



Projekt finansira EU



Tehnička pomoć u oblasti upravljanja
nusproizvodima životinjskog porijekla i
životinjskim otpadom u BiH



Projekt sprovodi EPRD konzorcij

Prilog 2.

2.10. GEOTEHNIČKI I DRUGI USLOVI IZGRADNJE JAMA, JAMA GROBNICA, STOČNIH GROBLJA I OBJEKATA ZA ODLAGANJE I OBRADU ABP / AW



Projekt finansira EU



Tehnička pomoć u oblasti upravljanja
nusproizvodima životinjskog porijekla i
životinjskim otpadom u BiH



Projekt sprovodi EPRD konzorcij

I. UVODNE NAPOMENE

Neškodljivo zbrinjavanje animalnog otpada je vrlo bitan segment koji je u uskoj vezi sa očuvanjem okoliša tj. zaštitom životne sredine i održivim razvojem. Bez obzira kako i gdje nastao animalni otpad predstavlja problem sa aspekta njegovog kvalitetnog, sanitarno dozvoljenog i okolinski prihvatljivog odlaganja odnosno zbrinjavanja. Česte klimatske nagle promjene (katastrofe) kao i sve prisutnije epidemije zaraznih bolesti dovode do pojava naglog uginuća velikog broja životinja različitih vrsta. Ovome su izložene kako životinje iz kontrolisanog i slobodnog uzgoja tako i divlje životinje. Ako tome dodamo i velike količine nus proizvoda animalnog porijekla koji se pojavljuju u mesnoj i mesno-prerađivačkoj industriji onda je sasvim jasno da se vremenom suočavamo se kontinuirano povećenom potrebom zbrinjavanja otpada i nus proizvoda animalnog porijekla. Da bi se zbrinjavanja mogla obaviti na način neškodljiv za čovjeka i prirodu koja ga okružuje to je potrebno definisati uslove i načine takvog zbrinjavanja. Iskustveno se u svijetu koristi nekoliko načina zbrinjavanja animalnog otpada od jednostavnog ukopavanja na licu mjesta preko izgradnje jama grobnica i stočnih groblja pa do raznih načina spaljivanja. Animalni otpad i nus proizvodi animalnog porijekla već odavno su i predmetom dalje prerade koja je usko vezana sa veterinarskom ispravnošću i tržišnom potrebom. Sa geotehničkog aspekta definisati će se osnovne karakteristika tla i terenskih lokacija koje su pogodne za izgradnju zemljanih grobnih jama, betonskih jama grobnica i stočnih groblja.

II. ODABIR TLA ZA ODLAGANJE ANIMALNOG OTPADA

Sa aspekta neškodljivog odlaganja animalnog otpada iz brojnih svjetskih iskustava može se reći da je izbor tla vrlo bitan faktor. Posebno se ova konstatacija odnosi na izradu jama za ukopavanja na licu mjesta koja po pravilu nemaju nikave dodatne – vještačke zaštite. Ako krenemo od toga da odloženi animalni otpad u zemljanu grobnu jamu tokom procesa raspadanja i truljenja negativno utiče na tlo, vodu i vazduh to je logično da on bude odložen u tlo koje po svojim geološkim, hidrogeološkim i geotehničkim karakteristikama predstavlja prirodni izolator. Iz tog razloga osnovni zahtjevi za kvalitativna svojstva tla koja su pogodna za direktno ukopavanje (odlaganje) animalnog otpada su slijedeći :

- Tlo mora biti u kategoriji stabilnih terena,
- Tlo mora biti vodonepropusno tj. predstavljati hidrogeološki izolator,
- Tlo mora biti iznad najvišeg nivoa podzemnih voda minimalno 1,0 – 2,0 m,
- Najpovoljniju kategoriju predstavljaju glinovita, prašinstava i glinovito-pjeskovita tla,



Projekt finansira EU



Tehnička pomoć u oblasti upravljanja
nusproizvodima životinjskog porijekla i
životinjskim otpadom u BiH



Projekt sprovodi EPRD konzorcij

- Tlo mora imati potrebnu zbijenost da bi se u njemu mogla formirati stabilna jama određenih dimenzija,
- Tlo ne smije pripadati kategoriji plavljenih terena,
- U tlu tlo ne smije biti nikakvih podzemnih instalacija,
- Tlo ni u kom slučaju ne smije pripadati područjima minskih polja ili sumnjivih zona /važi za područje BiH)

III. ODABIR LOKACIJE (MJESTA) ZA ODLAGANJE ANIMALNOG OTPADA

Zbog uvijek prisutnog rizika od neželjenog negativnog uticaja animalnog otpada na okolinu to pogodnost tla za odlaganje-ukopavanje animalnog otpada nije dovoljna garancija za apsolutnu zaštitu okoliša pa i samog čovjeka. Iz tog razloga osim pogodnosti tla treba definisati i uslove koji određuju odabir lokacije na kojoj će se izvršiti odlaganje-ukopavanje animalnog otpada na jedan od primjenjivanih načina. Odabir lokacije se vrši prema kriterijima koji su uglavnom definisani kroz mnogobrojna svjetska iskustva uz manja odstupanja zavisno od stepena dozvoljenog rizika za pojedina područja. Odabir lokacije se osim prema geološko-geotehničkim parametrima vrši i prema udaljenosti lokacije od nekih bitnih prirodnih i vještačkih pojava i objekata (sl.1). Uzevši u obzir sve bitne faktore odabrana lokacija bi trebala imati slijedeće karakteristike:

- Da predstavlja stabilan teren,
- Da predstavlja ravan do blago nagnut teren ($2-5^0$),
- Da predstavlja teren izvan zone plavljenja računajući na 100 godišnje vode,
- Da predstavlja teren udaljen od izvorišnih zona i vodozaštitnih zona,
- Da predstavlja teren udaljen od poljoprivrednih površina,
- Da predstavlja teren udaljen od urbaniziranih površina,
- Da predstavlja teren udaljen od trasa linijskih objekata (cjevovoda, plinovoda, PTT kablova i sl.),
- Da predstavlja teren izvan površina predviđenih za urbanizaciju i izgradnju industrijskih zona po planskim dokumentima,
- Da predstavlja teren izvan zaštićenih područja (spomenici, nacionalni parkovi, parkovi prirode..),
- Da je minimalno 200 – 300 m udaljena od površinskih vodotoka (potoci, rijeke) i akumulacija (prirodna i vještačka jezera),
- Da je minimalno 200 - 300 m udaljena od izvora podzemnih voda i individualnih vodozahvata,
- Da je minimalno 500 – 1.000 m udaljena od većih vodnih kaptaža, rezervoara i izvorišnih zona,



Projekt finansira EU



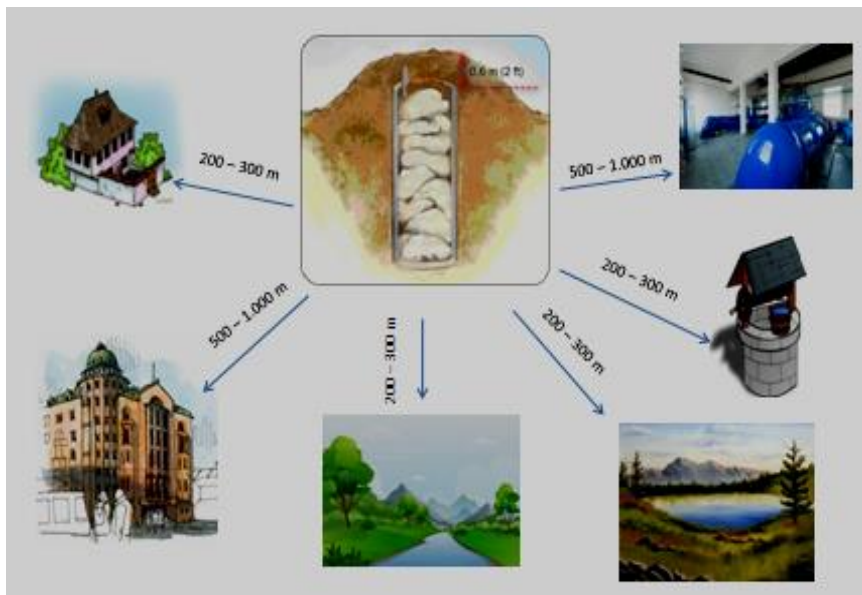
Tehnička pomoć u oblasti upravljanja nusproizvodima životinjskog porijekla i životinjskim otpadom u BiH



Projekt sprovodi EPRD konzorcij

- Da je minimalno 300 - 500 m udaljena od individualnih stambenih objekata,
- Da je minimalno 500 – 1.000 m udaljena od većih urbanih naselja,
- Da ne smije pripadati područjima označenih minskih polja ili sumnjivih zona /važi za područje BiH)

Kod odabira lokacije za izgradnju trajnih objekata tipa stočnih groblja i betonskih jama grobnica osim nevedenih karakteristika lokacija mora biti podvrgnuta geotehničkim istraživanjima u cilju definisanja neophodnih kvalitativnih karakteristika tla bitnih kod projektovanja i izgradnje pomenutih objekata. Prilikom ovih istraživanja posebnu pažnju obratiti na stabilnost terena i njegove hidrogeološke karakteristike.



Sl. 1. Šematski prikaz udanjenosti grobne jame (ili stočnog groblja) od nekih karakterističnih objekata



Projekt finansira EU



Tehnička pomoć u oblasti upravljanja
nusproizvodima životinjskog porijekla i
životinjskim otpadom u BiH



Projekt sprovodi EPRD konzorcij

IV. MOGUĆI NAČINI ODLAGANJA-UKOPAVANJA ANIMALNOG OTPADA

Kod odlaganja-ukopavanja animalnog otpada razlikuju se dva osnovna načina i to odlaganje-ukopavanje na licu mjesta i kontrolisano odlaganje-ukopavanje u namjenske objekte kao što su stočna groblja i jame grobnice. Prvi način je vezan za incidentne situacije i uslove kada se treba brzo i efikasno reagovati. Takođe se može primjenjivati kod pojedinačnih ili izoliranih slučajeva po prethodnom sanitarno-veterinarskom odobrenju. Drugi način se odnosi na kontrolisano i neškodljivo odlaganje animalnog otpada u za to pripremljene namjenske objekte i prostore.

a. Odlaganje-ukopavanja animalnog otpada na licu mjesta

Odlaganja-ukopavanja animalnog otpada na licu mjesta su uglavnom vezana za incidentne situacije vezane za nasilno i neplanirano uginuće životinja uzrokovano prirodnim katastrofama ili epidemijom zaraznih bolesti. U takvim okolnostima uglavnom se mora djelovati brzo i što sigurnije izvršiti ukopavanje brojnih leševa. Uglavnom se ukopavanja realizuju na licu mjesta ili neposrednoj blizini a u skladu sa opštim odrednicama o dubini i obliku zemljanih jama grobnica. Jedan od bitnih uslova jeste položaj dna jame u odnosu na nivo podzemnih voda (sl.2). Na osnovu dostupnih podataka i stečenih svjetskih iskustava stvoren je okvirni model zemljane jame grobnice prema kojem su njene osnovne karakteristike:

- Jamu izvoditi u vodonepropusnom tlu, eventualno slabo vodopropusnom tlu,
- Minimalna dubina zemljane jame 4,0 do 5,0 m,
- Dno jame- grobnice treba biti minimalno 1,0 – 2,0 m iznad statičkog nivoa podzemnih voda (u hidrološkom maksimumu),
- Minimalni pokrovni sloj preko leševa ili animalnog otpada treba biti debljine 1,0 – 2,0 m sa izdignućem u odnosu na okolno tlo od 0,5 m (izgled humke),
- Pokrovni sloj treba formirati tako da isti prekriva iskopanu jamu-grobnicu u pojasu širem za minimalno 0,5-1,0 m od širine iskopane jame,
- Pokrovni sloj mora imati blago kupasto uzvišenje kako bi se postigla kvalitetna evakuacija i ocjeditost oborinskih voda,
- Iskop jame-grobnice treba vršiti u trapezoidnom obliku tj. sa bočnim stranama u nagibu koji obezbjeđuje stabilnost jame,



Projekt finansira EU

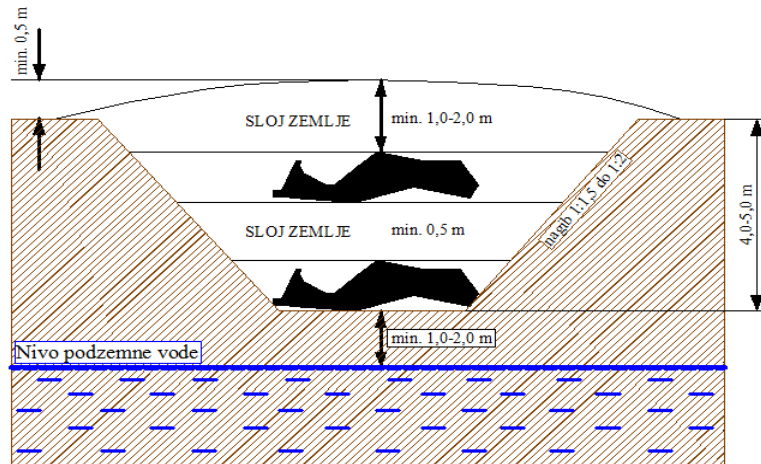


Tehnička pomoć u oblasti upravljanja nusproizvodima životinjskog porijekla i životinjskim otpadom u BiH



Projekt sprovodi EPRD konzorcij

- Kosine bočnih strana jame-grobnice trebaju biti približno formirane u nagibu od 1:1,5 do 1:2 odnosno oko 25-35°.



Sl.2. Šematski prikaz jame grobnice za ukopavanje na licu mjesta sa bitnim odrednicama

Sve veći zahtjevi vezani za zaštitu okoliša i održivi razvoj uslovljavaju stalni napredak tehnologije ukopavanja na licu mjesta kako bi to ukopavanje moglo biti neškodljivo. Jedno od mogućih kvalitetnijih rješenja može biti i dodatna zaštita grobne jame u cilju obezbjeđenja njene nepropusnosti a samim tim zaštite tla i voda. Kao kvalitetna zaštita iskopane jame u prirodnom tlu može biti njeno oblaganje geosintetičkim slojem tj. geomembranom (PEHD, EPDM, ..) preporučljive debljine od 1,5 -2,0 mm. Kod manjih ukopnih jama nože se obezbjediti jedinstveni sloj geomembrane i jednostavno obložiti jamu bez ikakvih spojeva. Kod većih ukopnih jama njihovo oblaganje se vrši sa više panela geomembrane koja se spaja zavarivanjem po metodi vrelog vazduha. Kod takvih (većih) jama može se u postupku formiranja ugraditi PEHD ili slična drenažna (glatka ili rebrasta) cijev koja ima ulogu ventilacione cijevi (sl.2). Kraj cijevi, koji je iznad površine terena, treba zatvoriti odgovarajućim poklopcem ili tipskim koljenom kako bi se spriječio ulaz atmosferilija ili manjih životinja u ventilacionu cijev. Pokrivanje jame takođe se može vršiti primjenom geomembrane koja se ugrađuje prije završnog pokrovnog zemljanog sloja. Pokrovna geomembrana i geomembrana u oblozi jame trebaju se međusobno spojiti zavarivanjem ili preklopom (sl.3) da bi se obezbjedila željena nepropusnost.



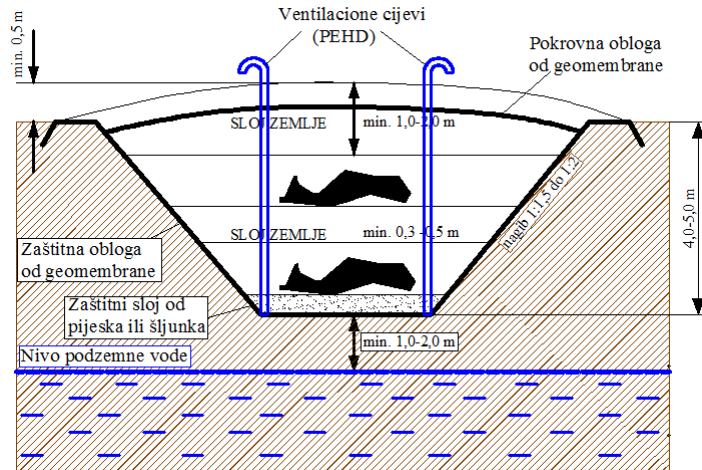
Projekt finansira EU



Tehnička pomoć u oblasti upravljanja nusproizvodima životinjskog porijekla i životinjskim otpadom u BiH



Projekt sprovodi EPRD konzorcij



Sl.3. Šematski prikaz zemljane grobne jame obložene slojem geomembrane i sa ventilacionim cijevima

Pojedinačna i količinski mala ukopavanja mogu se vršiti direktnim ukopavanjem u pogodna tla (zbog malog rizika uslovljenog malim količinama) ali se takođe i u ovakvim slučajevima mogu koristiti različite geomembrane i vodonepropusne folije za dodatnu zaštitu tla i voda od nepovoljnog dejstva leševa tokom njihovog raspadanja-truljenja.

b. Odlaganje-ukopavanja animalnog otpada u okviru stočnih groblja

Stočna groblja predstavljaju namjenski prostor u kojem se vrši višekratno ukopavanje uginulih životinja pojedinačno ili grupno. Izgradnja stočnog groblja vrši se na pogodnom tlu i u skladu sa uputama o odabiru lokacije. Prostor predviđen za ove namjene mora biti ograđen i uređen u skladu sa stvarnim potrebama. Ukopavanja unutar stočnog groblja vrši se u pojedinačne grobne jame minimalne dubine oko 2,0 m ili u zbirne jame u skladu sa uputama za grobne jame za ukopavanja na licu mjesta. Zbog svoje specifičnosti stočna groblja su uvijek predmetom teškog prihvatanja od strane lokalnog stanovništva u blizini predviđene lokacije te je neophodno u fazi planiranja njihove izgradnje provesti javnu raspravu uz kvalitetnu prezentaciju neškodljivosti takvih groblja. Naravno lokacija predviđena iza



Projekt finansira EU



Tehnička pomoć u oblasti upravljanja nusproizvodima životinjskog porijekla i životinjskim otpadom u BiH



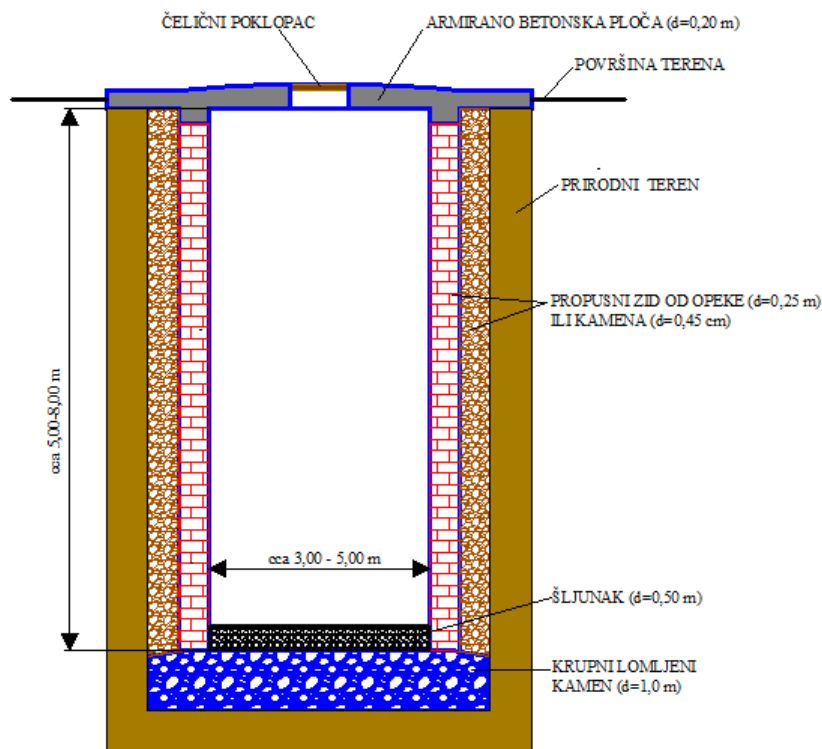
Projekt sprovodi EPRD konzorcij

zgradnju stočnog groblja prethodno treba biti kvalitetno istražena sa geotehničkog I hidrogeološkog aspekta I podvrgnuta pribavljanju okolinske I vodo privredna saglasnosti.

c. *Odlaganje-ukopavanja animalnog otpada u jame grobnice*

Jame grobnice predstavljaju namjenski izgrađene objekte predviđene za duži period odlaganja animalnog otpada a uglavnom se koriste za neškodljivo uklanjanje leševa životinja iz urbanih sredina.

Prvobitno su jame grobnice rađene kao zidani objekti od cigle ili kamena sa propusnim zidovima i dnom izgrađenim od kamenog ili šljunčanog sloja određene debljine (sl.4).



Sl.4. Šematski prikaz zidane jame grobnice



Projekt finansira EU



Tehnička pomoć u oblasti upravljanja
nusproizvodima životinjskog porijekla i
životinjskim otpadom u BiH



Projekt sprovodi EPRD konzorcij

Takve jame su omogućavale isticanje tečnosti iz jame u okolno tlo ali i ulazak lutajućih procjednih voda i prirodne vlage u jamu. Isticanje tečnosti sa dna jame u prirodni teren bio je najveći nedostatak ovih jama jer je mogućnost onečišćenja okolnog tla pa i podzemnih voda bila evidentna.

Vremenom zbog niza nedostataka uočenih prilikom njihovog korištenja ovakve jame su potisnute iz upotrebe pogotovo zbog sve izraženijih zahtjeva za kvalitetnom zaštitom okoliša. Na osnovu dostupnih podataka ovakve jame su bile podložne deformacijama i po pravilu su imale kratak vijek eksploatacije što je vjerovatno bilo uslovljeno mogućnošću prodora procjednih voda u jamu koje su usporavale proces truljenja i smanjivale aktivnu zapreminu.

U novije vrijeme jame grobnice se rade kao armirano betonski vodonepropusni objekti različitih oblika i dimenzija (sl.5). Sa aspekta statičke stabilnosti najpovoljnije su jame kružnog i osmougaoanog presjeka a zatim kvadratnog i pravougaonog. U osnovi jame se sastoje od armirano betonske donje ploče, armirano betonskih zidova i armirano betonske gornje ploče. Kao dodatna oprema u jami javljaju se ocjedna rešetka ili drenažni sloj u dnu jame, ventilacione cijevi (dvije ili više) koje idu (ozraka) duž jame i izlaze kroz gornju ploču te čelični poklopac ili poklopci na gornjoj ploči koji se hermetički zatvaraju i zaključavaju.

Donja armirano betonska ploča radi se kao obostrano armirana ploča od vodonepropusnog betona kvaliteta MB 30 (C25/30), debljine cca 0,40 m. Donja ploča se oslanja na prethodno izvedeni tamposki zbijeni sloj od lomljenog kamena, debljine cca 0,30 m i dostignute zbijenosti od minimalno $M_s = 40 \text{ MPa}$ (MN/m^2). Na donju ploču se oslanjaju AB zidovi ili AB plašt (kod kružnog oblika) a veza između ploče i zidova treba biti vodonepropusna i može se ostvariti primjenom namjenskih brtvila.

Zidovi (plašt) jame se izvode od dvostrano armiranog vodonepropusnog betona kvaliteta MB 30 (C 25/30), debljine cca 0,30 m. Ako se radi dvokomorna jama može se postići određena finansijska ušteda jer se jedan zid kao centralni može koristiti za obe jame (komore). Naravno ovo se odnosi na jame kvadratnog i pravougaonog presjeka. Nakon izgradnje zidiva jame oko njih se sa vanjske strane nabija sloj gline kojim se popunjava praznina između zida i konture izvršenog iskopa.

Gornja ploča se izvodi kao obostrano armirana betonska ploča, debljine cca 0,20 m koja je u središnjem dijelu izdignuta u odnosu na obodne dijelove tako da formirana površina predstavlja blagu kupastu formu. U okviru gornje ploče ostavljaju se otvori za čelične poklopce a ploča se izliva sa prethodno postavljenim (fiksiranim) ventilacionim cijevima. Ploča je pozicijski blago podignuta u odnosu na okolni teren. Pozicije otvora za ubacivanje leševa (animalnog otpada) trebaju biti takve da obezbjeđuju jednostavan prilaz vozila koja dopremaju materijal za odlaganje.



Projekt finansira EU

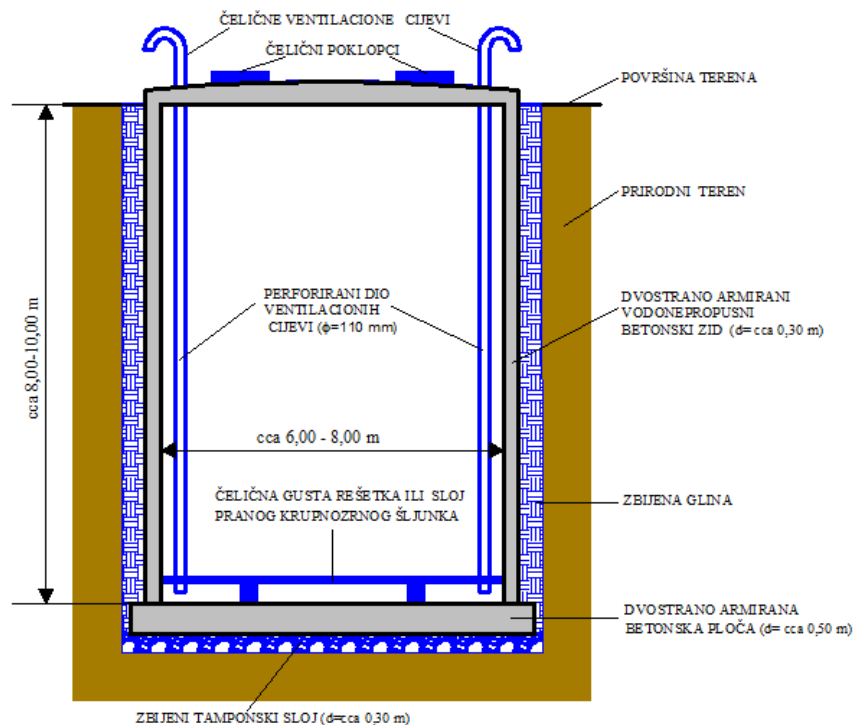


Tehnička pomoć u oblasti upravljanja nusproizvodima životinjskog porijekla i životinjskim otpadom u BiH



Projekt sprovodi EPRD konzorcij

Ventilacione cijevi ili ozrake (ϕ 110 mm) postavljaju se u kontinuitetu od dna jama (malo izdignute) kroz gornju ploču do i malo iznad nje sa koljenastim (lulastim) završetkom. Ventilacione cijevi su perforirane u dijelu jame a pune kroz gornju ploču i iznad nje. Ventilacione cijevi mogu biti čelične ili od nekih drugih materijala koji su otporni na udare leševa koji se ubacuju u jamu. Ventilacionih cijevi tj. otvora treba biti minimalno dva (2) a iskustva drugih kažu da ih treba biti što više. Ventilacione cijevi se postavljaju na način da ne smetaju procesu zapunjavanja jame ali isto tako da ne smetaju ubacivanju animalnog otpada i leševa u jamu. Uglavnom su ventilacione cijevi koncentrisana na jednoj strani gornje ploče a poklopci za odlaganje na drugoj strani. Poželjno je da završetci ventilacionih cijevi budu zaštićeni čeličnim mrežicama iz dodatnih sigurnosnih razloga.



SI.5. Šematski prikaz armirano betonske jame grobnice



Projekt finansira EU



Tehnička pomoć u oblasti upravljanja
nusproizvodima životinjskog porijekla i
životinjskim otpadom u BiH



Projekt sprovodi EPRD konzorcij

Ocjedna rešetka ili krupno zrnasti drenažni sloj postavljaju se na samo dno jame i služe za distanciranje odloženog animalnog materijala od dna jame kako bi se pospješilo odvajanje tečnosti iz tog materijala. Rešetka je gusta i može se izvesti od debljih čeličnih šipki i izdignuta je iznad dna jame za oko 0,5 m. Zamjenu za rešetku može predstavljati drenažni sloj od krupnije zrnatog pranog šljunka u debljinu od cca 0,50 m koji ima ist funkciju kao i rešetka.

Čelični poklopac ili poklopci nalaze se na gornjoj AB ploči i koriste se za punjenje jame tj. ubacivanje animalnog otpada ili nus proizvoda animalnog porijekla. Čelični poklopci moraju obezbjediti hermetičko zatvaranja i obavezno se zaključavaju. Sa aspekta funkcionalnosti moraju biti dovoljnog otvora (cca 100x150 mm) za nesmetano ubacivanje animalnog materijala, posebno leševa, te biti što lakši radi jednostavne manipulacije prilikom podizanja (otvaranja) i spuštanja (zatvaranja). Mogu se raditi sa dvostranim poklopcema kada se povećava otvor za ubacivanje. Noceći ramovi poklopaca trebaju biti nešto izdignutu iznad završne površine gornje AB ploče. Smijer otvaranja poklopaca treba biti obrnut od pravca prinosa (dovoza) animalnog otpada kako ne bi smetao prilikom ubacivanja otpada pogotovo leševa. Na nekim od jama grobnica na ovim poklopcima su takođe formirane ozrake (ventilacija) za koje se iskustveno tvrdi da imaju dodatni pozitivni efekat.

Posebno treba naglasiti da je za potrebe izgradnje AB jama grobnica neophodni izvršiti ciljana geomehanička istraživanja na osnovu kojih se bazira izrada projekta po kojem će se jama graditi. U ovu svrhu potrebno je sve aktivnosti provesti po prethodno izrađenom projektu istraživanja i projektnom zadatku. Zbog specifičnosti objekta sugeriše se obavezna revizija projektne dokumentacije koju provode relevantni stručnjaci.

d. Drugi načini odlaganja-ukopavanja animalnog otpada

Osim nabrojanih načina odlaganja tj. ukopavanja animalnog otpada postoji još više ili manje prihvatljivih rješenja od kojih su neka jednostavno tradicionalna ili naslijeđena a neka još u fazi ograničenog prihvatanja i korištenja.

Od tradicionalnih tj. naslijeđenih metoda ukopavanja treba pomenuti ukopavanja na licu mjesta primjenom namjenski iskopanog rova (brazde), primjenom djelimičnog ukopavanja i kupastog prekrivanja zatrpavanja, primjenom pojedinačnog ukopavanja u manje iskopane jame i primjenom formiranja tzv. komposišta. Kod ovih vrsta ukopavanja uglavnom se radi o pojedinačnim ukopavanjima ili ukopavanjima manjeg broja leševa (ili dijelova). Dubina ukopavanja se uglavnom kreće oko 2,0 m a



Projekt finansira EU



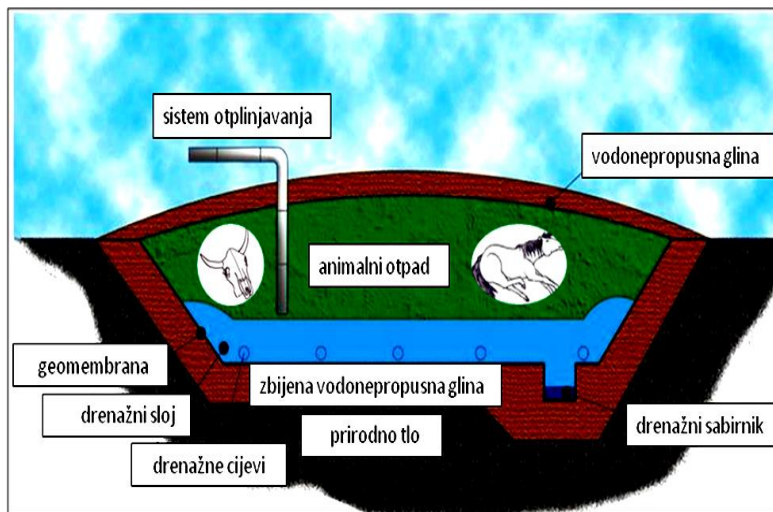
Tehnička pomoć u oblasti upravljanja nusproizvodima životinjskog porijekla i životinjskim otpadom u BiH



Projekt sprovodi EPRD konzorcij

širina i dužina ukopne jame ili rova zavise od količine (veličine) animalnog otpada (leševa). Sve ove metode s obzirom na visok rizik po okoliš treba izbjegavati kao trajna rješenja te ih u krajnjem slučaju prihvatiti kao interventna rješenja privremenog karaktera.

Kao metoda ukopavanja koja se tek nameće kao kvalitetna i sugurna jeste metoda ukopavanja u okviru sanitarnih deponija ali u fizički odvojenom prostoru (ćeliji). U ovom slučaju odlaganje-ukopavanje se vrši u namjenski pripremljen prostor (kasetu) koje se formira po principu izgradnje ćelija u sanitarnim deponijama. Naime prostor u kojem se planira odlaganje-ukopavanje prethodno se obloži zaštitnim brtvenim slojem izgrađenim od geosintetičkih materijala odnosno geotekstila i geomembrane koji imaju za cilj obezbjeđenje vodonepropusnosti formirane ćelije. U okviru ove ćelije kao i kod sanitarnih deponija, formiraju se drenažni sloj i sloj za otplinjavanje. Ovi slojevi se mogu formirati od specijalizovanih vještačkih ili prirodnih materijala. Drenažni sloj koji je u dnu formirane ćelije ima izlaz iz nje i fizički je spojen sa lagunom za prihvatanje onečišćenih voda (tečnosti).



Sl.6. Karakterističan presjek tijela sanitarne deponije sa aspekta moguće primjenjivosti za odlaganje animalnog otpada



Projekt finansira EU

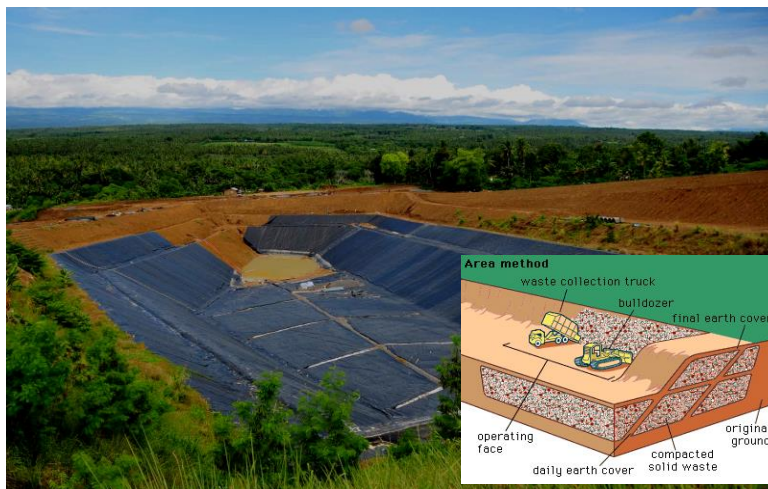


Tehnička pomoć u oblasti upravljanja nusproizvodima životinjskog porijekla i životinjskim otpadom u BiH



Projekt sprovodi EPRD konzorcij

Unutar ovako pripremljenog prostora vrši se plansko i sistematsko tj. redno odlaganje-ukopavanje animalnog otpada i sukcesivno zatrpavanje zemljanim materijalom. Ukopavanje se vrši po rednom principu koji bi se mogao nazvati „leš do leša“ i vrši se do popune pripremljene kasete. Pri kraju zapunjavanja jedne kasete paralelno se provode aktivnosti na izradi nove kasete za nastavak odlaganja. Prednosti ovog sistema su višestruke i ogledaju se prije svega u činjenici da se pomenuta kasete formira unutar prostora sanitarnih deponija koji već ima status fizički izolovanog i obezbjeđenog prostora kao i prostora koji je prethodno prihvaćen sa aspekta zaštite okoliša i ima potrebne dozvole. Takođe način odlaganja-ukopavanja je dosta jednostavan uz činjenicu da je to odlaganje sasvim neškodljivo po okolinu jer se vrši u prostoru koji je pripremljen u skladu sa visokim svjetskim standardima iz sfere zaštite okoliša. Ne treba zanemariti ni činjenicu da su finansijska sredstva potrebna za formiranje jedne ovakve ćelije dosta manja u odnosu na druge metode pogotovo iz razloga što se može vrlo jednostavno obezbjediti njihova velika kapacitativnost (sl.7). U prilog ovoj tvrdnji ide i činjenica da se u pripremljenim kasetama odlaganje animalnog otpada može vršiti u više nivoa (spratova). Na ovaj način se može kvalitetno i sigurno riješiti formiranje stočnih groblja i to sa mogućnošću dnevnog odlaganja (ukopavanja).



Sl.7. Izgled ćelije sanitarne deponije otpada sa drenažnim sistemom u izgradnji i šematskim prikazom kasetnog odlaganja koji može biti primjenjiv za odlaganje animalnog otpada



Projekt finansira EU



Tehnička pomoć u oblasti upravljanja nusproizvodima životinjskog porijekla i životinjskim otpadom u BiH



Projekt sprovodi EPRD konzorcij

V. Procjena troškova izgradnje objekata za odlaganja-ukopavanja animalnog otpada

Procjena troškova izgradnje objekata za odlaganja-ukopavanja animalnog otpada u direktnoj je vezi sa vrstom objekata i načinom odlaganja. Naime velike su razlike u troškovima kada se radi o pojedinačnim zemljanim jamama, jamama gobicama ili stočnim grobljima. U dijelu procjene moguće je bilo ući u kalkulaciju za „mjerljive“ objekte za koje se znaju okvirne dimenzije i način tj. tehnologija gradnje. U tom smislu u procjenama su obrađeni objekti za koje je moguće izvršiti realnu procjenu na osnovu procjenjene veličine objekta, količine i vrste radova te tržišnih cijena za određene vrste radova.

a. Procjena troškova izgradnje zemljanih grobnih jama za ukopavanja na licu mjesta

S obzirom da grobne jame za ukopavanja na licu mjesta podrazumjevaju iskop profilisanih jama određene dubine, širine i dužine za njih se procjena troškova izvođenja može dati po osnovu procijenjene zapremine. Slijedeći taj princip može se dati okvirna procjena troškova izrade (iskopa i zatrpavanja) grobne jame iskopane u prirodnom tlu prema slijedećim kriterijima :

- Iskopna dubina jame 4,0 – 5,0 m,
- Procjenjena zapremina jame cca 100 m³,
- Iskopavanje i zatrpavanje jame se vrši mašinski (bager kašikar),
- U jediničnu cijenu radova uračunat je transport mašine sa bliske udaljenosti,
- Procjena je vezana za tržišnu vrijednost iskopa i zatrpavanja po jedinici mjere tj. po 1m³.

Uvažavajući navedeno može se pretpostaviti da će vrijednost radova na iskopu i zatrpavanju grobne jame okvirne zapremine od 100 m³ iznositi cca 800 – 1.000 KM ili cca 8,0 – 10,0 KM/m³.

Naravno ova procjena se odnosi na kontinuiran rad mašine bez nepredviđenih zastoja uzrokovanih „višim silama“ (vremenski uslovi, pristupnost lokaciji, usporen ili dugotrajan postupak odlaganja animalnog otpada i sl.) u protivnom iskop i zatrpavanje jame će se obračunavati po cijeni aktivnog satnog rada (angažovanja) građevinske mašine.

b. Procjena troškova izgradnje armirano betonskih jama grobnica

Za procjenu troškova izgradnje AB jama grobnica osim procjene tržišnih vrijednosti potrebnih radova na izgradnji ovakvih objekata korišteni su i podaci o troškovima izgradnje sličnih jama (deponija Smiljevići Sarajevo, korisnik KJKP Rad) kao i predviđeni troškovi izgradnje jame na području Općine Gračanica (jama nije izgrađena). U oba slučaja finansijski pokazatelji su jako slični te se može sasvim relevantno procijeniti finansijska vrijednost izgradnje AB jame grobnice sličnih tehničkih karakteristika



Projekt finansira EU



Tehnička pomoć u oblasti upravljanja
nusproizvodima životinjskog porijekla i
životinjskim otpadom u BiH



Projekt sprovodi EPRD konzorcij

kao u pomenutim primjerima. Selektujući potrebne radove u osnovne gupe može se doći do procjene ukupne vrijednosti izgradnje AB jame grobnice po slijedećem modelu:

- Izgradnja jame cilindričnog oblika, približne dubine 10,0 m i prečnika 7,0 m, od dvostrano armiranog vodonepropusnog betona (MB 30 tj. C 25/30), debljine zida cca 0,30 m, sa čeličnim poklopcima i ventilacionim cijevima (minimalno 2-3). U cijenu su uračunati troškovi istraživanja, projektovanja i dobijanja potrebnih dozvola kao i troškovi izrade elektro i vodovodnih instalacija: cca 100.000 – 120.000 KM
- Uređenje prostora oko jame : komunikacioni asfaltni put, ograda sa kapijom koja se zaključava, vodena barijera, kanali, slivnici, šahtovi, ozelenjavanje površina : cca 15.000 – 20.000 KM
- Izgradnja punkta za pranje-dezinsekciju dostavnih vozila, sa nadstrešnicom I opremom: cca 20.000 – 30.000 KM

Ukupna vrijednost svih radova na izgradnji jame, ugradnji opreme i uređenju prostora oko jame se procjenjuju na vrijednost od 135.000 do 170.000 KM.

VI. Tretman nus proizvoda animalnog porijekla

Nus proizvodi su životinjski trupovi i sastavni dijelovi životinjskog tijela, koji nisu namijenjeni ishrani ljudi, kao i zdravstveno neispravni prehrambeni proizvodi i životinjski proizvodi. Nus proizvodi se razvrstavaju zavisno od stepena rizika za javno zdravlje i zdravlje životinja na materijale Kategorije 1, Kategorije 2 i Kategorije 3. Ovi materijali zavisno od stepena rizika mogu biti predmetom sakupljanja, dalje prerade i zbrinjavanja. Višekratna mogućnost dalje prerade dozvoljenih kategorija dovodi do stvaranja novih proizvoda (vrijednosti) koji svoju primjenu pronalaze u mnogim industrijskim granama. Jedan dio ovih materijala, zbog visokog rizika, bude uništen (spalionice) ili odložen (posebne deponije).

U svijetu je jako izraženo korištenje nus proizvoda animalnog porijekla iz razloga što oni donose dodatni profit a u isto vrijeme smanjuju količine animalnog otpada kojeg svakako treba ukloniti na neki od zdravstveno-ekološki prihvatljivih načina. Iskorištavanje nus proizvoda životinjskog porijekla ogleda se u proizvodnji animalnih proteina, životinjske i tehničke masti, koštanog brašna, laboratorijskih reagensa, hrane za kućne ljubimce, četki, proizvodnji inzulina i heparina.

Za potrebe dalje prerade nus proizvoda animalnog porijekla izgrađuju se namjenske fabrike (sl.7) čija tehnologija rada određuje potrebnu opremu od koje neka zahtijeva posebne uslove kod svoje instalacije tj. postavljanja kao što su silosi, drobilišna postrojenja, mlinovi, transportne trake i sl. O ovome treba voditi računa kod izrade projektne dokumentacije posebno o geotehničkim istraživanjima



Projekt finansira EU



Tehnička pomoć u oblasti upravljanja
nusproizvodima životinjskog porijekla i
životinjskim otpadom u BiH



Projekt sprovodi EPRD konzorcij

sa ciljem određivanja kvalitativnih karakteristika tla i definisanja pozicije temeljnog – nosivog tla. Ni u kom slučaju ne treba zanemariti seizmičnost terena kao i eventualno prisustvo rasjednih zona.



Sl.7. Modelski izgled fabrike za preradu nus proizvoda životinjskog porijekla

Kao i kod odabira lokacija za izgradnju jama, jama grobnica i stočnih groblja ista se pravila mogu primjeniti na izbor lokacije fabrike za preradu animalnog otpada ili sabirnog centra za prikupljanje animalnog otpada. Kod aktivnosti na realizaciji izgradnje ovakvih objekata treba imati na umu da će biti potrebno izraditi mnoštvo dokumenata kojima će u osnovi biti zdravstveno – ekološko –okolinska. Kao takvi privući će veću zainteresovanost javnog mijenja u lokalnim zajednicama pa u povoljne aktivnosti treba predvidjeti tribine, javne prezentacije i rasprave kako bi se predstavila i ona dobra strana ovakvih projekata koja nije na uštrb ugrožavanja zdravlja ljudi i stanja okoliša. Neophodno bi bilo u polaznim aktivnostima na realizaciji izgradnje nekih od objekata za tretman nus proizvoda životinjskog porijekla provesti procedure oko odabira najpovoljnije lokacije i izraditi prethodnu ocjenu uticaja na okoliš. Kod odabira lokacija osim smjernica datih u kriterijima o pogodnosti lokacije treba imati na umu da je konačna pogodnost sprega prirodnih, uslovljenih (prostorno planskih, realno potrebnih I sl.) ekonomskih i administrativnih faktora.



Projekt finansira EU



Tehnička pomoć u oblasti upravljanja
nusproizvodima životinjskog porijekla i
životinjskim otpadom u BiH



Projekt sprovodi EPRD konzorcij

VII. Zaključak

Animalni otpad i nus proizvodi životinjskog porijekla predstavljaju veliki problem sa aspekta njihovog neškodljivog uklanjanja i deponovanja. Velik rizici koje ovi materijali nose sa sobom sa aspekta veterinarske ispravnosti i mogućnosti širenja zaraznih bolesti opasnih po ljude i okolinu u velikoj mjeri nameću stroga pravila i pojačane mjere opreza kod njihovog tretmana. Mogućnost njihove dodatne prerade u određenoj mjeri smanjuje količinu pomenutih materijala u segmentu njihovog odlaganja (ukopavanja) i uništavanja. Incidentne situacije vezane za prirodne katastrofe i zarazne epidemije u pojedinim trenutcima ovaj problem, odlaganja tj. ukopavanja animalnog otpada (leševa), dovode do krajnje izraženog i vrlo rizičnog. U svijetu se sve više daje značaj ovom problemu te se na razne načine pokušavaju dati neka tipska rješenja koja su dosta uniformna.

U ne tako davnoj prošlosti problemu animalnog otpada i nus proizvodima animalnog porijekla pristupalo se daleko fleksibilnije uz korištenje jednostavnih rješenja kod direktnog ukopavanja ali i kod formiranja stočnih groblja kao i izgradnje jama grobnica. Uglavnom su svi ti objekti (jame i jame grobnice) bili od propusnih prirodnih ili vještačkih konstrukcija. Naravno u takvim objektima je bilo logično da je omogućeno kretanje tečnosti i zraka u i izvan objekta što praktično znači da sadržaj animalnog porijekla u jami nesmetano komunicira sa vodom, tlom i vazduhom što omogućava njihov određen stepen zagađenja.

U novije vrijeme zbog povećanja ekološke svijesti i težnje za održivim razvojem standardi za tretman i odlaganje animalnog otpada i nus proizvoda životinjskog porijekla su podignuti na veću razinu u cilju smanjenja rizika od širenja zaraznih bolesti i zagađenja okoliša. Zbog toga su utvrđeni principi izbora tla i mjesta za odlaganje predmetnog materijala. Osim toga sve je izraženiji zahtjev da objekti (privremeni ili trajni) u kojima se ukopava-odlaže animalni otpad budu izgrađeni kao vodonepropusni uz definisani način njihovog prozračivanja. Takvi objekti se najčešće izgrađuju od armiranog vodonepropusnog betona a u zadnje vrijeme sve se više za dodatno oblaganje zemljanih jama koriste geomembrane u svrhu obezbjeđenja njihove vodopropusnosti. Takođe za odlaganje animalnog materijala pa i formiranje stočnih groblja mogu se koristiti prostori pripremljeni po standardima za izgradnju sanitarnih deponija. Fleksibilnost takvih prostora obezbjeđuje funkcionalno, prilagodljivo, kapacitativno i sigurno rješenje. Ako se formiraju u prostoru postojeće sanitarne deponije onda je procedura oko neophodnih saglasnosti i dozvola daleko jednostavnija.



Projekt finansira EU



Tehnička pomoć u oblasti upravljanja
nusproizvodima životinjskog porijekla i
životinjskim otpadom u BiH



Projekt sprovodi EPRD konzorcij

Dalji tretman nus proizvoda animalnog porijekla podrazumjeva iskoristovost tog materijala za dobijanje novih proizvoda primjenjivih u raznim industrijskim granama. Naravno ovom tretmanu su podvrgnute dozvoljene kategorije nus proizvoda sa aspekta zdravstveno-veterinarskih uslova a u duhu zaštite zdravlja ljudi, zdravlja životinja i zaštite okoliša. Daljim tretmanom tj. obradom u značajnoj mjeri se smanjuje potreba za odlaganjem (deponovanjem) ili spaljivanjem nus proizvoda. U postupku dalje obrade fizički se razlikuju centri za prikupljanje nus proizvoda i postrojenja (fabrike) za njihovu obradu.

Kao jedan od načina trajnog uklanjanja animalnog otpada i određene kategorije nus proizvoda životinjskog porijekla jesu i spalionice. Spalionice mogu biti statične (trajni objekti) i mobilne (pokretne). Jedne od drugih se razlikuju po tehnologijama rada i kapacitetima. Nepovoljnost im predstavlja emisija gasova u atmosferu i neugodni mirisi. Ako se radi o trajnom objektu spalionice onda se za njegovu izgradnju primjenjuje predviđena procedura odabira lokacije i utvrđivanja geotehničkih karakteristika tla na osnovu kojih se utvrđuju uslovi temeljenja i izgradnje objekta.

Bez obzira o kojem načinu, ukopavanja, odlaganja (deponovanja) ili dalje prerade animalnog otpada i nus proizvoda animalnog porijekla, se radi neophodno je provesti određene procedure u skladu sa postojećim zakonskim ovirima iz oblasti veterine, otpada, higijene i javnog zdravlja te zaštite čovjekove okoline. Pri ovom koristiti EU standarde, smjernice i direktive koje se odnose na problematiku animalnog otpada i nus proizvoda animalnog (životinjskog) porijekla.

Sa geotehničkog aspekta obratiti pažnju da odabrane lokacije za izgradnju privremenih i trajnih objekata za odlaganje i obradu animalnog otpadnog materijala i nus proizvoda predstavljaju stabilne, ravne do blago nagnute terene sa dubokim nivoima podzemnih voda te izgrađene od povoljnih vrsta tla. Povoljnosti tla u proceduri pribavljanja potrebnih odobrenja moraju biti dokazane provedenim geotehničkim istraživanjima koja se provode po prethodno izrađenom programu istraživanja. Ista se provode na osnovu zakona o geološkim i geomehaničkim istraživanjima te sadžaju elaborate tih istraživanja. Istraživanja se provjeravaju institucijama ili privrednim društvima koje su registrovane za tu vrstu djelatnosti i imaju potrebne licence. Odabrane lokacije moraju biti dovoljno udaljene od značajnijih objekata, posebno namjenjenih površina, ranjivih prirodnih pojava, zaštićenih područja i slično kako ni u kom slučaju svojim prisustvom ne bi ugrozile niti narušile zdravlje ljudi i životinja kao i stanje okoliša.