



ОТРАЖЕНИЕ НА „ВЪГЛЕРОДНАТА ЦЕНА” ВЪРХУ ЛОГИСТИЧНИТЕ ВЕРИГИ НА ДОСТАВКИ ВСЛЕДСТВИЕ НА ДЕКАРБОНИЗАЦИОННИТЕ ПОЛИТИКИ

Марио Нинов, Антоанета Георгиева
mariocnc@abv.bg, toni7720@abv.bg

*Висше транспортно училище „Тодор Каблешков”,
София, ул. „Гео Милев” № 158,
ДП „НК ЖИ“
РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ*

Ключови думи: железопътен транспорт, железопътни превози, икономическа ефективност, екология

Резюме: Политиките за постигане на пълна на декарбонизация в ЕС до 2050 г. и включването на транспорта в търговията с емисии въвежда понятието „Въглеродна цена”. Прилагането на въглеродни цени ще рефлектира върху подобряване на условията на пазара на труда, увеличаване на добавената стойност на транспортния сектор определящи макроикономически ползи и би оказало съществено влияние върху моделите на веригите на доставки. Целта на тази статия е да се анализират факторите оказващи влияние върху логистичните вериги на доставки следствие на прилагането на административни мерки произтичащи от приетия от ЕС Социален фонд за климата, който е с ресурс от продажбата на квоти за емисии ще дефинира транспортно бедните и ще подпомага нуждаещите се.

ВЪВЕДЕНИЕ

Ценообразуването на въглеродните емисии въвежда понятието въглеродна цена и е в основата на декарбонизацията. Чрез него се представят стимули за замърсителите да инвестират в намаляване на въглеродния си ефект печат, като допълнителните държавни приходи от цената на въглерода се използват за ускоряване и стимулиране процеса на прехода.

Адаптирането на финансовата система за подпомагане на устойчивото функциониране на икономиката, чрез разработването на редица бъдещи инструменти, като например еко маркировката на ЕС за финансови продукти на дребно и стандарта на ЕС за „зелени“ облигации, е основна цел за постигане на устойчиво развитие. [1]

Европейският съюз (ЕС) цели да постигне климатична неутралност до 2050г., за да допринесе за предотвратяване на климатичните изменения. Тази цел стана правно обвързваща с приемането на законодателния акт за климата, който също така предвижда намаляване на емисиите на парникови газове с 55% до 2030г.

Европейският парламент (ЕП) прие амбициозен законодателен пакет, известен като "Подготвени за цел 55". Той включва предложения за изменения на съществуващи

законодателни актове и нови предложения в областта на климата и енергетиката, които заедно със законодателния акт за климата са част от Европейския зелен пакт- пътната карта на ЕС към постигане на нетни нулеви емисии.

Към момента съществуват безплатни парникови квоти за индустрията и транспорта от 2026г., които постепенно ще отпаднат до пълното им прекратяване през 2034 г. след решение на Европейската комисия (ЕК) през декември 2022г. Това означава, че ако производствата не намалят замърсяването на въздуха с въглеродни газове, те ще трябва да купуват парникови квоти и да прибавят разходите за тях в цените си.

Това налага на направата на симулации за ефекта от въвеждането на въглеродни цени. Резултата от които предполага, че съчетани с добре прилагани политики за преразпределение на приходите от този механизъм, те биха могли да намалят енергийната бедност и социалното неравенство в страната. Сред макроикономическите ползи биха били подобряването на условията на пазара на труда, увеличаването на добавената стойност в енергийния сектор и подобряването на енергийната сигурност.

Въглеродният диоксид (CO₂) е най-разпространеният парников газ – той отговаря за около 80% от емисиите на парникови газове в ЕС през 2021г. В тази връзка ЕС предприе мерки за ограничаване на емисиите от транспорта както следва

1. ЕМИСИИ ОТ АВИАЦИОНЕН И МОРСКИ ТРАНСПОРТ:

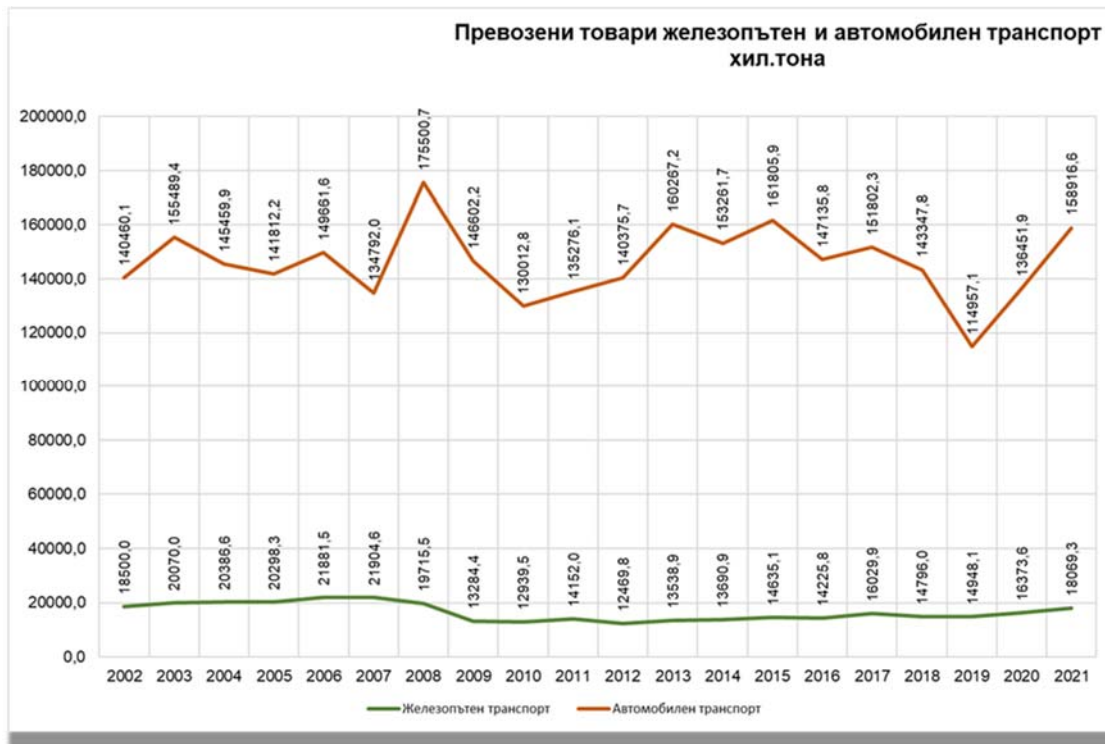
- гражданската авиация причинява над 13% от общите емисии на въглероден диоксид от транспорта в ЕС. ЕП прие промени в правилата за сектора през април 2023 г. Схемата за търговия с емисии ще важи за всички полети с начална и крайна точка в Европейското икономическо пространство (ЕС, Исландия, Лихтенщайн и Норвегия). За самолети, които отлитат или кацат извън тази зона, съществува доброволна схема за компенсиране и намаляване на емисии (CORSIA –Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation). ЕС иска също така да преустанови издаването на безплатни разрешителни за въздухоплаването до 2026 г. и да насърчи използването на устойчиви алтернативи за самолетните горива.

-Морският транспорт също ще бъде включен в схемата на ЕС за търговия с емисии. Секторът ще трябва да намали емисиите си на парникови газове с 2% до 2025 г. спрямо нивата от 2020 г., с 14,5% до 2035 г. и с 80% до 2050 г. Изискванията ще важат за кораби с брутен тонаж от повече от 5000, които отговарят за 90% от емисиите във водния транспорт.

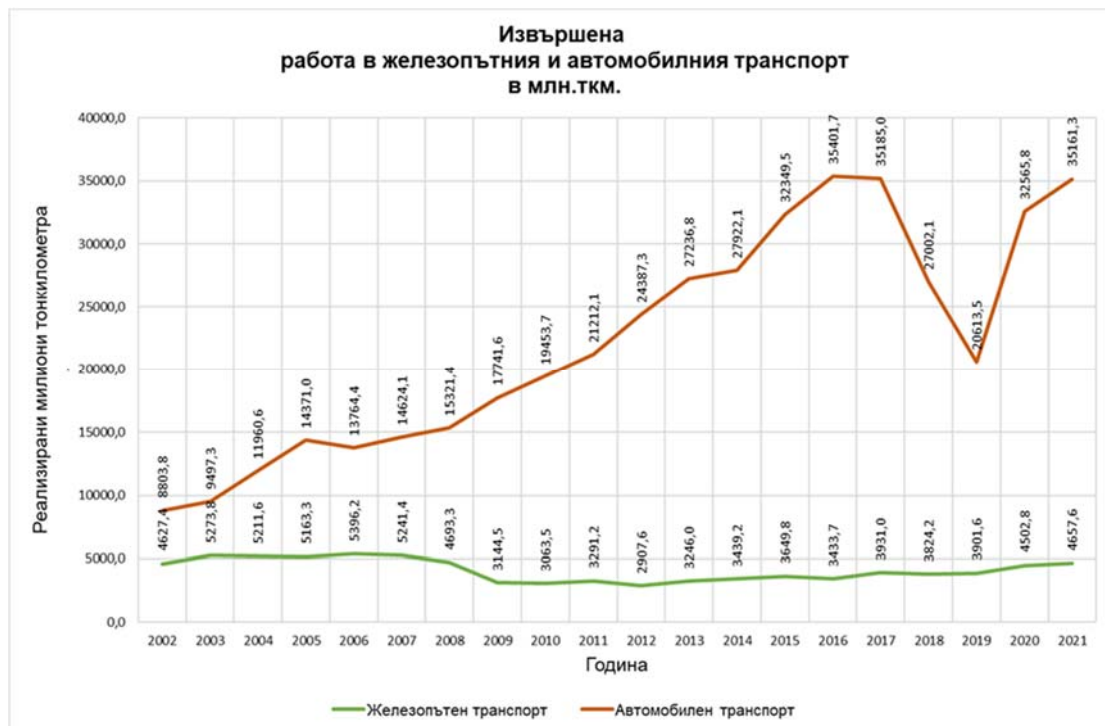
2. ЕМИСИИ ОТ АВТОМОБИЛЕН ТРАНСПОРТ:

Колите и микробусите са отговорни за около 15% от емисиите на въглероден диоксид в ЕС. ЕП прие предложение от 2035 г. новите коли и микробуси да са с нулеви емисии. Преди това – през 2030 г., емисиите от автомобили трябва намалят с 55%, а от микробусите – с 50%. За да бъдат достигнати тези цели, всички нови коли, които се продават на пазара от 2035 г, ще трябва да бъдат с нулеви емисии на въглероден диоксид. Това изискване няма да засяга коли, които вече са в движение. Преминването към коли с нулеви емисии е свързано и с развитието на всеобхватна инфраструктура за зареждане с алтернативни горива. ЕП иска до 2026 г. на всеки 60 километра по основните пътища в ЕС да има поне по една станция за презареждане с електричество, а до 2028 г. да има по една станция за зареждане с водород на всеки 100 километра. От 2027 г. ще започне да функционира отделна схема за търговия с емисии за управлението на сградите и сухопътния транспорт. То ще е във връзка с решението на ЕС за създаването на т.н. Социален фонд за климата чрез който ще се въведе търговията с емисии от автомобилния транспорт, което засяга и товарния автомобилен транспорт.

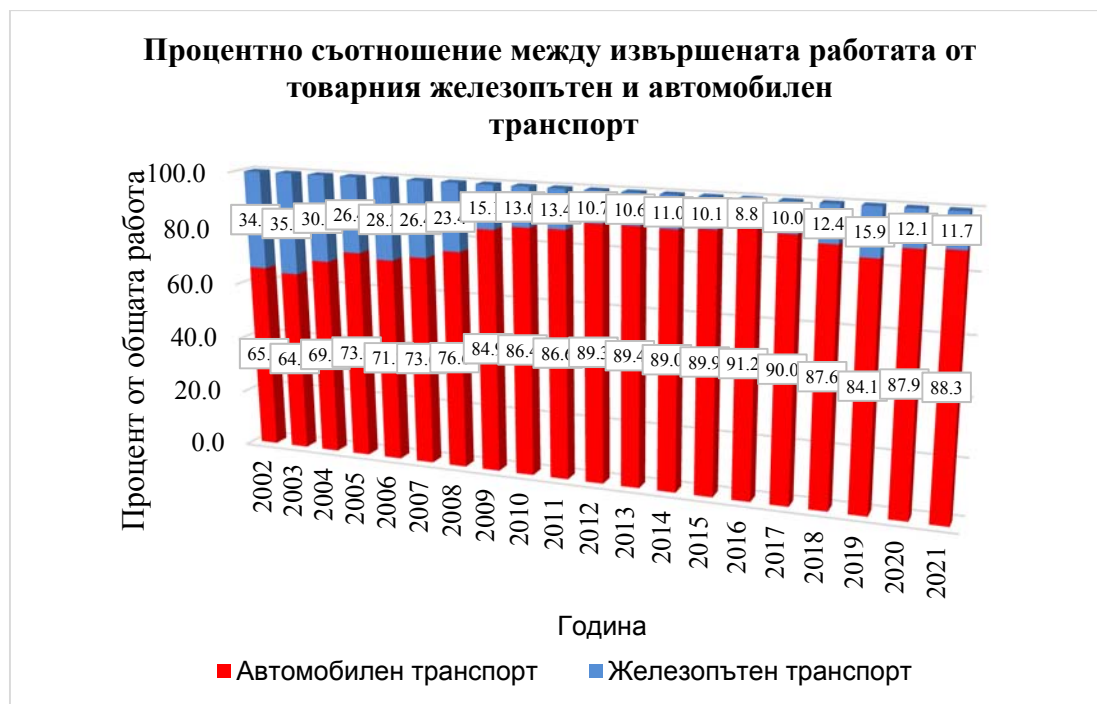
По данни от НСИ извършената работа и превозените товари товарния железопътен и автомобилен транспорт 2002-2021 г. се забелязва господстващо положение в полза на автомобилния транспорт [2]. Данните са видни от графика 1,2 и фигура 1. Това от своя страна се рефлектира в огромна степен на сектора автомобилен транспорт, както и на икономиката като цяло в страната по рани задължението от прилагане на регламентите на ЕС за декарбонизация.



Граф. 1. Превозени товари от железопътен и автомобилен транспорт 2002-2021 г.



Граф. 2. Извършената работа от железопътен и автомобилен транспорт 2002-2021 г. в млн. ткм.



Фиг. 1. Процентно съотношение между извършената работата от товарния железопътен и автомобилен транспорт 2002-2021 г.

3. ЕМИСИИТЕ ОТ ДРУГИ СЕКТОРИ

Сред секторите, които не са обхванати от сега действащата схема за търговия с емисии освен транспортът са селското стопанство, сградите и управлението на отпадъците. Емисиите от тези сектори представляват около 60% от общите емисии на ЕС. Страните с по-ниски доходи в ЕС ще получат подкрепа за реализиране на заложените цели. През март 2023 г. ЕП гласува за намаляване на емисиите от парникови газове в тези сектори с 40% до 2030 г. спрямо нивата от 2005 г. Веригите за доставки на мултинационални компании се посочват като един от основните източници на въглеродни емисии. Световният икономически форум изчисли през 2009 г., че секторът на логистиката и транспорта допринася за 5,5% от глобалните емисии. Въвеждането на допълнителни регулации и данъци за ограничаване на въздействието върху околната среда от промишлената дейност, се предоставя и възможността за купуването въглеродни кредити от компаниите, за да компенсират част от своите въглеродни емисии. Въглеродният кредит е общ термин за всеки търгуем сертификат или разрешително, представляващо правото да се отдели един тон въглероден диоксид или еквивалентното количество различен парников газ (tCO₂e). Тези екологични ограничения пораждаат нов тип разходи, които карат компаниите да отчитат това измерение, когато планират своето производство.

- Въглеродни емисии и верига на доставки. ТЕ са отговорни за голяма част от глобалните въглеродни емисии. Консумираните гориво и електроенергия по време на транспортиране, поддръжка и манипулиране на стоките водят до високи емисии на CO₂, изпускани в атмосферата. Ето защо компаниите трябва да ги отчитат и да следят дейностите им, за да докладват въздействието им върху околната среда. Въглеродните емисии представляват количеството емисии на въглероден диоксид (CO₂), свързани с всички дейности. Става ли дума за веригата на доставки, това включва преки емисии, като тези, които са резултат от изгаряне на изкопаеми горива в производството, отоплението и транспорта, както и косвени емисии, необходими за производството на електричество, свързано с консумираните стоки и услуги.

Въглеродни емисии (CO₂e) е обща мерна единица, използвана за сравняване на емисиите от различни парникови газове на базата на техния потенциал за глобално затопляне, чрез преобразуване на количества от други газове до еквивалентно количество въглероден диоксид със същия потенциал за глобално затопляне. За да измерят въздействието върху околната среда, което оказват, компаниите преминават през процеса на отчитане на въглерода, който се отнася до процесите за измерване на количеството въглеродни емисии, отделяни от дадено предприятие. Чрез умножаване на получената маса на CO₂e маса, получена по вътрешната цена на въглерода, получаваме екологичните разходи, свързани с една операция. Въглероден отпечатък често включва и емисиите на други парникови газове.

ОБХВАТ НА ЕМИСИИТЕ ПРИ ОТЧИТАНЕ НА ВЪГЛЕРОДА

Протоколът за парниковите газове създаде „всеобхватна глобална стандартизирана рамка за измерване и управление на емисиите на парникови газове (ПГ)[3]. Той идентифицира три различни категории емисии на парникови газове въз основа на това дали тези емисии са резултат от преки или непреки дейности на дадена организация.

- Емисиите от обхват 1 са всички директни емисии от дейностите на дадена организация или под техен контрол. Включително изгаряне на гориво на място, като например газови котли, автопаркове и течове от климатична инсталация.
- Емисиите от обхват 2 съответстват на непреките емисии от електроенергия, закупена и използвана от организацията. Емисиите се създават по време на производството на енергия и в крайна сметка се използват от организацията.
- Емисиите от обхват 3 регрупират всички други косвени емисии от дейности на организацията, възникващи от източници, които тя не притежава или контролира. Това обикновено е най-големият дял от въглеродния отпечатък, обхващащ емисиите, свързани с бизнес пътуванията, доставките, отпадъците и водата.

Като цяло, въглеродните емисии са добре дефинирани, има някои установени методи за отчитането им и приписването на цена за тях. Основен въпрос е как да интегрирате разходите за въглеродни емисии в планирането на поръчките, тъй като всяка стъпка от процеса на веригата на стойността е отговорна за определено количество въглеродни емисии, част от въздействието върху околната среда може да се проследи до входящото закупуване на материали. Например, ако даден материал е закупен от доставчик, горивото и електроенергията се изразходват по време на транспортиране и за складиране.

Традиционните модели могат да бъдат свързани с параметрите на въглеродния отпечатък с различни променливи на решение, за да подкрепят вземането на решения, които отчитат както разходите, така и въглерода отпечатък.

Инициативите предприемане от компаниите в по-голямата си част са насочени към намаляване на преките емисии. Например, фирмите заменят енергийно неефективните съоръжения и съоръжения, намират по-малко замърсяващи източници на енергия или въвеждат програми за спестяване на енергия. Например, определянето колко често се извършват доставките вероятно ще има по-голямо въздействие върху въглеродните емисии, отколкото енергийната ефективност на превозните средства, използвани за извършване на тези доставки. Фокусът върху преките емисии пренебрегва важни фактори, които възникват от взаимодействието между множеството фирми, които съставляват всяка верига на доставки. Множество участници, предприемащи действия въз основа на собствените си интереси и без координация с други, няма вероятност да вземат решения, които винаги минимизират емисиите за

цялата верига на доставки. Като се има предвид потенциалното въздействие на оперативните решения върху въглеродните емисии, възниква нуждата от изследване на управлението на операциите, което включва опасенията за въглеродните емисии, като проектират моделни изследвания, които обикновено се фокусират върху минимизиране на разходите или максимизиране на печалбата, за да включат въглеродния отпечатък.

Съществува връзка между оперативните решения по веригата на доставки и въглеродния отпечатък на тези вериги за доставки и степента, до която опасенията относно въглеродните емисии могат да бъдат разрешени чрез коригиране на оперативните решения и подобряване на сътрудничеството между веригата за доставки партньори. За да включим опасенията за въглеродните емисии, трябва да се отчете регулаторната политики като:

- фирмите подлежат на задължителни ограничения за количеството въглерод, което отделят;
- фирмите се облагат с данък върху количеството емисии, което отделят;
- фирмите могат да участват в система за ограничение и търговия ;
- фирмите могат да инвестират в компенсации на въглеродни емисии, за да смекчат въглеродните ограничения.

Разглеждат се системи, включващи една единствена фирма, както и системи с множество фирми, които работят независимо или координират своите операции и въглеродни емисии. Както и варианти на тези системи с различни допускания относно това как въглеродните емисии се отчитат във времето и как емисиите се разпределят между членовете на една и съща верига на доставки като се открояват различно възможни модели:

Първи вариант на Модел: фирма прилагащо стриктно въглеродни ограничения

Варианта пред който е изправена фирма кога и колко да поръча или кога и колко да произведе. При липса на съображения за въглеродни емисии, фирмата взема решения за поръчка, за да минимизира сумата от своите фиксирани и променливи разходи за поръчка или производство, разходите за поддържане на запасите и разходите за недостиг на запаси. При наличие на съображения за въглеродни емисии, фирмата трябва да отчете емисиите, свързани с различни решения относно поръчката, производството и съхраняването на инвентара. За да отчетем въглеродните емисии, въвеждаме параметри за въглероден отпечатък

Втори вариант на Модел: фирма плаща въглероден данък, въглеродна граница и търговия или въглеродни компенсации означава размера на данъка, платен за всяка емитирана единица (въглеродната единица-Алтернатива на строгите тавани за емисиите не е да се ограничават емисиите, а вместо това да се санкционират емисиите с въглероден данък. Въглеродният данък може да приеме различни форми. В най-простия си вид данъкът е финансова санкция, линейна спрямо броя на емитираните въглеродни единици.

Следователно проблемът се свежда до един с чистите разходи минимизиране, макар и с разходни параметри, които отразяват цената на емисиите.

Алтернативна политика на налагането на строги тавани или прилагането на въглероден данък е система за ограничаване и търговия, при която на фирмите е разрешено да отделят повече от предписаните им ограничения, но са санкционирани за това, като санкциите нарастват в зависимост от степента, до която емисиите надвишават шапка с козирка. Фирмите също така се възнаграждават за емисии, по-малко от техните тавани, като получават плащания, увеличаващи разликата между техните тавани и действителните им емисии. Тази система от санкции и възнаграждения обикновено се прилага чрез търговски пазар за въглеродни емисии, където фирмите могат да купуват и продават правото на емисии.

Друга алтернатива е тази на строгите тавани, но да се позволи на фирмите да инвестират в така наречените въглеродни компенсации. Компенсациите са инвестиции, които една фирма би направила в проекти за намаляване на въглеродните емисии, обикновено предлагани от трета страна, за компенсиране на емисии, надвишаващи нейния определен таван. Следователно по същество е същото като закупуването на емисионни кредити в система за ограничение и търговия, с изключение на това, че основният пазарен механизъм е различен (в системата за ограничаване и търговия наличността и ценообразуването на емисионните кредити се определят от пазар за обмен на въглерод, докато наличието и ценообразуването на компенсациите се определят от независими доставчици на такива компенсации)

Трети вариант на Модел: повече от една фирми със и без сътрудничество

Разглеждаме серийна верига за доставки, състояща се от N фирми, където фирма x_1 поръчва от фирма x_2 и т.н. до, x_i . Всяка фирма трябва да определи кога и колко да поръча от своя „доставчик“ фирма”, така че да минимизира общите си разходи през целия хоризонт на планиране.

Ако всяка фирма подлежи на строг таван на емисиите, и ако фирмите работят независимо, тогава проблемът, пред който е изправена фирма- x , за оказва резултат върху фирма- x_1 и т.н. до фирма- x_i ,

Фирмите могат да вземат решения относно поръчките и производството независимо една от друга и пренебрегват възможностите и ограниченията на въглеродните емисии на другите. Фирмите вземайки съвместно тези решения биха могли да намалят общите разходи по веригата за доставки. В най-простата си форма, ако фирмите трябваше да си сътрудничат, те съвместно биха решили проблема

Моделите, включващи въглероден данък, ограничаване и търговия с въглеродни емисии и компенсации на въглеродни емисии, за една фирма, могат лесно да бъдат разширени за случая на множество фирми, със или без споделяне на тавани за емисии.

ИЗВОДИ

Могат да бъдат наложени значими тавани на емисиите с относително ограничено въздействие върху общите разходи.

Ограниченията на емисиите могат да бъдат постигнати по-рентабилно чрез коригиране на оперативните решения, отколкото чрез инвестиране в скъпоструваща, по-енергийно ефективна технология.

Без „въглеродно-подобриени“ оперативни модели е невъзможно да се оцени истинската цена на по-енергийно ефективна технология или истинската цена на по-нисък таван на емисиите. Без такива модели също така е невъзможно фирмата да реши дали инвестирането в по-енергийно ефективни съоръжения и процеси е икономически изгодно или не.

По-строгите тавани на емисиите могат парадоксално да доведат до по-високи общи емисии. Това се дължи на факта, че налагането на тавани на емисиите за период по период предотвратява възможността фирмите да емитират повече за един период, ако това позволява значително по-малко емисии в бъдещи периоди. Една фирма може да намали общите си емисии чрез намаляване на честотата на поръчките, но носеща повече запаси в периодите непосредствено след пускането на поръчката.

При ограничаване и търговия нивата на емисиите не се влияят от ограниченията на емисиите и се влияят само от пазарната цена на въглерода. Въпреки че е трудно да се контролират въглеродните емисии директно при търговията с ограничение чрез промяна на въглеродния таван, създателят на политиката може косвено да повлияе на цената на въглерода, като повлияе на търсенето и предлагането на въглерод и следователно също да повлияе на въглеродните емисии.

При ограничаване и търговия по-високата цена на въглерода може да доведе до по-ниски общи разходи. Когато цената на въглерода е сравнително ниска, фирмата се занимава най-вече с купуването на въглерод. Следователно по-високите цени на въглерода увеличават разходите за закупуване на въглерод. Когато цената на въглерода е достатъчно висока, фирмата започва да продава въглерод, тъй като фирмата намира за изгодно да коригира операциите си и да отдели по-малко въглерод.

Ползата от по-енергийно ефективна технология се влияе от вида на политиката за контрол на емисиите.

Наличието на въглеродни ограничения увеличава стойността на сътрудничеството по веригата за доставки, което може да доведе до увеличаване на разходите и въглеродните емисии на някои от фирмите.

Ползата, получена от сътрудничеството, може да бъде значително повлияна от вида на регулаторната политика, която е в сила.

Сътрудничеството, ако не включва всички членове на веригата за доставки, може да увеличи разходите и емисиите на онези фирми, които са пропуснати.

Резултатите подчертават важната роля, която оперативните модели могат да играят при прогнозирането как различните политики могат да повлияят на „долната линия“ за фирмите и ползите за околната среда. Въвеждането на регулиране на въглеродните емисии може да даде допълнителен тласък на фирмите да си сътрудничат и да координират своите операции.

Вече има законодателство за контрол на въглеродните емисии, което е в сила в различни страни, като тези в ЕС. Като илюстрация на това, въглеродните емисии биха могли да насърчат планиращия да консолидира две поръчки в една, за да има само веднъж пълен камион вместо два наполовина пълни камиона.

ЛИТЕРАТУРА:

- [1] Петрова-Кирова, М., "Основни несъответствия и концептуални различия между регулаторните рамки за отчитане на устойчивост", 39. Международна научна конференция "KNOWLEDGE IN PRACTICE", 16 - 18.12.2022 г., гр. Банско, Научно списание "KNOWLEDGE - International Journal, ISSN 2545-4439, том 55, бр.6, 2022 г. стр. 1131-1135
- [2] НСИ-<https://www.nsi.bg/bg/content/1731/>
- [3] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/BG/TXT/?uri=LEGISSUM:kyoto_protocol
- [4] Национални доклади по инвентаризация на емисиите на парникови газове
- [5] Рамковата Конвенция на ООН по изменение на климата
- [6] Николова Х., МЕЖДУНАРОДЕН ТРАНСПОРТ И СПЕДИЦИЯ-2011, УНСС катедра „Икономика на транспорта“

IMPACT OF THE "CARBON PRICE" ON LOGISTICS SUPPLY CHAINS IMPACT OF DECARBONIZATION POLICIES

Mario Ninov, Antoïnetta Georgieva

mariocnc@abv.bg, toni7720@abv.bg

*Todor Kableshkov University of Transport
Sofia, 158 Geo Milev Str.,
National Railway Infrastructure Company
THE REPUBLIC OF BULGARIA*

Key words: rail transport, economic efficiency, ecology

Abstract: Policies to achieve full decarbonisation in the EU by 2050 and the inclusion of transport in emissions trading introduce the concept of a "Carbon Price". The implementation of carbon pricing would reflect on improving labor market conditions, increasing the added value of the transport sector defining macroeconomic benefits and would have a significant impact on supply chain patterns. The purpose of this article is to analyze the factors affecting the logistics supply chains as a result of the implementation of administrative measures resulting from the EU adopted Social Climate Fund, which with a resource from the sale of emission allowances will define the transport poor and support the needy everything.