



Европейска комисия (ГД „Околна среда”)

**Проект по рамков договор
ENV.G.4/FRA/2008/0112**

**АНАЛИЗ НА ОСНОВНИТЕ ПРИНОСИ
ЗА ЕФЕКТИВНОСТТА НА РЕСУРСИТЕ**

Окончателен доклад

март 2011 г.

С подкрепата на:

[Лого на Института по социална екология – Виена (IFF)/]

[Лого на Вито /Vito/]

**BIO Intelligence Service – устойчиво развитие, индустриална екология, здравословно
хранене**

**BIO Intelligence Service С.А.С. – biois@biois.com
20-22 Вила Дешайе, Париж 75014, Франция
Тел.: +33 (0) 1 53 90 11 80
Факс: +33 (0) 156 53 99 90**

Лица за контакт с BIO Intelligence Service
Шаилendra Мудгал, Адриан Тан
Тел.: +33 (0) 1 53 90 1180
shailendra.mudgal@biois.com
adrian.tan@biois.com

Екип на проекта

BIO Intelligence Service

г-н Шаилендра Мудгал
д-р Адриан Тан,
г-ца Ана Кареньо
г-н Алваро де Прадо Триго
г-ца Дебора Диас
г-н Сандееп Пахал

Институт по социална екология – Виена (IFF)

унив. проф. д-р Марина Фишер-Ковалски
г-н Уили Хаас
г-н Маркус Хайнц

ВИТО (VITO)

г-н Арноуд Луст
г-н Иве Вандерейдт
г-ца Ан Ван Дер Линден
г-ца Катрийн Алаертс

Благодарности

Авторите биха желали да благодарят на следните експерти за тяхната помощ и коментари в хода на проекта: д-р Бербел Бирнстенгел (Прогнос /Prognos/, Германия), Юдит Кантак (Федерална агенция „Околна среда” (Umweltbundesamt), Германия), Хуберт Райзингер (Федерална агенция „Околна среда” (Umweltbundesamt), Германия), Дейвид Пенингтън (Съвместен изследователски център/Joint Research Centre/), Щефан Мол и Кристиан Хайдорн (Евростат), д-р Естер ван дер Вьот и д-р Лауран ван Йорс (Институт по екологични науки /CML/, Лайден, Нидерландия), д-р Джон Барет (Стокхолмски екологичен институт – Университет - Йорк /Stockholm Environment Institute - University of York/, Обединеното кралство) и Арнолд Бляк (Мрежа за ефективност на ресурсите /Resource Efficiency Network/, Обединеното кралство).

Отказ от отговорност:

Екипът по проекта не приема каквато и да е отговорност за пряка или непряка щета в резултат на използването на този доклад, или неговото съдържание.

Настоящият доклад съдържа резултатите от проведеното от авторите изследване и не трябва да се счита, че отразява становището на Европейската комисия.

С ъ д ъ р ж а н и е

АНОТАЦИЯ.....	5
КРАТКО РЕЗЮМЕ.....	6
1. ВЪВЕДЕНИЕ	13
1.1. ОБЩА ИНФОРМАЦИЯ	13
1.1.1. Понятието „ефективност на ресурсите”	13
1.1.2. Дефиниция на материална продуктивност.....	15
1.2. ЦЕЛИ.....	17
1.3. ПРЕДМЕТ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО	18
1.3.1. Използване на материали и въздействия върху околната среда	20
1.4. СТРУКТУРА НА ДОКЛАДА.....	23
2. ИЗТОЧНИЦИ И МЕТОДИ	24
2.1. ИНФОРМАЦИОННИ ИЗТОЧНИЦИ.....	24
2.1.1. Материални потоци и сектори.....	28
2.2. МЕТОД ЗА ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА ИКОНОМИИТЕ НА МАТЕРИАЛИ.....	31
2.3. МЕТОД ЗА ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА ВЪЗДЕЙСТВИЯТА	35
2.3.1. Земеползване	36
2.3.2. Екологичен отпечатък	38
2.3.3. Потребление на материали с отчитане на екологичния фактор (ПМЕФ).....	41
3. РЕЦИКЛИРАНЕ	43
3.1. ПОЛИТИКИ И ЦЕЛИ ЗА РЕЦИКЛИРАНЕ, ПОСТАВЕНИ НА НИВО ЕС	44
3.2. ОЦЕНКА НА ТЕКУЩИЯ ПРИНОС ЗА ИКОНОМИИТЕ НА МАТЕРИАЛИ ОТ РЕЦИКЛИРАНЕ	47
3.3. ОЦЕНКА НА ПРИНОСА ЗА ИКОНОМИИ НА МАТЕРИАЛИ ОТ РЕЦИКЛИРАНЕ ПРИ ПЪЛНО ПОСТИГАНЕ НА ТЕКУЩИТЕ ЦЕЛИ ЗА РЕЦИКЛИРАНЕ	54
3.4. ПОТЕНЦИАЛ ЗА ПОДОБРЯВАНЕ ЦЕЛИТЕ ЗА РЕЦИКЛИРАНЕ.....	55
4. ПРЕДОТВРАТЯВАНЕ ОБРАЗУВАНЕТО НА ОТПАДЪЦИ	58
4.1. ДЕФИНИЦИЯ НА ПРЕДОТВРАТЯВАНЕ ОБРАЗУВАНЕТО НА ОТПАДЪЦИ..	58
4.2. ПОЛИТИКИ, СВЪРЗАНИ С ПРЕДОТВРАТЯВАНЕ ОБРАЗУВАНЕТО НА ОТПАДЪЦИ	59
4.3. ПОТЕНЦИАЛ НА ПОДХОДИТЕ ЗА ПРЕДОТВРАТЯВАНЕ ОБРАЗУВАНЕТО НА ОТПАДЪЦИ.....	61
4.3.1. Стегнато производство.....	61

4.3.2. Повторна употреба.....	63
4.3.3. Устойчиво потребителско поведение	66
4.4. ОЦЕНКА НА ТЕКУЩИЯ ПРИНОС ОТ ПРЕДОТВРАТЯВАНЕ ОБРАЗУВАНЕТО НА ОТПАДЪЦИ ЗА ИКОНОМИИТЕ НА МАТЕРИАЛИ	67
4.5. ОЦЕНКА НА ПОТЕНЦИАЛНИЯ ПРИНОС ОТ ПРЕДОТВРАТЯВАНЕ ОБРАЗУВАНЕТО НА ОТПАДЪЦИ ЗА ИКОНОМИИТЕ НА МАТЕРИАЛИ	68
5. ПРОДУКТОВО ПРОЕКТИРАНЕ.....	73
5.1. ДЕФИНИЦИЯ НА ЕКОПРОЕКТИРАНЕ	73
5.2. ПОЛИТИКИ СВЪРЗАНИ С ЕКОПРОЕКТИРАНЕТО	74
5.3. ПОТЕНЦИАЛ НА ПОДХОДИТЕ СВЪРЗАНИ С ЕКОПРОЕКТИРАНЕ.....	77
5.3.1. Проектиране за рециклируемост	77
5.3.2. Олекотяване на продукта	79
5.3.3. Проектиране за дълготрайност	82
5.4. ОЦЕНЯВАНЕ НА НАСТОЯЩИЯ ПРИНОС ЗА ИКОНОМИИТЕ НА МАТЕРИАЛИ ОТ ПРОЕКТИРАНЕ	83
5.5. ОЦЕНЯВАНЕ НА ПОТЕНЦИАЛНИЯ ПРИНОС ЗА ИКОНОМИИТЕ НА МАТЕРИАЛИ ОТ ПРОЕКТИРАНЕ	85
6. ЦЯЛОСТНИ ПОСЛЕДСТВИЯ	89
6.1. ЦЯЛОСТНИ ПОЛЗИ ОТ ИКОНОМИИТЕ НА МАТЕРИАЛИ И ПРОДУКТИВНОСТТА НА МАТЕРИАЛИТЕ	90
6.1.1. Рециклиране	90
6.1.2. Предотвратяване образуването на отпадъци.....	98
6.1.3. Продуктово проектиране.....	100
6.1.4. Несигурност на данните, значимост на допусканията и несигурност при изчисленията	102
6.1.5. Обобщение на приноса за продуктивност на материалите.....	104
6.2. НАМАЛЯВАНЕ НА ВЪЗДЕЙСТВИЯТА ВЪРХУ ОКОЛНАТА СРЕДА.....	108
6.2.1. Потребление на материали с отчитане на екологичния фактор.....	109
6.2.2. Земеползване	114
6.2.3. Екологичен отпечатък	116
6.2.4. Разглеждане на резултатите от въздействията върху околната среда.....	117
6.3. ИКОНОМИЧЕСКИ И СОЦИАЛНИ ВЪЗДЕЙСТВИЯ	119
6.3.1. Въздействия на продуктивността на материали върху трудовата заетост....	120
6.3.2. Конкурентоспособност поради продуктивност на материалите.....	122
6.3.3. Недостиг и материална обезпеченост	125
6.4. ОБЩИ ОТРАЖЕНИЯ И ПОСЛЕДИЦИ	126

АНОТАЦИЯ

Това изследване е първи опит за оценяване на степента, до която рециклирането, предотвратяване образуването на отпадъци и подобренията в продуктовото проектиране в ЕС допринасят за цялостната употреба на материали и материалната продуктивност. Въз основа на сметки за материални потоци (СМП) и статистика за отпадъците бяха анализирани икономии на материали за неенергийни суровини: биомаса (без дървено гориво), минерали, метали и пластмаса. Бяха изчислени икономии на материали в четири сценария: (1) текущи политики и (2) политики с постигнати цели; (3) вероятен потенциал и; (4) теоретични 100 % нива на рециклиране. В изследването са ползвани еднакви модели на потребление и цифри за броя население при разглеждане на различните сценарии. Освен сценария за теоретично 100 % рециклиране, всички останали сценарии са основани на икономии на материалите, които могат да бъдат постигнати с малко или без допълнителни разходи (в някои случаи дори има финансови ползи). За рециклирането бяха изследвани различни политики на ЕС на база статистика на отпадъците. За предотвратяване образуването на отпадъци и продуктовото проектиране нямаше налични обширни данни от ЕС, така че изчисленията бяха основани на доказателства от проучвания по конкретни случаи. Оттам бяха анализирани ефектите на различни стратегии, като стегнато производство, повторна употреба, устойчиво потребление, проектиране за рециклируемост, олекотяване на продуктите и проектиране за дълготрайност.

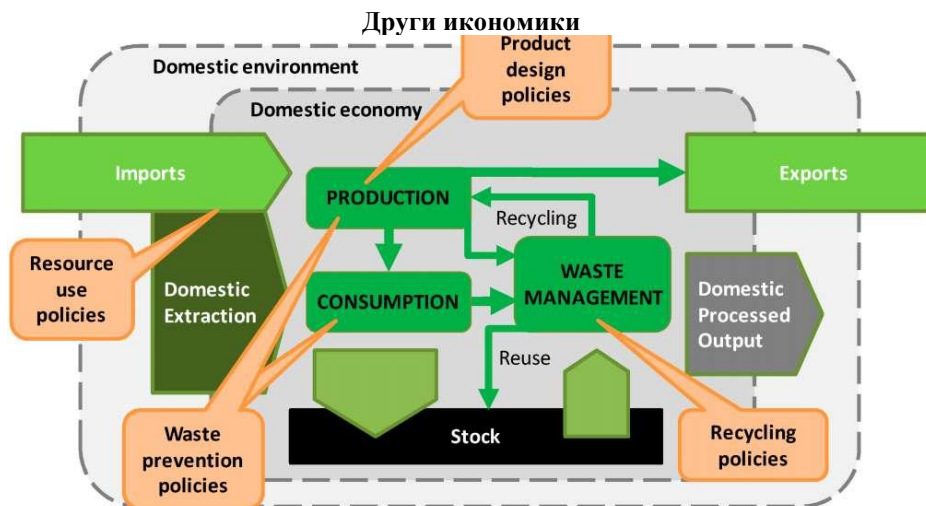
Изчисленията на икономии на материали варират значително в зависимост от източника на статистиката за отпадъци и направените допускания. Изследването изчисли, че 7-18 % от цялото потребление на неенергийни суровини е спестено или избегнато, благодарение на текущите политики и практики за рециклиране, предотвратяване образуването на отпадъци и екопроектиране. Рециклирането¹ има значително най-голям принос (с над 75 % от всички приноси) в сравнение с предотвратяване образуването на отпадъци и продуктовото проектиране. Мерките за предотвратяване образуването на отпадъци имат значителен потенциал за намаляване на отпадъците и цялостното потребление на материали. И в двата случая продуктовото проектиране е ключът за постигане на по-големи рециклирани количества и предотвратяване образуването на отпадъци. Вероятният бъдещ потенциал за икономии на материали от рециклиране, предотвратяване образуването на отпадъци и екопроектиране се изчислява на 15 % до 28 % от цялото потребление на неенергийни суровини. Тъй като потреблението на материали се измерва в тегло, изграждащите материали представляват най-големия дял от спестените материали (около две трети от общото количество спестени материали). Рециклирането на метали, обаче играе важна роля в материалната продуктивност, тъй като предоставя значителни намаления на въздействието върху околната среда, а така също и финансови ползи. Бе показано още, че като цяло повишаването на материалната продуктивност може значително да намали и емисиите на парникови газове (3-5 % от общия годишен размер на емисиите на парникови газове).

КРАТКО РЕЗЮМЕ

Природните ресурси имат фундаментално значение за икономиката и просперитета. Те предлагат суровини, енергия, храна, вода и земя, а така също и екологични и социални услуги. Но настоящите ни модели на използване на ресурсите, производство, потребление и отпадъци са неустойчиви. Земята има ограничени ресурси и тяхното използване оказва все по-голям натиск върху естествената ни среда, което води до глобално затопляне, замърсяване и влошаване на екосистемите и биологичното разнообразие. За да се намалят въздействията върху околната среда, свързани с използването на ресурси в икономиката, трябва да сме ефективни с ресурсите, които имаме.

Проследяване ефективността на ресурсите на икономиките е един от начините да се разбере дали прогресираме към устойчиво развитие. Често използван показател за ефективността на ресурсите е общият брой материали, пряко използвани от една икономика (измерени като вътрешно потребление на материали [ВПМ]) спрямо икономическата активност (измерена като БВП). Той посочва дали се наблюдава прекъсване между използването на природни ресурси и икономическия растеж.

Целта на настоящото изследване е да се оцени в количествено отношение степента, до която рециклирането, предотвратяване образуването на отпадъци и подобренията в продуктовото проектиране, заедно със съществуващите политики, допринасят за цялостното използване на материали и материалната продуктивност.



Domestic environment – вътрешна околна среда, Domestic economy – вътрешна икономика, Product design policies – политики за продуктивно проектиране, Imports – входящи материали, Exports – изходящи материали, Production – производство, Recycling – рециклиране, Resource use policies – политики за използване на ресурси, Domestic extraction – Вътрешен добив, Consumption – потребление, Waste Management – управление на отпадъците, Domestic processed output – вътрешни обработени материали, Waste prevention policies – политики за предотвратяване образуването на отпадъци, Reuse – повторна употреба, Stock – запаси, Recycling policies – политики за рециклиране.

Общ преглед на това къде различните сфери от политиката за ефективност на ресурсите допринасят за материалните потоци.

Конкретните цели на извършения в настоящото изследване анализ са:

1. Оценка на икономии на материали и материалната продуктивност от текущите мерки;
2. Оценка на потенциала за постигане на съществуващите цели и пълно изпълнение на политиките; и
3. Потенциал на други възможни методи, подходи и политики.

Изследването разглежда и общите екологични, икономически и социални отражения и последици от евентуални действия за подобряване на материалната продуктивност.

Изследваните тук ресурси са ограничени до неенергийни суровини: биомаса (без дървено гориво), минерали, метали и пластмаси. Освен това в изследването са ползвани еднакви модели на потребление и цифри за броя население при разглеждане на различните сценарии (текущи политики и практики; политики с постигнати цели; вероятен потенциал; и теоретични 100 % нива на рециклиране) с или без мерки за рециклиране, предотвратяване образуването на отпадъци и екопроектиране.

■ Информационни източници и методология

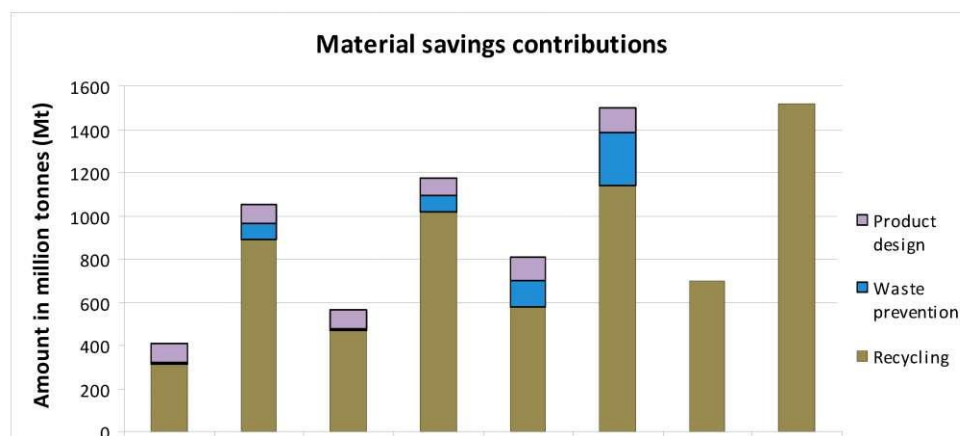
Статистически данни за отпадъците от Евростат и Европейския тематичен център за устойчиво потребление и производство са използвани като основен източник на информация за рециклираните количества в ЕС-27. Тези данни бяха допълнени с данни от браншови асоциации и изследователски институти. Данните за отпадъци, особено тези за отпадъците от строителство и разрушаване, които съставляват по-голямата част от отпадъците по отношение на теглото, са с висока степен на ненадеждност. Приблизителните изчисленията варират от 510 млн. т до 970 млн. т. Рециклираните количества от производствената статистика като цяло бяха значително по-високи от вписаните в националните статистически данни за отпадъците, тъй като статистиката за отпадъците не обхваща всички потоци от отпадъци и може да пропусне някои потоци, докато производствената статистика включва вътрешни потоци на рециклиране на материали. Данните за предотвратяване образуването на отпадъци и продуктово проектиране са ограничени. Поради скорошното им въвеждане има недостиг на измервания и няма приблизителни изчисления за всички отрасли на икономиката. Изчисленията за предотвратяване образуването на отпадъци и продуктово проектиране са базирани основно на проучвания по конкретни случаи за икономии на материали от местни инициативи.

■ Икономии на материали

В проведения с настоящото изследване анализ на приносите за икономии на материали и материална ефективност, рециклирането има значително най-голям принос в сравнение с предотвратяване образуването на отпадъци и продуктово проектиране.

Предотвратяването на образуването на отпадъци все още не е показало значително въздействие върху икономии на материали, но е преценено, че чрез методи за по-стегнато производство и строителство, както и повече модели за повторна употреба и устойчиво потребление, би могло да се постигнат значителни икономии на материали без отрицателен ефект върху БВП. Ориентираните към дизайн продуктови политики са показали ограничени икономии на материали, но има доказателство, че както опаковките, така и електрическото и електронното оборудване, са извлекли значителна полза от подходите за екопроектиране. Подходите за екопроектиране дават надежди за допълнително намаляване на потреблението на материали в икономиката чрез олекотяване на продуктите, но и чрез подкрепа на рециклирането и повторната употреба.

Приноси за икономии на материали



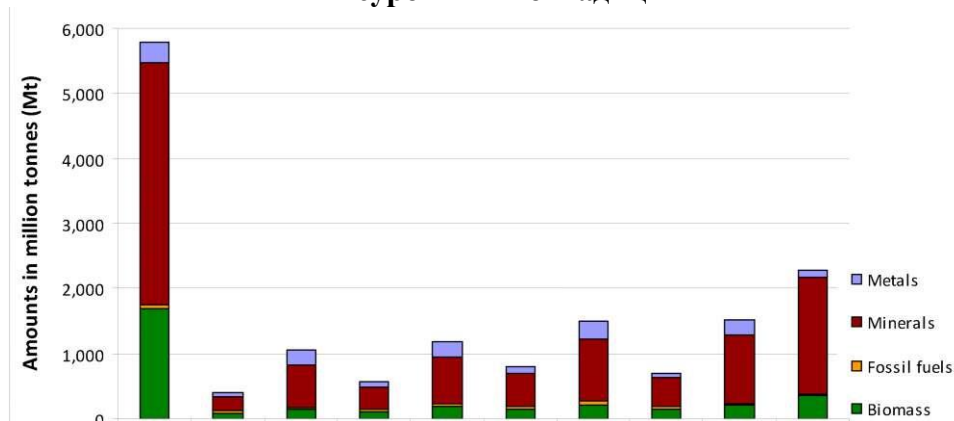
Количество в милион тона (млн. т)

Текущи политики,	Текущи политики,	Постигнати цели,	Постигнати цели,	Вероятен потенциал,	Вероятен потенциал,	Продуктово проектиране Предотвратяване образуването на отпадъци Рециклиране	100 % нива на рециклиране ниска стойност	100 % нива на рециклиране висока стойност
ниска приблизителна стойност	висока приблизителна стойност	ниска приблизителна стойност	висока приблизителна стойност	ниска приблизителна стойност	висока приблизителна стойност		ниска приблизителна стойност	висока приблизителна стойност

Общ преглед на икономии на материали в резултат на рециклиране, предотвратяване образуването на отпадъци и продуктово проектиране от текущите практики и политики, както и бъдещи потенциали

Приблизителните изчисления на икономии на материали варират значително в зависимост от източника на статистиката за отпадъци и направените допускания за предотвратяване образуването на отпадъци, напр. от 406 млн. т. до 1048 млн. т. за икономии на материали от текущи политики и практики. Това съответства на 5-14 % от общото потребление на материали (вкл. енергийни носители). Ако беше взето предвид само потреблението на неенергийни суровини, то тези икономии на материали щяха да бъдат 7-18 %.

Икономии на материали в ЕС-27 спрямо ВПМ по отношение на неенергийни суровини и отпадъци



Количества в милион тона (млн. т)

ВПМ	Текущи политики ниска приблизителна стойност	Текущи политики висока приблизителна стойност	Постигнати цели ниска приблизителна стойност	Постигнати цели висока приблизителна стойност	Вероятен потенциал, ниска приблизителна стойност	Вероятен потенциал висока приблизителна стойност	100 % нива на рециклиране		Отпадъци
							ниска приблизителна стойност	висока приблизителна стойност	
							Метали	Минерали	
							Изкопаеми горива	Биомаса	

Икономии на материали в ЕС-27 спрямо Вътрешно потребление на материали (ВПМ) по отношение на неенергийни суровини и отпадъци. Тъй като по-малко от 2 % от изкопаемите горива са използвани за пластмаси, това почти не се вижда на графиката.

Бъдещият вероятен потенциал за икономии на материали от рециклиране, предотвратяване образуването на отпадъци и екопроектиране е изчислен в размер от 11 % до около 21 % от общото потребление на материали (вкл. енергийни носители). Тези потенциални икономии на материали съответстват на 15-28 %, ако бъдат разгледани спрямо общото потребление на неенергийни суровини. При тези изчисления не се вземат предвид допълнителни икономии, произтичащи от икономии на изкопаеми горива от намален транспорт или по-леки автомобили.

Рециклирането на строителни материали е най-важната дейност за икономии на материали. Рециклирането на метали е важно, тъй като то замества процеси от минната дейност и рафинирането, при които се потребяват много материали. Рециклирането на дърво, хартия и картон има най-голям принос за икономии на биомаса (гори). Намаленията от предотвратяване образуването на отпадъци от храни са много малки в сравнение с цялостното потребление.

Горепосочените стойности са в голяма степен несигурни, тъй като данните, на които се основават, не са много надеждни, като са направени няколко общи допускания за извършване на изчисленията. За някои материални потоци данните за рециклиране варират до коефициент 5. Като цяло разликата между консервативните оценки и високите приблизителни стойности е до коефициент 2,6. Но ако се има предвид

ненадеждността на данните за отпадъци от строителство и разрушаване, разликата е около 30 %.

■ Въздействия върху околната среда

Като най-подходящи за целите на това изследване бяха избрани три методологии за изчисляване въздействията върху околната среда: земеползване, екологичен отпечатък (ЕО) и потребление на материали с отчитане на екологичния фактор („ПМЕФ“). Въпреки че всички методи имат своите слаби страни, се смята, че те дават добра представа за различните въздействия върху околната среда спрямо ключовите приноси за материалната продуктивност. Земеползването и ЕО се използват повече за производството на биомаса и за показатели за земеползване, докато ПМЕФ намира широко приложение за всички видове материални потоци и категории въздействия върху околната среда.

Намаляване на земеползването в ЕС от икономии на материали е изчислено единствено за материали от биомаса, тъй като няма пряка връзка между други материални потоци и използването на земя. Във всеки случай площта земя, взета за минна дейност, производство и депа за отпадъци, е много малко в ЕС и промените в тази насока се смятат за маловажни. Относно намаляване земеползването за гори и селско стопанство, икономии на материали от дърва, хартия и храна, които биха могли да бъдат постигнати от най-добрите практики, осъществявани във всички държави-членки, биха отговаряли на биопродуктивна площ от около 30 милиона хектара.

Икономии на материали вървят ръка за ръка с намаляване на въздействията върху околната среда. За изчисляване постигнатото и потенциалното намаляване на въздействията върху околната среда бе използвана методологията „потребление на материали с отчитане на екологичния фактор (ПМЕФ)“. Така бе пресметнато, че годишно се спестяват 135 млн. т. еквивалент на CO₂ (на база консервативна оценка), в резултат на приноса от рециклиране, предотвратяване образуването на отпадъци и продуктово проектиране за материалната продуктивност. Пластмасите, биомасата и металите са материалните потоци с най-висок принос за намаляване на тази категория въздействия. Ако всички посочени цели на политиката за рециклиране бъдат постигнати, годишно ще бъдат спестени 176 млн. т. еквивалент на CO₂. При максимален потенциал за рециклиране и постигнати 100 % нива на рециклиране спестеният годишен размер на емисии в еквивалент на CO₂ ще е съответно 278 млн. т. и 315 млн. т. Пластмасите са материалният поток с най-голямо намаляване на въздействието върху околната среда в момента, както и с най-висок потенциал за подобрене в останалите три анализирани сценария. Намаляването на емисиите от парникови газове не отчита допълнителни икономии, произтичащи от използването на по-малко транспорт или по-леки автомобили.

■ Социално-икономически въздействия

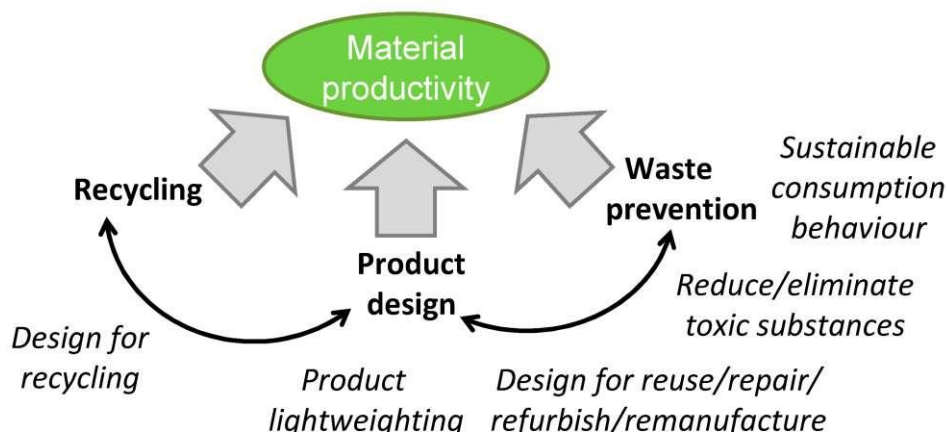
Въздействията на рециклирането, предотвратяване образуването на отпадъци и продуктово проектиране са анализирани спрямо трудовата заетост и конкурентоспособността. Бе представен преглед на съществуващите познания в тази област, но не бе определена пряка връзка с повишената материална продуктивност. Като

цяло, прякото наемане на работа във всички еко-индустрии на ЕС-27 през 2008 г. е достигнало приблизително 3,4 милиона в сравнения с 2004 г. когато е било 2,8 милиона¹³⁹. Управлението на отпадъци и рециклираните материали имат важни годишни проценти на растеж, съответно 7,1 % и 10,6 %, като обикновено в държави, където процентът рециклирани отпадъци е висок (напр. Германия), процентът на заетост в този сектор е също висок.

Въпреки това, нетният размер на създадените работни места, в резултат на повишаващата се материална продуктивност, трябва да бъде изчислен вземайки предвид броя открити работни места и евентуалните загуби на работни места. Трудно е да се направи оценка на преките загуби, преобразуване и замяна на работни места, поради липса на леснодостъпни данни.

■ Общи отражения и последици

В изследването е изчислено, че рециклирането има най-голям принос за материалната продуктивност (понастоящем, а така също и бъдещ потенциал), но изглежда, че значителен принос би имало и предотвратяването на образуването на отпадъци чрез повторна употреба и потребителско поведение. За повишаване на материалната продуктивност продуктовото проектиране е ключът за постигане на по-големи рециклирани количества и предотвратяване образуването на отпадъци.



Material productivity – материална продуктивност, Recycling - рециклиране, Product design – продуктово проектиране, Waste prevention – предотвратяване образуването на отпадъци, Sustainable consumption behavior – устойчиво потребителско поведение, Reduce/eliminate toxic substances – намаляване/отстраняване на токсични вещества, design for recycling – проектиране за рециклиране, product lightweighting – олекотяване на продуктите, Design for reuse/repair/refurbish/remanufacture – проектиране за повторна употреба/поправка/обновяване/повторно производство

Как продуктовото проектиране е ключът за постигане на по-голяма материална продуктивност чрез рециклиране и предотвратяване образуването на отпадъци

За повишаване ефективността на ресурсите чрез политики за рециклиране, предотвратяване образуването на отпадъци и продуктово проектиране трябва да бъдат взети предвид различните материални потоци и тяхното приложение:

- Строителните материали съставляват най-големият материален поток, но повечето се превръщат в запаси (сгради и инфраструктура) в полза на бъдещите поколения.
- Предотвратяване образуването на отпадъци е най-добре приложимо в сферата на храните, докато рециклирането и продуктовото проектиране могат да се прилагат в спомагателните системи около хранителния цикъл (напр. опаковките).
- Редките метали играят сериозна роля във високотехнологичните продукти (вкл. екологични технологии). Трябва да бъдат положени усилия за гарантиране, че тези материали никога не се прехосват.

Ефективността на ресурсите е показател, който измерва входящите и изходящите природни ресурси в икономиката по отношение на БВП. Стратегията на ЕС относно ресурсите има двойна цел – да отдели употребата на ресурси от икономическия растеж и да отдели въздействията върху околната среда от употребата на ресурси. Настоящото изследване анализира приноса на политиките и мерките за рециклиране, предотвратяване образуването на отпадъци и екопроектиране за цялостната ефективност на ресурсите и намаляване на въздействията върху околната среда. При обмисляне дали да се предложат цели за ефективност на ресурсите, както е направено за енергийната ефективност, трябва да се има предвид, че тъй като ефективността на ресурсите се базира на връзката между входящите и изходящите ресурси, досега фокусът е бил върху икономическите аспекти, а не върху реалното намаляване на цялостното използване на ресурсите.

Ако истинската цел на устойчивостта е да се гарантира, че невъзобновяемите ресурси не се прехосват, а възобновяемите се използват единствено по начин, позволяващ на ресурсният запас да се регенерира и да продължи да задоволява нуждите на бъдещите поколения, тогава фокусът трябва да е върху реалните количества ресурси, които влизат и напускат икономиката. По същият начин ефективността на ресурсите не може да бъде използвана като надлежен механизъм за намаляване въздействията върху околната среда при например биоразнообразието, тъй като те често зависят от реалните количества емисии на местно ниво. Количеството природни ресурси, което имаме, и крайните точки на въздействията върху околната среда са безусловни, докато ефективността на ресурсите е относителна.

1. ВЪВЕДЕНИЕ

1.1. ОБЩА ИНФОРМАЦИЯ

Природните ресурси са от фундаментално значение за всяко общество и неговия просперитет. Те предоставят суровини, енергия, храна, вода и земя, както и екологични и социални услуги. Материалите са нужни във всички човешки дейности и формират основата на нашата икономика. Суровините се добиват от природата за произвеждане на продукти и услуги, които създават икономическа стойност. След което същите се потребяват и накрая се връщат обратно в природата под формата на отпадъци и емисии.

Но в момента скоростта, с която извличаме и изчерпваме природните ресурси, застрашава шансовете на бъдещите поколения да посрещнат собствените си нужди. Някои възобновяеми ресурси вече превишават възпроизводителния капацитет на планетата, а много невъзобновяеми ресурси стават оскъдни. Това изчерпване на природните ресурси оказва влияние върху националните приходи на страните, международната сигурност, трудовата заетост, човешкото здраве и други въпроси, свързани с качеството на живот. Още повече съответният екологичен товар от довива и употребата на ресурси (напр. замърсяване, отпадъци, деградация на почвата, разрушаване на местообитания) оказва своето влияние върху околната среда (напр. въздуха, водата, почвата, биологичното разнообразие, пейзажа) и върху свързаните услуги относно животоподдържащите екосистеми¹

Настоящата стратегия на ЕС е съсредоточена върху разединяване на ползите от употребата на ресурси, като икономическия растеж, от съпътстващите щети, като изчерпване на ресурсите и влошаване на околната среда. Повишаване на ефективността на ресурсите може да допринесе за целта да се създаде повече стойност чрез използване на по-малко ресурси.

1.1.1. Понятието „ефективност на ресурсите“

Ресурсите могат да бъдат определени като природни активи, умишлено добити и модифицирани от човешката дейност, поради ползата им да създават икономическа стойност². Като такива могат да бъдат измервани както във физически единици (като напр. тонове, джаули или хектари), така и в парични единици, изразяващи тяхната икономическа стойност. Ресурсите могат да включват следното:

- **Суровини** като материали, минерали, изкопаеми горива и др.

¹ OECD (2008) Measuring material flows and resource productivity - Volume I. The OECD Guide, Chapter 1, OECD, Paris. /ОИСР (2008 г.) Измерване на материалните потоци и продуктивността на ресурсите – том I. Ръководство на ОИСР, Глава 1, ОИСР, Париж./

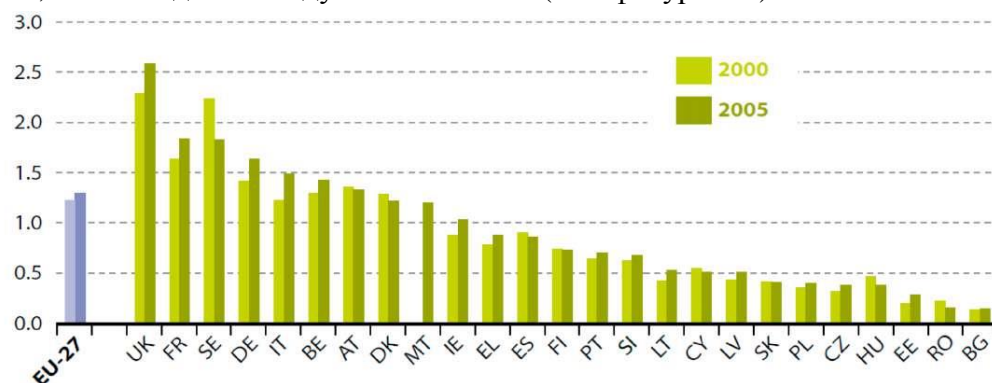
² Mudgal S., Fischer-Kowalski M., Krausmann F., Chenot B., Lockwood S., Mitsios A., Schaffartzik A., Eisenmenger N., Cachia F., Steinberger J., Weisz U., Kotsalainen K., Reisinger H., and Labouze E. (2010) Preparatory study for the review of the thematic strategy on the sustainable use of natural resources /Подготвително изследване за преглед на тематичната стратегия за устойчиво ползване на природни ресурси/ Договор 07.0307/2009/545482/ETU/G2, Окончателен доклад за Европейската комисия (ГД „Околна среда“).

http://ec.europa.eu/environment/natres/pdf/BIO_TSR_FinalReport.pdf

- **Възобновяеми източници** като източници на вятърна и приливна енергия, както и други възобновяеми енергийни източници, като геотермална и слънчева енергия.
- **Земя или площ** с все по-ограничен достъп и конкурентни употреби са тясно свързани с търсенето на стоки и потребителски изделия; и
- **Компоненти на околната среда** като въздух, почва и вода, които са основните ресурси, поддържащи нашите екосистеми и тяхното разнообразие.

Термините „ефективност на ресурсите“ и „продуктивност на ресурсите“ са често използвани конкретно да опишат количеството ресурси (енергия и материали), използвано за произвеждането на една единица икономическа дейност (или по-общо брутен вътрешен продукт (БВП))³.

Като цяло продуктивността на ресурсите (вкл. изкопаеми горива) в ЕС се е повишила средно с 1,1 % на година между 2000 и 2005 г. (Вж. фигура 1-1).



ЕС-27 Обединеното кралство, Франция, Швеция, Германия, Италия, Белгия, Австрия, Дания, Малта, Ирландия, Гърция, Испания, Финландия, Португалия, Словения, Литва, Кипър, Латвия, Словакия, Полша, Чешка република, Унгария, Естония, Румъния, България

NB: Стойността на Италия за 2004 г. е използвана за 2005 г. Данните за ЕС-27, Белгия, България, Естония, Гърция, Испания, Кипър, Латвия, Литва, Полша, Словения, Словакия, Швеция, Обединеното кралство са приблизителни, няма данни за Люксембург и Нидерландия.

Фигура 1-1: Продуктивност на ресурсите в ЕС (евро/кг)⁴

Степента, до която това се случва варира значително между отделните държави-членки: някои държави са успели да постигнат абсолютно разединяване на икономическия растеж от потреблението на материали (общото потребление на материали е намаляло, а икономията се е повишила), докато други са успели само относително разединяване (потреблението на материали се е повишило по-бавно от икономиката), или никакво разединяване (потреблението на материали се е повишило по-бързо от икономиката).

³ Това се отнася за физическото измерение на икономиката, където „тя е възприета като дейност, като процес на добив на суровини от природата, преобразувайки ги, съхранявайки ги като запас за обществото за определен период от време, и, в края на веригата „производство-потребление“, изхвърляйки ги отново в природата“.

⁴ Eurostat (2009) Sustainable development in the European Union /Евростат (2009 г.) Устойчиво развитие в Европейския съюз. Доклад за мониторинг на стратегията за устойчиво развитие на ЕС за 2009 г. Статистически сборници на Евростат./

В контекста на настоящото изследване, тъй като се разглежда само ресурсната ефективност на (неенергийни) материали, ще бъде използван терминът „материална продуктивност“.

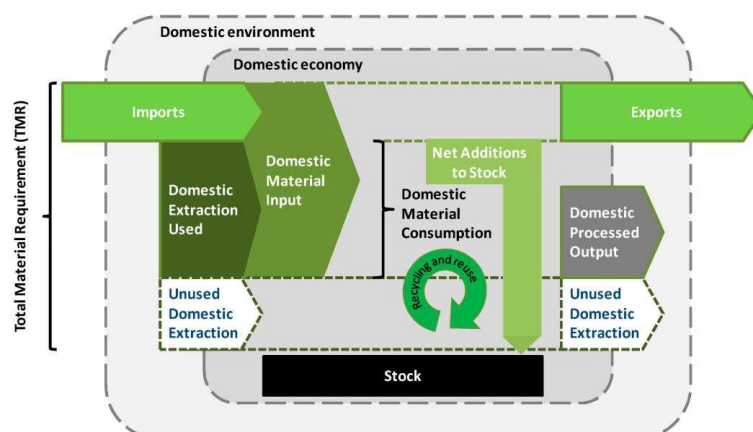
1.1.2. Дефиниция на материална продуктивност

Материалната продуктивност измерва общите количества материали, пряко използвани от една икономика по отношение на нейната икономическа дейност. За предоставяне на количествена оценка на материалната продуктивност трябва да бъде определено количеството на икономическия растеж и потреблението на материали. Брутният вътрешен продукт (БВП) е широко приет показател за измерване на икономическата активност в една икономика. По отношение на потреблението на материали, все още няма консенсус за това кой е най-добрият показател.

През последното десетилетие анализът на материалните потоци (АМП) създаде рамка за документиране и анализиране употребата на материалните ресурси на една икономика. Една от силните страни на АМП е неговият систематичен подход: стреми се да обхване всички суровини, добити от природата, и ги следва през жизнения им цикъл до окончателното им връщане обратно в околната среда.

АМП проследява всички материали, които влизат и напускат икономиката в рамките на една година, прилагайки принципа на масовия баланс. Така АМП предоставя биофизичен отчет на нивото материален поток в националните икономики, аналогичен на концепцията на БВП в националните икономически сметки. Тези потоци включват добити или входящи материали за ползване в рамките на националната икономика и всички материали, освободени в околната среда като отпадъци, емисии или износни материали в други икономики или добавени към обществените запаси. В АМП икономиката се разглежда като черна кутия, от която се вземат предвид само входящите и изходящите материали, както е показано на фигура 1-2. Въпреки това се отчитат нетните добавки към обществените запаси за компенсиране на уравнението на масовия баланс, а дейностите по рециклиране и повторна употреба са подчертани тук, тъй като са важни за настоящото изследване.

Околна среда и икономика в останала част от света



Total Material Requirement – общи потребности от материали (ОПтрМ), Domestic environment – вътрешна околна среда, domestic economy – вътрешна икономика, imports – входящи материали, exports – изходящи материали, domestic extraction used – използван вътрешен добив, Domestic Material Input – преки вложени материали, Domestic Material Consumption – вътрешно потребление на материали, net additions to stock – нетни добавки към запаса, Domestic

Processed Output - вътрешни обработени материали, Unused Domestic Extraction – неизползван вътрешен добив, recycling and reuse – рециклиране и повторна употреба, stock – запаси

Фигура 1-2: Материален баланс и схеми на материалните потоци, използвани в АМП⁵

Границата на физическата икономика⁶ се определя по начин, съответстващ на системата на националните сметки (СНС), доколкото е възможно, за улесняване на интегрирания паричен и биофизичен анализ⁷. Определен брой обобщени потоци може да бъде извлечен от рамката на АМП за една национална икономика и за определен период от време (обикновено една година), изразен в метрични тона⁸. За измерване употребата на ресурси на ЕС на обобщено ниво може да бъде използван анализ на материалните потоци във всички отрасли на икономиката за отчитане на материалните потоци в целия регион. Набор от показатели, които вече са измерени и съобщени в различни източници, ще бъдат използвани в настоящия доклад, като техните дефиниции са дадени в Анекс А.

Преките вложени материали (ПВМ) и Вътрешното потребление на материали (ВПМ) са често анализирани в разгледаната литература, но са ограничени до потребление на основни материали с икономическа стойност, без да се вземат предвид неизползвания вътрешен добив⁹ и непреките потоци, свързани с входящите и изходящи материали. Вземайки само тези показатели като мярка за употребата на ресурси може да е подвеждащо, тъй като част от употребата на ресурси и натискът върху околната среда в други части на света може да не са отчетени, измествайки последствията от вътрешното потребление в други региони. Когато е възможно е препоръчително да се използват показателите Общи потребности от материали (ОПтрМ) или Общо потребление на материали (ОПМ), тъй като и двата вземат под внимание всички материали, добити от околната среда, дори и тези материали да не постъпват физически в икономиката. Въпреки това, в доклад на Евростат¹⁰ за 2007 г. БВП е използван пред ВПМ за основен показател за продуктивност на ресурсите, тъй като няма достатъчно данни за ОПМ във всички държави-членки, и докато такива не бъдат налични ВПМ може да бъде

⁵ Bringezu, S. & Bleischwitz, R. (редактори) (2009) Sustainable Resource Management. Global trends, visions and policies. /Устойчиво управление на ресурсите. Световни тенденции, визии и политики/. Издателство „Грийнлийф“ (Greenleaf Publishing).

⁶ Това се отнася за физическото измерение на икономиката, където „тя е възприета като дейност, като процес на добив на суровини от природата, преобразувайки ги, съхранявайки ги като запас за обществото за определен период от време, и, в края на веригата „производство-потребление“, изхвърляйки ги отново в природата“.

⁷ Eurostat (2001) Material use indicators for the European Union, 1980-1997. Economy-wide material flow accounts and balances and derived indicators of resource use. Luxembourg, Eurostat. /Евростат (2001) Показатели за употреба на материали за Европейския съюз. 1980-1997 г. Сметки и баланси за материални потоци във всички отрасли на икономиката и производни показатели за употреба на ресурсите. Люксембург, Евростат/. Изготвен от Bringezu, S. и Schutz, H.

⁸ Schandl, H., Grunbuhel, C.M., Haberl, H. & Weisz, H. (2002). Handbook of Physical Accounting: Measuring Bio-physical Dimensions of Socio-economic Activities (MFA-EFA-HNPP). Social Ecology Working Papers. /Наръчник за физическо отчитане: Измерване на биофизичните измерения на социално-икономическите дейности (MFA-EFA-HNPP). Работни документи по социална екология. Виена, Институт по социална екология (IFF Social Ecology).

⁹ Неизползваният вътрешен добив е частта от добитите материали, която не влиза в икономиката.

¹⁰ Eurostat (2007) Measuring progress towards a more sustainable Europe. 2007 monitoring report of the EU sustainable development strategy. European Commission. /Евростат (2007) Измерване напредъка към по-устойчива Европа. Доклад за мониторинг на стратегията за устойчиво развитие на ЕС за 2007 г. Европейска комисия/.

използван като „заместител на по-относителния показател ОПМ”. Евростат разполага с масиви данни за ВПМ за ЕС-15 за периода 1990-2000 г. и за ЕС-27 за периода 2000-2007 г.

Благодарение на наличните данни и съгласуване с Комисията, в настоящото изследване материалната продуктивност е определена като съотношение между икономическата дейност и годишното количество суровини, добито от вътрешната територия, плюс целия физически внос, и минус целия физически износ; или с други думи:

$$\text{Material productivity} = \frac{\text{Gross Domestic Product (GDP)}}{\text{Domestic Material Consumption (DMC)}}$$

**Материална продуктивност = Брутен вътрешен продукт (БВП)
Вътрешно потребление на материали (ВПМ)**

Като цяло потреблението на ресурси се променя много малко с времето¹¹. Настъпилите умерените промени са тясно свързани с икономическия спад. При сравняване на различни държави (Вж. фигура 1-1) става ясно, че е възможно материалната продуктивност да се подобри значително.¹²

1.2. ЦЕЛИ

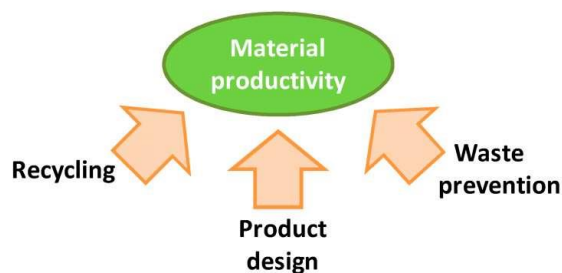
Целта на настоящото изследване е да определи в количествено отношение доколко **предотвратяването на образуването на отпадъци, рециклирането и подобренията в продуктовото проектиране**, заедно със съществуващите политики, допринасят за цялостната **употреба на материали и материалната продуктивност**. Конкретни цели на извършения в настоящото изследване анализ са:

1. оценка на икономииите на материали и материалната ефективност от текущите мерки.
2. оценка на потенциала за постигане на съществуващите цели и цялостно изпълнение на политиките; и
3. потенциалът на други възможни методи, подходи и политики.

Изследването разглежда и общите екологични, икономически и социални отражения и последици от евентуални действия за подобряване на материалната продуктивност.

¹¹ Stephan Moll, Stefan Bringezu, Helmut Schutz (2005) Resource Use in European Countries. An estimate of materials and waste streams in the Community, including imports and exports using the instrument of material flow analysis. /Употреба на ресурсите в Европейските страни. Оценка на материалите и потоците от отпадъци в Общността, вкл. входящи и изходящи материали, посредством анализ на материалните потоци. Институт Вупертал /Wuppertal Institute / към Европейския тематичен център за отпадъци и материални потоци /European Topic Centre on Waste and Material Flows/.

¹² Stefan Bringezu, & Raimund Bleischwitz (редактори) (2009) Sustainable Resource Management. Global trends, visions and policies. /Устойчиво управление на ресурсите. Световни тенденции, визии и политики/. Издателство „Грийнлийф“ (Greenleaf Publishing).



Материална продуктивност
 Рециклиране Продуктово проектиране Предотвратяване образуването на отпадъци

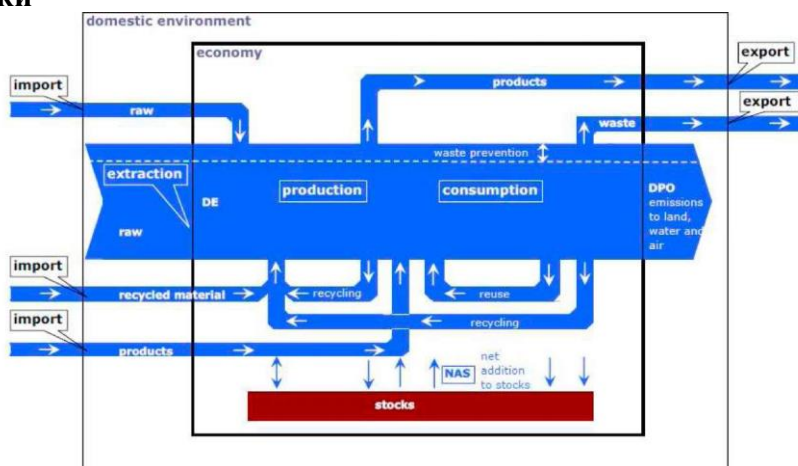
Фигура 1-3: Ключови приноси за материалната продуктивност

ЕС има редица политики, които целят подобряване на продуктивността на ресурсите чрез внедряване на стратегии за редуциране, повторна употреба или рециклиране или поставяне на цели за увеличаване на тези практики. Конкретно три основни групи политики се считат за допринасящи за ефективността на ресурсите: рециклиране, предотвратяване образуването на отпадъци и продуктово проектиране. Но трябва да бъде направен допълнителен анализ, който да покаже кои области вече допринасят за ефективността на ресурсите и до каква степен, и кои от тези приноси имат най-голям бъдещ потенциал.

1.3. ПРЕДМЕТ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Трите ключови приноса за материалната продуктивност, анализирани в настоящото изследване (предотвратяване образуването на отпадъци, рециклиране и подобрения в продуктово проектиране), са визуализирани в диаграмата на материалните потоци по-долу (Фигура 1-4). Изследването разглежда единствено неенергийни суровини (напр. биомаса (без гориво) метали, минерали и пластмаси (направени от изкопаеми горива)). Също така в изследването са ползвани еднакви модели на потребление и цифри за броя население при разглеждане на различните сценарии с и без мерки за рециклиране, предотвратяване образуването на отпадъци и екопроектиране.

други икономики



Domestic environment – вътрешна околна среда, import – входящ материален поток, economy – икономика, raw – суров, extraction – добив, DE – Вътрешен добив, production – производство, waste prevention – предотвратяване образуването на отпадъци, consumption – потребление, waste – отпадък, export – изходящ материален поток, DPO emissions to land, water and air - вътрешни обработени материали: емисии в

почвата, водата, въздуха, recycled material – рециклиран материал, recycling - рециклиране, reuse – повторна употреба, products – продукти, stocks – запаси, NAS net additions to stock - НДЗ – нетни добавки към запасите.

Фигура 1-4: Принос от предотвратяване образуването на отпадъци, рециклиране и подобрения в продуктовото проектиране за употребата на материали

■ Предотвратяване образуването на отпадъци

Предотвратяването на образуването на отпадъци обхваща широк диапазон от мерки, които имат за цел да намалят количеството и опасността на отпадъците чрез упражняването на контрол върху генерирането на отпадъци през жизнения цикъл на продуктите¹³. По този начин предотвратяването на образуването на отпадъци намалява материалите в икономиката, които могат да завършат като отпадъци. Предотвратяването на образуването на отпадъци може да обхваща различни стратегии, като напр. повишаване на ефективността от употребата на продукти; ограничаване на ненужното потребление; удължаване на живота на продукта (напр. повторна употреба, поправка, обновяване и др.). Така предотвратяването на образуването на отпадъци може да окаже влияние върху целия поток от материали, ограничавайки ненужните материали от постъпване в икономиката или ограничавайки материалите да не напускат икономиката като отпадъци.

■ Рециклиране

След предотвратяване образуването на отпадъци и повторната употреба, рециклирането е следващата възможност за управление на отпадъците в йерархията на отпадъците в ЕС¹⁴. Рециклирането възниква когато продуктите и материалите, определени като отпадък, са събрани, сортирани и преработени в суровини и повторно постъпят в материалния поток. Рециклирането се извършва след потребление (след потребление) или по време на производството (преди потребление), когато остатъчният материал от индустриални процеси бъде рециклиран обратно в производството. Следпроизводственият материал не винаги е регистриран като отпадък, тъй като се използва или в същите производствени процеси на дружеството или е продаден на други дружества. Тази форма на търговска ефективност на ресурсите може да допринесе значително за икономии на материали в икономиката, но не винаги е отчитана в официалната статистика¹⁵. Рециклираните материали от потоците от отпадъци от други икономики също могат да постъпят във вътрешната икономика под формата на входящи материали; по същия начин рециклирани материали могат да напуснат вътрешната икономика като изходящи материали. И двата потока трябва да бъдат отчетени, за да се измери техният принос за използването на материали в икономиката.

¹³ BIO Intelligence Service (2009) Guidelines on Waste Prevention Programmes, European Commission /BIO Intelligence Service (2009) Ръководство за програмите за предотвратяване образуването на отпадъци, Европейска комисия/

¹⁴ Рамкова директива за отпадъците (2008/98/ЕО)

¹⁵ Oakdene Hollins and Grant Thornton (2007) Quantification of the business benefits of resource efficiency. A research report completed for the Department for Environment, Food and Rural Affairs. /Количествено определяне на бизнес преимуществата на ефективността на ресурсите. Изследователски доклад, изготвен за Министерство на околната среда, храните и въпросите на селските райони/

■ Продуктово проектиране

Въпреки че подобренията в материалната продуктивност по отношение на продуктовото проектиране могат да бъдат разгледани като стратегия за предотвратяване образуването на отпадъци, в настоящото изследване те се разглеждат самостоятелно като мярка на политика, която би могла да бъде приложена по Директивата за екопроектиране¹⁶. Продуктовото проектиране има потенциал да:

- намалява или избягва употребата на материали (напр. избягва постъпването на определени материали в икономиката);
- повишава трайността и надеждността на продуктите, както и насърчава повторната употреба, поправката и рециклируемостта на продуктите (напр. избягва напускане на икономиката на определени материали)
- По отношение на материалните потоци продуктите се създават от суровини постъпващи във вътрешната икономика по време на производството, но могат да бъдат произведени и в други части на света, като бъдат внесени и така постъпват в икономиката по време на етапа на потребление. Може също така продуктите, създадени във вътрешната икономика, да напуснат материалния поток като изходящи материали за други страни.

1.3.1. Използване на материали и въздействия върху околната среда

Количествата използвани материали са основна грижа по отношение на устойчивото управление на ресурсите. Към това трябва да бъдат взети под внимание и въздействията върху околната среда от добива и употребата на всеки материал. И докато като цяло е полезно за околната среда да се намали потреблението на ресурсите, има огромна разлика във въздействията върху околната среда, причинени от различните материали¹⁷. Например въздействията върху околната среда на един килограм пясък са много по-малки от тези на един килограм животинска мазнина (Вж. фигура 1-5). Ето защо при опит да се намали употребата на ресурси е по важно да се цели намаляване на конкретни ресурси, а не ефективността на ресурсите като цяло.

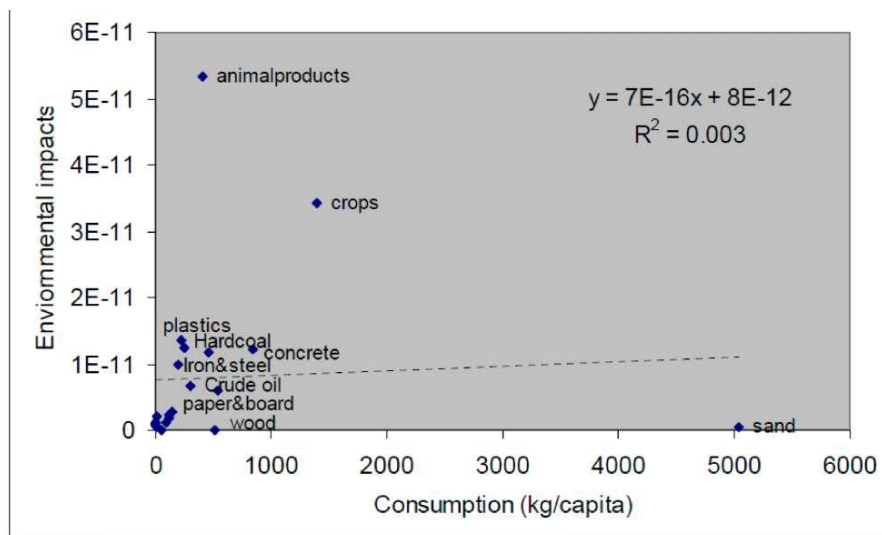
Друг важен елемент от устойчивото управление на ресурсите е носещата способност на планетата: това е способността на планетата да абсорбира въздействията върху околната среда и да поддържа своите екосистемни услуги¹⁸, като цикъл на хранителните вещества, чиста вода и др. И въпреки че е възможно да се свърже потока от материали през икономиката със съответните въздействия върху околната среда, използвайки данни за жизнения цикъл, това показва единствено въздействието, а не действително

¹⁶ Директива за създаване на рамка за определяне на изискванията за екодизайн към продукти, свързани с енергопотреблението (2009/125/ЕО).

¹⁷ CE Delft & CML, Delft (2004) Economy-wide material flows and environmental policy: an analysis of indicators and policy uses for economy-wide material flow policy. /Материални потоци във всички отрасли на икономиката и екологична политика: анализ на показателите и начините на използване на политиката за материални потоци във всички отрасли на икономиката./

¹⁸ Millennium Ecosystem Assessment (2005) Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. World Resources Institute. Island Press, Washington, DC. /Екосистемна оценка на хилядолетието (2005 г.). Екосистемите и човешкото благополучие: Синтез. Институт за световни ресурси. Издателство „Айълнд Прес“, Вашингтон, окръг Колумбия.

нанесената щета, напр. екоотоксичността е показател за въздействие върху околната среда, но не дава информация за конкретната загуба на биологично разнообразие. Въпреки че има връзка между различните показатели на въздействията и състоянието на околната среда, тя не е добре позната.



Environmental impact - въздействия върху околната среда, animal products – животински продукти, crops – земеделски култури, plastics – пластмаси, hardcoal - антрацитни въглища, concrete – бетон, iron&steel- желязо и стомана, crude oil- суров нефт, paper&board – хартия и картон, wood – дървесина, sand – пясък, consumption (kg/capita) – потребление (кг/на глава от населението)

Фигура 1-5: Връзка между потреблението и въздействията върху околната среда през жизнения цикъл на различни материали в ЕС през 2000 г.¹⁹

За изчисляване намаляването на въздействията върху околната среда, в резултат на по-добра материална продуктивност, трябва да бъде определена връзка между материалните потоци и въздействията върху околната среда. Земеползването не е самостоятелна категория на въздействие върху околната среда, но е важен показател, свързан с природните ресурси, тъй като дава представа за натиска, упражняван върху земята, но и върху екосистемните услуги и функционирането на екосистемите (напр. биологичното разнообразие), от селското стопанство, лесовъдството, добива на минерали, строителството и инфраструктурата. Човешкото земеползване е често в конкуренция с екосистемите и естествените местообитания. Не е напълно правилно да се говори и за изчерпване на невъзобновяеми ресурси, тъй като много метали и минерали не се изчерпват реално (т.е. не се преобразуват в други материали), а просто се разпръскват в продукти и конструкции по цял свят, но е интересен фактор за

¹⁹ van der Voet, E., van Oers, L., Moll, S., Schutz, H., Bringezu, S., de Bruyn, S., Sevenster, M., Warringa, G. (2005) Policy Review on Decoupling: Development of indicators to assess decoupling of economic development and environmental pressure in the EU-25 and AC-3 countries. Institute of Environmental Sciences (CML), Leiden University; Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy; CE Solutions for Environment, Economy and Technology. /Преглед на политиката за разединяване: Разработка на показатели за оценка на разединяването на икономическото развитие и натиска върху околната среда в държавите от ЕС-25 и АС-3. Институт по екологични науки (CML). Университет Лайден. Институт Вупертал за климат, околна среда и енергия; Решения на ЕО за околна среда, икономика и технологии. /

разглеждане по отношение на ресурсите, тъй като представлява показател за материална обезпеченост и обективност.

■ Биологично разнообразие

Изграждането на мини и кариери има пряко въздействие върху биологичното разнообразие чрез разрушаването на местообитания. Въпреки това местата могат да бъдат избирани и управлявани по начин, който е по-малко вреден за околната среда, но това зависи от държавата и действащата нормативна уредба. По същия начин изграждането на нови пътища и инфраструктура, напр. за достъп до отдалечени земеделски и минни терени, води до още по-голяма загуба на биологично разнообразие, тъй като това пречи на видовете да бродят. Емисиите на опасни вещества във въздуха и водата от производството на метали и изкопаеми горива също може да има сериозни екотоксични въздействия, засягащи пряко живи същества и способността им за възпроизвеждане.

Понастоящем няма консенсус за това как да се определи количеството на въздействията на материалите и продуктите върху биологичното разнообразие в защитена територия. Много от използваните в оценката на жизнения цикъл междинни категории въздействия са непреки показатели за въздействието върху загубата на видове: подкисляване, еутрофикация, екотоксичност, земеползване и др. Щетите, които едно въздействие може да причини, зависят от това къде възниква. Някои естествени местообитания и видове са по-крехки от други, а едни са по-многобройни от други.

В доклад за въздействието върху околната среда на търговските потоци на естествени ресурси в ЕС²⁰, биоразнообразието е разгледано за голям диапазон от стоки. Като цяло биологичното разнообразие се конкурира със земеползването за храна, фураж и гориво. С по-голямо биологично разнообразие в тропичните и субтропичните региони, промените в земеползването в тези територии имат по-голямо въздействие върху загубата на биологично разнообразие (по-специално когато по-рано некултивирана земя се използва за разширяване на земята за земеделски култури или когато селскостопанските практики станат по-интензивни). Количеството отстранена биомаса от земята (HANPP – Човешко разпределение на чистата първична продуктивност)²¹ е полезен показател на натиска върху загубата на биологично разнообразие, но за съжаление наличността на този вид данни е ограничена. Монокултурите и използването на хербициди и пестициди намаляват биологичното разнообразие в обработваемите територии. Обработката на естествени ресурси (напр. палмово масло, каучук), извършвана в близост до местата, където са отглеждани, може също да има

²⁰ Bates, J. and Dale, N. (2008) Environmental impacts of Significant Natural Resource Trade Flows into the EU. /Въздействия върху околната среда на значителни търговски потоци на естествени ресурси в ЕС./. AEA Energy & Environment и Metroeconomica за Европейската комисия, ГД „Околна среда“.

²¹ Haberl, H., Gaube, V. Diaz-Delgado, R., Krauze, K., Neuner, A., Peterseil, J., Plutzer, C., Singh, S.J. and Vadineanu, A. (2009) Towards an integrated model of socioeconomic biodiversity drivers, pressures and impacts. A feasibility study based on three European long-term socio-ecological research platforms. Ecological Economics 68. /Към интегриран модел на социално-икономически стимули, форми на натиск и въздействия на биологичното разнообразие. Предпроектно проучване, основано на три европейски дългосрочни социално-икономически изследователски платформи. Екологична икономика 68.

неблагоприятно въздействие върху биологичното разнообразие, в резултат на непречистени отпадъчни води.

Промените в земеползването могат да предоставят информация за въздействията от употребата на ресурси върху биологичното разнообразие съгласно по-горе представените концепции. Ето защо в следващия раздел е определена методология за измерване степента на промени в земеползването, които могат да бъдат използвани в политиките за ефективност на ресурсите.

1.4. СТРУКТУРА НА ДОКЛАДА

Настоящият доклад е структуриран в пет раздела, които представят основните констатации, направени съгласно целите на изследването. Първият раздел представя източниците и методите, определени за извършване на анализа, следван от раздел, в който се анализират основните групи политики в изследването: рециклиране, предотвратяване образуването на отпадъци и продуктово проектиране. Последният раздел представя общите резултати и отражения след провеждане на изследването. По-долу е представено кратко описание на основните раздели:

- Източници и методи:** Представя актуален **обзор на съществуващите изследвания, доклади и съответната литература.** Определени са методологиите за оценяване приноса за икономии на материали и икономическите, социалните и екологичните въздействия на трите основни изграждащи блока в изследването.
- Рециклиране:** Представя оценка на общия потенциален **принос от рециклиране** за икономиите на материали и материалната ефективност при текущи и евентуални мерки на политика.
- Предотвратяване образуването на отпадъци:** Представя оценка на общия потенциален **принос от намаляване на отпадъците** за икономиите на материали и материалната ефективност при текущи и евентуални мерки на политика.
- Продуктово проектиране:** Представя оценка на общия потенциален **принос от продуктово проектиране** за икономиите на материали и материалната ефективност при текущи и евентуални мерки на продуктова политика.
- Общи отражения:** Предоставя **цялостна карта на потенциалните икономии на материали и растеж на материалната продуктивност** по отношение на рециклирането, намаляване на отпадъците и продуктово проектиране при текущи и евентуални мерки на политика. Прави се оценка на **общите отражения и последици (вкл. икономически, социални и екологични въздействия) от евентуални действия** за подобряване на материалната продуктивност.

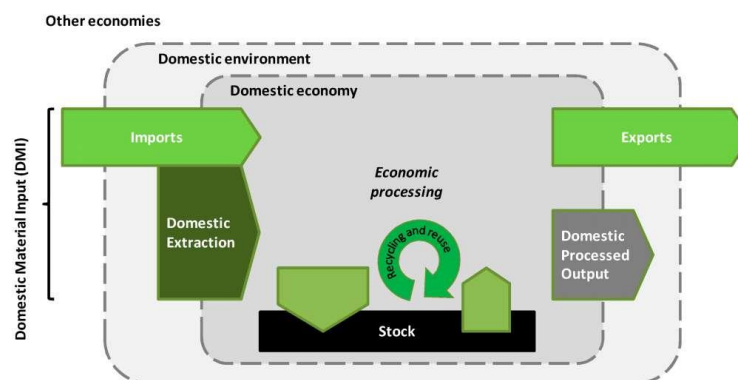
2. ИЗТОЧНИЦИ И МЕТОДИ

Този раздел разглежда информация и източници, предоставящи обзор на състоянието и потенциалния принос на политиките за предотвратяване образуването на отпадъци, повторна употреба и рециклиране и продуктивно проектиране за материалната продуктивност. Използвани са съществуващи публикации по предмета на изследването като база за тенденциите и оценките на материалната продуктивност. Пропуските в информацията са запълнени чрез свързване със съответните експерти. Методите, използвани за оценяване на екологичните, икономическите и социалните въздействия са добити и от данните, представени в настоящия раздел.

2.1. ИНФОРМАЦИОННИ ИЗТОЧНИЦИ

Анализът на материалните потоци (АМП) отчита всички материални потоци в икономиката (Вж. фигура 2-1). Сметките за материални потоци във всички отрасли на икономиката са пълни ведомости на съвкупността от входящи материални потоци в една национална икономика, или обединение от национални икономики, от околната среда (вътрешен добив) и от останалата част от световната икономика (входящи материали), промените в материалните запаси в рамките на икономиката (нетно допълнение към запасите) и изходящите материални потоци от икономиката към околната среда (вътрешни обработени материали) и останалата част от световната икономика (изходящи материали).

Анализите на материалните потоци във всички отрасли на икономиката покриват всички твърди, газообразни и течни материали, освен гравитационна вода и въздух; измервателната единица е тон на година.



Other economies – други икономики, Domestic Material Input – преки вложени материали (ПВМ), Domestic environment – вътрешна околна среда,

domestic economy – вътрешна икономика, imports – входящи материали, exports – изходящи материали, domestic extraction – вътрешен добив, economic processing – икономическа обработка, Domestic Processed Output – вътрешни обработени материали, recycling and reuse – рециклиране и повторна употреба, stock – запаси

Вътрешно потребление на материали (ВПМ) = Преки вложени материали (ПВМ) – изходящи материали

Фигура 2-1: Показатели и сметки за материални потоци във всички отрасли на икономиката²²

Подобно на системата на националните сметки, сметките за материални потоци имат две основни предназначения. Подробните сметки предоставят богата емпирична база данни за редица аналитични изследвания. Използват се също за събиране на различни екстензивни и интензивни показатели за материални потоци на национални икономики на различни нива на обединяване.

Наличните в момента сметки за материални потоци за ЕС от Евростат²³ проследяват данни за материални потоци (според тяхното тегло) за:

- Изкопаеми горива (антрацитни въглища, лигнитни въглища, суров нефт, природен газ, торф и др.)
- Минерали
 - Метални руди
 - Индустриални минерали
 - Строителни минерали
- Биомаса
 - Биомаса от селско стопанство
 - Биомаса от лесовъдство
 - Биомаса от лов
 - Биомаса от риболов
 - Биомаса от други дейности (мед, събиране на гъби, горски плодове, билки и др.)

По искане на Комисията, в настоящото изследване се разглеждат единствено неенергийните суровини. Въпреки това са разгледани пластмаси (изготвени от изкопаеми горива) и дървесина (биомаса). При наличието на данни е предоставена допълнителна разбивка на материалите, напр. черни и цветни метали, бетон, пясък, стъкло, камък, хартия, храна.

Евростат има масиви данни за ВПМ за ЕС-15 за периода 1990-2000 г. и за ЕС-27 за периода 2000-2007 г. В анекс А са представени основните материални потоци в ЕС.

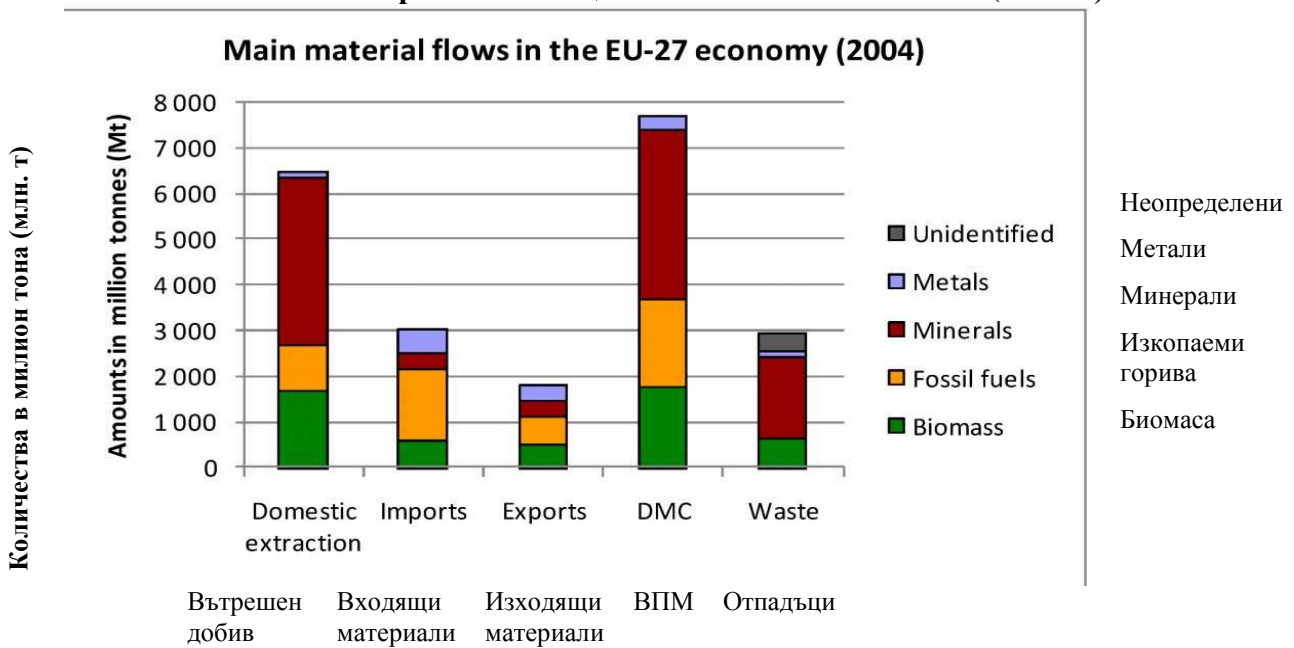
През 2004 г. икономиките на ЕС-27 са добили 6 477 млн. т. материали (повечето от които строителни материали). Още 3 038 млн. т материали (половината от които изкопаеми горива) са внесени, а 1 801 млн. т изнесени. Това води до вътрешно потребление на материали (ВПМ) от 7 714 млн. т (половината от които строителни материали, четвърт изкопаеми горива и малко по-малко от четвърт метали). Общото количество отпадъци,

²² Изменени от: Matthews, E., Amann, C., Fischer-Kowalski, M., Bringezu, S., Huttler, W., Kleijn, R., Moriguchi, Y., Ottke, C., Rodenburg, E., Rogich, D., Schandl, H., Schutz, H., van der Voet, E., Weisz, H., (2000) The Weight of Nations: Material Outflows from Industrial Economies. World Resources /Товарът на нациите: Изходящи материални потоци от индустриалните икономики. Световни ресурси/

²³ Eurostat (2001) Economy-wide material flow accounts and derived indicators — A methodological guide, 2000 edition, Eurostat theme 2, economy and finance. /Сметки за материални потоци във всички отрасли на икономиката и производни показатели – Методологичен наръчник, издание 2000 г., Евростат тема 2, икономика и финанси/

генерирани в икономиката е 2 920 млн. т (по-голямата част от които минерални отпадъци).

Основни материални потоци в икономиката на ЕС-27 (2004 г.)



Фигура 2-2: Количествено описание на входящите и изходящите материални потоци в икономиката на ЕС-27 (Евростат)

Материалната продуктивност би имала полза от всяко намаление, което би могло да се направи във всеки от материалните потоци, доколкото това намаление няма отрицателно въздействие върху икономиката. Алтернативен подход би могло да бъде анализирането на въздействието на материалната продуктивност в икономическо отношение, отчитайки цената на суровините и разходите за рециклиране, превенцията и алтернативните практики за дизайн. Но дори и това да доведе до едно интересно обсъждане, то би било извън предмета на настоящото изследване. Въпреки това, този въпрос ще бъде повдигнат в раздела за оценка на икономическите въздействия. Евростат предоставя също и данни за водните потоци, емисии и земеползване, използвани в настоящото изследване. Те са допълнени с други източници, като Европейската агенция за околна среда (ЕАОС) / Европейския тематичен център за устойчиво потребление и производство и Съвместния изследователски център (СИЦ) на Европейската комисия, при данни за управление на отпадъците, или конкретни отраслови асоциации, при данни за нивата на рециклиране и подобренията в дизайна.

По-голямата част от данните, използвани в настоящото изследване са взети от скорошни свързани изследвания, поръчани от ГД „Околна среда”, като например:

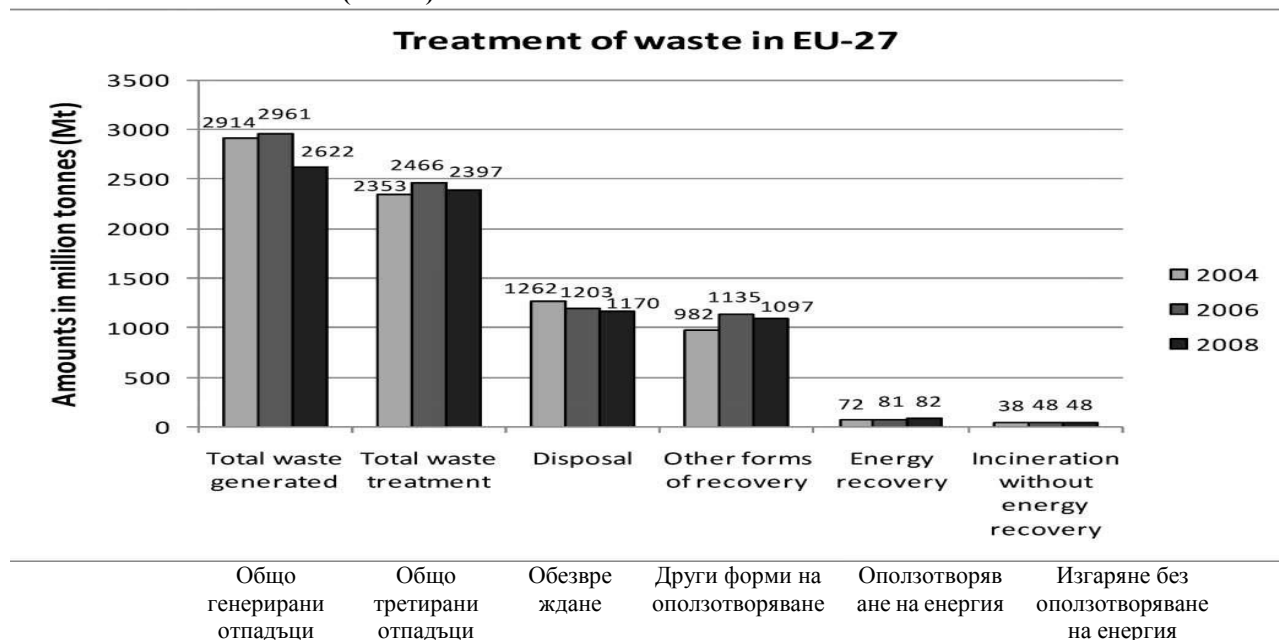
- Аркадис, Еуномиа (2009 г.) Оценка на вариантите за подобряване управлението на биологични отпадъци в Европейския съюз (Arcadis, Eunomia (2009))

Assessment of the options to improve the management of biowaste in the European Union)

- Аркадис, ВИТО, Федерална агенция „Околна среда”, BIO Intelligence Service (2010 г.) Анализ на развитието на намаляване на отпадъците и обхвата на предотвратяване образуването на отпадъци. (Arcadis, VITO, Umweltsbundesamt, BIO Intelligence Service (2010) Analysis of the evolution of waste reduction and the scope of waste prevention)
- BIO Intelligence Service (2010 г.) Изследване за управлението на отпадъци от строителство и разрушаване в ЕС (BIO Intelligence service (2010) Study on management of construction and demotion waste in the EU).
- BIO Intelligence Service, АЕА, Федерална агенция „Околна среда” (2010 г.) Подготвително изследване за отпадъците от храни на територията на ЕС-27 (BIO Intelligence Service, АЕА, Umweltsbundesamt (2010) Preparatory study on food waste across EC-27).
- BIO Intelligence Service, АЕА Текнолъджи и Европейския институт за политика по околната среда (ЕИПОС) (2010 г.) Пластмасови отпадъци в околната среда) (BIO Intelligence Service, АЕА Technology, and IEEP (2010) Plastic waste in the environment).

Третиране на отпадъци в ЕС-27

Количества в милион тона (млн. т)



Фигура 2-3: Общо третиращи отпадъци в ЕС-27 през 2004, 2006 и 2008 г. (Евростат)

Общото количество отпадъци, генерирани в ЕС-27 през 2004 г., е 2 914 млн. т (опасни и неопасни), от които 2 353 млн. т са преработени. Това отговаря на над една трета от

потреблението на материали. Само една трета от всички отпадъци (982 млн. т през 2004 г.) са оползотворени и използвани в икономиката отново.

За съпоставяне към тези данни бяха намерени алтернативни източници (напр. публикации от изследователски институции, държавни организации, търговски асоциации и др. в международен мащаб и в различни страни) за откриване и обясняване на евентуални несъответствия. Такъв е случаят с данните за събиране и управление на отпадъци, където количествата са различни, в зависимост от източника и методологията за събиране на информация. Например държавите-членки отчитат по различен начин своите твърди комунално битови отпадъци (ТКБО). Някои включват в ТКБО всички отпадъци от опаковки (генерирани от домакинствата и от промишлените отрасли), докато други не.²⁴

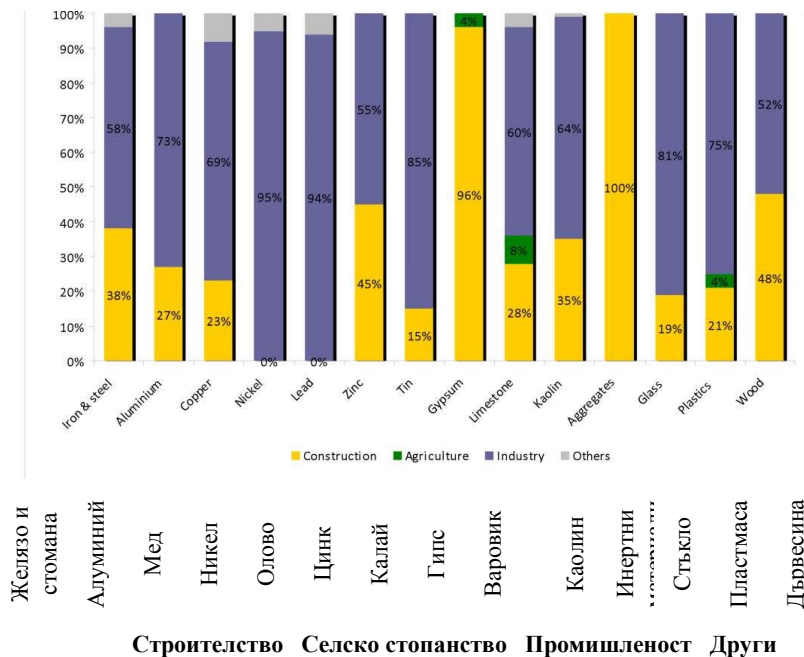
Делът на материалите в данните за управление на отпадъците е базиран на допускания за състава на различните видове третирани отпадъци, докато делът на рециклираните материали, постъпващи в икономиката е основан на данни, предоставени от отраслови асоциации.

В анекс А е представено обобщение на информационните източници с подробно излагане на източниците, използвани по раздели в настоящото изследване. Въпреки че има по-скорошни масиви данни за някои материали и сектори, данните и изчисленията, използвани в настоящото изследване, се отнасят за 2004 г., тъй като към момента на извършване на настоящото изследване това са последно наличните пълни данни от АМП. При липса на данни за 2004 г. са използвани данни от 2005 или 2006 г. В някои случаи се представя сравнение с по-актуални данни с цел обсъждане на тенденциите в ЕС-27. Например най-актуалните масиви данни, налични в Евростат към момента на изготвяне на настоящия доклад, са от 2008 г., като общите количества отпадъци, образувани през тази година, са около 2 600 млн. т, 11 % по-малко от 2004 г.

2.1.1. Материални потоци и сектори

Въз основа на събраните данни и информация, изброени в Анекс А, може да бъде наблюдавана структурата на потреблението на материали (според тяхното тегло) във всеки сектор (и подсектор, напр. автомобилен, опаковъчен, хартиен и др.). Следните илюстрации се опитват да хвърлят светлина върху основните сектори, разгледани в настоящото изследване (строителство, селско стопанство и промишленост).

²⁴ EEA - ETC/SCP (2009) Europe as a Recycling Society- Present recycling levels of Municipal Waste and Construction & Demolition Waste in the EU. Prepared by Christian Fischer and Mads Werge, ETC/SCP working paper 2/2009. /ЕАОС-ЕТЦ за УПП (2009 г.) Европа като рециклиращо общество – Настоящи нива на рециклиране на битови отпадъци и отпадъци от строителство и разрушаване в ЕС. Изготвили: Кристиан Фишер и Мадс Верге, ЕТЦ за УПП работен документ 2/2009 г./

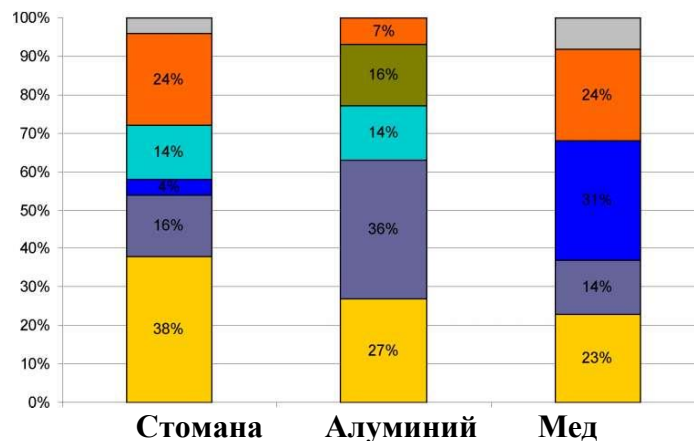


Фигура 2-4: Разпределение на материалите в трите основни сектора на потребление според тяхното тегло²⁵

Строителният сектор потребява минералите като основен ресурс по отношение на теглото им (Вж. фигура 2-4). Металите и дървесината имат еднакво значение за строителния сектор. Пластмасата и стъклото пък играят по-малко важна роля в сравнение с нерудните минерали. Нерудните минерали са основните ресурси, допринасящи за селскостопанския сектор. Предметът на настоящото изследване не позволява систематично идентифициране на дървесината, метала и стъклото, допринасящи за селскостопанския сектор, независимо от възможното междинно потребление. Що се отнася до промишлеността, може да бъде открита по-разнообразна структура на потреблението на материали. Отново нерудните минерали обхващат почти половината от материалите, изразходени в промишлеността – лъвския дял. Металът и дървесината представляват грубо една пета всеки. Стъклото и пластмасата си поделят останалите 13 % от потреблението на материали в промишлеността.

Докато гореизложеното секторно сравнение показва структурата на потреблението на материали в различните сектори, това по-долу се опитва да открие как е потребяван всеки материал от различните сектори и подсектори. Това сравнение достига до общото наблюдение, че металите са основно потребявани от промишлеността (60 %), следвана от строителния сектор (36 %) (Вж. фигура 2-5).

²⁵ Източник: Eurofer (2009), European Steel in Figures 2005 – 2009 /Европейската стомана в цифри 2005-2009 г./; World Steel Association, Steel Statistical Yearbook 2009 /Световната асоциация на производителите на стомана, Статистически годишник на стоманата 2009 г./; Mineralinfo (www.mineralinfo.org); British Geological Survey (2009), European Mineral Statistics 2004-2009 and 2000-2004 /Британско геологично проучване (2009 г.), Европейска статистика на полезните изкопаеми 2004-2009 г. и 2000-2004 г.); Eurostat /Евростат/ (for_remov and for_basic); Plastics Europe, Compelling Facts About Plastics 2009 /Портал „PlasticsEurope”, Завладяващи факти за пластмасите/; Plastics Europe, Plastics: the Fact 2010 /Портал „PlasticsEurope”, Пластмаси: Фактите 2010 г./; CPIV (Standing Committee of the European Glass Industry), Statistics, /CPIV (Постоянен комитет на европейската стъklarска промишленост, Статистика/, налична на адрес: www.cpivglass.be/main.html

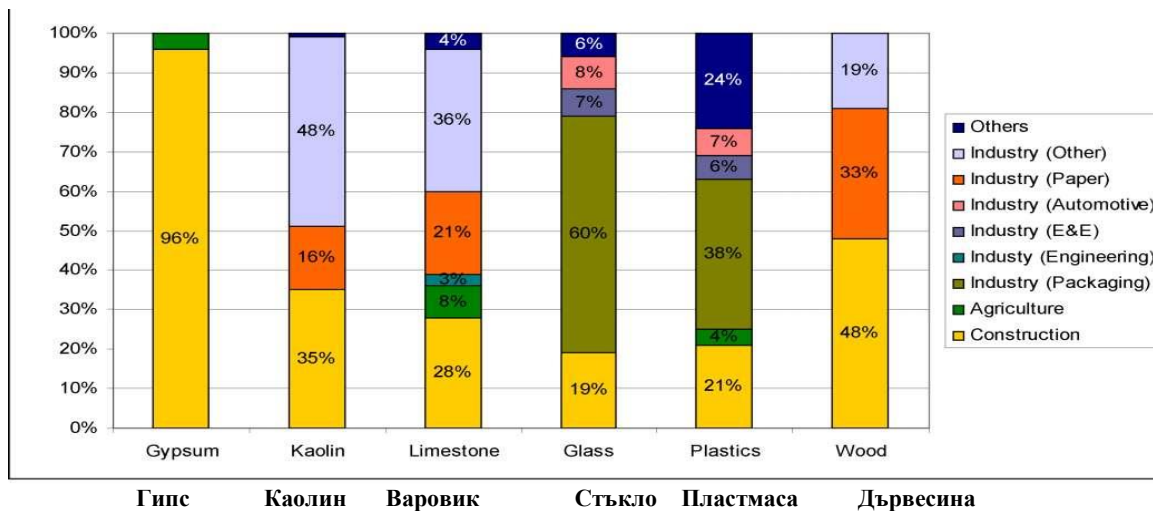


- Други
- Промисленост (Друга)
- Промисленост (Опаковъчна)
- Промисленост (Машиностроителна)
- Промисленост (Електрическа и електронна)
- Промисленост (Автомобилна)
- Строителство

Фигура 2-5: Разпределение на промишлените отрасли, които използват метали (Fe, Al и Cu)²⁶

Допълнителна разбивка на сегментирането на пазара на крайните потребители на основни метали показва, че автомобилният, машиностроителният и електрическият и електронният отрасли са основните подсектори, които използват различни метали. Опаковъчната промишленост пък е един от основните потребители на пластмаса, стъкло и дървесина (Вж. фигура 2-6). Нерудните минерали се използват основно от строителния сектор. Това се дължи на използването на инертни материали в строителния сектор, които представляват поразително голяма част от минералите по отношение на теглото. Гипсът също е типичен случай в тази връзка, 96 % от него се озовават в строителния сектор. Относно варовика и каолина, около една пета от всеки се използва в хартиената промишленост. Варовикът намира най-различно крайно приложение в машиностроителната промишленост и в селскостопанския сектор.

²⁶ Източник: DG ENTR (2009), Annex V to the Report of the Ad-hoc Working Group on Defining Critical Raw Materials (DG ENTR) /ГД „Предприятия и промишленост” (2009 г.), Анекс V към Доклада на специалната работна група за определяне на критични суровини (ГД „Предприятия и промишленост”)/; Eurofer (2009), European Steel in Figures 2005 – 2009 /Европейската стомана в цифри 2005-2009 г./



- Други
- Промисленост (Друга)
- Промисленост (Хартиена)
- Промисленост (Автомобилна)
- Промисленост (Електрическа и електронна)
- Промисленост (Машиностроителна)
- Промисленост (Опаковъчна)
- Селско стопанство
- Строителство

Фигура 2-6: Разпределение на промишлените отрасли, които използват гипс, каолин, варовик, пластмаса, стъкло и дървесина^{27, 28}

2.2. МЕТОД ЗА ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА ИКОНОМИИТЕ НА МАТЕРИАЛИ

Рециклирането, предотвратяването на образуването на отпадъци и продуктовото проектиране целят да се постигне производство и потребление с по-малко материали, отколкото ако не бъдат приложени такива мерки, като по този начин се увеличава материалната продуктивност. Този раздел описва разработената методология за изчисляване на икономии на материали и подобренията в материалната продуктивност в резултат на рециклиране. Методологиите, оценяващи икономии на материали от предотвратяване образуването на отпадъци и продуктовото проектиране

²⁷ Източник: UNECE, FAO, University Hamburg (2008), Wood Resources Availability and Demands (Part I): National and Regional Wood Resource Balances 2005 (EU/EFTA Countries) /Икономическа комисия на ООН за Европа, Продоволствена и селскостопанска организация, Университет Хамбург (2008 г.), Наличие и търсене на дървесни ресурси (Част I): Национални и регионални баланси на дървесни ресурси 2005 г.(Държавите от ЕС/Европейската асоциация за свободна търговия)/; Eurostat (2009), Forestry Statistics /Евростат (2009 г.) Статистика за горите; Plastics Europe (2009), Compelling Facts About Plastics /Портал „PlasticsEurope“, Завладяващи факти за пластмасите/; Plastics Europe, Plastics: the Fact 2010 /Портал „PlasticsEurope“, Пластмаси: Фактите 2010 г./; CPIV (Standing Committee of the European Glass Industry), 3 Points about the Glass Industry, /CPIV (Постоянен комитет на европейската стъklarска промишленост, Три точки за стъклената промишленост/, налично на адрес: www.cpivglass.be/main.html

²⁸ Различни източници: World Mineral Production (British Geological Survey) /Световен добив на полезни изкопаеми (Британско геологично проучване)/; business.highbeam.com/industry-reports/mining/kaolin-ball-clay; European Commission (2010) Annex V to the Report of the Ad-hoc Working Group on Defining Critical Raw Materials. DG Enterprise /Европейска комисия (2010 г.), Анекс V към Доклада на специалната работна група за определяне на критични суровини. ГД „Предприятия“/.

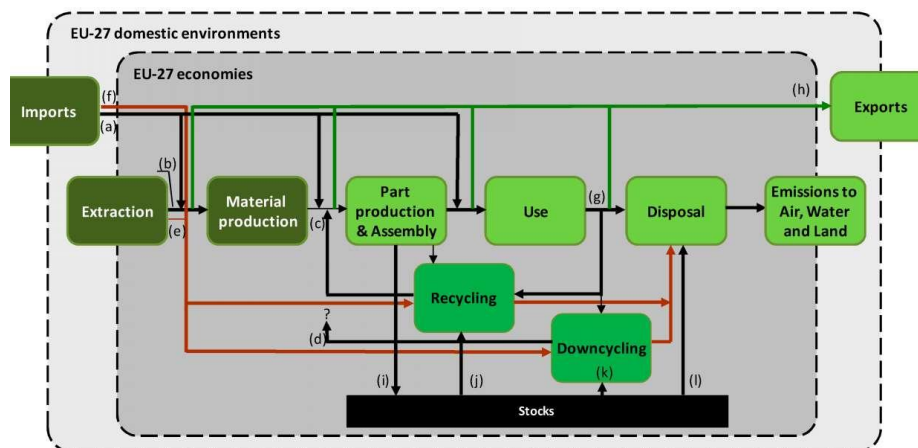
се различават малко, но следват едни и същи принципи. Методологията използва рамката на сметките за материалните потоци (СМП), описани в предходния раздел.

Икономите на материали от рециклиране се отнасят за намаляване на сметките за материални потоци във всички отрасли на икономиката (СМП). И по-конкретно икономииите на материали са количеството, с което преките вложени материали (ПВМ) на една икономика са намалени посредством специална мярка. ПВМ са сборът от всички добити суровини (вътрешен добив или ВД) и всички входящи материали. Оттук икономииите на материали се изразяват на края в намаляване на входящите материали и/или вътрешния добив.

На концептуално ново рециклирането не променя изходящите материали, тъй като то може да бъде разглеждано като вътрешно подобрение на управлението на материали в дадена икономика. Вътрешните обработени изходящи материали (ВОИМ) не са част от изчисляването на ВПМ и материалната продуктивност, поради което не са разгледани тук.

Първата стъпка при изчисляване икономииите на материали от рециклиране е да се свържат рециклираните материали с входящите материали и вътрешния добив. Основното допускане, което се прави при тази методология е че една единица рециклиран материал спестява количеството суровини, необходимо за произвеждането на една единица материал, т.е. 1 кг рециклирано стъкло спестява количеството суровина, необходимо за произвеждането на 1 кг стъкло.

Други икономики



EU-27 domestic environment – вътрешна околна среда на ЕС-27, EU-27 economies – Икономики на ЕС-27, Imports – Входящи материали, Exports – изходящи материали, Extraction - Добив, Material production – Материална продуктивност, Part production & Assembly – Производство и монтаж на части, Use - Употреба, Disposal - Обезвреждане, Emissions to Air, Water and Land, Емисии във въздуха, вода и земя, Recycling – рециклиране, Downcycling – рециклиране към по-ниско качество, Stocks - запаси

Фигура 2-7: Рециклиращи потоци в контекста на сметките за материални потоци във всички отрасли на икономиката^{29,30}

²⁹ Graedel, T.E., Allwood, J., Birat, J.-P., Bucher, M., Hageluen, C., Meskers, C.E.M., Reck, B., Sibley, S.F., Sonnemann, G., (2009) The Recycling of Metals: A Status Report. /Рециклиране на метали: Доклад за състоянието/

Предпоставка за изчисляване икономии на материали са данните за рециклирания материал, който окончателно може да замени материали, използвани в производството на подобен продукт (**c**). Изчислението трябва да следва материалния поток нагоре до точката на входящите материали (**a**) и/или добива (**b**) и да се извадят допълнителния добив на материали (**e**) и входящите материали (**f**), необходими за рециклиране.

За изчисляване икономии на материали входящите материали (**a**) и добивът (**b**) трябва да бъдат отчетени в случай на рециклиране и не рециклиране. (**a₀**) съответно (**b₀**) се използват при неречиране, а (**a_R**) и (**b_R**) при рециклиране. Оттам икономии на материали се получават от (**a₀**) - (**a_R**) плюс (**b₀**) - (**b_R**).

„Рециклирането към по-ниско качество“ (Downcycling) може да бъде разглеждано като специален случай. Понятието се отнася за рециклиран материал, който е загубен при рециклиране по материали чрез смесването му с други материали по време на събиране, недостатъчно освобождаване по време на сепарацията, или непълно сортиране; той става примес или „съпътстващ елемент“ в доминантния материал, с който е оползотворен (по аналогия с Graedel et al. (2009)³¹). Предварително условие за изчисляване на „рециклирането към по-ниско качество“ е да се знае кой материален поток нагоре по веригата замества (Вж. въпросителния знак във фигура 2-7). Ако тази информация е налице, икономии на материали могат да бъдат изчислени по същата методология, използвана за рециклирането.

Още един въпрос, на който трябва да бъде обърнато внимание, е че след производството, продукцията може да стане запас, като напр. инфраструктура, или потребителски продукт, като напр. храна. Съгласно принципите на АМП, цялата продукция, която се използва в рамките на една година, се изчислява като поток (употреба), а всичко, което издържа по-дълго, се изчислява като добавка към запасите (запаси). Когато жизненият цикъл на запасите свърши, те могат да бъдат обезвредени, рециклирани или рециклирани към по-ниско качество. Запасите стават все по-значими, колкото повече съществуват и колкото по-бързо нарастват, напр. запасите в нови сгради нарастват по-бързо, тъй като на година само малък брой биват разрушавани. Така че действителното количество ПВМ е много високо, а съответният поток от отпадъци от разрушени сгради, подходящ за рециклиране, е сравнително нисък.

На ниво ЕС-27 икономии на материали могат да бъдат изчислени в точката на „вътрешния“ добив на материали (**b**) и в точката, когато входящите материали пресекат границата на ЕС-27 (**a**). Икономии на материали са смес на спестени суровини (добив на територията на ЕС-27) и материали, внесени от други икономии. За изчисляване икономии на материали се допуска, че рециклираният материал ще замени входящите

³⁰ JRC - Institute for Environment and Sustainability (2010) ILCD handbook. International Reference Life Cycle Data System. General guide for Life Cycle Assessment - Detailed guidance. European Commission. /Съвместен изследователски център – Институт по околна среда и устойчивост (2010 г.). Наръчник за международна референтна система за данни за жизнения цикъл. Международна референтна система за данни за жизнения цикъл. Общо ръководство за оценка на жизнения цикъл – подробен наръчник. Европейска комисия/

³¹ Graedel, T.E., Allwood, J., Birat, J.-P., Bucher, M., Hageluen, C., Meskers, C.E.M., Reck, B., Sibley, S.F., Sonnemann, G., (2009) The Recycling of Metals: A Status Report. /Рециклирането на метали: Доклад на състоянието/.

материали и добива пропорционално на съществуващите в съответната година. Още повече входящите материали могат да бъдат суровини, полуобработени материали или крайни продукти. Допуска се още, че смесицата от внесени суровини и продукти ще остане същото и намалението ще бъде пропорционално за всяка група. Използването на пропорционално намаление е опростено предположение.

Могат да бъдат разработени и по-сложни методи. Например намиране на ценови структури и възможности за добив и намаляване първо на най-обширните източници със същите качества (и до техния предел). Но разработването на един такъв метод отнема време. В настоящото изследване сме се ограничили до сензитивен анализ за намиране на това колко уместни са тези допускания за икономии на материали като цяло.

Накратко това означава, че в резултат на рециклирането (с) икономии на материали са входящи материали (a_0) - (a_R) - (f) плюс вътрешен добив (b_0) - (b_R) - (e).

За да се справим с липсата на данни за нивата на рециклиране, първо бе направена груба оценка с цел поставяне на приоритети за това на кои материални потоци следва да се обърне най-голямо внимание. Като първа стъпка за всяка категория материал е изчислен коефициент, свързващ чистия материал (рециклиран материал) със съответните преки вложени материали в ЕС- 27. Тези коефициенти трябва да отразяват следното:

- връзката между вътрешния добив, вноса на суровини и вноса на полуготови/готови продукти, тъй като това е доста важно за оценката на икономии на материали.
- връзката между чистия материал (рециклирания материал) и суровината (напр. при металите качеството на рудата първо подсказва тази връзка).
- връзката между чистия материал (рециклиран материал) и продуктите в различни етапи на завършване.

За да илюстрираме това: Ако рециклираният материал в контекста на СМП просто заменя вложените продукти от метал, коефициентът е 0,7-1, а ако замества вътрешния добив, коефициентът за метал е между 2 и 50.

Коефициентите са изчислени с експертна оценка и след разглеждане на различни масиви данни (СМП, търговска статистика) и проучвания^{32, 33, 34}. Умножаването на тези коефициенти с наличните рециклирани количества³⁵ предоставя списък с най-важните материални потоци, на които трябва да се обърне допълнително внимание (Вж. Анекс В).

³² Eurostat (2009) Economy-wide Material Flow Accounts. Compilation Guidelines for reporting to the 2009 Eurostat questionnaire (Version 01 - June 2009). European Statistical Office, Luxembourg /Евростат (2009) Сметки за материални потоци във всички отрасли на икономиката. Сборник за докладване по въпросника на Евростат за 2009 г. (Версия 01- юни 2009 г.). Европейската статистическа служба. Люксембург

³³ Graedel, T.E., Allwood, J., Birat, J.-P., Bucher, M., Hageluen, C., Meskers, C.E.M., Reck, B., Sibley, S.F., Sonnemann, G. (2009) The Recycling of Metals: A Status Report. /Рециклирането на метали: Доклад за състоянието/.

³⁴ Allwood, J.M., Cullen, J.M., Milford, R.L. (2010) Options for Achieving a 50% Cut in Industrial Carbon Emissions by 2050. /Варианти за постигане на 50% по-малко промишлени въглеродни емисии/.

³⁵ Prognos (2008) European Atlas of Secondary Raw Materials. 2004 Status Quo and Potentials. / Prognos (2008 г.) Европейски атлас за вторични суровини. 2004 Статукво и потенциални възможности/.

Въз основа на тези резултати бяха направени изчисленията за желязо и мед. И тъй като всички материали следват една и съща схема, бяха извършени изчисления и за останалите материали. Предвид че инертните материали от отпадъците от строителство и разрушаване са с най-висок обем на рециклиране, на тях бе обърнато повече внимание. За хартия бе приложено изчисление въз основа на оценка на жизнения цикъл (ОЖЦ). За стъкло, пластмаса и дървесина бе използван много опростен подход, тъй като те представляват много малки количества спрямо цялостните икономии на материали.

По принцип, подходът бе да се моделират материалните потоци за всяка категория материал в рамката на АМП, както при количество добита суровина към рециклиран материал. Чрез моделиране на материалните потоци „назад” бе възможно да се изчисли необходимото допълнителното количество материали при липсата на рециклиран материал. Тези допълнителни материали, необходими за производство без рециклиране, са равни на икономии на материали, които могат да бъдат приписани на рециклирането. Подходът, използван за изчисляване на икономии на материали във всеки вид материален поток, е представен в Анекс В.

■ Икономии на материали и материална продуктивност

Използвайки дефиницията, изложена в т. 1.1.2, материалната продуктивност е БВП/ВПМ (Вътрешно потребление на материали). Икономии на материали от рециклиране намаляват необходимите входящи материали и вътрешния добив, докато изходящите материали остават същите. Ето защо ВПМ се понижава в резултат на рециклирането, което води до по-висока материална продуктивност. Оттук изчислението, използвано за подобряване на материалната продуктивност, е:

<p>Материална продуктивност_c (€/тон) = БВП/ВПМ_c Настояща ситуация, вкл. рециклиране</p> <p>Материална продуктивност₀ (€/тон) = БВП/ВПМ₀ Сценарий без рециклиране</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Повишаване на продуктивността (%) = Материална продуктивност_c / Материална продуктивност₀ - 100 %</p>

По аналогичен начин повишенията в продуктивността при четирите сценария бяха изчислени като същите бяха свързани с материалната ефективност₀ на съответния сценарий без рециклирането:

- **Настояща ситуация** през 2004 г. със ситуацията на рециклиране, такава каквато е била тогава (материална продуктивност_c);
- **Изцяло постигнати цели** означава, че всички настоящи цели за рециклиране са вече постигнати през 2004 г. (материална продуктивност_c);
- **Потенциал** означава максимални нива на рециклиране съгласно експертна оценка, постигнати през 2004 г. (максимална продуктивност_p);
- **100 % рециклиране** е хипотетичен сценарий и представлява 100 % рециклиране на съответния поток от отпадъци през 2004 г. (материална продуктивност_{100%})

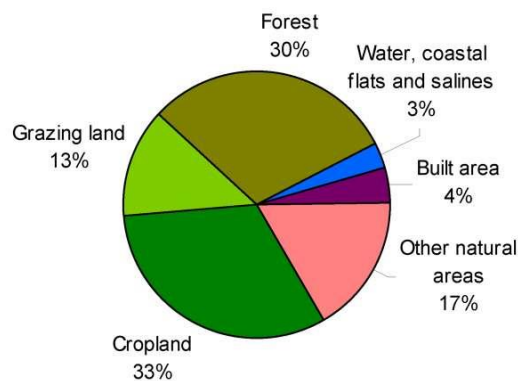
2.3. МЕТОД ЗА ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА ВЪЗДЕЙСТВИЯТА

Следните три методологии за изчисляване на въздействията върху околната среда бяха избрани като най-подходящи за целите на настоящото изследване: земепозлване,

екологичен отпечатък (ЕО) и потребление на материали с отчитане на екологичния фактор (ПМЕФ). Въпреки че всички методи имат своите слаби страни, те дават добра представа за различните въздействия върху околната среда спрямо ключовите приноси за материалната продуктивност³⁶. Земеползването и ЕО се прилагат повече в производството на биомаса и показателите за земеползване, докато ПМЕФ има широко приложение за всички видове материални потоци и категории въздействия върху околната среда.

2.3.1. Земеползване

Земята е ключов ресурс и ползването на земя е тясно свързано със социално-икономическите материални потоци. Наличността на биологично продуктивна земя е основата за производството на биомаса и осигуряването на храна за хората, фураж за добитък, суровини за производителната и промишлената сфера и все повече за възобновяеми енергийни източници. ЕС-27 заема територия от 4,3 млн. км², от които грубо 45 % са за селскостопанска употреба, а над 42 % от земята е покрита с гори (около 30 % са гори за добив на дървесина)³⁷. Фигура 2-8 показва територията и разпределението на различните видове земя в ЕС. Земята, използвана за минна и кариерна дейност, е изчислена на по-малко от 0,5 % от общата площ на Европа.³⁸



Forest – гори, Water, coastal flats and salines – вода, зелени брегове и солени почви, Built area – застроена площ, Other natural areas – други природни площи, Cropland- обработваема земя, Grazing land – пасища

Фигура 2-8: Покритие на земеползването в ЕС-27 (2004)³⁹

³⁶ Best, A., Giljum, S., Simmons, C., Blobel, D., Lewis, K., Hammer, M., Cavalieri, S., Lutter, S. and Maguire, C. (2008) Potential of the Ecological Footprint for monitoring environmental impacts from natural resource use. Analysis of the potential of the Ecological Footprint and related assessment tools for use in the EU's Thematic Strategy on the Sustainable Use of Natural Resources. /Потенциал на екологичния отпечатък за контрол на въздействията върху околната среда от ползването на природни ресурси. Анализ на потенциала на екологичния отпечатък и съответните инструменти за оценка за употреба в Тематичната стратегия на ЕС за устойчиво ползване на природните ресурси./ Ecologic /Екологичен институт/, SERI /Европейски изследователски институт за устойчиво развитие/, Best Foot Forward и EnviroCentre. Report to the European Commission, DG Environment /Доклад до Европейската комисия, ГД „Околна среда“/.

³⁷ Eurostat (2009) Forestry statistics /Евростат (2009 г.) Статистика за горите/

³⁸ Bleischwitz, R., Bahn-Walkowiak, B. (2006) Sustainable Development in the European aggregates industry: a case for sectoral strategies. Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy & College of Europe. /Устойчиво развитие в европейската индустрия за инертни материали: случай за отраслови стратегии. Институт Вупертал за климат, околна среда и енергия и Колеж на Европа/

³⁹ База данни за земната покривка на ЕАОС, CORINE (Координация на информацията за околната среда)

Както в много други индустриализирани райони от дълго време в ЕС се наблюдава тенденция към намаляване на земеделските площи.⁴⁰ През последните десет години средно по 10 700 км² на година са вземани от земеделското производство, като са залесени отново или използвани като урбанизирана или инфраструктурна земя. В резултат на намаляването на земеделските земи, горите са се увеличили приблизително с 7 100 км² на година. Фигура 2-9 илюстрира тази промяна от интензивно използвани земеделски земи към екстензивно използвани гористи местности в ЕС.

Оценката на въздействието на материалните потоци върху земеползването е сложен въпрос.⁴¹ Като основен ресурс земята има значение не само за добива на други ресурси (гори, селско стопанство и минна дейност), но също и за поддържане на естествените екосистеми и биологичното разнообразие. Въпреки това не винаги се разглежда като категория на въздействие при съществуващите методологии и не винаги е ясно какво трябва да се вземе предвид при оценка на въздействията на околната среда върху земеползването. Всяка човешка дейност води до въздействия на околната среда върху земята, намалявайки или променяйки възможностите ѝ да бъде ползвана. Тъй като няма консенсус относно метода на оценяване на въздействието на потреблението на ресурси върху земеползването, настоящото изследване ще се опита да направи оценка на намаляването на земеползването в резултат на материалната продуктивност по три различни начина:

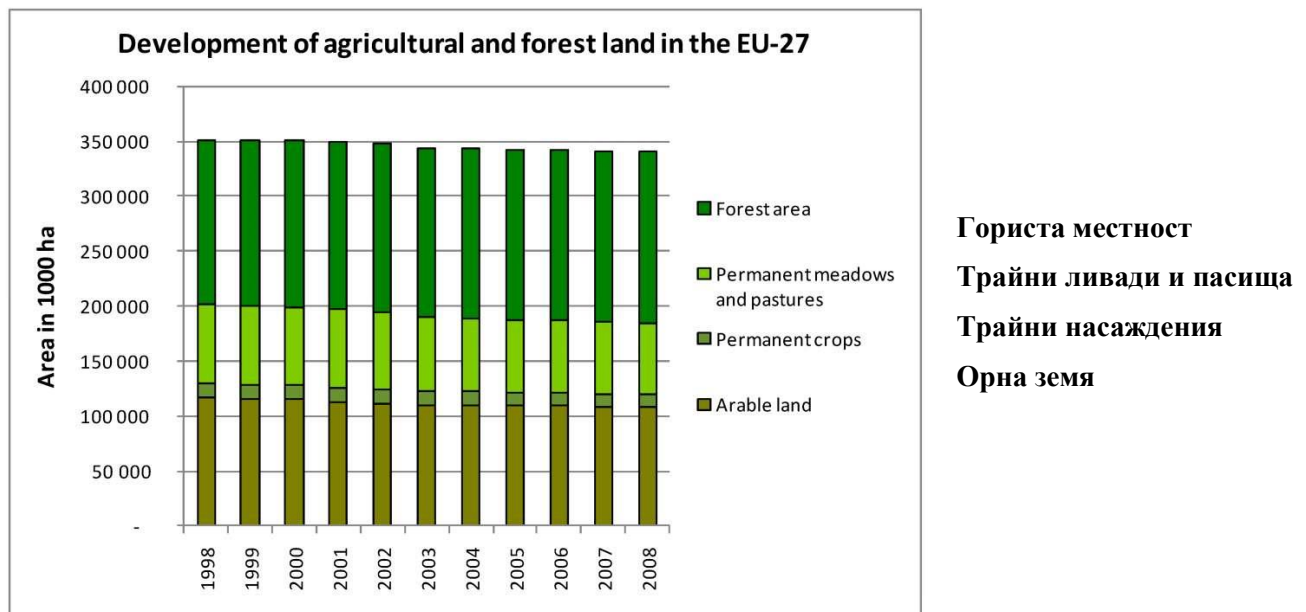
- Свързване на данни относно земеползването от програмата „Координация на информацията за околната среда” с вътрешното потребление на ресурси от биомаса за изчисляване намаляването на земеползването на вътрешно ниво.
- Преизчисляване на екологичния отпечатък с намаленото търсене на ресурси от биомаса за изчисляване намаляването на земеползването в световен мащаб.
- Използвайки методологията за потребление на материали с отчитане на екологичния фактор (ПМЕФ) (която се базира на данни от Ecoinvent) за изчисляване на земеползването.

За ресурсите от биомаса намаляването на земеползването в резултат на икономии на материали е прието за пропорционално.

Развитие на земеделските земи и гористите местности в ЕС-27 Площ в 1000 хектара

⁴⁰ Mudgal S., Fischer-Kowalski M., Krausmann F., Chenot B., Lockwood S., Mitsios A., Schaffartzik A., Eisenmenger N., Cachia F., Steinberger J., Weisz U., Kotsalainen K., Reisinger H., and Labouze E. (2010) Preparatory study for the review of the thematic strategy on the sustainable use of natural resources. Contract 07.0307/2009/545482/ETU/G2, Final report for the European Commission (DG Environment). /Подготвително изследване за преглед на тематичната стратегия за устойчиво ползване на природни ресурси/ Договор 07.0307/2009/545482/ETU/G2, Окончателен доклад за Европейската комисия (ГД „Околна среда“)/ http://ec.europa.eu/environment/natres/pdf/BIO_TSR_FinalReport.pdf/

⁴¹ W.M.J. Achten et al. (2008) Proposing a life cycle land use impact calculation methodology /Предлагане на методология за оценка на жизнения цикъл относно въздействието върху земеползването/



Фигура 2-9: Развитие на земеделските земи и гористите местности в ЕС-27 от 1998 до 2008 г.⁴²

2.3.2. Екологичен отпечатък

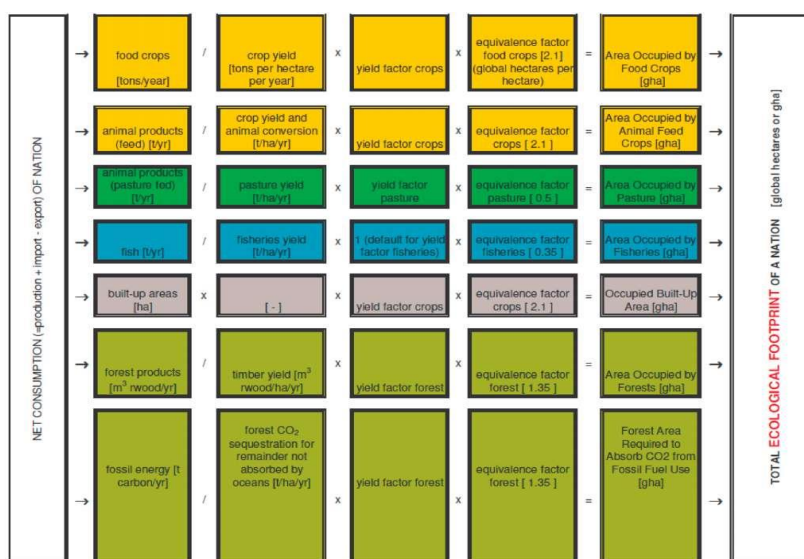
Екологичният отпечатък (ЕО) измерва количеството биологично продуктивна земя и водна площ, необходимо за осигуряване на потребяваните ресурси и поглъщане на отпадъците, генерирани от населението на земята, вземайки предвид преобладаващата технология. С други думи, ЕО измерва употребата на ресурси по отношение на нуждата от възстановителна способност, изчислявайки реална земна площ с цел преобразуване на емисиите на въглероден диоксид. Това се измерва чрез изчисляване на въздействията на околната среда върху земеползването и климатичните промени, изключвайки други въздействия, свързани със замърсяване, напр. разрушаване на озоновия слой, човешкото здраве, екотоксичност, образуване на фотооксиданти, подкисляване, еутрофикация или йонизираща радиация. Мерната единица е глобален хектар – стандартна мерна единица, равна на 1 хектар площ със средна за света биопроductивност. ЕО проследява използването на шест категории продуктивни площи: обработваема земя, пасища, места за риболов, гористи местности, застроена площ и земя за улавяне на въглерод. Необходимите данни за този показател са материални потоци, земеползване и емисии на CO₂, които са широко използвани и отчитани в неколцина база данни в ЕС (Вж. фигура 2-10)

Мрежата „Глобален отпечатък” (Global Footprint Network) изчислява, че екологичният отпечатък на ЕС на глава от населението през 2005 г. е 4,7 глобални хектара (Вж. Таблица 2-1), което е доста повече от средния за света – 2,7 глобални хектара.⁴³ Това е два пъти повече от вътрешния биологичен капацитет, ако е изчислен в глобални хектари

⁴² FAOSTAT (2010) FAO Statistical Database. Food and Agriculture Organization (FAO) /Статистически бази данни на ОПЗ. Организацията по прехрана и земеделие (ОПЗ)/

⁴³ WWF, Global Footprint Network & ZSL (2008) Living Planet Report 2008. /Световен фонд за дивата природа. Мрежа „Глобален отпечатък” и Зоологичното общество на Лондон (2008 г.) Доклад за живата планета – 2008 г./

(в реално изражение, обаче ЕС е по-независим, благодарение на високопродуктивното си и интензивно земеделско производство⁴⁴).



НЕТНО ПОТРЕБЛЕНИЕ (= производство + внос = износ) НА ЕДНА НАЦИЯ	→	Хранителни култури [тона/година]	/	Добив на култури [тона на хектар на година]	x	Множител добив на култури	x	Еквивалентен множител хранителни култури [2,1] (глобални хектара на хектар)	=	Площ, заета от хранителни култури [глобални хектара]	→	ОБЩ ЕКОЛОГИЧЕН ОТПЕЧАТЪК НА ЕДНА НАЦИЯ [глобални хектара или gha]
	→	Животински продукти (фураж) [т/г.]	/	Добив на култури и преобразуване на животни [т/хектар/г.]	x	Множител добив на култури	x	Еквивалентен множител култури [2,1]	=	Площ, заета от фуражни култури [глобални хектара]	→	
	→	Животински продукти (пасищни животни) [т/г.]	/	Добив от пасища [т/хектар/г.]	x	Множител добив от пасища	x	Еквивалентен множител пасища [0,5]	=	Площ, заета от пасища [глобални хектара]	→	
	→	Риба [т/г./]	/	Добив от места за риболов [т/хектар/г.]	x	1 (при липса на множител добив от места за риболов)	x	Еквивалентен множител места за риболов [0,35]	=	Площ, заета от места за риболов [глобални хектара]	→	
	→	Застроена площ [хектара]	x	[-]	x	Множител добив на култури	x	Еквивалентен множител култури [2,1]	=	Населена застроена площ [глобални хектара]	→	
	→	Горски продукти [м ³ дървесина/г.]	/	Добив на дървен материал [м ³ дървесина/хектар/г.]	x	Множител добив гори	x	Еквивалентен множител гори [1,35]	=	Площ, заета от гори [глобални хектара]	→	
	→	Енергия от изкопаеми горива [т въглерод/год]	/	Улавяне на CO ₂ от гори за остатъка, неабсорбиран от океаните [т/хектар/г.]	x	Множител добив гори	x	Еквивалентен множител гори [1,35]	=	Гориста площ, необходима за поглъщане на CO ₂ от употребата на изкопаеми горива [глобални хектара]	→	

⁴⁴ Eurostat (2008) Food: from farm to fork statistics, 2008 edition /Евростат (2008 г.) Храна: статистика от фермата до вилицата, издание 2008 г./

Фигура 2-10: Структура на националната методология за изчисляване на екологичния отпечатък въз основа на Мрежата „Глобален отпечатък“⁴⁵

Екологичният отпечатък показва, че потреблението на ЕС не е устойчиво. Конкретно в количеството обработваема земя и земя за улавяне на въглерод ЕС има доста по-голям отпечатък от собствения му биокапацитет. ЕС има и най-големи дялове на застроена площ на човек в света.

Таблица 2-1: Екологичният отпечатък на ЕС-27 в глобални хектари (един хектар земя със средна за света възможност да произвежда ресурси и да усвоява отпадъци)⁴⁶

ЕС-27 (2005)	Екологичен отпечатък		Биологичен капацитет			Разлика	
	Глобален хектар на човек	Глобален хектар (милион)	Глобален хектар на човек	Глобален хектар (милион)	%	Глобален хектар на човек	Глобален хектар (милион)
Обработваема земя	1,17	570,1	1,0	487,3	43,3 %	-0,17	-82,8
Пасище	0,19	92,5	0,21	102,3	9,1 %	0,02	9,7
Гора	0,48	233,9	0,64	311,9	27,7 %	0,16	78,0
Място за риболов	0,1	48,7	0,29	141,3	12,6 %	0,19	92,6
Застроена площ	0,17	82,8	0,17	82,8	7,4 %		
Въглерод	2,58	1 257,2				-2,58	-1 257,2
Общо	4,7	2 285,4	2,3	1 125,7	100,0 %	-2,4	-1 159,8

От таблицата може да се види, че съгласно екологичния отпечатък през 2005 г. ЕС е имал достатъчно биологичен капацитет в световен мащаб, по отношение на пасища, гори и места за риболов, да удовлетвори собственото си потребление на природни ресурси от тези видове площи. Това обаче противоречи на факта, че ЕС е нетен вносител на риба, дървесина и говеждо месо. Трябва да се помни, че екологичният отпечатък е базиран на средната за света стойност и не взема под внимание спецификата на местния добив и потребление на ресурси.

Способността на земята да поглъща въглерод е основен компонент в изчисленията на екологичния отпечатък. И тъй като настоящото изследване на разглежда изкопаемите горива, икономите на материали в резултат на рециклиране, предотвратяване образуването на отпадъци и продуктово проектиране представляват също така избегнатите емисии на CO₂ от намаляване на нуждата от енергия за добив, производство и транспорт на тези материали. В настоящото изследване приносът на различните компоненти на ефективността на ресурсите по отношение на екологичния отпечатък се

⁴⁵ Von Stokar, T., Steinemann, M., Ruegge, B., Schmill, J. (2006) Switzerland's ecological footprint. A contribution to the sustainability debate. Swiss Statistics Series. Federal Statistical Institute of Switzerland et al., Neuchatel, Switzerland. /Екологичен отпечатък на Швейцария. Принос към дебата за устойчивост. Серия статистически данни на Швейцария. Федерален статистически институт на Швейцария и др., Нюшател, Швейцария/

⁴⁶ WWF, Global Footprint Network & ZSL (2008) Living Planet Report 2008. /Световен фонд за дивата природа. Мрежа „Глобален отпечатък“ и Зоологичното общество на Лондон (2008 г.) Доклад за живата планета – 2008 г./

изчислява по същия начин както намаляването на земеползването: намаляване на потреблението на природни ресурси се счита пропорционално на земята, необходима за снабдяване с тези ресурси. Добивите и множителите за добив между видовете земя и еквивалентните множители между националните и световните видове земя остават константни при изчислението.

2.3.3. Потребление на материали с отчитане на екологичния фактор (ПМЕФ)

Понятието потребление на материали с отчитане на екологичния фактор (ПМЕФ) е въведено през 2005 г. от ван дер Воет и др. (van der Voet *et al*⁴⁷) за оценка на приноса на различните материали за въздействията върху околната среда. Явното потребление на избрани основни материали се съчетава с категории на въздействие, които могат да бъдат определени количествено, чрез множител, който се получава от ползването на масиви данни за жизнения цикъл, т.е. това е претеглен показател на въздействията върху околната среда от потреблението на материали. След което този показател може да илюстрира как данни за материални потоци, като напр. вътрешно потребление на материали (ВПМ), са свързани с данни, получени от оценки на жизнения цикъл (ОЖЦ), вземайки предвид пътеките „от люлка до материал“ и „от рециклиране до обезвреждане“ на материалите. Потенциалните въздействия върху околната среда на различните материали трябва да бъдат разглеждани по отношение на теглото или обем на тяхната употреба. В края на краищата натискът и въздействията върху околната среда са тези, които трябва да бъдат разграничени от икономическия растеж, а не самата им употреба.

ПМЕФ се определя като:

$$EMC = \sum_k \sum_i M_i * E_{i,k}$$

$$ПМЕФ = \sum_i \sum_l M_i * E_{i,l}$$

където M_i е потреблението на материал i , E_i е т. н. „от люлка до гроб“ въздействие върху околната среда на този материал, а k е броят категории на въздействие, включени в този анализ.

Категориите въздействие, обхванати от ПМЕФ, включват земеползване, промяна в климата, разрушаване на озоновия слой, въздействия върху човешкото здраве, екотоксичност, образуване на фотооксиданти, подкисляване, еутрофикация или

⁴⁷ van der Voet, E., van Oers, L., Moll, S., Schutz, H., Bringezu, S., de Bruyn, S., Sevenster, M., Warringa, G. (2005) Policy Review on Decoupling: Development of indicators to assess decoupling of economic development and environmental pressure in the EU-25 and AC-3 countries. Institute of Environmental Sciences (CML), Leiden University; Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy; CE Solutions for Environment, Economy and Technology. /Преглед на политиката за разединяване: Разработка на показатели за оценка на разединяването на икономическото развитие и натиска върху околната среда в държавите от ЕС-25 и АС-3. Институт по екологични науки (CML). Университет Лайден. Институт Вупертал за климат, околна среда и енергия; Решения на ЕО за околна среда, икономика и технологии./

йонизираща радиация и въздействие върху екосистемите и биологичното разнообразие. Този широк обхват от въздействия върху околната среда е най-подходящият инструмент за обединяване по един всеобхватен начин на повечето от въздействията върху околната среда, оценени отделно чрез други инструменти. Данните, необходими за този показател са материални потоци и производствена и търговска статистика. Необходими са и данни за инвентари на емисиите през жизнения цикъл и въздействия върху околната среда на различни материали. В настоящото проучване основните категории въздействия върху околната среда (напр. глобално затопляне, подкиселяване, екотоксичност) са изчислени и представени поотделно за всеки материален поток.

3. РЕЦИКЛИРАНЕ

Основната цел на тази глава е да изследва до каква степен текущите практики за рециклиране допринасят за цялостната материална продуктивност и кои повишения на нивата на рециклиране биха могли да бъдат предвидени в бъдеще. Първо бяха анализирани текущите цели за рециклиране в ЕС. Връзката между текущите нива на рециклиране и материалните потоци в икономиката на ЕС-27 е установена за основните материали, обхванати от действащото законодателство: черни и цветни метали, минерали (вкл. инертни материали, бетон и стъкло), пластмаси, биомаса и хартия. След което за всеки от тези материали е изчислен общият принос на целевите нива на рециклиране за икономии на материали и материалната продуктивност. Тези изчисления са основани на текущи материални потоци и нива на рециклиране, както и на допускането, че всички текущи цели за рециклиране са напълно изпълнени. Последният раздел разглежда възможността за подобрене на целите за рециклиране и посочва пречките, които биха могли да спънат евентуални повишения на нивата на рециклиране.

Рециклиране означава различни неща при различните материални потоци. Следните варианти са най-често срещаните варианти за рециклиране в момента⁴⁸:

- **Метали:** Повечето метали могат да бъдат рециклирани неопределен брой пъти без загуба на качеството.
- **Минерали:** строителните материали, като инертни материали, бетон и алсфалт могат да бъдат рециклирани или на място (in situ) или в централна база (ex situ).
- **Стъкло:** Стъклото може да бъде претопявано в нови стъклени продукти без загуба на физическите му свойства или качество. Цветното стъкло не може да бъде превърнато в продукти от чисто стъкло, но може да бъде рециклирано в други цветни стъклени продукти. Алтернативни варианти за употреба на рециклирано стъкло са водна филтрация, флюсове в тухли и глинени лули, сачмоструйна обработка и инертни материали.
- **Пластмаси:** Освен PET бутилки, които могат да бъдат рециклирани в предишната им форма (затворена верига на рециклиране), възможностите за рециклиране на пластмаса обикновено включват down-cycling, при което полимерите се превръщат в продукти с по-ниско качество.⁴⁹ Основните крайни приложения на рециклираните пластмаси са фолия и торби за дистрибуционния сектор, влакна за производството на стоки за бита и строителни материали. LDPE и HDPE могат да бъдат рециклирани от опаковъчни приложения. PVC се рециклира сравнително трудно и понастоящем няма действащи широкомащабни схеми за рециклиране на PVC след ползването му от потребители.
- **Дървесина:** възможностите за рециклиране на дървесина след ползването ѝ от потребители зависят до голяма степен от качеството на дървесината (напр.

⁴⁸ WRAP, www.wrap.org.uk/recycling_industry/information_by_material/index.html и www.recyclenow.com

⁴⁹ Arcadis & Eunomia (2009) Assessment of the options to improve the management of biowaste in the European Union. Study for the European Commission, DG Environment. /Оценка на възможностите за подобряване управлението на биоотпадъци в Европейския съюз. Проучване за Европейската комисия, ГД „Околна среда“/

загниване, примеси, замърсяване и др.)⁵⁰ Отпадната дървесина, подходяща за рециклиране, се почиства и обработва, така че да се отстранят замърсяванията, след което се раздробява на дървени стърготини, които могат да бъдат използвани по различен начин, като например талашит, ландшафтни продукти или сламени постелки за животни.⁵¹

- **Хартия:** Употребяваната хартия и картон се превръщат отново в хартиена каша (пулп), при което се разбиват на влакна, а след това се пресяват, почистват и обезмастиляват. В зависимост от качеството на рециклираните влакна, хартиената каша може да бъде използвана за направата на нови хартиени или картонени продукти или да бъде смесена с първични влакна за производство на продукти с по-добро качество. Качеството на рециклираните влакна се влошава с времето, поради което те не могат да бъдат рециклирани безкрайно, а трябва да бъдат смесвани с първични влакна.
- **Биологични отпадъци:** Биологичните отпадъци (напр. хранителни и градински отпадъци) се рециклират чрез компостиране или анаеробно разграждане (при което се използват микроорганизми за произвеждане на биогаз и биоторове).

3.1. ПОЛИТИКИ И ЦЕЛИ ЗА РЕЦИКЛИРАНЕ, ПОСТАВЕНИ НА НИВО ЕС

Целите за рециклиране на ЕС са посочени в Рамковата директива за отпадъците (2006/12/ЕО). Анекс D представя обзор на законодателството относно отпадъците и рециклирането, което се ползва от целите за рециклиране, целите за събиране, целите за повторна употреба/рециклиране/оползотворяване и крайните срокове. Следните основни дефиниции са включени в Рамковата директива за отпадъците:

- **Подготовка за повторна употреба:** проверка, почистване или ремонт, посредством които продуктите или компонентите на продукти, които са станали отпадък, се подготвят за повторна употреба без каквато и да било друга предварителна обработка;
- **Оползотворяване:** всяка дейност, която има като основен резултат използването на отпадъка за полезна цел чрез замяна на други материали за изпълнение на конкретна функция, или подготовката на отпадъка да изпълнява тази функция в производствено предприятие или в икономиката като цяло.
- **Рециклиране:** всяка дейност по оползотворяване, посредством която отпадъчните материали се преработват в продукти, материали или вещества, за първоначалната им цел или за други цели. То включва преработването на органични материали, но не включва оползотворяване на енергия и преработване в материали, които ще се използват като горива или за насипни дейности;

По-долу са представени допълнителни подробности относно изискванията на отделните директиви, вкл. дефиниции на потоци от отпадъци, срокове за изпълнение, изключения, дерогации и механизми за докладване.

⁵⁰ Merl, A.D. et al. (2007) Amounts of recovered wood in COST E31 countries and Europe. 3rd European COST E31 Conference: Management of recovered wood. / Количества отпадна дървесина в държавите, участващи в COST E31, и Европа. Трета Европейска конференция COST E31: Управление на отпадна дървесина./

⁵¹ www.wrap.org.uk/recycling_industry/information_by_material/wood/uses_for.html

Таблица 3-1: Преглед на процентите, свързани с повторна употреба, рециклиране и оползотворяване на материали

Материал/отпадък	Цел за събиране	Краен срок	Повторна употреба	Рециклиране	Оползотворяване на материали	Оползотворяване на енергия	Сряване*o	Цел**	Краен срок
Рамкова директива за отпадъците	разделно събиране	2015							
• хартиени твърди комунално битови отпадъци (ТКБО)			x	x				> 50 w % (тегловен процент)	2020
• метални ТКБО			x	x				> 50 w %	2020
• пластмасови ТКБО			x	x				> 50 w %	2020
• стъклени ТКБО			x	x				> 50 w %	2020
• Отпадъци от строителство и разрушаване (СиР)			x	x	x			> 70 w %	2020
Директива относно излезлите от употреба превозни средства (ИУПС)	100 w %		x				x	>85 w %	2006
			x				x	>95 w %	2015
			x	x				>80 w %	2006
			x	x				>85 w %	2015
Директива относно отпадъците от електрическо и електронно оборудване (ОЕЕО)	4 кг/човек	2006							
	65 w % от ЕЕО, пласирани на пазара през последните две години, трябва да бъдат събрани разделно и изпратени изцяло за третиране	2016***							
• големи домашни уреди и автоматични дозатори							x	>80 w %	2006
							x	>85 w %	2011***
• малки домашни уреди, осветителна техника, електрически и електронни инструменти, играчки, оборудване за отдих и спорт и инструменти за мониторинг и контрол							x	>70 w %	2006
+ медицински изделия							x	>75 w %	2011***
• ИТ и телекомуникационно оборудване и потребителско оборудване							x	>75 w %	2006
							x	>80 w %	2011***
• газоразрядни лампи			x	x				>80 w %	2006
			x	x				>85 w %	2011***
• големи домашни уреди и автоматични дозатори			x	x				>75 w %	2006
			x	x				>80 w %	2011***

Материал/отпадък	Цел за събиране	Краен срок	Повторна употреба	Рециклиране	Оползотворяване на материали	Оползотворяване на енергия	Съхраняване*0	Цел**	Краен срок
• малки домашни уреди, осветителна техника, електрически и електронни инструменти, играчки, оборудване за отиди и спорт и инструменти за мониторинг и контрол			x	x				>50 w %	2006
+ медицински изделия			x	x				>55 w %	2011***
• ИТ и телекомуникационно оборудване и потребителско оборудване			x	x				>65 w %	2006
Директива за батериите			x	x				>70 w %	2011***
• Преносими батерии и акумулатори	25 w % 45 w %	2012 2016							
• Индустриални и автомобилни батерии и акумулатори	100 w %	2009							
• оловно-киселинни				x				> 65 w %	2010
• Ni-Cd				x				> 75 w %	2010
• други (без батерии тип „копче”)				x				> 50 w %	2010
Директива относно опаковките и отпадъците от опаковки									
• отпадъци от опаковки								50 - 65 w %	2001
• опаковъчни материали				x				25 - 45 w % , мин 15 w % за тип	2001
• отпадъци от опаковки								> 60 w %	2008
• отпадъци от опаковки				x				55 - 80 w %	2008
• стъкло				x				60 w %	2008
• хартия и картон				x				60 w %	2008
• метали				x				50 w %	2008
• пластмаси				x				22,5 w %	2008
• дървесина				x				15 w %	2008
Съгласно дефиницията в Директива № 75/442/ЕИО									
** Целите за оползотворяване/рециклиране на ОЕЕО и отпадъци от батерии са изразени като процент от общото тегло на ОЕЕО/батерии, което трябва да бъде събрано отделно и изпратено изцяло за третиране и рециклиране.									
***Както е предложено в документ COM(2008)810 - окончателен ⁵² . Повторната употреба в този случай включва и повторната употреба на цели уреди. Целта за 2006 г. обхваща единствено повторна употреба на компоненти, материали и вещества.									

⁵² European Commission (2008) Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on waste electrical and electronic equipment (WEEE) (Recast)/Европейска комисия (2008 г.) Предложение за Директива на Европейския парламент и на Съвета относно отпадъците от електрическо и електронно оборудване (ОЕЕО) (Преработка)/

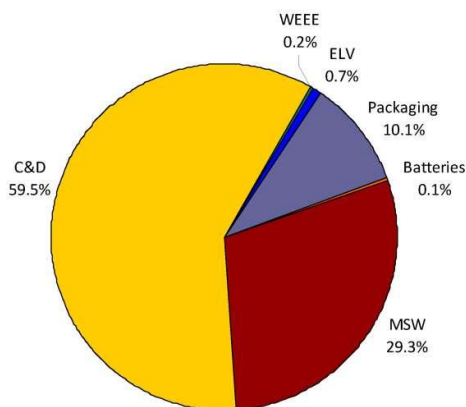
В Анекс С са анализирани подробно текущите цели за рециклиране на ЕС, вземайки предвид дефинициите за потоци от отпадъци, сроковете за изпълнение, изключения, дерогации и връзки с изискванията за докладване. Изброени са и механизмите за докладване и информационните източници. Въпреки това трябва да се има предвид, че новите държави-членки често имат преходни периоди, уговорени в техните договори за присъединяване.

3.2. ОЦЕНКА НА ТЕКУЩИЯ ПРИНОС ЗА ИКОНОМИИТЕ НА МАТЕРИАЛИ ОТ РЕЦИКЛИРАНЕ

Анализирани са следните свързани с рециклирането потоци от отпадъци, обхванати от законодателството на ЕС:

- Твърди комунално битови отпадъци (ТКБО)
- Отпадъци от строителство и разрушаване (СиР)
- Излезли от употреба превозни средства (ИУПС)
- Отпадъци от електрическо и електронно оборудване (ОЕЕО)
- Отпадъци от батерии
- Отпадъци от опаковки

Фигура 3-1 показва съответното теглото на анализираните различни потоци от отпадъци. Всяка година в ЕС-27 се генерират малко по-малко от 3 милиарда тона отпадъци⁵³.



C&D - СиР, WEEE - ОЕЕО, ELV - ИУПС, Packaging - Опаковки, Batteries - Батерии, MSW - ТКБО

Фигура 3-1: Относително тегло на изследваните потоци от отпадъци

Анализираните в настоящото изследване потоци от отпадъци възлизат на 800 - 1300 млн. т. (в зависимост от източника на информация). Останалите отпадъчни сектори (напр. селскостопански, промишлени, минни отпадъци) не са отчетени, тъй като не са пряко засегнати от разпоредбите на ЕС по отношение на целите на настоящото изследване.

⁵³ Arcadis, VITO, Umweltsundesamt, BIO Intelligence Service (2010) Analysis of the evolution of waste reduction and the scope of waste prevention / Аркадис, ВИТО, Федерална агенция „Околна среда”, BIO Intelligence Service (2010 г.) Анализ на развитието на намаляване на отпадъците и обхвата на предотвратяване образуването на отпадъци/.

Допълнителна информация относно допусканията и изчисленията, направени при оценката на икономите на материали може да бъде намерена в Анекс С.

Таблица 3-2 представя изчислените рециклирани количества на най-важните видове материали въз основа на статистика за отпадъците, произтичаща от различните политики, прилагани в момента. Количествата отпадъци от СиР за вид материал са резултат от осредняване на диапазоните, посочени в Анекс С, и преизчисляване на тези стойности с цел получаване на отчетеното общо рециклирано количество отпадъци от СиР

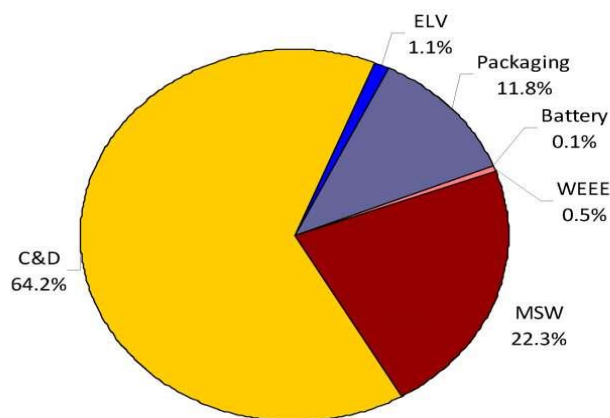
Рециклираните отпадъци от СиР, и по-специално инертните материали, представляват най-голямото количество по отношение на теглото, но също така са рециклирани и важни количества стомана, пластмаса и дървесина. Рециклираните твърди комунално битови отпадъци и отпадъци от опаковки са следващите, които допринасят за общия обем рециклиране. Тук хартиените, картонените и биологични отпадъци (ТБО) съставляват по-голямата част от материалите, но рециклирани са и големи количества метали, стъкло, пластмаса и дървесина. ИУПС и ОЕЕО допринасят за доста важни количества метали. Относно отпадъците от батерии рециклираните количества на нивото на основните материални потоци, разглеждани в настоящото изследване, са сравнително малки, но приносят на рециклирането за много специфични потоци, като напр. олово или кадмий, не може да бъде подценяван.

Въпреки това всички количества трябва да бъдат тълкувани внимателно: повечето от тях са груби изчисления, базирани на допусканията, направени в предходните абзаци. Несигурни остават и количествата отпадъци от опаковки, включени в цифрите за ТКБО. Ето защо се очаква известно дойно отчитане в изчислените общи сборове по редове.

Таблица 3-2: Преглед на приблизително изчислените текущи рециклирани количества в ЕС по вид материал

Материал	Рециклиран материал при текущата ситуация за 2004 г. (килотон) – Данни от ЕС-базирана статистика за отпадъците и други източници						
	ТБО	СиР	ИУПС	Опаковки	Батерии	ОЕЕО	Общо
Метали	2 570	5 094	4 006	3 227	179	975	16 051
Стъкло	9 193		82	10 003			19 278
Бетон и зидария		138 278					138 278
Асфалт		36 389					36 389
Гипс		728					728
Други отпадъци от материали		13 343					13 343
Пластмаси	4 843	2 547	66	3 894	24	443	11 818
Хартия и картон	17 545			23 793			41 338
Дървесина	2 965	7 278		4 883			15 126
Биологични отпадъци	22 290						22 290
Други	27 430	46 093	307	15		355	74 198
Общо	86 836	249 749	4 461	45 814	203	1 773	388 836

Фигура 3-2 показва приноса на всяко звено от политиката за отпадъци по отношение на общото количество рециклирани материали в момента. Отпадъците от СиР представляват най-голямото количество рециклиран материал. ТКБО и опаковките са другите два основни потока от отпадъци, които се рециклират.



C&D - СиР, ELV - ИУПС, Packaging - Опаковки, Batteries - Батерии, WEEE- OEEE, MSW – ТКБО

Фигура 3-2: Приносът на всяко звено от политиката за отпадъци за текущото рециклиране

След което гореизложените приблизителни изчисления бяха сравнени с подобно изследване, проведено от Prognos за икономии на ресурси⁵⁴ (Вж. Таблица 3-3). Бяха разгледани рециклираните количества и нива на рециклиране на 18 потоци от отпадъци за ЕС-27. Изследването изчисли, че 1 051 млн. т материал са рециклирани през 2004 г. (от общо 2 417 млн. т. третираны отпадъци). Това е доста по-голямо количество от констатираното в настоящото изследване. В сравнение с Prognos, приблизителните изчисления на количествата рециклирани метали и минерали са силно занижени. Изчисленията за хартия, дървесина и биологични отпадъци са по-идентични, но тези за стъкло и пластмаса са по-ниски в изследването на Prognos. Това би могло да означава, че отпадъците от опаковки са отчетени два пъти в ТКБО и отпадъците от опаковки (поради различни методи на отчитане).

Представени са и данни от производствена статистика и отраслови асоциации с цел предоставяне на сравнение на изчислените рециклирани количества, използвайки статистиката за отпадъците. Цифрите относно производството са взети от базата данни на Евростат. Общото количество рециклиран материал е сходно с количеството, изчисленото в настоящото изследване. Но се наблюдава същата тенденция на занижаване на металите и завишаване на стъклото и пластмасата.

⁵⁴ Prognos (2008) Resource savings and CO₂ reduction potential in waste management in Europe and the possible contribution to the CO₂ reduction target in 2020 /Prognos (2008 г.) Икономии на ресурси и потенциал за намаляване на CO₂ в управлението на отпадъци в Европа и евентуалният принос за целта за намаляване на CO₂ през 2020 г.//

Отклоненията при тези масиви данни се дължат на различното естество на източниците и съмненията, срещнати по време на процеса:

- Данните за отпадъци са базирани на събирането и третирането на отпадъци, докато данните за производството са базирани на данни, отчетени от бранша.
- В статистиката на производството има риск от преброяване на количества материали, които никога не се превръщат отпадък, а се рециклират чрез вътрешни процеси.
- Данните за отпадъци са базирани на приблизителни изчисления на материалния състав на отпадъчните продукти.
- Данните за отпадъци за ЕС-27 са изчислени чрез екстраполация от цифрите за ТКБО въз основа на населението.
- Производствената статистика е базирана на данни от Евростат, а когато няма налични данни, нивата на рециклиране са екстраполирани от подобни материални потоци.
- Отпадъците от селско стопанство, минна и производствена дейност не са включени в настоящото изследване, тъй като не бяха идентифицирани цели на политика.

Таблица 3-3: Рециклирани количества от статистиката за отпадъците, сравнени с данни за АМП/производството и тяхното отклонение, текущ сценарий за 2004 г., количества в милион метрични тона (млн. т), отклонение в % (100 % показва, че са използвани същите производствени данни)

Категории материал	Данни, базирани на статистика за отпадъците ^{а)}		Изследване на Prognos ^{б)}			Данни, базирани на статистика за АМП			Данни, базирани на производствена статистика ^{в)}		
	Проценти на рециклиране	Рециклирани количества	Проценти на рециклиране	Рециклирани количества	Отклонение от статистиката за отпадъците	Проценти на рециклиране	Рециклирани количества	Отклонение от статистиката за отпадъците	Проценти на рециклиране	Рециклирани количества	Отклонение от статистиката за отпадъците
Желязо и стомана	55 %	13,9	76 %	77,7	560 %	55 %	33,0	238 %	47 %	75,2	541 %
Алуминий	52,1 %	1,7	67 %	3,1	185 %	52 %	2,4	140 %	46 %	4,7	276 %
Мед ^{г)}	47,5 %	0,3	64 %	0,9	269 %	48 %	0,9	256 %	41 %	2,4	800 %
Никел ^{д)}	-	-	-	-		14 %	0,01		40 %	0,28	
Олово ^{д)}	14 %	0,2	60 %	0,6	392 %	14 %	0,04	29 %	60 %	0,98	490 %
Цинк ^{д)}	-	-	58 %	0,7		14 %	0,1		35 %		
Стъкло	43,2 %	19,3	50 %	10,7	56 %	43 %	6,7	35 %	65 %	11,1	58 %
Инертни материали	47 %	187,5	43 %	610,6 ⁵⁵⁾	410 %	47 %	187,5	100 %	50 %	184	98 %
Пластмаса ^{е)}	32,6 %	11,8	17 %	4,5	38 %	21 %	5,2	44 %	21 %	5,3	45 %
Хартия	48,7 %	41,3	56 %	44,2	107 %	49 %	42,2	102 %	48 %	58,3	141 %
Дървесина	40,5 %	15,1	31 %	21,7	143 %	14 %	9,34	62 %	39 %	11,4	76 %
Биологични отпадъци	33 %	22,3	33 %	28,8	129 %	33 %	22,3	100 %	25 %	20,8	93 %
Други		74,2		91,1	123 %						
Общо	-	388,8	44 %	894,6	230 %	-	309,7	80 %		374,4	96 %

⁵⁵⁾ Дадени са две цифри за рециклиране и оползотворяване на минерални отпадъци от разрушаване за 2004 г. в изследването на Prognos: 769,2 млн. т (стр. 20) и 610,6 млн. т (стр. 127).

а) Източници:

- Евростат
- Европейския тематичен център за управление на ресурсите и отпадъците (2009 г.): ЕС като рециклиращо общество – Настоящи нива на рециклиране на битови отпадъци и отпадъци от СиР в ЕС /European Topic Center on Resource and Waste Management (2009): EU as a Recycling Society - Present Recycling Levels of Municipal Waste and C&D Waste in the EU/
- Изследване на BIO Intelligence Service (2010 г.) за управлението на отпадъци от строителство и разрушаване в ЕС. Изследване, назначено от Европейската комисия, ГД „Околна среда”. /BIO Intelligence Service (2010) Study on management of construction and demolition waste in the EU. Study commission by the European Commission, DG Environment/.
- Федерална агенция „Околна среда” (2008 г.) Изследване на отделен случай за инертни материали – окончателен доклад /Umweltbundesamt (2008) Aggregates Case Study - Final Report/.
- Европейска комисия (2010 г.) Подготвително изследване за преглед на тематичната стратегия за предотвратяване образуването и рециклирането на отпадъци. /European Commission (2010) Preparatory study for the review of the Thematic Strategy on the Prevention and Recycling of Waste/.
- ГХК и БИО ИС (2006 г.) Изследване за проучване на ползите от Директивата относно излезлите от употреба превозни средства и разходите и ползите от ревизия на целите за рециклиране, повторна употреба и оползотворяване за 2015 г. съгласно Директивата относно ИУПС, АНЕКС 2: вторични продукти и преработка на излезли от употреба превозни средства. /GHK and BIO IS (2006) A study to examine the benefits of the End of Life Vehicles Directive and the costs and benefits of a revision of the 2015 targets for recycling, reuse and recovery under the ELV Directive ANNEX 2: arisings and treatment of End of Life Vehicles/.
- ЕАОС - Европейската агенция по околна среда (2009 г.); Статистика за държавите-членки за отпадъците по SOER, част С. Копенхаген. Представена на 10.02.2010 г. /EEA - European Environment Agency (2009): Statistics for member states for SOER part C waste. Copenhagen. Submitted on 10.02.2010/.

б) Prognos (2008 г.) Икономии на ресурси и потенциал за намаляване на CO₂ при управлението на отпадъци в Европа и евентуалният принос за целта за намаляване на CO₂ през 2020 г. /Prognos (2008) Resource savings and CO₂ reduction potential in waste management in Europe and the possible contribution to the CO₂ reduction target in 2020/.

в) Източници:

- Евростат
- EUROFER – Конфедерация на европейските производители на желязо и стомана /EUROFER- European Confederation of Iron and Steel Industries/
- Организация на Еврейските заводи за рафиниране и претопяване на алуминий /Organisation of European Aluminium Refiners and

Remelters/

- ЕАОС – Европейската агенция по околна среда /ЕАА - European Aluminium Association/
- EUROcopper- Европейския институт за мед /European Copper Institute/
- Световно бюро по статистика на металите /World Bureau of Metal Statistics/
- Европейска комисия (2010 г.), Анекс V към Доклада на специалната работна група за определяне на критични суровини. ГД „Предприятия” /European Commission (2010) Annex V to the Report of the Ad-hoc Working Group on Defining Critical Raw Materials. DG Enterprise/.
- ЕПРО (2008 Г.) Управление на пластмасовите отпадъци в Европа /EPRO (2008) Plastic Waste Management in Europe/

г) Европейска алуминиева асоциация (2007 г.) Рециклиране на алуминий в Европа: *Производство на рециклиран алуминий през 2004 г. (ЕС-25) 4,5 млн. т. Нивата на рециклиране варират от 90 % за транспортни и строителни приложения и около 60 % за кутии (кен) за напитки.* /European Aluminium Association (2007) Aluminium Recycling in Europe: *Production of recycled aluminium in 2004 (EU-25) 4.5 Mt. Recycling rates range from 90 % for transport and construction applications and about 60 % for beverage cans./.*

д) Eurometaux (Европейска асоциация на металопроизводителите): ефективността на рециклиране на налични цветни метали е 60-90 %.

- 60 % от оловото, използвано в Западна Европа от рециклиран или повторно употребен материал
- Европейска комисия (2010 г.), Анекс V към Доклада на специалната работна група за определяне на критични суровини. ГД „Предприятия” /European Commission (2010) Annex V to the Report of the Ad-hoc Working Group on Defining Critical Raw Materials. DG Enterprise/.

е) *PlasticsEurope*: Пластмасови отпадъци, генерирани в ЕС-27 + Швейцария и Норвегия през 2008 г.: 24.9 млн.т.; рециклирана пластмаса след ползването ѝ от потребители: 5.3 млн. т (процент на рециклиране: 21.3 %)

3.3. ОЦЕНКА НА ПРИНОСА ЗА ИКОНОМИИ НА МАТЕРИАЛИ ОТ РЕЦИКЛИРАНЕ ПРИ ПЪЛНО ПОСТИГАНЕ НА ТЕКУЩИТЕ ЦЕЛИ ЗА РЕЦИКЛИРАНЕ

Въз основа на същите източници на информация, използвани по-горе, изчисленията са повторени, приемайки, че всички текущи цели за рециклиране са изпълнени от всяка една държава-членка. За държави-членки, които вече са изпълнили или надхвърлили целите за рециклиране, текущият процент на рециклиране на съответната държава-членка остава константен. Допълнителна информация за допусканията и изчисленията, направени в разделите по-долу, може да бъде намерена в Анекс С.

Таблица 3-4 представя приблизителните изчисления на рециклираните количества на най-важните видове отпадъци, разгледани в настоящото изследване, приемайки, че всички цели са напълно постигнати. Както и по-горе отпадъците от СиР и твърдите комунално битови отпадъци са звената, в които рециклираните количества са най-високи, следвани от отпадъците от опаковки. Другите потоци от отпадъци допринасят най-вече за звеното „метали”. Текущите рециклирани количества на материали представляват приблизително 67 % от общите количества, които е можело да бъдат рециклирани, ако всички поставени от законодателството на ЕС цели бяха напълно постигнати. Оттук, все още една трета от потенциала за рециклиране по действащото законодателство трябва да бъде реализиран. Следва да се очаква важен принос от рециклирането на отпадъци от СиР и твърдите комунално битови отпадъци.

Отново трябва да се има предвид, че всички количества следва да се интерпретират внимателно, тъй като повечето от тях са груби приблизителни изчисления, основани на допусканията на предходните абзаци. Очаква се известно двойно отчитане в общите сборове по редове, тъй като количествата отпадъци от опаковки, включени в ТКБО, остават несигурни.

Таблица 3-4: Преглед на приблизително изчислените рециклираните количества в ЕС при допускане, че всички текущи цели за рециклиране са напълно постигнати.

Рециклиран материал при постигане на текущите цели за рециклиране (килотон) – Данни от ЕС-базирана статистика за отпадъците и други източници							
Материал	ТБО	СиР	ИУПС	Опаковки	Батерии	ОЕЕО	Общо
Метали	3 856	7 998	4,352	3 275	787	1 151	21 420
Стъкло	13 793	Не е приложимо	89	11 059			24 942
Бетон и зидария		217 101					217 101
Асфалт		57 132					57 132
Гипс		1 143					1 143
Други минерални отпадъци		20 948					20 948
Пластмаса	7 267	3 999	71	4 091	106	523	16 058
Хартия и картон	26 326			23 975			50 301

Рециклиран материал при постигане на текущите цели за рециклиране (килотон) – Данни от ЕС-базирана статистика за отпадъците и други източници

Материал	ТБО	СиР	ИУПС	Опаковки	Батерии	ОЕЕО	Общо
Дървесина	4 449	11,426		4 936			20 812
Биологични отпадъци	33 445						33 445
Други	41 157	72,367	333	15	173	419	114 463
Общо	130 293	392 114	4 846	47 351	1 066	2 093	577 763

Общо рециклираните количества са все още доста по-малко от количествата, изчислени в изследването на Prognos. Разликите в количествата на отделните материални потоци са същите като по-горе: рециклираните метали, минерали и дървесина са изчислени от Prognos в доста по-високи количества; биологичните отпадъци и хартията са приблизително същите, а стъклото и хартията са изчислени, че са по-малко от количествата, посочени в настоящото изследване (вероятно в резултат на двойно отчитане на ТКБО и отпадъците от опаковки).

Таблица 3-5: Рециклирани количества с постигнати цели, базирани на статистика за отпадъците, в сравнение с изследването на Prognos и тяхното отклонение, количества в млн. т., отклонение в %

Категории материал	Статистика за отпадъците		Изследване на Prognos		
	Проценти на рециклиране	Рециклирани количества	Проценти на рециклиране	Рециклирани количества	Отклонение от статистиката за отпадъците
Желязо и стомана	71 %	18,25	79 %	81,5	447 %
Алуминий	64 %	3,17	79 %	3,7	117 %
Мед	67 %	0,36	79 %	1,1	306 %
Олово	65 %	0,71	79 %	0,9	127 %
Стъкло	56 %	24,94	66 %	14,3	57 %
Инертни материали	74 %	294,42	78 %	670,2	228 %
Пластмаса	44 %	15,06	30 %	8,0	53 %
Хартия	59 %	50,30	76 %	60,2	120 %
Дървесина	56 %	20,80	80 %	56,2	270 %
Биологични отпадъци	50 %	33,44	38 %	33,7	101 %
Други		116,31		261,8	225 %
Общо		577,76		1192,2	206 %

3.4. ПОТЕНЦИАЛ ЗА ПОДОБРЯВАНЕ ЦЕЛИТЕ ЗА РЕЦИКЛИРАНЕ

Настоящата глава предлага кратък преглед на наличната литература относно подобряването на целите за рециклиране, поставени от законодателството на ЕС. Тя обобщава резултатите на настоящото изследване и предходни доклади с оглед на потенциала за подобрене на всяка от тези цели за рециклиране. Не се предвижда по-задълбочен анализ на икономическите, екологичните, социалните и законодателните фактори, повлияващи на желателността за такива подобрени цели, тъй като това би било

предмет на подробно изследване за оценка на въздействието.

Таблица 3-6 показва потенциалните повторно използвани и рециклирани количества на най-важните видове отпадъци, разгледани в настоящия доклад, ако всички цели за рециклиране на раздел 3.4. са напълно постигнати от всяка страна-членка. Най-важните приноси за потенциала на рециклиране въз основа на теглото могат отново да бъдат намерени в категориите отпадъци от Сир, твърди комунално битови отпадъци и отпадъци от опаковки. Така също за ОЕЕО следва да се очакват значителни приноси, особено за частта метали. Разбира се трябва ясно да бъде заявено, че тези приноси, произтичат от рециклирани количества на база тегло. Въпреки това не може да бъде пренебрегната значимостта на приносите на други потоци от отпадъци за рециклирането на по-екологично опасни видове материали или оскъдни ресурси, като напр. редки метали. В допълнение, трябва да бъде отбелязано, че всички количества следва да се интерпретират внимателно, тъй като повечето от тях са груби приблизителни изчисления, основани на предположенията на предходните абзаци. Очаква се известно двойно отчитане в общите сборове по редове, тъй като количествата отпадъци от опаковки, включени в ТКБО, остават несигурни.

Таблица 3-6: Преглед на приблизителните изчисления на рециклираните количества в ЕС по вид материал, при допускане, че всички потенциални цели за рециклиране са напълно постигнати.

Бъдещ потенциал за количеството рециклирани материали въз основа на най-добрата практика (килотона) – Данни от ЕС-базирана статистика за отпадъците и други източници							
Материал	ТКБО	Сир	ИУПС	Опаковки	Батерии	ОЕЕО	Общо
Метали	5 013	9 800	4 597	3 382	843	2 819	26 454
Стъкло	17 931	Не е приложимо	94	15 532			33 557
Бетон и зидария		265 994					265 994
Асфалт		69 998					69 998
Гипс		1 400					1 400
Други отпадъци от материали		25 666					25 666
Пластмаси	9 448	4 900	75	6 501	113	1,281	22 319
Хартия и картон	34 223			24 346			58 570
Дървесина	5 784	14 000		9 335			29 119
Биологични отпадъци	43 478						43 478
Други	53 504	88 665	352	15	187	1,025	143 747
Общо	169 381	480 422	5 119	59 112	1 143	5 125	720 302

Настоящото изследване изчислява, че бъдещият потенциал за рециклирани количества в ЕС-27 при най-добрите практики към момента е около 720 млн. т. В своето проучване Prognos⁵⁶ изчисляват доста по-висок бъдещ потенциал: 1 300 млн. т. (Вж. Таблица 3-7).

⁵⁶ Prognos (2008) Resource savings and CO2 reduction potential in waste management in Europe and the possible contribution to the CO2 reduction target in 2020. / Prognos (2008 г.) Икономии на ресурси и потенциал за намаляване на CO₂ в управлението на отпадъци в Европа и евентуалният принос за целта за намаляване на

Таблица 3-7: Бъдещ потенциал за рециклирани количества на база статистика за отпадъците в сравнение с изследването на Prognos и тяхното отклонение, количества в млн. т., отклонение в %

Категории материал	Статистика за отпадъците		Изследване на Prognos		Отклонение от статистиката за отпадъците
	Проценти на рециклиране	Рециклиран и количества	Проценти на рециклиране	Рециклирани количества	
Желязо и стомана	82 %	22,45	94 %	96,2	429 %
Алуминий	76 %	2,52	87 %	4,0	159 %
Мед	100 %	0,41	87 %	1,2	294 %
Олово	64 %	0,71	87 %	0,9	128 %
Стъкло	76 %	33,56	85 %	18,4	55 %
Инертни материали	90 %	360,72	85 %	728,5	202 %
Пластмаса	60 %	22,32	42 %	11,1	50 %
Хартия	69 %	58,57	85 %	67,9	116 %
Дървесина	78 %	29,12	90 %	63,1	217 %
Биологични отпадъци	65 %	43,48	42 %	37,3	86 %
Други		146,46		271,5	185 %
Общо		720,30		1300,1	180 %

В сравнение с изследването на Prognos количествата рециклирани метали, минерали и дървесина в настоящото изследване са силно занижени, а стъклото и пластмасата завишени (вероятно поради двойно отчитане на ТКБО и отпадъците от опаковки).

CO₂ през 2020 г./

4. ПРЕДОТВРАТЯВАНЕ ОБРАЗУВАНЕТО НА ОТПАДЪЦИ

Основните цели на този раздел са предоставяне на обзор на мерките и политиките за предотвратяване образуването на отпадъци и оценка на общите потенциални приноси от предотвратяване образуването на отпадъци за икономии на материали и материалната продуктивност. Повечето от данните, на които се базира това, са взети от наскоро извършени за Комисията изследвания за предотвратяване образуването на отпадъци^{57,58}.

Политическата рамка на ЕС, която първа включва предотвратяването на образуването на отпадъци като начин за избягване генерирането на отпадъци е „Тематичната стратегия за предотвратяване образуването и рециклиране на отпадъци”, приета от Европейската комисия през 2005 г. След нея Рамковата директива за отпадъците⁵⁹ (приета през 2008 г.) представя нов текст за управление на отпадъците, насърчавайки предотвратяване образуването на отпадъци и поставянето на цели за рециклиране. От държавите-членки (ДЧ) е изискано също така да разработят национални програми за предотвратяване образуването на отпадъци до декември 2013 г. Други политики на ЕС, засягащи въпросът за предотвратяване образуването на отпадъци, като например Директивата за опаковките и отпадъците от опаковки, Директивата относно излезлите от употреба превозни средства (ИУПС), Директивата за ОЕЕО (отпадъци от електрическо и електронно оборудване) Директивата RoHS (относно ограничението на употребата на определени опасни вещества), Плана за действие в областта на екологичните технологии (ЕТАР) и EMAS (схема за управление на околната среда и одитиране), са също взети под внимание с цел оценяване на текущите им въздействия върху употребата на материали и техните приноси за икономии на материали.

4.1. ДЕФИНИЦИЯ НА ПРЕДОТВРАТЯВАНЕ ОБРАЗУВАНЕТО НА ОТПАДЪЦИ

Дефиницията на „предотвратяване образуването на отпадъци” за целите на настоящото изследване е съобразена с Рамковата директива за отпадъците⁵⁹, където „предотвратяване” означава:

Мерки, взети преди едно вещество, материал или продукт да се превърне в отпадък, които намаляват:

(а) количеството отпадъци, вкл. чрез повторна употреба на продуктите или удължаване срока на експлоатация на продуктите;

(б) неблагоприятните въздействия на генерираните отпадъци върху околната среда и човешкото здраве; или

⁵⁷ IEEP, Ecologic, Bio Intelligence Service, Umweltsbundesamt, Arcadis, and VITO (2010) Preparatory study for the review of the Thematic Strategy on the Prevention and Recycling of Waste. Study commissioned by the European Commission, DG Environment. /ЕИПОС, Екологичен институт, BIO Intelligence Service, Федерална агенция „Околна среда“, Аркадис и ВИТО (2010 г.) Подготвително изследване за преглед на тематичната стратегия за предотвратяване образуването и рециклирането на отпадъци. Изследване, поръчано от Европейската Комисия, ГД „Околна среда“./

⁵⁸ Arcadis, VITO, Umweltsbundesamt, and BIO Intelligence Service (2010) Analysis of the evolution of waste reduction and the scope of waste prevention. Study commissioned by the European Commission, DG Environment. /Аркадис, ВИТО, Федерална агенция „Околна среда“, BIO Intelligence Service (2010 г.) Анализ на развитието на намаляване на отпадъците и обхвата на предотвратяване образуването на отпадъци. Изследване, поръчано от Европейската комисия, ГД „Околна среда“./

⁵⁹ Рамкова директива за отпадъците (2008/98/ЕО)

(в) съставът на опасни вещества в материалите и продуктите.

От количествена гледна точка предотвратяването на образуването на отпадъци означава предотвратяване или ограничаване генерирането на отпадъци. Това може да бъде постигнато чрез по-дълъг срок на употреба на продуктите, веществата или материалите (очевидно чрез повторна употреба и производство на продукти с продължителен срок на експлоатация, което заменя нуждата от нови продукти) или просто чрез употреба на по-малко материали (намаляване на материалоемкостта). От гледна точка на качеството предотвратяване образуването на отпадъци означава предотвратяване и ограничаване на екологично опасните отпадъците и по-специално опасните и/или токсични вещества.

В контекста на настоящото изследване е направена разлика между мерките за предотвратяване образуването на отпадъци и мерките за продуктово проектиране, които водят до материална продуктивност⁶⁰. Обикновено на екопроектирането се гледа като на евентуална мярка за предотвратяване образуването на отпадъци, но за да не се отчитат два пъти приносите за материална продуктивност, е направено ясно разграничение. В много случаи екопроектирането подпомага определени мерки за предотвратяване образуването на отпадъци, напр. чрез подобряване трайността на продукта за удължаване живота на продукта и др. Резултатите от тези действия за икономии на материали следва да бъдат отчитани само веднъж (по същия начин продукти, които са проектирани да бъдат рециклирани или съдържат рециклиран материал, са вече отчетени при приноса на рециклирането). В настоящата глава се отчитат единствено количествата материал, спестени от избегнати отпадъци, или с други думи мерки, които водят до:

- по-ефективна употреба на материалите/намаляване на отпадъците по време на производството/строителството (намаляване при източника);
- повишена употреба/обновяване/поправка/повторно производство на продукти и сгради, което удължава живота на продукта – това включва мерки, които повишават споделянето на продукти, напр. чрез предлагане на услуги, вместо продукти; и
- използване на по-малко вещества, потребление на по-малко продукти и генериране на по-малко отпадъци, напр. избягване на отпадъци от храни, нежелана поща и т.н. (стриктно избягване⁶¹);

Различните начини за предотвратяване образуването на отпадъци, обяснени по-горе, ще бъдат разгледани в следващите раздели.

4.2. ПОЛИТИКИ, СВЪРЗАНИ С ПРЕДОТВРАТЯВАНЕ ОБРАЗУВАНЕТО НА ОТПАДЪЦИ

Бяха разгледани следните политики на ЕС, които предоставят критерии за предотвратяване образуването на отпадъци и/или изискват въвеждането на правила за предотвратяване образуването на отпадъци (както е определено в раздел 4.1., за определяне въздействията върху употребата на материали:

⁶⁰ Често подобренията в продуктовия дизайн са считани и като мярка за предотвратяване образуването на отпадъци.

⁶¹ OECD (2000) OECD Reference manual on strategic waste prevention, ENV/EPOC/PPC(2000)5/FINAL, Paris. /Организация за икономическо сътрудничество и развитие (2000 г.) ОИСП Справочник за предотвратяване образуването на отпадъци, ENV/EPOC/PPC(2000)5/ОКОНЧАТЕЛЕН, Париж/

- Директива относно излезлите от употреба превозни средства (ИУПС);
- Директива за отпадъците от електрическо и електронно оборудване (ОЕЕО);
- Директивата за опаковките и отпадъците от опаковки
- Директива относно ограничението на употребата на опасни вещества (RoHS);
- Схема за управление на околната среда и одитиране (EMAS)
- План за действие в областта на екологичните технологии (ETAP)

Допълнителна информация за данни и изчисления относно предотвратяване образуването на отпадъци може да намерите в Анекс D.

Въпреки че въпросът за предотвратяване образуването на отпадъци е приоритет в политиката за управление на отпадъците на ЕС, не са открити много конкретни политики относно предотвратяването на образуването на отпадъци в сравнение с рециклирането. И макар много от целите за рециклиране да включват повторна употреба (стратегия за предотвратяване образуването на отпадъци), данните от ОЕЕО и ИУПС подсказват, че рециклирането е далеч по-предпочитаният вариант за третиране на отпадъци. Причина за това е може би фактът, че предотвратяването на образуването на отпадъци, в сравнение с рециклирането, се отчита по трудно (т.е. измерване на негенерирани отпадъци).

В момента въздействието на превантивните инициативи се счита за ограничено. Рамковата директива за отпадъците, приета през 2008 г., не дава като резултат много силни политики за предотвратяване образуването на отпадъци. От ДЧ се изисква само да имат национални програми за предотвратяване образуването на отпадъци до декември 2013 г. Съществуващите мерките за предотвратяване образуването на отпадъци са все още на ранен етап на разработка, макар че има редица инициативи за предотвратяване образуването на отпадъци на ниво държави-членки (Вж. раздел Анекс D). В допълнение, липсват достатъчно изследвания и измервания на резултатите от предотвратяване образуването на отпадъци. Данните, събрани в настоящото изследване, са базирани най-вече на проучвания по конкретни случаи на местно ниво.

Количествата опасни вещества, избягвани всяка година в резултат на ограничаване употребата на опасни вещества (RoHS), са взети от извършената от Комисията оценка на въздействието, а количеството производствени отпадъци е взето от наскоро изготвен доклад за потенциала за предотвратяване образуването на отпадъци в ЕС⁶².

Таблица 4-2 представя изчислените икономии на материали въз основа на горепосочените приноси на инструментите за предотвратяване образуването на отпадъци. Трябва да се има предвид, че не е ясно дали намаляването на употребата на забранени вещества съгласно Директивата RoHS в действителност води до чисто

⁶² Arcadis, VITO, Umweltsbundesamt, and BIO Intelligence Service (2010) Analysis of the evolution of waste reduction and the scope of waste prevention. Study commissioned by the European Commission, DG Environment. /Аркадис, ВИТО, Федерална агенция „Околна среда“ и BIO Intelligence Service (2010 г.) Анализ на развитието на намаляване на отпадъците и обхвата на предотвратяване образуването на отпадъци. Изследване, поръчано от Европейската комисия, ГД „Околна среда“./

намаляване на ресурси. Не е известно какви количества други материали са нужни за замяна на опасните вещества. Както беше споменато, тъй като текущите данни за отпадъците често не правят разлика между рециклиране и повторна употреба, повторната употреба всъщност може да бъде малко по-висока от показаното в таблицата по-долу. Например, ако приемем опита от Франция, където 1,5 % от генерираните ОЕЕО са повторно използвани, в мащаба на ЕС-27 това би отговаряло на 46 230 тона материал (от които 31 890 тона метал и 7 965 тона пластмаса). Това са незначителни количества в сравнение с рециклирането, които вече са отчетени в предходната глава.

4.3. ПОТЕНЦИАЛ НА ПОДХОДИТЕ ЗА ПРЕДОТВРЯВАНЕ ОБРАЗУВАНЕТО НА ОТПАДЪЦИ

Предходният раздел представи различните политики на ЕС и ДЧ относно предотвратяване образуването на отпадъци. Освен в случаите на RoHS и EMAS (които са изолирани случаи) има малко доказателства за действително предотвратяване образуването на отпадъци, което може да бъде преписано на някоя изпълнена политика. За да се оцени общият потенциален принос на политиките за предотвратяване образуването на отпадъци, по-долу е направен обширен преглед на различните възможни подходи за предотвратяване образуването на отпадъци с приблизителни изчисления на това какво би могло да се постигне. Основните разгледани стратегии за предотвратяване образуването на отпадъци са:

- **Стегнато производство** (по-ефективна употреба на материалите/свеждане до минимум на отпадъците по време на производство/строителство);
- **Повторна употреба** (включително обновяване/поправка/повторно производство на продукти и сгради);
- **Устойчиво потребителско поведение** (по-малко потребление на продукти/производство на отпадъци, напр. избягване на отпадъци от храни, нежелана поща и др.)

Всеки подход е описан накратко, като е оценен потенциалът за принос за материалната продуктивност. Допълнителна информация за данните и изчисленията за предотвратяване образуването на отпадъци може да бъде намерена в Анекс D.

4.3.1. Стегнато производство

Основната идея на стегнатото производство (на англ. Lean Production или Lean Manufacturing)⁶³ е систематично отстраняване на отпадъци, съсредоточавайки се върху производствените разходи, качеството на продукта, доставката и ангажираността на служителите. Първоначално разработени от Тойота (Toyota) за автомобилните монтажни линии⁶⁴ принципите на стегнатото производство са широко приети в производствения сектор и дори се доказват като приложими и в различни други сектори

⁶³ US EPA (2000) Pursuing Perfection: Case Studies Examining Lean Manufacturing Strategies, Pollution Prevention, and Environmental Regulatory Management Implications. /Агенция по опазване на околната среда на САЩ (2000 г.) Стремех към съвършенството: Проучвания по конкретни случаи, изследващи стратегиите за стегнато производство, предотвратяване на замърсяването и последици от регулаторното управление на околната среда./

⁶⁴ Womack, James P. and Jones, Daniel T. (1991) The Machine that Changed the World. New York: Harper-Collins. /Машината, която промени света. Ню Йорк: Харпър-Колинс./

(като напр. хранителната и строителната промишлености⁶⁵, както и в сектора на общественото обслужване⁶⁶). В контекста на настоящото изследване „стегнато производство“ е използвано като термин, обхващащ всички видове стратегии, които могат да бъдат използвани в организациите за повишаване на материалната ефективност в работните процеси (вкл. производствени заводи, офиси, строителни обекти и др.).

Въпреки че стегнатото производство може да включва връщане на отпадъчните материали обратно в производствения процес и намаляване на количеството материали, използвани в крайния продукт, тези аспекти са обхванати в други глави, съответно за рециклирането и продуктовото проектиране. Тук е разгледан единствено приносът на икономии на материали, постигнати чрез намаляване потреблението на материали и отпадъците в производството. Стегнатото производство се ръководи от някои основни принципи за изчисляване на отпадъците и свеждане до минимум на материалните запаси в среда на непрекъснато подобряване. Това се постига чрез начертаване на веригата на стойността и отстраняване на всички стъпки, които не създават никаква стойност (както се възприема от клиента). След което производствените процеси се пренареждат така, че да отговарят на нуждите на клиентите. Основните причини, поради които дружествата внедряват техники за стегнато производство, са тези, че често това води до по-добро качество, както и до намаляване на производствените разходи и сроковете за изработка. Макар и не екологично мотивирано, стегнатото производство може да бъде съгласувано със системи за управление на околната среда, като например EMAS или ISO 14001.

И тъй като стегнатото производство вече е най-добрата практика в много производствени дружества, се приема, че то вече допринася с около 2 % за намаляване на отпадъците⁶⁷.

⁶⁵ Институт за стегнато производство (Lean Construction Institute), www.leanconstruction.org

⁶⁶ www.leanamerica.org

⁶⁷ Собствена оценка въз основа на различни източници:

- COWI (2010) Economic Analysis of Resource Efficiency Policies. Study commissioned by the European Commission, DG Environment. /Икономически анализ на политиките за ефективност на ресурсите. Изследване, поръчано от Европейската комисия, ГД „Околна среда“./
- Mollenkopf, D., Stolze, H., Tate, W.L. & Ueltschy, M. (2010) Green, lean, and global supply chains, International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol. 40 No. 1/2. /Зелени, стегнати и глобални снабдителни вериги, Международен журнал за физическа дистрибуция и логистично управление, том 40, № 1/2./
- University of Cambridge (2008) Towards a sustainable industrial systems /Кеймбриджки университет (2008 г.) Към устойчиви индустриални системи/
- US EPA (2000) Pursuing Perfection: Case Studies Examining Lean Manufacturing Strategies, Pollution Prevention, and Environmental Regulatory Management Implications. /Агенция по опазване на околната среда на САЩ (2000 г.) Стремех към съвършенството: Проучвания по конкретни случаи, изследващи стратегиите за стегнато производство, предотвратяване на замърсяването и последици от регулаторното управление на околната среда./
- US EPA (2009) "Green Servicizing" for a More Sustainable US Economy: Key concepts, tools and analyses to inform policy engagement. /Агенция по опазване на околната среда на САЩ (2009 г.) „Зелена продажба на услуги“ за по-устойчива икономика на САЩ: основни концепции, инструменти и анализи за отчитане на необходимостта от въвеждане на политики./
- WRAP (2009) Meeting the UK climate change challenge: The contribution of resource efficiency. WRAP Project EVA128. Report prepared by Stockholm Environment Institute and University of Durham Business School. /Справяне с предизвикателството относно промяна на климата във Великобритания: Приносът на ефективността на ресурсите. Проект на WRAP EVA128. Доклад, изготвен от Стокхолмския институт по околна среда и Бизнес факултета към Университет Дърхам./

4.3.2. Повторна употреба

Повторната употреба и свързаните с нея стратегии са често споменавани като подходи за предотвратяване образуването на отпадъци. Те се различават от рециклирането, тъй като при тях се запазват целите продукти или части от тях. Обратно на това, рециклиращите дейности изискват разрушаване на продукта на материалите, от които е съставен, за да може да бъдат повторно преработени в нов вид. Повторната употреба може да бъде класифицирана като⁶⁸:

- **Директна повторна употреба:** продуктът преминава в друго лице посредством препродажба или дарение;
- **Обновяване:** почистване, смазване или друго подобрене;
- **Поправка:** отстраняване на дефект;
- **Преразпределение и канибализация:** употреба на работещи части навсякъде другаде.
- **Повторно производство:** единствената опция, която изисква цял процес на преработка – както новото производство – за да се гарантира действието на крайния продукт.

Стратегиите за повторна употреба допринасят за икономии на материали като предлагат алтернатива на закупуването на нови изделия. Това води до намаляване на количеството нови материали и ресурси, използвани за производството на нови продукти. Но това важи единствено, ако повторно използваното изделие не е заменено с ново изделие.

Подходите, които се стремят към удължаване и/или оптимизиране на живота на продукта чрез повишаване споделянето/отдаването под наем/лизинга/пулинга на продукти, напр. предлагайки услуги вместо продукти, се счита, че имат потенциал за допълнително насърчаване на горепосочените стратегии за повторна употреба. Съвместното ползване се отнася за споделянето на продукти от известен брой лица, билото едновременно (като например споделянето на едно превозно средство (carpooling) или последователно (като например вземане под наем). Съвместното ползване на продукти или оборудване може да доведе директно до предотвратяване на образуването на отпадъци като предоставя възможност на лицата да споделят продукт, вместо да си закупят свой собствен. Това допринася за по-малко потребление на определени видове продукти и в крайна сметка до по-малко производство и добив на суровини. Непряк резултат от съвместното ползване е и по-малката нужда от съответната инфраструктура (напр. по-малко автомобилни паркинги).

Под пряка повторна употреба се има предвид повторна употреба без нужда от поправка, обновяване или повторно производство на продукт. Това обикновено се случва при преминаването на изделие от едно лице на друго, като например при покупка втора ръка.

⁶⁸ Arcadis, VITO, Umweltsundesamt, BIO Intelligence Service (2010) Analysis of the evolution of waste reduction and the scope of waste prevention. Study commissioned by the European Commission, DG Environment. /Аркадис, ВИТО, Федерална агенция „Околна среда“, BIO Intelligence Service (2010 г.) Анализ на развитието на намаляване на отпадъците и обхвата на предотвратяване образуването на отпадъци. Изследване, поръчано от Европейската комисия, ГД „Околна среда“./

(напр. инициативата на eBay „Rethink”⁶⁹), или чрез дарение (напр. Freecycle⁷⁰). При повторното производство и поправката се преработват и поправят отпадъчни продукти за използването им отново с първоначалното им предназначение. Както и при пряката употреба, повторното производство може да доведе до отлагане на покупката на ново изделие в полза на старо изделие, приведено в изправно състояние, или дори до подобряване на части за повишаване ефективността на стар продукт (по-специално при модулни продукти). Това отново води до по-малка нужда от производство на нови продукти. Но за разлика от пряката повторна употреба, този процес може да включва стъпки, подобни на производството, поради това че за подновяването на едно изделие може да бъдат нужни нови компоненти или ремонт. Въпреки, че се потребява по-малко материал отколкото при производството на нови изделия, количеството ресурси, необходимо при повторното производство може силно да зависи от степента на повредата или износването на продукта. В някои случаи това може да е по-малко рентабилно отколкото произвеждането на нов продукт за заменяне на стар. И макар че е трудно да се определи количеството, може да се даде консервативна оценка, че в момента вече 2 % от отпадъците от производство се избягват в резултат на повторна употреба в една или друга форма, което намалява нуждата от нови материали.⁷¹

Конкретно повторната употреба на ОЕЕО е считана за начин за предотвратяване образуването на отпадъци. Във Франция скорошни цифри показват, че от генерираните 364 613 т ОЕЕО 5 776 т са използвани повторно. Това възлиза на 1,5 % намаление на количеството рециклирани или унищожени ОЕЕО⁷². Приемайки същия процент намаление за останалата част от Европа (въз основа на общото количество събрани ОЕЕО⁷³), общо 22 290 т ОЕЕО са използвани повторно.⁷⁴ По-старо изследване в Шотландия (2001/2002 г.) посочва по-голям потенциал за повторна употреба на ОЕЕО⁷⁵. Изследването сочи, че от 7 149 т ОЕЕО, управлявани от дружества по

⁶⁹ Дава възможност на потребителите да открият други потребители, които могат да намерят ново приложение на стари продукти. www.pages.ebay.com/rethink/

⁷⁰ Движение с нестопанска цел, което помага на хората да дават (и да получават) използвани продукти безплатно. Според Freecycle техните 7 милиона членове помагат за непопадането в депата за отпадъци на 500 тона дневно. www.freecycle.org/.

⁷¹ Собствена оценка въз основа на различни източници:

- US EPA (2009) "Green Servicizing" for a More Sustainable US Economy: Key concepts, tools and analyses to inform policy engagement. /Агенция по опазване на околната среда на САЩ (2009 г.) „Зелена продажба на услуги” за по-устойчива икономика на САЩ: основни концепции, инструменти и анализи за отчитане на необходимостта от въвеждане на политики./
- Steelcase - офис мебели чрез лизинг и управленски услуги: www.steelcase.co.uk/en/services/pages/ecoservices.aspx
- Caterpillar - оборудване под наем и повторно произведени продукти: www.cat.com/cda/layout?m=94942&x=7
- Rolls-Royce - цялостно управление на двигатели: www.rolls-royce.com/civil/services/corporatecare/index.jsp
- Tukker, A. & Tischner, U. (eds) (2006) New Business for Old Europe. Product-Service Development, Competitiveness and Sustainability. Greenleaf Publishing. /Бизнес за Стара Европа. Развитие, конкурентоспособност и устойчивост на продукт-услуга. Издателство „Грийнлийф”./

⁷² ADEME (2009) – Френският регистър за ОЕЕО.

⁷³ Налични на адрес: erp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/waste/data/wastestreams/weee

⁷⁴ Based on breakdown figures in EC (2008), Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on waste electrical and electronic equipment (WEEE) (Recast). Въз основа на цифри от разбивки от ЕС (2008 г.) Предложение за Директива на Европейския парламент и на Съвета относно отпадъците от електрическо и електронно оборудване (ОЕЕО) (Преработка)./

⁷⁵ SEPA (2003) Priority Waste Stream Project: Waste Electrical and Electronic Equipment /Шотландската агенция по опазване на околната среда (2003 г.) Проект за приоритетен поток от отпадъци: Отпадъци от

оползотворяване, 2 492 т са използвани повторно, приблизително 35 %. Отново не е ясно какви потоци от отпадъци са обхванати от тази практика. На по-местно ниво Центърът за повторна употреба на електрически уреди в Уорчестършир (Worcestershire Appliance Re-use Centre) на обществената група „Дъ Нетуърк“ (The Network) е изчислил, че от общия брой събрани стоки, генериращи ОЕЕО, 30 % имат потенциал да бъдат използвани отново⁷⁶. Тази цифра е по-близка до цифрата, определена в Шотландия, но тя изразява само потенциала за повторна употреба, а не повторно използваното количество в момента. Използването на тази цифра като потенциален максимум за целия ЕС би възлязло на икономии от 637 500 т (т.е. малко под 7 % от цялото ЕЕО, пласирано на пазара).

За автомобилите се допуска, че 1 от 10 автомобила може да бъде избегнат, в комбинация с повишено споделяне на един автомобил, профилактична поддръжка, данъци и по-добри опции за градски транспорт⁷⁷. Това съответства на 10 % годишно регистрирани автомобили или 1,5 млн. т. материали. В строителния сектор повторната употреба на материали е също считана, че може да намали отпадъците от СиР с 10 %⁷⁸. Приема се, че икономии следват същото разпределение на текущия материален състав на отпадъците. И накрая, услугите за управление на химикали⁷⁹ изглежда могат да намалят 30 % от отпадъците от изразходени разтворители, киселини, алкални или солени отпадъци, използвани масла, изразходени химически катализатори, химически препарати и химически утайки и остатъци. Текущите икономии на материали от повторна употреба на автомобилни части и ОЕЕО са вече отчетени в предходната глава относно рециклирането, тъй като във вписаните данни не се прави разлика между двата вида третиране на отпадъци.

електрическо и електронно оборудване./

⁷⁶ Parliamentary Office of Science and Technology (2007) Postnote - Electronic Waste. No. 291. /Парламентарна служба за наука и технология (2007 г.) Бележка – Електронни отпадъци № 291/

⁷⁷ Собствена оценка въз основа на различни източници:

- Трамвай – трамвай на самообслужване по модел „плащаш, колкото използваш“ (pay-as-you-go) във Великобритания: www.streetcar.co.uk/
- US EPA (2009) "Green Servicizing" for a More Sustainable US Economy: Key concepts, tools and analyses to inform policy engagement. /Агенция по опазване на околната среда на САЩ (2009 г.) „Зелена продажба на услуги“ за по-устойчива икономика на САЩ: основни концепции, инструменти и анализи за отчитане на необходимостта от въвеждане на политики./

⁷⁸ Собствена оценка въз основа на различни източници:

- US EPA (2009) "Green Servicizing" for a More Sustainable US Economy: Key concepts, tools and analyses to inform policy engagement. /Агенция по опазване на околната среда на САЩ (2009 г.) „Зелена продажба на услуги“ за по-устойчива икономика на САЩ: основни концепции, инструменти и анализи за отчитане на необходимостта от въвеждане на политики./
- Bioregional (2008) Pushing Reuse: Towards a low-carbon construction industry /Гласкане към повторна употреба: Към нисковъглеродна строителна промишленост/
- www.communitywoodrecycling.org.uk/woodwaste.htm

⁷⁹ Собствена оценка въз основа на различни източници:

- Уебсайт на CMS Forum, www.cmsforum.org
- COWI (2008) Promoting Innovative Business Models with Environmental Benefits. Study commissioned by the European Commission, DG Environment. /Промотиране на иновативни бизнес модели с екологични ползи. Изследване, поръчано от Европейската комисия, ГД „Околна среда“./
- US EPA (2009) "Green Servicizing" for a More Sustainable US Economy: Key concepts, tools and analyses to inform policy engagement. /Агенция по опазване на околната среда на САЩ (2009 г.) „Зелена продажба на услуги“ за по-устойчива икономика на САЩ: основни концепции, инструменти и анализи за отчитане на необходимостта от въвеждане на политики./

4.3.3. Устойчиво потребителско поведение

Устойчивото поведение ориентира индивидуалното потребление не само към по-екологично ефективни решения, но и към достатъчни количества. В много случаи потребителите са изкушени да закупят повече отколкото им е нужно (напр. оферти от рода на „купи един продукт, получи един безплатно!“) и/или имат избор между продукти с ниски до високи въздействия върху околната среда (напр. екоетикети). Като стратегия устойчивото поведение и моделите на потребление изискват повишена информираност на потребителите по **екологични теми и индивидуалната отговорност**.

Промяната на поведението към устойчиво потребление ще доведе до предотвратяване образуването на отпадъци. Има два основни типа подтиквачи и разубеждаващи инструменти за насърчаване устойчивото поведение: икономически инструменти (напр. депозити, субсидии, налози, данъци и др.) и комуникативни инструменти (напр. екологични етикети, информационни кампании) за повишаване информираността и образование на потребителите. Финансовите стимули са основно ответно действие, оказващо влияние върху натиска, упражняван върху околната среда. Това превантивно въздействие може да бъде разглеждано както от качествена, така и от количествена гледна точка. Данъци и субсидии могат да бъдат прилагани към количествата суровини, добивани/вносяни или генерираните отпадъци (напр. данък депо за отпадъци) за повишаване на материалната продуктивност. Могат да бъдат начислявани налози върху опасните вещества (напр. данък върху PVC фолиата за опаковане⁸⁰) с цел промяна на потреблението към продукти с по-малко въздействие върху околната среда. И в двата случая финансовите стимули се използват за промяна на поведението на производителите/потребителите.

Друг важен инструмент за насърчаване на по-устойчиво поведение са екологичните етикети. Често продукти с една и съща функционалност могат да имат много различни въздействия върху околната среда. Европейският екоетикет и специални етикети на някои държави-членки, като напр. скандинавския лебед (Nordic Swan) и син ангел (Blue Angel) са все примери за екологични етикети, които са предназначени да насочват потребителите към закупуване на по-екологично безопасни продукти и услуги. Намалване на материалите и избягване на определени вещества са типични критерии за екологични етикети и допринасят за предотвратяване образуването на отпадъци. Приносът на европейския екоетикет в настоящото изследване е разглеждан по-подробно в следващата глава като подход на продуктово проектиране за постигане на материална продуктивност.

Важна за икономите на материали област са „Зелените обществени поръчки“ (ЗОП). Изчислено е, че бюджетът на държавните органи е 17 % от БВП⁸¹, което представлява съответно голямо количество потребени продукти и материали. Ако се ръководи от екологичното етиктиране, подходът ЗОП има потенциал да намали генерираните отпадъци и да повиши материалната продуктивност. Въпреки това в някои случаи може да няма практичен избор между еквивалентни продукти. Например потребителите могат да избират между различни видове месо: въпреки че червеното месо (напр. говеждо) изисква повече ресурси и земеползване, отколкото бялото месо (напр. пилешко), те не

⁸⁰ Въведен в Дания през 1999 г. за хранителните опаковки.

⁸¹ Зелени обществени поръчки: www.ec.europa.eu/environment/gpp/what_en.htm

винаги са взаимозаменяеми, тъй като всяко е със свой собствен вкус и традиции. Ако следваме препоръките за по-здравословно хранене, обаче, бихме намалили месото и бихме повишили консумацията на зеленчуци⁸². Това би довело до намаляване на нуждата от биомаса, тъй като месото е храна, която изисква повече ресурси в сравнение със зеленчуците. Не са предоставени изчисления за намаляване консумацията на месо.

Наскоро проведеното „Подготвително изследване за отпадъците от храни на територията на ЕС-27”⁸³ предоставя първата оценка за намаляване на отпадъците от храни в ЕС в резултат на инициативи за предотвратяване образуването на отпадъци. Въз основа на получените до момента резултати от кампанията „Обичай храната, мрази отпадъците” на WRAP, бе прието че отпадъците от храни могат да бъдат намалени с 1,8 % от общото количество отпадъци от храни или 3 % от битовите хранителни отпадъци, които могат да бъдат избегнати. Но трябва да бъде отбелязано, че подготвителното изследване изрично посочва, че „просто няма достатъчно налични данни за екстраполиране мащаба на потенциалното предотвратяване на образуването на отпадъци от храни в ЕС-27”, ето защо тази първа оценка не се счита за много надеждна.

4.4. ОЦЕНКА НА ТЕКУЩИЯ ПРИНОС ОТ ПРЕДОТВРЯВАНЕ ОБРАЗУВАНЕТО НА ОТПАДЪЦИ ЗА ИКОНОМИИТЕ НА МАТЕРИАЛИ

За изчисляване на текущия принос на мерките за предотвратяване образуването на отпадъци за икономии на материали са използвани следните данни и допускания.

Таблица 4-1: Преглед на данните и допусканията, използвани за изчисляване на текущия принос на политиките и съответните подходи за предотвратяване образуването на отпадъци

Инструмент	Предполагаемо въздействие върху икономии на материали
Ограничаване употребата на опасни вещества ⁸⁴	89 800 т олово, 4 300 т кадмий, 537 т хексавалентен хром, 22 т живак и 12 600 т октабромодифенил етер
Стегнато производство (вкл. EMAS)	2 % от текущите производствени отпадъци
Стратегии за повторна употреба	2 % от текущите производствени отпадъци

⁸² McMichael, A.J., Powles, J.W., Butler, C.D., Uauy, R. (2007) Food, livestock production, energy and health. Series Energy and Health 5. The Lancet, pp. 55-65. /Храна, животновъдство, енергия и здраве. Серия „Енергия и здраве” 5. „Дъ Лансит”, стр. 55-65./

⁸³ BIO Intelligence Service, AEA, Umweltsundesamt, (2010) Preparatory study on food waste across EU-27. Study commissioned by the European Commission, DG Environment. /BIO Intelligence Service, AEA, Федерална агенция ‘Околна среда’ (2010 г.) Подготвително изследване за отпадъците от храни на територията на ЕС-27. Изследване, поръчано от Европейската комисия, ГД „Околна среда”./

⁸⁴ European Commission (2008) Impact Assessment – Commission staff working paper accompanying the Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on waste electrical and electronic equipment (WEEE) (recast). COM (2008) 810. /Европейска комисия (2008 г.) Оценка на въздействието – Работен документ на екип на Комисията, съпровождаш Предложението за Директива на Европейския парламент и на Съвета относно отпадъците от електрическо и електронно оборудване (ОЕЕО) (преработка). COM (2008) 810./

Таблица 4-2: Обобщение на икономите на материали, постигнати от текущите политики и мерки за предотвратяване образуването на отпадъци (количества в килотона)

Материал	Ограничаване употребата на опасни вещества	Стегнато производство		Стратегии за повторна употреба в производството	Общо
	Избегнат материал	Производствени отпадъци	Икономии на материали	Икономии на материали	Количество
Метали	94,1	29 160	583,20	583,20	1 260,50
Желязо и стомана		26 244	524,88	174,96	1 049,76
Алуминий		2 041,2	40,82	17,50	81,65
Мед		583,2	11,664	361,58	23,33
Олово	89,8	291,6	5,83	29,16	101,46
Кадмий	4,3				4,30
Нерудни минерали		19 230	384,60	384,60	769,20
Стъкло		1 290	25,80	25,80	51,60
Опасни вещества	13,2				13,16
Пластмаса		1 680	33,60	33,60	67,20
Хартия и картон		11 680	233,60	233,60	467,20
Дървесина		54 210	1 084,20	1 084,20	2 168,40
Храна		8 140	162,80	162,80	325,60
Други биологични отпадъци		29 160	583,20	583,20	1 166,40
Други					
Общо	107	154 550	3 091	3 091	6 289

Настоящото изследване изчислява, че само около 6,3 млн. т. материали са спестени към момента в резултат на текущите мерки и политики за предотвратяване образуването на отпадъци. Това е по-малко от 2 % от текущото количество рециклиран материал (388,8 млн. т.) и почти незначително в сравнение с общото количество генерирани отпадъци през 2004 г. (2 920 млн. т.).

4.5. ОЦЕНКА НА ПОТЕНЦИАЛНИЯ ПРИНОС ОТ ПРЕДОТВРЯВАНЕ ОБРАЗУВАНЕТО НА ОТПАДЪЦИ ЗА ИКОНОМИИТЕ НА МАТЕРИАЛИ

Тъй като мерките за предотвратяване образуването на отпадъци трябва да бъдат изцяло приведени в действие и въздействията на тези мерки не са добре документирани, оценката на потенциалните икономии на материали, които биха могли да бъдат постигнати от предотвратяване образуването на отпадъци, е базирана на доказателства от редица различни източници. Разгледаните стратегии за предотвратяване образуването на отпадъци включват стегнато производство (в производствения и строителния сектор); пълната гама стратегии за повторна употреба (напр. обновяване, поправка, повторно производство, продажба на услуги (вместо продукти), съвместно ползване) и по-устойчиво поведение (напр. зелени обществени поръчки, потребителски модели, променени в начина на хранене и др.). Данните и допусканията, използвани в настоящото изследване за изчисляване на потенциалните възможни икономии на материали, които биха могли да се постигнат чрез по-силни политики за предотвратяване образуването на отпадъци, по-устойчиво потребление и нови бизнес

модели, ориентирани към предлагането на услуги, са изброени в следната таблица.

Таблица 4-3: Преглед на допусканията, използвани за изчисляване на потенциалния принос на политиките и съответните подходи за предотвратяване образуването на отпадъци за постигане на по-голяма материална продуктивност

Инструмент	Прието въздействие върху икономииите на материали
Ограничаване употребата на опасни вещества	89 800 т олово, 4 300 т кадмий, 537 т хексавалентен хром, 22 т живак, 12 600 т октабромодифенил етер, 40 000 т нереактивен Тетрабромобисфенол-А (ТВВРА), 210 тона хексабромочиклододекан (НВСDD), 29 000 т Ди(2-етилхексил)-фталат (ДЕНР) и 1,5 т берилиев оксид
Стегнато производство (вкл. EMAS)	10 % от производствените и строителните отпадъци
Повторна употреба, поправка, повторно производство и споделяне/продажба на услуги	10 % от ОБЕО 10 % от регистрираните автомобили 10 % от строителните отпадъци
Услуги за управление на химикали	30 % от химическите отпадъци
Предотвратяване образуването на ТКБО чрез устойчиво поведение	7 % от ТБО

Ако допуснем, че са въведени зелени обществени поръчки и по-интензивни програми за предотвратяване образуването на отпадъци, би изглеждало възможно ТБО да бъдат намалени със 7 % (същата цел, която си е поставила Франция). Допуска се, че икономииите на материали следват същото разпределение на текущия материален състав на ТКБО. Тези количества биха включвали и всякакви намаления, произтичащи от конкретни потоци от отпадъци, като напр. предотвратяване образуването на отпадъци от храни, забрана/данъчно облагане на найлоновите торби и ограничаване на нежеланата поща.

Използвайки гореизложените доказателства и допускания бе изчислен потенциалът за икономии на материали чрез редица различни стратегии за предотвратяване образуването на отпадъци. Таблица 4-3 изброява икономииите на материали по всяка стратегия и състава на материалите (прието е, че икономииите на материали следват същия процент като състава на материалите в текущите потоци от отпадъци).

Мерките за предотвратяване образуването на отпадъци все още трябва да реализират своя потенциал за икономии на материали. Методите за по-стегнатото производство и строителство, повторната употреба и по-устойчивото поведение показват голям потенциал за икономии на материали, особено по отношение на неметалните материали, химикали и метали. Общият потенциал за икономии на материали в резултат на предотвратяването на образуването на отпадъци въз основа на най-добрите практики в момента е изчислен на около 156 млн. т. годишно. Това е над една трета от спестения материал от текущото рециклиране. Основните икономии са от по-добрата употреба (и повторна употреба) на строителните материали, но също и от цялостните промени в потребителското поведение.

Таблица 4-4: Обобщение на потенциалните икономии на материали, постигнати от политиките и мерките за предотвратяване образуването на отпадъци (всички количества са в килотонове)

Материал	Ограничаване употребата на опасни вещества	Стегнато производство		Стегнато строителство		Повторна употреба на ОЕЕО		Споделяне на автомобили		Повторна употреба в строителството		Услуги за управление на химикали		Устойчиво поведение		Общо
	Количество	Производствени отпадъци	Икономии на материали	Строителни отпадъци	Икономии на материали	Количество събрани ОЕЕО	Икономии на материали	Количество на пазара	Икономии на материали	Строителни отпадъци	Икономии на материали	Химически отпадъци	Икономии на материали	ТКБО	Икономии на материали	Количество
Метали	94,1	29 160	2 916	10 839,2	1 083,9	1169	350,7	11 400	1140	10 839,2	1 083,9			7 817,6	547,2	7 215,9
Желязо и стомана		26 244	2 624,4	10 297,3	1 029,7	1 052,1	315,6	10 200	1 020	10 297,3	1 029,7			6 254,1	437,8	6 457,3
Алуминий		2 041,2	204,1	433,6	43,4	87,7	26,3	1 020	102	433,6	43,4			1 329,0	93,0	512,2
Мед		583,2	58,3	108,4	10,8	29,2	8,8	180	18	108,4	10,8			234,5	16,4	123,2
Олово	89,8	291,6	29,2													119,0
Кадмий	4,3															4,3
Нерудни минерали		19 230	1 923,0	401 567,4	40 156,7					401 567,4	40 156,7					82 236,5
Бетон и зидария				294 207,5	29 420,7					294 207,5	29 420,7					58 841,5
Асфалт				77 423,0	7 742,3					77 423,0	7 742,3					15 484,6
Гипс				1 548,5	154,8					1 548,5	154,8					309,7
Други отпадъци от минерали				28 388,4	2 838,8					28 388,4	2 838,8					5 677,7
Стъкло		1 290	129,0					500	50					15 635,4	1 094,5	1 273,5

Материал	Ограничаване употребата на опасни вещества	Стегнато производство		Стегнато строителство		Повторна употреба на ОЕЕО		Споделяне на автомобили		Повторна употреба в строителството		Услуги за управление на химикали		Устойчиво поведение		Общо
	Количество	Производствени отпадъци	Икономии на материали	Строителни отпадъци	Икономии на материали	Количество събрани ОЕЕО	Икономии на материали	Количество на пазара	Икономии на материали	Строителни отпадъци	Икономии на материали	Химически отпадъци	Икономии на материали	ТКБО	Икономии на материали	Количество
Химикали	13,2											41 100	12 330			12 343,2
Опасни вещества	13,2															13,2
Пластмаса		1 680	168	5 419,6	542,0	531,0	159,3	1 500	150	5 419,6	542,0			28 664,4	2 006,5	3 567,7
Масло												4 200	1 260			1 260
Хартия и картон		11 680	1 168											91 205,0	6 384,4	7 552,4
Дървесина		54 210	5 421	15 484,6	1 548,5					15 484,6	1 548,5					8 517,9
Храна		8 140	814											52 117,2	3 648,2	4 462,2
Други биологични отпадъци		29 160	2 916											13 029,3	912,1	3 828,1
Други				98 069,2	9 806,9	425,0	127,5	1 800	180	98 069,2	9 806,9			52 117,2	3 648,2	23 569,5
Общо	107,3	154 550	15 455	531 380	53 138	2 125	637,5	15 200	1 520	531 380	53 138	45 300	13 590	260 585	18 241	155 827

В наскоро проведеното изследване „Анализ на развитието на намаляване на отпадъците и обхвата на предотвратяване образуването на отпадъци”⁸⁵, е изчислен пълният (теоретичен) потенциал за предотвратяване образуването на отпадъци. Изследването разглежда количеството отпадъци на различни етапи от жизнения цикъл на материалите. Приемайки, че всички отпадъци във фазите на производство и края на жизнения цикъл са потенциално предотвратими, изследването изчислява, че 155 млн. т. производствени отпадъци биха могли да бъдат предотвратени и съответно 141 млн. т. отпадъци, генерирани от продукти в края на жизнения им цикъл. И въпреки че изследването е отчело единствено отпадъци, които са ясно свързани с производствения процес на дадения отрасъл, напр. метални отпадъци от отрасли, произвеждащи метали, потенциалните количества спестен материал към момента са само теоретични цифри, тъй като индустрията е все още далеч от ситуация на „нулеви отпадъци”. Като цяло потенциалът за предотвратяване образуването на отпадъци в това изследване е изчислен на около 10 % от текущите потоци от отпадъци.

Таблица 4-5: Потенциал за предотвратяване образуването на отпадъци – сравнение между настоящото изследване и теоретичните количества с „нулеви отпадъци”; всички количества са в млн. т.

Вид отпадък	Общо в настоящото изследване	Анализ на развитието на намаляване на отпадъците и обхвата на предотвратяване образуването на отпадъци				Общо	Процент от общото количество отпадъци
		Отпадъци от добив	Производствени отпадъци	Отпадъци, генерирани от продукти в края на жизнения им цикъл (вкл. битови отпадъци)			
Метали	7,2	0,0	29,2	34,4	63,6	11 %	
Стъкло	1,3	0,0	1,3	25,0	26,2	5 %	
Хартия и картон	7,6	0,0	11,7	92,2	103,9	7 %	
Пластмаса	3,6	0,0	1,7	26,9	28,6	13 %	
Дървесина	8,5	0,0	54,2	21,3	75,5	11 %	
Храна	4,5	32,6	37,3	90,1	160,0	3 %	
Минерали	82,2	736,7	19,2	886,8	1642,8	5 %	
Общо	155,8	769,4	154,6	1176,7	2100,6	7 %	

⁸⁵ Arcadis, VITO, Umweltsundesamt, BIO Intelligence Service (2010) Analysis of the evolution of waste reduction and the scope of waste prevention /Аркадис, ВИТО, Федерална агенция „Околна среда”, BIO Intelligence Service (2010 г.) Анализ на развитието на намаляване на отпадъците и обхвата на предотвратяване образуването на отпадъци/. Изследване, поръчано от Европейската комисия, ГД „Околна среда”./

5. ПРОДУКТОВО ПРОЕКТИРАНЕ

Проектирането може да играе съществена роля в използването и икономииите на материали, тъй като те до голяма степен се определят на етапа на проектиране от живота на продукта. Например, формата и размерите на продукта; изборът на материали използвани в производствения процес или по време на живота на продукта; възможността за повторна употреба, рециклиране или друга опция в края на живота след употребата му, се определят по време на създаването на концепцията за продукта. Всеки един от изброените по-горе аспекти оказва пряко влияние върху вида и количествата на използваните материали и съответното им въздействие върху околната среда по време на жизнения цикъл на продукта.

В този раздел е разгледан възможния принос на продуктовото проектиране за икономииите и продуктивността на материалите. На първо място съответните съществуващи политики и мерки са разгледани чрез обзор на методите и подходите, които биха могли да повлияят на използването на материалите след прилагането им. Тази част формира основата за оценка на приноса на продуктовото проектиране за икономииите на материали и продуктивността на материалите при настоящото положение на прилагане на политиките, както и оценка на бъдещите възможности.

5.1. ДЕФИНИЦИЯ НА ЕКОПРОЕКТИРАНЕ

Понятието за екопроектиране е залегнало в процеса на създаване на продукт, който предоставя конкретна функционалност, като същевременно се взема предвид въздействието му върху околната среда по време на целия му жизнен цикъл. Целта на това мислене по отношение на живота на продукта е да се намалят въздействията върху околната среда, свързани с всеки етап – от извличането на суровината до края на живота на продукта. Тъй като ефектите върху околната среда се определят по време на разработването на продукта, проектирането играе съществена роля, когато целта е да се намалят отрицателните ефекти върху нея. Съгласно ръководство за подобряване на екологичните показатели чрез развитие, 80 % от екологичния профил на продуктите се определя по време на идейния етап от създаването.⁸⁶ По подобен начин се твърди, че около 80 % от въздействията на даден продукт върху околната среда могат да бъдат елиминирани чрез по-добро проектиране.⁸⁷

Принципи на екопроектирането

Списък на обичайни стратегии за разработване на продукти с грижа за околната среда, известен и като *принципи на екопроектирането*, е представен по-долу⁸⁸:

- Намаляване потреблението на материал: използване на по-малко материал за същата функционалност (олекотяване на продукта)

⁸⁶ McAloone, T. & Bey, Niki, B. (2008) Environmental improvement through product development - a guide (Ръководство за подобряване на околната среда чрез продуктово развитие). Датска агенция за защита на околната среда. Налично на: www.kp.mn.dtu.dk/English/Research/areas/Ecodesign/guide.aspx

⁸⁷ Камара на лордовете (2008) Намаляване на отпадъците. Том I: Доклад 6. Доклад от заседание 2007-08. Научно-технологична комисия, Обединено кралство.

⁸⁸ McAloone, T. & Bey, Niki, B. (2008) Environmental improvement through product development - a guide (Ръководство за подобряване на околната среда чрез продуктово развитие). Датска агенция за защита на околната среда.

- Намаляване на потреблението на енергия: използване на по-малко енергия за същия резултат
- Елиминиране или намаляване на разпръскването на вредни вещества
- Увеличаване на количеството на рециклирани и подлежащи на рециклиране материали: проектиране за рециклиране.
- Оптимизиране на издръжливостта на продукта: увеличаване на живота на продукта, правейки го издръжлив, подлежащ на поправка и обновяване (проектиране за дълготрайност)
- Внедряване на екологични характеристики в продукта: напр. двустранен печат, функция на изчакване, еко програми
- Обозначаване на екологичните характеристики на продукта: да бъдат направени видими за потребителя или да бъдат зададени по подразбиране
- Максимизиране на използването на устойчиви ресурси и вериги за доставка : използване на ресурси, които биха имали малки въздействия върху околната среда, произведени са в съответствие с етичните норми и изискват минимално транспортиране
- Оптимизиране на представянето на продукта: ефективният продукт е най-ефективния начин да се отговори на нуждите на потребителя
- Проектиране на жизнения цикъл и след това на продукта: да се вземат предвид всички отражения върху околната среда през всички етапи от жизнения цикъл на продукта и да се разработи продукта въз основа на дейностите и нуждите на потребителя

Горните принципи не са независими един от друг, а понякога дори си противоречат, напр. намаляване на потреблението на материал и оптимизиране на издръжливостта на продукта. Налага се проектантите и производителите често да правят компромиси. Те трябва внимателно да обмислят тези принципи като вземат предвид цялостните въздействия върху околната среда за всеки конкретен продукт. Освен това, не всички тези стратегии са пряко приложими за продуктивността на материалите. В контекста на това проучване, само намаляването на потреблението на материал (олекотяване); проектиране за рециклиране; елиминиране/разпръскване на вредни вещества (вече разгледано в Глава 4); и проектиране за дълготрайност; се разглеждат във връзка с това как те водят до икономии на материал.

5.2. ПОЛИТИКИ СВЪРЗАНИ С ЕКОПРОЕКТИРАНЕТО

В този раздел се анализират актуални политики, които са довели до икономии на материал и продуктивност чрез продуктово проектиране. Включени са само политиките, които съдържат разпоредби за свързани с екопроектиране параметри и които са влезли в сила, а именно: Директива за екопроектирането; Екоетикет на ЕС; Директива за ИУЕЕО; Директива за опаковките и отпадъците от опаковки и Директива за излезлите от употреба МПС. Независимо от това, че политиките, които имат за цел ограничаването или предотвратяването на използването на опасни вещества, напр. Директивата за ограничаване на опасните вещества, могат да се разглеждат като ориентирани към проектирането политики, те са разгледани в предходната глава.

Допълнителна информация относно доказателства и приблизителни оценки по

отношение на екопроектирането може да бъде намерена в Анекс Е.

От петте вида свързани с проектирането политики, Екоетикетът представлява най-важният принос към икономии на ресурси понастоящем. Общото количество спестени материали е изчислено на 0.53 Mt за предполагаем 5 % пазарен дял на продуктите с екоетикет (виж Таблица 5-1). Ако навлизането на пазара се увеличи и/или продуктови категории бъдат включени през идните години, могат да бъдат постигнати по-големи икономии.

Таблица 5-1: Общи очаквани икономии на материали (в килотонове) благодарение на Екоетикета на ЕС⁸⁹

Поток от материали	Пазарен дял на продуктите с екоетикет (5 %), в килотонове
Намалена употреба на опасни вещества	13.80
Икономии на материали	
Пестициди	1.58
Торове	45.41
Гранит	233.81
Торф	113.30
Титанов диоксид	25.11
Други	111.49
Общо спестени материали	530.70

Общият принос на Директивата за екопроектирането за използването и ефективността на материалите не е съществен поради две основни причини: 1) първите мерки за изпълнение с изисквания за екопроектиране бяха одобрени едва през 2008 г., и 2) методиката за оценяване на продуктите е насочена към енергийната ефективност (за повече подробности виж Анекс Е). Освен (косвените) икономии на материали поради промяна в технологията за енергийна ефективност за битовото осветление, приносът на Директивата за екопроектирането за продуктивността на материалите е ограничен, тъй като до момента никоя от мерките за изпълнение не е насочена към съществени въпроси. За ИУЕЕО, ИУМПС и Директивата за опаковките приносът на проектирането за рециклиране вече е отбелязан в Глава 3. Има доказателства, че понастоящем за една опаковка се използва значително по-малко материал (виж Таблица 5-2), но не е ясно дали това е естествено развитие или се дължи на Директивата за опаковките. По същия начин, технологичното развитие и екопроектирането са довели до значително олекотяване на електрическото и електронно оборудване (ЕЕО).

⁸⁹ АЕАТ (2004) Преките и косвени ползи от Европейския екоетикет. Изследване за Европейската комисия, ГД „Околна среда”

Таблица 5-2: Еволюция на теглото на опаковките⁹⁰

Вид опаковка	1950	1960	1970	1990	2000	2008	Процентна промяна ⁹¹
Бутилка за препарат за измиване на съдове (1 литър)	-	-	120 г	67 г	50 г	43 г	64 %
Кутия за супа (400 г)	90 г	-	69 г	57 г	55 г	49 г	46 %
Кофичка за кисело мляко (165 г)	-	12 г	7 г	5 г	-	4 г	67 %
Пластмасова бутилка за газирани напитки (2 литра)	-	-	58 г	-	43 г	40 г	31 %
Метална кутия за напитки (330 мл)	-	60 г	-	21 г	15 г	14 г	77 %
Стъклена бутилка за бира (275 г)	-	-	450 г	-	325 г	176 г	61 %
Стъклена бутилка за мляко (1 пинта = 0.56 л.)	538 г	-	397 г	230 г	-	186 г	65 %

Още в ранните етапи (т.е. през 60-те години) стана ясно, че намаленията в теглото са значими и беше постигната промяна от над 50 % в теглото на някои опаковъчни материали. Изглеждаше, че техническите граници на пакетирането са достигнати, тъй като в следващите години намаленията на теглото бяха по-малко. Независимо от това, все още съществува потенциал за по-нататъшно намаляване на теглото чрез заместване на материала, напр. от стъклени бутилки се преминава на пластмаса или картон.⁹² В проучване проведено от PlasticsEurope се твърди, че използването на пластмаса за опаковки помага да се намали цялостното потребление на алтернативен опаковъчен материал почти 4 пъти (по тегло)⁹³. Например, чрез промяна на материала на бирените си бутилки, „Карлсберг“ /Carlsberg/ намали теглото на бирената бутилка от 260 г (стъклена бутилка) на 38 г (пластмасова бутилка).⁹⁴

Не е било възможно да се определи доколко производителите на опаковки използват повече рециклирани материали в своите продукти, но се наблюдава рециклиране на по-голямо количество отпадъци от опаковки⁹⁵. Независимо от това, ефектите от рециклиране на опаковки вече са били отчетени при разглеждане на рециклирането в Глава 3.

⁹⁰ EUROPEAN /Европейска организация за опаковане и околна среда/; Статистика за опаковките и отпадъците от опаковки 1998 – 2006 г.

⁹¹ Процентната промяна отчита намаляването на теглото през 2008 г. в сравнение с първата година от отчитането на данни за продукта в таблицата

⁹² www.tetrapak.com/us/Documents/tetrapak_consumerminbrochure.pdf

⁹³ Denkstatt AG (2010) Въздействието на пластмасите върху енергийното потребление по време на жизнения цикъл и емисиите от парников газ в Европа .

⁹⁴ www.carlsbergdanmark.dk/omol/AtVide/Emballager/Pages/Flasker.aspx

⁹⁵ Третиране на отпадъците от опаковки в EU-27, Отпадъци от опаковки 2007, ЕВРОСТАТ, База данни за околната среда по отношение на отпадъците.

5.3. ПОТЕНЦИАЛ НА ПОДХОДИТЕ СВЪРЗАНИ С ЕКОПРОЕКТИРАНЕ

Целта на този раздел е да се определят методите, които биха могли в съществена степен да допринесат за съществените икономии и ефективност извън политиките. Той анализира възможния принос на други приложими методи освен политиките, като инициативи на частния сектор. Целта на разглеждането на възможния принос извън съществуващите политики е да се открият примери за свързани с проектирането подходи, които оказват съществено влияние върху използването на материали и които биха могли да бъдат използвани след това, за да се осигурят основания за изготвянето на нови мерки.

Измененията по продуктовото проектиране могат да бъдат направени на различни нива: технология (напр. промяна от крушки с нагряващи се жички към LED), структура (напр. използването на три колела вместо четири), форма (напр. намаляване на дебелината на стените) или материал (напр. Заместване на пластмасата от изкопаемо гориво с пластмаса, направена от царевича).

Следните три стратегии по отношение на проектирането, целящи постигане на икономия на материал посредством проектирането се анализират в следващите раздели:

- **Проектиране за рециклируемост** – използване на рециклирани материали и проектиране на продукта, така че да бъде по-лесен за рециклиране
- **Олекотяване на продукта** – намаляване на потреблението на материал за продуктите посредством използване на по-малко материал или избор на друг материал за същата функционалност
- **Проектиране за дълготрайност** – увеличаване на живота на продукта: посредством постигане на по-голяма издръжливост, възможност за поправка и обновяване на продуктите, за да се увеличи полезния живот на продуктите и да се насърчи повторната употреба.

Намаляването на използването и разпръскването на вредни вещества също е свързана с проектирането стратегия, която би могла да допринесе за икономии на материалите, но тъй като е тясно свързана с предотвратяване образуването на отпадъци, тази стратегия беше разгледана в предходната глава във връзка с Директивата за ограничаване на опасните вещества.

Допълнителна информация относно доказателствата и оценките за екопроектиране можете да намерите в Анекс D.

5.3.1. Проектиране за рециклируемост

Откритите за тази опция методи и подходи са основно свързани с:

- Използване на материали, които могат да бъдат рециклирани. Това може да се постигне чрез използване на материали със съвместими крепежни елементи/приставки, тъй като това в голяма степен увеличава рециклируемостта на продукта, докато несъвместимите материали, несвалящите се приставки и фактори, намаляващи рециклирането, увеличават броя на стъпките, изискуеми за рециклиране, като го правят едновременно скъпо и поглъщащо много ресурси. Необходимо е химичните структури на материалите да бъдат сходни, за да бъдат разградени до суровини заедно. Например, втвърдените с нагряване пластмаси и композитните материали са изключително трудни за рециклиране.

- Използване на рециклирани материали. Проектирането на продуктите така, че да бъдат направени от рециклирани материали стимулира търсенето на рециклирани материали и води до по-високи нива на рециклиране. Да се избягва използването на необработени материали като титан, магнезий и алуминий.
- **Минимизиране на броя на частите** включени в компонентите на продукта. По-малкото части означават, че сортирането за рециклиране ще бъде по-лесно.
- Минимизиране на броя на различните видове материали. Преминаването от използване на няколко материала към използване на моно материали за същата цел.⁹⁶ Основното предимство на използването на само един материал е, че това улеснява рециклируемостта.
- Обозначаване на частите за по-лесна идентификация. Пластмасовите компоненти са трудни за сортиране ако не са правилно обозначени. Например, обозначаването на пластмасови части, които тежат повече от 25 грама съгласно международните стандарти ISO 11469 позволява по-лесно сортиране.
- Елиминиране на етикети или компоненти на продукта, които трябва да бъдат отстранени преди рециклиране. Етикетирването на продуктите често е желателно за информация на потребителите, разграничаване на партидите или се изисква от законодателството. Елиминирането на несъвместими етикети или метални вложки на пластмасови части ще спомогне за подобряване на цялостната рециклируемост на продукта. Например, може да се избере между гравирани легенди и/или съвместим мастилен печат или хартиени етикети със съвместимо лепило вместо полимерни обвивки.
- Осигуряване на лесното разглобяване на продукта. Един от съществените аспекти за осъществяване на рециклирането на продукта е оптималното разглобяване, така че приходите, получени от рециклирането на частите да са по-големи от разходите за осъществяване на операциите. Често ценни части на продукта като трансформатори, електрически мотори и др. са разположени в части от продукта, които не са лесно достъпни. В много случаи, след като веднъж частите са отстранени, каквато и да било рециклируема стойност, която може да са имали се обезсмисля от скъпото разглобяване, което е необходимо за достигане до тях. Следователно, поставянето на много ценни части на лесно достъпни места в продукта ще насърчи и улесни рециклируемостта му. Разглобяването може да бъде направено по-лесно и по-бързо посредством намаляване на броя на крепежните елементи; да се направят по-лесно достъпни; да се използват закопчаващи системи, които трябва да бъдат разкопчани или счупени; да се избягват лепила за съединяване на части направени от различни материали и др.

Проектирането за рециклиране е ключово за постигане на по-високи нива на рециклиране. Като стратегия, то позволява по-лесното рециклиране на продукти (създаване на наличност), но и увеличава търсенето на рециклирани материали чрез използване на рециклиран материал вместо непреработена суровина. Независимо от това, истинският принос на проектирането за рециклиране може да се види само в количествата за рециклиране и резултатите, постигнати от системите за събиране и рециклиране. Даден продукт, който е проектиран да бъде 100 % рециклируем не води до икономии на материал ако не бъде събран и рециклиран в края на полезния си живот.

⁹⁶ Няколко примера са открити в базата данни на: www.conseil-emballage.org/web/c_fiche.asp

Приносът на проектирането за рециклиране за продуктивността на материалите вече е разгледан в главата за рециклирането. Допълните ефекти не се разглеждат тук, защото това би било двойно отчитане.

5.3.2. Олекотяване на продукта

Основната идея на олекотяването е да се намали теглото на продуктите по време на проектирането като се вземат предвид въздействията върху околната среда по време на целия жизнен цикъл.⁹⁷ Тъй като включва производството на един и същи продукт с по-малко материал, това пряко допринася за продуктивността на материала. Независимо от това, трябва да се внимава, тъй като „олекотен” продукт незадължително означава продукт с „правилно тегло”. Понякога по-тежък продукт е по-добър екологичен избор като се вземе предвид функцията му или целия жизнен цикъл на продукта, напр. често е по-добре да се използва повече материал за стените на къща, за да се постигне по-добро изолация или използване на повече материали може да направи продукта по-устойчив (удвояването на живота на продукта съответства на намаляването на половина на използването на материал). По подобен начин, намаляването на теглото на използваните в даден продукт материали може да не е най-добрата опция за околната среда, по-специално в случаите, когато това включва заместване на материали, които имат много по-голямо въздействие върху околната среда по време на етапа на извличане, или не могат да бъдат рециклирани. На практика, олекотяването на продукта се състои в повторното проектиране на формата и структурата на продукта, заместване на материала и промени в производствените технологии и процеси⁹⁸.

Независимо че са малко по-различни, два свързани подхода също могат да се разглеждат като олекотяване:

- **Дематериализация**⁹⁹ - намаляване на количеството материал, необходим за осигуряване на функционирането или ползите от продукта или услугата. Това включва както неизползваните непреки материали, чиято цялост е нарушена при извличането на природни материали, така и прекия материал, вложен в продукта. Показателят материалоемкост на обслужваща единица (MIPS) 100 често се използва за измерване на дематериализацията.
- **Миниатюризация** – тъй като теглото на даден продукт е функция от плътността на използваните материали и обема на продукта, намаляване на размера или обема на продукта автоматично ще намали масата на цялото.

Има ясно припокриване между всички понятия, но олекотяването не се изразява само в

⁹⁷ Oakdene Hollins & Cranfield University (2007) Product Lightweighting. A strategy to deliver a sustainable economy? Resource Efficiency Knowledge Transfer Network, DTI, UK. /Олекотяване на продукта. Стратегия за постигане на устойчива икономика? Мрежа за предаване на познания за ефективността на ресурсите, DTI, Обединено кралство/

⁹⁸ Wallentowitz, H., Leyers, J., Parr, T. (2003) Business briefing: Global Automotive Manufacturing & Technology /Бизнес брифинг: Глобално автомобилно производство и технологии/

⁹⁹ CML (2003) Дематериализация: Не просто въпрос на тегло – Разработване и прилагане на методика за класифициране на материалите въз основа на въздействието им върху околната среда

¹⁰⁰ Потребление на материал на обслужваща единица. Виж www.wupperinst.org/en/projects/topics_online/mips/index.html

това нещата да се правят по-малки (напр. миниатюризация) или да се заместват стоки с услуги (напр. дематериализация чрез обслужване). При олекотяване на продукта по време на проектирането, цялата система, от която продуктът е част, трябва да бъде взета предвид. Олекотяването на един единствен компонент незадължително води до олекотен продукт. Като цяло, при разглеждане на олекотяването на продукти, трябва да се обърне особено внимание на компромиса между въздействията върху околната среда, както и на компромисите между безопасност, разходи и качество, напр. използване на по-малко устойчиви материали в опаковката може да доведе до повредени/развалени стоки/храна.

Често материали с по-малка плътност са по-здрави и се използват за постигане на олекотяване, напр. пластмаси, модерна стомана и сплави, алуминий, магнезий, титан, берилий, литий, композитни материали като стъклени и карбонови фибри, пяна, биоматериали и др. Със значителните проучвания в областта на нанотехнологиите и материалознанието в бъдеще ще има много нови възможности за подобряване на свойствата на съществуващите материали и за прекъсване на връзката между здравина, твърдост и тегло на материалите. В контекста на това изследване, както вече беше посочено, въпросът не е само в намаляването на теглото, но и въздействията върху околната среда на системата по време на целия ѝ жизнен цикъл. Олекотяването трябва да бъде разглеждано във връзка с други подходи по отношение на продуктивността на материалите като рециклиране (напр. карбоновите фибри са трудни за рециклиране), използването на редки/оскъдни материали, удължаване на живота на продукта и др.



Фигура 5-1: Пример за изпълняващ същата функция продукт, който е претърпял драстично олекотяване с цифровизация

Особен случай на олекотяване посредством дематериализация е предоставянето на продукти като услуги чрез цифровизация. Вместо физически материали (напр. флопи дискове, компактдискове, книги, книжни писма и др.), Информационните и комуникационни технологии (ICT) могат да предоставят същата услуга като информационна услуга (напр. имейл, сваляне на музика, PDF файлове и др.). Това води до заместване на материалните стоки с „нематериална“ информация. Независимо от това, струва си да се отбележи, че вложените материали и енергия в електронното оборудване, чрез което тези информационни услуги са достъпни, също могат да бъдат от съществено значение. В случая на цифровите книги, изработени са определени продукти (известни като електронни четци), които служат единствено за достъп до тези продукти. Освен това, въпреки че офисите са станали по-цифровизирани, количеството

изразходвана хартия, противно на предположенията, също се е увеличило¹⁰¹.

Изчислено е, че смяната на производствените структури при производството на автомобили може да подобри продуктивността на материалите с до 29 %, заместването на материали може да спести 20 %, а продуктовото проектиране може да намали до 84 % от употребата на материал в производството на автомобили¹⁰². Независимо от това, преди постигането на тези потенциални технически възможности е необходимо допълнително проучване и разработване.

Таблица 5-3: Избрани потенциални възможности за намаляване на потреблението на материали в автомобили от компактния клас (VW Golf)¹⁰²

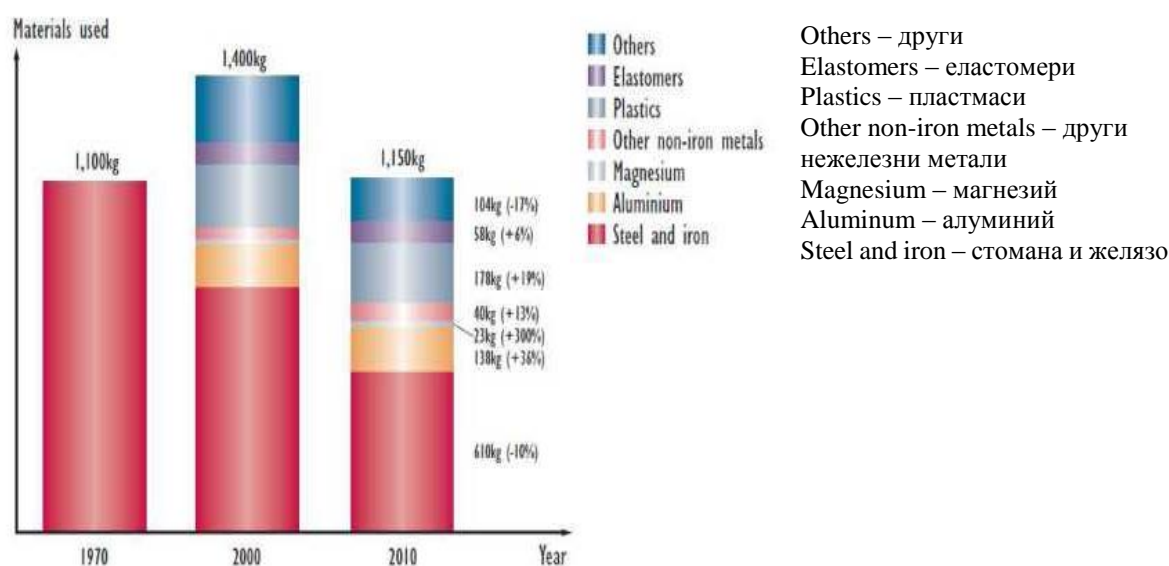
Вариант		Теоретичен потенциал за намаляване на потреблението на материал в производството на автомобили (в % по тегло)
Заместване на материали с	пластмаси	до 10 % в сравнение с конвенционалното производство със стомана
	алуминий	до 20 % в сравнение с конвенционалното производство със стомана
Продуктово проектиране	Ех. Loremo	49 %
	Ех. PAC-Car II	84 %
Промяна на производствената структура		23-29 %

Екопроектирането се е превърнало в обичайна практика за повече водещи производствени фирми. Ефектът от това може да се види в подобрената материалоемкост във всяко ново поколение на даден продукт. Предвид доказателствата, изглежда икономически постижимо опаковките, електронното и електрическо оборудване (ЕЕО) и автомобилите да бъдат препроектирани, така че да се използват по-малко материали и/или заместващи материали с по-малко въздействие върху околната среда. При опаковките вече е налице голямо намаляване на теглото на единица с около 50 % средно, но изглежда възможно теглото на опаковките да бъде допълнително намалено с най-малко 5 %. Подобно е положението за ЕЕО, миниатюризацията и цифровизацията са довели до създаването на продукти, за които се изчислява, че изискват половината количество материали в сравнение с по-ранни поколения от същия продукт. От постиженията на отделни фирми по отношение на икономии на материали чрез екопроектиране може да се предположи, че още 10 % от материалите могат да бъдат спестени и все пак да се осигури същата стойност. Накрая, явно е, че независимо от това, че олекотяването е възникнало в автомобилната промишленост, тези икономии се превъзхождат от увеличаването на размерите и характеристиките на среднотатистическия автомобил, предлаган на пазара. Ако потребителите приемат по-малки автомобили (каквато изглежда е случаят с популярните автомобили като BMW Mini, Fiat 500, Smart fortwo), би било осъществимо автомобилите да могат да се проектират с до около 30 % по-малко материали (виж

¹⁰¹ Vowler, J. (2002) The end of paper? /Краят на хартията?/. Computer Weekly, 43.

¹⁰² Институт за климат, околна среда и енергия във Вупертал /Wuppertal Institute for Climate Environment and Energy/(2007) Връзката между продуктивността на ресурсите и конкурентоспособността.

Фигура 5-2).



Фигура 5-2: Развитие на материалите, използвани при проектирането на автомобили със среден размер¹⁰³

Трябва да се отбележи, че гореспоменатите приблизителни оценки предполагат, че потребителите са склонни да приемат тези промени в продуктите и тези икономии на материали не водят до обратния ефект по отношение на повишен разход.

5.3.3. Проектиране за дълготрайност

Методите и подходите по тази опция обичайно се свързват с увеличаване на живота на продуктите, правейки ги по-устойчиви, подлежащи на поправка и обновяване. Това подкрепя мерките за предотвратяване образуването на отпадъци за повторна употреба/обновяване/поправка/повторно производство.

Освен ако за продуктите са зададени конкретни цели за по-дълъг живот, трудно е да се повярва, че промишлеността доброволно ще проектира продукти, които да издържат по-дълго или могат лесно да бъдат обновявани, тъй като принципът ѝ е да се продават възможно най-много продукти. Продуктите, които издържат по-дълго и лесно се обновяват се продават в по-малко бройки и по този начин са по-малко привлекателни от търговска гледна точка. Ако, независимо от това, производствените компании запазят собствеността върху своите продукти и вместо това предлагат продуктите си като услуга (т.е. плащате за да използвате продукта, а не за да го притежавате)¹⁰⁴, това ще даде възможност и ще мотивира компаниите повторно да използват, рационализират и подобряват продуктите си по време на всички етапи от живота им по по-ефективен по отношение на ресурсите начин.

¹⁰³ Wallentowitz, H., Leyers, J., Parr, T. (2003) Бизнес брифинг: Глобално автомобилно производство и технологии

¹⁰⁴ Като продуктови/обслужващи системи (PSS) или „обслужване“. Виж COWI (2008) Promoting Innovative Business Models with Environmental Benefits (Насърчаване на новаторски бизнес модели с ползи за околната среда). Изследване поръчано от Европейската комисия, ГД „Околна среда“.

Някои проектантите считат, че създавайки продукти, които събуждат емоционална привързаност у своите собственици, потреблението на продукти ще се забави и ще се насърчи използването на вече придобити продукти за по-дълго време.¹⁰⁵ Това по принцип се наблюдава с антични предмети, напр. дрехи, мебели, прибори, ретро автомобили и др., следователно чрез проектиране на продукти, които са насочени повече към емоциите на хората, би било възможно да се намали нуждата от повече продукти. Проектирането за дълготрайност подпомага различни стратегии за удължаване на живота на продуктите, включително стратегии за предотвратяване образуването на отпадъци като повторна употреба, поправка, повторно производство и др. Резултатите от това вече са отчетени в предишната глава за предотвратяване образуването на отпадъци.

5.4. ОЦЕНЯВАНЕ НА НАСТОЯЩИЯ ПРИНОС ЗА ИКОНОМИИТЕ НА МАТЕРИАЛИ ОТ ПРОЕКТИРАНЕ

Таблица 5-4 представя направените допускания за изчисляване на настоящия принос на проектирането за продуктивността на материалите. Общите стойности на икономии във връзка с различните видове материали са представени в Таблица 5-5. Прилагането на мерките за осветлението съгласно Директивата за екопроектиране доведоха до постепенното преустановяване на използването на осветителни крушки с нагриващи се жички. Въпреки че заместващата технология - компактното флуоресцентно осветление (CFL), използва повече материал за една крушка, животът ѝ е много по-дълъг.¹⁰⁶

Таблица 5-4: Обзор на допусканията, използвани за оценка на настоящите икономии на материал, постигнати чрез продуктово проектиране

Инструмент	Икономии на материали
Екопроектиране	Косвени икономии на материали от промяна от лампи с нагриваща жичка към компактни флуоресцентни лампи (CFLs)
Екоетикет	5 % пазарно приемане
Опаковка	50 % намаление на потреблението на материал
ЕЕО	50 % намаление на потреблението на материал

В Таблица 5-5 това може да се види като отрицателни икономии (повишено потребление на материал). Понастоящем, увеличаващото се закупуване на CFL представлява годишно увеличение в потреблението на стъкло, пластмаса и други материали, като

¹⁰⁵ Виж напр.:

- Chapman, J. (2005) Emotionally Durable Design: Objects, Experiences and Empathy, Earthscan.
- Norman, D.A. (2004). Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday Things, New York, Basic Books.
- Chapman, J. (2005) Emotionally Durable Design - objects, experience and empathy, Earthscan Publications Ltd, London, UK.
- Muis, H., Odling, A., Bonekamp, L., Van Hinte, E. (eds.) (1997) Eternally Yours. Visions on product endurance. 010 Publishers, NL.

¹⁰⁶ MTP (2008) Impact Assessment of EuP Implementing Measures of Domestic Lighting. Defra, UK (Оценка на въздействието на прилагането на мерките на ЕП за битовото осветление, Дефра, Обединено кралство).

независимо от това, през идните години със заместването на осветителните тела с CFL, това ще доведе до много по-малко годишно търсене на осветителни крушки (виж Анекс Е за изчисленията).

Таблица 5-5: Обобщение на икономии на материали от текущи свързани с проектирането политики и мерки (всички количества са в килотонове)

Материал	Екопроектиране	Екоетикет	Опаковка		ЕЕО		Общо
	Икономии на материал	Икономии на материал	Количество предлагано на пазара	Икономии на материал	Количество предлагано на пазара	Икономии на материал	Количество
Метали	0.228		4 903	4 903	5 232	5 232	10 135
Желязо и стомана			3 922	3 922	4 709	4 709	8 631
Алуминий	0.228		834	834	392	392	1 226
Мед			147	147	131	131	278
Титанов диоксид		25.110					25
Гранит		233.810					234
Стъкло	-7.923		16 597	16 597			16 589
Химикали		60.790					61
Пестицид		1.580					1.6
Тор		45.410					45
Опасни вещества		13.800					14
Пластмаса	-10.375		14 950	14 950	2 378	2 378	17 318
Хартия и картон			31 771	31 771			31 771
Дърво			12 852	12 852			12 852
Торф		113.300					113
Други	-10.784	111.490	233	233	1 903	1 903	2 237
Общо	-28.9	544.5	81 306	81 306	9 513	9 513	91 335

Приблизителният общ текущ принос на подобренията в проектирането за икономии на материал е 91.3 Mt. Свързаните с проектирането политики на ЕС като продукти с Екоетикет съставляват само малка част от тези икономии. Оценява се, че общите стратегии за екопроектиране като олекотяване в опаковката и ЕЕО (подпомагани от миниатюризация и цифровизация) са допринесли с най-големи количества икономии на материал. Икономии идват от традиционно използваните за опаковане материали (т.е. картон, стъкло, пластмаса, дърво и метали) и ЕЕО (т.е. метали и пластмаса).

По отношение на приноса на продуктите с Екоетикет трябва да се отбележи, че не е ясно дали намаляването на използването на избягваните опасни вещества и титанов диоксид действително водят до нетно намаляване на материалите. Не е известно какви количества от други материали са използвани, за да заменят тези материали. Торфът е заменен с биологични отпадъци.

5.5. ОЦЕНЯВАНЕ НА ПОТЕНЦИАЛНИЯ ПРИНОС ЗА ИКОНОМИИТЕ НА МАТЕРИАЛИ ОТ ПРОЕКТИРАНЕ

Понастоящем само ограничено количество икономии на материал може да се отдаде на съществуващите политики. Независимо от това, че предоставените в настоящия раздел доказателства са частични, те ясно показват, че подобренията в проектирането съдържат потенциал за съществени икономии на материал в бъдеще. Това се дължи основно на увеличаването на материалния интензитет на продуктите (олекотяване), но и на използването на проектирането за насърчаване на рециклирането и повторното използване.

Директивата за екопроектиране съдържа потенциал за увеличаване на продуктивността на материал чрез прилагане на мерки, които са пряко насочени към използването на материали в продукти, както и разширяване на обхвата на Директивата, така че да включва всякакъв вид продукти (т.е. не само тези, които се считат за свързани с енергията). Разглеждането на текущите подготвителни проучвания, започнали за продуктовете групи, включени в Директивата за екопроектиране не представя каквито и да било конкретни доказателства за потенциала за подобрене, свързан с неносещите енергия материали. Като цяло, икономии на ресурси са били свързани единствено с икономии на енергия, особено в етапа на използване. Силният (а често и единствен) акцент върху потреблението на енергия по време на използване при прилагане на мерките за предходните продуктови групи съгласно Директивата за екопроектиране, става обект на все по-засилени критики от. Това може да доведе до бъдещо прилагане на мерки като се взема предвид и материалната продуктивност на продуктите посредством който и да било от описаните принципи на проектиране, разглеждани в тази глава: проектиране за рециклируемост; олекотяване на продукта и проектиране за дълготрайност.

Потенциалът за разширяване на Директивата за екопроектиране беше разгледан в доклада за Комисията относно „Техническата подкрепа за идентифициране на продуктовете категории със съществено въздействие върху околната среда и с потенциал за подобряване чрез използване на мерки за екопроектиране”¹⁰⁷. Докладът разглежда възможностите за икономии на материал, които предоставя включването на нови продуктови групи в работния план за Екопроектиране. Той анализира осем основни продуктови групи (храни, обитаване на сгради, транспорт, строителни материали, електроника и инструменти, хартиени изделия, облекло/текстил и химикали) и установява, че потенциалът за подобряване за някои категории може да окаже ефект върху икономии на материали чрез продуктово проектиране. За съжаление, потенциалът за икономии на материал беше представен качествено като възможни действия без каквото и да било количествено представяне на икономии на материал:

- **Храни:** Връзката с икономии на материал се открива в действия за подобряване на опаковките на храните, които могат да удължат живота на продукта и да предотвратят похабяването на храна.
- **Транспорт:** Действията за намаляване на теглото на автомобилите се оценяват в

¹⁰⁷ BIO Intelligence Service (2010); „Техническата подкрепа за идентифициране на продуктовете категории със съществено въздействие върху околната среда и с потенциал за подобряване чрез използване на мерки за екопроектиране” Окончателен доклад.

порядъка на 5 %, 12 % и до 30 %. Възможностите за заместване на материали също са представени.

- **Строителни материали:** Включването на строителни материали от рециклирани продукти (напр. прозорци от рециклирано стъкло, картон от рециклирана хартия и др.) и неизползването на опасни вещества в покритията биха могли да предоставят възможности за икономии на материал.
- **Текстилни изделия:** Икономии на материал биха могли да се постигнат чрез намаляване на агрохимичната употреба и заместването на памука с алтернативни естествени влакна (напр. коноп, лен и др.).

Въз основа на горното и поради липсата на други изследвания и количествени оценки за резултатите от продуктовото проектиране върху продуктивността на материалите, бяха направени приблизителни предположения за изчисляване на потенциалните икономии на материал от продуктово проектиране (виж Таблица 5-4).

Таблица 5-6: Обзор на допусканията, използвани за оценка на настоящото количество икономии на материал, постигнато чрез продуктово проектиране

Инструмент	Икономии на материал
Екоетикетът става Екопроектиране	100 % пазарно проникване
Опаковки	5 % намаляване на материала посредством олекотяване и заменяне на материалите
ЕЕО	10 % по-малко материал
Автомобили	30 % по-малко материали

Ако в бъдеще Екоетикетът на ЕС стане задължителен чрез включването му в Директивата за екопроектиране, това ще съответства на 100 % пазарно проникване на продуктите с Екоетикет. Всички горепосочени допускания биха изглеждали икономически постижими предвид доказателствата, представени във връзка с олекотяването на опаковките, електрическото и електронно оборудване и автомобилите. (Косвеният) принос на продуктовото проектиране за увеличаване на рециклирането и повторната употреба вече беше отчетен в предходните глави. Произтичащите от това икономии на материал са представени в Таблица 5-7.

Таблица 5-7: Обобщение на потенциалните икономии на материал, постигнати от увеличаването на материалния интензитет чрез екопроектиране (всички количества са в килотонове)

	Екопроектиране	Екоетикет	Опаковка		ЕЕО		ELV		Общо
	Количество	Количество	Количество предлагано на пазара	Икономии на материал	Количество предлагано на пазара	Икономии на материал	Количество предлагано на пазара	Икономии на материал	Количество
Метали	5.63		4 903	245	5 232	523	11 400	3 420	4 194
Желязо и стомана			3 922	196	4 709	471	10 200	3 060	3 727

	Екопроектиране	Екоетикет	Опаковка		ЕЕО		ELV		Общо
	Количество	Количество	Количество предлагано на пазара	Икономии на материал	Количество предлагано на пазара	Икономии на материал	Количество предлагано на пазара	Икономии на материал	Количество
Алуминий	5.63		834	42	392	39	1 020	306	393
Мед			147	7	131	13	180	54	74
Минерали		5 178.4							5 178
Титанов диоксид		502.2							502
Граните		4 676.2							4 676
Стъкло	42.13		16 597	830			500	150	1 022
Химикали		1 215.8							1 216
Пестицид		31.6							32
Тор		908.2							908
Опасни вещества		276							276
Пластмаса	-13.30		14 950	748	2 378	238	1 500	450	1 423
Хартия и картон			31 771	1 589					1 589
Дърво			12 852	643					643
Торф		2 266							2 266
Други	-13.80	2 229.8	233	12	1 903	190	1 800	540	2 958
Общо	20.65	10 890	81 306	4 065	9 513	951	15 200	4 560	20 487

Възможността проектирането да допринесе за икономии на материали се оценява ан около 20.5 Mt. Повечето от икономии се дължат на разширяването на обхвата на Директивата за екопроектиране и превръщането на настоящите критерии за Екоетикет в задължителни за всички продукти, продавани в ЕС. Олекотяването на автомобилите и закупуването на по-малки автомобили също представлява съществен потенциал за намаляване на потреблението на материал. Най-големите икономии са при минералите следвани от метали и биомаса (торф).

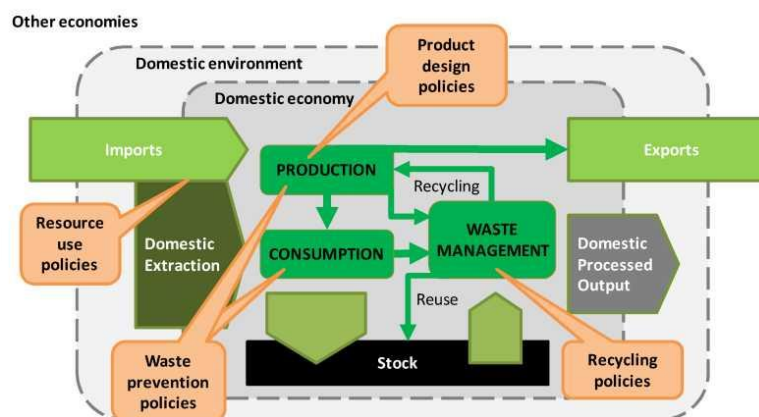
Горните допускания и приблизителни оценки се основават на това, което би могло да бъде постигнато с понастоящем наличните технологии. Технологичното развитие при новите (био) материали и нанотехнологията биха могли да доведат до допълнителни намаления на потреблението на материали. Въпреки че не е разгледан в това изследване, проектирането също има потенциал за увеличаване на добавената стойност и

конкурентоспособността на продуктите.¹⁰⁸ Продуктовото проектиране не се отнася само до функционалните ползи и техническата работа на продукта, но включва и разглеждането на възприетите емоционални ползи на продуктите. Тези „меки” фактори често определят допълнителният дивидент, който производителите могат да извлекат от продуктите си на пазара, напр. както е в случая на уникалните или маркови стоки.

¹⁰⁸ Съвет по проектиране (2008) Въздействието на проектирането върху бизнеса. Брифинг на Съвет по дизайн. Октомври 2008 г.

6. ЦЯЛОСТНИ ПОСЛЕДСТВИЯ

В подкрепа на работата на Европейската комисия към една „Ресурсо-ефективна Европа“¹⁰⁹, настоящото изследване цели да направи първа изчерпателна приблизителна оценка на приноса на различните мерки в ЕС за икономии на материали и продуктивността на материалите. По време на цялото изследване са търсени данни и информация, за да се разработи доказателствена база, която представя количествено до каква степен различните мерки, свързани с рециклиране, предотвратяване образуването на отпадъци и екопроектиране, водят до по-голяма продуктивност на материалите. Следователно, изследването предоставя на Комисията първоначална оценка на икономии на материали, които са и могат да бъдат постигнати, както и икономическите, социалните и въздействията върху околната среда, генерирани от съществуващите и възможни бъдещи политики и мерки. Установеното в това изследване информира за бъдещите мерки и възможни цели за икономия на материали и политика за ресурсна ефективност в ЕС. Фигура 6-1 е диаграма, на която е показано към какво са насочени различните видове политики на ЕС във връзка с общите материални потоци в икономиката.



- Other economies – Други икономики
- Domestic environment – Вътрешна околна среда
- Domestic economy – Вътрешна икономика
- Product design policies – Политики за продуктово проектиране
- Imports – Входящи материали
- Production – Продукция
- Exports – Изходящи материали
- Resource use policies – Политики за използване на ресурсите
- Domestic Extraction - Вътрешен добив
- Consumption – Потребление
- Recycling – рециклиране
- Waste Management – Управление на отпадъците
- Domestic Processed Output – Вътрешни обработени материали
- Waste Prevention Policies - Политики за предотвратяване образуването на отпадъци
- Stock – Запаси
- Reuse - повторна употреба
- Recycling Policies – Политики за рециклиране

¹⁰⁹ Европейска комисия (2010) Европа 2020. Европейска стратегия за разумен, устойчив и всеобхватен растеж.

Фигура 6-1: Преглед на това къде различните сфери на политиката за ресурсна ефективност допринасят за материалните потоци

6.1. ЦЯЛОСТНИ ПОЛЗИ ОТ ИКОНОМИИТЕ НА МАТЕРИАЛИ И ПРОДУКТИВНОСТТА НА МАТЕРИАЛИТЕ

В проучванията, извършени в рамките на това изследване относно това доколко рециклирането, предотвратяването образуването на отпадъци и продуктовото проектиране допринасят за икономии и ефективността на ресурсите, до момента рециклирането има най-голям принос. Това отчасти се дължи на факта, че то лесно се измерва и действително се проследява в компании и сектори, където статистиките за отпадъците предоставят тези данни. Икономии на ресурси от мерките за предотвратяване образуването на отпадъци и продуктивно проектиране са по трудни за измерване и понастоящем не се проследяват систематично. Данните за предотвратяването образуването на отпадъци и продуктовото проектиране са ограничени и съдейки по последното им прилагане, липсва измерване и не съществуват приблизителни оценки за цялата икономика. Приблизителните оценки за предотвратяването образуването на отпадъци и продуктовото проектиране се основават главно на конкретни проучвания на икономии на ресурси по местни инициативи.

6.1.1. Рециклиране

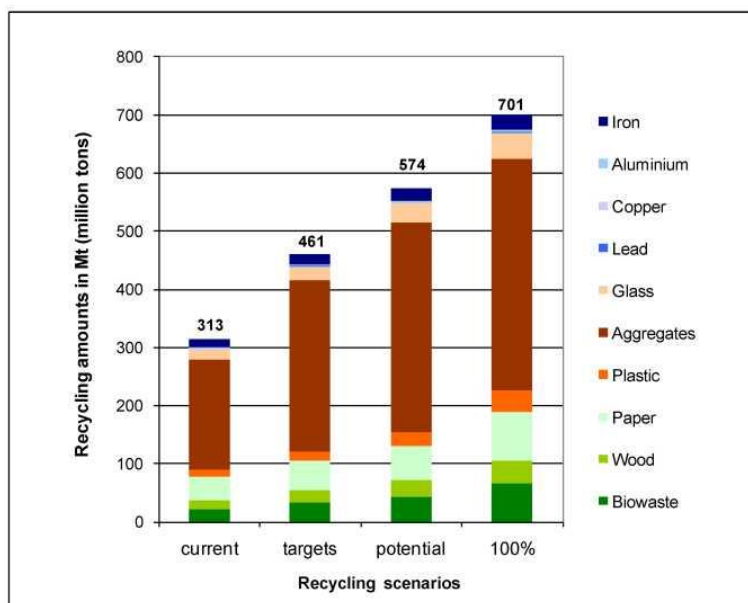
Данните за рециклирането бяха събрани от статистиката за отпадъците за 2004 г. (виж Глава 3). На първо място националната статистика за отпадъците беше използвана като основа, а след това изследванията за нивата на рециклиране на различните политики на ЕС (напр. ИУЕЕО, ИУМПС и др.) бяха внимателно проучени за по-подробна информация. С тази информация бяха разработени четири сценария:

- **Настояща ситуация** през 2004 г. със ситуацията по отношение на рециклирането каквато е била в този момент
- **Напълно достигнати цели** означава, че всички настоящи цели по отношение на рециклирането са вече постигнати през 2004 г.
- **Потенциал** означава максималните нива на рециклиране, които според експертната оценка са постигнати през 2004
- **100 % рециклиране** е хипотетичен сценарий и представлява 100 % рециклиране на съответния поток от отпадъци през 2004 г.

За тези сценарии следните стойности и нива на рециклиране биха могли да бъдат събрани и изчислени.

Необходимо е да се отбележи, че взетите от статистиката за отпадъците данни са с много високо ниво на несигурност. Да споменем само няколко примера, взети от данните за отпадъците от строителство и разрушаване (най-съществените материални потоци): Цифрите предоставени за рециклираните количества зидарски работи са между 20 Mt и 135 Mt. Друг пример е подкатегорията наречена „разни”, която варира от минимум 5 Mt до максимум 90 Mt. За да се справим с тези цифри, това което изглеждаше като най-добрата приблизителна оценка беше проверена от експертите по отпадъци и след това използвана. Несигурността на данните от приблизителните оценки за икономия на материали е разгледана в края на този раздел. В допълнение са разгледани глобалните

икономии за някои материали, за да се сравнят с резултатите за ЕС-27.



Рециклирани количества в Mt (милиони тонове)

Recycling scenarios - Сценарии за рециклиране

Current – настоящи

Targets – цели

Potential – потенциални

Iron - желязо

Aluminium - алуминий

Copper - мед

Lead - олово

Glass - стъкло

Aggregates – инертни материали

Plastic - пластмаса

Paper - хартия

Wood - дърво

Biowaste – биологични отпадъци

Фигура 6-2: Преглед на количествата за рециклиране за всички категории материали ЕС-27 въз основа на статистиката за отпадъците за настоящата ситуация, постигнати цели, потенциал и 100 % рециклиране, като всички стойности са в милиони метрични тонове (Mt)

Рециклираните количества за всички материали са 313 Mt¹¹⁰ за настоящия сценарий, като ВПМ_c през 2004 г. е било 7,714 Mt. В сценария „напълно постигнати цели” 461 Mt от материалите са рециклирани, в сценария "допълнителен потенциал за рециклиране" 574 Mt са рециклирани и при нивата 100 % рециклиране 701 Mt могат да бъдат рециклирани. Във всички сценарии, инертните материали (отпадни минерали от строителство и разрушаване) представляват най-голям дял от рециклираните количества, съответстващи на повече от 50 % от общото количество рециклирани материали. В настоящата ситуация, очакваното ниво на рециклиране за инертни

¹¹⁰ С изключение на категориите материали, които не са отчетени, напр. „други”, „разни”

материали е 47 %, което означава 188 Mt рециклирани през 2004. Потенциалът за хипотетичния сценарий, в който е достигнато ниво на рециклиране от 100 %, е 399 Mt. Хартията е с вторият по големина обем рециклиране, с ниво на рециклиране with 49 % в настоящата ситуация (възлизащо на 41.3 Mt) и максимум 8.7 Mt в сценария, в който е достигнато ниво на рециклиране 100 %. Биологичните отпадъци, стъклото, дървото, желязото и пластмасите също имат значителни нива на рециклиране и обеми във всички сценарии, докато рециклираните количества от други метали като алуминий, мед и олово са малки в сравнение с другите проучвани материали.

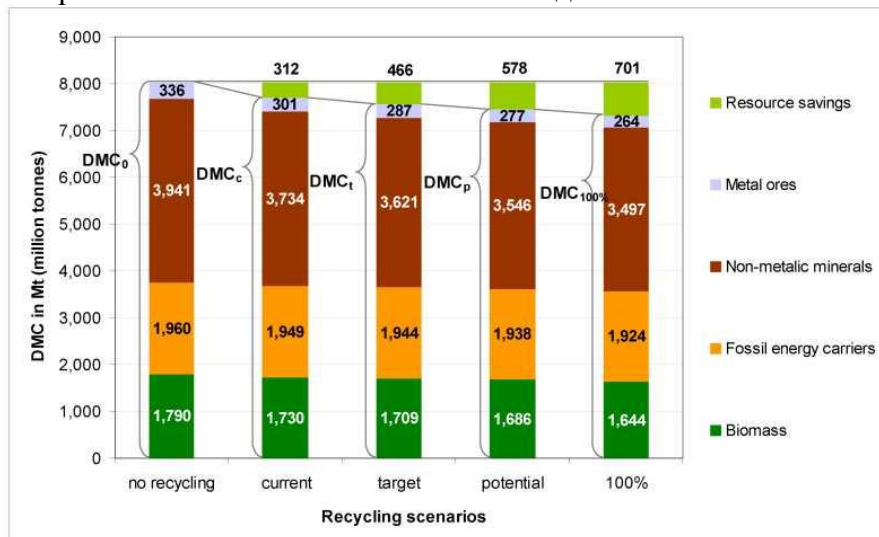
Таблица 6-1: Подробни рециклирани количества (в милиони метрични тонове, Mt) и нива на рециклиране (НР) за ЕС-27 въз основа на статистиката за отпадъците за настоящата ситуация, достигнатите цели, потенциала и 100 % рециклиране

Категории материали	настоящи		цели		потенциал		100 %	
	Mt	НР	Mt	НР	Mt	НР	Mt	НР
Метали								
Желязо	13.9	55 %	18.3	71 %	22.8	82 %	26.2	100 %
Алуминий	1.7	52 %	2.1	64 %	2.5	76 %	3.3	100 %
Мед	0.3	48 %	0.4	67 %	0.4	83 %	0.6	100 %
олово	0.2	15 %	0.7	65 %	0.7	64 %	1.1	100 %
Неметални минерали								
Стъкло	19.3	43 %	24.9	56 %	33.6	76 %	44.4	100 %
Инертни материали	187.5	47 %	294.4	74 %	360.7	90 %	399.2	100 %
Изкопаеми горива								
Пластмаси	11.8	33 %	16.1	44 %	22.3	60 %	36.7	100 %
Биомаса								
Хартия	41.3	49 %	50.3	59 %	58.6	69 %	84.7	100 %
Дърво	15.1	41 %	20.8	56 %	29.1	78 %	37.3	100 %
Биологични отпадъци	22.3	33 %	33.5	50 %	43.5	65 %	67.1	100 %
Общо	313.4		461.4		574.2		700.5	

В таблицата може да се види, че 13.9 Mt желязо и стомана са рециклирани през 2004 (настоящ сценарий). Това представлява ниво на рециклиране от 55 %. В сценария, при който всички цели за рециклирани са напълно постигнати, нивото на рециклирани на черни метали е 71 %, което съответства на 18.3 Mt. Въз основа на експертна оценка 22.8 Mt могат да бъдат събрани, което съответства на ниво на рециклиране от 82 %. Като хипотетична справка в сценария за 100 % рециклиране 26.2 Mt черни метали могат да бъдат рециклирани.

Въз основа на тези рециклирани количества, икономии на материали са изчислени като се използва методиката, описана в раздел 2.2. Поради методологични причини трябваше да бъде въведен и пети базов сценарий, за да се изчислят икономии на материали и увеличението на ефективността. Този сценарий представлява хипотетичната ситуация, в която „няма рециклиране“. Изчислените икономии на материали и увеличението на ефективността са показани на Фигура 6-3 и Фигура 6-4. Сценарият "без рециклиране" е базов сценарий, обусловен от ВПМ₀. Този сценарий

представлява потреблението на материали, което би било налице през 2004 без никакво рециклиране. Следователно, хипотетичното ВПМ₀ е 8,027 Mt. Графиката представя състава по основни категории материали. Благодарение на рециклирането беше възможно да се намали ВПМ през 2004 г. с 312 Mt (действителното ВПМ през 2004 г. с рециклиране (ВПМ_c) е било 7,715 Mt). Ако целите бъдат напълно постигнати, това би намалило ВПМ₀ с 466 Mt. Ако всички материали се рециклират съгласно нивата на рециклиране на настоящите добри практики, това би могло да намали ВПМ₀ с 578 Mt, и накрая, ако всички отпадни материали се рециклират (100 % рециклиране) 701 Mt от материалите биха били икономисвани годишно.



DMC in Mt (million tonnes) – ВПМ в Mt (милиони тонове)

No recycling – Без рециклиране

Current – Настояща ситуация

Target – Цел

Potential – Потенциал

100 %

Resource savings – икономии на ресурси

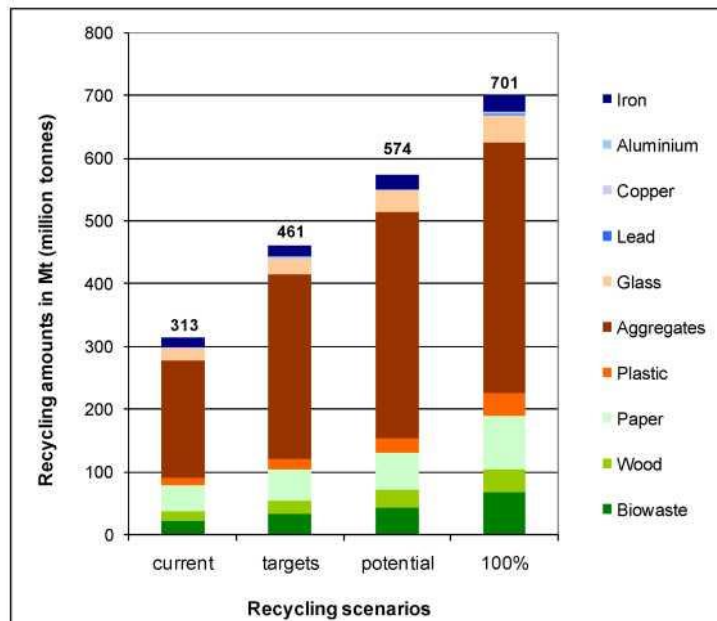
Metal ores – метални руди

Non-metallic minerals – неметални минерали

Fossil energy carriers – носители на фосилна енергия

Biomass - биомаса

Фигура 6-3: Преглед на Вътрешното потребление на материали (ВПМ) за основни категории материали в ЕС-27 за сценариите: без рециклиране (ВПМ₀), настояща ситуация през 2004 г. (ВПМ_c), напълно постигнати цели (ВПМ_t), потенциално рециклиране (ВПМ_p) и 100 % рециклиране (ВПМ_{i00%}), като всички стойности са в милиони метрични тонове (Mt)



Recycling amounts in Mt (million tonnes) – Рециклирани количества в Mt (милиони тонове)

Recycling scenarios – Сценарии за рециклиране

Current – Настояща ситуация

Targets – Цели

Potential – Потенциал

100 %

Iron – желязо

Aluminium - алуминий

Copper - мед

Lead - олово

Glass - стъкло

Aggregates – инертни материали

Plastic - пластмаса

Paper - хартия

Wood - дърво

Biowaste - биологични отпадъци

Фигура 6-4: Преглед на икономии на материали за всички категории материали в ЕС-27 въз основа на статистиката за отпадъците за настоящата ситуация (2004 г.), постигнатите цели, потенциала и 100 % рециклиране, като всички стойности са в милиони метрични тонове (Mt)

В зависимост от категорията материали, рециклирането може да доведе до различни намаления във ВПМ. Рециклирането на 1 кг мед по принцип спестява около 20 кг медна руда.

Тъй като медта предимно се внася в ЕС-27, понастоящем рециклиране спестява средно около 8 кг от ВПМ (по-малко внасян материал и по-малко вътрешно добиван). Цифрите за желязото са като цяло 2.2 кг икономии от руда и 1.8 кг по-малко внос и вътрешен добив. За минералите, като стъклото и инертните материали, както и за пластмасите, дървото и биологичните отпадъци се допуска средно намаление 1:1 (1 кг рециклиран материал намалява вноса и вътрешния добив с 1 кг). Само в случая с хартията 1 кг

рециклирана хартия заменя само около половин килограмм дървесина. Тъй като в тези стойности има високи нива на несигурност, несигурността на тези данни ще бъде разгледана в края на този раздел. Увеличенията на рециклираните количества, икономии на материал и ефективността за всеки поток от материали могат да се видят в Анекс F.

■ **Глобални икономии на материали в сравнение с икономии на материали в ЕС-27**

За да се получи представа за това какви са икономии на глобално ниво (тук всички материали трябва да бъдат добивани) в сравнение с ЕС 27, средното качество на рудите беше използван за определяне на изискванията по отношение на суровините (виж Таблица 6-2).

Таблица 6-2: Глобални икономии на материали в сравнение с икономии на материали в ЕС-27 (всички стойности са в метрични тонове)

	Обем рециклиране в Mt	Средно качество на рудите в %	Глобални икономии на материал	ЕС-27 икономии на материал в Mt	ЕС-27 икономии на материали в % от глобалните икономии на
Желязо	13.9	46 %	30.2	25.5	84 %
Алуминий	1.7	24 %	7.1	4.3	61 %
Мед	0.3	6 %	5.0	4	80 %
Олово	0.2	5 %	4.0	1.3	33 %
Общо	16.1		46.3	35.1	76 %

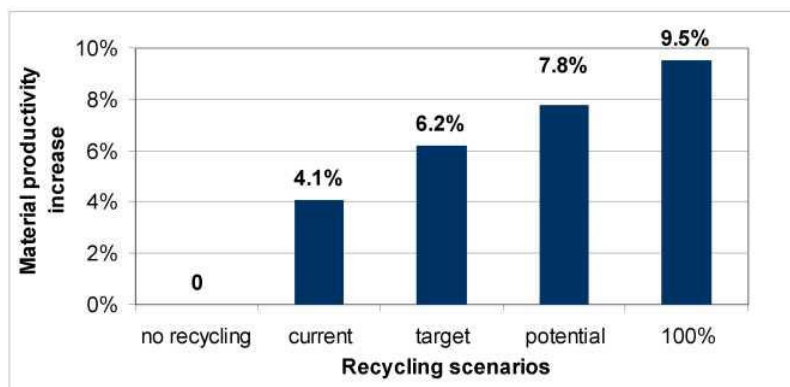
Изчислените глобални икономии на материали въз основа на статистиката за отпадъците са около 46.3 Mt. Икономии на материали в рамките на страните ЕС-27 възлизат на повече от 35.1 Mt. Според тези цифри рециклирането в ЕС-27 спестява 46.3 Mt в глобален мащаб, от които 76 % възникват в рамките на страните от ЕС-27.

Въз основа на нашето изчисление, хипотетичното вътрешно потребление на материали (ВПП₀) без каквато и да било дейност по рециклиране би било 8,029 Mt за ЕС-27 през 2004. С дейности по рециклиране, осъществени през 2004 г. ВПП беше намалено с икономии на материали до ВПП_с от 7,715 Mt. С БВП за ЕС-27 през 2004 г. от 9,879 милиарда евро, продуктивността на материалите се изчислява на 1,230 €/t if there was no recycling and 1,280 €/t с настоящите рециклирани количества. Това означава изчислено увеличение на продуктивността на материалите за настоящата ситуация от 4.1 %.

Таблица 6-3: Преглед на увеличенията на ефективността на материалите поради рециклиране, въз основа на статистиката за отпадъците от настоящи политики и потенциали

	Настоящи политики	Постигнати цели	Осъществим потенциал	100 % нива на рециклиране
ВПП ₀ (Mt)	8 029	8 029	8 029	8 029
ВПП _{c,t,p,100 %} (Mt)	7 715	7 563	7 449	7 329
RE ₀ (€/t)	1 230	1 230	1 230	1 230
RE _{c,t,p,100 %} (€/t)	1 280	1 306	1 326	1 348
Увеличаване на продуктивността на материалите поради рециклиране %	4.1 %	6.2 %	7.8 %	9.5 %

Потенциално ефективността може да се увеличи до 6.2 % при пълно прилагане на политиките и постигане на целите за рециклиране. Въз основа на настоящите добри практики се оценява, че продуктивността на материалите би могла да се увеличи до 7.8 %. Накрая, дори ако ниво на рециклиране от 100 % е възможно за разглежданите материали, рециклирането би възлизло едва на около 9.5 % от увеличението на продуктивността на материалите. Поради оценяването на несигурността на данните се допуска, че увеличените нива за продуктивност на материалите са в диапазон от +/-30 % от представените стойности.



Material productivity increase – Увеличаване на продуктивността на материалите

Сценарии за рециклиране

No recycling – без рециклиране

Current – настояща ситуация

Target - цел

Potential - потенциал

100 %

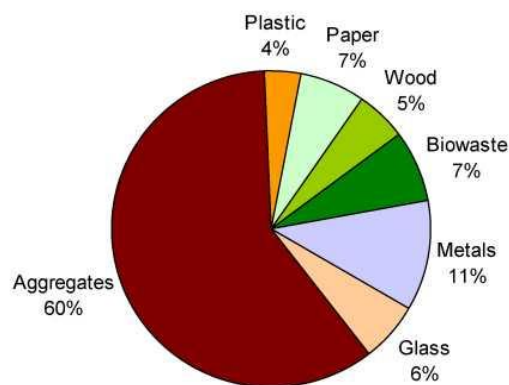
Фигура 6-5: Преглед на увеличението на ефективността в ЕС 27 за сценариите без рециклиране, настояща ситуация (2004 г.), напълно постигнати цели, потенциално рециклиране и 100 % рециклиране (всички проценти)

Най-съществените икономии на материали са от рециклиране на неметални минерали (стъкло и инертни материали). Това представлява около 66 % от общите икономии на

материали от всички сценарии. През 2004 г. приблизително 5 % от ВПМ на неметални минерали са рециклирани. Потенциално този процент би могъл да бъде удвоен. Основните ползи от рециклирането на тези материали са по-малко изхвърляне на отпадъци и намаляване на добива. Допълнителен потенциал за подобрене може да бъде постигнат ако рециклираният материал може да замени обработваните материали като бетон вместо суровини.

Рециклирането на биомаса (биологични отпадъци, хартия и дърво) допринася около 20 % за общите икономии на материали. Приблизително 3.5 % до 6 % (потенциал) от биомасата могат да бъдат рециклирани. Независимо от това, в случая на биологичните отпадъци от научна гледна точка е спорно дали това е рециклиране или рециклиране към по-ниско качество (напр. компост или биогаз).

Икономии на материали заради рециклиране добавят до около 11 % от общите икономии на материали. През 2004 г. приблизително 10 % от ВПМ за метали са били рециклирани. С увеличените дейности по рециклиране този процент може да бъде увеличен до 18 % (потенциал). Рециклирането на метали не просто спестява суровини като руди, а може и да намали зависимостта от внос и следователно да увеличи сигурността на доставките.



Aggregates – инертни материали
 Plastic - пластмаса
 Paper - хартия
 Wood - дърво
 Biowaste – биологични отпадъци
 Metals - метали
 Glass - стъкло

Фигура 6-6: Икономии на материали ЕС-27 от метали, неметални минерали (стъкло и инертни материали), пластмаса и биомаса (хартия, дърво, биологични отпадъци) за настоящата ситуация през 2004 г. (100 % се равнява на 314 Mt)

Трябва да се отбележи, че представените тук резултати за икономии на материали съдържат висока степен на несигурност поради ненадеждните данни за отпадъците и поради многото допускания, необходими за изчисляване на икономии на материали. С по-точна информация следните материали биха могли да получат по-голяма значимост за приноса им към общите икономии на материали (ако само един материал бъде променен до най-високата възможна стойност):

- метали (от 11 % до 22 %, ако се счита, че икономите на енергия са до 26 %)
- отпадъци от строителство и разрушаване (от 60 % до 70 %),
- хартия (от 7 % до 13 %).

Критичното разглеждане на данните налага полагането на усилия за подобряване качеството на данните. Само това би дало възможност за по-диференциран анализ в бъдеще. Един от начините е да се подобри статистиката за отпадъците. Друг начин е да се разработи по-надеждна процедура за оценяване като се използва триангулиране, при което различни методи и източници на информация (напр. АМП, търговска статистика, промишлени оценки и др.) се използват за получаване на по-надеждни данни.

6.1.2. Предотвратяване образуването на отпадъци

Единствените налични данни за приноса на предотвратяването образуването на отпадъци за икономите на ресурси са свързани с опасните вещества, забранени съгласно Директивата за ограничаване на опасните вещества. Независимо от това, не е ясно с какво за заменени забранените вещества (както по отношение на количеството материал, така и по отношение на въздействието им върху околната среда). Вместо това, беше предоставена приблизителна оценка базирана на доказателства от конкретно изследване за следните стратегии за предотвратяване образуването на отпадъци: ефективно използване на материалите, повторна употреба и по устойчиво потребителско поведение.

Понастоящем, стратегии за стегнато производство и повторна употреба в производството, напр. повторно производство, лизинг, профилактична поддръжка и др., имат най-голям принос за продуктивността на материалите от предотвратяване образуването на отпадъци (почти всички 6.3 Mt). С по-засилени мерки за предотвратяване образуването на отпадъци и по-широко възприемане на ефективното производство и строителство, повторна употреба и по-устойчиво потребление, беше оценено, че може да предотврати превръщането на 156 Mt материали в отпадъци. По-голямата част от това би дошло от строителния сектор с по-голяма повторна употреба на материали и по ефективни строителни процеси. Потенциалът за предотвратяване образуването на отпадъци в това изследване се оценява на около една десета от теоретичния сценарий за „нулево количество отпадъци“.

В *"Подготвителното изследване за отпадъците от храна в ЕС-27"*¹¹¹ е дадена консервативна оценка за постижимото намаляване на отпадъците от храна с мерките за предотвратяване образуването на отпадъци. Беше изчислено, че 1.8 % от всички отпадъци от храна могат да бъдат избегнати, което съответства на 1.6 Mt. Според изследването само 8 % от общинските твърди отпадъци са отпадъци от храна. Тъй като според няколко източника дяловете на отпадъците от храна са по-високи – около 20-30 % от общинските отпадъци, според това изследване 4.5 Mt отпадъци от храна (съответстващи на 5 % от всички отпадъци от храна) биха могли да бъдат потенциално избегнати. Въз основа на това бяха положени усилия за изчисляване на икономите от биомаса от предотвратяване образуването на отпадъци от храна (виж Таблица 6-4)

¹¹¹ BIO Intelligence Service, AEA, Umweltsbundesamt (2010). Подготвително изследване за отпадъците от храна в ЕС-27. Изследване поръчано от Европейската комисия, ГД „Околна среда“

Таблица 6-4: Икономии на ресурси биомаса от предотвратяване образуването на отпадъци от храна, като се приеме, че 5 % от отпадъците от храна са избегнати. Всички стойности са в милиони тонове.

Материал	Биомаса, употребена за храна	Консумирана храна	Разпределение на видовете консумирана храна и отпадъците	Генерирани отпадъци	Предотвратени отпадъци	Количествена загуба във веригата за доставка на храна ¹¹²	Намалено търсене на храна (икономии)	Търсене на храна без предотвратяване образуването на отпадъци	Търсене на биомаса без предотвратяване образуването на отпадъци	Намаляване на търсенето на биомаса	
Храни от основни култури	698.544	698.544	93.7 %	83.352	4.179		6.097	704.640	704.640	0.82 %	
Зърнени храни	319.613	319.613	42.9 %	38.137	1.912	33 %	2.854	322.467	322.467		
Корени и грудки	73.016	73.016	9.8 %	8.712	0.437	30 %	0.624	73.640	73.640		
Захарни култури	137.716	137.716	18.5 %	16.433	0.824	30 %	1.177	138.893	138.893		
Варива	6.031	6.031	0.8 %	0.720	0.036	30 %	0.052	6.082	6.082		
Ядки	1.077	1.077	0.1 %	0.129	0.006	30 %	0.009	1.086	1.086		
Маслодайни растения ¹¹³	6.477	6.477	0.9 %	0.773	0.039	35 %	0.060	6.536	6.536		
Зеленчуци	70.191	70.191	9.4 %	8.375	0.420	30 %	0.600	70.791	70.791		
Плодове	84.422	84.422	11.3 %	10.073	0.505	30 %	0.722	85.144	85.144		
Храни от месо											
Фуражни култури вкл. Реколта от пасища	300.949	<i>Corresponds to meat^{a)}</i> 37.096	5.0 %	4.426	0.222	15 %	0.261	37.357	303.067		0.70 %
Фуражни култури	161.921								163.060		
Биомаса от пасища	139.016								139.995		
Тревна биомаса	205.308								206.753		
Улов на риба	9.907	9.907	1.3 %	1.182	0.059	80 %	0.296	10.204	10.204	2.99 %	
Лов и събиране	0.330	0.330	0.0 %	0.039	0.002	15 %	0.002	0.332	0.332	0.70 %	
Общо	1,215.04	745.876	100 %	89.000	4.462		6.656	752.533	1,224.997		

a) Данни за месото от Евростат (2008) Храна: статистика от фермата до трапезата

¹¹² Храна, загубена по веригата за доставки от Програмата за околна среда на ООН (2009) Кризата с храната и околната среда - Ролята на околната среда за избягване на бъдещи хранителни кризи. Бърз отговор на Програмата за околна среда на ООН. United Nations Environment Programme, GRID-Arendal.

¹¹³ Според ОПЗ, приблизително 12% от маслодайните култури са налични за човешка консумация

(www.fao.org/economic/ess/chartroom-and-factoids/chartroom/36-world-cropped-area-yield-and-production-of-oil-bearing-crops/en/)

Приблизителните количества избегнато похабяване на храна са свързани с потреблението (ВПП) на биомаса, която се използва като храна (основни култури) или фураж (за производство на месо). Прието беше, че разпределянето на различните видове храни в отпадъци е същото като потребеното количество. Загубата на храна по веригата за доставка на храни беше отчетено като се използваха данните от подготвителното изследване и Програмата за околна среда на ООН¹¹⁴. В сравнение с количеството потребена храна (1,215 Mt от биомасата потребена за храна), постигнатите икономии са незначителни (около 10 Mt), но тъй като това може да бъде пряко свързано с използването на земята, трябва да бъде взето предвид.

Има няколко пункта в свързаните с храните потоци от биомаса, където трябва да бъдат поставени ограничения, за да се увеличи ефективността на ресурсите.

- При производството на храни подобренията могат да намалят отпадъците от биомаса като разработят допълнителни възможности за използването им като вторични продукти. Заместването на друга биомаса би намалило добива на биомаса.
- Идеята за каскаден принцип предлага допълнителни възможности за рециклиране към по-ниско качество, като с това ще замени друга добивана биомаса.
- Конкретно приложение на каскадния принцип е компостирането на биологични отпадъци. В този случай компостът от биологични отпадъци би заменил извличането на повърхностния почвен слой (хумус) за градинарство.

6.1.3. Продуктово проектиране

Въпреки че има значителни доказателства от отделни проучвания за икономии на материали благодарение на подобрения в проектирането, няма проучвания, които да са оценили общия обем на икономии на материали в икономиката поради намаляването на потреблението на материал (олекотяване). Стратегиите за проектиране като *проектиране за рециклиране* и *проектиране за дълготрайност* също допринасят за продуктивността на материалите, но в това изследване те вече са отчетени към приноса на рециклирането и повторната употреба.

Това изследване разглежда приноса на двете основни насочени към проектирането продуктови политики в ЕС: Директивата за екопроектиране и Директивата за екоетикет, като до момента Директивата за екоетикет е довела до повече икономии. Около 0.5 Mt от материалите (предимно гранит и торф) са спестени благодарение на критериите за Екоетикет. Директивата за екопроектиране не е оказала пряко влияние върху икономии на материали, но промените в осветителните технологии също пряко ще доведат до икономии на метал и стъкло в бъдеще. Освен продуктовите политики, има доказателства, че значителни икономии на материали са постигнати посредством олекотяване на опаковката и електронното и електрическо оборудване (благодарение на технологичното развитие: миниатюризация и цифровизация). Вземайки това предвид, в това изследване се оценява, че 91.3 Mt от материалите понастоящем се спестяват всяка година благодарение на подобрения в проектирането. Икономии идват главно от типичните опаковъчни материали, напр. картон, пластмаса, стъкло, дърво и метал.

¹¹⁴ Програмата за околна среда на ООН (2009) Кризата с храната и околната среда - Ролята на околната среда за избягване на бъдещи хранителни кризи. Бърз отговор на Програмата за околна среда на ООН. United Nations Environment Programme, GRID-Arendal..

Ако настоящите критерии за Екоетикет станат задължителни за всички продукти в ЕС и стратегиите за екопроектиране се прилагат за ЕЕО и автомобили, изчислено е, че още 20.5 Mt от материалите биха могли да се спестяват всяка година чрез проектиране. Минералите и металите биха представлявали по-голямата част от тези материали, които потенциално биха могли да се спестяват. Приблизителната оценка на потенциалния принос на подобренията в проектирането може да изглежда ниска, но това е защото са отчетени само стратегиите за олекотяване. Проектирането за рециклиране и проектирането за дълготрайност подпомагат увеличеното рециклиране и повторна употреба, но резултатите от тях са отчетени отделно.

Анализът на стратегиите за проектиране, които биха могли да доведат до по-голяма продуктивност на материалите показва, че проектирането е ключът към постигане на по-големи рециклирани количества и предотвратяване образуването на отпадъци. В същото време някои от стратегиите за проектиране могат да бъдат в пряко противоречие една с друга, напр. продуктовото олекотяване често се противопоставя на проектирането за дълготрайност, тъй като продуктите, за които се използват повече материали по принцип са по-здрави и по-издръжливи. Таблица 6-5 показва как различните стратегии за продуктивност на материалите, разглеждани в това изследване, могат да се подкрепят или да си противоречат.

Рециклирането е подпомагано от ефективното производство, устойчивото поведение и проектирането, което ограничава опасните вещества и дава възможност за по-лесно рециклиране на материалите. Въпреки че различни стратегии за проектиране могат да бъдат прилагани за постигане на по-голяма продуктивност на материалите, те се проявяват различно и трябва да бъдат внимателно обмислени във връзка с целия жизнен цикъл на отделния продукт. Например, увеличаването на ефективността на материала на даден продукт може да доведе до по-малко устойчив продукт с по-къс функционален живот. Освен това, по-леките материали не са задължително с по-малък интензитет от по-тежките материали (напр. много малки портативни електронни устройства имат големи „скрити потоци материали”, които са необходими за производството им).

Таблица 6-5: Съвместно действие и противоречия между ключови стратегии за продуктивност на материалите

	Рециклиране	Ефективно производство	Стратегии за повторна употреба	Устойчиво поведение	Ограничаване на опасните вещества	Проектиране за рециклируемо	Олекотяване на продукта	Проектиране за дълготрайност
Рециклиране								
Ефективно производство								
Стратегии за повторна употреба								

	Рециклиране	Ефективно производство	Стратегии за повторна употреба	Устойчиво поведение	Ограничаване на опасните вещества	Проектиране за рециклируемост	Олекотяване на продукта	Проектиране за дълготрайност
Устойчиво поведение	■	■	■	■	■	■	■	■
Ограничаване на опасните вещества	■	■	■	■	■	■	■	■
Проектиране за рециклируемост	■	■	■	■	■	■	■	■
Олекотяване на продукта	■	■	■	■	■	■	■	■
Проектиране за дълготрайност	■	■	■	■	■	■	■	■

■	Не е приложимо
■	Силно съвместно действие
■	Слабо съвместно действие
■	Никакъв ефект
■	Потенциално противоречие

6.1.4. Несигурност на данните, значимост на допусканията и несигурност при изчисленията

Както беше разгледано в началото на този раздел статистиките за отпадъците съдържат високи нива на несигурност. В много случаи експертите предоставят приблизителни оценки, които варират между 2 и 18 пъти за минималните и максималните стойности. Тъй като тази несигурност е изключително висока – дори за потоците от отпадъци с голямо значение (напр. отпадъци от строителство и разрушаване) – използвани са други методи за проверка на правдоподобността на данните. За тази цел са използвани анализите за материални потоци (АМП). АМП се основават на много прост, но надежден подход със значителна статистическа основа. Той отчита всички входящи и изходящи потоци с други икономики (напр. статистика на вноса и износа) и всички влагани материали, добивани от природата (напр. различни статистики като статистики за земеделието и горите, статистика за мините и др.). Използването на АМП като рамка е свързано със статистика за производството (виж раздел 2.2 относно методиката за изчисляване на икономии на материали). Тъй като този подход вече е използван за

създаване на модел на материалните потоци, той може да се използва и за проверка на правдоподобността на данните.

Проверката за осъществимост и правдоподобност предоставя следните резултати:

- Рециклирането на отпадъци от строителство и разрушаване до момента е най-важната дейност по рециклиране, която е от значение за икономите на материали.
- Рециклирането на метали играе основна роля тъй като замества процеси за повишаване на качеството с голямо потребление на материал.
- Изчисляването на материала въз основа на статистиката за производството допуска увеличение на нивото на рециклиране за мед от 41 до 95 %. Това има значителен ефект поради голямото потребление на материал в процесите за повишаване на качеството (средното качество на рудата е под 18 %).

Коментари относно разликите в данните за конкретни материали:

- **Метали:** рециклираните количества желязо, алуминий и мед изглеждат твърде ниски. Това може да се дължи на факта, че данните, предоставени от промишлените асоциации включват вътрешното рециклиране на скрап от продукцията, което никога не се отчита като управление на отпадъците. Статистиките за отпадъците рядко предоставят конкретни данни за различните видове метали, което е и причината данните за никел и цинк да липсват. Приема се, че оловото има ниво на рециклиране (съгласно използваните източници на данни) от 14 %, но по мнението на експертите това ниво би могло да бъде около 49 %, а Международната оловна асоциация заявява нива на рециклиране между 60 % - 90 %.
- **Неметални минерали:** Обема рециклиране на стъклото изглежда твърде голям. Тъй като отчетните механизми за отпадъците от строителство и разрушаване не са добре установени и регистрирането не е систематично, данните за това са много несигурни. Приблизителните оценки за обемите от строителство и разрушаване варират между 309 Mt и 727 Mt, докато за нивата на рециклиране се предполага, че са между 30 и 60 %¹¹⁵.
- **Пластмаси:** Обемът рециклиране от статистиката за отпадъци изглежда е надценен с коефициент две. Това вероятно се дължи на двойното отчитане на рециклирането на отпадъци от опаковки в общинските твърди отпадъци и отпадъците от опаковки (отпадъците от опаковки съставляват най-голямата част от пластмасовите отпадъци).
- **Биомаса:** Рециклираните количества хартия от двата различни източника на данни изглежда съвпадат и следователно изглеждат правдоподобни. Количествата рециклирано дърво съгласно статистиката за отпадъците изглеждат твърде високи в сравнение със статистиката за производството. Това отново може да бъде отдадено на двойното отчитане на данните за общинските и отпадъците от опаковки (след отпадъците от строителство и разрушаване, двата най-големи участника). За биомасата приблизително изчислените количества изглежда съответстват на оценката, получена от други изследвания¹¹⁶.

¹¹⁵ BIO Intelligence Service, Arcadis & IEER (2010) Изследване върху управлението на отпадъците от строителство и разрушаване в ЕС. Изследването е поръчано от Европейската комисия, ГД „Околна среда“.

¹¹⁶ Arcadis & Eunomia (2009) Оценка на възможностите за подобряване управлението на биоотпадъци в Европейския съюз

- **Общи обеми:** Общият обем рециклиране, пресметнат в това изследване много по-малък в сравнение с посочения от изследването Prognos обем¹¹⁷. Според изследването Prognos рециклирането до коефициент 2.7 е по-голямо от установеното в това изследване. Сумата на рециклираните количества от статистиката за отпадъците и АМП/статистика за производството е в същия диапазон с по-малко от 2 % разлика (основно поради доминирането на отпадъците от строителство и разрушаване). Независимо от това, тъй като съставът е различен според двата източника, това има значение. Докато металите в статистиката за отпадъци изглеждат подценени, категориите на стъклото, пластмасата и дървото изглеждат надценени. Тъй като металите водят до по-големи икономии на материал от други категории, икономии от материали също трябва да бъдат проверявани. Разликата в икономии на материали между изчисленията, основаващи се на статистиката за отпадъците и АМП/статистиката за производството е по-голяма от тази в рециклираните количества, но независимо от това остава под 7 %.

Заклучението на този сензитивен анализ е, че вземайки предвид съчетание от възможни промени настоящия сценарий е с диапазон на несигурност от 3.9 % +/- 20 % (като се приеме, че само половината от допусканията могат да се прилагат едновременно). Най-значимите случаи на несигурност са коефициентът на заместване (колко рециклиран материал замества добивания материал); инертните материали (други отпадъци и разни); и рециклирането на метали. За по-задълбочено разглеждане на случите на несигурност, виж Анекс F.

За предотвратяване образуването на отпадъци, оценките за стегнато производство, стратегиите за повторна употреба и устойчивото потребление биха могли да бъдат по-високи. За осигуряване на по-висока оценка за потенциалните икономии на ресурси, някои от направените допускания бяха променени (напр. 20 % намаляване на отпадъците или потреблението на материали посредством мерки за предотвратяване образуването на отпадъци). Това значително увеличи потенциала. Що се отнася до продуктовото проектиране, дори чрез промяна на някои от направените допускания (напр. 20 % икономии на материали все още са възможни посредством олекотяване и др.) това не променя резултатите в значителна степен.

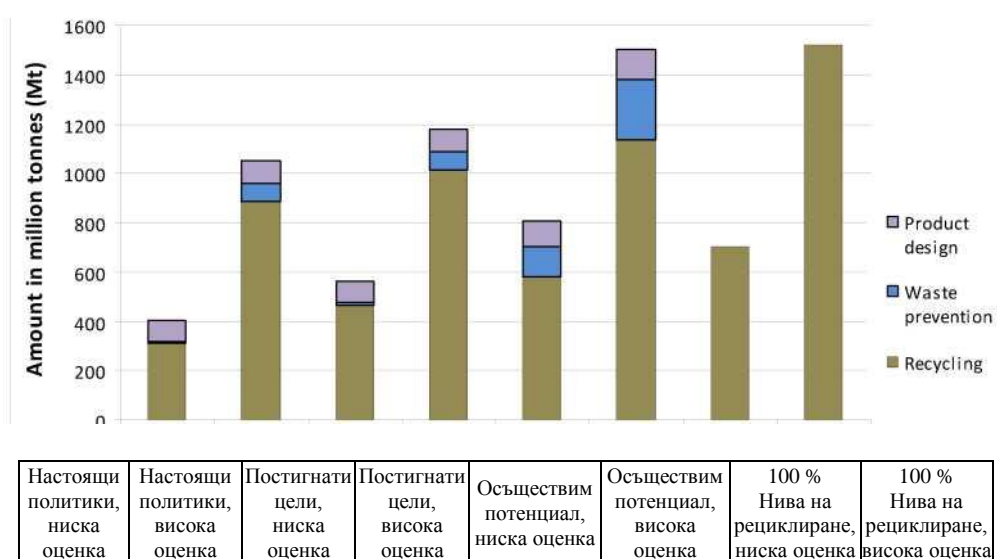
6.1.5. Обобщение на приноса за продуктивност на материалите

От трите основни подхода към продуктивност на материалите, до момента рециклирането има най-голям принос. Според това изследване, понастоящем рециклирането допринася с 313 - 886 Mt от намалената нужда от материали (предимно строителни материали). Рециклирането има и най-голям потенциал за по-голяма продуктивност на материалите (виж Фигура 6-7).. Ако целите по отношение на рециклирането бъдат постигнати и настоящите добри практики бъдат напълно приложени, годишно биха могли да се спестяват 467 - 1,015 Mt материали. Резултатите от предотвратяването образуването на отпадъци, допринасящи за продуктивността на материалите все още не са силно изразени (според това изследване се избягват 8.2 Mt отпадъци), но има доказателства, че това количество може да се увеличи значително до

¹¹⁷ Prognos (2008) Икономии на ресурси и потенциал за намаляване на CO₂ в управлението на отпадъците в Европа и възможният принос към целите за намаляване на CO₂ през 2020.

147 Mt избегнати отпадъци (и съответно 147 Mt по-малко материали, необходими в ЕС). Конкретно по-големите стратегии за повторно и използване и по-устойчивото потребителско поведение са тези, които биха могли да намалят отпадъците.

Принос за икономии на материали



Amount in million tonnes (Mt) – Количество в милиони тонове

Product design – Продуктово проектиране

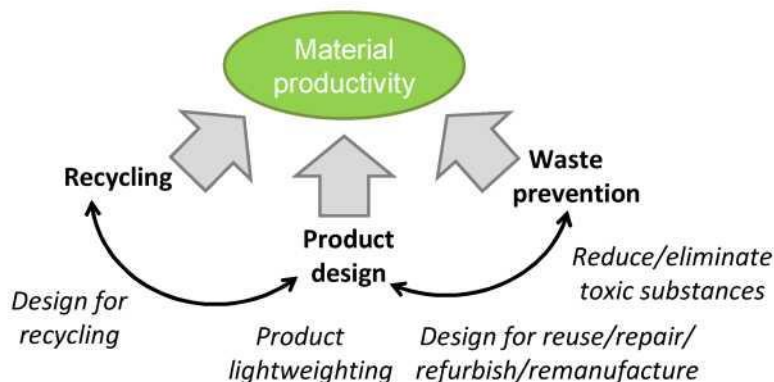
Waste prevention – Предотвратяване образуването на отпадъци

Recycling - Рециклиране

Фигура 6-7: Обзор на икономии на материали поради рециклиране, предотвратяване образуването на отпадъци и продуктово проектиране от настоящи практики и политики, както и бъдещи потенциали.

Подобренията в проектирането вече са показали значително увеличение в продуктивността на материалите чрез олекотяване. В това изследване около 90 Mt по-малко материали понастоящем са необходими всяка година за производството на същото количество продукти със същата или по-добра функционалност. Въпреки че настоящите политики на ЕС по отношение на продуктите не допринасят много за икономии на материали, те имат потенциал за това с повече изисквания по отношение на екопроектирането, насочени към използването на материали. С използването на настоящите добри технологии и методи на производство, беше изчислено, че още 20-32 Mt по-малко материали биха могли да са необходими за производството на продукти със

същата функционалност. Това основно би означавало намалена нужда от метали и минерали за производството на същото количество продукти с еквивалентна функционалност. Анализът на приноса за продуктивност на материалите определя продуктовото проектиране като ключ за постигане на по-големи рециклирани количества и предотвратяване образуването на отпадъци чрез проектиране за рециклиране и проектиране за дълготрайност.



Material productivity – Продуктивност на материалите

Recycling - Рециклиране

Product design – Продуктово проектиране

Waste prevention – Предотвратяване образуването на отпадъци

Design for recycling – Проектиране за рециклиране

Product lightweighting – Олекотяване на продуктите

Design for reuse/repair/refurbish/remanufacture – Проектиране за повторна употреба/поправка/обновяване/повторно производство

Reduce/eliminate toxic substances – Намаляване/елиминиране на токсичните вещества

Фигура 6-8: Рециклирането и предотвратяването образуването на отпадъци са подпомогани от продуктовото проектиране за постигане на по-голяма продуктивност на материалите

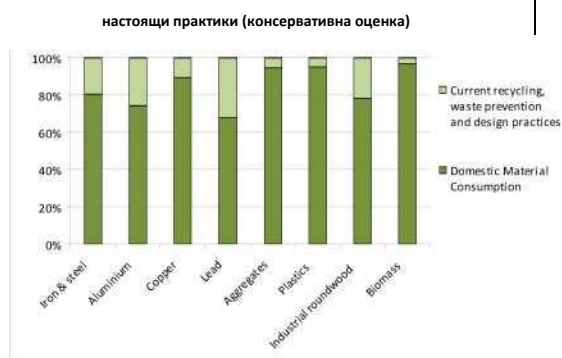
Строителните материали съставляват най-големия материален поток в икономиката. Потоците от отпадъци от разрушаване са сравнително малки спрямо влаганите материали, тъй като повечето материали се запазват (сгради и инфраструктура) в полза на бъдещите поколения. Това все води до това строителните материали да представляват най-значимия дял от рециклираните материали и увеличаването на рециклирането на строителни материали би било ефективно за намаляване на отпадъците от строителство и разрушаване.

Рециклираните метали заместват между 1.5 до 10 пъти количеството на необработените ресурси, но абсолютните количества на рециклираните метали, сравнени с всички рециклирани материали не са значими. Независимо от това, тъй като много от рециклираните метали имат висока стойност – особено редките метали, това е от съществено значение за увеличаване на продуктивността на материалите. Предотвратяването образуването на отпадъци под формата на по-устойчиви модели на потребление е най-подходящо да бъде насочено към повишаване на „продуктивността“ на храните (опаковането на храните може да извлече ползи от рециклирането и проектирането).

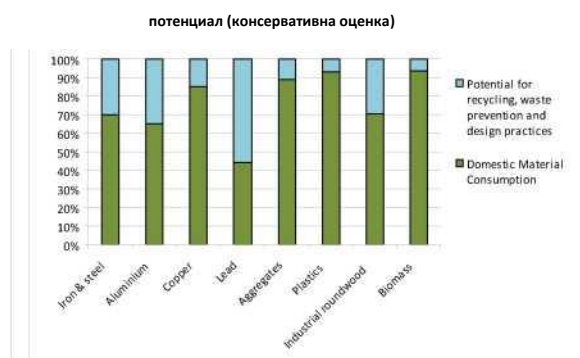
Има големи разлики между различните видове материали по отношение на техния принос за продуктивността на материалите (виж Фигура 6-9). Във връзка с количествата потребявани суровини, 10 % до повече от 50 % (в зависимост от метала) от търсенето на

метали е намалено чрез рециклиране, предотвратяване образуването на отпадъци и продуктово проектиране. Има потенциал за още-по-голямо увеличение. Икономии на материали от рециклиране, предотвратяване образуването на отпадъци и продуктово проектиране на инертни материали, пластмаси и храни за по-малки в сравнение с текущото потребление на материали, но техният процентен потенциал е значителен (почти двоен).

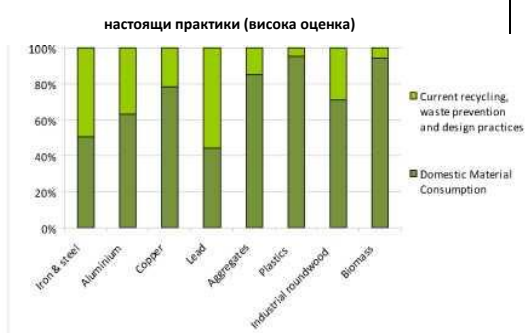
Икономии на материал за материал във връзка с ВПМ в ЕС-27



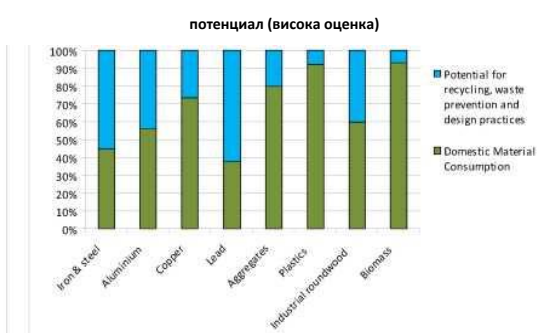
Икономии на материал за материал във връзка с ВПМ в ЕС-27



Икономии на материал за материал във връзка с ВПМ в ЕС-27



Икономии на материал за материал във връзка с ВПМ в ЕС-27



Фигура 6-9: Икономии на материали за избрани материални потоци във връзка с Вътрешното потребление на материали за настоящите практики и бъдещия потенциал с прилагане на най-добрите практики.

Current recycling, waste prevention and design practices – настоящо рециклиране, предотвратяване образуването на отпадъци и практики за проектиране

Domestic Material Consumption – Вътрешно потребление на материали

Iron & steel – желязо и стомана

Aluminium - алуминий

Copper - мед

Lead - олово

Aggregates – инертни материали

Plastics - пластмаси

Industrial roundwood – промишлени трупи

Biomass - биомаса

Potential for recycling, waste prevention and design practices – потенциал за рециклиране, предотвратяване образуването на отпадъци и практики за проектиране

6.2. НАМАЛЯВАНЕ НА ВЪЗДЕЙСТВИЯТА ВЪРХУ ОКОЛНАТА СРЕДА

Съгласно настоящата рамка на устойчиво управление на ресурсите, въздействията върху околната среда на целия жизнен цикъл на материалите трябва да бъдат взети предвид. Настоящото подзадание представя резултатите от изчисляване на намаляването на въздействията върху околната среда от икономии на ресурси от съществуващи и възможни бъдещи сценарии на политики. Въз основа на метода за изчисляване на въздействията върху околната среда, дефиниран в раздел 2.3, намаляването на въздействията върху околната среда от икономии на ресурси от

съществуващи и възможни бъдещи политики и мерки, са определени чрез използване на Потребление на материали с отчитане на екологичния фактор (ПМЕФ), Екологичен отпечатък и наблюдаване на ефектите върху ползването на земя .

6.2.1. Потребление на материали с отчитане на екологичния фактор

Настоящият раздел оценява въздействията върху околната среда на по-малкото използване на материали, по-специално избегнатите въздействия върху околната среда от икономии на материали, които са изчислени в раздел 6.1. За тази цел се използва предложеното от ван дер Воет и колектив, 2009 изчисляването на въздействията върху околната среда на използването на материали посредством потребление на материали с отчитане на екологичния фактор. Последната версия 1.7 (актуализирана през май 2010 г.) беше любезно предоставена от Института за екологични науки /*Institute of Environmental Sciences*/ при университета в Лайден. ПМЕФ се изчислява само за тези материални потоци, при които икономии на материали са постигнати при настоящите сценарии за политики, анализирани в предходните раздели: рециклиране, предотвратяване образуването на отпадъци и продуктово проектиране.

Коефициентите, които свързват категориите на въздействие върху околната среда с материалите, предоставени от ПМЕФ могат да се използват за изчисляване на ефекта на повече от 55 различни вида материали. За това изследване се оценяват само ефектът на неенергийните носители и избран списък с материали. За оценяване на въздействията върху околната среда на цялата икономика на ЕС би било необходимо оценяване на ВПМ на всички материални потоци. Вместо това, бяха оценени само основните материали, за които са открити данни за приноса (напр. пластмаси, алуминий, мед, желязо и стомана, олово, никел, цинк, стъкло, бетон, дърво, биологични отпадъци, хартия и картон)¹¹⁸.

Коефициентите, предоставени от ПМЕФ бяха приложени за всички чети сценария за рециклиране, използвани в това изследване (настоящ, напълно постигнати цели, потенциал и 100 % ниво на рециклиране), като сравнението е направено по категории въздействия върху околната среда. При оценяване на въздействията върху околната среда използвайки ПМЕФ методиката, има три различни вида коефициент за извършване на изчисляването:

1. *Характеризирани въздействия на кг материал*: тези коефициенти предоставят пряко свързване на използваните материали (в кг) с всяка от категориите въздействия върху околната среда, представени в ПМЕФ. Оценяването за материален поток след това е представено в единиците на екологичния показател (ПГЗ в кг CO₂ eq., намаляване на озона в стратосферата в кг хлорофлуорокарбон (CFC) 11 eq., екотоксичност на сладката вода в кг 1.4 дихлоробензен (DCB) eq., и др.). Например, при използването на 1 кг желязо и стомана се произвеждат 747 кг 1,4-DCB eq. в морска водна екотоксичност.
2. *Нормализирани и характеризирани резултати за кг материал*: използва се нормализиращ коефициент, за да се представят резултатите от използването на материали като част от световния проблем и по този начин екологичните

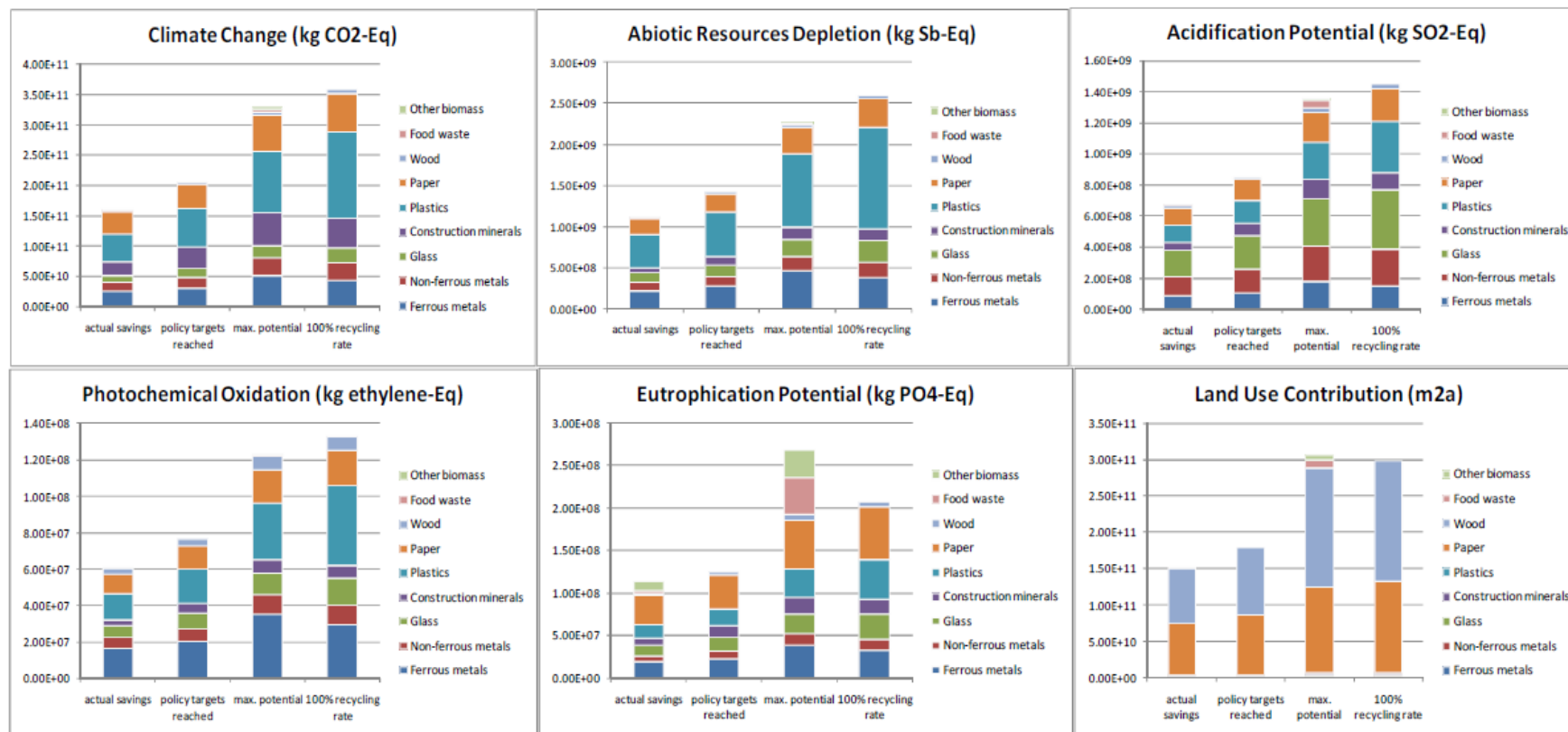
¹¹⁸ Около 80-90% от приблизително пресметнатите икономии на материали могат да бъдат отнесени към категория материали налична в ПМЕФ. Рециклираните материали или предотвратеното образуване на отпадъци, класифицирани като „други“ или „неизвестни“ не са включени в ПМЕФ изчисленията.

показатели са несравними.

3. Претеглени, нормализирани и характеризирани резултати за кг: използва се отчетен фактор, за да се сравни или отчете ефектът от различните екологични показатели, така че да бъдат събрани в уникална стойност.

За това изследване оценяването е извършено посредством използване на „характеризираните“ коефициенти, така че ефектът от икономии на материали във всяка отделна категория въздействия върху околната среда да може да бъде проучен. Резултатите, представени във Фигура 6-10 съответстват на постигнатите намаления в основните категории въздействия върху околната среда. Избегнатите потенциални въздействия са показани само за разглежданите материални потоци. Останалите категории въздействия, в които някои съмнения или надеждността им могат да бъдат оспорени, са представени в Анекс F. Основните наблюдения са:

- Металите са материалният поток с най-висок текущ принос за спестяване на въздействията в 4 от 12 категории въздействия: човешка токсичност, морска водна екотоксичност, земна водна екотоксичност и фотохимично окисляване, като нежелезните метали са най-важни в 4 от тях.
- Пластмасите са материалният поток с най-висок принос за спестяване на въздействията в 3 от 12 категории въздействия: намаляване на абиотичните ресурси (пластмасата се прави предимно от изкопаеми горива, ограничен ресурс), сладководна екотоксичност и климатични промени.
- Биомасата е материалният поток с най-висок принос в 4 от 12 категории въздействия: конкуренция при земеползването, потенциал за намаляване на озона, потенциал за еутрофикация и йонизираща радиация, като хартията е най-важна в 3 от тях.
- Стъклото е материалният поток с най-висок принос за намаляване на въздействията за потенциална ацидификация.
- Други минерали значително допринасят за спестяване на въздействията в потенциал за ацидификация и потенциала за намаляване на озона, като строителните минерали са от съществено значение за климатичните промени, потенциала за намаляване на озона и йонизиращата радиация.
- В някои случаи (потенциал за еутрофикация, принос на земеползването) сценарият с „максимален потенциал“ достига по-високи нива на спестяване на въздействията върху околната среда от сценария със „100 % нива на рециклиране“. Това се дължи на факта, че някои конкретни материални потоци (черни метали, мед и отпадъци от храни) осигуряват малко по-високи икономии на материали в „сценария с максимален потенциал“ поради приноса на мерките за предотвратяване образуването на отпадъци и продуктово проектиране, отколкото в сценария със „100 % нива на рециклиране“, където не се отчита принос от предотвратяване образуването на отпадъци и продуктово проектиране.



Climatic change – климатични промени
 Abiotic Resource Depletion – намаляване на абиотичните ресурси
 Acidification Potential – Потенциал за ацидификация
 Photochemical Oxidation – Фотохимично окисляване
 Eutrophication Potential – Потенциал за еутрофикация
 Land Use Contribution – Принос на земеползването

actual savings – действителни икономии
 policy targets reached – достигнати цели на политиките
 max. potential – максимален потенциал
 100 % recycling rate – 100 % ниво на рециклиране

Other biomass – друга биомаса
 Food waste – отпадъци от храни
 Wood - дърво
 Paper - хартия
 Plastics - пластмаси
 Construction minerals – строителни минерали
 Glass - стъкло
 Non-ferrous metals – нежелезни метали
 Ferrous metals – черни метали

Фигура 6-10: Приблизително изчислените избегнати потенциали за въздействие върху околната среда от настоящия и бъдещ принос за продуктивност на материалите

Що се отнася до промените в климата, 135 Mt еквивалент на CO₂ се спестяват годишно в настоящата ситуация благодарение на приноса за продуктивност на материалите от рециклиране, предотвратяване образуването на отпадъци и продуктово проектиране. През 2004 г. общите емисии от парников газ на ЕС-27 са били 5,148 Mt еквивалент на CO₂ (емисии от парников газ съгласно Протокола от Киото)¹¹⁹. Избегнатите въздействия на потенциала за глобално затопяне поради настоящия принос за продуктивност на материалите са от съществено значение, тъй като представляват почти 3 % от общите емисии от парников газ. Пластмасите, биомасата и металите са материалните потоци с най-висок принос за намаляването в тази категория въздействия. Ако всички определени цели на политиките бъдат достигнати, 176 Mt от еквивалент на CO₂ (3.4 % от общите годишни емисии на парников газ) ще бъдат спестявани годишно. В случаите на постигнат максимален потенциал на рециклиране и 100 % нива на рециклиране, спестеното количество на емисиите от еквивалент на CO₂ equivalent emissions би било 278 Mt (5.4 % от общите годишни емисии на парников газ) и 315 Mt (6.1 % от общите годишни емисии на парников газ), съответно. Пластмасите са материалният поток с най-висок потенциал за намаляване в тази категория въздействия и в двата сценария.

Намаляването на емисиите от парников газ поради икономии на материали е малко по-високо при пластмасите отколкото при металите, въпреки че количеството на икономията на материали е по-високо при последните. Това може да бъде обяснено с по-ниските емисии от парников газ на килограм материал, свързани с най-често срещаните метали (желязо и стомана) в сравнение със средния коефициент за пластмасите (2.9 пъти по-висок). Коефициентът на емисиите за алуминия е 1.8 пъти по-висок отколкото за пластмасите, но количествата на икономията са по-ниски в този случай. Тези емисионни коефициенти се изчисляват от гледна точка на жизнения цикъл и се вземат предвид всички емисии на еквивалент на CO₂ по време на целия жизнен цикъл на материала.

Резултатите следва да се разглеждат като се има предвид, че анализирания материални потоци са само тези, за които са установени значителни икономии или потенциал за икономии. Разгледаните материали бяха стомана, желязо, алуминий, мед, цинк, олово и никел. Ценните и редки метали като злато, индий или платина не са изследвани. Използването на тези метали би имало по-голямо въздействие върху околната среда по отношение на намаляването на абиотичните ресурси, но потребяваните количества и потенциала за спестяване не се считат за значителни. Пластмасите, въпреки че не представляват най-големите икономии на материали по тегло, имат най-голямо въздействие върху намаляването на абиотичните ресурси поради използването на изкопаеми горива при производството им. Потенциалът на хартията за намаляване на абиотичните ресурси е малко по-нисък отколкото за металите, но рециклираните количества са малко по-високи, а въздействията върху околната среда са сходни. Строителните минерали имат малко въздействие върху околната среда в тази категория, въпреки че имат най-високи рециклирани количества, поради по-ниския им показател за въздействие.

Материалният поток, който постига най-високи икономии в потенциала за ацидификация е стъклото, независимо от това, че количествата спестен материал не са най-високи сред тези на материалите от изследването. Строителните минерали имат

¹¹⁹ Eurostat (ten00072)

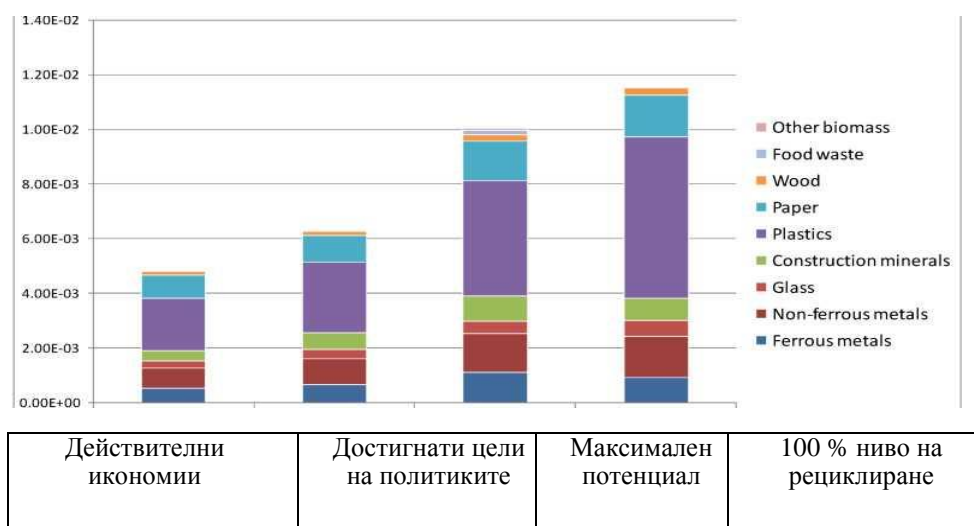
малко въздействие в тази категория, въпреки че имат най-големи икономии на материал във всички сценарии. Пластмасите, хартията и нежелезните метали също имат най-големи икономии по отношение на въздействията върху околната среда в тази категория.

Най-високите нива на икономия от фотохимическо окисляване са постигнати от черните метали, докато най-високият потенциал за спестяване на въздействия върху околната среда в сценария със „100 % ниво на рециклиране“ за тази категория е постигнат от пластмасите, въпреки че количествата спестен материал са по-високи при черните метали. Строителните минерали, въпреки по-високите количества спестен материал, за от малко значение за икономии по отношение на въздействията върху околната среда в тази категория.

Най-големите потенциални икономии при еутрофикацията са достигнати от хартията във всички анализирани сценарии, независимо от това, че количествата спестен материал не са най-високите. Това се дължи на високите емисии от органични материали и остатъци от хартиената промишленост, при които има висока химическа потребност от кислород (ХПК). Случаят с отпадъците от храни и други отпадъци от биомаса в сценария с „максимален потенциал“ е сходен с този на хартията, но тези материални потоци не са отчетени в сценариите с „достигнатите цели на политиките“ и „100 % ниво на рециклиране“. Черните метали и пластмасите също имат относителна важност за намаляване на въздействията в теоретичните сценарии „максимален потенциал“ и „100 % нива на рециклиране“.

Фигура 6-11 показва намаляването на въздействията върху околната среда поради рециклиране, предотвратяване образуването на отпадъци и продуктово проектиране, изчислено използвайки методиката ПМЕФ и средно-претегления метод ЕРА/BEES/NOGЕРА обяснен в Анекс F.

Намаляване на въздействието върху околната среда (ЕС-27- характеризирани, нормализирани и претеглени резултати)



Other biomass – друга биомаса
 Food waste – отпадъци от храни
 Wood - дърво

Paper - хартия
Plastics - пластмаси
Construction minerals – строителни минерали
Glass - стъкло
Non-ferrous metals – нежелезни метали
Ferrous metals – черни метали

Фигура 6-11: Намаляване на въздействието върху околната среда (претеглени резултати)

Съгласно претеглените резултати от ПМЕФ анализа, „пластмаси” е категорията материали с най-висок принос за намалените въздействия върху околната среда в резултат на по-голямата продуктивност на материала. Хартията и металите (черни и нежелезни) също имат значителен принос за намаляване на въздействията върху околната среда. Потенциалът за подобряване е значителен в сравнение с настоящата ситуация, с намаляване на въздействията за осъществим потенциал, който е почти двойно по-висок отколкото за настоящите икономии. Ако всички цели на настоящите политики бъдат достигнати, спестените въздействия върху околната среда биха се увеличили с около 30 %.

6.2.2. Земеползване

Намаляването на земеползването в ЕС поради икономии на материал е изчислено само за материали от биомаса. Прякото земеползване за минна дейност, производство и сметища е много малко в ЕС и промените в него се считат за незначителни.

По отношение на земеползването, ако добрите практики в рециклирането, предотвратяването образуването на отпадъци и екопроектирането бъдат приложени, намаленията за горско стопанство, потенциални икономии на дърво и хартия биха намалили търсенето на промишлени трупи с още 21 % в сравнение с настоящото потребление. Въз основа на същите допускания като преди, това съответства на намаление от 28 милиона хектара гори за снабдяване с дървесина и хартия (виж Таблица 6-6).

За използването на земеделски земи, намалението на търсенето на биомаса от икономии от хранителни отпадъци е превърнато в икономии от земеползване, като се приемат едни и същи добиви от земя в ЕС-27. 5 % намаляване на отпадъците от храна следователно отговаря на 0.82 % от общото потребление на земеделски култури и 0.70 % биомаса за пасища. Тъй като средното производство на земеделски култури и биомаса за пасища е пропорционално на земята, необходима за отглеждането им, това води до намаление от около 1,141,000 ha обработваема земя и 411,000 ha земя за пасища. Това съответства на около 1 % от оползотворената земеделска площ на ЕС-27¹²⁰.

¹²⁰ Eurostat (2010) Статистика за земеделието. Основни резултати — 2008-09.

Таблица 6-6: Потенциално намаляване на земеползването поради продуктивност на материалите¹²¹

Вид земеползване	ЕС-27 площи през 2004 г. (1000 ha)	Потенциално % намаляване на търсенето на биомаса			Общо	Потенциал за освобождаване на площи освобождаване на биопродуктивна площ (1000 ha)
		Поради рециклиране	поради предотвратяване образуването на отпадъци	поради предотвратяване образуването на отпадъци		
Обработваема земя	138 806		0.82 %		0.8 %	1 141
Земя за пасища	58 463		0.70 %		0.7 %	411
Гори ^{a)}	132 124	14 %	7 %	1 %	21.1 %	27 922
Вода, зелени брегове и солени почви	13 160		2.99 %		3.0 %	394
Застроена площ	18 277					
Други природни площи	73 656					
Общо	434 486					29 868

^{a)} Въз основа на икономите от дървесина и хартия. Приема се, че 1.16 кг промишлени трупи са необходими за производството на 1 кг хартия.

Според методиката на Потребление на материали с отчитане на екологичния фактор (ПМЕФ), използвана в предходния раздел, икономите от земеползване в настоящата ситуация са около 15 милиона хектара (виж Фигура 6-10), докато потенциала с напълно приложените добри практики е около 30 милиона хектара (като се използват коефициентите на характеристика от Гуини и колектив, 2002¹²²). Резултатите от двата

¹²¹ Въз основа на данните за земеползване на CORINE

¹²² Guinee, J.B., M. Gorree, R. Heijungs, G. Huppes et al. (2002) Handbook on Life Cycle Assessment. Operational Guide to the ISO Standards. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

метода на изчисляване са почти еднакви.

6.2.3. Екологичен отпечатък

Намаляването на екологичния отпечатък се изчислява като се използват същите данни за намаляването на земеползването и намаляването на парниковите газове, изчислени при използването на ПМЕФ.

Таблица 6-7: Приблизително изчисляване на Екологичния отпечатък за ЕС-27 с и без приноса на рециклирането, предотвратяване образуването на отпадъци и екопроектиране, както и бъдещия потенциал

Вид земя	Екологичен отпечатък с настоящото рециклиране, предотвратяване образуването на отпадъци и практики за екопроектиране		Екологичен отпечатък без рециклиране, предотвратяване образуването на отпадъци и екопроектиране			Екологичен отпечатък с бъдещ потенциал за рециклиране, предотвратяване образуването на отпадъци и екопроектиране			Биокапацитет	
	Global ha на човек	Global ha (милион)	% Увеличаване на търсенето	Глобални ha на човек	Глобални ha (million)	% намаляване на търсенето	Глобални ha на човек	Глобални ha (милион)	Глобални ha на човек	Глобални ha (милион)
Обработваема земя	1.17	570.1	0.1 %	1.2	570.4	0.8 %	1.16	565.4	1	487.3
Земя за пасища	0.19	92.5	0.1 %	0.19	92.5	0.7 %	0.19	91.8	0.21	102.3
Гори	0.48	233.9	47.4 %	0.71	344.7	21.1 %	0.38	184.5	0.64	311.9
Риболов ground	0.1	48.7	0.2 %	0.10	48.8	3.0 %	0.10	47.2	0.29	141.3
Застроена земя	0.17	82.8		0.17	82.8		0.17	82.8	0.17	82.8
Въглерод	2.58	1257.2	2.5 %	2.65	1 289.1	5.4 %	2.44	1 189.3		
Общо	4.7	2 285.4	6.0 %	5.0	2 428.3	5.6 %	4.3	2 161.1	2.3	1 125.7

Според изчисленията, без настоящите практики в рециклирането, предотвратяване образуването на отпадъци и проектирането в ЕС Екологичният отпечатък би бил с 6 % по-висок. Конкретно намаляването на потреблението на хартия и дървесина от рециклиране и подобрения в проектирането допринасят за по-малката нужда от търговски горски земи. Ако добрите практики в продуктивността на материалите бъдат напълно приложени, това би могло да намали Екологичния отпечатък на ЕС с 5.6 %.

Намаленията биха дошли предимно от допълнително рециклиране и предотвратяване образуването на отпадъци от дърво и хартия.

6.2.4. Разглеждане на резултатите от въздействията върху околната среда

Провеждани са и други изследвания, при които е направен опит за оценка на ползите за околната среда от ефективността на ресурсите. Резултатите от тях са разгледани тук, сравнени с установеното при това изследване.

Проучването по ПДОР /WRAP/¹²³ стигна до заключението, че ефективността на ресурсите би могла да намали емисиите от парников газ в ОК с 4-8 % до 2050 г. без какъвто и да били значителен отрицателен ефект върху БВП на ОК. Натрупаното намаляване на емисиите от парников газ от 2010 до 2050 г. в ОК поради намаляване на отпадъците е приблизително изчислено в изследването на около 250 Mt от еквивалент на CO₂, и 60 Mt от еквивалент на CO₂ поради рециклиране на отпадъците. Стегнатото производство и заместването на материалите би допринесло до цялостно намаляване на емисиите от около 390 Mt от еквивалент на CO₂ за същия период от време в ОК.

Тези резултати ясно показват голяма значимост на практиките по отношение на продуктовото проектиране (строго производство, заместване на материали) в сравнение с намаляване образуването на отпадъци или практиките за рециклиране на отпадъците. Независимо от това, трябва да се отбележи, че тези стойности са натрупаните намалявания на емисиите от парников газ поради стратегии за ефективност на ресурсите, прилагани по отношение на всички стоки и сектори на обслужване в ОК, използвайки теоретични сценарии, основаващи се на бързи печалби и добри практики. Този подход е малко по-различен от използвания в настоящото изследване: приема се, че практиките за подобряване се прилагат постепенно във всички сектори на икономиката и намаляването на въздействията върху околната среда се изчислява въз основа на действителните емисии, докато в настоящото изследване икономииите на материали се изчисляват въз основа на съществуващите статистики само за избрани най-важни материални потоци, като се изключват енергийните носители и се приема, че подобрението е нулево, когато не са налице данни, като оценката на въздействието върху околната среда се изчислява като се използват количествата спестени материали. Според изследване Ökopol увеличение в нивото на рециклиране на ТКБО до 53 % (понастоящем 33 %) в ЕС-27 би спестило 89 Mt еквивалент на CO₂ годишно, а ако бъде допълнително увеличено до 65 %, ЕС би спестил 145 Mt еквивалент на CO₂ годишно¹²⁴. Хасимото и колектив¹²⁵ са изследвали факторите, които са променили интензитета на използване на ресурсите (дефиниран като обратното на продуктивността на ресурсите) в Япония от 1995 до 2002. Според заключенията на този труд, ефектите от рециклирането не са големи, но увеличеното рециклиране на неметални минерали е допринесло за спада в интензитета на използване на ресурсите. Това е резултат от напредъка в

¹²³ ПДОР (2009) Посрещане на предизвикателството, свързано с климатичните промени в ОК: Приносът на ефективността на ресурсите. WRAP Project EVA128. Доклад, изготвен от Стокхолмски институт за околната среда и Бизнес училище на университета на Дърхам.

¹²⁴ Ökopol (2008) Потенциал на целите на ЕС за рециклиране за опазване на климата. В този доклад се казва, че повечето от коефициенти за оценяване, използвани в литературата, както и пазарната стойност на търговията с въглерод попадат в този диапазон. Независимо от това, някои документирани в литературата методики използват по-високи стойности, например методът EPS използва 108.

¹²⁵ Хасимото и колектив (2008) Какви фактори са променили японската продуктивност на ресурсите? Декомпозиционен анализ за 1995-2002. Journal of Industrial Ecology, Volume 12, Numbers 5/6, 657-668.

рециклирането на циментов бетон и асфалтово-бетонна баластра. При металните минерали се наблюдава увеличено влияние върху интензитета на използване на ресурсите поради намаляване на рециклирането. Промените в структурното търсене, като намаляване на строителството и увеличаване на машините и услугите, дадоха най-голям принос за намаляване на интензитета на използването на ресурси. В настоящото изследване не е изграден теоретичен сценарий и не е извършена оценка на въздействието върху околната среда, като всички резултати са изчислени от съществуващата статистика.

Изследване, проведено от „Прогнос АГ” /Prognos AG/ съвместно с Ifeu и INFU¹²⁶ за приноса на управлението на отпадъци за икономите на ресурси и намаляване на емисиите от CO₂ показва намаляване на емисиите през 2004 посредством рециклиране, възстановяване или възстановяване на енергия от приблизително 206 Mt еквивалент на CO₂. Изследването анализира и няколко теоретични сценарии и опции за подобряване и стига до заключението, че управлението на отпадъци в Европа може да постигне допълнително намаляване на емисиите от CO₂ между 146 Mt и 244 Mt, което съответства на между 19 %-31 % от целите за намаляване на въздействието върху климата на ЕС до 2020.

Олууд и колектив. (2010)¹²⁷ са провели изследване, анализиращо световните въглеродни емисии от промишлеността и възможностите за намаляването им, така че да се постигнат целите за намаляване на емисиите за 2050 г. Съгласно заключенията от изследването, всички съществуващи и възникващи мерки за ефективност в действителния сценарий не могат да осигурят достатъчно намаляване, за да се постигне 50 % намаляване на емисиите за 2050 г. Световните икономии на въглерод, приблизително изчислени от Олууд и колектив за съществуващите познати технологии (добри практики) за подобряване на енергийната и въглеродна ефективност за пет ключови материала (стомана, цимент, пластмаса, хартия и алуминий) са 1,840 Mt от еквивалент на CO₂. Теоретичен сценарий, в който добрите практики са допълнително усъвършенствани (така наречените повече от най-добри практики) би намалил световните емисии с 1,880 Mt от еквивалент на CO₂.

Изследването и други свързани изследвания показват, че увеличената продуктивност на материалите върви ръка за ръка с намаляването на енергия (и емисии от парников газ), но трябва да се отбележи, че в някои случаи обратното е по-вярно¹²⁸:

- по-леките материали не са задължително по-добри за околната среда от по-тежките материали;
- по-малките продукти не са задължително с по-малко потребление на материал, напр. много малки преносими електронни устройства имат големи „скрити материални потоци”, които са необходими за производството им. Освен това, в някои случаи, по-малките продукти се потребяват в по-големи количества, което обезсилва икономииите на материал;
- използването на по-малко материал може да причини странични ефекти поради

¹²⁶ Prognos (2008) Икономии на ресурси и потенциал за намаляване на CO₂ в управлението на отпадъци в Европа и възможния принос за целта за намаляване на CO₂ през 2020.

¹²⁷ Allwood, J.M., Cullen, J.M., Milford, R.L. (2010) Опции за постигане на 50% намаляване на промишлените емисии от въглерод до 2050. Environmental Science and Technology 2010, 44 (6), pp. 1888-1894

¹²⁸ CML (2003) Дематериализация: не само въпрос на тегло – Разработване и прилагане на методика за класифициране на материалите въз основа на техните въздействия върху околната среда.

намаляване на продължителността на живота, необходимостта за повече транспортиране (ако алтернативна или по-малко скъпа технология за производство на тези продукти е налична само по-далече), тенденция за изхвърляне вместо ремонтване, намалена рециклируемост, използването на по-малко материал в сградите намалява енергийните резултати, повече повредени/развалени стоки/храни поради използването на по-малко опаковъчен материал и др.;

- удължаването на продължителността на живота може да доведе до енергийно неефективни продукти, които остават в употреба прекалено дълго вместо да бъдат заменени с по-нови и по-енергийноефективни модели;
- удължаването на продължителността на живота може да причини натрупването на запаси в обществото, което може да доведе до „бомба със закъснител“ със забавено генериране на отпадъци;
- цифровизацията, вместо намаляване на изискванията към материалите, води до нови възможности, които могат да увеличат материалните потоци и потреблението на енергия (напр. доста значителното потребление на енергия на електронните мрежи);
- възстановяването и рециклирането могат да имат нежелани странични ефекти поради допълнителното транспортиране и потребление на енергия;
- "обратни ефекти", при които увеличената ефективност води до икономии на разходите, което кара потребителите да сменят поведението си или да влагат средства за други, по-вредни за околната среда дейности.

Според това изследване настоящите практики за рециклиране, предотвратяване образуването на отпадъци и продуктово проектиране съответстват на 134 Mt парников газ еквивалент на CO₂ годишно (изчислени въз основа на данни за 2004 г.). Ако продуктивността на материалите се увеличи още повече до ниво, при което настоящите добри практики са прилагани във всички държави-членки, годишният потенциал за намаляване на парниковия газ би бил 278 Mt еквивалент на CO₂ или около 25 % от целта за намаляване на ЕС за 2020¹²⁹.

6.3. ИКОНОМИЧЕСКИ И СОЦИАЛНИ ВЪЗДЕЙСТВИЯ

Насърчаването на икономии на материали чрез предотвратяване образуването на отпадъци, екопроектиране и рециклиране несъмнено е съществено за намаляване на въздействията върху околната среда, но за да бъде напълно изпълнено и успешно в дългосрочен план, то трябва да бъде и икономически и социално изгодно. Увеличаването на продуктивността на материалите е отчасти „естествен феномен“, присъщ на непрекъснатия процес на икономическо и технологично развитие, но и поради по-малкото изграждане на инфраструктура в развитите страни и изместването на отраслите с голямо потребление на ресурси към по-малко развитите икономики.¹³⁰

¹²⁹ Емисии на парников газ в ЕС-27 съгласно протокола от Киото са били 5,567 Mt еквивалент на CO₂ през базовата година 1990 г. Целта за 20% намаление до 2020 г. съответства на намаление от 1,113 Mt еквивалент на CO₂. Годишното потенциално намаление от 278 Mt еквивалент на CO₂ следователно представлява 25% от целта за 2020 г.

¹³⁰ Bringezu, S. & Bleischwitz, R. (editors) (2009) Sustainable Resource Management. Global trends, visions and policies. („Устойчиво управление на ресурсите. Световни тенденции, виждания и политики.“) Greenleaf

Подобренията в икономите на материали и продуктивността често водят и до подобрения за околната среда, но остава въпросът дали те са желателни от гледна точка на благосъстоянието и развитието.¹³¹ По-долу се оценяват ползите и разходите поради икономите на материали по отношение на трудовата заетост и конкурентоспособност въз основа на настоящите най-нови открития относно връзките между икономите на материали и тяхното социално-икономическо въздействие.

6.3.1. Въздействия на продуктивността на материали върху трудовата заетост

Този раздел разяснява до каква степен промените в продуктивността на материалите (посредством рециклиране, предотвратяване образуването на отпадъци и продуктово проектиране) оказват въздействие върху бъдещите възможности за трудова заетост, както и дали тези инициативи създават повече работни места отколкото елиминират (нетно създаване на работни места). Оценяването на загубите на работни места, преобразуването и заместването е трудно за определяне, защото няма налични готови данни.

Независимо от това, в съобщение¹³² Европейската комисия отбеляза, че изискващи голям разход на труд сектори, свързани с околната среда, между които е и рециклиращата промишленост, ще отбележат увеличение на работните места¹³³. Това беше потвърдено от изследване на ECORYS, което установи, че през 2008 г. пряката заетост във всички еко-отрасли на ЕС-27 е достигнала приблизително 3.4 милиона, докато през 2004¹³⁴ е била 2.8 милиона. Освен това, докато средният номинален ръст е бил около 2 % годишно в предишни доклади, това изследване изчислява ниво от 7 % до 8 % годишно.

Беше възможно да се изчисли съотношението между нивата на рециклиране и нивото на трудова заетост в сектора на рециклирането (виж Таблица 6-8).

Publishing.

¹³¹ CE Delft (2009) Resource productivity, competitiveness and environmental policies, („Продуктивност на ресурсите, конкурентоспособност и политики за околната среда”) Delft.

¹³² Европейска комисия (2005) Работен документ на комисията за връзките между политиките за трудова заетост и политиките за околната среда, 17, SEC(2005) 1530. ec.europa.eu/environment/integration/pdf/sec_2005_1530_en.pdf

¹³³ Виж ec.europa.eu/environment/integration/employment_en.htm

¹³⁴ Сборник въз основа на: ETC/RWM (2008) базирани на национални доклади и статистика.

Таблица 6-8: Сбор от нивото на рециклиране и нивото на трудова заетост в избрани страни

	Приблизително ниво на рециклиране на комунални отпадъци през 2001 и 2005 (в % от генерираните количества) ¹³⁴		Ниво на трудова заетост в секторите с рециклирани материали и управление на отпадъците през 2008 (в % от трудовата заетост в еко-отрасъла)	
	2001	2005	Рециклирани материали	Управление на отпадъци
Италия	≈ 20 %	≈ 25 %	≈ 10 %	≈ 59 %
Франция	≈ 25 %	≈ 25 %	≈ 14 %	≈ 38 %
Обединено кралство	≈ 10 %	≈ 25 %	≈ 33 %	≈ 28 %
Германия	≈ 55 %	≈ 65 %	≈ 30 %	≈ 17 %
ЕС-15	-	-	≈ 10 %	≈ 55 %
ЕС-27	-	-	≈ 12 %	≈ 35 %

От таблицата се вижда, че в страни като Германия където нивото на рециклирани отпадъци е високо (в сравнение с други държави-членки), нивото на трудова заетост в този сектор също е високо. Независимо от това, в ОК нивото на трудова заетост в сферата на рециклирането и рециклираните материали е високо, въпреки че нивото на рециклирани отпадъци е равно на тези на Франция и Италия (около 25 %). Страните с по-ниски нива на рециклиране изглежда имат по-малки нива на трудова заетост в сектора с рециклирани материали и нивата в сектора, свързан с управление на отпадъците.

Вероятно е с увеличените инвестиции в секторите, свързани с усилията за икономии на материали, в бъдеще да възникнат нови възможности за трудова заетост. Ако има създаване на преки и непреки работни места поради икономии на материали в различни сектори, броят на създадените работни места трябва да бъдат сравнени с възможните загуби на работни места, за да се осигури оценка на цялостното салдо, което води до нетно създаване на работни места. Някои важни ефекти върху трудовата заетост на етапа на производство на материалите са представени по-долу¹³⁵:

- Рециклирането оказва въздействие във всички етапи на процеса (от откриването до претопяването и рафинирането), което означава, че способства за загубите на работни места в тези сектори.
- Повторното производство изпреварва рециклирането по отношение на

¹³⁵ Източник: Dr John Atherton - Senior Programme Director, *Resource efficiency in the minerals and metals sector*, UNEP/OECD Workshop - Paris 23-25 April 2008, www.oecd.org/dataoecd/13/6/40798769.pdf

заобикалянето на работните места, тъй като етапът на производство е достигнато.

- Повторното използване, на последно място, определено е най-големият "убиец на работни места", защото не само заобикаля всички обработващи дейности, но и повторното производство и рециклирането. Всъщност повторната употреба включва само фазата на „използване“. Независимо от това, етапът на рециклиране не може да бъде изцяло заобиколен, тъй като след като продуктът вече не може да бъде използван, той все още може да бъде рециклиран.
- Не се очаква подобренията в продуктовото проектиране да имат каквото и да било влияние върху трудовата заетост, тъй като се предполага, че проектантите са в състояние да вземат предвид грижата за околната среда при проектирането на продуктите с малко допълнително обучение.

Важно е да се запомни, че тези аспекти могат да имат и трансгранични ефекти. Трябва да се направи разграничение между дейностите, развивани в или извън ЕС. Елиминирането на работни места извън ЕС докато се създават работни места вътре в него ще има положителни ефекти за нивата на трудова заетост в ЕС, дори ако се закриват повече работни места отколкото се създават. Това е особено вярно що се отнася до добивните дейности. Ако те засягат основно трудовата заетост извън ЕС, те са по-малко вредни за трудовата заетост в ЕС от загубите на работни места в сектора по управление на отпадъците. Например, твърди се, че рециклирането на материали от ИУЕЕО създава 5 до 7 пъти повече работни места от унищожаването чрез инсинерация и 10 пъти повече работни места от изхвърлянето на сметища¹³⁶.

6.3.2. Конкурентоспособност поради продуктивност на материалите

Целта на този раздел е да се прецени дали предотвратяването образуването на отпадъци, екопроектирането и рециклирането са помогнали на ЕС в усилията му да стане по-конкурентна икономика. Следователно, важно е първо да се уточни какво ще се разбира под конкурентоспособност и как тя може да бъде резултат от рестриктивни мерки по отношение на околната среда.

Конкурентоспособността е комплексно понятие. Според изследването на Делфт, то може да се прилага за фирми и нации, като се отнася съответно до способността на дадена фирма да поддържа дейностите си на даден пазар и способността на дадена нация да осигури бъдещ ръст на продуктивността и създаване на богатства¹³⁷. Да си конкурентоспособен означава „да имаш високо ниво на ръста на продуктивността“. Докато беше обичайно да се счита, че екологичното законодателство налага разходи на компаниите и следователно се отразява на тяхната конкурентоспособност и има отрицателни социалноикономически ефекти като по-ниска трудова заетост и благосъстояние. Независимо от това, по-строгите политики за околната среда могат да доведат, ако бъдат прилагани правилно, до обратния резултат: по-висока продуктивност или ново конкурентно предимство, което може да доведе до по-добра конкурентоспособност, или иначе казано, двойно печеливша ситуация. Сложността на

¹³⁶ Комисия на европейските общности (2008) Работен документ на Комисията, придружаващ Предложението за Директива на Европейския парламент и Съвета за излязлото от употреба електрическо и електронно оборудване (ИУЕЕО), COM(2008) 810 final, www.eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=SEC:2008:2933:FIN:EN:PDF

¹³⁷ CE Delft (2009) Resource productivity, competitiveness and environmental policies, („Продуктивност на ресурсите, конкурентоспособност и политики за околната среда“), Delft.

този въпрос означава, че не винаги е възможно количественото определяне на ефектите от промените върху конкурентоспособността на бизнеса.

Предотвратяването образуването на отпадъци поставя акцент върху намаленото използване на материали (не повече от необходимото) и води основно, когато се прилага от компании, до използването на по-малко материал за производството на стоки със същата функционалност. Това определено е вярно в случая на стегнатото производство и строителството, където спестяването на разходи следва икономииите на материал и отпадъци. Друг аспект на предотвратяването образуването на отпадъци е процесът на повторно използване, който също води до намалено използване на материали. По този начин, предотвратяването образуването на отпадъци може да доведе до по-голяма конкурентоспособност благодарение на икономииите от намаленото количество използвани материали.

Оценката на участието на рециклирането в конкурентоспособността е по-сложно. Първо, трябва да се направи разграничение между рециклиране и използване на рециклирани материали: първото се отнася до рециклирането от страна на дадена фирма на нейните материали, продукти, вещества, вместо изхвърлянето им. Второто означава, че дадена фирма използва рециклирани материали. Разликата е в нивото на производствената верига: рециклирането се занимава с продукцията на дадена компания, а използването на рециклирани материали се отнася до влаганите материали в продукцията на дадена компания.

■ Рециклиране

На пръв поглед без каквито и да било наредби, рециклирането е нетен разход за компаниите. По-лесно и по-евтино е отпадъците да се изхвърлят вместо да се рециклират. В този смисъл, рециклирането е бариера пред конкурентоспособността, тъй като води до допълнителни разходи.

Независимо от това, то в голяма степен зависи от законовите разпоредби. Ако има данък или глоба за фирмите, които не рециклират, може да стане по-привлекателно от финансова гледна точка да се рециклира отколкото да се плащат данъци. Същото се отнася за субсидиите, когато рециклирането може да стане източник на приходи за фирмата. Тези факти подчертават важността на инициативите (независимо дали положителни или отрицателни).

■ Използване на рециклирани материали

Финансовият интерес от използването на рециклирани материали, а не суровини зависи от цените на суровините. Ако за дадена компания е по-евтино да използва суровини, използването на рециклирани материали намалява конкурентоспособността. Обратно, както се случи по време на кризата за материали през 2003 г., когато използването на суровини е по-скъпо от използването на рециклирани материали, използването на рециклирани материали повишава конкурентоспособността.

В заключение, рециклирането и използването на рециклирани материали могат да повлияят на конкурентоспособността отрицателно, освен ако са налице законови мерки (положителни или отрицателни), които да подкрепят по-ефективно по отношение на ресурсите поведение. Това подчертава важността на законовите мерки, но изтъква и липсата на равновесие между държавите, произтичаща от разликите в

законодателствата, което води до екологичен или социален дъмпинг.

В тази връзка, цените на суровините играят важна роля в решението за рециклиране не само за конкретните дружества, но и за конкурентоспособността и продуктивността на икономиката. Хагелукен и Мескерс (2008)¹³⁸ анализират настоящите практики, възможностите за усъвършенстване и въздействията на рециклирането на ценни метали в ИУЕЕО. Според заключенията на това изследване, рециклирането на метали в ИУЕЕО има положително въздействие върху пазара на метали, потреблението на ресурси и емисиите.

Тази практика вече е обичайна в промишлеността, но потокът на ИУЕЕО има важно съдържание на ценни метали, което не винаги се възстановява. Със системно рециклиране на най-скъпите метали, продуктивността на материалите би се увеличила значително. Въпросът тогава е да се прецени съответната тежест на тези материали в рамките на икономиката. Металното съдържание на общото количество мобилни телефони и персонални компютри продадени по света през 2007 г. добавя до 3 % от световната доставка от мините на Au и Ag, 13 % от Pd и 15 % от Co¹³⁸, като паричната стойност на годишното използване на материали в ЕЕО в световен мащаб през същата година е представлявала 45.4 милиарда долара. Общата стойност на златото и среброто, пуснати на пазара през 2007 г. е в порядъка на тази на желязото или оловото, но за останалите ценни метали не са открити конкретни данни, а наличните данни за производството показват малки количества метали пуснати на пазара за година (виж Анекс F).

Има съществени разлики между подотраслите на екоиндустрията по отношение на движещите им сили. Всички екоиндустрии в ЕС са добре развити, но свързаният с управлението на отпадъците отрасъл се представя особено добре¹³⁹. Политиките и наредбите, както и цените и наличността на суровините са ключови движещи фактори. Същото е вярно и за технологичното развитие, но неговата роля е по-малко важна в свързаните с управлението на отпадъците и рециклирането подотрасли отколкото в други подотрасли. Освен това, няколко подотрасъла започват да стават жизнеспособни в търговско отношение и съответно представляват интерес за частни инвестиции. Това е тенденция, която вече е започнала в САЩ, където инвестициите в екоиндустриите до много скоро бяха вдъхновени предимно от икономически причини, а не от екологични съображения. В ЕС заинтересованите от зелен бизнес инвеститори стават все повече и изглежда се справят по-добре с икономическата криза.

В рециклиращия отрасъл се очаква нарастване на търсенето, поне в средносрочен план, тъй като управлението на интегрирани вериги става все по-популярно сред доставчиците и клиентите на рециклиращата промишленост (особено с директивата за ИУЕЕО) и добиването на суровини става все по-неикономично спрямо опцията за рециклиране. Същото важи и за отрасъла по управление на отпадъците, където се очаква търсенето да се увеличи.

¹³⁸ Christian Gageluken, Christina Meskers (2008) Mining our computers - Opportunities and challenges to recover scarce and valuable metals from end-of-life electronic devices.

¹³⁹ ECORYS(2009) Изследване на конкурентоспособността на екоиндустрията на ЕС, Окончателен доклад – част 1

6.3.3. Недостиг и материална обезпеченост

Докато целите по отношение на икономииите на материали са насочени към разделяне на използването на ресурси и въздействието му върху околната среда от икономическия растеж, устойчива икономика действително се постига единствено, когато невъзобновяемите ресурси не се похабяват, а възобновяемите ресурси се експлоатират само по начин, който позволява запасите от ресурси сами да се възстановят, за да се осигурят нуждите на бъдещите поколения. Опасност насочена към икономииите на материали като показател, заплахата от изчерпване на ресурсите все още съществува, защото какъвто и да било напредък, постигнат чрез ефективност се компенсира от увеличаващите се обеми на потребление и растеж¹⁴⁰.

В случая на материална обезпеченост обаче икономииите на материали стават решаваща стратегия, насочена към предотвратяване на недостига на материали. Например, металните руди и промишлените минерали са смесена група от много оскъдните и ценни елементи или скъпоценни камъни до срещаните навсякъде минерали. За някои от тези материали въпросите по отношение на недостига играят основна роля, но ограниченията немогат лесно да бъдат превърнати в цели на политики. Един класически аргумент, който е приложим тук се отнася до рециклирането. Чрез натрупване на вече добити първични ресурси в нашата инфраструктура и нашите депа за отпадъци, ние създаваме потенциални нови източници за добиване. Независимо от това, този аргумент не е приложим за всички минерали. Рециклирането е особено трудно за често ценните метали (използвани в много малки, но решаващи количества, напр. в електронното оборудване), или минерали, които се използват по разточителен начин като минералните торове. Тези малко и обикновено редки минерали са тези, за които съществува най-голяма заплахата от недостиг. Освен това, рециклирането на разпръснати материали изисква значителни количества енергия. По-общо казано, докато цялостното използване на ресурси непрекъснато се увеличава, потенциалът за рециклиране винаги ще е по-малко търсен.

Накрая, материалите, които са в изобилие също могат да бъдат засегнати от недостиг; Например, пясъкът, чакълът, камъните и варовикът за производството на цимент могат да се считат за неограничени, въпреки че не са точно възобновяеми ресурси и не представляват проблем по отношение на недостига, освен може би на някои места. Независимо от това, нарастващото използване на сухоземната площ за инфраструктура например създава косвен недостиг на строителни материали. Пренебрегването на нуждата от строителни минерали и следователно обекти за добиването им може да превърне тези изобилни минерали в оскъден ресурс. Това, което днес ни изглежда като изобилен ресурс може да стане оскъдно в близкото бъдеще. Поради тези причини усилията за икономия на материали могат да спомогнат за намаляване на риска от недостиг в бъдеще или да намали ефектите от настоящите проблеми на материалната обезпеченост.

Постигането на по ефективна по отношение на ресурсите икономика ще изисква в средносрочен до дългосрочен план радикално и фундаментално реструктуриране на икономическата дейност и социалните структури.¹⁴¹ Важно е да се развият свързани с околната среда специализирани работни места на пазара на труда в ЕС, особено в

¹⁴⁰ ОИСР (2009) Екоинновация в промишлеността – Насърчаване на зеления растеж.

¹⁴¹ Европейска комисия, DG EMPL, Трудовата заетост в Европа 2009.

сферата на рециклирането, където ЕС се е доказал като лидер. По отношение на експлоатирането на технологични възможности, ЕС заема водеща позиция в света по водоснабдяване (30 %), възстановяема енергия (40 %) и преди всичко – по рециклиране (50 %) ¹⁴². Следователно, важно е да се избягва недостигът на умения и да се насърчава ефективността по отношение на отпадъците и материалите чрез адаптирани политики. Пазарите се нуждаят от напътствия и инициативи, за да се възползват от потенциала на екологично ефективните технологии. Без ясни и амбициозни политики няма да се инвестира в проучване и разработване и предлагане на пазара на технологии.

6.4. ОБЩИ ОТРАЖЕНИЯ И ПОСЛЕДИЦИ

Разгледаните в настоящото изследване политики за предотвратяване образуването на отпадъци и продуктово проектиране разкриха следното:

- Приносът на настоящите политики за предотвратяване образуването на отпадъци за икономии на материали и продуктивността е труден за проследяване главно поради две причини: i) те се изпълняват отскоро, така че до момента е прекалено рано да се отчетат някакви измерими ефекти и ii) конкретни действия се изискват едва 5 години след приемането им. Конкретно, Рамковата директива за отпадъците беше приета през 2008 г., а изискванията за конкретни действия от държавите-членки чрез програми за предотвратяване образуването на отпадъци следва да бъдат извършени едва през 2013 г.
- Европейският екоетикет се е доказал като ефективно средство за икономии на ресурси посредством по-добро продуктово проектиране; въздействията отчетени като спестени материали в определени материални потоци са количествено определени. С оглед увеличаването на потенциалните икономии от тази мярка в бъдеще, пазарният дял на продуктите с Екоетикет трябва да бъде увеличен. Възможностите за това може да включват повишаване информираността на потребителите и броя на продуктите с такъв етикет.
- Във връзка с рециклирането и предотвратяването образуването на отпадъци, увеличените практики за екопроектиране могат действително да доведат до по-голямо рециклиране и предотвратяване образуването на отпадъци. Ако рециклирането бъде внимателно взето предвид по време на процеса на проектиране като се направи възможно бързото и лесно разглобяване, надлежното обозначаване на компонентите и материалите, от които са съставени или частите на продукта да бъдат лесно подменяни, така че консумативите или компонентите да бъдат повторно използвани или подновявани. Екопроектирането може да прилага и стратегии за проектиране, за да гарантира дългия живот на продуктите или да намали тяхната токсичност и по този начин да допринесе за предотвратяване образуването на отпадъци. Освен това, екопроектирането може да увеличи и търсенето на рециклирани материали посредством проектиране на части по начин, който позволява използването на рециклирани материали без да се прави компромис с качеството и работата на продукта.
- Ефектът от пълното прилагане на политики, които целят да увеличат

¹⁴² ECORYS(2009) Изследване на конкурентоспособността на **екоиндустрията** на ЕС, Окончателен доклад – част 1

продуктивността на материалите трябва да бъде намаляване на потреблението на материали. Независимо от това, настоящите тенденции за изпълнение показват малко подобрение по отношение на продуктивността на материалите от предотвратяване образуването на отпадъци и продуктово проектиране. Вместо по-малко използване на материали за осигуряване на същата функционалност от трите основни компонента на политиките (предотвратяване образуването на отпадъци, продуктово проектиране и рециклиране), изглежда, че потоците от отпадъци са ефективно пренасочени от депото (чрез увеличаване на рециклирането и възстановяването) и по този начин ефектът от рециклирането е единственият, който има измеримо въздействие върху използването на материали. Ефектите от другите компоненти на политиките биха били измерими ако бъде налице намаление на потока на отпадъците, но няма доказателства за това.

Според изследването до момента рециклирането има най-голям принос за продуктивността на материалите и все още притежава най-голям бъдещ потенциал, но и предотвратяването образуването на отпадъци чрез повторна употреба и култура на потребление има значителен потенциал за увеличаване на продуктивността на материалите. С оглед увеличаването на продуктивността на материалите, продуктово проектиране е ключът към постигане на по-големи обеми в рециклирането и предотвратяването образуването на отпадъци.

За увеличаване на продуктивността на материалите чрез политики за рециклиране, предотвратяване образуването на отпадъци и продуктово проектиране, трябва да се вземат предвид различните материали потоци и тяхното приложение:

- Строителните материали съставляват най-големия материален поток, но повечето отиват в запас (сгради и инфраструктура) в полза на бъдещите поколения
- Предотвратяването образуването на отпадъци е най-подходящо що се отнася до храните, докато рециклирането и продуктово проектиране могат да бъдат насочени към поддържащите системи (напр. опаковането) свързани с хранителния цикъл
- Редките метали играят решаваща роля във високотехнологичните продукти (вкл. Екологични технологии), трябва да се направят усилия да се гарантира, че тези материали няма да бъдат похабявани
- Други изследвани политики разкриха следното:
- Определени за цели, за да се увеличи повторното използване/рециклирането без да се дава приоритет на която и да било от възможностите. Рециклирането е „най-лесното” действие към постигане на целите, като се оставя отворен и потенциалът за повторно използване.
- Като цяло, ефектът от насърчаваните от тези политики действия по рециклиране изглежда е по-значим и измерим от тези от действията за предотвратяване образуването на отпадъци и продуктово проектиране
- Ефективни действия за подобряване на продуктово проектиране са олекотяването и/или удължаването на живота на продукта. Независимо от това, чрез прилагането на една от тези опции изглежда се проявява отрицателен ефект за другата. Случаят с автомобилите служи като пример: олекотяването е осъществено чрез увеличаване

на количеството на части от пластмаса. При по-леките автомобили обаче потребителите са склонни да мислят, че тези части ще се износят по-скоро отколкото при по-тежките автомобили¹⁴³. Усещането за лекота също може да повлияе на възприятието за сигурност на потребителя и пазарния дял на тези продукти в действителност е намалял.

- Въпреки че е налице обща тенденция към по-малки и по-леки продукти, особено в електронната промишленост, „екологичната натовареност“ на продукта трябва да бъде взета предвид. Независимо от това, че крайният продукт тежи само няколко грама, той би могъл много добре да представлява много повече по отношение на общото количество материал, използван по време на жизнения му цикъл за производството на продукта.

Допълнителни последици и отражения са:

- Ефективността на ресурсите и продуктивността на материалите са показатели, с които се измерва вложеният материал и продуктът на природните ресурси в икономиката във връзка с БВП. Ресурсната стратегия на ЕС има двойната цел да раздели използването на ресурси от икономическия растеж и да раздели въздействията върху околната среда от използването на ресурси. Това изследване е проучило приноса на политиките и мерките за рециклиране, предотвратяване образуването на отпадъци и екопроектиране за цялостната ефективност на ресурсите и намаляването на въздействията върху околната среда. При обсъждане дали целите по отношение ефективността на ресурсите трябва да бъдат представени като поставени с цел енергийна ефективност, трябва да се отбележи, че тъй като ефективността на ресурсите се основава на връзката между вложеното и продукта, е възможно това да се постигне чрез съсредоточаване по-скоро върху икономическите аспекти отколкото върху действителното намаляване на цялостното използване на ресурси. Такъв изглежда е случаят в много държави-членки, тъй като наблягането на насърчаването на ефективността на ресурсите цели постигане на конкурентоспособност, а не ограничаване на използването на определени ресурси.¹⁴⁴
- Ако истинската цел на устойчивостта е да се гарантира, че невъзобновяемите ресурси няма да бъдат похабявани, а възобновяемите ресурси ще се експлоатират само по начин, който позволява на запаса от ресурси да се самовъзстановява и да продължава да отговаря на нуждите на бъдещите поколения, вниманието трябва да бъде насочено към действителните количества ресурси, които влизат и излизат от икономиката. По същия начин, ефективността на ресурсите не може да бъде използвана като подходящо средство за намаляване на въздействията върху околната среда по отношение например на биоразнообразието, тъй като те често

¹⁴³ Morley N. et al (2007) Product Lightweighting. A Strategy to deliver a sustainable economy. Resource Efficiency Knowledge Transfer Network (RE-KTN) („Продуктово олекотяване. Стратегия за изграждане на устойчива икономика. Мрежа за предаване на познания относно ефективността”).

¹⁴⁴ Mudgal S., Fischer-Kowalski M., Krausmann F., Chenot B., Lockwood S., Mitsios A., Schaffartzik A., Eisenmenger N., Cachia F., Steinberger J., Weisz U., Kotsalainen K., Reisinger H., and Labouze E. (2010) Preparatory study for the review of the thematic strategy on the sustainable use of natural resources. („Подготвително изследване за разглеждане на тематичната стратегия за устойчивото използване на природните ресурси.”) Договор 07.0307/2009/545482/ETU/G2, Окончателен доклад за Европейската комисия (DG Environment). Налично на: ec.europa.eu/environment/natres/pdf/BIO_TSR_FinalReport.pdf

зависят от действителните количества емисии на дадено място. Количеството на природните ресурси, с които разполагаме и крайните резултати от въздействията върху околната среда са абсолютни, докато ефективността на ресурсите е относителна.

- Трябва да е ясно, че при използването на ресурсите трябва да се вземе предвид в кой сектор действително се използват ресурсите. Например ресурсите за храни за необходими за краткосрочно потребление, докато ресурсите за строителство (напр. сгради и инфраструктура) могат да бъдат от полза за много идни поколения. Всеки от различните отрасли на икономиката има различни модели на материални потоци, някои, например хранителният, не прибавят много към запасите на обществото, докато други, например строителството, допринасят в голяма степен за това, което се добавя към националните запаси.

В изследването се разглеждат само съществуващите доказани технологии и подходи за рециклиране, предотвратяване образуването на отпадъци и продуктово проектиране, които могат да бъдат пряко прилагани в по-широк мащаб. Рециклирането може да бъде още по-голямо, тъй като промишленото рециклиране не е отчетено в статистиката за отпадъците.

Анализът на въздействието върху околната среда показва следното:

- Допълнителното намаляване на необходимостта от суровини като пластмаси, хартия и метали ще доведе до значително намаляване на общите въздействия върху околната среда, получени от използването на материали в икономиката. Този ефект ще бъде значителен в категориите въздействия, свързани с климатичните промени, фотохимичното окисляване и потенциал за ацидификация.
- Намаляването на използването на суровини в потока на металите (напр. алуминий, мед, олово, никел, желязо и стомана) се отдава в предходните раздели на настоящите политики, които за довели до увеличени нива на рециклиране. На тези политики се дължи основния принос в намаляването на вредните въздействия върху околната среда, както се оценява от ПМЕФ.
- По отношение на климатичните промени, намаляването потреблението на метали, биомаса и пластмаси посредством рециклиране, предотвратяване образуването на отпадъци и продуктово проектиране допринася със сходен процент за намаляването на емисиите на парников газ, което води до обща годишна икономия от 135 Mt от еквивалент на CO₂. Пластмасите са материалният поток с най-висок потенциал за спестяване на въздействието. Ако целите на политиките бъдат увеличени, общите годишно спестяващи емисии биха били около 278 Mt еквивалент на CO₂. Тези изчисления за намаляване на парниковия газ не вземат предвид каквито и да било допълнителни икономии от икономии на гориво от намален транспорт или по-леки автомобили.