

ЗАКРИВАНЕ И РЕХАБИЛИТАЦИЯ НА ОТКРИТО СМЕТИЩЕ ЗА БИТОВИ ОТПАДЪЦИ НА ТЕРИТОРИЯТА НА ОБЩИНА ЕЛЕНА, БЪЛГАРИЯ

5.1. Въведение

Този казус е разработен на базата на данните от проект BG16M1OP002-2.010-0035-C01 „Закриване и рекултивация на откритото депо за битови отпадъци на територията на Община Елена”, финансиран по процедура BG16M1OP002-2.010 „Рекултивация на открити сметища при закриване, предмет на процедурата за нарушаване на правото на ЕС по дело C-145/14”, Приоритетна ос 2 „Отпадъци” на Оперативна програма „Околна среда 2014-2020”, съфинансирана от Европейския фонд за регионално развитие и Кохезионния фонд на Европейския съюз. Общата стойност на проекта е 1 578 611,60 лв. (1 341 819,87 лв. съфинансиране от ЕФРР).

В него са описани извършените в периода 06.05.2020 г. - 27.10.2021 г. дейности по закриване и рекултивация с цел превръщане на нехигиеничното открито сметище, което уврежда околната среда, климата и здравето на гражданите на община Елена, в ценен социален актив.

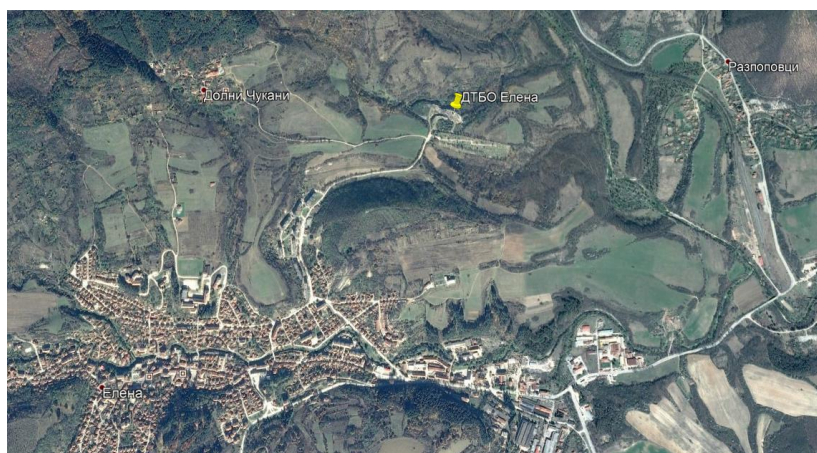
Казусът интерпретира данните от гореспоменатия проект в светлината на проект SMARTEnv и допринася за целите му, разкривайки добри практики на национално ниво, за намаляване на опасностите за околната среда и човешкото здраве. Това е добър пример за мерките и действията, които са предприети във връзка с изменението на климата и опазването на околната среда в контекста на националната политика за възстановяване от COVID-19.

5.2. Обща информация, геология и хидрогеология

5.2.1. Местоположение

Съществуващото открито общинско депо за неопасни отпадъци на община Елена, България се намира на 450 м северозападно от строителните граници на града (фиг. 5.1). Откритото сметище е с площ от 23 488 м² в поземлен имот № 27190.108.98. До него се стига по съществуващ общински път. Откритото сметище е спряло да функционира от 30 септември 2016 г. на основание Заповед № 551 / 30.09.2016 г. на директора на Регионалната инспекция по околната среда и водите (РИОСВ) – Велико Търново, поради несъответствие със законовите изисквания. Цялото открито сметище е пълно с отпадъци. То не е включено нито в границите на защитена зона от мрежа Natura 2000 като защитена територия, нито в границите на защитена територия по смисъла на Закона за защитените територии. Отпадъците са депонирани на 24 221 м².

Отредената за рекултивация площ е 23 488 м² – достатъчна за поетапно разпределение на отпадъците в съответствие с Наредба № 6 и Инструкцията за провеждане на технико-биологична рекултивация (МОСВ, 2013 г.).



Фигура 5.1. Отворено сметище на Община Елена. Източник: <http://zop.elena.bg/wp-content-location>

5.2.2. Състояние на откритото сметище преди рекултивацията

Откритото сметище на Община Елена е открито през миналия век.

В него са депонирани битови, неопасни производствени и строителни отпадъци. Те се оказват хетерогенни, несортирани и самоуплътнили се. Откритото сметище единствено е обозначено с указателна табела. Липсва всякаква ограда или входен портал и в същото

входът е недостъпно. Няма ток и вода. Не е извършван входящ контрол и претегляне на входящите отпадъци (по вид и количество). Няма долен изолационен екран и оборудване за уплътняване на депонираните отпадъци. На откритото сметище не се осъществява управление на биогаза. Няма система за събиране и отвеждане на повърхностните води и инфилтратите.

Депонираните отпадъци са смесица от събраните в резултат на организираното сметосъбиране в гр. Елена, както и инцидентно изхвърлени товари от физически лица и/или производствени обекти, върху които не е извършван контрол за безвредния им характер. Откритото сметище на северозапад (около 150 м) граничи с дере с променлив отток на водата след дъжд. Освен това от сметището не са източвани повърхностни води и инфилтрати и няма съоръжения за събиране и пречистване на дъждовната вода, както и не съществува система за събиране/контрол на биогаза (фиг. 5.2).



Фигура 5.2. Общ изглед на открито сметище в Община Елена. Източник:

<http://zop.elena.bg/wp-content-location>

Опасностите за околната среда и вредните емисии, от откритото сметище, могат да бъдат обобщени, както следва:

- ✓ Дим и токсични емисии след самозапалване на отпадъците;
- ✓ Замърсяване на почвата поради продължителната експлоатация на депото без адекватни мерки за опазване на почвената основа;

- ✓ Замърсяване на повърхностните и подземните води от отлагане на отпадъци и образуването на инфилтрат;
- ✓ Разпиляване на отпадъци извън пределите на сметището и разпространение на инфекции от вятъра и животни;
- ✓ Влошаване на състоянието на флората и фауната в района.

5.2.3. Геоложки характеристики на района

Стратиграфия

Откритото сметище е изградено от долнокредни скали.

Физико-геоложки процеси и явления

За района са характерни ерозионно-акумулационни, гравитационни и карстови процеси и явления. Ерозионно-акумулационните процеси и явления са довели до съвременния планински релеф на района.

Карстовите процеси и явления са довели до образуването на предимно малки карстови форми, наречени кари, карстови напрегнати пукнатини и кухини от различни изкопи. Гравитационните процеси и явления включват екрани, срутвания и свлачища, но те не са разположени в непосредствена близост до откритото сметище.

Сеизмичност

Сеизмичната опасност в България, включително и в община Елена, се определя основно от сеизмични източници, установени на територията на страната. Относително по-слабо е влиянието на сеизмичните източници на Мраморно море (Турция) и Ксанти (Гърция). Най-силните земетресения край Еленска община са регистрирани през периода януари 1908 – март 1942 г. с магнитуд 7,0. Съгласно българските национални разпоредби територията на откритото депо е класифицирана в сеизмична зона VII сеизмична степен, а проектирането на сгради, комуникации и други конструкции се извършва със сеизмични коефициенти K_v и $K_h = 0,10$ (Бончев и др., 1982).

5.2.4. Хидрогеоложки условия

Хидрогеоложките условия на община Елена се обуславят от карстови подземни води, обособени в подземно водно тяло (с нормално налягане) „Карстова вода в Централен Балкан”, код BG1G0000TJK045. То се подхранва от дъждовни и повърхностни води от околните планински склонове и се дренира по склоновете от извори с променлив дебит. Водоносните колектори са представени от пясъчни, алуритни и доломитизирани варовици, доломит и карбонатна плът. Природните ресурси на подземното водно тяло са 10 246 л/с, а разрешените водни количества са 78 л/с. Химичното състояние на подземното водно тяло и защитените зони е лошо, а количествените параметри са добри.

На територията на община Елена няма минерални води.

Повърхностните води от язовир Йовковци и водовземането на подземни води се използват за задоволяване на нуждите от питейна и битова вода на Елена и останалите населени места в общината и водите за производствени, селскостопански и други цели. В близост до откритото сметище няма водоприемници.

5.3. Техническа рекултивация

5.3.1. Вертикално планиране, почистване на битовите отпадъци от зоните, намиращи се извън границите на депото и повторно косене

Извършеното геодезическо заснемане през 2017 г. показва, че отпадъците са разпръснати на територия от около 23,3 Дка. Събрани са на 23 940 м² (3D) и са уплътнени до 23 924 м². Общо 1460 м³ отпадъци са повторно депонирани извън границите на откритото депо и 57 716 м³ са повторно депонирани за преоформяне на откосите на откритото депо (Инвестиционен проект – техническа рекултивация).

Технологията за полагане и изграждане на рехабилитираното открито отвъдно тяло включва следните стъпки:

- ✓ Доставените за повторно депониране отпадъци се разпръскват и разстилат с булдозер до определеното ниво на ТБО;

- ✓ Спазване на максимално отклонение от нивото на повърхността в двете посоки ± 5 см на разстояние 50 м;
- ✓ Оформяне на наклон 1:2,5 без отклонение от ъгъла на наклона;
- ✓ Подравняване на площта към проектната кота след полагане;
- ✓ Полагане на слой от 20 см земна маса като изравнител;
- ✓ Проверка на целостта на повърхността и корекция (при необходимост) преди полагане на изолационния екран; не се допускат отклонения по-големи от 5 см за 50 м дължина в двете посоки.

Горният изолиращ екран е оформен в съответствие с Наредба № 6 на МОСВ от 2013 г. (МОСВ, 2013 г.) и се състои от следните елементи:

- ✓ Газов дренаж;
- ✓ Запечатващ пласт;
- ✓ Дренажна система за повърхностни води;
- ✓ Рекултивиращ слой.

Проектът за вертикално планиране е направен с програмата AutoCAD Civil 3D. Създаден е дигитален 3D модел на рехабилитираното открито бунище. В него се очертава предвиденото saniрано открито сметище след изхвърляне на отпадъци и преди полагане на уплътняващите слоеве. Моделът показва и изравнителния почвен слой (0,20 м), уплътнителните слоеве и 0,75 м земни почви и 0,25 м хумусни почви. Общият геометричен обем на планираните отпадъци без слоевете земни маси за техническа рекултивация е около 106 200 м³. Земните маси, необходими за едномерния рекултивиращ слой са 22 638 м³, от които за 0,75 м долен рекултивационен почвен слой и 16 956 м³ и за горен 0,25 м рекултивационен почвен слой, с повишено съдържание на хумус - 5 682 м³ (Инвестиционен проект – техническа рекултивация).

5.3.2. Уплътняване на отпадъците

След направеното вертикално планиране и почистване на отпадъците извън границите на откритото депо, отпадъците в тялото на откритото депо са уплътнени.

5.3.3. Отводняване на повърхностни води

Тъй като единственият източник на повърхностни води са дъждовете, за тяхното отвеждане са изградени следните съоръжения (Инвестиционен проект – техническа рекултивация):

За водите на склона: са изградени два дренажни канала (с обща дължина 335 м), които събират водите от склона и ги отвеждат в безопасен транспортен канал. Каналите представляват предварително излети (70/30/100 см) бетонни елементи, които са хидравлично оразмерени по отношение на минималната проводимост, съответстваща на минималния наклон на водното трасе.

Безопасният транспортен канал (с обща дължина 191 м) е изграден в източно-североизточната страна на рекултивираното открито сметище, за да поеме повърхностните води на склона в долната му част, до границата на тялото. Каналът е изграден от предварително отлети (53/50/200 см) бетонни елементи. В дерето е изграден допълнителен трети дренажен канал (с обща дължина 161 м) за улавяне на водите от дерето (ако има такива), както и част от рекултивираните открити сметни води от северозападната му страна. По протежение на 3-ти канал е изградена габионна стена (1/1 м; обща дължина 161 м), като водите както от предпазния, така и от третия канал са изведени в дерето. Хидравличното оразмеряване, и за двата дренажни канала, е направено по отношение на минималната проводимост, съответстваща на минималния наклон на водното трасе.

За инфилтрираните дъждовни води: повърхностните води, инфилтрирани през почвения слой на saniраното открито депо, се отвеждат чрез дренажна система, която предотвратява проникването им в рехабилитираното открито сметище и предотвратява разрушаването на рекултивационния слой. За отводняването на цялата площ на рекултивираното открито депо е използван дренажен геокомпозитен материал, двустранно окачен с нетъкан полипропиленов геотекстил. Отстраняването на инфилтрираните през почвения слой повърхностни води се извършва с помощта на перфорирани двуслойни HDPE (полиетилен

с висока плътност) тръби (Ø 160 мм). Водите от тръбите са отведени до най-ниската точка на терена.

5.3.4. Газоотвеждаща система

Газови емисии от откритото сметище

Разлагането на отпадъчните органични компоненти е дълготраен процес, който в откритото сметище на град Елена продължава десетилетия. Един от крайните продукти от биологичното разграждане на органичната материя в твърдите отпадъци е биогазът. Количеството и съставът му зависят от много фактори, като състав на отпадъците, структура (съотношението на органична към неорганична маса), произходът (вид и състав) на органичната материя, видът на микробиологичните процеси (анаеробни или аеробни), от метеорологичните процеси – температура на въздуха, атмосферно налягане, валежи, покривни слоеве. Добре известно е, че количеството и съставът на биогаза се променят с течение на времето. През началния период на аеробно разлагане на органичната материя в отпадъците, в състава на биогаза влизат: въглероден диоксид, амоняк и малки количества от други видове замърсители, включително метан, но неговото количество е незначително. Когато започнат анаеробните процеси количеството метан в откритото депо се увеличава, а съставът на биогаза се променя на метан – 55 об. %, въглероден диоксид – 45 об. % и други съставки – около 1 об. % (Dada и Mbohwa, 2017). Преди рекултивацията биогазът от открито сметище, образуван при аеробното и анаеробното разлагане на отпадъците, не се управлява чрез газоотвеждаща система и се излъчва свободно в атмосферата. Неговият състав и количеството не са измервани. Мнението на експертите обаче е, че биогазът е незначителен поради следните причини:

- ✓ Съставът на отпадъците в откритото депо не е подложен на дългосрочен мониторинг и поради това процентът на различните неопасни компоненти на отпадъците може да се определи само приблизително. Относителният дял на неразградимите (предимно пластмасови) отпадъци обаче е най-голям.

- ✓ Като цяло отделянето на газ е най-интензивно през първите 10 години от експлоатацията на откритото депо; след това то постепенно намалява. Предполага се, че откритото сметище на град Елена не е изключение.
- ✓ Независимо от липсата на данни, годишното количество отпадъци, внесени на откритото сметище, не е голямо.
- ✓ Откритото сметище не отговаря на необходимите условия за протичане на горепосочените процеси за генериране на газ.
- ✓ Структурата на депонираните отпадъци не е постоянна, което от своя страна предполага непостоянен състав на биогаза.
- ✓ Видът и съставът на органичната маса се променят не само във времето, но и в зависимост от сезона (по-голям през летните месеци и незначителен през зимните).
- ✓ Микробиологичните процеси в откритото депо са спонтанни и не подлежат на външна регулация.
- ✓ Валежите и температурата на въздуха не могат да се определят съвсем точно.

Ето защо количеството биогаз, отделяно от рекултивираното открито сметище на община Елена, е незначително и увеличение не се очаква.

Необходимост от газоотвеждаща система

Следвайки добрите практики на състоянието на техниката, газоотвеждаща система се препоръчва, когато годишното депониране на отпадъци надвишава 5 000 тона (Dada and Mbohwa, 2017). В този диапазон бяха стойностите за община Елена и поради това такава система е изградена, но биогазът не се събира за изгаряне или за оползотворяване.

Изграждане на газоотвеждаща система

За отвеждане на газа от хоризонталната част на рекултивираното открито депо е използван дренажен геокомпозитен материал. Той се нанася върху цялата повърхност, закотвена на 1 метър.

Дренажният геокомпозит представлява дренажно покритие, състоящо се от два геотекстилни слоя и водонепропусклива HDPE сърцевина, чиито технически характеристики отговарят на стандартите EN ISO. Прогнозната му продължителност на живота е 120 години.

По време на рекултивацията се изгражда газоотвеждащ кладенец (перфорирана HDPE тръба, Ø315 + неперфорирана на повърхността на горния уплътнителен екран), чиято надземна повърхност е обезопасена с шахта, съставена от стандартна стоманобетонна тръба Ø1200, затворен със стоманен капак Ø1220 / 10 мм.

5.3.5. Структура на горния изолационен екран

Горният изолационен екран се състои от:

Газов дренаж:

- ✓ Дренажен слой върху горната повърхност на рехабилитираното открито депо с дренажен геокомпозит (виж 5.3.4);
- ✓ Газоулавящ кладенец.

Запечатващ слой:

Минералният уплътняващ слой е изработен от бентонитова геомембрана GSL (Geosynthetic Clay Liner), която осигурява защита срещу изтичане и разпространение на вредни вещества. Той е водоустойчив, устойчив на излугване и може да задържа тежки метали. Бентонитната геомембрана се състои от два слоя геотекстил и прахообразен бентонит, капсулиран между тях. Качествените характеристики на бентонитовата хидроизолирана мембрана на горния изолационен екран отговарят на стандартите EN ISO (<https://www.iso.org/standards.html>) и ASTM (<https://www.astm.org/products-services/standards-and-publications.html>).

Дренажна система за повърхностни води:

Дренажната система представлява геокомпозитен материал, състоящ се от два геотекстилни слоя и хидроизолирана сърцевина от HDPE.

Рекултивационен слой:

Рекултивационното покритие е с дебелина 1,0 м. Състои се от два слоя:

- ✓ Почвени материали с дебелина 0,75 м (3 x 25 см);
- ✓ Хумусен слой с дебелина 0,25 м.

Източниците на земни маси се намират в местността "Фараки", на около 4,2 км от откритото сметище.

5.3.6. Управление на инфилтрата на депото

Проверката на откритото сметище показва, че експлоатацията на съоръжението е спряна; хоризонталната зона е закрыта с уплътнен почвен слой; налична е дива растителност, която е образувала стабилна трева. Тялото на отвореното сметище е в стабилно състояние, без срезове и понижения. След запечатване на откритото депо и преустановяване на достъпа на водите до тялото на съоръжението, количествата на инфилтрата рязко намаляват.

5.3.7. Пътища

Изграден е път, който да се използва при рекултивацията.

5.4. Биологична рекултивация

5.4.1 Цели на биологичната рекултивация

Рекултивацията на увредени терени, включително открити депа, включва комплекс от инженерни, мелиоративни, земеделски, горски, ландшафтно-архитектурни и други дейности, които са насочени към възстановяване на тези терени в съответствие с условията на околната среда и ландшафта. Изискванията за рекултивация на земи, свързани със санитарно-хигиенни зони, визират избор на консервационни средства, които съответстват на състоянието, състава и свойствата на субстратите, климатичните условия и технико-икономическите показатели. В България всички дейности по рекултивация трябва да се съгласуват с отговорните експерти в Министерството на околната среда и водите.

Биологичната рекултивация на рекултивираното открито сметище на Община Елена се извършва в съответствие със следните нормативни документи (МООС, Отпадъци):

Наредба № 26 / 2.10.1996 г. за рекултивация на увредени терени, подобряване на нископродуктивните земи, отстраняване и оползотворяване на хумусния слой;

Наредба № 6 / 27.08.2013 г. за условията и изискванията за изграждане и експлоатация на депа и други съоръжения и инсталации за сметопотребление;

Наредба № 4 от 21.05.2001 г. за обхвата и съдържанието на инвестиционните проекти.

Биологичната рекултивация има следните цели:

Укрепване на земната покривка от горния изолационен екран на технически рехабилитираното депо за неопасни отпадъци и постигане на неговата дългосрочна устойчивост;

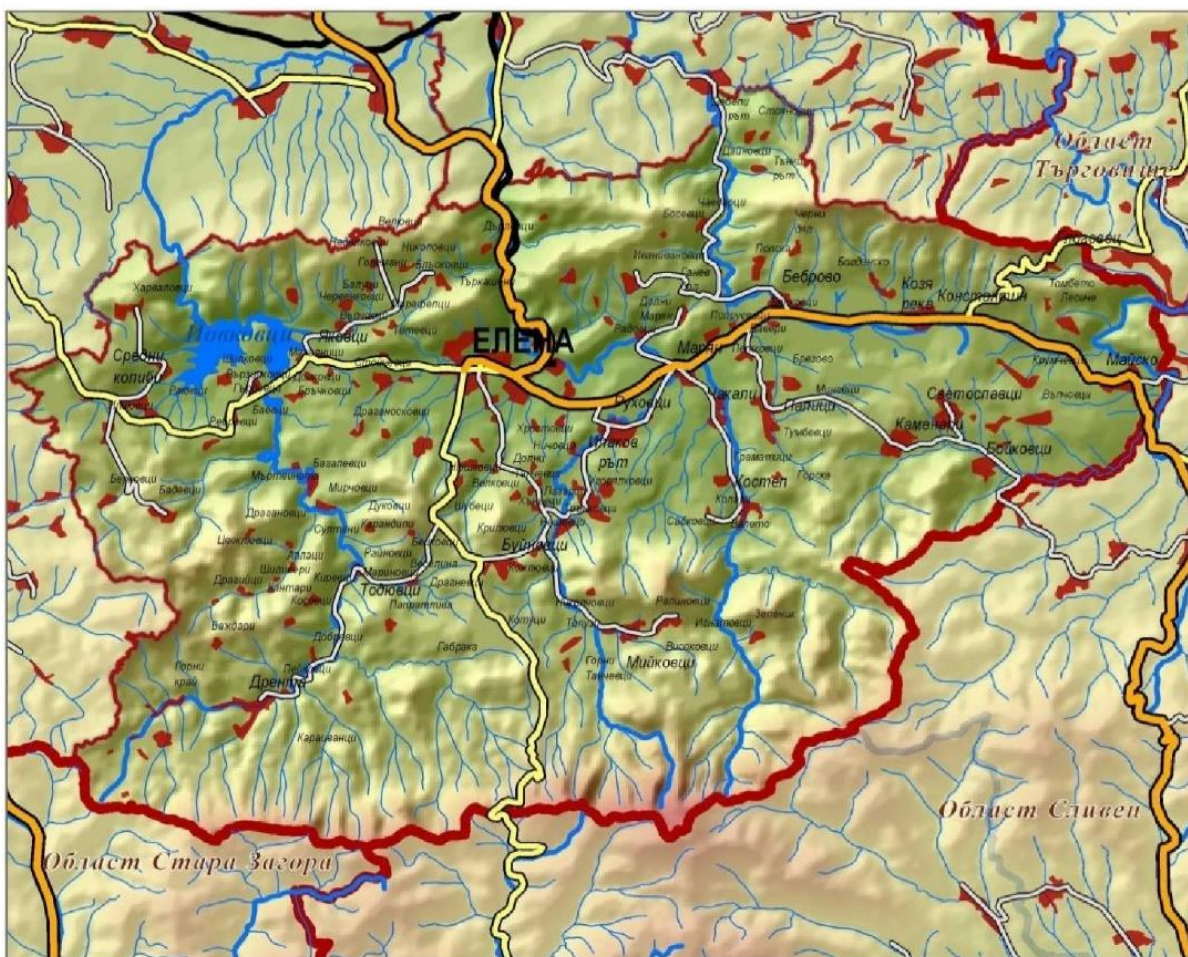
- ✓ Максимална изолация на отпадъците;
- ✓ Приспособяване на рекултивираното открито сметище към ландшафта в околността;
- ✓ Създаване на екологично-устойчиво икономическо използване на рекултивираната площ.

Проектът за рекултивация е разработен на базата на документи, предоставени от Община Елена и справочни данни за състоянието на околната среда, икономическото и демографското състояние на района (План за развитие на Община Елена 2014-2020 г.; География на България, 1997 г.). Той включва профилиране, подравняване и запечатване на отпадъците, позициониране на изолационния екран и полагане на допълнителен рекултивационен или почвен слой.

Биологичната рекултивация предвижда следните дейности: затревяване с подходящи тревни смеси и засаждане на храстови видове. Определени са тревни и смесени тревно-храстови подзони, при които храстовата растителност играе антиерозионна и ландшафтоизграждаща роля (Инвестиционен проект – биологична рекултивация).

5.4.2. Характеристики на сайта:

Община Елена заема най-южните части на Великотърновска област, високите части на Предбалкана и Балкана. Общината е разположена на площ от 671 390 м², с надморска височина между 100 и 1536 м, предимно с 300-600 м и наклони 20 - 30°. Релефът на района е разнообразен: от типично планински в южната част, много стръмен, силно пресечен от дълбоки врези и потоци, до типично хълмист в северната част. Общината се характеризира с разпръснатата селищна мрежа от множество малки села и махали (124), които са обезлюдени. Общото население на общината е 8358 души (НСИ, 2020), около 60% от които живеят на територията на град Елена.



Фигура 5.4. Местоположение община Елена; източник: Община Елена План за развитие 2014-2020 <https://www.strategy.bg/StrategicDocuments/View.aspx?lang=bg-BG&Id=1128>

5.4.3. Метеорологични условия:

Според климатичното райониране на България (Велев, Ст., 1997) община Елена се намира в умереноконтинентална зона (Предбалкан), обхващаща четири климатични области. Съответните им температурни и валежни характеристики са представени в Таблица 5.1. Тези климатични условия обуславят развитието на богата и разнообразна растителност.

5.4.4. Геоложки, хидроложки и хидрогеоложки условия

Територията на общината попада във водосбора на река Стара река – десен приток на р. Янтра. Част от общината попада във водосбора на река Веселина, в която реките Бебровска и Златаришка заедно отводняват над 90% от територията на общината.

Река Веселина се влива в големия язовир "Йовковци", чиито води основно се използват за градско водоснабдяване. На територията на общината са изградени още осем микроязовира, които се използват предимно за напояване и отглеждане на риба за любителски риболов. Реките, които текат през община Елена, са с добър кислороден режим и показатели, отговарящи на праговите пределни стойности (ТГС) категоризирани в проектите за биологична рекултивация. По изключение е регистрирано известно увеличение на ТГС за неразтворени вещества, амониев азот и нитритен азот. Има подземно водно тяло BG1G0000TJK045 – карстови води в Централен Балкан, с добро химично състояние на стандартите за качество, отчетено при последния мониторинг. Тук се организира и оперативен мониторинг на нитратите.

5.4.5. Почви

Почвената покривка в общината не е много разнообразна (ESDAC). Почвите са ливадни - черноземи, лувисоли, леки лувисоли, лептозоли и камбисоли. *Luvisols*, *Leptosols* и *Cambisols* са мнозинството.

5.4.6 Растителност

Съгласно схемата на лесовъдската регистрация на България територията на Елена попада в горска зона Мизия – подобласт Северна България, заемаща сектор с надморска височина от 400 до 1 500 м.

5.4.7. Биологична рекултивация: затревяване, засаждане на храстова растителност

Затревяване

В частта за биологична рекултивация на проекта за рехабилитация е затревена по-голямата част от технически saniраното открито сметище. Теренът е предимно равен или с малки наклони. Общата затревена площ е 18 311 м².

По време на процеса на затревяване са взети предвид следните изисквания за тревните видове:

- ✓ Тревните видове трябва да принадлежат към тип коренище-тупа, които са в състояние да образуват равномерна, плътна и устойчива трева. Тревните видове трябва да са толерантни към почвените условия по отношение на влага и хранителни вещества и по-точно - да са устойчиви на суша;
- ✓ Тревните видове трябва да са непривлекателни за паша и да не изискват често косене;
- ✓ При косене, тревните видове трябва да могат да се възстановят за кратки периоди от време;
- ✓ Тревните видове трябва да са устойчиви на болести, екологични и приспособими към екстремни условия;
- ✓ Тревните видове трябва да оказват дълготраен ефект върху околната среда.

Тревните видове се засяват през есента, за да се избегнат щети от ранните пролетни засушавания, въпреки че теренът е полупланински и има естествена висока влажност. Съгласно този график, влагата и топлината са достатъчни за семената, за да покълнат и бързо да се развият.

Технология за създаване на тревни площи:

Тъй като земните маси за целите на рекултивацията, както и прилежащите почви, се оказват бедни на органични вещества, азот и фосфор, но с достатъчно количество калций, те са подложени на пълно азотно, фосфорно и калиево торене. По отношение на климатичните

условия и валежите в района, азотни торове са доставени два пъти, след което за дълготраен ефект тревните площи са напоявани по време на вегетация. Поливането през първата година е предвидено да се извършва два пъти месечно при месечна норма 30 - 40 л/м². Препоръчително е азотните торове да са от комбиниран тип – амониев и нитратни форми с 33-35% съдържание на азот под формата на гранули. Физиологично този тор действа като мек кисел тор и не променя реакцията на почвата. Торенето ще повиши устойчивостта на растенията към неблагоприятни условия на околната среда на повърхността на рехабилитираното открито сметище. Азотното торене през пролетта на първата година е предвидено за 100 кг чисто вещество/ха. Като цяло тревите са толерантни към фосфора, който стимулира по-бързото вкореняване на растенията и подпомага цялостния им растеж и развитие. Ето защо през есента се препоръчва еднократно внасяне на троен суперфосфат с 48% съдържание на фосфор при норма 100 кг фосфор (чист)/ха в продължение на 3 години покрай хумусното залагане. Всъщност, фосфорното торене създава ефект на задържане на торенето, тъй като е бавно действащо. Тъй като районът е сравнително добре зареден с калий-съдържащи субстрати, той е необходим в минимални количества, защото N и P стимулират по-интензивното използване на почвения калий. Така нормата на торене (на чисто вещество) е: N₁₀₀P₁₀₀K₅₀ кг/ха, съответстваща на амониев нитрат - 28 кг/дка, троен суперфосфат - 20 кг/дка, и калиев хлорид - 10 кг/дка.

Процесът на торене е организиран по следния начин:

Азотният тор се внася три пъти – през есента заедно със засяването на тревите, с фосфорния тор, а през май – съответно 10 и 18 кг/дка. През следващите две години – в края на април – 14 кг/дка и в началото на юни – 14 кг/дка;

Фосфатният тор се внася веднъж годишно, в продължение на три години, заедно с полагането на хумусния слой и преди засяването на семената – 20 кг/дка, а през есента през следващите две години по 20 кг/дка;

Калиевият тор се внася еднократно, през първата година с фосфатия, през есента и следващата – рано напролет, по 10 кг/дка, при първото внасяне на азотния тор

Технологично изпълнение на процеса на затревяване

Технологичното изпълнение на процеса на затревяване е представено в Таблица 5.1.

Таблица 5.1. Технологично изпълнение на процеса на затревяване.

Година	Процедура
Процедура I година (есен до есен)	<ul style="list-style-type: none">– Подготовка на тревното легло - фрезование, подравняване с гребло;– Доставка на минерални торове (P, K и част от N);– Засяване на тревната смес;– Доставка на останалите торове – през април и юни;– Косене – два пъти или по-често в зависимост от растежа на тревата; високите треви ускоряват водния поток и могат да причинят ерозия;– Поливане - след торене и при силна суша (май – септември).
II и III Година	<ul style="list-style-type: none">– Торене – април: 14 кг/дка N и 10 кг/дка калиев тор– Торене – юни: 14 кг/дка азотен тор– Торене – октомври (суперфосфат)– Косене – три пъти– Поливане – след наторяване

Засаждане на храстова растителност

Съгласно изискването на Предприятието за управление на дейностите по опазване на околната среда (ПУДОС) биологичната рекултивация на откритите депа предвижда засаждане на храстова растителност по периферията и откосите за защита от ерозия. В рехабилитираното открито сметище на Община Елена е засадена площ от 4 556 м² с 11 758 броя храсти, повечето от които са широколистни. Иглолистният вид е (*Juniperus sabina L.*). Освен своите противоерозионни свойства, тази растителност предпазва тревните повърхности от други повреди – препятства паша, неправомерно косене и други. Поради тази причина голяма част от храстите са бодливи, за да пречат на хората и животните да повреждат пасищата.

Маркирането на местата за засаждане и засаждането се извършват в началото на пролетта. За засаждане се използват само стандартни фиданки с добре развита коренова система. Те са произведени от местен растителен материал. Предвижда се трикратно прекопаване на младите храсти. През втората година се предвижда до 20% подмяна на мъртвите фиданки и двукратно прекопаване през вегетационния период. През третата година се предвижда до

10% подмяна на загинали фиданки и еднократно прекопаване и през вегетационния период. Торенето е интегрирано заедно с пасищното.

Технологичното изпълнение на процеса на засаждане и мелиорация е представено в Таблица 5.2.

Таблица 5.2. Технологична схема за засаждане и мелиорация.

Година	Процедури
I година (есен до есен)	<ul style="list-style-type: none">– Доставка на P и N тор (през есента, с тревните видове)– Маркиране на разсада и засаждане на фиданките (през пролетта)– Доставка на минерални торове (през пролетта, с тревните видове)– Прекопаване на млади фиданки – 3 пъти– Доставка на минерални торове (през есента – П)
II година (есен до есен)	<ul style="list-style-type: none">– Заменяне на мъртвите фиданки– Торене с минерални торове (през есента и пролетта)– Прекопаване – два пъти през вегетационния сезон
III Година	<ul style="list-style-type: none">– Торене (през есента) с фосфати– Заменяне на мъртвите фиданки– Торене с минерални торове (през пролетта)– Прекопаване – еднократно през вегетационния сезон

5.5. Заключение

Официалното откриване на рехабилитираното открито депо на Община Елена се проведе на 27.10.2021 г. (виж снимката по-долу) от кмета на Община Елена инж. Дилян МЛАЗЕВ, представител на изпълнителя на СМР "Евроразвитие" - София, Васил Попов и инж. Ганка Кънчева – от строителен надзор "Алфа-М – Рубикон" – Габрово. През следващите три години ще продължи биологичната рекултивация, която включва комплекс от горско-технически, агрохимични и мелиоративни мерки. След приключване на тези дейности saniраното открито сметище ще бъде въведено в експлоатация по Закона за устройство на територията.

В резултат на проведените дейности:

- Извършена е техническа рекултивация на открито депо Община Елена;
- Биологичната рекултивация започна и ще продължи 3 години;
- Комплексната рекултивация ще допринесе за намаляване на неблагоприятното въздействие върху околната среда, чрез ограничаване на емисиите от рехабилитираното тяло на открито сметище;
- Замърсената вода се отстранява и пречиства;
- Рехабилитираното открито сметище ще се използва като зелена площ.



Официално откриване на рехабилитираното депо на Община Елена.

5.6. Литература

1. Agrolesproekt, 1994. Forestry project of State forestry Elena, <https://dgselena.scdp.bg/za-nas-branch> last accessed 29.01.22
2. ASTM standards <https://www.astm.org/products-services/standards-and-publications.html> last accessed 29.01.2022
3. Boncev, E., Bune, V. I., Christoskov, L., Karagjuleva, J., Kostadinov, V., Reisner, G. I., Rizhikova, S., Shebalin, N. V., Sholpo, V. N., Sokerova, D. 1982. A method for compilation of seismic zoning prognosticmaps for the territory of Bulgaria. *Geologica Balcanica*, 12, 2, 3-48.
4. EN ISO <https://www.iso.org/standards.html> last accessed 29.01.2022

5. ESDAC <https://esdac.jrc.ec.europa.eu/content/soil-map-bulgaria> last accessed 29.01.2022
6. Investment project – technical recultivation <http://zop.elena.bg/wp-content-technical>
7. Investment project – biological recultivation <http://zop.elena.bg/wp-content-biological>
8. Mbohwa, C., Dada, O. 2017. Biogas Upgrade to Biomethane from Landfill Wastes: A Review. *Procedia Manufacturing*, 7, 333-338.
9. Municipality of Elena Development Plan 2014-2020, Operative programme “Administrative Capacity 2007-2013”, May, 2014 <https://www.strategy.bg/StrategicDocuments/View.aspx?lang=bg-BG&Id=1128> last accessed 29.01.2022
10. Ministry of Environment and Water, Republic of Bulgaria, 2013. Ordinance No 6 <https://www.moew.government.bg/static/media/ups/tiny/%D0%A3%D0%9E%D0%9E%D0%9F/maredba6.pdf> last accessed 29.01.22
11. Ministry of Environment and Water; Waste <https://www.moew.government.bg/en/waste/> last accessed 29.01.2022
12. National Statistical Institute (NSI), Republic of Bulgaria, 2020. <https://www.nsi.bg/nrn/show9.php?sid=1811&ezik=en> last accessed 29.01.2022
13. Protected Areas Act http://eea.government.bg/bg/legislation/biodiversity/zztan_15.pdf last accessed 29.01.2022
14. Velev, S. 1997. Climate division. In: Yordanova, M., Donchev, D. (Eds). *Geography of Bulgaria. Physical geography. Socio-economic geography*. Publishing House of the Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, 127-130 (in Bulgarian with English summary).