

**Европейская экономическая комиссия**

Комитет по инновационной деятельности,
конкурентоспособности и государственно-частным
партнерствам

**Рабочая группа по государственно-частным
партнерствам****Шестая сессия**

Женева, 1–2 декабря 2022 года

Пункт 4 предварительной повестки дня

Рассмотрение работы, проделанной после пятой сессии

Рабочей группы по государственно-частным партнерствам

29–30 ноября 2021 года

**Руководящие принципы государственно-частных
партнерств в интересах достижения Целей в области
устойчивого развития в проектах по преобразованию
отходов в энергию для не утилизируемых отходов:
пути перехода к экономике замкнутого цикла****Записка секретариата***Справочная информация*

Настоящий документ содержит свод руководящих принципов в отношении того, как преобразование отходов в энергию (ПОЭ) для не утилизируемых отходов может с помощью государственно-частных партнерств (ГЧП) в интересах достижения Целей в области устойчивого развития (ЦУР) способствовать переходу к экономике замкнутого цикла (ЭЗЦ).

Первый вариант этого документа был представлен Рабочей группе по ГЧП на ее четвертой сессии в 2020 году (ECE/CECI/WP/PPP/2020/5). Рабочая группа предложила представить его на шестьдесят девятой сессии Комиссии в апреле 2021 года и согласовала его дальнейшую разработку секретариатом на основе замечаний заинтересованных сторон.

В 2021 году секретариат провел консультации с заинтересованными сторонами посредством онлайн-опроса, адресованного правительствам, а также при участии представителей промышленности и гражданского общества. 138 респондентов представили материалы, которые были использованы для подготовки рассмотренного варианта руководящих принципов. В начале 2022 года было начато рассмотрение пересмотренного документа и определена процедура экспертной



оценки¹. В процессе пересмотра также был использован вклад экспертов в ходе двух групповых дискуссий по данной теме: одна из них состоялась на пятой сессии Рабочей группы в ноябре 2021 года, а другая — на шестом Международном форуме ЕЭК по ГЧП в мае 2022 года.

Документ был подготовлен секретариатом при активном участии А.С. (Ганоса) Буртсаласа и Цзяньрона Ю. Секретариат благодарен Европейской комиссии за представленную информацию о законодательной и нормативной базе Европейского союза в отношении ПОЭ.

Документ был доведен до сведения Бюро в июле 2022 года и представлен на рассмотрение Рабочей группы.

¹ Список экспертов, принявших участие в рассмотрении документа, приведен в приложении I.

I. Замечание по поводу определений

Преобразование отходов в энергию

ПОЭ — это термический, биологический или химический процесс, в котором отходы используются для получения энергии или топлива. Термические процессы включают пиролиз, газификацию и сжигание. В настоящее время термическое сжигание является основной технологией для устойчивой переработки не утилизируемых смешанных материалов². Процессы, основанные на сжигании отходов, должны протекать в соответствии с жесткими стандартами в отношении загрязнения, такими как Директива ЕС о промышленных выбросах³. Сложные процессы ПОЭ на основе сжигания позволяют уничтожить патогенные микроорганизмы, вызывающие экологическую озабоченность, и, таким образом, могут обеспечивать переработку материалов, содержащих токсичные вещества и не подлежащих вторичной переработке. Для целей настоящего документа ПОЭ определяется как термический, основанный на сжигании процесс получения энергии (см. приложение I).

В настоящее время ПОЭ является наиболее устойчивым решением для не утилизируемых отходов, так как при этом восстанавливаются энергия и материалы, что является альтернативой сильно загрязняющей окружающую среду мусорным полигонам и экспорту отходов⁴. Энергия от установок ПОЭ поступает в двух формах: электричество и тепло, которое может быть использовано для централизованного отопления/охлаждения и/или в промышленных целях. Для обеспечения устойчивого перехода к замкнутому циклу регенерация энергии на установках ПОЭ должна осуществляться и поощряться только для не утилизируемых отходов, то есть отходов, которые нельзя переработать или компостировать. Развитость технологий в сочетании с надежной правовой и политической базой играют ключевую роль в обеспечении устойчивого восстановления энергии в процессах ПОЭ и, таким образом, способствуют экономике замкнутого цикла.

Не утилизируемые отходы

Перерабатываемые отходы образуются из материалов, имеющих рыночную стоимость, таких как металлы, бумага, стекло и определенные виды пластмасс. К не утилизируемым отходам (также называемым «остатками») относятся, в частности, загрязненные отходы, разложенные отходы после нескольких циклов переработки, а также отходы, состоящие из нескольких материалов. Ожидается, что доля не утилизируемых отходов будет снижаться, поскольку технологическое развитие и законодательная и политическая база развиваются в этом направлении.

Однако некоторые отходы просто не подлежат переработке или нельзя переработать, и в настоящее время объем не утилизируемых отходов остается весьма значительным во всем мире. По оценкам, около 15 % отходов, направляемых на переработку, отбраковываются и попадают на мусорные полигоны или сжигаются. Для пластмасс этот процент может быть выше и достигать даже 20 %⁵. В случае выполнения нормативов ЕС по экономике замкнутого цикла к 2035 году 30 % отходов на европейском уровне все еще будут считаться не утилизируемыми⁶.

Если не утилизируемые отходы не перерабатываются на установках ПОЭ для получения энергии, то они попадают на мусорные полигоны или захораниваются. Кроме того, они сжигаются без рекуперации энергии и часто без применения

² URL: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2014.02.003>.

³ URL: <https://ec.europa.eu/environment/industry/stationary/ied/legislation.htm>.

⁴ URL: <https://eswet.eu/can-the-eu-taxonomy-be-truly-sustainable-without-covering-non-recyclable-waste/>.

⁵ URL: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/my/Documents/risk/my-risk-blueprint-plastics-packaging-waste-2017.pdf>.

⁶ URL: <https://www.cewep.eu/cewep-capacity-calculations/>.

современных технологий, призванных обеспечить соответствие выбросов от ПОЭ стандартам загрязнения.

Экономика замкнутого цикла

Фонд Эллен Макартур определяет ЭЗЦ как систему, движущей силой которой является характер технологического процесса и которая основана на следующих трех принципах: i) устранение отходов и загрязнения; ii) циркуляция продуктов и материалов (по их наивысшей стоимости); и iii) регенерация окружающей среды. По сути, это означает, что ЭЗЦ подразумевает «6R»: сокращение, повторное использование, ремонт, восстановление, переработку и рекуперацию. ПОЭ для неутрализуемых отходов относится к последней категории — рекуперации.

Государственно-частные партнерства в интересах достижения Целей в области устойчивого развития

ГЧП в интересах достижения ЦУР — это ГЧП, предназначенные для реализации ЦУР и, таким образом, «соответствующие целям». Такие партнерства определяются как усовершенствованный подход к ГЧП, устраняющий некоторые недостатки процесса реализации традиционной модели ГЧП. ГЧП являются договорными инструментами создания инфраструктуры общего пользования с привлечением первоначального финансирования из частных источников. При этом выделяют ГЧП с государственным финансированием, которые оплачиваются главным образом за счет налогоплательщиков, и концессии, которые финансируются главным образом за счет пользователей инфраструктуры⁷. ГЧП в интересах достижения ЦУР обеспечивают пять желаемых результатов:

- a) доступ и равенство;
- b) экономическая эффективность и бюджетная устойчивость;
- c) экологическая устойчивость и возможности адаптации;
- d) тиражируемость; и
- e) сотрудничество с заинтересованными сторонами.

II. Введение

Отходы и их утилизация — одна из главных проблем нашего времени. Каждый день мир производит около 4,5 млн тонн отходов⁸. По данным Всемирного банка, к 2050 году эта цифра превысит 8 млн тонн в день⁹. Ужесточение запретов на трансграничную перевозку отходов также усложняет ситуацию для национальных правительств, которым теперь самим приходится искать практические решения.

Одновременно по всему миру был достигнут значительный прогресс в управлении отходами, в частности в том, что касается растущей степени сложности процессов управления отходами. В настоящее время ширится консенсус в отношении того, что обращение с отходами должно способствовать созданию ЭЗЦ — концепция, которая все больше подталкивает политиков к защите планеты путем полного удаления отходов. В этом отношении подходы ЭЗЦ соответствуют обязательствам, взятым на себя государствами — членами Организации Объединенных Наций (ООН) при принятии Повестки дня устойчивого развития на период до 2030 года и ее ЦУР, в частности ЦУР 6 «Чистая вода и санитария», ЦУР 7 «Доступная и чистая энергия», ЦУР 11 «Устойчивые города и сообщества» и ЦУР 12 «Ответственное потребление и производство».

⁷ URL: https://unece.org/DAM/ceci/ppp/Standards/ECE_CECI_2019_05-en.pdf.

⁸ Тонна — это метрическая единица массы, равная 1000 килограммам в соответствии с Международной системой единиц (СИ).

⁹ URL: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>.

В этом контексте ПОЭ для не утилизируемых отходов как процесс, использующий тепло для получения энергии или топлива из не утилизируемых отходов, имеет потенциал стать устойчивым решением для достижения ЦУР 6, 7, 11 и 12, а также для осуществления повестки дня ЭЗЦ. Восстанавливая энергию и материалы, процессы ПОЭ также являются альтернативой сильно загрязняющим окружающую среду мусорным полигонам (и экспорту отходов).

Для обеспечения соответствия повестке дня ЭЗЦ и ЦУР не утилизируемые отходы должны перерабатываться на самых современных предприятиях, обеспечивающих контроль над загрязняющими выбросами. При таком понимании и практическом применении ПОЭ считается, что оно дополняет переработку отходов и уменьшает количество отходов, размещаемых на мусорных полигонах. Существующая политика, такая как правила ЕС¹⁰, применяемые на установках ПОЭ, направлена на обеспечение строгого контроля за деятельностью по регенерации энергии, чтобы не нанести ущерб гражданам и окружающей среде, благодаря промышленным технологиям последнего поколения.

Степень вклада процессов ПОЭ в ЭЗЦ является предметом дискуссий, и с годами страны постепенно меняли свой подход к отрасли ПОЭ. Центральным постулатом настоящих Руководящих принципов является то, что проекты ПОЭ могут способствовать переходу к ЭЗЦ. Однако это далеко не автоматический процесс. В данном документе рассматриваются и предлагаются три непереносимых условия для достижения этой цели: i) установки ПОЭ должны перерабатывать только не утилизируемые отходы; ii) для обеспечения соответствия строгим стандартам загрязнения на объектах ПОЭ должны быть внедрены современные технологии; и iii) принятие пяти желаемых результатов ГЧП в интересах достижения ЦУР может помочь правительствам и отрасли принять более эффективные правовые и политические рамки для обеспечения лучшей практики управления в проектах ПОЭ.

ПОЭ может быть конечным этапом утилизации не утилизируемых материалов (которые в противном случае вывозятся на мусорные полигоны) для производства спектра товарной продукции и служить переходным этапом к более циркулярному/устойчивому пути развития, в зависимости от того, на каком этапе развития находится город на старте процесса. ПОЭ может стать прочным связующим звеном между политическими повестками для ЭЗЦ и ГЧП в интересах достижения ЦУР, которые касаются общих целей и областей деятельности.

Цель

Настоящие Руководящие принципы предназначены для разработчиков политики с целью повышения их осведомленности о потенциальном вкладе подхода ЕЭК «ГЧП в интересах достижения ЦУР» по проектам ПОЭ для перехода к ЭЗЦ.

Структура

Руководящие принципы состоят из четырех частей:

В части 1 рассматривается отрасль ПОЭ и концепция ЭЗЦ, а также описывается потенциал ПОЭ для ЭЗЦ.

В части 2 обсуждается уровень проекта и то, как проекты ПОЭ могут быть разработаны и структурированы с использованием подхода ГЧП в интересах достижения ЦУР.

Часть 3 посвящена политическим мерам на местном, региональном и национальном уровнях, а также описанию возможной «дорожной карты» для ПОЭ на пути к переходу к ЭЗЦ.

В части 4 представлены выводы и предложения по последующим действиям для осуществления Руководящих принципов.

¹⁰ URL: <https://ec.europa.eu/environment/industry/stationary/ied/legislation.htm>.

III. Преобразование отходов в энергию в интересах экономики замкнутого цикла

В данном разделе рассматривается совместимость отрасли ПОЭ для не утилизируемых отходов с ЭЗЦ и роль ПОЭ в комплексных системах управления отходами.

A. Предпосылки к дебатам

1. Линейная экономика и ее последствия

Классическую линейную модель современной экономики можно описать следующим образом: взял (сырье) — произвел (продукты) — использовал (потребил) — утилизировал (не утилизируемые отходы). В таком режиме экономика и общество действовали в течение многих лет. В соответствии с этой моделью отходы являются заключительной фазой функционирования общества, которое, как можно утверждать, предполагает наличие у него неограниченных ресурсов для своего цикла потребления и производства.

Однако эта модель имеет неустойчивые последствия. В настоящее время население мира составляет около восьми миллиардов человек и ежегодно увеличивается примерно на 80 млн человек¹¹. В 1971 году потребление энергии составило 5519 млн тонн нефтяного эквивалента¹², а выбросы CO₂-эквивалента (CO₂-экв) достигли 15,4 млрд тонн¹³. В 2018 году потребление энергии составило 14 282 млн тонн нефтяного эквивалента, а выбросы CO₂-экв достигли 36,6 млрд тонн. Другими словами, менее чем за 50 лет мировые выбросы CO₂-экв увеличились более чем в два раза. Еще одним следствием линейной экономики является то, что значительная часть современных глобальных твердых муниципальных отходов (ТМО)¹⁴, составляющих примерно 2,01 млрд тонн в год, не утилизируется экологически безопасным способом. В результате сектор управления отходами является 3-м по величине источником антропогенного метана — активного парникового газа, вызывающего глобальное потепление и в основном связанного с помещением отходов на мусорные полигоны. Решение проблемы выбросов метана имеет критически важное значение для борьбы с изменением климата¹⁵. Однако мусорные полигоны и открытые свалки широко распространены во многих развивающихся странах и странах с переходной экономикой. Согласно анализу Всемирного банка, около 70 % отходов, производимых в мире, размещается на мусорных полигонах, и по меньшей мере 33 % отходов по-прежнему сбрасываются на открытых площадках/сжигаются. Только 4 % утилизируется на контролируемых мусорных полигонах¹⁶. Ожидается, что глобальное производство ТМО увеличится примерно до 2,2 млрд тонн к 2025 году и до 3,4 млрд тонн к 2050 году¹⁷.

Эти цифры наглядно свидетельствуют о том, что проблема обращения с отходами является одновременно и весьма острой, и весьма насущной.

¹¹ URL: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL>.

¹² URL: <https://www.iea.org/reports/world-energy-balances-overview>.

¹³ URL: <https://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.KT>.

¹⁴ Муниципальные отходы определяются как отходы, собранные и обработанные муниципалитетами или для них.

¹⁵ URL: <https://www.epa.gov/ghgemissions/inventory-us-greenhouse-gas-emissions-and-sinks-1990-2019>.

¹⁶ URL: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>.

¹⁷ URL: https://datatopics.worldbank.org/what-a-waste/trends_in_solid_waste_management.html.

2. Экономика замкнутого цикла

Подход ЭЗЦ позволяет отделить экономическую деятельность от потребления конечных ресурсов¹⁸ и в соответствии с подходом «ГЧП в интересах достижения ЦУР» направлен на создание «ценности для людей» и «ценности для планеты»¹⁹. В качестве ответа на проблемы расточительной линейной экономики была предложена концепция так называемой экономики замкнутого цикла, то есть экономики, которая, в отличие от линейной, ориентирована на сохранение ценности находящихся в обороте продуктов, материалов и ресурсов как можно дольше, тем самым сводя к минимуму образование отходов и потребление ресурсов. Утверждается, что переход к ЭЗЦ создаст новые возможности для бизнеса и рабочие места, а также инновационные, более эффективные способы производства и потребления. Предполагается также, что экономика замкнутого цикла обеспечит экономию энергии и поможет избежать необратимого ущерба для окружающей среды и общества, вызванного потреблением ресурсов темпами, превышающими возможности Земли по их восстановлению.

ЭЗЦ и безотходное производство — это меры политики, принятые в ответ на неустойчивое использование природных ресурсов. Утверждается, что совместная реализация этих концепций на основе системного подхода, включающего принципы проектирования и интеграции процессов, обеспечит эффективность использования ресурсов и устойчивость²⁰.

Общая концепция безотходного производства — это отличная цель, к которой нужно стремиться; оно приводит к идеальному и оптимальному циклу, позволяющему использовать материалы вечно после их извлечения из окружающей среды. Однако в настоящее время это невозможно по многим причинам, начиная от технических ограничений и заканчивая моделями поведения человека. Поэтому до тех пор, пока этот идеальный цикл не будет реализован на практике, общество обязано использовать все доступные решения для устойчивого обращения с материалами, которые становятся отходами. Решения по управлению отходами должны быть не только экологически устойчивыми, но и экономически эффективными и социально приемлемыми²¹.

3. Преобразование отходов в энергию

ПОЭ для не утилизируемых отходов применяется в течение многих десятилетий как хорошо зарекомендовавший себя метод управления отходами во многих странах с высокой экологической чувствительностью²². ПОЭ является олигополистической отраслью, в которой доминируют крупные игроки из развитых стран. Многие из них при выходе на новые рынки вступают в стратегическое сотрудничество с местными компаниями или приобретают доли в них. В 2019 году объем мирового рынка ПОЭ оценивался в 31,0 млрд долл. США, и до 2027 года совокупные темпы годового роста прогнозируются на уровне 7,4 %²³. В общей сложности в 2019 году в мире насчитывалось более 1200 заводов по переработке отходов в энергию, суммарная мощность которых составляет около 310 млн тонн отходов в год. На ряде заводов ПОЭ по-прежнему сжигаются перерабатываемые фракции отходов, однако, чтобы достичь целей ЭЗЦ, от этой практики необходимо срочно отказаться.

Крайне важно, чтобы при проектировании, финансировании, строительстве, эксплуатации и обслуживании установок ПОЭ действовали нормативные акты, обеспечивающие неукоснительное соблюдение законов и правил, касающихся

¹⁸ URL: <https://ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-economy-introduction/overview>.

¹⁹ URL: https://unece.org/DAM/ceci/ppp/Standards/ECE_CECI_2019_05-en.pdf.

²⁰ ЕЭК также публикует набор руководящих принципов по продвижению ЭЗЦ в рамках ГЧП в интересах достижения ЦУР (ECE/CECI/WP/PPP/2022/4).

²¹ URL: <https://ccnyeec.org/wp-content/uploads/2021/05/WTE-REPORT7603.pdf>.

²² Кроме того, он был признан Международной энергетической ассоциацией, Рамочной конвенцией Организации Объединенных Наций об изменении климата (РКИКООН), в докладе Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) и другими учреждениями.

²³ URL: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/waste-to-energy-technology-industry>.

выбросов. Для этого на заводах ПОЭ должны быть внедрены современные технологии для контроля загрязнения окружающей среды. Существующие технологии, а также новые (например, улавливание углерода)²⁴ могут снизить выбросы CO₂ и радикально изменить индустрию ПОЭ, чтобы обеспечить ее соответствие требованиям ЭЗЦ. Большое внимание следует уделить уровню зрелости или готовности технологий, используемых для управления отходами²⁵.

4. Преобразование отходов в энергию в иерархии Европейского союза

ЕС имеет очень долгую историю поощрения сокращения и переработки отходов начиная с 1975 года, когда была принята первая директива по этой теме — 75/442/ЕС²⁶. Европейская комиссия играет основополагающую роль в ЕС в области управления отходами, включая ПОЭ в иерархии методов обращения с отходами в ЕС. В своем сообщении о ПОЭ Европейская комиссия заявила, что процессы ПОЭ могут играть роль в переходе к ЭЗЦ при условии, что иерархия отходов ЕС будет использоваться в качестве руководящего принципа и что сделанный выбор не приведет к снижению уровня предотвращения загрязнения, повторного использования и переработки²⁷. С точки зрения классификации деятельности как «экологически устойчивой», регламент ЕС по таксономии определяет, что любая деятельность, которая приводит к значительному увеличению объемов образования, сжигания или размещения отходов на мусорных полигонах, за исключением сжигания не утилизируемых отходов, наносит ущерб ЭЗЦ²⁸.

На рисунке 1 показана существующая в ЕС иерархия отходов, на которой основывается политика и законодательство ЕС в области отходов. Предотвращение образования отходов является предпочтительным вариантом ЕС, затем в порядке убывания идут «подготовка к повторному использованию», «переработка», «другое восстановление», например восстановление энергии с помощью ПОЭ для не утилизируемых отходов, и в качестве последнего средства «утилизация» отходов, включая сжигание без восстановления энергии и захоронение.

Основная цель иерархии — установить порядок приоритетов, который минимизирует негативное воздействие на окружающую среду и здоровье населения и оптимизирует эффективность использования ресурсов в процессе предотвращения образования отходов и управления ими путем повторного использования отходов вместо их захоронения на мусорных полигонах. Поэтому крайне важно, чтобы продвижение этого принципа управления отходами оставалось ключевым фактором в законодательных мерах и политике в области управления отходами.

²⁴ URL: <https://ieaghg.org/ccs-resources/blog/new-ieaghg-report-2020-06-ccs-on-waste-to-energy>.

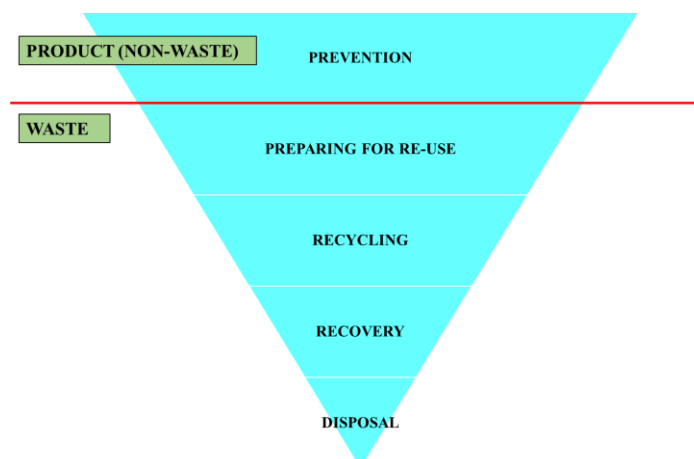
²⁵ URL: <https://www.adb.org/publications/waste-to-energy-age-circular-economy-compendium>.

²⁶ URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:31975L0442>.

²⁷ Сообщение Комиссии о роли переработки отходов в энергию в экономике замкнутого цикла (окончательная редакция документа COM/2017/034), URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52017DC0034>.

²⁸ Регламент (ЕС) 2020/852 Европейского парламента и Совета от 18 июня 2020 года о создании рамок для содействия устойчивым инвестициям, OJ L 198, 22.6.2020, р. 13–43, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32020R0852>. См. также ответ Комиссии на парламентский вопрос E-001543/2021 и https://fead.be/wp-content/uploads/2020/10/FEAD_20200911_Legal_Analysis_Regulation_2020-852_WtETaxonomy_final_EN.pdf.

Рис. 1
Иерархия устойчивого управления отходами



Источник: Европейский союз, Директива 2008/98/ЕС об отходах (Рамочная директива об отходах).

В. Роль переработки отходов в энергию в интегрированных системах управления отходами для экономики замкнутого цикла

Как уже упоминалось выше, единственной хорошо себя зарекомендовавшей альтернативой захоронению не утилизируемых материалов является ПОЭ. Снижение выбросов парниковых газов (ПГ) при использовании ПОЭ по сравнению с захоронением отходов хорошо описана в литературе и признана основными заинтересованными сторонами. Например, в ЕС, по оценкам Европейского агентства по охране окружающей среды, в период с 1995 по 2017 год выбросы парниковых газов от отходов сократились на 42 %²⁹. В основном это было достигнуто за счет отправки материалов с мусорных полигонов на переработку и компостирование, а также на установки ПОЭ (1995: с мусорных полигонов перемещено около 30 млн тонн; 2017 год: около 70 млн тонн)³⁰. Кроме того, установки ПОЭ производят значительно больше энергии по сравнению со мусорными полигонами. В дальнейшем эта энергия может быть использована для замены ископаемого топлива и повышения энергетической безопасности.

Из установок ПОЭ может быть извлечено большое количество металлов. Металлы могут быть выделены из отходов до их обработки или извлечены из золошлакового остатка — негорючей остаточной части сжигаемых отходов. Существенное количество металлов (сталь и цветные металлы, в основном алюминий) и минералов остается в этих золошлаковых остатках и может быть переработано, что приводит к сокращению выбросов парниковых газов. Золошлаковые остатки успешно и в соответствии с принципом устойчивости используются в строительной отрасли, в частности при строительстве дорог или в качестве заполнителя для бетона. Его применение позволяет экономить первичные материалы, такие как гравий и песок³¹. Таким образом, золошлаковый остаток предоставляет множество возможностей для вторичной переработки, а также позволяет предотвратить ненужную добычу первичного сырья³² и тем самым вносит дополнительный вклад в переход к ЭЗЦ. Что касается летучей золы, побочного продукта технологии борьбы с загрязнением, то она требует особого обращения, удаления и/или обработки, поскольку считается опасной. Однако в ней также содержится значительное количество металлов платиновой

²⁹ URL: <https://www.eea.europa.eu/publications/annual-european-union-greenhouse-gas-inventory-2021>.

³⁰ URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/DDN-20200123-1>.

³¹ URL: <https://eswet.eu/waste-to-energy-facts/>.

³² URL: <https://www.cewep.eu/wp-content/uploads/2019/02/Joint-statement-taxonomy-February-2019.pdf>.

группы и критически важных металлов. Поэтому ее часто называют «рудой будущего»³³. В настоящее время ведутся исследования, чтобы расширить понимание возможностей и методов устойчивого использования летучей золы для дальнейшего и более эффективного продвижения к ЭЗЦ³⁴.

Вместе с тем, важно отметить, что подход к обращению с отходами в разных культурах и регионах неодинаков. Растущее осознание ценности отходов может отличать развитые страны от других стран. Поэтому подход к ПОЭ не может быть единым для всех стран и городов; кроме того, не все города могут обеспечить финансирование самых современных и технологически передовых интегрированных системы ПОЭ.

Несмотря на то, что в настоящих Руководящих принципах поощряется стремление к достижению этой цели, в них признаются культурные и финансовые факторы, и предполагается, что в отсутствие сложных систем сбора отходов, законодательства по управлению отходами и/или культурного принятия, внедрение санитарных мусорных полигонов, оснащенных системами улавливания свалочного газа, должно стать первым шагом к отказу от захоронения отходов на открытых площадках. В приложении III приводится пример лагеря беженцев Кокс-Базар в Бангладеш, где открытая свалка отходов была преобразована в технологичный мусорный полигон для переработки отходов лагеря в качестве первого шага к устойчивому управлению отходами и интеграции некоторых аспектов пяти желаемых результатов, которые составляют подход ЕЭК к ГЧП в интересах достижения ЦУР.

Вставка 1

Отходы перерабатываются в энергию главным образом в странах с высоким уровнем дохода



³³ См. Paul Brunel and Helmut Rechberger, 'Waste to energy – key elements for sustainable waste management', URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X14000543?via%3Dihub>.

³⁴ Например, в Вене был разработан анализ материальных потоков, чтобы перенаправить определенные потоки отходов, содержащие критические металлы, для переработки на заводах ПОЭ. Переработка этих двух остатков должна соответствовать строгим стандартам, чтобы их можно было выгодно использовать или безопасно утилизировать на мусорных полигонах. Таким образом, их использование и безопасная утилизация могут способствовать переходу к ЭЗЦ.

Согласно этому краткому обзору, для того чтобы ПОЭ внесло свой вклад в принципы и практику ЭЗЦ, необходимо наличие нескольких важных предварительных условий:

1. свалки представляют собой серьезную проблему для здоровья и окружающей среды, и их количество необходимо сокращать. Даже в самых развитых странах они по-прежнему играют весьма важную роль, а ПОЭ открывает возможность для их окончательной ликвидации;
2. установки ПОЭ не могут конкурировать с перерабатываемыми и компостируемыми продуктами и должны перерабатывать только не утилизируемые отходы;
3. крайне важно, чтобы при проектировании, финансировании, строительстве, эксплуатации и обслуживании установок ПОЭ действовали нормативные акты, обеспечивающие неукоснительное соблюдение законов и правил, касающихся выбросов. Для этого на заводах ПОЭ должны быть внедрены современные технологии по борьбе с загрязнением окружающей среды;
4. заинтересованные стороны должны надлежащим образом информироваться о проектах ПОЭ, при этом приоритетным направлением должно стать взаимодействие с заинтересованными сторонами, в частности в связи с тем, что культурные факторы могут играть значительную роль в формировании позитивного отношения местного населения к объектам ПОЭ.

Развивающиеся страны и страны с переходной экономикой должны сначала разработать комплексную систему управления отходами, прежде чем разрабатывать и финансировать установки ПОЭ для не утилизируемых отходов. Страны с развитой экономикой должны уделять особое внимание эффективному сбору и сортировке материалов, чтобы снизить до минимума объемы перерабатываемых отходов, направляемых на заводы ПОЭ. В разделах ниже описывается, как подход ГЧП в интересах достижения ЦУР с его пятью конечными результатами, призванный обеспечить ценность для людей и планеты инфраструктурных проектов, может внести значительный вклад в достижение этих целей и сориентировать правительства и отрасль на принятие правовых и политических подходов, которые обеспечат наилучшее управление и практику в проектах ПОЭ.

IV. Подход государственно-частного партнерства в интересах достижения Целей в области устойчивого развития к проектам преобразования отходов в энергию в рамках экономики замкнутого цикла

В этом разделе рассматриваются примеры передовых проектов ПОЭ для оценки их реального и потенциального влияния на практику ЭЗЦ. Раздел состоит из двух частей: в первой рассматривается взгляд на традиционные ГЧП, а также вопрос о том, зачем нужны более совершенные и широкие модели, такие как ГЧП в интересах достижения ЦУР, если необходимо достичь ЦУР и обеспечить переход к ЭЗЦ. Вторая часть посвящена проблемам, которые нужно преодолеть в проектах ПОЭ, чтобы способствовать этому переходу. С этой целью в ней представлены проекты ПОЭ, которые способствовали (или могли бы способствовать) выполнению целей ЭЗЦ путем достижения одного или нескольких результатов ГЧП в интересах достижения ЦУР.

А. Традиционные государственно-частные партнерства и подход государственно-частных партнерств в интересах достижения Целей в области устойчивого развития: основные проблемы, которые необходимо преодолеть

ГЧП — предпочтительная стратегия развития в странах для ряда отраслей промышленности, в том числе для индустрии ПОЭ. В типовой структуре ГЧП для проектов ПОЭ разработчик берет на себя разработку проекта по схеме «проектирование, строительство, владение и эксплуатация» (ПСВЭ). В схеме ПСВЭ разработчик за счет собственного финансирования осуществляет строительство, владение, обслуживание и эксплуатацию установки ПОЭ для создания энергетической мощности в течение срока эксплуатации установки, который составляет около 25–30 лет.

Установки ПОЭ требуют значительных первоначальных инвестиций. Разработчики и финансирующие их организации нуждаются в гарантиях со стороны государственного органа — заказчика проекта, что позволяет со временем обеспечить удовлетворительную доходность вложенных средств³⁵. Наряду с государственными финансовыми стимулами, проекты ПОЭ реализуются за счет доходов в основном из двух источников. Первым является «проходная плата», которую вносят муниципалитеты, предприятия и другие организации при доставке своих отходов на установку. Второй источник — производство электрической и/или тепловой энергии, которая продается местным сетям. Реализация некоторых таких конечных продуктов, получаемых при сжигании отходов на установке ПОЭ, как золошлаковые остатки, представляют собой третий, менее значительный источник дохода.

Вопрос о том, подходят ли традиционные модели ГЧП для достижения ЦУР, является спорным. Сложность разработки долгосрочными государственно-частными соглашениями и управления ими создает определенные ограничения и проблемы. Для того чтобы реализовать свою социальную ценность в дополнение к экономической, ГЧП должны «отвечать поставленной цели». Поэтому ЕЭК выступает за необходимость более широкой и активной модели развития, подчеркивая, что такие «ГЧП в интересах достижения ЦУР» должны ставить устойчивое развитие во главу угла, а «людей» рассматривать в качестве основных бенефициаров.

ГЧП в интересах достижения ЦУР должны оцениваться по ряду критериев «качественных инфраструктурных» инвестиций. В целом такие ГЧП в интересах достижения ЦУР должны на первый план ставить «ценность для людей» и «ценность для планеты» посредством достижения пяти конкретных результатов и их соблюдения (см. приложение V).

В. Подход к проектам преобразования отходов в энергию на основе государственно-частных партнерств в интересах достижения Целей в области устойчивого развития

Сочетание «высококачественных» инвестиций и целей ГЧП в интересах достижения ЦУР является сложной задачей для отрасли ПОЭ. В настоящем разделе поочередно рассматривается каждый из пяти результатов и описываются возможности подхода ГЧП в интересах достижения ЦУР для отрасли ПОЭ в соответствии с ЦУР и принципами ЭЗЦ. В нем приводятся примеры того, как в ряде проектов были успешно достигнуты один или несколько результатов³⁶, открывая путь для нынешних и

³⁵ URL: <https://home.kpmg/xx/en/home/insights/2019/10/waste-to-energy-green-solutions-for-emerging-markets.html>.

³⁶ Хотя проекты представлены с учетом их вклада в достижение одного конкретного результата, некоторые проекты могут также подходить под некоторые другие или все пять результатов.

будущих проектов ПОЭ в соответствии с моделью ГЧП в интересах достижения ЦУР. Проекты, о которых идет речь, описаны в приложении VI³⁷.

5. Расширение доступа и содействие справедливости

Этот результат определяется как обеспечение в результате осуществления проекта доступа к таким важнейшим услугам, как энергия, особенно для тех, кто ранее не имел доступа к таким услугам или получал услуги гораздо более низкого качества.

Возможность: обеспечить доступность проектов ПОЭ для потребителей в населенных пунктах с низким и средним уровнем дохода.

Критический взгляд на ПОЭ позволяет заключить, что эта отрасль, по сути, не вносит существенного вклада в национальную энергосистему и энергоснабжение страны. Кроме того, утверждается, что установки ПОЭ вырабатывают энергию, которая не дешевле энергии из других источников. С этой точки зрения едва ли можно говорить, что ПОЭ способствует повышению доступности энергии для уязвимых групп, которые ранее вообще не имели доступа или имели ограниченный доступ к энергоуслугам. Однако ПОЭ — это метод управления отходами для не утилизируемых материалов, который, помимо безопасной утилизации, позволяет получать энергию из материалов, которые в противном случае отправляются на мусорные полигоны. Таким образом, ПОЭ может обеспечить для местного населения значительные прямые выгоды, например отказ от использования мусорных полигонов, и косвенные выгоды, например замещение ископаемых видов топлива, если услуга разработана должным образом и с учетом интересов населения с низким и средним уровнем дохода.

Например, в городе Глазго, Великобритания, ранее 72 % отходов вывозились на свалки. На фоне продолжающегося роста налога на захоронение отходов наряду с амбициозными целями правительства Шотландии снизить количество отправляемых на мусорные полигоны отходов до нуля правительство запланировало изменения с особым вниманием к сокращению отходов, повторному использованию, повышению уровня переработки и извлечению возобновляемой энергии из остаточных отходов. Завод ПОЭ в Глазго перерабатывает 90 % материалов, ранее отправляемых на мусорные полигоны, экономит около 20 000 м² земли в год и 90 000 тонн СО₂-эквивалента в год. Кроме того, здесь также извлекается около 10 000 тонн металлов и минералов. В целом этот завод ПОЭ позволил увеличить поставки электроэнергии для 26 500 домохозяйств и обеспечить теплом 8000 домов, и все это с учетом замены ископаемого топлива и повышения энергетической безопасности Глазго.

В свою очередь, проект ПОЭ в Маарду, Эстония, покрывает примерно 20 % потребностей местного населения в отоплении по цене, составляющей одну четверть от цены, предлагаемой традиционными энергопредприятиями, работающими на ископаемом топливе, и производит достаточное количество электроэнергии для удовлетворения потребностей небольших населенных пунктов, расположенных в окрестностях завода.

В целом, преимущества установок ПОЭ для общества нельзя оценивать только с точки зрения энергоснабжения. Основной задачей установок ПОЭ является переработка остаточных отходов, которые в противном случае были бы захоронены на мусорных полигонах, при этом они также обеспечивают дополнительные преимущества, о которых говорилось выше.

³⁷ Эти проекты реализуются в тех юрисдикциях, где особое внимание уделяется продвижению эффективного раздельного сбора отходов и где введены строгие правила для проектов ПОЭ.

6. Повышение экономической эффективности и финансовой устойчивости проектов

Этот результат определяется как вклад проекта в создание, в частности, высококачественных рабочих мест, технологий и инноваций, включая способность проекта в достаточной степени задействовать все экономические активы, включая расширение прав и возможностей женщин и рентабельность проекта.

Возможность: разработка и эксплуатация проектов ПОЭ, гарантирующих экономическое воздействие на местном уровне.

Обеспечивают ли проекты ПОЭ хорошо оплачиваемые рабочие места, передачу знаний местным жителям и выгоды для местного сообщества в целом? И в том, что касается основания пирамиды, улучшают ли проекты ПОЭ материальное положение малообеспеченных и маргинализированных групп населения?

Более того, заводы ПОЭ действительно могут негативно повлиять на средства к существованию населения, если они не будут должным образом учитывать интересы местных жителей во время строительства и эксплуатации проекта. В частности, серьезную озабоченность вызывает положение семей с низким доходом, которые зарабатывают, занимаясь неформальной деятельностью по переработке отходов, а также других уязвимых и неблагополучных групп населения.

При надлежащем проектировании и управлении проекты ПОЭ могут стать эффективной поддержкой для этих групп и обеспечить высококачественные рабочие места и передачу знаний местному сообществу в дополнение к другим денежным выгодам. К примеру, в рамках проекта ПОЭ в Дублине, Ирландия, для местных жителей было создано около 100 рабочих мест на самом заводе и более 50 рабочих мест во время строительства, при этом также проводилось широкое обучение и передача ноу-хау. В дополнение к этому на сегодняшний день общине выделено более 10 млн евро, которые были выплачены из доходов, полученных от проекта. Аналогичным образом проект ПОЭ в Баку, Азербайджан, обеспечил 900 рабочих мест во время строительства и 90 рабочих мест во время эксплуатации завода.

В рамках проектов ПОЭ, как правило, не осуществляется деятельность по продвижению гендерного равенства и расширению прав и возможностей женщин, на что следует обратить особое внимание, чтобы проекты ПОЭ в полной мере соответствовали этому конкретному результату. Специальный орган должен обеспечить, чтобы женщины и уязвимые группы населения получали высококачественные рабочие места в результате реализации проектов ПОЭ.

7. Повышение экологической устойчивости и адаптивных возможностей

Экологическая устойчивость означает защиту и сохранение планеты и является одним из основных требований концепции устойчивого развития³⁸. Без принятия мер по смягчению воздействия изменения климата успешное осуществление ЦУР невозможно.

Возможность: внедрение на заводах ПОЭ новейших технологий для обеспечения соответствия строгим стандартам предупреждения загрязнения окружающей среды.

Высказываются серьезные опасения в отношении вредных для окружающей среды выбросов, связанных с ПОЭ, а также с возможным сокращением объемов переработки отходов в случае, если установка ПОЭ не спроектирована должным образом. Однако, когда проекты ПОЭ предназначены только для переработки не утилизируемых отходов и обеспечивают сокращение объемов отходов, отправляемых на мусорные полигоны, они приносят значительные экологические выгоды для общин и повышают эффективность переработки мусора за счет рекуперации металлов и минералов из золотшлаковых остатков. Кроме того, если

³⁸ Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Environmental Impact Assessment: <https://ec.europa.eu/environment/eia/pdf/EIA%20Guidance.pdf>.

установки ПОЭ соответствуют строгим стандартам, таким как Директива ЕС, то они производят незначительное количество токсичных соединений и, следовательно, не влияют на здоровье населения³⁹. В станах с высокоразвитой экономикой и строгими экологическими стандартами используются комплексные системы управления отходами, которые включают в себя предприятия по переработке/компостированию и установки ПОЭ для остаточных отходов, чтобы снизить количество отходов, которые вывозятся на мусорные полигоны. В ряде городов — Вене, Париже, Осаке и Брешии — построены заводы ПОЭ, которые стали достопримечательностями и туристическими объектами. Последним примером является новый завод ПОЭ в Копенгагене, на крыше которого планируется оборудовать горнолыжный склон. Заводы ПОЭ часто возводятся в жилых и промышленных районах. Это делается для того, чтобы минимизировать расстояние от места образования отходов до объектов ПОЭ, а также для обеспечения возможности использования побочного пара низкого давления турбогенератора для отопления или охлаждения жилья или промышленных объектов. Так, в Дании около 30 %, а в Южной Корее около 15 % потребностей в отоплении обеспечиваются за счет ПОЭ.

В Белграде, Сербия, был заключен контракт ГЧП на строительство и эксплуатацию завода ПОЭ, строительство мусорного полигона и предприятия по переработке отходов с целью закрытия не соответствующей санитарным требованиям свалки, которая действовала в течение 40 лет и на которой проживали семьи рома. Спонсоры проекта ГЧП взяли на себя работу по закрытию и рекультивацию нарушающей санитарные правила свалки, а муниципалитет помогает семьям рома, проживающим на старой свалке, найти работу и жилье. Таким образом, проект внес свой вклад в обеспечение экологической устойчивости и возможностей адаптации.

В свою очередь, завод ПОЭ в Барселоне, Испания, позволяет предотвратить выбросы 19 000 тонн CO₂-эквивалента в год, сокращает потребление ископаемого топлива на 58 %, обеспечивает улучшение энергетических характеристик зданий, использующих производимое на установке тепло, а также обеспечивает рекуперацию около 15 000 тонн металлов и минералов. На заводе внедрены новейшие технологии, обеспечивающие соответствие строгим стандартам ЕС по загрязнению окружающей среды и повышающие экологическую устойчивость и адаптивные возможности.

Эти примеры демонстрируют высокий уровень замкнутости цикла, поскольку позволяют сократить, а то и вовсе исключить использование мусорных полигонов, а также максимально повышают ресурсо- и энергоэффективность систем обращения с отходами. В дополнение к использованию технологических разработок для обеспечения соблюдения ограничений на выбросы загрязняющих веществ эти проекты делают упор на промышленный симбиоз, в котором несколько промышленных предприятий развивают взаимовыгодные отношения⁴⁰. Такие системы повышают устойчивость к внешним воздействиям и экономические выгоды при одновременном снижении воздействия на окружающую среду и финансовых затрат⁴¹.

8. Тиражируемость

Под тиражируемостью понимается направленность проекта на воспроизводимость и масштабируемость технологий и программ, с тем чтобы на их основе можно было реализовывать новые проекты. Для этого следует укреплять потенциал правительства, промышленности и общин путем предоставления местным общинам возможностей для обучения и развития конкретных навыков у ключевых партнеров на местном уровне.

³⁹ URL: <https://www.cewep.eu/dioxins-wte-state-of-the-art/>.

⁴⁰ Симбиотические промышленные системы являются ключевым компонентом экономики замкнутого цикла. Они основаны на сотрудничестве и синергетических возможностях, возникающих благодаря географической близости, когда разные отрасли находят способы использовать отходы одного технологического процесса в качестве сырья для другого.

⁴¹ URL: <https://publications.iadb.org/en/increasing-infrastructure-resilience-with-nature-based-solutions-nbs>.

Возможность: обучение местного персонала, чтобы гарантировать передачу навыков для воспроизведения проектов на местном уровне.

Что касается передачи навыков, проекты ПОЭ часто предоставляют возможность обучения местным жителям, которые могут стать профессиональными операторами установок. Например, в Доэле, Бельгия, завод ПОЭ укрепил потенциал жителей коммуны, организовав учебные программы для местных групп заинтересованных лиц. Проект был связан с выводом из эксплуатации газовых котлов, что дало экономию в 200 000 тонн CO₂-эквивалента в год, при этом технология также обеспечивает восстановление около 20 000 тонн металлов и минералов, которые используются в строительстве.

С другой стороны, неправильный выбор технологии ПОЭ может привести к значительным потерям как для общины, так и для спонсоров проекта. Например, проект «Тиз вэлли» (Tees valley project) в Соединенном Королевстве, в рамках которого планировалось построить установку ПОЭ, привел к потере 700 рабочих мест и около 1 млрд долл. США из-за просчетов при выборе технологии.

9. Взаимодействие с ключевыми партнерами

Подход ГЧП в интересах достижения ЦУР побуждает разработчиков проекта привлекать всех людей и заинтересованные стороны, которые могут быть затронуты проектом. Эффективное взаимодействие с партнерами требует наличия качественных и понятных данных — эти данные должны предоставляться спонсорами проекта всем заинтересованным сторонам, чтобы с их помощью можно было оценить эффективность работы предприятия.

Возможность: использовать взаимодействие с ключевыми партнерами для улучшения проработки проектов, передачи знаний сообществам и снижения рисков негативной реакции сообщества.

Проекты ПОЭ могут вызвать сильное противодействие со стороны местных акторов, что в ряде случаев может быть связано с информационной асимметрией. Может также иметь место отсутствие доверия стороны местных заинтересованных сторон органам власти и/или разработчикам проекта, отвечающим за строительство и эксплуатацию объекта. Сильное сопротивление может задержать или даже остановить строительство завода, что, например, произошло в Араукании, Чили, где проект ПОЭ для не утилизируемых отходов был в итоге отменен. Противодействие было частично вызвано отсутствием коммуникации, но также и особенно тем, что важная проблема обеспечения возможностей для получения доходов уязвимыми группами населения была рассмотрена ненадлежащим образом и в недостаточной степени.

Уровень участия заинтересованных сторон тесно связан с капиталовложениями, необходимыми для реализации проектов ПОЭ. В среднем стоимость установок ПОЭ составляет от 600 до 800 долл. США за тонну, хотя эти цифры варьируют по странам. Так, хотя завод ПОЭ в Дублине, Ирландия, был сдан в эксплуатацию в конце 1990-х годов, открылся он только в 2018 году из-за мощной волны протеста общественности. Окончательные капиталовложения составили около 1200 долл. США за тонну по сравнению с 600 долл. США за тонну, как предполагалось изначально. Неудачи проекта из-за отсутствия взаимодействия с заинтересованными сторонами можно предотвратить, если при разработке проекта будут учтены следующие вопросы:

- в проекте обеспечивается на этапах планирования, строительства и эксплуатации завода участие всех заинтересованных партнеров, особенно уязвимых групп населения;
- в рамках проекта затрагиваемым сообществам предоставляются качественная и понятная информация, чтобы обеспечить нулевую терпимость к коррупции и прозрачность.

В коммуне Триммис, Швейцария, местные группы эффективно организовались, чтобы изменить политику участвующей в проекте ПОЭ компании, и их голос был услышан. С заинтересованными сторонами были проведены всесторонние консультации на этапах составления планов, строительства объектов, проведения

тендеров и т. д. Эксперты проекта предоставили населению гарантии здоровья и благополучия, например в отношении мониторинга выбросов. Проект внес вклад не только в развитие местной инфраструктуры, но и в экономику в целом. Включение заинтересованных сторон на этапе разработки проекта ПОЭ в рамках ГЧП может помочь обеспечить выгоды от проекта для затронутых сообществ.

Вышеупомянутые проекты ГЧП демонстрируют, что использование подхода ЕЭК «ГЧП в интересах достижения ЦУР» на начальном этапе, по пяти конечным результатам и на протяжении всего проекта может помочь в достижении значительных социальных и экологических целей и в конечном итоге соответствовать принципам ЭЗЦ. Однако, для тиражирования успешного опыта правительства и другие заинтересованные стороны должны взять на себя ключевую роль, чтобы вывести отрасль ПОЭ на новый уровень.

V. Построение экономики замкнутого цикла: семь рекомендаций для проектов переработки отходов в энергию в рамках государственно-частных партнерств в интересах достижения Целей в области устойчивого развития

Развитие отрасли ПОЭ определяется рядом таких факторов, как государственная политика и действия по борьбе с изменением климата и поддержка процессов ЭЗЦ, новые технологические разработки и корпоративные стратегии. ГЧП в интересах достижения ЦУР обладают потенциалом для преодоления основных проблем и барьеров на пути к ЭЗЦ. В этой части предварительно представлены семь рекомендаций по передовой практике, направленных на то, чтобы проекты ПОЭ, осуществляемые в рамках ГЧП, позволили получить пять желаемых результатов, критических для ГЧП в интересах достижения ЦУР, чтобы обеспечить их соответствие подходу ЭЗЦ.

1. Цели

Проблема

Исторически сложилось так, что отходы воспринимались как нечто нежелательное. Такое «негативное» отношение противоречит принципам и процессам ЭЗЦ. Большой процент отходов все еще по-прежнему вывозится на крайне вредные для окружающей среды мусорные полигоны. Большинство стран мира по-прежнему перегружены отходами и не могут использовать их как полезный ресурс. Ожидается, что к 2050 году объем генерируемых отходов в Европе и Центральной Азии в совокупности достигнет 490 млн тонн в год, что примерно на 100 млн тонн больше, чем в 2016 году⁴².

Рекомендация 1: следует включить цели и принципы экономики замкнутого цикла в государственную политику.

Проекты ПОЭ, осуществляемые в рамках ГЧП в интересах достижения ЦУР, могут способствовать превращению не утилизируемых отходов в ресурс и направить деятельность предприятия на достижение цели (которая важнее прибыли), ориентировать его на клиента и на создание новых возможностей для развития бизнеса и услуг. Правительства и местные органы власти должны поощрять отрасль ПОЭ к тому, чтобы она вносила свой вклад в экономику замкнутого цикла в качестве основной цели.

Конкретные рекомендации

- 1.1 Реализация ценности отходов: в проектах приоритет должен отдаваться эффективным системам сбора и предварительной обработки, которые предотвращают потерю потенциально ценных отходов, при этом они

⁴² URL: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>.

должны быть направлены на недопущение использования земель для свалки отходов. Поэтому для продвижения ПОЭ для не утилизируемых отходов необходимо как можно активнее подчеркивать важность предотвращения образования отходов, повторного использования материалов, полученных из отходов, и вторичной переработки.

- 1.2 Поощрение новых технологий и процессов ПОЭ там, где ПОЭ не имеет широкого распространения: такая программа должна быть в первую очередь ориентирована на страны с низким и средним уровнем доходов, где проекты ПОЭ относительно редки. Это страны, в которых ПОЭ для не утилизируемых отходов, при наличии правильных нормативных рамок, может постепенно заменить мусорные полигоны, которые дешевле, но опасны для здоровья населения и окружающей среды.
- 1.3 Развивающимся странам и странам с переходной экономикой в первую очередь рекомендуется разработать надежную нормативно-правовую базу, которая еще до этапа финансирования объектов ПОЭ для не утилизируемых отходов выстраивает систему управления отходами в соответствии с пятью желаемыми результатами, составляющими основу ГЧП в интересах достижения ЦУР. Секретариат ЕЭК может предложить помощь государствам — членам ЕЭК, желающим принять участие в этом процессе.

2. Охват и масштаб

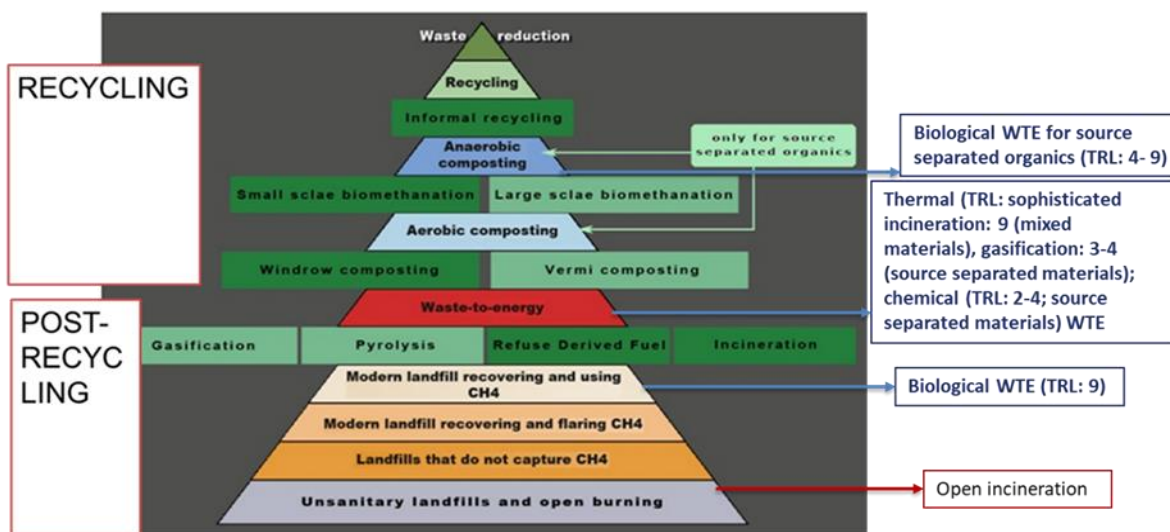
Проблема

Экспоненциальный рост объема отходов в ближайшие годы будет ожидаемо сопровождаться пропорциональным увеличением количества заводов ПОЭ, при этом будут строиться крупные центры для переработки гигантских объемов мусора. Однако в экономике замкнутого цикла на первый план выходят менее масштабные и децентрализованные предприятия, которые направлены на решение конкретных задач в децентрализованных системах. Иерархия отходов, которая является стандартом, должна отражать требования ЭЗЦ. В ЭЗЦ основное внимание уделяется децентрализованным системам, а также разработке материалов и продлению срока службы продукции.

Рекомендация 2: следует интернализировать внешние факторы, заручиться позитивным отношением общественности и мобилизовать инвестиции.

Иерархия отходов должна соответствовать технологическим подходам в ЭЗЦ, показанным на рис. 2. В этом контексте особое внимание следует уделить двум отдельным видам деятельности: управлению ресурсами и обращению с отходами. Первое требует поддержки инноваций и надежной нормативно-правовой базы для повышения эффективности использования и производства продукции, а также для продления срока службы продукции. Управление отходами должно быть связано со сложными системами сбора, информационно-пропагандистскими программами для расширения участия населения, а также с максимальным восстановлением ресурсов и энергии; в любом случае захоронение или сжигание отходов без рекуперации энергии не допустимо. Кроме того, ГЧП в интересах достижения ЦУР должны учитывать интересы маргинализированных и уязвимых групп, таких как беженцы, коренные народы и другие уязвимые сообщества.

Рис. 2
Иерархия устойчивого управления ресурсами и отходами



Источник: Themelis, Diaz Barriga and Estevez and Velasco, “WTE Guidebook 2013 for the Application of WTE Technologies in Latin America and the Caribbean”.

Конкретные рекомендации

Для повышения эффективности управления ресурсами отходов проекты ПОЭ, осуществляемые в рамках ГЧП в интересах достижения ЦУР, для не утилизируемых отходов должны быть сосредоточены на конкретных областях и целях, которые отвечают принципам ЭЗЦ. Проекты ПОЭ, осуществляемые в рамках ГЧП в интересах достижения ЦУР, должны:

- 2.1 пропагандировать внедрение решений промышленного симбиоза, направленных на максимальную переработку/компостирование ресурсов и максимальное извлечение энергии из остаточной фракции, используя отходы одного процесса в качестве сырья для другого;
- 2.2 обеспечивать переработку не утилизируемых низкокачественных отходов. Это позволяет предотвратить загрязнение цикла переработки токсичными продуктами;
- 2.3 в процессе ПОЭ создавать энергию из биоразлагаемой фракции отходов;
- 2.4 обеспечивать использование зольного остатка для создания реальной ценной продукции с извлечением металлов, а также для целей строительства дорог и мостов и т. д. в соответствии с существующими жесткими стандартами загрязнения окружающей среды. Летучая зола от сжигания должна утилизироваться устойчивым и безопасным способом.

3. Технологии и наращивание потенциала

Проблема

Многие проекты в отрасли ПОЭ устарели и используют загрязняющие и канцерогенные технологии. Без постоянного и надлежащего контроля технологии сжигания могут приводить к опасному уровню токсичных выбросов. Поэтому, задача состоит в том, что необходимо поощрять использование более подходящих и передовых технологий, а они сопряжены со значительными затратами и требуют высококвалифицированного обслуживающего персонала, который во многих странах отсутствует.

Рекомендация 3: выбрать подходящие технологии, которые являются инновационными и менее загрязняющими, и обеспечить их доступность и финансирование в странах с переходной экономикой.

Проекты ПОЭ, осуществляемые в рамках ГЧП в интересах достижения ЦУР, должны использовать надлежащие технологии, способствующие переходу к ЭЗЦ, включая «очистку» циклического процесса путем удаления опасных вредных веществ и помогать местной экономике в развитии навыков для использования этих технологий.

Конкретные подходы

- 3.1 Проекты ПОЭ, осуществляемые в рамках ГЧП в интересах достижения ЦУР, должны работать со сложными системами контроля загрязнения воздуха, а производимые ими выбросы должны быть ниже строгих стандартов выбросов, таких как Директива ЕС.
- 3.2 Необходимо создать систему мониторинга выбросов, производимых установками ПОЭ, с централизованными регистрами, контролируемые компетентными государственными природоохранными органами.
- 3.3 Такие данные и информация должны иметься в открытом доступе.

4. Налогово-финансовые стимулы

Проблема

Налоговые стимулы и субсидии используются для поощрения наносящих вред экологии заводов ПОЭ, например, путем поддержки проектов, заявляющих о производстве возобновляемой энергии, хотя на самом деле они ее не производят.

Рекомендация 4: обеспечить экономические стимулы и ценовую поддержку проектам ПОЭ, внедряющим процессы ЭЗЦ.

Проекты ПОЭ, осуществляемые в рамках ГЧП в интересах достижения ЦУР, должны получать выигрыш от налогово-финансовых стимулов, которые поощряют такие проекты к внедрению процессов ЭЗЦ и продвижению вверх по иерархии отходов.

Конкретные рекомендации

- 4.1 Правительствам следует повысить налог на вывоз мусора на полигоны и рассмотреть возможность предоставления кредитов для проектов ПОЭ, производящим возобновляемую энергию, например за счет введения специальных закупочных тарифов или выпуска торгуемых «зеленых сертификатов» с гарантированной минимальной рыночной стоимостью за установленную мощность.
- 4.2 Доступ к государственному финансированию должен предоставляться на основе научно обоснованного и технологически нейтрального подхода в соответствии с иерархией отходов, например когда проект ПОЭ заменяет существующий мусорный полигон, а его мощность соответствует местным потребностям в переработке остаточных отходов.
- 4.3 Для решения проблемы рисков инвестирования в объекты ПОЭ, связанных со строительством, эксплуатацией и контрагентами, следует рассмотреть возможность финансирования, основанного на результатах, например через выпуск «зеленых» облигаций. Правительства должны поддерживать города в деле упорядочения их процессов финансирования и бухгалтерского учета и помогать им стать кредитоспособными⁴³.

⁴³ URL: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/32192/Innovative-Finance-Solutions-for-Climate-Smart-Infrastructure-New-Perspectives-on-Results-Based-Blended-Finance-for-Cities.pdf>.

5. Сотрудничество и партнерства

Проблема

Партнерства могут помочь странам получить финансовые ресурсы, технологии и управленческие навыки, однако странам часто не хватает информации о предыдущем опыте надежных международных партнеров, обладающих этими качествами.

Рекомендация 5: следует выявлять надлежащих партнеров и контролировать эффективность таких партнерств.

Проекты ПОЭ, осуществляемые в рамках ГЧП в интересах достижения ЦУР, должны сотрудничать только с предприятиями, которые демонстрируют технологии ПОЭ, совместимые с процессами ЭЗЦ.

Конкретные рекомендации

- 5.1 Правительствам следует рассмотреть возможность использования всех имеющихся средств, чтобы помогать компаниям внедрять свои инновационные технологические решения за пределами своих границ, особенно в странах с низким и средним уровнем дохода, в которых такие технологии отсутствуют. Такая поддержка может дать положительные результаты в плане снижения выбросов в таких странах, где отходы преимущественно вывозят на мусорные полигоны.
- 5.2 Агентства по поощрению инвестиций должны выявлять возможности и пути использования прямых иностранных инвестиций для экологизации своей экономики и активнее информировать общественность о возможностях «зеленых» инвестиций, например посредством успешных пилотных проектов и подготовки портфелей инвестиционно привлекательных проектов.

6. Государственные закупки и эффективное управление

Проблема

Во многих странах отсутствует надлежащая нормативная база в области закупок, что может привести к отсутствию прозрачности и неэффективному управлению.

Рекомендация 6: следует установить прозрачные и открытые процедуры закупок и обеспечить нулевую терпимость к коррупции в сфере государственных закупок.

Проекты ПОЭ для не утилизируемых отходов, осуществляемые в рамках ГЧП в интересах достижения ЦУР, должны участвовать в открытых, конкурентных тендерах и отбираться на основе их соответствия ценностям и процессам ЭЗЦ, их предыдущего опыта и их собственной приверженности строгому соблюдению принципа нулевой терпимости коррупции.

Конкретные рекомендации

- 6.1 Критически важными для совершенствования проектов и их воздействия на общество и окружающую среду являются прозрачные и открытые процессы закупок и принятие политики нулевой терпимости к коррупции в сфере государственных закупок.
- 6.2 Следует поощрять правительства к соблюдению принятого ЕЭК Стандарта подхода нулевой терпимости к коррупции в рамках закупок по линии ГЧП⁴⁴ и информировать секретариат ЕЭК о том, как они реализуют этот подход.

⁴⁴ Принятый ЕЭК ООН Стандарт подхода нулевой терпимости к коррупции в рамках закупок по линии ГЧП (ECE/CECI/WP/PPP/2017/4), https://www.unece.org/fileadmin/DAM/ceci/ppp/Standards/ECE_CECI_WP_PPP_2017_04-en.pdf.

- 6.3 Создание регулирующих органов (или координация работы с уже существующими структурами) крайне важно для обеспечения постоянного мониторинга деятельности и укрепления доверия со стороны общественности и инвесторов.
- 6.4 Проекты ПОЭ для не утилизируемых отходов, осуществляемые в рамках ГЧП в интересах достижения ЦУР, должны соответствовать принципам «зеленых» ГЧП/государственных закупок на протяжении всего жизненного цикла проекта, благодаря чему, например, будут приобретаться товары, услуги или работы с пониженным воздействием на окружающую среду.

7. Участие заинтересованных сторон и общественности

Проблема

Заводы ПОЭ в ряде случаев размещаются в бедных и маргинализированных общинах, которые в силу отсутствия экономических возможностей не могут воспротивиться принятому решению и оспорить выбор площадки для завода ПОЭ, и поэтому в их адрес звучит критика за «экологическую дискриминацию».

Рекомендация 7: следует расширять участие местного населения в проектах, поддерживать расширение прав и возможностей женщин, включая уязвимые группы, и обеспечивать активное участие заинтересованных сторон.

Проекты ПОЭ, осуществляемые в рамках ГЧП в интересах достижения ЦУР, для переработки не утилизируемых отходов, должны взаимодействовать с заинтересованными сторонами в рамках нового «социального контракта», который предусматривает проведение регулярных консультаций с общинами, предоставление им информации и данных о результатах деятельности, а также подотчетность перед местными общинами, на территории которых расположены заводы, по вопросам мониторинга и контроля.

Конкретные рекомендации

- 7.1 Следует привлекать местные группы населения к процессам проектирования, строительства и эксплуатации установки, чтобы способствовать формированию позитивного имиджа проекта в глазах общественности и повышать ценность проектов для общества.
- 7.2 Спонсоры проектов должны содействовать развитию строительных проектов в интересах общины, например рекультивации земель, ликвидации открытых свалок, ПОЭ и т. д.; и приносящих общине такие выгоды, как дешевая энергия, снижение затрат на сбор отходов, обустройство зеленых зон и т. д.

VI. Выводы и последующие действия

Отрасль ПОЭ для не утилизируемых отходов является одной из перспективных возможностей перехода к ЭЗЦ. Для того чтобы процессы ПОЭ обеспечили вклад в ЭЗЦ, необходимо создать надлежащие предварительные условия и благоприятные рамки. В дополнение к продвижению и использованию ПОЭ только для не утилизируемых отходов крайне важно, чтобы правительства и все заинтересованные стороны приняли или одобрили семь факультативных рекомендаций по передовой практике, которые предлагаются в настоящем документе:

1. интегрировать цели и принципы экономики замкнутого цикла в политику правительства;
2. интернализировать внешние факторы, заручиться общественной поддержкой и мобилизовать инвестиции;
3. выбрать подходящие технологии, которые являются инновационными и менее загрязняющими;

4. обеспечить экономические стимулы и тарифную поддержку;
5. выявлять надлежащих партнеров и осуществлять мониторинг эффективности созданных с ними партнерств;
6. внедрять прозрачные и открытые процессы закупок и принять подход на основе нулевой терпимости к коррупции в сфере государственных закупок; и
7. расширять участие местного населения в проектах, включая расширение прав и возможностей женщин и уязвимых групп, и обеспечивать активное взаимодействие с заинтересованными сторонами.

В качестве последующих действий в связи с Руководящими принципами можно предложить следующее:

a) **содействовать обсуждению** правительствами, деловыми кругами и гражданским обществом Руководящих принципов и передовых практических решений в области ПОЭ. В этой связи **консультироваться**, в частности, со странами, имеющими богатый опыт в этой области, а также с правительствами, чье участие в программе ПОЭ все еще находится на начальном этапе;

b) **распространять** Руководящие принципы ПОЭ среди стран региона ЕЭК с низким и средним уровнем дохода. В этой связи **поощрять** страны к сотрудничеству как на двусторонней, так и на многосторонней основе в целях распространения передового опыта ГЧП в интересах достижения ЦУР в отрасли ПОЭ. При наличии ресурсов и востребованности со стороны стран региона ЕЭК секретариат мог бы предоставлять услуги по наращиванию потенциала и консультативные услуги по вопросам политики по данной теме;

c) **использовать Руководящие принципы ПОЭ в качестве средства тестирования** Методологии ЕЭК для оценки ГЧП в интересах достижения ЦУР⁴⁵ для проектов ПОЭ с целью определения их характеристик устойчивости и соответствия пяти желаемым конечным результатам, а также распространить результаты среди заинтересованных сторон;

d) **разработать** пошаговые адресные рекомендации в отношении того, каким образом отрасль ПОЭ может максимально эффективно содействовать переходу к экономике замкнутого цикла при помощи ГЧП в интересах достижения ЦУР.

⁴⁵ Более подробную информацию о методологии оценки проектов ПОЭ, осуществляемых ГЧП в интересах достижения ЦУР, можно найти на веб-сайте: <https://unece.org/ppp/em>.

Annex I

[English only]

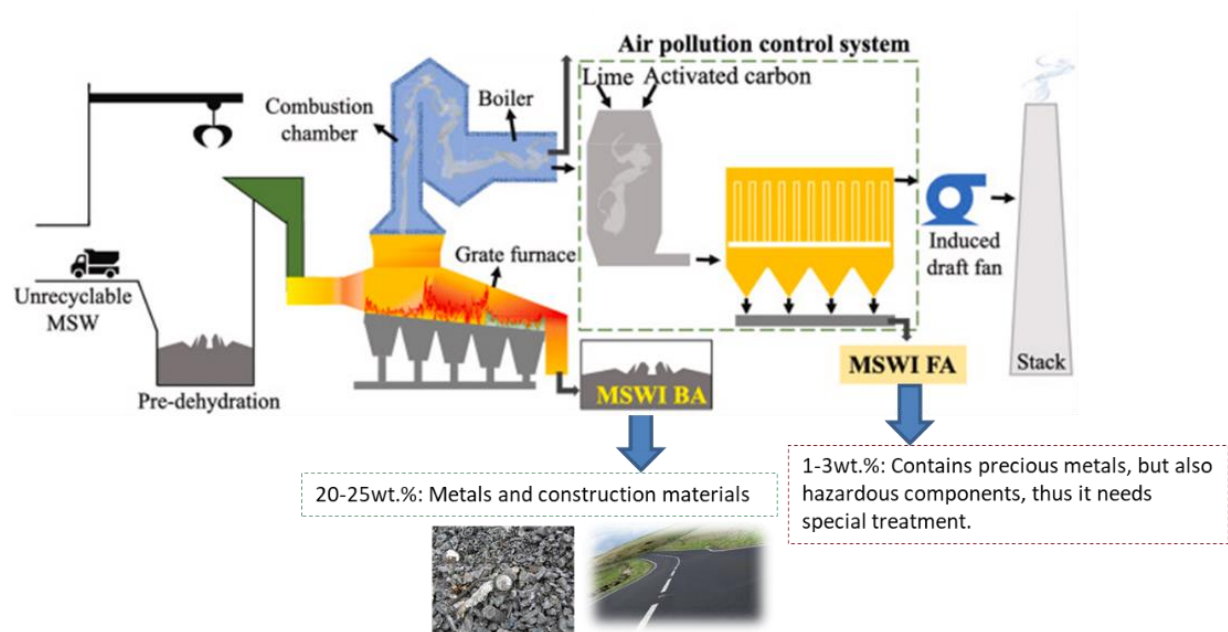
Acknowledgements

The secretariat is grateful for the valuable comments of the following experts (in alphabetical order) in the review process of this document: Hajar Bennar, Doris Chevalier, Patrick Clerens, Stefano Consonni, Christophe Cord'homme, Greeshma Gadikota, Efstratios Kalogirou, Bettina Kamuk, Andrew Kinloch, Charoula Melliou, Dragutin Nenezic, Thomas Obermeier, Fabio Poretti, Narantsetseg Purev, Peter Quicker, Kabbaj Reda, Ella Stengler, Nickolas Themelis, and Jiangrong Yu.

Annex II

[English only]

Incineration-based Waste-to-Energy



Source: Lam et al. "Use of Incineration MSW Ash: A Review", Sustainability 2020 2(7)⁴⁶

⁴⁶ See online: <https://www.mdpi.com/2071-1050/2/7/1943>

Annex III

[English only]

From open dumps to sustainable waste management: a case study from a refugee camp in Bangladesh

Refugee's camps in Cox's Bazar, Bangladesh

Challenge: The camp was using an open dump for the disposition of approximately 40 cubic meters of waste a day, creating significant public health effects. For example, more than 200,000 cases of acute diarrhoea were reported in the Rohingya camps in 2018, as well as respiratory infections and skin diseases.

Description of the project: Transform the open dump into an engineered landfill to process the waste of 150,000 people – equivalent to the population of Abuja, as a first step towards sustainable waste management.

Partners: The development was funded by the United Nations High Commissioner for Refugees (UNHCR). A suitable site was provided by the Government of Bangladesh and the project was delivered in collaboration with the Refugee Relief and Repatriation Commissioner's Office in Cox's Bazar. Oxfam engineers and Rohingya refugees have built and operated the system. The initial investment of developing the site and installing the equipment was approximately \$400,000.

Contribution of this project to the five PPPs for the SDGs outcomes:

- The project considered the refugees for the construction and operation of the landfill; thus promoted equity (outcome 1).
- The project significantly reduced health risks for refugees and host communities and the likelihood of diseases outbreak; thus promoted environmental sustainability and resilience (outcome 3).
- The developers trained the refugees and included them in the different stages of the development; thus promoted replicability (outcome 4), and stakeholder engagement (outcome 5).

Annex IV

[English only]

Arguments put forward against and in favour of incineration-based Waste-to-Energy

| <i>Arguments put forward against WTE</i> | <i>Counterarguments</i> |
|--|--|
| <p>WTE reduces recycling/composting, acting as a disincentive or even barrier to circular economy or zero waste practices. Turning unsorted and usable trash into a valuable fuel commodity means communities are less likely to choose to reduce, reuse and recycle it.</p> | <p>WTE can be part of a holistic waste management strategy, if it processes non-recyclable waste only. The EU countries reduce landfilling of wastes, by a combined effort of recycling/composting and WTE.⁴⁷ In the United States of America, counties and municipalities that utilise WTE consistently show an increased recycling rate, in parallel to WTE practice.⁴⁸</p> |
| <p>WTE raises environmental concerns, exacerbating climate change, emitting toxic emissions and giving rise to air pollution.</p> | <p>Today's technology allows WTE projects to operate with limited to no polluting effects. In addition, WTE plants must comply with stringent environmental standards, such as the EU Industrial Emissions Directive. Incineration does cause emissions, however WTE facilities equipped with sophisticated Air Pollution Control systems have far less severe impacts on air pollution. Incinerators which are not WTE facilities do not produce energy. There are over hundreds of thousands of incinerators in the world, whereas WTE facilities are far less numerous, over 1,500.^{49 50}</p> |
| <p>WTE raises societal concerns and communities are opposed to them in their neighbourhoods. In some countries, popular protests have taken place over the location of WTE plants reflecting serious concerns by residents on the impact to their health.</p> | <p>WTE plants monitor their emissions continuously, and report these on site and/or online. Many WTE plants around the world are built in the middle of residential or industrial sites so as to facilitate the use of heat for district or industrial heating or cooling.⁵¹</p> |

Source: ECE.

⁴⁷ See online <https://ec.europa.eu/environment/industry/stationary/ied/legislation.htm> and https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Municipal_waste_treatment,_EU-27,_kg_per_capita_new.png&oldid=323975

⁴⁸ See online <https://www.wtienergy.com/sites/default/files/ERC-2014-Berenyi-recycling-study-1.pdf>

⁴⁹ See online <http://gwcouncil.org/the-list-of-waste-to-energy-facilities-in-the-world>

⁵⁰ See online <https://www.cewep.eu/wte-climate-protection/>

⁵¹ The United Nations Environment Programme identifies modern district energy as the most effective approach for many cities in transition to sustainable heating and cooling, by improving energy efficiency and enabling higher shares of renewables. WTE is presented as a way to produce low-cost heat and often initiate development of a city's district heating network, utilising the energy content embedded in the waste. According to the EU experiences, if plants process over 50% of biodegradable and non-recyclable materials. See online <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/9317>

Annex V

[English only]

PPPs for the SDGs: outcomes and criteria

| <i>Outcomes</i> | <i>Criteria</i> |
|--|---|
| Access and equity | Provide essential services Advance affordability and universal access Improve equity and social justice Plan for long-term access and equity Avoid/minimise and mitigate physical and economic displacement |
| Economic effectiveness and fiscal sustainability | Avoid corruption and encourage transparent procurement Maximise economic viability and fiscal sustainability Maximise long-term financial viability Enhance employment and economic opportunities |
| Environmental sustainability and resilience | Reduce greenhouse gas emissions and improve energy efficiency Reduce waste and restore degraded land Reduce water consumption and wastewater discharge Protect biodiversity Assess risk and resilience for disaster management Allocate funds for resilience and disaster management Advance community-driven development |
| Replicability | Encourage replicability and scalability Standardise PPP preparation and tender Enhance Government, industry and community capacity Support innovation and technology transfer |
| Stakeholder engagement | Plan for stakeholder engagement and public participation Maximise stakeholder engagement and public participation Provide transparent and quality project information Manage public grievances and end user feedback |

Source: ECE, based on the Public-Private Partnerships Evaluation Methodology for the Sustainable Development Goals (ECE/CECI/WP/PPP/2021/3), 2021.

Annex VI

[English only]

List of projects⁵²

1. PPPs for the SDGs: outcome number one “Increase access and promote equity”

Glasgow, Scotland

Challenge: The city was sending 72% of their wastes to landfills. As landfill tax continues to rise alongside ambitious Scottish Government zero waste targets, the city council has been planning for change, by focusing on waste reduction, re-use, enhanced recycling rates, and recovering renewable energy from residual waste

Description of the project: The Glasgow Recycling and Renewable Energy Centre (GRREC) in Polmadie has a designed capacity of 200,000 tonnes of waste every year. GRREC produce materials that have a value in the market through the recycling facility, energy from the organic fraction through Anaerobic Digestion, and 97GWh of energy through the processing of the residual fraction in the WTE plant, which is enough power to supply 26,500 households with electricity, and 8,000 homes with heat.

Partners: The project is a 25-year partnership between Glasgow City Council and Viridor. The capital investment was GBP254 million.

Contribution to the outcome “Increase access and promote equity”:

- The plant provides clean electricity to 26,500 households, and heat to 8,000 homes, by substituting fossil fuels and enhancing the energy security of Glasgow.
- The project created 18 new apprenticeships and over 250 jobs, mainly for low income communities

Maardu, Estonia

Challenge: About 300,000 tonnes of mixed municipal waste per year were disposed of in non-sanitary landfills.

Description of the project: The WTE plant is designed to receive 220,000 tonnes of municipal waste and produce 17 MW of electricity and 50 MW of heat.

Partners: Eesti Energia, Constructions industrielles de la Méditerranée (CNIM), Merko Ehitus, Martin GmbH. The capital investment of the PPP was EUR 105M.

Contribution to the outcome “Increase access and promote equity”:

- The project contributes to approximately 20% of the heating demand of the local communities of Tallinn and Maardu, at one-fourth of the price provided by the conventional energy sources.
- The electricity production meets the electricity consumption of the town of Paide and its surroundings.

⁵² The findings, interpretations, and conclusions expressed in the case studies in this Annex do not necessarily reflect the views of the ECE secretariat. Mention of company names or commercial products does not imply endorsement of the United Nations.

2. PPPs for the SDGs: outcome number two “Improve economic effectiveness and fiscal sustainability”

Dublin, Ireland

Challenge: The project faced significant opposition, associated mainly with concerns on the traffic and emissions, but construction work finally started in 2014, and completed in 2018. This was about 20 years after the commissioning of the plant and was related to a significant increase in the capital investment required for the project.

Description of the project: The plant is located in Poolbeg, Dublin Port, and has a treatment capacity of about 1,600 tonnes of waste per day to generate electricity for up to 80,000 homes annually, and district heating for a further 50,000 homes. The designed capacity of the plant is up to 61 megawatts of energy. The operation of the plant substitutes about 250,000 tonnes of fossil fuels per year.

Partners: The Dublin WTE project is a PPP between Dublin City Council (acting on behalf of the four Dublin Local Authorities) and Covanta Energy, as part of the Dublin Regional Waste Management Plan. CDM Smith was the representative of Dublin City Council for the successful completion of the project.

Contribution to the outcome “Improve projects economic effectiveness and fiscal sustainability”:

- Covanta Energy provided about 100 jobs, 60 of which are full time at the facility, and 35-40 full-time contractor and service support roles.
- More than 300 jobs were created during construction, of which more than 50 jobs were given to local people. Many have secured permanent employment at the facility. ”
- Covanta Energy has allocated more than €10 million for the community to date, with an additional future annual contribution of €600,000 based on the annual throughput of waste.

Baku, Azerbaijan

Challenge: Baku was using non-sanitary landfills for the deposition of the waste materials, which was associated with significant methane emissions. The country aims to reduce GHG emissions by 35% by 2030.

Description of the project: The WTE plant processes 500,000 tonnes of municipal waste per year and 10,000 tonnes of hospital waste to produce over 230 million kWh of electricity/year. The project covers 10 hectares of land and it is one of the largest facilities in Europe.

Partners: “Tamiz Shahar” JSC, a joint stock company 100% owned by the state of Baku, was created to manage the municipal solid waste of the region. The company awarded CNIM the design, construction and operation (DBO) for 20 years of an energy recovery facility. The capital investment was €377.5 million, of which €277.6 million were provided by the government of Azerbaijan and €149.9 million by the Islamic Development Bank.⁵³

Contribution to the outcome “Improve projects economic effectiveness and fiscal sustainability”:

- CNIM hired up to 900 people for the construction of the plant.
- For the operation, the plant employs 90 local staff.

⁵³ See online: <https://www.ebrd.com/work-with-us/procurement/pn-51281.html>

3. PPPs for the SDGs: outcome number three “Improve environmental sustainability and resilience”

Belgrade, Serbia

Challenge: A landfill has been operated for more than 40 years at the Vinča locality, located approximately 12 km of Belgrade. This landfill is the largest unmanaged landfill site remaining in Europe and does not meet Serbian or EU standards for Sanitary Landfills posing a source of pollution of groundwaters and surrounding soil. The landfill received about 90% of the waste produced by thirteen municipalities in the greater city of Belgrade (more than 1,500 tonnes of household waste and around 3,000 tonnes of construction waste every day) and occupied about 40 hectares of land near the bank of Danube River. Due to decomposition and poor waste treatment, fires emitting dense smoke are frequent at the site. In August 2021, following a fire eruption at the site, much of Belgrade was covered in smoke, foul smells, and haze, prompting the authorities to warn citizens to stay inside due to the heavy air pollution

Description of the project: The PPP contract involves the construction and operation of the Vinča WTE plant, the construction of a landfill, and a recycling facility for construction and demolition wastes. Also, the project sponsors will be responsible for the closure and remediation of the Vinca non-sanitary landfill. The 103MW WTE facility will have capacity for a volume of approximately 340,000 tonnes of household waste every year.

Partners: The WTE facility is being developed by Beo Čista Energija (BCE), a special purpose company formed by French utility company Suez, Japanese conglomerate Itochu, and pan-European equity fund Marguerite II. The capital investment is €370m. IFC and MIGA, members of the World Bank Group, are providing a €259.57 million financing and guarantees package to Beo Čista Energija. IFC’s PPP transaction advisory department acted as the City of Belgrade’s lead transaction advisor from 2014 to structure and tender the project.

Contribution to the outcome “Improve economic effectiveness and fiscal sustainability”:

- The development replaced the largest unmanaged landfill site in Europe posing a source of pollution of groundwaters, surrounding soil and atmosphere.
- 17 Roma families were living on the site and working informally as waste-pickers. The city relocated the families and helped them find new apartments and jobs.

Barcelona, Spain

Challenge: Barcelona was using fossil fuels to provide steam to the 16.8 km long district heating and cooling network.

Description of the project: The Integrated Waste Management Plant (PIVR) of Sant Adrià de Besòs includes two plants: The WTE Plant, managed by TERSA, and the Mechanical-Biological Treatment (MBT) Plant, managed by Ecoparc del Mediterrani. The MBT plant processes unsorted wastes for recycling, and organic materials for composting, and for the production of a small fraction of energy through anaerobic digestion (AD). The residues of the MBT are mixed with non-recyclable municipal solid waste and are processed in the WTE plant. The WTE plant processes 360,000 tonnes of municipal waste per year to produce about 195 GWh of electricity, and over 125,000 tonnes of steam that is used for district heating and cooling.

Partners: The city of Barcelona, is responsible for the collection and treatment of municipal solid waste. The construction project was awarded to Ros Roca SA, Hitachi Zosen Inova’s partner in Spain. Ros Roca then commissioned the design, supply, and test operation of incinerators and peripheral equipment to Hitachi Zosen Inova.

Contribution to the outcome “Improve environmental sustainability and resilience”:

- The city reduced its fossil fuel consumption by 58%.
- The project saves about 19,000 tonnes of CO₂ equivalent per year.
- The energy performance of the buildings served by the network improved from 99.83 kgCO₂/m² (E-label) to 55.14 kg CO₂/m² (C-label).
- The project recovers about 30,000 tonnes of dry recyclable material, e.g. paper, plastics, etc., and about 35,000 tonnes of compost.

4. PPPs for the SDGs: outcome number four “Encourage the replicability of projects”***Doel, Belgium***

Challenge: The city was using gas-fired boilers to produce energy for the chemical companies operating in the region.

Description of the project: The project operates two WTE plants: Indaver’s three grate incinerators and SLECO’s three fluidised bed incinerators, with a total capacity of 1 million tonnes of non-hazardous household, industrial, and sludge waste per year, to produce 250 MW of heat. The energy is fed primarily into the ECLUSE-steam network to meet the demand of six industrial companies in Waasland Port. The remainder is converted into electricity. The process recovers recyclables from the bottom ash fraction: metals: ferrous and non-ferrous metals; aggregates: used in the construction industry, including for road sub-bases and other structures; sand fractions: used for construction or stability applications at landfill sites.

Partners: SVEX (a joint venture of Indaver and SITA) were responsible for the construction and operation of the plants. The project received €10 million in financial support from the Flemish Government.

Contribution to the outcome “Replicability”:

- The consortium organised training programmes for local stakeholders
- The facility is open to the public for education.

Tees valley, United Kingdom

Challenge: The project sponsors wanted to build the first plasma gasification plant in the world, and thus advance WTE technology and the industry.

Description of the project: Located at the New Energy and Technology Business Park, Teesside, North East England. The plant had a designed capacity of 300,000 tonnes of waste. Production of 49MW of electricity (approximately 50,000 homes). Westinghouse plasma to vitrify the residues. Create 700 and 50 jobs during construction and operation, accordingly.

Partners: Air Products, Westinghouse, and the Stockton Borough Council. Stockton Borough Council approved the plan in 2011, to start operating in 2014. The environmental permitting was consented from the Environment Agency. The project had a significant support from all the stakeholders, including NGOs, MPs, etc.

Negative contribution to the outcome “Replicability”:

- Due to technical difficulties the project did not finish and resulted in the loss of about 700 jobs.
- The estimated losses were between USD 900 million to USD 1 billion of its assets, and the company discontinued its WTE business segment.

5. PPPs for the SDGs: outcome number five “Ensure stakeholder engagement in projects”

Araucania, Chile

Challenge: 15 out of the 32 communes in Araucania do not have disposal sites and of the existing 18 landfills, 15 are non-sanitary, 2 are controlled and 1 is sanitary landfill. The sites currently operating for most of the waste disposal are close to collapse. A significant challenge was reported in a non-sanitary landfill in Boyeco, which was receiving 160,000 tonnes of waste materials per year. It has been reported that this landfill received about 1.6 million tonnes of waste since its opening in 1992. The landfill reached its maximum capacity in 2014 and it closed.

Description of the project: The annually treatment capacity of the project would have been about 190,000 tonnes per year to produce 98.8 GWh of electricity. The capital investment required was estimated at about \$80 million. However, because of significant public opposition the project did not start the construction, after many years of efforts, and discussions.

Partners: WTE-Araucania, a consortium of entrepreneurs from the Araucanía region of Chile, in collaboration with the municipality of Temuco.

Contribution to the outcome “Stakeholder engagement”:

- The project didn’t assess the several needs of the stakeholders and didn’t progress.
- Stakeholders were not well informed about the technology, and strongly opposed the project.
- Significant concerns were reported on the vulnerable groups that live nearby the landfills and were securing income from informal activities.

Trimmis, Switzerland

Challenge: To preserve its natural resources, the Government of Switzerland put emphasis on the advancement of recycling, and energy recovery, to eliminate landfilling of waste materials.

Description of the project: The annually treatment capacity is about 100,000 tonnes. The total electricity production amounted to 64,103 MWh in 2018 in a 24/7 operation scheme. The supply of building heating energy saved 9 million liters heating oil in the same year.

Partners: It is a standard example out of 30 plants in Switzerland. Operated by a non-profit organisation - the Association of Municipalities for Waste Management Graubünden, Chur (the south-east of Switzerland) who represents the Public / Citizens since 1975 - the plant has been evolved from a straightforward waste incinerator plant to a sustainable energy supply and natural resources recycling facility in the region. The plant operator is an SPV under the supervision of 7 board members elected by the 25 communities participating to the organisation, thus representing the citizens. In 2020, the Association responsible for the operation of the plant changed the entity to a Public company, namely Community Association for Waste Disposal in Graubünden (GEVAG), putting a lot of emphasis on gender equality, and securing opportunities and benefits with regard to the public interests.

Contribution to the outcome “Stakeholder engagement”:

- The financial budget must be agreed by the public representatives through a voting system, ensuring the viability, affordability, and sustainability of the investment.
- The operation team works closely with the public and the private sector to create additional jobs and to boost innovation.
- The project equipment and management are localised, and it creates indirect jobs that support the economy, but also builds trust among the stakeholders.

Annex VII

[English only]

Selected further reading⁵⁴**Academia**

Bourtsalas, A.C., and others (2019). “The status of waste management and waste to energy for district heating in South Korea”. *Waste Management*, vol. 85, pp. 304-316.

<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.01.001>

Cernushci, S., and others (2012). “Number concentration and chemical composition of ultrafine and nanoparticles from waste-to-energy plants”. *Science of the Total Environment*, vol. 420, pp. 319-326. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2012.01.024>

Guziana, B., and others (2014). “Policy based scenarios for waste-to-energy use: Swedish perspective”. *Waste and Biomass Valorization*, vol. 5, pp. 679-688.

<https://doi.org/10.1007/s12649-013-9262-7>

Hu, A., and others (2013). “Mitigation of short-lived climate pollutants slows sea-level rise”. *Nature Climate Change*, vol. 3, pp. 730-734. <https://doi.org/10.1038/nclimate1869>

Malinauskaite, J., and Spencer, N., (2017). “Waste Prevention and Technologies in the Context of the EU Waste Framework Directive: Lost in Translation”. *European Energy and Environmental Law Review*, vol. 26 (3), pp. 66-80.

<https://kluwerlawonline.com/journalarticle/European+Energy+and+Environmental+Law+Review/26.3/EELR2017009>

Kalogirou, E.N., (2017). “Waste To Energy Technologies and Global Applications”. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781315269061>

Kaplan, P.O., Decarolis, J., and Thorneloe, S., (2009). “Is it better to burn or bury waste for clean electricity generation?”. *Environmental Science Technology*, vol. 43(6)

pp. 1711-1717. <https://doi.org/10.1021/es802395e>

Lombardi, L., Carnevale, E., and Corti, A., (2015). “A review of technologies and performances of thermal treatment systems for energy recovery from waste”, *Waste Management*, vol. 37, pp. 26-44. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2014.11.010>

Malinauskaite J., and others (2017). “Municipal solid waste management and waste-to-energy in the context of a circular economy and energy recycling in Europe”. *Energy*, vol. 141, pp. 2013-2044. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2017.11.128>

Martin, J.J., Koralewska, R., and Wohlleben, A., (2015). “Advanced solutions in combustion-based WtE technologies”. *Waste management*, vol.37, pp. 147-156.

<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2014.08.026>

Porteous, A., (2005). “Why energy from waste incineration is an essential component of an environmentally responsible waste management”. *Waste management*, vol. 25(4),

pp. 541-549. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2005.02.008>

Quicker, P., Consonni, S., and Grosso, M., (2020). “The Zero Waste utopia and the role of waste-to-energy”. *Waste Management & Research: The Journal for a Sustainable Economy*, vol. 38(5), pp.481-484. <https://doi.org/10.1177/0734242X20918453>

Ren, X., and others (2016). “Risk perception and public acceptance toward a highly protested waste-to-energy facility”. *Waste Management*, vol.48, pp. 528-539.

<https://doi.org/10.1016/j.wasman.2015.10.036>

Tomić, T., and others (2017). “Waste-to-energy plant operation under the influence of market and legislation conditioned changes”. *Energy*, vol.137, pp. 1119-1129.

<https://doi.org/10.1016/j.energy.2017.04.080>

⁵⁴ This section is provided by ECE secretariat for guidance, and the views expressed do not necessarily reflect the views of the ECE secretariat and contributors and reviewers to this document.

Hoang, A.T., and others (2022). “Perspective review on Municipal Solid Waste-to-Energy route: Characteristics, Management strategy, and role in Circular Economy”. *Journal of Cleaner Production*, vol. 359, p.131897. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131897>

Tunesi, S., (2011). “LCA of local strategies for energy recovery from waste in England, applied to a large municipal flow”. *Waste Management*, vol. 31(3), pp. 561-571. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2010.08.023>

Varjani, S., and others (2022). “Sustainable management of municipal solid waste through waste-to-energy technologies”. *Bioresource Technology*, vol.355, p.127247. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2022.127247>

Vakalis, S., and others (2021). “Beyond R1: A viable pathway for waste-to-energy in the circular economy framework”. *Waste Management & Research: The Journal for a Sustainable Economy*, vol 39(10), pp.1215-1217. <https://doi.org/10.1177%2F0734242X211050431>

Civil society and business associations

Aiello, R., Morante J.R., (2022). “Energy recovery from waste: A circular economy opportunity for the Caribbean”. *Newsenergy*. <https://newenergyevents.com/energy-recovery-from-waste-a-circular-economy-opportunity-for-the-caribbean/>

CEWEP (Confederation of European Waste-to-Energy Plants) (2022). “Dioxins and WtE plants: State of the Art. European-wide overview of long-term analysis of dioxins in WtE plant surroundings”. <https://www.cewep.eu/wp-content/uploads/2022/03/CEWEP-Report-Dioxins-and-WtE-plants-State-of-the-Art.pdf>

CCAC (Climate & Clean Air Coalition) (2018). “Waste-to-Energy – An essential part of the circular economy”. <https://www.waste.ccacoalition.org/seminar/waste-energy-essential-part-circular-economy>

C40 (2019). “Why solid waste incineration is not the answer to your city’s waste problem” https://www.c40knowledgehub.org/s/article/Why-solid-waste-incineration-is-not-the-answer-to-your-city-s-waste-problem?language=en_US

EAUC (The Alliance for Sustainability Leadership in Education) (2020). “Waste incineration: A friend or a foe to the circular economy as a way forward for Covid-19”. <https://www.eauc.org.uk/7049>

Ellen MacArthur Foundation <https://ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-economy-introduction/overview>

Energy Justice Network (2020). “Incinerators are NOT Waste-to-Energy facilities” <http://www.energyjustice.net/incineration/waste-to-energy>

ESWET (European Suppliers of Waste-to-Energy Technology) (2020). “Waste-to-Energy 2050: Clean Technologies for Sustainable Waste Management”. <https://eswet.eu/documents/waste-to-energy-2050/>

ESWET (European Suppliers of Waste-to-Energy Technology) (2021). “Can the EU Taxonomy be truly sustainable without covering non-recyclable waste?”. <https://eswet.eu/can-the-eu-taxonomy-be-truly-sustainable-without-covering-non-recyclable-waste/>

FEAD (European Federation for Waste Management and Environmental Services) (2020). “Legal Analysis of the sustainability of waste incineration for energy recovery (WTE) under Regulation 2020/852 of the European Parliament and of the Council establishing a framework for sustainable investment”. https://fead.be/wp-content/uploads/2020/10/FEAD_20200911_Legal_Analysis_Regulation_2020-852_WtETaxonomy_final_EN.pdf

GAIA (Global Alliance for Incinerator Alternatives) (2013). “Incineration overcapacity and waste shipping in Europe: the end of the proximity principle?”. https://zerowasteoz.org.au/wp-content/uploads/2017/12/2013_jofra_puig_Incineration-overcapacity-and-waste-shipping-in-Europe-the-end-of-the-proximity-principle_Global-Alliance-for-Incinerator-Alternatives.pdf

GAIA (Global Alliance for Incinerator Alternatives) (2021). “ZeroWaste and Economic Recovery: The Job Creation Potential of Zero Waste Solutions”.
<https://zerowasteworld.org/wp-content/uploads/Jobs-Report-ENGLISH-2.pdf>

ILSR (Institute for Local Self-Reliance) (2018). “Waste Incineration: a dirty secret in how states define renewable energy”. https://cdn.ilsr.org/wp-content/uploads/2018/12/ILSRIncinerationFinalDraft-6.pdf?_gl=1*1rt210j*_ga*Mzk2MDc4MjEzLjE2NTQ3MDQxODc.*_ga_M3134750WM*MTY1NDcwNDE4Ny4xLjEuMTY1NDcwNTU5Mi4w&_ga=2.264699206.813003022.1654704188-396078213.1654704187

IPEN (International Pollutants Elimination Network) (2021). “Plastic waste management hazards—waste-to-energy, chemical recycling, and plastic fuels”. <https://ipen-china.org/sites/default/files/documents/ipen-plastic-waste-management-hazards-en.pdf>

ÖWAV (Der Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaftsverband) (2020). “The Role of Waste-to-Energy Technologies in the Circular Economy, by Example of Austria”.
<https://www.oewav.at/Kontext/WebService/SecureFileAccess.aspx?fileguid=%7B2c5eff7e-1470-42ff-9d2b-4a0c44c2d78a%7D>

Sustainability for all. “Circular Economy in Waste Management: Waste-to-Energy Plants”.
https://www.activesustainability.com/environment/circular-economy-waste-management-waste-energy-plants/?_adin=02021864894

WIEGO (Women in Informal Employment: Globalizing and Organizing) (2019). “Waste Incineration and Informal Livelihoods: A Technical Guide on Waste-to-Energy Initiatives”.
https://www.wiego.org/sites/default/files/publications/file/IJgosse_waste-incineration_informal_livelihoods_WIEGO_TB11.pdf

ZWE (Zero Waste Europe) (2016). “Harmful subsidies to waste-to-energy incineration: A pending issue for the Renewable Energy Directive and Bioenergy Sustainability Policy”.
https://www.zerowasteurope.eu/wp-content/uploads/2016/10/REcasestudy_final8.pdf

ZWE (Zero Waste Europe) (2019). “The impact of Waste-to-Energy incineration on climate”. https://zerowasteurope.eu/wp-content/uploads/edd/2019/09/ZWE_Policy-briefing_The-impact-of-Waste-to-Energy-incineration-on-Climate.pdf

International, regional and national organisations

ADB (Asian Development Bank) (2020). “WTE in the Age of the Circular Economy: Compendium of Case Studies and Emerging Technologies”.
<https://www.adb.org/publications/waste-to-energy-age-circular-economy-compendium>

EC (European Commission) (2017). “Communication from the Commission on the role of waste-to-energy in the circular economy”. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52017DC0034>

EP (European Parliament) (2020). “Regulation (EU) 2020/852 of the European Parliament and of the Council of 18 June 2020 on the establishment of a framework to facilitate sustainable investment, and amending Regulation (EU) 2019/2088 (Text with EEA relevance)”. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32020R0852>

EP (European Parliament) (2021). Reply to Parliamentary question E-001543/2021.
https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/E-9-2021-001543_EN.html

GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit) (2017). “Waste-to-Energy Options in Municipal Solid Waste Management: A guide for Decision Makers in Developing and Emerging Countries”.
https://www.giz.de/en/downloads/GIZ_WasteToEnergy_Guidelines_2017.pdf

IPCC (The Intergovernmental Panel on Climate Change) (2021). “Climate Change 2021: The Physical Science Basis”. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/#FullReport>

U.S. EPA (United States Environment Protection Agency) (2021). “U.S. Inventory of Greenhouse Gas Emissions and Sinks: 1990 – 2019”.
<https://www.epa.gov/ghgemissions/inventory-us-greenhouse-gas-emissions-and-sinks-1990-2019>

UNEP (United Nations Environment Programme) (2019). “Waste-to-Energy: Considerations for Informed Decision-Making”.
<https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/28413>

UNEP (2020). “Greenhouse Gas emissions from waste”. <https://www.unep.org/news-and-stories/press-release/global-assessment-urgent-steps-must-be-taken-reduce-methane>

UNEP (United Nations Environment Programme) (2021). “Global Methane Assessment: Benefits and Costs of Mitigating Methane Emissions”.
<https://www.unep.org/resources/report/global-methane-assessment-benefits-and-costs-mitigating-methane-emissions>
