

**РЕХАБИЛИТАЦИЯ НА ОТВОРЕНО
СМЕТИЩЕ В САРАКЪОЙ ДЕНИЗЛИ****1. Обхват и цел на проекта**

В по-слабо развитите и развиващите се страни твърдите отпадъци се изхвърлят безразборно, на открито, далеч от жилищните квартали. Този метод се използва за извозване на твърди отпадъци в Турция от много години. Докато количеството на твърдите отпадъци в мигриралите градове нараства с нарастващата миграция от селските към градските райони, сметищата остават в населените места поради непланирана урбанизация.

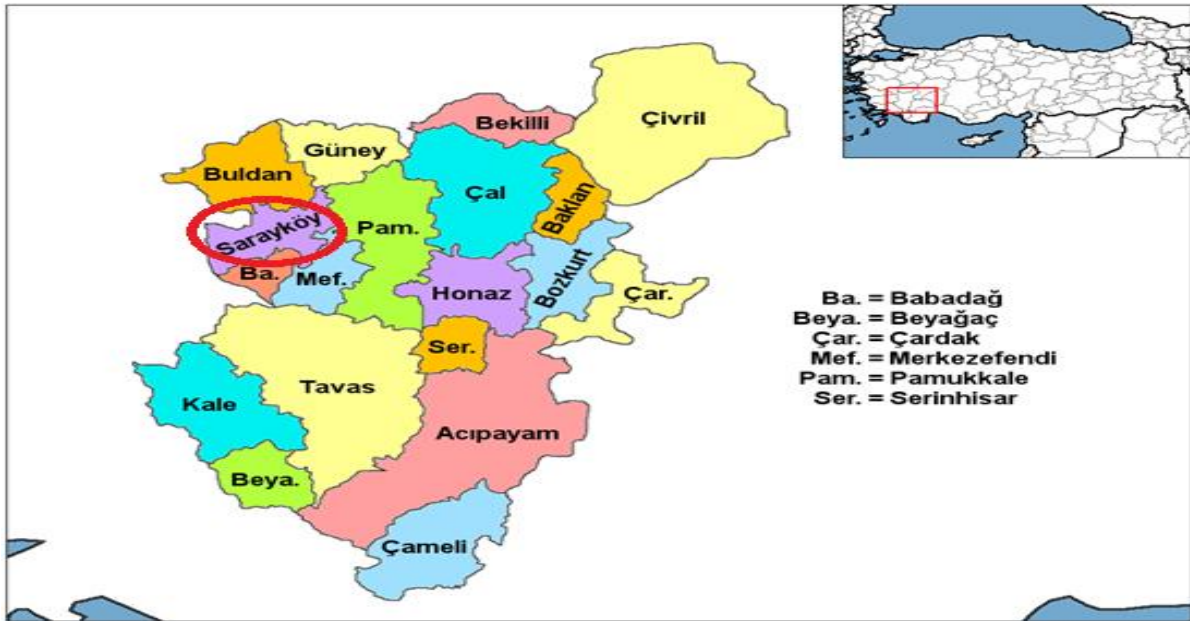
Опазването на околната среда, предотвратяването на замърсяването на околната среда и осигуряването на управление на отпадъците са посочени в Закона за околната среда № 2872, публикуван в Държавен вестник от 11.08.1983 г. и номер 18132, Наредбата за управление на отпадъците, публикувана в Държавен вестник от 02.04.2015 г. и н. други приложими правни разпоредби. В този контекст антихигиеничното депо, което започва да се използва през 2007 г. в окръг Сарайкьой на провинция Денизли, трябва да бъде затворено. Целта е саниране на нехигиеничната складова зона в съответствие със сега действащите наредби и технически условия.

2. Обща информация за сметището

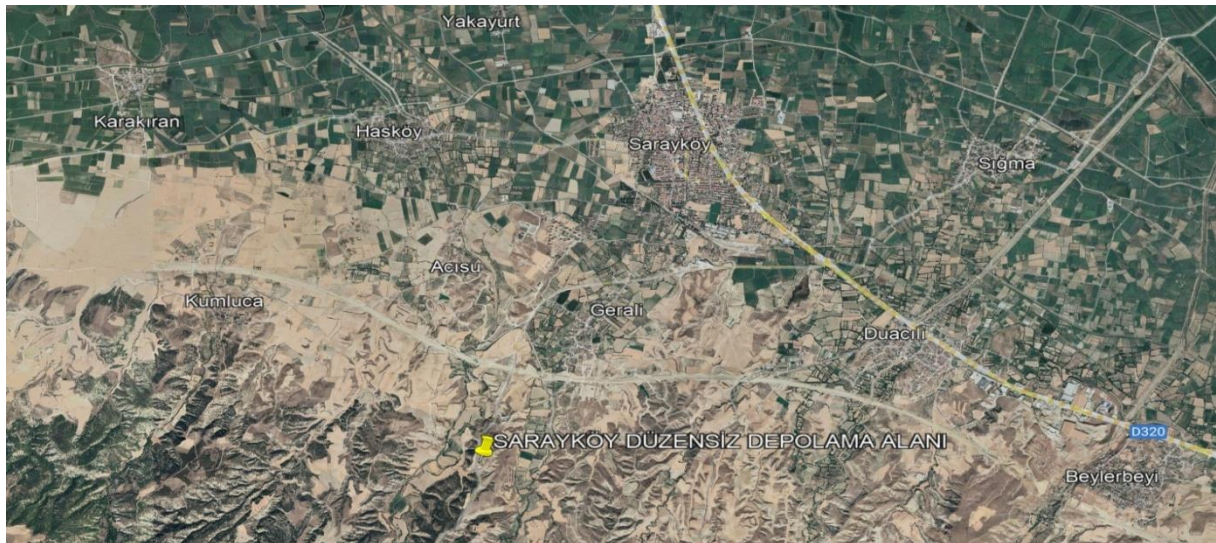
Сарайкьой, който се намира на 20 км от центъра на Денизли, е заобиколен от Булдан на север, Денизли на изток, Бабадаг на юг, Бухаркент и Куюджак на запад. Площта му е 470 км². Географското местоположение на област Сарайкьой е показано на фигура 1.

Използването на откритото сметище, което започва през 2007 г., е прекратено през 2014 г. Сателитно изображение на откритото сметище Сарайкьой е показано на Фигура 2.

От 2014 г. събраните в областта отпадъци се изнасят на депото Кумкисък вместо на откритото сметище. Средно 33,5 тона/ден отпадъци са били изхвърляни на откритото сметище до 2014 г. Ползването на площадката е прекратено след пожар през 2014 г.



Фигура 1. Географско разположение на Денизли и област Сарайкьой



Фигура 2. Сателитно изображение на открито сметище Сарайкьой

3. Наблюдения преди рехабилитацията

На площ от 2,5 хектара, преди извършване на рекултивационните дейности е имало гъста маса боклук, в която управлението на депонирания газ в откритото сметище не е в добра степен. Образувалият се в откритото сметище газ не може да бъде напълно отстранен от сметната маса, нито да бъде напълно изолиран в нея. Плътният дим от активно и пасивно

изгаряне, в откритото сметище, засяга жилищните райони и магистралата. Изображенията на откритото сметище преди рехабилитацията са показани на Фигура 3.



(a)



(б)



(B)



(Г)

Фигура 3. Условия на откритото сметище преди рехабилитация

4. Преброяване на населението и количеството отпадъци

4.1. Население

Резултатите от миналото преброяване за област Сарайкьой са дадени в Таблица 1. Стойностите за предходни години са получени от Турския статистически институт (TUIK). Складовата площ, която започна да се използва през 2007 г., до закриването си обслужва 32 села от област Сарайкьой. Установено е, че средната стойност на населението между 2007 и 2014 г. е 29 888 и е показана в таблица 1.

Таблица 1. Данни за населението на TUIK на Саракьой

Година	Население
2007	30.028
2008	30.310
2009	30.031
2010	29.854
2011	29.842
2012	29.650
2013	29.650
2014	29.739
Общо	239.158

4.2. Текущо количество отпадъци

Използват се два различни метода за оценка на количеството отпадъци, натрупани в сметищата. Чрез първия метод се определят количествата отпадъци от последните години с помощта на ретроспективни прогнози за населението и единични количества отпадъци. Чрез втория - се определя прогнозното текущо количество отпадъци в полето, като се направи 3D моделиране с помощта на картите, получени в резултат на текущото съставяне на такива. Въпреки това и в резултат на действието на факторите, които причиняват намаляване на обема на отпадъците, като деградация, изгаряне и утаяване в депата, ретроспективните количества отпадъци за периода, когато обектът е бил в експлоатация, са изчислени на базаброя на населението.

За определяне на предишното количество отпадъци се използва следната формула:

$$W = N \times f \times w$$

W: Количество отпадъци (тон/година)

N: Население (човек)

w: Количеството отпадъци, произведени на човек за t време (кг/човек/ден)

f: Коефициент на преобразуване на единици (365 дни/година x 10⁻³ тона/кг) са определени.

Според това твърдение населението и ежедневното генериране на отпадъци играят важна роля при определянето на количеството на отпадъците. Средното количество отпадъци на глава от населението (кг/човекодневен) е получено от данните, обявявани от TUIK на всеки две години и е показано в Таблица 2.

Таблица 2. TUIK средно количество отпадъци на глава от населението

Година	Средно количество отпадъци на човек (кг/човек/ден)
2008	1,15
2010	1,14
2012	1,12
2014	1,08
Средно аритметично	1,12

Според средните стойности взети от Таблица 1 и Таблица 2;

N: 239 158 души

w(t): 1,12 (кг/човек/ден)

W= 239,158 човек x 1,12 кг/човек/ден x 365 дни/година x 10⁻³ тона/кг

f: (365 ден/година x 10⁻³ тона/кг)

W= 97.767,79 тона/година (общо количество отпадъци)

Плътноста на отпадъците е 0,6 тона/м³. Така общо 162,946 м³ отпадъци бяха рекултивирани в откритото депо Сарайкьой.

5. Рехабилитация на открито сметище

Приблизително **162 946 м³** отпадъци, принадлежащи на Саракьой, са били съхранявани в открито сметище с дълбочина 6,5 m и площ от 2,5 хектара. В този участък са направени откоси, оформен е насип и са изградени: горна покривна система, система за управление на газа и отводняване на повърхностните води.

5.1. Оформяне на склона и формиране на насип

Оформянето на наклона и конструкцията на насипа гарантират, че засегнатата област е безопасна срещу подхлъзване. В резултат на оформянето на наклона, могат да бъдат поставени безопасно окончателните покривни слоеве. Стръмните склонове, особено в северната част на откритото депо, където се извършва активно депониране на твърди отпадъци, са смекчени до 1/3 норма чрез запълване на приблизително 10 000 м³. Даден е 3% от наклона в горната част на отпадъчната маса, за да се осигури повърхностен дренаж. Насипът е проектиран така, че да огражда сметната маса. Ширината на равнинния участък на насипа е 4 м. Насипът е оформен и уплътнен от мергелен материал, получен при разкопките в района и е с дебелина 30 см пластове. От външната страна на насипа е изграден дренажният канал, който ще осигури отводняването на повърхностните води на отпадната маса. Снимките на откритото сметище, направени по време на проучването за рехабилитация са дадени на Фигура 4.

5.2. Горен изолационен екран

След приключване на проучването за рехабилитация на откритото сметище Сарайкьой, обектът беше покрит. Основните цели на системата за непропускливост на горния изолационен екран са обобщени по-долу.

- Да се предотврати контактът на отпадъците с околните зони;
- Да се предотврати проникването на дъждовна вода в отпадъците и да се намали количеството на инфилтратата;
- Да се предотврати ерозията;
- Да се сведат до минимум емисиите на парникови газове в атмосферата;
- Да се сведат до минимум емисиите, които имат отрицателно въздействие върху околната среда.

Горният изолационен екран, който ще бъде изграден в рамките на рехабилитацията на откритото сметище Сарайкьой, се състои от следните слоеве отдолу нагоре;

- Изравняващ слой, 50 см,

- Глинен слой, 50 см,
- Дренажен слой, 30 см,
- Вегетативна почва, 50 см.



(а)



(б)

Фигура 4. Снимки на открито сметище по време на рехабилитация

5.3.Изравняващ слой

Този слой се състои от високопропусклив почвен материал с дебелина 30 см, компресиран с вибриращ валеж. Изравняването и капилярността предотвратяват контакта на слоевете с горната повърхност на отпадъчната маса.

5.4.Минерален непроницаем слой

Минералният непропусклив слой е изработен от естествен глинен материал. Дебелината на този слой е 50 см, а коефициентът на непроницаемост е $k \leq 1 \times 10^{-9}$ м/с. Естественият глинен материал е получен от кариерите, използвани за депото Kumkısıık. В тези кариери има достатъчно количество глина.

5.5. Дренажен слой

Използван е чакълен материал с диаметър 16-32 мм за образуване на дренажен слой с дебелина 30 см. Чакълът трябва да е без варовик или да има ниво на вар под 20%. В дренажния слой с пропускливост $k = 1 \times 10^{-4}$ м/с се използват твърди, кръглозърнести материали.

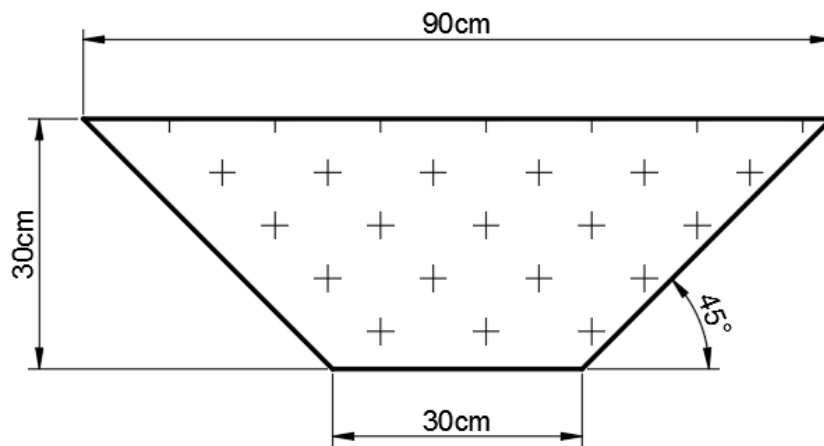
5.6. Почвен слой

В горната част е разположен почвен слой, за да се защитят всички слоеве в последното покритие, както и за да се извършват дейности по засаждане в последното покритие. Минималният почвен слой трябва да бъде 0,50 м. Този слой помага да се избегне ерозията и да се подобри качеството на ландшафта. При избора на на растителност, измежду местните видове, трябва да се даде преднина на късокоренени и саморазмножаващи се видове, които могат да виреят в лошо кондиционирана и замърсена почва.

5.7.План за отводняване на повърхностни води

Сухото русло на дерето, което върви успоредно на депото, извършва естествен дренаж на валежите. Даденият 3% наклон, при нивелирането на повърхността, отвежда потока от дъждовна вода, падаща върху повърхността, към това сухо дере. Около мястото бяха създадени трапецовидни канали за отвеждане на дъждовна вода. По този начин дъждовните води, които си проправиха път към отпадната маса от коритото на дерето, бяха отведени от площадката. Отворените канали с трапецовидни сечения имат за цел най-вече да отстранят

водата, идваща към отпадната маса отвън. Напречното сечение на канала за повърхностни води е показано на фигура 5. Освен това дренажният канал е покрит с 10 см бетон.



5.8. Система за управление на газа

В откритото сметище ще се използва вертикална система за събиране на депонен газ. Системата за събиране на газа се състои от кладенци за събиране на газ, пълни с чакълен материал, насипан през подходящи интервали, и перфорирани тръби, поставени вътре. Най-добрият диаметър на кладенците за събиране на газ в депата е приблизително 50-60 см. Общо 12 вертикални кладенеца бяха създадени в откритото сметище Сарайкьой. Газосъбирателните кладенци са с приблизителен диаметър 800 мм и височина 9 м. В газосъбирателните кладенци се използва тръба от полиетилен с висока плътност (HDPE) с вътрешен диаметър 100 мм, устойчива на корозионното въздействие на инфилтратата. Като филтърен материал между стената на кладенеца и събирателната тръба е използван безкарбонатен чакъл с разпределение на частиците 16/32 мм или 32/64 мм. Този материал има стоманена мрежа от външната страна. Създаването на газовия комин е показано на фигура 6.



(a)



(б)

Фигура 6. Монтаж на газов комин

5.9. Ландшафтно оформяне

Целта е да се направи най-подходящото оформяне в рамките на техническите, икономическите и естетическите условия в областта. Предвижда се, растенията в района на проекта да не бъдат обгрижвани, освен периодичната поддръжка. Ландшафтните работи бяха избрани съответно.

В планирането:

- Районът се счита за моноблок;
- Създадени са системи и условия в района на проекта, които да улеснят изпълнителя при извършване на работата му;
- Дизайнът е направен така, е да позволи внасянето на промени и допълнения, които могат да възникнат с течение на времето;
- Използваните материали са лесни за намиране и лесно приложими и са избрани в съответствие с регионалните характеристики;
- Климатичните и почвените характеристики на региона също са взети предвид като важни фактори при селекцията на растения.

Окончателното състояние на откритото депо Sarayköy след рехабилитацията е показано на Фигура 7.



Фигура 7. Открита депа Sarayköy след рехабилитация

5.10. Дейности по поддръжка и мониторинг след затваряне

Съществуващото открито сметище трябва да бъде saniрано и затворено по начин, който оказва най-малко вредно въздействие върху околната среда. Поддръжката на saniраните открити депа ще се извършва в съответствие с препоръките, изброени в „Ръководство за рехабилитация на открити депа” от 12 декември 2009 г. и както е показано в Таблица 3. В рекултивираното антихигиенично депо се предвижда извършването на дейностите по поддръжката и контролит върху него ще продължи 30 години след рекултивационния процес.

Таблица 3. Периоди на поддръжка и контрол на рехабилитираното открито депо

Компонент	Проверка на честотата	Потенциални проблеми
Горен слой	Веднъж годишно и след силен дъжд	Ерозия, абразия върху повърхността на почвата
Дренаж на повърхностни води	Четири пъти в годината и след силен дъжд	Натрупване на почва в повърхностния дренажен слой, контрол на дренажните тръби
Депониен газ	Регулярно	Миризма, счупени газови комини, компресор и факелно оборудване
Растителност	Четири пъти в годината	Ниво на жизненост
Подземни води	два пъти годишно	Замърсяване на подземните води

6. Калкулиране на разходите

Бяха извършени различни инженерни проучвания за рехабилитацията на откритото сметище Сарайкьой. Анализът на разходите за гореспоменатите инженерни проучвания е показан в Таблица 4. Както може да се види от таблицата, общо **175 613,5** евро са изразходвани за рехабилитация на откритото сметище Сарайкьой.

Таблица 4. Анализ на разходите за рехабилитационен процес

Таблица с приблизителни разходи				
Процес	Единица	Количество	Единична цена (евро)	Общо (Евро)
Машини за изкопни работи, транспортиране, полагане и уплътняване на отпадъци в открито сметище Сарайкьой	m ³	25.000	0,95	23853,57
За обекта: Запълващи работи (от материал за изкопни работи)	m ³	3.280	0,73	2413,14
Пътна конструкция	m ²	2.867	4,46	12788,87
Система за окончателно покритие: Доставка и	m ³	12.500	5,29	66205,36

формиране на естествена глина				
Система за окончателно покритие: Доставка и полагане на чакъл	м ³	7.884,56	3,575	28187,3
Система за окончателно покритие: Почвена конструкция на горното покритие	м ³	12.500	1,825	27375
0,3x0,3x0,9 Образуване на канал за отводняване на повърхностни води	м	700	10,76	7537,5
H=9m Ø 1000 mm HDPE коминна формация	брой	8	192,85	1542,85
Трева	дка	25	219,18	5479,55
Напояване на паркови площи с маркуч	ар	250	0,92	230,35
Обща сума				175.613,5

В резултат на това проучване отрицателните въздействия върху околната среда от откритото сметище Сарайкьой бяха сведени до минимум. Елиминиран е рискът от компресия и експлозия на газа, осигурена е здравината на полето и е сведено до минимум образуването на инфилтрат, което може да възникне поради дъждовна вода.