



"ГЛАСЪТ НА МЛАДИТЕ ЗА СИЛНА ИКОНОМИКА"

„ЗЕЛЕНАТА ИКОНОМИКА – НАСТОЯЩЕ И БЪДЕЩЕ“

„Кръгова икономика и рециклиране на отпадъците“

Доклад на Марияна Евгениева Любенова разработен за участие в Национален конкурс Млад икономист 2022, удостоен с първо място в категория Млади специалисти

Целенасоченото развитие на управленските политики и бизнес концепции за зелено икономическо развитие в европейски и глобален мащаб се наблюдава през периода след 2008 г. То е обусловено от две тенденции, приемани за относително независими помежду си. Първата от тези тенденции е поредицата от финансови и стопански кризи на териториите на едни от най-развитите икономически региони в света. Систематичното и интензивно възникване на тези кризи, както и ръстът на загубите от тях, значителни по размер и глобални по своя обхват, представляват ясен и устойчив сигнал за изчерпване на водещите досегашни икономически модели (т. нар. концепции за „бизнес както обикновено”/”business as usual”). Това от своя страна налага разработването на нови подходи и концепции за стопанско развитие, които да отчитат, да управляват и дори да се възползват от съществуващите глобални предизвикателства. Зелената икономика е икономически модел, който се стреми към устойчиво и печелившо развитие, търсейки ситуации, които генерират икономически, социални и екологични ползи.

Понастоящем зелената икономика се определя като икономика, която се основава на намаляването и изключването на екологични рискове, не допуска увреждане на околната среда, не причинява щети на природата и биоразнообразието и не води до недостиг на чиста среда за бъдещите поколения. Нашето благосъстояние зависи от използването на природните ресурси. Ние добиваме ресурси и ги превръщаме в храни, сгради, мебели, електронни устройства, дрехи и пр. Тази експлоатация на ресурсите обаче надхвърля възможностите на околната среда да ги генерира и доставя. Как да осигурим дългосрочното благосъстояние на обществото?

Сегашния линеен модел на развитие на икономиката генерира значително количество отпадъци на принципа вземи, произведи и изхвърли „take, make, waste“. В условията на ограниченост на ресурсите се налага промяна към нов икономически модел, по модела на природата без отпадъци със затворен цикъл, намаляващ замърсяването на околната среда, със значителни количества отпадъци и газове влияещи на средната температура на планетата, както и задръстването на водните пространства с пластмаси и частици от тях застрашавайки биологичното разнообразие. Климатичните промени се задълбочават и изискват преосмисляне на прерогативите в развитието на съвременните модели на икономиките по света. Устойчивото потребление и производството осигуряващо минимални отпадъци затварящо цикъла на принципа добив производство рециклиране „take, make, reuse” е известно като кръгова икономика (circular-economy). Производството с минимални количества отпадък е насока за развитието на сегашните икономики. Понятието „кръгова икономика“ възниква през втората половина на XX в., въпреки че концепцията, която стои в основата му, е много стара. Може да се каже, че тя е възникнала заедно с появата на стопанските отношения, но е била оставена на заден план през години на бърз икономически подем в резултат на индустриализацията. При поглед от по-близо става ясно, че в човешката история до новото време икономическите отношения са били предимно кръгови. Материалите, които са се използвали за производството на различните стоки след време или са влизали в състава на нови, или са били изхвърляни, но поради органичния си характер, са се разграждали. До XX в. практически не е имало синтетични материали, каквато например е пластмасата днес, които да не могат да се разградят по естествен път в природата. В резултат от техническия прогрес, започнал от средата на XIX в. постепенно ясно се оформя линейният икономически модел. При този модел, суровините и материалите се използват за създаването на стоки, които след това се използват, а след края на полезния им живот биват изхвърляни. Изхвърлянето им най-общо се налага поради това, че не е възможно или е много трудно суровините и материалите, които ги съставят, да бъдат използвани отново. Налага се да се създават и да се поддържат сметища, на които да се трупат ненужните вече стоки. Поради присъствието в състава на някои от тях на токсични субстанции започват процеси на замърсяване на околната среда. Разбира се, замърсяването започва още при извличането на някои суровини и при производството на някои продукти, когато поради различните химически процеси се отделят вредни газове в атмосферата, а други съставки попадат в почвата и водите.¹

Поредица от тревожни явления се наблюдават, които са свързани със замърсяването на околната среда и влошаването на качеството на

¹ <https://vuzflab.eu.2020>

живота. Разкриват се множество недостатъци и слабости на линейния модел на икономическото развитие, според който, богатата се произвеждат, след това се консумират и накрая се изхвърлят, без да се търсят начини за последващото им използване. Концепцията за кръгова икономика предлага коренно различен подход – след като изпълнят функциите, за които са били създадени, богатата (различните предмети и материали) трябва да се рециклират и да влизат обратно в състава на нови блага. По този начин кръгът на използването на материалите ще се затвори и постепенно ще се стигне до състояние на икономика без отпадни продукти. Към днешна дата повечето водещи страни в света са признали необходимостта да се осъществи преход от линейния към кръговия икономически модел и са поставили постигането на тази цел като приоритет в икономическото си развитие. Отворен остава въпросът, как точно да стане преходът? Пред осъществяването му стоят значими и фундаментални трудности, които изискват силна политическа воля и много аналитична работа, за да бъдат преодоляни.

Целта на изследването е да се докаже необходимостта от генерална промяна на линейния модел на развитие на икономиките, генериращ значителни отпадъци, да се посочи необходимостта от превръщането на отпадъците в ресурс и налагащ се преход към модели съхраняващи природата при условията на нарастващо население и намаляващи ресурси. **Основни задачи** в настоящото изследване са:

- очертаване на еволюцията и теоретични основи на кръговата икономика;
- извеждане на принципите на концепцията за кръгова икономика;
- начертаване на рамка за прилагане на преход към кръгова икономика в България, ЕС и света като цяло;
- извеждане на добри практики и предложения за развитие на кръговата икономика.

Хипотезата на настоящото изследване е, че сред фундаменталните проблеми пред прехода към кръгова икономика могат да се очертаят:

- В Европейския съюз и България съществуват предпоставки, заинтересовани страни и средства за създаване на цялостна политика по отношение създаване на такъв бизнес модел, който да съответства на принципите на кръговата икономика;
- Начин за създаването на такъв модел е споделяне на добрите европейски практики.

Настоящата идея за реализиране на изцяло нов тип обществено производство, подчинено на затворения цикъл и безотпадъчните технологии, е в пряка връзка с усилията на редица обществени кръгове в света за развиване на устойчива икономика през последното десетилетие. Иновативността на тази идея се основава на постигнатите договорености и споразумения по силата на Програмата за устойчиво развитие до 2030 г. Разкрива се коренно нова перспектива в икономическото сътрудничество, свързано с решаването както на екологичните, така и на редица социални проблеми на страните в света.

Ограничителните условия на изследването са породени от многоаспектността на проблемите, свързани с промяната на линейния икономически модел в кръгов. Разгледани са еволюцията на представата за кръгова икономика, теоретичните концепции, които обосновават отделни нейни страни и някои от практиките в държавите, възприели като политика промяната на икономическия модел. Изложението няма претенциите за изчерпателност по разглежданите въпроси с оглед на тяхната изключителна сложност.

1. Еволюция и теоретични основи на концепцията за кръгова икономика

Много трудна задача е да се определи кога точно и къде възниква самият термин „кръгова икономика“, но към настоящия момент „в почти всички международни бизнес организации се забелязват промени, продиктувани от стремеж за опазване на природата“ и усилията за осъществяване на преход от линеен към кръгов модел отразяват тази тенденция.²

Терминът „кръгова икономика“ започва да набира популярност през 70-те години на XX век, като налагането му в общественото пространство се дължи на няколко големи имена. Представянето за първи път на идеята за кръговите материални потоци (circular material flows) по своята същност е представена през 1996 г. от Кенет Боулдинг в неговото изследване „The Economics of the Coming Spaceship Earth“. По-късно идеята за кръговата икономика започва сериозно да се изследва и да се разработва от швейцарския архитект Уолтър Стахел. През 1976 г. в доклад до Европейската комисия, озаглавен „Потенциалът за заместване на човешкия труд с енергия“ („The Potential for Substituting Manpower for Energy“) Уолтър Стахел и Женевиер Редей представят концепцията за кръгова икономика. В своят доклад те схематизират основните действия, които

² Боева, Б. и др., „Промените във формите на международен бизнес в контекста на глобалните усилия за опазване на околната среда“. Икономически и социални алтернативи, УНСС, брой 4, 2015 г., стр. 5.

трансформирането на линейната икономика в кръгова ще има върху създаването на работна ръка, съхраняването и оптимизирането на употребата на природни ресурси, контрола над замърсяването на природата и икономическата ефективност. През 1982 г. докладът е издаден като книга със заглавие „Работни места за бъдещето – потенциалът за заместването на работната ръка с енергия“ („Jobs for Tomorrow: The Potential for Substituting Manpower for Energy“) и авторите ѝ печелят престижната награда Мичъл.³

Идеите, които са заложили в доклада, продължават да бъдат изследвани и разработвани от създадения от Стахел в началото на 80-те години институт, на който мисията и е да извършва дейности, подпомагащи разпространението на идеите, свързани с нея. Според изследователя кръговата икономика може да се осъществи, ако се осигури удължаване на живота на продуктите, а също така и да се организира създаването на стоки, които могат да се използват дълго време и които могат да бъдат преправяни, за да продължи употребата им. От там ще се стигне до намаляването на количеството на отпадъците като цяло.

Основната идея на концепцията, която Стахел предлага, е усилията на икономическите субекти (основно фирмите) да се концентрират върху продажбата на услуги, а не на продукти, което според изследователя ще доведе до развитието на т. нар. от него „(функционална) икономика на услугите“ (functional service economy), която икономика фаворизира локализирането на икономическите дейности.⁴

Представата за кръгова икономика се изгражда върху редица концепции, по-долу са разгледани тези които се отличават с най-значима роля за формирането на представата за кръговата икономика и за постепенното ѝ налагане в икономиката като цяло. Като първостепенна можем да посочим концепцията за т. нар. екоефективност и съответно на нея е отделено най-голямо внимание.

Понятието **екоефективност** се дефинира като производство на по-голямо количество блага с по-малко вложени ресурси, като синоним често се използва и „екологична ефективност“. Друга концепция, която е свързана с идеята за кръгова икономика, това е, че **отпадъците са един вид храна**. Теорията се корени в това, че в природата на практика не съществуват отпадъци в този смисъл, който хората придават на това понятие. Съставките на даден организъм или предмет са създадени по

³ Наградата Мичъл се присъжда от Библиографското дружество на Америка за изключителен принос в дадена специфична област. Основана е в памет на статистика Томи Мичъл и първоначалният замисъл е бил да се дава за изследвания, в които се прилагат методите на Бейс.

⁴ Вж. Clift & Allwoodq „Rethinking the economy“, The Chemical Engineer, March 2011

естествен път така, че в един момент да могат да се разградят и да станат за нов живот или суровина за нов материал.

Следващата важна концепция е свързана с убеждението, че **енергията трябва да се генерира от възобновяеми енергийни източници** така, както е в природата, където слънцето е основен източник на енергия. Масовото използване на конвенционалните източници на енергия, каквито са петрола, газа, въглищата, води до сериозно замърсяване на околната среда.

Третата ключова концепция е свързана с идеята, че **разнообразието е сила („diversity is strength“)**. Като отличителна особеност на съвременното е голямата динамика в живота, което по естествен път води до чести и непрекъснати промени в потребностите на хората. По горе изложените промени водят до изоставянето на използвани до момента продукти за сметка на нови. Тези продукти се превръщат в отпадъци, които поради особеностите на структурата си в много случаи не могат да се разградят в природата и се натрупват, като допринасят за увеличаване на замърсяването. Предложението е следното, първият начин е да се намалят отпадъците като се открият и системно се прилагат начини за рециклирането им. Вторият начин, който е не по-малко важен, цели намаляването на тяхното количество, като продуктите изначално биват създавани с такива характеристики, които да предразполагат употребата им през дълъг период от време. През последните години бърза скорост набира идеята за т. нар. *емоционално устойчив дизайн*.

Друга важна концепция, върху която се гради представата за кръгова икономика е т. нар. **мислене в системи („system thinking“)**. Само по себе си понятието *система* включва както отделните микросистеми, съставляващи например дадени организации, така и света като цяло. Като ключов аспект може да се посочи, че мисленето в системи е разглеждането на взаимовръзките между отделните обекти в системата - начините, по които те се влияят едни от други и особеностите на взаимодействията им. Идеята на концепцията е, че правилното съчетаване на отделните елементи на системите не променено води до нарастване на даден резултат, пропорционален на обема на продуктите и усилията, вложени в създаването му, но в редица случаи, в резултат на синергията, води до по-голям и по-значим резултат от простото събиране на входящите дадености, оттук следва извода, че системите са отворени за подобрения и това е много ясно видимо в природата, към която, както вече стана дума, идеята за кръгова икономика непрестанно се обръща.

Следващата важна концепция, която допълва в теоретичен план представата за кръгова икономика е т.нар. **„синя икономика“**. Понятието

е въведено от белгийския бизнесмен д-р Гюнтер Паули, който инициира усилията на създаден от него екип, целящ да се открият стоте най-добри технологични иновации, които са вдъхновени от природата, и които могат да повлияят върху световната икономика, като осигуряват основните жизнени нужди на човечеството.⁵ В сърцевината на синята икономика стои идеята за използването на ресурсите в т. нар. **„каскадни системи“**. При тези системи, според д-р Паули, отпадъците от един продукт се превръщат в източник на паричен поток, с помощта на който се създава друг продукт. Тези сто иновации са описани от д-р Паули в книга, издадена през 2010 г., със заглавие „Синята икономика – 10 години – 100 иновации – 100 милиона работни места“.⁶

Концепцията за кръговата икономика черпи идеи и от представата за т. нар. **биомимикрия**, като биомимикрията не е ново понятие, макар че в днешно време добива популярност след публикуването през 1997 г. на книгата на Жанин Бенио „Биомимикрията: иновация, вдъхновена от природата“.⁷ Терминът представлява изследване на природни феномени и живи организми и копирането им или вграждането на отделни елементи, които се наблюдават при тях, в създавани от човека предмети, дейности и организации. Основните *принципи*, на които стъпва биомимикрията са:

- природата е модел на подражание;
- природата задава мярката;
- природата е наш ментор.

Друг ключов подход, който има отношение към концепцията за кръгова икономика е т. нар. **от люлка до люлка**, като създателите му са Майкъл Браунгарт и Уилям Макдона. През 2002 г. изследователите издават книга, озаглавена „От люлка до люлка – да променим начина, по който произвеждаме“, която се посреща с огромен интерес по света, преведена е и на български език.⁸

Последната важна теория, която има отношение към идеята за кръгова икономика, е концепцията за **индустриалната екология**. Понятието добива популярност след публикуването през 1989 г. на статия на Робърт Фрош и Николаос Галопулос в Scientific American под заглавие

⁵ Вж. Pauli, G. The Blue Economy. 10 Years, 100 Innovations, 100 Million Jobs.Paradigm Publishers. 2010. Available at: <http://www.paradigm-pubs.com/catalog/detail/BluEco>

⁶ За подробности вж. Pauli, G. The Blue Economy – 10 years – 10 innovations – 100 million jobs. 2010. Paradigm Publications. Тази книга е преведена на повече от 30 езика и разпространявана по целия свят, освен това е достъпна на посветения на идеите, описани в нея, сайт – theblueeconomy.org

⁷ За повече вж. Benyus, J. M. Biomimicry: Innovation Inspired by Nature, Sept. 1, 1997, (ISBN 0-06-053322-6).

⁸ Вж. Браунгарт, М., Макдона. У. „От люлка до люлка – да променим начина, по който произвеждаме“, изд. „Книжен тигър“, 2009 г., ISBN: 9544290054.

„Стратегия за производство“. Двата автори представят визията и идеята си, че отпадъците от едно производство могат да се използват като суровина за друго така, както е в природната среда.⁹

Можем да обобщим, че кръговата икономика е функционирала по естествен път от самото начало на човешката дейност. Важна роля заема технологичният прогрес, който дава възможност за извличане на големи количества суровини, за създаване на синтетични материали и производството на много на брой стоки на ниски цени. В производствения процес се отделят огромни количества вредни субстанции за околната среда и разрешаването на екологичните проблеми се превръща в първостепенен императив на съвременето. Досегашният тип производство изисква влагането на сериозни финансови ресурси, затова постепенно започват да се търсят способи за преобразяване на действащия линеен икономически модел в кръгов, който наред с опазването на природата да осигури по-висока степен на икономическа ефективност.

2. Принципи на концепцията за кръговата икономика

Принципите на кръговата икономика тепърва започват да се изследват, изясняват и допълват в научната литература. Цялостната начална концепция, която служи за основа и ги свързва, е тази за ограничаване на употребата на ресурси в производството. Във времето се добавят нови и нови принципи, започващи в англезичната литература с буквата R. Към думата намаляване (reduce) се причисляват повторно използване (reuse) и рециклиране (recycle) – т.нар. принцип 3R.¹⁰ През 2005 г. се появява изследване, което използва рамката 4 с добавяне на възстановяване (recover) като най-подходящо за хранителната индустрия.¹¹ За устойчивото производство подходът се фокусира върху базирана на иновации 6R методология за продукти в продължение на голям брой жизнени цикли, който съдържа намаляване, повторно използване, рециклиране, препроектиране, преработка, възстановяване (reduce, reuse, recycle, redesign, remanufacture, recover).¹²

Процесът на преминаване към кръгова икономика води до изграждане на нови бизнес модели, вериги за създаване на стойност и модели за предоставяне на продукти и услуги. Това от своя страна засяга проектирането, производството, използването и процеса на обезвреждане,

⁹ Frosch, Robert A. and Nicholas E. Gallopoulos. 1989. Strategies for Manufacturing. Scientific American, 1989

¹⁰ Pearce, D.W., Turner, R.K., 1990.

¹¹ Doble, M. Kumar, A., 2005.

¹² Jawahir, IS., Bradley, R., 2016.

събирането на продукти и материали за повторна употреба, нови процеси за улесняване, поддържане, споделяне, ремонт, надграждане и преработка на продукти. Всичко от гореизложеното ще изисква последователна промяна в потребителското поведение, правителствените политики и бизнес практики. Пример за такъв всеобхватен модел е този на 9-те R, представящ принципите на кръговата икономика в градация, като при него „възстановяването на енергия“ (recover energy) от материали се случва чрез изгаряне на остатъчни потоци и това е последната възможност за извличане на стойност от ресурсите.

Възстановяването на енергия всъщност „завършва“ цикъла на ресурсите чрез разграждане и разлагане на материалите в топлина, емисии и пепел. Принципите на описания модел са представени във фигура 3.¹³ При една от неправителствените организации Circle Economy се възприема малко по-различен подход към проблема. В публикувания от организацията доклад Circularity Gap Report концепцията за кръговата икономика е описана като тясно свързана с идеята за метаболизма на материалите и включва стратегии за затваряне на циклите на употребата им. Материалната трансформация предлага перспективата за добавяне на стойност на всяка стъпка от веригата на производство – от изходните ресурси до крайния продукт. Като част от тези процеси обаче се генерират емисии и отпадъци. Безкрайните цикли на естествената екосистема не произвеждат нещо като „отпадъци“ – те се определят по същество като човешка, социална конструкция. През последните 200 години трансформацията на привидно неизчерпаемите природни ресурси във финансов капитал ни доведе до антропоцена, настоящата ера, когато изгарянето на изкопаеми горива вече е измеримо и видимо причинява разрушаване на климата. От Circle Economy предлагат модел, наречен DISRUPT¹⁴, който описва 7 ключови елемента, които дават насока, как да се забави употребата на ресурси, затваряне на цикъла и стесняване на продуктовете потоци, като същевременно се премине към регенеративни ресурси и чиста енергия.

¹³ Van Buren N, Demmers M, Van der Heijden R, Witlox F., 2016

¹⁴ Съкращение от Design, Incorporate, Sustain, Rethink, Use, Prioritise, Team up.

Фигура 1. Рамката 9R



Източник: Kirchherr, J., Reike, D., Hekkert, M., 2017.

Като част от Европейския зелен пакт, законодателна инициатива на Европейския съюз за неутрална по отношение на климата конкурентоспособна икономика с ефективно използване на ресурсите, Европейската комисия публикува през март 2020 година „**Нов план за действие относно кръговата икономика**“ (Европейска комисия, 2020). Първостепенна цел на този план е разширяването на кръговата икономика, с което тя да обхване най-широк кръг от икономически участници и да осигури решаващ принос за постигане на неутралност по отношение на климата до 2050 г. чрез отделяне на икономическия растеж от използването на ресурси. Това трябва да стане, като същевременно се гарантира конкурентоспособността на ЕС в дългосрочен план и се предотврати разширяване на икономическото неравенство между държавите в съюза. Като част от тази законодателна инициатива Европейската комисия предлага **принципи на устойчивост** по отношение на кръговата икономика, които включват: подобряване на дълготрайността на продуктите; възможността за повторно използване; създаване на условия за вторично производство и висококачествено рециклиране; намаляване на емисиите на въглероден двуокис и отпечатъка върху

околната среда; ограничаване на продуктите за еднократна употреба и борба с преждевременното остаряване и др.¹⁵

Извода, който може да бъде направен е, че намерението на Комисията по изброените принципи за устойчивост на продуктите могат да служат за ориентир при изготвянето на бъдещи мащабни политически и законодателни инициативи. В заключението на плана Комисията признава, че преходът към кръгова икономика ще бъде радикален, като в някои случаи той ще води до сътресения. Апелът на ЕК е, държавите – членки да приемат или актуализират своите национални стратегии, планове и мерки за кръгова икономика с оглед на заложената в него амбиция, а кръговата икономика като ключов момент за бъдещето не само на Европа, а и на света като цяло да се превърне в редовна тема в диалога с гражданите на съюза.

3. Начертаване на рамка за прилагане на преход към кръгова икономика в България, ЕС и света като цяло

Преходът към кръгова икономика представлява огромна възможност да трансформираме икономиката на България и да я направим по-устойчива, да допринесем за целите, отнасящи се до климата и за съхраняването на световните ресурси, да създадем местни работни места и да развием конкурентни предимства за Европа в един свят на извършващи се дълбоки промени. Значението на кръговата икономика за европейската индустрия бе изтъкната неотдавна в обновената стратегия на ЕС за индустриалната политика. Преходът към кръгова икономика ще помогне също така за изпълнението на целите, поставени в Програмата за устойчиво развитие до 2030 г.¹⁶

В плана за действие за кръговата икономика¹⁷ е обяснено, че кръговата икономика е икономика „при която стойността на стоките, материалите и ресурсите се запазва възможно най-дълго в икономиката, а генерирането на отпадъци е сведено до минимум“. При прехода към по-кръгова икономика наблюдението на основните тенденции и закономерности е основно средство за разбирането на начина, по който различните елементи на кръговата икономика се развиват във времето, за идентифицирането на факторите за успех в държавите членки и за преценката дали са предприети достатъчни действия. Резултатите от

¹⁵ Горчева, Т., Алманах научни изследвания. Том 29, 2021.

¹⁶ https://ec.europa.eu/info/strategy/international-strategies/global-topics/sustainable-development-goals/eu-approach-sustainable-development_bg

¹⁷ COM(2015) 614.

наблюдението следва да създават основа за определянето на нови приоритети, насочени към дългосрочната цел за кръгова икономика. Те не само са важни за създателите на политики, а следва да вдъхновяват всички и да водят до предприемането на нови действия.

Затова в плана за действие за кръговата икономика Комисията пое ангажимент да представи опростена и ефективна рамка за мониторинг. Този подход бе потвърден в заключенията на Съвета на ЕС относно плана за действие за кръговата икономика¹⁸, където е подчертана „необходимостта от рамка за мониторинг, която съдейства за укрепването и оценяването на напредъка към кръгова икономика, и същевременно свежда административната тежест до минимум“. Европейският парламент също призова Комисията да разработи показатели за ефективност на ресурсите с оглед проследяването на напредъка към кръгова икономика¹⁹.

През изминалия век се наблюдава интересен закономерен феномен, от една страна, потреблението на ресурси в световен мащаб нараства, от друга - начинът, по който тези ресурси се потребяват, очевидно доказва своята неефективност. Неефективността може да бъде скицирана в два плана, като води до два основни дефекта на линейния модел, първо, неравномерност в консумирането на ресурсите - основната част от тях се потребяват във високоразвитите страни за сметка на развиващите се, и второ, натрупването на огромни количества отпадъци, които не се използват, след като бъдат изхвърлени. Икономическият модел, който се следва в момента, е линеен, т.е. предполага следната последователност - извличане на природни ресурси, преработването им до крайни продукти и консумирането на продуктите, което завършва с изхвърлянето им, като според редица изследвания настоящият модел на линейна икономика не може да осигури достигането на високо икономическо развитие от всички държави в света, тъй като наличните природни ресурси не са достатъчни за това.²⁰

Моделът на кръговата икономика е все по-често назоваван, едновременно от политици, академични среди, бизнес, професионални и граждански организации, като най-адекватен и най-ефикасен модел на икономическо функциониране, който може да предложи конкретни отговори и решения на предизвикателствата пред, които съвременните общества са изправени днес. Предизвикателства като климатичните промени и техните последствия, и негативни ефекти върху околната среда (изчерпване, замърсяване, унищожаване на природните ресурси, загуба на

¹⁸ <http://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2016/06/20/envi-conclusions-circular-economy/pdf> .

¹⁹ Резолюция на Европейския парламент от 9 юли 2015 г. относно ефективното използване на ресурсите – преминаване към кръгова икономика (2014/2208(INI)).

²⁰ Haas, W. et al. How Circular is the Global Economy? An Assessment of Material Flows, Waste Production, and Recycling in the European Union and the World in 2005. Journal of Industrial Ecology. Volume 19, N 5, www.wileyonlinelibrary.com/journal/jie, p. 765

биоразнообразието), за които са отговорни човешките дейности структурирани според логиката на доминиращия линеен икономически модел. През 2015 г. Европейският съюз приема План за действие за кръговата икономика (*Circular Economy Action Plan*) с амбицията да стимулира и осигури условия, улесняващи постепенното трансформиране на икономическите отношения от линейни към кръгови модели. Планът включва мониторинг, който се извършва от ЕК на ЕС, чиято цел е пряко свързана с постепенното навлизане в кръговата икономика чрез стимулиране преди всичко на тези видове бизнес, които полагат грижи за опазване на околната среда и успоредно с това създават работни места. Статистиката показва, че през 2016 г. в секторите на ЕС, свързани с кръговата икономика, са наети повече от четири милиона работници – увеличение с 6% в сравнение с 2012 г., което само по себе си е знак за прехода към кръгова икономика. Тази идея за затворен цикъл на производство отвори нови възможности за бизнес, породил нови бизнес модели и развил нови пазарни стратегии във и извън ЕС. Като примери можем да посочим на национално ниво Нидерландия, Дания, Швеция, Финландия, Канада, Индонезия и редица други страни, които формулираха дългосрочни стратегии за преход към кръгова икономика на отделни отрасли и сфери на дейности. Тази тенденция се наблюдава и на локално, и градско ниво. Страни като Амстердам, Копенхаген, Лондон, Ню Йорк са вече сред най-често цитираните примери на градове, които приемат все по-амбициозни планове за превръщането им в кръгови. Други, като шотландското градче Дънбар, което през 2008 г., въведе мащабен план за преминаване към модел „град с нулев отпадък“, и вече се афишира като такъв. Кръгова трансформация предвиждат, и/или вече са инициирали конкретни проекти, и няколко от големите световни компании като Дел, Патагония, Филипс, ИКЕА, Данон и други.

През 2016 г. дейностите, свързани с принципа на рециклиране – като ремонт, вторична употреба или преработване – са генерирали близо 147 милиарда евро добавена стойност, като в същото време са били инвестирани около 17,5 милиарда евро. В страните от ЕС рециклирането, а не изхвърлянето и складирането на битовите отпадъци през периода 2008–2016 г. се увеличава и приносът на рециклираните материали към общото търсене на материали показва непрекъснато нарастване. Въпреки това, средно рециклираните материали отговарят на по-малко от 12% от търсенето на материали в ЕС. Това се отбелязва в неотдавнашен доклад на заинтересованите страни в ЕС, в който се подчертава, че само 9% от произведената продукция в рамките на световната икономика се дължи на технологии и производствен цикъл, без да генерира отпадъци, а това само по себе си е безгранична перспектива за по-нататъшно развитие (European commission, 2011). Рамката за мониторинг на ЕС за кръговата икономика,

представена от Комисията през 2018 г., включва ключови индикатори, обхващащи всяка фаза от жизнения цикъл на продуктите, както и аспекти на конкурентоспособността. Някои държави – членки са разработили допълнителни национални индикатори за кръговата икономика, като по този начин допълват обзора, предоставен от рамката на ЕС. Към предложенията на ЕК се отнасят следните основни индикатори:

- кръгови процеси на проектиране и производството;
- овластяване на потребителите;
- превръщане на отпадъците в ресурси;
- затворен цикъл и рециклиране на материали;
- прилагане на системен подход срещу замърсяването с пластмаси;
- иновации и инвестиции;
- ангажимент на заинтересованите страни.

Кръговата икономика е концепция, в която растежът и просперитетът се отделят от консумацията на природни ресурси и унищожението на еко системите. Това е стратегия за осигуряване на природни ресурси, така че всички хора да достигнат до приемливо ниво на просперитет, без да унищожават планетата в рамките на този процес. Нуждата от кръгова икономика се обосновава с аргумента, че икономиката следва линеен модел: добив - производство - потребление - отпадък, който не е устойчив, защото изисква непрекъснат добив на нови суровини. Идеята е всичко да се подреди така, че материалите да се въртят максимално дълго в кръг. Да се формират минимални количества отпадъци и по този начин да се намали нуждата от добив на първични суровини и зависимостта от внос. (Виж фиг. 2.) **Фигура 2. Модел на кръгова икономика**



Източник: Разработена от автора.

Кръговата икономика е модел на производство и потребление, ограничаващ до минимум отпадъците. Той е насочен към удължаване на жизнения цикъл на продуктите. На практика това означава възможно най-дълго споделяне, заемане, повторно използване, поправка и рециклиране на съществуващи материали и продукти. Така се намалява до минимум изхвърлянето на отпадъци. Преходът към кръгова икономика е обусловено от наличието на суровини и енергийни ресурси, чието търсене расте, но много от тях са ограничени по количество. Не трябва да се подценява и ефектът върху околната среда - добивът и потреблението на суровини увеличава консумацията на енергия и емисиите на парникови газове. По-разумното използване на суровини може да помогне в борбата срещу промените в климата. Преходът към кръгова икономика ще намали замърсяването на околната среда, ще облекчи проблемите с набавянето на суровини, ще засили иновациите и конкурентоспособността. Европейската статистика чрез Евростат поддържа рамка, в която се наблюдава кръговата икономика, показвайки напредъка по 10 показателя, организирани в четири области: производство и потребление, управление на отпадъците, вторични суровини и конкурентоспособност и иновации.

Линейният икономически модел на „вземане, правене, отпадък“ достига своите граници, поради факта, че околната среда просто няма капацитет да го поддържа повече. Ако разгледаме един кръгов подход обаче – когато отпадъците се сведат до минимум и ресурсите се използват повторно и ефективно, можете да създадете икономика, която е едновременно устойчива и печеливша. Традиционната линейна икономика стъпва на специализираната работна сила, чиито задачи са разделени на малки и прости компоненти. При кръговата икономика нещата са по-различни, защото при нея се изисква всеки служител да предприеме цялостен подход за това къде седи в организацията. В основата на линейната икономика стои недостига на стока, която може да бъде търсена на пазара, а при кръговата икономика акцентът е поставен върху постоянните иновации. Като огромна разлика, която можем да изтъкнем е, че линейната икономика се основава на конкуренцията, а кръговата икономика на взаимното сътрудничество. Показателите, на които стъпва линейната икономика се основават на количествени показатели в сравнение с кръговата икономика, която използва смесени методи, които разчитат на качествени данни, заснети в различни точки на допир в екосистемата.²¹ Кръговата икономика е единственото решение **суровините**

²¹ <https://vba.bg/tpost/n4xbdhf36x-5-osnovni-promeni-neobhodimi-za-balansir>.

да остават в един технологичен цикъл, който е затворен. Под затворен цикъл се има предвид, че те не изтичат, тези суровини в депата под формата на отпадъци се връщат отново и отново в производството, като по този начин се спестява извличането на нови суровини. Спестява се допълнителна енергия, която е необходима. Осигурява се и национална сигурност, защото в съвременната икономика голяма част от суровините, които са по-редки, са от нестабилни държави, до които не е сигурно, че ще имаме достъп. Към настоящия момент **в кръговата икономика понятието “отпадък” не съществува, съществува само понятието „ресурс”**. Той може да е първичен или вторичен, но самата идея за отпадък категорично се отхвърля и всичките технологии, включително проектирането на продуктите, се случва така, че да няма отпадък в края на процеса.

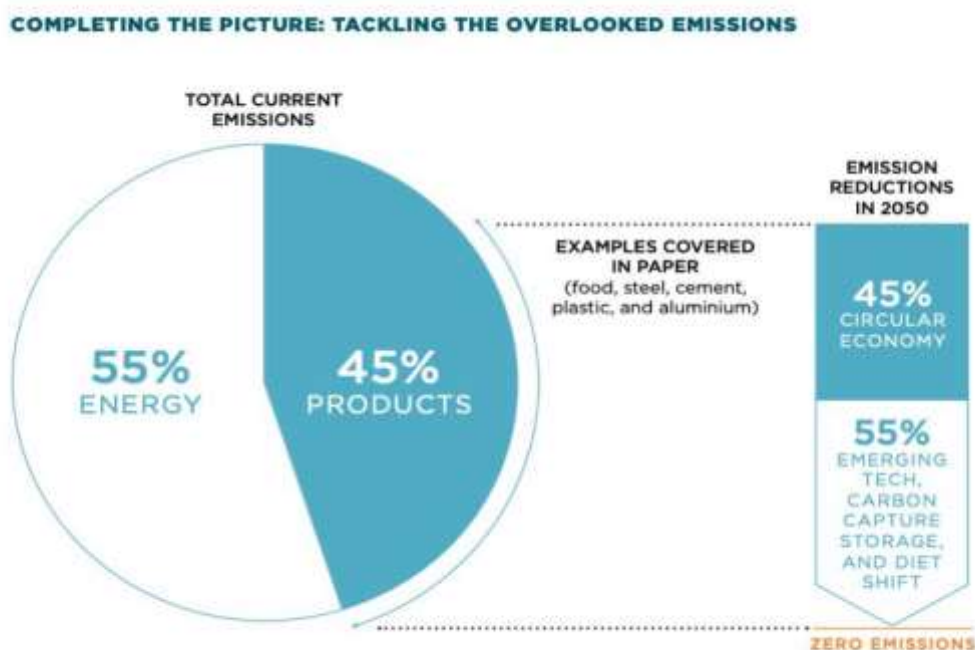
Да кажем телефоните, с които всички работим – в бъдеще и телефоните и цялата друга техника, която имаме, ще бъде проектирана и произвеждана, така че да може по-лесно да бъде ремонтирана. А когато самият продукт вече не може да бъде ремонтиран, неговите части да бъдат лесно рециклирани, така че да могат да се правят нови продукти. Изводът е, че кръговата икономика не е нищо повече освен по-разумно управление на ресурсите. Разумното управление на отпадъците всъщност е ключовият фактор в кръговата икономика. Основната задача на кръговата икономика е да преобърне целия процес по управление на отпадъците като се започне от стимули за по-малкото им генериране, изграждане на навици в гражданите за разделно събиране, създаване на достатъчно инфраструктура за разделно събиране, каквато в България все още няма. **Следва да започнат да се формират такива нагласи в бизнеса, че отпадъците са суровина** и също така да се повиши информираността изобщо на гражданите и бизнеса, започвайки от образователния процес, как да разделяме отпадъците.

В момента производството на материали, които използваме в ежедневието, генерира около 45 % от емисиите на вредни газове в ЕС. Затова кръговата икономика е от много ключово значение за постигане на климатично неутрална Европа до 2050 г., но за да може континентът да остане успешен в производството. Това означава, че искаме тя да е по-устойчива, а това ще се случи чрез кръговата икономика.

През 2019 г. е публикувано изследване на Фондация “Елтън Макартър”, която прави много точен и конкретен прочит на потенциала на кръговата икономика в борбата с климатичните промени и техните последствия. Както знаем, в глобален мащаб, 55% от вредните емисии отговорни за затоплянето на атмосферата, са генерирани от

производството и консумирането на енергия. Факт, който логично обосновава фокусирането на усилията, поне досега, върху енергийната ефективност и възобновяемата енергия. Безспорно, това е от решаващо значение и изцяло отговаря на логиката на кръговата икономика, но тези мерки остават извън спектъра останалите 45% вредни емисии, които идват от производството на автомобили, дрехи, храна и други продукти, които използваме всеки ден (Виж фиг. 3).

Фигура 3. Завършване на картината – справяне с пренебрегваните емисии



Източник: Фондация “Елън Макартър”.

Кръговата икономика е ориентирана към удължаване на жизнения цикъл на продуктите. Това означава, че се удължава за по-дълъг период споделянето, заемането, повторното използване, поправка и рециклиране на съществуващите материали и продукти. На практика, когато един продукт достигне края на живота си, материалите, от които той е съставен, продължават да се ползват по друг начин. Този процес се повтаря отново и отново и така се намалява до минимум изхвърлянето на отпадъци в природата. (Виж фиг. 4.).

Фигура 4. Преход от линейна към кръгова икономика



Източник: <https://vba.bg/tpost/n4xbdhf36x-5-osnovni-promeni-neobhodimi-za-balansir>.

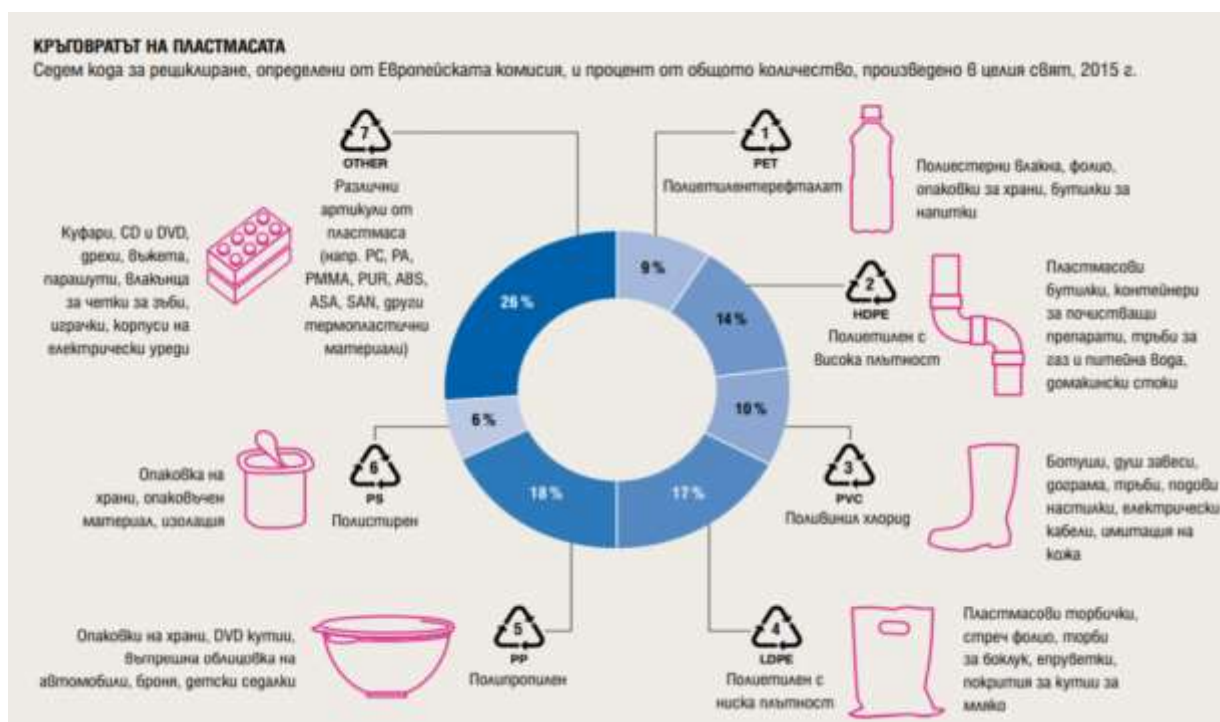
Кръговата икономика може, паралелно да допринесе за намаляване на емисиите чрез трансформиране на начина, по който произвеждаме и използваме продуктите и материалите. За да илюстрира този потенциал, изследването демонстрира как прилагането на стратегии за кръгова икономика само в пет ключови области (цимент, алуминий, стомана, пластмаси и храни) могат да премахнат почти половината от емисиите генерирани от производството на стоки – 9,3 милиарда тона CO₂е през 2050 г., което е еквивалентно на намаляване на текущите емисии от целия транспорт до нула.

Независимо от формулировката, моделът и логиката на кръговата икономика (closing the loop), предлагат много ясна и приложима визия за цялостното структуриране на социално-икономическите отношения по начин, по който икономическите дейности не са заплаха за природата и хората, а се превръщат в неразделен, позитивен елемент от цялата екосистема като създават условия за регенеративно функциониране и генерират ползи за обществото, бизнеса и околната среда.

Сравнителният анализ на циклите на живот на пластмасата, респективно в линейния и кръговия икономически модел, илюстрира по много конкретен начин казаното по-горе и допринася за по-доброто разбиране. Днес най-разпространените видове пластмаси представляват широка гама от синтетични или полусинтетични материали, които използват полимери, като основна съставка. Физическите и химическите характеристики на пластмасата я правят много адаптивен, лек, лесен за

производство и, най-вече, евтин материал. Съществуват много различни типове пластмаса, категоризирани според техните основни свойства и качества, които на свой ред определят възможните приложения и употреби. Двете основни големи категории, термопластика и термореактора (или термосет), са използвани за характеризиране на полимери в зависимост от поведението им, когато са подложени на топлина. Основната разлика между термопластика и термореактора е, че термопластиката може да се разтопи във всякаква форма и да се използва повторно, докато терморегулаторите имат постоянна форма и не могат да бъдат рециклирани в нови форми от пластмасата.

Фигура 5. Кръговратът на пластмасата - седем кода за рециклиране



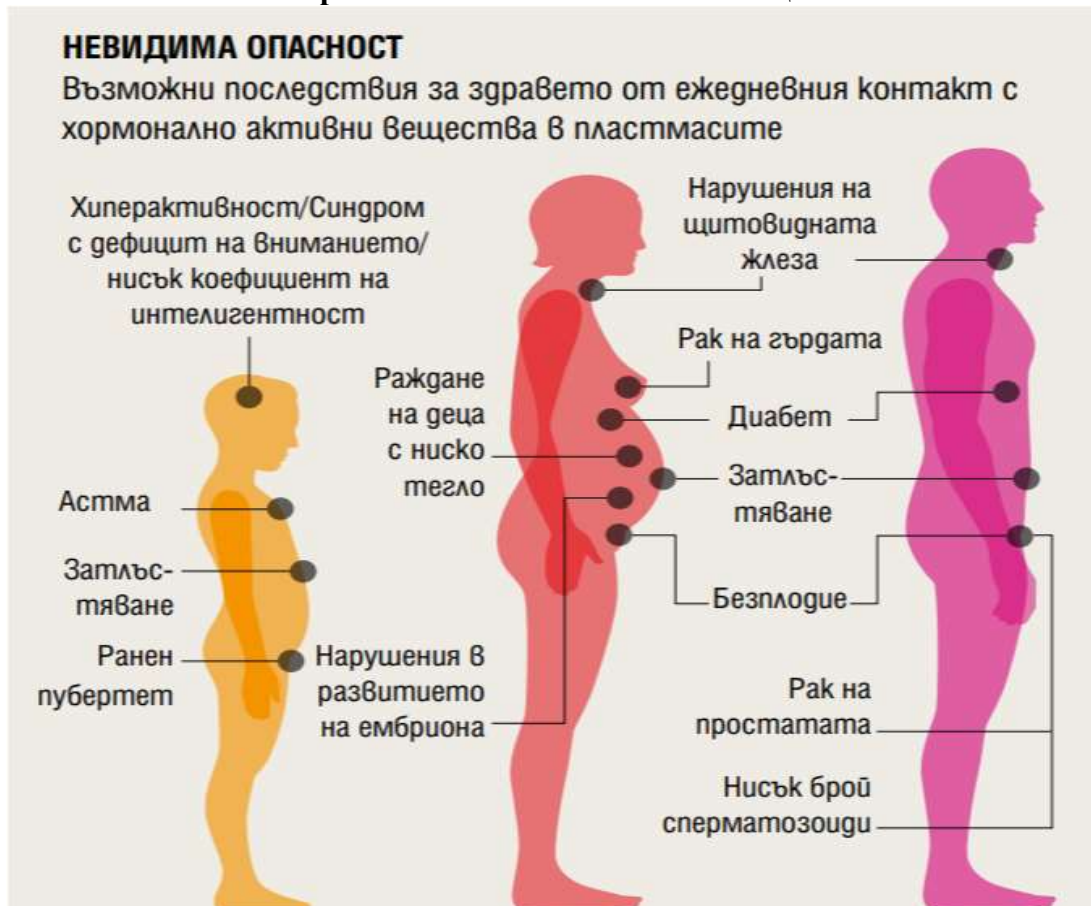
Източник: Атлас на пластмасата 2019.

Пластмасата влиза във фаза на масово производство и широка употреба от края на 50-те години, когато производство е около 1,5 милиона тона на година. Оттогава световната годишна продукция непрекъснато расте и достига 380 милиона тона за 2018 г. Повече от половината от годишната продукция на пластмаса се използва за пакетиране, опаковане и производство на пластмасови предмети за еднократна употреба, тоест с най-къс живот, и следователно, генериращи много и бързо отпадъци. (Пакетиране и опаковане – 39,9%, Строителство –

19,8%, други (различни апарати, устройства, апаратура и т.н.) – 16,7%, Автомобили – 9,9%). Днес пластмасата е навсякъде, като краен продукт или като съставна част и компонент на друг материал. Намираме я в текстила, в строителните материали и в почти всички предмети за ежедневна употреба. До 80-те години рециклирането и изгарянето на пластмаса не е общоприета практика и следователно, всички излезли от употреба пластмасовите материали и продукти просто са изхвърляни. Процесът на разграждане на пластмасата отнема около 400 години, тоест цялото количество пластмаса, произведено от края на 50-те години, е все още някъде около нас. Днес на световно ниво, само около 9% от произведената пластмаса се рециклира, 12% се изгаря, а останалите 79% попадат директно в почвата, водата, живите организми и, логично, накрая в нашите чинии и организми.

Замърсяването с пластмаса е екологична катастрофа. Петте плаващи „пластмасови континента“ са само видима част на айсберга. Ефектите в дългосрочен план върху екосистемата на микро и нано пластмасите все още не са добре познати и се изследват, но въпреки това, вече има много резултати и данни, които позволяват да се твърди, че пластмасата е проникнала трайно в хранителната верига (*Виж фиг. 6*).

Фигура 6. Невидима опасност – Възможни последствия за здравето от ежедневния контакт с хормонално активни вещества в пластмасите



Източник: Атлас на пластмасата 2020.

В България преходът към кръгова икономика е отразен като дългосрочен приоритет в Националната програма за развитие: България 2030. Изготвена е и Национална Стратегия за преход към кръгова икономика 2021 – 2027, с която правителството се ангажира да предприеме действия за създаването на по-устойчиви модели на производство и потребление. Действия в посока кръгова икономика са заложили и в Националния план за възстановяване и устойчивост на България от 2021 г.

В обобщение можем да отчетем, че кръговата икономика е нов начин на мислене. Основната и цел е максимално дългото използване на продуктите и природните ресурси. Досегашният икономически модел разчиташе на агресивно добиване и използване на ресурсите за производството на продукти, които след употреба се превръщат в отпадъци. Днес линейната икономика вече не работи нито за бизнеса, нито за околната среда, защото ресурсите са ограничени и труднодостъпни,

добивът на суровини и производството на стоки се нуждаят от големи количества енергия, като същевременно водят до изхвърлянето на големи количества отпадъци. Като това от своя страна води до замърсяване на природата и пражосване на суровините. Преходът към кръгова икономика зависи от усилията на всички - бизнеса, държавата и самите крайни потребители.

4. Извеждане на добри практики за развитие на кръгова икономика

Кръговата икономика стъпва поне на четири подконцепции. Индустриалната екология, която е несъмнено част от тази концепция с нейното основно положение за специално внимание на цикличните, възобновяеми материални и енергийни потоци на природата. Индустриалната симбиоза, тя се фокусира върху тази тема в местните и регионалните междурегистрационни и междусекторни бизнес мрежи. Проектът се концентрира върху цялата верига на жизнения цикъл на продукта или услугата и набляга на адаптирането на социалните потоци към потоците на природата, така че обществото да може да създава полезни източници за природата и обратно. Много важна част от концепцията е икономиката на споделяне, защото тя комбинира системите на потребление с производствените системи.

Концепцията за кръговата икономика има много голям потенциал за развитие. Анализирайки всичко изследвано до тук е необходимо да се вземе предвид взаимодействието между социалните, технологическите (екологически) и производствени (икономически) аспекти при внедряването на този вид икономика. Направен е сравнителен анализ и са изследвани както положителните, така и отрицателните последици, които биха могли да се появят в последствие (*Виж таблица № 1*).

Последици от внедряване на кръговата икономика

Таблица № 1

Последици	Социални	Технологични	Производствени
Позитивни	- Повишаване нивото на социална отговорност за пестеливо използване на материалните ресурси; - Промяна на отношението към употребяваните стоки в посока на по-благоприятно екологично поведение; - Увеличение на броя работни места на технологии за вторични материални ресурси, работещи в предприятия, които използват както първични, така и вторични материални ресурси.	- Намаляване на емисиите на CO₂: - Намаляване на площадките за отпадъци и депата; - Намаляване на потреблението на дефицитни и ограничени ресурси.	- Създава се постоянно търсене на вторични материални ресурси: - В дългосрочен план търсенето на първични материални ресурси намалява; - Намаляват се разходите за поддържане на складове и поземлени участъци за съхранение на отпадъци, както и за екологичните данъци.
Негативни	- Лобиране от страна на продавача на първични ресурси, включително чрез въвеждане забрана за използване на стоки от рециклирани материали наравно с първичните суровини (например използването на контейнери за хранителни продукти от рециклирани материали); - Намаляване на работните места в предприятията, извличащи първични материални ресурси.	- Повишаване на токсичността на отпадъците при намаляване на техния обем за сметка на задълбочаване на обработката; - Увеличаване на площта за съхранение на вторични материални ресурси в предприятията, които ги използват в производствения процес.	В краткосрочен план, първичните материални ресурси слабо поскъпват (в сравнение с естественото покачване на цената поради тяхното изчерпване).

Източник: Разработена от автора.

Ползите от внедряването на кръговата икономика безспорно доминират над възможните негативни последици. Намалването на отпадъците, еко проектирането, повторната употреба и други подобни мерки могат да спестят много пари на предприятията в ЕС и да намалят общите годишни емисии на парникови газове. В момента производството на материали, които използваме в ежедневието генерира около 45% от емисиите в ЕС. Преходът към кръгова икономика ще намали екологичното замърсяване, ще облекчи проблемите с набавянето на суровини, ще засили иновациите и конкурентоспособността. Промяната има потенциал да добави още 0,5% към брутния вътрешен продукт на ЕС и да създаде 700 000 работни места в Европа до 2030 г. Потребителите ще получат също така достъп до по-устойчиви и икономични продукти. Държавите в Европейския съюз се сблъскват с две паралелни глобални предизвикателства - икономическата криза, предизвикана от ковид пандемията, и екологичната криза, резултат от климатичните промени и разрушаването на природата. Пътят за решаването и на двата проблема минава през стимулирането и прилагането на механизмите на кръговата икономика, защото те могат да осигурят зеленото възстановяване на Европа и устойчивостта на икономиките ни. Кръговата икономика е ключ към възстановяването на Европа от ковид-19.

Зелено възстановяване след пандемията, стимулирано чрез механизмите на кръговата икономика, би имало редица положителни въздействия, сред тях са:

- ✓ По-здрава планета;
- ✓ Създаване на местни работни места;
- ✓ Отваряне на нови бизнес възможности;
- ✓ Подобряване на издръжливостта и качеството на веригите за доставка;
- ✓ По-малко замърсяване;
- ✓ Подобряване на имиджа на европейската индустрия, която ще създава продукти със стойност;
- ✓ Намаляване на социалните напрежения.

Предложения и препоръки

В подобен преход трябва да бъдат ангажирани всички заинтересовани страни. Ролята на държавата е да разработи политиките и да осигури рамковите условия, предвидимост и увереност на фирмите. Самите фирми са тези, които трябва да преработят цялата схема на доставките и реализацията, за да достигнат кръговост и ефективност при

използването на ресурсите. За да бъдат успешно изпълнени целите на ЕС за ефективно използване на ресурсите до 2030 г., би трябвало преходът към модел на кръгова икономика да се превърне в държавен приоритет. Не е достатъчно да се увеличи енергийната ефективност или да се намалят емисиите, въпреки че и това са значими стъпки. Необходимо е концепцията да се разшири не само до намаляване на отпадъците и тяхното рециклиране, но и информираността на потребителите, удължаване жизнения цикъл на продукта, разкъсване на зависимостта между икономически растеж и производство на отпадъци. На свой ред, потребителите също трябва да съдействат активно, като променят постепенен модела на потребление – от „потребител“ към „ползвател“ и от собственик към „споделящ“. Създаването на по-голямо търсене на услуги от този тип ще стимулира промяната в нагласите и на бизнеса. Традиционните навици на потребителите могат да са пречка за развитието на нови продукти и услуги. Ако цените не отразяват реалните разходи за обществото от използването на ресурсите и когато политиката не успява да осигури силни и съгласувани сигнали за прехода към кръгова икономика, подобни пречки биха могли да забавят процеса. Държавата следва да насърчава инвестициите в иновации за кръгова икономика и тяхното внедряване, като улеснява мобилизирането на повече частно финансиране в ресурсна ефективност. Предложения на Комисията, свързани с дългосрочното финансиране (COM(2014) 168) и професионалните пенсионни фондове (COM(2014) 167) включиха изисквания за разкриването на съответната финансова информация на инвеститорите или за вземането предвид на инвестиционните рискове, свързани с недостига на ресурси и изменението на климата. Публично частните партньорства също са ефективен начин за привличане на частни инвестиции в ресурсната ефективност. Еко фискалната политика има допълнителна роля в осигуряването на правилните сигнали за инвестиране в ресурсна ефективност чрез премахване на вредните за околната среда субсидии и прехвърляне на данъчното облагане от труда към замърсяването и ресурсите. Насърчаването на екологично-ефективните иновации очевидно е възможност за дейност, изгодна за всички участващи страни, която трябва да бъде използвана пълноценно с оглед изпълнението на целите на “Европа 2020”. Иновациите, които способстват за намаляване на замърсяването на околната среда, внедряване на продукти, чието производство поглъща по-малко ресурси, и по-ефективно управление на ресурсите, способстват и ускоряването на растежа, и увеличаването на заетостта, като в същото време създават възможности за преодоляване на зависимостта на икономическия растеж от усвояването на ресурси и замърсяването.

Могат да се синтезират няколко конкретни предложения към органите на държавната власт:

- ✓ Насърчаване (стимулиране) на по-мащабно използване на ВЕИ;
- ✓ По-ефективно инкорпориране на адекватни институционални механизми за мониторинг и контрол, гарантиращи стриктното прилагане на екологичните стандарти и преминаването към практики, базирани на принципите на кръговата икономика;
- ✓ По-целенасочена и мащабна инвестиционна политика, ориентирана към нуждите да се предотвратяват и преодоляват екологични кризи;
- ✓ Реформа, ориентирана към засилване ролята на КСО и най-вече на екологичната отговорност на фирмите, с цел подкрепа на устойчивото териториално развитие.

Заключение

В заключение можем да обобщим, че прилагането на новия модел на кръгова икономика трябва да допринесе за радикалната промяна в производствените и потребителските модели на поведение, като същевременно се вгради в новите концепции за териториално и регионално развитие. Това би позволило намаляване потреблението на енергия, както от страна на фирмите, така и от домакинствата, създаване на устойчиви градове, драстично намаляване на производството на отпадъци и още повече увеличаване на възможностите за тяхното рециклиране и повторно използване, разкриване на нови „зелени“ работни места в индустриите, свързани с опазването на околната среда. Промяната към устойчива и кръгова икономика трябва да съчетава амбициозните цели за околната среда със стабилни социални изисквания и да създаде последователна законова рамка за устойчиво производство и потребление.

Използвани литературни източници:

1. <https://vuzflab.eu.2020>
2. Боева, Б. и др., „Промените във формите на международен бизнес в контекста на глобалните усилия за опазване на околната среда“. Икономически и социални алтернативи, УНСС, брой 4, 2015 г., стр. 5.
3. Наградата Мичъл се присъжда от Библиографското дружество на Америка за изключителен принос в дадена специфична област. Основана е в памет на статистика Томи Мичъл и първоначалният замисъл е бил да се дава за изследвания, в които се прилагат методите на Бейс.
4. Вж. Clift & Allwoodq „Rethinking the economy“, The Chemical Engineer, March 2011
5. Вж. Pauli, G. The Blue Economy. 10 Years, 100 Innovations, 100 Million Jobs.Paradigm Publishers. 2010. Available at: <http://www.paradigm-pubs.com/catalog/detail/BluEco>
6. За подробности вж. Pauli, G. The Blue Economy – 10 years – 10 innovations – 100 million jobs. 2010. Paradigm Publications. Тази книга е преведена на повече от 30 езика и разпространявана по целия свят, освен това е достъпна на посветения на идеите, описани в нея, сайт – theblueeconomy.org
7. За повече вж. Benyus, J. M. Biomimicry: Innovation Inspired by Nature, Sept. 1, 1997, (ISBN 0-06-053322-6).
8. Вж. Браунгарт, М., Макдона. У. „От люлка до люлка – да променим начина, по който произвеждаме“, изд. „Книжен тигър“, 2009 г., ISBN: 9544290054.
9. Frosch, Robert A. and Nicholas E. Gallopoulos. 1989. Strategies for Manufacturing. Scientific American, 1989
10. Pearce, D.W., Turner, R.K., 1990.
11. Doble, M. Kumar, A., 2005.
12. Jawahir, IS., Bradley, R., 2016.
13. Van Buren N, Demmers M, Van der Heijden R, Witlox F., 2016
14. Съкращение от Design, Incorporate, Sustain, Rethink, Use, Prioritise, Team up.
15. Горчева, Т., Алманах научни изследвания. Том 29, 2021.
16. https://ec.europa.eu/info/strategy/international-strategies/global-topics/sustainable-development-goals/eu-approach-sustainable-development_bg
17. COM(2015) 614.
18. <http://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2016/06/20/envi-conclusions-circular-economy/pdf> .
19. Резолюция на Европейския парламент от 9 юли 2015 г. относно ефективното използване на ресурсите – преминаване към кръгова икономика ([2014/2208\(INI\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A20142208(INI))).
20. Haas, W. et all. How Circular is the Global Economy? An Assessment of Material Flows, Waste Production, and Recycling in the European Union and the World in 2005. Journal of Industrial Ecology. Volume 19, N 5, www.wileyonlinelibrary.com/journal/jie, p. 765
21. <https://vba.bg/tpost/n4xbdhf36x-5-osnovni-promeni-neobhodimi-za-balansir>.