

ДЕПОТО НА МОНТЕСКИАНТЕЛО ВЪВ ФАНО (ИТАЛИЯ). ВЪЗСТАНОВЯВАНЕ И СЛЕДОПЕРАТИВНО УПРАВЛЕНИЕ НА „БАСЕЙН 1“

1. Въведение

В момента има 8 активни контролирани депа за отпадъци в регион Марке (Централна Италия). ASET е акционерно дружество, чийто основен акционер (97%) е община Фано и заедно в момента управляват депото за отпадъци Монтескиантело, в северната част на региона (провинция Пезаро и Урбино). Последното е класифицирано като депо за твърди битови отпадъци (МБОБО) и приема неопасни отпадъци.

Като обществена компания за комунални услуги в провинцията, ASET отговаря и за услугите за управление на отпадъците на 12 общини, чиито битови отпадъци предварително се обработват и изхвърлят в Монтескиантело.



Фигура 1. Депото за отпадъци Монтескиантело на картата. Източник: Studio Agronomico Agriante, април 2011 г., Преглед на плана за възстановяване на околната среда - изпълнителен проект

Фигура 1 показва позицията на депото на картата във Фано (Централна Италия), докато Фигура 2 показва въздушна снимка на сметището.



Фигура 2. Снимка от въздуха на депото за отпадъци Монтескиантело. Източник: ASET Spa, 2021 г

Депото за отпадъци Монтескиантело е построено в стара сграда, традиционно използвана за добив на глина. Благодарение на естествените склонове на долината, сметището е изградено чрез изкопаване и създаване на почвен насип, където отпадъците се съхраняват и заравят, в съответствие с обичайните методи за изхвърлянето им.

В момента депото се формира от два съседни басейна. Първият се нарича „Басейн 1” и се намира в североизточната част на района, където от 1978 г. до 1996 г. е действало старото общинско сметище. Сега Басейн 1 е напълно възстановен. Басейн 2 е построен след първия и е активен още от 1996 г. като днес все още работи.

Старите сметища в Монтескиантело могат да се считат за открити сметища, въпреки че от самото начало са въведени някои технически и управленски мерки, като разграничаване на района, изкопаване на резервоари за съхранение до глинестия слой, поставяне на дренаж на дъното за събиране на инфилтрат, регламентиране на дъждовната вода, ежедневно покриване с почва и записване на постъпващите отпадъци по отношение на количество и качество.

Благодарение на близостта до действащото депо и финансовите ресурси, предоставени от община Фано, Басейн 1 претърпя няколко подобрения, които завършиха с неговото

възстановяване. Настоящият италиански казус предоставя насоки, които могат да бъдат от значение за възобновяването на подобни сметища.

2. Геоморфоложка и хидрогеоложка характеристика на обекта

От геоморфоложка гледна точка районът, в който се намира депото, е хълмист и леко вълнообразен, с надморска височина, която рядко надвишава 150м. Както при глинестия литофациес, страните му варират от леко до умерено стръмни склонове. В някои случаи - където преобладават аренисто-пелитовите асоциации - ландшафтът придобива по-изразени характеристики, с наличието на местни склонове с повече наклони, ограничени от стръмни склонове, създадени от ерозионни и/или структурни явления.

От геоложка гледна точка районът е възникнал през Плиоцена и се състои от последователност от глини, мергелни глини и пясъчливо-силтозни мергелни глини с леки интеркалации на пелитно-аренитови и аренацео-пелтикови единици на различни височини. Цялата последователност има няколкостотин метра дебелина и показва фазата на морска трансгресия и началото на регресивната фаза, характеризираща се с намаляване на дълбочината на седиментния басейн. Средната посока и дълбочина на геоложките слоеве показва обща стабилност на обекта, чиято тектоника няма структури като разломи или гънки, нито други важни елементи.

От хидрогеоложка гледна точка слоевете, състоящи се главно от литоложки класове като тинесто-глинести и глинесто-мергелни, могат да се считат за непропускливи [коэффициенти на пропускливост K от порядъка на 10^{-8} см/сек.]. Освен това, проникването на метеорна вода се възпрепятства от пелитния произход на района, който предотвратява образуването на водоносни хоризонти и вместо това причинява явления на повърхностния отток, като микроводни потоци, повърхностна ерозия и почвени потоци.

Проникване и оттичане на дъждовна вода възниква само когато дебелината на пясъчните нива вътре в колувиалните и алувиалните слоеве се увеличи, насърчавайки създаването на малки висящи водоносни хоризонти, които са свързани главно със сезонните климатични модели. От друга страна, когато пясъчният слой е блокиран от непропускливи глинести литофациеси, гореспоменатите водоносни хоризонти се превръщат в малки източници на вода за различните канавки около района на депото.

Хидрогеологията на района се диференцира според наличните литологии. Продължавайки надолу, откриваме плиоценската формация, предшествана от нейния променен връх,

характеризиращ се с мергелни глинени със сиво-син хроматизъм с изключително нисък коефициент на пропускливост K , по-малък от 1×10^{-9} см/сек, който също служи като водоносен хоризонт за близкия залив на река Метауро.

3. От открито сметище до депо

От 70-те години на миналия век професионални геолози и учени в областта на околната среда, работещи за община Фано, са използвали района на Монтекиантело за изхвърляне на градски отпадъци (в някои случаи и други видове отпадъци) благодарение на крайното му местоположение. Икономиката на района до голяма степен се характеризираше с предимно селски начин на живот и проблемът как да се изхвърлят отпадъците със сигурност все още беше незначителен.

Както беше казано по-горе, мястото е било използвано като кариера за производство на глинени тухли за строителната индустрия. Поради известната си ниска пропускливост, глинестите разкрития предлагаха достатъчна защита от потенциалните щети от замърсяването с отпадъци, които бяха почти непознати по онова време. Поради тези причини старото сметище на Монтекиантело е работило като склад за градски отпадъци, които са били разтоварени, удобно разпръснати и след това заровени. Освен това беше създадена основна и ценна система за дълбочинен дренаж за събиране на инфилтратата в съществуващ басейн. Надолу по долината е създаден почвен насип, за да се увеличи капацитетът за изхвърляне на старото сметище.

По-късно, през 1986 г., проектът за разширяване на депото, предполагащ създаването на втори басейн, беше изготвен, за да се съобрази с една от първите италиански разпоредби относно управлението на отпадъците, а именно президентския указ номер. 915/82 „Прилагане на Директива (ЕСС) номер. 75/442 относно отпадъците”.

По-специално проектът за новото депо включва:

- инструкции за събиране на инфилтратата директно в общинската пречиствателна станция;
- бъдещото внедряване на основна система за затваряне в края на жизнения цикъл на депото, състояща се от глинени слой (50-100см) и крайна растителна почва (20-30см); целта беше обработка и възстановяване на депото.

Всички тези цели бяха ефективно изпълнени в края на капацитета за депониране на старото депо.

Геоелектричните и геометрични проучвания на района показват, че Басейн 1 е получил над 1'500'000 тона различни градски и промишлени отпадъци, вследствие на антропогенната дейност. Следва въздушна снимка на депото Монтескиантело през 1996 г.



Фигура 3. Депото за отпадъци Монтескиантело (Басейн 1 ограден в червено). Източник: ASET Spa, 1996 г.

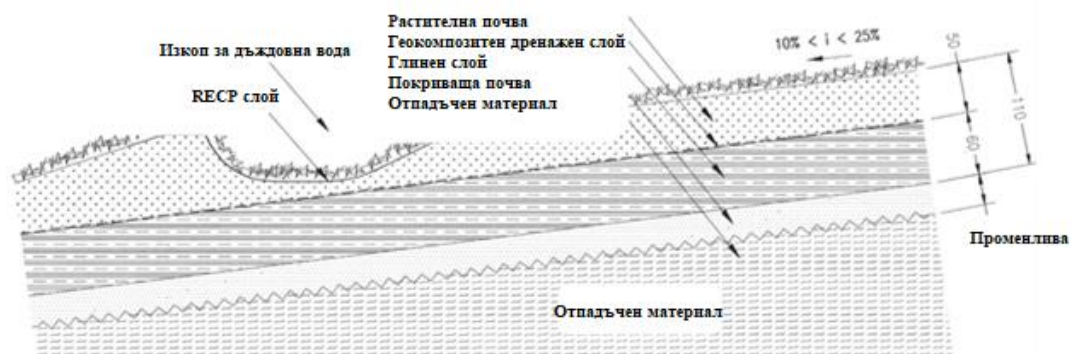
Със законодателен указ номер. 36/2003 – *Прилагане на Директива 1999/31/ЕО относно депонирането на отпадъци*, са създадени специфични разпоредби за депата. През 2004 г. община Фано и ASET незабавно представиха план за приспособяване на депото Монтескиантело благодарение на икономическите стимули, предложени от правителството по това време.

Планът за корекция призовава за екологично възстановяване на Басейн 1 чрез:

- създаването на нова система за затваряне, състояща се от (фиг. 2.2, отдолу-нагоре):
 - по-късно изравняване;

- уплътнен глинен слой (най-малко 50 см), действащ като непропусклив минерален слой;
 - геокомпозилен слой като дренаж за повърхностни води;
 - растителен почвен слой (минимум 30 см) за засаждане на местни и устойчиви растителни видове;
- създаване на събирателна мрежа от метеорни води (Фигура 4), които се вливат в нов басейн, който да се използва за напояване;
 - създаване на подземен дренажен изкоп около Басейн 1 (Фигура 5) за събиране на потенциални остатъци от инфилтрат по краищата му, като по този начин се предотвратява просмукването.

Тези операции имаха за цел да ограничат проникването на дъждовна вода в отпадъчното депо, да сведат до минимум производството на инфилтрат и да оптимизират капацитета за събиране и третиране в депото.



Фигура 4. Покриващата система на Басейн 1 – Стратиграфия – Източник: Donini A., Pelonghini L., ed. 1998, 2004 г. Извършени геолого-геотехнически доклади по повод проектите за изграждане на инфилтратната лагуна и резервоарното езеро.



Фигура 5. Мрежа за събиране на метеорна вода - Басейн 1. Източник: Donini A., Pelonghini L., ed. 1998,2004 г., Извършени геолого-геотехнически доклади по повод проектите за изграждане на инфилтратната лагуна и резервоарното езеро



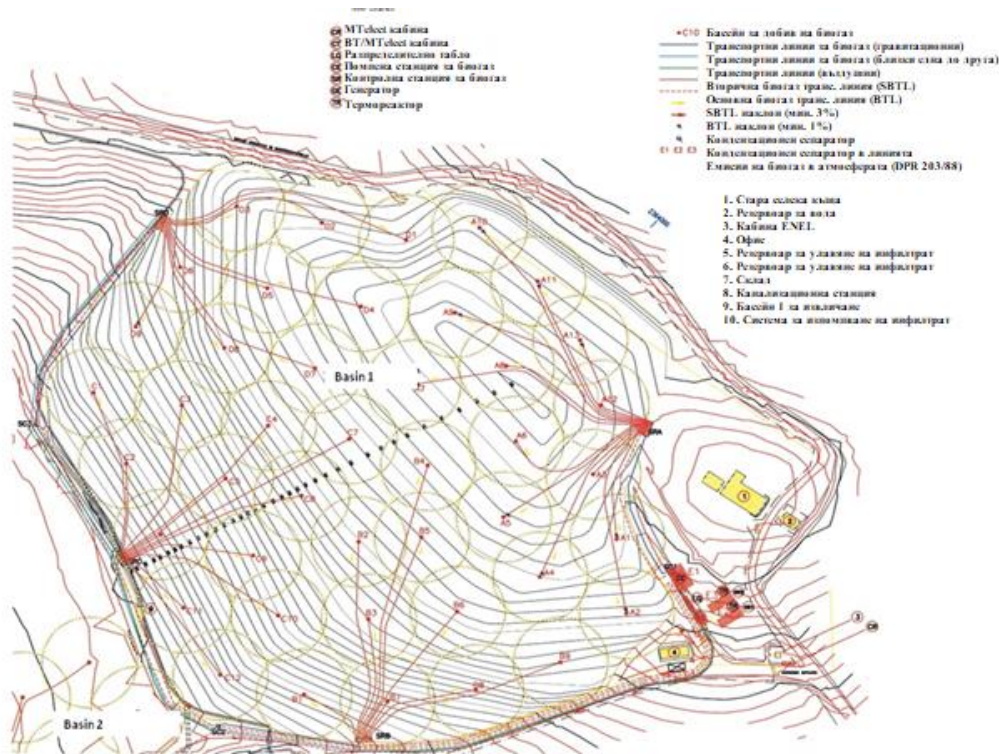
Фигура 6. Дренажен канал около басейн 1 - детайл. Източник: Donini A., Pelonghini L., ed. 1998,2004 г. Извършени геолого-геотехнически доклади по повод проектите за изграждане на инфилтратната лагуна и резервоарното езеро.

Освен това същият проект се фокусира върху изграждането на **инсталация за извличане на биогаз**, способна да произвежда енергия чрез инсталиране на ендотермичен двигател.

Основните му компоненти бяха:

- събирателни басейни, покриващи цялата зона на Басейн 1, които се пробиват върху тялото на отпадъците на дъното на резервоара (Фигура 7 – вижте радиуса на въздействие);
- второстепенни линии, свързващи добивните резервоари с регулиращите станции около Басейн 1; имат свързващи и дозиращи функции за екстракционната станция;

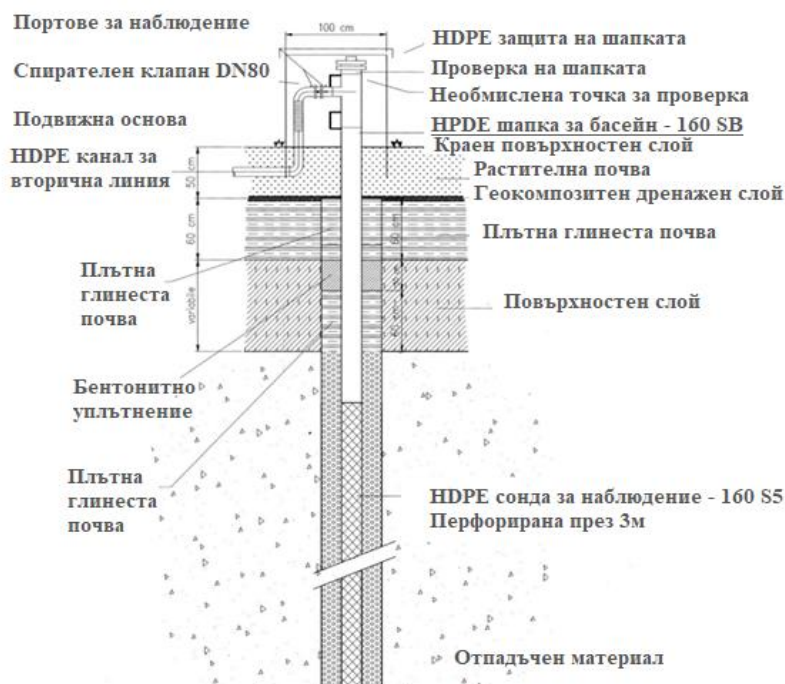
- централна станция за събиране, охлаждане и компресиране на биогаз;
- ендотермичен двигател, оборудван за доизгаряне на отработените газове;
- аварийен факел или изгаряне на биогаз по време на престой на двигателя поради повреда или поддръжка.



Фигура 7. Басейни за добив на биогаз и системи за събиране – схема. Източник: ASWS International, май 2003 г., Окончателен проект за възстановяване на околната среда - Съоръжение за улавяне и изгаряне на биогаз с басейн 1 за оползотворяване на енергия.

Басейните за извличане на биогаз са особено интересни и полезни, защото работят както като дренажна система за инфилтрат – благодарение на събирателния пръстен, направен от базалтов чакъл, така и като система за събиране на биогаз, свързана с регулиращите станции и след това с централната станция (Фигура 8).

Системата за извличане на биогаз беше адаптирана към нуждите на басейн 1, като се има предвид, че производството на биогаз постепенно намалява. Постепенно бяха изградени нови добивни басейни в района, покрай процеса на разширяване на депото.



Фигура 8. Тръба за извличане на биогаз, с отвор в басейн 1 - детайли. Източник: ASWS International, май 2003 г., Окончателен проект за възстановяване на околната среда - Инсталация за улавяне и изгаряне на биогаз с басейн за оползотворяване на енергия

4. План за възстановяване на околната среда

След постигане на Плана за приспособяване от 2004 г. и в съответствие с доказателствата от Плана за мониторинг и контрол (вижте точка 4 - Мониторинг), бяха извършени допълнителни укрепвания на съществуващите системи в Басейн 1. Сред въведените подобрения, **планът за възстановяване на околната среда** заслужава внимание. Неговата основна цел беше подобряване на цялостното качество на екосистемата на депото, насърчавайки нейната интеграция в територията от екологична и ландшафтна гледна точка. Следователно, за възстановяване на обекта, беше от основно значение да се осигури интегрирането на депото в ландшафта, доколкото е възможно по време на фазата на оперативно управление и в края на неговия жизнен цикъл. Например, визуалното въздействие трябваше да бъде подоброено чрез покриване на басейните за извличане на биогаз с подходящи инсталации в района.

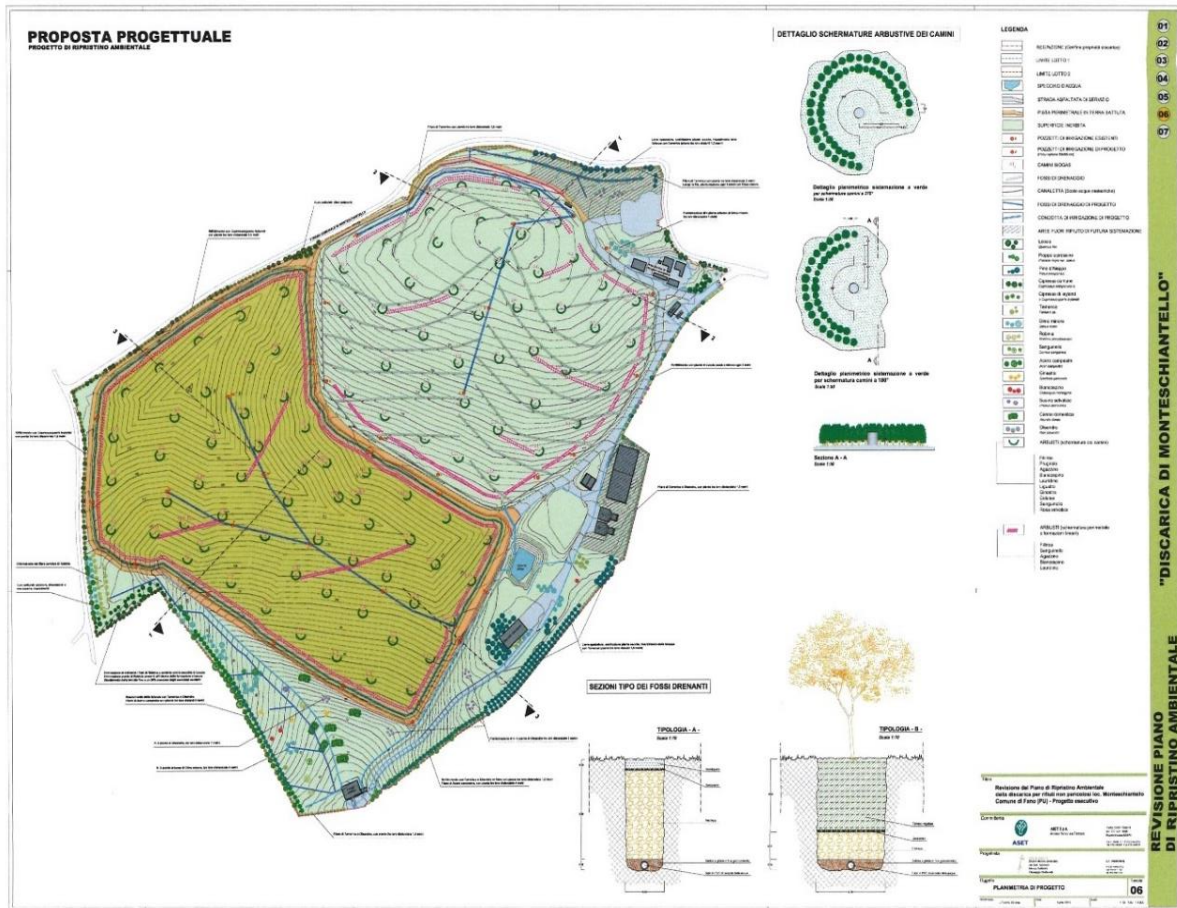
По този начин възобновяването на депото беше тясно свързано с екологичния контекст на района Монтекиантело и неговата местна флора, растяща върху растителната почва. Това изисква внимателно и предварително проучване на морфологията на депото (напр.

изложение на склонове), на неговите климатични условия (напр. близост до морето) и характеристиките на почвата. Други фактори като различната дебелина на почвата и потенциалните фитотоксични ефекти от изтичането на биогаз бяха взети под внимание.

Засаждането на различни видове местни дървета и храсти също позволи да се укрепят местната среда по отношение на количеството и качеството, създавайки добро местообитание за птиците. Това се дължи на обширната територия (8 хектара), която е оградена от земеделие, хора и диви животни. Всъщност от няколко години периодичното косене на тревата се планира след периода на гнездене на присъстващите птици. Изборът на засети ливади и отглеждане на хиляди местни растения, предпочитайки неплевелни видове, докато разнообразието на растителността гарантира екологична стабилност при екстремни метеорологични явления.

Докато храсти (напр. слива, шипка, глог, метла, филирея и др.) бяха засадени на пустеещата площ, различни дървесни видове (черен дъб, кипарис, тамарикс, бряст, акации и др.) бяха засадени покрай периметъра и извън зоната за отпадъци.

Изображенията по-долу сравняват първоначалната и крайната ситуация в депото Монтекиантело (Фигури 10 и 11).



Фигура 9. Схема на план за възстановяване на околната среда. Източник: Studio Agronomico Agriante, април 2011 г., Преглед на плана за възстановяване на околната среда - изпълнителен проект



Фигура 10. Басейн 1 – Начални етапи на плана за възстановяване на околната среда покрай депото. Източник: ASET Spa, 2003 г.



Фигура 11. Басейн 1 - Краен етап от плана за възстановяване на околната среда. Източник: ASET Spa, 2011 г.

5. Наблюдение

След постигане на пълното му възобновяване, дейностите по мониторинг на Басейн 1 попадат в обхвата на Плана за **мониторинг и контрол на действащото депо**, както е установено със Законодателен указ номер. 36/2003 г. и изменен. По-специално, има конкретни дейности за мониторинг, които са планирани – (показани тук в скоби) - и засягат:

- Анализ качеството на въздуха (на всеки шест години);
- Измервания на изтеклия биогаз (годишно);
- Анализ на подпочвените води с проби, взети от пиезометри, разположени на определена територия; анализ на повърхностното оттичане (на всеки 3 месеца);
- Количествен и качествен анализ на инфилтратата (на всеки 3 месеца);
- Мониторинг на пиезометричните нива, дори в някои басейни за добив на биогаз (на всеки 3 месеца);
- Морфологичен контрол чрез топографско и селищно проучване (годишно);
- Анализ качеството на почвата чрез геоелектрически проучвания, базирани на фиксирани трансекти за откриване потенциално просмукване на инфилтрат или изтичане на биогаз (годишно).

Описаната дейност позволява да се съберат много данни за околната среда, които позволяват да се включат, когато се идентифицират възможни проблеми; в някои случаи (както за северната страна) са изградени допълнителни дренажни басейни и траншеи, за да се ограничи евентуално външно замърсяване с инфилтрат.

6. Възстановяване

Крайната цел при създаване на едно депо е неговото възстановяване и интегриране в територията при възможно най-добри условия. Това е възможно благодарение на ефективен и ефикасен план за ландшафт и мониторинг, насочен към контролиране въздействието на депото върху околната среда, което както видяхме по-рано, може да продължи с години. Прикриването на сметището може да бъде само подвеждащо и опасно, причинявайки непоправими щети на околната среда.

В повечето случаи това, което е невидимо в депото, е по-вредно от това, което е на видно място, ако не се управлява правилно. Както е написал Сент-Екзюпери „Същественото е невидимо за очите“.

Депата за отпадъци обикновено заемат големи площи, които могат да бъдат използвани повторно за промишлени или развлекателни цели, ако е необходимо.

Както е показано в този казус, бяха положени значителни усилия за възстановяване на старото сметище Монтескиантело, особено Басейн 1, и мениджърите помислиха за възможността да го възобновят и поради панорамната му гледка. За съжаление, близостта до действащото депо все още може по някакъв начин да компрометира неговото изпълнение.

В момента ползата от тази част на депото е тристранна. Освен описаната по-горе екологична функция, мястото има и образователни цели за посещение на училища и други групи, интересувани се от жизнения цикъл на отпадъците. Освен това община Фано и ASET обмислят идеята за инсталиране на слънчева електроцентрала в горната част на депото за снабдяване с електричество.

7. Заключение

Този казус представя стъпките, които трябва да се направят за възстановяването на градско депо за отпадъци, разположено в община Фано (Италия), което е функционирало от 1978 до 1986 г. Исторически източници потвърждават, че мястото, в началото на своето съществуване, сега може да бъде класифицирано като открито сметище, тъй като събраните отпадъци не са наблюдавани и контролирани по никакъв начин. Въпреки това, неслучайният избор на депото и някои от мерките, въведени от бивши мениджъри, показват нарастваща чувствителност към влиянието върху околната среда.

Постепенно разпоредбите за депата стават по-строги както на национално, така и на европейско ниво, което води до внедряването на различни подобрения, които засягат и депото в Монтескиантело. В днешно време професионалните мениджъри и техници на депата имат добро ниво на познания за потенциалните въздействия на депото върху околната среда и внимателно следват Плана за мониторинг и контрол. Целта е разбиране и смекчаване на всяко явление в случай на замърсяване на околната среда.

Наскоро извършеният процес на възстановяване успешно интегрира депото в контекста на натуралистично и ландшафтно ниво.

Трябва да се отбележи, че тези подобрения бяха възможни благодарение на близостта до действащото депо, което, заедно със старото сметище (административно затворено), трябваше да отговаря на разпоредбите за депото, които постепенно влязоха в сила.

От икономическа гледна точка, финансовият ресурс, произтичащ от управлението на действащото депо, позволи насочването на част от парите към подобренията, покриващи както инвестициите, така и разходите за поддръжка. Не на последно място, контролните органи често се фокусираха повече върху подобряването на съществуващото звено, отколкото върху неговото разширяване. Старото открито сметище се облагодетелства от гореспоменатите избори заедно с околната среда и общността, намираща се на територията.

Литература

Donini A., Pelonghini L., ed. 1998,2004, *Geological-geotechnical reports carried out on the occasion of the projects for the construction of the leachate lagoon and the reservoir lake. (Relazioni geologico-geotecniche eseguite in occasione dei progetti per la realizzazione della vasca per il lagunaggio del percolato e del lago di riserva idrica)*

ASWS International, Montana Srl, May 2003, *Final Environmental Recovery Project - Biogas Capture and Combustion Facility with Energy Recovery Basin 1. (Progetto Definitivo di Recupero Ambientale – Impianto di captazione e combustione biogas con recupero energetico Bacino 1)*

Studio Agronomico Agriante, April 2011, *Environmental Remediation Plan Review - Executive Project. (Revisione del Piano di Ripristino Ambientale – Progetto Esecutivo)*