



ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ

Факултет „ГОРСКО СТОПАНСТВО“

Катедра „Лесоустройство и управление“

Адриана Андреева Стрекаловска-Гъркова

**ИЗСЛЕДВАНЕ НА ПАРАМЕТРИТЕ НА СИСТЕМА ЗА
ОБРАТНА ЛОГИСТИКА В ПРЕДПРИЯТИЯ ОТ ГОРСКАТА
ИНДУСТРИЯ**

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертация за присъждане на образователна и
научна степен “ДОКТОР”

Област на висше образование: 3. Социални, стопански и правни науки

Професионално направление: 3.7. Администрация и управление

Научна специалност: Организация и управление на производството (горско
стопанство и горска индустрия)

Научен ръководител: доц. д-р Станислава Ковачева

София, 2025

Дисертационният труд е в обем от 178 страници и съдържа 43 фигури, 6 таблици и 3 приложения с обем от 29 страници. Списъкът на използваната литература включва 197 заглавия, от които 70 на кирилица и 127 на латиница в т.ч. монографии, учебници, справочници, периодични издания, фирмени и институционални сайтове.

Защитата на дисертационния труд ще се проведе на 11.06.2025 г. от 13,00 ч. в зала „Мако Даков“ в сграда А на Лесотехническия университет, бул. „Климент Охридски“ №10 на открито заседание на научно жури, утвърдено със заповед ЗПС №530/17.10.2022 г., на Ректора на Лесотехническия университет, в състав:

Председател:	доц. д-р Ивайло Иванов (ЛТУ)
Членове:	проф. д-р Димитър Тенчев (ХТМУ) проф. д-р Марияна Кузманова (УНСС) проф. д-р Райна Димитрова (ЮЗУ) доц. д-р Станислава Ковачева (ЛТУ)
Резервни членове:	доц. д-р Елена Драгозова (ЛТУ) доц. д-р Теодора Обретенова (ХТМУ)

Автор: Адриана Андреева Стрекаловска-Гъркова©

Заглавие: ИЗСЛЕДВАНЕ НА ПАРАМЕТРИТЕ НА СИСТЕМА ЗА ОБРАТНА ЛОГИСТИКА В ПРЕДПРИЯТИЯ ОТ ГОРСКАТА ИНДУСТРИЯ

Материалите по защитата са на разположение в деканата на факултет „Горска стопанство“ в сграда А, каб. 223 на Лесотехническия университет, гр. София, бул. „Климент Охридски“ № 10 и на сайта на Университета - <https://ltu.bg/>

УВОД

Населението на планетата през 2020 г. е над 7 млрд. и 948 милиона души, а през 2045 г. се прогнозира да достигне 9 млрд. души от Фонд за населението на ООН (United Nation Population Fund – UNFPA). Като основни и най-големи проблеми на човечеството се очертават замърсяването на околната среда и изчерпването на ресурсите на планетата Земя. За да се постигне устойчиво развитие и повишаване на отговорността е нужно да се ограничават негативните последици на упражняваната от човечеството дейност, както на отделния индивид така и на корпоративно равнище, за да се превърне устойчивостта в част от стратегията на всеки производител и потребител. Част от решението на тези глобални проблеми се крие в ефективното прилагане на инструментариума на обратната логистика, като в дългосрочен план производството на материален поток в сферата на обратната логистика би донесло и множество ползи – икономически, социални и екологични.

В съвременните условия на развитие на логистичните системи за обратната логистика се превръща във важна част от управлението на фирмите и техните вериги на доставки. Компаниите по целия свят разработват процеси за извеждане на нереализирани продукти.

Според редица изследователи на Оксфордския университет и други водещи бизнес школи определението за логистиката е „планиране и управление на услуги, материални, информационни и капиталови потоци“. Интегрираното бизнес планирането в тази област включва комплексни системи за информация, комуникация и контрол, необходими в съвременната икономическа и управленска среда. Правилно построената логистична система помага на предприятията да предлагат необходимия продукт на конкурентна цена, на точното определено място и в точния момент на потребление. По дефиниция въз основа на литературния анализ: *обратната логистика е процес, част от цялостния процес в логистиката, който се занимава с възстановяването на материали и части от продукти, които са изчерпали своята полезност в настоящата си форма и позволява превръщането на генерираните от една дейност отпадъци отново в ресурси, носещи добавена стойност за участниците във веригата на обратните потоци.*

Предприятията, които инвестират в ресурси и в инфраструктура за обратна логистика, притежават конкурентно предимство, трупайки незаменим опит в обслужването на един продукт през целия му жизнен цикъл – от създаването до неговата преработка или безопасното му извеждане от експлоатация. Тенденцията за намаляване на продължителността на употреба в рамките на силно консуматорско общество ще продължи да увеличава значението и на обратната логистика. Осигуряването на безпроблемно обслужване на продукта през целия му жизнен цикъл ще повиши ефективността и ще намали негативното влияние върху природата.

ЦЕЛ, ЗАДАЧИ И ТЕЗА НА ДИСЕРТАЦИОННОТО ИЗСЛЕДВАНЕ

Целта на дисертационната работа е изследване и анализ на параметри на обратната логистика в предприятия от горската индустрия (ГИ) в България и подпомагане въвеждането на нови методи и подходи за управление на обратните потоци. Изследователската работа е насочена към анализ на състоянието на обратната логистика в предприятия от ГИ в България във връзка с тенденциите в европейски мащаб и с поглед върху световните тенденции.

За постигането на тази цел са формулирани следните **задачи**:

- критичен анализ на основни теоретични източници, акцентиращи върху очертаване на границите на обратната логистика;
- обобщаване на теоретичната информация и извеждане на работни определения за основните понятия в обратната логистика;
- характеристика на обратната логистика в производствената логистична система на предприятията от ГИ;

- анализ на състоянието на обратната логистика в предприятията от ГИ;
- систематизиране на възможности за въвеждане на нови методи и подходи за управление на обратните потоци в предприятията от ГИ.

Защитаваната **изследователска теза** е, че обратната логистика е една от основните съвременни възможности за ограничаване на негативните последици – екологични, социални и икономически, от човешката дейност и спомага за осигуряване на баланс в триадата човек-природа-общество. Изследването е структурирано около две базови хипотези:

Хипотеза 1: Чрез внедряване и оптимално управление на обратните потоци в индустриалните предприятия от горската индустрия се постигат икономически, социални и екологични ползи.

Хипотеза 2: В голяма част от предприятията от горската индустрия в България, които са основно МСП, управлението на обратните потоци се счита за неприсъща дейност. Изключение правят големите международни индустриални предприятия, които развиват системите за обратната логистика, за да постигнат оптимален кръгов модел на производство.

ОБЕКТ НА ИЗСЛЕДВАНЕ

Обект на изследването са обратните потоци в логистичните системи на предприятия от ГИ.

Предмет на изследването са възможностите за оптимизиране на ключови параметрите на обратните потоци в предприятията от ГИ и подобряване на ефекта върху крайния резултат при ограничаване на негативните последствия от производствената дейност.

Обхват и ограничения за целите на изследването са следните:

- времевият обхват на използваните данни за анализ е 2011–2022 г.;
- направен е опит да се обхванат основни аспекти на обратната логистика в предприятията от ГИ в България, без да се претендира за изчерпателност, поради големият обем и разнообразието от специфики на логистичните системи в ГИ;
- в хода на изследването са ползвани данни от анкетно проучване адресирано до над 300 (от които над 120 са респондентите), големи, средни и малки предприятия от ГИ и са използвани данни от структурирани интервюта, проведени с любезното съдействие на KRONOSPAN Bulgaria EOOD, KASTAMONU Bulgaria АД, FAMOSO LINE, EOOD, JAF BULGARIA EOOD и др..
- използвани са данни от Националния статистически институт, European Statistical System, Изпълнителната агенция за насърчаване на МСП, World Bank Group и др.

За постигане на поставените цели и задачите са използвани различни групи научно изследователски методи събиране, класифициране и проучване и на теоретични, закони, литературни и други материали; общо научни методи за анализ, синтез и групиране; качествени и количествени методи за набиране и обработване на емпирични данни; статистически и икономически методи за анализ на данни; първично и вторично анкетно проучване и други. Конкретната информацията за методичната база на изследването е разгъната в методичната част на изследването.

Глава 1. ТЕОРЕТИЧЕН АНАЛИЗ НА СЪВРЕМЕННОТО СЪСТОЯНИЕТО НА ПРОБЛЕМА

Обратната логистика е сравнително нова изследователска и емпирична област, това е причината в литературата да се срещат термини, свързани или заместващи „обратна логистика“, като устойчива логистика, зелена логистика и обратно разпространение. Всички те се отнасят доста общо до същността на обратната логистика. В ранни изследователски периоди *обратната логистика* е наричана „обратна дистрибуция“ и се свързвала с реверсивно движение на остарели или повредени продукти, а по-късно понятието обхваща и обратното движение на продукти с цел рециклиране, чийто жизнен цикъл е приключил (Brodin, 2002; Моллов, 2017)¹. Литературни данни и изследвания (Ganchev et al. 2020) показват ясно, че „обратна логистика“ е различно понятие от понятието „управление на отпадъците“. Основна разлика е в това, че обратната логистика е насочена към тези потоци, при които има полезност, която трябва да бъде използвана и продуктът да бъде включен отново във верига за доставки.

Обратната логистика (Reverse Logistics) се обособява в края на 90-те години благодарение на естествената еволюция на обекта на логистиката, който в началото на 60-те години е движението на материалните потоци по процеса на разработване и създаване на продукта. В научната литература от 70-те години вече се срещат термини като „обратни канали“ или „обратен поток“, но те са директно свързани само с дейността по рециклиране (Guiltinan 1974, Ginter 1978). Съветът за управление на логистиката (Council of Logistics Management - CLM) за пръв път публикува едно от най-често използваните определения за обратна логистика в края на миналия век (Stock, 1992): „... *терминът често се използва за обозначаване на ролята на логистиката в рециклирането, изхвърлянето на отпадъци и управлението на опасни материали.*“ В по-широк аспект той включва всички потоци, свързани с логистичните дейности, които се извършват при намаляване на използваните суровини, рециклиране, заместване, повторното използване и изхвърляне на материалите. Това определение дава формулировка за обратната логистика, отчитайки аспекта на управлението на отпадъците.

В края на 90-те Rodgers и Tibben-Lembe (Rodgers&Tibben-Lembe, 1999) определят обратната логистика, подчертавайки целта и описвайки процесите, които включва: планиране, прилагане и контролиране на ефективния - ефективен от гледна точка на разходите, поток от



Фигура 1. Модел на обратна логистика
Източник: www.slideshare.net – адаптирана от автора

суровини, инвентаризация на стоката, крайни продукти и свързаната с тях информация от мястото на потребление до мястото на произход с цел възвръщане на стойността - фиг.1. Емпиричният анализ, извършен от D. S. Rodgers и R. S. Tibben-Lembke, показва, че в най-голяма степен обратната логистика не се възприема като приоритет за предприятията и за тях, тя е с ниска важност за бъдещото им развитие и просперитет. На следващо място, като пречка е посочена политиката на компаниите, тъй като обратната логистика не се залага като цел при разработването на корпоративната стратегия. Открит е и трети основен проблем, а именно липсата на система за управление на обратната логистика.

Aït-Kadi et al. (2012) и Моллов (2017) определят обратната логистика като процес на

¹ Цитатите в автореферата са от библиографията в дисертацията

планиране, внедряване и контрол, който има за цел да максимизира създаването на стойност и да минимизира директното изхвърляне и депониране на продуктите, по време на движение по обратни продуктови потоци, чрез ефикасно управление на суровини и запаси в процес на обработка и крайни продукти, както и да предава и администрира релевантната информация във всяка точка на движение с начало потребление/краен потребител обратно към точката на произход и възникване.

Обратната логистика се отличава от зелената логистика, която разглежда екологичните аспекти на всички логистични дейности и е съсредоточена конкретно върху логистиката от производител до клиент (Rodrigue, 2001). Екологичните проблеми в зелената логистиката са потреблението на невъзобновяеми природни ресурси, емисиите във въздуха, задръстванията и използването на пътищата, шумовото замърсяване и изхвърлянето на опасни и неопасни отпадъци (Samt, 2001).

Устойчивата логистика се разглежда в съответствие с приетото разбиране за устойчиво развитие, дефинирано в доклада на Комисията Брундтланд още през 1987 г. като „развитие, което задоволява потребностите на настоящето, без да лишава бъдещите поколения от възможността да задоволяват собствените си потребности и включващо ограничения, налагани от настоящето състояние на технологиите и обществените организации върху ресурсите на околната среда“. Както в процеса на устойчивото развитие се изисква „използването на природните ресурси, насочването на инвестициите, ориентацията на технологичното развитие и институционалните промени да бъдат съвместими с бъдещите и настоящите потребности на обществото“, така и в устойчивата логистика се поставя изискване за търсене на баланс между икономическите, екологичните и социалните аспекти при вземането на логистични решения относно процеса на удовлетворяване на изискванията на клиентите. Именно в тази връзка част от целите на устойчивата логистика се изпълняват от обратната логистика.

Целта на обратната логистика е да се възстанови стойността на върнатите материали и продукти или да се осигурят средства за правилното им депониране, пространствена и времева полезност на субпродуктите, полезност на отпадъците и постигане на оптимални общи разходи.

Обект на обратната логистика са обратните материалните потоци и свързаните с тях информационни потоци. В това число физически процеси и дейности по осъществяване на връщането на материалните потоци, като транспортиране, складиране, трансформиране и последващо обработване. Обратната логистика обхваща цялата верига на движение на материалния поток. Обратната логистика оказва влияние за повишаване на конкурентоспособността, както и за намаляване на негативното въздействие върху околната среда и благоприятства за по-целесъобразно използване на енергията.



Фигура 2. Схема на дейностите по обратна логистика

Източник: www.amertranslogistics.com - адаптирана от автора

Управлението на обратните потоци от основното производство и превръщането им в суровина е посоката, по която трябва да вървят предприятията от горската индустрия в България.

От огромно значение за икономическата целесъобразност е да се координира правилно движението на обратните потоци. Дейностите на логистиката и обратната логистика са изобразени на фиг. 2, от която ясно личи, че обратната логистика включва всички

процеси на логистиката, но с уточнението, че посоката на движение е от точката на потреблението (клиенти) към точката на възникване (ресурси).

За по-задълбочено разбиране на процесите в обратната логистика и нейните дейности е разгледан един основен модел, представен от Agrawal и др. и онагледен на фиг. 3. Моделът показва в детайли дейностите, вече изобразени на фиг. 2, а именно - използваните или върнати продукти се събират и проверяват, след което се сортират в различни категории. Тези категории разпределят продуктите в зависимост от това дали продукта ще бъде обезвреден или от него може да се извлече стойност чрез различни, подходящи процеси. Процесите могат да бъдат: ремонт, преработка, рециклиране или повторна употреба. Фигурата илюстрира в конкретика на кои етапи от движението на материалните потоци е възможно прилагане на различните действия в процеса на обратна логистика.



Фигура 3. Прави и обратни материални потоци в логистиката

Източник: (Agrawal, S et al. 2015) адаптирана от автора

Познавайки сложността на веригата на доставките и множеството участници, които е възможно да имаме в нея, от фигурата става ясно, че с обратните материални и информационни потоци тази верига става още по-сложна и колкото повече нива и участници има една верига на доставките, толкова повече са точки, в които може да възникне обратно движение (Mihova, L, 2020).

В Европа няколко стратегически документа,

директиви и инициативи се прилагат с цел развиване на кръгова икономика в Европейския съюз (ЕС). От гледна точка на постигане на целите именно тези правни норми поставят рамката на дейностите по обратна логистика в ЕС. Сред тези документи са Стратегията на ЕС за устойчиво развитие (SDS, Европейска комисия 2009 г.), публикувана през 2006 г. и преразгледана през 2009 г. и Директивата за обществото за рециклиране (Директива 2008/98/ЕО, Европейски парламент, Съвет 2008). През 2012 г. Европейската комисия стартира стратегия, озаглавена "Иновации за устойчив растеж: биоикономика за Европа" (COM (2012) 60) и приема окончателно COM 2014 0398 - "Към кръгова икономика: нулева програма за отпадъци за Европа", за да се създаде обща и съгласувана рамка на ЕС за насърчаване на кръговата икономика. Голяма част от усилията на ЕС са стъпки в тази посока, включително по отношение на изготвяне на единна нормативна рамка благоприятстваща дейностите за постигане на устойчивост. Във връзка с това Европейската комисия публикува стратегия на ЕС за горите (*Communication from the commission to the European Parliament, The European Council, The European Economic and Social Committee and The Committee of the Regions – COM 2013, 659*), която подчертава значението на дървесината, както и важноста да се обмислят иновационни и научноизследователски дейности в цялата логистична верига на горското стопанство и горската индустрия.

Горската биомаса е най-важният източник на възобновяема енергия и представлява около половината от общото потребление на енергия от възобновяеми източници в Европейския съюз за 2016 (*COM 2013, 659, окончателен*). Продуктите от дървесина допринасят за смекчаване на изменението на климата през целия си жизнен цикъл.

Интелигентните концепции за повторна употреба и рециклиране на материали в края на жизнения цикъл на един вид продукт намалява количеството на отпадъците, които се нуждаят

от депониране. Пред всяка набираща популярност иновация, постепенно се изправят различни препятствия и предизвикателства. В настоящата дисертация могат да се отбележат няколко основни проблема на обратната логистика в предприятията: необходимостта от ефективно използване на отпадъчни материали, приложение на производствени иновации и модернизация. Проблемите пред обратната логистика на предприятията от горската индустрия в България са свързани основно с координацията и контрола; физическото придвижване и доставка на материали, продукти от добива и обработката, рециклиране или депониране; последващото връщане в производството, когато това е приложимо.

Изводи от първа глава:

Законовата рамка и общоевропейската рамка очертават ясно действия, включени в обхвата на обратната логистика и поставят като предизвикателство пред предприятията от горската индустрия активното взаимодействие между държавни, общински органи и структури за осигуряване на дейностите.

Обзорът на литературата и очертаните теоретични рамки създават основа за разбиране на основните характеристики и принципи, ръководещи обратната логистика. От друга страна, публикуваната литература от български изследователи по проблемите на обратната логистика показва редица дефицити и неизследвани области. Именно това е и една от причините за избор на посоката на изследване в дисертационното изследване.

Анализът на състоянието на обратната логистика разкрива сложното взаимодействие между съвременните предизвикателства и устойчивите практики в рамките на производствените системи. Ефективната координация на процесите в правите и обратни потоци в производството е от решаващо значение за повишаване на ефективността и намаляване на отпадъците. Организациите и предприятията се стремят да преодолеят съществуващите пречки в обратната логистика, като същевременно насърчават среда, благоприятна за иновации.

Обобщенията в тази глава, служат като отправна точка към разработването на по-ефективни методи и стратегии и път към по-устойчиво бъдеще в логистичните практики, каквато е и крайната целта на цялостното изследване.

Глава 2. МЕТОДИЧНИ ОСНОВИ И ОБЕКТ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

2.1. Съвременни аспекти на методологията на логистиката

Логистиката е мултидисциплинарна наука и изисква използване на различни измерения и области на знанието. Характерните особености на логистичния процес могат да бъдат проучени с помощта на два вида подходи и съответстващите им методи за изследване – количествени и качествени. Едно от предизвикателствата пред логистиката е наличието на много различни показатели и характеристики, които измерват и представят резултатите от дейността на предприятията в световен мащаб. Логистичните процеси са трудни за сравнение, а данните за продължителността, за времето и разходите при протичане на логистични процеси, необходими за извършване на качествен анализ, не са лесно достъпни и систематизирани.

Някои от подходите за събиране и анализ на данни са: анализ на съдържанието, фокус групи, казуси и интервюта. Един от методите, използвани за преобразуване на данни от наблюдение в индекси и категории, е анализът на съдържанието. Предизвикателство са показателите за измерване на производителността на времето, нивото на производителност и удовлетвореността на клиентите, които също са известни като сетивни качествени показатели, а не количествени в числови изражения. В научната литература съществува разнообразие от подходи за проучване на логистичното представяне, представени от Frankel et al. (2005), но те не са достатъчно, за да бъде дефинирано и управлявано широкото разнообразие, което съществува в областта на логистиката. За постигане на целите на устойчиво и ефективно

използване на ресурсите в логистичните системи се използва комбинация от количествени и качествени изследователски методи. Качествени показатели се използват за изследването на почти всеки процес свързан със системите на логистиката (Davis & Mentzer, 2006).

Съвременната методология на логистиката се базира на четири основни принципни положения:

- Логистичната верига може да бъде изследвана със средствата на общата теория на системите.
- Логистичната система е изкуствена, динамична и целенасочена система с обратна връзка. За такива системи са актуални проблемите на управлението, които се решават чрез методите на кибернетиката.
- В управлението на логистичната система на всеки етап възниква задачата за избор на оптимално решение и оценка на ефективността на управлението. Решението на тези задачи се обезпечава от методите на изследване на операциите.
- Управлението на логистичните потоци и процеси е немислимо без перспективното им планиране, за което са необходими колкото се може по-точни прогнози за параметрите на външната среда, т.е. необходимо е прогнозиране.

Методологията на общия процес на изследване, анализ и взимане на управленски решения в логистичната сфера се базира на няколко теории и теоретични постановки:

- Системен анализ;
- Прогнозиране в логистиката;
- Стратегия и планиране в логистиката;
- Метод на „Стройна“ логистика;
- Динамична стратегия.

Методите за анализ на качествени показатели, част от които са използвани в дисертацията са: SWOT анализ; PEST анализ; метод на експертната оценка; бенчмаркинг; анализ чрез ключовите фактори за успех; метод PIMS и редица други методи за сравнение и анализ.

2.2. Метод за оценка и анализ на логистичното представяне

Един от възприетите и утвърдени методи от Световната банка да се анализират данните за логистичната производителност се нарича *Индекс на логистична производителност* (Logistics Performance Index (LPI)). LPI е създаден от Световната банка през 2007 г. и измерва логистичната инфраструктура и търговската среда в страните по света. LPI показва най-лесният стартов климат, базиран на границите на държавите, благодарение на развитата логистична инфраструктура и където логистичните услуги са трудно достъпни или не са достатъчно надеждни за оценка от клиентите. LPI 2016 класира 160 държави по шест критерия: размерите на търговията, включително митническото представяне, качеството на инфраструктурата и навременността на превозите. Данните, използвани в класирането, идват от проучване на логистичните специалисти, на които се задават въпроси за чуждите страни, в които те работят. Критериите, анализирани в международния LPI, са избрани въз основа на последните теоретични и емпирични изследвания и на практическия опит на логистичните специалисти, участващи в международната спедиция. Те са ефективността на митническото и гранично управление, качество на търговската и транспортната инфраструктура, лекотата на организиране на доставки с конкурентни цени, качество на логистичните услуги, проследимост и навременност.

LPI използва стандартни статистически техники за обобщаване на данните в един-единствен индекс, който може да се използва за сравнения между държави, сектори на икономическа дейност, а дори и между отделни предприятия от даден сектор при подходяща посока на адаптиране на широко използвания метод на въпроси от отворен тип, за да се

създаде подходящ за целите въпросник.

Този стандартизиран метод, който се прилага от близо двадесет години от Световната банка за целите на оценяване на нивото на логистичното представяне/производителност на държавите по света е високо ефикасен и се използва от логистичния сектор, продуценти, търговци и потребители за достоверна и полезна информация. Именно той е в основата на опитите да се предложи надеждна методика за оценка на нивото на обратната логистика в настоящото изследване.

2.3. Приложение на GIS за регионален анализ на логистични потоци

Прилагането на информационни технологии в логистиката и поддържащите ги информационни системи за управление във всяка организация е свързано с различни форми и видове софтуерни решения. Потенциалът на Географските информационни системи (GIS) да подпомагат вземането на обосновани решения, да повишават производителността на предприятията и да подобряват прилагането на стандартите за безопасност и сигурност са причините за тяхното интензивно въвеждане във всички сфери на икономиката. Предлагащото на точна и навременна информация в глобалната мрежа е сред ключовите предимства на предприятията, използващи GIS. Основната оперативна информация придобива нов смисъл и се представя в интерактивна графика, справка и лесно се възприема като основен инструмент за взимане на управленски решения.

Приложението в логистиката е насочено към управление на логистичните процеси, избиране на най-кратък маршрут, изчисляване на оптимални разходи за извършване на логистичните процеси, за проследяване на превозното средство в реално време и много други конкретни аспекти на логистичната дейност.

Логистичният GIS софтуер включва интегриране на информация, транспорт, инвентар, складиране, обработка на материали и опаковки, а понякога и сигурност. Част от световните организации предлагат софтуер за доставка, който автоматизира обработката на доставките и проследяването, неговите характеристики включват проверка и стандартизиране на адреси, пренасочване за оптимизиране на разходи, печат на етикети, формуляри и маркери и изчисляване на време за доставка и разстояние. Някои от видовете GIS софтуер с различни логистични възможности са:

- ArcGIS Online Logistics Services (ArcGIS)
- GRASS GIS
- MapServer – платформа с отворен достъп и др.

Част от представените GIS инструменти в дисертацията са използвани при регионалния анализ на обратните потоци в предприятията от ГИ.

2.4. Научно-методологична рамка на изследването

Понятието за „методология на изследванията“ обобщава и представя методите за провеждане на научно изследване. Съществуват редица научни методи, като всеки от тях е приложим за различни проблеми. Една от основните цели в подготвителните дейности на научната работа е да се извлекат критерии за оценка на различните методи и тяхната приложимост и ефективност в даденото научно поле. Това е основното, което различава „методологията“ от понятието „методика“, което описва конкретен метод или набор от научни методи. Понятието „методология“ се използва еквивалентно с понятието „методика“ от голям дял изследователи. В българския език двете понятия са внедрени чрез употребата им в руския език и се използват аналогично, т.е. като описание на набора от методите и инструментите, приложени за реализиране на дадено научно изследване.

Научният подход (англ. scientific method), по дефиниция, цели да събере възможно най-достоверна информация, за да отговори на поставения научен въпрос (Wilson 1952). В този ред се наблюдава конкретен феномен, за който се събира допълнителна информация. В

последствие се предлага обяснение на феномена, т.н. хипотеза. Хипотезата подлежи на проверка или допълнителни наблюдения. В резултат на това, тя бива валидирана или отхвърлена (Schafersman 1997).

2.4.1. Теоретичен анализ на литературни източници

За наблюдение на феномена и формулиране на хипотези е приложен методът на систематично проучване на научната литература, още познат като литературен обзор. Литературният обзор е средство за идентификация, оценка и интерпретация на съществуваща литература в дадена проблемна област (Kitchenham&Charters, 2007). Методът се отличава с изчерпателност и достоверност на резултатите, като позволява допълнителното им изследване чрез мета анализ. По тази причина е един от най-силните и популярни методи за научен синтез. Литературният обзор започва с изготвяне на план за провеждането му

2.4.2. Полуструктурирано интервю

Там където методът на литературния обзор идентифицира пропуски в научната литература, а също и на резултатите постигнати от изследователите до момента идват методи като интервютата и анкетните проучвания сред заинтересовани страни. Интервюто се използва предимно в подготовка на анкетни проучвания. Интервютата се наричат полуструктурирани, защото не съдържат списък с въпроси, на които всеки специалист трябва да отговори, а само няколко главни въпроса, които в началото определят темата и насоката на разговора. Следва идентификация на специалисти в проблемната област и провеждане на интервютата. Данните и резултатите могат да бъдат анализирани с методи за качествен или количествен анализ.

2.4.3. Анкетно проучване в изследването

В отговор на специфични научни въпроси и изследване на нови области се използва *методът на анкетното проучване* (Punter, 2003).

Методът на анкетното проучване в дисертацията започва със съставяне на въпросник въз основа, на който се структурира на анкетата. Подходът на голяма част от изследователите е подобен (Punter, 2003). В рамките на настоящата дисертация са идентифицирани пропуски в научната литература в сферата на моделиране на технологичните иновации, в областта на обратната логистика като към всеки от тях е дефинирана група въпроси. Предимствата на този метод са: достъпността до резултати дори и в ниско изследвани научни сфери и високата

степен на специализация на получената информация. Недостатъците на анкетното проучване са често лимитираното качество на резултатите, както и високият риск от отклонения (англ. bias) във валидността им. След дефиниране на въпросите за анкетата, следва тя да бъде проектирана и реализирана. Анкетното проучване завършва с анализ на данните и интерпретиране на резултатите от него с цел



Фигура 4. Етапи на научния експеримент в изследването

подпомагане на формулиране на изводите и препоръките към практиката.

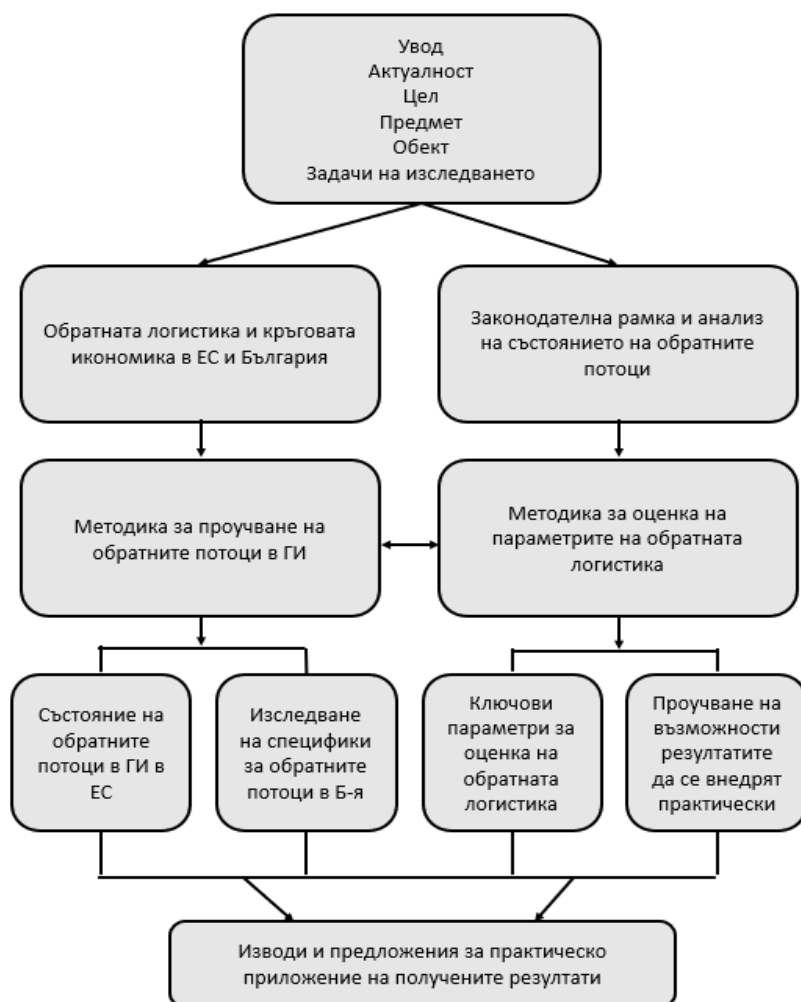
Общата методология на анкетното проучване в дисертацията, етапите на изследването и анализа на резултатите от анкетирането са представени и обобщени във фиг. 4.

Въз основа на това, както и на предишни изследвания на автора и научния ръководител е разработена *методика за оценка на производителност на обратната логистика*

(представена в т. 2.5. на тази глава, както и в Глава 3) чрез *Индекс на производителността на обратната логистика – Revers Logistics Performance Index (I_{RLP})*.

Последният етап на изследването е създаване на *интернет базиран анкетен инструмент* чрез познати Google Forms за периодично проследяване на мнението на заинтересованите страни за състоянието на обратната логистика в предприятията на ГИ.

2.4.4. Обща рамка на дисертационното изследване



Фигура 5. Обща методическа рамка на изследването

Основните елементи на методологията, насочена към ефективно провеждане на фундаментални изследвания в хода на дисертационното изследване по създаване на конкурентноспособна научна продукция са (Тасев Г., 2004):

- избор на значима дисертационна тема;
- правилно разработване на концепцията и методологията на комплексното дисертационно научно изследване (представено в дисертацията);
- разработване и обосноваване на структурата и елементите на методиката на експерименталните изследвания (фиг. 5.);
- използване на съвременни методи за обработка и анализ на информацията за обосновани управленски решения (фиг. 5);
- апробиране на решенията в практиката и оценка на резултатите по методи, доказващи преимуществата на новите решения;

- ефективна промоция на научните, научно-приложните и приложни резултати от дисертационното изследване чрез публикуване на резултатите в цитирани международни издания, монографични публикации, контакти с бизнеса и др.

2.5. Характеристика на обекта на изследването

Обект на изследването са обратните потоци в логистичните системи на предприятия от ГИ. В обхвата на изследването са предприятията, за които основните материални потоци са от дървесина и дървесни материали, т.е. те са в пряко взаимодействие и известна зависимост с предприятия от сектор „Селско и горско стопанство“. Секторите, в които работят МСП и големи индустриални предприятия от тип, интересен за настоящото изследване са основно: „Селско, горско и рибно стопанство“, „Добивна промишленост“ и „Преработвателна промишленост“. В изследването са обработени данни от представителни предприятия на основните групи по отношение както на мащаба на предприятията – микро, малки, средни и големи предприятия, така и по отношение на секторната принадлежност. В дисертацията се използва като обобщаващо понятие за изследвания тип предприятия, понятието „предприятия от горската

индустрия“. Разгледани са подробно основни характеристики на състоянието на ГИ в Европа и България.

Въз основа на теоретичния и методологичен анализ са определени основните параметри на обратната логистика в горската индустрия. Проблемът на изследването на параметрите на системите за обратна логистика е многофакторен, поради сложните зависимости и големият брой фактори, от които се определя поведението на обекта на изследване. За да е възможно да се реши тази сложна задача е необходимо да се подходи комплексно и чрез инструментите на анализа и синтеза да се определят основни параметри, които да могат да се изследват и анализират въз основа на няколко базови критерии. Параметрите на обратната логистика в предприятията от ГИ в България до голяма степен зависят от общото ниво на логистиката за България и за предприятията от ГИ, изразяващо се чрез т.н. *Logistics Performance Index* – индекс, който определя Световната банка въз основа на комплексен набор от критерии, които се проследяват и изчисляват чрез комплексен набор от въпроси, насочени към потребители на материали и услуги в областта на логистиката, както и към предлагащите различен тип логистично обслужване по веригата на доставки.

Въз основа на цялостния литературен и методологичен анализ в дисертационното изследване са определени следните *основни параметри, кодирани за целите на изследването* на системи за обратната логистика в предприятията:

- **общо ниво на логистиката FL1** – изследване на нагласите и мотивацията по отношение на въведените в предприятието логистични методи и подходи за организация и управление на процесите;
- **иновационен потенциал FI2** – изследване на нагласите и възможностите по отношение на въвеждане на технологични иновации, повишаване на квалификация на персонала, управленски иновации;
- **фактори на външната средата FME3** – изследване на конкретни насоки на влияние на външната среда, касаещи обратната логистика;
- **надеждност на доставките FRS4** – изследване на възможностите за осигуряване на надеждността на доставките в права и обратна посока;
- **устойчиво развитие FSD5** – изследване на степента на познаване и прилагане на принципите на устойчиво развитие;
- **показатели на обратните потоци FRF6** – изследване на някои показатели за вид, количество, методи за оползотворяване на обратни потоци в предприятията.

Тези параметри не изчерпват параметрите на обратната логистика, но са основни според резултатите от теоретичния анализ и са в основата на структурирането на въпросниците за целите на интервютата и анкетните карти. Освен това, те са в основата на избора на критерии и показатели в предложената в Глава 3 методика за изчисляване на производителността на обратната логистика - *Revers Logistics Performance Index - I_{RLP}*. Информацията по отделните показатели е събрана с помощта на описаните по-горе интервюта и анкетно проучване, проведени сред представители от предприятията в сферата на ГИ в България, обект на изследване в дисертацията.

Изводи от втора глава:

Анализът във втора глава подчертава методичната сложност и комплексност на изследването на проблемите в сферата на обратната логистика, поради нейната критична роля в съвременните производствени системи, особено в контекста на уникалните предизвикателства и възможности пред България.

Прегледът на съществуващата научна литература в областта на методите и подходите за анализ и изследване в областта на логистиката, както и по отношение на оценка на качествени и количествени критерии и показатели дава възможност за избор на методи и структуриране на общата методология на изследването в областта на обратната логистика. Методологичен

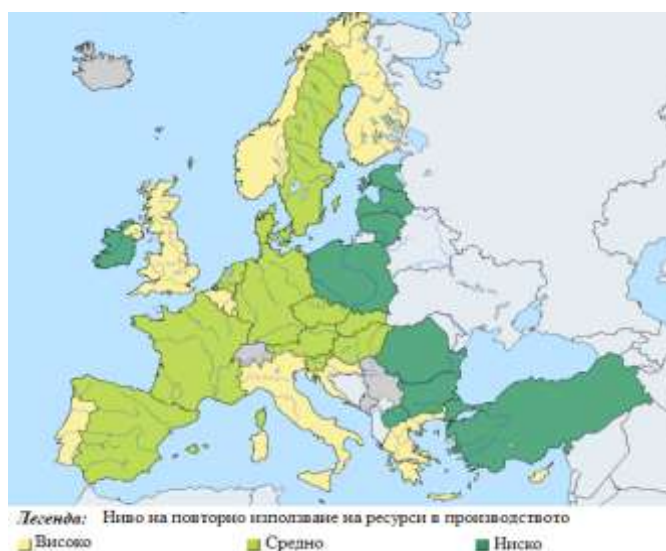
анализ подчертава и обособява ключови характеристики на основополагащи концепции за обратната логистика и подпомага определянето на параметрите за изследване и анализ. Всичко това дава възможност за по-задълбочено разбиране на нейното значение и за възможност за подобряване на ефектите от приложението ѝ.

Идентифицираните проблеми на обратната логистика в обекта на изследване – предприятия от горската индустрия, извеждат неотложни проблеми, които изискват целенасочени мерки и специфичен методичен подход. Въз основа на LPI показателя и анализа на данни за България в дисертацията е предложен адаптиран метод за оценка на обратната логистика - *Revers Logistics Performance Index - I_{RLP}*, в предприятия корпорации и сектори с цел използването му за сравнителен анализ и оценка на логистичната производителност на системите за обработване (рециклиране, предаване за обезвреждане, продажба и др.) на обратните потоци в предприятията от ГИ в България. Методиката е апробирана в дисертацията и резултати от направеното изследване са представени в експерименталната част. Това е и един от основните приноси в дисертацията.

Глава 3. РЕЗУЛТАТИ ОТ АНАЛИЗА НА ОБРАТНАТА ЛОГИСТИКА В ГОРСКАТА ИНДУСТРИЯ

3.1. Анализ на данни за обратните потоци в Европа и България

Общо 58% от дървесната биомаса в ЕС се преработва от дървообработващата промишленост на ЕС, представляваща около 7% от БВП на ЕС от производство и предоставя близо 3,5 милиона работни места, с което допринася за постигането на целите на индустриалната политика на ЕС. Въпреки това нейната бъдеща конкурентоспособност изисква нови процеси и продукти, които са ефективни по отношение на ресурсите и енергопотреблението и са екологосъобразни. Материалните потоци на основата на дървесина се играят съществена роля в био-икономиката на ЕС. Останалите 42% от дървесната биомаса в ЕС се използват за енергия, което представлява около 5% от общото потребление на енергия в ЕС. Съгласно националните планове за действие за енергията от възобновяеми източници, биомасата все още ще бъде основният източник на възобновяема енергия през 2020 г.



Фигура 6. Повторно използване на ресурси в производството

Източник: Евростат

ЕС предлага прилагане на допълнителни мерки, включително хармонизирани критерии за устойчивост, за справяне с проблемите на устойчивостта, свързани с използването на твърда и газообразна биомаса за отопление, охлаждане и електричество. По този начин биомасата на основата на горите, заедно с недървесните горски продукти, които придобиват все по-голямо пазарен интерес, осигуряват възможности за поддържане или създаване на работни места и разнообразяват доходите в ниско въглеродна, екологична икономика.

Данните, които предоставя Евростат, свързани с движението на

обратните материални потоци са включени като основни критерии за постигане на целите на устойчиво развитие и кръговата икономика – фиг. 6.

За да бъде направен сравнителен анализ страните в ЕС са разделени в две групи. В първата група, от която е част България са представени данните от периода 2007–2022 г. за страните със стойности на вноса на вторични продукти от дървесина до 600 хиляди евро. Водеща в групата е Гърция за периода от 2007 до 2011 г. През 2012 г. Румъния застава на първо място с внос на вторични продукти от дървесина от 202 хиляди евро.

Втората група определя основните консуматори на вторични продукти от дървесина. Лидер е Италия с 2 милиона евро през 2011 година. Страните в тази група имат изградени обратни канали за максимално възвръщане на стойност от вторични продукти, разполагат с центрове за сортиране, окачествяване и въвеждане обратно в производство, успоредно с което разработват системи за управление на обратните потоци – материални и информационни. Резултатите явно показват значението на обратната логистика в съвременната икономика, базирана на кръговрат и концепцията за устойчиво развитие.

ЕС следи и анализира развитието на подсекторите в областта на горската индустрия, горската промишленост, икономическите и технологичните перспективи и идентифицира основни предизвикателства и коригиращи действия, за да спомогне за подобряване на глобалната конкурентоспособност на сектора. Резултатите от повторното оползотворяване на ресурсите за производство в периода 2010–2022 г. са визуализирани на фиг. 6, чрез групиране на страните от ЕС в три нива според количеството на повторно използвани в производството ресурси в тонове. България, Македония, Румъния, Полша, Литва, Латвия, Словения и Ирландия са групата с най-малки количества на върнати в производството ресурси.

В България действа специален Закон за управление на отпадъците (в сила от 13 юли 2012 г.), който регламентира мерките и контрола за защита на околната среда и човешкото здраве чрез предотвратяване или намаляване на вредното въздействие от образуването и управлението на отпадъците, както и чрез намаляване на цялостното въздействие и повишаване ефективността на използването на ресурси.

Управлението на отпадъците трябва да се усъвършенства непрекъснато и да се превърне в устойчиво управление на материалите с цел да се опазва, съхранява и подобрява качеството на околната среда, да се опазва човешкото здраве, да се гарантира разумното и ефективно използване на природните ресурси, да се насърчават принципите на кръговата икономика и да се намалява зависимостта на ЕС и на държавите членки от вносни ресурси, като по този начин се осигуряват нови икономически възможности и дългосрочна конкурентоспособност (МОСВ, 2020). Количеството на генерираните от производствена дейност отпадъци в периода 2013–2022 г. намалява – фиг.7.



Фигура 7. Образувани производствени отпадъци по вид в България

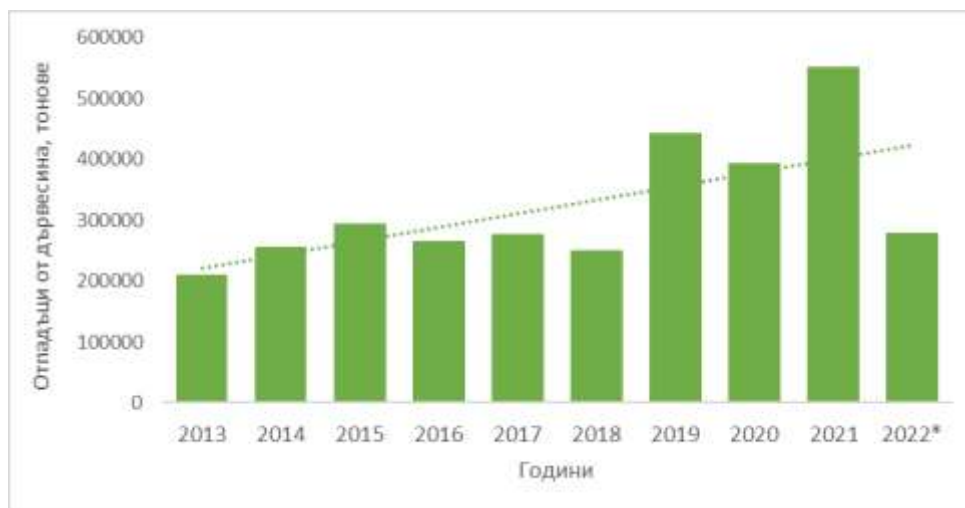
Източник: данни НСИ

Данните показват, че има спад с приблизително 34% спрямо 2016 г. на неопасните отпадъци от производствена дейност в България, но за сметка на това задържане на общото количество опасни отпадъци.

Горската индустрия може да се превърне в лидер в постигането на амбициозната цел на Европейската комисия за намаляване на емисиите на CO₂ (Policy Brief No. 70, октомври 2017 г.) с иновативни производствени технологии, намалено потребление на енергия и увеличаване на рециклирането на дървесни продукти. Промислеността непрекъснато разработва съвременни процеси, материали и решения на базата на дървесина, за да отговори на променящите се изисквания и да повиши конкурентоспособността. Новите съвременни материали на базата на дървесина са с подобрени свойства, които насърчават ефективното и ефикасното повторно използване на продуктите, рециклирането и по този начин да проправят пътя към кръгов, а не досегашния линеен модел на икономика.

Оценка на параметрите на процеса, свойствата на продуктите и въздействията върху околната среда следва да се използва, за да се подпомогне разработването на съществуващи и планирани иновативни процеси и производствени технологии, при производствата от дървообработващата промишленост. Рециклирането, депонирането и изхвърлянето на отпадъци трябва да бъдат интегрирани в напълно развита обратна логистика. Необходимо е да се събере и обработи информация за съответни параметри, за да се развие и оптимизира обработката на отпадъчната дървесина, за да се сведат до минимум въздействията върху околната среда.

Отпадъците от дървесина са част от обратните потоци в горската индустрия – фиг. 8. Техният обем и употреба са индикатори за прилагане на стратегията за устойчиво развитие. От графиката на фиг. 7 се установява намаляването на общото количество неопасни отпадъци, като в тази връзка дялът на отпадъците от дървесина спрямо общото количество нараства от 0,26% през 2016 до 0,71% през 2020 г. От следващата фигура – фиг. 9 се вижда и тенденция на нарастване на изнесените от страната отпадъци от дървесина.

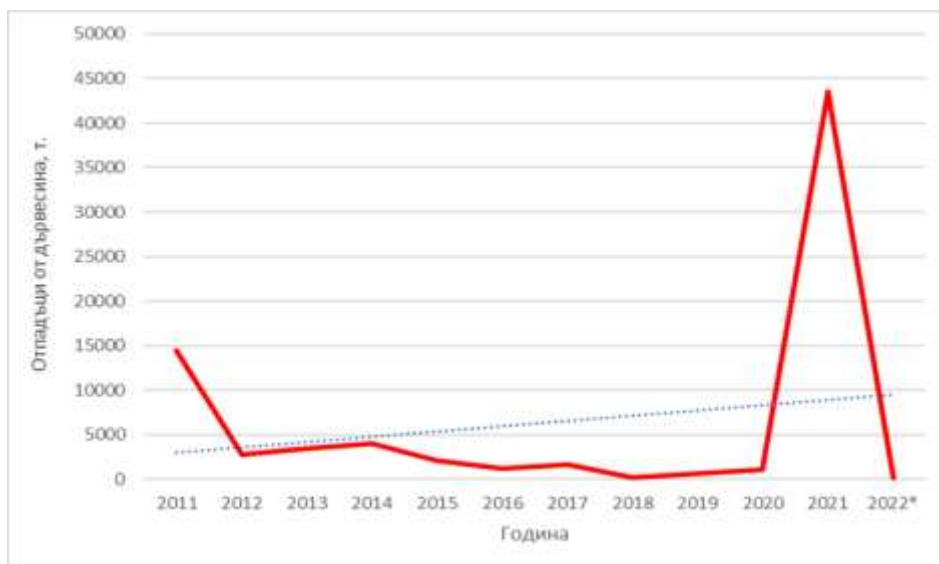


Фигура 8. Образуван отпадъци от дървесина за период 2013-2022 г. в България

Източник: данни НСИ

В периода от 2016 до 2022 г. количеството на отпадъците от дървесина предадени за оползотворяване на територията на република България също нараства фиг. 12, което показва все по-голяма заинтересованост на участниците във веригата на обратната логистика.

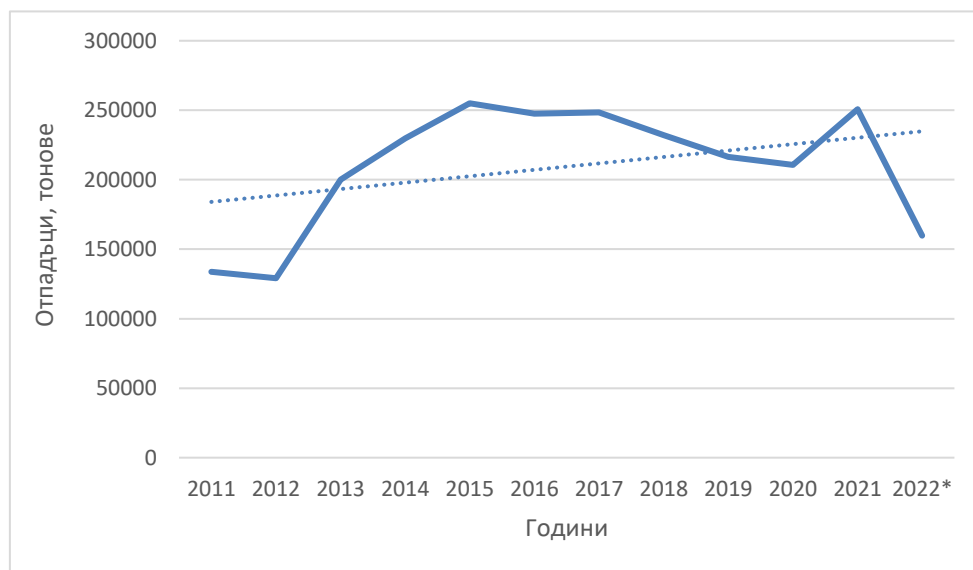
Освен правните рамки наложени от ЕС причина за нарастването на тези обратни потоци е и възвръщането на стойност, като основна цел и на обратната логистика и затворените вериги за доставки.



Фигура 9. Изнесени извън страната отпадъци от дървесина (2011-2022 г.)

Данни: ec.europa.eu/eurostat (Съгласно списъка на отпадъците в Регламент (ЕО) № 2150/2002 относно статистиката на отпадъците)

След анализ на статистическите данни за образувани отпадъци от икономическата дейност се установяват следните резултати: близо 90% от отпадъчните количества от дървесина се предават за повторна употреба и оползотворяване след възникването си при икономическа дейност. За сравнение делът на повторно оползотворените отпадъци от всички видове спрямо общото количество генерирано за година е 3,32%.

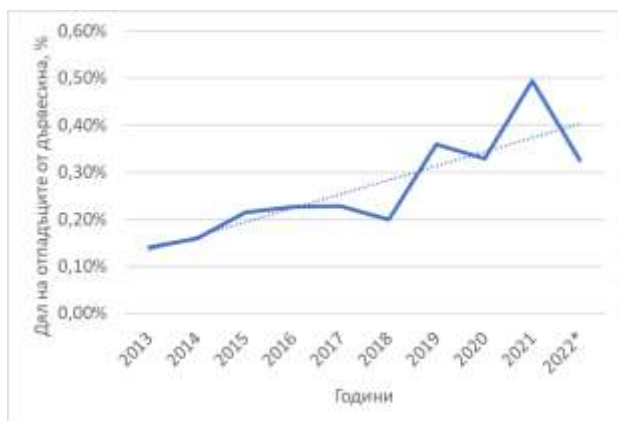


Фигура 10. Отпадъци от дървесина предадени за оползотворяване 2011-2022 г.

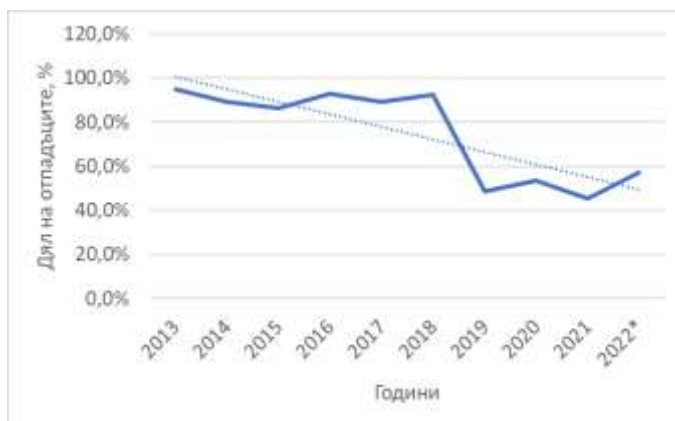
Източник: <http://www.nsi.bg/bg/content/2560/образувани-отпадъци>

Делът на отпадъците от дървесина от общото количество генерирани отпадъци от икономическа дейност за периода на изследване варира от около 0,15% до стойности от 0,50% от общото количество отпадъци – фиг. 11 а). Това показва, че делът на отпадъците от дървесина нараства през годините на изследването.

Делът на предадени за оползотворяване отпадъците от дървесина спрямо общото количество предадени за оползотворяване отпадъци намалява през годините на изследването – фиг. 11 б).



а) дял на отпадъците от дървесина от общо образуваните от икономическа дейност



б) дял на отпадъците предадени за оползотворяване от общото количество дървесина отпадъци

Фигура 11. Дял на отпадъците от дървесина от общо образуваните от икономическа дейност и дял на отпадъците от дървесина предадени за оползотворяване за периода 2013–2022 г.

Източник: НСИ - Отпадъци от дейността по вид

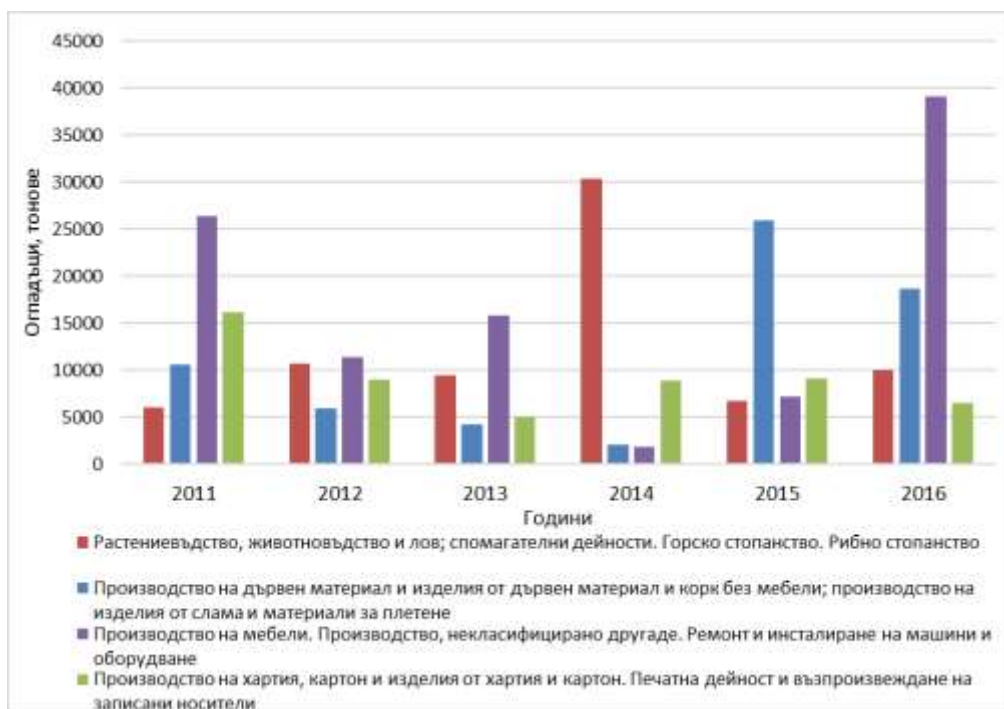
Данните показват устойчив през последните години модел за оползотворяване, паралелно с търсене на иновативни начини и изделия, в които да се вложи отпадъчната дървесина в ново производство без съществено изменение на технологията и без необходимост от допълнителни инвестиции. Голяма част от предприятията в горската индустрия допълват продуктовото си портфолио с продукти от изцяло рециклирана дървесина – например пелети, брикети, опаковки, щайги, касетки и др. Оползотворяването на отпадъчна дървесина от основното производство и влагането ѝ в допълващо или захранващо със суровини други икономически субекти производство благоприятства развитието на няколко от основните европейски индикатори за устойчиво развитие. Индикаторите за устойчиво развитие и тяхното изследване по области показва зависимост между големите производствени бази прилагачи параметрите на обратната логистика и използване на рециклиращи линии и подобряване на показателите на тези области (Ivanov, 2019a).

Законът определя изискванията към продуктите, които в процеса на производство или след крайната им употреба образуват отпадъци, както и изискванията за разширена отговорност на производителите на тези продукти с цел насърчаване на повторната употреба, рециклирането и друг вид оползотворяване на образуваните отпадъци (Закон за управление на отпадъците, 2013). При условие, че отпадъците не намират обратно приложение в производството на страната, се търсят други начини за тяхната употреба. Механизъм за справяне с отпадъците от дървесина от производство е износьт, но в контекста на кръговата икономика и европейските директиви обемите на изнесена отпадъчна дървесина значително намаляват.

Прилагане на екологични практики в обратната логистика сред доставчиците на логистични услуги в България в условията на кръгова икономика е един от важните проблеми, свързан с отпадъците от опаковки и начинът на тяхното третиране, след като бъдат използвани. Опаковките заемат и своето важно място в логистиката и тяхното многократно използване и правилно третиране започва да става все по-важен въпрос за фирмите. Въпроси като това дали опаковките могат да бъдат рециклирани или многократно използвани, как да бъдат сортирани за рециклиране и повторна употреба, използват ли се рециклируеми материали и др. са в обсега на обратната логистика. От особено голяма важност за логистиката са вторичната и третична опаковка на продуктите.

Отпадъците по икономически дейности са разпределени по икономически групи, които

пряко касаят обекта на изследване в дисертация, както става ясно от данните за периода 2011–2016 г. от фиг. 12. Графиката показва, че съществено количество отпадъци се генерира от предприятията за производство на мебели, следвано от отпадъците от горскостопански дейности и производство на дървесни материали и изделия от дървесина без мебели. В графиката са включени и отпадъците от производството на хартия и картон и печатната дейност. Количествата отпадъци от тези икономически дейности са значително по-малки. Макар, че графиката включва данни за периода 2011–2016 г. тенденциите и количествата са показателни и би могло да се счита, че ситуацията е подобна и през следващите няколко години.



Фигура 12. Предадени за обезвреждане отпадъци от дейността по икономически групи

Източник: <http://www.nsi.bg/bg/content/2558/образуван-отпадъци-от-дейността-по-икономически-групи>

В България една от популярните възможности за повторна употреба е изгарянето на дървесни продукти в края на живота им, която несъмнено осигурява различни екологични ползи, но и едно от най-бързите и най-евтините решения от гледна точка на бързина на приложение и нива на инвестиции.

Състоянието на обратните потоци в България е динамично, влиянието на европейското законодателство е осезаемо и се прилагат действия за овладяване на обема на ресурсите, без обратно приложение.

3.2. Особености на производствената логистична система в горската индустрия

3.2.1. Организация на производствените логистични системи

Управлението на материалните потоци на етапа на преминаване през самото производство на предприятието има своя специфика, която е получила названието производствена логистика. Тази насока на логистичната дейност е особено важна за управление и организация на обратните потоци във всяко едно предприятие от сферата на ГИ. Производствената логистика има за предмет управлението на материални и информационни потоци между склада за материали и склада за готова продукция. Производствената логистика включва в себе си избор на оптимално място за производство с оглед оптимизиране на разходите и времената за доставка на суровини и за достигане на готовите продукти до крайните потребители. Производството и логистиката са взаимосвързани и пряко зависими

едни от други. Основата за изграждане на логистичната стратегия на предприятието и формиране на логистичната система са логистичните дейности. Важен момент при изграждането на производствена логистична система е нейното ефективно функциониране. Разработва се принципен модел на логистичната система и нейните елементи, връзките между тях и факторите, които ѝ влияят. Елементите, които включва са: разположение и брой на производствените звена; разположение и брой на складовете; разходи и оптимизация; информационни, контролни и транспортни мрежи; ограничаване на разпространението или за използване на компютърни системи.

Системите за организация на производствени логистични системи са част от науката за системната рационализация на управление на процесите за развитие на производствената подсистема с цел повишаване на нейната организираност и ефективност, което се постига чрез:

- синхронизиране и оптимизиране на протичащите технологични и обслужващи логистични процеси;
- преодоляване на вътрешно системни и между системни конфликти;
- осигуряване на сътрудничество.

Основни фактори в производствените системи в горската индустрия са:

- способност за доставка – степента, в която предприятието, отчитайки производствените условия, може да осигури на клиента желан срок на доставка;
- надеждност на доставка – степента, до която обещаната дата за изпълнение на поръчката може да бъде изпълнена;
- синхронизиране на производствените процеси и логистични операции във взаимосвързаните производствени звена на предприятието;
- осигуряване на надеждни доставки с възможно най-ниски производствени и логистични разходи.

3.2.2. Особености на логистика в горската индустрия



Фигура 13. Фактори оказващи влияние върху размера на предприятието

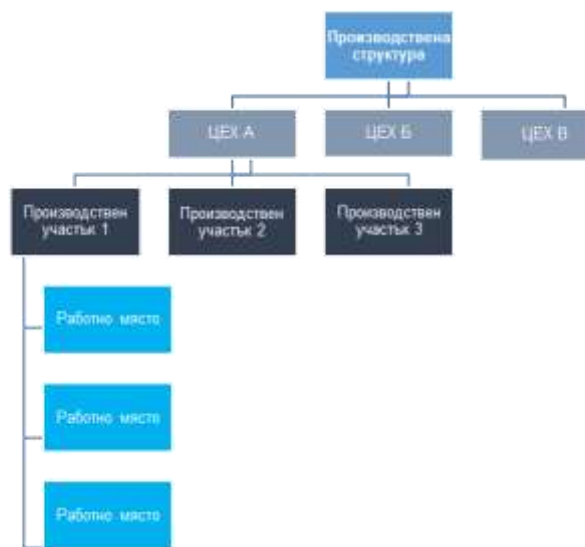
Предприятието е основно звено, в което се осъществява производствено-стопанска дейност. Основната задача, която стои пред всяко производствено предприятие е постигане на печалба в оптимален размер. Освен размерът на предприятието (фиг. 13), наред с количеството на продукцията трябва да се имат предвид и други материално-веществените и личностни фактори, влияещи върху осъществяване на производствените процеси. Върху размера на предприятието оказват влияние множество фактори:

- Динамика на потребностите – потребностите на структурните единици и на населението от съответните стоки, като се отчита неговата платежоспособност;
- Суровинна база и транспортен фактор – използват се и вносни суровини, поради това производствените стопански единици трябва да се съобразяват с конюнктурата на международния пазар;
- Иновационна дейност – въвеждането на нови, по-съвършени форми на организация е

предпоставка за повишаване ефективността от производствената дейност;

- Формиране на организацията на общественото производство – концентрация, специализация, коопериране и комбинирание.

Оптимално по размер е предприятието, което произвежда висококачествена продукция, реагира своевременно на динамиката на пазара, изгражда се с оптимални инвестиции, има възможност за минимизиране на производствените разходи и работи с печалба.



Фигура 14. Звена на производствена структура

Структурата представлява динамично разполагане на елементите, формиращи дадено цяло в пространството, времето, взаимовръзката и взаимоотношенията помежду им, определящи се в зависимост от условията и законите, действащи в дадена система. Те показват как се осъществява процесът на разделение и специализация на труда, определят йерархичната подреденост и посочват линията на властта. Производствената структура представлява взаимосвързано единство от съставлящите я елементи – цехове, производствени участъци и работни места с техните производствени връзки и зависимости – фиг. 14.

Ефективността на производствената структура зависи от вътрешния строеж и използването на нейните елементи, а също така и от състоянието на средата, в която те функционират. Основни структурни звена, които изграждат производствената структура са: цех, производствен участък и работно място.

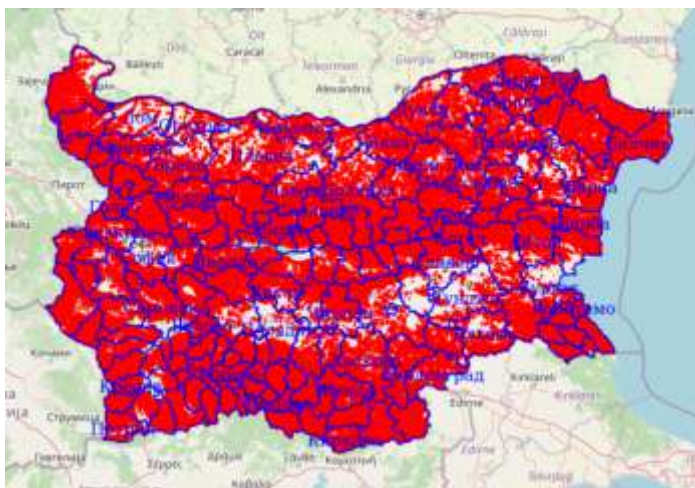
3.3. Регионален анализ на обратните потоци в горската индустрия

Географските информационни системи (GIS) могат да се използват за определяне на количеството на генерираните суровини, материални потоци, готова продукция, както и отпадъците. Статистическите райони NUTS-2, според класификацията на териториалните единици за статистически цели (NUTS на френски: Nomenclature des unités territoriales statistiques) в България са райони, обособени с основна цел статистическо отчитане на териториалните единици, съгласно изискванията на Евростат. Номенклатурата на териториалните единици за статистика NUTS разделя територията на България на три нива NUTS 1, 2 и 3, които са съставени от съответен брой подразделения – 2 зони и 6 статистически района – Таблица 1.

Таблица 1. Статистически райони в България

Ниво	Подразделения	Брой
NUTS 1	Зони	2
NUTS 2	Статистически райони	6
NUTS 3	Области	28

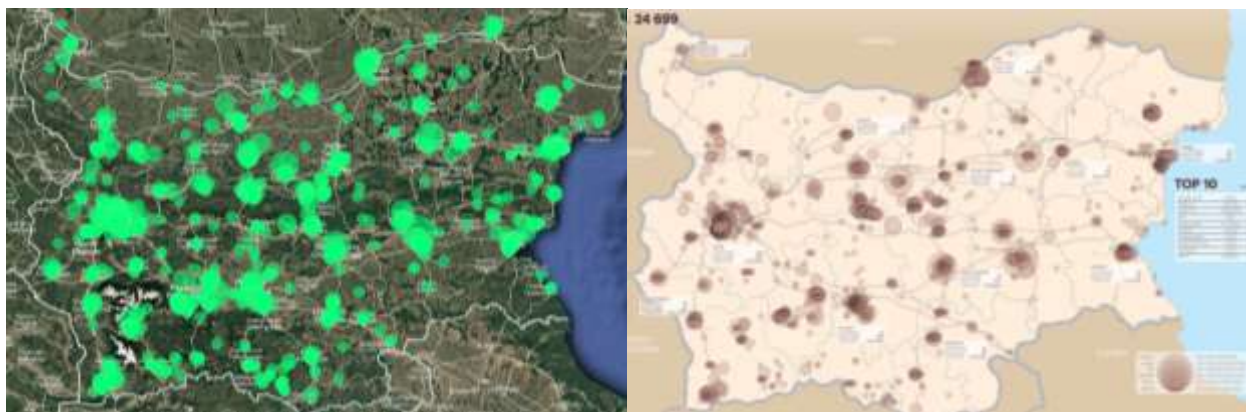
Системата позволява да следи и контролира транспортиране, процесите по обезвреждане или рециклиране: на локално ниво – LAU 1 и LAU 2, (След реформата от юли 2003 нивата NUTS 4 и NUTS 5 са преименувани в LAU 1 и LAU 2 (Local administrative unit)), на ниво статистически зони и региони – NUTS 1, NUTS 2, областно ниво - NUTS 3 и на национално и международно ниво (Евростат, 2019).



Фигура 15. Локализация на предприятия от ГИ в България

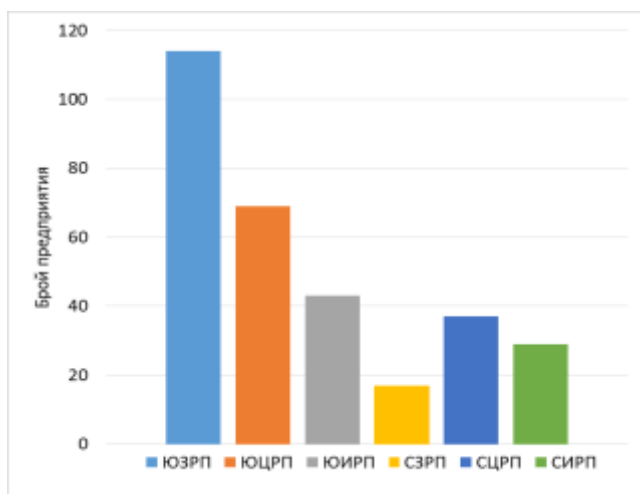
Източник: данни БКДМП

Предприятията от горската индустрия използват предимно софтуер с отворен код или безплатен софтуер като ArcGIS (който се използва и в дисертацията), с който да се обработват данни за разположението на цеховете, складовете и адресите за доставка на стоки, суровини, материали. Визуализация на изследваната база данни, събрана и обобщена въз основа на проучване през 2018 и 2019 година на сайтове с информация за предприятията от сектора, електронно анкетно проучване, както и информация от БКДМП (БКДМП, 2019), е картографирана на фиг. 15.

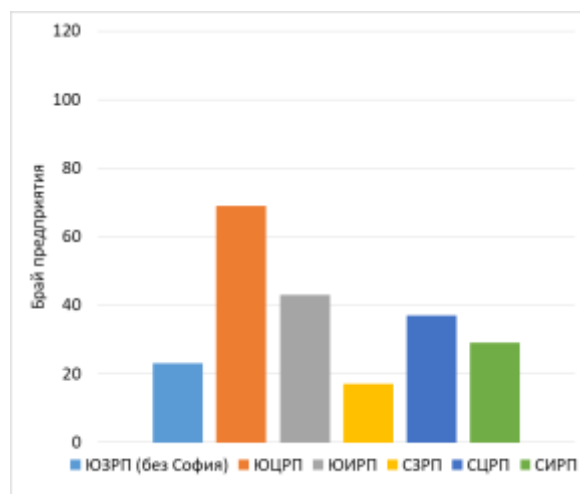


Фигура 16. Локализация на предприятия от мебелно производство в България

Източник: <https://bgindustry.com/bg>



а) концентрация в ЮЗРП с данните за София

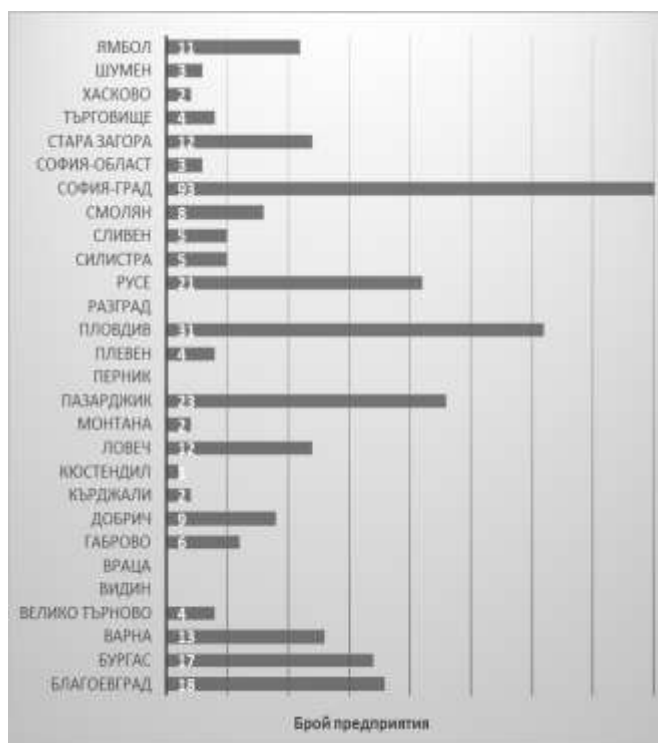


б) концентрация в ЮЗРП без данните София

Фигура 17. Концентрация на предприятия от ГИ на ниво региони на планиране– NUTS 3

На ниво статистически райони локализацията на предприятия, н-р от мебелното производство – фиг. 16 и концентрацията на предприятия от ГИ – фиг. 17 показва значителна гъстота на предприятия от ГИ в София – град. Този резултат е обусловен от сложен комплекс

от фактори: транспортни, инфраструктурни, икономически, социални, географски, регионални и много други. Тази констатацията може да намери своето научно обосновано обяснение и въз основа на изследванията на регионалните неравенства от публикации на Иванов (Ivanov, 2018, 2019).



Фигура 18. Концентрация на предприятията на областно ниво – NUTS-3



Фигура 19. Концентрация на предприятията на ниво NUTS 1

Наблюдава се ясно концентриране на предприятия около големите областни центрове като София, Пловдив и Бургас. От фиг 17, прави впечатление и по-големия брой предприятия в области с големи и средно големи областни центрове като Пазарджик, Русе и Благоевград. Следваща стъпка на изследването е концентрация на капиталови средства на различните нива на локализация, което вероятно би дало друг вид на резултатите и анализите. Всичко това е и основа за анализ на правите и обратни логистични потоци в предприятията от горската индустрия. Областното разпределение на предприятията на ниво NUTS 3 и влиянието на локацията върху степента на концентрацията на предприятията от горската индустрия на това ниво е представено на фиг 18.

Въпреки, че на ниво статистически зони – NUTS 1 са обединени 4 статистически района в една зона на административно делене за статистически цели – цяла Северна и Югоизточна България, а останалите 2 района – и Югозападен и Южен централен са обособени във втората зона на това ниво, събраната информация за броя на предприятията от ГИ показва, че близо 60% от изследваната извадка е концентрирана именно в тези два статистически региона – данните са представени на фиг. 19.

Интересни са данните за локализирането и концентрацията и на по-ниските локални нива, н-р подредба по степен на концентрация на предприятия от горската индустрия на общинско ниво – LAU 1 и на ниво населено място – LAU 2. Част от

представените до тук изследвания са картографиран на фиг. 20. На общинско ниво прави впечатление сериозното съсредоточаване на предприятия от представителната извадка – обект на това изследване в общини като Троян и Велинград.

За реализацията и имплементирането на по-добри решения за повишаване на производителността, спестяването на време, пари и човешки ресурси в дейностите по управление на логистичните вериги в горската индустрия са необходими динамични и непрекъснато актуализиращи се локални и описателни данни за всички материални потоци, както и съответстващата им географска информация. Развитието на *GIS*, глобалната система за позициониране (GPS) и дистанционното засичане (RS) позволява събирането и анализа на полевите данни по начини, които не са били възможни преди дигитализацията и ерата на технологичен възход.



Фигура 20. Картографиране на избрани данни за някои области от общата изследвана извадка

GIS играе жизненоважна роля в управлението на ресурсите, планиране на операциите и материалните потоци, както и за стратегическо планиране и моделиране. Обхватът на приложенията е ясно доказателство за значителния потенциал на *GIS* приложенията при планиране и оптимизация на процесите в горската индустрия и възможностите на *GIS* при управлението им. Особена роля има потенциалът за използване

на отворени/със свободен достъп приложения *GIS* и то най-вече за малките и средни предприятия, каквито са над 90% от предприятията в горската индустрия (Asenova & Kovacheva, 2017).

Световните тенденции на дигитализация също са фактори предпоставка за все по-масовото *GIS* подпомагане на логистичните и транспортни дейности в мултинационалните и мултикултурни международни корпорации и организации и в сферата на управлението на организационните единици в горската индустрия.

3.4. Обратни потоци в горската индустрия в България

Стандартно веригата на доставки в горското стопанство включва следните основни стъпки: *Дърводобив – Временен склад – Предприятие – Търговец на едро – Търговец на дребно – Краен потребител*. Производството на дървен материал и на изделия от дървесина включва дейности по преработка на дървесни суровини чрез дърводобив, производство на изделия от дървесина, корк, фурнир и шперплат, паркет и подови настилки, дограма и дървени изделия за строителство, дървени опаковки, хартия и картон и др. (Григоров, 2008).

В горската индустрия има множество недостатъчно рационално използвани отпадъци, съществуват и транспортни проблеми. Количеството отпадъци при това производство е около 25–40% при производство на шперплат, докато при фурнирът – над 60%. Някои от предприятията развиват допълнително производство за оползотворяване на отпадъците и използват дървесината като гориво (Křišťáková et al., 2021).

Въпросите, свързани със сертифицирането на горите и устойчивото управление на дървообработването в страната, стават все по-важни. (Kitchukov et al., 2018)

Най-голям дял в производството като цяло са дейностите: производство на мебели, производство на фурнир и дървени плоскости и рязане, планиране и импрегниране на дървен материал, последвано от производство на дограма и други изделия от дървесина, най-малък дял от общото производство е производството на дървени опаковки, но производството на матраци се е увеличило през последните години (БКДМП, 2017). Производството включва

много други крайни продукти освен мебели, като дървени играчки, спортно оборудване, дъски за писане, ковчежи, домакински продукти и изделия от дървесина. Производството на тези продукти обаче е значително по-ниско от продуктите на споменатите основни производствени съоръжения. Готовите изделия от дървесина се използват в строителството (дограма, греди и др.) Като технологично гориво и отопление (дървени пелети, дървени брикети, дървени стърготини, дърва за огрев), дървени опаковки (палети, щайги, сандъци, щайги), както и хартия и картон.

Ефективността на обратната логистика е ключов фактор за подобряване на конкурентоспособността на ГИ, характеризиращ се с разнообразие от материали, операции и готови изделия от дървен материал. Основните предизвикателства, пред които са изправени производителите, са постоянният натиск от страна на търговците за намаляване на цените или за пазарна аналогия на старите модели, но на по-ниски цени. От друга страна, цените на материалите и заплатите в сектора се покачват и съответно тези обстоятелства водят до намаляване на нивото на печалбата, намаляване на качеството и навлизане на все повече чуждестранни продукти през големи вериги. От трета страна, дейностите по управлението и контрола са разделени, което нарушава целостта на системата и влошава процеса на стратегическото управление и планиране.

Дърводобивната дейност в страната е концентрирана в частните предприемачи, като същото се отнася и за преработването на дървесината. Дърводобивната и дървопреработвателната промишленост има множество проблеми, свързани със: състояние на бизнес климата, конкурентоспособността на фирмите, лошото състояние на наличната техника в горите, липсата на достатъчно и квалифициран персонал и др. Това кара ежегодно много предприемачи да закрият своя бизнес и прави частните горскостопански предприятия неустойчиви.

Като пълноправен член на ЕС, България се съобразява и прилага съвременните световни и европейски изисквания за многофункционално стопанисване на горските територии, тяхното устойчиво развитие и влиянието върху местните общности. Конкурентоспособността на всяка от страните в ЕС зависи до голяма степен от конкурентоспособността на индустриите, произвеждащи стоки с висока добавена стойност, включително дървообработващата и мебелната промишленост. Дървообработващата и мебелната промишленост произвежда около 2,6% от общия национален БВП, малко над 10% от индустриалния БВП и над 20% от БВП на преработващата промишленост. Според статистическите данни повече от 97% от компаниите, н-р в мебелната промишленост в България са малки и средни предприятия. България е увеличила значително конкурентоспособността си в горската индустрия през последните 5–7 години. Проблемът се съдържа в нестабилните годишни нива. Това означава, че дървообработващата промишленост се адаптира към външната среда ежегодно. Адаптацията води до подобрение със силни колебания и скокове. Постигат се по-високи нива през всяка от „добрите“ години (Neukov & Porova 2018).

Основните документи определящи стратегическата рамка на управление на горския сектор, от които ресурсно зависят предприятията от ГИ са: Национална стратегия за развитие на горския сектор в Република България за периода 2013–2020 г. и Стратегическият план за развитие на горския сектор 2014–2023 г.

Обемът на използваните за опаковане материали, част от обратните потоци, постоянно се увеличава, като през 2017 г. отпадъците от опаковки в Европа достигнаха рекордни стойности — 173 кг на жител, което е най-високото ниво, отчитано някога. За да се гарантира, че до 2030 г. всички опаковки на пазара на ЕС могат да се използват повторно или да се рециклират по икономически ефективен начин, Комисията ще извърши преглед на Директива 94/62/ЕО27 с цел да се укрепят задължителните основни изисквания за опаковките, които се допускат на пазара на ЕС. По-ефективна политика в областта на отпадъците, въвеждането на

политиката за устойчиви продукти и преобразуването ѝ в конкретно законодателство са от основно значение за постигането на напредък във връзка с предотвратяване на генерирането на отпадъци. Наред с това е необходимо разширяване, укрепване и по-ефективно прилагане на законодателството на ЕС в областта на отпадъците.

3.5. Резултати от изследване на параметрите на обратната логистика

Проведено е анкетиране в производствени предприятия на територията на България и са анализирани получените резултати за част от параметрите, характеризиращи обратната логистика. В част от предприятията са проведени и структурирани интервюта. Анкетното проучване е проведено в периода 2019–2020 г., като е използван метода на online-анкетиране на представители на предприятия в горската индустрия. Анкетната карта (*Приложение 1* в дисертацията²) е адресирана до над 300 фирми, представители на различни видове производства. Проведено е анкетиране в производствени предприятия на територията на България след регионалния анализ и са анализирани получените резултати по определените параметри, характеризиращи обратната логистика в сферата на изследваната индустрия.

Получени и обработени са данните от 121 предприятия – *Приложение 3* в дисертацията, които представляват около 40% от включените в анкетното проучване. Въз основа на анкетирането по предварително конструирани въпроси и основните данни получени чрез него е направен анализ на данните, групирани по няколко признака. На тази основа са направени предложения, изводи и препоръки. Коректно и отговорно попълнените анкетните карти са получени от представители на фирми с различен предмет на дейност от горската индустрия.

Анкетата е стандартизирана и не се различава за всеки от участниците. Визуализацията на web-базираната версия на анкетата е представена в *Приложение 2* на дисертацията. Първата и втората част съдържат въпроси с цел идентифициране на основни показатели на участниците като събиране на общи данни за предприятията, външни фактори FME3, ниво на логистиката FL1, иновационния потенциал FI2 и др. Във третата част са поставени въпроси, засягащи в конкретика рециклирането и преработката на суровини, организация и изграждане на логистичната система при работа с рециклирана дървесина, повторното ѝ оползотворяване и количествата на тези логистични потоци в предприятията от горската индустрия и др. Тази част е насочена към проучване и анализ на основни показатели на обратните потоци FRF6.

3.5.1. Анализ на резултатите по параметър FME3

Параметърът - **FME3 - фактори на външната среда** обхваща някои от факторите на средата, в която циркулират обратните потоци. Дървесината е основен ресурс за предприятията от горската индустрия. В производството на хартия повече от 30% от общите разходи са за дървесина, в дървообработването тези разходи варират от 65 до 70%. Следователно, изключително важно е да се насърчава снабдяването на дървесина от алтернативни източници. Дървесината е суровинната база на промишлеността в областта на горската индустрия, която се възобновява чрез повторно засаждане и естествено възстановяване на горите. Непрекъснато нараства и използването на рециклирани материали като суровинна база. Понастоящем, около половината от производството на хартия в ЕС се базира на рециклирана хартия. Събирането на хартиени отпадъци и рециклирането на хартия, съчетани с повишена ефективност при преработката, са дали възможност за значително увеличаване на производството без допълнително добита дървесина. Сътрудничеството между производителите на хартия, преработващите и рециклиращите предприятия, издателствата, печатниците и производителите на мастила и лепила цели увеличаване на

² Приложенията са цитирани по реда, по който са представени в дисертацията.

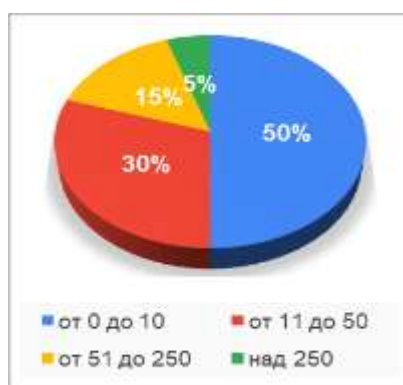
дела на рециклираната хартия, подобряване на качеството на събраните хартиени отпадъци и повишаване на степента, в която те могат да се рециклират. По-ефективното събиране ще засили развитието на икономически по-ефективни и безвредни за околната среда дейности. Много дървени плоскости, по-специално плоскостите от дървесни частици и плоскостите от дървесни влакна със средна плътност, могат да се произвеждат от дървесни отпадъци. Въпреки това, не се събират толкова отпадъци от дървесина, колкото от хартия, поради по-дългия срок на използване и по-безразборното изхвърляне на дървесината.



Фигура 21. Цикъл на материалните потоци в предприятията от горската индустрия



Фигура 22. Разпределение по основна дейност



Фигура 23. Брой на заетите в предприятието

Анализът представен в този раздел на дисертацията е с фокус върху цялостната организация и изграждане на логистичната система при работа с рециклирана дървесина, повторното ѝ оползотворяване и количествата на тези логистични потоци в предприятията от горската индустрия.

Страничните продукти от дървообработването се преработват директно в производството на материали на базата на дървесина. За непрекъснато подобряване на екологичните резултати в производствения процес се внедряват сертифицирани системи за управление на енергията и околната среда в съответствие с ISO 50.001, ISO 14.001 и др.

Рециклирана дървесина, състояща се от отпадъчна дървесина от депонирани стоки и такива, които не са годни за продажба, се приготвя и използва за производство на други изделия от дървесина - фиг. 21.

В практиката на съвременните производствените предприятия от горската индустрия нараства необходимостта, наложена от логистиката за интегрирано и много прецизно управление и на трите фази на движение на материалните потоци в предприятието, а именно: входящ, вътрешен и изходящ. Цялостният поглед върху веригите за доставки, съчетава права и обратна логистика и се възприема от концепцията за веригата за доставки със затворен цикъл (Guide et al., 2002).

Резултатите по този параметър от проведеното анкетно проучване - Приложение 3 от дисертацията, респ. отговорите, от първата част на анкетата се визуализира в следващите фигури.

Данните, обобщени във фиг. 22 показват, че основна дейност, която осъществяват участниците в анкетата е дървопреработване – 50%. Резултатите показват 25% дял на

представителите на дърводобивните фирми и 25% дял на представителите на предприятия с предмет на дейност производство на мебели.

По отношение на големината на предприятията е възприета въведената от НСИ международна класификация за определяне структурата на предприятията според броя на наетите лица, а именно: микро-предприятия – с до 10 заети; малки предприятия – от 10 до 50 заети; средни предприятия – от 50 до 250 заети; големи предприятия – с повече от 250 заети.

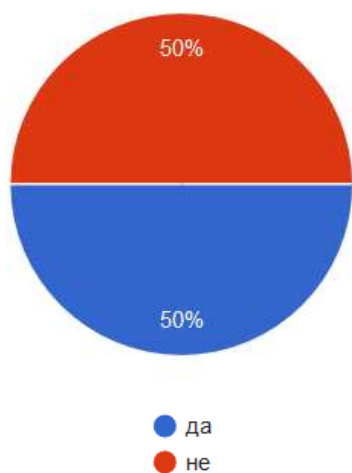
Анкетното проучване показва, че 80% от анкетираните предприятия са представители на малките и микропредприятия. Малкият и среден бизнес преобладава в сегмента – над 90%, като големите предприятия и фирми са по-скоро рядкост. Тези данни до голяма степен корелират с изследванията на автори от преди повече от десет години (Ivanova, D., Stoenchev, N., Kovacheva, S., Ivanov, I., Kostadinov, A.). Проучено е и разпределението на предприятията по брой заети в предприятието (фиг. 23).

3.5.2. Анализ на резултатите по параметър FL1

Параметърът **FL1 – общо ниво на логистиката** в предприятията от горската индустрия е от основно значение за развиване на системи за обратна логистика. Това е и една от основните

причини за получените резултати в отговор на въпроса за наличие на логистичен отдел или сектор. Красноречиво и категорично 100 % от анкетираните посочват, че нямат нито обособен специализиран отдел по логистика, нито специалист по въпросите на логистичните потоци и обслужване.

Втората част от анкетата е насочена към проучване по същество на отношението в предприятията към базови елементи на логистичните системи, отразяващи нивото на прилагане на логистичните методи и подходи. Логистични бази или логистичен склад са обособили и използват едва половината от анкетираните – фиг. 24, но дори и при тях организацията на дейностите в склада или логистичната база се поема от служители, без специална квалификация по логистика и без да

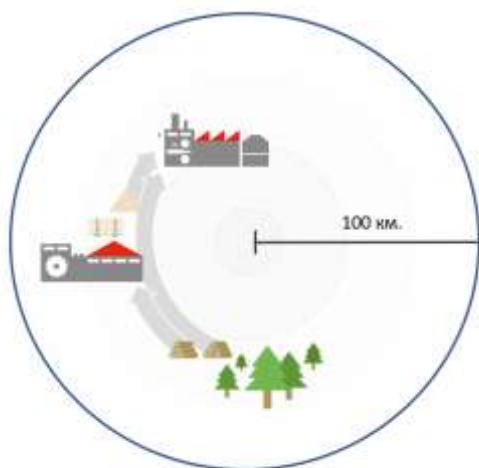


Фигура 24. Разполага ли или използва ли предприятието логистична база?

е обособен специализиран отдел или звено. Част от логистичните дейности и управлението на материалните логистични потоци се предоставят на външни за организацията фирми, които са специализирани в транспортни или спедиторски дейности. Това състояние на логистиката се определя и от общото развитие на логистичния сектор в България през последните години.

От друга страна проведеното проучване показва силно изявено предпочитание към регионалните партньори за производството и работата в горската индустрия. Териториалното разпределение на предприятията от горската индустрия (анализирано в т. 3.3) е свързано с планинските райони на страната, където са съсредоточени основните източници на дървесна суровина по данни за разпределението на горските площи, запасите от дървесина, годишно ползване и др.

Основните дървообработващи предприятия са разположени в Старопланинския, Родопския, и Рило-Пиринския планински райони. В тези райони, където се намира по-голямата част от ресурсите за дървесна суровина са изградени предприятията за първичната ѝ обработка.

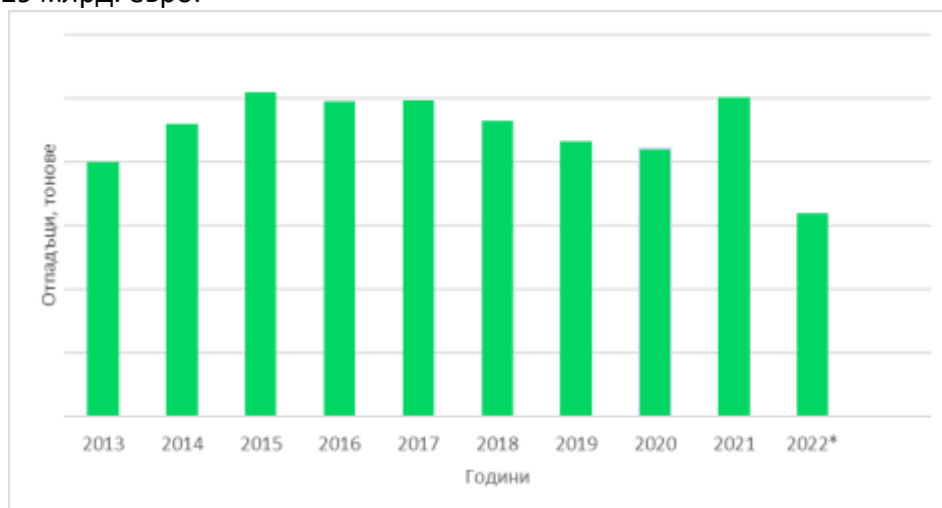


Фигура 25. Схема на регионални/местни логистични канали

Всички анкетирани – 100%, посочват като основен доставчик за суровините за производство свой местен партньор от региона, в който развиват своята дейност. Това определено е предимство и е аналог на тенденциите за развитието на горската индустрия на територията на република България. Осигурява по-голяма устойчивост за производствените цикли, особено в условия на извънредни събития или затруднени доставки. Под регионални/местни доставки се определят доставчици от района в радиус до 100 км от мястото на извършване на основната дейност на предприятието, илюстрирано на фиг. 25.

3.5.3. Анализ на резултатите по параметър FSD5

Параметър **устойчиво развитие - FSD5** е насочен към проучване на степента на познаване и прилагане на принципите на устойчивото развитие в предприятията, което от голямо значение за въвеждане на системи за обратна логистика. Световните тенденции за устойчиво използване на ресурсите придобиват все повече последователи и стават част от ежедневието на изследователски лаборатории, предприятията и фирмите за преработка на дървесина, не само заради набиращата скорост популярност, но и заради своята икономическа полза. Населението на света расте, а това води до ръст на търсенето на суровини. Добивът на суровини обаче се сблъсква с естествени ограничения. Много от страните в ЕС не разполагат с достатъчно количество суровини. Данни на Евростат показват, че на всеки европеец са се падали по 14,9 тона потребени суровини през 2022 г. Общата сума на вноса и износа на суровини от ЕС през 2023 г. е бил 165 млрд. евро по данни на Евростат. ЕС продължава да внася повече, отколкото изнася, което намира отражение в търговски дефицит от 29 млрд. евро.



Фигура 26. Отпадъци от дървесина за оползотворяване

Източник: НСИ Образувани отпадъци от дейността по вид 2013-2022г

Рециклирането на суровини намалява рисковете, свързани с тяхното набавяне – ЕС става по-малко зависим от световни кризи, изменения в цените и геополитически натиск. Според данни от НСИ в категория – „Предоставени отпадъци за обезвреждане и оползотворяване“ –

т. 3.2. по-горе, както и фиг. 26 се наблюдава спад в предадените за обезвреждане и оползотворяване количества отпадъци от дървесина в тонове. Това би могло да говори индиректно за нарасналото количество отпадъци от дървесина, влягано повторно в производствата като суровина.

Резултатите представени на фиг. 27 показват, че на въпроса „Как оценявате използването на ресурсите във Вашето производство/бизнес?“ половината от анкетиранияте посочват, че ресурсите се използват еднократно, но 25% от отговорилите посочват, че производството е безотпадно и всички ресурси се оползотворяват. Това, от една страна се дължи на все по-бързия технологичен прогрес, иновациите в методиката на производство и развитието спрямо портфолиото от продукти предлагани от фирмите. Разнообразието в асортимента е огромно и съответно предполага нестандартно използване на рециклируеми ресурси.



Фигура 27. Как оценявате използването на ресурсите във вашето производство/бизнес?

От друга страна, резултатите показват, че се прилагат на практика интелигентните концепции за повторна употреба и рециклиране на материали в края на жизнения цикъл на даден продукт, което намалява количеството на отпадъците за депониране и изхвърляне, замърсяващи околната среда. Именно към това са насочени основните резултати, постигнати в изследванията и те са подчинени на съвременните принципи на кръговата икономика и устойчивото развитие – фиг.28.



Фигура 28. Видове ресурси вложени отново в производството

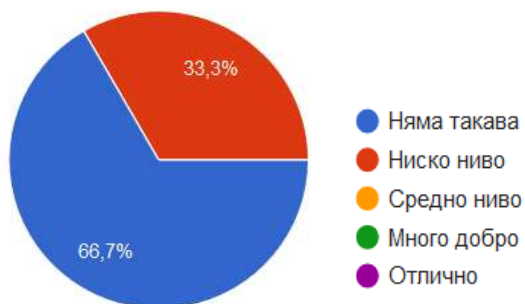
3.5.4. Анализ на резултатите по параметър FI2

Резултатите по параметър **иновационен потенциал – FI2** е насочен към проучване на нагласите и възможностите по отношение на въвеждане на технологични иновации, повишаване на квалификация на персонала, управленски иновации в предприятията, което е необходимо условие за въвеждане на ефективни системи за обратна логистика. Всички субекти в рамките на горската промишленост отдават сериозно значение на необходимостта от приложно насочено образование и обучение, които да подкрепят промените в комерсиалните практики, маркетинга, финансирането и управлението, бизнес планирането, развитието на по-широк спектър от продукти, осигуряването на безопасни условия на труд, използване на модерни технологии и оборудване (Стратегически план за развитие на горския сектор 2014–2023 г.)

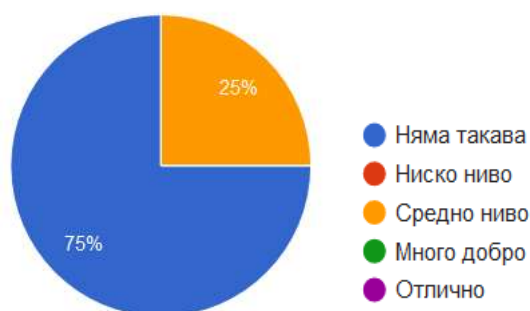
В анкетата са формулирани и въпроси, свързани с оценяване от анкетиранияте на системата за повишаване на квалификацията на персонала в предприятието. Фиг. 29 илюстрира разпределението на отговорите от първичното проучване на мнението на анкетиранияте по въпрос – „Оценете нивото на системата за повишаване на квалификацията

на персонала в предприятието“. Резултатите от анкетата показват, че почти 67% от запитаните не разполагат с информация за система за оценка на нивото на квалификацията в предприятието, нито пък са били обект на подобна система за повишаване на квалификацията.

Място за подобряване има и що се отнася до нивото на компетентност на персонала по темите свързани с повторна обработка и използване на ресурсите, както и за нарастващите възможности за рециклиране на така наречените отпадъци от основната дейност на предприятията – разпределението на отговорите е представено на фиг. 30.



Фигура 29. Оценка на нивото на компетентност на персонала по темите за рециклиране на отпадъците от производството



Фигура 30. Оценка на системата за повишаване на квалификацията на персонала в предприятието

Актуалността на проучването на нагласите по отношение на параметрите на обратната логистика се потвърждава и от темите, намерили отражение и при изграждането на стратегията на ЕС за устойчиво развитие за предстоящите програмни периоди и стратегии. Моделите на използване на ресурсите в миналото и до голяма степен в настоящето са довели до високи равнища на замърсяване, влошаване на качеството на околната среда и изчерпване на природните ресурси. Политиката на ЕС е съсредоточена върху по-устойчиво управление на отпадъците от гледна точка на опазването на околната среда (Европейски парламент, 2019).

3.5.5. Анализ на резултатите по параметър FRF6

Резултатите от анкетното проучване по параметър **FRF6** – **показатели на обратни потоци** са представени подробно в *Приложение 3*. В дисертацията. В раздел 3 на анкетата са зададени въпроси към представителите на предприятия от ГИ, част от които са представени в таблица 2.

Таблица 2. Въпроси за изследване на показатели на обратните потоци

№	Въпрос
1	Оценете нивото на системата за събиране, съхранение и оползотворяване на отпадъчни продукти от производството.
2	Какъв вид отпадъци следите във Вашето предприятие?
3	В какви граници варира количеството (тон/кубик/брой) на обработваните суровини и материали в предприятието?
4	Има ли възможност за включване на остатъчни материали и отпадъци от основното производство в други производства/дейности?
5	Осъществявате ли продажба на някои от следните материали: трици, талаш, палета, кора, янове, капаци, изрезки?
6	Използвате ли като суровина за Вашето производство – отпадъци/странични продукти на партньори/външни фирми?
7	Количеството на влаганите отпадъци/странични продукти като суровина за Вашето производство са:
8	Какви продукти използвате като суровина за основното си производство от партньори/външни фирми
9	Имате ли някаква форма на партньорство с дружества по оползотворяване на отпадъци от опаковки?

От резултатите прави впечатление ниската самооценка на представителите от предприятията за системата за събиране, съхранение и оползотворяване на отпадъчни продукти от производствата. Голяма част от анкетираните не са дали отговор на въпроса, друга не малка част оценяват ниско системата или съобщават за липса на такава, едва около 10% оценяват системата на средно ниво, а единични отговори от представители на малки предприятия оценяват системата за събиране и оползотворяване като много добра.

Относно вида на отпадъците основната част от анкетираните съобщават за събиране и оползотворяване на (03 01 – в Наредбата за отпадъците) - отпадъци от преработване на дървесина, от производството на плоскости и мебели. От тях се съобщава за генериране на отпадъци основно по вид (03 01 01) - отпадъци от корк и дървесни кори и по вид (03 01 04) и (03 01 05) – трици, талаш, изрезки, парчета, отпадъци от дървен материал, талашитени плоскости и фурнири.

По отношение на количествените характеристики на обратните потоци се съобщават количества под 15000 т/годишно и за много малка част от анкетираните представители от средни и големи предприятия за количества в границите до и над 50000 т/годишно.

По отношение на потоците от използвани опаковъчни материали голямата част от анкетираните на въпроса: „Имате ли някаква форма на партньорство с дружества по оползотворяване на отпадъци от опаковки?“ отговарят положително, но това до голяма степен се определя и от законовите разпоредби и задълженията, които произтичат от тях.

3.6. Адаптиране на метод за оценка на обратна логистика

Предложеният метод е адаптиран от автора и се основава на дългогодишен натрупан опит в анализ на качествени характеристики на параметри на дейността на МСП в горския сектор, от една страна, и в областта на анализа на логистичното обслужване в логистичния бранш, от друга. Методът, предложен за прилагане в областта на обратната логистика се осъществява именно въз основа на проучване на мнението на мениджърите и заинтересованите страни чрез анкетни проучвания и интервюта въз основа на предварително формулиран и апробиран пакет от въпроси (представен по-долу). Той е завършващият етап в анализа на резултатите от анкетирането. Въпросите са насочени към оценка на предварително подбрани показатели в зависимост от параметри, които се изследват и конкретни показатели по всеки един от тях. Част от въпросите в разработения примерен пакет, групирани по параметри е представен в таблица 3. Въпросите могат да бъдат адаптирани към конкретните цели на проучването при спазване на следните изисквания:

- Спазване на теорията и научните правила за създаване на въпросници;
- Отразяване на общите знания в областта на логистиката и в частност в областта на обратната логистика, което е много важно при разработването на хипотези за изследване;
- Осигуряване на тематична и методологична връзка между изучаването на различни обекти;
- Позволява сравняване на данните в две посоки – с други страни и с времето.

Въпросите в таблицата са специално формулирани за изследване на различни показатели, като мотивация, иновации, външни и вътрешни фактори, вид, интензивност и възможност за обработване на обратните потоци.

3.6.1. Групиране на показателите по параметри

Следващата стъпка за извършване на измерването е групиране на въпросите по някои от избраните параметри. Съществува възможност за групиране на въпросите по групи за всеки параметър и за определяне на тяхното значение – „тегло“ за производителността на логистиката или в частност на обратната логистика. В този случай, според експерти (лидери в производството в ГИ, в сферата на логистика, в сферата на обезверждаване, рециклиране и

оползотворяване на отпъдъци, в академичните среди и др.) тези въпроси се използват за групиране, избор на параметри и определяне на степента им на значимост - p_i . Избраните параметри са пет: ниво на логистиката – FL1, надеждност на доставките – FI2, фактори на бизнес средата – FME3, надеждност на доставките – FRS4 и влияние на обратни потоци – FRF6. Резултатът е представен таблично в дисертацията. От таблицата се вижда какъв е броят на показателите чрез, които се изследва всеки от параметрите за целите на оценката и изчисляването на индекса съгласно предложената методика.

3.6.2. Изчисляване на индекса- I_{RLP}

Следваща стъпка от методиката е да се определи степента на значимост за всеки параметър, за да се отрази експертно и възможно точно неговата степен на влияние върху логистичната производителност и получените резултати. Броят, както на параметрите на групиране, така и на показателите, включени в отделните групи може да бъде различен и да се променя в зависимост от промяната на външните условия (макроикономическа среда, законодателство, международни стандарти и изисквания и др.), както и в зависимост от промяна в спецификата на бранша (Ковачева, 2008). В таблица 4 са дадени определените след проведеното проучване и въз основа на експертна оценка, параметри и степените им на значимост – p_i .

Таблица 4. Степени на значимост на отделните параметри

Параметри	Степен на значимост - p_i
FL1	0.15
FI2	0.20
FME3	0.10
FRS4	0.20
FRF6	0.35

Целта на предложения адаптиран метод е да обхване и да изчисли *Индекс на производителност на обратната логистика (Revers Logistics Performance Index) - I_{RLP}* . Въз основа на коректно попълване на анкетна карта, съставена на базата на въпросите за оценяване на всеки от параметрите, представени в дисертацията е възможно да се получи оценка по шестобалната система – от 0–z–6(y), за всеки един от въпросите – X_{ji} . Според разработената методология този индекс може да бъде изчислен по следната формула:

$$I_{RLP} = \sum_{i=1}^N p_i \left(\frac{\sum_{j=1}^{n_i} x_{ij}}{n_i} \right),$$

където p_i са степените на значимост на отделните групи показатели;

i – броят на параметри (направленията) на групиране ($i=1, 2, 3, \dots, N$);

X_{ji} – баловата оценка за j -тия показател от i -тото направление на групиране;

j_i – брой показатели в i -тото направление на групиране ($j_i=1, 2, 3, \dots, n_i$).

3.6.3. Анализ на резултатите от изчисленията за I_{RLP}

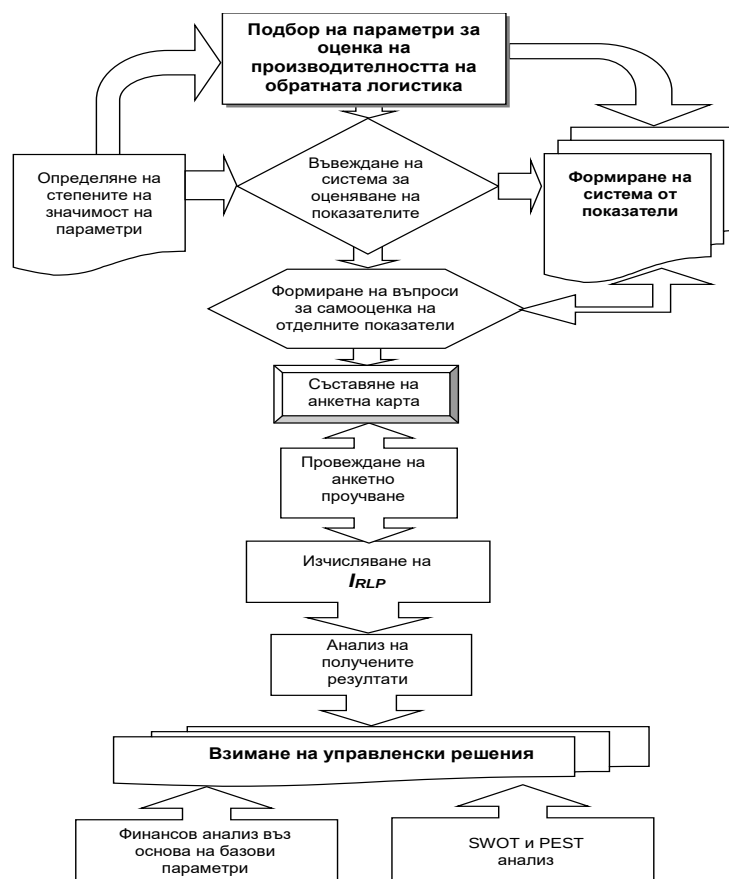
За валидиране на резултатите трябва да се следва следното правило: когато индексът I_{RLP} е между 0 и z ($0 < I_{RLP} < z$) резултатът е отрицателен, така че трябва да се направят някои действия за подобряване на резултатите на обратната логистика. Ключов момент е определянето на стойността на z. Тази стойност също много зависи от спецификата на предприятията, които се оценяват и от други фактори, може да се определя чрез методите на експертна оценка. За целите на изследването се приема, че при шестобална система $z=3$.

Когато индексът е между z и y ($z < I_{RLP} < y$) резултатът е положителен и нивото на логистичната производителност е високо. Много е важно да се следят стойностите на индексите и техните промени, за да се определи как и кога да се реагира.

Значението на намирането на начин за измерване на нивото на логистичното

производство, в частност производителността на обратната логистика, е подчертано още през осемдесетте години (Fawcett&Cooper, 1998). През следващите десетилетия се наблюдава растяща нужда от ефективно управление на веригата за доставки с осигуряване на гъвкавост в областта на времето и разходите.

Предложената методика за оценяване производителността на обратната логистика въз основа на качествени характеристики на обекта се препоръчва да се използва съвместно с количествена оценка на базови икономически индикатори за финансовото състояние на фирмено или на макрониво. Общият алгоритъм на методиката се предлага да съдържа стъпките представени на фиг. 31.



Фигура 31. Общ алгоритъм на методиката за оценка на производителността на обратната логистика

Процесът на *взимане на управленски решения* в посока на подобряване на характеристиките на обратната логистика е добре да бъде подпомогнат и с прилагане на описаните по-горе аналитични методи от типа на SWOT или PEST анализа.

В заключение, трябва да се подчертае, че прилагането на качествени методи в изследването има редица предимства, някои от които са:

- Превръщане на качествени оценки на специфични показатели в количествени коефициенти;
- Възможност за оценяване и самооценяване;
- Сравнителен анализ на резултатите за изследваните предприятия;
- Обединяване и сравняване на показатели за ефективност на логистичните дейности в предприятията от ГИ на България;
- Възможност за интегриран подход към вземането на решения за обратните потоци в SCM (управление на веригата за доставки).

Спецификата на предложената методика за оценка на производителността на

обратната логистика се състои в това, че на базата на качествените характеристики на обекта, заедно с количествена оценка на основните икономически показатели за финансовото състояние на предприятието, се стига до изчисляване на стойности на индекс, който дава възможност за бърза обективна оценка и сравнение. Голямо значение има определянето на нивото на взаимозависимост между показателите, за да могат след това да се групират по параметри за измерване.

Изследванията, използващи качествени методи имат голям потенциал по отношение на логистичните теми и проблеми в горската промишленост, стига да се цели пълно разбиране на съдържанието в унисон с направения избор. Основните ползи и приложения на този методологичен подход могат да подобрят разбирането и да осигурят по-нататъшно развитие на методическите знания.

Изводи от трета глава:

- Наблюдава се увеличаване на количествата дървесина и дървесни отпадъци, вкарани отново в производство;
- Световните тенденции за повторна употреба и лесно рециклиране на дървесина се наблюдават и в българските фирми от горската индустрия;
- Наблюдава се зависимост на повторното влягане на рециклирана дървесина от размера на предприятието и неговата основна дейност;
- Наличието или липсата на отделно обособено звено за управление на логистичните вериги влияе на количеството рециклируема дървесина в предприятието;
- Необходимо е да се работи в посока на запълване на необходимостта от инструменти и методи за изследване на параметрите на обратната логистика, както за практическо приложение, така и за обогатяване на научния капацитет в тази област.

ИЗВОДИ И ПРЕПОРЪКИ

Изследователската работа е насочена към изпълнение на задачите и постигане на целта на дисертационната работа, която е изследване и анализ на параметри на обратната логистика в предприятия от горската индустрия в България и включва анализ на състоянието на обратната логистика в предприятията от ГИ, както в България, така и в световен мащаб. Постигането на целта е в следствие на следните **изводи**:

- Извършен е критичен преглед и е представен задълбочен анализ на основни теоретични източници от водещи институции и автори, акцентиращи върху очертаване на границите на обратната логистика. Проучването включва световно признати учени и организации, но и такива на европейско и локално ниво. С представените и критично анализирани източници се изгражда рамка за действието, методите и проявленията на обратната логистика на микро- и макрониво, като в следствие е взето под внимание и внедряването и в различни по размер и структура български предприятия.
- Обобщени са теоретичните данни и е систематизирана информация, за да се извеждат работни определения за основните понятия в обратната логистика. Изведени са основни понятия за състоянието и характеристиките на обратната логистика.
- Идентифицирани са основните параметри на обратната логистика в предприятията от ГИ. Разгледана е подробно сложната и многопластова структура на обекта на изследване, като са взети в предвид основна част от особеностите и ключовите му характеристики. Обособени са тенденции и взаимовръзки в представянето на предприятията и ефективното използване на възможностите от обратна логистика.

- Изготвен е анализ на състоянието на обратната логистика в предприятията от горската индустрия, като са получени данни и са направени изводи за приложимост на световните тенденции за повторна употреба и лесно рециклиране на дървесина в българските фирми – представители на горската индустрия и особено в големите предприятия представители на горската индустрия.
- Проучени са и са представени систематично възможности за внедряване на нови методи и подходи за управление на обратните потоци в предприятия от ГИ. Наблюдава се увеличаване на количествата дървесина вкарани отново в производство. При получените резултати се наблюдава зависимост спрямо размера на предприятието и неговата основна дейност при повторното влагане на рециклирана дървесина;
- Установена е зависимост между наличието или липсата на отделно обособено звено за управление на логистичните вериги и влиянието на този фактор върху количеството рециклируеми материални потоци в предприятието.
- Разработен е онлайн базиран анкетен инструмент за непрекъснат периодичен мониторинг отделни параметри на обратната логистика;
- Въз основа на този инструмент е предложена методика за оценка на производителността на обратната логистика – I_{RLP} .

Направените изводи, анализите и получените резултати **доказват предварително поставената изследователска теза** за ролята на обратната логистика като основна възможност за ограничаване на негативните екологични, социални и икономически последствия от нарастващия интензитет на човешка дейност във всичките и аспекти. Голяма част от резултатите потвърждават формулираните хипотези:

Потвърждение на хипотеза 1: Теоретичния и ситуационен анализ на обратната логистика в сферата на горската индустрия показват редице дефицити и проблемни области, както и необходимостта от внедряване на иновации и оптимално управление на обратните потоци в горската индустрия.

Потвърждение на хипотеза 2: Ясно се потвърждава от резултатите по изследваните параметри на обратната логистика и втората хипотеза. МСП предприятия, които са основния дял продуценти в горската индустрия на България трябва да се фокусират в по-голяма степен върху проблемите и задачите на логистиката, в т.ч. обратната логистика и да отделят специализирани ресурси за въвеждане и развитие на ефективни системи за обратна логистика.

В заключение могат да се направят **препоръки** в две направления:

- *първо* трябва да се отправи препоръка към предприятията от горската индустрия да отделят ресурси и време за повишаване на квалификацията на персонала в областта на устойчивото използване на дървесната суровина в съответствие с принципите на кръговата икономика. Предприятията трябва да обръщат сериозно внимание на структурата, съдържанието и параметрите на логистичните вериги в горската индустрия, както и на логистиката в самото предприятие;
- *второ* по отношение на бъдещата научноизследователска работа по проблемите на обратната логистика трябва да се отправи препоръка за апробиране на разработения *Индекс за оценка на производителността на обратната логистика* и изследване на възможностите за широкото му прилагане в практиката. Бъдещите изследвания трябва да се обвържат с изследване на тенденциите в кръговата икономика, с развитие на концепцията Индустрия 5.0 и влияние на принципите на устойчивото развитие върху параметрите на обратната логистика.

ОСНОВНИ НАУЧНИ И НАУЧНО-ПРИЛОЖНИ ПРИНОСИ В ДИСЕРТАЦИОННОТО ИЗСЛЕДВАНЕ

1. Извършен е обстоен преглед и критичен анализ на основни теоретични източници, акцентиращи върху очертаване на границите на обратната логистика и е обобщен представителен обем от теоретичната информация за целите на извеждане на работни определения за основните понятия в обратната логистика.
2. Систематизирани са основни параметри на обратните потоци в логистичната система на предприятията от горската индустрия.
3. Доказана е необходимостта от по-ефективно проследяване и управление на обратните потоци в микро и МСП предприятия, които са голяма част от предприятията от горската индустрия в България и за които управлението на обратните потоци се счита за неприсъща дейност. Изключение правят големите международни индустриални предприятия, които развиват системите за обратната логистика, за да постигнат оптимален кръгов модел на производство.
4. Предложена е апробирана в изследването, адаптирана към особеностите на обратната логистика, методика за оценка на производителността на обратната логистика чрез разработен *Индекс на производителност на обратната логистика (Revers Logistics Performance Index) - I_{RLP}* , който да подпомага процесът на взимане на управленски решения в областта на обратната логистика в предприятията от горската индустрия.
5. Защитена е тезата, че обратната логистика е една от основните съвременни възможности за ограничаване на негативните последици – екологични, социални и икономически, от човешката дейност и спомага за осигуряване на баланс в триадата човек-природа-общество.
6. Доказани са хипотезите:
 - Хипотеза 1: Чрез внедряване на нови методи и подходи за оптимално управление на обратните потоци в индустриалните предприятия от горската индустрия се постигат икономически, социални и екологични ползи.
 - Хипотеза 2: В голяма част от предприятията от горската индустрия в България, които са основно МСП, управлението на обратните потоци се счита за неприсъща дейност. Изключение правят големите международни индустриални предприятия, които декларират, че развиват системите за обратната логистика, за да постигнат оптимален кръгов модел на производство.

Списък

на научните публикации и участията с доклади на научни форуми
по темата на докторската дисертация
на **Адриана А. Стрекаловска-Гъркова**

Научни публикации

1. **Strekalovska-Garkova A.**, S. Kovacheva (2018) **Sustainable approaches to reverse logistics state, Management and sustainable development**, Vol.69, (2), pp. 28-33, ISSN 1311-4506. https://www.jmsd.bg/files/articles/69/69-06_A_Strekalovska_S_Kovacheva.pdf
2. Ковачева С., **А. Стрекаловска-Гъркова**, (2018) Съвременно развитие на системите за логистичен мениджмънт в производството, **XXIX НАЦИОНАЛНА НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКА КОНФЕРЕНЦИЯ Качеството - за по-добър живот'2018**, 8 - 9 ноември 2018 г., София, **СБОРНИК НАУЧНИ ТРУДОВЕ**, ISSN 1314-9563 (CD-ROM) ISSN 2603-4387 (PRINT), 2018, с.180-189
3. Kovacheva S., **A. Strekalovska-Garkova** (2019) Possibilities for investigation and evaluation of logistics performance for SMEs in bulgarian forestry industry. *BLACK SEA SCIENTIFIC JOURNAL OF ACADEMIC RESEARCH*, GULUSTAN-BSSJAR, june 2019, Vol. 47, Issue 04, pp. 33-42, ISSN: 1987-6521; E-ISSN:2346-7541, DOI 10.5281/ZENODO.3780430 (Index Copernicus Value (ICV) for 2018 – 76.92; Catalogue of Russian Journals Impact Factor (2016) – 0.171; Impact factor of РИНЦ (Russia Index Scientific Citation) 2017-0.028, WoS – All data bases
4. **Strekalovska-Garkova, A.**, Kovacheva, S. (2020) Some parameters of the Reverse Logistics System in the Forestry Enterprises. *JISC „ECONOMIC SCIENCE, EDUCATION AND THE REAL ECONOMY: DEVELOPMENT AND INTERACTIONS IN THE DIGITAL AGE“*, Varna, Conference proceedings, Vol. 2, ISBN 978-954-21-1038-5 pp. 840-848, (RePEc:vrn:cfidide:y:2020:i:1:p:840-848; <https://ideas.repec.org/a/vrn/cfidide/y2020i1p840-848.html>)
5. **Стрекаловска-Гъркова А** (2020) Анализ на данни от предварително проучване на параметри на логистични вериги в предприятия от горската индустрия. *Управление и устойчиво развитие*, vol. 83(4), 2020, с. 27-32, https://www.jmsd.bg/files/articles/83/83-04_A_Strekalovska_paper_2020.pdf

Участия в научни форуми

1. **Стрекаловска-Гъркова А.**, (2018) Приложение на информационни и комуникационни технологии за управление на логистични потоци в предприятия от горския сектор, II НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ с международно участие „МЛАДИТЕ ИЗСЛЕДОВАТЕЛИ И СЪВРЕМЕННИТЕ НАУЧНИ ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВА“ по проект BG051PO001- 2009-0034, 8 - 9 ноември 2018, София, Програма на конференцията (презентация, сертификат)
2. Kovacheva, S., **Strekalovska-Garkova, A.** (2018) POSSIBILITIES OF QUALITATIVE METHODS FOR INVESTIGATION OF LOGISTICS PERFORMANCE FOR SMEs, 10th International Scientific Conference “Business and Management 2018”, May 3–4, 2018, Vilnius, LITHUANIA, Book of abstract (CD) (presentation, certificate)
3. **Strekalovska A.**, S. Kovacheva (2018) Opportunities for sustainable development through reverse logistics, *ISC „Economy and Business“*, 20/08 - 24/08/2018, Elenite, Boock of dbstract (presentation, certificate)

RESEARCH ON REVERSE LOGISTICS PARAMETERS IN FORESTRY INDUSTRY ENTERPRISES

Adriana Strekalovska-Garkova

Abstract

The aim of the PhD thesis is to study and analyse the parameters of reverse logistics in forest industry (FI) enterprises in Bulgaria and to support the introduction of new methods and approaches for managing reverse flows. The research is focused on the analysis of the state of reverse logistics in forest enterprises in Bulgaria in relation to the European trends and with a view on global trends. The research thesis defended in the study is that reverse logistics is one of the main modern opportunities to limit the negative consequences - environmental, social and economic, of human activity and helps to ensure balance in the triad man-nature-society. The research is structured around two proven hypotheses:

Hypothesis 1: Economic, social and environmental benefits are achieved through the implementation and optimal management of return flows in industrial enterprises of the forest industry.

Hypothesis 2: In the majority of forest industry enterprises in Bulgaria, which are mainly SMEs, the management of return flows is considered as non-inherent activity.

The study object is reverse flows in the logistics systems of FI enterprises, the possibilities of optimizing key parameters of reverse flows in FI enterprises and improving the effect on the final result while limiting the negative consequences of production activities. The time span of data used for analysis is 2011 – 2022. The study survey is addressed to over 300 (of which over 120 were respondents), large, medium and small enterprises and data from structured interviews were used. Data from the National Statistical Institute, European Statistical System, Executive Agency for SME Promotion, World Bank Group, etc. also were used. Different groups of scientific research methods were used to achieve research goals. The specific information on the methodological basis of the study is unfolded in theoretical and empirical aspects in the methodological part of the study.

The main conclusions of the research are

1. A thorough review and critical analysis of the theoretical sources the boundaries of reverse logistics have been carried out. Representative volume of theoretical information has been summarized for the purpose of deriving working definitions of the main concepts in reverse logistics.

2. Basic parameters of reverse flows in the logistics system of forest industry enterprises are systematized.

3. The need for more effective tracking and management of reverse flows in micro and SME enterprises, which are a large part of the forest industry enterprises in Bulgaria and for which the management of reverse flows is considered to be non-inherent activity, is demonstrated.

4. A methodology for performance assessment, adapted to the specificities of reverse logistics, is proposed in the study and is developed the *Reverse Logistics Performance Index (IRLP)* to support the reverse logistics management decision-making process in forest industry enterprises.

5. The thesis of the PhD is defended that reverse logistics is one of the main modern options for limiting the negative consequences - environmental, social and economic - of human activity and helps to ensure balance in the triad man-nature-society.

ИЗСЛЕДВАНЕ НА ПАРАМЕТРИТЕ НА СИСТЕМА ЗА ОБРАТНА ЛОГИСТИКА В ПРЕДПРИЯТИЯ ОТ ГОРСКАТА ИНДУСТРИЯ

Адриана Стрекаловска-Гъркова

Целта на докторската дисертация е да проучи и анализира параметрите на обратната логистика в предприятията на горската индустрия (ГИ) в България и да подпомогне въвеждането на нови методи и подходи за управление на обратните потоци. Изследването е насочено към анализ на състоянието на обратната логистика в предприятия от ГИ в България във връзка с европейските тенденции и с оглед на световните тенденции. Защитената в изследването изследователска теза е, че обратната логистика е една от основните съвременни възможности за ограничаване на негативните последици – екологични, социални и икономически, от човешката дейност и спомага за осигуряване на баланс в триадата човек-природа-общество.

Изследването е структурирано около две доказани хипотези: Хипотеза 1. Икономически, социални и екологични ползи се постигат чрез прилагане и оптимално управление на обратните потоци в предприятия от горската индустрия. Хипотеза 2. В повечето предприятия от сектора в България, които са предимно МСП, управлението на възвратните потоци се счита за неприсъща дейност.

Обект на изследване са обратните потоци в логистичните системи на предприятията, възможностите за оптимизиране на ключови параметри на обратните потоци и подобряване на ефекта върху крайния резултат при ограничаване на негативните последици от производствените дейности. Времевият период на данните, използвани за анализ е 2011 – 2022 г. Проучването е насочено към над 300 (от които над 120 респонденти), големи, средни и малки предприятия и са използвани данни от структурирани интервюта в част от тях. Използвани са и данни от Националния статистически институт, Европейската статистическа система, Изпълнителната агенция за насърчаване на МСП, Световната банка и др. За постигане на целите на изследването са използвани различни групи научноизследователски методи. Конкретната информация за методологичната основа на изследването е разгърната в теоретичен и емпиричен аспект в глава от дисертацията.

Основните резултати от изследването са:

1. Задълбочен преглед и критичен анализ на теоретичните източници по проблемите на обратната логистика. Обобщен е представителен обем от теоретична информация с цел извеждане на работни дефиниции на основните понятия в обратната логистика.

2. Систематизирани са основните параметри на обратните потоци в логистичната система на предприятията от горската индустрия.

3. Установена е необходимостта от по-ефективно проследяване и управление на обратните потоци в микро- и МСП предприятия, които са голяма част от предприятията в ГИ на България и за които управлението на обратните потоци се счита за неприсъща дейност.

4. В проучването е предложена методология за оценка на логистичната производителност и е разработен *Reverse Logistics Performance Index* (I_{RLP}).

5. Защитена е тезата, че обратната логистика е една от основните съвременни възможности за ограничаване на негативните последици – екологични, социални и икономически – от човешката дейност и съдейства за осигуряване на баланс в триадата човек-природа-общество.