

## Anexa 10: Metodologia de efectuare a analizei compoziția deșeurilor menajere

### Cuprins

1.	Etapele specifice analizei deșeurilor	2
2.	Organizare și documentare pentru realizarea analizei deșeurilor	6
	2.1. Stabilirea echipei și instruire	6
	2.2. Organizarea locației de sortare	7
	2.3. Documentarea esanțioanelor colectate și sortate	9
	2.4. Aspecte privind sănătatea și siguranța	10
3.	Procedura de sortare	11
4.	Concluzii și recomandări	14

## Anexa 10: Metodologia de efectuare a analizei compoziția deșeurilor menajere

### 1. Etapele specifice analizei deșeurilor

Anexa sintetizează informațiile generale și etapele care ar trebui să stea la baza analizei deșeurilor.

În conformitate cu recomandările Comisiei Europene, analiza compoziției deșeurilor ar trebui să se bazeze pe recomandările „*Metodologiei pentru analiza deșeurilor solide - SWA-Tool*”<sup>1</sup>. SWA-Tool își propune să ofere o metodologie pentru analiza deșeurilor, care să poată fi utilizată atât la nivel local, cât și regional.

Aplicarea metodologiei permite:

- determinarea compoziției deșeurilor (identificarea caracteristicilor deșeurilor);
- cuantificarea cantităților generate pentru fiecare tip de fracții de deșeu.

Metodologia sugerează standarde minime, care trebuie îndeplinite cu privire la ex. proceduri de sortare; categorii de sortare, definirea exactității statistice și a instrucțiunilor comune de raportare pentru a facilita comparația analizelor pe scară largă în Europa.

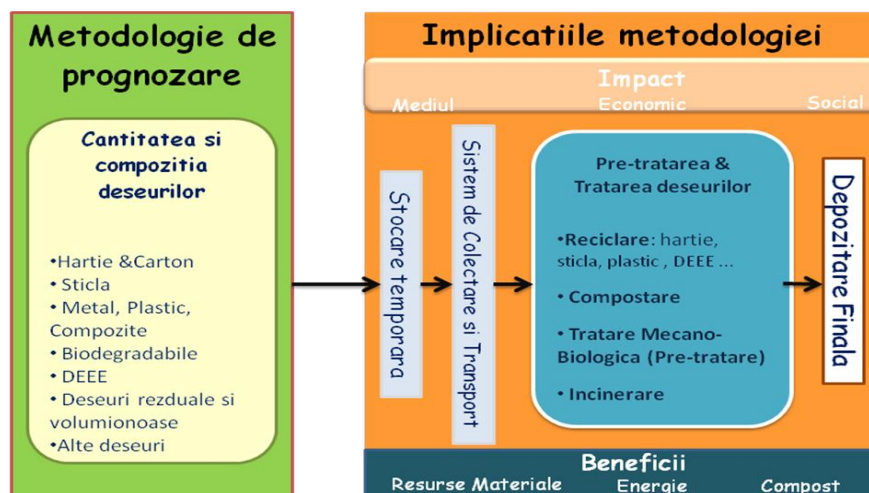
Pentru a fi aplicată atât la nivel local, cât și regional, metodologia cuprinde o abordare pentru esanționarea reprezentativă a „*deșeurilor reziduale solide*”<sup>2</sup>, cunoscute și ca „*deșeuri comerciale și menajere zilnice*”, descrie procedurile de analiză și sortare manuală și rezultatele în determinarea compoziției și a parametrilor fizici și chimici ai deșeurilor. Pe această bază pot fi calculate fluxurile de deșeuri, o condiție esențială pentru planificare și prognoza.

---

<sup>1</sup> Disponibile informații: [www.wastesolutions.org/](http://www.wastesolutions.org/) [www.swa-tool.net](http://www.swa-tool.net)

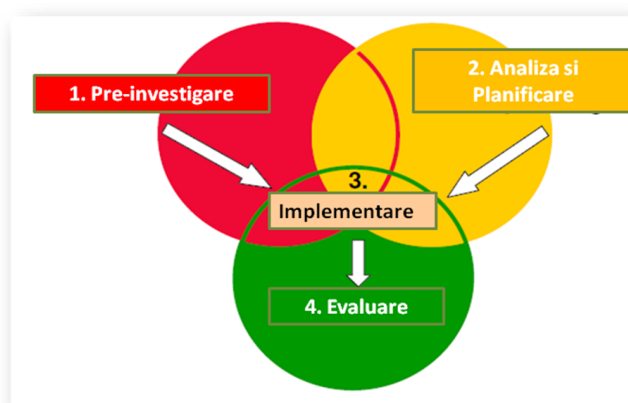
<sup>2</sup> Deșeurile reziduale solide sunt deșeuri solide mixte din gospodăria și includ deșeuri solide mixte comerciale asimilate, care sunt colectate împreună – definite de Instrumentul SWA

Figura 1: Conceputul de Managementul Integrat al Deseurilor conform SWA Tool



Pentru organizarea si efectuarea analize deseurilor, conform recomandarilor SWA Tool, este necesar sa fie parcurse patru etape, conform figurii de mai jos.

Figura 2: Etapele specifice analizei deseurilor conform SWA Tool



SWA Tool recomanda sortarea a **13 categorii primare obligatorii** si **35 secundare a fractiilor de deseuri** (Tabelul 1). Pentru a ajuta sortarea si analiza compozitiei deseurilor, metodologia prevede, de asemenea, exemple orientative pentru fiecare categorie secundara, pentru o gama larga de produse intalnite in fluxul de deseuri municipale, fiind ca un ghid pentru clasificarea corespunzatoare a acestora (*informații disponibile sunt in anexa I "Catalogul de Sortarea SWA-Tool"*).

TABELUL 1: CATALOG DE SORTARE CONFORM SWA TOOL

Categoria deseuri primare	Categoria deseuri secundare
Deseuri organice	Deseuri biodegradabile din bucatarie/cantina
	Deseuri biodegradabile din gradina/parcuri, crengi
Lemn	Lemn tratat si netratat
Hartie si carton	Hartie lucioasa / carton, de ex. brosure, cataloage glossy

	Hartie/carton, neambalaje, de ex. cutii de detergent, hartie de impachetat, ambalaje de cereale
Plastic	Ambalaje din folie de plastic, de ex. cutii de mancare inghetate, ambalaje de biscuiti
	Neambalaje de ex. cutii de plastic
	Sticle/borcane de plastic dens
Sticla	Ambalaj container din sticla, incolor
	Ambalaj container sticla, maro
	Ambalaj container sticla, altele
	Diverse neambalaje, sticla
Textile	Textile
Metale	Ambalaje, de ex. containere feroase si neferoase, conserve, cutii
	Neambalaje, de ex. piese de masina, material de constructie
Deseuri menajere periculoase	Baterii/acumulatori
	Diverse deseuri periculoase de ex. substante chimice menajere, vopseluri, medicamente
Produce complexe	Ambalaje compozite/complexe de ex. containere lichide pentru lapte, sucuri de fructe
	Neambalaje compozite/complexe de ex. piese de masina, piese de motor
	Echipamente de deseuri electrice si electronice (DEEE)
Inerte	Bolovani, caramizi, pietris, pietre, ceramica, vase din argila etc.
Alte categorii	Servetele, bandaje, tampoane, seringi
Materiale fine	Cenusa, nisip si fragmente <10 mm din toate categoriile de mai sus

Tabelul de mai jos prezinta o descriere detaliata a activitaților specifice celor patru etape recomandate de **SWA-Tool**.

**TABELUL 2: ACTIVITATI SPECIFICE DETERMINARII COMPOZITIEI DESEURILOR**

<b>PRE-INVESTIGARE / PREGATIRE</b>	<b>Colectarea datelor – primare (cadru)</b>	<p>⇒ stabilirea parametrilor privind tipul cladirilor/gospodariilor din zona analizata</p> <p>⇒ date privind locuitorii (numar de locuitori in functie de structura cladirii)</p> <p>⇒ date privind recipientii existenti (numar, marime, beneficiarii serviciului)</p>	<p>Pentru problematica gestiunii deseurilor, <b>tipul de cladire</b> precum si <b>structura locuintei</b> sunt de interes major, pentru ca au o influenta mare asupra cantitatii si compozitiei deseurilor. De aceea, este necesara <b>impairtirea orasului in functie de tipul cladirilor</b>.</p> <p><b>De exemplu:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cladire de tip A = cu mai mult de 4 etaje,</li> <li>✓ Cladire de tip B = cladire cu pana la 4 etaje</li> <li>✓ Cladire de tip C = case individuale</li> </ul> <p>In aceasta etapa este necesar sa se identifice <b>numarul de persoane/gospodarie</b>.</p>
--	---	---	---

PRE-INVESTIGARE/PREGATIRE	Alegerea esantioanelor	<p>⇒ impartirea regiunii in functie de structura cladirilor</p> <p>⇒ fixarea marimii esantioanelor</p> <p>⇒ alegerea concreta a recipientelor (adresele de ridicare)</p> <p>→ <b>Tipul Cladirii:</b> Nr. persoane arondate punctului de colectare</p> <p>→ <b>Case individuale:</b> Numele strazii, Numarul casei, Numar persoane</p> <p>⇒ definirea fractiunilor de sortare → <i>grupele de materiale</i></p>	<p>Alegerea zonelor din oras pentru colectarea esantioanelor trebuie sa se realizeze avand in vedere obiectivul de a obtine un esantion de deseuri menajere reprezentativ pentru toata regiunea analizata.</p> <p><b>Din fiecare structura de constructie se extrage un esantion. Fiecare esantion se compune din mai multe unitati. O unitate de esantion</b> corespunde aproximativ continutului unui <b>recipient de 1,1 m<sup>3</sup></b>, adica la volume mai mici de recipienti, mai multe containere vor compune unitatea esantionului. Din experientele anterioare, pentru o impartire fireasca a intregului de 30% se recomanda, pentru analizele gunoierului menajere, <b>un volum al esantioanelor de cel putin 20 de unitati la o campanie de sortare</b>, respectiv 80 de unitati la o analiza (4 campanii de sortare).</p>
PRE-INVESTIGARE / PREGATIRE	Stabilirea echipei care va realiza analiza compozitiei deseurilor	<p>⇒ stabilirea echipei: ex. 10 studenti</p> <p>⇒ instruirea studentilor → 1 zi</p> <p>⇒ aspecte de sanatate: vaccinarea studentilor</p> <p>⇒ pregatirea echipamentului de protectie</p>	<p><b>Echipa:</b> ex. studenti de la o Universitate cu specialitate Ecologie</p> <p><b>Aspecte organizatorice:</b> cazare/buget aferent pentru 5-6 zile</p> <p><b>Asigurare echipament protectie:</b> manusi, masti, sorturi/salopete</p>
PRE-INVESTIGARE /PREGATIRE	Amenajarea spatiului pentru realizarea analizei	<p>⇒ masina pentru transportul pubelelor de deseuri (luate ca esantioane)</p> <p>⇒ 3 muncitori pentru colectarea si transportul deseurilor</p> <p>⇒ realizare site si rigla</p> <p>⇒ alte echipamente necesare</p>	<p><b>Forma sitelor si a riglei</b></p> <p><b>Alte echipamente. Exemplu</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❑ 50 europubele</li> <li>❑ 2 containere de 1,1 m<sup>3</sup></li> <li>❑ cantar pentru greutate mai mici de 1000 kg</li> <li>❑ cantar pentru greutate mai mari de 1000 kg</li> <li>❑ cantar electronic</li> <li>❑ scaune/banci pentru studenti</li> <li>❑ maturi (3 – 4 buc)</li> <li>❑ lopeti (6 buc)</li> <li>❑ instictor</li> <li>❑ vase pentru separarea fractiunilor &lt; 40 mm</li> </ul>
IMPLEMENTARE	Colectarea recipientilor alesi	<p>⇒ determinarea nivelului de incarcare a recipientului (grad de umplere)</p> <p>⇒ determinarea masei recipientelor</p>	
	Sortare/Clasare	<p>⇒ Separarea esantioanelor corespunzator grupelor de materiale</p>	
	Cantarierea fractiunilor	<p>⇒ Rezultate intermediare (<i>kg/fractiune</i>) in functie de interval de timp de analizare si unitatea de esantion</p>	
	Analize fizico-chimice	<p>Analize fizico-chimice</p> <p>⇒ continutul de apa</p> <p>⇒ determinarea componentei organice</p> <p>⇒ puterea calorica</p>	
	Evaluarea intervalului de analiza	<p>Grad de umplere a recipientului, cantitatea si compozitia deseurilor in:</p> <p>⇒ % din greutate</p> <p>⇒ kg/locuitor si saptamana</p> <p>⇒ kg/locuitor si an</p>	

<b>EVALUARE</b>	<b>Calculare</b>	Grad de umplere a recipientului, cantitati de deseuri si realizarea de analize in mai multe intervale de timp ⇒Indicele de producer a deseurilor (kg/locuitor si saptamana) ⇒Cantitatea anuala (t/an si kg/locuitor si an)
	<b>Studierea fractiunilor colectate separat</b>	⇒hartie, carton ⇒sticla ⇒materiale plastice ⇒deseuri organice, s.a.m.d.
	<b>Estimare</b>	⇒determinarea potentialului materialelor reciclabile si substantelor daunatoare, cotelor de colectare ⇒concluzii, recomandari pentru conceptul de gestiune a deseurilor
	<b>Proгноza deseurilor</b>	Proгноza ⇒cantitatilor de deseuri ⇒compozitiei deseurilor

## 2. Organizare si documentare pentru realizarea analizei deseurilor

### 2.1. Stabilirea echipei si instruire

Selectarea personalului corespunzator este esentiala pentru obtinerea unui rezultat viabil. Munca nu este placuta. Majoritatea personalului trece rapid peste aceasta dificultate, dar pentru unii activitatea ramane ofensatoare din motive culturale sau alte aspecte. Cele mai bune rezultate vor fi obtinute daca intregul personal se angajeaza sa respecte etica obtinerii unor date solide pentru luarea unor decizii de mediu bune si daca sunt interesati de problemele de mediu.

Mai jos este prezentat un exemplu de echipa, care a participat la realizarea analizei deseurilor in perioada 2009 - 2011 in orasul Prishtina, Kosovo.



16 studenti de la Universitatea din Prishtina - care au sortat 45 de esantioane de deseuri in 3 anotimpuri diferite;



5 persoane de la societatea de salubritate (3 muncitori + conducatorul auto al vehiculului care a transportat esantioanele + mecanicul de pe incarcator) – care au colectat esantioanele. Pe langa aceste persoane, operatorul de salubritate a implicat pentru scurte perioade de timp si alt personal pentru asigurarea intregii logistice si



realizarea unor echipamente necesare analizei deseurilor. Coordonarea la nivelul societatii de salubritate s-a realizat de catre directorul tehnic.



7 persoane de la GIZ – implicate in activitatiile organizatorice si de coordonare ale intregului proces de analiza a deseurilor



In cadrul analizei deseurilor sunt necesare sesiuni de instruire atat pentru personalul implicat in mod direct in sortarea deseurilor, cat si a reprezentantilor autoritatilor locale si a firmelor de salubritate. Scopul acestor instruirii este sa ofere cunostinte despre gestionarea deseurilor municipale, elemente de planificare strategica; cerintele legale in vigoare si directivele UE privind gestiunea deseurilor; metode de evacuare si recuperare a deseurilor; exemple de buna practica in domeniu; responsabilitatea producatorilor si a consumatorilor in generarea deseurilor; motivele analizei deseurilor.

Fiecare participant ar trebui sa aiba acces la materialele de instruire si alte documente suport (de ex. metodologia SWA Tool, legislatia UE si nationala in managementul deseurilor solide, prezentari si studii de caz, inclusiv bibliografie).

In cazul personalului direct implicat in sortarea deseurilor, o atentie deosebita trebuie acordata

- Diferentierea intre clasificarile secundare pentru fractiile de deseuri (de ex. diferite tipuri de hartie de ziar/hartie tiparita);
- Identificarea diferitelor tipuri de plastic (de ex. sub-clasificarea plasticului);
- Clasificarea produselor complexe (de ex. ambalaje complexe, neambalaje complexe, DEEE mixte).

## 2.2. Organizarea locatiei de sortare

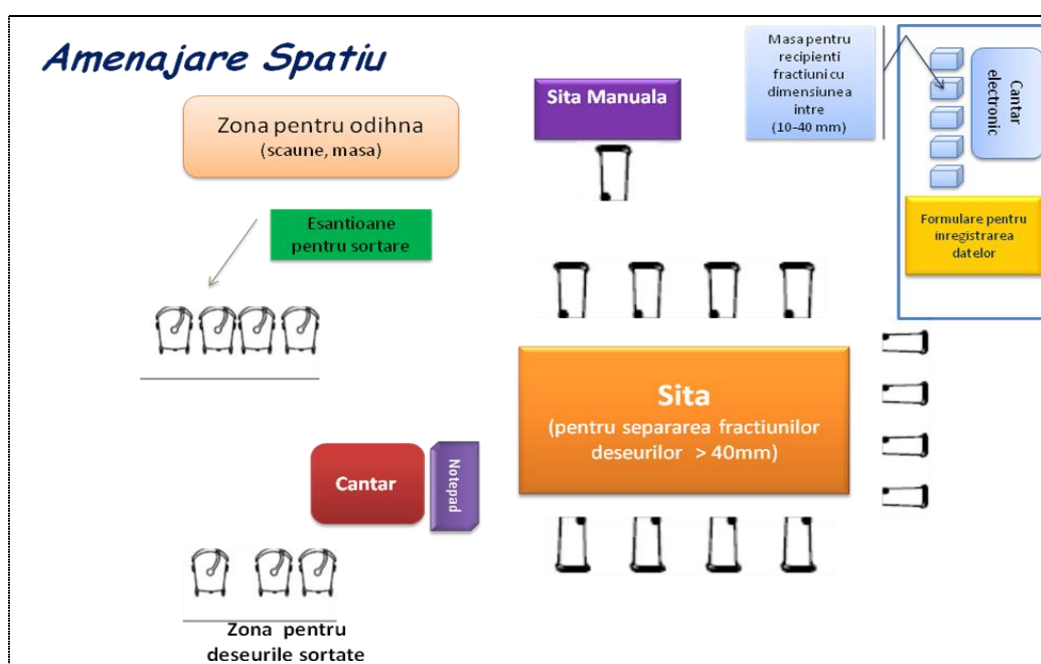
Amenajarea zonei de sortare nu este esentiala pentru rezultatele analizei, insa poate fi foarte importanta pentru eficienta. Echipa trebuie sa fie libera sa modifice amenajarea zonei pentru a obtine cea mai buna eficienta. In Figura de mai jos este prezentata o amenajare tipica pentru sortarea deseurilor menajere.



În cazul analizei deșeurilor din orașul Prishtina - Kosovo, locația pentru sortarea deșeurilor a fost stabilită la sediul operatorului de salubritate (KRP). La alegerea locației s-au avut în vedere mai multe aspecte:

- zonă semi-acoperită (cca. 100 m<sup>2</sup>), pentru asigurarea ventilației și protejarea echipei de studenți împotriva intemperiilor ;
- apă pentru curățarea scurgerilor din locație, de pe echipamente și haine;
- acces la vestiare și toalete;
- facilități corespunzătoare pentru pauzele de masă, departe de zona de sortare (operatorul a pus la dispoziție un oficiu și o sală pentru pauzele de cafea).

Figura 3: Amenajare tipică pentru sortarea deșeurilor menajere



În Figura de mai jos este prezentă ca exemplu locația care a fost organizată pentru sortarea deșeurilor în Prishtina, Kosovo.



Figura 4: Exemplu de Organizare a locatiei de sortare (Prishtina-Kosovo)



### 2.3. Documentarea esantioanelor colectate si sortate

Pentru analiza deseurilor este utila pregatirea unor formulare, cum ar fi:

#### ☞ **Formular pentru Colectarea esantioanelor**

Documentul trebuie sa cuprinda informatii privind zona din care se preleveaza esantionul, data, marimea esantionului, structura cladirii si codul esantionului, frecventa de colectare a punctului din care se preleveaza esantionul, gradul de umplere al containerelor din punctul de colectare/esantionului, precum si cantitatea de deșeu prelevata. Formularul este folosit in timpul colectarii esantionului.

#### ☞ **Formular pentru sortarea fractiunilor de deseuri cu granulatie >40 mm**

Documentul cuprinde informatii privind zona din care se preleveaza esantionul, data, structura cladirii, codul esantionului si greutatea fiecărei fractiuni de deseuri cu granulatie mai mare de 40 mm, precum si greutatea probei aleasa pentru sortarea fractiunilor cu granulatie <40 mm. Formularul este folosit pentru prima etapa a sortarii deseurilor.

#### ☞ **Sortarea fractiunilor de deseuri cu granulatie medie (10 – 40 mm) si mica (<10 mm)**

Documentul cuprinde informatii privind zona din care se preleveaza esantionul principal, data, structura cladirii, codul esantionului, greutatea probei aleasa pentru aceasta etapa, greutatea fiecărei fractiuni de deseuri cu granulatie medie (10 – 40 mm) si mica (<10 mm), precum si greutatea probei aleasa pentru laborator (analiza chimica)

Formularul este folosit pentru a doua etapa a sortarii deseurilor: fractiuni de deseuri cu granulatie medie (10 – 40 mm) si mica (<10 mm).

Informatiile din aceste formulare constituie baza preliminara de date necesara evaluarii si interpretarii finale a analizei deseurilor. Datele prelucrate in aceste formulare vor fi introduse ulterior in formatul Excel pus la dispozitie de Metodologia SWA Tool.

## 2.4. Aspecte privind sanatatea si siguranta

Sortarea deseurilor nu este lipsita de pericole. Este necesara atentie pentru a asigura protejarea sanatatii si a sigurantei asistentilor participanti la studiu. Trebuie indeplinite cerintele Codului Muncii privind siguranta si protectia muncii.

Este important ca echipa de analiza sa participe la instruirii privind protectia sanatatii si a muncii astfel incat sa fie pregatita si sa cunoasca potentialele riscuri. Aproape orice se poate ascunde in gunoi – de la substante chimice toxice la seringi neprotejate. Este important sa se cunoasca masurile de precautie cand se manipuleaza deseuri.

Trebuie avuta grija la deschiderea sau acoperirea unui container, in cazul in care continutul nu poate fi verificat fara a fi varsat. Containerul, respectiv capacul trebuie resigilate daca este necesar.

Inainte de a incepe analiza trebuie realizata o instruire privind sanatatea si protectia muncii.

Este important ca toate persoanele implicate sa fie vaccinate impotriva tetanosului si a gripei.

Trebuie mentionat ca la sfarsitul fiecarei zile zona de sortare trebuie curatata si igienizata. Toate echipamentele si instrumentele folosite pentru sortarea deseurilor trebuie spalate si dezinfectate.

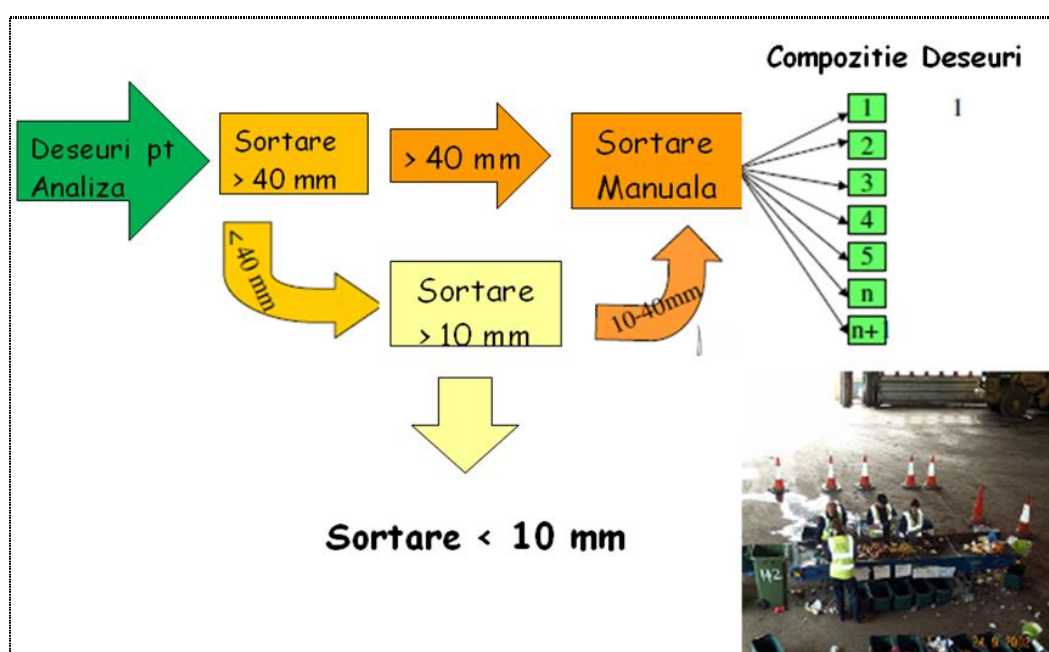
### 3. Procedura de sortare

Conform recomandărilor din Metodologia SWA Tool, deseurile trebuie sortate în 13 categorii primare și maximum 35 de categorii de deseuri secundare (Tabelul 1).

Echipamentul folosit pentru faza de sortare constă în: masă de cernere cu 40 mm, sita manuală cu ochiuri de 10 mm, perii și lopeti, folii de plastic, pubele de 120 l, recipiente, saci de diferite mărimi, platforma de greutate, cântar electronic, formulare de date, calculator, etichete, pixuri și markere, camera, etc.

În Figura de mai jos este prezentată procedura de sortare conform Metodologiei SWA Tool.

Figura 5 Procedura de sortare conform Metodologiei SWA



Etapele specifice procedurii de sortare a deșeurilor sunt prezentate în continuare:

#### Etapa 1 Masurarea gradului de umplere al containerului – esanțion



**Etapa 2 Preluarea containerelor - esantion****Etapa 3 Cantarirea esantionului****Etapa 4 Separarea deseurilor intr-o fractiune > de 40 mm si < 40 mm prin cernere cu sita cu ochiuri de 40 mm****Etapa 5 Sortarea fractiunii > 40 mm in cele 23 de subcategorii principale de deseuri**

Deseurile care nu au fost cernute se sorteaza in functie de categoriile de deseuri secundare (cf. Tabelul 1).





**Etapa 6 Cantarirea subcategoriilor >40 mm. Inregistrarea informatiilor.****Etapa 7 Prelevarea unui sub-esantion din fractiune <40 mm**

Un sub-esantion reprezentativ din fractiunea 10-40 mm poate fi prelevat prin separare și luarea de probe pentru sortare în categorii de deseuri primare:

Etapa 1: 3 lopeti puse în container și o lopată pentru esantionare

Etapa 2: circa 9-10 kg au fost prelevate din gramada de esantioane (un bol)

Sub-esantionul se cântărește. Cantitatea sub-esantionului se înregistrează.

**Etapa 8 Separarea fractiunii < 40 mm într-o fractiune cu segmente < 10 mm și o fractiune cu segmente de 10-40 mm**

Sub-esantionul < 40 mm se cernă prin sită manuală de 10 mm. Deseurile care pot fi cernute se sortează în funcție de catalogul de deseuri primare, se cântăresc și se înregistrează cantitățile rezultate.



### Etapa 9 Pregătirea esantioanelor pentru analiza de laborator

Din deseurile cu o granulatie de pana la 10 mm se preleveaza esantioane pentru analiza de laborator.



### Etapa 10 Evaluarea si interpretarea datelor

Informatiile obtinute pentru fiecare esantion se introduce in formatul Excel pus la dispozitie de Metodologia SWA Tool. Rezultatele obtinute se interpreteaza.



## 4. Concluzii si recomandari

Baza planificarii de succes pentru un program de gestiune a deseurilor sunt informatiile pertinente referitoare la cantitatea si tipul de material care este generat si cat de mult din programul respectiv de colectare a materialelor se asteapta managerii sa previna sau sa obtina. Fara a avea o idee buna in ceea ce priveste compozitia deseurilor care poate fi preconizata, nu pot fi luate in mod fiabil decizii cu privire la nevoile de spatiu si echipamente, facilitati, piete si personal.

Desi o singura analiza poate sa nu fie foarte utila pentru realizarea estimarilor anuale, estimarile valabile pe termen lung pot fi realizate daca analizele au loc la intervale diferite in fiecare an. Literatura de specialitate recomanda efectuarea analizei compozitiei deseurilor in toate anotimpurile anului.

In general se poate spune ca odata cu cresterea populatiei si a urbanizarii, cresc si ratele de generare a deseurilor. Mai mult, generarea depinde de factori ca geografie, nivelul de dezvoltare economica, densitatea populatiei si nivelul de industrializare. Cand comparam diferite valori, este necesar sa luam in considerare metodele folosite pentru a analiza un esantion de deseuri. Valorile prezentate in literatura prezinta doar valori medii si dau o idee cu privire la intervalul in care se poate incadra o valoare.

Este nevoie sa respecte metodologia UE pentru analiza deseurilor si aplicarea procedurilor in fiecare anotimp pentru a permite o caracterizare exacta a fluxului de deseuri menajere solide (DMS).

Practica actuala a co-eliminarii deseurilor periculoase in fluxul DMS ar necesita separare si directionare, astfel incat efectele asupra mediului sa fie reduse. Pentru a evita prezenta deseurilor periculoase in fluxul DMS, aspectele politicii administrative si legislative trebuie consolidate si aplicate de autoritati. Per total, generarea si compozitia deseurilor municipale solide joaca un rol semnificativ in determinarea celei mai potrivite tehnologii pentru gestionarea fluxului de deseuri solide.



**Doar printr-o analiza regulata a compozitiei deseurilor se pot obtine informatii exacte pentru o baza de date corespunzatoare!**