

**ХИМИКОТЕХНОЛОГИЧЕН И МЕТАЛУРГИЧЕН УНИВЕРСИТЕТ
СОФИЯ**

ФАКУЛТЕТ ПО ХИМИЧНО И СИСТЕМНО ИНЖЕНЕРСТВО

КАТЕДРА “ИНЖЕНЕРНА ЕКОЛОГИЯ”

ДИПЛОМНА РАБОТА

**ТЕМА: “ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ЕКОЛОГОСЪОБРАЗНО УПРАВЛЕНИЕ
НА КОЖЕНИ ОТПАДЪЦИ ОТ ПРОИЗВОДСТВОТО И УПОТРЕБАТА
НА ОБУВКИ”**

ОБРАЗОВАТЕЛНО-КВАЛИФИКАЦИОННА СТЕПЕН “МАГИСТЪР”

Ръководител катедра:

/доц. д-р инж. Силвия Лаврова/

Дипломен ръководител:.....

/доц. д-р инж. Ваня Къосева/

Дипломант:.....

/Цветелина Михайлова, фак.№ МС 1416/

София, 2023 г.

ХИМИКОТЕХНОЛОГИЧЕН И МЕТАЛУРГИЧЕН УНИВЕРСИТЕТ – СОФИЯ

Факултет: Химично и системно инженерство

Катедра: „Инженерна екология”

Дата на задаване:

Утвърждавам,
Ръководител на катедра:
/Доц. д-р. инж. Силвия Лаврова/

ЗАДАНИЕ

за изработване на дипломна работа

на студента: Цветелина Делова Михайлова

Фак. № МС 1416

Специалност: Екология и опазване на околната среда

ЦЕЛ НА ДИПЛОМНАТА РАБОТА:

Целта на дипломната работа е проучване на възможностите за екологосъобразно управление, в т.ч. събиране, оползотворяване, рециклиране и обезвреждане на кожените отпадъци от производството и употребата на обувки.

ЗАДАЧИ ЗА ПОСТИГАНЕ НА ЦЕЛТА:

1. Литературен обзор върху кожените отпадъци – видове кожа, използвани материали, производствени процеси;
2. Проучване на жизнения цикъл на кожата;
3. Анализ на технологични решения за оползотворяването и обезвреждането на кожените отпадъци;
4. Проучване на възможностите за минимизиране на негативното въздействие на кожените отпадъци върху околната среда и здравето на хората чрез екологосъобразно управление, в т.ч. оптимизиране на разделното им събиране и последващото им третиране;

Научен ръководител:

/доц. д-р инж. Ваня Къосева/

Съдържание

1. Въведение.....	6
2. Цел и задачи на дипломната работа.....	7
3. Литературен обзор върху видовете кожени отпадъци и техните източници, както и предизвиканите от тях проблеми за околната среда и човешкото здраве.....	7
4. Възможности за управление на кожените отпадъци.....	23
4.1. Политика на Европейския съюз при управление на кожените отпадъци	23
4.2. Състояние и политика на България при управление на кожените отпадъци	29
4.3. Методи за третиране на кожените отпадъци от обувната и кожарската промишленост.....	32
5. Възможности за екологосъобразно и ефективно управление на кожените отпадъци в страната	36
6. Обобщени изводи	54
7. Използвана литература.....	56

СПИСЪК НА ТАБЛИЦИТЕ

Табл.1 Страни, които произвеждат и обработват най-големите количества кожи по света.....	8
Табл.2 Генериране на отпадъци от 1 тон сурова кожа.....	10
Табл.3 Генерирани отпадъци от обувната индустрия.....	12
Табл.4 Описание на материалите за чифт обувки (референтна обувка).....	13
Табл.5 Отпадъчен материал във всеки процес.....	16
Табл.6 Екологични отпечатъци, които се получават за един чифт референтна обувка с живот от 3650 часа т.е. ежедневна употреба от 10 часа на ден за една година....	18
Табл.7 Нормализация на екологичен отпечатък на референтен чифт обувки.....	19
Табл.8 Използвани вредни химикали.....	21
Табл.9 Тарифи за задълженията на производителите, вносителите и дистрибуторите на облекло и текстил за 2016година на база нормативния акт.....	27
Табл.10 Данни за процента кожени отпадъци според морфологичен анализ на битовите отпадъци в България за 2012-2015година.....	37
Табл.11 Разделяне на материалите при спортни обувки.....	44
Табл.12 Разделяне на материалите при кожени обувки (от висококачествена гума..	44
Табл.13 Разделяне на материалите при кожените обувки (гума от пяна).....	44
Табл.14 Необходим брой контейнери (1брой на жител).....	51
Табл.15 Общо образувани отпадъци от текстил и кожа.....	52

СПИСЪК НА ФИГУРИТЕ

Фиг.1 Различни стъпки в обработката на кожа.....	9
Фиг.2 Последователност на процеса на генериране на отпадъци от кожарската промишленост.....	10
Фиг.3 Жизнен цикъл на кожата.....	11
Фиг.4 Мостра на Еко-обувка на Astorflex, Италия.....	13
Фиг.5 Последователност при производството на обувки.....	15
Фиг.6 Модел на изследване на екологичен отпечатък (вода, енергия, въглероден отпечатък).....	17
Фиг.7 Сценарии за край на жизнения цикъл на обувни продукти след употреба....	20
Фиг.8 Парников ефект от обуварските лепила.....	21
Фиг.9 Рамка за управление на отпадъците.....	24
Фиг.10 Йерархия в управлението на отпадъци.....	32
Фиг.11 Спортна обувка с основни части и техните често използвани материали....	40
Фиг.12 Препоръчителен процес на рециклиране на обувки.....	41

СПИСЪК НА ИЗПОЛЗВАНИТЕ СЪКРАЩЕНИЯ

- ЕО – Европейска общност
- ЕС – Европейски съюз
- ЗУО – Закон за управление на отпадъците
- ООТ – Отпадъци от обувки и текстил
- РСУО – Регионални системи за управление на отпадъците
- РДО – Рамкова Директива за отпадъците
- РОП – Разширена отговорност на производителя
- ЛОС – летливи органични съединения
- НСИ – Национален статистически институт

1. Въведение

Във всеки аспект от човешкия живот има много различни желани и нежелани материали, произведени или генерирани. По-късно те се изхвърлят в околната среда само защото се считат за отпадък. Генерираният отпадък може бъде от определен продукт или група от продукти, както и от определена приложена производствена технология или от цялата производствена индустрия.

Естеството на отпадъците, които се произвеждат ежедневно, зависи най-вече от производствения процес, материалите и методите, използвани за дадено производство. Кожата е една от най-търгуваните стоки в света се използва основно около 60-65% в сектора на обувките[1]. Обувната промишленост произвежда най-голямо количество кожени отпадъци като кожени изрезки, талаш и прах от кожа. В световен мащаб се произвеждат повече от 21 милиарда чифта обувки годишно. Максимален процент отпадъци от обувки се образуват след употребата на обувките, т.е. животът на обувките е кратък и прогресивно намалява поради непрекъснатите промени на пазара и непрекъснатото развитие на модните тенденции при потребителите.

В днешно време клиентите изискват голямо разнообразие от специализирани или персонализирани колекции кожи и обувки поради сезонните модни тенденции и това налага прекомерно производство на кожени изделия и обувки, което намалява живота им и дори намалява цялостния цикъл на разработване на продукта, което в крайна сметка води до генериране на по-голямо количество отпадъци след употреба. Отпадъците, които се генерират се изхвърлят на сметищата или се изгарят, което увеличава замърсяването на въздуха. Неустойчивата консумация на продукти, новите техники и новите методи на обработка в обувната индустрия, са причината за генерирането на огромни количества отпадъци от кожи в последните десетилетия. Тази ситуация алармира правителствените агенции, включително местните и националните агенции и дори производителите на обувки и кожи да предприемат необходимите мерки за контрол на отпадъците при източника. Въпреки това е разбираемо, че отпадъците не могат да бъдат елиминирани от обществото, защото това е невъзможно. Винаги ще има някакво количество отпадъци, генерирани от кожената и обувната индустрия, които няма да могат да бъдат предотвратени, така че трябва да се погрижим за тях, когато са изчерпали функциите (предназначението) си.

2. Цел и задачи на дипломната работа

Целта на дипломната работа е проучване на възможностите за екологосъобразно управление, в т.ч. събиране, оползотворяване, рециклиране и обезвреждане на кожените отпадъци от производството и употребата на обувки.

За изпълнението на дипломната работа са поставени следните задачи:

- Литературен обзор върху кожените отпадъци – видове кожа, използвани материали, производствени процеси;
- Проучване на жизнения цикъл на кожата;
- Анализ на технологични решения за оползотворяването и обезвреждането на кожените отпадъци;
- Проучване на възможностите за минимизиране на негативното въздействие на кожените отпадъци върху околната среда и здравето на хората чрез екологосъобразно управление, в т.ч. оптимизиране на разделното им събиране и последващото им третиране;

3. Литературен обзор върху видовете кожени отпадъци и техните източници, както и предизвиканите от тях проблеми за околната среда и човешкото здраве

Трите вида кожи, които най-често се използват в производството, са кожи от говеда, овце и свине. Тези суровини се използват за производството на стоки в различни индустрии като обувната промишленост, чанти, шивашка промишленост, обзавеждане и декорация. Общото производство на обувки в световен мащаб се е увеличило с почти 70%, което е около 18 билиона чифта обувки и се очаква да достигне до 22 билиона чифта според експерти в обувния сектор[4]. По-рано потребителят притежаваше няколко чифта обувки според ежедневните си дейности, като някои за бягане и фитнес и други за офис работа. Сега тази тенденция се е променила, всеки потребител разполага с минимум 9-10 чифта обувки.

Таблица 1 Страни, които произвеждат и обработват най-големите количества кожи по света

Ранг	Държава	Продукция (млн.кв.м.)
1	Китай	2365

2	Бразилия	1834
3	Италия	1500
4	Русия	1400
5	Индия	1400
6	Аржентина	716
7	САЩ	670

Тук са изброени седемте най-големи страни в света, които произвеждат най-големите количества кожа. Първи в класацията е Китай, тя има най-големите производствени единици за обувки и най-високата употреба на обувки в света поради огромното си население. САЩ имат най-забележителното използване на обувки на глава от населението в световен мащаб, като всеки човек използва до 7-8 чифта обувки годишно. По същия начин европейската обувна промишленост произвежда повече от 1000 милиона чифта обувки годишно, от които 70% се състоят от горен кожен материал. Този темп на производство и потребление произвежда около 100 000 тона кожени отпадъци, по-голяма част от който се изхвърлят на сметищата или се изгарят. Твърдите отпадъци, генерирани по време на обработката на кожата са значителни, тъй като кожената промишленост използва само около 20-25% от суровината в готовата кожа, а останалите 75-80% завършват като отпадъци в околната среда.

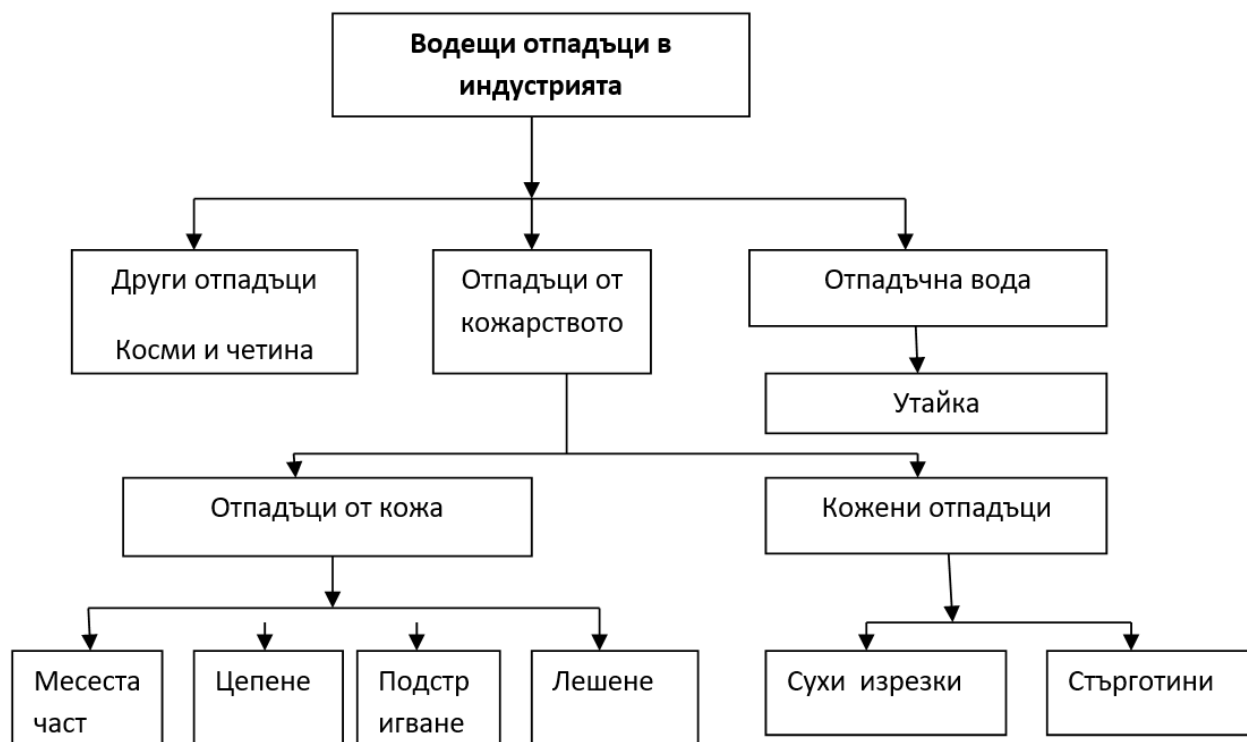
Кожените индустрии се считат за най-силно замърсяващите индустрии в света, те генерират огромно количество отпадъци по отношение на твърдите отпадъци от цеха за обработка на кожи и генериране на отпадъци под формата на парчета, изрезки и утайки, който се изхвърлят[4]. Също така се отделят вредни газове и миризми в атмосферата, които са отговорни за замърсяването на въздуха. Фабриката за обработка на кожи се занимава с трансформирането на необработените кожи в завършени и издръжливи кожи. Този процес се състои от механични и химични процеси, като обработката на кожата е разделена на няколко етапа, т.е. подготвителен етап, същински етап и дъбене.



Фигура 1 *Различни стъпки в обработката на кожа*

В процеса на дъбене протеините в суровата кожа се трансформират в много стабилен материал, който я защитава от гниене и може да бъде допълнително използван в голямо разнообразие от приложения. Накрая се извършва финаш обработка на издъбената кожа, която ѝ придава водоустойчивост и блясък.

От всички етапи на производството на кожата се отделят отпадъци като фини кожени частици, остатъци от различни химически изхвърляния и реактиви от различни отпадъчни течности, състоящи се от големи парчета кожа, изрезки и груби стърготини, леш, твърди остатъци от косми и остатъци от хартиени чували.



Фигура 2 Последователност на процеса на генериране на отпадъци от кожарската промишленост

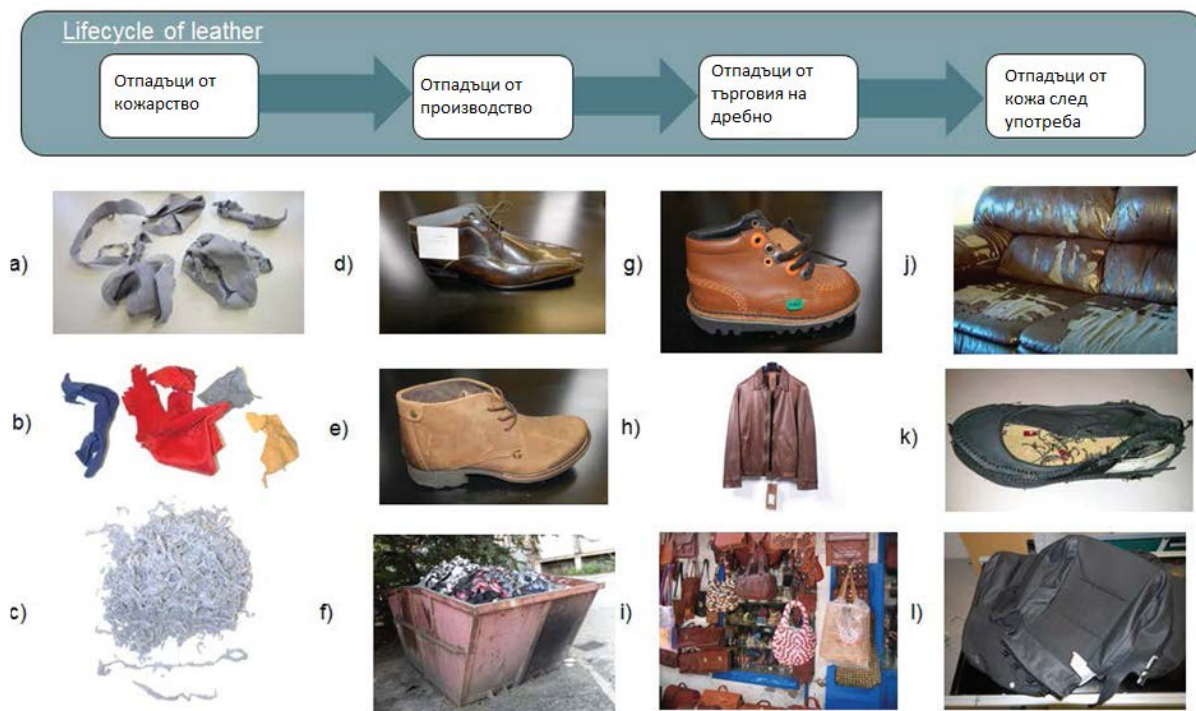
При обработката на кожи от 1000 кг. сурова кожа се генерират близо 850 кг. твърди отпадъци[1]. Само 150 кг. от суровините се превръщат в кожа.

Таблица 2 Генериране на отпадъци от 1 тон сурова кожа

Твърд отпадък	Количество/кг.
Сол от обезсоляване	82
Сол от слънчеви изпарения	208
Косми	108
Утайка от вар	64
Сурови изрезки	50
Лешене	120
Изрезки от Wet blue	25
хромово дъбене на неизползваем шпалт	60
Хромово обезкосмяване	95
Полиращ прах	65
Изрезки от краст	40
Суша утайка	130

За да се направи връзка между потребителите и продуктите и да се оптимизира жизнения цикъл на продукта, трябва да се обърне внимание на някои аспекти, като използвани материали, производствени процеси, ръчна изработка, дизайнерски модели, живот на обувката, край на живот.

Жизнения цикъл на кожата е илюстриран на следващата фигура заедно с примери за генерираните /образуваните отпадъци на всеки етап от жизнения цикъл.



Фигура 3 *Жизнен цикъл на кожата*

Отпадъците от цеховете за кожа включват потоци отпадъци, като мокри сини изрезки и талаш (фиг.3) и смесени потоци, като готови боядисани изрезки. Тези отпадъци представляват сериозна заплаха за околната среда и са неизбежен страничен продукт от настоящите методи за дъбене. По време на производствените етапи готовите кожи се нарязват и оформят в кожени продукти като обувки, облекло и мебели. Отпадъчните потоци, свързани с този етап от жизнения цикъл, включват изрезки от изрязването на оформени кожени парчета. Най-голямото количество кожени отпадъци се произвежда по време на процедурата по обрязване.

Таблица 3 Генерирани отпадъци от обувната индустрия

Вид отпадък	Тонове за милион чифта обувки
Лицева част	134
Подметка /подплата	120
Лепила, Масла, Разтворители	4.8
Отпадъци от битов тип	11

Следващият етап от жизнения цикъл включва дистрибуция и продажбата на дребно на кожени изделия. Отпадъците, свързани с този етап, включват непродадени запаси, върнати артикули от потребителите, включително повредени артикули и конфискувани фалшиви стоки. Последният етап е етапът след употреба, когато потребителят вече не се нуждае или не иска кожените продукти. Тази категория кожени отпадъци също включва високо ниво на смесен материал, но качеството и състоянието на материалите често са много лоши.

Дизайна на продукта определя повечето въздействия върху околната среда, които продуктът потенциално ще има по време на своя жизнен цикъл. Изборът на дизайн като тип материали и производствени процеси, определя дали стратегията в края на живота за затваряне на цикъла на материалите ще бъдат потенциално осъществими или не, оказвайки влияние върху отпадъците и замърсяването, генерирани от нашето потребителско общество.

Повечето обувки, направени по традиционни методи имат материали (пластмаси и лепила), които не могат да се разградят лесно за кратък период от време. Биоразграждането на обувката може да отнеме между 25 и 1000 години. Естествените материали отнемат 25-80 години, а кожените обувки се разпадат между 25-40 години. Разпадането на гумените обувки може да отнеме 50-80 години, а синтетичните материали, направени от пластмаси отнемат много повече време достигайки до 1000 години за да се разградят.

Екодизайнът може да помогне като се разработи продукт, който е екологичен и щадящ околната среда, който също така изисква по-малко количество суровини, необходими за обработката на обувки. Екодизайна също така помага за лесното разглобяване на обувките и за лесната повторна употреба и рециклиране различните компоненти и части на обувката. На следващата фигура разглеждаме еко-обувка, произведена от Astorflex в Италия.



Фигура 4 *Мостра от Еко-обувка на Astorflex, Италия*

Посочени са някои критерии, които могат да се считат за основни при производството на еко-обувки с които се цели да се използва подход за намаляване на използваните природни ресурси, поддържане на икономически растеж и предвиждане на нови пазарни възможности:

- Консумация на енергия
- Намаляване консумацията на вода
- Използване на рециклиран материал
- Ограничаване на замърсяването на водата
- Разполагане с висококачествени материали
- Намаляване замърсяването на въздуха
- Изключване на употребата на вещества вредни за здравето околната среда
- Добра производителност и издръжливост
- Ограничаване на токсични и други остатъци в обувките

За да се направи такава еко-обувка трябва да се знае и да се променят материалите и някой производствени аспекти, за да се окаже по-малко въздействие върху околната среда. Част от тази информация е предоставена от Astorflex Shoe Manufacture в Италия, която в момента произвежда екологични обувки[5].

Таблица 4 *Описание на материалите за чифт обувки (референтна обувка)*

Производство на обувки	Количество/за чифт
Материали	Маса (кг.)
Говежди кожи	140
Свински кожи	93
Плат и подплата(текстил)	42
Етилен винил ацетат	25

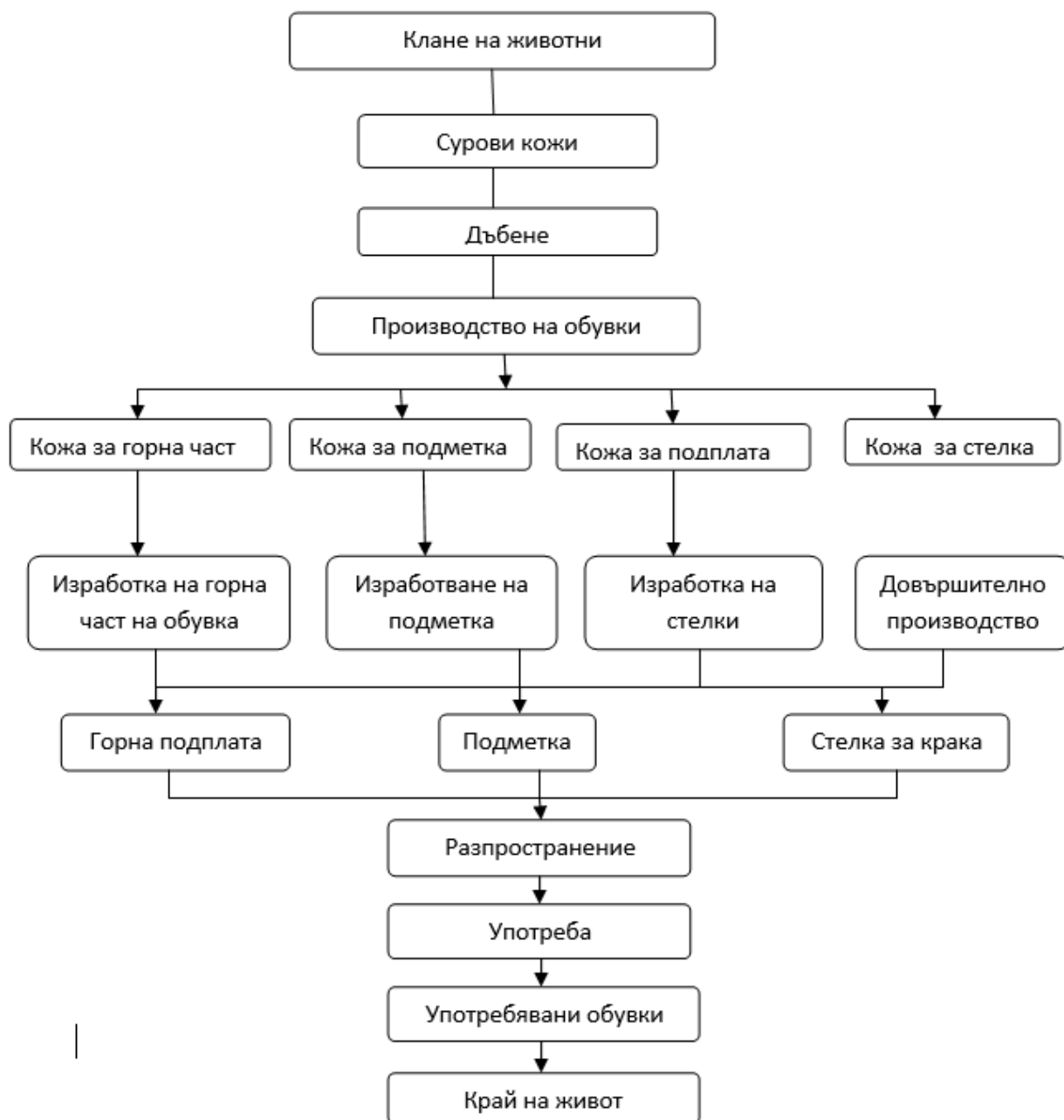
Лепило	168
Разтворител	51
Дантела	12
Хартия	270
Вода за чифт	36
Енергия за чифт	3.24MJ

Независимо дали става дума за различен вид и модел обувки, процесът на производство следва няколко основни стъпки:

- Суровина
- Производство
- Монтаж на полуготови компоненти (рязане, кроене)
- Монтаж на обувки (зашиване, лепене, довършителни операции)
- Опаковане
- Дистрибуция на готовия продукт
- Употреба
- Край на живот

Обувката е разделена на две части – горна и долна част, като долната част представлява подметка с грайфер, а в горната част влизат всички отделни компоненти направени в повечето случаи от кожа или текстил, които представляват 80% от външността на обувката.

Изрязването на кожата или текстила става със специални стоманени шаблони и с помощта на хидравлична преса се правят различни по форма елементи, които впоследствие ще бъдат съединени. След изрязването, отделните части биват сортирани, добавянето на лого и допълнителни знаци.



Фигура 5 Последователност при производството на обувки

Частите, нужни за направата на един чифт обувки се групират и предават към шивачите. На тази фаза от шиенето се събират в едно елементите от горната част на обувката. Оформят се извивките в зоните на пръстите и петите, така че да са готови за финалното сглобяване.

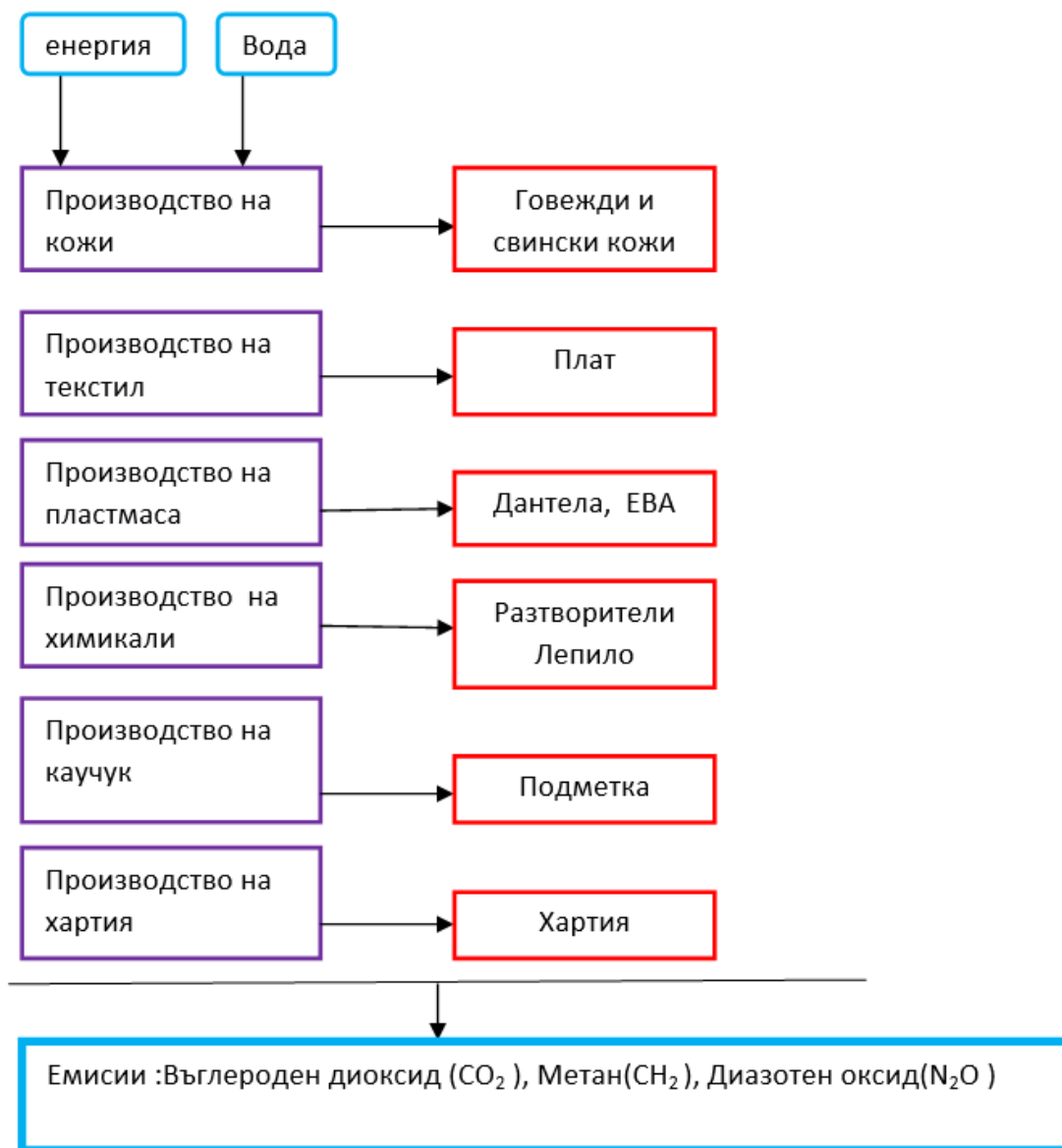
Компонентите са защити, така че горната част е готова и може да бъде прикрепена към подметката. Процесът започва с оформяне - горната част се поставя върху калъф на човешки крак и се стяга по него, за да може да се постигне желаната форма.

Таблица 5 Отпадъчен материал във всеки процес

Етап	Вложени материали	Отпадъци
Складова суровина	Кожи и производни, текстилни и/или синтетични. Картонени опаковки, съдържащи лепила, разтворители, бои, пигменти и/или мастила на базата на разтворители. Картонени, хартиени, найлонови торби	
Моделиране	Картон, хартия, тиксо	Останки/брак от картон и хартия
Дрехи	Кожен материал за каски, картон, синтетика	Прахове и разфасовки на кожени подметки и/или синтетични материали на каски, картон и ПДЧ
Изрязване	Кожа и производни, текстил и/или синтетика	Останки от кожа, текстил и/или синтетика
Предварителен етап и шиене на обратен бод	Лепила, масла, разтворители, мастила и/или конци	Импрегнирани лепила, масла, разтворители или мастила на база на разтворители. Изрезки или прахове за подплата на кожата, синтетични или текстилни
Монтиране	Разтворители, лепила, масла, пигменти, кълчища, мастила и восъци, найлонови торбички, капачки и опори, пирони, подметки и синтетична кожа	Прахов отпадък от кожа, кожа на подметки и синтетичен текстилен материал. Празни контейнери от лепила на основата на разтворители, масла, пигменти
Украса	Разтворители, пигменти и масла, парцали, картон и хартия	Картон и хартия. Изрезки от кожен хастар, синтетичен и/или текстилен. Празни контейнери от разтворители, пигменти и/или масла на базата на разтворители.
Поддръжка	Парцали, масла, смазки, разтворители	Смазочни масла, парцали напоени с масло или разтворител

Изучаването на екологичният отпечатък на един чифт референтна обувка е с цел да се наблюдават въглеродните, водните и енергийните отпечатъци, които натоварват околната среда, през целия ѝ жизнен цикъл[5].

На следващата фигура е показана системната граница на изследване на един чифт обувки от началото до края на производствения цикъл, като включва процеси от сурови материали до готов продукт.



Фигура 6 Модел на изследване на екологичен отпечатък (вода, енергия, въглероден отпечатък)

Таблица 6 показва различните референтни процеси и техните суровини за един чифт референтни обувки. Показаните данни се основават на теглото на всеки материал.

Таблица 6 Екологични отпечатъци, които се получават за един чифт референтни обувки с живот от 3650 часа т.е. ежедневна употреба от 10 часа на ден за една година

Процеси	Материали	Количество (кг)	Екологичен отпечатък на чифт обувки		
			Енергия (MJ)	Вода (L)	CO ₂ (кг)
Производство на текстил	Плат и подплата	0.04200	1.60238	2.50492	1.14317
Производство на пластмаса	EVA	0.02500	0.02275	0.08778	0.05302
	Дантела	0.01200	0.07072	0.39338	0.06857
Производство на говежди кожи	Говежди кожи	0.14000	0.18194	1.18209	0.01730
Производство на свински кожи	Свински кожи	0.09300	5.91E-05	n.d.	0.00216
Производство на химикали	Лепило	0.17000	n.d.	n.d.	0.13456
	Разтворители	0.05100	0.02488	0.08512	0.11673
Производство на каучук	Подметка	0.37000	0.75416	2.45411	0.99134
Производство на хартия	Хартия	0.27000	12.14909	1.66733	0.79083
Транспорт с вкл. гориво			2.16E-05	1.21E-04	6.33E-04
Производство на обувки		Един чифт обувки	3.24000	0.03600	n.d.
Общо			18.04601	8.41085	3.31833

*n.d. – няма информация

*E – показател

В таблица 7 стойностите са нормализирани, за да се сравнят различните екологични отпечатъци на вода, енергия и въглероден двуокис еквивалентни за всеки материал. При сравняване с нормализираните данни и получените данни за един чифт обувки може да се оцени токсичността на материалите, а също така да се анализира разликата в производството на еко-обувка с екологичен материал, за да се види разликата във въздействието на тези три отпечатъци.

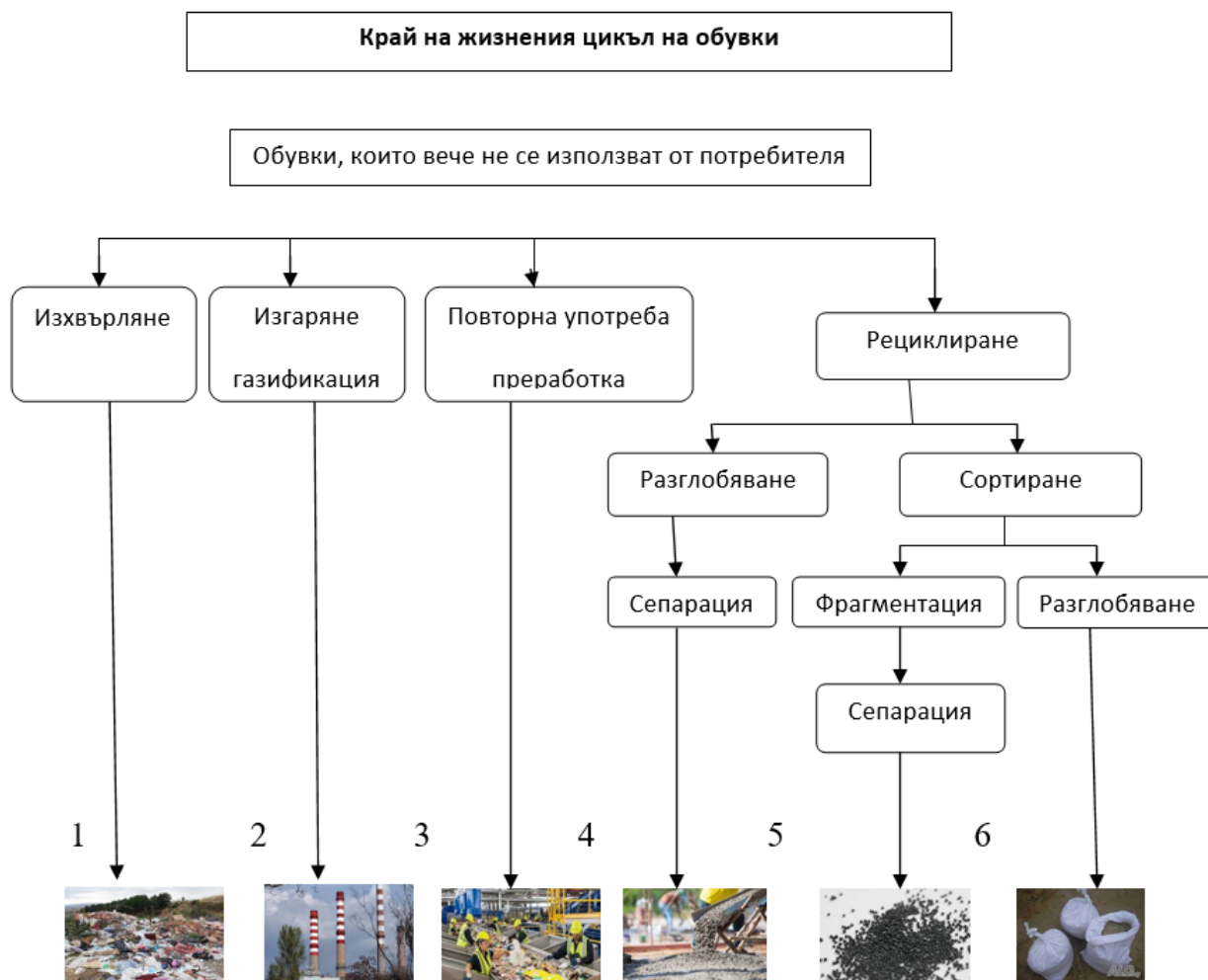
Таблица 7 Нормализация на екологичния отпечатък на референтен чифт обувки

Отпечатъци за един чифт обувки – нормализирани стойности			
Материали	Енергия (MJ)	Вода (L)	CO2 eq. (Kg)
Плат и подплата	1.32E-01	1.00E+00	1.00E+00
EVA	1.87E-03	3.50E-02	4.64E-02
Дантела	5.82E-03	1.57E-01	6.00E-02
Говежди кожи	1.50E-02	4.72E-01	1.51E-02
Свински кожи	4.87E-06	0.00E+00	1.89E-03
Лепило	0.00E+00	0.00E+00	1.18E-01
Разтворител	2.05E-03	3.40E-02	1.02E-01
Подметка	6.21E-02	9.80E-01	8.67E-01
Хартия	1.00E+00	6.66E-01	6.92E-01
Транспорт 12км.(с вкл.гориво	1.78E-06	4.83E-05	5.54E-04
Производство на обувки	2.67E-01	1.44E-02	0.00E+00

На следващата фигура може да се видят различните сценарии за края на живот на обувните продукти в зависимост от съдържанието на материали, които могат да имат относително очертана рециклирана стойност. Има четири основни опции за края на живот на обувните продукти, които могат да бъдат разгледани след употреба: депониране, изгаряне/газификация, повторна употреба и рециклиране. За всеки сценарий трябва да се вземат предвид различните въздействия върху околната среда, икономически ползи и технически изисквания[2].

Депонирането се счита за най-нежелания вариант поради очевидното отрицателно въздействие върху околната среда, изчерпването на ресурсите, увеличаващите се данъци върху депата и ограничената наличност за пространство за депата[2]. Изгарянето все още се счита за противоречива технология с опасения за околната среда поради отделянето на замърсяващи емисии. Повторната употреба включва събирането на износени или нежелани обувки, освен това не всички обувки, които се събират могат да се използват повторно

поради лошото им състояние и в такива ситуации рециклирането на материала се разглежда като най-подходящ вариант.



Фигура 7 Сценарии за край на жизнения цикъл на обувни продукти след употреба

Описание на сценариите:

1. Депо за отпадъци
2. Потенциално оползотворяване на енергия
3. Повторно използване на обувки в по-слабо развитите страни
4. Пълнители за бетонни конструкции, топлоизолация, звукоизолация
5. Материали, смесени с необработени материали за производство на нови продукти
6. Гума и кожа за повторна употреба

Проблеми на различните сценарии:

1. Разходи за депониране
2. Разходи за изгаряне, токсични емисии, загуба на ценна енергия

3.Материалите може да не отговарят на съвременните стандарти за химикали и други вещества, присъщи на рециклираните обувки

Основният екологичен проблем на фабриките за кожа са твърдите отпадъци и отпадъчните води. Кожарската индустрия крие много опасности както за околната среда така и за човешкото здраве.



Фигура 8 Парников ефект от обуварските лепила

По принцип, всички лепила на химична основа замърсяват въздуха, опасни са за здравето на хората и останалите живи същества. Откриват се високи нива на бензол, толуол и други токсични разтворители, които се съдържат в различните слепяващи вещества. Тези токсични вещества причиняват апластична анемия, левкимия и други заболявания. Повечето органични разтворители са невротоксични, като причиняват така наречената Обуварска парализа (Shoemaker's paralysis)[8].

Таблица 8 Използвани вредни химикали

Име на химикала	Употреба	Засегнати органи
Хромов сулфат	Основна суровина, използвана в производството на материали за хромово дъбене за кожената промишленост като соли за хромово дъбене	Кръв, бъбреци, сърце, бели дробове, очи Канцерогенен
хром	използван за боядисване	Бъбрек, ЦНС,

Хлорирана с къса верига парафин (РВТ)	Добавка за обработка на кожа (придава гладкост на кожата), кожени облекла и колани и като средство за омасляване на кожа.	Черен дроб, бъбреци, щитовидна жлеза Канцерогенен
Кобалтов дихлорид	Използва се при боядисване на кожа и довършителни работи, както и при дъбена кожа	Бели дробове, черен дроб, бъбреци, сърце, кожа
Метил изотиазолинон	Биоцид, микробиологична защита	Кожа, очи, канцерогенен
Формалдехид НСНО Тежки метали, Арсен	Кожено покритие	Очи, бели дробове Канцерогенен

По време на обработката на суровата кожа до завършена кожа, около 20 % от материала се генерира като твърд отпадък, а отпадъчните води са с голям обем, силно оцветени и съдържат голямо количество утайки, токсични метални съединения, химикали, биологично окисляеми материали и големи количества гниещи суспендирани вещества.

Лоша практика е твърдите отпадъци да се изхвърлят от фабриките за кожа обикновено неправилно вътре и около района, силно оцветените води, които са около 90 % за цялостна обработка на кожата се изхвърлят в реките поради ниския пречиствателен капацитет. Големият диапазон на рН на отпадъчните води, могат да убият всичкият естествен живот, който се намира в засегнатата вода. Сероводородът, образуван поради наличието на сулфиди в отпадъчните води, е силно токсичен за много форми на живот. Друг силно токсичен замърсител, пораждащ голямо безпокойство при обработката на кожата е хромът. При хората хромът причинява безброй заболявания в зависимост от това как се абсорбира. Хромът обикновено се абсорбира като фин прах, който се използва за дъбене на кожи. При вдишване хромът действа като дразнител на белите дробове, канцерогенен е, засягайки горните дихателни пътища, като ги запушва и увеличава шансовете за развитие на рак на белия дроб. Той се свързва със задълбочаване на астма, бронхит, полипи на горните дихателни пътища, фарингит, засяга лимфните възли. Пилешките фуражи, приготвени от богати на хром протеини и твърдите отпадъци от кожи е вероятно да причинят директно навлизане на хром в хранителната верига. Цеховете за обезкосмяване и кожените твърди отпадъци по формата на кожени изрезки и стърготини, които се използват като евтино гориво в пещите за тухли, причиняват замърсяване на

въздуха. Също така безразборното изхвърляне на промишлени отпадъчни води във водните обекти или на открити места около района на фабриката причинява кожни заболявания при хората.

4. Възможности за управление на кожените отпадъци

4.1. Политика на Европейския съюз при управление на кожените отпадъци

Отпадъците представляват един от най-важните екологични проблеми в Европейския съюз и определението им е спорно. В преработената Рамкова директива за отпадъците те са дефинирани от Европейската комисия като обект, който е разглеждан от своя притежател като отпадък и който той възнамерява да изхвърли. Критериите за КРАЙ на отпадъка бяха предложени през Февруари 2009 г. от Съвместния научноизследователски център на Европейската комисия, за да се определи като отпадъците, преминали през процеси на оползотворяване[12].

За да се постигне устойчив растеж, трябва да се използват ресурсите по рационален и устойчив начин. Линеиният модел на икономически растеж на който се е разчитало в миналото, вече не съответства на нуждите на съвременното общество, не може бъдещето да се гради на модела „вземи, произведи и изхвърли”. Голяма част от природните ресурси са ограничени и трябва да се намери устойчив от екологична и икономическа гледна точка начин, по който да се използват.

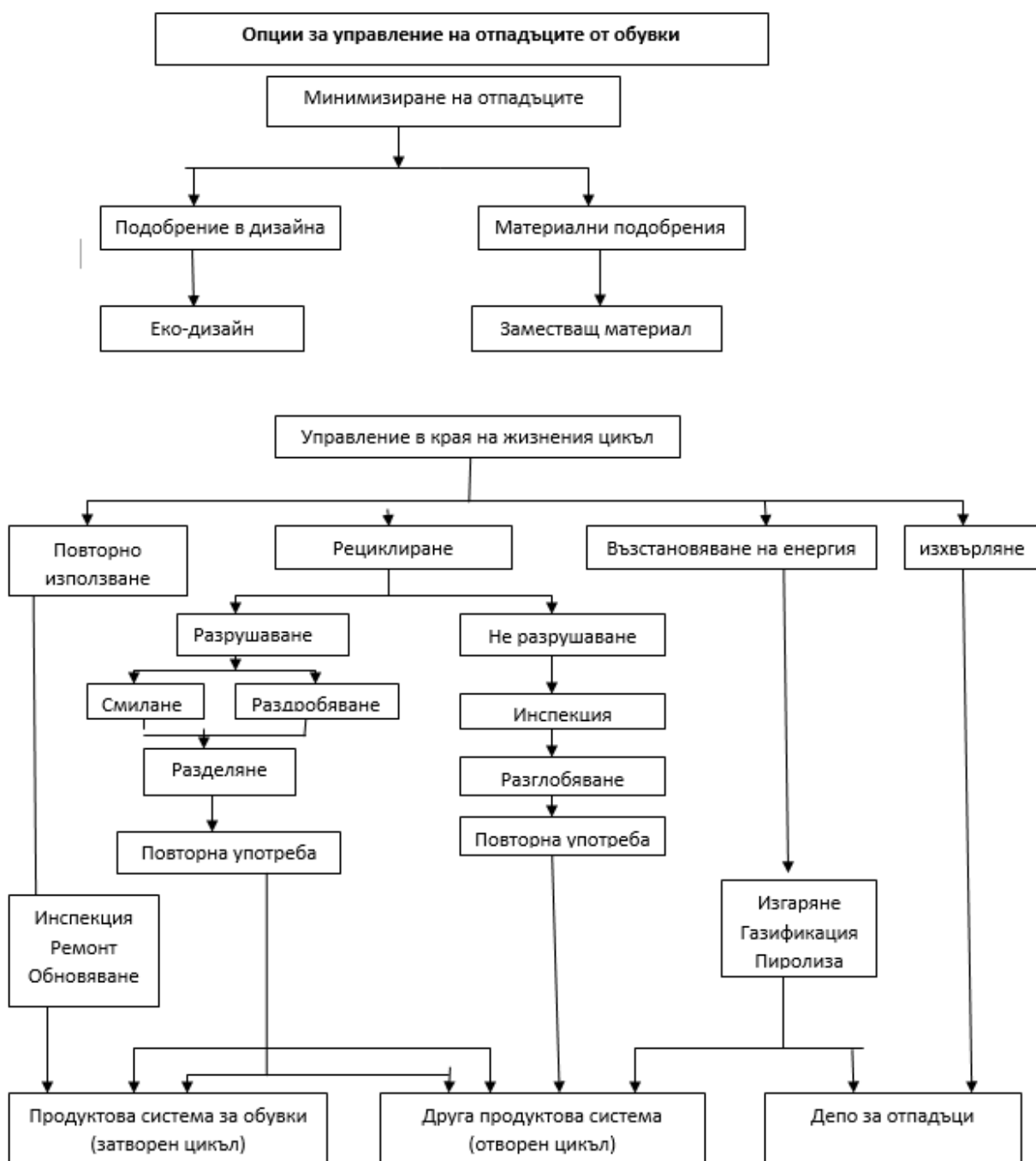
В кръговата икономика стойността на продуктите и материалите се запазва възможно най-дълго време, използването на ресурсите са сведени до минимум, продуктите се използват многократно до достигане на края на своя жизнен цикъл.

За да се улесни преходът към една по-ефективна кръгова икономика, Комисията представя пакет от мерки за кръговата икономика, който включва преработени законодателни предложения относно отпадъците и всеобхватен план за действие, в който се определят конкретни действия, които трябва да се предприемат. Предложенията относно отпадъците съдържа ясна и амбициозна дългосрочна визия за увеличаване на рециклирането и намаляване на депонирането на отпадъците, като същевременно включват конкретни мерки за преодоляване на практическите пречки с цел подобряване на управлението на отпадъците и се вземат предвид различните ситуации в държавите членки.

Планът за действие относно кръговата икономика допълва това предложение, като в него се предвиждат мерки за „затваряне на цикъла” на кръговата икономика и се обръща внимание на всички фази на жизнения цикъл на един продукт: от производството и

потреблението до управлението на отпадъци и пазара на вторични суровини. Освен това плана за действие включва редица действия, които ще бъдат насочени към премахване на пречките пред пазара в конкретни сектори или потоци от материали и мерки в области като иновациите и инвестициите.

За ефективното управление на кожените отпадъци в края на жизнения цикъл трябва да се погрижат производителя, законодателството в областта на околната среда и повишаването на екологичните изисквания на потребителите. Тези мерки несъмнено ще променят начина, по който обувната индустрия се отнася към потребителските стоки.



Фигура 9 *Рамка за управление на отпадъците*

За да се управляват отпадъците в обувния сектор, Европейската комисия е разработила йерархична рамка за управление на отпадъците, която определя най-добрия възможен ред, в който трябва да се разглеждат опциите и методологията за управление на отпадъците по отношение на ефекта им върху екологията[10]. Тази рамка ще намали обичайната практика за изхвърляне на отпадъци в депа или третирането им чрез термични методи.

Директива (ЕС) 2018/851 на Европейския парламент и на Съвета от 30 май 2018г. за изменение на рамковата директива 2008/98/ЕО относно отпадъците, въвежда нови и променя част от разпоредбите за управлението на отпадъците[12].

Променят се предметът и обхватът на Директива 2008/98/ЕО на Европейския парламент и на Съвета от 19 ноември 2008г. относно отпадъците. Определят се мерки за защита на околната среда и човешкото здраве посредством предотвратяване или намаляване на образуването на отпадъци, както и на неблагоприятните последици от образуването и управлението на отпадъци и посредством ограничаване на цялостното въздействие от използването на ресурси и повишаване на ефективността от това използване, което е от изключително значение за прехода към кръгова икономика и за гарантиране на дългосрочната конкурентоспособност на Съюза.

Въвеждат се правила за изчисляване на степента на постигане на целите. Прието е Приложение 5 (V) Примери за икономически инструменти и други мерки, предоставящи стимули за прилагането на йерархията на отпадъците.

В директивата се посочва: „С цел да се избегне третирането на отпадъци, при което се задържат ресурси на по-ниски нива на йерархията отпадъците, да се увеличат процентите на подготовка за повторна употреба и рециклиране и да се насърчи усвояването на качествени вторични суровини, държавите членки следва да гарантират по-добро изпълнение на задължението за разделно събиране на отпадъци.

Основополагащо е въвеждането на Разширена отговорност на производителите. За да се засили повторната употреба, предотвратяването на отпадъците, рециклирането и друг вид оползотворяване на отпадъците, могат да бъдат предприети законодателни или незаконодателни мерки, за да гарантират, че всяко физическо или юридическо лице, което по занятие разработва, произвежда, обработва, третира, продава или внася продукти (производител на продукта) носи разширена отговорност на производител.

Тези мерки могат да включат приемането на върнати продукти и на отпадъци, останали след употребата на тези продукти, както и следващото управление на отпадъци и

на финансовата отговорност за тези дейности. Тези мерки могат да включват задължението да се предостави информация на обществеността за това в каква степен продуктът може да бъде употребен повторно и рециклиран. Когато тези мерки включват създаването на схеми за разширена отговорност на производителя, се прилага общите минимални изисквания, установени в директивата (член 8а).

За текстил и обувки към момента са валидни нормативните актове, които са в сила за неопасни отпадъци от бизнеса, както и битовите отпадъци и сродни с тях. В някои страни са разработени конкретни схеми за прилагане на разширената отговорност на производителя (РОП) за постигане на поставените национални цели.

Франция е единствената европейска държава в света, която е въвела схемата за разширената отговорност на производителя (РОП) за текстил, бельо и обувки[6]. Държавата е най-голямата страна в Европейския съюз, с повече от 67 милиона население и тя има амбиции за постигане на целта на Европейската комисия за управление на отпадъците – 50 % оползотворяване. Определена е цел 50% (около 300 000 тона, 4,6 кг. на човек за година) събиране от годишните продажби на дрехи, бельо и обувки в допълнение към достигане на повече от 95 % материално оползотворяване на събрания текстил.

РОП за текстил, обувки и бельо е въведена от член 1-542-30-3 от кодекса за опазване на околната среда, който влезе в сила от Декември 2008 г..От тази дата, според новото законодателство, всички юридически лица, представящи на френския пазар облекла, обувки, дрехи са отговорни за рециклирането или правилното изхвърляне на тези продукти. Лицата, които пускат на пазара текстил и облекло (вносители, производители и дистрибутори) изпълняват това задължение по два различни начина: или чрез плащане към акредитирана организация за РОП или чрез създаване на собствена програма за обратно приемане, одобрена от Френски публични органи. Национален нормативен акт урежда прилагането на изискванията и необходимостта от създаване на организация. За момента има една акредитирана организация за управление на отпадъците от този сектор, Есо-TLC. Това е частна организация с нестопанска цел, учредена от 29 съдружници, които представляват цялата верига и са организирани в следните направления:

- Големи търговци на дребно
- Търговци на дребно
- Директни продажби и продажби по поща/онлайн
- Производители и търговци на едро

През 2017 г. организацията е събрала финансови вноски от 4476 членове, които са дали 564 000 тона текстил, спално бельо и обувки на френския пазар.

Таблица 9 Тарифи за задълженията на производителите, вносителите и дистрибуторите на облекло и текстил за 2016г. на база нормативния акт

Продукт	Размер	Пример	Продуктова такса евро/брой нормална	Еко – модул 1	Еко – модул 2
Облекло	Малки изделия	Ризи, клин	0.00528	0.00264	0.00396
Облекло	Средни изделия	Пижами	0.00791	0.00395	0.00593
Обувки	Малки изделия	Пантофи и сандали	0.00528	0.00264	0.00396
Обувки	Средни изделия	Обувки и ботуши	0.00791	0.00395	0.00593

Събирането на излезлите от употреба текстилни изделия и обувки във Франция се извършва по различен начин. Преобладават обаче контейнерите за текстил и обувки на улицата. Контейнерите са собственост на повече от 200 организации – благотворителни и търговски организации. Някои от организациите предоставят услуги за събиране на нежелани дрехи и обувки „от врата до врата” в зони, като супермаркети, търговски центрове и частни паркинги. Потребителите също могат да предадат облеклото си на благотворителни организации или в някой от техните магазини. Съществуват много пазари за втора употреба, които помагат на потребителите да предават своите лични вещи, включително употребявани дрехи.

Някой модни търговци като H&M, предлагат система за обратно приемане, където потребителите могат да депозират дрехите си в кутия за събиране, разположена вътре в магазините, за да получат ваучер за отстъпка, който да използват при пазаруването си.

Организациите за рециклиране могат да се възползват от представената субсидия от РОП, ако са изпълнили определени условия:

- Резултатност на рециклиране
- Материално рециклиране- повече от 90%
- Коефициент на рециклиране- повече от 20%
- Обезвреждане (Депониране) без оползотворяване на енергия- по-малко от 5%

Критерии/изисквания, на които следва да отговарят организациите за сортиране за получаване на финансова подкрепа :

- Да се спазват изискванията за прилагане Закон за околната среда

- Да се осигури проследяване на сортираните материали (включително събирането) надолу по веригата (включително износ)
- Постигане ниво на ефективност на сортиране, определено от съответния орган
- Да се осигури финансова прозрачност
- Да се положат усилия за увеличаване на капацитета на сортиране
- Интегриране и наемане на работници, които са в затруднено социално положение

Договорните условия гарантират, че организациите за рециклиране са упълномощени и готови да предоставят точна информация за събирането, сортирането, рециклирането и преразпределението на сортираните материали, също така трябва да показват финансова прозрачност на техните сметки. Първо те трябва да постигнат повече от 50 % възстановяване. Повечето от организациите за рециклиране могат да достигнат този процент, тъй като се изчислява като частта на възстановените материали от общото количество събрани и сортирани материали, отклонени от депата и пещите за изгаряне. На второ място, процентът на рециклиране трябва да бъде повече от 20 %. На трето място, отпадъците, които отиват на депа или пещи за изгаряне, без да се оползотворява енергия трябва да бъде по-малко от 5 % от събраните и сортирани материали. След правилното сортиране и рециклиране на текстил, облекло и обувки възстановените материали могат да бъдат продавани на съответните им пазари.

Организацията на РОП основно следи потоците, за които се изисква сортиране и рециклиране. Контейнерите за събиране на улицата, благотворителни организации и техните магазини, както и магазините за обратно приемане са обозначени на карта, която показва точките на събиране. Организацията разработва уебсайт и мобилно приложение за да обучава потребителите как да рециклират правилно дрехите си и да им покаже най-близките точки за събиране около тях. Контейнерите за дрехи и обувки имат етикет, който включва адреса на собственика и номера на разрешението, както и два лога – на собственика и на организацията за РОП. РОП е регистрирала 64 разрешени съоръжения за сортиране през 2016 г. от които 50 са разположени във Франция, а останалите са разпределени в Европа.

Депата за отпадъци в страните от Европейския съюз и Азия значително са намалели през последните няколко години поради липсата на място за тяхното изграждане. Директивата на ЕС за депониране на отпадъци насърчи рециклирането на определени видове отпадъчни материали от депата за отпадъци, като се използва различна техника (Директива на Съюза от 1999г.).

В Германия депата приемат само битови отпадъци, които са преминали през механична и биологична обработка и които са биоразградими, докато в Австрия правителството е въвело строги правила за депониране на органични отпадъци.

Правилата и разпоредбите за квоти за сметища и схемата за търговия (LATS) в Обединеното кралство осигуряват определен процент за различни биоразградими отпадъци, напр. за хартия и растителни масла се счита за 100 % биоразградими, мебелите, обувките и отпадъците генерирани от текстил се считат за 40-50 % биоразградими, а стъклото, батериите и отпадъците произведени от метали изобщо не са биоразградими. Продуктите с 50 % биоразградимост, като естествени текстилни влакна, тъкани, кожени продукти и естествен каучук, за които е установено, че се използват в обувната промишленост могат да се използват повторно или да се рециклират без да се изхвърлят на депата.

Директива 2006/12/ЕО на Европейския парламент и на Съвета от 5 Април 2006 г. относно отпадъците, установява законодателната рамка за обработката на отпадъци в Общността. Тя дава определения за ключови понятия като отпадък, оползотворяване и обезвреждане, въвежда основни изисквания към управлението на отпадъците, по-специално задължението на учреждение или предприятие, което извършва действия по управление на отпадъците, да притежава разрешение или да бъде регистрирано, както и задължението на държавите-членки да изготвят планове за управлението на отпадъците. Директивата установява също така основни принципи, като задължението на отпадъците да бъдат третирани по начин, който няма отрицателно въздействие върху околната среда и здравето на човека, насърчаване прилагането на йерархия на отпадъците.

4.2. Състояние и политика на България при управление на кожените отпадъци

В нашата страна тенденцията за прекъсване на образуване на отпадъци все още не е постигната напълно (поне към 2016г.), което изисква съществени законодателни и политически промени за улесняване на режима за край на отпадъка, насърчаване на повторната употреба, рециклирането и оползотворяването и драстично съкращаване на депонирането на отпадъци.

Основният закон, който се прилага е Закон за управление на отпадъците - регламентира мерките и контрола за защита на околната среда и човешкото здраве чрез предотвратяване или намаляване на вредното въздействие от образуването и управлението на отпадъците, както и чрез намаляване на цялото въздействие от използването на ресурси и чрез повишаване на ефективността на това използване.

Със закона се определят изискванията към продуктите, които в процес на тяхното производство или след крайната им употреба образуват опасни и/или масово разпространени отпадъци, както и изисквания за отговорност на производителите вид оползотворяване на образуваните отпадъци. Законът определя и целта на управлението на отпадъците – да предотврати или намали вредното им въздействие върху човешкото здраве и околната среда със съответни изисквания и нормативни актове.

Законът се прилага за :

- Битови отпадъци – част от тях са текстилните отпадъци и обувките
- Производствените отпадъци
- Строителни отпадъци
- Опасни отпадъци

Наредба № 2 от 23.07.2014г. за класификация на отпадъците (обн.,ДВ, бр.66 от 08.08.2014г.) – определя условията и реда за класификация на отпадъците по видове и свойства. Целта на наредбата е класифициране на отпадъците, осигуряващо екологосъобразното им управление в съответствие със Закона за управление на отпадъците и подзаконовите актове по прилагането му.

Към настоящия момент отделните елементи на кръговата икономика са залегнали в Закона за управление на отпадъците (ЗУО), като принципа на Разширената отговорност на производителя, която обаче не стига дотам да отчита спецификите на отделни видове отпадъци, а това се оказва от особено значение в икономически, социален и екологичен аспект. Както посочва Директива 2008/98/ЕО, опитът показва, че независимо от разпределението на отговорностите за управлението на отпадъците между публичните и частните организации, системите за управление на отпадъците могат да допринесат за постигане на кръгова икономика и че решението относно разпределянето на отговорностите често зависи от географските и структурните условия. Затова правилата, установени в директивата, позволяват съществуването както на системи за управление на отпадъците, при които общините носят общата отговорност за събиране на отпадъци, така и системи, при които тези услуги се възлагат на частни оператори или всякакъв друг вид разпределение на отговорностите между обществени и частни организации. В този смисъл е разработен и създаден проект на НАРЕДБА ЗА ОТПАДЪЦИ ОТ ОБУВКИ И ТЕКСТИЛ.

С предлаганата мярка за приемане в националното законодателство на НАРЕДБА ЗА ОТПАДЪЦИ ОТ ОБУВКИ И ТЕКСТИЛ се предвижда да се създаде възможност за изпълнение на изискванията на Директива (ЕС) 2018/851 на Европейския парламент и на

Съвета от 30 май 2018г. за изменение на Рамковата Директива 2008/98/ЕО относно отпадъците[11].

С този проект ще се въведат конкретни нормативни правила за отпадъците от обувки и текстил, изразяващи се в определяне на изисквания за :

- Задължително разделно събиране, транспортиране, съхранение и последващо третиране, в т.ч. рециклиране, оползотворяване и/или обезвреждане на отпадъците от обувки и текстил;

- Забрана за изхвърляне на отпадъците в общите контейнери;

- Създаване на условия за прекратяване на нерегламентирани практики по изгаряне на отпадъци от обувки и текстил с цел отопление;

- Намаляване на количеството депонирани на общи сметища;

- Създаване на условия на бизнеса за организиране на пълен цикъл на събиране, сортиране, повторна употреба и обработка на отпадъците;

- Прилагане на принципа „замърсителя плаща”;

- Финансиране на разширената отговорност на производителя;

- За мерките, които определят носенето на разширена отговорност от производителя, в т.ч. лицата, които пускат на пазара обувки и текстил; Тези лица отговарят за:

- разделното събиране
- транспортирането
- съхраняването
- подготовката за повторна употреба
- оползотворяването и обезвреждането на ООТ, образувани от пуснатите от тях

на пазара продукти

- Задължения на общината и държавата

За количествата отпадъци от текстил и обувки, които попадат в общия поток битови отпадъци Министерството на околната среда и водите е приело „Методика за определяне на морфологичния състав на битовите отпадъци“ за периода 2012-2015г. в проценти и е приложена следната таблица за справка:

Таблица 10 Данни за процента кожени отпадъци според морфологичен анализ на битовите отпадъци в България за 2012-2015 година

Населени места	Под хиляди	3	3-25 хиляди	25-50 хиляди	50-150 хиляди	Над хиляди	150
----------------	------------	---	-------------	--------------	---------------	------------	-----

Хранителни	15.60%	23.20%	28.00%	30.60%	28.90%
Хартия	6.10%	8.50%	8.10%	9.40%	11.40%
Картон	4.00%	5.50%	6.90%	8.20%	11.40%
Пластмаса	10.30%	10.10%	12.80%	15.40%	11.30%
Текстил	2.00%	3.70%	2.90%	2.90%	2.80%
Гума	1.00%	0.90%	1.00%	1.00%	0.90%
Кожа	<u>1.00%</u>	<u>0.90%</u>	<u>1.00%</u>	<u>1.00%</u>	<u>0.90%</u>
Градински	30.90%	21.70%	13.10%	11.00%	11.00%
Дървесни	2.90%	2.00%	2.90%	2.10%	2.00%
Стъкло	2.40%	6.10%	7.00%	7.80%	9.20%
Метали	1.90%	2.00%	2.00%	2.00%	1.90%
Инертни	23.30%	14.80%	13.70%	8.00%	9.70%
Опасни	0.60%	0.60%	0.60%	0.60%	0.60%
Общо	100%	100%	100%	100%	100%

Морфологичният състав на отпадъците представлява съдържанието на частите, които ги съставяват, изразено в процент от общото им тегло. Определянето на морфологичния състав е необходимо при избор на метод за обезвреждане на отпадъците; при оценяване качествата на отпадъците като вторични суровини.

Морфологичния състав се определя за различните категории населени места подадени от общините както следва:

Градове – от 200 000 до над 10 000 жители

Села – над 4 000 жители

Направеният анализ за влиянието на големината на населените места върху морфологичния състав показва, че с нарастването на броя на жителите на населените места, тенденциите са за увеличение на пластмасовите и хартиените отпадъци и сравнително едно постоянство в количеството на кожа и текстил като дял в смесено събраните отпадъци.

4.3. Методи за третиране на кожените отпадъци от обувната и кожарската промишленост

Депониране

Най-широко признатата техника за управление на отпадъците е изхвърлянето им на определени за целта депа. Понастоящем отпадъците от кожарската и обувната

промишленост обикновено се изхвърлят на депа, където се изхвърлят отпадъци от кератин, изрезки от кожа, отпадъци от месо, отпадъци от хромирани изрезки и накрая отпадъци от завършителните процеси на кожата. По голяма част от обувките след употреба също се изхвърлят в депата, когато техния полезен живот приключи. Основният проблем е неправилното изхвърляне на отпадъци от издъбена кожа в райони около населените места, това позволява изтичане на тривалентен хром (Cr^{3+}) в естествените подпочвени води и реки, което причинява замърсяване на водата и околната среда. Освен това изхвърлянето на отпадъци в депата включва много транспортни съоръжения, тъй като отпадъците трябва да се транспортират на дълги разстояния. Транспортните съоръжения са например, открити самосвални камиони които създават много лоши нехигиенични условия и това води до замърсяване на околната среда. Депата също отделят различни вредни газове, от които 50 – 60 % е Метан, който е основна причина за глобалното затопляне. Следователно поради тези причини, изхвърлянето на депа е силно непрепоръчително.

Предимства – ниски инвестиционни разходи; ниски капитални и експлоатационни разходи;

Недостатъци – няма оползотворяване на суровинния и енергиен ресурс от отпадъците; замърсяване на атмосферния въздух, водите и почвите;

Вермикомпостиране (Vermicomposting)

Вермикомпостирането на твърди отпадъци, произведени от кожената промишленост, е заместващ метод за изхвърляне на отпадъци. Това се прави с добавяне на кравешки тор, селскостопански остатъци и *Eisenia foetida*, който е вид земни червеи. Този земен червей изисква точното количество съдържание на влага, добро количество органична материя и тъмнина за правилния растеж и развитие. Вермикомпостирането е лесен и икономичен процес, чрез който отпадъците от кожа могат ефективно да се превърнат в органичен тор, което може да бъде много полезно за фермерите. Съставът на вермикомпостирането се състои от 75 % твърди отпадъци от кожа, 17,5 % кравешка тор и около 7,5 % листа.

Има различни видове земни червеи, като *Perionyx excavatus*, *Eisenia foetida*, *Eudrilus Eugeniae*, *Lumbricus terrestris* и *Eisenia Andrei*, използвани за вермикомпостиране. Въздействието на земните червеи върху кожените отпадъци се дължи на физични и биохимични реакции. Физичните действия включват аериране, смесване, смилане и обработка на кожата с помощта на някои анаеробни микроорганизми. В същото време микроорганизмите, които се намират в червата на червеите, са изцяло отговорни за

биохимичното разграждане на кожените отпадъци, превръщайки ги в богат на хранителни вещества материал, подобен на хумус, наречен вермикомпостиране.

Освен в индустрии, произвеждащи кожени отпадъци, вермикомпостирането има широко приложение и в други индустрии, произвеждащи органични отпадъци, като промишлени отпадъци от гума, нефтохимически утайки, утайки от отпадъчни води, твърди битови отпадъци, хранителни отпадъци, утайки от текстилни фабрики, отпадъци от захарната промишленост, отпадъци от хартия и много други.

Процесът вермикомпостиране е известен като еко-биотехнологичен процес, който помага за трансформирането на сложни органични промишлени отпадъци в стабилизирани продукти, той може да бъде допълнително използван като естествени торове или подобрители на почвата в селскостопанската промишленост. Вермикомпостирането има и някои недостатъци, които ограничават приложението му, например този процес изисква голямо пространство и много труд, тъй като земните червеи не могат да издържат в купчината отпадъци, ако е на повече от метър дълбочина. Червеите са много чувствителни по отношение на температура, рН, токсични вещества, а също и към преовлажняване в ямите. Необходими са голям брой червеи, за да стартира инсталацията за вермикомпостиране, също така трябва да се намира далече от населените места тъй като излъчва неприятна миризма, която може да бъде непоносима.

Предимства – оползотворяване на биоразградимите отпадъци чрез производство на ценен продукт компост; когато са спазени нормите за качество на компоста, той може да се превърне в продукт с неограничен пазар;

Недостатъци – отделят се мирисми, летливи органични съединения (ЛОС), въглероден двуокис (CO_2), метан (CH_4);

Анаеробно разграждане

Генерирането на топлина и енергия може да бъде постигнато чрез третиране на твърди кожени отпадъци, получени от обувната и кожена промишленост чрез тяхното смилане в процеса на анаеробно разграждане. Анаеробното разграждане, разгражда отпадъчния материал от кожи в отсъствието на кислород. Анаеробното разграждане се смята за неконвенционален източник на енергия, тъй като произвежда метанов газ, а богатия на въглероден диоксид биогаз може да се използва за производството на енергия, следователно замества изкопаемите горива.

Първата анаеробна система за разграждане използвана в индустрията е започнала през 1859 г. в Мумбай, Индия. Повечето от кожарските индустрии използват АД системата

за третиране на биоразградими кожени отпадъци. Кожените отпадъци се усвояват съвместно с вторичната биологична утайка. Това намалява отделянето на парникови газове в околната среда. Произведеният метан може също да се използва за производството на топлина и електричество. Двете основни предимства на тази процедура първо е производството на биогаз чрез обеззаразяване на отпадъците от кожа, а второто предимство е, че утайката която остава след анаеробното разграждане, може да се използва като естествения оборски тор в селското стопанство.

Термично третиране

За обезвреждането на отпадъците от кожи се използва термично третиране (изгаряне), което включва газификация и пиролиза, както и генериране на енергия от отпадъците. Отпадъците от кожарските производства като обрезки, полиращ прах и други могат да бъдат подложени на термично изгаряне и по-късно да бъдат изхвърлени. Това се счита за икономичен процес за генериране на енергия и намаляване на обемната маса на отпадъците от кожа. Изгарянето е последният вариант, използван за изхвърляне на отпадъците в интегрирания подход за управление на отпадъците. Изгарянето на отпадъците се извършва в затворена конструкция при контрол на температурата от 850°C. Остатъкът след изгарянето се превръща в въглероден двуокис (CO₂), вода, незапалими материали и пепел от дъното на инсенератора, които винаги съдържа малко количество остатъчен въглерод. Процесът на изгаряне изисква голямо количество кислород за окисляване на горивото, също така се изисква специално внимание при изгарянето на твърдите кожени отпадъци от кожарските цехове, тъй като изгарянето води до изхвърлянето на вредни химикали като полиароматни въглеводороди, шествалентен хром, халогенирани органични съединения и др. в околната среда.

Предимства – ниски капитални и експлоатационни разходи; бързо обезвреждане;

Недостатъци – за генерираните отпадъчни газове се изисква сложна, многостепенна система за пречистване, както и система за непрекъснат мониторинг и контрол, който изискват сериозни инвестиции;

Пиролиза и газификация

Пиролизата се дефинира като термично разлагане, което материала съответно кожените отпадъци претърпяват при липса на кислород. Този процес се извършва в температурен интервал 400 – 1000 °C. Газификацията обикновено се извършва при високи температури от пиролизата, т.е. в граници 1000 – 1400 °C при контролиран кислород. Крайният продукт, получен както от пиролизата така и от газификацията е

синтетичен газ с високо енергийно съдържание, чийто основен състав се състои от въглероден оксид (CO) и водород (85%), с малки следи от въглероден диоксид (CO₂) , азот (N₂) , метан (CH₄) и различни други въглеводородни газове. Синтетичният газ има висока калоричност и може да се използва като гориво за производството на енергия или пара или като основна суровина в нефтохимическата промишленост и петролните рафинерии. Калоричността на 15 вида кожени отпадъци е 29,9 определена съгласно морфологичния състав

Предимства- по-малък обем отпадъчни газове; малко количество твърд остатък;

Недостатъци – необходимост от сортиране преди третиране; необходимост от предварително изсушаване и наситняване на отпадъците; необходимост от постоянство в състава на третираните отпадъци;

5. Възможности за екологосъобразно и ефективно управление на кожените отпадъци в страната

Основните стъпки на управление на кожените отпадъци са:

- Намаляване - трябва да купуваме само това, от което се нуждаем, защото най-добрият начин да намалим отпадъците е да не ги създаваме. Намаляването на количеството покупки е най-важната част от всички опции за управление на отпадъците. Важното е да купуваме само стоки, от които се нуждаем, и в точното количество.

- Повторно използване - нещата които се изхвърлят могат да бъдат използвани повторно за ежедневните ни нужди. Повторното използване спестява пари, съхранява ресурси и се намалява замърсяването на околната среда.

- Рециклиране - преработените отпадъчни продукти от обувки и други артикули могат да бъдат пуснати отново на пазара или директно използвани повторно. Разделените отпадъчни материали могат да бъдат трансформирани в допълнителни полезни неща.

- Изгаряне в възобновяване на енергия – кожените отпадъци се използват за произвеждане на енергия и електричество, което може да се постигне чрез метод на термично изгаряне, метод на газификация и метод на пиролиза. Изхвърлянето на кожа и обувки в депата, заемат последна позиция в йерархията на управление на отпадъците

- Специализирани методи за унищожаване

- Оптимизирано депониране на отпадъците

Минимизирането на отпадъците е широко използвана техника, прилагана в световен мащаб за намаляване на количеството отпадъци, генерирани от индустриите, и това може

да се постигне главно чрез намаляване на източника, но заедно с него се включва и повторно използване и рециклиране на отпадъчните материали.

В законодателството и в политиката на нашата страна за предотвратяване и управление на отпадъците се прилага като приоритетен ред следната йерархия на отпадъците [10]:



Фигура 10 *Йерархия в управлението на отпадъците*

- Предотвратяване образуването на отпадъци

В йерархията на управлението на отпадъците, предотвратяването на образуването на отпадъци заема първо място и е най-предпочитана от кожената и обувната промишленост. Има направени няколко проучвания и изследвания от учени, които са насочени към намаляване на отпадъците, причинени от фабриките за производство на кожи и обувки и въздействието им върху околната среда. Като се има предвид въздействието на кожените отпадъци върху здравето на хората и въздействието им върху околната среда, на първо място е необходимо да има ограничение за генерирането на отпадъци и то трябва да бъде спряно незабавно. За разработване или производство на нов продукт на първо място са необходими суровини и енергия. Всички суровини, които се обработват, по-късно тези суровини се използват за производството на продукти, опаковат се и след това се транспортират до пазарите, където накрая се продават. Всеки етап, използван за производството на продукта ще доведе до образуване на твърди и течни отпадъци. Основната цел е да се направи продукт, без да се образуват отпадъци или да се осигурят по-малко отпадъци по време на процеса. Това ефективно ще помогне за опазване на околната среда и природните ресурси. Индустриите също играят съществена роля в намаляването на отпадъците, това може да стане на ниво производство. Необходимо е

производството да се адаптира и да се внедрят нови методи в процесите на производство на продукти, което ще доведе до производство на голям брой продукти без увеличаване на използваните суровини. Устойчивият дизайн и приложението му също трябва да се прилагат при разработването и производството на кожени изделия и обувки. Производството обикновено се основава на нововъзникващи модни тенденции и това принуждава производителите да произвеждат милиони чифтове обувки годишно. Това води до генериране на кожени отпадъци от по-малки парчета по време на производствения процес. За да се намалят образуваните отпадъци, екипът по дизайн и стил трябва да създадат иновативен модел за използване на кожените отпадъци, вместо те да бъдат изхвърлени като отпадъци. Тези малки изрезки от кожа, които се генерират от производствените процеси могат да се използват за производство на елементи като каишки, колани, чанти от кожени парчета, декоративни елементи, за дизайн на чанти, якета, обувки и други. Преди прилагането на този подход от производителите, детайлите на всички малки орнаменти се нарязват на малки парченца от основния материал, съответно кожа и това в крайна сметка води до производството на повече отпадъци. Тази практика за разработване на кожените отпадъци може да намали с около 15-20 % изхвърлянето им. По-голяма ефективност при опитите за намаляване на кожените отпадъци с разработването на нови технологии ще има, ако жизненият цикъл на продукта е добре познат. Етапите на предпроизводство и производство са критични по отношение на генерирането на отпадъци. Така че, за да се определят отпадъците в тези етапи трябва да се разбере структурата на процеса на производствения цикъл и след това се реструктурира в нов процес, който ще сведе до минимум отпадъците от кожената и обувната промишленост. Приемането на тези стратегии за намаляване на образуването на отпадъци от промишлеността изисква инвестиции в някои отдели, особено в отдела за изследване и развитие, отдела за обрязване на кожа и отдела за сглобяване на кожените обреза до краен продукт.

- Повторно използване/употреба

Повторната употреба може да се дефинира като отпадъчен продукт, който може да се използва допълнително, без да се променя оригиналният му дизайн, т.е. използват се отпадъци от обувки и кожени изделия такива, каквито са. Повторната употреба е втората опция/вариант в йерархията на отпадъците и това означава се генерира по-малко количество кожени отпадъци. Повторната употреба възниква, когато функционалният

живот на обувките приключи, това може да се дължи на факта, че обувките са остарели, износени, скъсани или просто вече не са мода.

Отпадъците от обувки става все по-голям проблем в развитите страни, поради нововъзникващи тенденции и охолан начин на живот. Повторната употреба може да бъде много полезна за хора в неравностойно положение, които не могат да си позволят да купят нови обувки. Вместо производство на нови обувни продукти от суровини като кожа, каучук и други, повторното използване на обувки помага за намаляване на вноса на суровинни продукти.

Повторната употреба на обувки или на всякакви други материали, могат да намалят потреблението на вода и енергия, което също така помага за намаляването на замърсяването на околната среда. Установено е, че почти 60 % от хората изхвърлят обувките си на боклука, само 20 % от тях държат обувките си въщи, но вече не ги носят, а останалите 20 % от хората казват, че са дарили обувките си на благотворителни магазини или директно са ги дарили на сиропиталищата.

През 90-те години Nike вече беше започнал разработване на процеси, които да трансформират стари обувки във възстановяеми материали. Бизнесът с обувки допълнително се опитва да намери по-добри подходи за управление на контрола върху този модел за генериране на отпадъците. Някои компании като Everlane/Евърлейн и Veja/Вежа и лидери в индустрията като Nike/Найк, Adidas/Адидас, New Balance/Ню Баланс и много други компании за обувки се ориентират към безвредни, биоразградими, рециклирани и екологични материали[2]. За да се даде нов живот на използваните обувки, те могат да се публикуват в платформи за препродажба като The Real/Дъ Риал, Depop/ Депоп и Thred Up/Тред Ап или в платформи за търговия обувки като Fight Club/Файл клуб, Stock X/Сток Екс и други.

Разпространението на употребявани обувки на пазара в развитите страни обикновено нанася вреда на икономиката на тяхната страна, а също така засяга икономиката на местния производител на обувки. В Уганда вносът на огромно количество употребявани обувки оказва фундаментално влияние върху пазара на обувната индустрия. Всяка година в Уганда се внасят повече от 7-8 милиона чифта употребявани обувки, докато само 240 000 чифта се произвеждат от местната обувна индустрия.

Повторната употреба на обувки се планира от самото производство, дизайнерите на обувки се информират от отдела за планиране на материали относно количеството, цвета и вида на кожените парчета, които са в склада след крайната обработка на кожата. Благодарение на тези данни се произвежда специален модел обувки от остатъците кожа, в

който се прилагат всички кройки и цветове и се използват максимално количество изрезки от кожа, което води до минимално количество образуване на кожени отпадъци. Кожените изрезки се използват за производството на нови модели обувки и се въвеждат отново на пазара като нов продукт.

- Рециклиране

Процесът на рециклиране е много важен компонент от системата за устойчиво управление на отпадъците. Принципът на йерархията на отпадъците е да се намалят, използват повторно и рециклират, които са били изхвърлени от кожената промишленост, обувната промишленост, както и отпадъците, генерирани след края на живота им, чрез възстановяване на полезните материали от отпадъците, които иначе биха попаднали в депата.

Рециклирането на отпадъци от кожа означава, че отпадъчният материал, получен от фабриката за обувки и кожа, се обработва преди да се използва за направата на чисто нов продукт. Когато продукта достигне края на своя живот, производителите не играят никаква роля в премахването на тези излезли от употреба продукти. Едно устойчиво приложение за рециклиране на обувки, зависи от изграждането на ползотворна верига за възстановяване на продукта. Един чифт обувки е съставен от различни материали и състав и може да съдържа различни видове материали като кожа, която може да бъде произведена по метод без хром или по метод на хромово дъбене, също така обувките могат да съдържат естествен или синтетичен текстил. Ето защо е от съществено значение да се рециклират използвани материали след изтичане на функционалния живот на съответния асортимент. Друго основно изискване за добро рециклиране в обувния сектор е да се проучат подходящите процеси за успешно разделяне на смесени обувни продукти след употреба.

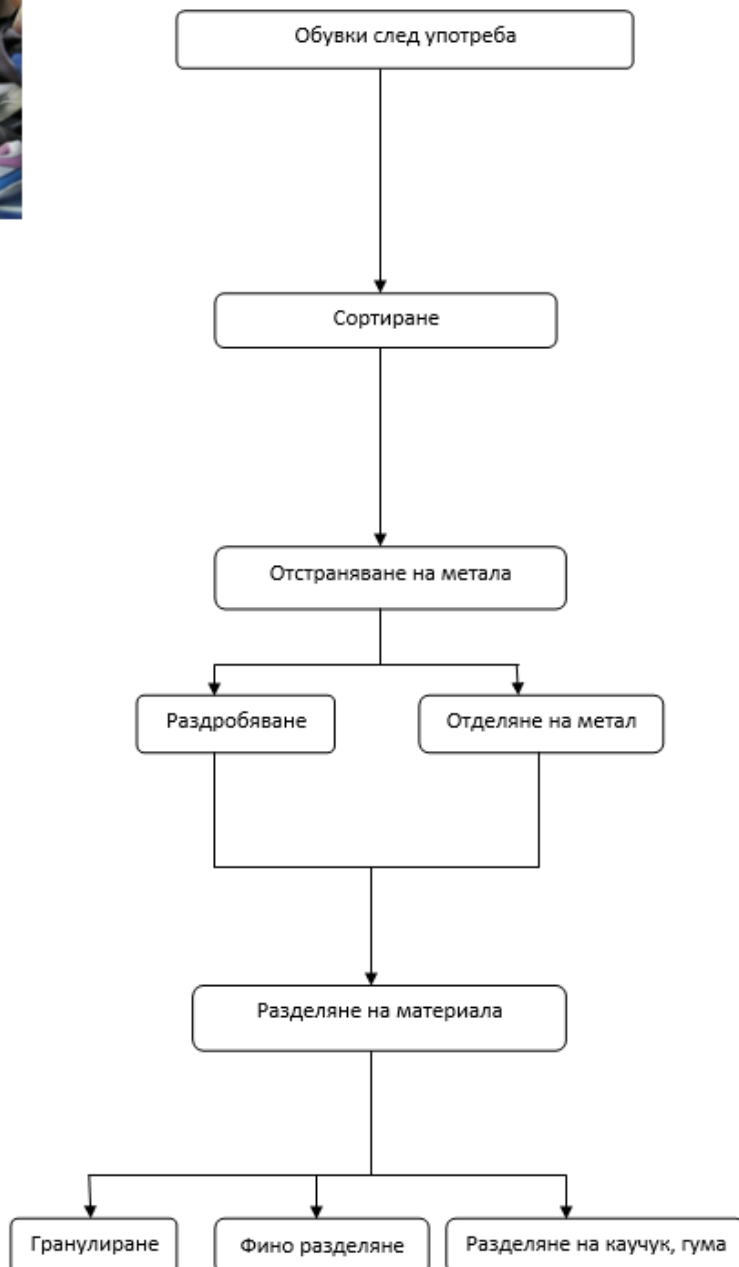
Има два основни проблема, които представляват значително предизвикателство пред рециклирането на материали за обувки, а именно разнообразната гама от видове обувки с различни техники на изработка и значителния брой използвани материали[2].



Фигура 11 Спортна обувка с основни части и техните често използвани материали

Основните части и материали са: найлон, памук, полиестер, полиуретан(PU), вълна, кожа/велур, подметка, връзки и език, стомана, месинг, алуминий, капси, горна част, подметка, междинна част, стелка, вулканизиран каучук, термопластичен каучук, (PVC)-поли винил хлорид, (EVA)-етилен винил ацетат.

В обувните продукти освен кожа, гума, текстил присъстват и множество метални компоненти, които включват видими метални части като метални капси, катарами и декоративни компоненти, метални компоненти, които често са вградени в обувките за структурни цели[2].



Фигура 12 Препоръчителен процес на рециклиране на обувки

Процеса на рециклиране е предназначен за обработка на огромното мнозинство от видове и стилове обувки, т.е. спортни обувки, кожени обувки, обувки с гумени подметки и други, който има три основни стъпки, а именно:

- Сортиране
- Отстраняване на метал
- Разделяне на материала

В етапа на сортиране се предвижда разделяне на обувките в различни категории, които след това ще бъдат обработвани в партиди. По този начин обувките с високо съдържание на пяна например се рециклират отделно от обувките на база кожа.

При следващият етап се разглеждат няколко варианта за отстраняване на металните части в отпадъците от обувки след употреба. Първият включва отстраняване на метал чрез ръчен процес на отстраняване. Например, обувките предварително са нарязани, след което са изпратени на линия за ръчно сортиране и отстраняване на металните елементи. Този вариант обаче показва, че в зависимост от цената на труда, ръчната работа може да не е икономически устойчива дейност.

Вторият вариант е механично разделяне с помощта на специализирано оборудване на метално разделяне, т.е. раздробяване, последвано от магнитни, вихрови токове и сензори за „откриване и изхвърляне” в улеи. Когато се обработват метални части, отделянето обикновено е необходимо, тъй като гранулаторите често не могат да обработват метали, без да предизвикат повреда.

Тъй като обувките съдържат както черни, така и цветни метали (алуминий, месинг) ще има определен процент цветни метали, които все още присъстват след магнитното разделяне. Следователно е необходим следващ етап на разделяне за отстраняване на тези немагнитни метални частици. Това може да се направи с вихровотоков сепаратор, обаче се твърди че тези сепаратори не предоставят най-технически или икономически осъществими средства за отстраняване на малките проценти цветни метали, присъстващи в потока от отпадъци.

Евтин начин за отделяне на останалите метали след магнитно разделяне е използването на сензори за „откриване и изхвърляне”. С тази технология обаче, определено количество допълнителен (неметален) материал ще бъде изхвърлен заедно с металните части, което може да намали общия добив на рециклирани материали.

Въпреки това, все още има опасения относно техническата осъществимост на пълното премахване на цялото метално съдържание с гореспоменатите технологии. Тъй като замърсяването с метал може значително да намали стойността на другите рециклирани материали (напр. каучук) се цели намаляване или дори премахване на металните компоненти на етап на проектиране на обувките.

След като металните части бъдат отстранени от нарязания отпадъчен поток, трябва да се извърши допълнително фрагментиране, за да се освободят допълнително материалите и да се генерира необходимия добив и чистота. Оптимален добив и чистота се постига, когато потокът от отпадъци от обувки е фрагментиран в диапазон на размери 3-6 mm.

При този диапазон на размери, по-малко частици ще останат взаимосвързани (напр. частици, състоящи се както от кожа, така и от каучук), което позволява да се възстанови материал с по-висока чистота. За фрагментиране на обувни материали до този размерен диапазон, гранулаторът осигурява най-икономически осъществимия подход.

Технологиите за разделяне, базирани на въздух, разчитат предимно на използването на разликата в крайната скорост между различните частици на материала. Различните материали за обувки са склонни да се фрагментират по различни начини. Например текстилът е склонен да се раздробява на фин прах, който има ниска крайна скорост и след това може да бъде отделен от по-големите частици каучук и пяна, които имат по-висока крайна скорост. Също така съществува разлика в плътността на материал между определени видове материали за обувки, които имат различни крайни скорости на частиците, например гумените частици са по-тежки от частиците пяна и могат да бъдат ефективно отделени. Въз основа на тези принципи технически е възможно да се възстановят четири от най-широко използваните видове материали за обувки: кожа, гума, пяна и текстил.

Таблица 11 *Разделяне на материалите при спортни обувки*

Материал и ефективност	Финни/текстил		Леки (пяна)		Тежки (гума)		Общ %
	% от фракции	% от отпадък	% от фракции	% от отпадък	% от фракции	% от отпадък	
	Добив на материали (гума,кожа и други) 86% Чистота 45%		Добив на материали (гума,кожа и други) 59% Чистота 66%		Добив на материали (гума,кожа и други) 89% Чистота 82%		
Пяна	15	3	73	27	12	5	35

Каучук	5	1	10	4	85	35	40
Текстил	65	14	5	2	1	0	17
Кожа	10	2	10	4	2	1	7
Други	5	1	2	1	0	0	2
Общо	100	20	100	31	100	100	100

Таблица 12 *Разделяне на материалите при кожени обувки(от висококачествена гума)*

Материал и ефективност	Финни/текстил		Леки (пяна)		Тежки (гума)		Общ %
	% от фракции	% от отпадък	% от фракции	% от отпадък	% от фракции	% от отпадък	
	Добив на материали (гума,кожа и други) 86% Чистота 45%		Добив на материали (гума,кожа и други) 59% Чистота 66%		Добив на материали(гума,кожа и други) 89% Чистота 82%		
Пяна	10	2	17	5	2	8	8
Каучук	5	1	12	4	82	45	45
Текстил	45	9	3	1	1	10	10
Кожа	35	7	66	20	15	35	35
Други	5	1	2	1	0	2	2
Общо	100	20	100	31	100	100	100

Таблица 13 *Разделяне на материалите при кожени обувки (гума от пяна)*

Материал и ефективност	Финни/текстил		Леки (пяна)		Тежки (гума)		Общ %
	% от фракции	% от отпадък	% от фракции	% от отпадък	% от фракции	% от отпадък	
	Добив на материали (гума,кожа и други) 78% Чистота 44%		Добив на материали (гума,кожа и други) 48% Чистота 55%		Добив на материали(гума,кожа и други) 60% Чистота 58%		
Пяна	12	2	36	14	58	24	41
Каучук	5	1	2	1	2	1	3

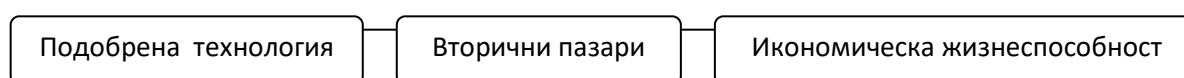
Текстил	44	8	5	2	1	0	11
Кожа	34	6	55	21	39	16	44
Други	5	1	2	1	0	0	2
Общо	100	19	100	39	100	42	100

Понастоящем се твърди, че икономически най-жизнеспособен начин за осигуряване на това ниво на разделяне е двуетапен процес: въздушно-каскаден сепаратор за първо отстраняване на по-леките текстилни частици и други остатъци от фина кожа и пяна и следващо окончателно отделяне на гума от пяна или кожа.

В момента се разработват нови алтернативни процеси за осигуряване на по-висока чистота и добив на определена подгрупа материали като термопластична гума от кожа[1].

Рециклирането ни дава напълно постижима възможност да използваме повторно повечето от тези използвани материали като суровини, които иначе биха били изхвърлени като отпадъци в депата или биха изгорени. Депонирането и изгарянето на кожени изделия води до значителни икономически и екологични загуби, това може да се предотврати чрез проектиране на промишлени технологии и кръгови концепции за потребление и рециклиране на кожени продукти. Предизвикателствата при внедряването на такива система се основава на три етапа, а именно технологията, вторичните пазари и икономическата жизненост на продуктите.

Трите основни предизвикателства за прилагане на решение за рециклиране на кожа са:



- Подобрена технология

· Подобряване технологията за рециклиране със специализирани процеси за:

√ постигане на голямо разделяне на материала

√ намаляване времето за обработка

- Вторични пазари

· Създаване на продукт, подходящ за вторични пазари:

√ Рециклиране

√ Обновяване

- Икономическа жизнеспособност:

· Рентабилност в системите за рециклиране

√ Високо качество

√ Ниски експлоатационни разходи

√ Висок обем пропускателна способност

Независимо дали се подобряват технологиите или се създават нови, важно е да се вземе предвид ефективността на цялата система. Системата за рециклиране на кожи зависи от качеството и вида на суровината. За да се отделят различни видове материали от входната суровина, отпадъците трябва да преминат през операции на гранулиране или раздробяване. Здрав материал като телешка кожа изисква повече обработка по време на тези фази, отколкото по-мек материал като козя кожа. Материалният микс в различните входящи отпадъци ще повлияе на постижимата производителност на системата и това трябва да се има предвид, когато се вземат решения относно използваните технологии за рециклиране. Стойността на рециклирания материал е пряко свързан с качеството или чистотата на рециклирания материал, който системата за рециклиране произвежда, стойността се увеличава с увеличаване на чистотата на материала. Технологичното решение трябва постоянно да се адаптира за да съответства на желаното качество на изхода. Ако например клиента изисква нискокачествен рециклиран материал с ниска стойност, за вграждане на пътеки за бягане или за производство на подложка за килими, тогава технологичното решение трябва да бъде конфигурирано по такъв начин, че да произвежда нискокачествен материал. Обратно, ако клиента изисква висококачествен материал, за производството на материали от кожа, тогава системата за рециклиране ще изисква подобрени, за да позволи постигането на по-висок клас материали.

Някои компании в Обединеното Кралство и Германия са започнали да рециклират обувки, но нито една от тях не е разкрила подробности какво произвежда от обувките.

В момента се провеждат изследвания за разработване на лесна и икономична технология за рециклиране на обувки в използвани продукти. Много водещи компании за обувки излязоха напред и започнаха да подкрепят метода за рециклиране. Nike е започнала програма за „повторно използване на обувки“ чрез рециклиране на износени и дефектни спортни обувки. Потребителите могат да върнат всяка марка нежелани спортни обувки, чрез световната мрежа от пунктове за събиране, разположени в магазините за търговия, събраните обувки попадат в един от двата централни завода за рециклиране – в САЩ или в Белгия. В тези заводи обувките се раздробяват и се подлагат на серия от процеси за механично рециклиране, за да се разделят на три потока материали: Nike Grind/Найк Гринд (каучук), (пяна), (текстил). След това тези материали се използват за различни приложения, свързани със спорта, като подложка на писта за бягане, настилка за детски площадки и подложка на баскетболно игрище. Програмата на Nike за „повторно използване на обувки“

работи повече от десетилетие и Nike твърди, че е рециклирала над 25 милиона чифта обувки. Тази програма обаче не е предназначена да се занимава с рециклирането на други неатлетични видове отпадъци от обувки след употреба, следователно е необходим по-общ подход за рециклиране.

Друга компания за рециклиране, наречена Terracycle/Терасайкъл, базирана в Ню Джърси, купува кожени чанти и обувки, които могат да бъдат превърнати в земна повърхност и мебели. Loortworks използва оригинален дизайн превръщайки седалките в шикозни чанти. Southwest Airlines наскоро освежиха интериора на своите самолети, като избраха по-устойчив рециклиран материал за намаляване теглото на самолетите. Това доведе до по-добра горивна ефективност и по екологичен полет. Wolf&Lamb дават на кожените парчета нов живот, като ги деконструират, препроектират и преработят в напълно нови съвременни произведения. Те работят с по-малки количества кожени парчета, за да намалят отпадъците и да гарантират, че всяко парче е напълно използвано. Независимата марка за бижута Teo Geo използва повторно и рециклирани парчета кожа и създава интересни предмети като обеци, гривни и колиета. С елегантен дизайн и продукти, изработени от рециклирана кожа, това е идеален устойчив начин за аксесоари.

Кожените продукти на Deadwood са направени от стари бракувани кожи, преработени дрехи, изрезки от шивашката промишленост и рециклирани производствени отпадъци. За част от продукцията си те всъщност нарязват стари кожени облекла, които са достигнали своя връх в стила си преди десетилетия, и ги превръщат в прекрасни нови якета и аксесоари.

Понастоящем са проведени значителни изследвания в областта на рециклирането и допълнително са разработени различни техники за рециклиране.

Някои фирми използват изхвърлените кожените отпадъци в областта на строителството. Приготвят се леки конструктивни материали от твърди отпадъци съдържащи полиращ хромов прах. Полиращият прах (готови твърди отпадъци) се овъглява в контролирана кислородна атмосфера, чрез свързана пиролиза и полученият материал се прилага в леки циментови блокчета. Тези леки циментови блокове могат да се използват за изграждане на медиани в пътищата. Предложеният начин на пиролиза може да се счита за оптимистичен от екологична гледна точка подход, за ефективното управление на съдържащия хром полиращ прах.

Нарязаните кожени отпадъци също могат да се използват като фин добавъчен материал в бетона. Бетонът направен от кожени отпадъци, получени от щавенето на кожи може да намали използването на речен пясък в бетона и да доведе до създаването на по-лек

бетон. Направени са няколко теста на върху пресен и втвърден бетон с кожени отпадъци като обработваемост, якост на натиск, индиректна якост на опън и естествена абсорбция. Резултатите показват, че якостта на натиск и индиректната якост на опън намаляват с увеличаване на съдържанието на кожени отпадъци. Използването на кожени отпадъци причинява съществено намаляване на якостта на натиск на бетона след 28 дни втвърдяване, когато се използват като фини и едри добавъчни материали. Въпреки това, фините кожени агрегати намаляват якостта на натиск повече от грубите агрегати.

Биодизелът придобива значителна популярност от 1970 г. насам. Произвеждането на енергия, извлечена от вкаменелости се превърна в непривлекателен метод и също така не осъществим от икономическа и екологична гледна точка. Ето защо, поради тези опасения, алтернативните и възобновяеми енергийни ресурси придобиха много внимание. По-рано растителните масла са били използвани като течни горива поради изобретяването на дизеловите двигатели. Дизелът е алтернативно гориво, получено от възобновяеми земеделски източници като зеленчуци, животински източници като мазнини и протеини. Проучванията показват, че биодизелът е нетоксичен и биоразградим, определят го като екологично чист източник на енергия. Това гориво има ниски емисионни стойности, не съдържа сяра или ароматни съединения и също така намалява емисиите на въглероден диоксид в атмосферата, неизгорели въглеводороди и прахови частици. Разглеждайки тези предимства на биодизела, учените започнаха да търсят нови източници за производство на биодизел. Това доведе до оползотворяване на отпадъци от кожа, получени от кожената индустрия в производството на биодизел. По-голямата част от тези генерирани отпадъци са от процеса лешене, те се състоят от извлечените мазнини и протеини които се превръщат в биодизел. Поради това значително количество мазнини, тези кожени отпадъци отговарят на критериите за производство на биодизел. Следователно използването на биодизел в превозните средства с дизелови двигатели може да бъде алтернативно гориво, което може да осигури значителни икономически ползи за задоволяване на основните енергийни нужди на индустрията.

Кожените отпадъци могат също така да се използват в производството на хартия, картички и други изделия. Суровата кожа се състои от влакнест материал, 10 % от който може да се използва за производството на хартия. Кожените влакна подобряват цялостните свойства на хартията, поради сцеплението между влакната, но недостатъкът е че по-голямото количество кожа е трудно за обработка с просто оборудване. Основната трудност е да се отстрани водата от кожата поради хидроскопичния характер на кожата. Използването на тези отпадъчни кожени влакна като източник на суровина за

производството на хартия е икономически осъществимо, само ако цената на дървесната маса е висока.

Кожените отпадъци (кожен скрап, грундирана кожа) могат да се използват в петролната индустрия като абсорбиращ материал за почистване на нефтени разливи от плавателните съдове. Тук обаче се изисква специално оборудване и техника за почистване на големите петролни петна, а това налага използването на голямо количество кожи, поради това кожата се използва в минимална зона на нефтените разливи.

Отпадъците от кожа се използват и при приготвянето на биоразградими композити. В световен мащаб има търсене на селскостопански и екологично устойчиви материали. Отпадъци от влакнеста кожа и растителни влакна се смесват в различни пропорции, за да се подготвят композити. Растителните влакна се използват като подсилващ материал поради тяхната ниска цена, сравнително добри механични свойства, висока специфична якост, екологични и биоразградими характеристики. Растителни влакна като кокос, захарна тръстика, банан и царевична коприна бяха използвани за проучване и се оказаха добри композити с мощни свойства.

Полимлечната киселина (PLA) е много добре познат биоразградим пластмасов материал, получен от процеса на ферментация. Биомасата се извлича от царевичната, картофите и захарта, които се използват за ферментацията. Полимлечната киселина се използва най-вече в тъканното инженерство и медицинска хирургия, биоразградими торбички, опаковки за храни, автомобилни части и други.

Кожените отпадъци могат да се съчетаят (използват) и с биосмоли, получени чрез епоксидиране и акрилиране на масло от оризови трици, соево масло, палмово масло и други. Естествените масла се състоят от дълговерижни ненаситени мастни киселини, тези киселини имат 4 – 22 въглеродни атома и двойни връзки на алилните въглеродни атоми, както и алфа въглеродните атоми. Човек може да синтезира различни видове биосмоли чрез използване на различни мастни киселини. Тези смоли се наричат биорезини или зелени смоли, които могат да се използват за направата на подсилени с кожени отпадъци зелени композити. По този начин отпадъците от кожа се използват като пълнител с различни видове смоли, каучук, полимери и др. за да се направят композити. От смолите най-често използвани са епоксидната смола, ненаситена полиестерна смола и винилестерни смоли. Епоксидната смола е лесна за обработка и работа, тази смола действа като матрица. Основните предимства на епоксидната смола са нисък коефициент на термично разширение, висока твърдост, еластичност и добра устойчивост на влага и химикали. Епоксидите обикновено превъзхождат останали смоли, които се предлагат на пазара, по

отношение на механичните свойства и високата устойчивост на естествено разграждане. Освен високата цена на епоксидната смола, те също така притежават и някои недостатъци като крехкост и слаба устойчивост на огън, което възпрепятства приложението им в някои области на промишлеността. Епоксидите имат своите приложения в морската, автомобилната и електрическата промишленост.

По подобен начин ненаситените полиестерни смоли също се използват като матрица при получаването на композитивни материали от кожени отпадъци. Те са термореактивни смоли от течно до твърдо състояние. Ненаситените полиестерни смоли са известни също като „полиестерни смоли” или основно като „полиестери”. Има два вида полиестерни смоли, първата е ортофосфорната полиестерна смола, а втората е изофталова полиестерна смола. Първата е стандартната икономична смола, използвана от много хора, а втората в момента се превръща в най-предпочитаната смола в морския бизнес, където се изисква добра хидроизолация.

Винилестерните смоли се използват главно в строителството, транспорта и морската промишленост.

По-доброто управление на отпадъците, може да допринесе за:

- Намаляване на въздействието върху околната среда, например намаляване на емисиите на парникови газове и в частност отделения от депонираните отпадъци метан, както и на въглероден диоксид от изгарянето и рециклирането на отпадъци;

- Подобрена ефективност на използването на ресурси чрез икономия на енергия и намаляване на употребата на материали, както и „скритото” въздействие върху околната среда от добива, производството и използването на природни ресурси ;

- По-добро използване на ресурсите чрез повторна употреба, рециклиране и оползотворяване

- Намаляване на производството на опасни отпадъци и съответно подобряване на условията за обществено здраве;

За да престане изхвърлянето на отпадъци по сметищата и горенето им за отопление са необходими първоначално над 50 млн.лв. – за контейнери, транспортиране, сортиране и преработка. Направена е прогноза въз основа на последните актуални данни на НСИ за периода 2020-2025 г. за общото количество събрани отпадъци от текстил и кожа (ООТ), както и количествата на ООТ за оползотворяване, повторна употреба и/или рециклиране, както и необходимия брой съдове за събиране на ООТ, както следва [9]:

Таблица 14 *Необходим брой контейнери (1бр. на жител)*

Инвестиционни разходи	2020г.	2021г.	2022г.	2023г.	2024г.	2025г.
Население	6 913 450	6 868 513	6 823 867	6 799 512	6 735 445	6 691 665
Цели за събиране на ООТ (кг./жит./тон)	1,5	2	2,5	3	3,5	4
Общо количество събрани ООТ от населението(тон)	10 370	13 737	17 060	20 339	23 574	26 767
Общо количество събрани ООТ по настоящем по данни на НСИ (тон)	5 825	5 825	5 825	5 825	5 825	5 825
Общи количества събрани ООТ (тон)	16 195	19 562	22 885	26 164	29 399	32 592
Цели за оползотворяване от общото количество събрани ООТ(в т.ч. за повторна употреба)	45%	50%	55%	60%	65%	70%
Цели за повторна употреба/рециклиране(от общото количество събрани ООТ)	25%	30%	45%	40%	45%	50%
ООТ за оползотворяване(тон)	7 288	9 781	12 587	15 698	19 109	22 814
ООТ за повторна употреба/рециклиране(тон)	4 049	5 869	10 298	10 465	13 230	16 296
Необходим брой контейнери (1бр.на жител)	1 383	1 374	1 365	1 356	1 347	1 338

При определяне на броя и разположението на местата за разделно събиране на отпадъци от обувки и текстил се отчита броя на жителите в съответното населено място, като системите за разделно събиране осигуряват най-малко едно място на 5 000 жители. Създаването на контейнерни станции за разделно събиране на отпадъци, включва

използването на контейнери с подземна събирателна част. Препоръчително е изграждането им да се осъществи на места с лесна достъпност, поради което централните градски части и границите на града са предпочитани зони за използване на тези станции. Предвижда се през 2025 год. и нататък компаниите да успяват да съберат от всеки човек в България по 4кг. отпадък от обувки и текстил годишно или приблизително по 28 хил.тона.

Въвеждането на разделна система за събиране и рециклиране на отпадъци от обувки и текстил ще доведе до отпадането на тези видове отпадъци от общата система за събиране и третиране на смесени битови отпадъци.

Въз основа на използваните данни на НСИ за количествата общообразувани битови отпадъци за периода 2015-2018г. е направена и прогноза за отпадъците от текстил и кожа до 2025г., която е дадена в таблица 15.

Таблица 15 *Общо образувани отпадъци от текстил и кожа (тон)*

Година	2020г.	2021г.	2022г.	2023г.	2024г.	2025г.
Общо образувани битови отпадъци (тон)	3 135 798	3 154 776	3 173 869	3 193 978	3 212 406	3 231 846
Образувани отпадъци от текстил и кожа от населението (тон)	96 583	97 167	97 755	98 347	98 942	99 541
Разделно събиране ООТ по данни на НСИ (тон)	5 825	5 825	5 825	5 825	5 825	5 825
Общо образувани отпадъци от текстил и кожа (тон)	102 408	102 992	103 580	104 172	104 767	105 366
Намаляване на количеството общи битови отпадъци за депониране (тон)	3 128 510	3 144 995	3 161 283	3 177 380	3 193 294	3 209 031

В община Свиленград е въведена иновативна система за разделно събиране на стари дрехи, обувки и чанти. Тази система включва контейнери за разделно събиране, техника за събиране и транспортиране, изграждане на специализирани площадки за безвъзмездно предаване и система за следващо оползотворяване и обезвреждане. Сортиращата инсталация ще разделя материалите на памук, вълна, смесени и други. Общината е водеща за България в разделното събиране, тя следва европейския опит и се стреми да стане община с нулеви отпадъци.

В град Поморие има специализирани контейнери за събиране на ненужни дрехи и обувки. Целта на инициативата е да повиши обществената информираност за устойчивото третиране на отпадъците и да превърне непотребната дреха в помощ на друг. Проектът с фокус върху повторната употреба се осъществява със съдействието на фирма TechCycle. Той съществува от години в повечето европейски държави. Контейнерите са обозначени с надпис „ДРЕХИ И ОБУВКИ”. Те разполагат с инструкции за използване и номер за връзка при необходимост от допълнителна информация. От проекта за събиране и оползотворяване на ненужни дрехи и обувки TechCycle посочиха, че през 2021 г. са събрали 1758 тона стари дрехи и обувки, като уточняват, че събраните количества през 2021 г. надвишават тези през 2020 г. Събраните количества преминават през подготовка за повторна употреба, което е най-екологичният начин за управление на отпадъците. Част от негодните се рециклират в парцали за индустрията, друга част се предават за рециклиране в инсталации извън страната. TechCycle е в процес на изграждане на такава инсталация в България. Част от отпадъците за които към момента няма ефективни технологии за рециклиране се предават за енергийно оползотворяване.

Въвеждането на мониторинг е необходимо, за да могат лицата и институциите, вземащи решенията и заинтересованите страни да проверят дали изпълнението на плана за действие се движи в правилната посока.

Ако България успее да изпълни евродирективата в срок, през 2023 г. на територията на страната би трябвало да има 2 933 контейнера на стойност 6 452 115 лв. Към всяка от общо 53^{-те} Регионални системи за управление на отпадъците (PCYO) ще има площадка за събиране на отпадъците, а разходът за обособяването им възлиза на над 21 млн.лв. Извозването до площадките, съхраняването и предварителното третиране са оценени на близо 27 млн.лв., за количествата, които ще се съберат през 2023 год.

- Оползотворяване

Определението на термина „оползотворяване” е една от ключовите концепции на РДО в чл.3 ал.15, като основният резултат на оползотворяването е „отпадъка да се използва за

полезна цел чрез замяна на други материали, които иначе биха били използвани за изпълнението на конкретна функция”. Една от формите на оползотворяване е Друго оползотворяване, например оползотворяване за получаване на енергия.

- Обезвреждане

Обезвреждане – съгласно чл.3, ал.19 от РДО, определението за „обезвреждане” е: всяка дейност, която не е оползотворяване, дори когато дейността има като вторична последица възстановяването на вещества или енергия. От това определение следва, че всяка дейност по третиране на отпадъците, която не отговаря на критериите на определението за оползотворяване се счита за обезвреждане.

6. Обобщени изводи

В резултат на разработената дипломна работа могат да бъдат направени следните обобщени изводи:

1. Кожарската и обувната промишленост са едни от основните сектори, генериращи твърди отпадъци, като по-голямата част от отпадъците са отпадъци от обувки след употреба или в края на жизнения цикъл на обувките.
2. Важна роля за управлението на отпадъците имат съществуващите и предстоящите европейски директиви за отговорността на производителя и потребителя, като се цели да се спре изхвърлянето на отпадъците в депата, изгарянето им и осигуряване на високо ниво на опазване на човешкото здраве и околната среда.
3. Общо образуваните отпадъци от текстил и кожа за периода 2020-2023 г. е 104 172 за тон, като прогнозата за следващите две години това увеличение да достигне 105 366 за тон.
4. Предприемане на мерки за предотвратяване образуването на отпадъци от текстил и кожа, става чрез организиране и контролиране на системи за разделно събиране, транспортиране, съхраняване, подготовката за повторна употреба, рециклиране, оползотворяване и обезвреждане на отпадъците от текстил и кожа.
5. Извършват се нормативни промени със създаване на Наредба за отпадъците от обувки и текстил на Министерския съвет, с която се въвеждат отговорности и задължения за разделното събиране на отпадъците от обувки и текстил и последващото им третиране на лицата пускани на пазара обувки и текстил, прекратяване на нерегламентираните практики за изгаряне на отпадъци от текстил и обувки, предотвратяване и намаляване на вредното въздействие върху околната

среда и здравето на човека. Увеличаване количеството на повторно употребени, рециклирани и оползотворени отпадъци от обувки и текстил.

Датата на започване на проекта е 19.7.2022г.

6. Разработването на технически, икономически и екологични системи за рециклиране ще доведат до намаляване на депонираните отпадъци, възстановяване на икономическата стойност на излезлите от употреба отпадъчни материали, компоненти и продукти. Автоматизираният процес на рециклиране се фокусира върху разделянето на материалите за обувки след употреба на четири основни потока от рециклирани материали: кожа, гума, пяна и текстил. За всеки от тези материали съществуват редица потенциални приложения, като настилка, изолация и подложка. Подобро оползотворяване на материали може да се постигне и чрез други подходи, като например по-добър дизайн на обувки за подобряване на рециклирането. Дизайнът на обувките може да се разглежда като ключов фактор, позволяващ значителни подобрения в добива и чистотата на регенерирания материал. Изключително важно е да се модернизират методите за изхвърляне на кожи и обувки спрямо настоящите методи за изгаряне към рециклиране на материали, за да се даде възможност за по-добра възвръщаемост на ресурсите инвестирани в отпадъчните материали.
7. Ефективността на ресурсите има пряко въздействие върху количеството вода, енергия и материали, които се използват по време на възстановяването на рециклирания кожен материал. За да се гарантира реализирането на кръгово използване на ресурсите, е необходимо да се постигнат значителни подобрения в качеството и добива на материали, които се възстановяват от отпадъчни кожени продукти.
8. Фактори, като изисквания за суровината, реда на извършените операции при обработката на кожените отпадъци и йерархията за управление на отпадъците ще ни помогнат да намалим, повторно да използваме и рециклираме отпадъците, генерирани от производството на кожи и обувки и ще ни доведе до среда с по малко отпадъци.

7. Използвана литература

1. 23rd CIRP Conference on Life Cycle Engineering - The Challenges in Achieving a Circular a Economy withim Leader Recycling, Available online at www.sciencedirect.com
2. Michael James Lee, Shahim Rahimifard/Resources, Resources, Conservation and Recycling
3. International Journal of Civil Engineering and Technology(IJCIET)Volume 8, Issue4, April2017, Waste management in leather industry – environmental and health effects and suggestions to use in construction purposes
4. Waste and 3R”s in Footwear and Leather Sectors, Institute of Chemical Technology Mumbal, Nilesh C. Jadhav 19 April 2021.
5. Zayetzi Rivera Mumoz Water, energy and carbon footprints of a pair of leather shoes, June 18, 2013, Stockholm, Sweden
6. Граждани и бизнес – партньори в управлението на отпадъци от текстил и обувки, www.eufunds.bg
7. Доклад на цялостната оценка на въздействието на Наредбата за отпадъците от обувки и текстил (дейност 2.3), изпълнител на доклада „ ЕКО ЛОГИСТИКА ЕООД, Април 2019г., гр.София
8. Рециклиране на кожа, 9юни 2021г./ Статии, Задълбочени анализи, Текстилни статии
9. Национален статистически институт (НСИ) – <http://www.nsi.bg>
10. <https://www.moew.government.bg>
11. <https://www.strategy.bg>
12. <https://europa.eu>