



УНИВЕРСИТЕТ ЗА НАЦИОНАЛНО И СВЕТОВНО СТОПАНСТВО

ФАКУЛТЕТ „ИКОНОМИКА НА ИНФРАСТРУКТУРАТА”

КАТЕДРА „ИКОНОМИКА НА ТРАНСПОРТА И ЕНЕРГЕТИКАТА“



## **НАСОКИ ЗА ПОВИШАВАНЕ ЕФЕКТИВНОСТТА НА ТОВАРНИТЕ КОМБИНИРАНИ ПРЕВОЗИ С УЧАСТИЕТО НА ЖЕЛЕЗОПЪТНИЯ ТРАНСПОРТ**

Автореферат на дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен  
„доктор” по научна специалност „ Икономика и управление „

**Автор :** Пламен Ангелов Пешаров

**Научен ръководител:** доцент, доктор Борислав Арнаудов

София, Ноември 2022 г.

Докторантът е зачислен със заповед на Ректора на УНСС № 2861 от 27.11.2020 г. в докторантура на самостоятелна подготовка към катедра „ Икономика на транспорта и енергетиката „ на факултет „ Икономика на инфраструктурата „. Със Заповед на Ректора на УНСС № ..... от .....г. докторантът е отчислен с право на защита. Дисертационният труд е предварително обсъден в научното звено на катедра „ Икономика на транспорта и енергетиката „ факултет „ Икономика на инфраструктурата“ в УНСС и е насочен за защита по решение на Катедрения съвет № 4/15.11.2022 г. и със заповед на Ректора на УНСС „“ № ..... от .....2022 г.

Данни за дисертационния труд: Дисертационният труд съдържа 187 страници. Състои се от съдържание, увод, изложение в три глави, заключение, списък с публикациите на автора по темата – 3 броя, списък с фигури –27 бр., списък с таблици –19 бр. и списък на използвана литература в 131 електронни и печатни източника.

Защитата на дисертационния труд пред научно жури ще се проведе на 17.02.2023 г. в Заседателната зала на УНСС. Материалите по защитата са на разположение на интересувашите се в канцеларията на Дирекция „Наука,, на УНСС – София.

Заглавие: „Насоки за повишаване ефективността на комбинирания товарен транспорт с участие на железопътен транспорт“.

Автор: Пламен Ангелов Пешаров

## Съдържание

УВОД .....	5
Изследователски методи и подходи на изследването .....	8
ПЪРВА ГЛАВА : ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧНА ОБОСНОВКА НА ЕФЕКТИВНОСТТА НА КОМБИНИРАНИТЕ ТОВАРНИ ПРЕВОЗИ.....	9
1. Мултимодален, интермодален и комбиниран транспорт.....	9
2. Интермодални транспортни операции ИТЕ и приложение. ....	11
3. Правна рамка за развитие на комбинираните превози. ....	13
4. Ефективност на транспортната дейност. ....	14
5. Устойчиво развитие и външни транспортни ефекти. ....	16
6. Модел на изследването. ....	18
Изводи от Първа глава :.....	20
ВТОРА ГЛАВА: АНАЛИЗ НА СЪСТОЯНИЕТО НА ТРАНСПОРТНАТА ИНФРАСТРУКТУРА ЗА РАЗВИТИЕ НА КОМБИНИРАНИ ПРЕВОЗИ. ....	22
1.Макроикономически показатели .....	22
2.Обем и извършена работа.....	23
3. Инфраструктура за комбиниран транспорт.....	26
4. Пристанищната инфраструктура. ....	31
5. Развитие на комбинирания транспорт и интермодалните превози в България. ....	32
Изводи от Втора глава .....	33
ГЛАВА ТРЕТА: ОЦЕНКА НА ЕФЕКТИВНОСТТА, ФАКТОРИ И ПЕРЕСПЕКТИВИ НА РАЗВИТИЕ НА КОМБИНИРАНИТЕ ТОВАРНИ ПРЕВОЗИ В РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ .....	34
1.Технически изисквания и реализация им в железопътната инфраструктура за комбиниран транспорт.....	34
2. Търсене / предлагане на товарни транспортни услуги за комбинирани превози. ....	35
3. Модернизация на направления на ТЕН-Т мрежата и конкретни мерки за развитие на комбинираните превози.....	44
4. Ролята на глобализация и доминиращи глобални товаропотоци. ....	48
5. Фактори и възможности за развитие на комбинирания транспорт.....	49
Изводи към Трета глава :.....	51
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	52

ПРИНОСИ НА РАЗРАБОТКАТА: .....	55
ПУБЛИКАЦИИ НА АВТОРА ПО ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД.....	55
БИБЛИОГРАФИЯ .....	56

## УВОД

Организацията на товарният транспорт е ключова за всеки един сектор на икономиката. Значението му се определя от обективната необходимост за преместване на стоките от мястото на производството им до мястото на потреблението им. Икономическият смисъл при всяка една произведена стока е, че същата не се счита за напълно готова, докато не бъде доставена до крайния потребител. В този смисъл ключовата роля на товарния транспорт се състои в изпълнение на необходимия производствен процес свързан с превоза и съхранението на потребителските качества на товарите. Съвременното състояние на товарните превози се отличава със системен и комплексен подход към организацията и планирането на превозите като съставна и свързваща част от функционирането на цялостната икономическа дейност. Решаването на задачата за достигане на минимални разходи в цялата система, а не в нейните отделни елементи, части и подсистеми, изисква нов подход при организацията на товарните превози. Резултат от тези съвременни тенденции при развитието на товарния транспорт е създаването и развитието на международни превози, при които се съчетават двата вида сухопътен транспорт – автомобилен и железопътен. Важно за ефективното функциониране на всяка една транспортна система е технологичното взаимодействие между видовете транспорт – а именно – разработване на модерни технологии, които да координират работата на различните видове транспорт и не на последно място осигуряването на своевременна и надеждна информация за работата на взаимодействащите се видове транспорт. Комбинираните превози осигуряват значително намаляване на стойността на превоза поради обединяването на множество дейности в един оператор. Основното им предимство по отношение на клиентите е във възможностите за по-добро съхраняване и опазване на стоката по време на превозния процес поради нейната компактност и без необходимост от претоварване и други манипулации. Това от своя страна води до намаляване на времето за доставка на товарите до получателите. Анализирайки взаимозависимостта между товарния транспорт и другите отрасли, в предвид, че като цяло транспортът представлява необходим разход за обществото, следва да се търси оптималния вариант на намаляване на неговите разходи, търсейки неговото комбиниране в зависимост от различните географски и икономически възможности свързани с ресурси, суровини, разделение на труда, състояние и развитие на подвижния състав, добра информираност и комуникация. Реализацията на

тези възможности определят състоянието на транспортната инфраструктура съчетавайки предимствата на отделните видове транспорт в отделна верига.

**Актуалността и значимостта на изследването** се определят от нарастващата роля на комбинирания товарни превози в пазара на ЕС, свързани с усъвършенстване на транспортната логистика, използвайки ефективни технологични схеми и системи за управление на устойчиви видове транспорт обединени в една верига. Целта на различните комбинации е създаването на конкурентноспособна европейска мрежа съчетавайки предимствата и оптималността при използването на всеки вид транспорт. Тази определеност е свързана със свободата на предоставяне на транспортни услуги и оптимизиране на ресурсите при използването им. Фактът, че комбинирания товарни превози са по-сложни в технологично отношение и ги прави по-трудно осъществими, но и по-ефективни от гледна точка на интересите на обществото като цяло. По този начин комбинирания превози, съчетавайки различните предимства на отделните видове транспорт и минимизирайки разходите като цяло, представляват нови форми на организация на превозите, като подчертават ефективното им функциониране и са в унисон с все по-голямото значение на екологията в глобален аспект (Христина Николова, 2011). Актуалността на изследването е свързана и с насоките за развитие на комбинирания товарни превози в страната, чрез модернизиране на железопътната мрежа, която следва да е достъпна, безопасна, оперативно съвместима, свързана с другите видове транспорт и съседни железопътни администрации.

**Обектът на изследването** са комбинирания превози с участието на товарния железопътен транспорт и инфраструктурата като част от комбинирания транспорт и развитието им чрез модернизация, нови технологии, интелигентни транспортни системи и изграждането на интермодални терминали и мрежа. Комбинираният транспорт е изградена система и основен фактор за гарантиране на ефективността на икономическата система като цяло, чрез консолидиране на различни транспортни системи в единна мрежа, използвайки предимствата на конвенционалните видове транспорт.

**Предмет на изследването** е подобряване ефективността при организацията на комбинирания превози и осигуряване на модерна терминална инфраструктура, с оглед взаимодействието с другите видове транспорт, за постигане на по-добри екологични показатели и устойчив икономически растеж. Изследването се конкретизира върху

насоките за подобряване ефективността на железопътната инфраструктура, като основен фактор за повишаване ефективността на комбинирания транспорт.

**Основната теза** на изследването определя решаването на основната задача пред националната ни транспортна система, а именно развитието на товарните железопътни превози и повишаване на тяхната ефективност като част от комбинираните превози в ЕС, което ще доведе до намаляването на разходите на транспорта, постигане на по добри екологични показатели, чрез внедряване на ИТС при управлението на трафика, модернизация и оперативна съвместимост между различните железопътни администрации (Европейска Комисия, 2020). В тази връзка са изведени две работни хипотези, които в хода на изследването се потвърждават, като преминават през анализ и детайлизиране на процесите и участниците с цел създаването на единна транспортна мрежа за комбиниран транспорт.

**Целта на изследването** е разкриване на възможностите за повишаване ефективността на товарните комбинирани превози с участието на железопътния транспорт в България. Постигането на целта предполага решаването на следните изследователски задачи:

1. Изследване на литературата свързана с комбинираните превози.
2. Изследване на теоретичните и методологичните начини за оценка на ефективността на товарните превози и възможност за разработване на модел, определящ ясно измерим резултат по отношение ефективността на комбинираните товарни превози.
3. Правна рамка за развитие на комбинираните превози в ЕС и на национално ниво.
4. Състояние на железопътната инфраструктура и нейните елементи - железен път и съоръжения, сигнализация и телекомуникации, енергетични съоръжения, които определят техническия капацитет, пропускателна възможност, техническа координация на ГДВ, транзитни преходи, срок на доставка, гранични преходи, дължина на влака, експлоатационна и търговска скорост. Интеграция на железопътната инфраструктура в националната за развитие на комбинирания транспорт. Железопътни и шосейни направления, връзки с речни и морски пристанища- трафик и възможности за разширяване на транспортната мрежа. Взаимозависимост и инфраструктурна осигуреност между автомобилния и железопътния транспорт-преглед на състоянието на терминалите за

комбинираните превози в България и на световните практики и модели при организацията на комбинираните превози.

5. Очертаване на насоките и тенденциите за развитие на комбинираните превози в България - видове комбинираните превози, контейнерни и фериботни превози – възможности за развитие.

#### **Изследователски методи и подходи на изследването**

За реализирането на научно-приложното изследване ще бъдат използвани различни подходи и изследователски методи. Подходът за провеждане на анализа включва методи и инструменти от методологията и наръчника за провеждане на функционални анализи на хоризонтални и секторни политики. В научната разработка са използвани няколко основни метода за изследване, а именно:

- **Аналитичен** – чрез този метод са анализирани всички налични данни и са изведени основните проблеми при развитието на комбинираните превози в България;
- **Статистически** – с този метод са търсени и набирани необходимите данни за изследване на различните технологии използвани при комбинирането на различните видове транспорт;
- **Сравнителен** – този метод е свързан с оценка и сравнение на различните фактори и показатели, които въздействат върху търсенето на комбинираните превози. Използва се и за сравнение на силата на въздействие на комбинираните превози спрямо директните шосейни превози и как те влияят върху обема на товарните превози.

Събраната емпирична информация е анализирана и са изведени конкретни тенденции при развитието на комбинирания транспорт в България. Анализирани са резултатите и са изведени търговските предпочитания и насоките за подобряване на качеството на предлаганата комбинирана услуга на база подобряване на ефективността на железопътния транспорт.

За постигане на целта се използват основни похвати като анализна диагностика и синтез на процесите в товарния железопътен транспорт, както индуктивни и дедуктивни методи на оценка, направен е SWOT анализ (на железопътния и комбинирания транспорт), както и PESTLE анализ (на комбиниран транспорт), разгледани са националните и европейски регламенти отнасящи се до повишаване ролята на товарния железопътен



транспорт в общите транспортни политики и развитието на комбинираните превози.

**Ограничение на изследването** Основният акцент в изследването е върху състоянието и модернизиране на железопътната инфраструктура, като основен фактор за повишаване ефективността на комбинираните товарни превози с участието на железопътния транспорт.

## **ПЪРВА ГЛАВА : ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧНА ОБОСНОВКА НА ЕФЕКТИВНОСТТА НА КОМБИНИРАНИТЕ ТОВАРНИ ПРЕВОЗИ**

Същността и значението на комбинирания товарен транспорт се определят от задълбочаване на европейската икономическа интеграция, което предполага интензивни връзки за осигуряване на взаимен достъп до ресурсите и потенциала на ЕС. Възниква обширен пазар на товарни транспортни услуги основавайки се на конкурентно предлагане на различни видове транспорт при свобода на избора от страна на клиентите. При тези условия нарастват възможностите за прилагане на комбиниран транспорт, с повишаване конкурентността на железопътните превози, чрез включването им в логистична верига за далечни разстояния в съчетания с различни видове транспорт.

### **1. Мултимодален, интермодален и комбиниран транспорт**

Съвместното съществуване на транспортни решения, които използват повече от един вид транспорт, като същевременно прилагат различни нива на организация, създаде необходимост от формулирането на понятия и дефиниции, като най-често срещаните термини използвани за обозначаване на транспортно решение, включващо два или повече вида транспорт са: мултимодален транспорт, комбиниран транспорт, интермодален транспорт, комодалност и синхромодалност. Въпросът, който възниква в хода на изследването, е дали тези понятия се отнасят до идентични / сходни или до различни транспортни решения, но основния поглед е свързан с концепциите за транспортната верига. Поради тази причина в изложението са предложени различни определения от международни организации, хронологично подредени и показващи основни характеристики на тези дефиниции. Обобщеното определение, което изследването използва при анализиране на процесите свързани с комбинираната транспортна верига е :

Комбинираните превози представляват интермодални превози, при които основната част от транспортирането на товарите в една и съща товарна единица или пътно превозно

средство се осъществява с железопътен, вътрешно воден или морски транспорт, а началната и/или крайната част от превоза се осъществява с автомобилен транспорт, като тази част е възможно най-кратката .

От тази най-обща дефиницията за комбиниран транспорт и анализиранияте определения се открояват следните характеристики за комбинираните превози-те представляват индивидуален вид транспорт; включващ различни технологии (Ro-Ro, Ro-La); комбинирания транспорт е интермодален транспорт, което показва предпочитание към по устойчиви видове транспорт - железопътен, речен (при възможност морски) като основната част на превоза, и за да се затвори веригата „от врата до врата” (за да се удовлетворят нуждите на потребителите) всеки първоначален / краен пътен участък (възможно най-кратък) се изпълнява с автомобилен транспорт. Тези характеристики потвърждават, че комбинираният транспорт е рационална мрежа (съчетавайки предимствата на видовете транспорт) за ефективно използване на транспортната верига и постигане на устойчиво развитие (Economic Commission for Europe, 2001).

Изследването определя предимствата на комбинирания транспорт систематизирани в няколко групи, като отчита взаимозависимостта между тях, поради което тези характеристики са съвсем условни :

1/екологични - свързани са с това, че основния ( най дългия ) превоз се осъществява с железопътен транспорт, който основно използва електроенергия ( намаляване на вредните емисии в природата ) и по този начин допринася за икономии от ресурси необходими за производството на други видове енергия необходима в останалите видове транспорт;

2/технологични – при комбинираните превози основно място заемат контейнерни терминали, ИМТ и други пунктове ( гари ) за претоварване, съоръжени с необходимите технически средства. Това дава възможност за унифициране на товарите в ИТЕ и разширяване на техния обхват по видове товари. Последната характеристика обединена с използването на железопътния транспорт осигурява целогодишен график на превозите, независимо от климатичните условия на превоза. Това е предпоставка за формиране на дълги и обемни транспортни трасета при конкурентен срок на доставка (спрямо тези параметри ) съпоставими с автомобилния транспорт. За функциониране на системата от значение е разположението на ИМТ-техния брой и гъстота, не само с оглед на създаването на резервен капацитет (възможност за гъвкави решения при технически проблеми), но и с

цел създаване на нови маршрути и трасета.

3/външни транспортни ( фактори ) ефекти – комбинираните товарни превози способстват за намаляване на пътно-транспортните произшествия, задръстванията ( шума ) и интензивния шосеен трафик, което води до съществено намаляване на средствата за поддръжка на пътната инфраструктура и тяхното пренасочване към ново строителство. Тези характеристики се превърнаха в един от основните критерии за оценка качеството на транспортната дейност, поради което основната задача за намаляване на транспортните разходи е свързана с прехвърляне на автомобилния трафик към по устойчиви видове транспорт каквито са комбинираните превози.

4/търговски - характерно при комбинираните превози е, че доставките се реализират от един оператор с един документ, като при това товарът представлява една цялостна единица по целия маршрут, което изисква безупречна координация на интересите на всички пряко ангажирани в комбинирания транспорт. Това показва необходимост от експлоатационен персонал, който е в основата на повишаване сигурността и надеждността на превозите и гарантира съкращаване срока за доставка, както и запазване потребителската стойност на стоките при превоза. Последното води до търсене, внедряване и използване на ИТС свързани с използване на обща информационна система за проследяване на превозите от всички в транспортната верига.

## **2. Интермодални транспортни операции ИТЕ и приложение.**

Основно място в интермодалните транспортни системи заемат интермодалните и транс модалните транспортни операции, които са основополагащи за ролята и значението на претоварванията. Като свързващ елемент на различните части на транспортните системи, на пазарите за товарни превози и транспортните оператори в една цялостна интегрирана система, претоварванията са важен инструмент за повишаването на ефективността на интермодалната транспортна дейност.

Интермодалната транспортна система изисква мрежа от действащи ИМТ свързани, чрез интермодална транспортна верига (ИТВ) включваща и обединяваща различни елементи характеризиращи същността на интермодалния транспорт – терминали, претоварни съоръжения ( техническа въоръженост ), ИТЕ, транспортни компании, складови бази, които сами по себе си представляват ресурсите на ИТВ. За да работи тази система е необходима висока степен на координация и използване на информационна

система свързана с различни режими на превоз и различни технологии, които следва да бъдат обединени в система. Формирането на интермодалната транспортна верига включва следните основни етапа:

*Композирание/сглобяване.* Към този етап на интермодалната транспортна верига се отнася процесът на подреждане (стифиране) и укрепване на товарите в терминали, които предлагат интермодална връзка между местна/регионална система за дистрибуция и национална/международна система за дистрибуция. Този процес обикновено носи наименованието „първата миля“ и представлява събиране на товарите, идващи от различни доставчици в дистрибуторските центрове, след което те могат да се изпращат с различни видове транспорт, които предлагат по-голям товарен капацитет.

*Свързване/прехвърляне.* На този етап се извършва свързването или прехвърлянето на консолидирания поток от различни видове транспорт, между поне два терминала при национални или международни системи за дистрибуция на товари.

Обменът, като етап от интермодалната верига се осъществява в самите терминали, като способства за ефективна приемственост на товарите

*Декомпозиране.* Финален етап, процес при който товарите са достигнали съответните терминали близо до местоназначението си и се прехвърлят на регионалните дистрибутори (така наречена „последна миля“)

В многообразието от различни видове ИТЕ се включват контейнери, полуремаркетата и сменяемите надстройки, транспортирани в рамките на интермодална транспортна верига (ИТВ). Класифицирането на интермодалните единици е сложен процес имайки предвид многообразието им според техните размери, вид, предназначение, начините на транспортиране и на обработка, дори и прости процеси като запълване и разтоварване на самите единици.

От гледна точка на участието на различни видове транспорт в комбинираните превози голямо приложение намира технология за интермодален превоз „шосе-железница“. Тази технология за комбиниран превоз е една от първите и до сега един от най-изгодните модели при **непридружаваните технологии** поради чисто икономически причини. Използването на **блок-влаковете** е един от най-изгодните модели за ефективно комбиниране на видове транспорт, използвайки техните предимства. Технологията представлява процес на натоварване на целия блок-влак с интермодални транспортни

единици (контейнери, сменяеми надстройки или ремаркета) от отправния пункт до местоназначението, като интермодалните единици се прехвърлят от и върху товарни автомобили, в превоза от отправния пункт до първия интермодален терминал, и от последния такъв се доставят до съответните местоназначения, като се използват минимални маневрени дейности. Използването на блок-влакове е икономически изгодно, когато са налични достатъчно големи транспортни потоци, които могат да покрият необходимите транспортни обеми и в двете посоки. Освен това, важно значение при организацията на интермодален транспорт с блок-влакове, заема и вида на „оптималния контейнер“ или техническите спецификации (размерите) на съответните интермодални единици. За да бъде тази технология конкурентна на автомобилния транспорт е необходимо контейнерите, които са предназначени за интермодален превоз “шосе-железница”, да са с обеми, съответстващи на тези в автомобилния транспорт.

**Придружаваните комбинирани** превози могат да бъдат успешни, ако се приложат политики и мерки, които да елиминират всички фактори водещи до нелоялна конкуренция между автомобилния и железопътния транспорт. Пътните такси следва да се увеличат в съответствие с нивото на замърсяване причинявано от автомобилния транспорт и модернизирани на националната железопътна мрежа, така че РО-Ла влаковете да се движат с висока скорост и да бъдат конкурентни на автомобилния транспорт по отношение на времепътуването. Като цяло регулирането от страна на държавата следва да бъде от гледна точка на управление на процесите свързани с опазване на околната среда.

Комбинираният транспорт е изградена система и основен фактор за гарантиране на ефективността на икономическата система като цяло, чрез консолидиране на различни транспортни системи в единна мрежа, използвайки предимствата на конвенционалните видове транспорт. При използването на различни технологии за комбинирани превози основния проблем ( срок на доставка ) е свързан не само с превозното разстояние , но и с времето за обработка на ИТЕ даващо възможност за други комбинации, като основа за формиране ( обединяване ) на блок-влакове в международно съобщение. По този начин ефекта от използването на технологии, като Ро-Ла, комодалност, вътрешни комбинирани превози се прехвърля върху увеличаване трафика на международните континентални комбинирани превози и постигането на по висока принадлежна стойност при тези превози.

**3. Правна рамка за развитие на комбинираните превози.** В нормативната уредба

за организиране на комбиниран транспорт съществуват множество спогодби и директиви на Европейския съвет. Те имат за цел да регламентират отношенията между всички участници в процеса на транспортиране, както и да насърчат развитието на програмите за финансиране и развитие на железопътната инфраструктура. Икономическото развитие на ЕС, с бърза реализация на информационно-комуникационните технологии и различни глобални обществени промени (околната среда, енергийните източници) налагат въпросите за комбинирания транспорт да се поставят, преразглеждат и актуализират, което води до решения и инициативи за промени в актове. Законодателството на страната ни е в пълна хармонизация с правото на Европейската общност, което е добра предпоставка за развитието на повече национални и международни ( трансгранични ) проекти. Но прогнозирането, планирането, проектирането и реализацията се нуждаят от конкретни практически приложими нормативни актове. Към момента точно такива в областта на комбинирания транспорт липсват, а тези, които се използват не са актуализирани десетки години. Аналогично като последица от тези процеси, България като страна членка дължи изпълнение на произтичащи от решенията и актовете на ЕС по темата за комбинирания транспорт.

**4. Ефективност на транспортната дейност.** Всяка дейност следва да отговаря на три основни индикатора: да е ефикасна ( с максимална обществена полза), да е ефективна (с минимални разходи) и да е устойчива (минимално въздействие на външни фактори).

**Икономическа ефективност.** При определяне на икономическата ефективност, освен постигания ефект от извършените дейности, значение има измерването на извършените разходи за получаването или реализирането на ефекта. В интерес на обществото е ефективността от товарните превози да нараства предимно чрез намаляване на разходите, което се обуславя от факта, че транспортната продукция (товарните превозите) не увеличава пряко националното богатство (не се възплъщава в материално веществен продукт), а разходите за превоза са важен калкулационен елемент в цената на всяка стока. В крайна сметка оценката и анализа на ефективността трябва да отговарят на въпросите свързани със стратегическото развитие и цели на товарните превози, чрез обновяване на производството, технологиите, решаване на екологичните проблеми ( декарбонизация, парникови газове, алтернативни горива ), внедряване на нови ИТС. Така определената дефиниция за ефективността, важи и при определянето на ефективността в

транспортния сектор, в частност при товарните превози. В този случай под „ефективност“ може да се разбира полученият резултат (ефект, полза) от вложения труд в товарната превозна дейност или отношението на получения ефект към направените транспортни разходи. Начините за определяне на ефективността показват основните насоки за нейното повишаване. От една страна повишаването на ефективността се свежда до увеличаването на ефекта (ползите), за всяка единица извършен разход, от друга страна намаляването на разходите за всяка единица получен ефект (полза). Икономическата ефективност на комбинираните превози са свързани с икономии от обема, което оказва влияние върху намаляване цената за транспорт на една товарна единица.

#### **Експлоатационна ефективност.**

Като всяка ефективност и експлоатационната представлява отношението на получения ефект към направените за него разходи по време на извършване на превоза на товари (по време на експлоатацията/производството). Разходите са свързани с осъществяването на превозите по видове транспорт включващи прилежаща инфраструктура (например свързани с техническата поддръжката и ремонта), разходи на трансбордиращи съоръжения, за товаро-разтоварните и претоварните операции, както и на самите ИТЕ. Експлоатационната ефективност на комбинирания транспорт е свързана с използване на голям превозен капацитет.

#### **Енергийната ефективност**

Изследването подчертава че без повишаване на енергийната ефективност, в условията на непрекъснат ръст на цените на петрола и природния газ, ще доведе до увеличаване на външнотърговския дефицит, което рефлектира към намаляване темповете на икономически растеж. Затова и необходимостта от преминаване към ниско въглеродна икономика и все по нарастващите изисквания за енергийна сигурност налагат ориентация към производството и доставката на енергия от възобновяеми източници. Това е едно от основните решения за преодоляване на дисбаланса в областта на енергетиката, поради зависимостта от природни ресурси, наред с отделяне на икономическия растеж от търсенето на превози и използването на железопътния транспорт, който осигурява по-ниска консумация на енергия в сравнение с другите видове транспорт като една от основните му технико-икономически особености. Участието му в комбинираните товарни превози, представлява пренасочване към по енергийно ефективни видове транспорт за

постигане целите на устойчивото развитие (Николова & Минков , 2014). Енергийната ефективност на комбинирания транспорт е свързан с постигането на икономии от ресурси необходими за производство на други видове енергия.

### **Екологична ефективност**

Постигането на екологична ефективност в транспортната дейност, най-общо казано е свързано с ограничаване на неблагоприятното влияние върху околната среда и човешкото здраве. От екологична гледна точка, комбинираните товарни превози, като интермодалния транспорт осигурява 60 % по- ниски емисии на въглероден диоксид в сравнение с автомобилния, което води до понижаване на замърсяването на атмосферния въздух от сектора като цяло (Николова Х. , 2011). Тази статистика показва значителни преимущества на интермодалния транспорт пред автомобилния транспорт, тъй като той е по-екологичен и енергоефективен, с което способства за изграждането на по-устойчива транспортна система. Неслучайно, главните инициативи на европейските и световните организации са концентрирани именно върху насърчаване на комбинираните превози, чрез прилагане на мерки за промяна в съотношението между различните видове транспорт. Комбинираният транспорт позволява всеки вид транспорт, чрез своите предимства като потенциален капацитет, безопасност, гъвкавост, ниска консумация на енергия, опазване на околната среда, да съдейства за изграждането на транспортна верига, която в своята цялост и единство да бъде по-резултатна, по-ефективна от гледна точка на разходите и в крайна сметка по-устойчива.

**5. Устойчиво развитие и външни транспортни ефекти.** Общата цел на устойчивото развитие е разширяване на ресурсите и подобряване на качеството на живот при минимална зависимост от ресурси и постигане на високо икономическо развитие при подобро опазване на околната среда. Устойчива транспортна система е тази система, в която консумацията на гориво, емисиите от превозните средства, безопасността, задръстванията, както и социалния и икономическия достъп са на ниво, позволяващо да бъдат запазени за неограничен период от време, без да причиняват голяма или непоправима вреда на бъдещите поколения.

Целта на устойчивата транспортна система и на устойчивия транспорт е да намери баланса между икономическите, социалните и екологичните цели, като при анализирането на показателите за измерване на устойчивостта, водещата цел е повишаване на



ефективността, чрез намаляване на разходите, в резултат на намалено енергопотребление и ограниченията в шумът и замърсяването на околната среда.

Във връзка с настоящето изследване следва да подчертаем, че устойчивостта в железопътния транспорт в страната ще се превърне в реалност, когато макроикономическите показатели за развитие следват тенденция на възходящо развитие, което е свързано с:

- възвръщане и поддържане на превоз на тежкотоварни стоки, чрез подобряване на качеството на предлаганите услуги;
- повишаване на международния железопътен превоз ( внос–износ–транзит );
- развитие на комбиниран транспорт ( контейнери и блок–влакове по национални и международни дестинации );
- осъществяване на проекти и нови технологии за комбиниран транспорт, като оптимизиране на системата вагонни пратки, нарастване на дела на транспортиране от секторни влакове през пристанища и гранични пунктове .

Външните ефекти, наречени още външни отражения представляват ефекти върху трети страни, които не вземат участие в пазарната размяна, които не са отразени в пазарната стойност на продаваните блага. В този смисъл външните ефекти са форма на обществени разходи или ползи, които не са поети от този, който ги причинява, като по този начин пречат на реализацията на устойчивостта на транспортна система. Анализирането на външните ефекти в транспорта е свързано с енергийната ефективност ( енергоемкост ) и проблемите свързани с опазване на околната среда ( свързано с трафика, пътно-транспортни произшествия ) и са критерий за оценка на качеството на транспортната дейност. Поради тази причина са разработени и се прилагат различни методики за оценка на външните разходи от транспорта, като се различават следните категории:

1/разходи от възникването на пътно-транспортни произшествия и инциденти, които се проявяват в увреждане на имущество и на човешкото здраве; причиняване на смърт или локални екологични катастрофи. От анализа на качеството на превозите железопътният транспорт има значителни предимства по отношение на сигурност и безопасност, особено спрямо автомобилния.

2/ разходи за изграждането и поддържането на инфраструктурата

Тук разходите, които генерират външните ефекти са свързани с разходи по изграждане и поддържане на инфраструктурата ( за допълнително укрепване на терена и последствия от свлачища ), пропуснати ползи от неосъществена земеделска земя и разходи за опазване на природата ( биоразнообразието ).

3/ разходи и пропуснати ползи от образуването на задръствания и ограничаването на капацитета на инфраструктурата, което е най-сериозно в автомобилния транспорт, като отражението на външните ефекти е свързано с закъснения в придвижването; увеличаване на транспортната умора и намаляване на работоспособността; увеличаване на вредните емисии в атмосферата; намаляване на сигурността .

4/разходи, свързани с причиняването на глобално изменение на климата-това са разходи, произтичащи от замърсяването на въздуха и увреждането на човешкото здраве, генерирането на шум в околната среда. Несъмнено едни от най-сериозните външни ефекти са свързани със замърсяването на околната среда с различни вредни вещества и транспортът е сред водещите сектори на икономиката по вредни емисии. Външните ефекти се проявяват в няколко направления: глобално изменение на климата; разрушаване на озоновия слой; емисии в атмосферата на редица вредни за човека и другите живи организми вещества; киселинни дъждове; замърсяване на водите и почвите с тежки метали, въглеводороди и други съединения.

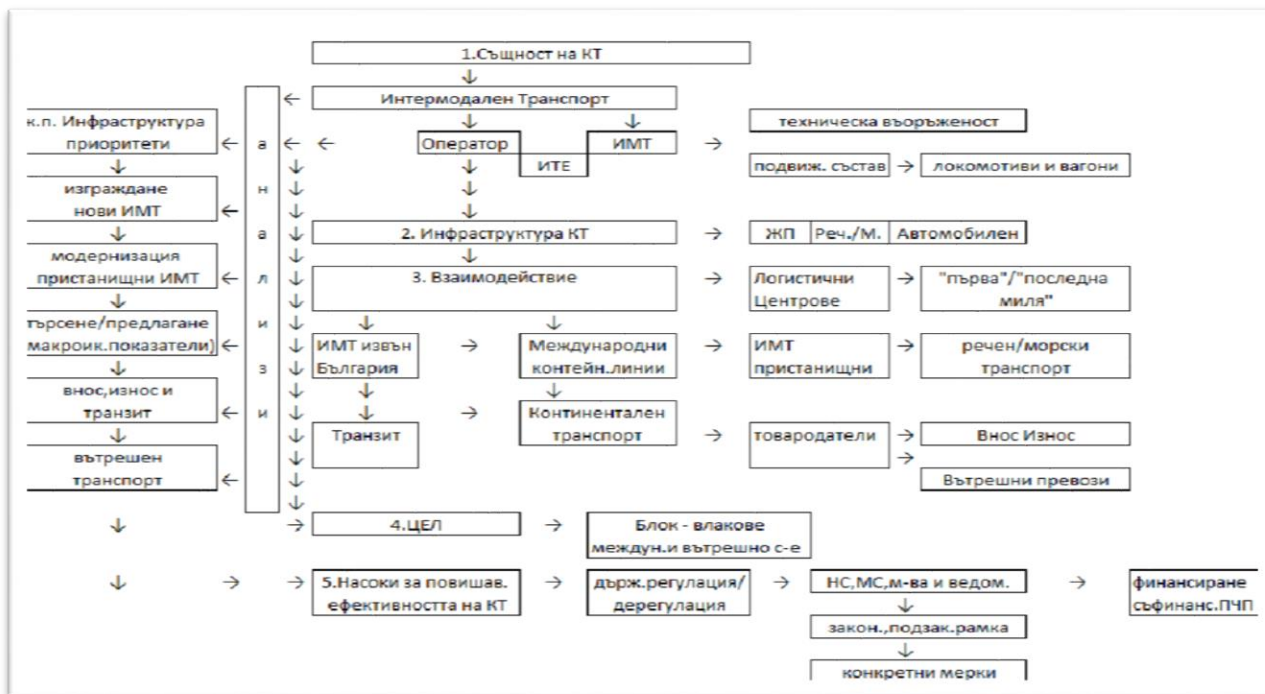
В изследването се определя,че увеличението в обема на превозите може да доведе до предизвикателства по отношение на капацитета за някои видове транспорт, като се генерират отрицателни външни въздействия като злополуки, емисии на парникови газове, замърсяване на въздуха и шум, което поставя въпросите свързани с интернационализирането на външните разходи. Следва да се търси устойчиво таксуване на транспортната инфраструктура така, че до каква степен принципите „потребителя плаща“и „замърсителя плаща“ се прилагат за различните видове транспорт в различните региони.

**6. Модел на изследването.** При структурирането на модела на изследването водещо е изясняването на методите и модела на оценка на отделните етапи, по които протича процеса на комбиниране в цялата верига за доставка. Поради тази причина конкретните анализи (във втора и трета глава) се основават (започват) от общата дефиниция на комбинирания транспорт ( т.1 ), която го определя като интермодален превоз (на ИТЕ-

във всичките етапи), с използване на устойчиви видове транспорт (в основния превоз), с ограничаване на разстоянията (етапа преди / след основния превоз ) за придвижване, като преминаването от един вид транспорт към друг се осъществява в ИМТ. В графиката са отразени и съществените характеристики на процеса, като вниманието на изследването е насочено към етапа от превозите свързан с основната отсечка ( основен, превоз на дълги разстояния ) и влиянието на железопътната инфраструктура (анализ във втора глава) като фактор за повишаване ефективността в комбинирания товарни превози. Успоредно с това е определено мястото на оператора (т.2 и т.3.) и основната му роля в координацията и съобразяването със всички участници за постигане конкретната цел (т.4 осъществяване на повече блок-влакове). В графиката са отразени и необходимите анализи като предпоставка за реализиране целта на изследването - повишаване на ефективността на комбинирания транспорт, с участие на железопътния транспорт.

Следва да се подчертае, че в имплементирането на изискванията на ЕС се наблюдава приложимост на националната нормативната уредба спрямо европейската в областта на стратегия, анализ на взаимозависимостите, но не се използва опита ( национален и европейски ) по отношение реализацията на конкретни мерки ( остават само като документи ) за развитието на комбинирания транспорт в страната. Необходимо е да се подреди взаимодействието между държавните организации и други ведомства, като се определят приоритетите на действие на законите, последвани от подзаконовите нормативни актове, което по конкретно за комбинирания транспорт (чрез модернизация на инфраструктурата) могат да бъдат постигнати основните мерки ( които са идентифицирани, анализирани, одобрени и възможни ) насочени към повишаване на ефективността на комбинирания превози: изграждане на нови ИМТ, реконструкция и разширяване на пристанищните такива, формиране на мрежа от ИМТ, съвместни действия със съседни администрации за преодоляване на трансграничните проблеми и възможността за връзка с ИМТ извън територията на страната по основните коридори на ТЕН-Т мрежата, взаимодействие с други ведомства и държавни организации по отношение регулирането и изпълнението на европейските проекти, съответствие на ТОЛ таксите в направленията на ТЕН-Т мрежата и съотношение към железопътните такси (влияние на външните транспортни разходи), ограничаване на движението през почивни и празнични дни), въвеждането на конкретни

мерки (документални, фискални, данъчни, технологични) свързани с облекчаване на режима при комбинираните превози.



Фигура 1 : Графична схема на модела - собствена изработка

Могат да бъдат добавени (макар и включени в отделните анализи във втора и трета глава) възможност за техническа въоръженост на претоварни пунктове (възлови гари), формиране на товарни селища в съответствие с бурното развитие на индустриалните и логистични центрове, възможностите за формиране (съвместяване) на операторите (с квалификационни умения за маркетинг, координация и оптимално разпределение на плана за опериране), определяне на оптимално разстояние за разположение на ИМТ един от друг (връзка с икономическото разпределение на районите и развитие), организация на вътрешните превози (комодалността като фактор за повишаване ефективността), роля на транзита, удвояване на ж.п. линии по основните трасета на TEN-T мрежата в страната.

**Изводи от Първа глава :** Ефективното функциониране на всяка една транспортна система е свързано с технологичното взаимодействие между видовете транспорт и представлява разработване на модерни технологии, които да координират работата на различните видове транспорт и да осигуряват своевременна и надеждна информация за

работата на взаимодействащите се страни. През последните години комбиниран транспорт се налага от всички участници в транспортната верига поради проблемите свързани със задръстванията по пътищата, замърсяванията на околната среда и безопасността на движението. Нарастващото признание за външните ефекти от транспорта налага да се премине към по-устойчиви видове транспорт. При тези условия нарастват възможностите за прилагане на комбиниран транспорт, с повишаване конкурентостта на железопътните превози, чрез включването им в логистична верига за далечни разстояния в съчетания с различни видове транспорт. Разнообразието от дефиниции около концепцията за транспортна верига определя понятията с открояващите ги характеристики: мултимодален (две и повече претоварвания) - включва останалите концепции; интермодален (интеграция) - едно и също единично натоварване от врата до врата; комбиниран транспорт (устойчивост); комодален (ефективност) - един и повече режими; синхромодален (гъвкавост) - избор на режим в реално време. По този начин се проследява йерархическата връзка между понятията и представлява опростена версия на реалността.

Законодателството на страната ни е в пълна хармонизация с правото на Европейската общност, което е добра предпоставка за развитието на повече национални и международни (трансгранични) проекти. Но прогнозирането, планирането, проектирането и реализацията се нуждаят от конкретни практически приложими нормативни актове. Към момента точно такива в областта на комбинирания транспорт липсват, а тези, които се използват не са актуализирани десетки години.

Преминаващите през България пет от десетте общоевропейски транспортни коридора са планирани да бъдат мултимодални, (ще се развиват всички видове транспорт), което означава повишаване на конкуренцията между тях.

Следва да се подчертае, че основната разлика в модела на изследването в сравнение с други методологии използвани преди е в търсене на основните фактори за повишаване на ефективността (с отчитане на текущото състояние) и гледната точка е развитие на железопътната мрежа. Докато в другите методологии решаването на ефективността е свързано с изчисляването на точката на изравняване на генерализираните транспортни разходи (break-even distance / „метод на критичната точка“) с комбиниран (интермодален) и автомобилен транспорт и са направени при конкретните експлоатационни условия, (в

зависимост от скоростта на движение). В настоящият анализ изследването е насочено към взаимозависимостта на този показател със състоянието на елементите на железопътната инфраструктура и технологията на управление на движението (свързана с товаронапрежението и капацитета на мрежата).

## **ВТОРА ГЛАВА: АНАЛИЗ НА СЪСТОЯНИЕТО НА ТРАНСПОРТНАТА ИНФРАСТРУКТУРА ЗА РАЗВИТИЕ НА КОМБИНИРАНИ ПРЕВОЗИ.**

Транспортната система представлява сложна (взаимозависима), динамична (променяща се), социално – икономическа система включваща всички видове транспорт, транспортни средства, транспортна инфраструктура (пътища, възли, складови и ремонтни бази, терминали, технически съоръжения, средства, инсталации), които са взаимно свързани и взаимодействащи си, имат общо управление и обслужват обществото като цяло. Поради тази причина транспортната инфраструктура (като подсистема) е „обществен капитал”, който предоставя (осигурява) услуги чрез достъпа до нея. Следователно достъпността е основна характеристика на транспортната инфраструктура за функциониране на пазара (икономиката), като по този начин реализира значението на транспорта в разделението на труда и връзката с отрасли и региони. Условието за извършване на товарните превози са свързани пряко с взаимодействията (съотношението) между отделните елементи на транспортната инфраструктура и се характеризират основно със сигурността и възможностите за свързаност и съвместимост, които определят и изградеността на транспортната инфраструктура, което потвърждава, че съществува като самостоятелна пазарна структура. (Арnaudов , 2020)

### **1.Макроикономически показатели**

Развитието на транспортната инфраструктура е обвързано с икономическия растеж (разширяване на материално-техническата и технологичната база), като същевременно модернизирването и поддържане на транспортната инфраструктура стимулира публичните разходи и увеличава потреблението на инфраструктурен капацитет (цени за достъп). Правилото, че при публичните блага изгода се получава от всички потребители (без да се разпределя), определя необходимост от увеличаване на ефективността от функционирането и справедливостта при използването на инфраструктурата. За това е необходимо да бъде разчетена макроикономическата рамка за развитие на страната, която

показва основните тенденции в зависимост от конкретните условия. Оптимистичните нагласи бяха, че този спад ще бъде преодолян евентуално през периода 2022 - 2025 г., но започналата война на 24.02.2022 г. в Украйна доведе до драстично засилване на несигурността относно перспективите за икономическа активност и инфлация, което затруднява значително прогнозирането в по дълъг период от две години. Успоредно с това през 2021 г. в резултат на формираната политическа криза не е ясно как тя ще се отрази на икономическото състояние-ръст на инфлация, нарушени вериги на доставки, скок в цените на електроенергия, природен газ, горива и основни суровини за индустрията и строителството. Основен въпрос е и управлението на средствата финансирани по европейските програми-оперативни и за възстановяване и развитие, които следва да допринесат за постигане на по-бърз и голям добавен продукт на националното стопанство, както и с капацитета на човешките ресурси, които са свързващо звено при реализацията на всички производствени процеси.

Предвид несигурността около бъдещото развитие на военния конфликт, съчетано с политическата криза (изразена в нестабилност на управлението) в страната, прогнозирането на икономическото развитие може да бъде в рамките на определени допустимости, като анализът на показателите от макроикономическата рамка за икономическо развитие на страната показва тенденциите на развитие за периода 2017 - 2019 г. и спад 2020 - 2021 г. с началото на Ковид кризата и развитие през 2022 г. свързано основно с голям износ на военна продукция за Полша, повишен износ на електроенергия (за Балканския регион) и горива за Украйна. Всичко това съчетано с нестабилно политическо управление води до несигурност в прогнозите и за развитие на комбинирания транспорт в страната, независимо че периода съвпада с приключване на европейското финансиране по отношение на ОПТТИ и МСЕ – 1 и стартирането на новия оперативен период 2020 – 2027 г. - ПТС и МСЕ -2. От огромно значение за привличането на инвестиции е стартирането и реализацията на НПВУ проектите, които следва да приключат през 2027 г.

## **2.Обем и извършена работа.**

За да се оценят възможностите за използване на комбиниран транспорт следва да се оцени състоянието на **пазара на товарни превози** в транспортната инфраструктура. Изследването анализира статистическите данни през последните години свързани с обема и извършената работа в отделните видове транспорт ( информация от НСИ ) като определя

съответните им характеристики.

**Железопътен транспорт.** Общото количество товари, превозени през 2020 г. с железопътен транспорт е увеличено с 15 % спрямо 2016 г., извършената работа с 13 %, а средното превозно разстояние е нараснало с 14 %. Железопътният транспорт е конкурентен при превоз на товари на по-дълги разстояния-средното превозно разстояние през 2020 г. при железопътния транспорт е 275 км. Делът на международните превози следва тенденция на увеличение като през 2020 г. съставлява 40 % от общия обем превозени товари извършен с железопътен транспорт. Най-актуалната тенденция е свързана с увеличението на превозите и обем работа в условията на пандемията - ограниченията, които наложиха тези форсмажорни обстоятелства не повлияха на веригите на доставки, което е отражение на темповете на транзита като част от новите вериги на доставки. Това обстоятелство е свързано с това, че времето за доставка не беше определящо в новите глобални логистични потоци и е независимо от състоянието на инфраструктурата, но отразява практически ролята на комбинирания товарен транспорт в икономическото развитие на ЕС като цяло.

**Автомобилен транспорт :** За да бъде по обективен анализа би следвало данните да се разделят от 2016 до 2019 г. това е период преди пандемията и как тези форсмажорни обстоятелства въздействат през първата година 2020 г. От данните представени в Таблица 3 се вижда, че за първия период се наблюдава намаление на превозените товари и извършената работа (млн. ткм.) за 2016 спрямо 2019 година, включително и на средното превозно разстояние от 240 км през 2016 г. до 179 км. през 2019 година. През 2020 г. автомобилния транспорт рязко вдига обема на работа, постигайки увеличение на обема с 18,70 %, на ткм работа с 58 %, при увеличение на средното превозно разстояние с 59 км, спрямо показателите през 2019 г. Тези резултати са постигнати въпреки внезапните ограничения в движението на доставките по време на първата година от пандемичната обстановка у нас, и в ЕС. Важно за товарния автомобилен транспорт е съотношението в обема работа във вътрешно съобщение (като изключим работата на стратегически национални обекти дадени на концесии в добивна промишленост), процентното съотношение на общия обем запазва 23-27 % и е свързано с превозите на насипни материали, зърно, цимент и метални изделия. Нараства делът на международните превози през периода 2020 / 2019 г с 68 % и с 30,55 % за периода 2018 / 2020 г.



**Морски и вътрешно-воден транспорт.** В общият товарооборот на пристанищата за обществен транспорт за периода, разпределението на товарооборота между морските и речните пристанища на Република България е било средно от порядъка на 86% ( за морските пристанища ) към 14% ( за речните пристанища ). Основен дял в товарооборота на българските пристанища в началото на периода имат превозите на насипни товари, които се изместват главно от превозите на контейнери. Този ръст на увеличение е свързан с възможностите, които световните доставчици търсят, чрез контейнерните линии между спедиторите. За останалите товари (генерални товари), след получилия се силен спад през 2016 година се наблюдава равновесие. Традиционно се запазват процентните товарообороти на течни товари, в т.ч. петролни продукти ( 9-26 % ) през последните години. От гледна точка развитие на комбинирания товарен транспорт следва да се анализират състоянието на пристанищната инфраструктура (ИМТ и въоръженост), свързаността с мрежата на сухоземен транспорт и делът на превозите с контейнери внос и износ, които формират направленията на комбиниран транспорт в страната. Следвайки тезите на изследването е необходимо да обърнем внимание и на възможностите за развитие на речния товарен транспорт, като възможност за развитие на комбинираните превози. За реализацията на тези възможности е необходимостта от изградени интермодални терминали в района на пристанищните комплекси(с необходимата техническа въоръженост), конкурентност между превозвачите, добро състояние на плавателния път(брегова инфраструктура) и свързаност и достъпност с другите видове транспорт.

В изследването на анализите на обема на превозите показват следните тенденции : обема на превозите с автомобилен транспорт заемат най-голям дял от пазара на товарни превози в България - около 87 % през последните пет години и макар тенденцията да не е към увеличаване на пазарния дял, процентът в общия дял е огромен. Относно железопътния транспорт, данните показват, че за разглеждания период пазарния дял на железопътния транспорт се е запазил в рамките на 9 – 11 %., а данните за речния транспорт са с постоянен характер от порядъка на 2 %.

Следва внимателно да се оцени тенденцията на графиките и данните, които показват следните зависимости :

1. Тенденциите в съотношенията се запазват ( успоредност на графиките ) в

близко процентно съотношение. Това означава, че независимо от увеличение на общия обем на товарните превози ( 2020 г. спрямо 2019 г.) икономическата конюнктура не е довела до изменения в съотношенията между различните видове транспорт.

2. Все пак тенденцията в повишаване обема на железопътния транспорт се запазва.

Тази реална картина показва, че през последните пет години тенденциите в дела на автомобилния транспорт и речния остават относително постоянни, като единствено ръст бележи железопътния транспорт, което е в резултат на подобряване състоянието на железопътната транспортна инфраструктура ( модернизация чрез европейско финансиране) и в същото време автомобилния транспорт възползвайки се от качеството на услугата „от врата - до врата „ и срок на доставка запазва относително стабилен основния обем от извършена работа ( около 87 % ). Картината се допълва от нехайното отношение на държавата по отношение на развитие на речния транспорт и сегментирането на контейнерните превози в морския транспорт така, че автомобилния транспорт изпълнява целия обем от транспортирането на контейнерите внос и износ на морските пристанища.

**3. Инфраструктура за комбиниран транспорт.** Секторът на комбинирания товарен транспорт като всеки пазар предполага предлагане на условия за извършване на комбинирани превози (от страна на операторите и превозвачите) и търсене на транспортни услуги с комбиниран транспорт от страна на товародателите, което определя трафика с комбиниран транспорт. Веригите на доставки с комбиниран товарен транспорт са свързани с изграждане на ИМТ, дейността на операторите, възможностите на превозвачите и потребностите на товародателите. Основен фактор за развитието им е състоянието на инфраструктурата с възможностите за прилагане на интермодален транспорт, като по този начин се определят конкретно вариантите за прехвърляне на стоки (чрез ИТЕ) към по екологични видове транспорт каквито са железопътния и превозите по вътрешно водни и морски пътища. Съществена роля при свързването на различни видове транспорт в оптимална верига зависи и от състоянието на пътната инфраструктурата, която определя първоначалния и крайния етап от веригата. Анализът на инфраструктурата на комбинирани превози следва модела на изследването съсредоточавайки вниманието върху основните

характеристики свързани с достъпност, сигурност, свързаност (оперативна съвместимост) и включва:

1. Състояние на транспортната инфраструктура ( включително трансгранична ) и железопътните линии, пътища, пристанища, терминали и логистични центрове и управлението им.

2. Покритието на територията на страната ( на основните производствени и консуматорски зони ) с терминали в пристанищата и логистични центрове за комбиниран транспорт.

3. Техническо състояние на механизацията и оборудването на функциониращите терминали в пристанищата и логистични центрове.

4. Технологична връзка на ИМТ с транспортната мрежа, използването на наличния капацитет ( възможности за разширяване ) и основните показатели за дейността им.

5. Планираното развитие на инфраструктурата за комбинирани превози и инструменти за финансиране на комбинирания транспорт.

Прегледът на пазара на товарните превози и съотношението на отделните видове транспорт в този пазар се определят от общото икономическо състояние и развитие на страната и показват общите тенденции в това развитие на отделните видове транспорт и инфраструктура. За да се определят насоките за развитие на инфраструктурата на комбинирания превози следва да се оцени състоянието на инфраструктурите на железопътния, автомобилния и водния транспорт, които са в основата за това развитие.

### **Железопътна инфраструктура**

Железопътната мрежа на страната е териториално сравнително оптимално разпределена и с висока степен на електрификация, но капацитетът ѝ може да удовлетвори по-високо търсене на железопътни услуги в рамките на вътрешните превози. Това е добра предпоставка за развитие на комодалните и на вътрешните комбинирани превози, като част от тях могат да спомогнат за формиране на блок влакове за континенталните комбинирани превози. Като част от европейската мрежа състоянието на железопътната инфраструктура не може да удовлетвори техническите изисквания на TEN-T мрежата, дори и в определени участъци по европейските коридори.

В заключение следва да се обобщи, че общо състоянието на железопътната инфраструктура определя необходимостта от неотложни мерки за възстановяване,

подобряване и увеличаване технико - експлоатационните параметри (на железния път, контактната мрежа и на съобщителната и осигурителна техника) и управлението на трафика. Приоритетни с оглед създаване благоприятни условия за цялостното развитие на железопътния транспорт при модернизацията следва да са трасетата, включени в европейските железопътни коридори за конкурентоспособни товарни превози, осигуряващи и транзитен трафик, както и направленията, генериращи приходи. На база анализа на състоянието на железопътната инфраструктура за развитие на комбинирани товарни превози могат да бъдат обобщени следните негативни изводи, които показват насоките за развитие и преодоляването им :

1/ недостатъчна интеграция с европейската железопътна система изразяваща се в неизградени или не модернизирани връзки със съседните страни, (откъдето би могъл да се генерира нов трафик).

2/ не модернизирани връзки с морски, вътрешно-водни пристанища (с оглед повишаване потенциала за развитие на интермодалността и генериране на нови товари).

3/ ниска икономическата ефективност на вложените разходи за експлоатацията и поддържане (намаляването на времето за отстраняване на последиците от аварии и инциденти ).

3/ нулева търговска мисъл за привличане и създаване на оператори:

- липса на анализ и разговори с различни логистични специалисти в индустриалните и логистични центрове (възможност допълнително изграждане на индустриални железопътни клонове и развитие на ИМТ)

- не се използва възможността от синхронизирани действия с държавни железопътни превозвачи и пристанищна инфраструктура за създаване на претоварни пунктове и интермодални оператори по товарни направления с ръст на товарните превози.

Изследването не се съсредоточава върху детайлното разглеждане на всички характеристики на **SWOT анализа** (експресен) на товарния железопътен транспорт. Обективно погледнато силните (екологично чист- висока степен на електрификация , сигурен, либерализиран пазар на превозвачи – конкурентоспособност, достъпност, изграденост на инфраструктура) и слабите страни по отношение железопътните превози (техническо състояние на подвижния състав, висок процент на празен пробег, изолирано

движение и превоз на единични вагони, ниско ниво на използване на нови комуникационни и информационни технологии) и на железопътната инфраструктура (недостиг на финансови средства за поддръжка, фрагментиране на модернизирани и не модернизирани участъци, разлика в проектната и реалната експлоатационна скорост, недостатъчна интеграция с европейската железопътна система и връзки с пристанища), се характеризират като вътрешна среда, които пряко зависят от решенията, взимани в самия сектор. Към тях се прибавят и Възможностите (ускоряване процедурите при реализация на приоритетни инфраструктурни проекти, инвестиции за нов подвижен състав - повишаване конкурентоспособността, привличане на транзитен трафик, възможност за развитие на фериботни превози, внедряване на ИТС - нови системи за управление на влаковото движение). При SWOT анализа акцентът се поставя върху предимствата и възможностите за подобряване на вътрешните фактори, които цялостно ще издържат на външните влияния. Заплахите (спад на транзитни превози свързани с форс мажорни събития - здравни кризи, войни и изменение на глобални товаропотоци, политически процеси, демографски изменения) са обусловени от външната среда и като правило секторът не може пряко да влияе изцяло върху тях. Целта на този експресен анализ е във възможността да се видят бизнес характеристиките. По този начин, следвайки целта на изследването могат да се определят технико-икономическите предимствата на железопътния транспорт като участник в комбинираните товарни превози:

- постигат се директни връзки („врата-врата“) с останалите отрасли на икономиката, чрез индустриалните железопътни клонове, като продължение на железопътната инфраструктура .
- екологични предимства -малки гориво-енергийни разходи за извършване на 1 ткм работа (единствено в железопътния транспорт масово се използва електроенергията като двигателна сила).
- сравнително малък разход на жив труд за производство на единица транспортна продукция
- малък разход за производство на единица транспортна продукция на средни и дълги разстояния ( над 400 км ).
- редовност в превозната дейност независимо от климатичните условия и часовете на денонощието .

- висока сигурност и безопасност на превозите.

**Състояние на пътната инфраструктура.** Преобладаващата част от пътищата за комбиниран транспорт са двулентови първокласни или второкласни пътища с ограничение на скоростта за товарни автомобили на 70 км / ч. Високоскоростни и многолентови са 29 % от определените пътища за комбинирани превози. Освен пътното трасе по направлението на коридор „ Ориент / Източно – Средиземноморски “, в „основната“ ТЕН-Т мрежа се включват и пътните направления „ София – Велико Търново – Русе “ и „ София – Велико Търново – Стара Загора – Димитровград – АМ „ Марица “. Покритието на страната с автомагистрала и първокласни пътища е неравномерно-съществуват голям брой пътни участъци с интензивност на движението близка до максималната им пропускателна способност. При 69.3 % от автомагистралите състоянието на настилката е добро, при 23.4 % - средно и при 7.3 % - лошо. При първокласните пътища, които представляват преобладаващата част от пътната мрежа за комбинирани превози, по-малко от половината (46.7 %) са в добро състояние, 38.7 % са в средно състояние и 14.6 % - в лошо. Всички нови пътища и реконструирани такива се проектират с носимоспособност 11.5 т / ос, което отговаря на европейските стандарти. От 01.03.2020 г. ползването на 3 115 км пътища се таксува на пропътувано разстояние и всички товарни автомобили (и автобусите) с обща допустима маса над 3.5 т заплащат тол - такса, която варира в зависимост от масата на пътното превозно средство, екологичния му клас и категорията на пътя. Въпреки предприетите през последните години мерки и извършените инвестиции, няма значимо подобрение на цялостното състояние на пътищата. Около 1/3 от републиканската пътна мрежа остава с лошо качество на настилката. Недовършена автомагистрална мрежа за осигуряване на качествени, високоскоростни връзки между България и съседните страни, както и между част от главните населени центрове в България; Незадоволително състояние на част от пътната инфраструктура, което не отговаря на условията за непрекъснат, удобен и безопасен транспорт; Липса на обходни пътища на населени места по направленията с висока интензивност на леко и товарно движение; Ниски показатели за безопасност на автомобилното движение спрямо средните за ЕС;

Състоянието на пътната и железопътната инфраструктура определят свързаността на двете мрежи от гледна точка на възможностите за развитие на комбинираните превози. Икономическото развитие на страната е свързано с географското разположение на

формираните промишлени и логистични зони. Тези обстоятелства определят и търсенето на комбинирани превози основно при превози свързани с вноса и износа и изграждане на железопътно-автомобилни терминали.

#### **Железопътно-автомобилни терминали**

В изследването са разгледани подробно всички ИМТ независимо от техния капацитет, функция, режим на работа и технически възможности. Прегледът на железопътно-автомобилните терминали показва, че функциониращите от тях имат благоприятно местоположение, в близост до значим производствен и/или консуматорски център ( Пловдив, Стара Загора, Бургас, София ) на магистрална железопътна линия (първа, осма, четвърта); с бърз достъп до автомагистрала (Тракия, Марица) или главен път. Работещите терминали са малко на брой и всички работещи такива са в южна България. Железопътния достъп до всички тях е електрифициран. Поради ниските обеми към момента няма капацитетни ограничения, но нито един от терминалите не отговаря на изискването за обработване на влакове с дължина 740 м. При настоящите ограничения по железопътната мрежа това не е съществен проблем, но след модернизацията на линиите, може да има проблеми с ефективността и ефикасността на обработката. В различни разработки правени през последните десет години е посочена инфраструктура на интермодалния транспорт. На практика такава инфраструктура съществува, но не работи като мрежа, а представлява: изброяване на възможности (Русе-Изток, Яна), технологично за собствени нужди ( Димитровград, Долно Езерово ), обособяване на зони за крос-докинг операции (Волуяк, Божурище), контейнерно складиране и обработка (Драгоман) или проекти за изграждането на ИМТ (Русе-СБЗ, Варна, Волуяк). Единствено ИМТ в гара Годор Каблешков и Стара Загора работят като такива.

**4. Пристанищната инфраструктура.** Пристанищната система на Република България е съставена от два типа пристанища – морски (разположени на черноморския бряг, представляващ източната граница на страната) и речни (разположени по протежението на българския участък от река Дунав, представляващ северната граница на страната). В „основната“ ТЕН-Т мрежа на страната са включени морското пристанище Бургас и вътрешно водните пристанища Русе и Видин. В „широкообхватната“ ТЕН-Т мрежа попадат морското пристанище Варна и вътрешно водните пристанища Лом, Оряхово, Свищов и Силистра. Гъстотата на съществуващата пристанищна инфраструктура е висока

и е наличен свободен пристанищен капацитет. Повечето български пристанища обаче са построени в началото на миналия век, което влияе отрицателно върху тяхното техническо състояние.

**5. Развитие на комбинирания транспорт и интермодалните превози в България.** В изследването хронологично е представено развитието на тези превози, което първоначално ( 70-те години ) е свързано с развитие на контейнерната транспортна система. Изграждането ѝ е пример за регулация на системата с цел ефективно използване на държавните ресурси. За да се разбере по добре този процес изследването насочва към подхода, който се основава на разработена стратегия изработена на база на добър икономически анализ на макроикономическото състояние и връзките с големите товаропотоци преминаващи през страната ни. Следва да се отбележи, че основни моменти се основават на точни (реални) данни, които дават възможност за определяне на самите етапи в реализацията на процесите свързани с развитие на интермодалните превози : определено е ефективното разстояние за превоз на голямо тонажни контейнери (ГТК) с автомобилен транспорт; определени са основни пунктове със значителен товарооборот ; определени са и изисквания по отношение на транспортните средства и съоръжаването на терминалите; оборудвани са специализирани гарови контейнерни пунктове; изградени са морски контейнерни пунктове в пристанищата Варна и Бургас и речен пристанищен контейнерен пункт в пристанище Русе; Възникването и развитието на Ro-Ro превозите, чието начало се поставя през 1970 г. от бившия български превозвач СО „МАТ“ с уникална технология за интермодални превози на автомобили с кораби по р. Дунав - суша-море и река-суша; . Открити са линиите Видин - Пасау – Видин и Видин - Линц – Видин, които се осъществяват с 4 трейлеровоза, полу катамаранен тип, побиращи по 49 камиона. По-късно корабите на СО „МАТ” се включват за няколко години и в Ro-Ro линията Русе - Рени - Русе. През 1975 г., започват редовни интермодални превози на голямо тонажни контейнери между България и бившата ГДР по река Дунав от пристанище Русе до Братислава и по нататък по железопътен транспорт до съответните пунктове в бившата ГДР. За тези превози се използват шлепове с вместимост 24 контейнера. Влиза в експлоатация и железопътната контейнерна линия София – Букурещ – Москва, както и развитие на фериботните превози Варна -Иличовск.

Настоящите примери са израз на добра практика от страна на превозвачите, а



целта на изследването е националният опит при реализация на тези проекти да покаже тесните места в тези пробиви и решаващата роля на държавата за развитие на комбинирани превози в страната. Особено характерна в това отношение е методологията използвана в началото на развитие на интермодалните превози свързана с комбинирането на различни видове транспорт при организация на контейнерните и Ро-Ро превози.

**Изводи от Втора глава :** Текущо състояние на интермодалния транспорт и терминали показва, че основните маршрути за вътрешни и международни интермодални превози съвпадат с направленията на българските участъци, включени в АГТС и направленията от ТЕН-Т мрежа, като по тези направления не съществуват габаритни ограничения, свързани с тунели, мостове и други съоръжения, но при използване на подходящ подвижен състав (за Ро Ла технология). Състоянието на железопътната инфраструктура за осъществяване на комбинирани превози като цяло не удовлетворява изискванията за извършване на съвременни транспортни услуги, което е свързано с ограниченото развитие на интермодалните терминали, свързващи пристанищата с железопътната мрежа. Наличните терминали за контейнерни превози са стари и не отговарят на изискванията за извършване на комбинирани железопътни/ водни превози. Липсва национална мрежа от съвременни интермодални терминали, която да обслужва нуждите на железопътния и водния товарен транспорт, както и техническото оборудване със специализиран подвижен състав на операторите.

Описаната инфраструктура на интермодалните терминали не работи с изключение на ИМТ Пловдив и донякъде ИМТ Стара Загора. Това поражда необходимостта от първоначално изграждане на ИМТ София и Русе успоредно с модернизация на пристанищните терминали. Конкурентоспособността между операторите и развитието на икономиката ще покажат как ще се развива интермодалната мрежа по късно. В зависимост от посоката на действие при реализацията на стратегията за развитие на комбинираните превози, ако гледната точка на държавата е насочена към опазване на околната среда, което е свързано с устойчивост на транспортната система, могат да бъдат използвани и възможностите за развитие на RO-La технология. За това е необходимо да се намери финансиране (с гратисен период за модернизиране на направленията и маршрутите на придружения комбиниран транспорт) и да се подготвят законови и други актове не само за финансиране на ИМТ, но и данъчни облекчения и дотации, за да може такава

национална система да функционира ефективно и да се впише в националната транспортна система за комбиниран транспорт.

## **ГЛАВА ТРЕТА: ОЦЕНКА НА ЕФЕКТИВНОСТТА, ФАКТОРИ И ПЕРЕСПЕКТИВИ НА РАЗВИТИЕ НА КОМБИНИРАНИТЕ ТОВАРНИ ПРЕВОЗИ В РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ**

Основните цели по отношение на развитието на международния транспорт в ЕС (заложено и в единната европейска транспортна политика ) са свързани с увеличаване на конкуренцията на транспортния пазар, усъвършенстване на транспортното обслужване и защита на околната среда от замърсяване, като за изграждането на модерна и работеща инфраструктура на комбинирания транспорт е необходимо да се спазват стандартите.

**1.Технически изисквания и реализация им в железопътната инфраструктура за комбиниран транспорт.** Железопътната инфраструктура на страната ни отговаря на показателите за междурелсие ( 1435 мм ), електрификация ( без Радомир – Гюешево – 88,6 км ), както и носимоспособност ( 96,5 % от линиите 22,5 т/ос). Товарният габарит (минимум GB- 4,32 м / или GC-4,65 м за нови линии) и минимално тегло на влака (1500 т.) са показатели, които имат добри характеристики, но свързания с тях максимален надлъжен наклон от 12,5 на хиляда ( с изключение на Пловдив – Бургас и Септември – турска граница ) е трудно осъществим поради релефни и климатични условия на определени участъци. По отношение внедряване на системата ERTMS, поради забавяне на проектите реализацията е бавна и няма да бъдат постигнати сроковете за реализация в утвърдения план ( с изключение на участъците Септември – Пловдив – турска граница, който не се използва поради това, че по голямата част от подвижния състав не притежава бордово оборудване ). Изпълнението на друг показател, който се подценява е техническата възможност на коловозите на гарите и терминалите за обработка с дължина на влака 740 м, което е особено актуално за еднопътните линии ( 62,4 % ) и възможностите на трафика и капацитета на мрежата ( с изключение на Пловдив Разпределителна – Димитровград; Димитровград – Свиленград и Михайлово – Нова Загора ). Тези условно наричани стандарти при модернизиране на железопътните линии по европейската мрежа в страната оказват влияние върху скоростите за движение, които следва да бъдат 120 км / час за товарните влакове. С изключение на реализираните нови участъци по ОИС ( Септември – Пловдив – Крумово - Свиленград- турска граница; Стара Загора – Нова Загора, Михайлово

– Калояновец и Кермен - Ямбол – Зимница ) максимално допустимата зададена скорост е под 100 км/час. С допълнение, че използването им в определени периоди е свързано с пълно прекъсване на движението в участъци, където се извършват новите модернизации по новите проекти. Оттук следва и взаимозависимостта с намалените търговски скорости на товарните композиции ( за директните – 36 км / час, при международните 27 км / час за периода 2019/2020 г.), без да е включено времето за гранични престои. Всичко това показва невъзможността железопътната инфраструктура за комбиниран транспорт да удовлетвори поетите ангажменти, което се отразява и на превозвачите, операторите и на крайните клиенти по отношение срока за доставка, който е непредвидим. За изпълнението на техническите изисквания, на които следва да отговаря мрежата за комбиниран транспорт в железопътната инфраструктура следва да обобщим, че показателите нормално междурелсие, електрификация, осово натоварване и брутна тежина на композициите се изпълняват и са близки до стандартите.

## **2. Търсене / предлагане на товарни транспортни услуги за комбинирани превози.**

Предлагането на условия за извършване на комбинирани превози е в пряка зависимост от необходимата инфраструктура, а търсенето на транспортни услуги определя трафика. Съотношението между търсене и предлагане, изразено чрез годишното товарно напрежение за основните участъци от железопътната мрежа , се измерва с извършената работа по железопътната мрежа в бруто тонкилометър. На практика този показател показва реалния трафик на железопътната мрежа по направления и изразява формираното търсене и предлагане на железопътни услуги в различните региони, което е свързано с икономическото развитие на страната. Тенденциите по направления с най голямо товарно напрежение са свързани основно с транзита и внос-износните товаропотоци. Най – натоварения участъкът Карнобат-Синдел синтезира основно транзита по изместения товарен железопътен коридор 7 ( Букурещ – Русе – Карнобат - Ст. Загора-Димитровград – Свиленград - турска граница ), като към него се добавят товарните превози от 3-та, 8-ма и 9-та главни железопътни линии свързани с пристанища Бургас и Варна, както и по малък обем по участъка Горно Оряховица - Каспичан към пристанищата. Следващият по товарно напрежение участък София-Мездра синтезира основно вноса през пристанище Лом и транзита към Република Северна Македония (през Сърбия). Ниските стойности по участъците Русе - Г. Оряховица и Радомир - Кулата са свързани с лошото техническото

състояние, поради което транзита по TEN-T коридор 9 и част от коридор 4 е минимален. Забавянето на модернизацията на ж.п. линиите в тези участъци води до това транзитните товаропотоци да следват други маршрути, независимо от удължаването на разстоянието, поради намаляване времето за транзит. Независимо, че участъка Карлово - Зимница не е част от TEN-T мрежата високия ръст на товарно напрежение се дължи на формирането на основни внос / износни товаропотоци свързани с добивната и тежка индустрия и концентрация на основни предприятия, които формират значителна част от производството в близко местоположение. Най-минималното товарно напрежение в страната е свързано с участъка Нова Загора - Симеоновград, който през следващите години ще придобива други характеристики. През 2021 г. участъка се електрифицира и с извършените ремонти в определени подучастъци на железопътната линията постепенно започна преместването на транзита по направлението Карнобат - Нова Загора – Симеоновград -Свиленград.

Изследването подчертава, че товаронапрежението е свързано и се осъществява с технология на управлението на железопътната мрежа и изисква:

- съвместимост между характеристиките на инфраструктурата и тези на подвижния състав;
- ефективна взаимосвързаност между информационните и комуникационните системи на инфраструктурата и операторите на товарните превози ( което допринася за подобряване на вътрешната свързаност и оперативна съвместимост на националните железопътни мрежи ).

Развитието на комбинираните превози е свързано с постигането на по – висока добавена стойност на основната част от превоза, чрез използването на устойчиви видове транспорт, каквито са железопътния, морския и вътрешно водния. Това определя търсенето на възможностите за повишаване на ефективността на комбинираните превози, а изследването на пазара на товарните превози се анализира и разпределя в следните направления ( сегменти ) :

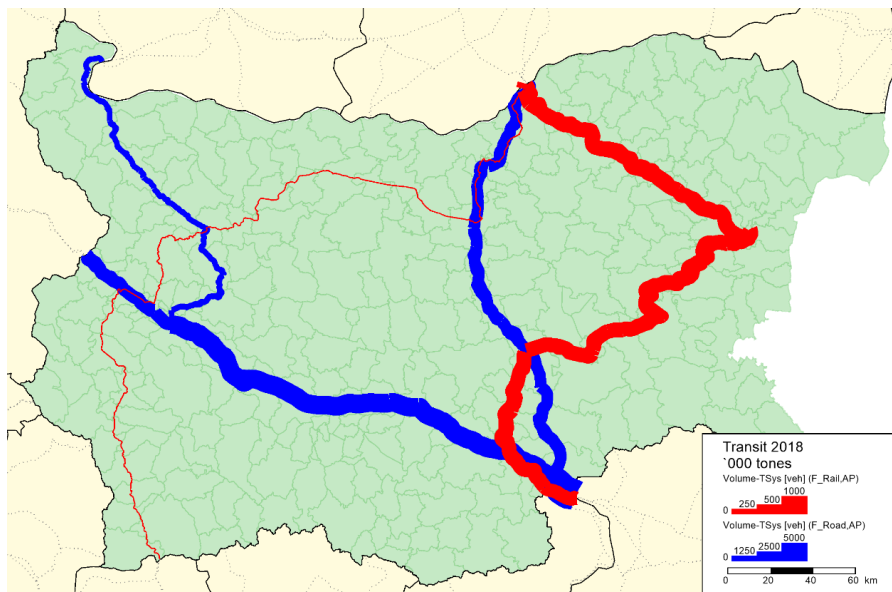
**Морски контейнерен транспорт.** Свързан е с развитие на морския транспорт и включва внос и износ на ИТЕ през пристанищните терминали и вътрешен транспорт на ИТЕ с морски / железопътен и морски / автомобилен транспорт. От първостепенно значение е състоянието на интермодалните контейнерни терминали в пристанищата и връзката им с

интермодалните терминали в страната. Изследването обосновава изграждането на ИМТ и мрежа в страната, свързано с увеличаване обема на контейнерни превози превозвани с железопътен транспорт, което от своя страна води до необходимост от създаване на „претоварни пунктове във възлови гари. Определянето на тези пунктове е в зависимост от търсене на товари с комбиниран транспорт, товаронаправленията и товаропотока в железопътния транспорт. Следва да се определи и възможността от формиране на блок-влакове от и до пристанищните комплекси, както и възможността от увеличаване на пратките в претоварните пунктове. Всички тези действия са свързани с координираност и създаване на оператори, които могат да бъдат привлечени от логистични вериги или да бъдат създадени от държавния превозвач и/или от железопътната инфраструктура. И тук е необходима държавна регулация на процесите, за да се реализира тази концепция поради това, че е свързано с организация на железопътната инфраструктура по отношение модернизация (техническа въоръженост) на гари, изграждане на интермодални терминали и координация с логистични центрове. Ефективността на контейнерните превози се определя от бързата обработка (при налична механизация) и унификацията на размерите им, което определя използването на различни видове транспорт, както и с използването на подвижен състав в железопътния транспорт, който не ограничава габаритните възможности на превозите. Също така клиентите са наясно с възможностите за палетизиране или приложението им свързано с различни видове товари независимо от техните специфични особености и агрегатно състояние. Използването на контейнерите като цяло е свързано с намаляване сроковете за доставка. Състоянието на инфраструктурата и пазара на товарни превози и развитието на комбинираните товарни превози в сегмента морски транспорт са свързани с развитие на контейнерните превози. Основният внос и износ на контейнери се определя от доставки на тези ИТЕ в терминалите на пристанищните комплекси Варна и Бургас. Анализирайки информацията от Евростат, че се запазва броя на контейнерите преминаващи през морските пристанища около 250 - 260 000 бр. TEU / за година, които се превозват с автомобилен транспорт. Това е първостепенна възможност за прехвърляне на товари към железопътния транспорт, за което е необходимо създаване на претоварни пунктове и модернизиране на механизацията във възлови гари, както и изграждане на интермодални терминали в близост до индустриални промишлени зони.

**Континентален комбиниран транспорт.** Този комбиниран транспорт е свързан с превоз на ИТЕ между терминали в Европа включващ автомобилен / железопътен и характеризиращ сухоземния транзит, внос и износ. Комбинирани железопътно-автомобилни превози е направление в доставките по внос и износ са свързани с превоз на контейнери, извършвани от железопътните превозвачи в страната. Особеност при тези превози е, че при формирането на блок-влакове се използват и различни ИТЕ (контейнери, сменяеми надстройки, полуремаркета), за да използват пълно товароспособността на влаковите композиции. Пример за такава практика е ИМТ Тодор Каблешков. В терминала се обработват товари за и от Турция (терминал Черкезкьой на 80 км северозападно от Истанбул и ИМТ Чаталджа ), като по данни на ПИМК товарите на турски фирми съставляват между 30% и 50% общо превозените товари в ИТЕ. В изследването е направен подробен анализ на комбинирания континентален транспорт свързан с транзита и осъществяван от лицензираните превозвачи „Рейл Карго Кериър“ЕООД, „ДБ Карго България“ЕООД, както и ролята на „Булмаркет Рейл Карго“ЕООД, „Порт рейл“ООД и БЖК АД в развитието на тези превози.

#### **Транзитни превози с товарен сухопътен транспорт**

Анализирайки конкретните товарообороти на континенталните контейнерни превози свързани с транзита по железопътната инфраструктура изследването определя и възможността от приложение на технологията за придружените комбинирани превози. Движейки се в рамките на потвърждаване на основната теза и следвайки изведените хипотези на изследването могат да се определи възможността за подготовка и изграждане на ИМТ за Ro-La превози в районите на Видин, Русе, Свиленград и Кулата, които заедно с ИМТ-Драгоман да поемат транзитния трафик от входно / изходните пунктове на страната. За да може да се реализира това е необходимо да се направи държавно регулиране на процесите и е свързано с тарифите на ТОЛ таксите в тези направления. Това е сложен процес, свързан с паралелното модернизиране на железопътната инфраструктура и допълващо изменение на тарифите за транзитно преминаване на товарните автомобили в направленията Свиленград – Сръбска Граница, Кулата – Видин и Свиленград – Русе. Характерна особеност е в ГДВ по участъци с Ro-La движение следва да бъде от типа „пътническо движение“. Потвърждение на предложението по може да се онагледят със следните данни и графики дадени в таблица 1 и Фигура 2 :



Фигура 2 : Транзит с товарен сухопътен транспорт ,хил.т

Източник: ДП НКЖИ

На фиг. 2 ясно се очертават трасетата на транзитните товаропотоци преминаващи през територията на страната. В червен цвят на практика е очертан измествения железопътен товарен коридор 7, който Румъния налага от Арад през Букурещ за Констанца и Русе. Поради тази причина в посока Турция се използва трасето Русе – Карнобат – Стара Загора –Димитровград - Свиленград-турска граница. От 2021 г с електрификацията на участъка Нова Загора-Симеоновград се съкращава горното транзитно трасе през България. Възможност за съкращаване на железопътното трасе в този регион е да се работи за нов участък – Ямбол – Елхово – Лесово - към Одрин. Довършването на модернизацията на зададения железопътен товарен коридор 7 в Румъния и България във времето (по предварително определения маршрут) няма да окаже негативно влияние върху разглеждания транзит, защото маршрута на настоящото трасе ще се използва основно за транзита от Турция през България и Румъния в посока север - Словакия, Украйна и Полша (до модернизацията на железопътната инфраструктура по коридор 9 ). Анализирайки фигура 2 в син цвят е очертан транзита използван от автомобилния транспорт и възможността за използване на технологията Ro-La, чрез поетапно изграждане (или разширяване на съществуващите) на железопътни терминали в Свиленград, Видин, Русе, Кулата и Драгоман за прехвърляне на товари от автомобилния транспорт към

железопътния (претоварване на товарни автомобили на железопътни вагони). За да се потвърди тази възможност в Таблица 1 е дадена реална информация от Централно митническо управление (ЦМУ) относно движението на товарни автомобили през периода 2018-2020 г. в направленията Калотина-Капитан Андреево(и обратно) и Капитан Андреево-Дунав мост Русе (и обратно). И тук както и в много други случаи търсената информация е много трудна за намиране, поради което предварителното задание се систематизира няколко пъти, за да се получи един сравнително реален резултат на данните, но в рамките на само три години и само за тези направления. За да бъде информацията прецизна се наложи да бъде проверявана, чрез съпоставка с други източници и сечения. Този пример конкретизира проблемите свързани с информационните потоци и детайлизирането им за постигане на търсения резултат. Същевременно показва възможността за прилагане на технологията за придружен комбиниран превоз (Ro – La) в страната. В таблицата са посочени движенията в двете посоки само в тези основни направления на транзита, като са изчислени броя блок – влакове, които са необходими за покриване на този капацитет. Изследването определя и възможността (както в Швейцария и Австрия) за изграждането на интермодални терминали свързани с приложение на Ро-Ла превози между съседни страни – Турция/България, Сърбия/България, Гърция/България и Румъния/България. С реализцията на такива проекти ще се увеличи капацитета на транзита (преразпределение на товаропотоците), чрез увеличаване на товарооборота и скоростта по направленията.

Таблица 1: Брой движения на товарни автомобили с общо тегло над 20 тона (2018-2020)

	входно	изходно	2018		средно		2019		средно		2020		средно	
	ГКПП	ГКПП	брой а-ли	общо тегло	тона	брой а-ли	общо тегло	тона	брой а-ли	общо тегло	тона	брой а-ли	общо тегло	тона
				тона	а-л		тона	а-л		тона	а-л		тона	а-л
1	КАЛОТИНА	КАП.АНДРЕЕВО	64368	2027581	31.500	85841	2804719	32.673	77869	2478128	31.824			
2	КАП.АНДРЕЕВО	КАЛОТИНА	87381	2792271	31.955	103518	3281216	31.697	102303	3357240	32.817			
3	КАП.АНДРЕЕВО	ДУН.М.РУСЕ	53761	1865301	34.696	49316	1638857	33.232	57307	1972748	34.424			



4	ДУН.М.РУСЕ	КАП.АНДРЕЕВО	21223	726812	34.246	24038	803667	33.433	26142	863090	33.015
	ОБЩО ТОНА			7411965			8528459			8671206	
	<i>наименование</i>	<i>оптимум</i>	<i>тона</i>	<i>курс/т/ден</i>	<i>курса/д</i>			<i>курса/д</i>			<i>курса/д</i>
	блок-влак		1134	17.9			20.6			20.9	
27	а-ли	27									
	по релац.1 и 2			4819852	11.6		6085935	14.7		5835368	14.1
	по релац.3 и 4			2592113	6.3		2442524	5.9		2835838	6.9
	по релац.1				4.9			6.8			6.0
	по релац.2				6.7			7.9			8.1
	по релац.3				4.5			4.0			4.8
	по релац.4				1.8			1.9			2.1

**Източник:** ЦМУ и собствени изчисления

Следва да се подчертае, че и в момента ежедневното преминаване на броя блок-влакове не затруднява изпълнението на тази задача. Съществува достатъчен капацитет в железопътната инфраструктура. За да се реализират дейности свързани с използване на Ro-La терминали за редуциране на автомобилния трафик в страната са необходими завършване на модернизацията на частта от коридор 10 – Септември - сръбска граница, участъка Карнобат - Синдел, както и построяването на ИМТ Свиленград и Русе.

С реализцията на такива проекти ще се увеличи капацитета на транзита, чрез увеличаване на товарооборота и скоростта по направленията. Успоредно с това за реализацията на международни комбинирани товарни превози е необходимо да се увеличи пропускателната способност на граничните преходи. Железопътни гранични преходи са свързващо звено в единната европейска мрежа, а железопътната инфраструктура на България е свързана посредством гранични железопътни преходи с мрежите на всички съседни държави - Гърция, Румъния, Сърбия и Турция, с изключение само на Република Северна Македония. Със страните от Черноморския регион връзките могат да се осъществяват през пристанищен терминал Фериботен комплекс Варна.

Мерките свързани с модернизацията на участъците се отнасят в голяма степен до проектирането на трасетата и възможността от двупътни железопътни линии (съобразени с профила на пътя и географското разположение), така че да бъдат достигнати скорости на движение от 120 км/ч за товарните композиции. В изследването е анализирано в табличен вид конкретен пример по тези показатели от коридор 10 в направление – Димитровград - Септември. Ясно се вижда, че с модернизацията на участъците в тази част на Коридор 10,

при сегашните условия общото чисто движение се осъществява в рамките на 4,19 часа. След завършването на тези участъци чистото движение ще бъде за 2,39 часа, а икономията е в размер от 1,79 часа за товарен трафик. Това се отнася за съществуващия в момента железен път, който е дълъг 270 км. С удвояването на участъците от Димитровград до Волуяк, координация на граничните преходи и удвояване на трасето по коридор 10 в участъците Пловдив - турска граница ще се постигне оптимална пропускателна способност, която ще удовлетворява изискванията за всеки един превозвач и оператор за транзитно преминаване по най-късия железен път свързващ Европа с Близкия изток. Това ще привлече и товаропотоци свързани с по – малък срок на доставка и изменение на нови вериги на доставки за транзита през страната ни.

Този пример показва нагледно възможностите за увеличаване пропускателната възможност на основното направление по коридор 10, част от основната TEN-T мрежа на ЕС и е свързано с изпълнение на техническите изисквания дадени в техническите спецификации по отношение модернизиранието на железопътната инфраструктура. Затова и моделът на изследването е свързан с тезата, че железопътната инфраструктура е основен фактор за развитие на комбинирания транспорт. Нейното състояние определя и възможностите за развитие на интермодални терминали и оператори, необходимост от подходящ подвижен състав и единна информационна среда. Състоянието на железопътната инфраструктура се отразява и дава мултипликационен ефект върху развитието на другите части от комбинираната транспортна верига. Например спазването на техническите изисквания на осигурителните системи е предпоставка и за централизирано управление на трафика (ЦДП София) и изграждане на модернизирана трансгранична връзка със Сърбия (генериране на нов трафик ), удвояване на участъци и възможности за връзка с ИМТ (координация с интермодалната мрежа).

Организацията на граничните преходи е предпоставка и за подобряване на взаимодействието между различни институции във всяка от граничните държави - митници, железопътна инфраструктура, полиция, оператори, превозвачи, като целта е намаляване времето за обработка на влаковете и увеличаване пропускателната способност на граничните участъци. В изследването са разгледани детайлно коридорите на TEN-T европейската мрежа на територията на страната, като продължение и връзка със съседни администрации се очертават следните тенденции : 1/ Недостатъчна интеграция на

националната железопътната мрежа в европейската железопътна мрежа и необходимост от привеждане на техническите характеристики на основните направления в съответствие с изискванията на чл. 39 на Регламент (ЕС) № 1315/2013; 2/ Липса на повсеместно въведени в експлоатация модерни системи за сигнализация и телекомуникация - ETCS система и GSM-R мрежа за постигане на оперативна съвместимост по направление на основната и широкообхватната трансевропейска железопътна мрежа;

Както вече показва анализът на макроикономическите показатели за развитие на страната ни, основния приоритет за развитие на комбинираните ж.п. товарни превози е свързан с увеличаване на транзита (участие в международните континентални превози) и първоначално развитие на вътрешните комбинирани превози (развитие на комодалността). Това може да се постигне с изграждане на интермодални терминали, които свързани в мрежа да осигурят основата на комбинираните превози. В тази връзка възниква необходимостта да се решават задачите по отношение на изграждането на ИМТ в района на София и Русе, както и модернизацията на пристанищните терминали в Бургас и Варна, което е свързано с развитие на вътрешния комбиниран транспорт и зависи от степента на контейнеризацията (внос / износ), транспортното разстояние и на база ръст на товаропотоците. Разработването на контейнерни линии (маршрути) Варна-Горно Оряховица-София и Бургас/Варна-Пловдив-София е предпоставка и за обособяване на основни претоварни пунктове и разширяване на формиращите се „товарни селища“ в основните индустриални зони на територията на зараждане / погасяване на товаропотоците и формира блок-влакове от контейнерни превози в дългите релации.

**SWOT и PESTLE анализи на комбинираните превози.** В изследването е извършен SWOT анализ на комбинирания транспорт, но независимо от приетите стратегии за развитие, от него се вижда, че нищо съществено не се е променило, поради което изследването е изготвило PESTLE анализ, който проследява влиянието на външната среда и тенденциите с цел откриване на възможности и заплахи при осъществяване на комбинираните превози. Целта на този анализ е да представи обобщена обстановка на пазара на товарните превози в България, което потвърждава тезата на дисертационният труд, че развитието на комбинираните технологии водят до промени в начина на превозването на товари, като политическата, социалната, технологичната в комбинация с

законовата и екологична среда ще доведат до съществени промени в съотношението между автомобилния и железопътния транспорт. Обобщението, което се налага преминавайки през различните фактори на PEST(LE) анализа могат да бъдат систематизирани в характеризирани на външната среда за развитие на комбинирания транспорт.

1.Нестабилната политическа среда влия негативно върху развитието на икономическата среда, които заедно оказват натиск върху различни форми на проявление на социалните фактори.

2.Политическата среда не може в пълна степен да използва правните фактори за регулиране/дерегулиране на процесите в икономическата среда.

3.Въпреки тези тенденции технологичната среда в едно с нарастващото влияние на екологичните фактори оказват положително влияние върху развитие на икономическите процеси и по този начин стават двигател на развитие.

Развитието на комбинирания транспорт от гледна точка на влиянието на външната среда е свързано с:

- международните комбинирани превози, които представляват за страната ни превози свързани с внос, износ и транзита и са определящи.
- комбинирани вътрешни превози – са свързани с условията на вътрешната среда. Най силно влияние оказват политическите ( чрез правни условия ) и икономически ( с развитие на технологичните условия ) фактори.

Комбинирания транспорт е интермодален транспорт, което предполага изграждане и развитие на интермодални терминали и оператори в зоните на пристанищните инфраструктури (железопътен/морски/речен транспорт) и индустриалните и логистични центрове (железопътен/автомобилен транспорт). Тези възможности за развитие могат да бъдат ясно изразени, чрез реализация на европейките проекти по TEN-T мрежата на железопътната инфраструктура.

**3. Модернизация на направления на TEN-T мрежата и конкретни мерки за развитие на комбинираните превози.** В изследването подробно са анализирани всички проекти за реализация на единна европейска мрежа в страната, като са систематизирани по оперативни програми и механизми за финансиране, отчитайки възможностите за развитието на комбинираните превози в тези направления и конкретни мерки за развитие. Особено актуално е наред с необходимостта от модернизация и реконструкция на трасето

по линията Видин - София и изменение на участъка Мездра - София с нов Руска Бяла – Столник, което е направено в предпроектното и идейно проучване и следва да се реализира в техническия проект на трасето, независимо от високата стойност на строителството. Приоритетното развитие на железопътното направление е свързано и с развитието на възел София с граничен пункт Кулата (София – Радомир – Кулата), което предопределя изграждането на ИМТ в района на София и възможността за изграждане на ИМТ ( Ro-La ) в Кулата. Завършване модернизацията на коридори 10 и 4 ще доведе до увеличаване капацитета на железопътната мрежа и увеличаване на товаропотока, което е свързано с увеличаване пропускателната способност (увеличаване скоростта на движение) и пренасочване на основни направления на комбинирания превози от Европа за Азия (свързани със срок на доставка) директно през Турция или индиректно през Солун, ползвайки морския транспорт, като част от комбинирания. Обобщавайки данните от направения преглед на коридорите от TEN-T мрежата на ЕС и съобразявайки се с приоритетите в България по отношение развитие на железопътната инфраструктура в изследването се очертават основните проекти финансирани с европейски средства, чрез програмите по ОПТТИ и продължено по ПТС и НПВУ, но пречки от административен (отчуждаване на терени - законова уредба), операционен (съгласувателни процедури между институциите) характер пречат за по бърза реализация. Железопътната инфраструктура е фактор за развитие на утвърдени от практиката устойчиви видове транспорт (каквото е комбинирания), като успоредно с това тези обекти са от национално значение, което определя приоритетното национално инвестиране в тях. По този начин се прави приоритетно развитие на направленията в железопътната мрежа, което е предпоставка и за развитие на ефективни транспортни решения довеждайки до развитие на комбинирания транспорт като рационална мрежа и намалявайки по този начин разходите в стопанството свързани с необходимата транспортна свързаност. Затова изследването подчертава необходимостта от даване на възможност тежестта на проектите да бъде съсредоточена по определени направления. Конкретизацията на тези съждения са илюстрирани на фигура 3. Следва да се отбележи, че в голяма част приоритетите се следват, но времето за реализация на проектите се измества извън максимално допустимото по оперативните програми, като се търси „фазирание“ и други способи за да не се губят пари от финансиране. Необходими са процеси на регулиране свързани с опростяване правилата за осъществяване на

националните инфраструктурни проекти насочени към изменение на законови и подзаконови документи свързани със съгласувателните процедури по отчуждаването на земи, дейности с провеждането на ОВОС, междуведомствени ( МРРБ, МФ, МОСВ ) и други организации (областни и общински). Успоредно с това за развитие на комбинирания транспорт е необходимо да се стимулират данъчни облекчения и финансови стимули, ползвайки богатия европейски опит. Анализирайки показаното на фигура 3 показва, че приоритетите насочени към завършване на коридорите 10 и 4 ще следват тенденция към реализиране през следващите два програмни периода до 2034 г. Проектите със син цвят са на ниво подготовка на технически проекти, след което започва строителството (което може да се стартира след получаване на РС, предшестващо от отчуждаването на терените, заплащането им, ОВОС и съгласуването). Очертаният в зелен цвят е резервния на коридор 4, по който се осъществява основния транзит по направлението Европа – Турция - Близкия изток през Будапеща – Арад – Букурещ – Русе – Карнобат – Нова (Стара Загора) - Свиленград - Капъ Куле. В синя прекъсната линия (са отразени възможностите за строителство на нови участъци, които ще доведат до преразпределение на товаропотоците увеличаване на капацитета на отделни направления, чрез разделянето им - Ямбол – Елхово - Лесово) и увеличаване на пропускателната способност на натоварения участък в Искърското дефиле (Мездра- Столник). Визуално погледнато, когато настоящата фигура се оцвети в жълт цвят приоритетните коридори ще са завършени, а реализирането им е особено актуално с оглед на тяхното финансиране и ролята им за макроикономическото развитие на страната. В тази връзка изследването определя решаването на два основни въпроса :

**Опростяване правилата за осъществяване на инфраструктурни проекти.** Тук основния проблем е свързан с правилата, законови и подзаконови нормативни документи свързани с изграждането в страната на обекти (строежи) на така наречените „национални“ обекти. Изследването открива и определя закономерността, свързана с междуведомствена взаимозависимост, между държавните институции, което в най-голяма степен забавя изпълнението на проектите, независимо, че те са с национално значение. Това са дейности свързани с отчуждението на земя, съгласувателни процедури с общини и други ведомства. Решаването на тези въпроси са свързани със степенуването на актовете и издаването им в необходимия порядък от Народното събрание, през Министерски съвет, МФ,МТС,МРРБ и други ведомствени и общински организации, като инициатор следва да бъде МТС, което е

основно заинтересовано лице. Опитът на другите европейски страни в това отношение показва, че решаването на тези проблеми е възможно. В изследването се подчертава, че несигурността около развитието на военния конфликт, съчетано с политическа криза, която се изразява в нестабилност на управлението влияят негативно върху развитието на икономическата среда, поради което политическата среда не може и не иска да използва правните фактори за регулиране на процесите в икономическата среда, което в случая се отнася за изготвяне на обща административна рамка свързана с комбинирания транспорт.

**Необходимост от подходяща поддръжка на железопътната инфраструктурата.**

Изследването определя несъответствие между огромните средства вложени в европейските проекти за модернизация през последните години и финансирането на дейностите по текущото поддържане и експлоатацията на железопътната инфраструктура ( ЗЖТ, чл. 26, ал.1 ). Процедурите за планирането и разходването на средствата включва поддържане, планиране, проектиране, изграждане, рехабилитация и други дейности, свързани с осигуряването на нормалната експлоатация на железопътната инфраструктурата се извършват основно от държавния бюджет и приходите от инфраструктурни такси събирани от превозвачите ( също се регулират от държавата ).

**Необходимост от подходяща поддръжка на железопътната инфраструктурата.** Изследването определя несъответствие между огромните средства вложени в европейските проекти за модернизация през последните години и финансирането на дейностите по текущото поддържане и експлоатацията на железопътната инфраструктура ( ЗЖТ, чл. 26, ал.1 ). Процедурите за планирането и разходването на средствата включва поддържане, планиране, проектиране, изграждане, рехабилитация и други дейности, свързани с осигуряването на нормалната експлоатация на железопътната инфраструктурата се извършват основно от държавния бюджет и приходите от инфраструктурни такси събирани от превозвачите ( също се регулират от държавата ).



Фигура 3 : Приоритети за развитие на железопътната инфраструктура

Източник : Собствена графика

Размерът на вложените средства в модернизацията на железопътната инфраструктура изискват многократно увеличаване на средствата за поддръжка. Това несъответствие ще се реализира при свързването на проектите, които в момента се модернизират с участъци с такива, които вече са модернизирани и са в експлоатация.

**4. Ролята на глобализация и доминиращи глобални товаропотоци.** Ролята на глобализацията за формиране и развитие на нови товаропотоци в железопътния транспорт ще определи и нови направления, които се потвърждават от конкретни примери, но изследването се съсредоточава върху **фактори и възможности за развитие на комбинирания транспорт в този контекст.** Промените в транспортните технологии доведоха до значително намаляване на транспортните разходи и по този начин допринесоха за процеса на глобализация. Например контейнеризацията и унификацията на транспортните документи създават икономическа изгода от комбиниране на изходни продукти с различен произход при производството на краен продукт. Негативните



промени в производството и дистрибуцията свързани с глобализацията (икономически кризи) повлияха на транспортния сектор. Други ефекти свързани с глобализацията може да се определят в следните насоки:

- липса на адекватно финансиране на поддръжката и развитието на нова инфраструктура и оборудване във всички видове транспорт;
- участниците в логистичния процес отчитат рязкото намаляване на товарния трафик на фона на продължаващия процес на глобализация, но при промяна на веригите на доставки (международното разделение на труда);
- налице е консолидация и „отърсване“ от малките фирми на пазара в рамките на глобалния логистичен сектор;
- спедиторските компании се обединяват, отчитайки влиянието на намаляването на производствените разходи при едновременното увеличаване на навлата (цените за превоз ) в сферата на междуконтиненталната търговия.

## **5. Фактори и възможности за развитие на комбинирания транспорт**

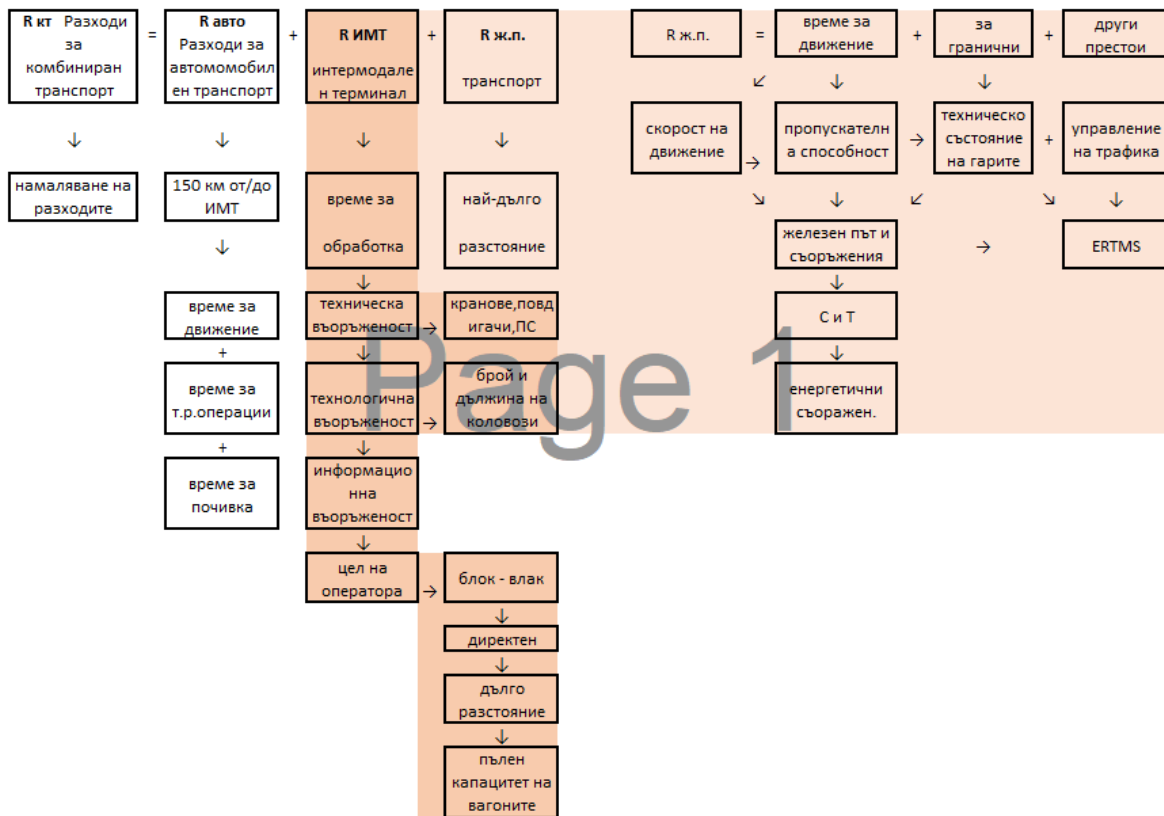
Следвайки основната теза в изследването са изведени отговорите на няколко групи въпроси, които могат да обяснят същността, обективността на изследването и да осветлят вътрешните механизми. За да бъде по ясно в изследването са дадени конкретни примери, които са едновременно реални, взаимозависими от конкретните ситуации и различни, но показват **основните фактори за развитие на комбинирания превоз :**

- Обективната даденост определяща се от географското местоположение на страната ни и не решаването ( голямото забавяне ) на приоритетно модернизиране на линията Свиленград - сръбска граница и Коридор 4 ограничава размера на товаропотоците ( транзита ) в посока Европа - Близкия изток.
- Членството ни в ЕС е един от факторите влияещи върху състоянието и перспективите за развитие на комбинирания транспорт – свързан е с реализацията на проекти финансирани от ЕС за развитие на железопътна ни инфраструктура и с това, че основния ни стокооборот е с другите страни членки на евросъюза.
- Допълващо влияние оказват и други регионални товаропотоци, които поради редица причини - регионални, демографски и политически формират търсене на направления за развитие на коридори свързани с комбинирания транспорт.

Моделът на изследването е свързан с тезата, че железопътната инфраструктура е

основен фактор за развитие на комбинирания транспорт. Нейното състояние определя и възможностите за развитие на интермодални терминали и оператори, необходимост от подходящ подвижен състав и единна информационна среда. Следвайки модела на изследването и направените анализи дават възможност ефективността при комбинираните товарни превози да бъде разгледана от различни аспекти за повишаване ѝ (икономически - икономии от обема, което оказва влияние върху намаляване цената за транспорт на една товарна единица, експлоатационни - свързана с използване на голям превозен капацитет, екологични - намаляване на вредните емисии в природата, енергийна-икономии от ресурси необходими за производство на други видове енергия и социално-икономически-намаляване на пътнотранспортните произшествия и ограничаване на материалните щети).

Тези процеси са изобразени схематично с графика (Фигура 4), която показва насоките за повишаване на ефективността на комбинираните превози, използвайки методите на изследвания модел, чрез намаляване на разходите или чрез увеличаване на производителността. Изследването графично изобразява и насочва възможностите за анализиране на различни концепции от веригите за доставки. В конкретния случай това се постига с намаляването на разходите, чрез съкращаване на времето за обработка в ИМТ и увеличаването на скоростите за движение в железопътния участък, което е в пряка зависимост от времето за гранични престои и пропускателната способност на железопътните участъци, които отчитат състоянието на елементите на инфраструктурата, техническото състояние на гарите и управление на движението. Намаляването на времето за обработка в ИМТ е отражение на техническата, технологична и информационна въоръженост за постигане на целта на операторите формирането на блок-влаковете. По този начин намаляването на разходите за комбиниран транспорт ще се отрази в получаването на по висока добавена стойност от транспортната продукция, изразено с формиране на дълги и обемни транспортни линии при конкурентен срок на доставка, свързани с използването на железопътен транспорт по най-дългата част от превоза на транспортната верига. Това качество на транспортната услуга се определя основно от състоянието на железопътната мрежа.



Фигура 4 : Анализ на разходите за комбиниран транспорт

Източник : Собствена графика

**Изводи към Трета глава :** Световната здравна криза породена от КОВИД 19 от 2020 година насам доведе до глобална икономическа, като процесите на възстановяване ще бъдат актуални за страната ни в следващите два програмни периода на ЕС-2021-2027 и 2028-2034 г. и Плана за възстановяване и развитие ( до 2027 г.).

Европейската ТЕН-Т мрежа се основава на относително стабилното ѝ развитие по основните оси – Север - Юг (условно Великобритания - Италия) и Изток-Запад (условно Финландия - Испания) и приспособяване на националните транспортни системи след присъединяването на страни от Източна Европа-Хърватска, Румъния и България. Предстоят преговори с Албания, Северна Македония, Сърбия и Черна гора, което ще доведе до различна структурна взаимовръзка на основните европейски коридори и изменение на основните товаропотоци, както и форсмажорните обстоятелства свързани с войната в Украйна. Независимо от това, географското разположение на страната ни определя най-късия път от Европа за Азия по коридор 10 през Сърбия, България и Турция и модернизирването на коридор 4 ( в посока Солун – Гърция ), които следва да бъдат водещи

направления.

В хода на проведеното изследване анализът на националната железопътната инфраструктура и нейната ефективност показва, че темповете на изграждането ѝ като част от европейска инфраструктура не съответстват на необходимостта. Ролята на държавата е по скоро изчаквателна и неконструктивна по отношение на процесите свързани с увеличаване дела на комбинираните превози. Водещо при изграждането на инфраструктурата е съобразяването с международните транспортни коридори, глобалните товаропотоци, индустриалните центрове и областите, при които има нужда от подобряване на връзките и капацитета на инфраструктурата. Това определя и основните характеристики за осъществяване на комбинирания транспорт с участие на железопътния транспорт, които са свързани с достъпност, свързаност, сигурност и оперативна съвместимост. Добрата свързаност на различните видове инфраструктура и наличието на терминали и съоръжения за обработка на интермодални транспортни единици позволява лесното преминаване от един към друг вид транспорт, което очертава първостепенното значение от изграждане ИМТ и мрежа, създаването на оператори и наличието на подходящ подвижен състав и товарни единици.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Транспортната политика на България в областта на комбинираните превози съответства на очертаните насоки и виждания на Европейския съюз и цели чрез интегриране на транспортния процес да се осъществи оптимално използване на инфраструктурата, което заедно с усъвършенстване на услугите, модерен мениджмънт и нови технологии да осигури по-висока конкурентоспособност на транспортна ни мрежа. Европейската политика в областта на комбинирания транспорт има решаваща роля в управлението на растежа в търговията и търсенето на товарен транспорт, като по този начин се подпомага декарбонизирането на транспортния сектор чрез по широко използване на железопътния транспорт. Комбинираният транспорт с участието на железницата насърчава изместването на транспорта на дълги разстояния и е неразделна част от транспортната политика на ЕС. Целта е постигане на по-голяма интермодална интеграция и безпроблемна мобилност на товарите от врата до врата. На база извършеното приложно изследване в трета глава се доказва основаната теза, че насърчаването и стимулиране използването на комбинираните

технологии води до подобряване ефективността на товарните превози в националната транспортна мрежа.

На база направените анализи нееднократно се потвърждава необходимостта от държавна регулация свързана с определяне приоритетно развитие на комбинирания товарен транспорт изразяваща се в различни направления и обсег, чрез предоставяне на общи правила и либерализация на основните бариери и фискални стимули за развитието му. Подчертана е ролята на железопътния сектор в развитието на комбинирания транспорт с неговата национална и стратегическа насоченост, като модернизирването на инфраструктурата е основен фактор за развитие на комбинирания превоз, чрез подобряване конкурентоспособността между участниците в транспортната верига.

В изследването са прегледани различни дефиниции за комбиниран транспорт от които е изведен окончателен списък с термини, които могат да обяснят по подходящ начин различните компоненти на пазара на комбинирания превоз. Целта е тези дефиниции да бъдат разпознати от товародателите и спедиторите, които до сега имаха свой собствен набор от понятия за комбинирания превоз, а това водеше до объркване сред ползвателите на тези транспортни услуги. По отношение на дефинициите на индустрията и разбирането на пазара за комбиниран транспорт в изследването е разделен на два основни сегмента от гледна точка на оборудването и обслужването – морски и континентален. Първият основно е свързан с междуконтиненталните превози при движението и доставката на контейнерите между пристанищата и терминалите във вътрешността на континента, т.е. превози започващи или завършващи в рамките на Европа. Докато вторият сегмент е свързан с движението на европейския суап пазар, а именно между вътрешните терминали в европейските страни по стандарта CEN. В дисертационният труд са разгледани и промените, които настъпиха в тези два сегмента на комбинирания превоз, а именно препокриване на терминологията между тях, което размива разликата между определенията. Теоретичният фундамент на комбинирания транспорт е достигнал солидна база, която не спира да се разширява и подобрява в икономическата теория въпреки различията в дефинициите. В тази връзка са определени и ролята на новите концепции за комодалност и синхронност използвани в практиката като фактори за развитие на вътрешните и международни комбинирани превози. Основната задача на теоретичния анализ е предоставяне на икономически сценарии за преобладаващо развитие на

интермодалните превози с участието на железопътния транспорт.

В изследването са разгледани и обобщени основните проекти свързани с подобряване на параметрите на транспортната инфраструктура и финансирани по различните оперативни програми и тяхното значение за развитието на комбинирания превоз. Очертана е решаващата роля на интермодалните терминали и тяхното значение за подобряване на организацията на комбинирания транспорт. Нормативно-правната уредба на комбинирания превоз може да бъде определена като сложна, динамична и донякъде нестабилна, но все така актуална при организацията на товарните превози в международен план. В изследването и в това направление се подчертава необходимостта от държавна регулация по отношение опростяване на правилата при осъществяване на конкретни инфраструктурни проекти в железопътния сектор и значително увеличаване на средствата за поддръжка на железопътната инфраструктурата, както и от възможността да се изиска регулации от страна на ЕС по отношение реализацията на всички проекти свързани с основната и разширена транспортна мрежа на територията на съседни страни.

Развитието на комбинирания превоз в България, открива достатъчно на брой нови възможности и хоризонти и предоставя алтернативни начини за придвижване на товарите от мястото им на възникване до крайните потребители. Това би спомогнало допълнително, както и за дългосрочното развитие, така и за растеж на транспортния сектор, единствено чрез коригиране и подобряване на националните транспортни стратегии. Главна цел на транспортния сектор на България е бъдещето развитие на интермодалната транспортна система и по-високо качество на товарните транспортни услуги в съответствие с политиката на ЕС за интермодална транспортна система, като усилията в този сегмент са съсредоточени към изграждане на мрежа за комбиниран транспорт, покриваща Общоевропейските транспортни коридори. Следва да се обобщи, че целта на изследването е разкриване на възможностите (определяне на насоки) за повишаване ефективността на товарните комбинирания превози с участие на железопътния транспорт, като посочения модел следва анализирането на тези превози през тяхната същност – необходимост от изграждането и модернизирани на ИМТ (с необходимата техническа въоръженост ) и оператори ( с необходимата квалификация и координираност) , управлявайки товаропотоците да свържат ИМТ в мрежа, която непрекъснато се оптимизира в зависимост от конкретните условия и икономическо развитие на страната и регионите. Процесът на

осигуряване на достъпност, свързаност и оперативна съвместимост в интегрирането на транспортните системи с ЕС се основава на конкурентоспособността на отделните видове транспорт за постигане на основната цел, намаляване на транспортните разходи с използването на устойчиви видове транспорт, които отговарят на променящите се изисквания за управление на веригите на доставки.

### **ПРИНОСИ НА РАЗРАБОТКАТА:**

1.Извършен е теоретичен анализ на комбинираните превози, като са изведени основните дефиниции и в края са обобщени основните свързани с развитието на интермодалността като част от комбинирания транспорт.

2.Извършен е детайлен анализ на всички проекти свързани с развитието на железопътната мрежа, като основна част от комбинираните превози.

3.Обоснована е основната теза на дисертационния труд, че развитието на комбинираните превози с участието на железопътния транспорт ще доведе до подобряване на екологичните параметри на транспортния сектор и драстично намаляване на транспортните разходи на всички участващи в транспортната верига.

4.Доказана е основната хипотеза на изследването, че приоритетното развитие на комбинирания товарен транспорт е свързано с участието на държавата като нормативна уредба и подпомагане при изграждането на интермодалните терминали във възлови гари по транспортната мрежа.

5.Обоснована и доказана е необходимостта от модернизация на основните направления по железопътната мрежа за постигане на приоритетно развитие на комбинираните превози.

### **ПУБЛИКАЦИИ НА АВТОРА ПО ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД**

1. Пешаров,Пл.(2021). Развитие на интермодалността като фактор за повишаване делът на железопътния транспорт в товарните превози./Сборник с доклади от юбилейна научна конференция по случай 70 години от създаването на катедра и специалност „Икономика на транспорта“/Транспортна свързаност 2020/Издателски комплекс-УНСС/ISBN 978-619-232-451-3/стр.141-150.

2. Пешаров,Пл.(2022). Железопътната инфраструктура–фактор за развитие на комбинирани товарни превози. / Научно списание „Механика Транспорт Комуникации“ / <https://mtc-aj.com/article.2214.htm>.

3. Пешаров,Пл.(2022). Възможности за развитие на Ро-Ла технологията за придружен комбиниран транспорт като фактор за реализиране на ефективни решения за намаляване на външните транспортни разходи./Научно списание „Механика Транспорт Комуникации“/<https://mtc-aj.com/article.2215.htm>.

### **БИБЛИОГРАФИЯ**

1. (Economic Commission for Europe, 2001).
2. (World Business Council for Sustainable Development, 2015)
3. (Арnaudов , 2020)
4. (Николова & Минков , 2014)
5. (Николова Х. , 2011)





УНИВЕРСИТЕТ ЗА НАЦИОНАЛНО И СВЕТОВНО СТОПАНСТВО

FACULTY OF INFRASTRUCTURE ECONOMICS

DEPARTMENT "ECONOMICS OF TRANSPORT AND ENERGY "



## GUIDELINES FOR INCREASING THE EFFICIENCY OF COMBINED FREIGHT TRANSPORT INVOLVING RAIL TRANSPORT

Author's abstract of a dissertation work for the acquisition of an educational and scientific degree  
"doctor" in scientific specialty "Economics and Management"

**Author** : Plamen Angelov Pesharov

**Research supervisor** : associate professor, doctor Borislav Arnaudov

Sofia, November 2022

The doctoral student was enrolled by order of the Rector of UNSS No. 2861 of 27.11.2020 in doctoral studies of self-study at the "Economics of Transport and Energy" department of the "Economics of Infrastructure" faculty . By Order of the Rector of UNSS No. .... from .....year the doctoral student is dismissed with the right of defense. The dissertation work has been previously discussed in the scientific unit of the " Economics of Transport and Energy" department at UNSS " Economics of Infrastructure " and is directed for defense by decision of the Departmental Council and by order of the Rector of UNSS No ..... from .....2022.

Dissertation Data: The Dissertation contains 187 pages. It consists of a table of contents, an introduction, an exposition in three chapters, a conclusion, a list of the author's publications on the subject - 3 issues . list of figures – 27 pcs., list of tables – 19 pcs. and a bibliography in 131 electronic and print sources.

The defense of the dissertation before a scientific jury will be held on        in the Meeting Hall of the UNSS . The defense materials are available to those interested in the office of the Directorate of Science at the UNSS Sofia .

Title: Guidelines for increasing the efficiency of combined freight transport with the participation of rail transport.

Author: Plamen Angelov Pesharov

INTRODUCTION .....	61
Research methods and research approaches.....	63
CHAPTER ONE : THEORETICAL-METHODOLOGICAL JUSTIFICATION OF THE EFFICIENCY OF COMBINED FREIGHT TRANSPORTATION .....	64
1. Multimodal, intermodal and combined transport.....	64
2. Intermodal transport operations ITE and application .....	66
3. Legal framework for the development of combined transport.....	68
4. Efficiency of the transport activity .....	69
5. Sustainable development and external transport effects. ....	70
6. Research model .....	72
Conclusions from Chapter One : .....	74
CHAPTER TWO: ANALYSIS OF THE STATE OF THE TRANSPORTATION INFRASTRUCTURE FOR THE DEVELOPMENT OF COMBINED TRANSPORTATION.	76
1. Macroeconomic indicators .....	76
2. Volume and performed work .....	77
3. Infrastructure for combined transport .....	79
4. The port infrastructure .....	84
5. Development of combined transport and intermodal transport in Bulgaria.....	84
Conclusions from Chapter Two .....	85
CHAPTER THREE: ASSESSMENT OF THE EFFICIENCY, FACTORS AND DEVELOPMENT PERSPECTIVES OF COMBINED FREIGHT TRANSPORTATION IN THE REPUBLIC OF BULGARIA.....	86
1. Technical requirements and their implementation in the railway infrastructure for combined transport .....	86
2. Search / offer of freight transport services for combined transport .....	87
3. Modernization of directions of the TEN-T network and specific measures for the development of combined transport.....	95
4. The role of globalization and dominant global freight flows .....	99
5. Factors and opportunities for the development of combined transport.....	99
Conclusions to Chapter Three : .....	101

CONCLUSION..... 102  
DEVELOPMENT CONTRIBUTIONS:..... 104  
PUBLICATIONS OF THE AUTHOR ON THE TOPIC OF THE DISSERTATION ..... 105  
BIBLIOGRAPHY..... 105

## INTRODUCTION

The organization of freight transport is key to every sector of the economy. Its meaning is determined by the objective need to move the goods from the place of their production to the place of their consumption. The economic sense of any manufactured good is that it is not considered completely finished until it is delivered to the end user. In this sense, the key role of freight transport consists in the implementation of the necessary production process related to the transport and storage of the consumer qualities of the goods. The modern state of freight transport is distinguished by a systematic and complex approach to the organization and planning of transport as a constituent and connecting part of the functioning of the overall economic activity. Solving the task of achieving minimum costs in the entire system, and not in its individual elements, parts and subsystems, requires a new approach to the organization of cargo transportation. The result of these modern trends in the development of freight transport is the creation and development of international transport, which combines the two types of land transport - road and rail. Important for the efficient functioning of any transport system is the technological interaction between the modes of transport - namely - the development of modern technologies to coordinate the operation of the different modes of transport and, last but not least, the provision of timely and reliable information about the operation of the interacting modes of transport . Combined transport provides a significant reduction in the cost of transport due to the consolidation of multiple activities in one operator. Their main advantage in relation to customers is in the possibilities for better storage and protection of the goods during the transport process due to its compactness and without the need for overloading and other manipulations. This, in turn, leads to a reduction in the time of delivery of goods to recipients. Analyzing the interdependence between freight transport and other industries, considering that in general transport represents a necessary expense for society, the optimal option for reducing its costs should be sought, seeking its combination depending on the various geographical and economic opportunities related to resources, raw materials , division of labor, state and development of rolling stock, good awareness and communication. The realization of these possibilities determine the state of the transport infrastructure, combining the advantages of individual types of transport in a separate chain.

**The relevance and significance of the research** are determined by the growing role of combined freight transport in the EU market, related to the improvement of transport logistics, using efficient technological schemes and systems for managing sustainable modes of transport

united in one chain. The purpose of the various combinations is the creation of a competitive European network combining the advantages and optimality in the use of each type of transport. This determination is related to the freedom to provide transport services and the optimization of resources in their use. The fact that combined freight transport is more complex in terms of technology and makes it more difficult to implement, but also more effective from the point of view of the interests of society as a whole. In this way, combined transport, combining the various advantages of individual modes of transport and minimizing costs as a whole, represent new forms of transport organization, emphasizing their efficient functioning and being in tune with the increasing importance of ecology in a global aspect (Nikolova, 2011). The relevance of the research is also related to the guidelines for the development of combined freight transport in the country, by modernizing the railway network, which should be accessible, safe, interoperable, connected to other modes of transport and neighboring railway administrations.

**The object of the research** is the combined transport with the participation of the freight railway transport and the infrastructure as part of the combined transport and their development through modernization, new technologies, intelligent transport systems and the construction of intermodal terminals and network. Combined transport is a built system and a major factor in ensuring the efficiency of the economic system as a whole, by consolidating different transport systems into a single network, using the advantages of conventional modes of transport.

**The subject of the study** is improving the efficiency of the organization of combined transport and providing a modern terminal infrastructure, with a view to interaction with other types of transport, to achieve better environmental performance and sustainable economic growth. The research focuses on the guidelines for improving the efficiency of the railway infrastructure, as the main factor for increasing the efficiency of combined transport.

**The main thesis** of the research determines the solution of the main task facing our national transport system, namely the development of freight rail transport and increasing its efficiency as part of combined transport in the EU, which will lead to the reduction of transport costs, the achievement of better environmental indicators, through implementation of ITS in traffic management, modernization and interoperability between different railway administrations (Европейска Комисия, 2020). In this connection, two working hypotheses have been put forward, which in the course of the research confirm by analyzing and detailing the processes and participants in order to create a single transport network for combined transport.

**The purpose of the research** is to reveal the possibilities for increasing the efficiency of freight combined transport with the participation of railway transport in Bulgaria. Achieving the goal implies solving the following research tasks:

1. Research of the literature related to combined transport.
2. Researching the theoretical and methodological ways to evaluate the efficiency of freight transport and the possibility of developing a model defining a clearly measurable result regarding the efficiency of combined freight transport.
3. Legal framework for the development of combined transport in the EU and at the national level.
4. State of the railway infrastructure and its elements - railway track and facilities, signaling and telecommunications, energy facilities that determine the technical capacity, capacity, technical coordination of GDV, transit transitions, delivery time, border transitions, train length, operational and trade speed. Integration of the railway infrastructure in the national one for the development of combined transport. Railway and road routes, connections with river and sea ports - traffic and opportunities to expand the transport network. Interdependence and infrastructural security between road and rail transport - an overview of the state of the terminals for combined transport in Bulgaria and of world practices and models in the organization of combined transport.
5. Outline of the guidelines and trends for the development of combined transport in Bulgaria - types of combined transport, container and ferry transport - opportunities for development.

### **Research methods and research approaches**

Different approaches and research methods will be used for the realization of the scientific and applied research. The approach to conducting the analysis includes methods and tools from the methodology and the manual for conducting functional analyzes of horizontal and sectoral policies. Several basic research methods were used in the scientific development, namely:

- **Analytical** – through this method, all available data were analyzed and the main problems in the development of combined transport in Bulgaria were identified;
- **Statistical** - with this method, the necessary data for the study of the various technologies used in the combination of the various types of transport were sought and gathered;
- **Comparative** - this method is related to the evaluation and comparison of the various

factors and indicators that affect the demand for combined transportation. It is also used to compare the impact of combined transport versus direct road transport and how they affect the volume of freight transport.

The collected empirical information has been analyzed and specific trends in the development of combined transport in Bulgaria have been identified. The results were analyzed and commercial preferences and guidelines for improving the quality of the offered combined service based on improving the efficiency of rail transport were derived.

To achieve the goal, basic concepts such as analytical diagnostics and synthesis of processes in freight railway transport, as well as inductive and deductive assessment methods are used, a SWOT is made analysis ( of railway and combined transport), as well as PESTLE analysis (of combined transport), the national and European regulations related to increasing the role of freight rail transport in general transport policies and the development of combined transport are examined.

**Limitation of the study** The main emphasis of the research is on the state and modernization of the railway infrastructure, as a main factor for increasing the efficiency of combined freight transport with the participation of railway transport.

## **CHAPTER ONE : THEORETICAL-METHODOLOGICAL JUSTIFICATION OF THE EFFICIENCY OF COMBINED FREIGHT TRANSPORTATION**

The nature and importance of combined freight transport is determined by the deepening of European economic integration, which implies intensive links to ensure mutual access to the resources and potential of the EU. An extensive market for freight transport services is emerging, based on a competitive offer of various types of transport with freedom of choice on the part of customers. Under these conditions, the possibilities for applying combined transport are increasing, with the increase in the competitiveness of railway transport, by including them in a long-distance logistics chain in combination with different types of transport.

### **1. Multimodal, intermodal and combined transport**

The coexistence of transport solutions that use more than one mode of transport, while applying different levels of organization, created the need to formulate concepts and definitions, as the most common terms used to denote a transport solution involving two or more modes of transport are: multimodal transport , combined transport, intermodal transport, comodality and synchromodality.



The question that arises in the course of the study is whether these concepts refer to identical ones / similar or to different transport solutions, but the main view is related to transport chain concepts. For this reason, various definitions from international organizations are proposed in the exhibition, chronologically arranged and showing the main characteristics of these definitions. The general definition that the study uses when analyzing the processes related to the combined transport chain is:

Combined transports are intermodal transports where the bulk of the cargo is transported in the same load unit or road vehicle is carried out by rail, inland waterway or sea transport, and the initial and/or final part of the transport is carried out by road transport, this part being the shortest possible .

From this most general definition of combined transport and the analyzed definitions, the following characteristics stand out for combined transport - they represent an individual type of transport ; inclusive different technologies ( Ro - Ro , Ro - La ); combined transport is intermodal transport , which shows a preference for more sustainable types of transport - rail, river (if possible, sea) as the main part of the transport, and to close the door-to-door chain (to satisfy the needs of consumers) each initial / final road section (as short as possible) is performed by road transport . These characteristics confirm that combined transport is a rational network (combining the advantages of the modes of transport) for efficient use of the transport chain and achieving sustainable development (Economic Commission for Europe, 2001).

The study determines the advantages of combined transport systematized in several groups, taking into account the interdependence between them, therefore these characteristics are quite conditional :

1/environmental - they are related to the fact that the main (longest) transport is carried out by rail transport, which mainly uses electricity (reduction of harmful emissions in nature) and thus contributes to savings in resources needed for the production of other types of energy necessary in other modes of transport;

2/technological - in the case of combined transport, the main place is occupied by container terminals, IMT and other points (stations) for transshipment, equipped with the necessary technical means. This makes it possible to unify the loads in ITE and expand their scope by types of loads. The latter characteristic, combined with the use of rail transport, ensures a year-round

transport schedule, regardless of the climatic conditions of transport. This is a prerequisite for the formation of long and voluminous transport routes with a competitive delivery time (in relation to these parameters) comparable to road transport. For the functioning of the system, the location of the IMT-their number and density is important, not only with a view to creating reserve capacity (possibility of flexible solutions in case of technical problems), but also with the aim of creating new routes and tracks.

3/external transport (factors) effects – combined freight transport contributes to the reduction of traffic accidents, traffic jams (noise) and intensive road traffic, which leads to a significant reduction of funds for the maintenance of road infrastructure and their redirection to new construction. These characteristics have become one of the main criteria for evaluating the quality of transport activity, which is why the main task of reducing transport costs is related to the transfer of car traffic to more sustainable types of transport, such as combined transport.

4/commercial - it is characteristic of combined transport that deliveries are made by one operator with one document, while the cargo represents one complete unit along the entire route, which requires impeccable coordination of the interests of all those directly involved in combined transport. This shows the need for operating personnel, which is the basis of increasing the security and reliability of transport and guarantees shortening of the delivery period, as well as preservation of the consumer value of the goods during transport. The latter leads to the search, implementation and use of ITS related to the use of a common information system for tracking shipments by everyone in the transport chain.

## **2. Intermodal transport operations ITE and application .**

A key place in intermodal transport systems is occupied by intermodal and transmodal transport operations, which are fundamental to the role and importance of transshipments. As a connecting element of different parts of transport systems, freight markets and transport operators in a complete integrated system, transshipments are an important tool for increasing the efficiency of intermodal transport activity.

An intermodal transport system requires a network of operational IMTs connected by an intermodal transport chain (ITC) including and uniting various elements characterizing the essence of intermodal transport - terminals, transshipment facilities (technical equipment), ITE, transport companies, warehouses, which in themselves represent the resources of ITV. In order for this system to work, a high degree of coordination and the use of an information system related

to different modes of transport and different technologies, which should be united in a system, is necessary. The formation of the intermodal transport chain includes the following main stages:

***Composing/Assembling*** . This stage of the intermodal transport chain refers to the process of stacking (stacking) and strengthening cargo in terminals,

which offer an intermodal link between a local/regional distribution system and a national/international distribution system. This process is commonly referred to as the "first mile" and represents the collection of cargo coming from different suppliers in distribution centers, after which they can be sent by different modes of transport that offer greater cargo capacity.

***Connect/Transfer*** . At this stage, the connection or transfer of the consolidated flow of different types of transport is carried out between at least two terminals in national or international cargo distribution systems.

The exchange, as a stage of the intermodal chain, takes place in the terminals themselves, contributing to the efficient continuity of cargo

***Decomposition***. Final stage, a process where cargo has reached the appropriate terminals near its destination and is transferred to regional distributors (so-called "last mile")

The variety of different types of ITE includes containers, semi-trailers and swap bodies transported within an intermodal transport chain (ITC). The classification of intermodal units is a complex process considering their diversity according to their size, type, purpose, methods of transportation and handling, even simple processes such as filling and unloading of the units themselves.

From the point of view of the participation of different types of transport in combined transport, it finds great application **road-rail** intermodal transport technology . This combined transport technology is one of the first and so far one of the most profitable models in **unaccompanied technologies** for purely economic reasons. The use of **block trains** is one of the most profitable models for effectively combining modes of transport using their advantages. The technology is a process of loading the entire block train with intermodal transport units (containers, swap bodies or trailers) from the point of origin to the destination, with the intermodal units transferred from and onto freight cars, in the carriage from the point of origin to the first intermodal terminal, and from the latter are delivered to their respective destinations using minimal maneuvering activities. The use of block trains is economically advantageous when sufficiently large transport flows are available that can cover the required transport volumes in both directions. In addition, the type of

"optimal container" or the technical specifications (dimensions) of the respective intermodal units also play an important role in the organization of intermodal transport with block trains. In order for this technology to be competitive with road transport, it is necessary that the containers, which are intended for intermodal "road-rail" transport, have volumes corresponding to those in road transport.

**Accompanied combined** transport can be successful if policies and measures are implemented to eliminate all factors leading to unfair competition between road and rail transport. Tolls should be increased in line with the level of pollution caused by road transport and modernize the national railway network so that RO-La trains run at high speed and are competitive with road transport in terms of travel time. In general, regulation by the state should be from the point of view of managing processes related to environmental protection.

Combined transport is a built system and a main factor for ensuring the efficiency of the economic system as a whole, by consolidating different transport systems into a single network, using the advantages of conventional types of transport . When using different technologies for combined transport, the main problem (delivery time) is related not only to the transport distance, but also to the processing time of the ITE, enabling other combinations, as a basis for the formation (unification) of block trains in an international message. In this way, the effect of using technologies such as Ro-La, co-modality, domestic combined transport is transferred to increasing the traffic of international continental combined transport and achieving a higher added value in these transports.

**3. Legal framework for the development of combined transport.** There are numerous agreements and directives of the European Council in the regulatory framework for organizing combined transport. They aim to regulate the relations between all participants in the transportation process, as well as to promote the development of programs for financing and development of the railway infrastructure. The economic development of the EU, with the rapid implementation of information and communication technologies and various global societal changes (the environment, energy sources) require questions about combined transport to be posed, revised and updated, which leads to decisions and initiatives for changes in acts . The legislation of our country is fully harmonized with the law of the European Community, which is a good prerequisite for the development of more national and international (cross-border) projects. But forecasting, planning, design and implementation need concrete, practically

applicable normative acts. At the moment, exactly such in the field of combined transport are missing, and those that are used have not been updated for dozens of years. Similarly, as a consequence of these processes, Bulgaria, as a member country, owes the implementation of the decisions and acts of the EU on the subject of combined transport.

**4. Efficiency of the transport activity .** Each activity should meet three main indicators: to be efficient (with maximum public benefit), to be effective (with minimum costs) and to be sustainable (minimum impact of external factors).

**Economic efficiency.** In determining the economic efficiency, in addition to the achieved effect of the performed activities, the measurement of the incurred costs for obtaining or realizing the effect is important. It is in the interest of society that the efficiency of freight transport increases primarily by reducing costs, which is due to the fact that that transport output (freight transport) does not directly increase national wealth (no is embodied in a tangible product), and transportation costs are an important calculation element in the price of any good. In the end, the evaluation and analysis of the effectiveness must answer the questions related to the strategic development and goals of freight transport, by renewing production, technologies, solving environmental problems (decarbonization, greenhouse gases, alternative fuels), implementing new ITS. The defined efficiency definition also applies to the determination of efficiency in the transport sector, in particular in freight transport. In this case, "efficiency" can be understood as the obtained result (effect, benefit) of the labor invested in the freight transport activity or the relation of the obtained effect to the incurred transport costs. The ways of determining efficiency show the main guidelines for its increase. On the one hand, the increase in efficiency is reduced to the increase of the effect (benefits), for each unit of expenditure incurred, on the other hand, the reduction of costs for each unit of effect (benefit) received. The economic efficiency of combined transport is related to economies of volume, which has an impact on reducing the price for transport of one cargo unit.

**Operational efficiency .**

Like any efficiency and operational represents the ratio of the obtained effect to the costs incurred for it during the transportation of goods (during operation/production). The costs are related to the implementation of transport by modes of transport including adjacent infrastructure (for example, related to technical maintenance and repair), costs of transshipment facilities, for loading and unloading and transshipment operations, as well as of the ITEs themselves. The

operational efficiency of combined transport is associated with the use of large transport capacity.

### **Energy efficiency**

The research emphasizes that without an increase in energy efficiency, in the conditions of continuous growth in the prices of oil and natural gas, it will lead to an increase in the foreign trade deficit, which reflects a decrease in the rate of economic growth. Therefore, the need to move to a low-carbon economy and the ever-increasing requirements for energy security require an orientation towards the production and supply of energy from renewable sources. This is one of the main solutions to overcome the imbalance in the field of energy, due to the dependence on natural resources, along with decoupling economic growth from the demand for transport and the use of rail transport, which provides lower energy consumption compared to other modes transport as one of its main technical and economic features. Its participation in combined freight transport represents a redirection to more energy-efficient types of transport to achieve the goals of sustainable development (Hristina & Tashko, Energy effectiveness of the Bulgarian transport, 2014). The energy efficiency of combined transport is related to the achievement of savings in resources needed to produce other types of energy.

### **Environmental efficiency**

Achieving environmental efficiency in transport activity, generally speaking, is related to limiting the adverse impact on the environment and human health. From an environmental point of view, combined freight transport, such as intermodal transport, provides 60% lower carbon dioxide emissions compared to road transport, which leads to a decrease in atmospheric air pollution from the sector as a whole (Hristina, International Transport and Logistics, 2011). This statistic shows significant advantages of intermodal transport over road transport, as it is more ecological and energy efficient, thus contributing to the construction of a more sustainable transport system. It is not by chance that the main initiatives of European and world organizations are focused precisely on the promotion of combined transport, by implementing measures to change the ratio between different types of transport. Combined transport allows each type of transport, through its advantages such as potential capacity, safety, flexibility, low energy consumption, environmental protection, to contribute to the construction of a transport chain, which in its entirety and unity will be more effective, more cost effective and ultimately more sustainable.

**5. Sustainable development and external transport effects.** The general goal of sustainable development is to expand resources and improve the quality of life with minimal

dependence on resources and achieve high economic development with improved environmental protection. Sustainable transport system is that system in which fuel consumption, vehicle emissions, safety, congestion, and social and economic access are at a level that can be sustained indefinitely without causing major or irreparable harm to future generations.

The aim of a sustainable transport system and sustainable transport is to find the balance between economic, social and environmental objectives, as in analyzing sustainability measurement indicators, the main objective is to increase efficiency, by reducing costs, as a result of reduced energy consumption and limitations in noise and environmental pollution.

In connection with the present study, we should emphasize that sustainability in the country's railway transport will become a reality when macroeconomic indicators of development follow an upward trend development that is related to:

- recovery and maintenance of transportation of heavy goods, by improving the quality of the services offered;
- increase in international rail transport (import-export-transit);
- development of combined transport (containers and block trains to national and international destinations);
- implementation of projects and new technologies for combined transport, such as optimization of the wagon shipment system, increase in the share of transportation by sector trains through ports and border points.

External effects, also called external reflections, represent effects on third parties who do not take part in the market exchange, which are not reflected in the market value of the goods sold. In this sense, externalities are a form of public costs or benefits that are not borne by the one who causes them, thus hindering the realization of the sustainability of a transport system. Analyzing external effects in transport is related to energy efficiency (energy intensity) and problems related to environmental protection (related to traffic, traffic accidents) and are a criterion for evaluating the quality of transport activity. For this reason, different methodologies have been developed and applied to assess the external costs of transport, distinguishing the following categories:

1/expenses from the occurrence of traffic accidents and incidents that result in damage to property and human health; causing death or local environmental catastrophes. From the analysis

of the quality of transport, rail transport has significant advantages in terms of security and safety, especially compared to road transport.

2/ costs for the construction and maintenance of the infrastructure

Here, the costs that generate the external effects are related to the costs of building and maintaining the infrastructure (for additional strengthening of the terrain and consequences of landslides), lost benefits from unrealized agricultural land and costs of nature protection (biodiversity).

3/ costs and foregone benefits of the formation of congestion and the limitation of infrastructure capacity, which is most serious in road transport, and the reflection of externalities is related to delays in movement; increase in transport fatigue and decrease in work capacity; increase of harmful emissions in the atmosphere; reducing security.

4/ costs associated with causing global climate change - these are costs resulting from air pollution and damage to human health, the generation of noise in the environment. Undoubtedly, one of the most serious external effects is related to the pollution of the environment with various harmful substances, and transport is among the leading sectors of the economy in terms of harmful emissions. External effects are manifested in several directions: global climate change; destruction of the ozone layer; emissions into the atmosphere of a number of substances harmful to humans and other living organisms; acid rain; contamination of water and soil with heavy metals, hydrocarbons and other compounds.

The study determined that the increase in the volume of transport could lead to capacity challenges for some modes of transport, generating negative externalities such as accidents, greenhouse gas emissions, air pollution and noise, raising questions about with the internationalization of external costs. Sustainable charging of transport infrastructure should be sought so that to what extent the principles of "user pays" and "polluter pays" apply to different types of transport in different regions.

**6. Research model .** In structuring the research model, the clarification of the methods and the assessment model of the individual stages in which the process of combining in the entire supply chain takes place is leading. For this reason, the specific analyzes (in the second and third chapters) are based (start) from the general definition of combined transport (item 1), which defines it as intermodal transport (of ITE - in all stages), using sustainable modes of transport (in the main transport), with distance limitation (stage before / after the main transport ) for movement,



as the transition from one type of transport to another takes place in IMT. The graphic also reflects the essential characteristics of the process, with the attention of the study being directed to the stage of transportation related to the main section ( basic, long-distance transport ) and the influence of the railway infrastructure (analysis in the second chapter) as a factor for increasing efficiency in combined freight transport. In parallel, the position of the operator (item 2 and item 3.) and his main role in coordination and compliance with all participants to achieve the specific goal (item 4 implementation of more block trains) were determined. The graph also reflects the necessary analyzes as a prerequisite for realizing the purpose of the study - increasing the efficiency of combined transport, with the participation of railway transport.

It should be emphasized that in the implementation of the EU requirements, the applicability of the national regulatory framework compared to the European one is observed in the field of strategy, analysis of interdependencies, but the experience (national and European) is not used in relation to the implementation of specific measures (they remain only as documents) for the development of combined transport in the country. It is necessary to arrange the interaction between state organizations and other departments by defining them the priorities of action of the laws, followed by the by-laws, which specifically for the combined transport (through the modernization of the infrastructure) can be achieved the main measures (which are identified, analyzed, approved and possible) aimed at increasing the efficiency of the combined transports: construction of new IMTs, reconstruction and expansion of port ones, formation of a network of IMTs, joint actions with neighboring administrations to overcome cross-border problems and the possibility of connection with IMTs outside the territory of the country along the main corridors of the TEN-T network, interaction with other departments and state organizations regarding the regulation and implementation of European projects, conformity of toll charges in the directions of the TEN-T network and ratio to railway charges (influence of external transport costs), restriction of movement on weekends and holidays), the introduction of specific measures (documentary and, fiscal, tax, technological) related to easing the regime for combined transport.

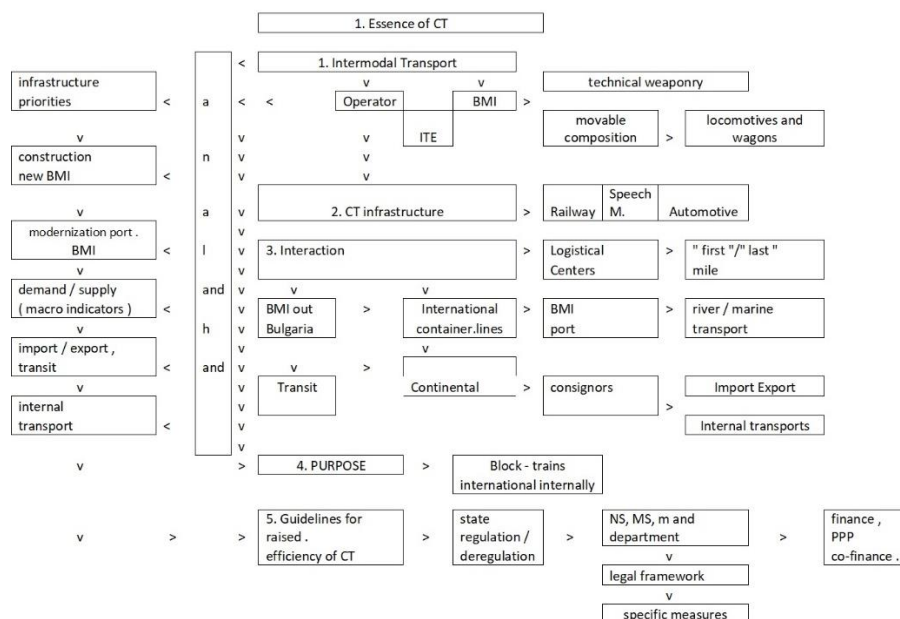


Figure 1: Graphical diagram of the model - own production

Can be added (although included in the separate analyzes in the second and third chapters) the possibility of technical armament of transshipment points (nodal stations), formation of freight settlements in accordance with the rapid development of industrial and logistics centers, the possibilities of formation (combination) of operators (with qualification skills for marketing, coordination and optimal distribution of the operating plan), determining the optimal distance for the location of IMT one of another (relationship with the economic distribution of the regions and development), organization of internal transport (comomodality as a factor for increasing efficiency), role of transit, doubling of the railway. lines along the main routes of the TEN-T network in the country.

**Conclusions from Chapter One :** The effective functioning of any transport system is related to the technological interaction between the modes of transport and represents the development of modern technologies to coordinate the work of the different modes of transport and to provide timely and reliable information about the work of the interacting parties. In recent years, combined transport has been demanded by all participants in the transport chain due to the problems related to road congestion, environmental pollution and traffic safety. Growing recognition of the externalities of transport necessitates a shift to more sustainable modes of

transport. Under these conditions, the possibilities for applying combined transport are increasing, with the increase in the competitiveness of railway transport, by including them in a long-distance logistics chain in combination with different types of transport. The variety of definitions surrounding the concept of a transport chain defines the concepts with their distinguishing characteristics: multimodal (two or more overloads) - includes the other concepts; intermodal (integration) - the same unit load from door to door; combined transport (sustainability); comodal (efficiency) - one and more modes; synchromodal (flexibility) - real-time mode selection. In this way, the hierarchical relationship between concepts is traced and represents a simplified version of reality.

The legislation of our country is fully harmonized with the law of the European Community, which is a good prerequisite for the development of more national and international (cross-border) projects. But forecasting, planning, design and implementation need concrete, practically applicable normative acts. At the moment, exactly such in the field of combined transport are missing, and those that are used have not been updated for dozens of years.

Five of the ten pan-European transport corridors passing through Bulgaria are planned to be multimodal (all types of transport will be developed), which means an increase in competition between them.

It should be emphasized that the main difference in the research model compared to other methodologies used before is in the search for the main factors to increase the efficiency (taking into account the current state) and the point of view is the development of the railway network. While in the other methodologies, solving the efficiency is related to the calculation of the break-even distance of the generalized transport costs (break-even distance / "critical point method") with combined (intermodal) and road transport and are made under the specific operating conditions ( depending on the speed of movement ) . In the current analysis, the research is focused on the interdependence of this indicator with the state of the elements of the railway infrastructure and the technology of traffic management (related to load voltage and network capacity).

## **CHAPTER TWO: ANALYSIS OF THE STATE OF THE TRANSPORTATION INFRASTRUCTURE FOR THE DEVELOPMENT OF COMBINED TRANSPORTATION.**

The transport system is a complex (interdependent), dynamic (changing), socio-economic system including all types of transport, means of transport, transport infrastructure (roads, junctions, storage and repair bases, terminals, technical facilities, means, installations), which are mutually connected and interacting, have in common management and serve society as a whole. For that reason transport infrastructure (as a subsystem) is "public capital" that provides (ensures) services through access to it. Therefore, accessibility is a key characteristic of transport infrastructure for the functioning of the market (economy) , thereby realizing the importance of transport in the division of labor and the connection with industries and regions. The conditions for carrying out freight transport are directly related to the interactions (ratio) between the individual elements of the transport infrastructure and are mainly characterized by the security and the possibilities of connectivity and compatibility, which also determine the construction of the transport infrastructure, which confirms that it exists as an independent market structure . (Arnaudov, 2020)

### **1. Macroeconomic indicators**

The development of transport infrastructure is linked to economic growth (expansion of the material, technical and technological base), while the modernization and maintenance of transport infrastructure stimulates public expenditure and increases the consumption of infrastructure capacity (access prices). The rule that in the case of public goods benefit is received by all users (without being distributed) determines the need to increase the efficiency of the operation and fairness in the use of the infrastructure. For this, it is necessary to read the macroeconomic framework for the development of the country, which shows the main trends depending on the specific conditions. Optimistic attitudes were that this decline would eventually be overcome in the period 2022 - 2025, but the war that began on 24.02.2022 in Ukraine led to a drastic increase in uncertainty about the outlook for economic activity and inflation, which significantly complicates forecasting in the a long period of two years. In parallel, in 2021, as a result of the political crisis formed, it is not clear how it will affect the economic situation - growth in inflation, disrupted supply chains, a surge in the prices of electricity, natural gas, fuels and basic raw materials for industry and construction. The main issue is the management of the funds financed

under the European operational programs and for recovery and development, which should contribute to achieving a faster and greater added product of the national economy, as well as with the capacity of human resources, which are a connecting link in the realization of all production processes.

Given the uncertainty surrounding the future development of the military conflict, combined with the political crisis (expressed in governance instability) in the country, the forecasting of economic development can be within certain tolerances, and the analysis of indicators from the macroeconomic framework for economic development of the country shows the trends of development for the period 2017 - 2019 and decline 2020 - 2021 with the beginning of the Covid crisis and development in 2022 mainly related to large exports of military products to Poland, increased exports of electricity (for the Balkan region) and fuels for Ukraine. All this, combined with unstable political governance, leads to uncertainty in the forecasts and for the development of combined transport in the country, regardless of the fact that the period coincides with the end of the European funding regarding OPTTI and MSE-1 and the start of the new operational period 2020 - 2027 - PTS and MSE -2. Of great importance for attracting investments is the launch and implementation of the NPVU projects, which should end in 2027.

## **2. Volume and performed work .**

**the freight transport market** in the transport infrastructure should be assessed . The research analyzes the statistical data in recent years related to the volume and the work performed in the individual types of transport (information from NSI) and determines their relevant characteristics.

**Rail transport** . The total amount of cargo transported by rail in 2020 increased by 15% compared to 2016, the work performed by 13%, and the average transport distance increased by 14%. Rail transport is competitive in transporting goods over longer distances - the average transport distance in 2020 for rail transport is 275 km. The share of international transport follows an increasing trend, and in 2020 it constitutes 40% of the total volume of transported goods carried out by rail. The most current trend is related to the increase in shipments and work volume in the conditions of the pandemic - the restrictions imposed by these force majeure circumstances did not affect the supply chains, which is a reflection of the pace of transit as part of the new supply chains. This circumstance is related to the fact that the delivery time was not decisive in the new global logistics flows and is independent of the state of the infrastructure, but it practically reflects the role of combined freight transport in the economic development of the EU

as a whole.

**Road transport** : For an objective analysis, the data should be divided from 2016 to 2019, this is a period before the pandemic, and how these force majeure circumstances affect the first year of 2020. From the data presented in Table 3, it can be seen that for the first period observes a decrease in transported cargo and work performed (million tkm) for 2016 compared to 2019, including the average transport distance from 240 km in 2016 to 179 km. in 2019. In 2020, road transport sharply increased the volume of work, achieving an increase in volume by 18.70%, per tkm of work by 58%, with an increase in the average distance traveled by 59 km, compared to the indicators in 2019. These results were achieved despite the sudden restrictions in the movement of supplies during the first year of the pandemic situation in our country and in the EU. Important for road freight transport is the ratio in the volume of work in internal communication (excluding the work of strategic national objects given to concessions in the extractive industry), the percentage ratio of the total volume retains 23-27% and is related to the transportation of bulk materials, grain, cement and metal products. The share of international transport increased by 68% in the period 2020 / 2019 and by 30.55% in the period 2018 / 2020.

**Sea and inland water transport** . In the total cargo turnover of public transport ports for the period, the distribution of cargo turnover between sea and river ports of the Republic of Bulgaria was on average of the order of 86% (for sea ports) to 14% (for river ports). At the beginning of the period, the main share in the cargo turnover of the Bulgarian ports was the transport of bulk cargo, which was replaced mainly by the transport of containers. This increase in growth is related to the opportunities that global suppliers are looking for through container lines between shippers. For the rest of the cargo (general cargo), after the sharp decline in 2016, a balance is observed. Traditionally, the percentage cargo turnover of liquid cargoes, incl. petroleum products (9-26%) in recent years. From the point of view of the development of combined cargo transport, the state of the port infrastructure (IMT and equipment), the connectivity with the land transport network and the share of transport with import and export containers, which form the directions of combined transport in the country, should be analyzed. Following the theses of the research, it is necessary to pay attention to the opportunities for the development of river freight transport, as an opportunity for the development of combined transport. For the realization of these possibilities, there is the need for built intermodal terminals in the area of the port complexes (with the necessary technical armament), competitiveness

between carriers, good condition of the waterway (coastal infrastructure) and connectivity and accessibility with other modes of transport.

The analysis of the volume of transport shows the following trends: the volume of transport by road occupies the largest share of the freight transport market in Bulgaria - about 87% in the last five years, and although the trend is not towards an increase in the market share, the percentage in the total share is huge. Regarding railway transport, the data show that for the considered period the market share of railway transport has remained within 9-11%, and the data for river transport are of a constant nature of the order of 2%.

The tendency of graphs and data that show the following dependencies should be carefully evaluated:

1. The trends in the ratios are preserved (parallelism of the graphs) in a close percentage ratio. This means that regardless of an increase in the total volume of freight transport (2020 compared to 2019), the economic situation has not led to changes in the ratios between the different types of transport.

2. However, the trend in increasing the volume of railway transport is maintained.

This real picture shows that over the last five years the trends in the shares of road transport and river transport have remained relatively constant, with the only growth marked by rail transport, which is a result of improving the condition of the railway transport infrastructure (modernization through European funding) and at the same time road transport, taking advantage of the quality of the "door-to-door" service and the delivery period, keeps the main volume of work performed relatively stable (about 87%). The picture is complemented by the careless attitude of the state regarding the development of river transport and the segmentation of container transport in sea transport so that road transport fulfills the entire volume of container transport import and export at sea ports.

**3. Infrastructure for combined transport** . The combined freight transport sector, like any market, implies the provision of conditions for carrying out combined transport (by operators and carriers) and the demand for combined transport services by consignors, which determines the combined transport traffic. Combined freight transport supply chains are related to the construction of IMT, the activities of operators, the capabilities of carriers and the needs of shippers. The main factor for their development is the state of the infrastructure with the possibilities of implementing intermodal transport, thereby determining specifically the options for transferring goods (through

ITE) to more ecological types of transport, such as rail, inland waterways and sea transport. An essential role in connecting different types of transport in an optimal chain also depends on the state of the road infrastructure, which determines the initial and final stages of the chain. The analysis of the combined transport infrastructure follows the research model focusing on the main characteristics related to accessibility, security, connectivity (interoperability) and includes:

1. State of transport infrastructure (including cross-border) and railway lines, roads, ports, terminals and logistics centers and their management.
2. The coverage of the territory of the country (of the main production and consumer areas) with terminals in the ports and logistics centers for combined transport.
3. Technical condition of the mechanization and equipment of the functioning terminals in the ports and logistics centers.
4. Technological connection of IMT with the transport network, the use of the available capacity (expansion possibilities) and the main indicators of their activity.
5. The planned development of the infrastructure for combined transport and instruments for financing combined transport .

The overview of the freight transport market and the ratio of individual types of transport in this market are determined by the general economic condition and development of the country and show the general trends in this development of individual types of transport and infrastructure. In order to determine the guidelines for the development of the combined transport infrastructure, the condition of the railway, road and water transport infrastructures, which are the basis for this development, should be assessed.

### **Railway infrastructure**

The country's railway network is territorially relatively optimally distributed and with a high degree of electrification, but its capacity can satisfy a higher demand for railway services within the framework of domestic transport. This is a good prerequisite for the development of co-modal and domestic combined transport, some of which can help to form block trains for continental combined transport. As part of the European network, the state of the railway infrastructure cannot satisfy the technical requirements of the TEN - T network, even in certain sections along the European corridors.

In conclusion, it should be summarized that the general condition of the railway infrastructure determines the need for urgent measures to restore, improve and increase the technical and



operational parameters (of the railway, contact network and communication and security equipment) and traffic management. With a view to creating favorable conditions for the overall development of railway transport during modernization, priority should be the routes included in the European railway corridors for competitive freight transport, providing also transit traffic, as well as the routes generating revenue. Based on the analysis of the condition of the railway infrastructure for the development of combined freight transport, the following negative conclusions can be summarized, which indicate the directions for development and their overcoming:

- 1/ insufficient integration with the European railway system expressed in unbuilt or not modernized connections with neighboring countries (from where new traffic could be generated).
  - 2/ non-modernized connections with sea, inland water ports (with a view to increasing the potential for the development of intermodality and the generation of new cargoes).
  - 3/ low economic efficiency on the inserted ones expenses for exploitation and maintenance (reducing the time to eliminate the consequences of accidents and incidents).
- 3/ zero commercial thought to attract and create operators:
- lack of analysis and conversations with various logistics specialists in industrial and logistics centers (possibility of additional construction of industrial railway branches and development of IMT)
  - the possibility of synchronized actions with state railway carriers and port infrastructure to create transshipment points and intermodal operators on freight lines with growth in freight traffic is not used.

And the research does not focus on the detailed examination of all the features of the **SWOT analysis** (express) of freight rail transport. Objectively speaking, the strengths (environmentally clean - high degree of electrification, secure, liberalized carrier market - competitiveness, accessibility, built infrastructure) and weaknesses in terms of railway transport (technical condition of the rolling stock, high percentage of empty mileage, isolated traffic and carriage of single wagons, low level of use of new communication and information technologies) and of the railway infrastructure (lack of financial means for maintenance, fragmentation of modernized and non-modernized sections, difference in design and real operational speed, insufficient integration with the European railway system and port connections), are characterized

as internal environments that directly depend on decisions made within the sector itself. To them are added the Opportunities (speeding up the procedures for the implementation of priority infrastructure projects, investments for new rolling stock - increasing competitiveness, attracting transit traffic, the possibility of developing ferry services, implementing ITS - new train traffic management systems). In the SWOT analysis, the emphasis is placed on the advantages and opportunities for improvement of the internal factors, which will fully withstand the external influences. Threats (decrease in transit traffic related to force majeure events - health crises, wars and changes in global freight flows, political processes, demographic changes) are determined by the external environment and, as a rule, the sector cannot directly influence them in full. The purpose of this express analysis is to be able to see the business characteristics. Thus, following the purpose of the study can be determined the technical and economic advantages of railway transport as a participant in combined freight transport:

- direct connections ("door-to-door") with other branches of the economy are achieved, through the industrial railway branches, as an extension of the railway infrastructure.
- environmental advantages - low fuel-energy costs for performing 1 tkm of work (only in railway transport electricity is widely used as a driving force).
- relatively small cost of living labor to produce a unit of transport output
- low production cost per unit of medium and long-distance transport (over 400 km).
- regularity in the transport activity regardless of the weather conditions and the hours of the day.
- high security and safety of transportation.

**State of the road infrastructure .** The majority of combined transport roads are two-lane first-class or second-class roads with a speed limit for goods vehicles of 70 km/h. High-speed and multi-lane roads account for 29% of designated combined transport roads. In addition to the road route in the direction of the "Orient / Eastern - Mediterranean" corridor, the "main" TEN-T network also includes the road directions "Sofia - Veliko Tarnovo - Ruse" and "Sofia - Veliko Tarnovo - Stara Zagora - Dimitrovgrad - AM" Maritza ". The country's coverage of motorways and first-class roads is uneven - there are a large number of road sections with traffic intensity close to their maximum carrying capacity. On 69.3% of the highways, the pavement condition is good, on 23.4% - average and on 7.3% - bad. On first-class roads, which represent the predominant part of the road network for combined transport, less than half ( 46.7% ) are in good condition,

38.7% are in average condition and 14.6% - in poor condition. All new roads and reconstructed ones are designed with a carrying capacity of 11.5 t/axle, which meets European standards . From 01.03.2020, the use of 3,115 km of roads is charged according to the distance traveled and all trucks (and buses) with a total permissible weight over 3.5 t pay a toll - a fee that varies depending on the mass of the road vehicle, its ecological class and category of the road. Despite the measures taken in recent years and the investments made, there has been no significant improvement in the overall condition of the roads. About 1/3 of the republican road network remains with poor surface quality. Unfinished motorway network to ensure high-quality, high-speed connections between Bulgaria and neighboring countries, as well as between some of the main population centers in Bulgaria ; Unsatisfactory condition of part of the road infrastructure, which does not meet the conditions for continuous, comfortable and safe transport ; Lack of bypass roads in populated areas along the high intensity of light traffic and freight traffic movement; Low traffic safety indicators compared to the EU average ;

The condition of the road and railway infrastructure determines the connectivity of the two networks from the point of view of the possibilities for the development of combined transport. The economic development of the country is related to the geographical location of the formed industrial and logistics zones. These circumstances also determine the demand for combined transports, mainly for transports related to imports and exports and the construction of railway-car terminals.

### **Rail and road terminals**

In the study, all IMTs are examined in detail, regardless of their capacity, function, mode of operation and technical capabilities. A review of the rail-road terminals shows that the operating ones have a favorable location, close to a significant production and/or consumption center ( Plovdiv, Stara Zagora, Burgas, Sofia ) on a main railway line (first, eighth, fourth); with quick access to the highway (Trakia, Maritsa) or main road. Operating terminals are few in number and all operating terminals are in southern Bulgaria. Rail access to all of them is electrified. Due to the low volumes, there are currently no capacity constraints , but none of the terminals meet the requirement to handle 740 m long trains. With the current constraints on the railway network, this is not a significant problem, but after the modernization of the lines, there may be problems with processing efficiency and effectiveness. In various developments made in the last ten years, an infrastructure of intermodal transport is indicated. In practice, such an infrastructure exists,

but it does not work as a network, but represents: a list of possibilities (Ruse-Iztok, Yana), technologically for own needs (Dimitrovgrad, Dolno Ezerovo ), allocation of zones for cross-docking operations (Voluyak, Bozhurishte), container storage and processing (Dragoman) or projects for the construction of IMT (Ruse-SBZ, Varna, Voluyak). Only IMT in Todor Kableshkov and Stara Zagora stations operate as such.

**4. The port infrastructure .** The port system of the Republic of Bulgaria is composed of two types of ports - sea ports (located on the Black Sea coast, representing the eastern border of the country) and river ports (located along the Bulgarian section of the Danube River, representing the northern border of the country). The "main" TEN-T network of the country includes the sea port of Burgas and the inland water ports of Ruse and Vidin. The "wide-ranging" TEN-T network includes the sea port of Varna and the inland water ports of Lom, Oryahovo, Svishtov and Silistra. The density of existing port infrastructure is high and spare port capacity is available. However, most Bulgarian ports were built at the beginning of the last century, which negatively affects their technical condition.

**5. Development of combined transport and intermodal transport in Bulgaria.** In the study it is chronological presented the development of these transports, which was initially (the 70s) related to the development of the container transport system. Its construction is an example of system regulation with the aim of efficient use of state resources. In order to better understand this process, the research points to the approach, which is based on a developed strategy made on the basis of a good economic analysis of the macroeconomic situation and the connections with the large cargo flows passing through our country. It should be noted that the main points are based on accurate (real) data, which make it possible to determine the very stages in the implementation of the processes related to the development of intermodal transport: the effective distance for the transport of large tonnage containers (GTK) with road transport; main points with significant freight turnover are defined; requirements regarding means of transport and terminal equipment are also defined; specialized station container points are equipped; sea container points were built in the ports of Varna and Burgas and a river port container point in the port of Ruse; The origin and development of Ro-Ro the transports, which were started in 1970 by the former Bulgarian transport company "MAT" with a unique technology for intermodal transport of cars with ships on the Danube river - land-sea and river-land; . The lines Vidin - Passau - Vidin and Vidin - Linz - Vidin were opened, which are carried out with 4 semi-catamaran type trailer trains,

accommodating 49 trucks each. Later, the ships of CO "MAT" were also included in the Ro-Ro line for several years Ruse - Reni - Ruse. In 1975, regular intermodal transportation of large tonnage containers between Bulgaria and the former GDR began along the Danube River from the port of Ruse to Bratislava and further by rail to the corresponding points in the former GDR. Barges with a capacity of 24 containers are used for these transports. The railway container line Sofia - Bucharest - is also put into operation Moscow, as well as the development of ferry services Varna - Ilichovsk.

The current examples are an expression of good practice on the part of carriers, and the purpose of the study is to show the national experience in the implementation of these projects the bottlenecks in these breakthroughs and the decisive role of the state for the development of combined transport in the country. Particularly characteristic in this regard is the methodology used at the beginning of the intermodal transportation trend, related to the combination of different types of transportation in the organization of container and Ro-Ro transportation.

**Conclusions from Chapter Two :** Current status of intermodal transport and terminals shows that the main routes for domestic and international intermodal transport coincide with the directions of the Bulgarian sections included in the AGTC and the directions of the TEN-T network , as in these directions, there are no dimensional restrictions related to tunnels, bridges and other facilities, but with the use of suitable rolling stock (for Ro La technology). The condition of the railway infrastructure for the implementation of combined transport does not generally meet the requirements for modern transport services, which is related to the limited development of the intermodal terminals connecting the ports with the railway network. The existing container terminals are old and do not meet the requirements for combined rail/water transport. There is a lack of a national network of modern intermodal terminals to serve the needs of rail and water freight transport, as well as the technical equipment with specialized rolling stock of the operators.

The described infrastructure of the intermodal terminals does not work, with the exception of IMT Plovdiv and to some extent IMT Stara Zagora. This gives rise to the need for the initial construction of IMT Sofia and Ruse in parallel with the modernization of the port terminals. The competitiveness between the operators and the development of the economy will show how the intermodal network will develop later. Depending on the direction of action in the implementation of the strategy for the development of combined transport, if the state's point of

view is aimed at environmental protection, which is related to the sustainability of the transport system, the opportunities for the development of RO-La can also be used technology. For this, it is necessary to find financing (with a grace period for the modernization of the directions and routes of the accompanied combined transport) and to prepare legal and other acts not only for the financing of IMT, but also tax breaks and subsidies, so that such a national system to function effectively and fit into the national transport system for combined transport.

### **CHAPTER THREE: ASSESSMENT OF THE EFFICIENCY, FACTORS AND DEVELOPMENT PERSPECTIVES OF COMBINED FREIGHT TRANSPORTATION IN THE REPUBLIC OF BULGARIA**

The main objectives regarding the development of international transport in the EU (implemented in the single European transport policy) are related to increasing competition on the transport market, improving transport services and protecting the environment from pollution, such as the construction of a modern and working infrastructure of combined transport, it is necessary to comply with the standards.

**1. Technical requirements and their implementation in the railway infrastructure for combined transport .** The railway infrastructure of our country meets the indicators of track gauge (1435 mm), electrification (without Radomir - Gyueshevo - 88.6 km ), as well as carrying capacity (96.5% of lines 22.5 t/axle). The cargo gauge (minimum GB - 4.32 m / or GC -4.65 m for new lines) and minimum train weight (1500 tons) are indicators that have good characteristics, but the associated maximum longitudinal slope of 12.5 per thousand (with the exception of Plovdiv - Burgas and Septemvri - Turkish border) is difficult feasible due to relief and climatic conditions of certain sections. Regarding the implementation of the ERTMS system , due to delays in the projects, the implementation is slow and the deadlines for implementation in the approved plan will not be reached (with the exception of the sections Septemvri - Plovdiv - Turkish border, which is not used due to the fact that most of the rolling composition does not have on-board equipment). The performance of another indicator that is underestimated is the technical possibility of the tracks of the stations and terminals to handle a train length of 740 m, which is especially relevant for single-track lines (62.4%) and the possibilities of traffic and network capacity (except of Plovdiv Distribution - Dimitrovgrad ; Dimitrovgrad - Svilengrad and Mihailovo - Nova Zagora). These so-called standards in the modernization of railway lines on the European network in the country have an impact on the speed of movement, which should be

120 km / h for freight trains. With the exception of the implemented new sections under OIS (September - Plovdiv - Krumovo - Svilengrad - Turkish border; Stara Zagora - Nova Zagora, Mihailovo - Kaloyanovets and Kermen - Yambol - Zimnitsa), the maximum permitted speed is below 100 km/h. With the addition that their use in certain periods is associated with a complete interruption of traffic in sections where the new modernizations under the new projects are carried out. From here follows the interdependence with the reduced commercial speeds of cargo compositions (for direct - 36 km / hour, for international 27 km / hour for the period 2019/2020), without including the time for border delays. All this shows the impossibility of the rail infrastructure for combined transport to meet the commitments made, which also affects carriers, operators and end customers in terms of delivery time, which is unpredictable. Regarding the fulfillment of the technical requirements to which the network for combined transport in the railway infrastructure should meet, we should summarize that the indicators of normal gauge, electrification, axle load and gross weight of the compositions are fulfilled and are close to the standards .

**2. Search / offer of freight transport services for combined transport .** The provision of conditions for carrying out combined transport is directly dependent on the necessary infrastructure, and the demand for transport services determines the traffic. The ratio between demand and supply, expressed in terms of the annual load voltage for the main sections of the railway network, is measured by the work done on the railway network in gross tonne kilometres. In practice, this indicator shows the real traffic of the railway network by directions and expresses the formed demand and supply of railway services in the different regions, which is related to the economic development of the country. The trends in directions with the greatest load stress are mainly related to transit and import-export freight flows. The busiest section, Karnobat-Sindel, mainly synthesizes the transit along the displaced freight railway corridor 7 (Bucharest - Ruse - Karnobat - St. Zagora-Dimitrovgrad - Svilengrad - Turkish border), adding to it the freight transports from the 3rd, 8th and the 9th main railway lines connected to the ports of Burgas and Varna, as well as in a small volume along the section Gorno Oryahovitsa - Kaspichan to the ports. The Sofia-Mezdra section, which is next in terms of load pressure, mainly synthesizes imports through the port of Lom and transit to the Republic of North Macedonia (via Serbia). The low values on the sections Ruse - G. Oryahovitsa and Radomir - Kulata are related to the poor technical condition, which is why the transit on TEN - T corridor 9 and part of corridor 4 is

minimal. The delay in the modernization of the railway lines in these sections results in transit cargo flows following other routes regardless of the distance extension due to the reduction in transit time. Regardless of the fact that the Karlovo - Zimnitsa section is not part of the TEN - T network, the high growth of load volume is due to the formation of main import / export cargo flows related to mining and heavy industry and concentration of main enterprises, which form a significant part of production in a nearby location. The lowest load tension in the country is related to the section Nova Zagora - Simeonovgrad, which in the coming years will acquire other characteristics. In 2021, the section was electrified, and with the repairs carried out in certain subsections of the railway line, the transfer of transit along the Karnobat - Nova Zagora - Simeonovgrad - Svilengrad direction gradually began.

The research emphasizes that it is about tension is related to and implemented by rail network management technology and requires:

- compatibility between the characteristics of the infrastructure and those of the rolling stock;
- effective interconnection between the information and communication systems of the infrastructure and freight transport operators (which contributes to improving the internal connectivity and interoperability of the national railway networks).

The development of combined transport is related to the achievement of a higher added value of the main part of the transport, through the use of sustainable types of transport, such as rail, sea and inland waterways. This determines the search for opportunities to increase the efficiency of combined transport, and the research of the freight transport market is analyzed and divided into the following directions (segments) :

**Sea container transport .** It is related to the development of maritime transport and includes import and export of ITE through port terminals and internal transport of ITE by sea / rail and sea / road transport. Of primary importance is the condition of the intermodal container terminals in the ports and their connection with the intermodal terminals in the country. The study also substantiates the construction of IMT and a network in the country , related to increasing the volume of container shipments carried by rail, which in turn leads to the need to create "transshipment points in hub stations. The determination of these points depends on the demand for combined transport cargo, the cargo directions and the cargo flow in rail transport. The possibility of forming block trains from and to the port complexes should also be determined, as



well as the possibility of increasing shipments at transshipment points. All these actions are related to coordination and the creation of operators that can be attracted by logistics chains or created by a state carrier and / or by the railway infrastructure. And here, state regulation of processes is needed to realize this concept because it is related to the organization of railway infrastructure in terms of modernization (technical armament) of stations, construction of intermodal terminals and coordination with logistics centers. The efficiency of container transport is determined by the quick processing (if mechanization is available) and the unification of their dimensions, which determines the use of different types of transport, as well as by the use of rolling stock in railway transport, which does not limit the dimensional possibilities of transport. Also, customers are aware of the options for palletizing or their application related to different types of cargo regardless of their specific features and aggregate condition. The use of containers is generally associated with reducing delivery times. The condition of the freight transport infrastructure and market and the development of combined freight transport in the maritime transport segment are related to the development of container transport. The main import and export of containers is determined by deliveries of these ITEs in the terminals of the port complexes Varna and Burgas . Analyzing the information from Eurostat, that the number of containers passing through the seaports remains around 250 - 260,000 pcs. TEU / per year that are transported by road transport. This is a prime opportunity to transfer cargo to rail transport, for which it is necessary to create transshipment points and modernize mechanization at hub stations, as well as build intermodal terminals near industrial industrial zones.

**Continental combined transport .** This combined transport is related to the transport of ITE between terminals in Europe including road / rail and characterized by land transit, import and export. Combined rail-road transport is a direction in import and export deliveries related to the transport of containers carried out by the railway carriers in the country. A peculiarity of these transports is that they are used in the formation of block trains and various ITEs (containers, swap bodies, semi-trailers) to make full use of the load capacity of train sets. An example of such a practice is IMT Todor Kableshkov. Cargo to and from Turkey is processed in the terminal (Cherkezkoy terminal 80 km northwest of Istanbul and IMT Çatalca), and according to PIMK, the cargo of Turkish companies constitutes between 30% and 50% of the total cargo transported in ITE. In the study, a detailed analysis of the combined continental transport related to transit and carried out by the licensed carriers "Rail Cargo Carrier" EOOD, "DB Cargo Bulgaria" EOOD, as

well as the role of "Bulmarket Rail Cargo" EOOD, "Port Rail" EOOD and BZHK was made AD in the development of these transports.

### Transit transport by land freight transport

Analyzing the specific freight turnovers of continental container transports related to the transit on the railway infrastructure, the study also determines the possibility of applying the technology for the accompanied combined transports. Moving within the framework of confirming the main thesis and following the research hypotheses, the possibility of preparing and building BMI for Ro - La can be determined transports in the areas of Vidin, Ruse, Svilengrad and Kulata, which together with IMT-Dragoman will take over the transit traffic from the entry/exit points of the country. In order to realize this, it is necessary to make state regulation of the processes and it is related to the tariffs of TOL fees in these directions. This is a complex process related to the parallel modernization of the railway infrastructure and a complementary change in the tariffs for the transit of freight cars in the directions Svilengrad - Serbian Border , Kulata - Vidin and Svilengrad - Ruse. A characteristic feature is that in GDV on sections with Ro - La traffic should be of the "passenger traffic" type. Confirmation of the proposal under can be visualized with the following data and graphs given in Table 1 and Figure 2 :

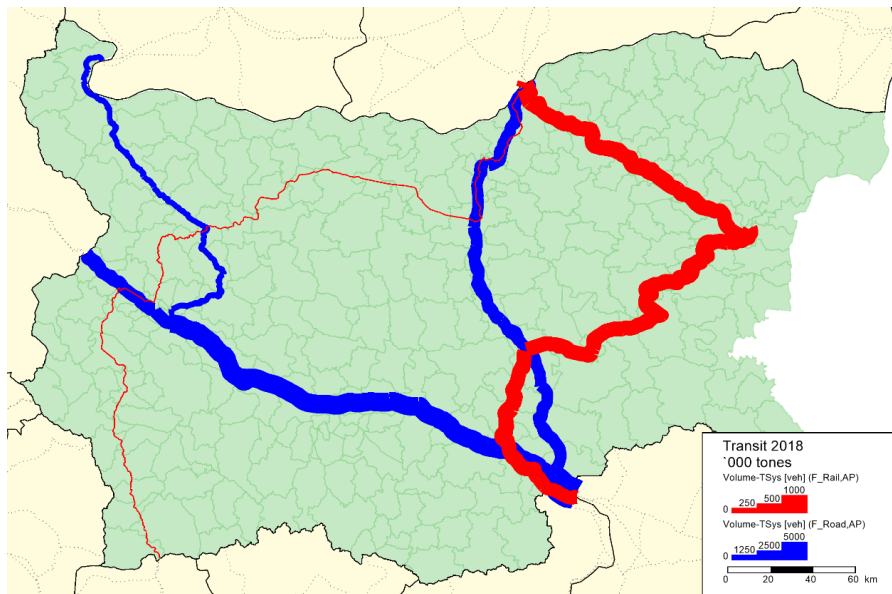


Figure 2 : Transit by land freight transport ,thousand

Source: DP NKŽI

In fig. 2 clearly outlines the routes of the transit cargo flows passing through the territory

of the country. In red, the shifted railway freight corridor 7, which Romania imposes from Arad through Bucharest to Constanta and Ruse, is practically outlined. For this reason, the route Ruse - Karnobat - Stara Zagora - Dimitrovgrad - Svilengrad - Turkish border is used in the direction of Turkey. From 2021, with the electrification of the Nova Zagora-Simeonovgrad section, the upper transit route through Bulgaria will be shortened. An opportunity to shorten the railway line in this region is to work on a new section - Yambol - Elhovo - Lesovo - to Edirne. Completion of the modernization of the designated railway freight corridor 7 in Romania and Bulgaria in time (along the predetermined route) will not have a negative impact on the considered transit, because the route of the current route will be used mainly for the transit from Turkey through Bulgaria and Romania in the north direction - Slovakia, Ukraine and Poland ( until the modernization of the railway infrastructure along corridor 9). Analyzing figure 2 in blue, the transit used by road transport and the possibility of using the Ro - La technology, through the phased construction (or expansion of the existing ones) of railway terminals in Svilengrad, Vidin, Ruse, Kulata and Dragoman for the transfer of cargo from road transport to rail (overloading of lorries on railway wagons). In order to confirm this possibility, Table 1 provides real information from the Central Customs Administration (CMU) regarding the movement of trucks in the period 2018-2020 in the directions Kalotina-Kapitan Andreevo (and vice versa) and Kapitan Andreevo-Danube bridge Ruse ( and vice versa). And here, as in many other cases, the sought-after information is very difficult to find, which is why the preliminary task is systematized several times in order to obtain a relatively real result of the data, but within only three years and only for these directions. In order for the information to be precise, it had to be verified by comparison with other sources and sections. This example specifies the problems related to information flows and their detailing to achieve the desired result. At the same time, it shows the possibility of applying the technology for accompanied combined transport (Ro-La) in the country. The table shows movements in both directions only in these main transit directions, and the number of block trains that are needed to cover this capacity has been calculated. The study also determines the possibility (as in Switzerland and Austria) for the construction of intermodal terminals connected by application of Ro-La transports between neighboring countries - Turkey/Bulgaria, Serbia/Bulgaria, Greece/Bulgaria and Romania/Bulgaria. With the implementation of such projects, the capacity of transit will increase (redistribution of freight flows), by increasing freight turnover and speed along the routes.

Table 2: Number of movements of trucks with a total weight of more than 20 tons (2018-2020)

	<i>input</i>	<i>output</i>	<i>2018</i>		<i>average</i>	<i>2019</i>		<i>average</i>	<i>2020</i>		<i>average</i>
	<i>border crossing</i>	<i>border crossing</i>	<i>number of a-li</i>	<i>total weight</i>	<i>the ton</i>	<i>number of a-li</i>	<i>total weight</i>	<i>the ton</i>	<i>number of a-li</i>	<i>total weight</i>	<i>the ton</i>
				<i>the ton</i>	<i>a-l</i>		<i>the ton</i>	<i>a-l</i>		<i>the ton</i>	<i>a-l</i>
1	KALOTINA	CAPT. ANDREEVO	64368	2027581	31,500	85841	2804719	32,673	77869	2478128	31,824
2	CAPT. ANDREEVO	KALOTINA	87381	2792271	31,955	103518	3281216	31,697	102303	3357240	32,817
3	CAPT. ANDREEVO	DUN. M. RUSE	53761	1865301	34,696	49316	1638857	33,232	57307	1972748	34,424
4	DUN. M. RUSE	CAPT. ANDREEVO	21223	726812	34,246	24038	803667	33,433	26142	863090	33,015
	<b>TOTAL TONS</b>			<b>7411965</b>			<b>8528459</b>			<b>8671206</b>	
	<i>name</i>	<i>optimum</i>	<i>the ton</i>	<i>course/t/day</i>	<i>the course/d</i>			<i>the course/d</i>			<i>the course/d</i>
	block train		1134	17.9			20.6			20.9	
27	huh	27									
	according to relation 1 and 2			4819852	11.6		6085935	14.7		5835368	14.1
	according to relation 3 and 4			2592113	6.3		2442524	5.9		2835838	6.9
	according to relation 1				4.9			6.8			6.0
	according to relation 2				6.7			7.9			8.1
	according to report 3				4.5			4.0			4.8
	according to report 4				1.8			1.9			2.1

**Source:** CMU and own calculations

It should be emphasized that even at the moment, the daily passage of the number of block trains does not make it difficult to fulfill this task. Sufficient capacity exists in the railway infrastructure. In order to implement activities related to the use of Ro - La terminals to reduce car traffic in the country, it is necessary to complete the modernization of the part of corridor 10 - Septemvri - Serbian border, the section Karnobat - Sindel, as well as the construction of IMT Svilengrad and Ruse.

With the implementation of such projects, the transit capacity will be increased by increasing the freight turnover and speed along the routes. In parallel, for the implementation of

international combined freight transport, it is necessary to increase the throughput of border crossings. Railway border crossings are a connecting link in the single European network, and the railway infrastructure of Bulgaria is connected by means of border railway crossings with the networks of all neighboring countries - Greece, Romania, Serbia and Turkey, with the exception of the Republic of North Macedonia. Connections with the countries of the Black Sea region can be made through the Varna Ferry Complex port terminal.

The measures related to the modernization of the sections refer to a large extent to the design of the routes and the possibility of two-track railway lines (in accordance with the road profile and geographical location) so that running speeds of 120 km/h are reached for freight trains. In the study, a specific example of these indicators from a corridor is analyzed in tabular form 10 in the Dimitrovgrad - September direction. It is clearly seen that with the modernization of the sections in this part of Corridor 10, under the current conditions, the total clear movement takes place within 4.19 hours. After the completion of these sections, the net traffic will be for 2.39 hours, a saving is in the amount of 1.79 hours for freight traffic. This applies to the currently existing railway, which is 270 km long. With the doubling of the sections from Dimitrovgrad to Voluyak, coordination of border crossings and doubling of the route along corridor 10 in the sections Plovdiv - Turkish border, optimal throughput will be achieved, which will satisfy the requirements for every single carrier and operator for transit on the shortest route railway connecting Europe with the Middle East. This will also attract freight flows related to a shorter delivery period and changes to new supply chains for transit through our country.

This example clearly shows the possibilities to increase the capacity of the main line along corridor 10, part of the main EU TEN-T network and is related to the fulfillment of the technical requirements given in the technical specifications regarding the modernization of the railway infrastructure. Therefore, the research model is related to the thesis that the railway infrastructure is a major factor for the development of combined transport. Its condition also determines the possibilities for the development of intermodal terminals and operators, the need for suitable rolling stock and a unified information environment. The condition of the railway infrastructure is reflected and has a multiplier effect on the development of other parts of the combined transport chain. For example, compliance with the technical requirements of the insurance systems is also a prerequisite for centralized traffic management (CDP Sofia) and construction of a modernized

cross-border connection with Serbia (generation of new traffic), doubling of sections and opportunities for connection with IMT (coordination with the intermodal network). .

The organization of border crossings is also a prerequisite for improving the interaction between various institutions in each of the border countries - customs, railway infrastructure, police, operators, carriers, with the aim of reducing the time for processing trains and increasing the throughput of border sections. In the study, the TEN - T corridors were examined in detail the European network on the territory of the country, as a continuation and connection with neighboring administrations, the following trends are outlined : 1/ Insufficient integration of the national railway network into the European railway network and the need to bring the technical characteristics of the main lines in line with the requirements of Art. 39 of Regulation (EU) No. 1315/2013; 2/ Lack of universally put into operation modern signaling and telecommunication systems - ETCS system and GSM-R network to achieve interoperability in the direction of the main and wide-ranging trans-European railway network;

As the analysis of the macroeconomic indicators for the development of our country has already shown , the main priority for the development of the combined railways. freight transport is associated with an increase in transit (participation in international continental transport) and initial development of domestic combined transport (development of co-modality). This can be achieved by building intermodal terminals that are networked to provide the basis of combined transport. In this regard, there is a need to solve the tasks related to the construction of IMT in the Sofia and Ruse region, as well as the modernization of the port terminals in Burgas and Varna, which is related to the development of internal combined transport and depends on the degree of containerization (import / export), the transport distance and based on the growth of freight flows. The development of container lines (routes) Varna-Gorno Oryahovitsa-Sofia and Burgas/Varna-Plovdiv-Sofia is also a prerequisite for the establishment of main transshipment points and the expansion of the forming "cargo villages" in the main industrial zones of the territory of origin / repayment of freight flows

and forms block trains of container transports on long routes .

**SWOT and PESTLE analyzes of combined transport.** The study carried out a SWOT analysis of combined transport, but regardless of the adopted development strategies, it shows that nothing significant has changed, therefore the study prepared a PESTLE analysis , which tracks the influence of the external environment and trends in order to discover of opportunities and

threats in carrying out the combined transports. The purpose of this analysis is to present a generalized situation on the freight transport market in Bulgaria, which confirms the thesis of the dissertation that the development of combined technologies lead to changes in the way freight is transported, such as the political, social, technological in combination with the legal and ecological environment will lead to significant changes in the ratio between road and rail transport. The summary that is required by passing through the various factors of the PEST(LE) analysis can be systematized in characterizing the external environment for the development of combined transport.

1. The unstable political environment negatively affects the development of the economic environment, which together put pressure on various forms of manifestation of social factors.
2. The political environment cannot fully use the legal factors for regulation/deregulation of processes in the economic environment.
3. Despite these trends, the technological environment together with the growing influence of environmental factors have a positive impact on the development of economic processes and thus become a driver of development.

The development of combined transport from the point of view of the influence of the external environment is related to:

- international combined transports, which represent for our country transports related to import, export and transit and are decisive.
- combined internal transport – are related to the conditions of the internal environment. Political (through legal conditions) and economic (with development of technological conditions) factors have the strongest influence.

Combined transport is intermodal transport, which implies the construction and development of intermodal terminals and operators in the areas of port infrastructures (rail/sea/river transport) and industrial and logistics centers (rail/road transport). These development opportunities can be clearly expressed through the implementation of European projects on the TEN-T network of railway infrastructure.

**3. Modernization of directions of the TEN-T network and specific measures for the development of combined transport.** In the study, all projects for the implementation of a single European network in the country are analyzed in detail, being systematized according to operational programs and financing mechanisms, taking into account the possibilities for the

development of combined transport in these directions and specific development measures. It is particularly relevant along with the need for modernization and reconstruction of the route along the Vidin - Sofia line and the amendment of the Mezdra - Sofia section with a new Ruska Byala - Stolnik, which was done in the pre-project and conceptual study and should be implemented in the technical project of the route. regardless of the high cost of construction. The priority development of the railway direction is also related to the development of the Sofia junction with the Kulata border crossing (Sofia - Radomir - Kulata), which predetermines the construction of the IMT in the Sofia area and the possibility of building the IMT (Ro - La ) in the Kulata. Completion of the modernization of corridors 10 and 4 will lead to an increase in the capacity of the railway network and an increase in freight flow, which is associated with an increase in throughput (increase in speed) and a redirection of the main directions of combined transport from Europe to Asia (related to the term of delivery) directly through Turkey or indirectly through Thessaloniki, using sea transport, as part of the combined. Summarizing the data from the review of the corridors by TEN - T the EU network and taking into account the priorities in Bulgaria regarding the development of the railway infrastructure, the main projects are outlined in the study financed with European funds, through the programs under OPTTI and continued under PTS and NPVU, but obstacles of an administrative (expropriation of land - legal regulation), operational (coordination procedures between institutions) nature prevent faster implementation. The railway infrastructure is a factor for the development of sustainable modes of transport confirmed by practice (such as combined), and in parallel these objects are of national importance, which determines the priority national investment in them. In this way, the priority development of the directions in the railway network is made, which is a prerequisite for the development of effective transport solutions, leading to the development of combined transport as a rational network and thus reducing the costs in the economy related to the necessary transport connectivity. Therefore, the study emphasizes the need to enable the burden of projects to be concentrated in certain directions. The concretization of these judgments is illustrated in figure 3. It should be noted that the priorities are largely followed, but the time for the implementation of the projects is shifted beyond the maximum permissible under the operational programs, looking for "phasing" and other methods in order not to funding money is lost. Regulatory processes related to simplifying the rules for the implementation of national infrastructure projects aimed at amending legal and by-law documents related to the coordination procedures for the expropriation of land, activities with the implementation of EIA,



interdepartmental (Ministry of Internal Affairs and Communications, MoF, MoEW) and other organizations ( regional and municipal). In parallel, for the development of combined transport, it is necessary to stimulate tax breaks and financial incentives, using the rich European experience. Analyzing what is shown in Figure 3 shows that the priorities aimed at completing corridors 10 and 4 will follow a trend towards realization in the next two program periods until 2034. Projects in blue color are at the level of technical design preparation, after which construction begins (which can to be launched after receipt of RS prior to the expropriation of the lands, their payment, EIA and coordination). The one outlined in green is the reserve of corridor 4, which carries the main transit in the direction Europe - Turkey - Middle East via Budapest - Arad - Bucharest - Ruse - Karnobat - Nova (Stara Zagora) - Svilengrad - Kap Kule. In the blue dashed line (the possibilities for the construction of new sections are reflected, which will lead to a redistribution of freight flows, an increase in the capacity of individual directions, by dividing them - Yambol - Elhovo - Lesovo) and an increase in the throughput capacity of the busy section in the Iskar gorge ( Mezdra-Stolnik). Visually speaking, when the current figure turns yellow, the priority corridors will be completed , and their implementation is particularly relevant in view of their financing and their role in the macroeconomic development of the country. In this regard, the research determines the solution of two main questions:

**Simplifying the rules for the implementation of infrastructure projects.** Here, the main problem is related to the rules, legal and by-law normative documents related to the construction in the country of objects (constructions) of the so-called "national" objects. The research discovers and determines the regularity, related to interdepartmental interdependence, between state institutions, which to the greatest extent delays the implementation of projects, regardless of the fact that they are of national importance. These are activities related to the expropriation of land, coordination procedures with municipalities and other departments. The resolution of these issues is related to the gradation of acts and their issuance in the necessary order by the National Assembly, through the Council of Ministers, the Ministry of Finance, MTS, MRRB and other departmental and municipal organizations, as the initiator should be MTS, which is the main interested party. The experience of other European countries in this regard shows that solving these problems is possible. The research emphasizes that the uncertainty surrounding the development of the military conflict, combined with a political crisis, which is expressed in the instability of the government, negatively affect the development of the economic environment, which is why the

political environment cannot and does not want to use the legal factors to regulate the processes in the economic environment, which in this case refers to the preparation of a general administrative framework related to combined transport. **Need for proper maintenance of the railway infrastructure** .

The research determines a discrepancy between the huge funds invested in the European modernization projects in recent years and the financing of the activities for the current maintenance and operation of the railway infrastructure ( ZHT, art. 26, paragraph 1 ). The procedure for the planning and spending of funds includes maintenance, planning, design, construction, rehabilitation and other activities related to ensuring the normal operation of the railway infrastructure is carried out mainly from the state budget and revenues from infrastructure fees collected by carriers (also regulated by the state). **Need for proper maintenance of the railway infrastructure** . The research determines a discrepancy between the huge funds invested in the European modernization projects in recent years and the financing of the activities for the current maintenance and operation of the railway infrastructure ( ZHT, art. 26, paragraph 1 ). The procedure for the planning and spending of funds includes maintenance, planning, design, construction, rehabilitation and other activities related to ensuring the normal operation of the railway infrastructure is carried out mainly from the state budget and revenues from infrastructure fees collected by carriers (also regulated by the state).



Figure 3 : Priorities for railway infrastructure development

Source: Own graphic

The amount of funds invested in the modernization of the railway infrastructure requires a multiple increase in maintenance funds. This discrepancy will be realized when connecting the projects that are currently being modernized with sections to those that are already modernized and in operation.

**4. The role of globalization and dominant global freight flows .** The role of globalization for the formation and development of new freight flows in railway transport will also determine new directions, which are confirmed by specific examples, but the research focuses on **factors and opportunities for the development of combined transport in this context.** Changes in transport technology have led to a significant reduction in transport costs and thus contributed to the globalization process. For example, containerization and the unification of transport documents create an economic benefit from combining starting products of different origins in the production of a final product. Negative changes in production and distribution related to globalization (economic crises) affected the transport sector. Other effects related to globalization can be defined in the following directions:

- lack of adequate financing of the maintenance and development of new infrastructure and equipment in all types of transport;
- participants in the logistics process report a sharp decrease in cargo traffic against the background of the ongoing process of globalization, but with a change in supply chains (the international division of labor);
- there is consolidation and a "shaking out" of small firms in the market within the global logistics sector;
- freight forwarding companies are uniting, taking into account the impact of the reduction in production costs at the same time as freight rates (carriage prices) increase in the field of intercontinental trade.

#### **5. Factors and opportunities for the development of combined transport**

Following the main thesis of the research, the answers to several groups of questions are derived, which can explain the essence, objectivity of the research and illuminate the internal mechanisms. In order to make it clearer, specific examples are given in the study, which are both real, interdependent on specific situations and different, but show **the main factors for the**

**development of combined transport:**

- The objective fact determined by the geographical location of our country and the non-resolution ( big delay) of priority modernization of the line Svilengrad - Serbian border and Corridor 4 limits the amount of cargo flows (transit) in the direction of Europe - Middle East.
- Our membership in the EU is one of the factors affecting the state and prospects for the development of combined transport - it is related to the implementation of EU-funded projects for the development of our railway infrastructure and the fact that our main trade is with other EU member countries.
- Additional influence is exerted by other regional freight flows, which, due to a number of reasons - regional, demographic and political, form a demand for directions for the development of corridors related to combined transport.

The research model is related to the thesis that railway infrastructure is a major factor for the development of combined transport. Its condition also determines the possibilities for the development of intermodal terminals and operators, the need for suitable rolling stock and a unified information environment. Following the research model and the analyzes made, it is possible to examine the efficiency of combined freight transport from various aspects to increase it (economic - volume savings, which has an impact on reducing the price for transportation of one cargo unit, operational - related to the use of a large transport capacity , ecological - reduction of harmful emissions in nature, energy - savings of resources needed for the production of other types of energy and socio-economic - reduction of traffic accidents and limitation of material damage).

These processes are depicted schematically with a graph (Figure 4), which shows the guidelines for increasing the efficiency of combined transport using the methods of the studied model, by reducing costs or by increasing productivity. The research graphically outlines and guides the possibilities of analyzing various supply chain concepts. In the specific case, this is achieved by reducing costs, by shortening the processing time in the IMT and increasing the movement speeds in the railway section, which is directly dependent on the border dwell time and the throughput of the railway sections, which take into account the state of the infrastructure elements, the technical condition of the stations and traffic management. The reduction of the processing time in IMT is a reflection of the technical, technological and information armament to achieve the

goal of the operators the formation of block trains. In this way, the reduction of the costs of combined transport will be reflected in obtaining a higher added value of the transport output, expressed by the formation of long and voluminous transport lines with a competitive delivery time, associated with the use of railway transport along the longest part of transportation of the transport chain. This quality of transport service is mainly determined by the condition of the railway network.

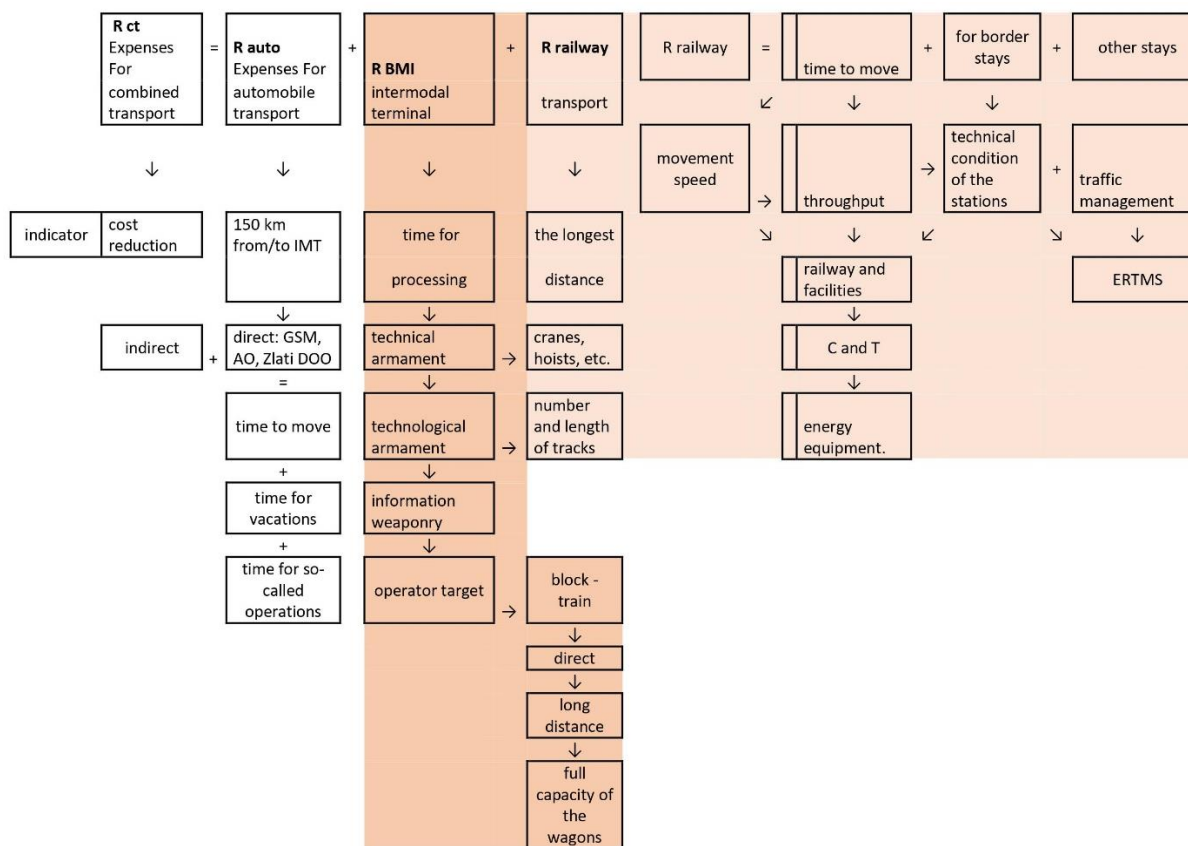


Figure 4: Cost analysis for combined transport

Source: Own graphic

**Conclusions to Chapter Three :** The global health crisis caused by COVID-19 since 2020 has led to a global economic one, and recovery processes will be relevant for our country in the next two program periods of the EU-2021-2027 and 2028-2034 and the Recovery and Development Plan ( until 2027).

The European TEN-T network is based on its relatively stable development along the main axes - North - South (conditionally Great Britain - Italy) and East - West (conditionally - Finland - Spain) and adaptation of the national transport systems after the accession of Eastern European

countries - Croatia, Romania and Bulgaria. Negotiations are underway with Albania, North Macedonia, Serbia and Montenegro, which will lead to a different structural interconnection of the main European corridors and a change in the main freight flows, as well as the force majeure circumstances related to the war in Ukraine. Regardless, the geographical location of our country determines the shortest route from Europe to Asia along corridor 10 through Serbia, Bulgaria and Turkey and the modernization of corridor 4 (in the direction of Thessaloniki - Greece), which should be leading directions .

In the course of the conducted research, the analysis of the national railway infrastructure and its efficiency shows that the pace of its construction as part of the European infrastructure does not correspond to the need. The role of the state is rather passive and non-constructive regarding the processes related to increasing the share of combined transport. At the forefront of infrastructure construction is consideration of international transport corridors, global freight flows, industrial centers and areas where there is a need to improve connectivity and infrastructure capacity. This also determines the main characteristics for the implementation of combined transport with the participation of railway transport, which are related to accessibility, connectivity, security and interoperability. The good connectivity of the different types of infrastructure and the availability of terminals and facilities for handling intermodal transport units allows easy switching from one mode of transport to another, which underlines the paramount importance of building an IMT and network, the creation of operators and the availability of suitable rolling stock and freight units .

## **CONCLUSION**

The transport policy of Bulgaria in the field of combined transport corresponds to the outlined guidelines and visions of the European Union and aims, through the integration of the transport process, to realize optimal use of the infrastructure, which, together with the improvement of services, modern management and new technologies, will ensure a higher competitiveness of our transport network. European combined transport policy has a crucial role to play in managing the growth in freight transport trade and demand, thus supporting the decarbonisation of the transport sector through greater use of rail transport . Combined transport with the participation of rail promotes the shift of long-distance transport and is an integral part of EU transport policy. The goal is to achieve greater intermodal integration and seamless door-to-door freight mobility. On

the basis of the applied research carried out in the third chapter, the well-founded thesis was proven that the promotion and stimulation of the use of combined technologies leads to an improvement in the efficiency of freight transport in the national transport network.

On the basis of the analyzes made, the need for state regulation related to determining the priority development of combined freight transport expressed in different directions and scope, by providing general rules and liberalization of the main barriers and fiscal incentives for its development, is repeatedly confirmed. The role of the railway sector in the development of combined transport with its national and strategic direction is emphasized, and the modernization of the infrastructure is a major factor for the development of combined transport, by improving the competitiveness between the participants in the transport chain.

The study reviewed various definitions of combined transport from which a final list of terms was derived that could adequately explain the various components of the combined transport market. The aim is for these definitions to be recognized by shippers and freight forwarders, who until now had their own set of concepts for combined transport, leading to confusion among users of these transport services. In terms of industry definitions and understanding, the combined transport market in the study is divided into two main segments in terms of equipment and service – marine and inland. The first is mainly related to intercontinental transport in the movement and delivery of containers between ports and terminals in the interior of the continent, i.e. shipments starting or ending within Europe. While the second segment is related to the movement of the European swap market, namely between domestic terminals in European countries according to the CEN standard. The dissertation also examines the changes that have occurred in these two segments of combined transport, namely an overlapping of terminology between them, which blurs the difference between definitions. The theoretical foundation of combined transport has reached a solid base that continues to expand and improve in economic theory despite differences in definitions. In this connection, the role of the new concepts of co-modality and synchronicity used in practice as factors for the development of domestic and international combined transport are defined. The main task of the theoretical analysis is to provide economic scenarios for the predominant development of intermodal transport with the participation of railway transport.

The study examines and summarizes the main projects related to the improvement of transport infrastructure parameters and financed under the various operational programs and their importance for the development of combined transport. The crucial role of intermodal terminals

and their importance for improving the organization of combined transport is outlined. The legal framework of combined transport can be defined as complex, dynamic and somewhat unstable, but still relevant in the organization of freight transport internationally. The research also emphasizes the need for state regulation in terms of simplifying the rules for the implementation of specific infrastructure projects in the railway sector and significantly increasing the funds for the maintenance of the railway infrastructure, as well as the possibility of demanding regulations from the EU on regarding the implementation of all projects related to the main and extended transport network on the territory of neighboring countries.

The development of combined transport in Bulgaria opens up a sufficient number of new possibilities and horizons and provides alternative ways of moving goods from their place of origin to the end users. This would further help both the long-term development and growth of the transport sector, solely by adjusting and improving national transport strategies. The main goal of Bulgaria's transport sector is the future development of the intermodal transport system and a higher quality of freight transport services in accordance with the EU's intermodal transport system policy, and efforts in this segment are focused on building a combined transport network covering Pan-European transport corridors. It should be summarized that the purpose of the research is to reveal the possibilities (determination of guidelines) for increasing the efficiency of freight combined transport with the participation of railway transport, and the specified model follows the analysis of these transports through their essence - the need for the construction and modernization of IMT (with the necessary technical equipment) and operators (with the necessary qualification and coordination), managing the cargo flows to connect IMT in a network that is constantly optimized depending on the specific conditions and economic development of the country and regions. The process of ensuring accessibility, connectivity and interoperability in the integration of transport systems with the EU is based on the competitiveness of individual modes of transport to achieve the main objective of reducing transport costs with the use of sustainable modes of transport that meet changing management requirements of supply chains.

#### **DEVELOPMENT CONTRIBUTIONS:**

1. A theoretical analysis of combined transport was carried out, the main definitions were derived and at the end the main ones related to the development of intermodality as part of combined transport were summarized.
2. A detailed analysis of all projects related to the development of the railway network, as the



main part of combined transport, was carried out.

3. The main thesis of the dissertation is substantiated, that the development of combined transport with the participation of railway transport will lead to the improvement of the environmental parameters of the transport sector and a drastic reduction of the transport costs of all those involved in the transport chain.

4. The main hypothesis of the research has been proven, that the priority development of combined freight transport is related to the participation of the state as a regulatory framework and assistance in the construction of intermodal terminals in hub stations along the transport network.

5. The need for modernization of the main lines of the railway network to achieve priority development of combined transport has been substantiated and proven.

### **PUBLICATIONS OF THE AUTHOR ON THE TOPIC OF THE DISSERTATION**

1. Pesharov, Pl. (2021). Development of intermodality as a factor for increasing the share of rail transport in freight transport./Collection of reports from the jubilee scientific conference on the occasion of the 70th anniversary of the establishment of the department and specialty "Transport Economics"/Transport connectivity 2020/Publishing complex-UNSS/ ISBN 978 -619-232-451-3/pp.141-150.

2. Pesharov, Pl. (2022). The railway infrastructure is a factor for the development of combined freight transport. / Scientific journal "Mechanics Transport Communications" / <https://mtc-aj.com/article.2214.htm>.

3. Pesharov, Pl. (2022) . Opportunities for the development of Ro-La technology for accompanied combined transport as a factor for the implementation of effective solutions to reduce external transport costs./ Scientific journal "Mechanics Transport Communications" / <https://mtc-aj.com/article.2215.htm> .

### **BIBLIOGRAPHY**

2. (Economic Commission for Europe, 2001).
- 2.(World Business Council for Sustainable Development, 2015)
3. (Arnaudov, 2020)
4. (Hristina & Tashko, Energy effectiveness of the Bulgarian transport, 2014)
5. (Hristina, International Transport and Logistics, 2011)

