

## الوثيقة 17.1 إجراءات الاختيار الأولي لنظم الصرف الصحي

يتم عرض فيما يلي خطوات إجراءً بسيطاً لتحليل متعدد المعايير لإختيار أنظمة الصرف الصحي بصفة أولية أثناء ورشة مشاورة الخبراء (خطوة 5.1 في كتاب نهج القيادة المجتمعية للصرف الصحي البيئي في المناطق الحضرية)، معتمداً على الإستنتاجات المرجحة ونماذج أنظمة الصرف الصحي المعروضة في كتاب نُظُم وتقنيات الصرف الصحي (الأداة رقم 15). وتهدف هذه العملية إلى تحديد حلول الصرف الصحي الممكنة بمنهجية وحيادية وشفافية في إطار إتفاق مشترك بين الجهات المعنية من خلال فتح باب النقاش حول الخيارات المختلفة. كما يهدف هذا الإجراء أيضاً إلى التنبؤ بمدى إمكانية تنفيذ الجوانب الأخرى ذات الصلة بالمشروع في ظل كل خيار.

كما أن إجراء هذا التحليل ليس فقط لإتخاذ القرار ولكنه أيضاً يساعد على تنفيذ مزيد من خطوات التخطيط من خلال تسليط الضوء على أنسب المعايير للتوصل إلى حلول مقبولة. على سبيل المثال لا بد أن تتضمن المعايير المهمة بيانات دقيقة على عكس غيرها من المعايير غير الهامة.

توضح الصفحات الآتية خطوات إجراء تحليل متعدد المعايير MCA . وللإطلاع على مزيد من التفاصيل حول كيفية تنظيم وتسهيل ورشة استشارة الخبراء، من فضلك انظر إلى الفصل المقابل من كتاب نهج القيادة المجتمعية للصرف الصحي البيئي في المناطق الحضرية CLUES (خطوة 5: تحديد خيارات الخدمة: من الصفحة 33-38).

يمكن تنفيذ الخطوات الآتية ذكرها في الجلسة العامة مع جميع المشاركين في الورشة ما لم يُنص على خلاف ذلك. ويكون للجهات المعنية المختلفة أولوياتها المتباينة، لذا يُفضل أن يشرف على العملية مُيسر مُحترف.

### 1. تحديد الأهداف التي يجب أن يحققها نظام الصرف الخاص بك

1.1 حدد الأهداف الرئيسية لنظام الصرف الصحي، مُعتمداً على نتائج الخطوات السابقة في عملية التخطيط ( وخصوصاً الخطوات رقم 3 و 4). ويمكن نقل الأهداف من شجرة المشاكل (انظر للأداة رقم 8 ) والتي تصف أصل المشاكل وتأثيراتها على الموقف الحالي. ومن الأفضل التمييز بين الأهداف الرئيسية (حتمية التنفيذ ) والثانوية (يُستحسن تنفيذها ). وتساعدك هذه الأسئلة الإرشادية الآتية في تحديد الأهداف الرئيسية:

- أي من المشاكل الرئيسية التي أكد عليها المجتمع في خطوة 4 والتي يتناولها المشروع؟
- ما هي الأهداف التقنية والإقتصادية والثقافية والإجتماعية والصحية والبيئية التي يطمح لتنفيذها النظام الجديد؟
- ما هي الجوانب الرئيسية التي يمكن أن تؤثر على إمكانية تنفيذ نُظُم وتقنيات الصرف الصحي؟ وعلى سبيل المثال توفر المياه في المنازل والتخطيط الجغرافي والاهتمام بإعادة الإستخدام أو القوانين المعمول بها والقواعد والمعايير.

**1.2** تحديد الخصائص القابلة للقياس ( ليس بالضرورة قابلة للقياس الكمي) لكل هدف. وتُيسر هذه الخصائص إمكانية تقييم مدى توافق الخيار مع طبيعة كل هدف في وقت لاحق.

مثال: تحديد الأهداف وخصائصها	
الخصائص	الأهداف الرئيسية:
التدفق المحتمل للمغذيات ومسببات الأمراض في مياه النهر	وقف تلوث النهر الناتج عن تصريف مياه المجاري
احتمالات تعرض المُستخدم لمُسببات الأمراض	تقليل مخاطر الإصابة بالإسهال
احتمالات التعرض للروائح الكريهة	توفير بيئة خالية من الروائح الكريهة
تحديد التكلفة المُحتملة لكل أسرة	القدرة على تحمل التكاليف المالية لأغلبية الأسر
توقع إحتمال الفشل	ضمان نجاح التقنية المعتمدة
الأهداف الثانوية:	
قابلية إعادة استخدام المُنتجات	إنتاج الأسمدة للأراضي الزراعية في المدن الحضرية
وقت التنفيذ	التنفيذ في فترة قياسية
معدلات الصيانة المنزلية	دورية الصيانة للمستخدم على مستوى المنزل

## 2. تحديد خيارات الصرف الصحي

يتم تحديد خيارات الصرف الصحي المجدية للتنفيذ في المشروع استنادًا على كتاب نُظم وتقنيات الصرف الصحي أداة رقم 15. وإليك الخطوات المُقترحة لذلك:

**2.1** حدد المنتجات المتولدة / والمستخدمة محليًا

**2.2** حدد نموذج / نماذج الأنظمة<sup>1</sup> التي تعالج المنتجات المحددة

**2.3** حدد مدى إمكانية تطبيق نماذج الأنظمة على المنطقة المستهدفة مستندًا إلى المعلومات المستفادة من الخطوات السابقة. شروط النظام:

- ألا يتعارض مع الأهداف الأساسية المحددة ضمن العنصر رقم 1
- أن يحترم العادات الثقافية ويلبي أولويات للمستخدمين
- ألا يتداخل مع القوانين المعمول بها
- أن يتكامل مع الخدمات الأخرى القائمة

<sup>1</sup> نموذج النظام هو عبارة عن مجموعة من التقنيات المتوافقة التي يُمكن استخدامها لتصميم نظام صرف صحي متكامل .

**2.4** ولكل نموذج قابل للتطبيق، اختر التقنية المجدية من كل مجموعة وظيفية. وعندما يتم الانتهاء من اختيار التقنيات، فإن سلسلة من التقنيات تشكل النظام (ويشار إليه فيما يلي كاحدى الخيارات).

**إعبارات:** لتوفير الوقت أثناء ورشة عمل استشارة الخبراء يمكن لمنسق العملية أن يُعد الخطوات 2.1-2.3 مسبقاً؛ فعلى سبيل المثال: في المناطق الجافة التي لا يمكن استخدام مرحاض الدفق فيها، يمكن للورشة أن تقتصر فقط على مناقشة الأنظمة التي لا تكون المياه محوراً أساسياً في نظامها الصحي.

### 3. نظام حساب الدرجات: تقييم القيمة الفعلية لتبعات تطبيق كل خيار متاح مع خصائصه

يمكنك تكوين مصفوفة وذلك بوضع الخصائص كأعمدة والخيارات المحددة كصفوف (انظر للمثال أدناه). حدد (إن أمكن التحديد) خصائص كل خيار وأملأ المصفوفة، وبذلك ستحدد مقياس كل خاصية (مرتفع/متوسط/منخفض:جيد/سي:التكلفة: عدد السنوات).

مثال: خصائص العناصر											
معدل الصيانة المنزلية	وقت التنفيذ	قابلية إعادة استخدام المنتجات	إحتمالات القشل	تحديد التكلفة المحتملة لكل أسرة	احتمالات التعرض للروائح الكريهة	احتمالات أن يتعرض المستخدم لمسببات الأمراض	التدفق المحتمل للمغذيات ومسببات الأمراض في مياه التهر				
الخيار 1	منخفض جداً	منخفض جداً	صعب جداً	شهرين	أسبوعياً	منخفض	منخفض جداً	\$400	منخفض	منخفض	منخفض جداً
الخيار 2	متوسط	مرتفع	متوسط	ثلاثون يوماً	مرتان أسبوعياً	متوسط	مرتفع	\$50	متوسط	مرتفع	متوسط
الخيار 3	مرتفع	متوسط	مرتفع	خمس أيام	يوميًا	مرتفع	متوسط	\$30	مرتفع	متوسط	مرتفع
الخيار 4	مرتفع جداً	منخفض جداً	متوسط	شهر	أسبوعياً	متوسط	منخفض جداً	\$120	متوسط	منخفض	مرتفع جداً

يجمع الجدول النهائي المعلومات الأساسية، كما أنه يعرض نظرة عامة لسلبيات وإيجابيات النظم المختلفة. وفي بعض الحالات، قد يكون هذا الجدول عنصرًا فعالاً لمناقشة البدائل المتاحة أو لإلغاء خيارات معينة، وعندها يمكن إضافة ما يسمى المعيار الفاصل **killer criteria**، وهو المعيار الذي يجب أن يوفره كل خيار (مثل حتمية أن تكون التكلفة أقل من قيمة معينة).

ولاستكمال نظام حساب الدرجات، تُوضع الخصائص المختلفة في شكل مقارنة لتيسير شرحها؛ حيث يتم تقدير عناصر القوة لكل خيار

بمقياس يتدرج بين الأكثر تفضيلاً (5 نقاط، 100 نقطة) إلى الأقل تفضيلاً (0 نقطة) <sup>2</sup>.

مثال: حساب الدرجات									
معدل الصيانة المنزلية	وقت التنفيذ	قابلية إعادة استخدام المنتجات	احتمال الفشل	تحديد التكلفة المُختلطة لكل أسرة	احتمالات التعرض للروائح الكريهة	احتمالات أن يتعرض المستخدم لمسببات الأمراض	التدفق المحتمل للمغذيات ومسببات الأمراض في مياه النهر		
4	1	1	4	1	4	4	5	الخيار 1	
2	4	3	3	4	3	2	3	الخيار 2	
1	5	4	2	5	1	3	2	الخيار 3	
4	3	2	3	2	3	5	1	الخيار 4	

ويتطلب حساب الدرجات استيعابًا جيدًا لتبعات كل خيار ويتعين أن يطبقه خبراء على إطلاع بأنظمة الصرف الصحي ذات الصلة. كما يجب تيسير إجراء عملية حساب النقاط في الجلسة العامة، وإذا كان لدى الجهات المعنية آراء مختلفة جدًا ، يمكنك السماح لكل مشارك بأداء تقييم الدرجات بشكل فردي.

**الطرق البديلة :** ويمكن أيضًا وضع المعايير المختلفة في شكل مقارنة باستخدام المقاييس النوعية بدلاً من الدرجات، حيث تعني ++ (ممتاز جدًا)، + (ممتاز)، 0 (متوسط)، - (سئ)، -- (سئ جدًا) و X (غير ممكن تنفيذه). يعتبر هذا التقييم التوصيفي مثالاً بسيطاً، ويمكن لغير الخبراء مثل أعضاء المجتمع فهمه بسهولة. ولكن في هذه الحالة لن يكون مُمكنًا قياس المعايير المختلفة مثل (4) وحساب النتيجة الإجمالية (5). ففي النهاية إذا كنت تريد حساب النتيجة الكلية لكل خيار سنتفاجأ بنتائج متباينة من الجهات المعنية المختلفة. ولتفادي ذلك عليك أن تلجأ إلى آلية حساب الدرجات. يمكنك أيضًا أن تلجأ إلى طريقة أبسط وهي : بالإعتماد على التقييم التوصيفي، دع المشاركين بالورشة يصوتوا على البدائل المتاحة ( إذا كان مناسباً يمكن إجراء عملية التصويت السري ، انظر الأداة رقم 2 ).

وعندها يمكن حساب النتيجة من خلال عدد الأصوات التي حصل عليها كل خيار. كما يمكن إجراء هذا التصويت لاحقاً في ورشة التشاور المجتمعية.

في حالة اختيارك الطريقة البديلة ، التقييم التوصيفي، عندها يتم استبعاد الخطوات الآتي توضيحها.

**4. المُفاضلة: حدد قيمة كل خاصية لتعكس أهميتها النسبية عند إتخاذ القرار**  
الآن، تُصنف كل جهة معنية<sup>3</sup> العناصر تبعًا لأهميتها بمقياس يتراوح بين 0 إلى 100 نقطة. حيث يكون نصيب العنصر الأكثر أهمية 100 نقطة، وعندها تقرر الجهات المعنية العنصر الأقل أهمية وتحدد مدى عدم جدواه بالنسبة لإتخاذ القرار مقارنة بالأكثر أهمية. وبالنسبة للعناصر الأخرى يتم التفضيل بينهم وفقًا لأهميتهم النسبية. وفي النهاية، يتم تقليص النسب إلى أن يصل مجموعها 100%.

مثال: المُفاضلة									
المجموع	معدل الصيانة المنزلية	وقت لإتتفيذ	قابلية إعادة استخدام المنتجات	احتمال الفشل	تحديد التكلفة المحتملة لكل أسرة	احتمالات التعرض للرواح الكريهة	احتمالات أن يتعرض المستخدم لمسببات الأمراض	التدفق المحتمل للمغذيات ومسببات الأمراض في مياه النهر	
480	40	10	30	70	80	50	100	100	تفضيلات الجهة المعنية ( أ )
100	8.3	2.1	6.3	14.6	16.7	10.4	20.8	20.8	نسبة المُفاضلة [%]

<sup>3</sup> في حين أن الخطوات السابقة ينبغي إجرائها في مناقشة عامة موضوعية، إلا أن هذه الخطوة تضطلع بها كل جهة معنية على حدة لتعكس وجهات النظر والميول والآراء الفردية. ويمكن لممثلي جهة معنية ما العمل معًا. وفي بعض الحالات يمكن أيضًا إجراء عملية المُفاضلة في الجلسة العامة.

## 5. حساب القيمة الإجمالية التفضيلية

يتم جمع النسب التفضيلية معًا لإستخراج القيم الإجمالية لكل خيار، وذلك بضرب درجات الخيارات في القيمة التفضيلية لكل عنصر ثم تُجمع نواتج كل خيار. وتكون لكل جهة معنية نتيجة إجمالية مُختلفة تبعًا لتفضيلاتهم.

مثال: النتيجة الإجمالية التفضيلية									
النتيجة التفضيلية	معدل الصيانة المنزلية	وقت التنفيذ	قابلية إعادة استخدام المنتجات	احتمال الفشل	تحديد التكلفة المُحتملة لكل أسرة	احتمال التعرض للروائح الكريهة	احتمال أن يتعرض المستخدم لمسببات الأمراض	التدفق المُحتمل للمغذيات ومسببات الأمراض في مياه النهر	
	40	10	30	70	80	50	100	100	تفضيلات الجهات المعنية
	8.3	2.1	6.3	14.6	16.7	10.4	20.8	20.8	نتيجة المُفاضلة [%]
3.5	4	1	1	4	1	4	4	5	الخيار 1
2.9	2	4	3	3	4	3	2	3	الخيار 2
2.7	1	5	4	2	5	1	3	2	الخيار 3
2.9	4	3	2	3	2	3	5	1	الخيار 4

## 6. مقارنة النتائج وتقييم البدائل

يتم ترتيب الخيارات وفقًا لقيمهم الإجمالية (حيث تكون أعلى قيمة للخيار الأفضل). وقد يكون للجهات المعنية المختلفة مقاييس مُختلفة، وعليه، قارن وناقش ترتيب الخيارات وتفضيلاتهم المُختلفة، واسمح للمشاركين بالتعبير عن شكوكهم ومناقشتها. قم بتحليل مدى حساسية الترتيب في النتائج والأوزان المخصصة لكل من الخواص والخيارات. دراسة مدى الغموض في النتائج أو الاختلافات بين الافراد / الجهات المعنية التي تحدث فرقًا في النتائج النهائية.

## شكر وتقدير

شكر خاص لـ Dr. Katja Sigel (UFZ Leipzig) على تعليقاتها وتوصياتها القيّمة.

- Agudelo, C., Mels, A. and Braadbaart, O. (2007). Multi-criteria framework for the selection of urban sanitation systems. 2nd SWITCH Scientific Meeting. Dan Panorama Hotel, Tel Aviv, Jordan.
- De Silva, N.K. (2007). Multi-criteria analysis of options for urban sanitation and urban agriculture – Case study in Accra (Ghana) and in Lima (Peru). MSc. Thesis. UNESCO-IHE Institute for Water Education. Delft, Netherlands.
- Hajkowicz, S. and Higgins, A. (2008). A comparison of multiple criteria analysis techniques for water resource management. *European Journal of Operational Research* 184, 255-265.
- Katukiza, A.Y., Ronteltap, M., Oleja, A., Niwagaba, C.B., Kansiime, F. and Lens, P.N.L. (2010). Selection of sustainable sanitation technologies for urban slums – A case of Bwaise III in Kampala, Uganda. *Science of the Total Environment* 409, 52-62.
- Moriarty, P., Batchelor, C., Abd-Alhadi F. T., Laban, P. and Fahmy, H. (2007). The EMPOWERS Approach to Water Governance: Guidelines, Methods and Tools. Inter-Islamic Network on Water Resources Development and Management (INWRDAM). Amman, Jordan.
- UNESCAP (2003). Methods of assessing the effectiveness of policies/measures: Multi-criteria analysis. United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific. [http://www.unescap.org/DRPAD/VC/orientation/M5\\_10.htm](http://www.unescap.org/DRPAD/VC/orientation/M5_10.htm) (last accessed: 2 October 2011).
- UNEP/GPA (undated): Multi Criteria Analysis. UNESCO-IHE UNEP/GPA Training on Sanitation and Wastewater Management. <http://www.training.gpa.unep.org/print.html?id=176&ln=6> (last accessed: 15 November 2010).
- Van Herwijnen, M. (undated). Multiple-attribute value theory (MAVT). Institute for Environmental Studies, VU University. Amsterdam, Netherlands. [http://www.ivm.vu.nl/en/Images/MCA1\\_tcm53-161527.pdf](http://www.ivm.vu.nl/en/Images/MCA1_tcm53-161527.pdf) (last accessed: 2 October 2011).