

AO Asociația Pentru Protecția Mediului „Environmental protection”

Suport de curs pentru modulul

***„Planificarea și adoptarea acțiunilor de gestionare
eficientă a deșeurilor în cadrul
Companiei”***

Formatori:

1. Dobrojan Sergiu
dr. în biol., conf. univ.
2. Ciobanu Eugen
master în ecologie

Chișinău, 2022

Subiectele modului:

- 1. Principiile de bază privind managementul deșeurilor. Cadrul legal național și obligații legale în sarcina agenților economici;**
- 2. Organizarea sistemului de gestionare a deșeurilor pe etape;**
- 3. Beneficii economice aferente colectării separate și reciclării deșeurilor**
- 4. Măsuri de prevenire a formării și de reducere a deșeurilor, inclusiv reducerea surselor de generare a acestora. Studiu de caz pe diferite tipuri de deșeuri;**
- 5. Optimizarea utilizării materiei prime și ambalajelor (minimizarea ambalării, ambalaje reciclabile sau returnabile);**
- 6. Identificarea și dezvoltarea cooperării cu companiile de colectare și reciclare a deșeurilor;**
- 7. Instruirea personalului responsabil de prevenirea, gestionarea, evidența și raportarea datelor despre deșeuri;**
- 8. Studiu de caz privind ecologizarea întreprinderii prin aplicarea măsurilor de reducere și gestionare eficientă a deșeurilor (reflectarea acțiunilor de ecologizare realizate de întreprinzător și beneficiile economice obținute).**

Gestionarea corectă a deșeurilor este de o importanță majoră în întreprinderi, deoarece prin aplicarea acestui proces se obțin beneficii economice cuantificabile direct și, totodată, întreprinderile devin prietenoase mediului înconjurător. Pe plan mondial, necesitatea gestionării deșeurilor este argumentată de epuizarea resurselor naturale și trebuința utilizării „complete” a acestora. Astfel, utilizarea deșeurilor reduce semnificativ costul producerii diverselor tipuri de produse, consumul de resurse naturale neregenerabile și diminuează impactul negativ asupra mediului. Gestionarea eficientă a deșeurilor, inclusiv reciclarea și eliminarea sigură, reprezintă un factor important al dezvoltării economice, sociale și al ecologizării întreprinderilor.

Potrivit definiției menționate în art. 2 alin. (9) al Legii nr. 209 din 29.07.2016 „deșeurile reprezintă orice substanță sau obiect pe care deținătorul îl aruncă sau are intenția ori obligația să îl arunce”. Conform prevederilor art. 2 alin. (15) al aceleiași legi „gestionarea deșeurilor – colectarea, transportul, valorificarea și eliminarea deșeurilor, inclusiv supravegherea acestor operațiuni și întreținerea ulterioară a amplasamentelor de eliminare, inclusiv acțiunile întreprinse de un comerciant sau un broker”. Respectiv, pentru a asigura

gestionarea deșeurilor, este necesar ca acestea să fie:

1. colectate;
2. transportate;
3. valorificate;
4. eliminate.

Totodată, pentru unele acțiuni de gestionare a deșeurilor la întreprinderi, pot să lipsească unele etape ale acestora (cum ar fi, de exemplu, în cazul deșeurilor de hârtie).

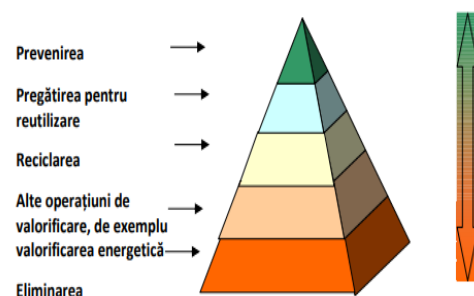
Pentru a realiza acțiuni de gestionare eficientă a deșeurilor la întreprindere, se recomandă aplicarea ierarhiei deșeurilor. În acest sens, este necesar ca întreprinderile să **prevină și să reducă** formarea deșeurilor. Unele deșeuri ale întreprinderilor ar putea fi evitate, iar altele reduse cantitativ. Suplimentar, este necesar să se acorde prioritate reducerii componentelor periculoase din deșeuri și astfel ar putea fi eliminate anumite materii periculoase din fluxul de deșeuri.

Dezvoltarea și introducerea măsurilor de reducere a deșeurilor în cadrul întreprinderii se realizează în patru pași:

1. evaluarea;
2. planificarea;
3. analiză;
4. implementarea.

În continuare, vom aborda fiecare pas menționat.

1. Evaluarea – este necesar ca întreprinderea să realizeze o evaluare prealabilă a deșeurilor generate. Pentru întreprinderile mici, acest lucru poate fi efectuat relativ ușor (din simpla cântărire a deșeurilor racordate în timp). Însă, pe măsură ce întreprinderea este mai mare, deșeurile pe care le generează devin mai complexe, iar procesul de evaluare devine din ce în ce mai complicat. Trebuie identificată sursa generatoare de deșeuri, unde se consumă energie în proces, unde sunt generate cele mai periculoase deșeuri și unde reducerea acestora ar fi cea mai rentabilă. În plus,



este necesar să se determine cheltuielile de eliminare a deșeurilor. Inventarul total al deșeurilor va oferi date măsurabile care pot fi verificate periodic și facilitează determinarea eficacității eventualelor măsuri de reducere a deșeurilor.

2. Planificarea - următorul pas este elaborarea unui plan de reducere a deșeurilor. Informațiile colectate la evaluarea deșeurilor sunt folositoare pentru a aprecia, enumera și alege măsurile adecvate de reducere a deșeurilor la întreprinderi. Folosind constatările evaluării deșeurilor, trebuie identificate acțiuni (luând în calcul reciclarea) și toate măsurile posibile de prevenire a formării deșeurilor - compostare, schimb de materiale și achiziții de tehnici, care ar putea fi eficiente pentru întreprindere. În timpul evaluării deșeurilor, pot fi identificate modificările de bunuri achiziționate care ar putea ajuta la reducerea deșeurilor (de la achiziționarea de consumabile cu ambalaje reduse până la controlul atent al stocurilor pentru a evita comanda excesivă și, eventual, aruncarea articolelor perisabile). În orice întreprindere, există multe oportunități de a folosi puterea de cumpărare pentru a reduce risipa și a încuraja creșterea produselor care pot fi reciclate. Consultați-vă și cu alți furnizori pentru a vedea ce ar putea oferi aceștia. După ce a fost identificată oportunitatea de a cumpăra produse reciclate și produse care vă pot ajuta să reduceți deșeurile, fiecare articol ar trebui evaluat în termeni de disponibilitate și cost. Reducerea deșeurilor și produsele reciclate nu costă neapărat mai mult decât alte produse. De multe ori, produsele reciclabile sunt mai ieftine, dacă e să le comparăm în timp. De exemplu, dacă mesele pentru recreere din plastic costă inițial mai scump decât mesele din lemn sau MDF, atunci economiile se obțin din faptul că acestea au o durată de viață de 4 ori mai mare și nu necesită investiții.

3. Analiza - pentru a determina tehnicile/echipamentele care urmează a fi achiziționate, este necesar să se realizeze o analiză economică a acestor măsuri (analiza se prezintă la finele capitoului dat). Se recomandă ca înainte de luarea deciziei de achiziționare a bunurilor să se ia în considerare următoarele:

- efectele asupra calității produsului sau serviciului și asupra marketingului produsului;
- compatibilitatea cu operațiunile existente;
- cerințele de echipamente;
- cerințele de spațiu și de depozitare;
- cerințele de operare și de întreținere;
- cerințele de personal, formare și educație;
- timpul de implementare;
- efectele asupra moralului angajaților, asupra conștientizării mediului și a relațiilor cu comunitatea;
- fezabilitatea economică pe termen lung a unei opțiuni.

4. Implementarea – implementarea măsurilor de reducere a deșeurilor poate fi realizată pe etape începând cu cele mai simple și mai ieftine și terminând cu cele mai scumpe și complexe. Este esențial ca toți angajații să fie informați despre program și importanța cooperării, implicării lor (inclusiv cu tehnica achiziționată și modul de lucru). După implementarea în practică a acestor

măsuri, este necesar să se realizeze monitorizarea implementării, precum și identificarea ideilor noi care pot reduce cantitatea de deșeuri (ca ulterior acestea să fie implementate).

Studii de caz:

1. O întreprindere specializată în producerea pâinii (brutărie) a aplicat o schemă pentru reducerea formării deșeurilor. Astfel, pâinea care nu se vindea la magazinele de comercializare se aducea înapoi la brutărie fiind procesată în pesmeți, sau transmisă către organizații de caritate/sociale (dacă aceasta putea fi consumată), fie pentru hrănirea animalelor. Prin aceste acțiuni au fost reduse deșeurile generate de pâinea necomercializată cu 100%.



2. Un restaurant a dezvoltat o practică de reducere a formării deșeurilor de producere. Astfel, mâncarea care rămânea de la clienți, sau care nu era consumată, era depozitată în exteriorul restaurantului (pe stradă într-un loc special), iar ulterior aceste alimente erau preluate de către oamenii străzii sau de persoane nevoiașe. Acțiunea a permis reducerea

deșeurilor de producere cu 80-100%.

3. La un terminal maritim au fost aplicate măsuri de prevenire a formării deșeurilor, după cum urmează: Hârtie - folosirea cu precădere a documentelor în format electronic; arhivarea documentelor în format electronic; scanarea în loc de printarea documentelor, printarea față-verso (pe cât era posibil); reutilizarea foilor de hârtie ca ciorne (unde era posibil); reutilizarea ambalajelor de carton;



evitarea achiziționării de echipamente/materiale supraambalate. Ca rezultat al aplicării măsurilor date a fost redusă cantitatea deșeurilor de hârtie cu 3-4%.

Plastic – evitarea articolelor și ambalajelor din materiale plastice (preferându-se cele prietenoase mediului); evitarea articolelor de unică folosință pentru servirea meselor și curățenie (fiind înlocuite pe cât posibil cu articole care se pot spăla și refolosi). Ca rezultat al aplicării măsurilor date, a fost redusă cantitatea deșeurilor de plastic cu 3%.

Cauciucuri/anvelope - mentenanța utilajelor mobile pentru a preveni uzura permanentă; reutilizarea anvelopelor scoase din uz ca fendere/amortizoare pentru nave/cheu sau alte utilizări; achiziționarea de anvelope cu o calitate superioară a materialului rulabil pentru prelungirea duratei de utilizare. Ca rezultat al aplicării măsurilor date sa redus cantitatea deșeurilor de cauciucuri/anvelope cu 3-5%.

Fier vechi – mentenanța utilajelor și a echipamentelor pentru prelungirea duratei de utilizare; întreținerea corespunzătoare a căilor de acces, scărilor, platformelor, a echipamentelor metalice, pentru prevenirea apariției ruginii și a degradării lor premature; achiziționarea de materiale, echipamente, utilaje cu o durată de utilizare mai mare. Ca rezultat al aplicării măsurilor date, s-a redus cantitatea deșeurilor de fier cu 3%.

Reutilizarea – este considerată o măsură de preîntâmpinare a formării deșeurilor, care prevede folosirea din nou a bunului în același scop pentru care a fost destinat inițial. De la început acest sector reunea întreprinderile după principiul ajutorului reciproc fără careva recompense. La moment, reutilizarea bunurilor a devenit o direcție aparte în strategia de gestionare a deșeurilor chiar și genuri de activitate a unor întreprinderi specializate.

Așadar, se recomandă reutilizarea deșeurilor generate, cum ar fi, de exemplu, reîncărcarea sticlelor, reșaparea anvelopelor etc. Cele mai simple exemple servesc vasele din sticlă care pot fi utilizate din nou.

Studii de caz:

1. O întreprindere producătoare de angrenaje nu arunca materialele de ambalare care le rămâneau la sfârșitul zilei, ci le depozitau într-o încăpere fiind utilizate ulterior pentru alte ambalări (la bunuri de dimensiuni mai mici). Hârtia de birou care era deja scrisă se folosea pentru ambalarea bunurilor etc.



2. O întreprindere specializată în elaborarea tehnicilor de finisare a suprafețelor a creat o schemă de reutilizare a deșeurilor de vopsire. Pentru aceasta se colectau separat deșeurile de la vopsire (după culoare și fără impurități) și ulterior se utilizau pentru producerea de vopsele noi. Această tehnică este utilă pentru vopselele cu pulbere care conțin materiale, precum uretan, epoxil, acril sau poliester.

Reciclarea - care presupune valorificarea deșeurilor prin transformarea în produse, materiale sau substanțe pentru a-și îndeplini funcția lor inițială sau pentru alte scopuri. În vederea realizării reciclării deșeurilor, se recomandă:

- ❖ utilizarea deșeurilor în calitate de materie primă pentru obținerea bunurilor noi (cum ar fi de exemplu, maculatura).
- ❖ crearea circuitului închis al deșeurilor la întreprindere.
- ❖ utilizarea deșeurilor în calitate de materie primă pentru obținerea altor produse (cum ar fi, de exemplu, energia, biogazul, compostul etc.).
- ❖ utilizarea finală a deșeurilor la crearea zonelor de umplere, construcția de drumuri, diguri, terasamente etc.

Unele exemple practice de reciclare a deșeurilor sunt prezentate în Tabelul 7.

Tabelul 1. Unele exemple de reciclare a deșeurilor

Tipul de deșeu	Modul de reciclare
----------------	--------------------

Textile	Materiale filtrante, termo, fono și hidroizolante etc.
Hârtie	Materiale fonoizolante sau hârtie nouă
Anvelope uzate	Material în componența asfaltului, rogojini
Plastic	Mingi de tenis, covoare, haine, ghivece, țevi, pungi, lăzi, căldări, ardezie etc.
Deșeuri organice	Compost, îngrășăminte, biogaz
Cenușă și zgură din metalurgie	La producerea cimentului, materiale de construcții
Ulei uzat	Biodiesel, săpun vegetal
Resturi vegetale	Compost, brichete
Deșeuri de la construcții	Pentru construcția drumurilor, materiale de umplere, materiale de construcții
Echipamente electrice	Metale, plastic, sticlă etc.
Deșeuri alimentare	Compost, biogaz

Eliminarea deșeurilor - prevede orice operațiune care nu este o operațiune de valorificare, chiar și în cazul în care una dintre consecințele secundare ale acesteia ar fi recuperarea de substanțe sau de energie. Exemple de eliminare a deșeurilor, conform prevederilor actelor legislative naționale, sunt:

- Depozitarea în sau pe sol (de exemplu, depozite de deșeuri etc.).
 - Tratarea solului (de exemplu, biodegradarea deșeurilor lichide sau nămolose în sol etc.).
 - Injectarea în adâncime (de exemplu, injectarea deșeurilor care pot fi pompate în puțuri, saline sau depozite geologice naturale etc.).
 - Acumularea la suprafață (de exemplu, depunerea de deșeuri lichide sau nămolose în bazine, iazuri sau lagune etc.).
 - Depozitele special construite (de exemplu, depunerea în compartimente separate etanșe, care sunt acoperite și izolate unele față de celelalte și față de mediu etc.).
 - Evacuarea într-o masă de apă, cu excepția mărilor/oceanelor.
 - Evacuarea în mări/oceane, inclusiv eliminarea în subsolul marin.
 - Oricare altă tratare biologică nementionată care generează compuși.
 - Oricare altă tratare fizico-chimică care generează compuși sau mixturi finale eliminate.
 - Incinerarea pe sol.
- Stocarea permanentă (de exemplu, plasarea de recipiente într-o mină etc.).



O modalitate de eliminare a deșeurilor poate fi realizată prin depozitarea acestora la poligonul de deșeuri. Poligoanele de deșeuri sunt specializate pentru deșeurile municipale, de construcții și cele toxice. Poligoanele de deșeuri se construiesc pe teritoriul selectat în urma studiului de fezabilitate (unde se pune accentul pe aspectul de protecție a mediului și social), iar ulterior la construcția și exploatarea lor trebuie să se respecte cerințele tehnice (material izolant, tasare, sistem de drenaj, recultivare etc.) și cele legislative (expertiza ecologică, autorizații de gestionare a deșeurilor,

plata pentru poluare etc.). Poligoanele de deșeuri municipale, de regulă, sunt compuse din două zone: 1. de producție și 2. auxiliară. Zona de producție este constituită din subzonele de depozitare, înhumare, distrugere termică și compostare. În zona de depozitare a deșeurilor se pot amplasa instalații de sortare și mărunțire a deșeurilor, iar în zona auxiliară se găsesc clădirile administrative, autoturisme și alte echipamente necesare pentru activitate.



Poligoanele de depozitare a deșeurilor menajere, zootehnice trebuie să fie dotate cu instalații de captare a biogazului. Captarea biogazului asigură beneficii economice suplimentare, dar și de mediu.

Deșeurile toxice (cum ar fi echipamentele electronice și electrice, diluanții, uleiurile uzate, Pb etc.) sunt foarte variate și provin din diferite activități (gospodării, întreprinderi, spitale, laboratoare de cercetare, precum și deșeuri industriale). Aceste deșeuri este necesar a fi eliminate după tehnologii speciale care, în linii generale, prevăd incinerarea și înhumarea acestora.

Înhumarea deșeurilor se realizează la poligoane specializate în acest sens (aceste deșeuri nu trebuie depozitate la poligoanele pentru deșeurile municipale). Poligoanele de depozitare a deșeurilor industriale toxice sunt construite după cerințe mult mai stricte decât cele pentru depozitarea deșeurilor municipale și necesită a fi administrate și întreținute conform cerințelor speciale. Poligoanele în cauză, la fel, trebuie să respecte cerințele tehnice (să posede strat izolant, sistem de captare a apelor (de drenaj), după caz, de epurare a apelor etc. și să fie recultivate. Aceste poligoane sunt constituite din zone funcționale (ce cuprinde zona de înhumare a deșeurilor, zona de amplasare a întreprinderilor pentru neutralizarea deșeurilor prin incinerare, prelucrarea fizico-chimică, deshidratare și reducere a volumului) și zona administrativă (unde sunt amplasate clădirile administrative, autoturisme și alte echipamente necesare pentru activitate).

Gestionarea deșeurilor la întreprindere trebuie să fie abordată la diferite etape ale ciclului de viață a produsului. Astfel, întreprinderile urmează să abordeze acest aspect la stadiul **de proiectare a produsului, de producere, de consum și de utilizare. La stadiul de proiectare** - este necesar de proiectat produsele după indicațiile menționate în Figura 4.

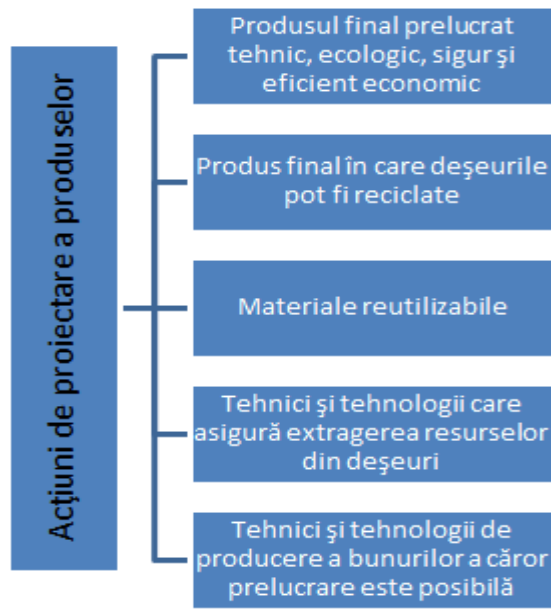


Fig. 1. Modalități de proiectare a produselor care conferă siguranță ecologică

Pentru minimizarea formării deșeurilor la stadiul de proiectare, este necesar a aborda următoarele aspecte:

- ❖ Justificarea, din punct de vedere economic, a nivelului de prelucrare energetică și materială din deșeuri.
- ❖ Parametrii acceptabili, din punct de vedere ecologic, ai procesării deșeurilor.
- ❖ Posibilitățile tehnice și tehnologice de extragere a resurselor din deșeuri.
- ❖ Obținerea resurselor secundare de calitate înaltă capabile de a concura cu materia primă.
- ❖ Obținerea unui produs de calitate înaltă din deșeuri, capabil să concureze cu un produs dintr-o resursă primară.

Gestionarea deșeurilor la stadiul de producere - sarcina acestei etape este de a contribui la reducerea și minimizarea generării de deșeuri precum și la maximizarea utilizării acestora în propria producere. Deșeurile care nu pot fi utilizate în propria producere a întreprinderi urmează a fi comercializate sau, după caz, transmise către alte întreprinderi care le pot utiliza. De aceea, este necesar ca întreprinderile să realizeze monitoringul utilizării deșeurilor proprii, cantitatea și calitatea deșeurilor care urmează a fi transmise/comercializate altor întreprinderi. Unele deșeuri pot fi procesate inițial la întreprindere pentru a corespunde necesităților altor întreprinderi. Dacă, după procesarea inițială a acestora, deșeurile vor fi de o calitate înaltă, la fel ca și materia primă pentru producerea unor bunuri, atunci întreprinderea va deveni competitivă, deoarece va putea fi atractivă pentru cumpărătorii de aceste deșeuri. Însă acest aspect urmează a fi realizat cu respectarea cerințelor ecologice.

Gestionarea deșeurilor la etapa de consum – presupune formarea cererii la produse, recuperarea resurselor este fezabilă din punct de vedere tehnic și acceptabilă din punct de vedere ecologic.

Ca rezultat al consumării producției, deșeurile pot fi reciclate și, respectiv, valorificate, sau se pot exclude părți din acestea ce vor fi reciclate/reutilizate.

Gestionarea deșeurilor la stadiul de utilizare a produsului – prevede formarea de infrastructură adecvată și furnizarea de servicii pentru colectarea și extragerea din deșeuri a componentelor valoroase din punctul de vedere al resurselor.

Abordarea acestui aspect din punct de vedere tehnic evidențiază faptul că fiecare întreprindere ar trebui să realizeze colectarea deșeurilor, reciclarea-reutilizarea (dacă acest lucru este posibil), transportarea, valorificarea și eliminarea. În situația în care întreprinderile nu au asemenea posibilități, atunci ar trebui să realizeze cel puțin etapele de colectare a deșeurilor, reducere și reciclare (dacă este posibil), celelalte faze le pot realiza alți antreprenori specializați în domeniu (care dețin toate actele prevăzute de legislație pentru gestionarea deșeurilor). Însă, pentru aceasta se recomandă ca întreprinderile să încheie contracte cu antreprenorii specializați.



Colectarea deșeurilor – colectarea deșeurilor necesită a fi realizată separat, inclusiv a deșeurilor menajere. Pentru fiecare tip de deșeu, este necesar de asigurat un tomberon separat. Numărul tomberoanelor se stabilește în funcție de cantitatea de deșeuri și frecvența descărcării acestora. Materialul de proveniență a tomberoanelor, volumul, culoarea și alte caracteristici trebuie selectate separat (ținând cont de accesibilitate, unitatea de

transport care le va încărca și ca acestea să fie durabile în timp).

Colectarea separată facilitează mult reciclarea deșeurilor.

După cum am menționat, cel mai ușor pot fi reciclate următoarele deșeuri: hârtia, lemnul, metalul, sticla, plasticul și unele textile. Pentru aceste deșeuri, este absolut necesar ca întreprinderile să poseze tomberoane separate și locuri special amenajate pentru amplasarea acestora. Locul amenajat pentru amplasarea tomberoanelor trebuie să poseze baza betonată de 10-25 cm (dacă nu este posibil de betonat, atunci se poate de tapițat baza cu argilă impermeabilă sau cu alte materiale impermeabile), să fie îngădit și acoperit.



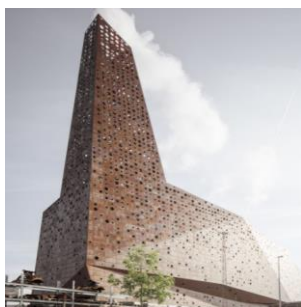
Unele întreprinderi au ca gen de activitate sortarea deșeurilor (în special, cele menajere), în situația în care colectarea selectivă nu funcționează sau este dificilă. Există echipamente specializate care sortează deșeurile pe categorii, iar mai apoi o parte din acestea pot fi reciclate/reutilizate, iar altele eliminate. Aceste întreprinderi nu sunt automatizate complet, astfel că pentru demararea activităților acestora muncesc mulți oameni.

Transportarea deșeurilor – în funcție de proveniență, se selectează modul de transportare. Transportarea deșeurilor trebuie realizată cu ajutorul unor mașini speciale care au dotările necesare - de păstrare sigură, încărcare, compactare, descărcare etc. În majoritatea cazurilor transportarea deșeurilor se realizează cu mașini închise. Din cauza problemei încălzirii globale,

camioanele de transportare a deșeurilor trebuie să genereze emisii reduse de poluanți gazoși. Astfel, pot fi utilizate camioane electrice, cele mai recomandate în acest sens sunt cele hibride.



Valorificarea deșeurilor – se realizează prin obținerea energiei din deșeuri și prin alte modalități. Obținerea energiei din deșeuri poate fi generată din incinerare, care necesită a fi realizată în instalații/uzine specializate în acest sens (dotate suplimentar și cu sisteme de filtrare a poluanților).



În urma procesului de ardere a deșeurilor, se degajă căldură care poate fi folosită pentru obținerea aburului, energiei electrice, termoficare. Totodată, în procesul de ardere masa deșeurilor se reduce cu mai bine de 75%, iar zgura obținută necesită a fi gestionată. De exemplu, în unele țări zgura este utilizată în construcția drumurilor, sau înhumată într-un poligon amenajat corespunzător și sigur. Pentru ardere deșeurile trebuie să poseze o putere calorică de cel puțin 7 MJ/kg, însă de multe ori deșeurile neselectate, cu umiditate mare, care conțin fracțiuni inerte (cum ar fi cenușa sau nisipul), substanțe organice, nu posedă această capacitate termică și, respectiv, nu sunt eficiente la ardere.

Din deșeuri, în special din cele organice, nămolul activ al stațiilor de epurare, deșeuri agricole (biomasa, zootehnice) ș.a. poate fi obținut biogazul. Biogazul este un amestec de diferite gaze care poate fi transformat în energie termică și/sau electrică. Principalul purtător de energie în biogaz este gazul combustibil metan (CH₄), al cărui conținut variază de la 50 la 75%, în funcție de materia primă și de condițiile de funcționare. Datorită conținutului relativ mic de metan, puterea calorică a biogazului reprezintă aproximativ două treimi din puterea calorică a gazul natural (5,5 până la 7,5 kWh/m³). Cantitatea de biogaz obținut din diferite materii organice este prezentată în Tabelul 8.



Tabelul 2. Cantități de biogaz obținute din diverse materii organice (După P. Tudos, I. Sobor, D. Ungureanu ș.a., 2002)

Sursa	Natura materiei organice	Biogazul (l/kg s.u.)	Conținutul de metan (%)
Agricultură	Ierburi diferite	557	84,5
	Lucernă	445	77,7
	Frunze de copaci	260	58

	Paie de grâu întregi	367	78,5
	Idem, tocat la 0,0 cm	423	81,3
	Paie de orz	380	-
Industria agroalimentară	Frunze de sfeclă de zahăr	501	84,8
	Frunze de sfeclă furajeră	496	84
	Curpeni de tomate, tocați	606	74,7
	Tulpini de in sau cânepă	369	-
	Drojii de la distilerii	300-600	58
Zootehnia	Dejecții de păsări	520	-
	Dejecții de porcine	480	60
	Dejecții de bovine	260-280	50-60
	Dejecții de ovine	320	65
	Dejecții de cabaline	200-300	-
Gospodăriile populației	Fecale umane	240	50
Stații de epurare	Nămol	370	60-65



Pentru captarea biogazului, se utilizează instalații de captare mici, mijlocii și mari. Instalațiile mici se utilizează pentru cantități mici de deșeuri și au bazine de fermentare orizontale și verticale cu volum de până la 150 m³, fiind dotate cu utilaj de malaxare cu ax orizontal.

Instalațiile de capacitate medie - utilizează, de regulă, rezervoare verticale din beton armat cu volum de la 250-1200 m³. De multe ori, aceste instalații sunt construite subteran, ceea ce asigură o economisire de spațiu și o izolare termică mai bună.

Instalațiile de biogaz de capacitate mare - sunt utilizate pentru tratarea dejecțiilor lichide de la complexele zootehnice, nămoluri active de la stații de epurare a apelor reziduale orășenești etc. Dimensiunile instalației și mărimea se determină în funcție de disponibilul de materie primă, de surse financiare și de necesarul de biogaz.

În cazul deșeurilor organice zootehnice, al resturilor alimentare și al nămolului activ după extragerea biogazului, partea solidă a deșeurilor poate fi utilizată în calitate de compost.

Compostul poate fi valorificat și utilizat în calitate de fertilizant. Compostarea este un proces cunoscut încă din Antichitate, fiind realizat de multe civilizații ale planetei noastre. Cel mai adesea, compostul este format din două componente principale de origine organică, care diferă prin rezistența la descompunerea de către microorganisme. Unul dintre ele joacă în principal rolul



de absorbant de umiditate și amoniac, iar fără compostare se descompune slab (turbă, gazon, deșeuri lemnoase). Celălalt este bogat în microfloră, conține o cantitate suficientă de compuși organici azotați ușor de descompus (dejecții de grajd, dejecții de păsări etc.). Ca componente principale în crearea composturilor, pot fi folosite nu numai deșeurile organice, ci și deșeurile minerale. Deșeurile minerale sunt folosite pentru a îmbogăți îngrășămintele organice cu nutrienți care lipsesc și pentru a le elimina aciditatea sau alcalinitatea. Acestea creează condiții optime pentru dezvoltarea microorganismelor. Pentru a-și crește eficiența, aditivii minerali utilizați în prepararea compostului complex pot fi deșeuri industriale, precum fosfogipsul, defecatul, nămol de halit etc. Compostarea poate avea loc prin următoarele procedee: grămezi deschise sau închise, tuneluri sau șiruri, în camerele de fermentare, în celule, în tamburi, în tunuri și în ricoșeu. Compostarea și obținerea unui compost calitativ depind direct de calitatea materiei prime, granulația și omogenitatea materiei, temperatură, pH, umiditate, aerare, proporția dintre C/N. Pentru realizarea unui compost calitativ și eficient, este necesar ca întreprinderile să consulte literatura de specialitate. Compostul asigură valoarea adăugată a deșeurilor, în special pentru țara noastră.

La moment, întreprinderile din Republica Moldova pot beneficia de sprijin financiar pentru ecologizarea procesului de gestionare a deșeurilor. Astfel, prin intermediul Programului de ecologizare a ÎMM, antreprenorii pot beneficia de sprijin financiar de valoare mică (70% din valoarea proiectului investițional fără TVA %, dar nu mai mult de 200 000 MDL) pentru ecologizarea întreprinderii în vederea prevenirii poluării, reducerea generării și gestionarea deșeurilor, prin achiziția următoarelor bunuri:

- ❖ recipientelor pentru precolectare selectivă a deșeurilor;
- ❖ mașinilor, utilajelor, echipamentelor pentru colectarea selectivă a deșeurilor;
- ❖ utilajului de fărâmițare a deșeurilor din lemn, plastic, cauciuc etc.;
- ❖ instalațiilor de sortare și balotare a deșeurilor;
- ❖ echipamentelor, utilajelor, instalațiilor pentru tratarea deșeurilor permise conform cadrului normativ;
- ❖ tehnologiilor de valorificare a energiei și a combustibililor posibili a fi obținuți din procesul de prelucrare și depozitare a deșeurilor;
- ❖ liniilor tehnologice de ambalare ecologică.

Motivarea/implicarea personalului companiei să contribuie la promovarea de sortare corectă a deșeurilor și reducerea cantității acestora

Motivarea angajaților întreprinderii poate fi realizată pe mai multe căi:

1. Prin încurajare și distincții;
2. Prin Informare și conștientizare;
3. Prin crearea de competiții sectoriale tematice;
4. Prin includerea unor clauze obligatorii de gestionare a deșeurilor întreprinderii în contractul individual de muncă al angajaților;
5. Prin realizarea auditului intern al deșeurilor;
6. Prin amplasarea sistemelor de monitorizare video online;
7. Prin manifestații culturale colective.
8. Prin alte modalități legale.

Când motivați oamenii:

1. să nu presupunem că banii sunt singurul sau cel mai bun mod de a motiva. Cu toate acestea, recompensele financiare pot fi văzute ca recunoaștere pentru munca bine făcută;
2. recunoașterea și responsabilitatea au un impact mare asupra motivației;
3. creșterea autonomiei, discreției și responsabilității personale va crește motivația;
4. motivația vine întotdeauna din interior - oamenii trebuie să își dorească a fi motivați.

Surse bibliografice:

1. Agence de l' Environnement et de la Maîtrise de l'Energie. Технологии и опыт Франции в обращении с отходами, Paris, 2013. 31 с.
2. Antal I., Burrows B. A short guide to developing green business models for entrepreneurs, researchers and organisations that support entrepreneurs, Germany, 2018. 35 p.
3. Center for Green Industries and Sustainable Business Growth of Duquesne University, Pittsburgh, PA. Guide to sustainable business growth. For western Pennsylvania small businesses, 2014. 81 p.
4. Dobrojan Sergiu. Beneficiile economice urmare a ecologizării proceselor de producere și prestare a serviciilor, a. 2022 (în curs de editare).
5. Ewijk St. V. Resource efficiency and the circular economy. Concepts, economic benefits, barriers, and policies, 2018, p. 21.
6. Global Green Growth Institute. Guide to green entrepreneurship in Fiji, 2018. 50 p.
7. Harrison N., Smith M., Chatré B. Benefits of a green economy transformation in sub-saharan Africa, Germany, 2015. 38 p.
8. ICPA București. Ghid de compostare a deșeurilor menajere din fermele periurbane, București, 2006. 27p.
9. Joint Research Centre. Best Environmental Management Practice in the Tourism Sector, 2013. 657 p.
10. OECD. Environmental policy toolkit for greening smes in the eu eastern partnership countries, first edition, 2015. 65 p.
11. OECD. Removing economic benefits of environmental violations in Azerbaijan: case study report, 2010. 25 p.
12. OECD. SMEs: Key drivers of green and inclusive growth, 2018. 40 p.
13. Savin A., Morar L. Perspective economice privind confluența liniarității cu circularitatea. In: Revista de Management și Inginerie Economică, Vol. 19, Nr. 4, 2020, p. 624-635.
14. Shiao T., Hamilton R., Kammeyer C. et. al. Setting site water targets informed by catchment context: a guide for companies, 2019. 44 p.
15. Sitarz D. Greening your business: The hands-on guide to creating a successful and sustainable business, U.S.A., 2008. 320 p.
16. Yuan Ma., Guisheng H., Baogui X. Green process innovation and innovation benefit: the mediating effect of firm image. In: Sustainability 2017, 9, 1778, p. 1-15.
17. Дорина Е.Б., Буховец Т.В. Управление зеленым развитием национальной экономики. Конспект лекций. Минск, 2017. 187 с.
18. Зайцев В. А. Промышленная экология, 2-е издание (электронное). Москва, 2015. 382 с.
19. Мутц Д., Хенгевосс Д., Хуги К., Гросс Т. Возможности переработки отходов в энергию в процессе управления твердыми бытовыми отходами. Руководство для принимающих решения ответственных лиц в развивающихся странах и странах с переходной экономикой, Франкфурт, 2017. 57 с.

20. Никуличев Ю.В. Управление отходами. Опыт европейского союза. Аналитический обзор. Москва, 2017. 54 с.
21. Славгородская Д. А. Влияние сложного органоминерального компоста на свойства чернозема обыкновенного и урожайность озимой пшеницы в западном предкавказье. Дисс. на соиск. уч. степени канд. сельс. наук, Краснодар, 2014. 109 с.
22. Сытник Н.А., Назимко Е.И. Промышленная экология. Учебник, Керчь, 2019. 134 с.
23. Шевченко Т. И. Организационно-экономические основы формирования эколого-ориентированной системы управления вторичными ресурсами. Дисс. на соискание уч. ст. канд. экономических наук, Сумы, 2011. 207 с.
24. Эллиот М., Армстронг Эн., Лобульо Дж., Бэртрам Дж. Технологии для адаптации к изменению климата, водный сектор, Denmark, 2011. 141 р.
25. Ясовеев М.Г., Какарека Э.В., Шевцова Н.С., Шершнев О.В. Промышленная экология, Минск, 2010. 237 с.

Linkuri cu informative video utilizate

<https://www.youtube.com/watch?v=pEmBISs7fr0>

<https://www.youtube.com/watch?v=hV6LZKQCHaU>

<https://www.youtube.com/watch?v=mWaG9ArFwh4>

<https://www.youtube.com/watch?v=DXPdUwvry9s>

<https://www.youtube.com/watch?v=p0hAsrCDGiM>

<https://www.youtube.com/watch?v=gW1KRXCj1s8>

<https://www.youtube.com/watch?v=DXPdUwvry9s>

<https://www.youtube.com/watch?v=p0hAsrCDGiM>

<https://www.youtube.com/watch?v=gW1KRXCj1s8>

<https://www.youtube.com/watch?v=BJIm1YVbP30>

<https://docs.google.com/document/d/1jOrZAr5KjhlFY56mtMI80ThyzsZJWDfl/edit>

https://drive.google.com/file/d/1adfEIQL-R4YNLBqDf_Kv6lqdVUOrj3P1/view

[https://docs.google.com/document/d/18ySExmlqm_4jiQx-](https://docs.google.com/document/d/18ySExmlqm_4jiQx-D1umQ9dLadAJLAQ3vnW_CSa0bNE/edit)

[D1umQ9dLadAJLAQ3vnW_CSa0bNE/edit](https://docs.google.com/document/d/18ySExmlqm_4jiQx-D1umQ9dLadAJLAQ3vnW_CSa0bNE/edit)