخلص من الحمأة والمخلفات: مركز تكلفة.

5.3 افتراضات استخدام الطاقة الإنتاجية

- السنة الأولى: %.50
- السنة الثانية: %.65
- السنة الثالثة: %.75
- السنة الرابعة: %.85
- السنة الخامسة: %.90

5.4 مثال تطبيقي: النموذج العالى لمصنع متوسط الطاقة (مدخلات 10,000 طن سنوياً)

افتراضات الاسترجاع: - زيت الأساس: %.65. - جزء وقودي: %.20. - فاقد/مخلفات: %.15.

5.5 توقعات الإيرادات السنوية (مصنع متوسط)

- السنة الأولى: 520,000 - 420,000 ريال عماني.
- السنة الثانية: 680,000 - 560,000 ريال عماني.
- السنة الثالثة: 850,000 - 700,000 ريال عماني.
- السنة الرابعة: 1,000,000 - 850,000 ريال عماني.
- السنة الخامسة: 1,200,000 - 950,000 ريال عماني.

5.6 توقعات تكاليف التشغيل السنوية

- السنة الأولى: 520,000 - 620,000 ريال عماني.
- السنة الثانية: 650,000 - 560,000 ريال عماني.
- السنة الثالثة: 700,000 - 600,000 ريال عماني.

- السنة الرابعة: 650,000 - 760,000 ريال عماني.
- السنة الخامسة: 700,000 - 820,000 ريال عماني.

5.7 الأرباح قبل الفوائد والضرائب والاستهلاك (EBITDA) وصافي الربح (إرشادي)

- السنة الأولى: نقطة تعادل / خسارة طفيفة (من 50,000- إلى 0).
- السنة الثانية: هامش %10 - %15 | صافي ربح 40,000 - 80,000.
- السنة الثالثة: هامش %18 - %22 | صافي ربح 120,000 - 180,000.
- السنة الرابعة: هامش %22 - %25 | صافي ربح 200,000 - 260,000.
- السنة الخامسة: هامش %25 - %30 | صافي ربح 300,000 - 420,000.

5.8 تحليل نقطة التعادل

- نسبة التشغيل اللاحقة للوصول إلى نقطة التعادل: 65% - 60%.
- الفترة المتوقعة للوصول إلى نقطة التعادل: من 24 إلى 36 شهراً.

5.9 عوائد الاستثمار (إرشادية)

- معدل العائد الداخلي للمشروع (IRR) لمصنع متوسط: 16% - 24%.
- فتررة استرداد رأس المال: من 4 إلى 6 سنوات.
- قيمة أصل صناعي طويلة الأجل مع تدفقات نقدية مستقرة.

6. تحليل المخاطر، الأثر البيئي والاجتماعي والدولية (ESG) وخطط التخفيف

6.1 نظرة عامة على إدارة المخاطر

يُعد مشروع إعادة تدوير الزيوت نشاطاً صناعياً كثيف رأس المال وخاضعاً لتنظيمات صارمة. وتُعد الإدارة الاستباقية للمخاطر أمراً أساسياً لحماية التدفقات النقدية، وضمان الامتثال التنظيمي، والحفاظ على الاستقرار التشغيلي على المدى الطويل.

6.2 فئات المخاطر الرئيسية

أولاً: المخاطر التنظيمية والامتثال - المخاطر: تأثر الموافقات البيئية، تغير اللوائح، الغرامات أو الإيقاف بسبب عدم الالتزام. - **إجراءات التخفيف:** التعاقد مع استشاريين معتمدين من هيئة البيئة، تصميم هندسي متواافق مع المتطلبات، تعيين مسؤول امتثال وإجراء تدقيقات دورية.

ثانياً: مخاطر توريد المواد الخام (الزيوت المستعملة) - المخاطر: عدم كفاية الكميات الموردة، تفاوت الجودة وارتفاع نسب التلوث. - **إجراءات التخفيف:** عقود طويلة الأجل مع الورش وأساطيل النقل، تنوع قاعدة الموردين، الفحص والتحليل داخل الموقع مع الفصل حسب النوع.

ثالثاً: مخاطر السوق والتسعير - المخاطر: تقلب أسعار بيع الزيوت المعاد تدويرها، المنافسة من المنتجات المستوردة أو غير النظامية. - **إجراءات التخفيف:** اتفاقيات بيع طويلة الأجل، تنوع المنتجات (زيت أساس وزيت وقود)، خفض التكاليف عبر تحسين الكفاءة التشغيلية.

رابعاً: المخاطر التشغيلية والتقنية - المخاطر: أخطال المعدات، فترات التوقف، انقطاعات الطاقة. - إجراءات التخفيف: برامج صيانة وقائية، مخزون كافٍ من قطع الغيار الحرجية، أنظمة طاقة احتياطية.

خامساً: المخاطر المالية - المخاطر: تجاوز التكاليف أثناء الإنشاء، ضغط التدفقات النقدية في السنوات الأولى. - إجراءات التخفيف: عقود تنفيذ بنظام EPC مع ضمانات أداء، توفير رأس مال عامل كافٍ، التدرج في رفع الطاقة الإنتاجية.

6.3 الأثر البيئي والاجتماعي والحكومة (ESG)

الأثر البيئي (E): - الحد من التخلص غير النظاهري للبيوت وتلوث التربة. - تقليل الاعتماد على زيوت الأساس البكر. - خفض الانبعاثات الناتجة عن إعادة التدوير مقارنة بالإنتاج الجديد.

ضوابط التحكم: - أنظمة مراقبة الانبعاثات. - أنظمة احتواء الانسكابات والعزل الثانوي. - إدارة سليمة للمخلفات والحمأة.

الأثر الاجتماعي (S): - توفير فرص عمل فنية وشبه فنية. - تحسين معايير السلامة في بيئة العمل. - دعم ممارسات الإدارة المسؤولة للنفاذ.

إجراءات مجتمعية: - إنشاء مناطق عازلة. - التواصل بشفافية مع الجهات المختصة.

الحكومة (G): - وضوح المسؤوليات الإدارية. - تقارير امتحان منتظمة. - ممارسات توريد وتعاقد أخلاقية.

6.4 مؤشرات الأداء الرئيسية للحكومة البيئية والاجتماعية (KPIs)

- نسبة الزيوت المستعملة المعاد تدويرها.
- الالتزام بحدود الانبعاثات البيئية.
- معدل إصابات العمل المضيعة للوقت.
- نسبة التوظيف المحلي.
- معدل الالتزام بنتائج التدقيق.

6.5 التأمين وخطط الطوارئ

- تأمين صناعي شامل ضد المخاطر.
- تغطية المسؤولية البيئية.
- تأمين انقطاع الأعمال.
- خطط استجابة للطوارئ والتعافي من الكوارث.

7. الجدول الزمني للتنفيذ، الهيكل التنظيمي والخاتمة

7.1 الجدول الزمني للتنفيذ (تقدير)

المراحل 1: المفهوم والإعداد - استكمال دراسة الجدوى. - اختيار موقع الأراضي الصناعية المحتملة. - التواصل المبدئي مع موردي المعدات. - المدة: من 1 إلى شهرين.

المرحلة 2: التسجيل والموافقات - تسجيل الشركة ذات المسئولية المحدودة. - تأكيد تصنيف الأرض والخطيط.
تقديم دراسة تقييم الأثر البيئي. - **المدة:** من 2 إلى 4 أشهر.

المرحلة 3: الهندسة والتوريد - إعداد التصاميم الهندسية التفصيلية. - طلب وشراء المعدات. - التعاقد بنظام EPC.
المدة: من 2 إلى 3 أشهر.

المرحلة 4: الإنشاء والتركيب - تنفيذ الأعمال المدنية. - تركيب المرافق والخزانات. - تركيب معدات المعالجة. - **المدة:** من 4 إلى 6 أشهر.

المرحلة 5: التشغيل التجريبي - الاختبارات الباردة والساخنة. - تدريب الموظفين. - تفتيش هيئة البيئة. - **المدة:** من 1 إلى 2 شهرين.

المرحلة 6: بدء التشغيل التدريجي - التشغيل التجاري بطاقة 50% - 70%. - **المدة:** من 3 إلى 6 أشهر.

إجمالي المدة التقديرية: من 12 إلى 18 شهراً من مرحلة المفهوم إلى الاستقرار التشغيلي.

7.2 الهيكل التنظيمي والإداري

نحوذ الحكومة: - مجلس الإدارة / المُفلاك: الإشراف الاستراتيجي، تخصيص رأس المال، وضعان الامتثال. - **العdir العام / المدير التنفيذي:** المسؤولة الكاملة عن الأداء المالي والتشغيل وإدارة أصحاب المصلحة.

الوظائف الرئيسية: - مدير العمليات: إدارة الأداء الإنتاجي، تحقيق المستهدفات، تخطيط الصيانة. - مدير الصحة والسلامة والامتثال: الالتزام البيئي، التدقيرات، أنظمة السلامة والتقارير. - مسؤول الهندسة والصيانة: الصيانة الوقائية، الاعتمادية، إدارة قطع الغيار. - مدير سلسل الإمداد والخدمات اللوجستية: توريد الزيوت، مسارات الجمع، تنسيق التوريد للعملاء. - مدير الشؤون المالية والإدارية: الميزانيات، التدفقات النقدية، التقارير، وضوابط المشتريات. - مشرف المختبر والجودة: الفحوصات، المطابقة للمواصفات، اعتماد الدفعات.

7.3 خطة التوظيف (مصنع متوسط - تقديرى)

- الإدارة والشؤون الإدارية: 4 - 5 موظفين.
- التشغيل ونوبات العمل: 10 - 14 موظفاً.
- الصيانة والمرافق: 5 - 7 موظفين.
- الصحة والسلامة والمخابر: 3 - 4 موظفين.
- الخدمات اللوجستية والمسائقون: 6 - 8 موظفين.

إجمالي القوى العاملة: من 28 إلى 38 موظفاً.

7.4 الحكومة والضوابط والتقارير

- مؤشرات أداء تشغيلية شهرية.
- تقارير مالية ربع سنوية.
- تدقيقات بيئية سنوية.
- إجراءات رقابة داخلية للمشتريات والتعاقد.
- تدقيقات خارجية عند طلب الجهات المعمولة.

7.5 خيارات الخروج والتوزع

- التوسيع المرحلي في الطاقة الإنتاجية.
- التوسيع في خلط الزيوت أو إنتاج زيوت التشحيم.
- التوسيع الإقليمي في أسواق دول مجلس التعاون.
- بيع استراتيجي لمستثمرين صناعيين أو شركات طاقة.

8. الخاتمة النهائية

يمثل مشروع **مصنع إعادة تدوير الزيوت** استثماراً صناعياً استراتيجياً ومتواافقاً مع المتطلبات التنظيمية ومعايير الاستدامة البيئية والاجتماعية والدولية في سلطنة عمان. وبفضل المدارات التنظيمية القوية، وتزايد كميات الزيوت المستعملة، والتركيز الوطني على الاستدامة، يقدم المشروع: - وضوحاً طویل الأجل في الطلب. - عوائد استثمارية متوازنة مع مستوى المخاطر. - أثراً بيئياً واجتماعياً إيجابياً. - تدفقات نقدية مدروسة بأصول صناعية.

ومع التنفيذ المنضبط، والحكومة القوية، والتوسيع المرحلي المدروس، يتمتع المشروع بمقومات التحول إلى أصل صناعي رائد في منظومة الاقتصاد الدائري بسلطنة عمان.