

Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

РАЗРАБОТВАНЕ НА ИНТЕГРИРАНА ТРАНСПОРТНА СТРАТЕГИЯ В ПЕРИОДА ДО 2030 Г.

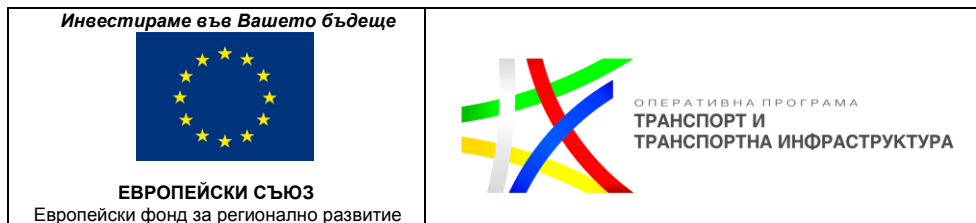
ДОКЛАД № 5

„ОКОНЧАТЕЛЕН НАЦИОНАЛЕН ТРАНСПОРТЕН МОДЕЛ“

11 януари 2017 г.



Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Заглавие на проекта:	Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.	
Проект №:	BG16M10P001-5.001-0007	
Страна:	България	
Възложител:	Министерство на транспорта, информационните технологии и съобщенията	
Адрес:	София, ул. „Дякон Игнатий“ № 9	
Изпълнител:	Консорциум „ИнфраКеър – Пи Ти Ви“ ДЗЗД	
Адрес:	София, ул. „Николай Хайтов“ 3А	
Тел:	+359 879 063 758; +359 2 400 3391	
Факс:	+359 2 9522538	
Лице за контакти:	Нели Стойчева	
Дата на доклада:	11.01.2017 г.	
Период за изготвяне:	16.03.2016 г. – 11.01.2017 г.	
Версия на доклада:	3.0 от 17.02.2017 г.	
Код на документа:	Doklad_5_NTM_ver 3.0	
Автори на доклада:	Екип на проекта	
Ръководител на проекта:	проф. д-р Емил Железов	_____
Основен екип:		
Ключов експерт:	доц. д-р инж. Нели Иванова Стойчева	_____
Ключов експерт:	проф. д-р инж. Тодор Размов	_____
Ключов експерт:	инж. Йенс Ландман	_____
Ключов експерт:	инж. Диана Юлий Страка	_____



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

СЪДЪРЖАНИЕ

I. ОБХВАТ НА ТРАНСПОРТНИЯ МОДЕЛ (РД13)	12
1.1. ОБЩА ИНФОРМАЦИЯ	13
1.1.1. ЦЕЛ НА ПРОЕКТА И НА ТРАНСПОРТНИЯ МОДЕЛ	13
1.1.2. ВИД НА МОДЕЛА	14
1.1.3. СОФТУЕР ЗА МОДЕЛИРАНЕ	14
1.2. ОБЛАСТ НА МОДЕЛИРАНЕ	15
1.3. ТРАНСПОРТНА МРЕЖА	16
1.4. ОПРЕДЕЛЯНЕ НА СИСТЕМАТА ЗА ЗОНИРАНЕ	24
1.5. ВИДОВЕ ТРАНСПОРТ И КЛАСИФИКАЦИЯ НА ПРЕВОЗНИТЕ СРЕДСТВА	30
1.5.1. ВИДОВЕ ТРАНСПОРТ	30
1.5.2. КЛАСИФИКАЦИЯ ПО ВИД ПРЕВОЗНО СРЕДСТВО	30
1.6. ГРУПИ ПЪТНИЦИ И ЦЕЛ НА ПЪТУВАНЕТО	31
1.7. КАЛКУЛИРАНЕ НА ТЪРСЕНЕТО	32
1.7.1. ОБЩИ НАСТРОЙКИ ЗА МОДЕЛА	32
1.7.2. ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА ТЪРСЕНЕТО НА ПЪТНИЧЕСКИ ПРЕВОЗИ	32
1.7.3. ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА ТЪРСЕНЕТО НА ТОВАРНИ ПРЕВОЗИ	39
1.8. НЕОБХОДИМОСТ ОТ ВХОДЯЩИ ДАННИ И НАЛИЧНИ ДАННИ	49
II. ДОКУМЕНТИРАНЕ И ВАЛИДИРАНЕ НА БАЗОВАТА ГОДИНА (РД16)	50
2.1. ВЪВЕДЕНИЕ	50
II.2. СЪБИРАНЕ НА ДАННИ	51
2.2.1. НЕОБХОДИМИ ДАННИ	51
2.2.2. ОБРАБОТВАНЕ НА СЪБРАНИТЕ ДАННИ	52
2.2.3. ТРАФИЧНИ ПРЕБРОЯВАНИЯ	64
2.3. РАЗРАБОТВАНЕ НА ТРАНСПОРТНИЯ МОДЕЛ	66
2.3.1. ОБЩ ПОДХОД	66
2.3.2. РАЗРАБОТВАНЕ НА МОДЕЛ ЗА МРЕЖАТА	67
2.3.3. РАЗРАБОТВАНЕ НА МОДЕЛ ЗА ТЪРСЕНЕТО	84
2.4. КАЛИБРИРАНЕ И ВАЛИДИРАНЕ НА МОДЕЛА	107
2.4.1. ОБЩА ИНФОРМАЦИЯ	107
2.4.2. ПЪТНИЧЕСКИ ПРЕВОЗИ	107
2.4.3. ТОВАРНИ ПРЕВОЗИ	117
2.5. РЕЗУЛТАТИ ЗА ТРАНСПОРТНИЯ МОДЕЛ ЗА БАЗОВАТА ГОДИНА	122
2.5.1. ПЪТНИЧЕСКИ ПРЕВОЗИ	122
2.5.2. ТОВАРНИ ПРЕВОЗИ	130
III. ДОКУМЕНТИРАНЕ И ВАЛИДИРАНЕ НА ПРОГНОЗАТА, ВКЛЮЧВАЩ ИЛЮСТРИРАНИ ПРИМЕРНИ СЦЕНАРИИ (РД17)	136
3.1. ВЪВЕДЕНИЕ	136
3.2. ВХОДНИ ДАННИ	137
3.2.1. НЕОБХОДИМИ ДАННИ	137
3.2.2. ОБРАБОТВАНЕ НА ВХОДНИ ДАННИ	138
3.3. ПРОГНОЗЕН ТРАНСПОРТЕН МОДЕЛ	151

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

3.3.1 ОБЩ ПОДХОД	151
3.3.2 ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ ЗА ПРОГНОЗИТЕ.....	152
3.4 РЕЗУЛТАТИ ОТ ПРОГНОЗНИЯ ТРАНСПОРТЕН МОДЕЛ.....	157
3.4.1 ПЪТНИЧЕСКИ ПРЕВОЗИ	157
3.4.2 ТОВАРНИ ПРЕВОЗИ.....	173
IV.ТРАНСПОРТЕН МОДЕЛ (РД19)	180
4.1 ВЪВЕДЕНИЕ	180
4.2 ОПИСАНИЕ НА ДАННИТЕ ОТ МОДЕЛА.....	181
4.2.1 ФАЙЛОВЕ ЗА ОРГАНИЗАЦИЯ, КАЛКУЛИРАНЕ И АНАЛИЗ	181
4.2.2 ДАННИ ЗА МОДЕЛ ЗА ТОВАРНИ ПРЕВОЗИ	182
4.2.3 ДАННИ ОТ МОДЕЛА ЗА ПЪТНИЧЕСКИ ПРЕВОЗИ.....	184
4.2.4 ДАННИ ЗА СКРИПТОВЕ	185
4.2.5 ФАЙЛОВЕ С ВЕРСИИ	185
V.ТЕСТВАНЕ НА ИДЕНТИФИЦИРАНИТЕ ТРИ ОСНОВНИ СЦЕНАРИЯ В РАМКИТЕ НА ТРАНСПОРТНИЯ МОДЕЛ (РД35).....	186
5.1 ВЪВЕДЕНИЕ	186
5.2 ВХОДНИ ДАННИ.....	187
5.2.1 ОБРАБОТВАНЕ НА ВХОДНИ ДАННИ	187
5.3 СЦЕНАРИИ	190
5.3.1 ОБЩ ПОДХОД	190
5.3.2 ДЕФИНИРАНЕ НА СЦЕНАРИИТЕ.....	191
5.4 РЕЗУЛТАТИ ОТ ПРОГНОЗНИЯ ТРАНСПОРТЕН МОДЕЛ.....	200
5.4.1 ПЪТНИЧЕСКИ ПРЕВОЗИ	200
5.4.2 ТОВАРНИ ПРЕВОЗИ.....	211
5.4.3 РЕЗУЛТАТИ ЗА МУЛТИКРИТЕРИАЛНИЯ АНАЛИЗ (мка).....	215
VI.ПРОВЕДЕНИ ОБУЧЕНИЯ (РД20)	225
6.1 ПРЕГЛЕД НА ПРОВЕДЕНИТЕ ОБУЧЕНИЯ	225
6.2 ДВУДНЕВЕН ВЪВЕЖДАЩ КУРС В ТРАНСПОРТНОТО МОДЕЛИРАНЕ (СЪЩНОСТ, ЦЕЛИ И КЛЮЧОВИ ВЪПРОСИ, СВЪРЗАНИ С ТРАНСПОРТНОТО МОДЕЛИРАНЕ), С УЧАСТИЕТО НА ДО 30 ДУШИ.....	226
6.3 ЧЕТИРИДНЕВЕН КУРС ЗА ГРУПА ОТ 6 ЕКСПЕРТА ЗА ВЪВЕЖДАНЕ В СПЕЦИАЛИЗИРАНИЯ СОФТУЕР ЗА ТРАНСПОРТНО МОДЕЛИРАНЕ, ИЗПОЛЗВАН ЗА РАЗРАБОТВАНЕ НА НАЦИОНАЛНИЯ ТРАНСПОРТЕН МОДЕЛ	227
6.4 ВРЕМЕННИ ОБУЧИТЕЛНИ СЕСИИ НА ГРУПА ОТ ШЕСТ ЕКСПЕРТИ ЗА ТЯХНОТО ВКЛЮЧВАНЕ В ПРОЦЕСА ПО РАЗРАБОТВАНЕ НА НАЦИОНАЛНИЯ ТРАНСПОРТЕН МОДЕЛ.	229

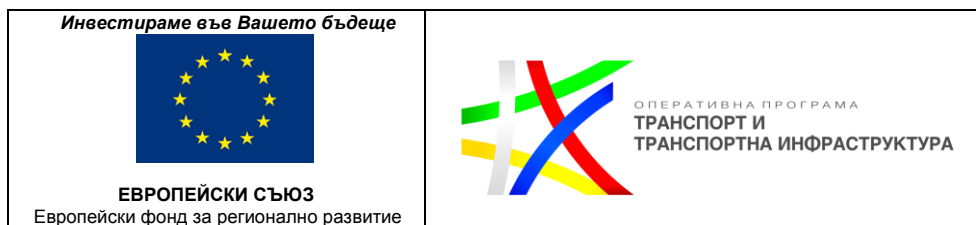


Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

ФИГУРИ

- Фигура 1-1 Област на планиране, проучване и външна област за транспортния модел
- Фигура 1-2 Пътна мрежа на България от OpenStreetMap
- Фигура 1-3 Външна пътна транспортна мрежа
- Фигура 1-4 Железопътна мрежа в България
- Фигура 1-5 Данни за ж.п. мрежата в България на OpenStreetMap
- Фигура 1-6 Данни за ж.п. мрежата в съседни на България региони
- Фигура 1-7 Летища в България, които са включени в Националния транспортен модел
- Фигура 1-8 Основни товаропотоци в Черно море, п-ща Варна и Бургас
- Фигура 1-9 Вътрешноводни пътища и речни пристанища
- Фигура 1-10 Административно-териториални единици в България – граници на общините
- Фигура 1-11 Външни зони за Румъния
- Фигура 1-12 Външни трафик зони на Гърция
- Фигура 1-13 Система на зонироване за България във Визум
- Фигура 1-14 Външно зонироване във Визум
- Фигура 1-15 Компоненти националния транспортен модел на България
- Фигура 1-16 Структура на модела за търсене и механизъм за оценка на предлагане
- Фигура 1-17 Разположението на местата на точките за отчитане и RSI от Общия генерален план на транспорта на България от 2008
- Фигура 1-18 Класифициране по стоки на товарния транспорт
- Фигура 1-19 Стъпки при изчисленията на модела за товарни превози
- Фигура 1-20 Генерирани тонове на база стоки и зони като резултат от стъпката „Генериране на товарни превози
- Фигура 1-21 Матрици на Визум за товарни превозни средства като резултат от стъпката по разпределение на товарите
- Фигура 1-22 Прикрепени тон потоци по вид транспорт като резултат от избора на вид превоз
- Фигура 1-23 Структура на общите транспортни разходи
- Фигура 1-24 Матрици на Визум за товарни превозни средства като резултат от стъпката по преобразуване
- Фигура 2-1 Разпределение на работните места на ниво трафична зона
- Фигура 2-2 Темп на моторизация на ниво трафични зони
- Фигура 2-3 Разпределение на туристическите забележителности на ниво трафични зони
- Фигура 2-4 Разпределение на училища и университети на ниво трафични зони
- Фигура 2-5 Разпределение на привличането на бизнес пътувания на ниво трафични зони
- Фигура 2-6 Разпределение на друг потенциал за привличане на ниво трафични зони
- Фигура 2-7 Структура на текстови файл на OSM
- Фигура 2-8 Гъстота на мрежа от OSM след въвеждане във ВИЗУМ
- Фигура 2-9 Местоположения за преброяване на трафик по пътните връзки
- Фигура 2-10 Разпределение на местоположенията за преброяване по категория връзка
- Фигура 2-11 Област на планиране, проучване и външна област за транспортния модел
- Фигура 2-12 Административно-териториални единици в България – граници на общините
- Фигура 2-13 Външни зони за Румъния
- Фигура 2-14 Външни трафик зони на Гърция

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

- Фигура 2-15 Система на зонироване за България във Визум
- Фигура 2-16 Външно зонироване във Визум
- Фигура 2-17 Обхват на пътната и железопътната мрежа на BITS
- Фигура 2-18 Пътната мрежа от BITS модела за България
- Фигура 2-19 Външната мрежа от BITS модела за България
- Фигура 2-20 Летища в модела на BITS
- Фигура 2-21 Морски пристанища в модела на BITS
- Фигура 2-22 Вътрешноводни пристанища в модела на BITS
- Фигура 2-23 Железопътна мрежа в модела BITS и брой на пътувания
- Фигура 2-24 Външна железопътна мрежа в модела BITS
- Фигура 2-25 Автобусна мрежа и спирки за модела на BITS
- Фигура 2-26 Национален транспортен модел на България
- Фигура 2-27 Структура на модела за търсене и механизъм за оценка на предлагане
- Фигура 2-28 Модел на търсене и механизъм за обратна информация за предлагането
- Фигура 2-29 Разделяне на стоки от товарни превози
- Фигура 2-30 Етапи на калкулиране за модел за товарни превози за BITS
- Фигура 2-31 Генерирани тонове на база стоки и зони като резултатот стъпката „Генериране на товарни превози“
- Фигура 2-32 Матрица Визум с тон потоци по вид стока като резултат от разпределението на товарите
- Фигура 2-33 Прикрепени товарни потоци по вид транспорт като резултат от избора на вид превоз
- Фигура 2-34 Структура на общите транспортни разходи
- Фигура 2-35 Матрици на Визум за товарни превозни средства като резултат от стъпката по преобразуване
- Фигура 2-36 Модел за двупосочни пътувания за BITS
- Фигура 2-37 Годишно разпределение на пътнически превози за летища София и Бургас
- Фигура 2-38 Разположението на местата на точките за отчитане и пътни проучвания
- Фигура 2-39 Сравнение на пътувания по работа между областите
- Фигура 2-40 Сравнение на пътувания от и до работното място между областите
- Фигура 2-41 Сравнение на други пътувания между областите
- Фигура 2-42 Сравнение на общия брой пътувания между областите
- Фигура 2-43 Сравнение на общия брой пътувания с автомобил между областите
- Фигура 2-44 Сравнение на общия брой пътувания с обществен транспорт между областите
- Фигура 2-45 Наблюдавани и проучвани направления за валидирането на обемите автомобилни превози
- Фигура 2-46 Сравнение на обемите автомобили по магистралите, основните пътища и първокласните пътища
- Фигура 2-47 Валидиране на йерархичен модел
- Фигура 2-48 Сравнение на количествата товари, обработвани на българските пристанища (морски и вътрешноводни пристанища)
- Фигура 2-49 Сравнение на обемите товари за автомобилния транспорт (тежкотоварни + лекотоварни)
- Фигура 2-50 Обем автомобилен транспорт [превозни средства / ден]
- Фигура 2-51 Обем автомобилен транспорт по цел на пътуване [превозни средства / ден]
- Фигура 2-52 Автомобил километри по категории връзки
- Фигура 2-53 Автомобил часове и забавяне по категории връзки

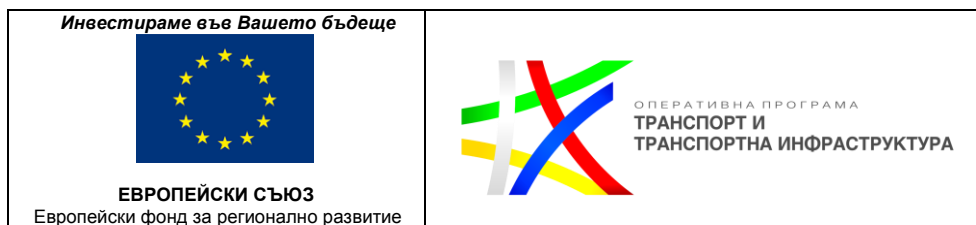
Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

- Фигура 2-54 Съотношение обем капацитет за пътната мрежа в България
- Фигура 2-55 Ниво на обслужване по категория връзка
- Фигура 2-56 Обем обществен транспорт [пътници /ден]
- Фигура 2-57 Разделено на категории производство на стоки – зърнени храни
- Фигура 2-58 Разделено на категории потребление на стоки – зърнени храни
- Фигура 2-59 Разделено на категории производство на стоки – потребителски стоки
- Фигура 2-60 Разделено на категории потребление на стоки – потребителски стоки
- Фигура 2-61 Матрици за тон потоци на стоките
- Фигура 2-62 Тон потоци по вид транспорт
- Фигура 2-63 Обеми лекотоварни и тежкотоварни превозни средства по пътната мрежа на BITS
- Фигура 3-1 Предложение за развитие на населението и заетостта за всяко сечение
- Фигура 3-2 Разпределение на работните места на ниво трафична зона
- Фигура 3-3 Предложено развитие на моторизацията за всяко от сеченията
- Фигура 3-4 Темп на моторизация на ниво трафични зони за 2020 г.
- Фигура 3-5 Темп на моторизация на ниво трафични зони за 2027 г.
- Фигура 3-6 Темп на моторизация на ниво трафични зони за 2034 г.
- Фигура 3-7 Развитие на групи лица, използвано за модела на търсенето на пътнически превози за всяко сечение
- Фигура 3-8 Сравнение на относителното привличане на бизнес пътувания
- Фигура 3-9 Сравнение на относителното привличане на други пътувания
- Фигура 3-10 Управление на прогнозни типове връзки
- Фигура 3-11 Управление на прогнозна скорост за железопътни превози
- Фигура 3-12 Управление на прогнози за тол-такси за тежкотоварни превозни средства
- Фигура 3-13 Резюме на пътните мерки, приложени в модела BITS за пътната мрежа
- Фигура 3-14 Резюме на железопътните мерки, приложени в модела BITS за железопътната мрежа
- Фигура 3-15 Резюме на пътните мерки за тол-такси, приложени в модела BITS за пътната мрежа
- Фигура 3-16 Концепция за основна версия
- Фигура 3-17 Прогнозни входни данни за калкулиране на модела
- Фигура 3-18 Сравнение на общия брой пътувания между базовата година и референтните сценарии за 2020 г., 2027 г., и 2034 г.
- Фигура 3-19 Сравнение на общия брой пътувания с автомобил между базовата година и референтните сценарии за 2020 г., 2027 г., и 2034 г.
- Фигура 3-20 Сравнение на общия брой пътувания с обществен транспорт между базовата година и референтните сценарии за 2020 г., 2027 г., и 2034 г.
- Фигура 3-21 Сравнение на модалния сплит между базовата година и референтните сценарии за 2020 г., 2027 г., и 2034 г.
- Фигура 3-22 Обем автомобилен транспорт [превозни средства / ден] за референтен сценарии за 2020 г.
- Фигура 3-23 Обем автомобилен транспорт по цел на пътуване [превозни средства / ден] за референтен сценарии за 2020 г.
- Фигура 3-24 Обем автомобилен транспорт [превозни средства / ден] за референтен сценарии за 2027 г.
- Фигура 3-25 Обем автомобилен транспорт по цел на пътуване [превозни средства / ден] за референтен сценарии за 2027 г.
- Фигура 3-26 Обем автомобилен транспорт [превозни средства / ден] за референтен сценарии за 2034 г.

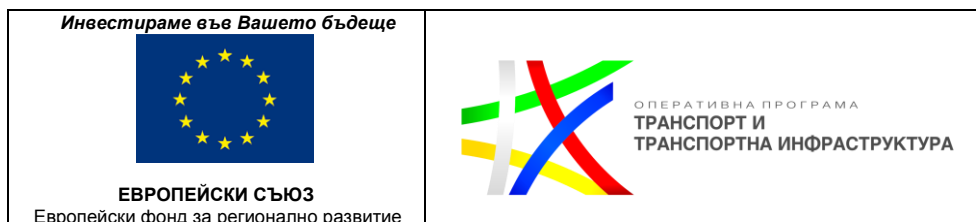
Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

- Фигура 3-27 Обем автомобилен транспорт по цел на пътуване [превозни средства / ден] за референтен сценарий за 2034 г.
- Фигура 3-28 Сравнение на сценариите между базовата година и референтния сценарий за 2020 г. – разлики при обема на автомобилните превози
- Фигура 3-29 Сравнение на сценариите между базовата година и референтния сценарий за 2020 г. – разлики при обема на автомобилните превози
- Фигура 3-30 Сравнение на сценариите между базовата година и референтния сценарий за 2034 г. – разлики при обема на автомобилните превози
- Фигура 3-31 Съотношение обем-капацитет за българската пътна за референтен сценарий за 2020 г.
- Фигура 3-32 Съотношение обем-капацитет за българската пътна за референтен сценарий за 2027 г.
- Фигура 3-33 Съотношение обем-капацитет за българската пътна за референтен сценарий за 2034 г.
- Фигура 3-34 Обеми на обществения транспорт (автобусен/железопътен) [пътници/ден] за референтния сценарий за 2020 г.
- Фигура 3-35 Обеми на обществения транспорт по цел на пътуване [пътници/ден] за референтния сценарий за 2020 г.
- Фигура 3-36 Обеми на обществения транспорт (автобусен/железопътен) [пътници/ден] за референтния сценарий за 2027 г.
- Фигура 3-37 Обеми на обществения транспорт по цел на пътуване [пътници/ден] за референтния сценарий за 2027 г.
- Фигура 3-38 Обеми на обществения транспорт (автобусен/железопътен) [пътници/ден] за референтния сценарий за 2034 г.
- Фигура 3-39 Обеми на обществения транспорт по цел на пътуване [пътници/ден] за референтния сценарий за 2034 г.
- Фигура 3-40 Сравнение на сценариите между базовата година и референтния сценарий за 2020 г. – разлики при обемите за обществения транспорт
- Фигура 3-41 Сравнение на сценариите между базовата година и референтния сценарий за 2027 г. – разлики при обемите за обществения транспорт
- Фигура 3-42 Сравнение на сценариите между базовата година и референтния сценарий за 2034 г. – разлики при обемите за обществения транспорт
- Фигура 3-43 Развитие на транспортираните обеми товари по стоки
- Фигура 3-44 Развитие на транспортираните обеми товари с автомобилен транспорт по стоки
- Фигура 3-45 Развитие на транспортираните обеми товари с железопътен транспорт по стоки
- Фигура 3-46 Развитие на общи тонкилометри по вид транспорт
- Фигура 3-47 Развитие на общи тонкилометри по вид транспорт за основните стокови групи
- Фигура 5-1 Управление на прогнозни типове връзки
- Фигура 5-2 Управление на прогнозна скорост за железопътни превози
- Фигура 5-3 Управление на прогнози за тол-такси за тежкотоварни превозни средства
- Фигура 5-4 Концепция за основна версия
- Фигура 5-5 Прогнозни входни данни за калкулиране на модела
- Фигура 5-6 Резюме на пътните мерки, приложени в модела BITS за пътната мрежа
- Фигура 5-7 Резюме на железопътните мерки, приложени в модела BITS за железопътната мрежа
- Фигура 5-8 Резюме на пътните мерки за такси, приложени в модела BITS за мрежата
- Фигура 5-9 Сравнение на общия брой пътувания между базовата година и прогнозните сценарии за 2020 г., 2027 г., 2034 г.
- Фигура 5-10 Сравнение на общия брой пътувания с автомобил между базовата година и алтернативните сценарии за 2020 г., 2027 г., и 2034 г.
- Фигура 5-11 Сравнение на общия брой пътувания с обществен транспорт между базовата година и алтернативните сценарии за 2020 г., 2027 г., и 2034 г.

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

- Фигура 5-12 Сравнение на модалния сплит между базовата година и алтернативните сценарии за 2020 г., 2027 г., и 2034 г.
- Фигура 5-13 Обеми на пътния транспорт (автомобили/ден) [пътници/ден] за референтен сценарий за 2034 г.
- Фигура 5-14 Сравнение на сценарии – между референтен сценарий и Сценарий 1 за 2034 г. – разлики при автомобилния транспорт
- Фигура 5-15 Сравнение на сценарии – между референтен сценарий и Сценарий 2 за 2034 г. – разлики при автомобилния транспорт
- Фигура 5-16 Сравнение на сценарии – между референтен сценарий и Сценарий 3 за 2034 г. – разлики при автомобилния транспорт
- Фигура 5-17 Съотношение обем-капацитет за българската пътна мрежа за алтернативен сценарий 3 за 2034 г.
- Фигура 5-18 Обеми на обществения транспорт (автобусен/железопътен) [пътници/ден] за референтен сценарий за 2034 г.
- Фигура 5-19 Сравнение на сценарии – между референтен сценарий и Сценарий 1 за 2034 г. – разлики при обществения транспорт
- Фигура 5-20 Сравнение на сценарии – между референтен сценарий и Сценарий 2 за 2034 г. – разлики при обществения транспорт
- Фигура 5-21 Сравнение на сценарии – между референтен сценарий и Сценарий 3 за 2034 г. – разлики при обществения транспорт
- Фигура 5-22 Обем товари по вид транспорт [тона / година] за Сценарий 0 за 2034 г.
- Фигура 5-23 Обем товари по вид транспорт [тона / година] за Сценарий 1 за 2034 г.
- Фигура 5-24 Обем товари по вид транспорт [тона / година] за Сценарий 2 за 2034 г.
- Фигура 5-25 Обем товари по вид транспорт [тона / година] за Сценарий 3 за 2034 г.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

ТАБЛИЦИ

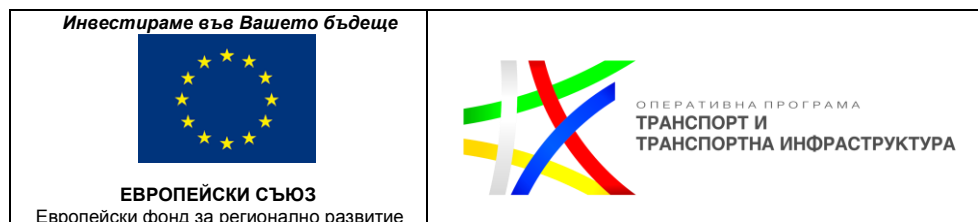
Таблица 1-1	Общините, които ще бъдат разделени на трафик зони
Таблица 1-2	Преглед на структурата на трафичните зони
Таблица 1-3	Видове транспорт при моделиране на пътнически трафик
Таблица 1-4	Видове транспорт при моделиране на товарния трафик
Таблица 1-5	Възрастови групи
Таблица 1-6	Цел на пътувания
Таблица 1-7	Данни за териториално устройство
Таблица 1-8	Логистични системи
Таблица 2-1	Разделение на статистическите данни за работната сила
Таблица 2-2	Връзка между групи лица от транспортния модел и разделението на предоставените статистически данни
Таблица 2-3	Групи лица и брой лица
Таблица 2-4	Обеми за внос/износ за товарните стоки за BITS
Таблица 2-5	Общините, които ще бъдат разделени на трафик зони
Таблица 2-6	Структура на трафичните зони
Таблица 2-7	Видове връзки за BITS
Таблица 2-8	Видове транспорт за модела за търсене на пътнически превози
Таблица 2-9	Видове транспорт за модела за търсене на товарни превози
Таблица 2-10	Групи лица за модела на търсене на пътнически превози
Таблица 2-11	Цел на пътуването за модела на търсене на пътнически превози
Таблица 2-12	Двойки дейности за модела на търсене на пътнически превози
Таблица 2-13	Категории търсене за модела на търсене на пътнически превози
Таблица 2-14	Темп на генериране на пътувания и потенциал за привличане
Таблица 2-15	Параметри на разпределение на пътуванията
Таблица 2-16	Стойност на времето
Таблица 2-17	Параметри за избор на вид транспорт
Таблица 2-18	Стоки от товарни превози на BITS
Таблица 2-19	Логистични системи за BITS
Таблица 2-20	Обем на пътнически и товарни превози за летищата през 2014 г.
Таблица 2-21	Сравнение на обеми по наблюдавани и проучвани направления
Таблица 2-22	Сравнение на резултати от модела за товарни превози с данни от Годишника за статистически данни на НСИ
Таблица 2-23	Сравнение на потоците, преминали границата с данните за страната
Таблица 2-24	Брой ежедневни пътувания по вид транспорт
Таблица 2-25	Брой ежедневни пътувания по вид транспорт и цел на пътуване
Таблица 2-26	Брой ежедневни пътувания по вид транспорт
Таблица 2-27	Автомобил километри, автомобил часове и забавяне по категория на връзката
Таблица 2-28	Ниво на обслужване съгласно съотношенето обем капацитет
Таблица 2-29	Ниво на обслужване по категория връзка

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Таблица 3-1	Групи лица и брой лица
Таблица 3-2	Развитие на международните пътници по летищата сухопътните пътни преминавания на границата
Таблица 3-3	Фактори за производство и потребление за стоки
Таблица 3-4	Износ на насипните зърнени храни през българските пристанища
Таблица 3-5	Внос на медни концентрати през българските пристанища (основно Бургас)
Таблица 3-6	Развитие на производството, износа и вноса на въглища (от 2014 г.)
Таблица 3-7	Оборот за пристанището и темп на растеж за други насипни стоки
Таблица 3-8	Агрегиране на стоки по стокови групи
Таблица 5-1	Дефиниране на алтернативни сценарии: пътни мерки
Таблица 5-2	Обща дължина за пътните мерки
Таблица 5-3	Дефиниране на алтернативни сценарии: железопътни мерки
Таблица 5-4	Обща дължина на железопътните мерки
Таблица 5-5	Дефиниране на алтернативни сценарии: такси за ползване от тежкотоварни превозни средства
Таблица 6-1	Програма за обучение Курс 1: Основи на транспортното моделиране
Таблица 6-2	Програмата за обучение Курс 2: използване на основния специализиран софтуер за транспортно моделиране – част I
Таблица 6-3	Програмата за обучение Курс 2: използване на основния специализиран софтуер за транспортно моделиране – част II
Таблица 6-4	Програмата за обучение Курс 3: Временна обучителна сесия I
Таблица 6-5	Програмата за обучение Курс 3: Временна обучителна сесия II
Таблица 6-6	Програмата за обучение Курс 3: Временна обучителна сесия III



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

СЪКРАЩЕНИЯ

АПИ	Агенция „Пътна инфраструктура“
БВП	Брутен вътрешен продукт
ГД ГРАО	Главна дирекция "Гражданска регистрация и административно обслужване"
ГИС	Географска информационна система
ДП „НКЖИ“	Държавно предприятие „Национална компания железопътна инфраструктура“
ИА „АА“	Изпълнителна Агенция Автомобилна Администрация
КИД	Класификация на икономическите дейности
км	километри
ЛПП	Лекотоварни превозни средства
мио	милион
МКА	Мултикриериален анализ
НЕФАТ	Наръчник за емисионни фактори за автомобилния транспорт
НО	Ниво на обслужване
НСИ	Национален статистически институт на Република България
ОСИТП	Общи спецификации за информация за транзитни превози
ПК	Пристанище за комуникация
ПП	Двойка произход предназначение
СРЗ	Стойности разделяни със запетая
СХ	Структурна характеристика
т	тона
ТЗ	Техническо задание
ТПП	Тежкотоварни превозни средства
COMEXT	Търговска статистика на продуктите, водена от Статистическия офис на Европейската комисия
FAO	Статистика на храните и земеделието на ООН
GEN	Статистическа формула
NUTS	Обща класификация на териториалните единици за статистически цели
OSM	Open Street Map (Оупън Стрийт Мап)
PrT	Частни превози
PuT / PT	Обществени превози
R ²	Коефициент на определяне
RSI	Пътни проучвания чрез интервюта
SITC	Стандартна външнотърговска класификация
t0	Скорост на свободен поток
tCur	Действителна (текуща) скорост
TZ / TAZ	Трафична зона / Трафична зона за анализ
Udef	Характеристика, определена от потребителя
UN Comtrade	Статистика на ООН за мобилност на стоки
VBS	Вижуъл Бейсик скриптинг
VCR	Съотношение обем спрямо капацитет
VDF	Функция за забавяне на обема

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

I. ОБХВАТ НА ТРАНСПОРТНИЯ МОДЕЛ (РД13)

1.1. ОБЩА ИНФОРМАЦИЯ

1.1.1. ЦЕЛ НА ПРОЕКТА И НА ТРАНСПОРТНИЯ МОДЕЛ

Целта на проекта за "Национална интегрирана транспортна стратегия" е, заедно с други цели, да анализират условията на съществуващата транспортна система и нейните сегменти на национално ниво, като така се идентифицират затруднения и недостатъци, които трябва да бъдат подобрили. Въз основа на това, са разработени и оценени алтернативни прогнозни сценарии, изготвени в резултат на предпочитаната стратегия.

Мултимодалният национален транспортен модел представлява основен инструмент за транспортно планиране за:

- анализът на текущите транспортни условия
- оценката на потенциалните алтернативни сценарии и в следствие на решенията за Общия генерален план за транспорта.

Съгласно техническото задание, в националния транспортен модел са включени следните изисквания:

- Определяне на текущото и бъдещо търсене на пътническите и товарните превози (базова година и прогнозни сечения 2020, 2027 и 2034)
- по-точно, разработени са следните сценарии:
 - сценарий, изготвен спрямо избраната базова година;
 - сценарий минимум за годините 2020, 2027, 2034;
 - сценарий с „проект“ за всички следващи години (очакват се три сценария за всяка следваща година, като се предвижда да бъде избран най-вероятния сценарий за съответната година);
 - окончателен сценарий за стратегическо развитие на всяка от прогнозните години (2020, 2027, 2034).

В допълнение, националният транспортен модел трябва да предоставя възможност за:

- прогнозиране на очакваното бъдещо търсене на транспортни услуги в България въз основа на икономическите и демографски промени в страната, териториалното устройство и социално-икономически показатели.
- представяне на връзките между икономическите и демографски промени в страната и търсенето на превози като цяло.
- изчисление на ефектите от приложението на различни стратегии, политики, мерки и проекти като:
 - промени в съществуващата инфраструктура;
 - промени в условията на предоставяне на обществени транспортни услуги, вкл. промяна на скоростта или капацитета на съответния участък;
 - промени в маршрутите, по които се движи общественият транспорт, скоростта и /или времето за придвижване на превозните средства;
 - подобрения в подвижния състав на превозвачите, предоставящи обществена транспортна услуга;

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

- прилагане на различни сценарии, свързани с фактори като заплащане на такси за ползване на магистрали, заплащане на такси за ползване на обществен транспорт, промяна в тарифите и таксите, промяна в данъчното облагане и др.
- представяне на съществуващото търсене със съответното ниво на точност и представяне на настоящите и бъдещите условия.

Транспортното моделиране следва да има следния обхват:

- транспортната система на Република България;
- международния транспорт с отправна и крайна точка на територията на Република България;
- транзитни превози;
- в Република България чрез научно обосновани механизми.

1.1.2. ВИД НА МОДЕЛА

Съгласно представените по-горе изисквания, транспортният модел е макроскопичен модел на променливите за търсенето. Разработен е четиристъпков модел за пътнически и товарни превози предоставящ механизъм за прецизни прогнози, основаващи се на значими фактори, които определят търсенето. Този модел дава възможност да се оцени заобикалящата среда, както и да се извърши стратегическа икономическа оценка.

На първия етап е необходимо да се развият, калибрират и валидират моделите за пътнически и товарни превози за базовата година. Следващата стъпка е да се разработят допускания/входни данни за прогнозиране на пътническите и товарни превози за бъдещо сечение (2020, 2027 и 2034), като се включат различни сценарии в съответствие с техническото задание.

Мулти-модалният национален транспортен модел представя взаимозависимостите и връзките между поземлената собственост, социално-демографски и социо-икономически показатели (търсене на превози) и транспортната система (предлагане на превози) включително и връзката между търсене и предлагане на транспортни услуги. Моделът обхваща широка мрежа, която е частично опростена. Всички видове пътнически и товарни превози, класифицирани в зависимост от целта на пътуване и вида на превоза, са предмет на моделиране. Четиристъпковите модели се наричат още „синтетични“, тъй като матриците на пътуванията се получават въз основа на математически модели, а не въз основа на проучвания, както е при така наречените директни модели.

1.1.3. СОФТУЕР ЗА МОДЕЛИРАНЕ

Последната **версия 15 на ПТВ Визум** е използвана при моделиране на пътническите и товарните превози. ПТВ Визум е водещ софтуерен продукт в света за анализ на трафика, за изготвяне на прогнози за трафика и данни за управление базирани на ГИС. Софтуерът се е наложил като признат стандарт в областта на транспортното планиране. ПТВ Визум 15 предлага **следните преимущества**:

- отразява взаимозависимостите, взаимодействието и конфликтните точки между отделните видове транспорт – както за пътническите, така и за товарните превози;
- GIS интерфейс за безпроблемен обмен на данни с външна GIS среда;

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

- интегрирани модели на търсенето (напр. стандартно 4-стъпкови);
- интуитивен и лесен за използване графичен интерфейс, базиран на последната версия на операционна система Windows;
- моделиране на транспортна мрежа с висока географска точност и създаване на ясна географска карта;
- използване на приложения с база данни;
- COM интерфейс (COM interface) за използване на скриптове (написани на Python или VBS);
- подробно изчисляване на движението на обществения транспорт;
- различни графични и таблични инструменти за анализ на резултатите от модела на всички 4 нива на изчисление);
- съвместим с допълнения на други модули;
- улеснен и с възможност за интеграция в рамките на софтуерния пакет за моделиране на трафика Vision Traffic software;
- позволява управление на всички под-модели в един софтуерен пакет за моделиране, промяна и експорт на файлове от модела в рамките на ПТВ Визум 15;
- инструменти за управление на сценарии, даващи възможност на ползвателя да разработи, поддържа и оцени различни сценарии в една обща среда.

1.2. ОБЛАСТ НА МОДЕЛИРАНЕ

По отношение на областта на моделиране на транспортния модел се различават:

- детайлно моделирана област и
- външна област

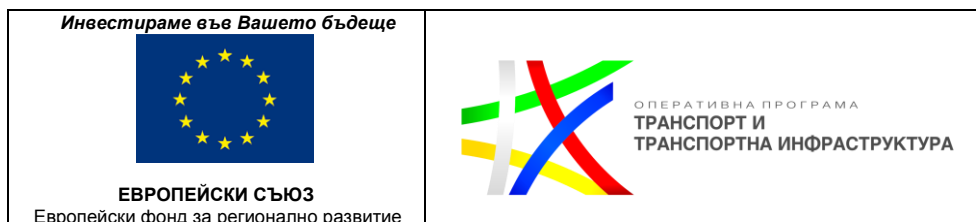
Детайлно моделираната област може допълнително да бъде разделена на:

- област на планиране и
- област на проучване.

Областта на планиране е тази област, където са планирани и изпълнени проектите и където със сигурност ще настъпят значителни въздействия породени от мерките. Очаква се да се наблюдава реакция свързана с промени при маршрутизирането и търсенето. Детайлите за моделирането в тази област се характеризират от:

- представяне на движенията за всички пътувания;
- сравнително малки зони;
- подробни мрежи.

По отношение на националния транспортен модел, областта на планиране включва територията на Република България (виж фигурата, представена по-долу).



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.



Фигура 1-1 Област на планиране, проучване и външна област за транспортния модел

За останалата част от детайлно моделираната област (област на проучване) е взето предвид въздействието от изпълнените мерки, които все пак се предполага да бъдат от не много голям мащаб. Нивото на детайлност при зониранието и транспортната мрежа е много по-подробно за областта на планиране.

При националният транспортен модел, страните-съседки на България се отнасят към областта на проучване.

Външната област включва големи зони и основната мрежа. Въздействието от мерките е незначително поради което не е взето под внимание.

При националният транспортен модел, външната област покрива останалата част от европейските страни и света под формата на кордонни зони.

1.3. ТРАНСПОРТНА МРЕЖА

За Интегрираната транспортна стратегия на Република България, е генериран един общ модел за цялата мрежа, както за сухопътния, така и за водния транспорт, който се използва както за пътническите, така и за товарните превози.

Система на видовете връзки във Визум

Във ВИЗУМ, връзките са категоризирани в йерархия според техния вид. Всички връзки с еднакви характеристики (напр. разрешени транспортни системи, капацитет, скорост, брой на лентите, място в рамките на мрежовата йерархия) имат един и същи номер. Определени са приблизително 90 вида различни връзки на основата на съществуващи и планирани техни характеристики. В рамките на ВИЗУМ, функциите за отчитане на забавянията свързани и

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

зависими от нивото на трафика също са прикрепени към видовете връзки. В рамките на видовете връзки, така наречените основни видове връзки позволяват групирането например на видове връзки за магистрали, републикански, градски пътища, железопътни линии, такива в открито море или специални видове връзки.

Обхват и ниво на детайлност

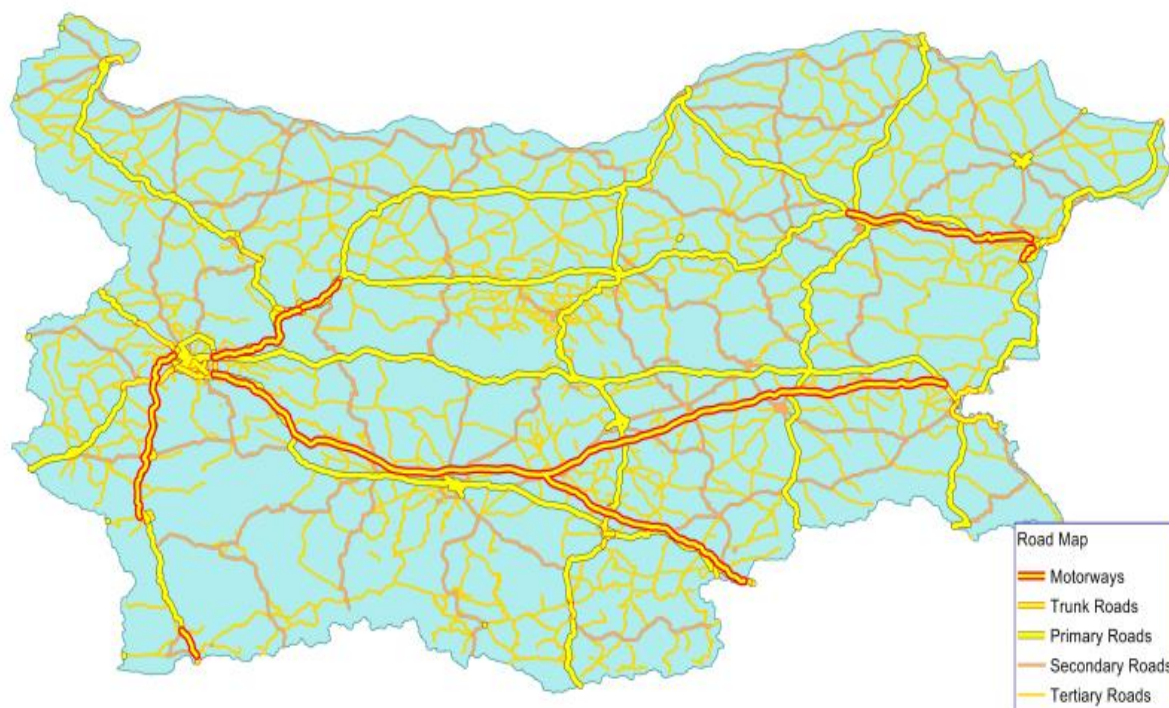
Пътна мрежа

Източникът на данни за пътната мрежа е OpenStreetMap, като са направени промени по информацията за мрежата, за което ще се използва националната пътна база-данни GIS.

При OSM съществува следната йерархия и класификация на пътищата в България:

- магистрали;
- основни пътища;
- категория 1: първокласни пътища;
- категория 2: второкласни пътища;
- категория 3: третокласни пътища;
- категория 4: местни пътища;
- други пътища.

Като цяло пътищата до трета категория са включени в модела на мрежата, както е показано във фигура 1-2. В допълнение, пътищата от 4 категория са включени в общините, които са разделени на няколко трафични зони.



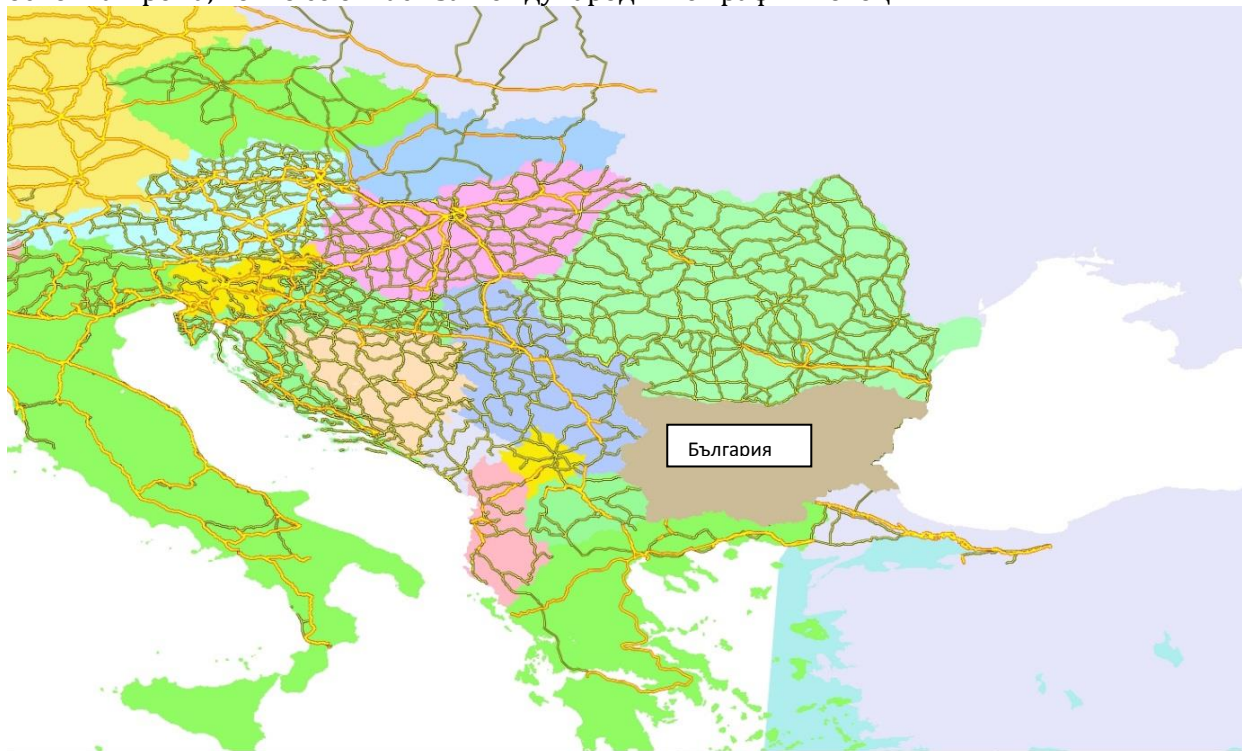
Фигура 1-2 Пътна мрежа на България от OpenStreetMap

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Извън територията на България, основно пътната мрежа с висок капацитет осигурява достъп за товаро- и пътничкопотоците от европейските страни и Турция. Кодираните мрежови данни бяха налични от предишни проекти в съседни региони (виж показаната по-долу фигура). Нивото на детайлност на външната пътна мрежа намалява с преминаването от съседните страни в посока към по-отдалечените страни. Мрежата извън България е представена само като основна мрежа, която се отнася за международните трафик потоци.



Фигура 1-3 Външна пътна транспортна мрежа

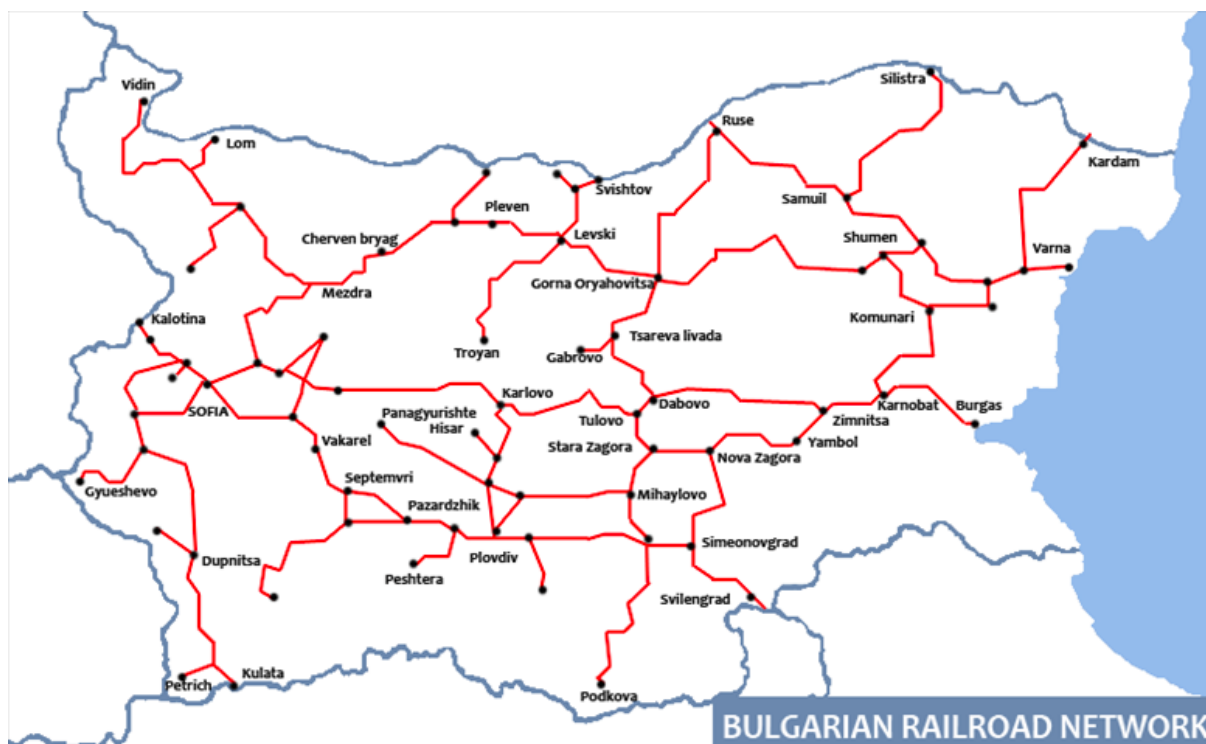
Свързването на вътрешната с външната за България пътна мрежа се извършва чрез определени видове връзки за преминаване на границите, които позволят използването на специфична регулация и лесно анализиране на товаро- и пътничкопотоците през граничните участъци.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Железопътна мрежа

В рамките на страната, цялата железопътна мрежа на България е включена в модела на мрежата.



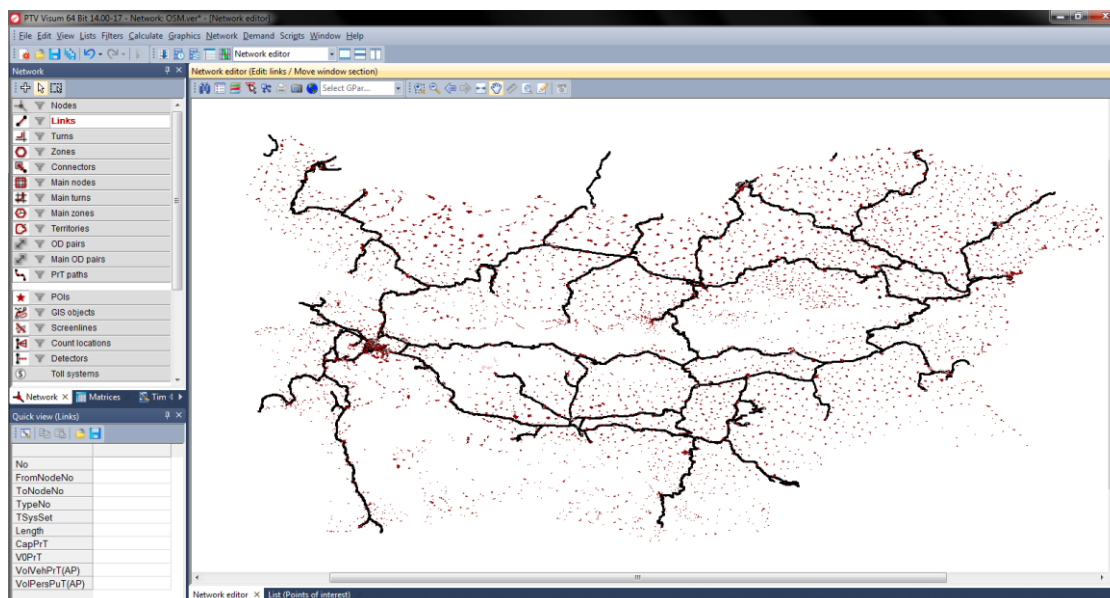
Фигура 1-4 Железопътна мрежа в България

OpenStreetMap осигурява почти пълна картина с данните за мрежата, които могат да бъдат импортирани във Визум (виж по-долу). Добавени са няколко липсващи връзки.

Скоростта на движение, капацитета (брой линии) и тягата (с / без електрификация), както и показателите за движението са използвани за кодиране на мрежата. При пътническият транспорт информацията, която е използвана за железопътните превози, е взета от наличните разписания, а при товарните превози е използвана честотата на превозите.

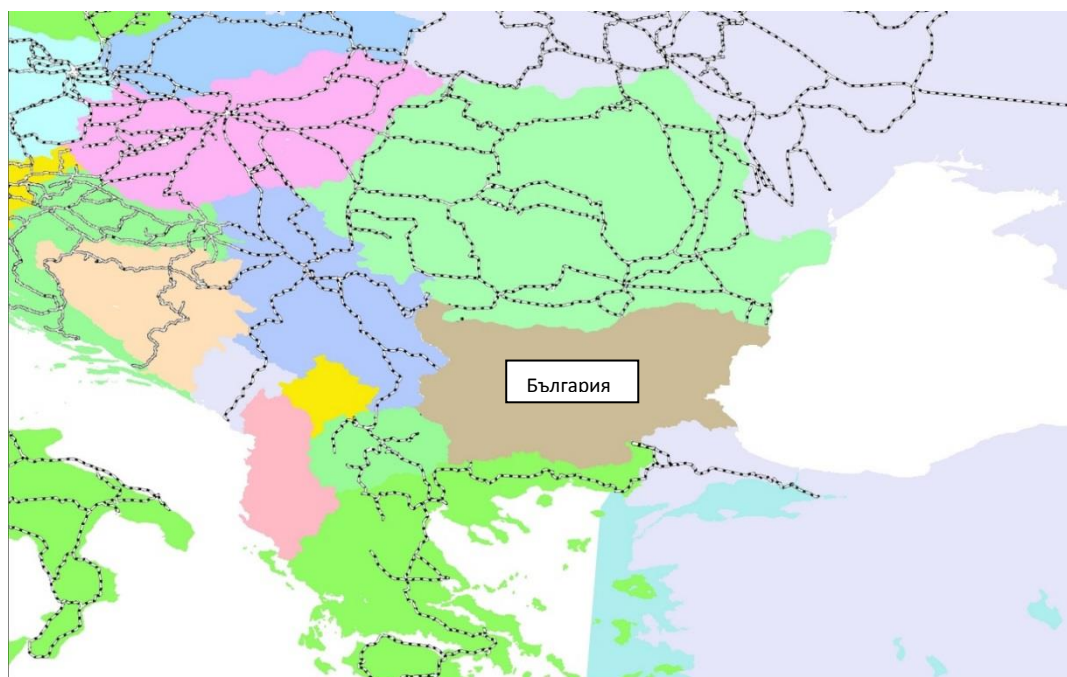


Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.



Фигура 1-5 Данни за ж.п. мрежата в България на OpenStreetMap

Извън България, кодираната база данни е налична от предишни проекти за съседни региони. Мрежата извън България е представена само чрез основната мрежа, която е от значение за международните трафик потоци.



Фигура 1-6 Данни за ж.п. мрежата в съседни на България региони

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Обществен транспорт

Регионалните автобусни линии са прикрепени в модела за Обществен транспорт (обществен транспорт – РТ или Обществен градски транспорт - РuT), както и маршрутите и графици за движение на превозните средства. Цифровите данни за спирките, маршрутите и разписанията за движение на превозните средства са събрани от превозвачите или от транспортните компании (напр. във формат GTFS), тъй като за обществения транспорт се използва прикрепване базирано на разписанията.

Мрежата на обществения градски транспорт не е в обхвата на Националния транспортен модел, т.е. маршрутите и разписанията на линиите на обществения градски транспорт не са включени в модела. Системата за обществен градски транспорт е представена от транспортните връзки по съвсем опростен начин.

Въздушен транспорт

По отношение на въздушния транспорт, превозваните по суша товари (тежкотоварни и лекотоварни превозни средства) и матриците на пътничекотока (превозите с лични автомобили и обществен транспорт) до и от летищата са включени в отделни модели за въздушния транспорт и в следствие са прикрепени към мрежата.

Следните летища са включени в Националния транспортен модел:
София (SOF), Варна (VAR), Бургас (BOJ), Пловдив (PDV), Горна Оряховица (GOZ).



Фигура 1-7 Летища в България, които са включени в Националния транспортен модел

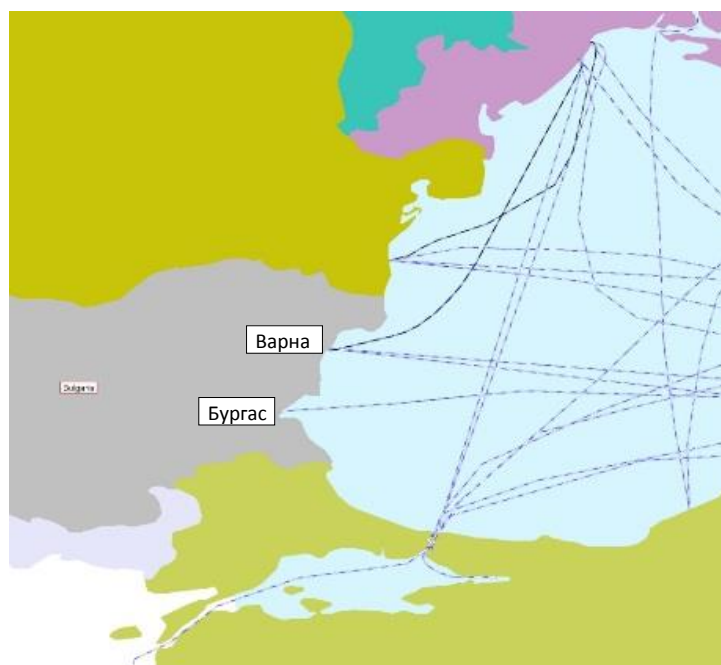


Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

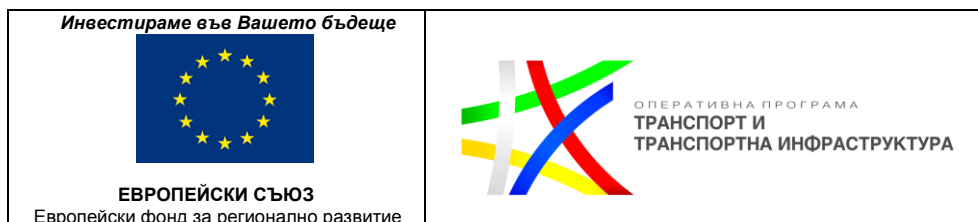
Морски пристанища

Морският транспорт също е от значение, особено по отношение на международния товарен трафик. Морските пристанища са включени, като се вземат под внимание характеристиките и капацитетът на инфраструктурата. Главните пристанища са Варна и Бургас, но също така са взети под внимание и определени пристанищни терминали (Несебър, Царево, Созопол, Поморие, Обзор, Каварна и Балчик).

Данните за основните връзки в открито море, включително специфичните характеристики (напр. честота на редовни превози, ограничения при превозите на определени видове стоки) са налични в резултат на изпълнени предишни проекти в страни от региона (виж по-долу). Тези данни са допълнени с информация, събрана по време на етапа на събиране на данни.



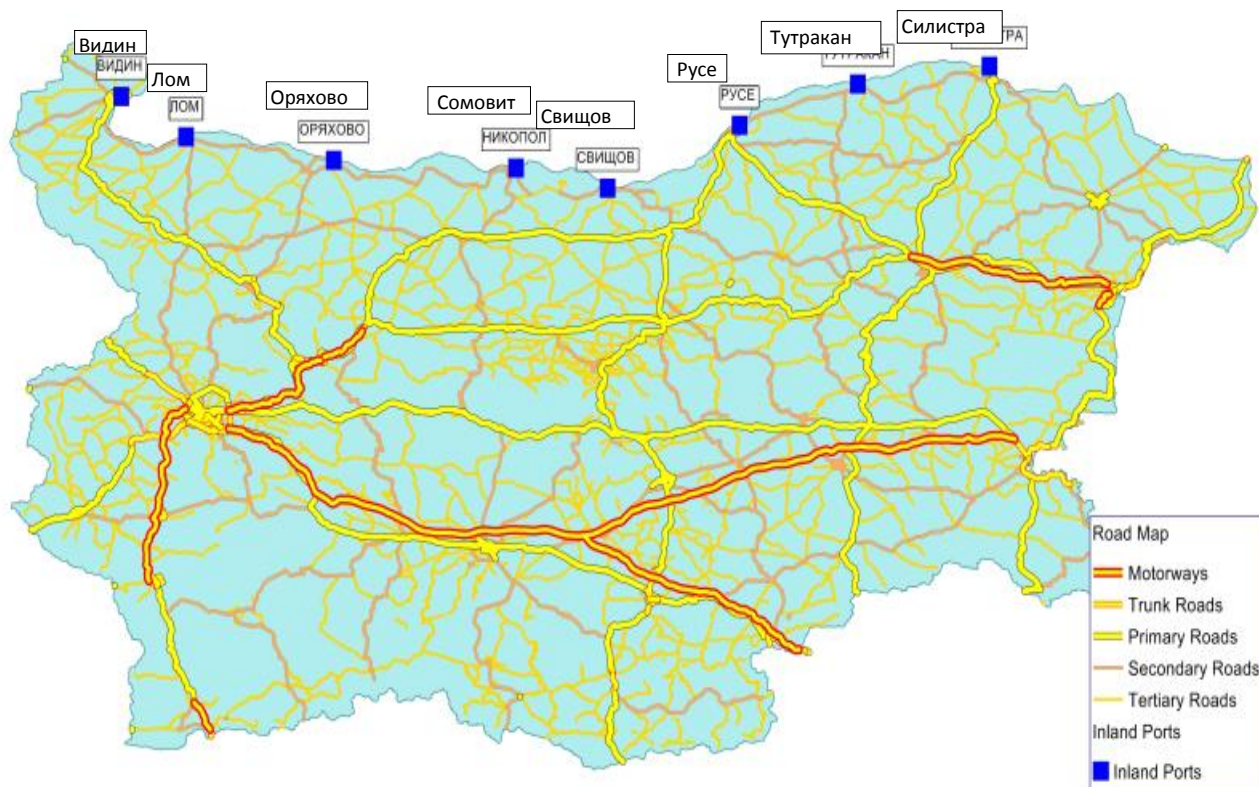
Фигура 1-8 Основни товаропотоци в Черно море, п-ща Варна и Бургас



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Вътрешноводни пътища

В националния транспортен модел са включени следните вътрешноводни пристанища: Видин, Лом, Оряхово, Сомовит, Свищов, Русе-запад, Русе-изток, Тутракан, Силистра.



Фигура 1-9 Вътрешноводни пътища и речни пристанища

Интермодални съоръжения

Местоположението на интермодалните съоръжения е отбелязано и включено в списъка в зависимост от вида транспорт и капацитета по отношение на пътнически и товарни превози. При претоварване на товарни превози е обърнато особено внимание на наличната инфраструктура, предназначена за специфични логистични системи (напр. контейнери), стоки или групи от стоки. Съоръженията за претоварване са представени в модела като връзки, но с обозначение за съоръжение за претоварване, като са посочени съответните видове транспорт, участващи при претоварването.

Освен определянето на началната и крайната точка на връзките, във ВИЗУМ възлите определят местоположението на пресичанията на улици и точките в железопътната мрежа, където има връзка с други видове личен или обществен транспорт. В зависимост от техните характеристики видовете възли ще бъдат определени и прикрепени към мрежата. Това на свой ред ще позволи използването в модела на правилата за смяна на посоката на движение (например ограничения за смяна на посоката на движение, капацитет) по вид на смяна на посоката (дясно, ляво, направо) в зависимост от правилата за осигуряване на предимството за определен поток.

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

1.4. ОПРЕДЕЛЯНЕ НА СИСТЕМАТА ЗА ЗОНИРАНЕ

Основни аспекти

Размерът и броят на зоните от модела е съществен фактор за:

- точността на модела;
- времето за изчисляване;
- събирането на налична входящи данни на ниво трафични зони.

Големият брой трафични зони гарантира по-висока степен на точност, но друга страна това увеличава значително времето за изчисляване. В допълнение, процеса по събиране на данните изисква усилия и време.

“Посочено е, че пътуванията в зоната (т.е. пътуванията, които се извършват изцяло в една и съща зона) не са прикрепени към модела на мрежата. Ако зоните са твърде големи, това може да доведе до пренебрегване на значителна част от транспортните потоци, както за връзките, така и за възлите. Това от своя страна може сериозно да изкриви структурата на трафик потоците, което ще доведе до неточности в модела. Подобно изкривяване, особено при моделирането на движенията за смяна на посоката по кръстовищата, качванията и слизанията на пътници по спирките на градския транспорт може да настъпи, особено ако размера на зоните не е отговаря на нивото на детайлност на мрежата в модела. В този смисъл особено внимание трябва да се отдели на моделите за по-големите области, където има големи възли, които много често са място, където възникват сериозни задръствания, които не са отразени в модела, ако зоните са прекалено големи.” (Ръководство за оценка на JASPERS)

Разработване на система на зонирание

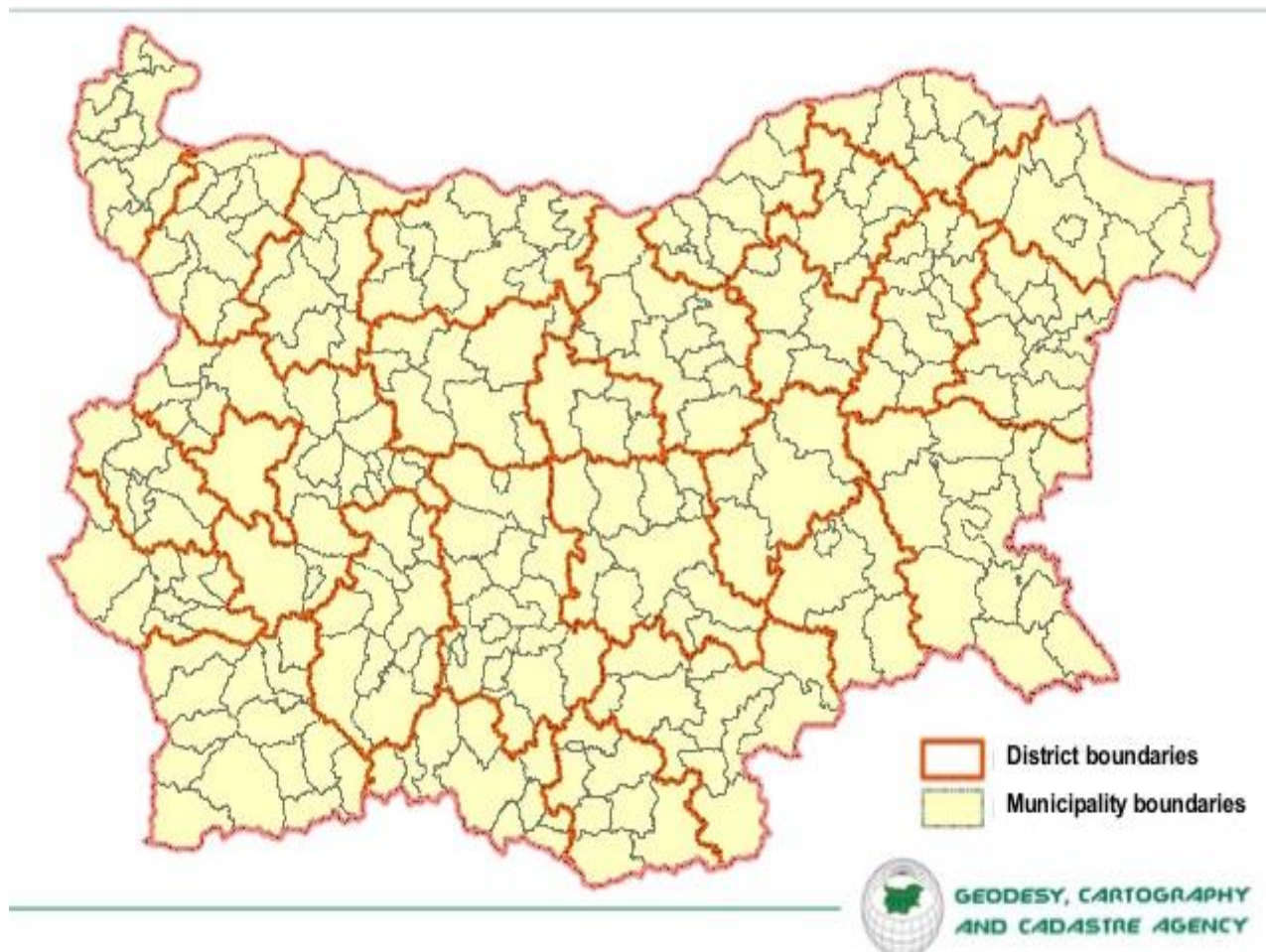
Разработена е идентична система на зонирание (както и такава за мрежата) за пътническите и товарните превози с оглед поддържане на целостта на моделите.

Вътрешно зонирание

Вътрешното зонирание се основава на териториалните административни единици на общинско ниво. В Република България има 264 общини (виж фигурата по-долу).



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.



Фигура 1-10 Административно-териториални единици в България – граници на общините
(източник: Агенция по геодезия, картография и кадастър)

Посочените общини образуват основата за зонирането, която позволява последователното използване на статистически данни. Общините с голям брой жители са разпределени на повече трафични зони. Този принцип е приложен за следните градове:



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Таблица 1-1 Общините, които са разделени на трафик зони

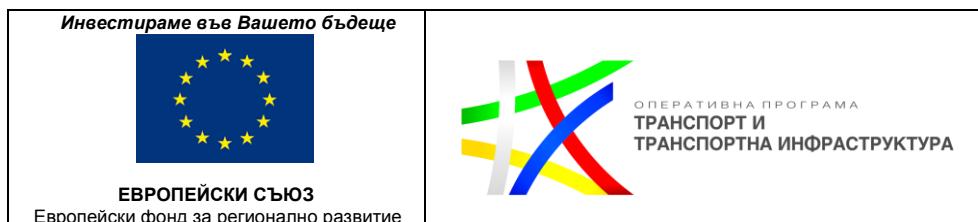
Municipality	Община	Преброяно население към 2014	Брой трафични зони
Blagoevgrad	Благоевград	76,571	2
Burgas	Бургас	211,033	6
Dobrič (Grad) [Dobrich City]	Добрич - град	87,817	2
Gabrovo	Габрово	61,893	2
Haskovo	Хасково	90,940	2
Jambol [Yambol]	Ямбол	71,561	2
Kărdžali [Kardzhali]	Кърджали	67,794	2
Pazardžik [Pazardzhik]	Пазарджик	111,551	3
Pernik	Перник	92,544	2
Pleven	Плевен	125,623	3
Asenovgrad	Асеновград	62,685	2
Plovdiv	Пловдив	341,567	10
Ruse	Русе	164,219	4
Sliven	Сливен	122,331	3
Stolična [Sofia]	Столична	1,316,557	35
Kazanlăk [Kazanlak]	Казанлък	70,422	2
Stara Zagora	Стара Загора	159,346	4
Šumen [Shumen]	Шумен	91,210	2
Varna	Варна	344,775	8
Veliko Tărnovo [Veliko Tarnovo]	Велико Търново	87,771	2
Vraca [Vratsa]	Враца	69,100	2

Целта е да се избегнат големи разлики между броя на жителите за вътрешните трафични зони. Следователно от една страна градовете с население над 60 000 са разделени, както е посочено в таблицата по-горе. От друга страна малките общини (с население под 5 000) са агрегирани, когато това се налага. В допълнение към тези единици, областите със специални характеристики (напр. пристанища, летища, индустриални зони и др.) са определени като отделни трафични зони.

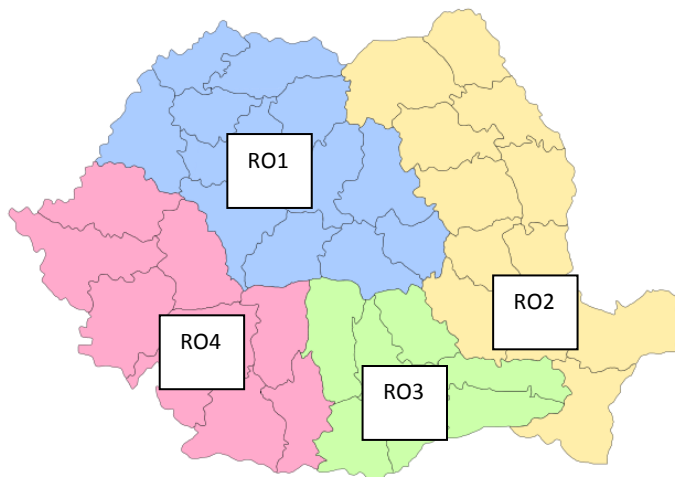
Външно зонироване

В допълнение са създадени външни трафични зони, в които са включени съседните страни и останалите чужди страни, където преминава външния трафик (входящи, изходящи, и транзитни потоци). По-големите съседни страни са разделени в повече от една трафична зона: на база ниво NUTS (или в агрегирани части от тях).

За Румъния зонироването следва регионите по NUTS-1, които формират четири трафични зони, както е показано по-долу.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.



Трафични зони в Румъния

RO1: макро област едно

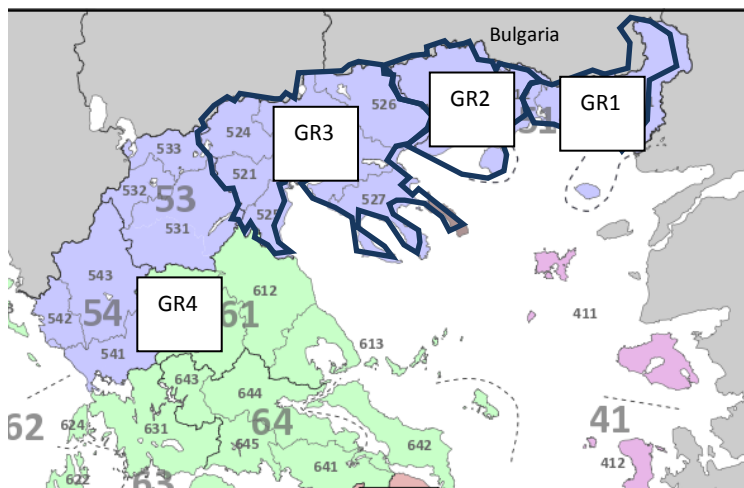
RO2: макро област две

RO3: макро област три

RO4: макро област четири

Фигура 1-11 Външни зони за Румъния
(Източник за изображението: Le Petit Modificateur
Laborieux (talk) - Self made, based on File:Macroregiuni.svg., CC
BY-SA 3.0,
<https://en.wikipedia.org/w/index.php?curid=21916217>)

За Гърция външните трафични зони са базирани на NUTS-2, както е показано по-долу:



Трафик зони в Гърция

GR1: NUTS региони 511 and 513

GR2: NUTS региони 512, 514, 515

GR3: NUTS региони 52

GR4: Останалата част на Гърция

Фигура 1-12 Външни трафик зони на Гърция

Всяка една от останалите съседни държави (Турция, Сърбия и Македония) както и други близки до България държави) е представени като отделна трафична зона. По-отдалечените страни са обединени в групи.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

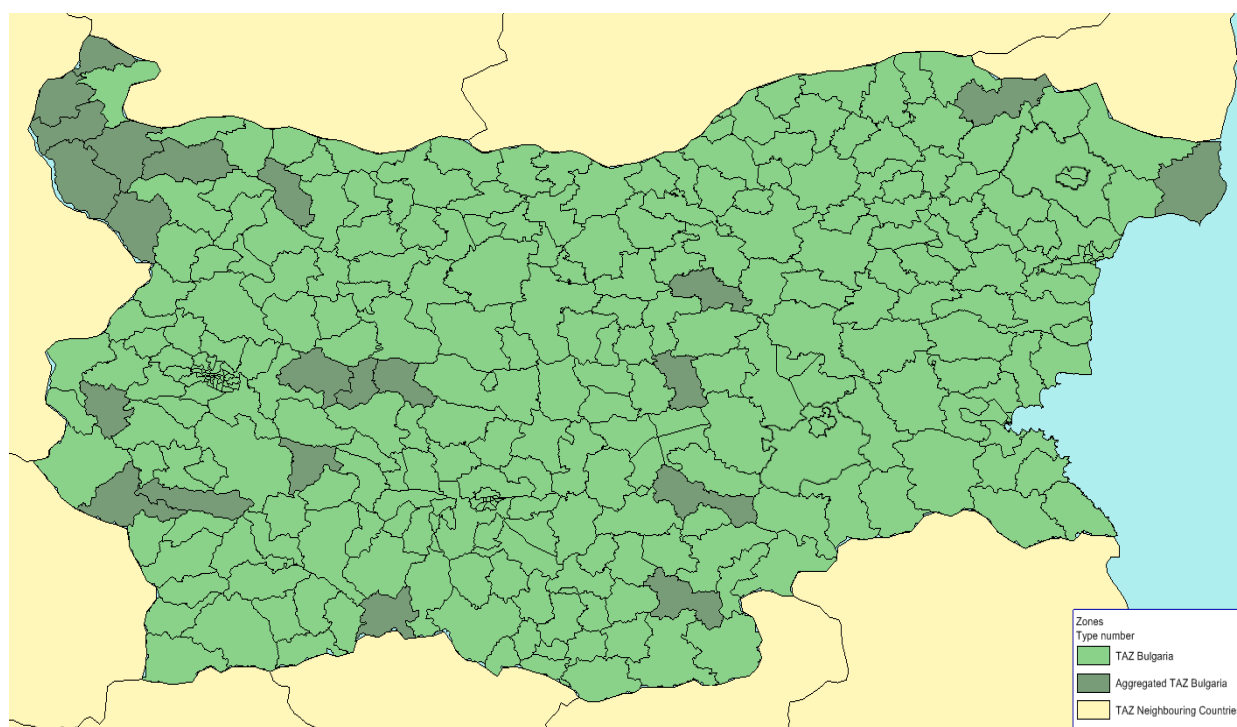
Обобщение

Както е показано по-долу, транспортният модел съдържа 400 трафични зони.

Таблица 1-2 Преглед на структурата на трафичните зони

Вид на зоната	Брой зони
(със разделяне) общини в България	343
Намаляване поради сливане на зони	-25
Морски пристанища	9
Речни пристанища	9
Летища	5
Индустриални зони	5
Терминали за претоварване	10
Външни зони	44
ОБЩО	400

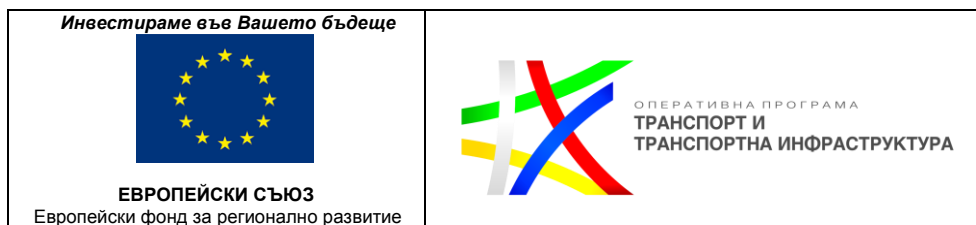
Фигурата по-долу представя окончателното зонироване за България в транспортния модел на ПТВ Визум.



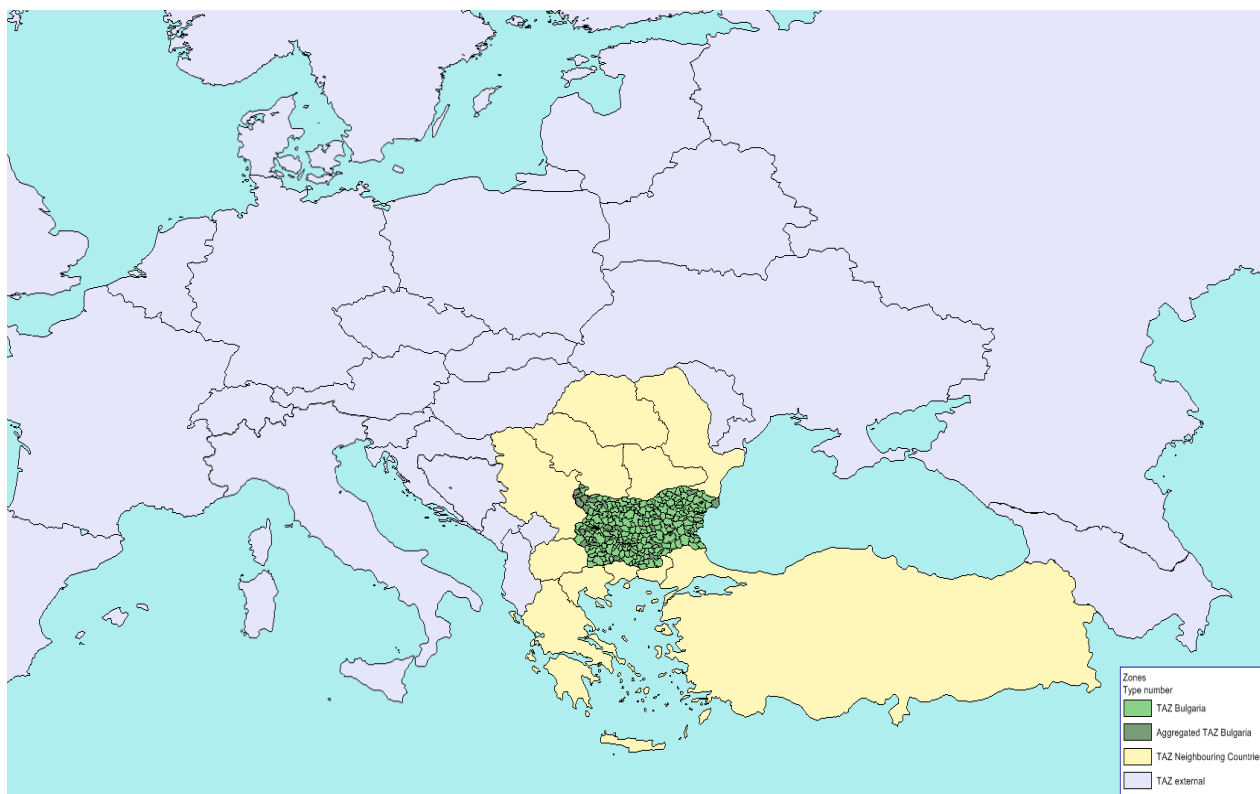
Фигура 1-13 Система на зонироване за България във Визум

Фигурата по-долу представя окончателните външни зони в транспортния модел на ПТВ Визум.

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



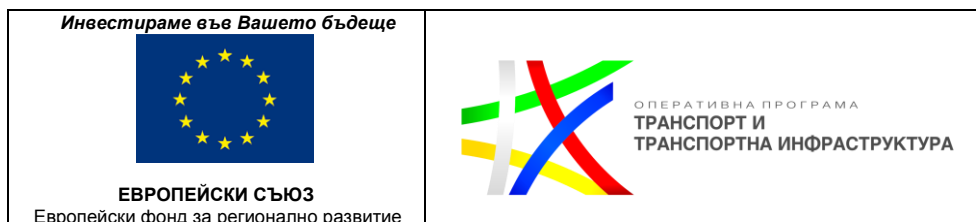
Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.



Фигура 1-14 Външно зонироване във Визум

По отношение на броя и размера на трафичните зони е възприет компромисен вариант между изискуемата точност на модела; наличните входни данни за модела на ниво трафичните зони и усилията по събиране на съответните данни.

Съществуват някои зони с относително голема площ и следователно висок дял на трафик вътре в зоната, който не е прикрепен към мрежата. Все пак, проблемът с пренебрегнатия трафик, възникнал в началото на участъка, оказва основно влияние върху местните пътища и кръстовищата, които не попадат в обхвата на модела. Основният фокус на националния транспортен модел е предимно върху транспортната мрежа с републиканско значение, т.е. връзките, по които се осъществяват превози на по-далечни разстояния. При тези връзки делът на трафика в зоната може да се окаже много нисък и проблемът с пренебрегнатия трафик ще е незначителен.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

1.5. ВИДОВЕ ТРАНСПОРТ И КЛАСИФИКАЦИЯ НА ПРЕВОЗНИТЕ СРЕДСТВА

1.5.1. ВИДОВЕ ТРАНСПОРТ

Следните видове транспорт ще бъдат включени в моделирането за пътническите превози:

Таблица 1-3 Видове транспорт при моделиране на пътнически трафик

Вид транспорт	Коментар
Автомобил	
Автомобил с пътници	
Обществен транспорт	Железници Регионални автобусни превози
Фериботи	
Въздушен транспорт	наземни пътнически превози (автомобил/обществен транспорт)

По отношение на въздушния транспорт, превозите с наземен транспорт от и до летищата са калкулирани с отделен под-модел, като генерираното търсене е включено като външна матрица към търсенето на пътническите превози преди прикрепването.

Следните видове транспорт са включени в моделирането за товарния трафик:

Таблица 1-4 Видове транспорт при моделиране на товарния трафик

Товарни превози	Обхват/ Детайлност
Сухопътни товарни превози	Тона Лекотоварни превозни средства Тежкотоварни превозни средства
Железопътен транспорт	Тона
Морски транспорт	Тона
Вътрешноводен транспорт	Тона
Въздушен транспорт	наземен транспорт (лекотоварен и тежкотоварен)

Както се вижда по-горе за сухопътния автомобилен трафик, превозените тонове ще бъдат конвертирани в лекотоварни и тежкотоварни единици. За останалите видове транспорт, товаропотоците са изчислени в тонове.

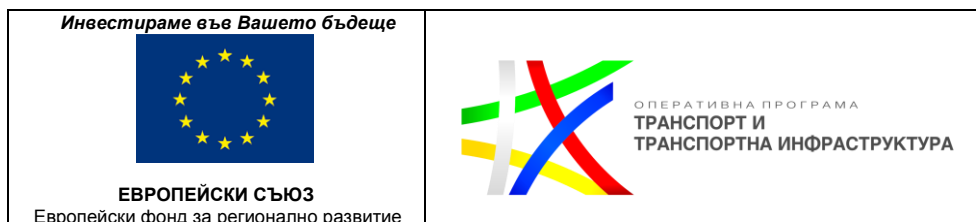
По отношение на въздушния трафик, превозите с наземен транспорт от и до летищата са калкулирани с под-модел и полученото търсене е включено във външна матрица към търсенето на превози за лекотоварен и тежкотоварен транспорт.

1.5.2. КЛАСИФИКАЦИЯ ПО ВИД ПРЕВОЗНО СРЕДСТВО

За прикрепването на сухопътния трафик, превозните средства са класифицирани по следния начин:

- леки автомобили (пътувания от модела за пътнически превози);
- лекотоварни автомобили (пътувания от модела за товарни превози);
- тежкотоварни автомобили (пътувания от модела за товарни превози).

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

1.6. ГРУПИ ПЪТНИЦИ И ЦЕЛ НА ПЪТУВАНЕТО

За точна симулация на съществуващото поведение и нагласи за пътуване, както и оценка на прогнозата на търсенето, населението е разделено на под-групи, които се отличават с относително еднакво поведение по отношение на пътуванията. Обикновено се прави и разделение в зависимост от собствеността на личен автомобил, броя на пътници в автомобила и възрастта.

Поради тази причина са определени следните групи пътници:

Таблица 1-5 Възрастови групи

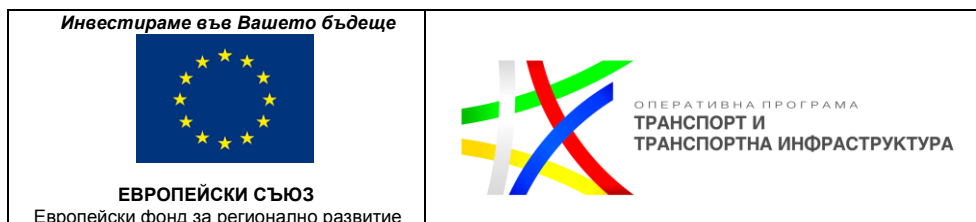
Групи население	Описание
EmpCar+	Заети с личен автомобил
EmpCar-	Заети без личен автомобил
UnEmpCar+	Безработни с личен автомобил
UnEmpCar-	Безработни без личен автомобил
PrimPupils	Учащи в първоначално училище
SecPupils	Учащи в основно училище
Students	Студенти
RetiredCar+	Пенсионери с личен автомобил
RetiredCar-	Пенсионери без личен автомобил

Сегментирането на търсенето по цел на пътуването е важно, тъй като модела на пътуване и характеристиките се различават в зависимост от целта на пътуване, като обикновено индивидуалните групи пътници избират вида транспорт в зависимост от целта на своето пътуване. Определени са следните цели на пътуване:

Таблица 1-6 Цел на пътувания

Цел на пътуването
Ежедневна работа (от дома до работното място)
Служебни пътувания
Пътувания с цел образование
Туристически пътувания
Други пътувания

Разграничаването на целите на пътуването е запазено през всички четири стъпки на модела за изчисляване на търсенето.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

1.7. КАЛКУЛИРАНЕ НА ТЪРСЕНЕТО

1.7.1. ОБЩИ НАСТРОЙКИ ЗА МОДЕЛА

Мулти-модалният национален транспортен модел на България се състои от следните под-модели:

- под-модел за калкулиране на търсенето при пътническите превози;
- под-модел за калкулиране на търсенето при товарните превози.



Фигура 1-15 Компоненти националния транспортен модел на България

Обръщаме внимание че и двата под-модела използват един и същи модел на мрежата и структура на зонироване за прикрепването на пътнически и товарни потоци и за калкулирането на матрицата на импеданса. С този подход се гарантира адекватно разглеждане на взаимозависимостите между пътническия и товарния трафик, използващи една и съща пътна инфраструктура. От друга страна усилията за разработване на мрежата, както и евентуалните корекции и поддръжка се намаляват до минимум

1.7.2. ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА ТЪРСЕНЕТО НА ПЪТНИЧЕСКИ ПРЕВОЗИ

Предложената по-долу методология се основава на:

- изискванията от техническото задание;
- опитът на консорциума в разработването на стратегически/национални транспортни модели в Европа и Близкия Изток (напр. Йордания, Хърватия, страните от програма ТРАСЕКА);
- съвременна версия на софтуер, достъпен и разработен от партньора в Консорциума ПТВ: ВИЗУМ.

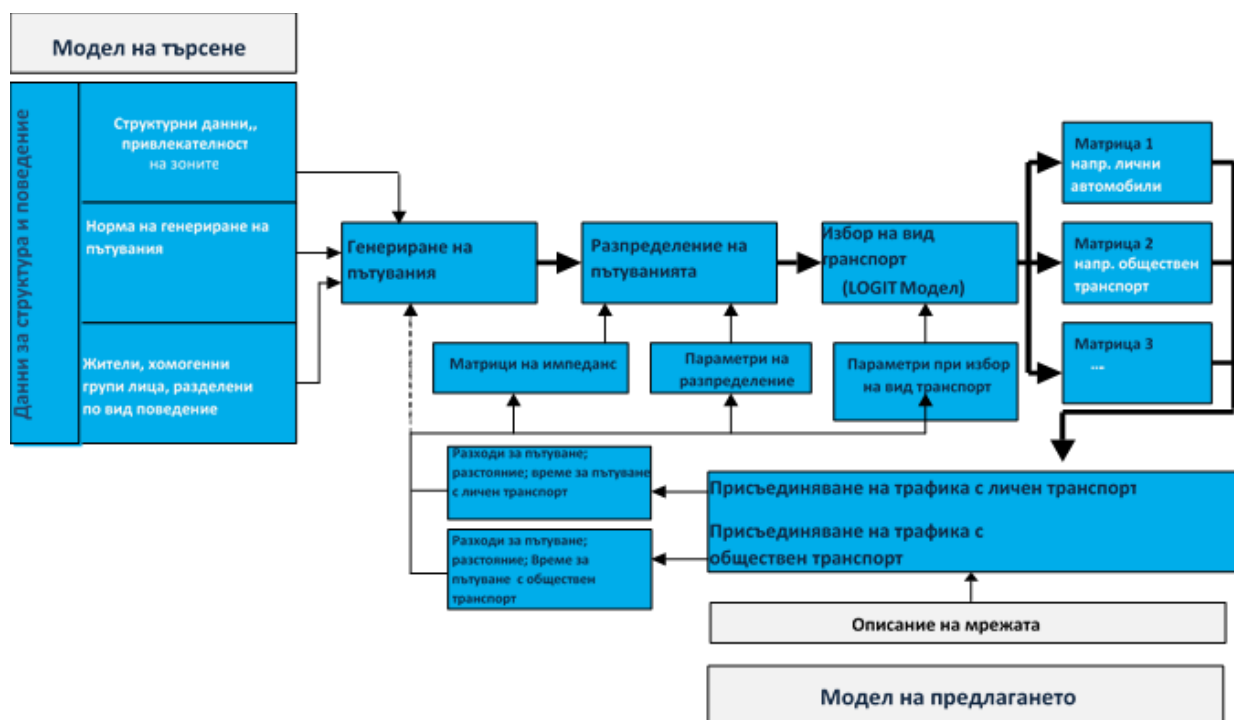
Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

За точно симулиране на съществуващото поведение на пътуване и изчисляване на прогнозното търсене, населението е разделено на под-групи, в зависимост от различните цели на пътуване, така както са описани в т. 1.5.

Използваният подход на моделиране е 4-стъпков модел, който се основава на равновесието между търсенето и предлагането, като включва етап на изчисляване за генериране на пътувания, разпределение на пътувания, избора на вид транспорт и прикрепване, както е показано на фигурата по-долу.



Фигура 1-16 Структура на модела за търсене и механизъм за оценка на предлагане

Първият етап е **генерирането на пътувания**, където се изчислява броят на пътуванията, реализирани/привлечени от всяка една от анализираниите трафични зони. Изчисленията са направени отделно за всяка група лица и за целите на пътуванията, въз основа на социално-икономически показатели (брой на населението, заетост, брой студенти и данни за териториалното устройство, като например:



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Таблица 1-7 Данни за териториално устройство

Данни за териториално устройство	Описание
Работни места	Общ брой работни места
Първоначално училища	Брой места в първоначалните училища
Основни училища	Брой места в основните училища
Университети	Брой места в университети
Търговски центрове	Търговски площи
Туристически услуги	Потенциал за развитие на туристическите услуги

Първо, производството O_i от зона i се изчислява на базата на следната формула:

$$O_i = \sum_g r_g SP_g(i)$$

където SP_g е структурната характеристика за нивата на търсене g , т.е. броят на населението принадлежащи към една група лица. $SP_g(i)$ отговаря на стойността на SP_g в зона i . Коефициентът r_g е норма на производителност, която показва броя на пътуванията за структурната единица. Те определят нормата на производителност по нива на търсене и по характеристики на териториалното устройство.

Същото изчисление е представено за привличане D_j .

В повечето приложения общата производителност за ниво на търсене (прибавено към всички зони) е в съответствие с общото привличане:

$$\sum_i O_i = \sum_j D_j$$

Втората стъпка е **разпределението на пътуванията**.

Изчислената производителност и привличането на пътувания, които са изчислени в предишния етап, определят единствено ограниченията на матрицата на цялостното търсене определено ниво на търсене. Самите елементи от матрицата са изчислени в етапа за разпределяне на пътуванията. От една страна разпределението на определена зона на предназначение към определена зона на произход се базира на привличането на нивото на търсене (измерено чрез търсенето на крайна точка = привлекателност). От друга страна импеданса на пътуването от зона на произход към зона на предназначение е от съществено значение (измерен от класифициращи матрици за време на пътуване, пътни такси и други елементи на общите разходи).

Гравитационният модел е утвърден стандартен подход, който в отделните части на света се приспособява за процесите за обработване на разпределението на пътувания за транспортни модели, като се използват математически формули за разпределението на пътуванията, на базата на вероятността на избора за всяка точка на произход (i) и за всяка точка на предназначение (j). С оглед изчисляване на броя пътувания започващи от зона i до зона j , трябва да се вземе под внимание, че всяка зона на предназначение j притежава специфичен капацитет за привличане на пътувания, който се базира на това дали има съответните условия за привличане/цел пътувания и дали има съответното ниво на достъп. Под-моделът за разпределяне на пътуванията използва импеданса, който представя достъпността на зона j от зона i и „общите разходи“ за пътуване между двете зони.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Стандартното тълкуване на разпределението на пътуванията (избора на предназначение) в теорията за планиране на превозите е:

Където:

$$v_{ij} = C_{ij} \cdot \frac{O_i}{V} \cdot o_i \cdot \frac{D_j}{V} \cdot d_j \cdot f$$

$$\left. \begin{array}{l} \sum_j v_{ij} = O_i \\ \sum_i v_{ij} = D_j \end{array} \right\} \text{Constraints}$$

$$\left. \begin{array}{l} v_{ij} = C_{ij} \cdot \frac{O_i}{V} \cdot o_i \cdot \frac{D_j}{V} \cdot d_j \cdot f \\ \sum_j v_{ij} = O_i \\ \sum_i v_{ij} = D_j \end{array} \right\} \text{Trip distribution model}$$

V_{ij} Брой на пътувания от i до j

C_{ij} Общи разходи за придвижване от i до j

O_i, D_j Произход на пътуването от зона i , предназначение на пътуването в зона j

o_i, d_j, f Фактори за запазване на ограниченията

V Общо привличане на пътуването към всички зони

The general costs C_{ij} is the impedance matrix defined for example as minimum of either car or public transport travel times for each i to j pair.

Общите разходи C_{ij} е матрицата на импеданса определена например, като минимум, независимо дали става въпрос за времето за пътуване с автомобил или с обществен транспорт за всяка двойка променливи от i до j .

Под-моделът за разпределение на пътуванията използва следната функция за импеданс, която представя достъпността на зоната j от зона i :

$$f(w_{ij}) = e^{(\alpha \cdot w_{ij})}$$

Където:

w_{ij} Импеданс от зона i до зона j

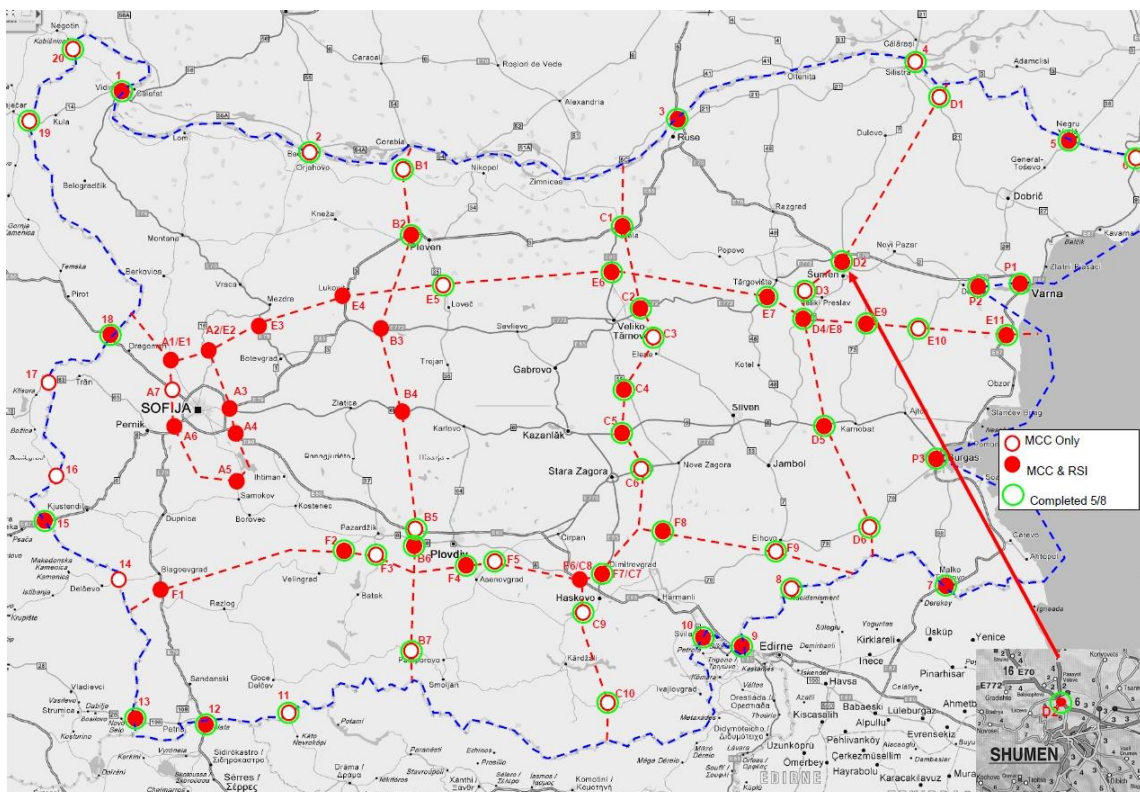
α Параметри на разпределение на пътуванията.

Емпирично валидиране на етапа за синтетично разпределение

При изготвянето на Общ генерален план за транспорта на България през 2008 год. бе направено обширно проучване за пътния трафик и обществения транспорт. Разположението на местата на точките за преброяване и пътните проучвания са показани във фигурата по-долу.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.



Фигура 1-17 Разположението на местата на точките за отчитане и RSI от Общия генерален план на транспорта на България от 2008

На посочените по-долу точки са проведени интервюта по определени пътища:

- 10 гранични пункта;
- 34 местоположения във вътрешността на страната;
 - 6 местоположения по наблюдаваното и проучвано направление А;
 - 4 местоположения по наблюдаваното и проучвано направление В;
 - 6 местоположения по наблюдаваното и проучвано направление С;
 - 3 местоположения по наблюдаваното и проучвано направление D;
 - 9 местоположения по наблюдаваното и проучвано направление E;
 - 6 местоположения по наблюдаваното и проучвано направление F;
- На пристанища Варна и Бургас.

Следователно изчерпателен набор от емпирични матрици за сухопътни пътувания може да се използва от Общия генерален план за транспорта на България от 2008.

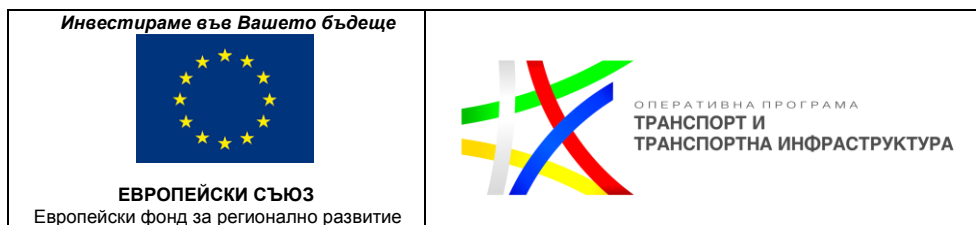
Също така, емпирична информация за пътниците, ползващи обществен транспорт е събрана чрез статистиката от броя на продадените билети.

Характеристиките на пътуванията получени от емпиричните данни, посочени по-горе са използвани за валидирането.

Третият етап е **изборът на вид транспорт**:

Под-моделът за избор на вид транспорт изчислява разпределението на пътуванията между използване на личен автомобил и използването на обществен транспорт. В моделната йерархия това е стъпката, която се реализира след под-модела за разпределението на пътуванията.

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Моделът за избор на вид транспорт е базиран на Логит модел (Logit Model), основан на функцията на полезност, съдържаща генерализирани разходи за пътуванията, и претеглени параметри:

$$f_g(m, i, j) = \frac{e^{U_g(m, i, j)}}{\sum_k e^{U_g(k, i, j)}}$$

•

Където:

U_g	функция на полезност
m	вид транспорт
i, j	зони
g	групи население
k	1..M (вид транспорт).

Функцията f представя вероятността от използването на определен вид транспорт от зона i до зона j за група население g . U е функцията на полезност за използване на даден вид транспорт m от i до j за група население g . Функцията на полезност представлява генерализиран разход (полезност), съдържаща няколко елемента на разходи претеглени на база на техните специфични параметри.

Прикрепването на пътувания е последния от четирите етапа в подхода. Базирано на матриците за търсенето на транспортни услуги, изготвени след процесите на генериране на пътувания, разпределяне на пътуванията и избора на вид транспорт, както и предлагането на капацитет от транспортната мрежа (за личен или за обществен транспорт), полученият трафик получен въз основа на търсенето се прикрепя към транспортната мрежа. Прикрепването на матриците на търсенето се извършва отделно за превозите с лични автомобили (включително матрици за превозните средства от модела за товарни превози) и обществения транспорт. И двете прикрепвания следват определен брой задания и ограничения, свързани с общия транспортен капацитет, времето и факторите за определяне на общите разходи. Стойността на времето, която е съществен фактор при функциите за общите разходи, е определена въз основа на официални статистически данни.

Софтуерът ПТВ Визум предлага различни методи за прикрепване за сухопътния трафик, като това не се ограничава до процедури за прикрепване базирани на постепенното нарастване, баланса, вероятностите и динамиката. Изборът на подходящ метод за прикрепване за транспортния модел на България се основава на следните критерии:

- кратко време за изчисляване, осигуряващо бързо съвпадение;
- възможност за започване на изчислението, базирано на предварителни прикрепвания;
- високо качество на моделиране с оглед точност на резултатите от модела.

Въз основа на опита на ПТВ най-вероятно за изчисляване на прикрепването е избран „Методът за достигането на равновесие LUCE“, тъй като той най-добре удовлетворява посочените по-горе изисквания.

Таза процедура симулира „процеса на обучението“ на участниците в движението. За да се постигне това, общият поток на трафика се прикрепва към най-кратките пътища, получени в резултат на предишна (и повторените) итерация. По време на първия етап с повторения се

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

взема предвид единствено импеданса на мрежата при свободна (ненатоварена) мрежа. Изчисляването на импеданса във всеки последващ повтарящ се етап се извършва, като се използва най-ниския импеданс от предишните повторения и импеданса, получен в резултат на текущото присъединяване. Като цяло, всеки последващ етап се основава на импеданса изчислен в етап n-1.

За прикрепване на матриците за обществен транспорт е възможно използването на три метода на прикрепване (базиран на транспортната система; базиран на интервалите на движение, базиран на графика за движение), които основно се различават по отношение на входните данни, които са необходими (като маршрут на линиите и разписания), и алгоритмите за търсене и избор на маршрут. Общественият транспорт се прикрепва чрез метод базиран на разписанията. Това е подходящ метод, ако линии се обслужват при рядък интервал на движение или не са редовни, както е случаят в извънградските райони за моделите.

Присъединяването на пътуванията е нанесено в 24-часови матрици.

➤ Калибриране/Валидиране

С цел да се гарантира валидирането на модела, всички етапи от 4 стъпковия подход се калибрират и валидират:

- Генерирането на пътуванията се валидира чрез съпоставяне на резултатите от производството/привличането с наблюдаваните статистически данни. По отношение на прогнозните изчисления, са приложени тестове за чувствителност.
- Разпределението на пътуванията се валидира чрез съпоставяне на обемите за начална-крайна точка на матриците, които се изчисляват с модела на пътуванията, наблюдавани при пътните проучвания. Също така е извършено сравнение между резултатите на модела и получените данни за разстоянието на пътуването и разпределение на времето за пътуване. Калибрирането е повтарящ се процес за получаване на ниво на достатъчна конвергенция.
- За валидирането на избора на вид транспорт, съотношенията за избор на вид транспорт в зависимост от целта на пътуване, получени чрез изчисления от модела, се съпоставят със съотношенията, получени от проведените проучвания. Освен това се провеждат тестове за чувствителност за основните променливи за функцията, характеризираща избора на вид транспорт, като се прилагат в процеса на калибриране.
- Прикрепването на пътуванията ще бъде валидирано за сухопътния транспорт чрез съпоставяне на изчислените обеми автомобили по определени пътни участъци по основните пътни връзки, по screenlines и последователни направления спрямо получените данни за трафика. По отношение на обществения транспорт, е направено съпоставяне между резултатите от модела и получените данни за броя на ежедневно превозените пътници по основните транзитни коридори, както и броят на пътниците преминали през основните спирки на масовия транспорт.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

1.7.3. ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА ТЪРСЕНЕТО НА ТОВАРНИ ПРЕВОЗИ

Общ подход

Като цяло товарният транспорт представлява много сложен и разнороден процес. Предложеният модел за товарни превози следва разнороден подход с оглед изчисляване на превозените обеми товари въз основа на началната точка и крайната точка за отделните видове товари. Това включва товарни превози в страната и международни такива (внос/износ/транзит).

Матриците за товарни превози са изчислени с помощта на базирания на стоки мулти-модален модел, като се използва разширен 4-степенен подход. Като сериозно предимство на настоящия синтетичен мулти-модален подход предложената методология гарантира:

- точна преценка на сходството между стоките предвид различните видове транспорт;
- възможност за отразяване на мулти-модални и вътрешномодални транспортни връзки включително приходящ трафик;
- реалистично изчисляване на бъдещото търсене на товарни превози основано на социално-икономически промени и/или промени в мрежата (напр. нови линии или терминали за претоварване);
- всички възможни видове транспорт са взети под внимание при избора на маршрут.

Етапите на изчисляването, които са приложени за изчисляване на модела на товарния трафик, са посочени на следващата фигура. Тези етапи са изчислени отделно за всеки вид товар с оглед на разглеждането на специфичните им характеристики, които имат отношение към генерирането на товари, разпределението, избора на вид транспорт и прикрепването им.

Стоки

Моделът за товарни превози следва разнороден подход за изчисляване на обемите товар. Тъй като товарният транспорт като цяло представлява много сложен и разнообразен процес, същия е разделен по видове товари при изчисленията на модела.



Фигура 1-18 Класифициране по стоки на товарния транспорт

Изчисляването на модела за товарен транспорт се извършва за всяка стока поотделно. В Приложение 1 са представени стоките, които са използвани за модела на товарни превози.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Логистични системи

Логистичните системи обхващат групи от стоки със специфични характеристики и особености по отношение на товарните превози, които водят до използването на еднакви видове превози и едни и същи разходи за извършването на претоварване за тези групи стоки.

Тези логистични системи могат да бъдат свободно определени в зависимост от спецификациите на товарния транспорт в страната за която се изготвя модела. По-долу е представено примерно класифициране на логистичните системи:

- насипни товари;
- контейнери;
- пакетирани товари;
- течни товари;
- бързоразваляеми стоки;
- други.

Изборът на вид транспорт и маршрут са повлияни основно от транспортните разходи. Различни набори транспортни разходите по видове превози са определени за изброените по-долу логистични системи.

Стоките с еднакви характеристики предвид формата им и възможностите за превоз се разпределят в един от логистичните терминали на база на транспортните разходи за вида транспорт. Възможно е да се отворят или затворят определени видове транспорт и възли (напр. връзки за претоварване и центрове за прехвърляне) за определени логистични системи.

Определените логистични системи са представени в таблицата по-долу:

Таблица 1-8 Логистични системи

Логистични системи:
Течности: суров петрол
Течности: петролни продукти
Течности: друг вид
Насипни стоки: сурови материали
Насипни стоки: строителни материали
Насипни стоки: храна + фуражи
Пакетиран товар
Контейнер
Природен газ

Видове транспорт

Както бе описано в Раздел 1.4, моделът за товарни превози обхваща всички видове транспорт, предназначени за осъществяване на товарни превози, включително:

- автомобилен транспорт;
- железопътен транспорт;
- морски транспорт;
- вътрешноводен транспорт.

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.

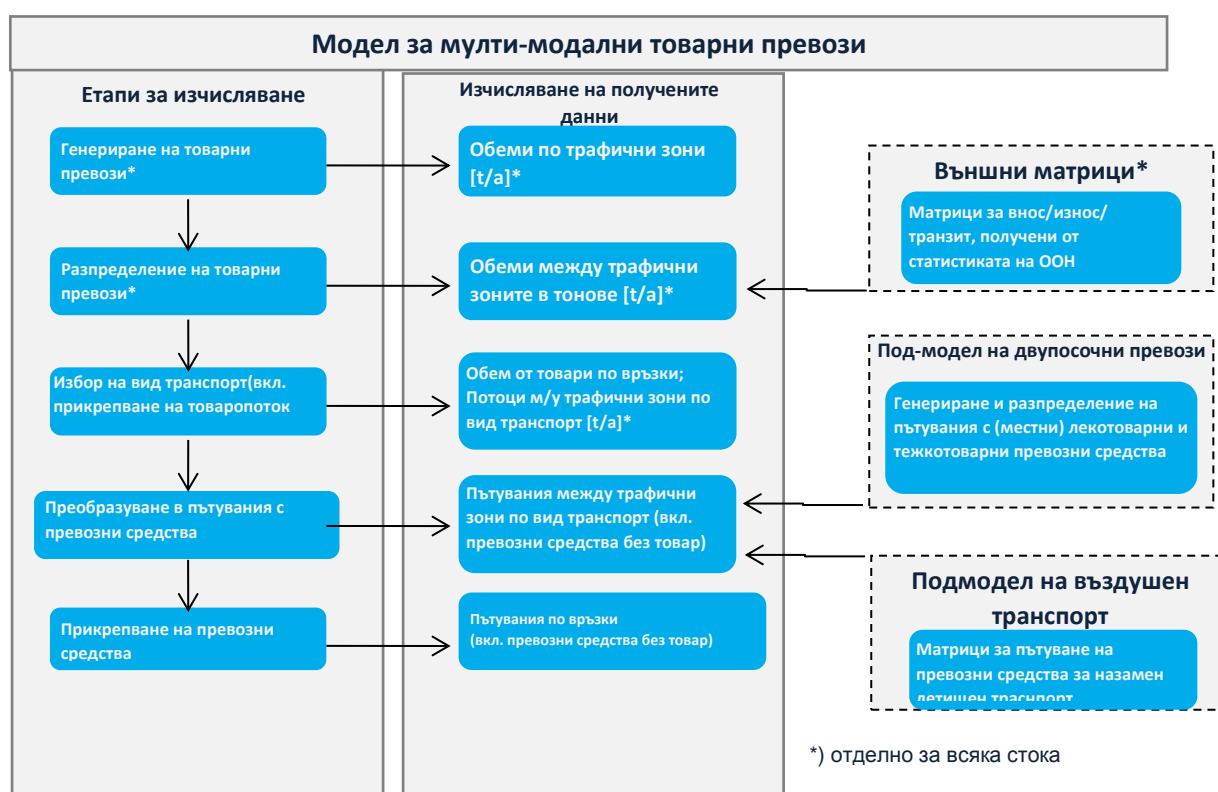


Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

За всеки вид транспорт съществува отделна мрежа, докато трансферните връзки позволяват за претоварване на стоки между различните видове транспорт на определени за това места като пристанища и терминали за претоварване.

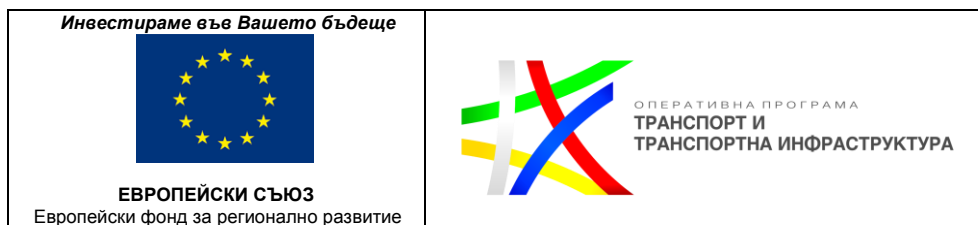
Етапи на калкулиране

Стъпките за извършване на изчисленията, които се прилагат за изчисленията за модела за товарни превози, са показани във фигурата по-долу. Тези етапи са планирани по отделно за всеки от видовете товари с оглед специфичните характеристики, които налагат генерирането на трафик, разпределението, избора на вид транспорт и прикрепването.



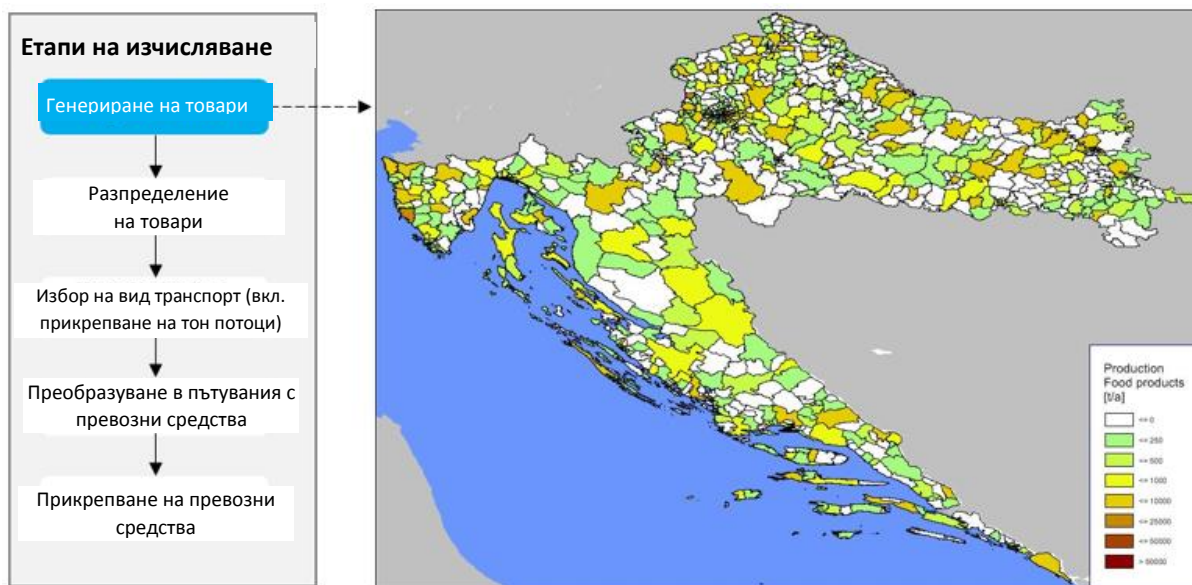
Фигура 1-19 Стъпки при изчисленията на модела за товарни превози

Първо, генерираните обеми са определени и разпределени между трафичните зони по тонове за година. След разпределянето на товаропотока по различни видове транспорт, като автомобилен и железопътен, потоците се конвертират на база пътувания на превозни средства. Към това се добавят външните матрици и матриците от под-моделите. Накрая, към мрежата се прикрепват пътуванията по вид транспорт, от което се получава ежедневиия обем по връзки.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

➤ Генериране на товарни превози



Фигура 1-20 Генерирани тонове на база стоки и зони като резултат от стъпката „Генериране на товарни превози (Пример)“

На практика причините за превозването на стоки зависят от мястото на производство и потребление на съответните стоки, както и произтичащата от това необходимост за обмен.

Следователно, като първи етап при изчисляването на търсенето, генерираните обеми по трафични зони се определят за всяка стока. Това е направено за местата на производство (известни също като места на произход) и на потреблението (известни също като предназначение).

Като цяло определянето на произхода и предназначението се осъществява в 2 стъпки:

1. Определяне на обемите на производство и потребление на национално ниво за България;
2. Разделянето на тези обеми на ниво трафични зони.

Има (опростено) ограничение, съгласно което общият обем от всички зони на произход трябва да се равнява на общият обем от всички зони за предназначение. Докато обемите по точка на произход включват обеми с местна продукция и обеми внос, обемите по точка на предназначение представляват сумата на местното потребление и износа.

$$\sum_i (LU_P \cdot R_P) + \sum_i Import = \sum_j (LU_C \cdot R_C) + \sum_j Export$$

където:

LU_P доказани данни за териториално устройство за местна продукция;
 R_P норма на производителност;
 LU_C доказани данни за териториално устройство за местно потребление;

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

R_c ниво на потребление;
 i индекс за трафичната зона на произход;
 j индекс за трафичната зона на предназначение.

Обемите внос и износ по стоки за всяка страна са определени от данните от статистиката на ООН COMTRADE. Местното производство и потребление са получени от статистика, изчислена чрез умножение на данните за териториалното устройство или от и факторите за производство, определени чрез баланс между местното производство /внос и местно потребление/ износ (виж формулата по-горе).

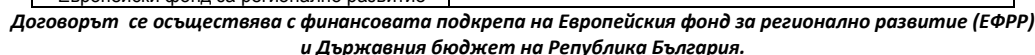
Основните източници за местно производство са национални данни и данни от ЕС (напр. земеделски и хранителни стоки, произведени стоки), Статистика на храните и земеделието на ООН (напр. дървен материал и продукти от дърво) и годишника за добивната промишленост (напр. суровини, енергетика).

Обемите на производство и потребление на национално ниво са разбити на ниво трафични зони чрез разпределението на доказаното използване на земята за всеки вид стока.

В зависимост от вида стока и дали местното производство или потребление ще бъде изчислявано, доказаното използване на земята може да бъде както следва:

- население;
- заетост по сектор;
- производителност / капацитет на производствените предприятия.

По този начин изчисляването на местното производство и потребление по зони и добавянето към това общо количество вноса/износа за всеки вид стока са генерирани два вектора. Единият включва генерирания обем в точка на произход по зони, а другият - обемите по предназначение.



Etapi na izobiashtavane

Genirane na tovari

Razpredelenie na tovari

Izbor na vid transport (vkl. prikrepvane na ton potoci)

Preobrazuvane v putuvaniya s prevozni sredstva

Prikrepvane na prevozni sredstva

Подобно на генерирането на трафик, изчисляването на разпределението се прилага успешно и по отделно за всяка стока. Чрез използване на гравитационен модел, обемите по зони за генериране на начална и крайна точка се разпределят, което предоставя годишните потоци между трафичните зони.

1. изчисляване на матрица за оценка, въз основа на матрица за класифициране, включително импеданса между трафичните зони;
2. изчисляване на матрица на пътуванията (тон потоци за година) въз основа на матрицата за оценка и обемите по произход и предназначение.

●

●

W_{ij}	импеданс между трафична зона i и трафична зона j [€]
C_{fix}	фиксирани разходи [€]
C_{km}	разходи за разстояние [€/км/т]
C_h	разходи за време [€/км/ч]

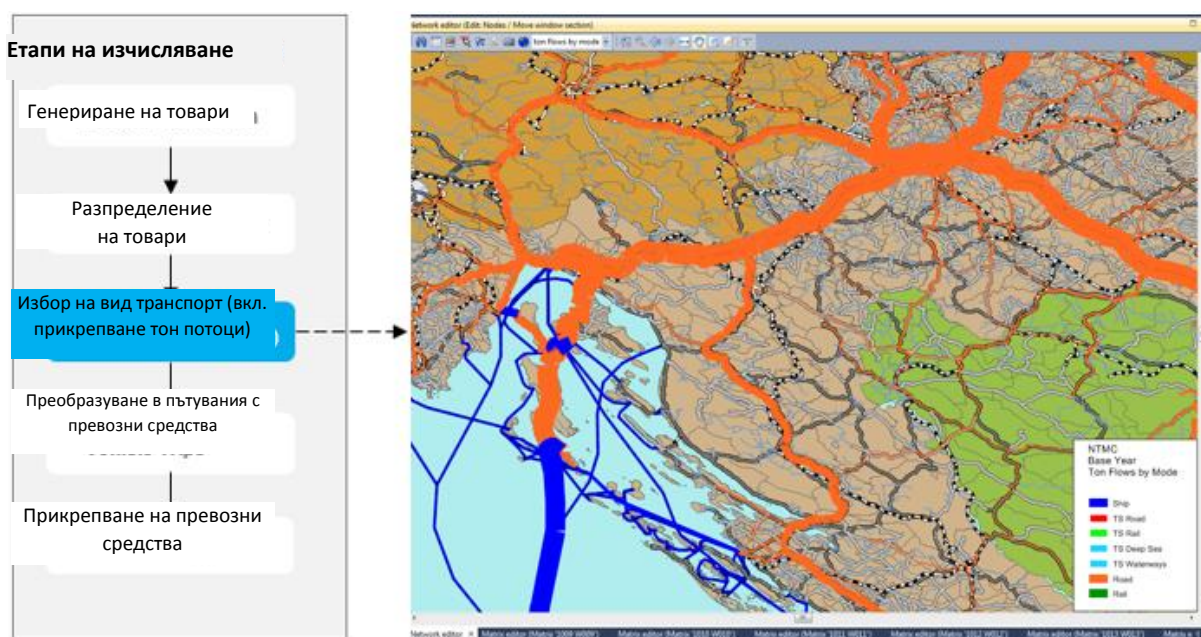


Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

За разглеждането на импеданса, който не е свързан с мрежата, но е предизвикан от политически причини, икономически отношения или друго влияние, могат да бъдат добавени допълнителни матрици на импеданса към матрицата за разстояние.

Разпределението на вноса, износа и транзитните потоци може директно да бъде взето от националната статистика за товаропотоците, разпределени по ниво на трафични зони.

➤ Избор на вид транспорт и прикрепване товаропотоци

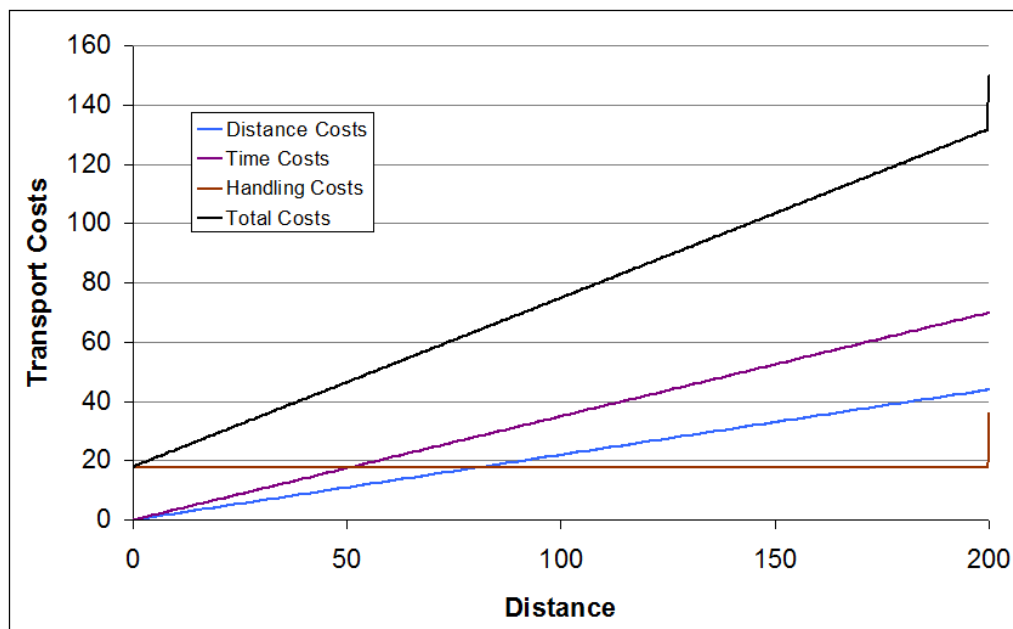


Фигура 1-22 Прикрепени тон потоци по вид транспорт като резултат от избора на вид превоз (Пример)

Етапът за избор на вид транспорт започва с прикрепването на товарните тон потоци към мулти-модалната мрежа. Така наречените връзки за претоварване позволяват претоварването на стоки от един вид транспорт на друг, напр.: пристанища и други основни центрове за претоварване. Решението за избор на маршрут и вида транспорт за определен товар и връзката на произхода и предназначението се базира на транспортните разходи и други решаващи фактори. Винаги се използва най-ефективният маршрут и вид транспортно средство. Може да се осъществи с директен превоз с един вид транспорт, или чрез мулти-модален превоз, при който се използва комбинация от няколко вида транспорт с претоварвания.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.



Фигура 1-23 Структура на общите транспортни разходи

Легенда:

- ✓ *Transport costs - Транспортни разходи*
- ✓ *Distance - Разстояние*
- ✓ *Distance costs - Разходи за разстояние*
- ✓ *Time costs - Разходи за време*
- ✓ *Handling costs - Разходи за обработка*
- ✓ *Total costs - Общи разходи*

Видно от фигурата по-горе, общите разходи за транспорт, които са определящи за избора на маршрут и вид транспорт, включват следното:

- Разходи за време (разходи за време за съответния вид транспорт + разходи за загуба на стойност на стоките);
- Разходи за разстояние (разходи за разстояние за съответния вид);
- Разходи за обработка (разходи за натоварване/разтоварване и претоварване).

Прикрепването осигурява обеми тон-потоци по връзките на различните видове транспорт, от които могат да бъдат калкулирани модалните матрици за всяка стока.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

2. Под-модел за въздушен транспорт

По отношение на въздушния транспорт, наземните превози от и до летищата са изчислени с помощта на отделен под-модел и получените резултати за търсенето са добавени като външна матрица към търсенето на лекотоварни и тежкотоварни превози преди прикрепването.

➤ Калибриране/Валидиране

С оглед гарантирането на процеса по валидирането на модела, всички етапи от подхода за товарния модел се калибрират и валидират:

- Генерирането на пътуванията се валидира чрез съпоставяне на резултатите от производството/привличането с наблюдаваните статистически данни
- Разпределението на товарните превози се валидира чрез съпоставяне на обемите за начална-крайна точка на матриците, които се изчисляват с модела на пътуванията, наблюдавани при пътните проучвания. Също така, е извършено сравнение между резултатите на модела и получените данни за разстоянието на пътуването и разпределение на времето за пътуване. Калибрирането представлява последващ процес за получаване на ниво на достатъчна конвергенция.
- За валидирането на избора на вид транспорт, съотношенията за избор на вид транспорт в зависимост от целта на пътуване, получени чрез изчисления от модела, се съпоставят със съотношенията, получени от проведените проучвания.
- Прикрепването на пътуванията ще бъде валидирано за сухопътния транспорт чрез съпоставяне на изчислените обеми автомобили по определени пътни участъци по основните пътни връзки, по наблюдавани и проучви направления спрямо получените данни за трафика.

За целите на валидирането, голям брой отделни стоки (около 50) са добавени към групата от стоки, които отговарят на основната класификация на видовете стоки.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

1.8. НЕОБХОДИМОСТ ОТ ВХОДЯЩИ ДАННИ И НАЛИЧНИ ДАННИ

Необходими входни данни

Качеството на моделите за търсене на транспортни услуги зависи пряко от качеството на входните данни. Основните входни данни се състоят от:

- зонирание, обхващащо територията на (264) общини или друг вид административно деление за което има налични данни;
- Мрежа, основана на Оупън Стрийт Мап (OSM), GIS за пътната мрежа (2014 г.) и собствени ресурси (напр. навигационни мрежи);
- социо-икономически данни (население, работна сила, работни места, търговски площи, капацитет за туристическа дейност, места за образование...), на ниво трафични зони;
- данни за поведението (брой пътувания, данни за мобилност, модален сплит ...);
- Данни за трафика (напр. ръчно преброяване на трафика на база 1000 единици от 2010 г., постоянно преброяване на база 100 единици до 2014 г. и автоматично преброяване на база 100 за 2014 г., данни за транспортни произшествия и др.).

➤ Входни данни за търсене при пътническите превози

Събирането на социо-икономическите данни (включително данните за поведението) е извършено предимно чрез съществуващите статистически източници. Посочените по-долу основни социо-икономически данни се разглеждат като основни входни данни за разпределение на трафичните зони:

- населението;
- броят на заетите лица;
- броят на учениците в основно училище;
- броят на ученици от средните училища;
- броят на студентите;
- броят на работните места;
- броят на работните места по дейности;
- търговски площи;
- леглова база за туристическо настаняване;
- БВП (по статистически райони);
- ниво на моторизация;
- приход на глава от населението.

Пълен списък на изисканите данни е представен в Приложения 2 и 3.

➤ Входни данни за търсенето на товарни превози

Събирането на социо-икономически данни (брой на работни места по сектори), данните за производството и поведението са събрани основно чрез съществуващите статистически данни и допълнени от резултатите от проведените проучвания.

По отношение на статистическите данни за товарния транспорт са използвани:

- Данни за международни товаропотоци от статистиката на ООН Comtrade и COMEXT;
- Статистически данни за товарния транспорт от министерства и други институции за:
 - данни за сухопътни товарни превози;
 - данни за железопътни товарни превози;
 - данни за товарни превози по пристанища;
 - данни за товарни превози по летища.

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

II. ДОКУМЕНТИРАНЕ И ВАЛИДИРАНЕ НА БАЗОВАТА ГОДИНА(РД16)

2.1 ВЪВЕДЕНИЕ

Целта на проекта за "Национална интегрирана транспортна стратегия" е, заедно с други цели, да анализират условията на съществуващата транспортна система и нейните сегменти на национално ниво, като така се идентифицират затруднения и недостатъци, които трябва да бъдат подобрени. Въз основа на това, ще бъдат разработени и оценени алтернативни прогнозни сценарии, изготвени в резултат на предпочитаната стратегия.

Мултимодалният национален транспортен модел представлява основен инструмент за транспортно планиране за:

- анализът на текущите транспортни условия
- оценката на потенциалните алтернативни сценарии и в следствие на решенията за Общия генерален план за транспорта.

В този контекст, мултимодалния транспортен модел за базовата 2014 година е разработен, с цел представяне съществуващото търсене и текущото състояние на транспортните условия с достатъчна степен на точност.

Моделът за базовата година представлява основата за разработването на прогнозен модел, който е в състояние да:

- предостави прогноза за бъдещото търсене на превози, което се очаква в България на базата на икономически и демографските промени, териториалното устройство и моделите на социално-икономическата структура.
- представи връзките между икономическите/демографските промени и общото търсене на превози.
- предостави изчисление на въздействието на различните стратегии, политики, мерки и проекти, като например:
 - промяна в съществуващата инфраструктура;
 - промяна в предоставянето на обществени превози, вкл. промени в скоростта за определен участък;
 - промяна в маршрутите, скоростта и/или графика за услуги в обществения транспорт;
 - прилагането на различни сценарии, свързани с фактори като заплащане за използването на магистрали, на заплащане за ползване на обществен транспорт, промени на тарифите и цените на билетите, промени в данъчното облагане и т.н.

Обхватът на транспортния модел е описан в **Работен документ 13**, като документацията за модела за базовата година се съдържа в **Работен документ 16**.

- описанието на подготовката на входните данни за модела за базовата година (Раздел 2.2);
- подходът и работните етапи за изготвянето на транспортния модел (Раздел 2.3);
- етапите за калибриране и валидиране за модела за базовата година (Раздел 2.4)
- представяне на резултатите за модела за базовата година (Раздел 2.5)

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

По-подробно описание на техническата информация и теоретичните принципи за подхода при моделирането ще бъде представено като част от окончателния доклад за моделирането (**Работен документ 19**), а резултатите от прогнозите ще бъдат представени в **Работен документ 17**. Подробни инструкции за използването на модела са включени в ръководството за използване на модела (**Работен документ 18**).

2.2. СЪБИРАНЕ НА ДАННИ

2.2.1 НЕОБХОДИМИ ДАННИ

Качеството на прогнозните модели зависи в голяма степен пряко от качеството на наличните входни данни. Основните входни данни включват:

- зонирание, въз основа на общинските граници (264) или други административни граници;
- данни за мрежата;
- социо-икономически данни (население, работна сила, работни места, търговски площи, капацитет за туристическа дейност, места за образование...), на ниво трафични зони;
- данни за поведението (брой пътувания, данни за мобилност, модален сплит ...);
- данни за трафика (напр. ръчно преброяване на трафика или непрекъснати преброявания на трафика).

2.2.1.1 Входни данни за търсене при пътническите превози

Събирането на социо-икономическите данни (включително данните за поведението) е извършено предимно чрез съществуващите статистически източници. Посочените по-долу основни социо-икономически данни се разглеждат като основни входни данни за разпределение на трафичните зони:

- населението;
- броят на заетите лица;
- броят на учениците в основно училище;
- броят на ученици от средните училища;
- броят на студентите;
- броят на работните места;
- броят на работните места по дейности;
- търговски площи;
- леглова база за туристическо настаняване;
- БВП (по статистически райони);
- ниво на моторизация.

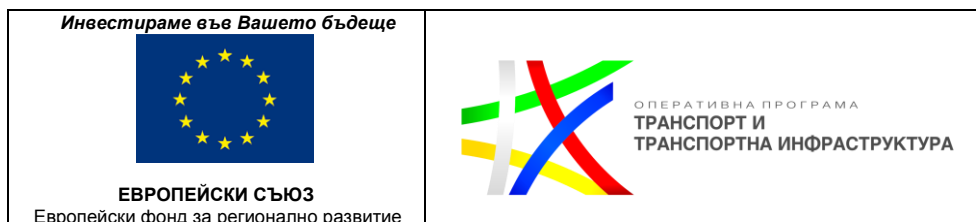
2.2.1.2 Входни данни за търсене при товарните превози

Социо-икономическите данни (брой работни места по сектори), данните за производство и данните за прогнозирането са събрани главно чрез съществуващи (статистически) източници.

По отношение на статистическите данни за превоз на товари, са използвани следните статистически данни:

- данните за международните товарни потоци, налични в Базата данни за търговия със стоки на ООН и Базата данни за търговия със стоки на Eurostat.
- Статистика, свързана с товарните превози от министерства и органи за:
 - данни за сухопътни товарни превози;

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

- данни за товарни превози по железопътен транспорт;
- данни за товарни превози по пристанища;
- данни за товарни превози по летища.

Пълният списък от необходими входни данни може да бъде разгледан в "РД13 – Доклад за обхвата на транспортния модел".

2.2.2 ОБРАБОТВАНЕ НА СЪБРАНИТЕ ДАННИ

2.2.2.1 Данни за териториално устройство

Население и заетост

Данните за териториалното устройство са събрани от различни официални източници и с различни ниво на детайлност.

Основните източници за данните за населението са както следва:

- общо население на ниво общини от НСИ;
- население по възрастови групи на ниво селище, получено от статистическата информация от ГД "ГРАО" (Главна дирекция "Гражданска регистрация и административно обслужване") за населението по постоянен и настоящ адрес.

Данните от ГД "ГРАО" са комбинирани на ниво трафична зона съгласно агрегирането на населените места. За по-голяма статистическа съгласуваност, агрегираните данни от ГД "ГРАО" са използвани за разделяне на стойностите за населението от статистическите данни от НСИ.

В допълнение статистическата информация за работната сила е налична за 28 области. Тези статистически данни за пазара на труда са разграничени в следните категории лица:

- лица, извън пазара на труда;
- заети лица;
- безработни лица;
- лица, извън работната сила.

Всяка от тези категории включва различни подгрупи, както е показано по-долу. Въпреки това, броят на лицата за всяка под група не е известен.

Таблица 2-1 Разделение на статистическите данни за работната сила

Общо население			
Извън пазара на труда	Пазар на труда		
	Работна сила		Извън работната сила
	Заети	Безработни	
под 15 години	15+ г. със заетост - редовно работещи - работещи учащи - пенсионирани работещи - ученици в средните училища на възраст над 15 години	15-74 г. без заетост - редовно безработни - безработни учащи - пенсионирани безработни - ученици в средните училища на възраст над 15 години	15+ г. без заетост - без желание за работа - учащи, обучаващи се - със заболяване, инвалиди - лични или семейни причини - възраст

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

От други статистически данни, предоставени от Националния статистически институт, е получен броя на пенсионерите. Данните предоставят информация за:

- общият брой на пенсионерите, на ниво област;
- броят на работещите пенсионери на ниво област;
- броят на неработещи пенсионери: разликата между 2 групи посочени по-горе.

Общият брой на пенсионерите е разпределен върху трафичните зони според дяловете на по-възрастните хора (мъже над 63 и жени над 60 години), известни от статистическите данни за население по възрастови групи.

По-нататъшното обработване на предоставените данни за териториално устройство е извършено както следва.

Като първа стъпка, предоставените данни (население по възрастови групи, заетост, брой пенсионери) са обработен на ниво Анализ на трафични зони (TAZ). Отбелязва се, че население класификациите за населението в статистиката не съвпадат напълно с предложените групи лица за транспортния модел.

Следователно, като втора стъпка, разделението на населението и данните за заетостта е изменено, за да съответства на предложените групи лица, които са необходими за транспортния модел. Тази корекция е извършена, както е показано в таблицата по-долу. Представен е също и резултата за броя на лицата, за всяка група лица.

Таблица 2-2 Връзка между групи лица
от транспортния модел и разделението на предоставените статистически данни

Група лица от транспортния модел	Разделението от статистическите данни	Общ брой лица
Заети	Заети [СДРС]	2,981,500
Безработни	Безработни [СДРС] – Неработещи пенсионери [СДП] + (Извън работната сила – Лица, извън работната сила, които се обучават) [СДРС]	831,665
Пенсионери	Неработещи пенсионери [СДП]	1,930,165
Ученици от основните училища	Възраст 7 - 13 години [СДН]	451,457
Ученици от средните училища	Възраст 14 - 17 [СДН]	248,764
Студенти	Оценка въз основа на данни от Eurostat	275,970
Не се използва	Под възраст от 7 [СДН]	469,504
[СДРС] = статистически данни за работната сила; [СДП] = статистически данни за пенсионери; [СДН] = статистически данни за населението		

Позовавайки се на Таблица 2-1, забелязваме, че учениците от средните училища и студентите до известна степен са също част от групите лица на заетите и безработните. Това означава, че има известно припокриване между групите лица в модела на търсенето. За да се избегне увеличаването оценката на генерираните пътувания, това припокриване се взема предвид при калибрирането на темпа на генериране на пътуванията.

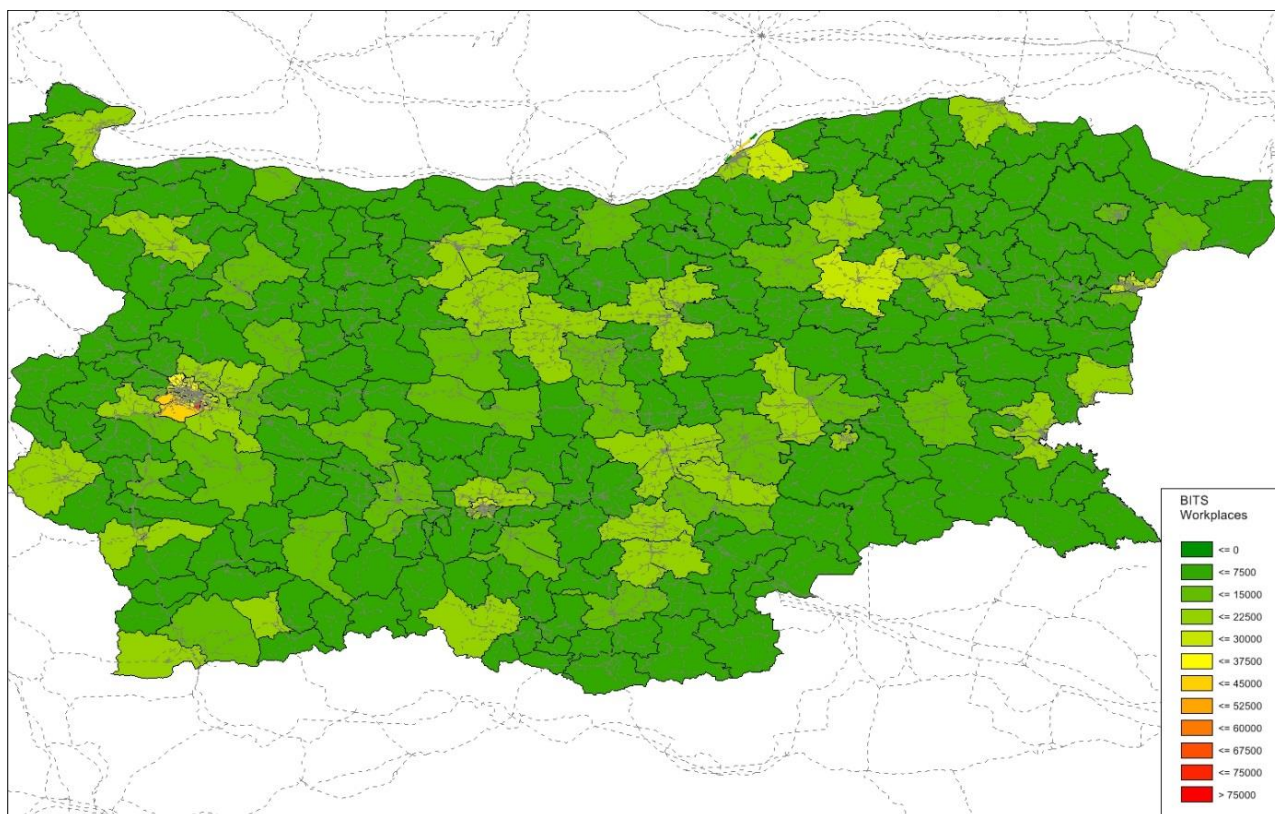


Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Работни места

Данните за броя на заетите лица са предоставени от НСИ на ниво общини и за 20 икономически дейности. За някои общини, има поверителни данни за някои от икономическите дейности, но са известни общите стойности. Само за две от общините имаше поверителни данни за общия брой наети лица - Мирково и Чавдар от област София. Приема се, че остатъчната част между официалните данни за общия брой и поверителните данни за общия брой ще се разпредели поравно между поверителните клетки. Така че, за по-голямата част от общините (всички, с изключение на двете споменати по-горе) остатъка се разпределя равномерно в рамките на стопанските дейности с поверителни данни. За двете споменати по-горе общини, остатъчната част между официалните данни за общия брой за област София (СО) и общата сума (без 2-те общини) се разделя по равно между тези две общини. След това се извършва корекцията за икономическите дейности. Основната цел е да се запазят официалните данни за общия брой.

Разпределението на работните места на ниво трафична зона е показано на Фигурата по-долу.



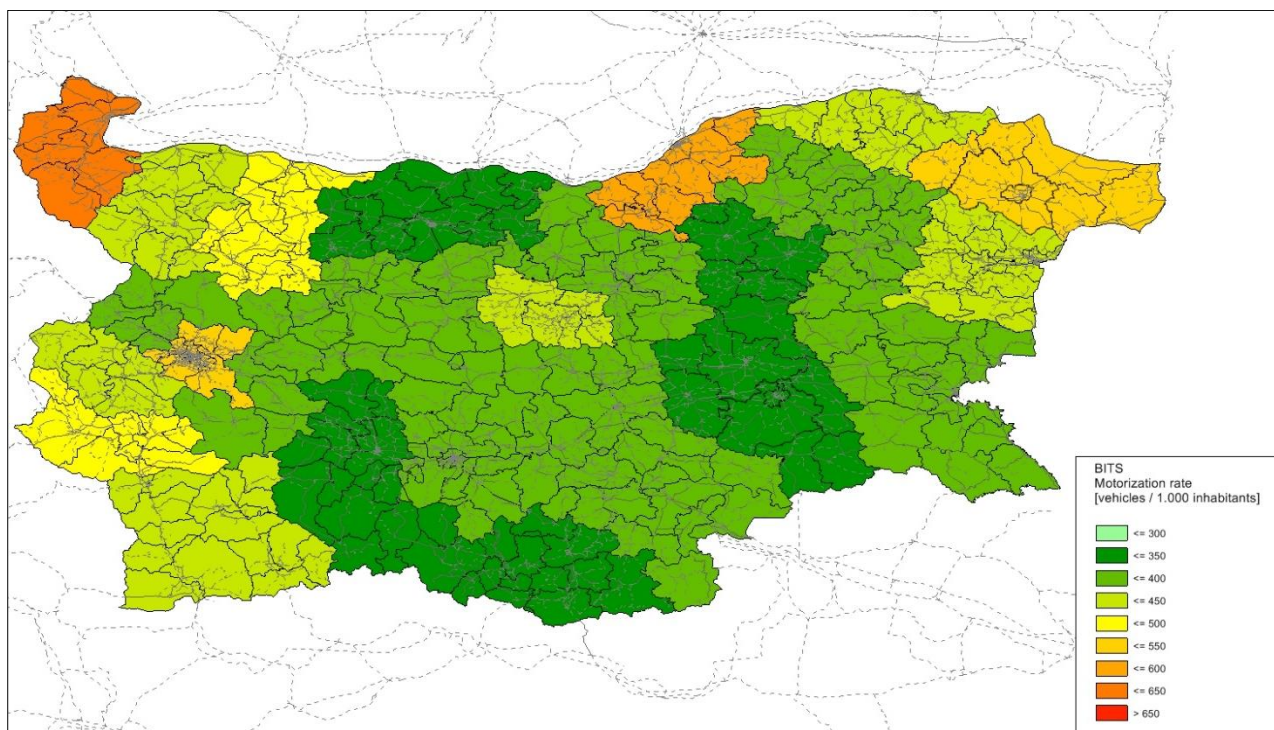
Фигура 2-1 Разпределение на работните места на ниво трафична зона

Моторизация

Данните за моторизацията са получени от Националния статистически институт, за темпа на моторизация за 28 област. Темповете на моторизацията са приети на ниво трафични зони, както е показано на следната фигура.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.



Фигура 2-2 Темп на моторизация на ниво трафични зони

Темпът на моторизация за всяка зона се използва за изчисляване на броя на регистрираните автомобили във всяка трафична зона. Въз основа на това, съответните групи лица се разделят на лица със/без собствен автомобил.

Таблицата по-долу представя броя на лицата (като сбор за цяла България) за всяка група лица.

Таблица 2-3 Групи лица и брой лица (закръглени до 100)

Групи лица	Брой лица
Заети – с автомобил	1,456,300
Заети – без автомобил	1,525,200
Безработни – с автомобил	627,800
Безработни – без автомобил	679,600
Пенсионери – с автомобил	929,800
Пенсионери – без автомобил	1,000,400
Ученици в основно училище	451,500
Ученици в средно училище	248,800
Студенти	276,000

Туристически забележителности

По отношение на туристическите забележителности, Националният статистически институт предоставя официални статистически данни на ниво община по отношение на :

- брой места за настаняване;

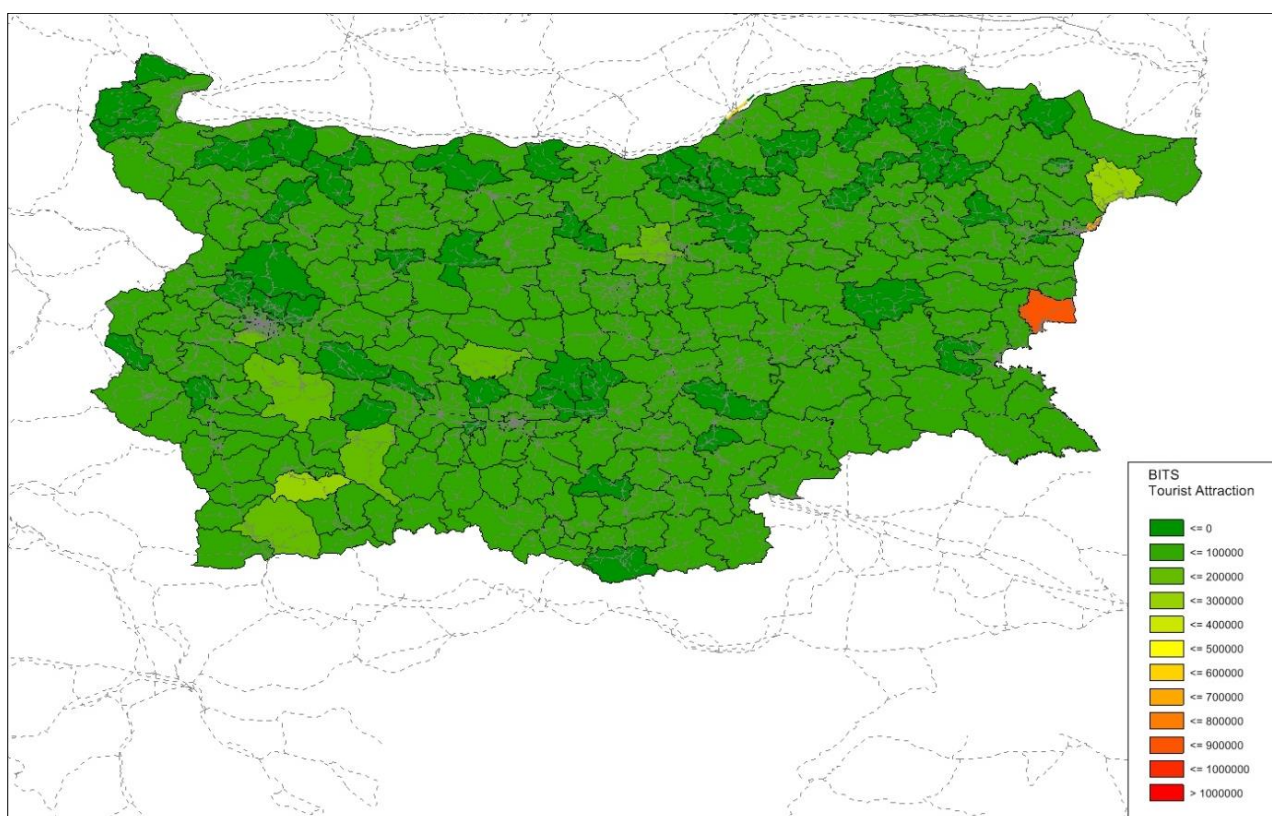
Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

- брой хотели;
- брой посетители за минимум една нощувка.

От броя на посетителите, потенциала за туристическите забележителности е изчислен за всяка трафична зона, както е представено на следващата фигура.



Фигура 2-3 Разпределение на туристическите забележителности на ниво трафични зони



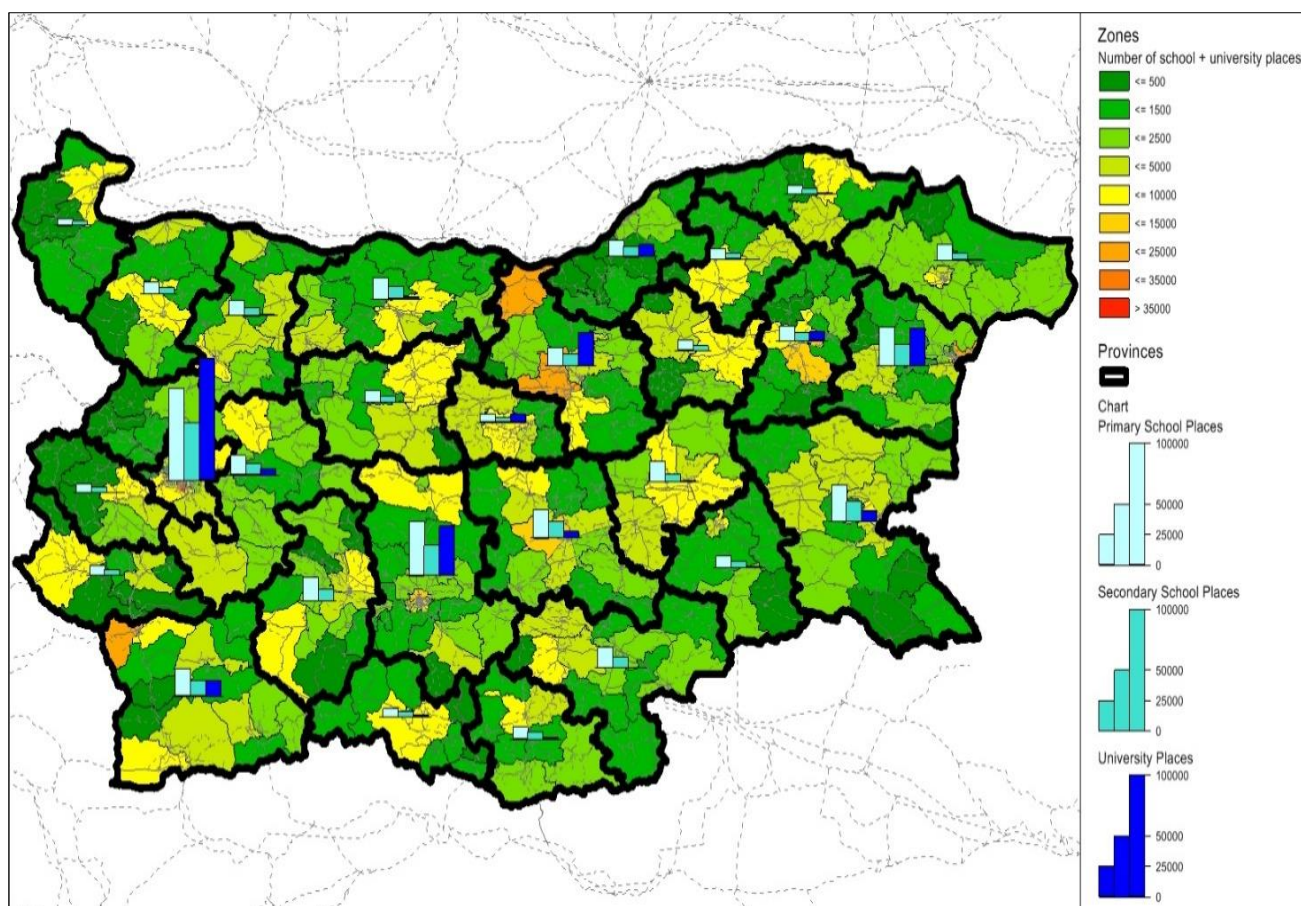
Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Училища и университети

Училищата и университетите се използват като потенциал за привличане на пътувания с образователна цел. Националният статистически институт предостави официални статистически данни на ниво община по отношение на:

- брой основни училища;
- брой средни училища;
- брой университети.

Броят на училища и университети е разпределен по трафичните зони, както е показано на фигурата по-долу. За по-голяма видимост, основните училища, средните училища и университетите са обобщени на ниво област.



Фигура 2-4 Разпределение на училища и университети на ниво трафични зони

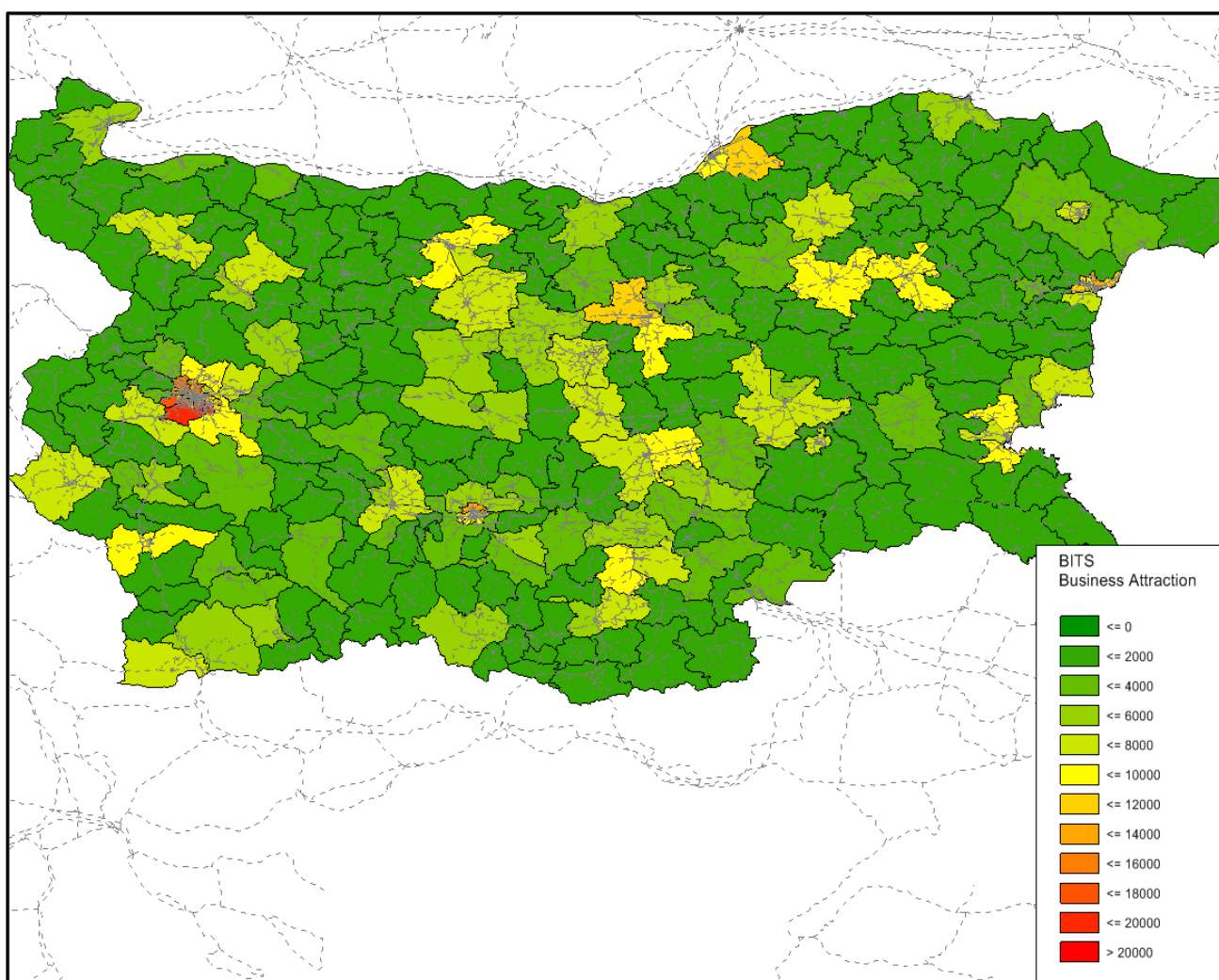
Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Потенциал за привличане на бизнес пътувания

Потенциалът за привличане на бизнес пътувания за всяка трафична зона се изчислява от прогнозната брой на населението и на работните места. 90 процента от потенциала на привличане се определя от броя на работните места, докато тежестта на населението възлиза на 10 %. За да се повиши привлекателността на по-големите градове за бизнес пътувания, за работните места в тези трафични зони са определени фактори с тежест с фактор на увеличение. Полученият като резултат потенциал на привличане на бизнес пътувания за всяка трафична зона е показан на фигурата по-долу.

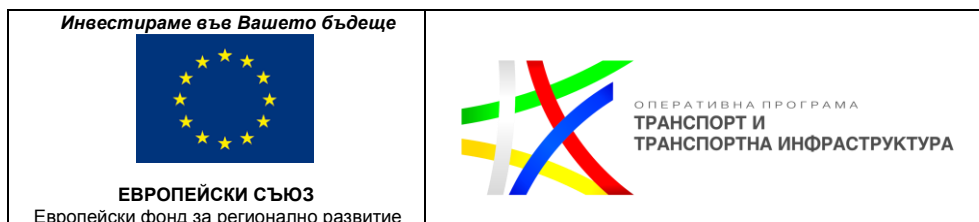


Фигура 2-5 Разпределение на привличането на бизнес пътувания на ниво трафични зони

Потенциал за привличане на други пътувания

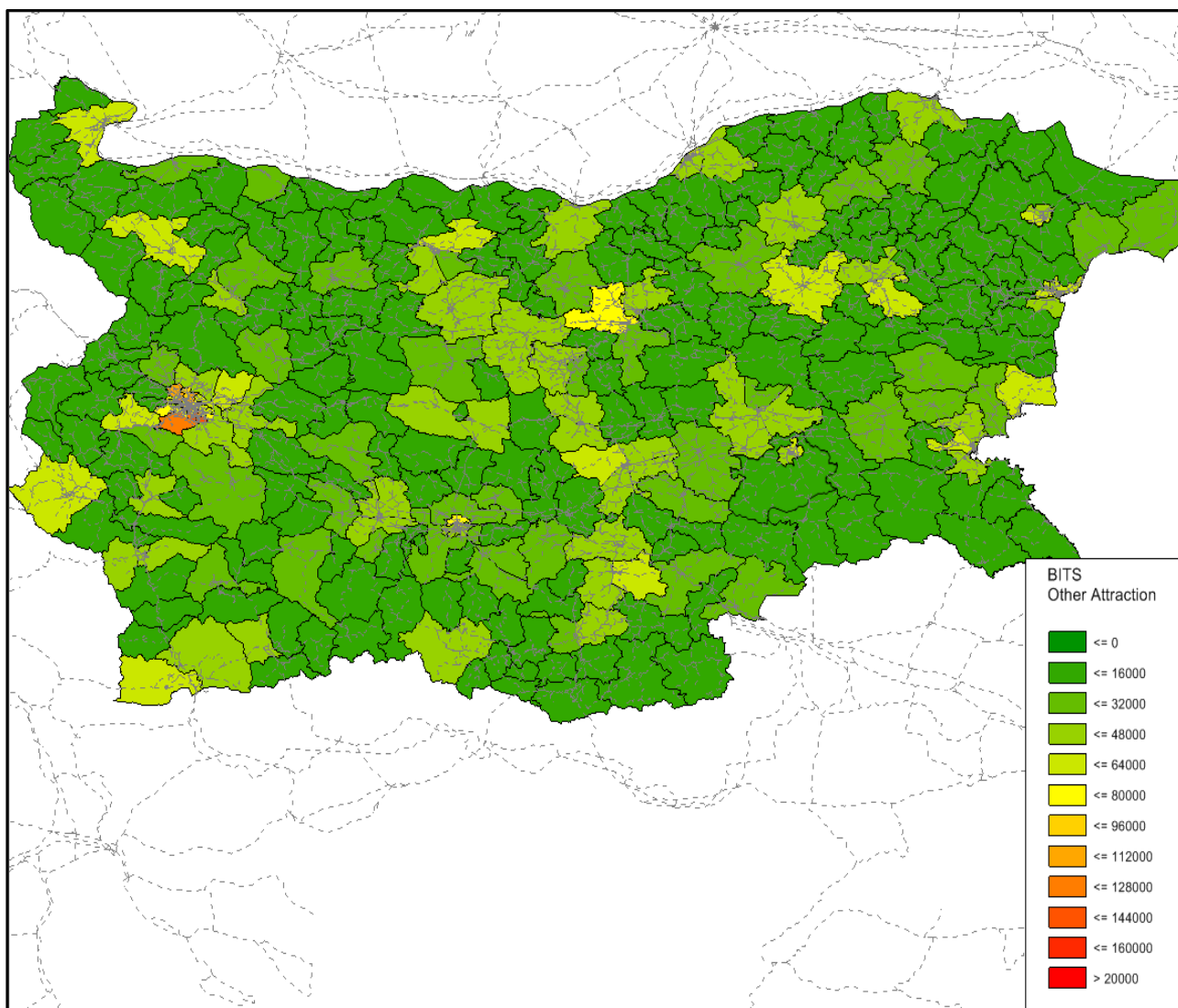
По отношение на потенциала на привличане за други пътувания е използвана комбинация от броя на жителите, броя на работните места и търговските площи, която е получена от

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

официалните статистически данни. Изчисленият потенциал на привличане за други пътувания за всяка трафична зона е представен на фигурата по-долу.



Фигура 2-6 Разпределение на друг потенциал за привличане на ниво трафични зони

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

2.2.2.2. Данни за мрежата

Националните и международните връзки се извършват основно по първокласната пътна мрежа (магистрали, основни пътища и републикански пътища), железопътната мрежа за основните линии и големите пристанища. Тези мрежови компоненти са основният фокус при моделирането.

В допълнение, пътища в големите градски райони имат съответните функции за националната мрежа и значително въздействие върху свързаност и достъпност. Тези елементи на мрежата също служат като обществени пътища за транспорт и като алтернативни маршрути. Ето защо, градски главни пътища също са включени в пътната мрежа.

В резултат на идентифицирането, следните елементи се считат за подходящи за създаване на мрежа за предлагане на транспортни услуги за националния модел:

- Пътна мрежа с всички съответни нива (автомагистрали; републикански, областни, местни и градски пътища) с универсален дизайн и характеристики на състоянието;
- Железопътна мрежа;
- Маршрути на обществен транспорт маршрути за железопътни и автобусни линии с разписания;
- Морските пристанища (Варна, Бургас, Несебър, Балчик) с техните характеристики, предназначение и капацитет;
- Вътрешноводните пристанища (Видин, Лом, Оряхово, Сомовит / Никопол, Свищов, Русе, Тутракан, Силистра) с техните характеристики;
- Летища (София, Варна, Бургас, Пловдив, Горна Оряховица), за които се моделира наземния трафик (за леки автомобили и превоз на товари);
- Интермодални съоръжения за пътнически и товарен транспорт.

Националната база данни GIS за пътната мрежа не е напълно използвана за целите на проекта. Затова данните от Open Street Map (OSM) са основен източник за пътната и железопътната мрежа. Данните от Open Street Map (OSM) са свободно достъпни и могат да бъдат свалени например от компания, локализирана в Германия, Геофабрик (Geofabrik) (<http://www.geofabrik.de/>) за отделните страни. Прехвърлянето от първоначалните данни от OSM (виж графиката по-долу) в мрежата във ВИЗУМ е извършено с вътрешни инструменти на ВИЗУМ.

```
[?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<osm version="0.6" generator="osmconvert 0.71" timestamp="2016-01-22T20:14:02Z">
  <bounds minlat="41.22681" minlon="22.34875" maxlat="44.22477" maxlon="29.18819"/>
  <node id="26865825" lat="41.715585" lon="26.367919" version="23" timestamp="2013-12-04T17:49:18Z" changeset="19275453" uid="16881" user="uili"/>
  <node id="26868787" lat="42.689883" lon="23.4154726" version="14" timestamp="2015-07-17T22:31:12Z" changeset="32709188" uid="417398" user="saintant1"/>
    <tag k="note" v="old complete airport-node"/>
  </node>
  <node id="26859338" lat="43.3647234" lon="28.0700007" version="5" timestamp="2015-09-23T19:07:16Z" changeset="34212746" uid="2645222" user="Raduc"/>
    <tag k="name" v="Горска дъка"/>
    <tag k="name:en" v="Gorska Deka"/>
    <tag k="name:ru" v="Горская дёка"/>
    <tag k="tourism" v="camp_site"/>
  </node>
  <node id="26859340" lat="42.3955569" lon="27.7036152" version="2" timestamp="2008-06-20T15:42:51Z" changeset="230625" uid="8421" user="Константин Коцев"/>
    <tag k="name" v="Kassiu"/>
    <tag k="name:en" v="Kavatzki"/>
    <tag k="tourism" v="camp_site"/>
    <tag k="created_by" v="Potlatch 0.9c"/>
  </node>
  <node id="26859341" lat="42.953889" lon="25.430556" version="1" timestamp="2007-03-28T17:20:18Z" changeset="247310" uid="2566" user="Sven S_"/>
    <tag k="name" v="Strinau"/>
    <tag k="tourism" v="camp_site"/>
    <tag k="created_by" v="JOSM"/>
  </node>
  <node id="26862540" lat="43.1926284" lon="23.4732126" version="3" timestamp="2014-09-25T07:00:08Z" changeset="25658797" uid="237594" user="ianuataora"/>
    <tag k="ele" v="1481"/>
    <tag k="name" v="Езерска моруна"/>
    <tag k="natural" v="peak"/>
  </node>
  <node id="26862606" lat="42.7168715" lon="24.91728" version="8" timestamp="2016-01-13T21:06:42Z" changeset="36559616" uid="152074" user="beweta"/>
    <tag k="ele" v="2376"/>
    <tag k="int_name" v="Brah Botev"/>
    <tag k="name" v="Езорец"/>
    <tag k="name:bg" v="Езорец"/>
    <tag k="name:de" v="Botev"/>
    <tag k="name:en" v="Botev Peak"/>
    <tag k="name:fr" v="Pic Botev"/>
    <tag k="name:it" v="Monte Botev"/>
  </node>
</osm>
```

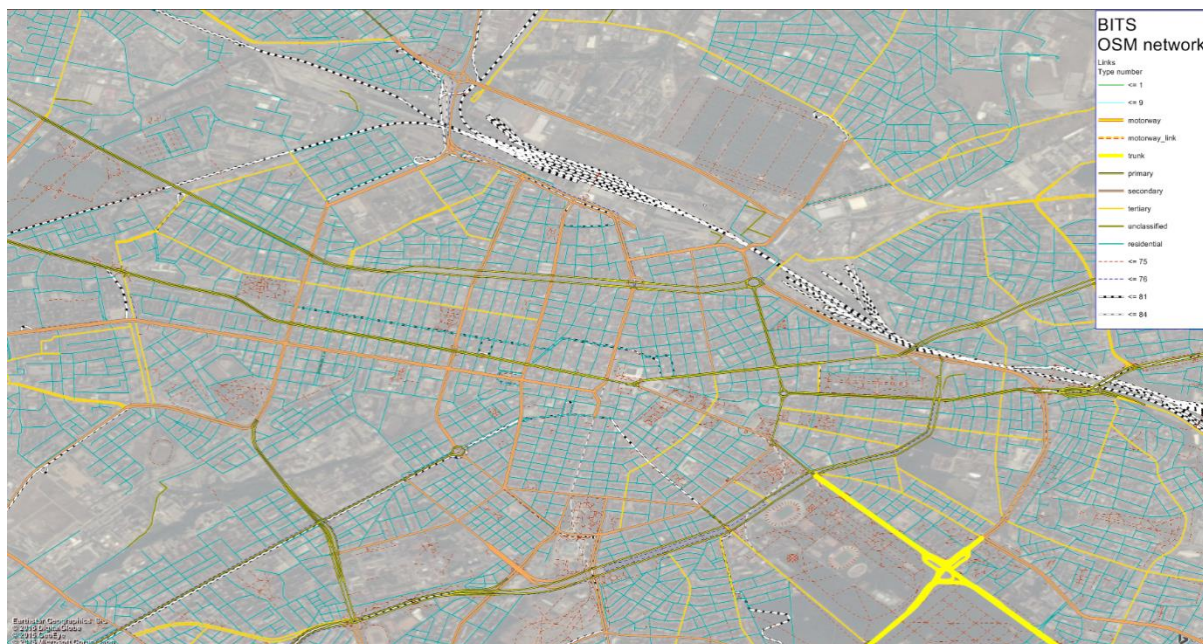
Фигура 2-7 Структура на текстови файл на OSM

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Инструментът VISUM OSM Import предоставя възможност за избор на различни нива на детайлност от подробната (градска) мрежа за републиканската мрежа. За проекта BITS за Българската интегрирана транспортна стратегия е избрано най-високото ниво на детайлност, като първоначално е изготвена национална мрежа с почти 800 000 връзки. В по-нататъшни стъпки, мрежата е намалена до подходящо ниво на детайлност.



Фигура 2-8 Гъстота на мрежа от OSM след въвеждане във ВИЗУМ

По време на стъпката на прехвърлянето, пътната мрежа е кодирана автоматично в зависимост от вида връзка (за повече информация, моля вижте раздел 2.3.2.3).

Пътната и железопътна мрежа извън България е взета от предишни проекти, провеждани от консултанта. Тези мрежи, също въз основа на данни от OSM, вече са намалени до най-ниското ниво на детайлност (предимно магистралите или първично ниво), което е необходимо да се отрази на международните пътувания на дълги разстояния.

Необходимата информация за представянето на пристанищата и летищата е изведена от различни източници.

2.2.2.3. Данни за търговия

Освен разработването на модел за вътрешния товарен транспорт, също така е необходимо да бъдат представени международните товарни потоци в транспортния модел. Това включва стоки, внасяни в България от други страни, стоките, изнесени от България към други страни и стоките, преминаващи транзитно през България от една външна към друга външна страна.

За България, няма налични национални статистически данни на ниво търговия с отделни товарни стоки. Ето защо, бяха използвани статистическите данни за международната търговия от ООН. Базата данни на Организацията на обединените нации (Comtrade ООН) осигурява товарните потоци между приблизително 200 страни или групи страни.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Базата данни на Организацията на обединените нации (Comtrade ООН) съдържа подробни данни за вноса и износа, предоставени от статистическите органи на тези 200 страни или райони. Тук са представени годишни данни за търговията от 1962 до последната година. Данните са предоставени от ООН с различни стокови класификации:

- BEC
- HS (07; 02; 96; 92)
- SITC (Ред. 4, Ред. 3, Ред. 2, Ред. 1)

Тъй като не всички страни имат данни във всички класификации, за представянето на товарния транспорт в Националния транспортен модел на България беше взето решение за изтегляне на данните от общата за всички страни класификация (SITC.3). В съответствие с избора за базовата година, данните за търговията бяха получени от Comtrade ООН за 2014 г. Данните са класифицирани за внос, износ, повторен внос и реекспорт от всички страни като отчетени перспективи.

Данните бяха изтеглени от интернет страницата чрез заявки за да се достигнат максимум 50 000 набора от база данни и да се съхраняват първоначално в множество CSV файлове. Впоследствие CSV файловете се прехвърлят в MS Excel таблици и най-накрая се въвеждат в базата данни на MS Access.

В Базата данни MS Access е извършена допълнителна обработка .

- Изолиране на SITC. 3 с базово ниво на йерархия;
- Калкулиране на тонове от различни количествени единици;
- Прехвърляне на паричните единици в тонове, когато това е необходимо;
- Изключване на товарни потоци, които не са свързани с проекта;
- Прикрепване за страната и кодове на стоки по BITS;
- Свързване на допълнителни данни между информацията от отчитащите органи и партньорите.

На следващата таблица са посочени стоките за BITS по отношение на количествата внос и износ в/от България за 2014 г.:

Таблица 2-4 Обеми за внос/износ за товарните стоки за BITS

Код на стока	Стока за BITS	Стокова група	Внос [тона]	Износ [тона]
W001	Живи животни	Селско стопанство	6488	4234
W002	Зърнени храни		109960	4312762
W003	Картофи		49826	4212
W004	Бобови растения		281	338
W005	Зеленчуци		207826	38802
W007	Плодове		83719	23587
W008	Маслодайни култури		65453	1333904
W010	Месо		231893	50600
W011	Растително олио	Храни и напитки	129054	313829
W012	Хранителни продукти		623768	651157
W013	Луксозни храни		424469	231738
W014	Необработен дървен материал	Дървесина и хартия	22773	278168
W015	Обработен дървен материал		73518	1128881

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

W016	Изделия от дърво	Енергия	129212	355544
W017	Хартия		371558	172807
W018	Хартиен пулп		17225	97868
W019	Въглища	Суровини	1550535	69483
W020	Петролни продукти		394084	28815
W021	Желязна руда		7001	63
W022	Медна руда		2129	20
W023	Боксит		10083	188707
W025	Неообработена стомана		27501	6569
W027	Алуминий		66276	8295
W028	Мрамор и травертина		11639	52596
W029	Камъни и чакъл		55734	246078
W031	Други минерали		491369	231275
W032	Сол		107349	8446
W033	Други руди		1320819	338403
W034	Други метали		47156	456832
W035	Отпадъци от желязо и стомана	Метални изделия	355761	626604
W036	Стоманени тръби		526864	114444
W037	Други стоманени изделия		833097	302690
W038	Метални изделия		56253	135480
W039	Цимент	Строителство	338092	103418
W040	Други строителни материали		472089	527675
W041	Торове	Торове и химически продукти	602350	472332
W042	Химически продукти		1513359	2825205
W043	Автомобили с пътници	Потребителски стоки	96305	19171
W044	Тежкотоварни превозни средства		116118	60484
W045	Машини		455338	297271
W046	Текстилни продукти		230656	142890
W048	Други потребителски стоки		613982	1053440
W050	Други	Други	501345	1344650
X020	Природен газ	Енергия	821829	0
X021	суров нефт		2621519	1466

Окончателните резултати от статистическите данни на ООН включват:

- Отделни матрици за внос/износ/транзит на всички посочени стоки;
- Представяне на годишните тон потоци;
- На ниво държава са ограничени до съответните двойки ПП (с вероятност за преминаване през България).

Поради липса на подходящи входни данни, както и сложна и разнородна структура, морския транспорт между България и всички други страни, не се изчислява като конкурентен вид транспорт за железопътния или автомобилния, а е разгледан отделно.

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

2.2.3 ТРАФИЧНИ ПРЕБРОЯВАНИЯ

2.2.3.1 Местоположения на ПРЕБРОЯВАНИЯ край пътя

Местоположенията за преброявания са получени от два източника:

- Преброявания, извършени от АПИ;
- Собственоръчно събрани нови данни от ръчни преброявания.

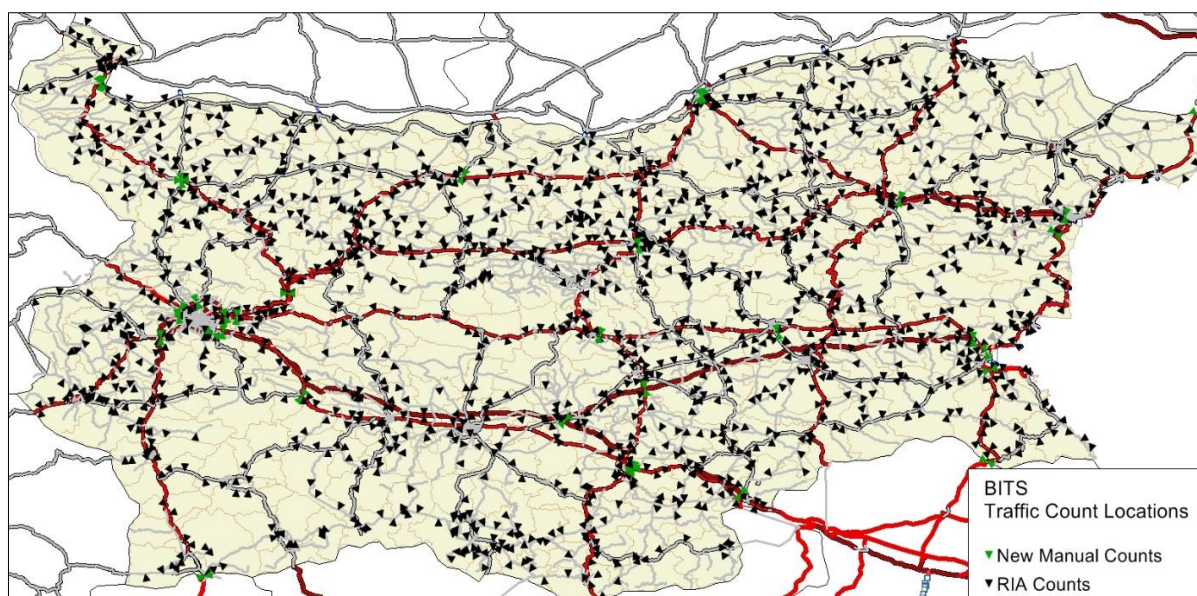
Данните за преброяванията от АПИ са налични за около 1 500 местоположения, които биха могли да бъдат използвани за мрежата ВИЗУМ. Преброяванията предоставят класифицирани обеми за сечения за 2015 г. за среднотатистически работен ден. Около 5 процента от преброяванията от АПИ са от автоматично преброяване, а останалите са извършени ръчно.

Организирано и проведено е събирането на нови данни от ръчни преброявания на трафика. Данните съдържат информация от профилни преброявания в 34 точки по пътната мрежа на България. Преброяванията са извършени и за двете посоки на движение.

Данните са получени за периода от 07:00 до 19:00 часа за превозните средства, които преминават през точките на преброяване, по тип микробуси / ванове, автомобили за превоз на пътници, автобуси, леки и тежкотоварни превозни средства, средно тежки превозни средства, тежкотоварни камиони, товарни автомобили с ремаркета и трактори с полуремаркета, както и общият брой на товарни автомобили и общият брой на превозните средства.

Данните за преброяванията - както от АПИ, така и от собствените такива, са добавени към мрежата на ВИЗУМ като местоположения за преброяване (виж фигурата по-долу). Специално внимание трябва да се обърне на пътните проучвания с преброяване по връзките във ВИЗУМ, които са моделирани като отделни връзки във всяка една посока. В този случай, на едно местоположение за преброяване е разпределено на всяка от двете посоки по връзките, като обемите по сечението на местоположението на пътното проучване са разделени на две.

Обемите са екстраполирани за период от 24 часа.



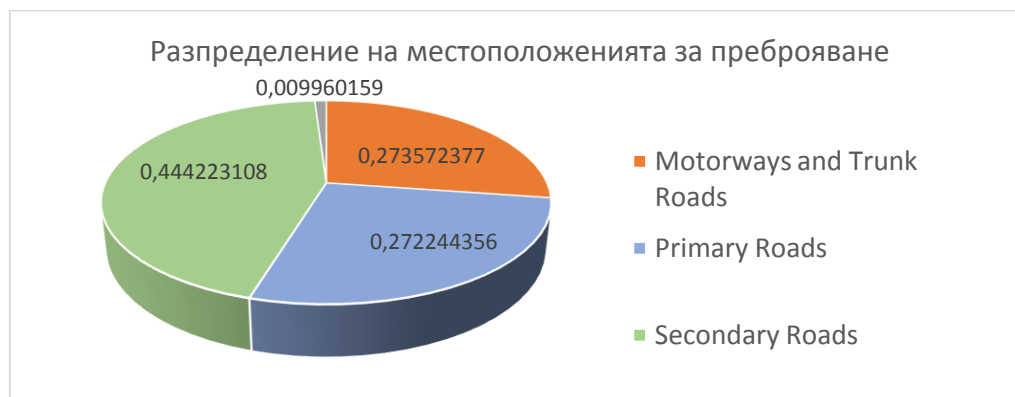
Фигура 2-9 Местоположения за преброяване на трафик по пътните връзки

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Местоположенията за преброяване покриват всички съответни връзки по цялата българска мрежа. От анализът на броя на местоположенията за преброяване по категория връзка, може да се види, че повече от половината се намират на магистрали, основни пътища и първокласни пътища.



Фигура 2-10 Разпределение на местоположенията за преброяване по категория връзка

2.2.3.2 Преброяване за обществените превози

Преброяването на пристигащите и заминаващите пътници бе проведено в шест железопътни гари (София; Пловдив; Бургас; Стара Загора; Горна Оряховица и Варна) и в автогари в шест града (общо 13 автогари). Градовете са, както следва: София, Пловдив, Бургас, Стара Загора, Велико Търново и Варна.

Събрани са данни за: генерирането на пътуванията, които се реализират от железопътен и от автобусен транспорт (качили се пътници в железопътните гари и автогари); предлагането на капацитет от автобусния транспорт, като общ брой предлагани на пътниците места за денонощие в автобусите; предлагането на капацитет от железопътния пътнически транспорт, като брой предлагани места за денонощие в железопътните влакове; използване на предложени капацитет от автобусния и железопътния транспорт; пътничкопотоци в работен и неработен ден; реални данни за матрицата „произход” – „предназначение” за автобусните и за железопътните превози; алтернативни пътища на придвижване на пътничкопотоците по основни назначения (дестинации) от матрицата „произход” – „предназначение”; средния брой пътници, които пътуват в железопътните влакове и в автобусите; разпределение на заминаващите и пристигащите пътници по часове от денонощието за периода на изследване и съотношение на пътниците пътуващи с автобусен и с железопътен транспорт (избор на вид транспорт).

В допълнение, при калибрирането и валидирането на модела са използвани данни за точката на тръгване и точката на пристигане от продажбите на .

2.2.3.3 Преброявания на гранични пунктове

За граничните пунктове, класифицираните обеми на превозни средства и обемите на пътниците са получени за 2014 г. Тези обеми са преобразувани в дневни обеми и формират основата за генериране на външните трафик потоци.

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.”, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ” на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура” 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

2.3 РАЗРАБОТВАНЕ НА ТРАНСПОРТНИЯ МОДЕЛ

2.3.1 ОБЩ ПОДХОД

2.3.1.1 Вид модел

Съгласно обхвата и целта на проекта, транспортният модел ще бъде макроскопичен модел на променливите за търсенето. Разработен е четиристъпков модел за пътнически и товарни превози предоставящ механизъм за прецизни прогнози, основаващи се на значими фактори, които определят търсенето. Четиристъпковите модели се наричат още „синтетични“, тъй като матриците на пътуванията се получават въз основа на математически модели, а не въз основа на проучвания, както е при така наречените директни модели.

Мулти-модалният национален транспортен модел ще представя взаимозависимостите и връзките между териториалното устройство, социално-демографски и социо-икономически показатели (търсене на превози) и транспортната система (предлагане на превози) включително и връзката между търсене и предлагане на транспортни услуги. Моделът ще обхваща широка мрежа, която е частично опростена. Представени са всички видове пътнически и товарни превози, класифицирани в зависимост от целта на пътуване и вида на превози. Следователно, този модел е основата не само за оценка на настоящата ситуация на трафика, но също така и за оценката на алтернативните прогнозни сценарии

2.3.1.2 Софтуер за моделиране

Последната версия 15 на ПТВ Визум бе използвана при моделирането на пътническите и товарните превози. ПТВ Визум е водещ софтуерен продукт в света за анализ на трафика, за изготвяне на прогнози за трафика и данни за управление базирани на GIS. Софтуерът се е наложил като признат стандарт в областта на транспортното планиране. ПТВ Визум 15 предлага следните преимущества:

- отразява взаимозависимостите, взаимодействието и конфликтните точки между отделните видове транспорт – както за пътническите, така и за товарните превози;
- GIS интерфейс за безпроблемен обмен на данни с външна GIS среда;
- интегрирани модели на търсенето (стандартно 4-стъпкови);
- интуитивен и лесен за използване графичен интерфейс, базиран на последната версия на операционна система Windows;
- моделиране на транспортна мрежа с висока географска точност и създаване на ясна географска карта;
- използване на приложения с база данни;
- COM интерфейс (COM interface) за използване на скриптове (написани на Python или VBS);
- подробно изчисляване на движението на обществения транспорт;
- различни графични и таблични инструменти за анализ на резултатите от модела на всички 4 стъпки на изчисление);
- съвместим с допълнения на други модули;
- улеснен и с възможност за интеграция в рамките на софтуерния пакет за моделиране на трафика Vision Traffic software;
- Позволява управление на всички под-модели в един софтуерен пакет за моделиране, промяна и експорт на файлове от модела в рамките на ПТВ Визум 15;
- Инструменти за управление на сценарии, даващи възможност на ползвателя да разработи, поддържа и оцени различни сценарии в една обща среда.

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

2.3.2 РАЗРАБОТВАНЕ НА МОДЕЛ ЗА МРЕЖАТА

Разработването на модела за мрежата включва следните дейности:

- определяне на областта за модела;
- изпълнение на системата за зонироване
- моделиране на мулти-модално търсене за пътнически и товарни превози.

Всяка от горепосочените дейности, които са извършени при разработването на модела за базовата година са описани в следващите раздели.

2.3.2.1 Област на моделиране

По отношение на областта на моделиране на транспортния модел се различават:

- детайлно моделирана област и
- външна област

Детайлно моделираната област може допълнително да бъде разделена на:

- област на планиране и
- област на проучване.

Областта на планиране е тази област, където са планирани и изпълнени проектите и където със сигурност ще настъпят значителни въздействия породени от мерките. Очаква се да се наблюдава реакция свързана с промени при маршрутизирането и търсенето. Детайлите за моделирането в тази област се характеризират от:

- представяне на движенията за всички пътувания;
- сравнително малки зони;
- подробни мрежи.

По отношение на националния транспортен модел, областта на планиране включва територията на Република България (виж фигурата, представена по-долу).

За останалата част от детайлно моделираната област (област на проучване) е взето предвид въздействието от изпълнените мерки, които все пак се предполага да бъдат от не много голям мащаб. Нивото на детайлност при зонироването и транспортната мрежа е много по-подробно за областта на планиране.

При националния транспортен модел, страните-съседки на България се отнасят към областта на проучване.

Външната област включва големи зони и основната мрежа. Въздействието от мерките е незначително поради което не е взето под внимание.

При националния транспортен модел, външната област покрива останалата част от европейските страни и света под формата на кордонни зони.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.



Фигура 2-11 Област на планиране, проучване и външна област за транспортния модел

2.3.2.2 Система за зонирание

Основни аспекти

За да се запази целостта на моделите е разработена идентична система на зонирание (както и мрежа) както за пътническите, така и за товарните превози.

Размерът и броят на зоните е съществен фактор за:

- точността на модела;
- времето за изчисляване;
- събирането на налична входящи данни на ниво трафикни зони.

Големият брой трафикни зони гарантира по-висока степен на точност, но друга страна това увеличава значително времето за изчисляване. В допълнение, процеса по събиране на данните изисква усилия и време.

“Посочено е, че пътуванията в зоната (т.е. пътуванията, които се извършват изцяло в една и съща зона) не са прикрепени към модела на мрежата. Ако зоните са твърде големи, това може да доведе до пренебрегване на значителна част от транспортните потоци, както за връзките, така и за възлите. Това от своя страна може сериозно да изкриви структурата на трафик потоците, което ще доведе до неточности в модела. Подобно изкривяване, особено при моделирането на движенията за смяна на посоката по кръстовищата, качванията и слизанията на пътници по спирките на градския транспорт може да настъпи, особено ако размера на зоните не е отговаря на нивото на детайлност на мрежата в модела. В този смисъл особено внимание трябва да се отдели на моделите за по-големите области, където има големи възли, които много

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

често са място, където възникват сериозни задръствания, които не са отразени в модела, ако зоните са прекалено големи.“ (Ръководство за оценка на JASPERS)

Вътрешно зонирание

Вътрешното зонирание се основава на териториалните административни единици на общинско ниво. В Република България има 264 общини (виж фигурата по-долу).



Фигура 2-12 Административно-териториални единици в България – граници на общините
(източник: Агенция по геодезия, картография и кадастър)

Посочените общини образуват основата за зонирането, която ще позволи последователното използване на статистически данни. Общините с голям брой жители са разпределени на повече трафични зони. Този принцип е приложен за следните градове:



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Таблица 2-5 Общините, които ще бъдат разделени на трафик зони

Община		Преброяно население към 2014	Брой трафични зони
Blagoevgrad	Благоевград	76,571	2
Burgas	Бургас	211,033	6
Dobrič (Grad) [Dobrich City]	Добрич - град	87,817	2
Gabrovo	Габрово	61,893	2
Haskovo	Хасково	90,940	2
Jambol [Yambol]	Ямбол	71,561	2
Kărdžali [Kardzhali]	Кърджали	67,794	2
Pazardžik [Pazardzhik]	Пазарджик	111,551	3
Pernik	Перник	92,544	2
Pleven	Плевен	125,623	3
Asenovgrad	Асеновград	62,685	2
Plovdiv	Пловдив	341,567	10
Ruse	Русе	164,219	4
Sliven	Сливен	122,331	3
Stolična [Sofia]	Столична	1,316,557	35
Kazanlăk [Kazanlak]	Казанлък	70,422	2
Stara Zagora	Стара Загора	159,346	4
Šumen [Shumen]	Шумен	91,210	2
Varna	Варна	344,775	8
Veliko Tărnovo [Veliko Tarnovo]	Велико Търново	87,771	2
Vraca [Vratsa]	Враца	69,100	2

Целта е да се избегнат големи разлики между броя на жителите за вътрешните трафични зони. Следователно от една страна градовете с население над 60 000 са разделени, както е посочено в таблицата по-горе. От друга страна малките общини (с население под 5000) са агрегирани, когато това се налага. В допълнение към тези единици, областите със специални характеристики (напр. пристанища, летища, индустриални зони и др.) са определени като отделни трафични зони.

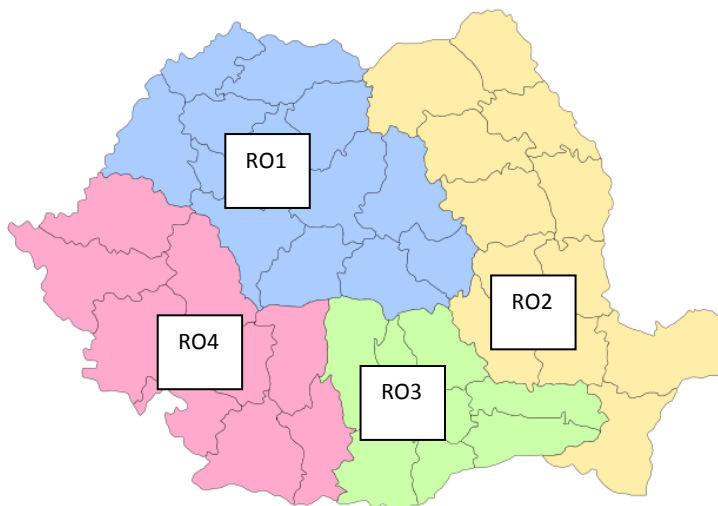
Външно зонироване

В допълнение са създадени външни трафични зони, в които са включени съседните страни и останалите чужди страни, където преминава външния трафик (входящи, изходящи, и транзитни потоци). По-големите съседни страни са разделени в повече от една трафична зона: на база ниво NUTS (или в агрегирани части от тях).

За Румъния зонироването следва регионите по NUTS-1, които формират четири трафични зони, както е показано по-долу.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.



Трафични зони в Румъния

RO1: макро област едно

RO2: макро област две

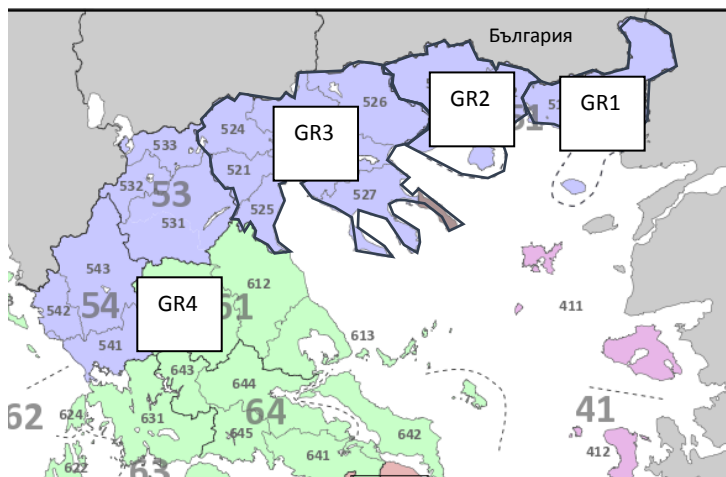
RO3: макро област три

RO4: макро област четири

Фигура 2-13 Външни зони за Румъния

(Източник: Le Petit Modificateur Laborieux (talk) - Self made, based on File:Macroregiuni.svg., CC BY-SA 3.0, <https://en.wikipedia.org/w/index.php?curid=21916217>)

За Гърция външните трафични зони са базирани на NUTS-2, както е показано по-долу:



Трафик зони в Гърция

GR1: NUTS региони 511 and 513

GR2: NUTS региони 512, 514, 515

GR3: NUTS региони 52

GR4: Останалата част на Гърция

Фигура 2-14 Външни трафик зони на Гърция

Всяка една от останалите съседни държави (Турция, Сърбия и Македония) както и други близки до България държави) е представени като отделна трафична зона. По-отдалечените страни са обединени в групи.

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

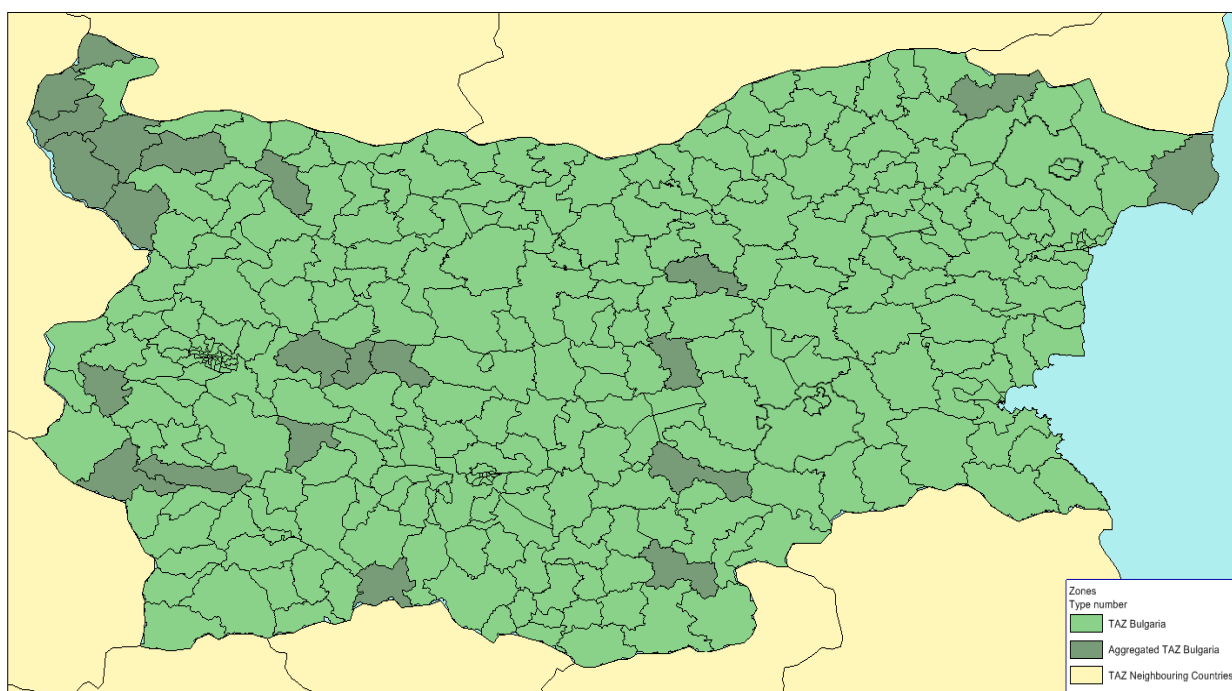
Обобщение

Както е показано по-долу, транспортният модел съдържа 400 трафични зони.

Таблица 2-6 Структура на трафичните зони

Вид на зоната	Брой зони
(със разделяне) общини в България	318
Намаляване поради агрегиране на зони	9
Морски пристанища	9
Речни пристанища	5
Летища	5
Индустриални зони	10
Терминали за претоварване	44
ОБЩО	400

Фигурата по-долу представя окончателното зонироване за България в транспортния модел на ПТВ Визум.



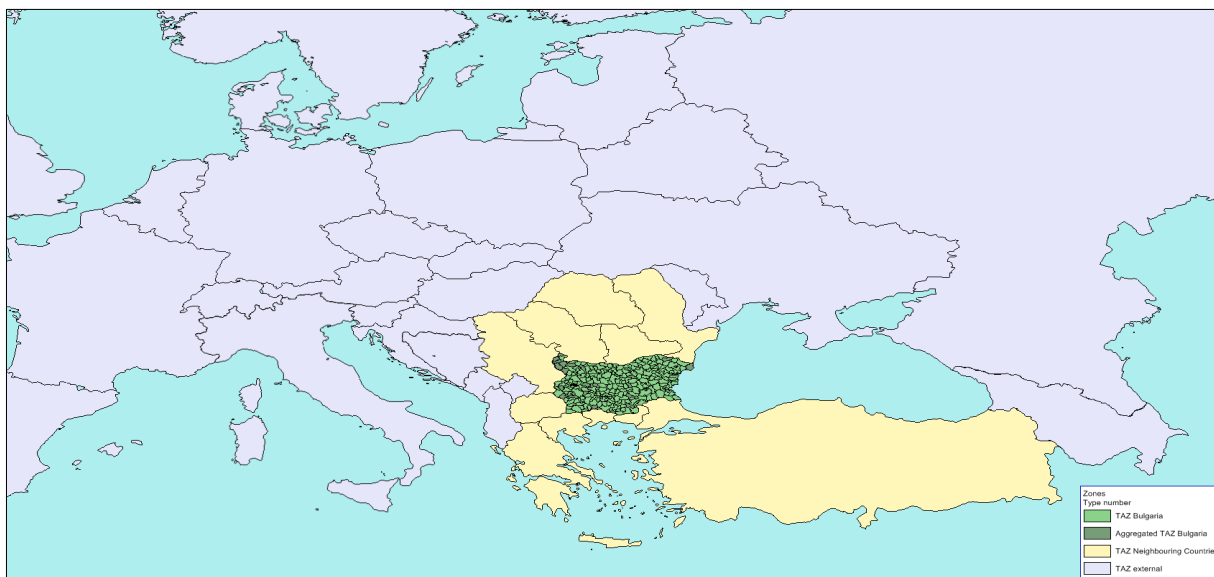
Фигура 2-15 Система на зонироване за България във Визум

Фигурата по-долу представя външните зони в транспортния модел на ПТВ Визум.

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.



Фигура 2-16 Външно зонирание във Визум

По отношение на броя и размера на трафичните зони е възприет компромисен вариант между изискуемата точност на модела; наличните входни данни за модела на ниво трафичните зони и усилията по събиране на съответните данни. Съществуват някои зони с относително голяма площ и следователно висок дял на трафик вътре в зоната, който не е прикрепен към мрежата. Все пак, проблемът с пренебрегнатия трафик, възникнал в началото на участъка, оказва основно влияние върху местните пътища и кръстовищата, които не попадат в обхвата на модела. Основният фокус на националния транспортен модел е предимно върху транспортната мрежа с републиканско значение, т.е. връзките, по които се осъществяват превози на по-далечни разстояния. При тези връзки делът на трафика в зоната може да се окаже много нисък и проблемът с пренебрегнатия трафик ще е незначителен.

2.3.2.3 Мултимодална мрежа

Националната транспортна система се състои от пътни и железопътни мрежи, летища, морски и вътрешноводни пристанища. Пътната мрежа обслужва главно личните превозни средства, общественения транспорт с автобуси и товарните превози. Железопътната система обслужва пътници и товари.

Система от видове връзки във Визум

Във ВИЗУМ, връзките на мултимодалната мрежа са категоризирани йерархично чрез така наречените видове връзки. Всички връзки с едни и същи характеристики (например позволени транспортни системи, капацитет, скорост, брой на платната, ранг в рамките на йерархията на мрежата) са с еднакъв номер на вид на връзката.

За да бъдат отразени специфичните характеристики на връзките, за България (и външната мрежа) са определени 66 вида връзки с различни настройки. В допълнение, функциите за забавяне на обема са прикачени към видовете връзки във ВИЗУМ, които изчисляват текущите времена за пътуване и скорости в зависимост от насищането на връзката.

В следващата таблица са показани видовете връзки, използвани в модела за BITS мрежата:



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Таблица 2-7 Видове връзки за BITS

Вид връзка	Наименование
0	Блокирана еднопосочно
1	Изграждане
2	Път с пресичане на граница
3	Ж.п. линия с пресичане на граница
5	Ферибот/Плавателни средства
6	Път за претоварване
7	Ж.п. линия за претоварване
8	Претоварване в море
9	Претоварване вътрешно водни пътища
10	Магистрала, 1 платно 130
11	Магистрала, 2 платна 130
12	Магистрала, 3 платна 130
17	Връзка магистрала, 1 платно, 50
18	Връзка магистрала, 2 платна 80
19	Връзка магистрала, 1 платно 80
20	Основен път, 1 платно 100
21	Основен път, 2 платна 100
22	Основен път, 3 платна 100
23	Основен път, 1 платно, 70
24	Основен път, 2 платна, 70
25	Основен път, 3 платна, 70
26	Основен път, 1 платно, 60
27	Основен път, 2 платна, 60
28	Основен път, 3 платна, 60
29	Основен път, 2 платна, 120
30	Връзка основен път 1 платно 80
31	Връзка основен път 2 платна 80
32	Първокласен път, 1 платно 100
33	Първокласен път, 2 платна 100
34	Първокласен път, 3 платна 100
35	Първокласен път, 1 платно, 50
36	Първокласен път, 1 платно, 80
37	Първокласен път, 2 платна, 60
38	Първокласен път, 2 платна, 50
39	Първокласен път, 1 платно, 60
40	Първокласен път, 1 платно, 50
41	Връзка първокласен път 40
42	Второкласен път, 1 платно 80
43	Второкласен път, 2 платна 80
44	Второкласен път, 1 платно, 70
45	Второкласен път, 2 платна, 70

Вид връзка	Наименование
46	Второкласен път, 1 платно 60
47	Второкласен път, 2 платна 60
48	Второкласен път, 1 платно, 50
49	Второкласен път, 2 платна, 50
50	Връзка второкласен път 30
51	Третокласен път, 1 платно 70
52	Третокласен път, 2 платна 70
53	Третокласен път, 1 платно 50
54	Третокласен път, 2 платна 50
55	Връзка третокласен път 40
56	Градски първостепенен път, 1 платно, 80
57	Градски първостепенен път, 2 платна, 60
58	Градски първостепенен път, 1 платно, 60
59	Градски първостепенен път, 2 платна, 50
60	Градски първостепенен път, 1 платно, 50
61	Връзка градски първостепенен път 40
62	Градски второстепенен път, 2 платна 80
63	Градски второстепенен път, 1 платно 80
64	Градски второстепенен път, 2 платна, 70
65	Градски второстепенен път, 1 платно, 70
66	Градски второстепенен път, 2 платна 60
67	Градски второстепенен път, 1 платно 60
68	Градски второстепенен път, 2 платна, 50
69	Градски второстепенен път, 1 платно, 50
70	Връзка градски второстепенен път 30
71	Градски третостепенен път, 2 платна 70
72	Градски третостепенен път, 1 платно 70
73	Градски третостепенен път, 2 платна 50
74	Градски третостепенен път, 1 платно 50
75	Връзка градски третостепенен път 30
76	Градски път без класификация, 1 платно 70
77	Градски път без класификация, 1 платно 50
78	Градски път, комплекс 50
79	Градски път, улица 30
80	Обща железопътна мрежа
81	Главни железопътни линии
82	Железопътни линии за бързи влакове
83	Железопътни линии за максимално бързи влакове
90	Първокласен път, 1 платно, 80 тежкотоварни превозни средства блокирани
91	Второкласен път, 1 платно, 80 тежкотоварни превозни средства блокирани
98	Навигация вътрешноводни пътища по течението
99	Навигация вътрешноводни пътища срещу течението

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

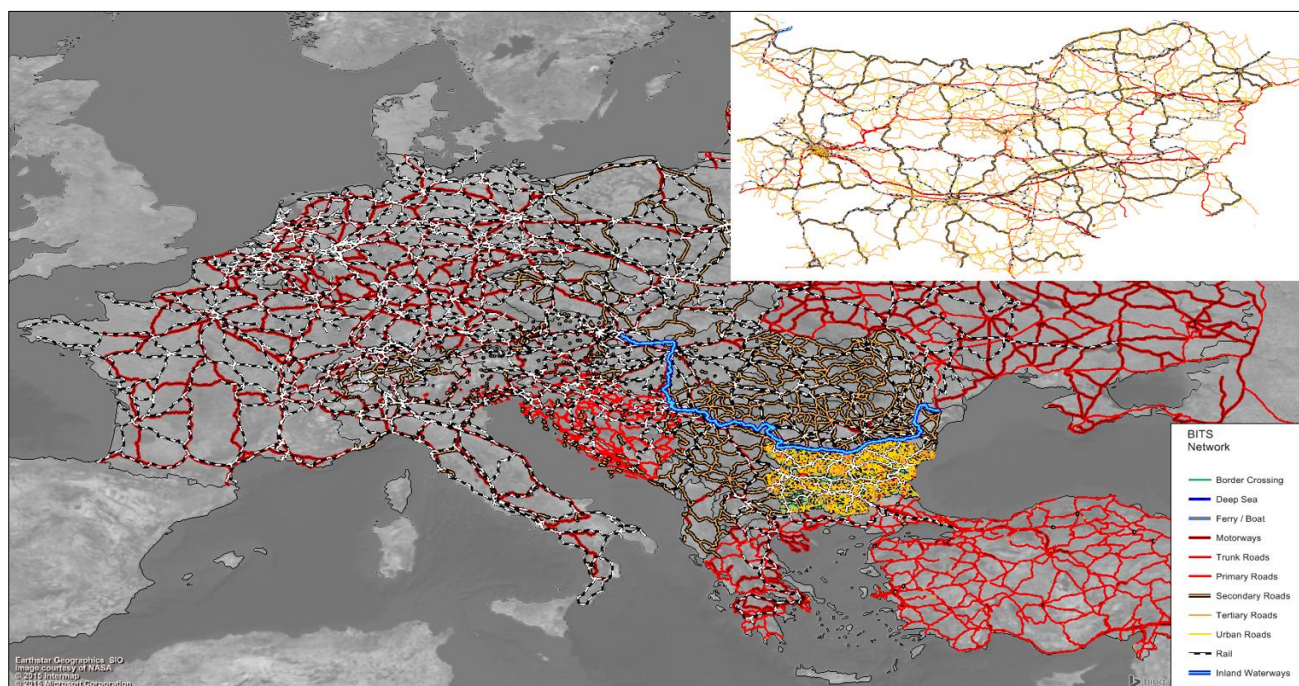
При видовете връзки, така наречените основни видове връзки дават възможност за групиране например по магистрали, първокласни, градски, железопътни, връзки в открито море или специални видове връзки.

Обхват и ниво на детайлност

При разработването на транспортен модел е от значение да се определи подходящо ниво на детайлност: от една страна, необходима е достатъчно подробна информация, за да се включват всички оказващи влияние фактори, но от друга страна, без да представя повече информация, отколкото е необходимо, тъй като това изисква повече и по-подробно въвеждане на данни, които често не са налични или са ненадеждни. Освен това високото ниво на детайлност на моделиране води до ненужно увеличение на времето за изчисления с модела. За националният модел, фокусът е върху връзките за дълги и средни разстояния, в републикански мащаб. Пътуванията на къси разстояние, разбира се са включени и са част от веригите на пътуване и т.н., но те не са от основно значение. Това се отнася до модела за търсенето, но, разбира се, също така и до необходимите мрежови компоненти на Националния транспортен модел.

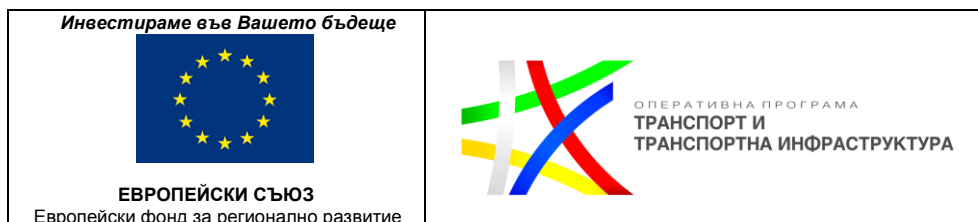
Националните и международните връзки се извършват основно от първокласната пътна мрежа (магистрали, основни и републикански пътища), железопътната мрежа на основните линии и големите пристанища. Моделирането е фокусирано основно върху тези мрежови компоненти.

Мрежата на BITS обхваща почти цяла Европа и има намаляване на нивото на детайлност от България към отдалечените райони с прилагане на средно високо ниво на детайлност в съседните страни (основно Турция, Гърция и Румъния). Държавите или регионите за които няма избор на друг маршрут по отношение на пътуванията от/до България са свързани само чрез виртуални връзки към най-близките мрежи (напр. Великобритания, Испания и Скандинавия).



Фигура 2-17 Обхват на пътната и железопътната мрежа на BITS

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



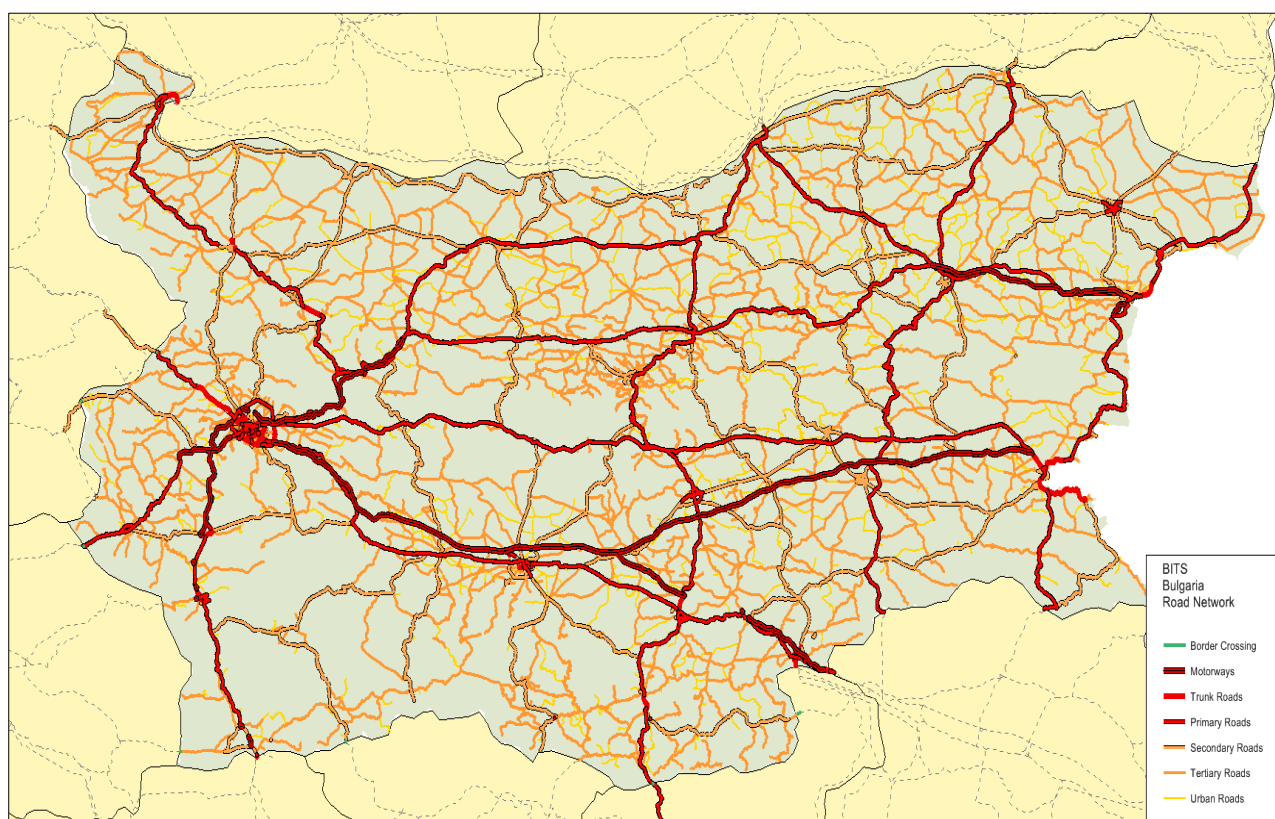
Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Пътна мрежа

Пътната мрежа играе важна роля за областта на планиране. Ето защо, анализираната пътна мрежа се състои от общата европейска и много по-подробната българска пътна мрежа. Докато Европейската мрежа включва предимно мрежа от по-висок порядък, българската мрежа включва всички съответни мрежови компоненти за частния и обществения междуградски, и когато е необходимо, градски транспорт.

Както бе описано в т.2.2.2.2, мрежата се генерира от много подробни данни от OSM (първоначално почти 800 000 връзки за България). С цел намаляване на мрежата до разумна степен на детайлност, връзките с по-ниска йерархия са изтрети след прикрепване на виртуалното търсене и по този начин се запазват всички връзки които са от значение за локалната достъпност на всички трафични зони.

Към момента съответната вътрешна мрежа вече включва цялата републиканска мрежа (магистрали, основни пътища, републикански пътища, локални пътища) и голяма част от градската пътна мрежа (некласифицирани, квартални, и други улици), където е необходимо. Цялата моделирана републиканска мрежа има дължина на пътната мрежа от почти 60 000 км, като общо европейския модел на мрежата е малко над 400,000 км.



Фигура 2-18 Пътната мрежа от BITS модела за България

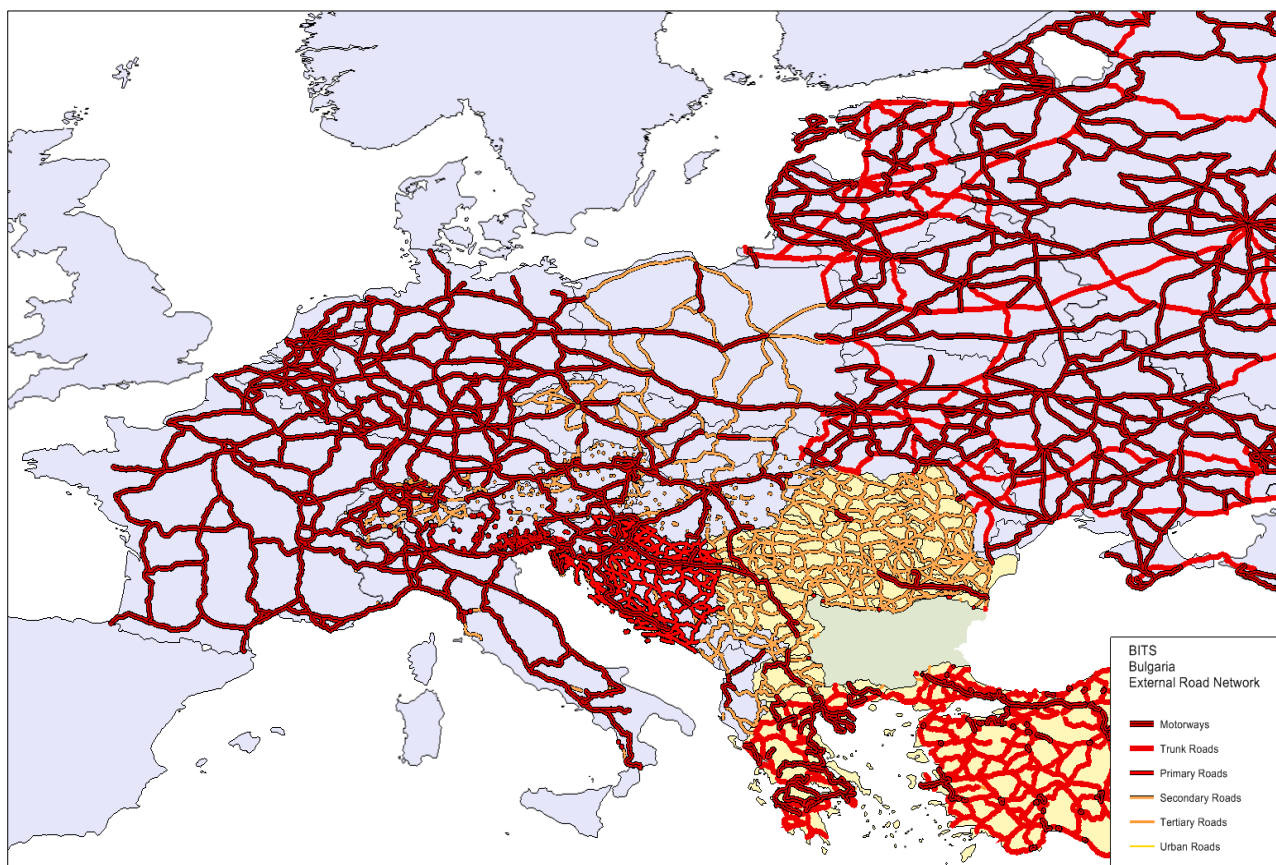
Извън територията на България, основно пътната мрежа с висок капацитет ще осигури достъп за сухопътен трафик от европейските страни и Турция. Кодираните мрежови данни са налични от предишни проекти в съседни региони (виж показаната по-долу фигура). Нивото на

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

детайлност на външната пътна мрежа намалява с преминаването от съседните страни в посока към по-отдалечените страни. Мрежата извън България ще бъде представена само като основна мрежа, която се отнася за международните трафик потоци.



Фигура 2-19 Външната мрежа от BITS модела за България

За свързването на вътрешната с външната за България пътна мрежа се извършва чрез определени видове връзки за преминаване на границите, които ще позволят използването на специфична регулация и лесно анализиране на товаро- и пътничкопотоците през граничните участъци.

Освен определянето на началото и края на връзките, възлите във ВИЗУМ определят местата на пътните кръстовища и точките от железопътната мрежа, където има връзки за обръщане на посоката от една връзка към друг за частните превозни средства или транспортни системи на общественения транспорт. Въз основа на йерархията на мрежата и вида контрол (например със сигнализация, кръгово движение, спиране на всички посоки на движение), видовете възли са определени и прикрепени към всички възли в мрежата. Използването на видове възли, стандарти за смяна на посоката (например санкции за смяна на посоката, капацитет) са приложени по вид смяна на посоката (надясно, наляво, направо) в зависимост от йерархията на потоците.



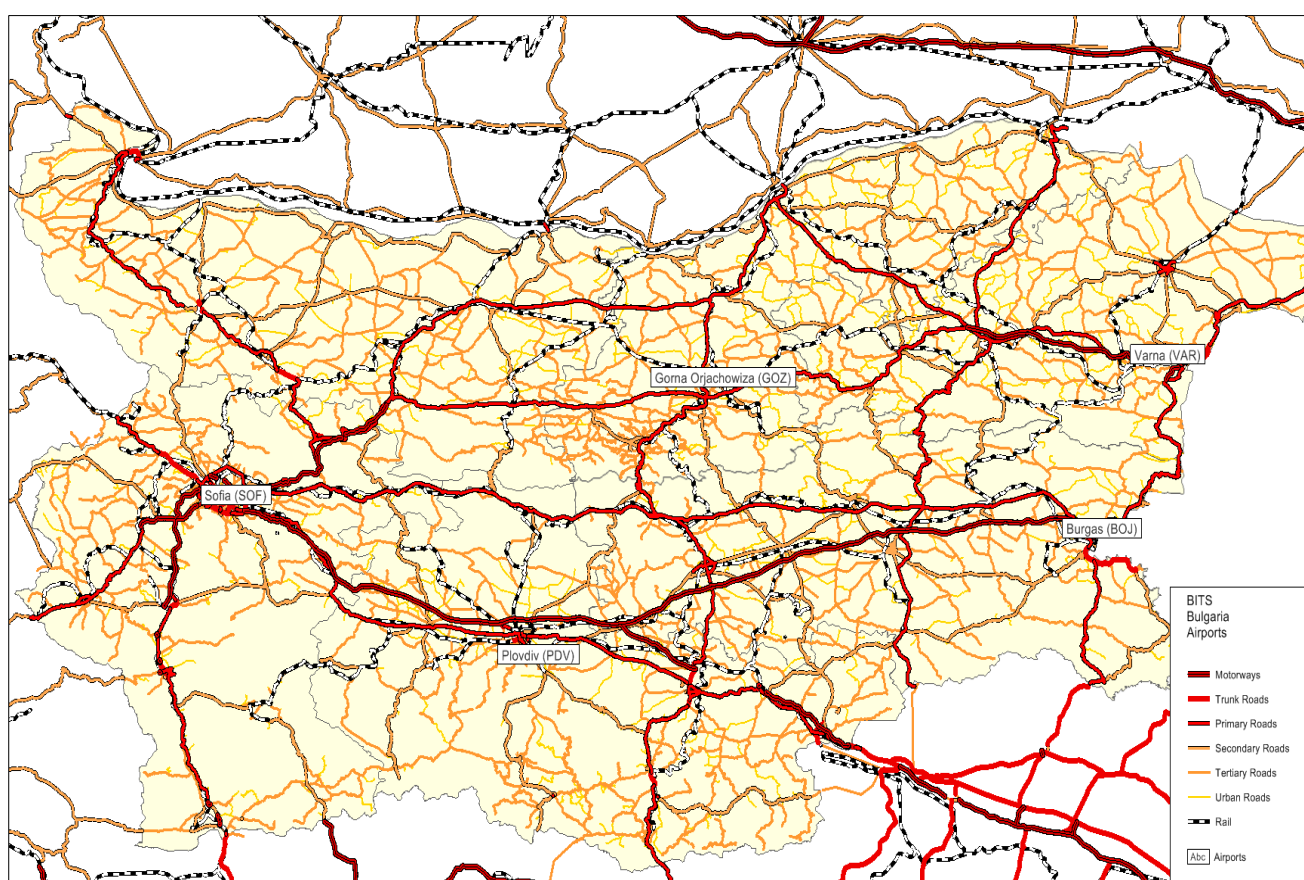
Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Въздушен транспорт

По отношение на въздушния транспорт, превозваните по суша товари (тежкотоварни и лекотоварни превозни средства) и матриците на пътничкопотока (превозите с лични автомобили и обществен транспорт) до и от летищата са включени в отделни модели за въздушния транспорт и в последствие са прикрепени към мрежата.

Следните летища ще бъдат включени в Националния транспортен модел:

София (SOF), Варна (VAR), Бургас (BOJ), Пловдив (PDV), Горна Оряховица (GOZ).



Фигура 2-20 Летища в модела на BITS

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Морски пристанища

Морският транспорт също е от значение, особено по отношение на международния товарен трафик. Морските пристанища са включени, като се вземат под внимание характеристиките и капацитетът на инфраструктурата. Главните пристанища са Варна и Бургас, но също така са взети под внимание и определени пристанищни терминали (Несебър, Царево, Созопол, Поморие, Обзор, Каварна и Балчик).



Фигура 2-21 Морски пристанища в модела на BITS

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



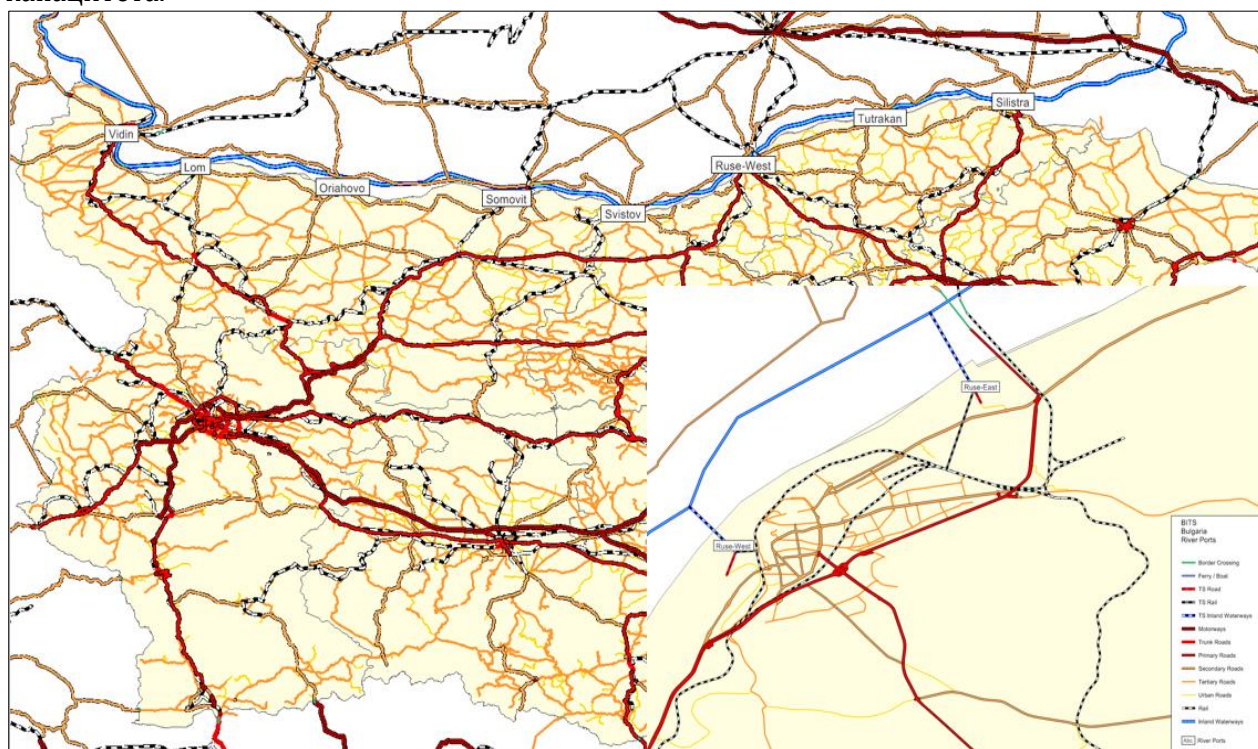
Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Вътрешноводни пътища

По поречието на река Дунав, следните вътрешноводни пристанища са включени в Националната транспортна модел:

Видин, Лом, Оряхово, Сомовит, Свищов, Русе-запад, Русе-изток, Тутракан, Силистра.

Речните пристанища са включени, като са отчетени характеристиките на инфраструктурата и капацитета.



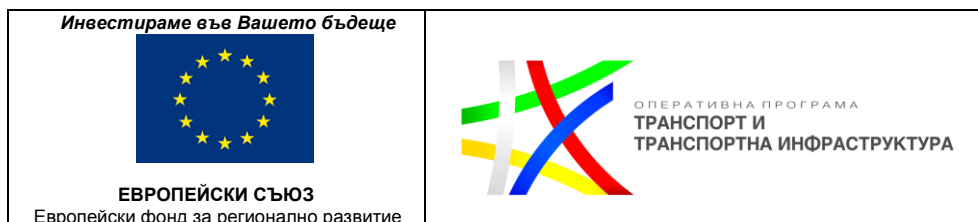
Фигура 2-22 Вътрешноводни пристанища в модела на BITS

Както може да се види в детайлът за Русе, т.нар връзки за претоварване се залагат подобно на граничните контролно-пропускателни връзки. Тези специални връзки дават възможност за контролиране главно за товарните превози, но също така и на пътническите потоци, за да се отразят специфичните характеристики за съответните съоръжения (напр. блокиране на пристанище за превоз на контейнери в случай, че няма предвидени съоръжения за обработка на контейнери).

Интермодални съоръжения

Местоположението на интермодалните съоръжения е отбелязано и включено в списъка в зависимост от вида транспорт и капацитета по отношение на пътнически и товарни превози. При претоварването на товарни превози е обърнато особено внимание на наличната инфраструктура, предназначена за специфични логистични системи (напр. контейнери), стоки или стокови групи. Съоръженията за претоварване на товари са представени в модела като връзки с обозначение за съоръжение за претоварване, като са посочени съответните видове транспорт, участващи при претоварването (виж също предишния раздел за речните пристанища).

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

2.3.2.4 Предлагане за обществен транспорт

Железопътен транспорт

За България, цялата железопътна мрежа е включена в модела. По-голямата част от железопътните връзки са генерирани от OSM, като липсващите такива са добавени от няколко източника с карти. Модел на железопътната мрежа във формат GIS е предоставен от ДП НКЖИ (ДП Национална компания "Железопътна инфраструктура"). Той съдържа информация за линиите, спирките и гарите, като тази информация е взета предвид при изготвянето на железопътната мрежа за модела.

Някои от официалните данни за гарите/спирките не са предоставени, затова е разработена нова система за номериране. Въпреки това, наличните официални данни на гарите също са включени в модела.

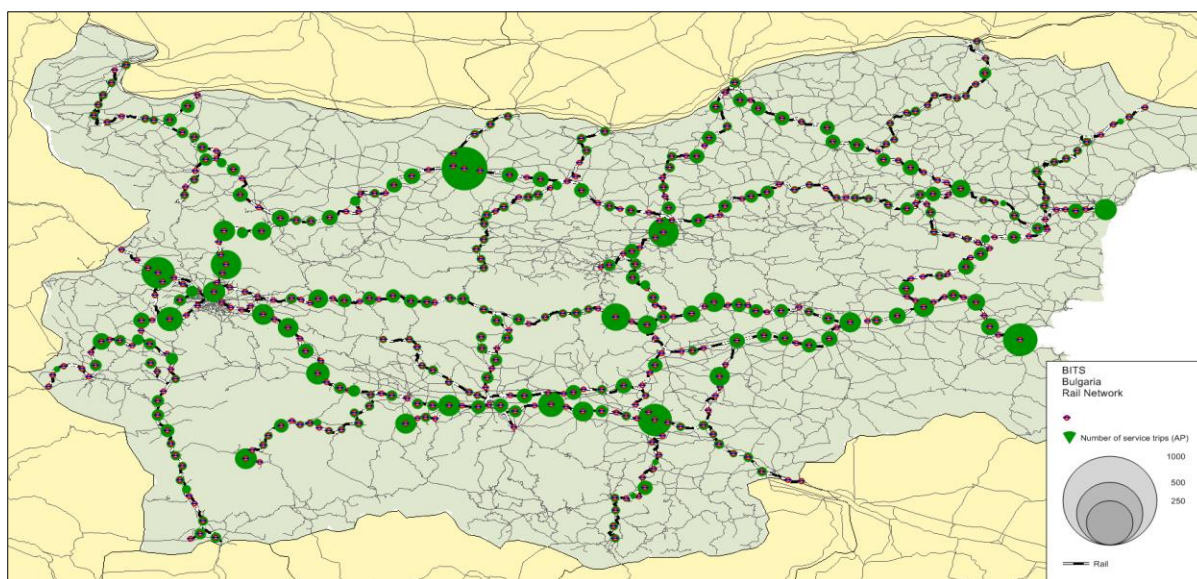
Приблизително 600 железопътна линии са включително с маршрути с 730 спирки, обслужващи средно 630 пътувания на ден.

Цялата информация за железопътните пътнически услуги се извежда от официалното разписание на влаковете, предоставено от „БДЖ - Пътнически превози“ ЕООД. Като се има предвид, че „БДЖ - пътнически превози“ ЕООД е единственият оператор, предоставящ железопътни пътнически услуги на национално ниво в България, 100% от пътническите влакове са включени в модела. Наложил се допълнителна обработка на данните тъй като разписанието на влаковете бе представено в текстов формат.

Първо се извеждат данните за всеки влак. Те включват номера на влака, категорията, подвижния състав, гарите на тръгване и пристигане, час на тръгване и пристигане.

След това се обработват данните за всеки маршрут на влак. Всяка спирка по маршрута (гара) съответства по име на моделираните гарии.

Накрая, данните се прехвърлят във ВИЗУМ формат и се въвеждат в модела.



Фигура 2-23 Железопътна мрежа в модела BITS и брой на пътувания

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Външната железопътна мрежа е взета от предишни проекти в съседни региони, като тя покрива цяла Европа.



Фигура 2-24 Външна железопътна мрежа в модела BITS

Автобусни превози

Междуградските автобусни линии имат отношение към Националния транспортен модел. Не са предоставени данни за автобусните маршрути, поради което предлагането е генерирано от разписанията. Това означава, че набор от автобусни спирки с имена и координати е получен и генериран от няколко източника (напр. Google Maps) и съпоставен към спирките в разписанията. Впоследствие, маршрутите на линиите (т.е. последователността от спирки) са въведени в мрежата въз основа на дължините на връзките и скоростта.

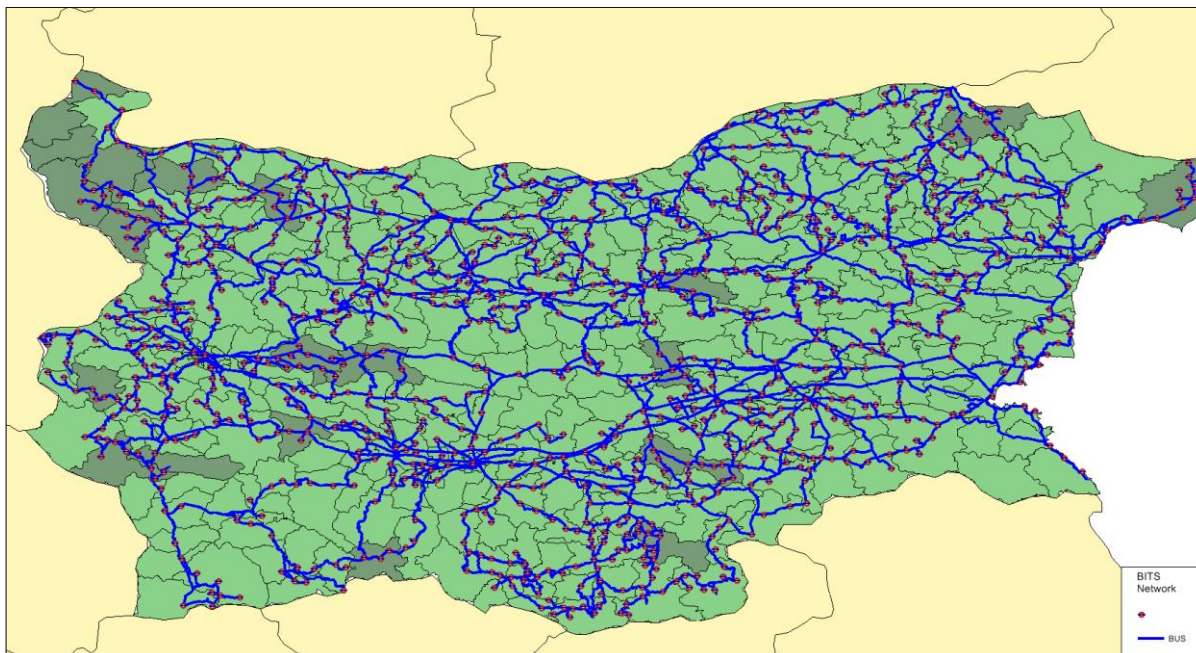
Като цяло, приблизително 1 000 автобусни линии, включително маршрути с 1 600 спирки са изпълнени, които обслужват около 2 150 пътувания средно на ден.

Данните за автобусните превози са взети от Републиканската транспортна схема, която е официално достъпна на интернет страницата на ИА АА (Изпълнителна агенция „Автомобилна администрация“). Данните са взети в средата на 2015 г., като се приема че по схемата от 2014 г. не са настъпили значителни промени. Данните са във формат Ексел и представляват бланки, подготвени за печат, което изисква прехвърлянето им в подходяща за използване база данни. Формулярите съдържат маршрута, разписанието и интервалите на движение. Около 4 300 формуляра са обработени. Изведена е цялата необходима информация за услугите. Установени са много спирки по маршрути без уникални имена, така че всеки маршрут е анализиран и съпоставен с правилните автобусни спирки. Местата на спирките, които са разположени в разделени общини, са локализирани ръчно. За всички останали точки на спиране няма точно разположение на спирката, но те са разположени в центъра на населеното място (град или село).

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.



Фигура 2-25 Автобусна мрежа и спирки за модела на BITS

Градската мрежата на обществения транспорт не е предмет на разглеждане в Националния транспортен модел, т.е. няма кодирани линии на маршрути и разписания за линиите на градския обществен транспорт. Системата на градския обществен транспорт е представена от конектори за обществения транспорт по съвсем опростен начин.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

2.3.3 РАЗРАБОТВАНЕ НА МОДЕЛ ЗА ТЪРСЕНЕТО

2.3.3.1 Общи настройки за модела и видовете транспорт

Мулти-модалният национален транспортен модел на България се състои от следните под-модели за калкулирането на търсенето:

- под-модел за калкулиране на търсенето при пътническите превози;
- под-модел за калкулиране на търсенето при товарните превози.



Фигура 2-26 Национален транспортен модел на България

Обръщаме внимание че и двата под-модела използват един и същи модел на мрежата и структура на зонироване за прикрепването на пътнически и товарни потоци и за калкулирането на матриците на импеданса. С този подход се гарантира адекватно разглеждане на взаимозависимостите между пътническия и товарния трафик, използващи една и съща пътна инфраструктура. От друга страна усилията за разработване на мрежата, както и евентуалните корекции и поддръжка се намаляват до минимум.

Видове транспорт

Следните видове транспорт са включени в моделирането на търсенето за пътнически превози:



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Таблица 2-8 Видове транспорт за модела за търсене на пътнически превози

Вид транспорт	Коментар
Автомобил	
Автомобил с пътници	
Обществен транспорт	Железници Регионални автобусни превози
Фериботи	Няма отделен вид транспорт, представени са като специален вид връзки
Въздушен транспорт	Наземни пътнически превози (автомобил/обществен транспорт)
Други	Тук са включени пешеходците и велосипедистите; разглежда се включването им като вид транспорт, но към момента те не са прикрепени към мрежата

По отношение на въздушния транспорт, превозите с наземен транспорт от и до летищата ще бъдат калкулирани с отделен под-модел (виж раздел 2.3.3.4), като генерираното търсене ще бъде включено като външна матрица към търсенето на пътнически превози преди прикрепването.

Следните видове транспорт ще бъдат включени в моделирането на търсенето за товарните превози:

Таблица 2-9 Видове транспорт за модела за търсене на товарни превози

Товарни превози	Обхват/ Детайлност
Сухопътни товарни превози	Тона Лекотоварни превозни средства Тежкотоварни превозни средства
Железопътен транспорт	Тона
Морски транспорт	Тона
Вътрешноводен транспорт	Тона
Въздушен транспорт	Наземен транспорт (лекотоварен и тежкотоварен)

Както се вижда по-горе за сухопътния автомобилен трафик, превозените тонове ще бъдат конвертирани в лекотоварни и тежкотоварни единици. За останалите видове транспорт, товаропотоците са изчислени в тонове. По отношение на въздушния трафик, превозите с наземен транспорт от и до летищата ще бъде калкулирани с под-модел (виж т. 2.3.3.4) и полученото търсене ще бъде включено във външна матрица към търсенето на превози за лекотоварен и тежкотоварен транспорт.

Класификация по вид превозно средство

За прикрепването на сухопътния трафик, превозните средства ще бъдат класифицирани по следния начин:

- леки автомобили (пътувания от модела за пътнически превози);
- лекотоварни автомобили (пътувания от модела за товарни превози);
- тежкотоварни автомобили (пътувания от модела за товарни превози).

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

2.3.3.2 Модел за търсене на пътнически превози

Гупи лица, цел на пътуване и категории на търсене

За точна симулация на съществуващото поведение и нагласи за пътуване, както и калкулиране на търсенето, населението ще бъде разделено на под-групи, които се отличават с относително еднакво поведение по отношение на пътуванията. Обикновено се прави и разделение в зависимост от собствеността на личен автомобил, броя на пътници в автомобила и възрастта. Поради тази причина се предлагат следните групи лица:

Таблица 2-10 Групи лица за модела на търсене на пътнически превози

Групи лица	Описание
EmpCar+	Заети с личен автомобил
EmpCar-	Заети без личен автомобил
UnEmpCar+	Безработни с личен автомобил
UnEmpCar-	Безработни без личен автомобил
PrimPupils	Учащи в първоначално училище
SecPupils	Учащи в основно училище
Students	Студенти
RetiredCar+	Пенсионери с личен автомобил
RetiredCar-	Пенсионери без личен автомобил

В допълнение, сегментирането на търсенето по цел на пътуването е важно, тъй като модела на пътуване и характеристиките се различават в зависимост от целта на пътуване, като обикновено индивидуалните групи пътници избират вида транспорт в зависимост от целта на своето пътуване. Целите на пътуване са разделени както следва:

Таблица 2-11 Цел на пътуването за модела на търсене на пътнически превози

Цел на пътуването
Ежедневна работа (от дома до работното място)
Служебни пътувания
Пътувания с цел образование
Туристически пътувания
Други пътувания (от дома до различно от местоживеенето място)

Разграничаването на целите на пътуването ще бъде запазено през всички четири стъпки на модела за изчисляване на търсенето.

Въз основа на целите на пътуването се разграничават следните двойки дейности при изчисляване на модела на търсенето.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Таблица 2-12 Двойки дейности за модела на търсене на пътнически превози

Код	Двойка дейности
НВ (ДБ)	Дом – Бизнес
НВ (ДР)	Дом – Работа
НЕ (ДО)	Дом – Образование
НТ (ДТЗ)	Дом – Туристическа забележителност
НО (ДДр)	Дом – Друго
ОО (ДрДр)	Друго – Друго

Комбинирането на групите лица и двойките дейност, показани по-горе води до 12 категории на търсенето, за които се изчислява на търсенето на пътнически превози. Категориите на търсенето за модела на търсенето на пътнически превози, са изброени по-долу.

Таблица 2-13 Категории търсене за модела на търсене на пътнически превози

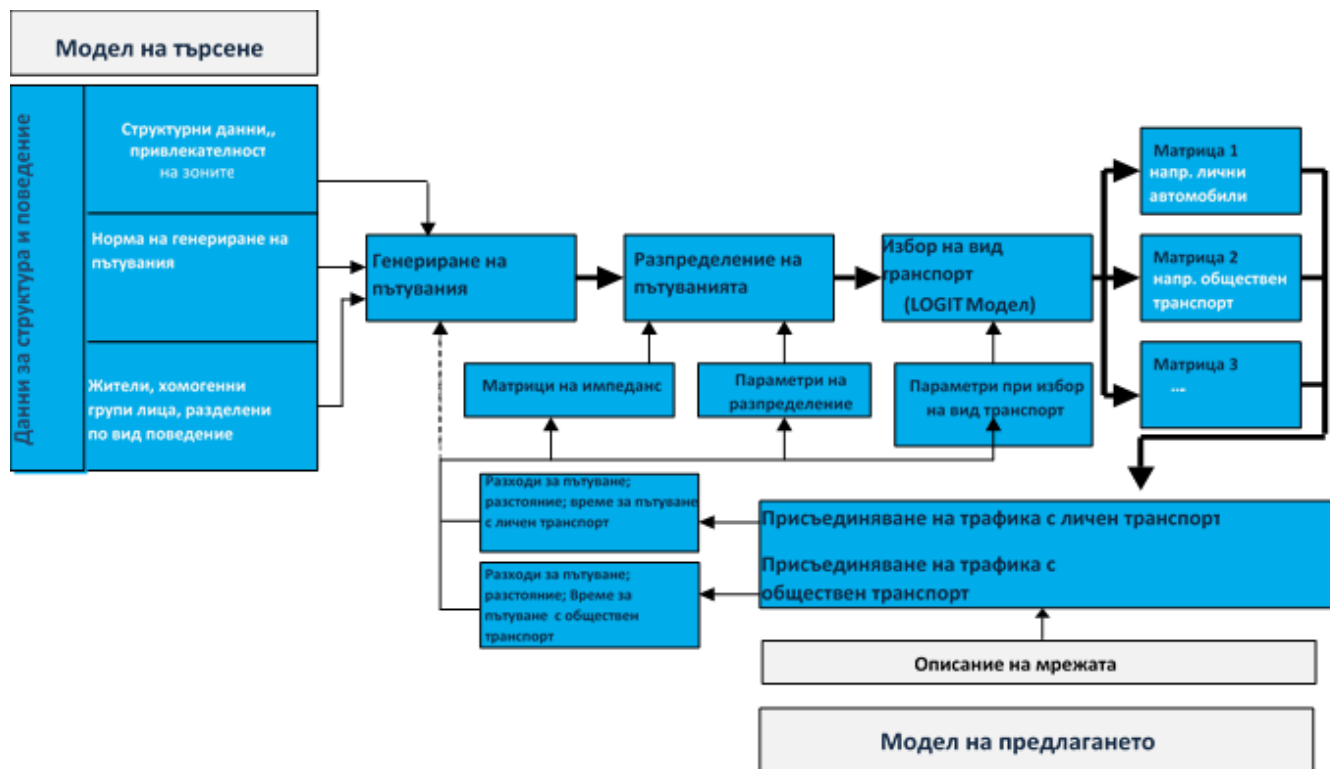
Код	Наименование на категорията търсене	Групи лица	Двойка дейности
НВ	Дом – Бизнес	EmpCar+, EmpCar-	НВ (ДБ)
НЕ_PS	Дом – основно училище	PrimPupils	НЕ (ДО)
НЕ_SS	Дом – средно училище	SecPupils	НЕ (ДО)
НЕ_U	Дом – университет	Students	НЕ (ДО)
НО_Car+	Дом – Други с автомобил	EmpCar+, RetiredCar+, UnEmpCar+	НО (ДДр)
НО_Car-	Дом – Други без автомобил	EmpCar-, PrimPupils, RetiredCar-, SecPupils, Students, UnEmpCar-	НО (ДДр)
НТ_Car+	Дом – Туристическа забележителност с автомобил	EmpCar+, RetiredCar+, UnEmpCar+	НТ (ДТЗ)
НТ_Car-	Дом – Туристическа забележителност без автомобил	EmpCar-, PrimPupils, RetiredCar-, SecPupils, Students, UnEmpCar-	НТ (ДТЗ)
НВ_Car+	Дом – Работа с автомобил	EmpCar+	НВ (ДР)
НВ_Car-	Дом – Работа без автомобил	EmpCar-	НВ (ДР)
ОО_Car+	Друго - Друго с автомобил	EmpCar+, RetiredCar+, UnEmpCar+	ОО (ДрДр)
ОО_Car-	Друго - Друго без автомобил	EmpCar-, PrimPupils, RetiredCar-, SecPupils, Students, UnEmpCar-	ОО (ДрДр)

Етапи на калкулиране

Подходът на моделиране е 4-стъпков модел, който цели равновесието между търсенето и предлагането, като включва етап на изчисляване за генериране на пътувания, разпределение на пътувания, избора на вид транспорт и прикрепване, както е показано на фигурата по-долу.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.



Фигура 2-27 Структура на модела за търсене и механизъм за оценка на предлагане

Генериране на пътувания

Първият етап от калкулирането на търсенето е калкулирането на генерирането на пътувания реализирани/привлечени от всяка една от анализираниите трафични зони. Изчисленията ще бъдат направени отделно за всяка категория на пътуванията. Генерирането на пътувания се определя от темпа на мобилност. Темпът на мобилност описва вероятността лице да извършва пътуване за специфична двойка дейност по време на периода зададен за модела (в този случай: среден работен ден).

В следващата таблица са представени темповете на генериране на пътувания и потенциала за привличане за всяка категория търсене. Двупосочните пътувания до мястото на местоживееене, не се използват в етапа на генериране на пътувания за модела, те се прилагат по-късно при прехвърлянето от матриците за пътувания от дома към матрици ПП при прикрепването.

Таблица 2-14 Темп на генериране на пътувания и потенциал за привличане

Структурна характеристика	Код на категорията за търсене											
	HB	HE_PS	HE_SS	HE_U	HO_Car+	HO_Car-	HT_Car+	HT_Car-	HW_Car+	HW_Car-	OO_Car+	OO_Car-
Темп на генериране на пътувания												
Работни места	0.1											
P_EmpCar+					0.3		0.009		0.8		0.1	
P_EmpCar-						0.3		0.009		0.8		0.1

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Структурна характеристика	Код на категорията за търсене											
	NB	HE_PS	HE_SS	HE_U	HO_Car+	HO_Car-	HT_Car+	HT_Car-	HW_Car+	HW_Car-	OO_Car+	OO_Car-
P_UnEmpCar+					0.6		0.011		0		0.2	
P_UnEmpCar-						0.6		0.011				0.2
P_PrimPupils		0.9				0.4						0.1
P_SecPupils			0.9			0.1						0.1
P_Students				0.8		0						0.1
P_RetiredCar+					0.45		0.002				0.15	
P_RetiredCar-						0.45		0.004				0.15
Темп на привличане												
Привличане на служебни пътувания	1											
Работни места									1	1		
Основни училища		1										
Средни училища			1									
Университети				1								
Туристически забележителности							1	1				
Други обекти на привличане					1	1					1	1

Когато това е приложимо, темповете на генериране на пътувания са получени от официалните статистически данни. Те са променени по време на калибрирането на модела. Както бе описано в раздел 2.2.2.1 учениците в средните училища и студентите до известна степен са също част и от групите лица на заетите и безработните. За да се избегне превишаване на генерираните пътувания поради това припокриване, темповете на пътуване с цел "Други" са значително намалени за групите лица за учениците в средните училища и студентите.

Първо, производството O_i от зона i се изчислява на базата на следната формула:

$$O_i = \sum_g r_g SP_g(i)$$

Където SP_g е структурната характеристика за нивата на търсене g , т.е. броят на населението принадлежащи към една група лица. $SP_g(i)$ отговаря на стойността на SP_g в зона i . Коефициентът r_g е норма на генериране, която показва броя на пътуванията за структурната единица.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Същото изчисление е представено за привличане D_j , с умножаване на съответното привличане за категорията на търсене с темпа на привличане. (В раздел 2.2.2.1 бе описано как са изчислени потенциалите на привличането.)

В повечето категории на търсене общата производителност за ниво на търсене (прибавено към всички зони) е в съответствие с общото привличане:

$$\sum_i O_i = \sum_j D_j$$

Разпределение на пътуванията

Изчислената производителност и привличането на пътувания, които са изчислени в предишния етап, определят единствено ограниченията на матрицата на цялостното търсене за определено ниво на търсене. Самите елементи от матрицата са изчислени в етапа за разпределяне на пътуванията. От една страна разпределението на определена зона на крайна точка към определена зона на начална точка се базира на привличането на нивото на търсене (измерено чрез търсенето за предназначението = привлекателност). От друга страна импеданса на пътуването от зона на произход към крайната зона е от съществено значение. Гравитационният модел е утвърден стандартен подход, който в отделните части на света се приспособява за процесите за обработване на разпределението на пътувания за транспортни модели.

Стандартното тълкуване на разпределението на пътуванията (избора на точка на предназначение) в теорията за планиране на превозите е:

$$\left. \begin{aligned} v_{ij} &= C_{ij} \cdot \frac{O_i}{V} \cdot o_i \cdot \frac{D_j}{V} \cdot d_j \cdot f \\ \sum_j v_{ij} &= O_i \\ \sum_i v_{ij} &= D_j \end{aligned} \right\} \begin{array}{l} \text{Constraints} \\ \text{Trip distribution model} \end{array}$$

Където:

- V_{ij} Брой на пътувания от i до j
- C_{ij} Общи разходи за придвижване от i до j
- O_i, D_j Произход на пътуването от зона i , предназначението на пътуването в зона j
- o_i, d_j, f Фактори за запазване на ограниченията
- V Общо привличане на пътуването към всички зони

Общите разходи C_{ij} е матрицата на импеданса за разпределението на пътуванията. Определено е например, като минимум времето за пътуване с автомобил или с обществен транспорт за всяка двойка променливи от i до j .

Под-моделът за разпределение на пътуванията използва следната функция за импеданс, която представя достъпността на зоната j от зона i :

$$f(W_{ij}) = aW_{ij}^b + e^{(cW_{ij})}$$

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.

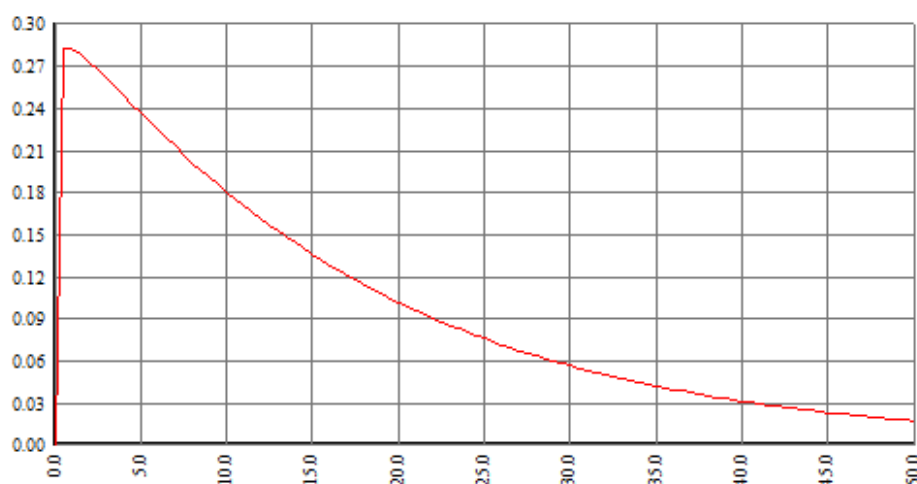


Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Където:

w_{ij} Импеданс от зона i до зона j
 α, b, c Параметри на разпределение на пътуванията

Този тип функция се нарича комбинирана функция и осигурява три параметри за калибриране на разпределението на пътуванията. Като пример, на фигурата по-долу е показана функцията за полезност за категория на търсене Дома – Бизнес.



Фигура 2-28 Модел на търсене и механизъм за обратна информация за предлагането

На таблицата по-долу са показани параметрите на функцията за полезност за всички категории на търсенето. Параметрите са определени по време на процеса на калибриране на разпределението на пътуванията.

Таблица 2-15 Параметри на разпределение на пътуванията

Код на категорията търсене	Наименование на категорията търсене	Параметри на разпределение на пътуванията		
		a	b	c
NB	Дом – Бизнес	0.3	0.04	-0.05
HE_PS	Дом – основно училище	0.4	0.15	-0.18
HE_SS	Дом – средно училище	0.4	0.15	-0.16
HE_U	Дом – университет	0.3	0.02	-0.08
HO_Car+	Дом – Други с автомобил	0.4	0.15	-0.16
HO_Car-	Дом – Други без автомобил	0.4	0.15	-0.16
HT_Car+	Дом – Туристическа забележителност с автомобил	0.12	0.01	-0.03
HT_Car-	Дом – Туристическа забележителност без автомобил	0.12	0.01	-0.03
HW_Car+	Дом – Работа с автомобил	0.4	0.15	-0.12
HW_Car-	Дом – Работа без автомобил	0.4	0.15	-0.14
OO_Car+	Друго - Друго с автомобил	0.4	0.15	-0.16
OO_Car-	Друго - Друго без автомобил	0.4	0.15	-0.16

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Избор на вид транспорт

Под-моделът за избор на вид транспорт изчислява разпределението на пътуванията между различните видове транспорт. В моделната йерархия тази стъпка се реализира след под-модела за разпределението на пътуванията. Моделът за избор на вид транспорт е базиран на Логит модела (Logit Model), основан на функцията на полезност, съдържаща генерализирани разходи за пътуванията, и претеглени параметри:

$$f_{DS}(m, i, j) = \frac{e^{U_{DS}(m, i, j)}}{\sum_k e^{U_{DS}(k, i, j)}}$$

Където:

U_{DS}	функция на полезност
m	вид транспорт
i, j	вид транспорт
DS	категория търсене
k	1..M (вид транспорт).

Функцията f представя вероятността от използването на определен вид транспорт от зона i до зона j за категория търсене DS . U е функцията на полезност за използване на даден вид транспорт m от i до j за категория търсене DS . Функцията на полезност представлява генерализиран разход (полезност), съдържаща няколко елемента на разходи претеглени на база на техните специфични параметри.

$$U_{DS}(m, i, j) = \beta_{1_{DS, m}} \cdot InVehicleTime_{mij} + \beta_{2_{DS, m}} \cdot OffVehicleTime_{mij} + \beta_{3_{DS, m}} \cdot Costs_{mij} + ModeConst_{mij}$$

Където:

U_{DS}	функция на полезност
m	вид транспорт
i, j	вид транспорт
DS	категория търсене
$\beta_1, \beta_2, \beta_3$	параметри на вида транспорт

Функцията за полезност включва парични и непарични разходи. За да получите генерализирана стойност на функцията (или генерализирана функция на времето), стойността

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

на времето се използва за конвертиране между паричната и свързаните с времето разходи. Стойността на времето се различава в зависимост от целта на пътуването и е изведена от официалната статистика. Таблицата по-долу показва стойностите на време, които са използвани.

Таблица 2-16 Стойност на времето

Вид пътуване	Стойност на времето
Лично пътуване	6 лв. / ч.
Служебно пътуване	15 лв. / ч.

В таблицата по-долу са показани параметрите на избор на вид транспорт за всички категории на търсене. Параметрите са определени по време на процеса на калибриране на етапа на избор на вид транспорт.

Видът транспорт „Други“ основно включва пътувания с безмоторни видове превозни средства. Следователно β_1 като параметър за времето в превозното средство и β_3 като параметри за разходите за пътуване са 0.

Таблица 2-17 Параметри за избор на вид транспорт

Код за категория на търсене	Вид транспорт	Параметри за избор на вид транспорт			
		β_1	β_2	β_3	Константа за вид транспорт
НВ	Автомобил	-0.03	-0.06	-0.12	1
	Автомобил с пътници	-0.03	-0.06	-0.12	1
	Обществен	-0.03	-0.06	-0.02	2
	Други		-0.08	0	-5
HE_PS	Автомобил	-0.03	-0.06	-0.3	-1000
	Автомобил с пътници	-0.03	-0.06	-0.3	0
	Обществен	-0.03	-0.06	-0.3	0
	Други		-0.08	0	0.3
HE_SS	Автомобил	-0.03	-0.06	-0.3	-1000
	Автомобил с пътници	-0.03	-0.06	-0.3	0
	Обществен	-0.03	-0.06	-0.3	0.5
	Други		-0.08	0	0.5
HE_U	Автомобил	-0.03	-0.06	-0.3	-0.5
	Автомобил с пътници	-0.03	-0.06	-0.3	0
	Обществен	-0.03	-0.06	-0.1	1
	Други		-0.08	0	0.5
HO_Car+	Автомобил	-0.03	-0.06	-0.3	0.5
	Автомобил с пътници	-0.03	-0.06	-0.3	-0.5
	Обществен	-0.03	-0.06	-0.3	-0.5
	Други		-0.08	0	0
HO_Car-	Автомобил	-0.03	-0.06	-0.3	-1

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Код за категория на търсене	Вид транспорт	Параметри за избор на вид транспорт			
		β_1	β_2	β_3	Константа за вид транспорт
	Автомобил с пътници	-0.03	-0.06	-0.3	0
	Обществен	-0.03	-0.06	-0.05	1.5
	Други		-0.08	0	1
HT_Car+	Автомобил	-0.03	-0.06	-0.3	0.5
	Автомобил с пътници	-0.03	-0.06	-0.3	-0.5
	Обществен	-0.03	-0.06	-0.3	-0.5
	Други		-0.08	0	0
HT_Car-	Автомобил	-0.03	-0.06	-0.3	-1.5
	Автомобил с пътници	-0.03	-0.06	-0.3	0.5
	Обществен	-0.03	-0.06	-0.05	1
	Други		-0.08	0	1
HW_Car+	Автомобил	-0.03	-0.06	-0.3	0.5
	Автомобил с пътници	-0.03	-0.06	-0.3	-0.5
	Обществен	-0.03	-0.06	-0.3	-0.5
	Други		-0.08	0	0
HW_Car-	Автомобил	-0.03	-0.06	-0.3	-1.5
	Автомобил с пътници	-0.03	-0.06	-0.3	0
	Обществен	-0.03	-0.06	-0.05	1.5
	Други		-0.08	0	1
OO_Car+	Автомобил	-0.03	-0.06	-0.3	0.5
	Автомобил с пътници	-0.03	-0.06	-0.3	-0.5
	Обществен	-0.03	-0.06	-0.3	-0.5
	Други		-0.08	0	0
OO_Car-	Автомобил	-0.03	-0.06	-0.3	-1
	Автомобил с пътници	-0.03	-0.06	-0.3	0
	Обществен	-0.03	-0.06	-0.05	1.5
	Други		-0.08	0	1

Прикрепване

Прикрепването на пътувания е последната от четирите стъпки в подхода. Базирано на матриците за търсенето на транспортни услуги, изготвени след процесите на генериране на пътувания, разпределянето на пътуванията и избора на вид транспорт, както и предлагането в транспортната мрежа (за автомобилен и за обществен транспорт), търсенето на превози се прикрепя към транспортната мрежа. Прикрепването на матриците на търсенето се извършва отделно за превозите с лични автомобили (включително матрици за превозните средства от модела за товарни превози) и за обществения транспорт.

При прикрепването на частните превози се използва Метод на равновесието. Този метод на прикрепване симулира „процес на обучение“ за участниците в движението. За да се постигне

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

това, общият поток на трафика се прикрепва към най-кратките пътища, получени в резултат на предишна (и повторените) итерация. По време на първия етап с повторения се взема предвид единствено импеданса на мрежата при свободна (ненатоварена) мрежа. Изчисляването на импеданса във всеки последващ повтарящ се етап се извършва, като се използва най-ниския импеданс от предишните повторения и импеданса, получен в резултат на текущото присъединяване. Като цяло, всеки последващ етап се основава на импеданса изчислен в етап n-1.

Комбинацията от Функцията за забавяне на обема на Лохсе с Метода за прикрепване при равновесие осигурява ефикасен подход за постигане на висока конвергенция с разлика от 10^{-5} , която се изисква, за да се гарантират стабилни и надеждни резултати при прикрепването.

За прикрепване на матриците за обществен транспорт е възможно използването на три метода на прикрепване (базиран на транспортната система; базиран на интервалите на движение, базиран на графика за движение), които основно се различават по отношение на входните данни, които са необходими (като маршрут на линиите и разписания), и алгоритмите за търсене и избор на маршрут.

Общественият транспорт се прикрепва като се използва метода за разписанията. Този метод е подходящ ако линиите се обслужват при рядък интервал на движение или не са редовни, като това се случва често в извънградските райони за модела.

Присъединяването на пътуванията ще бъде нанесено в 24-часови матрици.

2.3.3.3 Модел на търсенето на товарни превози

Общ подход

Като цяло товарният транспорт представлява много сложен и разнороден процес. Предложеният модел за товарни превози следва разнороден подход с оглед изчисляване на превозените обеми товари въз основа на произход и предназначение за отделните видове товари. Това включва товарни превози в страната и международни такива (внос/износ/транзит).

Матриците за товарни превози са изчислени с помощта на базирания на стоки мулти-модален модел, като се използва разширен 4-стъпков подход. Настоящият синтетичен мулти-модален подход гарантира:

- точна преценка на сходството между стоките предвид различните видове транспорт;
- възможност за отразяване на мулти-модални и вътрешномодални транспортни връзки включително приходящ трафик;
- реалистично изчисляване на бъдещото търсене на товарни превози основано на социално-икономически промени и/или промени в мрежата (напр. нови линии или терминали за претоварване);
- вземане под внимание на всички възможни видове транспорт при избора на маршрут.

Базираният на стоки мултимодален модел представлява адекватно основните (мулти-модални) товарни потоци за по-дълги разстояния. Въпреки това, местния товарен автомобилен трафик може да не е напълно представен чрез този подход, тъй като пътуванията за разпределяне и пътуванията за доставка не са изцяло включени.

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

За да се отрази това (основно местния) автомобилен трафик за разпределяне, се прилага допълнителен модел за двупосочно пътуване за пътувания за лекотоварни и тежкотоварни автомобили. Получените матрици за лекотоварни и тежкотоварни превозни средства се добавят към матриците за превозни средства от модела базиран на стоките, преди да бъдат прикрепени на матриците за товарни автомобили към мрежата.

Стоки

Моделът за товарни превози следва разнороден подход за изчисляване на обемите товар. Тъй като товарният транспорт като цяло представлява много сложен и разнообразен процес, същия е разделен по видове товари при изчисленията на модела.



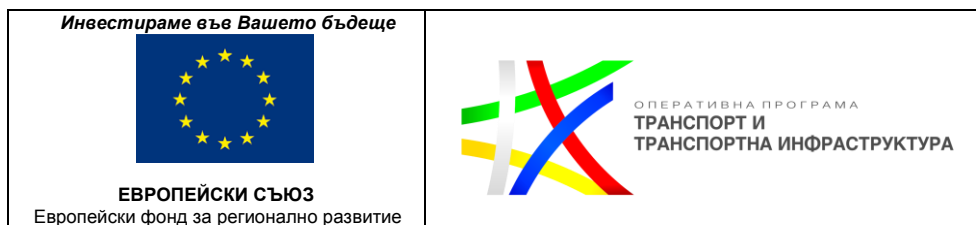
Фигура 2-29 Разделяне на стоки от товарни превози

Изчисляването на модела за товарен транспорт се извършва за всяка стока поотделно. По-долу е представена класификация на стоките, която е определена за специфичните изисквания за модела за товарни превози на България.

Таблица 2-18 Стоки от товарни превози на BITS

Код на стока	Стока за BITS	Стокова група
W001	Живи животни	Селско стопанство
W002	Зърнени храни	
W003	Картофи	
W004	Бобови растения	
W005	Зеленчуци	
W007	Плодове	
W008	Маслодайни култури	
W010	Месо	Храни и напитки
W011	Растително олио	
W012	Хранителни продукти	
W013	Луксозни храни	
W014	Необработен дървен материал	Дървесина и хартия
W015	Обработен дървен материал	
W016	Изделия от дърво	
W017	Хартия	
W018	Хартиен пулп	Енергия
W019	Въглища	
W020	Петролни продукти	Суровини
W021	Желязна руда	
W022	Медна руда	
W023	Боксит	
W025	Необработена стомана	
W027	Алуминий	
W028	Мрамор и травертина	

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

W029	Камъни и чакъл	
W031	Други минерали	
W032	Сол	
W033	Други руди	
W034	Други метали	
W035	Отпадъци от желязо и стомана	Метални изделия
W036	Стоманени тръби	
W037	Други стоманени изделия	
W038	Метални изделия	
W039	Цимент	Строителство
W040	Други строителни материали	
W041	Торове	Торове и химически продукти
W042	Химически продукти	
W043	Автомобили с пътници	Потребителски стоки
W044	Тежкотоварни превозни средства	
W045	Машини	
W046	Текстилни продукти	
W048	Други потребителски стоки	
W050	Други	Други

Логистични системи

Стоките със същите (или подобни) характеристики по отношение на физическите условия и транспортабилност са разпределени в една от специфичните логистични системи, показани по-долу и неговата набор от модални транспортни разходи. Възможно е да се отвори или затвори специфични видове транспорт и връзки (например връзки за прехвърляне и центрове за претоварване) за определени логистични системи.

Определените логистични системи за българския модел на товарните превози са представени в таблицата по-долу.

Таблица 2-19 Логистични системи за BITS

Логистични системи
Течни товари: петролни продукти
Течни товари: храна
Насипни товари: сурови материали
Насипни товари: строителни материали
Насипни товари: храна + фуражи
Пакетирани товари
Контейнер
Пресни хранителни продукти
Специални камиони

Видове транспорт

Моделът за товарни превози обхваща всички видове транспорт, предназначени за осъществяване на товарни превози, включително:

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

- автомобилен транспорт;
- железопътен транспорт;
- морски транспорт;
- вътрешно воден транспорт.

За всеки вид транспорт съществува отделна мрежа, докато трансферните връзки позволяват за претоварване на стоки между различните видове транспорт на определени за това места като пристанища и терминали за претоварване.

Етапи на калкулиране

Стъпките за извършване на изчисленията, които се прилагат за изчисленията за модела за товарни превози, са показани във фигурата по-долу. Тези етапи са планирани по отделно за всеки от видовете товари с оглед специфичните характеристики, които налагат генерирането на трафик, разпределението, избора на вид транспорт и прикрепването.



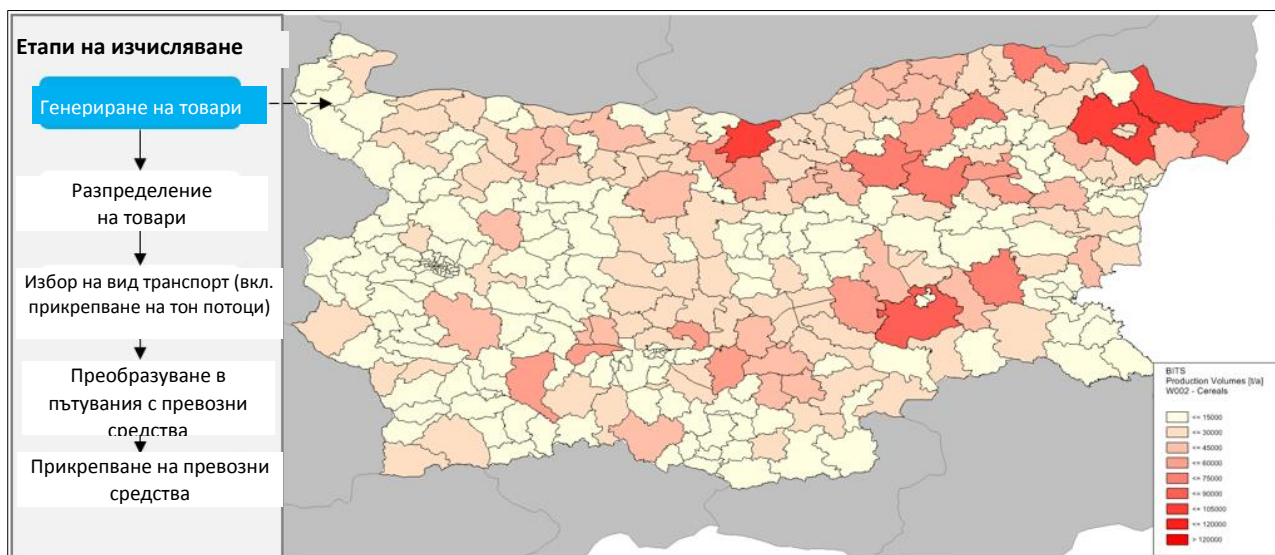
Фигура 2-30 Етапи на калкулиране за модел за товарни превози за BITS

Първо, генерираните обеми са определени и разпределени между трафичните зони по тонове за година. След разпределянето на товаропотока по различни видове транспорт, като автомобилен и железопътен, потоците се конвертират на база пътувания на превозни средства. Към това се добавят външните матрици и матриците от под-моделите, което води до прикрепване към мрежата на пътувания по вид транспорт, от което се получава ежедневния обем по връзки.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

➤ Генериране на товарни превози



Фигура 2-31 Генерирани тонове на база стоки и зони като резултат от стъпката „Генериране на товарни превози (Пример)“

На практика причините за превозването на стоки зависят от мястото на производство и потребление на съответните стоки, както и произтичащата от това необходимост за обмен.

Следователно, като първи етап при изчисляването на търсенето, генерираните обеми по трафични зони се определят за всяка стока. Това е направено за местата на производство (известни също като места на произход) и на потреблението (известни също като предназначение).

Като цяло определянето на произхода и предназначението се осъществява в 2 стъпки:

1. Определяне на обемите на производство и потребление на национално ниво за България;
2. Разделянето на тези обеми на ниво трафични зони.

Има (опростено) ограничение, съгласно което общият обем от всички зони на произход трябва да се равнява на общият обем от всички зони за предназначение. Докато обемите по точка на произход включват обеми с местна продукция и обеми внос, обемите по точка на предназначение представляват сумата на местното потребление и износа.

$$\sum_i (LU_p \cdot R_p) + \sum_i Import = \sum_j (LU_c \cdot R_c) + \sum_j Export$$

Където:

- LU_p доказани данни за териториално устройство за местна продукция;
- R_p норма на производителност;
- LU_c доказани данни за териториално устройство за местно потребление;
- R_c ниво на потребление;
- i индекс за трафичната зона на произход;
- j индекс за трафичната зона на предназначение.

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Обемите внос и износ по стоки за всяка страна ще бъдат определени от данните от статистиката на ООН COMTRADE. Местното производство и потребление са получени от статистика, изчислена чрез умножение на данните за териториалното устройство или от факторите за производство, определени чрез баланс между местното производство /внос и местно потребление/ износ (виж формулата по-горе).

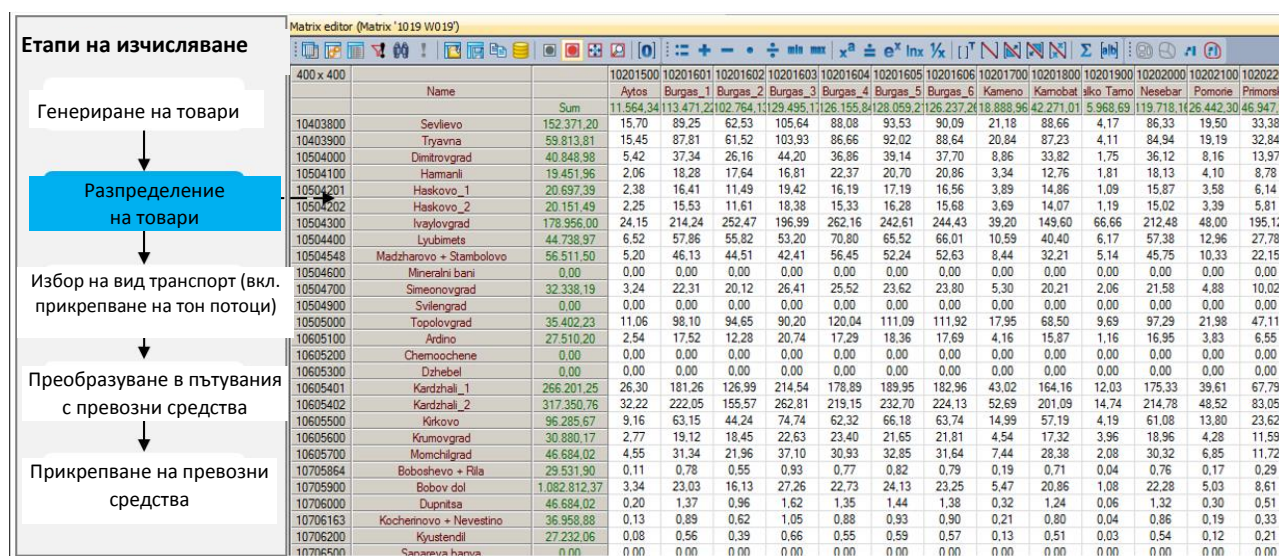
Основните източници за местно производство са национални данни и данни от ЕС (напр. земеделски и хранителни стоки, произведени стоки), Статистика на храните и земеделието на ООН (напр. дървен материал и продукти от дърво) и годишника за добивната промишленост (напр. суровини, енергетика).

Обемите на производство и потребление на национално ниво ще бъде разбити на ниво трафични зони чрез разпределението на доказани данни за териториалното устройство за всеки вид стока. В зависимост от вида стока и дали местното производство или потребление ще бъде изчислено, доказаните данни за териториалното устройство може да са както следва:

- население;
- заетост по сектор;
- производителност / капацитет на производствените предприятия.

По този начин при изчисляването на местното производство и потреблението по зони и добавянето към общото количество вноса/износа, за всеки вид стока се генерират два вектора. Единият включва генерирания обем в точката на произход по зони, а другият - обемите по предназначение.

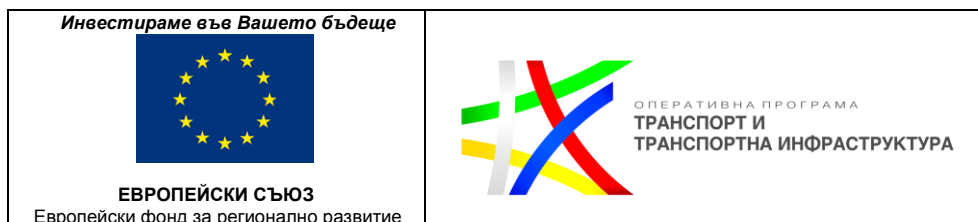
➤ Разпределение на товарни превози



Фигура 2-32 Матрица Визум с тон потоци по вид стока като резултат от разпределението на товарите (пример)

Подобно на генерирането на трафик, изчисляването на разпределението се прилага успешно и по отделно за всяка стока. Чрез използване на гравитационен модел, обемите по зони за генериране на начална и крайна точка се разпределят, което предоставя годишните потоци между трафичните зони.

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Подобно на моделът за търсене на пътнически превози, разпределението е изчислено с помощта на гравитационен модел. Разпределението на пътуванията се извършва в 2 стъпки:

1. изчисляване на матрица за оценка, въз основа на матрица за класифициране, включително импеданса между трафичните зони;
2. изчисляване на матрица на пътуванията (поток тонове за година) въз основа на матрицата за оценка и обемите по произход и предназначение.

Матрица за монетарния импеданс, изчислена от модела за мрежата на ВИЗУМ се използва като матрица за класифициране. Стойностите на матрицата са изчислени със следната функция на импеданса.

$$w_{ij} = \sum C_{fix} + \sum (\text{Length} \cdot C_{km}) + \sum (\text{Time} \cdot C_h)$$

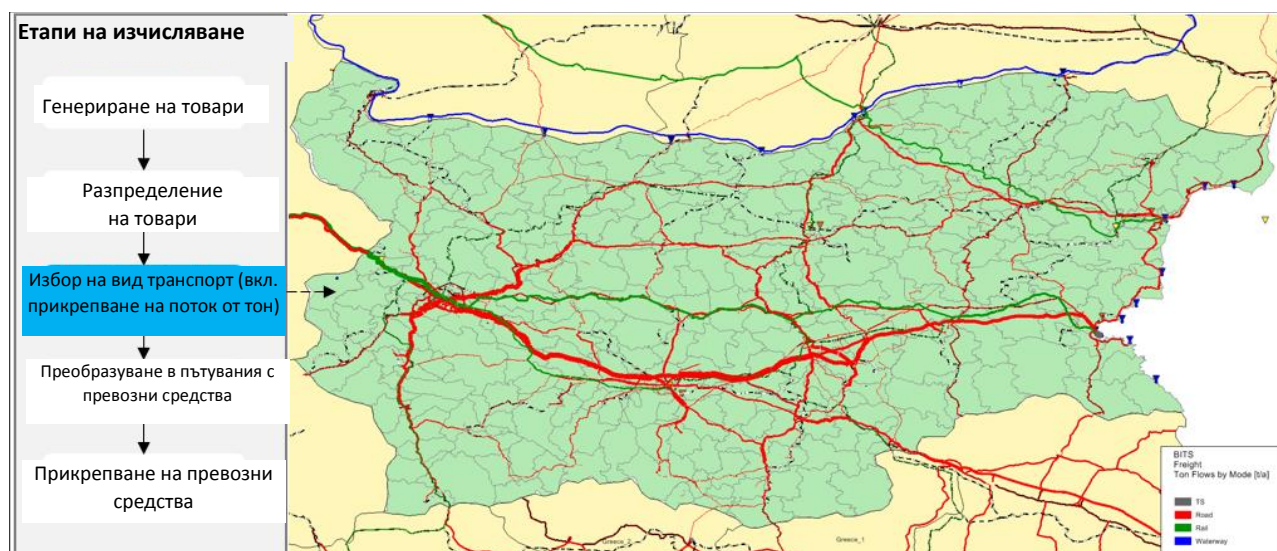
където:

w_{ij}	импеданс между трафична зона i и трафична зона j [€]
C_{fix}	фиксиран разход [€]
C_{km}	разход за разстояние [€/км/т]
C_h	разход за време [€/км/ч]

За разглеждането на импеданса, който не е свързан с мрежата, но е предизвикан от политически причини, икономически отношения или друго влияние, могат да бъдат добавени допълнителни матрици на импеданса към матрицата за разстояние.

Разпределението на вноса, износа и транзитните потоци може директно да бъде взето от националната статистика за товаропотоците, разпределени по ниво на трафични зони.

➤ Избор на вид транспорт и прикрепване товаропотоците измерени в тонове



Фигура 2-33 Прикрепени товарни потоци по вид транспорт като резултат от избор на вид превоз (пример)

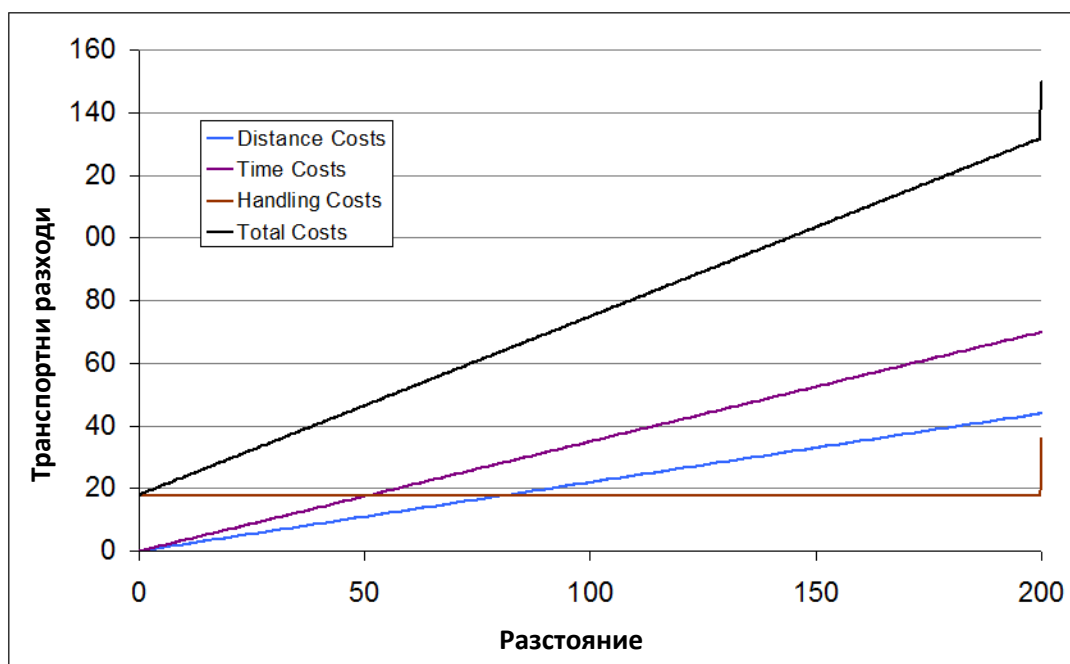
Етапът за избор на вид транспорт започва с прикрепването на товарните тон потоци към мулти-модалната мрежа. Така наречените връзки за претоварване позволяват претоварването

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

на стоки от един вид транспорт на друг, напр.: пристанища и други основни центрове за претоварване. Решението за избор на маршрут и вида транспорт за определен товар и връзката на произхода и предназначението се базира на транспортните разходи и други решаващи фактори. Винаги се използва най-ефективният маршрут и вид транспортно средство. Може да се осъществи с директен превоз с един вид транспорт, или чрез мулти-модален превоз, при който се използва комбинация от няколко вида транспорт с претоварвания.



Фигура 2-34 Структура на общите транспортни разходи

Легенда:

- Transport costs - Транспортни разходи
- Distance - Разстояние
- Distance costs - Разходи за разстояние
- Time costs - Разходи за време
- Handling costs - Разходи за обработка
- Total costs - Общи разходи

Видно от фигурата по-горе, общите разходи за транспорт, които са определящи за избора на маршрут и вид транспорт, включват следното:

- Разходи за време (разходи за време за съответния вид транспорт + разходи за загуба на стойност на стоките);
- Разходи за разстояние (разходи за разстояние за съответния вид);
- Разходи за обработка (разходи за натоварване/разтоварване и претоварване).

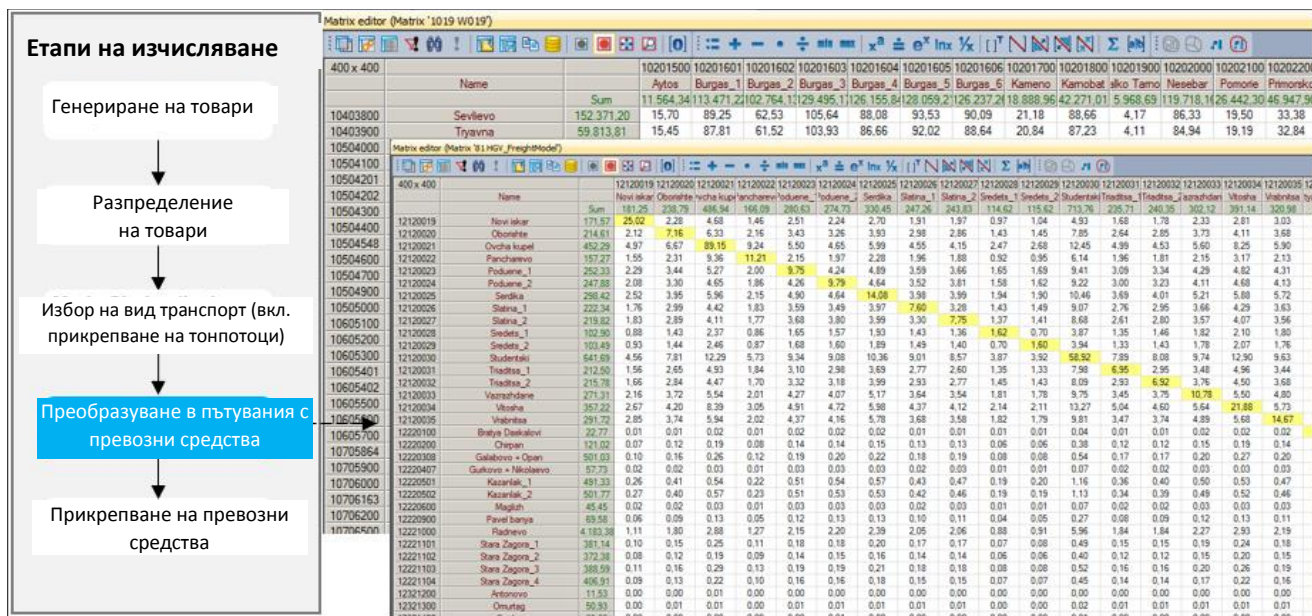
Прикрепването осигурява обеми тон-потоци по връзките на различните видове транспорт, от които могат да бъдат калкулирани модалните матрици за всяка стока.

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

➤ Преобразуване в потоци от транспортни средства и прикрепването на трафика към мрежата



Фигура 2-35 Матрици на Визум за товарни превозни средства като резултат от стъпката по преобразуване (пример)

Получените матрици с товаропотоците за отделните видове транспорт в тонове годишно са преобразувани в превозни средства въз основа на средния коефициент на натоварване и дела на превозите без товар. Това най-вече се отнася за автомобилния транспорт. Като резултат се получават матрици за сухопътни превозни средства (лекотоварни и тежкотоварни).

Накрая тези матрици за товарни автомобилни превози се прикрепват заедно с матриците, представящи търсенето на пътнически автомобилни превози, за да гарантират адекватно отношение и взаимозависимост между пътническия и товарен трафик, който използва една и съща пътна инфраструктура.

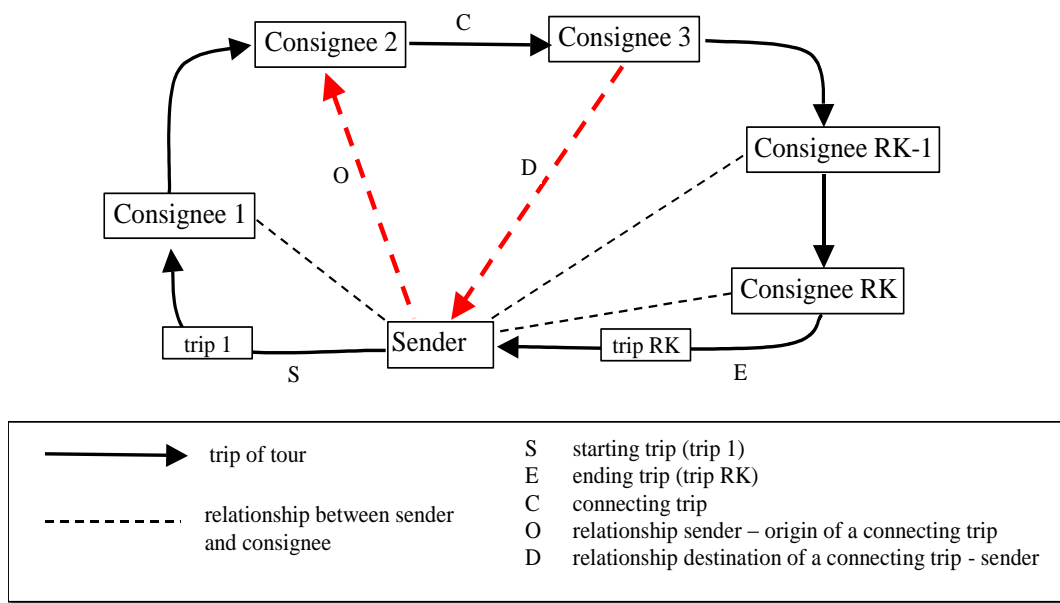
Под-модел за двупосочни пътувания

Изчислените стъпки описани по-горе за модела, въз основа на стоки, ще гарантират подходящо моделиране на основните (мулти-модални) товарните потоци на дълги разстояния. Въпреки това, може да се окаже, че местният товарен трафик няма да бъде изцяло представен с този подход, тъй като разпределението на маршрутите за дистрибуция и доставка не е обхванато от приложението за изчисляване на потоците в тонове и преобразуването им в превозни средства.

За да бъдат отразени тези (предимно местни) автомобилни превози за дистрибуция, ще бъде разработен допълнителен модел за двупосочни пътувания за лекотоварни и тежкотоварни превозни средства. Отразените матрици на пътуванията на лекотоварни и тежкотоварни превозни средства са добавени към матрицата за превозните средства от модела за тон-превози преди прикрепването на матриците за товарни превози към мрежата.

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.

За под-модела за двупосочни пътувания се прилага стандартен 4-стъпков модел на търсенето. Предполага се, че всеки "подател" (например компания за превози с камиони, депо за превозни средства) генерира едно или няколко пътувания с превозни средства на ден, които започват и завършват в зоната на местоживеене на подателя.



Фигура 2-36 Модел за двупосочни пътувания за BITS

На фигурата по-горе са показани различните видове пътувания, които образуват едно двупосочно такова: започващо пътуване S, свързващо пътуване C и завършващо пътуване E. Всеки тип пътуване принадлежи към една група произход-предназначение. Взаимоотношенията O (подател - произход на свързващото пътуване) и D (предназначение на свързващото пътуване - подател) отразява връзката на превозното средство до депото.

За националния транспортен модел на България се прилага опростен подход, където работните места в различни сектори на икономиката и стойностите на населението формират основата за етапа на генериране на пътуване, които формират векторите за производство и привличане. За разпределението на генерираните пътувания, се прилага гравитационен модел, подобно на разпределението на пътуванията на пътници.

2.3.3.4 Под-модел за въздушен транспорт

България има пет основни летища, които могат да извършват международни и национални полети. Летищата са разположени в: София (SOF), Варна (VAR), Бургас (BOJ), Пловдив (PDV), Горна Оряховица (GOZ). Таблицата по-долу показва обема на пътнически и товарни превози за българските летища.



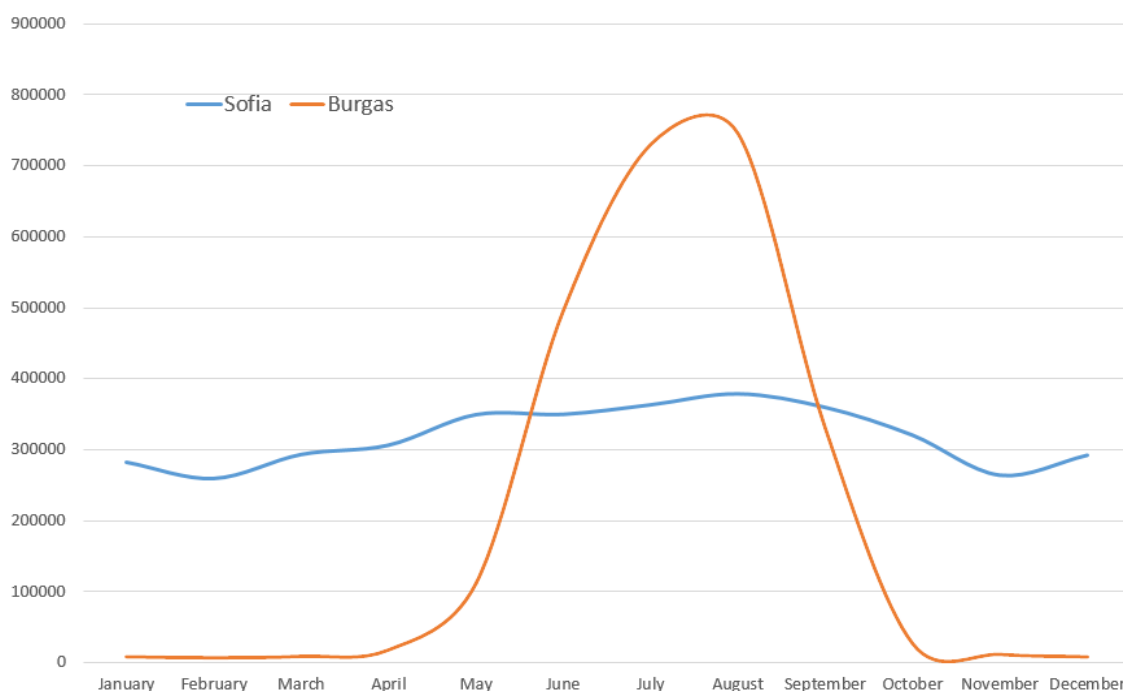
Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Таблица 2-20 Обем на пътнически и товарни превози за летищата през 2014 г.

	Пътници 2014 г.	Товари (тона) 2014 г.
София	3,814,868	15,910
Пловдив	103,292	554
Бургас	2,504,074	5,354
Варна	1,373,144	74
Горна Оряховица	286	98
ОБЩО	7,795,664	21,989

Както може да се види, София е летището с най-голямо търсене на пътнически и товарни превози, следвано от Бургас, въпреки че е отбелязано, че годишното търсене на товари е много ниско, средно с около 60 тона на ден за всички летища.

Основната разлика между София и Бургас е годишното разпределение на търсенето на пътнически превози:



Фигура 2-37 Годишно разпределение на пътнически превози за летища София и Бургас

От предоставените данни за годишни стойности и за средните дневни стойности са получени и са приложени фактори. Няма данни за дяловете на жителите / туристи сред пристигащите и заминаващите пътници, така че поради това се налага да бъде направена приблизителна оценка. Същото се отнася и за местните характеристики, свързани с транспорта от / до съответните летища.

За да се определи броя на пътуванията до и от летището, видовете транспорт, използвани от пътниците за достъп до летищата са анализирани, в зависимост от предлагането на различните видове транспорт за всяко летище. Но с изключение на София, изглежда няма редовен

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

обществен транспорт който да обслужва летищата, така че дела на частните автомобили и таксите, както и (най-вече в Бургас и Варна) автобусите е оценен приблизително.

Разпределението на пътувания се извършва въз основа на социално-икономическите променливи и разстоянието. За жителите, общото население е най-подходящият фактор за разпределение, за туристите е спрямо туристическите атракции. Променливите функции на импеданса позволяват разглеждането на различно поведение при пътуване между жителите и туристите.

Моделът за пътнически превози за летищата е във формат Майкрософт Ексел (Microsoft Excel) и така се извеждат окончателните ПП матрици за пътнически автомобили (включително таксите) и където е приложимо, за обществения транспорт.

По отношение на въздушния товарен трафик, наземния трафик от и до летището се изчислява с подобен под-модел във формат Майкрософт Ексел (Microsoft Excel).

Камионите са основен начин за транспортиране на товари от и до летището. Поради характеристиките на товарите транспортирани през летищата, и като се има предвид общото количество тонове транспортирани от български летища, са разгледани лекотоварните камиони с полезен товар от не повече от 1 тон. Полученото търсене е добавено като външни матрици за търсенето за лекотоварни превозни средства преди прикрепването.

2.3.3.5 Външен трафик

Външният трафик включва пътническите и товарните превози. Докато товарните превози се определят от статистическите данни за търговията и вече са въведени в мултимодалния модел за товарни превози, търсенето на пътнически превози следва да се разглежда отделно. С почти 8 милиона пътници за въздушния трафик (2014 г.), най-голям дял за търсене на външни пътнически превози си се разглежда в модела на летищата, описан по-горе.

За наземния външен трафик, са налични недостатъчни и недиференцирани емпирични данни за всички видове гранични пунктове (летища, вътрешноводни пристанища, пътища, железопътни гари). Няма налична информация относно действителния произход и предназначението на външните пътувания, а само за мястото на влизане и излизане. Ето защо, пътуванията с автомобил и пътуванията на пътници с обществен транспорт са обединени в една виртуална зона „Свят“ ("World") и свързани пропорционално на съответния граничен пункт. Общото население е използвано, за да се разпределят окончателно пътуванията в рамките на България. Получените в резултат матрици за автообилни пътувания и за пътувания с обществения транспорт са добавени към общото търсене.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

2.4 КАЛИБРИРАНЕ И ВАЛИДИРАНЕ НА МОДЕЛА

2.4.1 ОБЩА ИНФОРМАЦИЯ

В едно развито общество, транспортния модел представлява една от основните бази за вземане на решения в областта на транспорта и териториалното устройство, на инвестициите в инфраструктурата, изискващи време и финанси, на формата и размерите на пътищата и техните въздействия и т.н. Ето защо е важно, резултатите от модела да бъдат надеждни.

Надеждността и доверието са ключови характеристики на добрите и полезни транспортни модели. Необходимата точност на модела се постига чрез калибриране, докато надеждността и доверието в данните, които са необходими се доказват чрез валидирането.

Калибрирането и валидирането са две много важни стъпки, независими една от друга, но въпреки всичко взаимосвързани:

- **Калибрирането** е процедура за по-подробно определение на параметрите на модела, така че резултатите от модела да съответстват на наблюдаваните условия в областите на проучване, доколкото това е възможно.
- **Валидирането** е проверка и потвърждаване на валидността и използваемостта на калибрирания модел, както и надеждността на прогнозите.

С цел да се гарантира валидността на модела, всички етапи на подхода с модела за изчисляване на търсенето на пътнически и товарни превози се калибрират и валидират. В раздел 2.3.3 са описани параметрите на модела които са калибрирани.

Валидирането на модела се извършва, както следва:

- Генерирането на пътуванията се валидира чрез съпоставяне на резултатите от производството / привличането с наблюдаваните статистически данни.
- Разпределението на пътуванията се валидира чрез съпоставяне на обемите за производ-предназначение на матриците, които се изчисляват с модела на пътуванията, наблюдавани при пътните проучвания.
- За валидирането на избора на вид транспорт, съотношенията за избор на вид транспорт в зависимост от целта на пътуване, получени чрез изчисления от модела, се съпоставят със съотношенията, получени от проведените проучвания.
- Прикрепването на пътуванията е валидирано за сухопътния транспорт чрез съпоставянето на изчислените обеми автомобили по определени пътни участъци по основните пътни връзки, по наблюдавани и проучвани направления и кордонни линии спрямо получените данни за трафика. По отношение на обществения транспорт, ще бъде направено съпоставяне между резултатите от модела и получените данни за броя на ежедневно превозените пътници по основните транзитни коридори, както и броят на пътниците преминали през основните спирки на масовия транспорт.

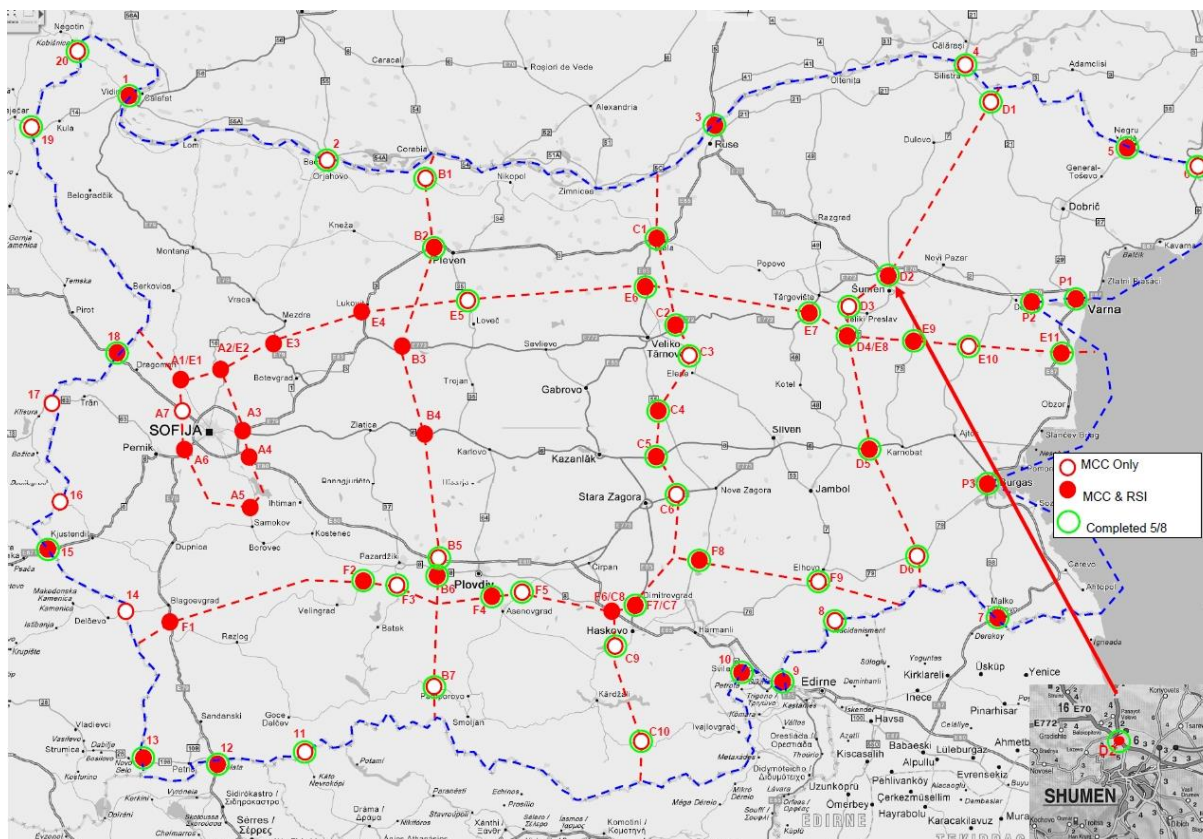
2.4.2 ПЪТНИЧЕСКИ ПРЕВОЗИ

2.4.2.1 Емпирично валидиране на стъпката за синтетично разпределяне

При изготвянето на Общ генерален план за транспорта на България през 2008 год. бе направено обширно проучване за пътния трафик и обществения транспорт. Разположението на местата на точките за преброяване и пътните проучвания са показани на фигурата по-долу.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.



Фигура 2-38 Разположението на местата на точките за отчитане и пътни проучвания

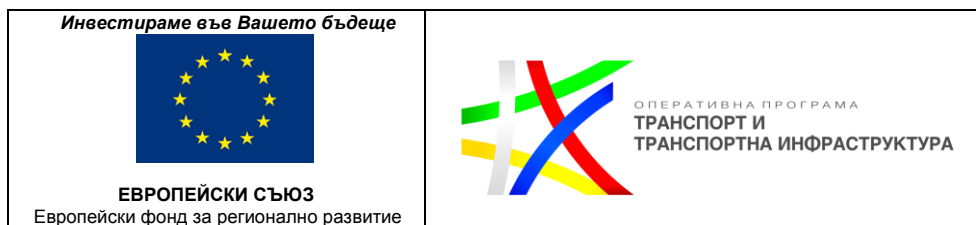
На посочените по-долу точки са проведени интервюта по определени пътища:

- 10 гранични пункта;
- 34 местоположения във вътрешността на страната;
 - 6 местоположения по наблюдаваното и проучвано направление А;
 - 4 местоположения по наблюдаваното и проучвано направление В;
 - 6 местоположения по наблюдаваното и проучвано направление С;
 - 3 местоположения по наблюдаваното и проучвано направление Д;
 - 9 местоположения по наблюдаваното и проучвано направление Е;
 - 6 местоположения по наблюдаваното и проучвано направление Ф;
- На пристанища Варна и Бургас.

Следователно изчерпателен набор от емпирични матрици за сухопътни пътувания може да се използва от Общия генерален план за транспорта на България от 2008, т.е. от транспортния модел ЕММЕ, разработен през 2008 г.

За валидирането на разпределението на пътуванията, е направено сравнение между матриците за търсенето на пътнически превози на разработения модел за базовата година, получени от модела ЕММЕ от 2008 г.. Що се отнася до получените матрици от модела ЕММЕ, следва да се отбележи, че:

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.

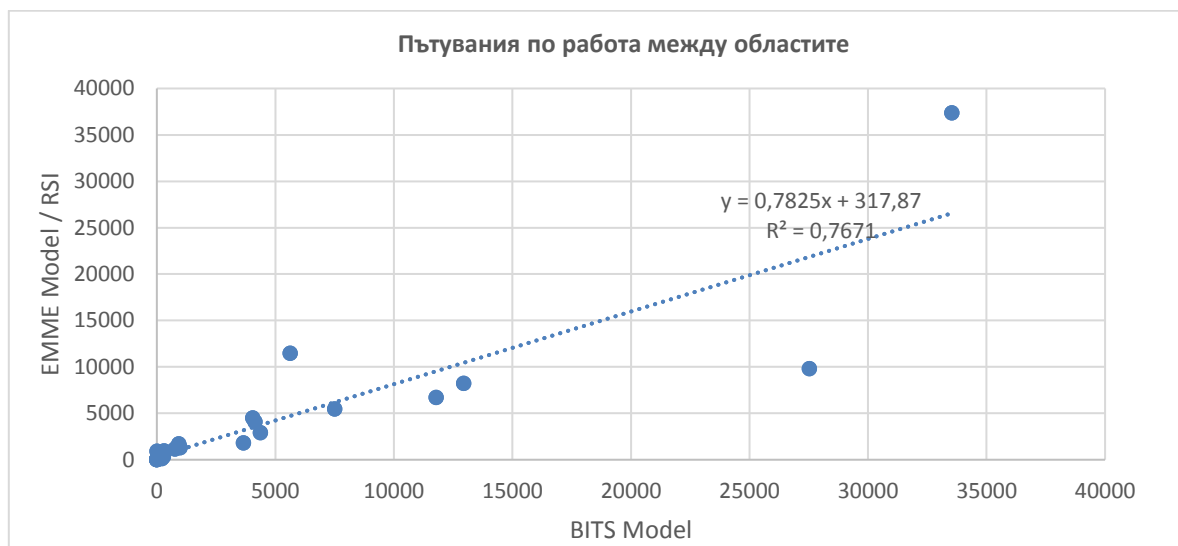


Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

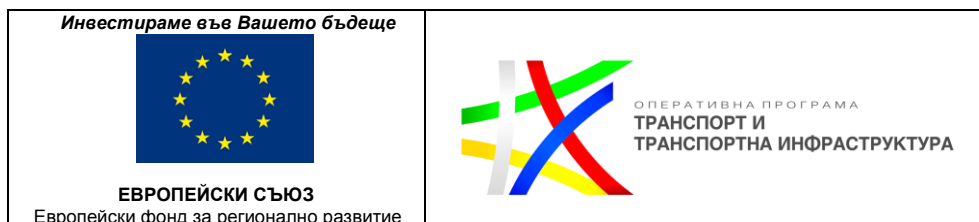
- матриците за търсенето от модела ЕММЕ не са изцяло получени в резултат на данните от емпиричните пътни проучвания.
- По-скоро, матриците от ЕММЕ са комбинация от емпиричните данни от пътните проучвания и синтетичното изчисляване на търсенето, особено за по-късите разстояния.
- Матриците от ЕММЕ представляват търсенето на пътнически превози между 7.00 и 19.00 ч. на нормален делничен ден (равнява се на около 72% от търсенето за 24 часа).
- Данните са от пътните проучвания от 2008 г. и моделите на трафика може да са претърпели промени оттогава.
- Общата сума от матриците от ЕММЕ са относително ниски, показващи липса на пътувания на къси разстояния и съответно в рамките на вътре-зоналните пътувания.
- Определението и диференциацията на целите на пътуване е различно при модела BITS. По този начин, сравнения на ниво цел на пътуванията носят риска от несъответствия.

Въпреки въпросите описани по-горе, се приема, че за **пътуванията на дълги разстояния** резултатите от модела за базовата година и от модела ЕММЕ са сравними. Затова матриците за търсенето на двата модела са обобщени на ниво основна зона. Като основни зони са избрани NUTS 2 регионите, като столицата София представлява отделна основна зона. Направено е сравнение само на пътуванията между различните основни зони.

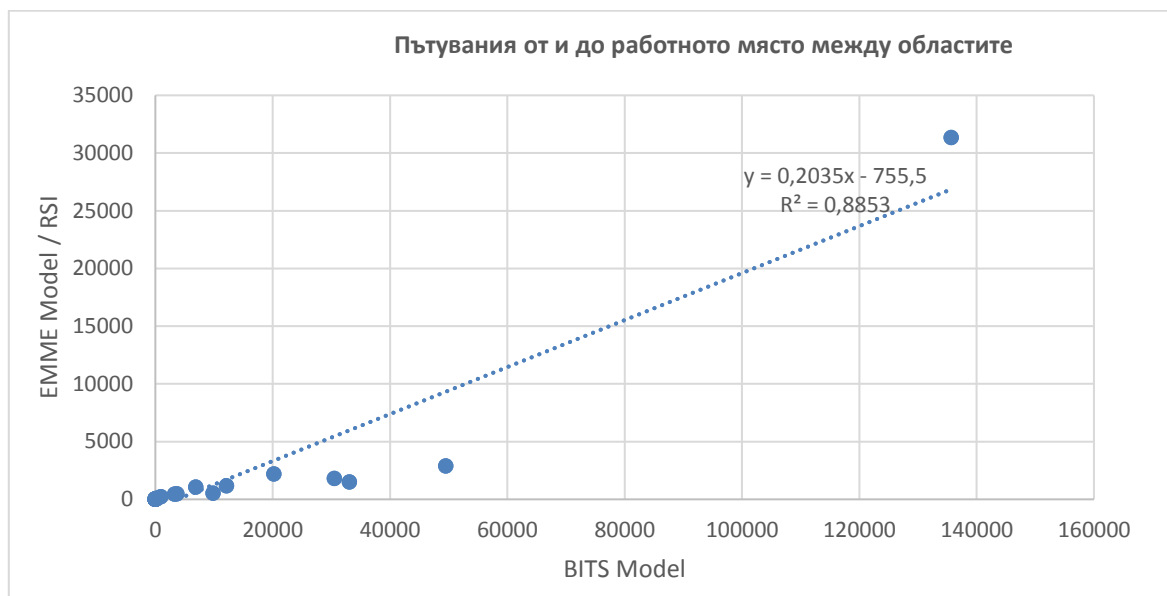
Резултатите от сравнението са представени по-долу. Сравненията показват добра корелация ($R^2 > 0.75$ до $R^2 > 0.9$) между резултатите от разработения модел за базовата година и моделите на пътувания от пътните проучвания съответно матриците ЕММЕ. Следователно, разпределението на пътувания се счита за валидно.



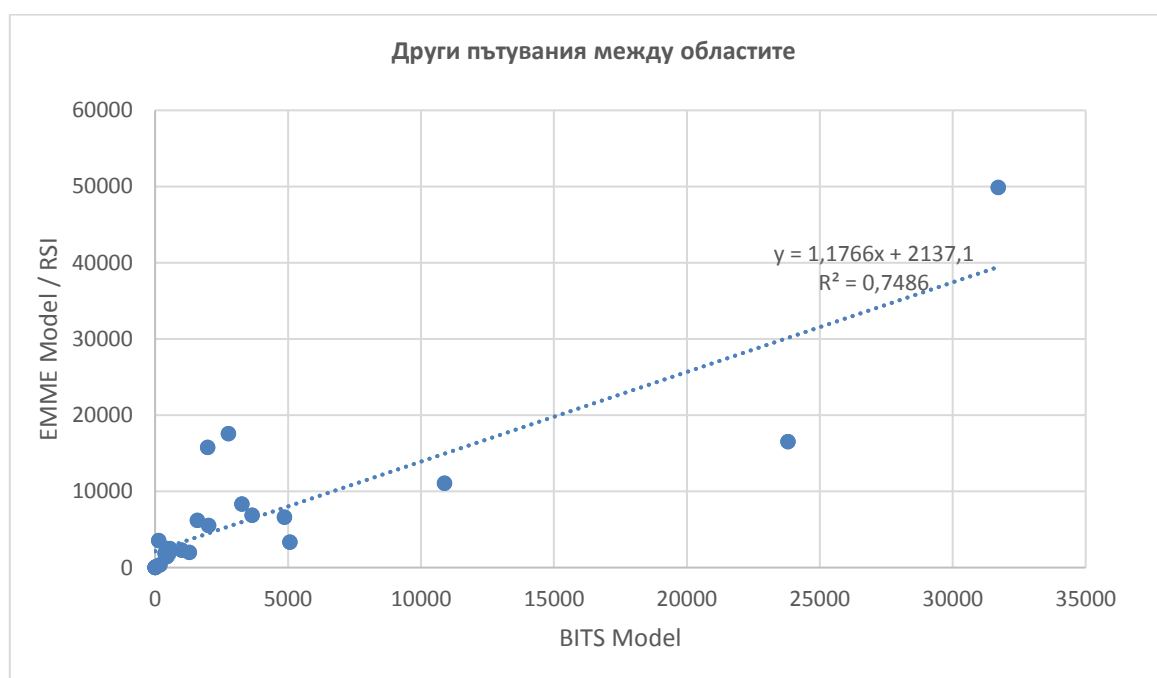
Фигура 2-39 Сравнение на пътувания по работа между областите



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.



Фигура 2-40 Сравнение на пътувания от и до работното място между областите

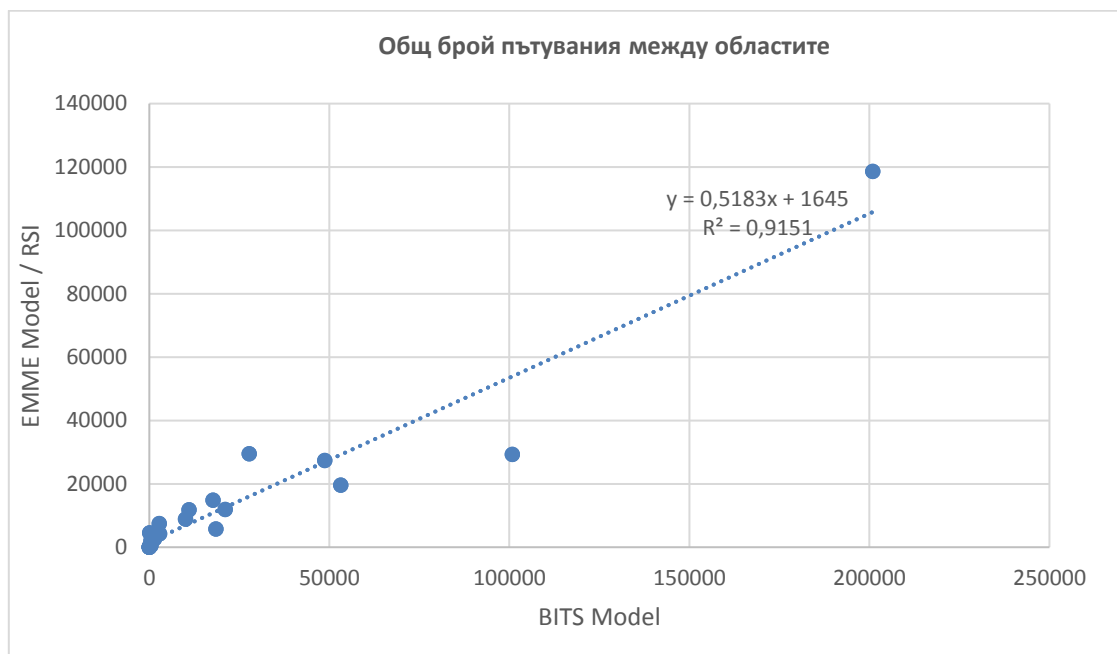


Фигура 2-41 Сравнение на други пътувания между областите

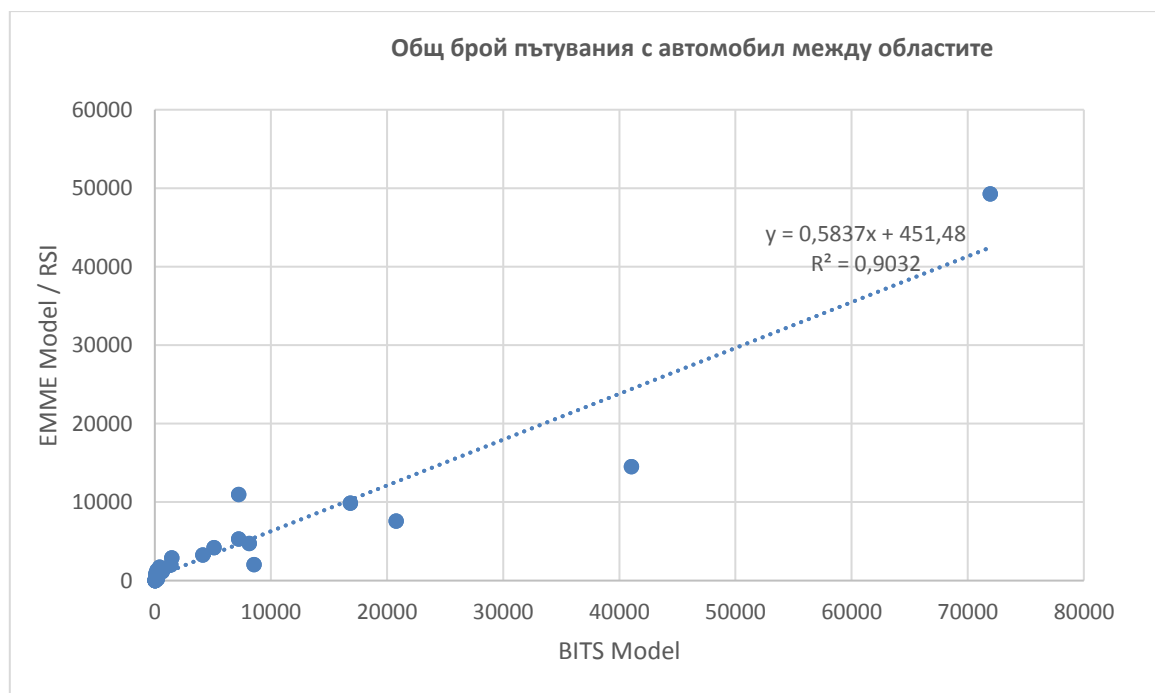
Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.



Фигура 2-42 Сравнение на общия брой пътувания между областите

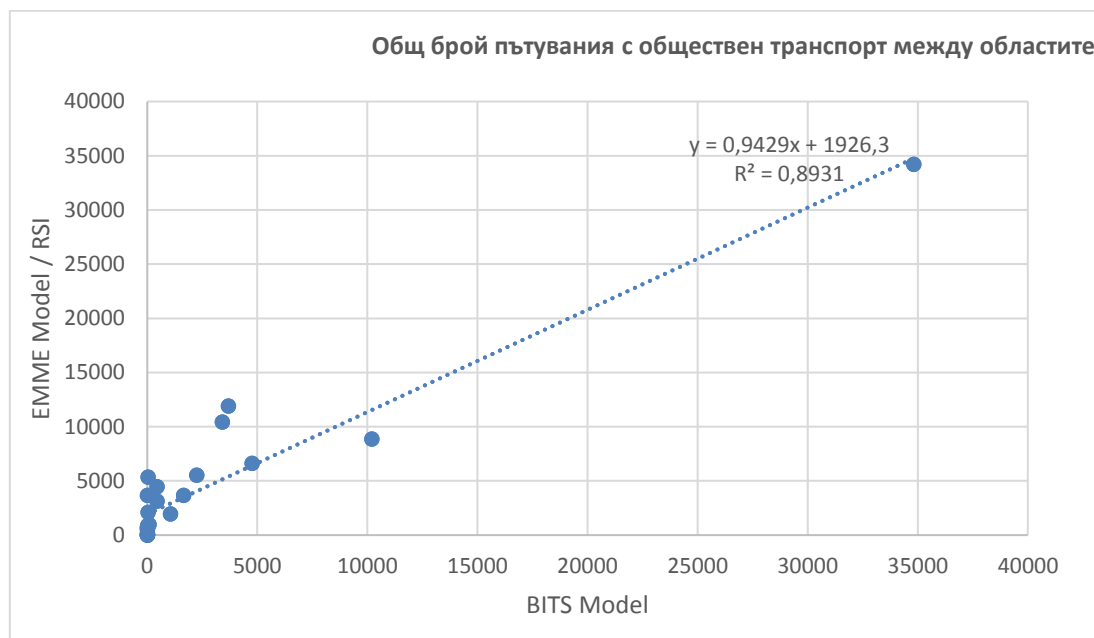


Фигура 2-43 Сравнение на общия брой пътувания с автомобил между областите

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.



Фигура 2-44 Сравнение на общия брой пътувания с обществен транспорт между областите



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

2.4.2.2 Валидиране на стъпката за прикрепване

Обемите от автомобилни превози се валидират спрямо данните от преброяването на трафика:

- на ниво агрегирани обеми по наблюдавано и проучвано направление;
- на ниво отделни точки на преброяване.

2.4.2.2. Сравнение на обеми по наблюдавано и проучвано направление

За валидирането на прирепените обеми автомобилни превози, шест наблюдавани и проучвани направления са определени, за които са сравнени сумарните обеми. Местоположението на наблюдаваните и проучвани направления е подобно на тези, използвани за пътните проучвания през 2008 г.



Фигура 2-45 Наблюдавани и проучвани направления за валидирането на обемите автомобилни превози

Таблицата по-долу показва сравнението между обемите на модела и преброяванията за всяко наблюдавано и проучвано направление. Забелязва се, че моделираните обеми и наблюдаваните обеми съвпадат. За тълкуването, следва бъде взет под внимание фактът, че преброените обеми включват вътрешен трафик, който се дължи на доста големия размер на трафичните зони по главния диагонал на матриците на търсенето и следователно не са прикрепени по мрежата.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

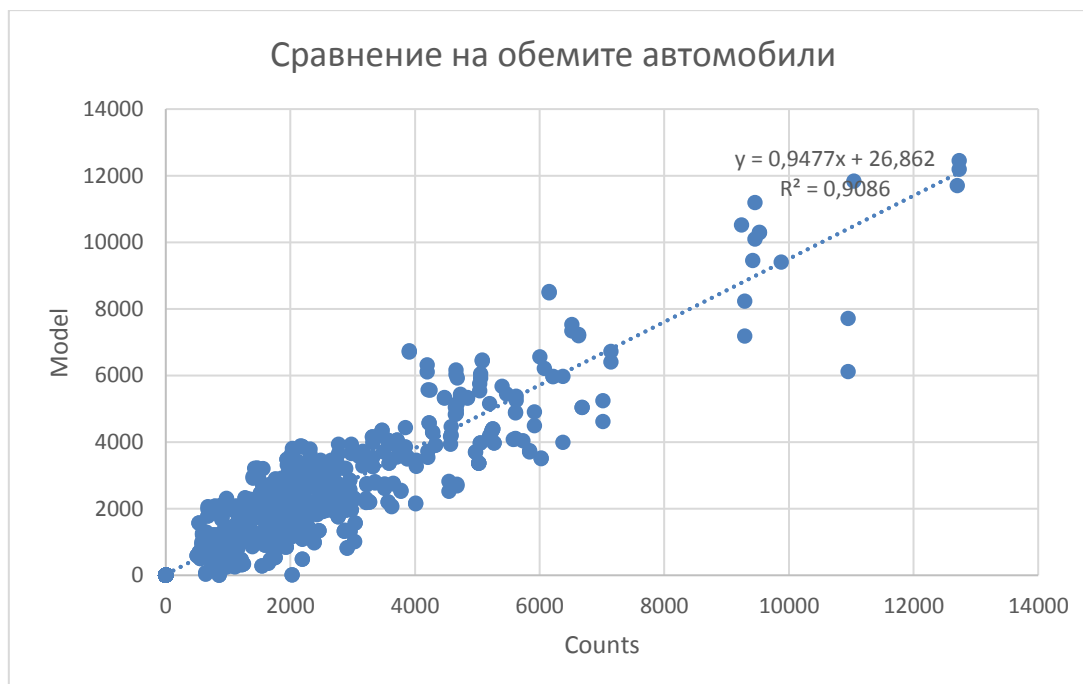
Таблица 2-21 Сравнение на обеми по наблюдавани и проучвани направления

	Преброявания на обеми автомобили	Обеми автомобили в модела	Делта модел - преброявания	Отн. Делта
Наблюдавано и проучвано направление А	45,974	43,299	-2,675	-6%
Наблюдавано и проучвано направление В	38,304	32,786	-5,518	-14%
Наблюдавано и проучвано направление С	34,857	30,677	-4,180	-12%
Наблюдавано и проучвано направление D	38,086	35,844	-2,242	-6%
Наблюдавано и проучвано направление Е	49,720	43,728	-5,992	-12%
Наблюдавано и проучвано направление F	45,530	38,883	-6,647	-15%
Общо	252,471	225,217	-27,254	-11%

2.4.2.4. Сравнение на единични пътни участъци

За сравняване на обемите автомобили по единични пътни участъци са разгледани само местоположенията на преброявания по съответните пътища, т.е. само преброяванията по магистралите, основните пътища и първокласните пътища.

На следващата фигура е представено сравнението преди допълнително калибриране на матрицата (TFlowFuzzy).



Фигура 2-46 Сравнение на обемите автомобили по магистралите, основните пътища и първокласните пътища

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Постига се корелация от $R^2 = 0,91$ и 64 процента от всички местоположения на преброяване имат $GEN < 5$. Това се счита за много добра корелация, доказваща валидността на резултатите от прикрепването.

2.4.2.5. Анализ на чувствителността

Извършени са редица изследвания, за да се анализира степента на чувствителност на модела при реакция на промени и доколко тези реакции са реалистични. Тестовите включват реакцията спрямо търсенето на пътувания за промени в:

- разходи за автомобили;
- такси за обществен транспорт;
- време на пътуване с автомобил;
- промени в териториалното устройство

Проведени са тестове базирани на модел с матрици за цялата област на моделиране за модела на базовата 2014 година.

Методологията за изчисление на чувствителност е изготвена спрямо препоръките, предоставени от WebTAG¹.

Еластичност за разходи за автомобили

За да се тества еластичността за модела свързаните с автомобилите разходи са проведени следните три тестове за чувствителност:

Тест 1.1: Увеличение на разходите за гориво с 10%

Тест 1.2: Увеличение на разходите за гориво с 20%

Тест 1.3: Намаляване на разходите за гориво с 10%

Съгласно препоръките от WebTAG, еластичността се изчислява както следва:

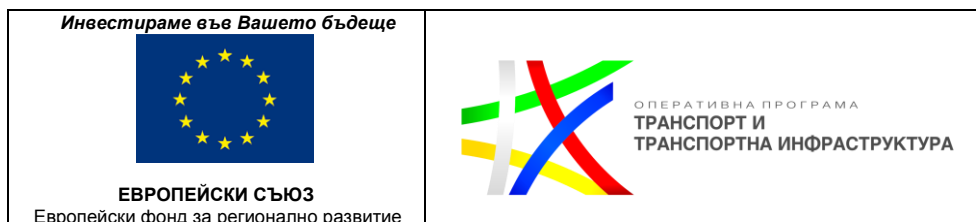
$$e = \frac{\log(D^1) - \log(D^0)}{\log(C^1) - \log(C^0)}$$

където D е търсенето за автомобили в автомобилни километри, C са разходите за автомобили, като горен индекс 0 представлява референтната стойност и горен индекс 1 указва стойността за теста за чувствителност.

Таблицата по-долу представя резултатите от тестовите за чувствителност за избрани двойки ПП с адекватни алтернативи за избор на вид транспорт.

Тест за чувствителност	Автообил километър ¹	Автообил километър ⁰	Автообил километър ¹ / Автообил километър ⁰	Разходи за автомобил ¹ / Разходи за автомобил ⁰	Еластичност
1.1	76030	76631	0.992	1.1	-0.08
1.2	75551	76631	0.986	1.2	-0.08
1.3	77352	76631	1.009	0.9	-0.09
1 = индекс на стойност за тест за чувствителност; 0: индекс за референтна стойност					

¹ Департамент по транспорта на Обединеното Кралство, Насоки за анализ на транспорта (НАТ), Отдел НАТ, януари 2014 г.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Съгласно WebTag, препоръчаните граници за еластичността на разходите за автомобил са между -0.07 и -0.35. Резултатите показват достатъчна еластичност спрямо промени в разходите за автомобил.

Еластичност за такси за обществен транспорт

Съгласно препоръките на WebTag за да се тества еластичността по отношение на таксите за обществения транспорт са проведени следните три тестове за чувствителност:

- 2.1: Увеличение на таксите за обществен транспорт с 10 %
- 2.2: Увеличение на таксите за обществен транспорт с 20 %
- 2.3: Намаляване на таксите за обществен транспорт с 10 %

Съгласно препоръките от WebTAG, еластичността се изчислява както следва:

$$e = \frac{\log(D^1) - \log(D^0)}{\log(C^1) - \log(C^0)}$$

където D е търсенето за обществен транспорт, изразено в пътувания на пътници, C представлява таксите за обществения транспорт, като горен индекс 0 представлява референтната стойност и горен индекс 1 указва стойността за теста за чувствителност.

Таблицата по-долу представя резултатите от тестовете за чувствителност за избрани двойки ПП.

Тест за чувствителност	Пътувания с обществен транспорт ¹	Пътувания с обществен транспорт ⁰	Пътувания с обществен транспорт ¹ / Пътувания с обществен транспорт ⁰	Такси за обществен транспорт ¹ / Такси за обществен транспорт ⁰	Еластичност
2.1	1694	1720	0.985	1.1	-0.16
2.2	1681	1720	0.977	1.2	-0.13
2.3	1749	1720	1.017	0.9	-0.16

1 = индекс на стойност за тест за чувствителност; 0: индекс за референтна стойност

Резултатите от тестовете показват, че моделът по същество реагира на промени в таксите за обществен транспорт по реалистичен начин. Фактът, че еластичността по отношение на таксите за обществен транспорт е по-голяма, отколкото еластичност по отношение на еластичността за разходите за автомобили, е в съответствие с препоръките на WebTAG.

Въпреки това, еластичността следва да се разглежда по-скоро като ниска. Съгласно WebTag, препоръчаните граници за еластичността на пътуванията с обществен транспорт следва да бъдат между -0.2 и -0.9. Причината за това най-вероятно е много ниското средно ниво на цените на билетите, особено като се има предвид големия дял на пътници, ползващи намалени цени на билетите.

Еластичност за време на пътуване

Този тест за чувствителност изследва реакцията на модела за прилагане на нови или актуализирани инфраструктурни съоръжения за частни превози (автомобили). За теста са реализирани набор от нови пътни връзки и актуализации (увеличаване на скоростта) за съществуващите връзки за цялата моделираната област.

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Съгласно препоръките от WebTAG, еластичността се изчислява както следва:

$$e = \frac{\log(D^1) - \log(D^0)}{\log(T^1) - \log(T^0)}$$

където D е търсенето за пътувания с превозно средство, T представлява времето за пътуване с автомобил, като горен индекс 0 представлява референтната стойност и горен индекс 1 указва стойността за теста за чувствителност.

Таблицата по-долу представя резултатите от тестовете за чувствителност.

Тест за чувствителност	Пътувания с автомобил ¹	Пътувания с автомобил ⁰	Пътувания с автомобил ¹ / Пътувания с автомобил ⁰	ТТС Автомобил ¹ / ТТС Автомобил ⁰	Еластичност
3.1	2014455	1965839	1.025	0.919	-0.29

1 = индекс на стойност за тест за чувствителност; 0: индекс за референтна стойност

Резултатите доказват, че моделът по същество реагира на промени във времето на пътуване по реалистичен начин. Препоръките съгласно WebTAG по отношение на еластичността на времето на пътуване са както следва:

- еластичността на времето на пътуване следва да бъде значително по-висока от транспортните разходи.
- еластичността на времето на пътуване не следва да бъде по-висока от -2.0.

И двете условия са изпълнение.

Промени в териториалното устройство

За да се тестват реакциите при промени в характеристиките на териториалното устройство, населението и структурни данни (производствен потенциал и потенциал за привличане) постоянно се умножава с коефициент 1.1. В резултат на това автомобил километрите и пътничко километрите еднакво се увеличат с 10% (виж таблицата по-долу).

Тест за чувствителност	Увеличение при териториалното устройство	Автомобил километри ¹ / Автомобил километри ⁰	Пътничко километри с обществен транспорт ¹ / Пътничко километри с обществен транспорт ⁰
4.1	Ву 10%	1.1	1.1

1 = индекс на стойност за тест за чувствителност; 0: индекс за референтна стойност

Може да се твърди, че реакцията на модела за промени в териториалното устройство е реалистична, надеждна и съгласно очакванията.

2.4.3 ТОВАРНИ ПРЕВОЗИ

За модела на товарни превози, процеса на калибриране и валидиране включва три нива:

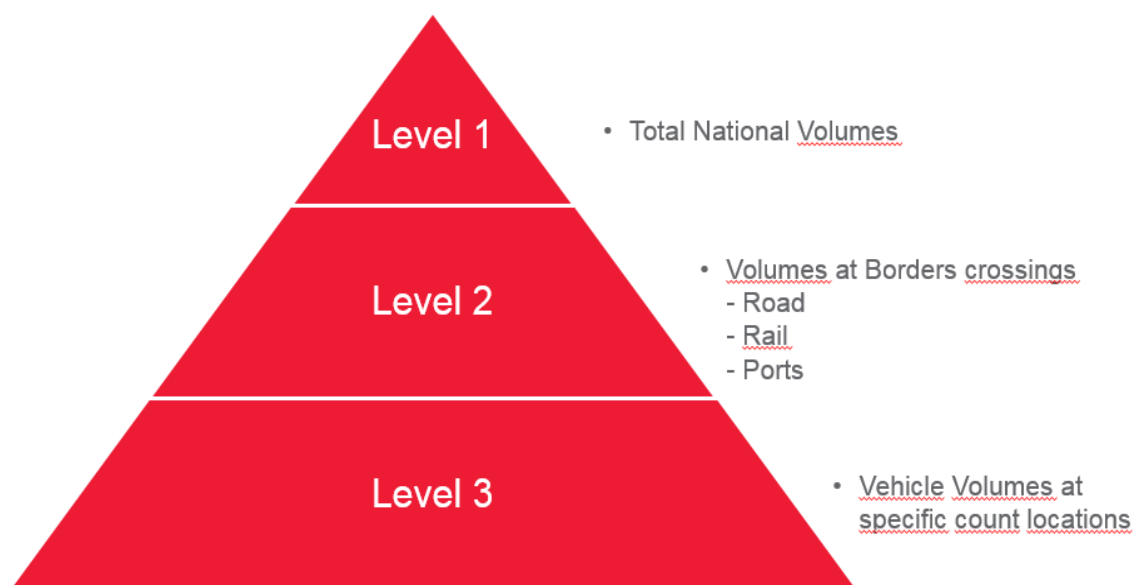
- общите обеми товари за страната по видове транспорт [тона]
- обеми по пристанища и гранични контролно-пропускателни пунктове [тона]

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

- обеми товари по превозни средства по местоположения на преброяване по пътищата.



Ниво 1 – общ обем за страната; ниво 2 - обеми по гранични контролно-пропускателни пунктове за железопътен транспорт, автомобилен транспорт и пристанища; Ниво 3 – обеми автомобили по специфични местоположения за преброяване.

Фигура 2-47 Валидиране на йерархичен модел

За Ниво 1, източник на сравнение на емпирични данни с резултатите от модела са ключови стойности от Статистически годишника на НОИ за 2014 г. (с представени данни за 2013 г.). На следващата таблица е показана част от резултатите.

Таблица 2-22 Сравнение на резултати от модела за товарни превози с данни от Годишника за статистически данни на НСИ

		Статистически годишник за 2014 г. (данни за 2013 г.)	Модел за товарни превози за BITS за 2014 г.
Общо търговия	Внос [mio t]	20.4	21.5
	Износ [mio t]	24.6	22.1

Въпреки че данните за сравнението от Статистическия годишник на НСИ за 2014 г. представляват данните за 2013 г., може да наблюдава много добра корелация между външната търговия в BITS модела и националните статистически данни.

За ниво 2, потоците за внос, износ и транзит са сравнени с националните статистически данни от различни източници. Най-подходящите източници са годишните статистически данни на трите национални органи - агенция „Митници“ (АМ), Главна дирекция "Гранична полиция" (ГДГП) и Изпълнителна агенция "Морска администрация". Статистиката на АМ включва обема на вноса, износа и транзита по вид товари и страна на произход / предназначение. Статистиката на ГДГП включва броят на преминали превозни средства по вид за всеки пункт. Статистиката

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

на ИАМА включва обема на товарите по вид на товар, тип карго и страна на произход / предназначение за морските и речни пристанища в България.

- 1 - статистически данни от агенция „Митници“ за 2014 г.
- 2 - статистически данни от Главна дирекция "Гранична полиция" за 2014 г.
- 3 - статистически данни от Изпълнителна агенция "Морска администрация" за 2014 г.

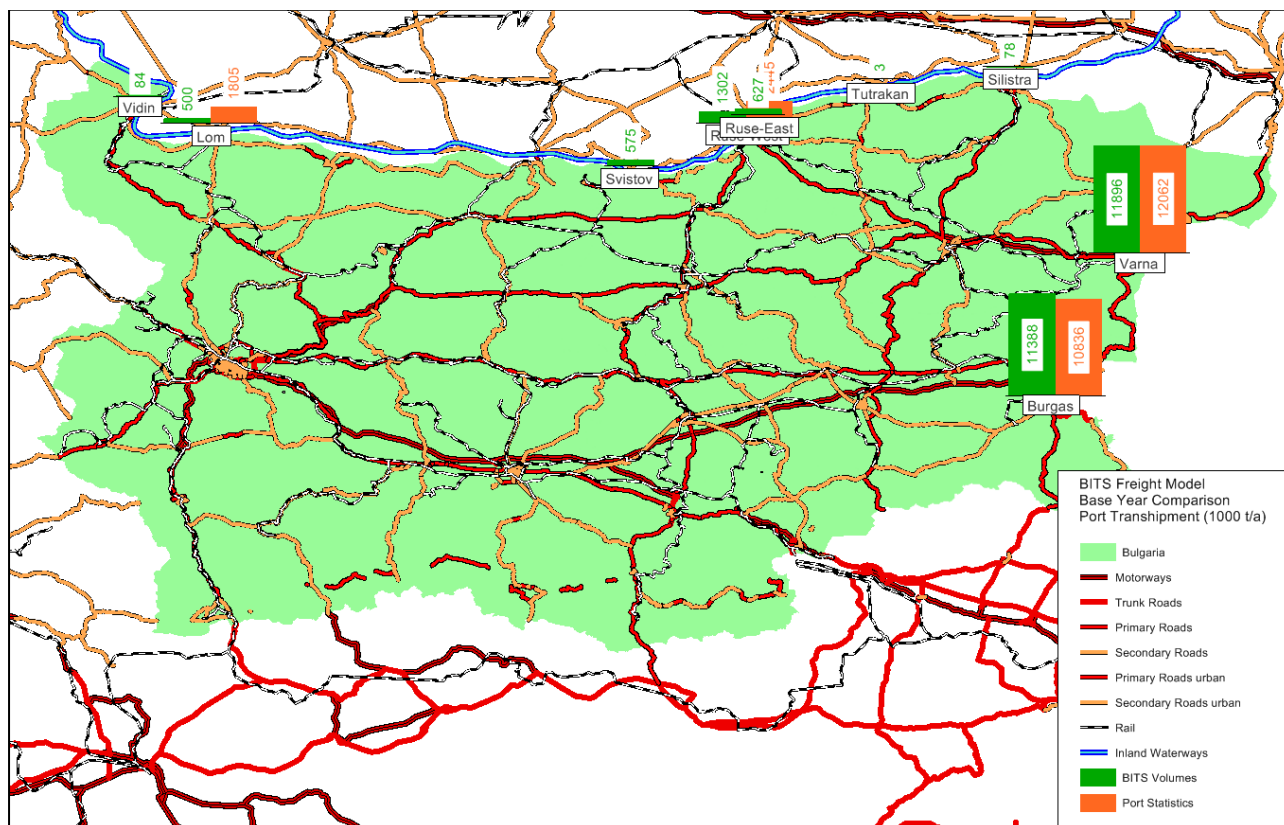
Таблица 2-23 Сравнение на потоците, преминали границата с данните за страната

	BITS	Статистически данни от АМ	Статистически данни от ГДГП (данни за автомобили плюс предположения за полезния товар)	Статистически данни от ИАМА
Граница, автомобилен транспорт (1000 тона)	19500	3960	22890	
Граница, железопътен транспорт (1000 тона)	4640	940	1590	
Морски пристанища (1000 тона)	19970	21340	21340	22900
Вътрешноводни пристанища (1000 тона)	2170	1190	1190	4250
Некатегоризирани (1000 тона)		27440		
ОБЩО (1000 тона)	46280	54870	47010	

Както се вижда в таблицата по-горе, данните от източниците, използвани за сравнение между модела и статистическите данни се различават в известна степен. Частично посочените категории не могат да бъдат прикрепени към специфични потоци (например под "Некатегоризирани") или посочените данни указват доста широк диапазон (например общи статистики и специфични статистически данни за вътрешноводни пристанища). Независимо от това, всички резултати от модели са в рамките на дадените граници и показват добра корелация.

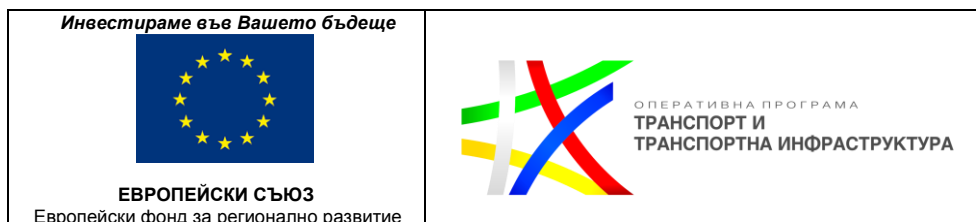


Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

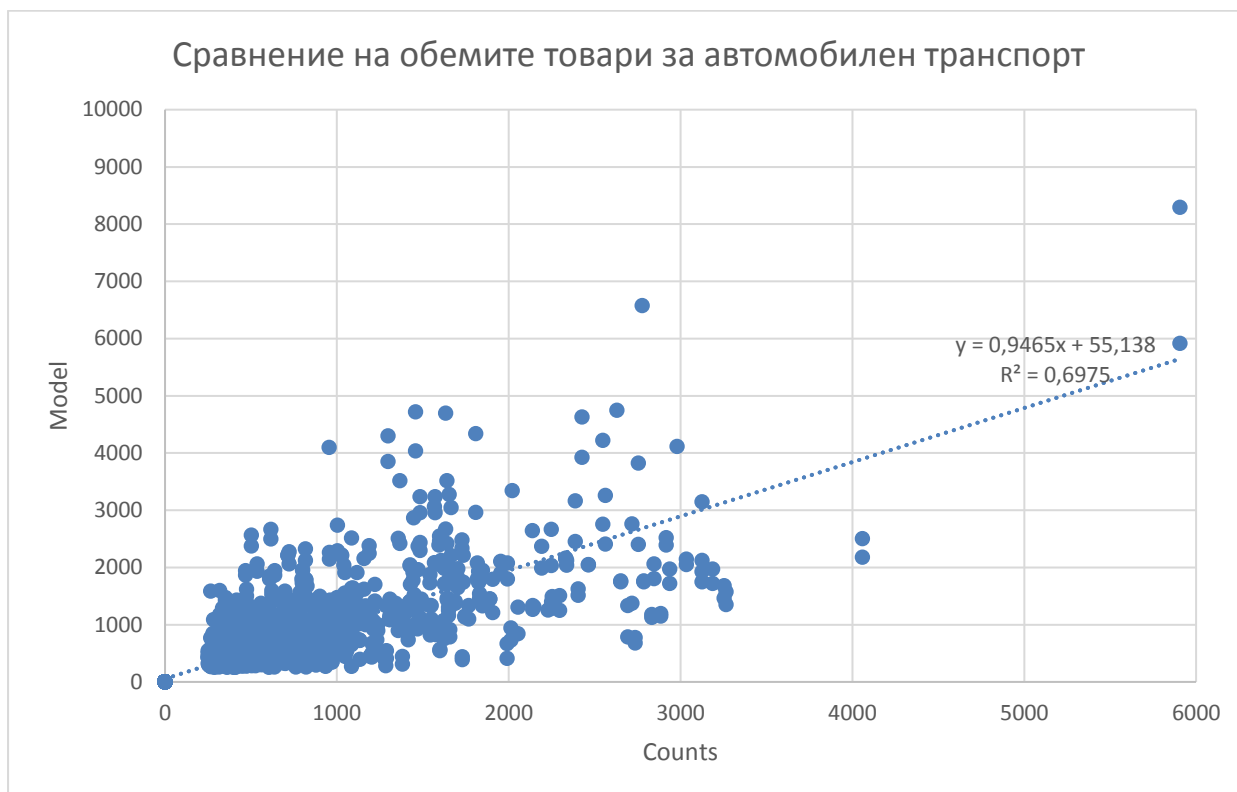


Фигура 2-48 Сравнение на количествата товари, обработвани на българските пристанища (морски и вътрешноводни пристанища)

Наред с останалите, данните за преброяванията по пътната мрежа и в по-малка степен железопътните линии са използвани за Ниво 3 - калибриране и валидиране. Следващите фигури представят връзката между наблюдаваните и моделирани обеми на тежкотоварни и лекотоварни автомобили на определени местоположения на преброяване.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.



Фигура 2-49 Сравнение на обемите товари за автомобилния транспорт (тежкотоварни + лекотоварни)

Постигната е корелация от $R^2=0.7$ и 71% от всички места на преброяване са с $GEN < 5$. Това се счита за добра корелация, доказваща валидност на резултатите от прикрепването.

За тълкуването на критериите за качество на товарния трафик, следва да се отбележи, че

- преобразуването на изчислени тонпотоци в пътувания на превозни средства се основава на общи предположения относно полезния товар на превозни средства и пътувания без това (връщане), което е сложен и разнороден процес в реалност и няма налични местни данни.
- калкулирането на двупосочните пътувания се основава на работните места в различните сектори на икономиката по трафични зони, без подробна информация за основните генератори на пътувания (големи компании) в рамките на съответната трафична зона, потенциално водещо до локално значителни несъответствия между наблюдаваните и моделираните стойности.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

2.5 РЕЗУЛТАТИ ЗА ТРАНСПОРТНИЯ МОДЕЛ ЗА БАЗОВАТА ГОДИНА

Резултатите от модела за базовата година са използвани като първи етап за калибриране и валидиране на модела, т.е. за настройка на параметрите на модела към външни емпирични стойности и да сравни резултатите от модела с различни емпирични данни (трафични преброявания). Тези две стъпки са описани в разделите по-горе.

Разработването на модела за базовата година е от решаващо значение за развитието на транспортния модел, тъй като само модела за базовата година може да се сравни с емпирични данни и следователно модела за базовата година е в основата на целия модел: тук са описани основните връзки между външните параметри, параметрите на модела и получени като резултат изходни параметри, като те се сравняват и валидират спрямо емпиричните данни. След това този базов модел може да се използва за прогнози и за анализи от типа "какво ще стане-ако", т.е. за определяне на въздействието на вътрешни и външни промени в транспортната система, както за базова година, така и за прогнозните сечения.

Въпреки че модела за базовата година е от основно значение при създаването на основата за разработването на прогнозите, модела за базовата година също има значение за самите анализи: базата може и трябва да се използва за анализ на текущата транспортна система, текущите условия на трафик, текущите затруднения, недостатъци и проблеми на транспортната система.

Моделът за базовата година позволява да се анализират трафичните потоци и условията на движение по всички връзки и възли, по всички маршрути на всички линии на обществения транспорт, дори ако емпиричните измервания са по-ограничени. Моделът за базовата година вече съответства на разширени емпирични знания за пълната мрежа и целия период от време. Освен това, моделът за базовата година позволява да се определят параметрите и да се анализират функционалните връзки, което би било трудно или невъзможно да се определи без модел, например стойностите на емисиите от замърсители, емисиите на парникови газове и шум, на достъпа до различните транспортни системи и достъпността на територията чрез предоставените транспортни услуги.

Следователно модела за базовата година е важен инструмент за анализиране на настоящите недостатъци и основа за разработването на стратегии, мерки, действия и проекти за намаляване на идентифицираните проблеми, или за насочване търсенето и предлагането на транспорт в посока, която ще доведе до по-благоприятни условия или по-малко вредни отрицателни въздействия, в зависимост от действителните транспортни политики и директиви.

Картите за резултатите от базовата година в следващите раздели са представени в по-голям мащаб в приложение към настоящия доклад.

2.5.1 ПЪТНИЧЕСКИ ПРЕВОЗИ

2.5.1.1 Генерирани пътувания

На следващите таблици са представени ключовите индикатори за генерираните пътувания през базовата година.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Таблица 2-24 Брой ежедневни пътувания по вид транспорт

Вид транспорт	Брой пътувания на ден [1000]	Дял на вида транспорт
Автомобили	4,323	26%
Автомобили с пътници	3,884	23%
Обществен транспорт	5,905	36%
Други	2,448	15%
ОБЩО	16,559	100%

Както може да се види, автомобилния трафик е преобладаващия вид транспорт. Това се подчертава от факта, че голяма част от пътуванията на обществения транспорт и другите видове пътувания са в рамките на трафика между зоните.

При диференциацията по цел на пътуване, може да се види, че категорията на другите пътувания са преобладаващи. Въпреки това, тъй като повечето от другите пътувания са доста кратки, пътуванията до работа и командировките имат най-висока значимост за пътуванията на дълго разстояние, които са от значение от гледна точка за цялата страна.

Таблица 2-25 Брой ежедневни пътувания по вид транспорт и цел на пътуване

Вид транспорт	Брой пътувания на ден [1000]				
	Бизнес	Работа	Образование	Туризм	Други
Автомобили	328	1,434	116	36	2,409
Автомобили с пътници	328	1,122	729	50	1,655
Обществен транспорт	238	1,571	546	6	3,544
Други	0	643	311	2	1,491
ОБЩО	895	4,770	1,702	95	9,098

При прегледа на средното изминато разстояние, може да се отбележи, че то е значително по-високо за автомобилите, отколкото за обществения транспорт. От една страна, това се дължи на факта, че обществения транспорт играе значителна роля главно за градския трафик, т.е. повечето пътувания в модела са между зоните. От друга страна, продължителното средно време за пътуване с обществения транспорт показва, че привлекателността на предлагането на обществени превози - особено по отношение на по-дълги разстояния - не е много конкурентно в сравнение с автомобилните превози.

Таблица 2-26 Брой ежедневни пътувания по вид транспорт

Вид транспорт	Средно разстояние за пътуване [км]	Средно времетраене на пътуване [мин]
Автомобили	14	23
Автомобили с пътници	18	27
Обществен транспорт	7	45
Други	5	17

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.

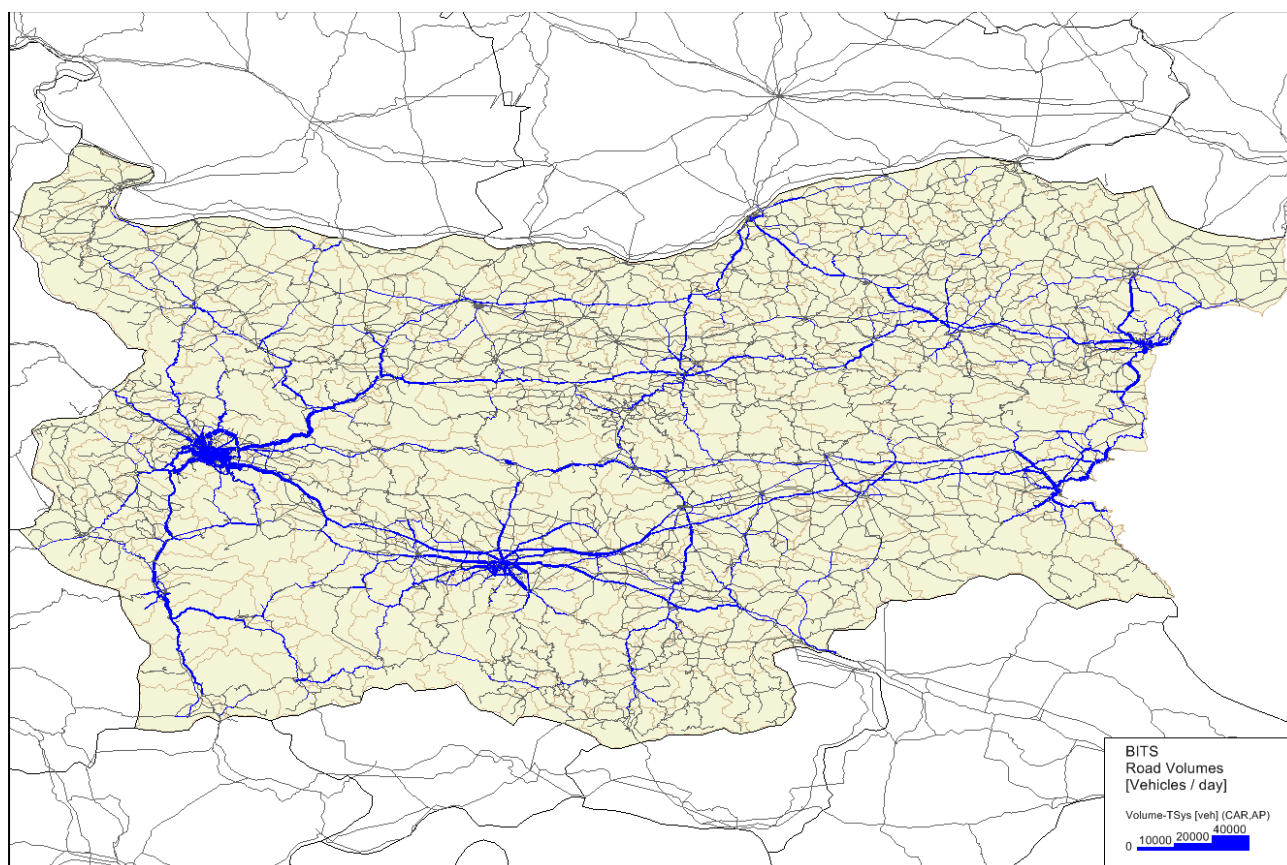


Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

2.5.1.2 Обем автомобилни превози

Потоците трафик по мрежите, например трафичните потоци по пътищата могат да бъдат изразени в брой превозни средства за единица време, обикновено в превозни средства / ден. Анализът на трафичните потоци може да се използва за идентифициране на съответната мрежа, т.е. тези връзки и възли, където са най-високи обемите. Това обикновено са компонентите на мрежата, които са най-критични, и които се нуждаят от най-много внимание и евентуално бъдещи подобрения, тъй като това са елементите на мрежата, където проблемите, задръствания или задръстванията оказват влияние върху най-голям брой потребители.

Фигурата по-долу илюстрира условията за базовата година за българската пътна мрежа за средния дневен трафик и комбинирането на всички частни транспортни средства, пътнически превозни средства и товарни превозни средства.

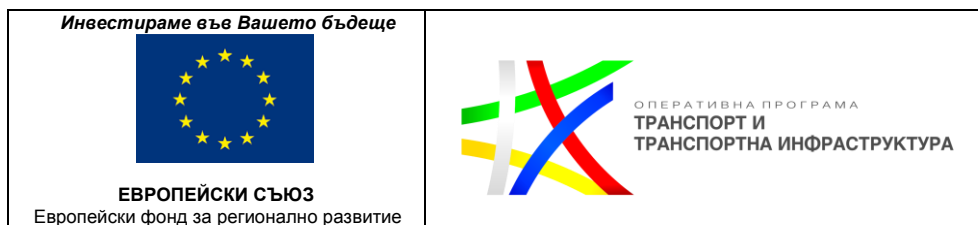


Фигура 2-50 Обем автомобилен транспорт [превозни средства / ден]

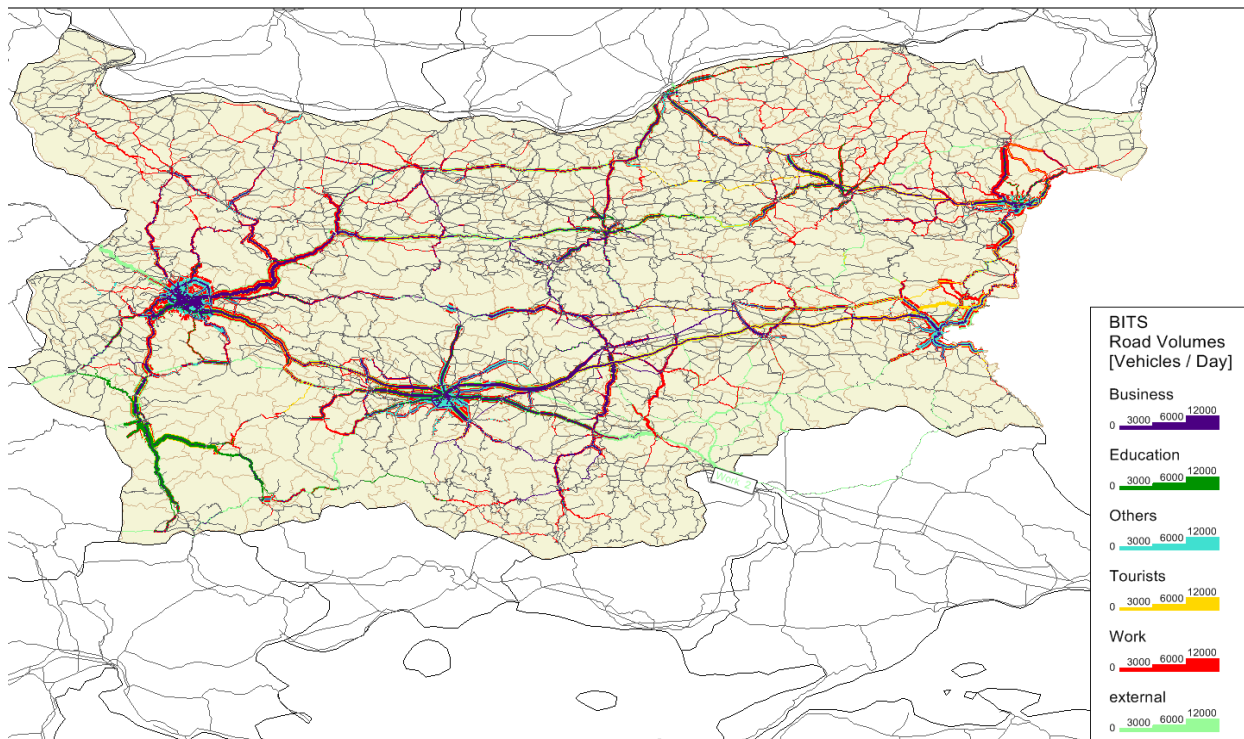
Може ясно да се забележи, че към момента по-голямата част от трафика е съсредоточен в големите градски райони, София, Пловдив, Бургас и Варна, както и по главната магистрална мрежа между тези градските райони.

Анализът на обемите на автомобилния транспорт по цел на пътуване ясно показва, че бизнес пътуванията и пътуванията по работа са преобладаващи за страната, както е показано на фигурата по-долу. В източната част на България, особено в близост до Черно море, туристическия трафик също играе важна роля.

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.



Фигура 2-51 Обем автомобилен транспорт по цел на пътуване [превозни средства / ден]

2.5.1.3 Автомобил километри и забавяния

Като се има предвид че обемите, описани по-горе се отнасят за превозни средства, преминаващи по връзка или през сечение на такава, независимо от дължината ѝ, анализът на автомобил километрите, съотнася броя на превозните средства към пропътуваните разстоянията по всеки участък от връзка. Въпреки че това е представяне на тема, подобна на обемите на превозите, този анализ е от особено значение, за определяне или изчисляване на въздействието на автомобилния транспорт, например по отношение на проблемите на околната среда, като например шум и емисии или проблеми с безопасността по пътищата.

Таблицата по-долу представя анализ на автомобил километри по категория на връзката, както и делът на забавяне на времето за пътуване изчислени от пропътуваните автомобил часове .

Таблица 2-27 Автомобил километри, автомобил часове и забавяне по категория на връзката

Категория връзка	Дължина на мрежата [км]	Автомобил километри	Автомобил часове (tCur)	Автомобил часове (t0)	Дял от закъснението
Автомагистрали	1,479	9,545,577	90,351	83,805	7%
Основни пътища	647	5,118,199	90,284	69,370	23%
Първокласни пътища	6,511	17,242,788	219,547	196,189	11%
Второкласни пътища	9,049	14,199,327	252,176	205,607	18%
Други пътища	41,260	17,507,183	342,534	284,196	17%
ОБЩО	58,946	63,613,074	994,891	839,167	16%

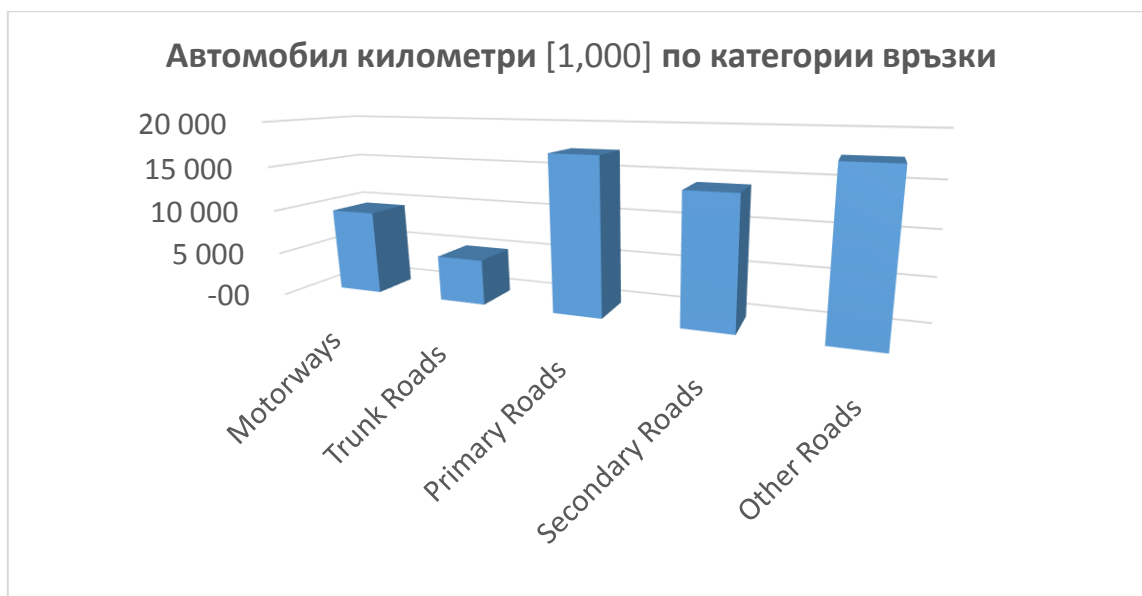
Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



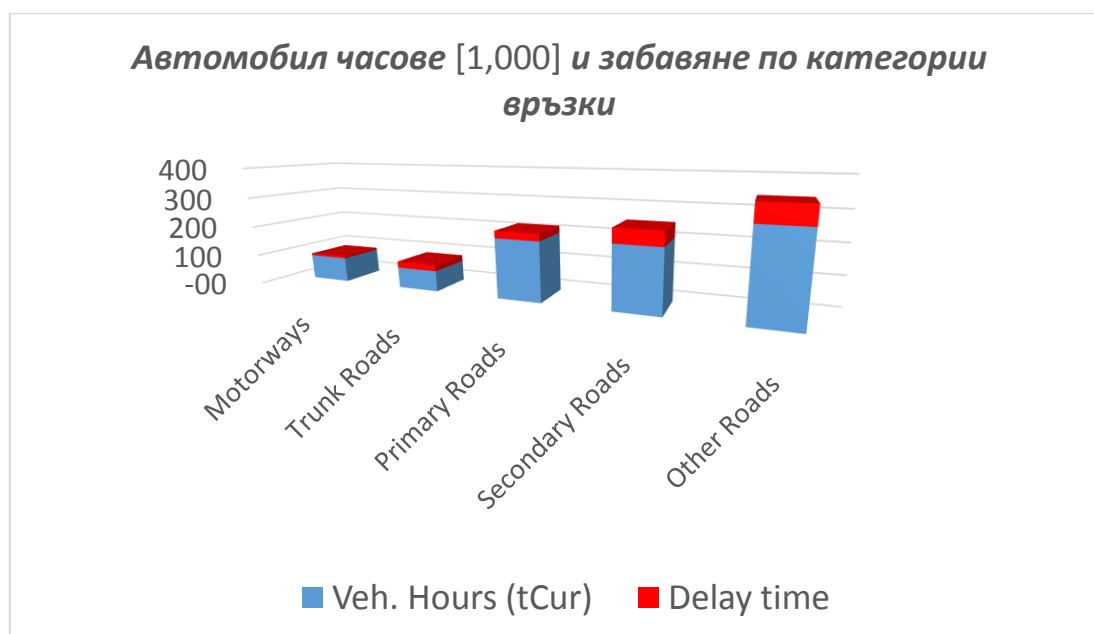
Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Въпреки че имат само относително малък дял от общата дължина на мрежата, магистралите, основните и първокласните пътища допринасят за значително количество (на дълги разстояния) пътувания с превозни средства и следователно много автомобил километри и автомобил часове, пропътвани по тези категории връзки.

Автомобил километрите и автомобил часовете по категории връзки са показани в следващите две фигури. Трябва да се отбележи, че анализът не разглежда локалните кратки разстояния по пътищата, тъй като трафика между зоните не е прикрепен в мрежата.

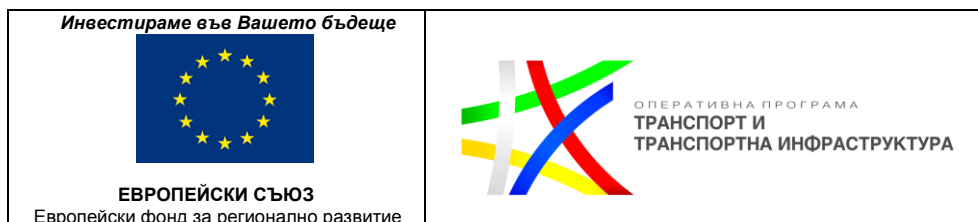


Фигура 2-52 Автомобил километри по категории връзки



Фигура 2-53 Автомобил часове и забавяне по категории връзки

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.

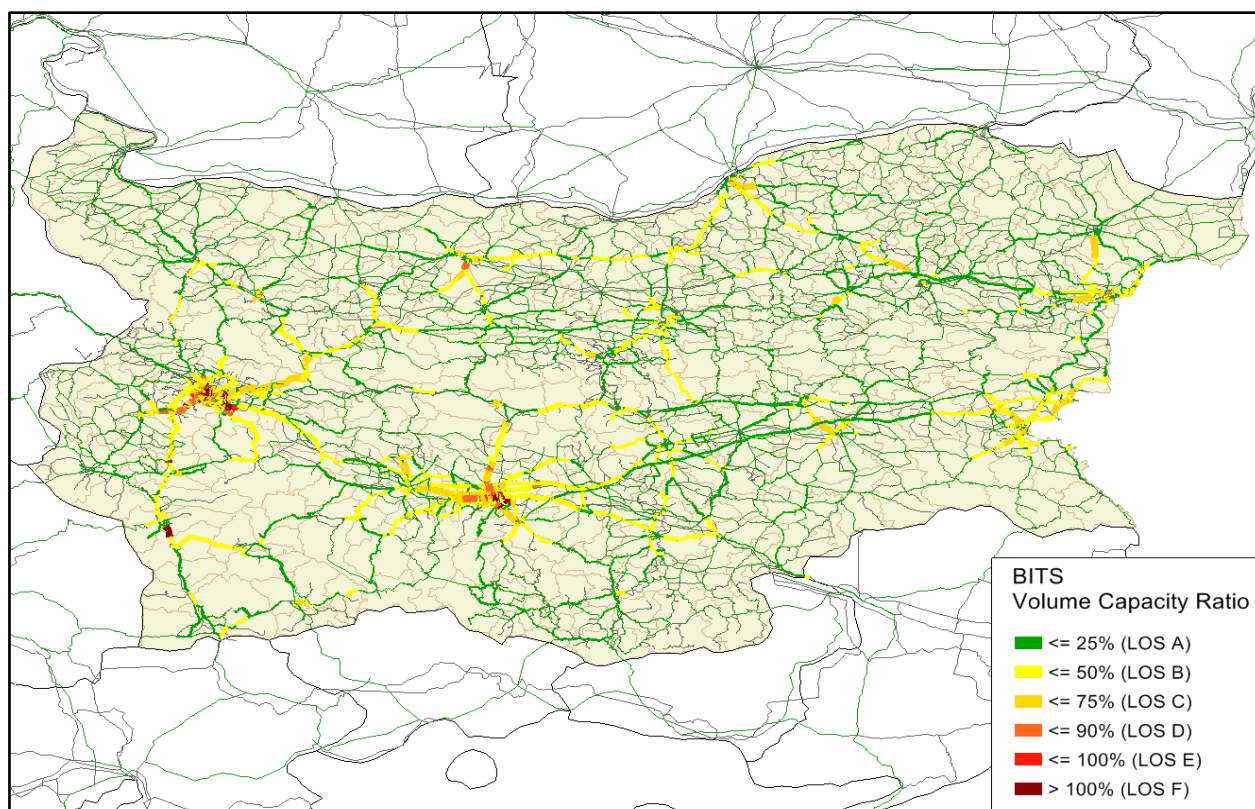


Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

2.5.1.4 Съотношение обем капацитет

Още по-значим, отколкото горните два анализа, е анализът на съотношението обем-капацитет, за участък от връзка, при който реалното търсене се изразява в обема или броя на превозните средства за времеви интервал във връзка с предоставеното предлагане или капацитета на пътните връзки и възлите. Съотношението обема и предоставения капацитет показва нивата на експлоатация и показва, къде ситуацията вече е критична. Обикновено съотношението обем капацитет за средните ежедневните стойности което е над 75% се счита за критично и се избягва.

Следващата фигура показва съотношението обем капацитет за базовата година, където ясно се виждат критичните области на съотношение обем капацитет над 75%, които са посочен в червено и могат да бъдат открити в и около населените места.



Фигура 2-54 Съотношение обем капацитет за пътната мрежа в България

Анализът на съотношението обем капацитет с критични стойности очевидно е важен ресурс за развитието на стратегии и мерки за развитието на бъдещата транспортна система. Това са "червените" връзки, връзките с високи стойности на обема - капацитета, където трябва да бъдат приложени мерки или чрез увеличаване на капацитета или чрез намаляване на търсенето на пътната мрежа чрез управление на търсенето, алтернативни видове транспорт и други.

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Въз основа на съотношенията обем капацитет, участъците от връзките могат да бъдат класифицирани в нива на обслужване (LOS) съгласно следното определение.

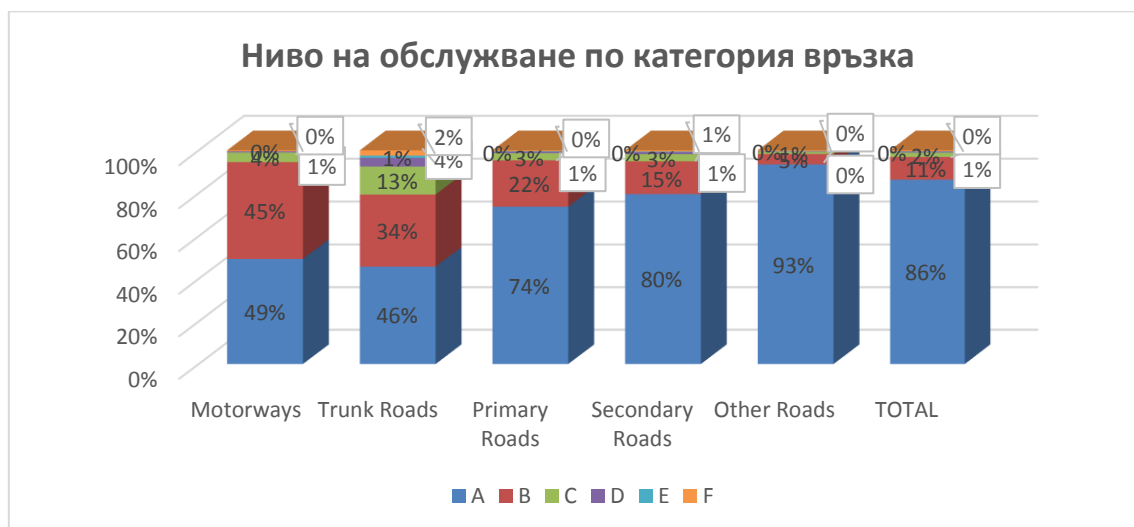
Таблица 2-28 Ниво на обслужване съгласно съотношенето обем капацитет

Ниво на обслужване	Съотношение обем капацитет
A	<= 25%
B	<= 50%
C	<= 75%
D	<= 90%
E	<= 100%
F	> 100%

В следващата таблица и на графиката е предоставен обобщен анализ на съотношението обем капацитета по категория на връзката. Забелязва се, че само при малък процент от участъците от връзки се наблюдават критични стойности на съотношение обем капацитет.

Таблица 2-29 Ниво на обслужване по категория връзка

Категория връзка	Обща дължина [км]	Ниво на обслужване					
		A	B	C	D	E	F
Автомагистрала	1,479	49%	45%	4%	1%	0%	0%
Основни пътища	647	46%	34%	13%	4%	1%	2%
Първокласни пътища	6,511	74%	22%	3%	1%	0%	0%
Второкласни пътища	9,049	80%	15%	3%	1%	0%	1%
Други пътища	41,260	93%	5%	1%	0%	0%	0%
ОБЩО	58,946	86%	11%	2%	1%	0%	0%



Фигура 2-55 Ниво на обслужване по категория връзка

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.

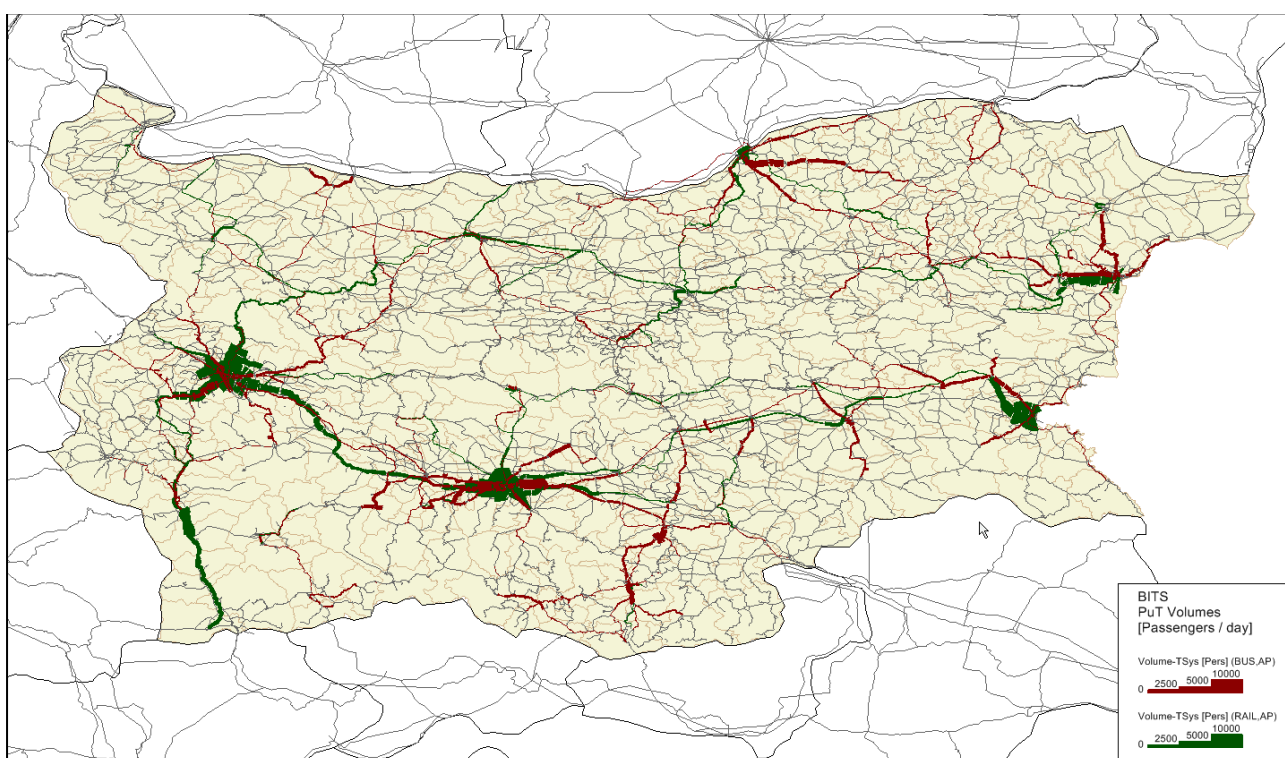


Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

2.5.1.5 Обем обществен транспорт

Пътникопотоците по линиите на обществения транспорт са показани като брой пътници за единица време, обикновено в пътници/ден.

Фигурата по-долу илюстрира дневните обеми за базовата година на пътниците в българската мрежа за обществени превози. Както може да се види, извън градските райони обществения транспорт играе само второстепенна роля. В сравнение с обемите на автомобили, броят на пътниците в обществения транспорт, които пътуват на дълги разстояния е значително по-нисък.



Фигура 2-56 Обем обществен транспорт [пътници /ден]

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

2.5.2 ТОВАРНИ ПРЕВОЗИ

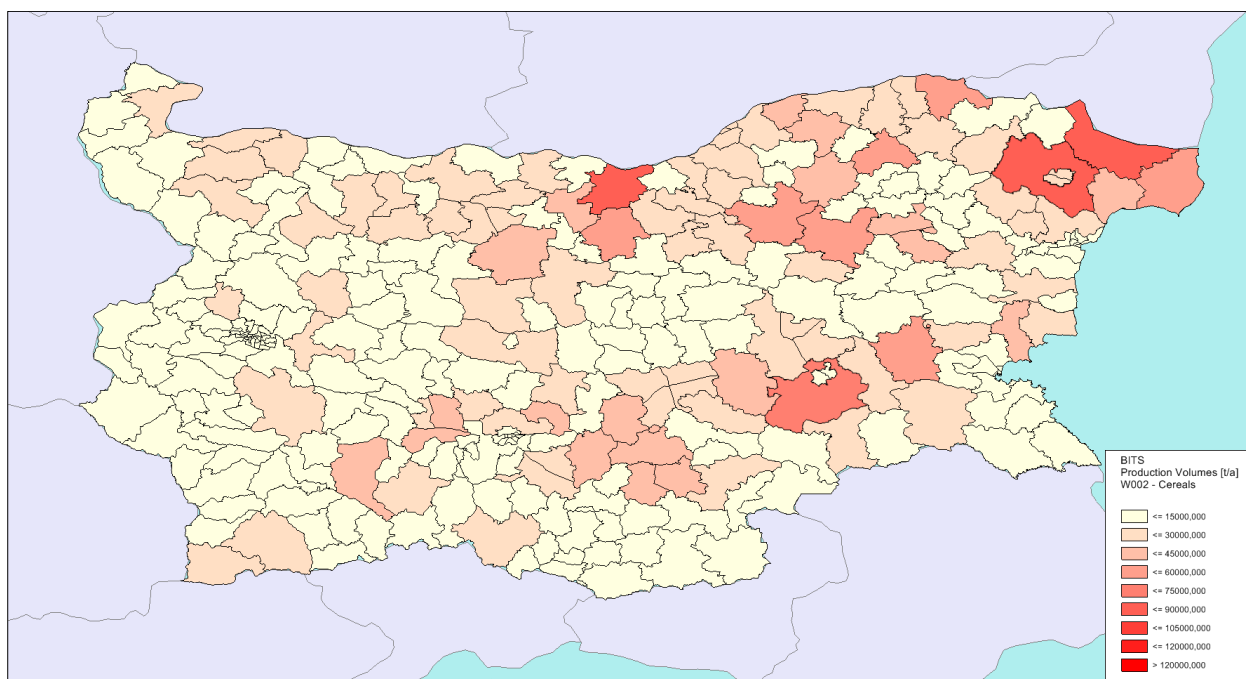
Резултати от модела за базовата година за превоз на товари, са включени като потоци от тежкотоварни и лекотоварни превозни средства в анализите на общите условия за трафика по пътищата, описани в разделите по-горе.

Освен това е възможно извършването на по-подробен анализ на различните стоки, техния произход и предназначение, видовете транспорт и използвани маршрути. Няколко примера са представени по-долу.

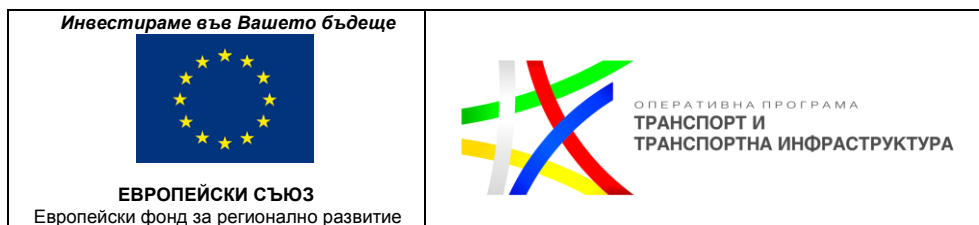
2.5.2.1 Генерирани тон потоци

За набор от стоки могат да бъдат получени подробни данни за производство от официалните статистически данни, като примери за това са селскостопанските продукти (например зърнени храни или зеленчуци) и суровините (например въглища). За други стоки, производството може да бъде преценено само на базата на обема на вноса и износа и предположения относно потреблението (например потребителски стоки, където обикновено местното производство може да бъде получена само от по парична стойност).

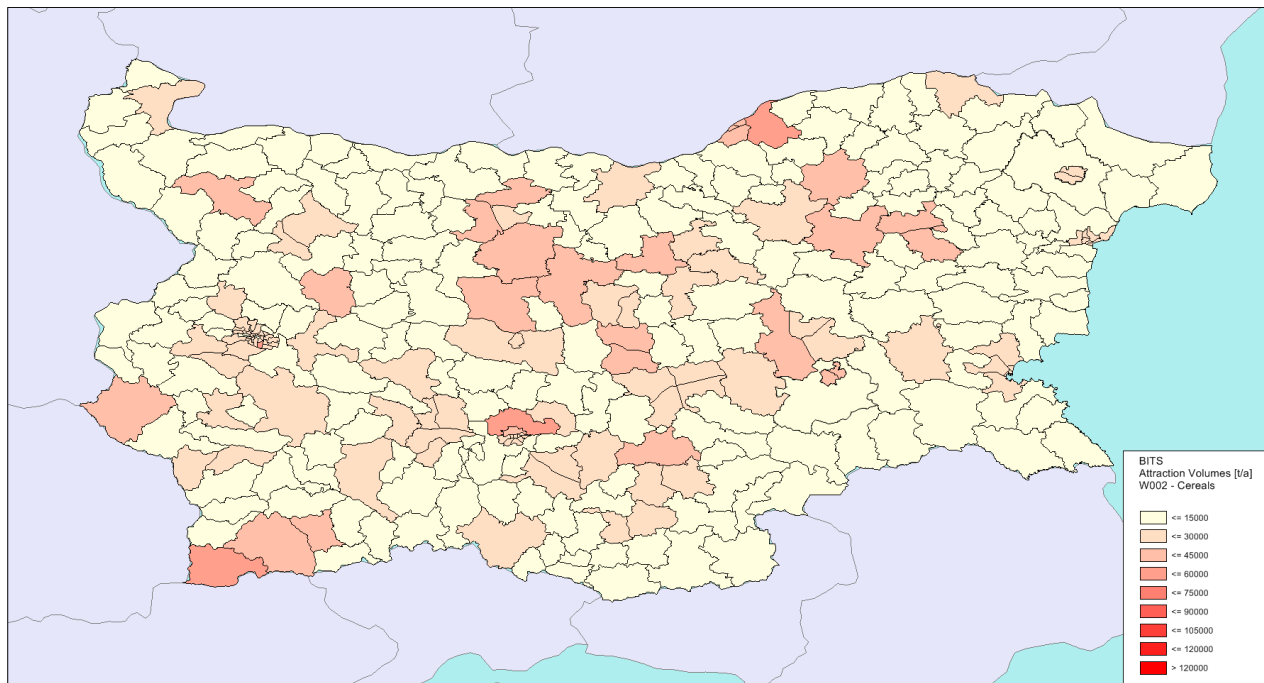
Следващите фигури показват примери за разпределението на производството / потреблението (привличане) на зърнените култури (общо производство приблизително 9,5 милиона тона / година) и потребителски стоки (около 4,6 милиона тона / година).



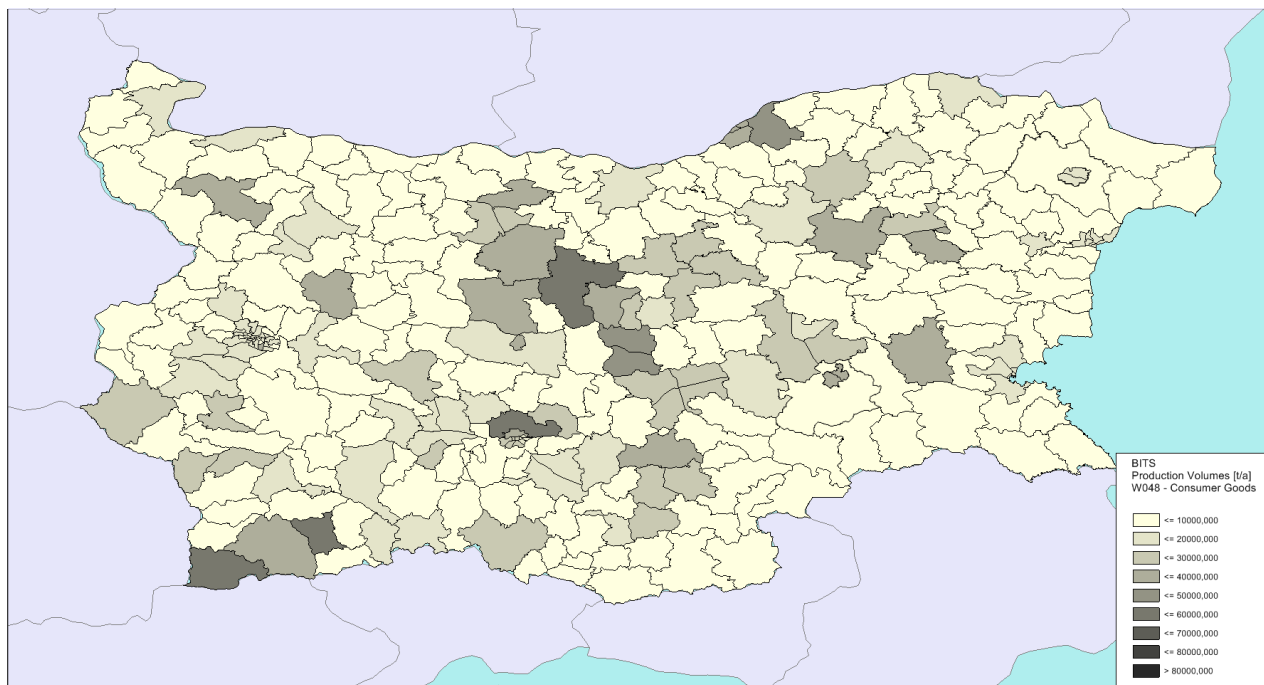
Фигура 2-57 Разделено на категории производство на стоки – зърнени храни



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

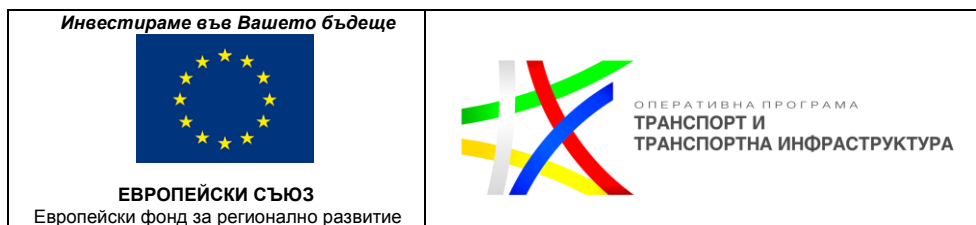


Фигура 2-58 Разделено на категории потребление на стоки – зърнени храни



Фигура 2-59 Разделено на категории производство на стоки – потребителски стоки

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



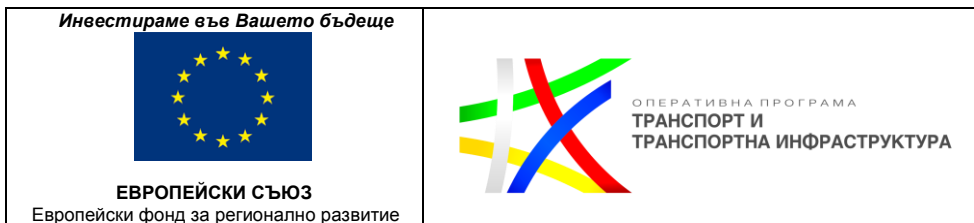
Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.



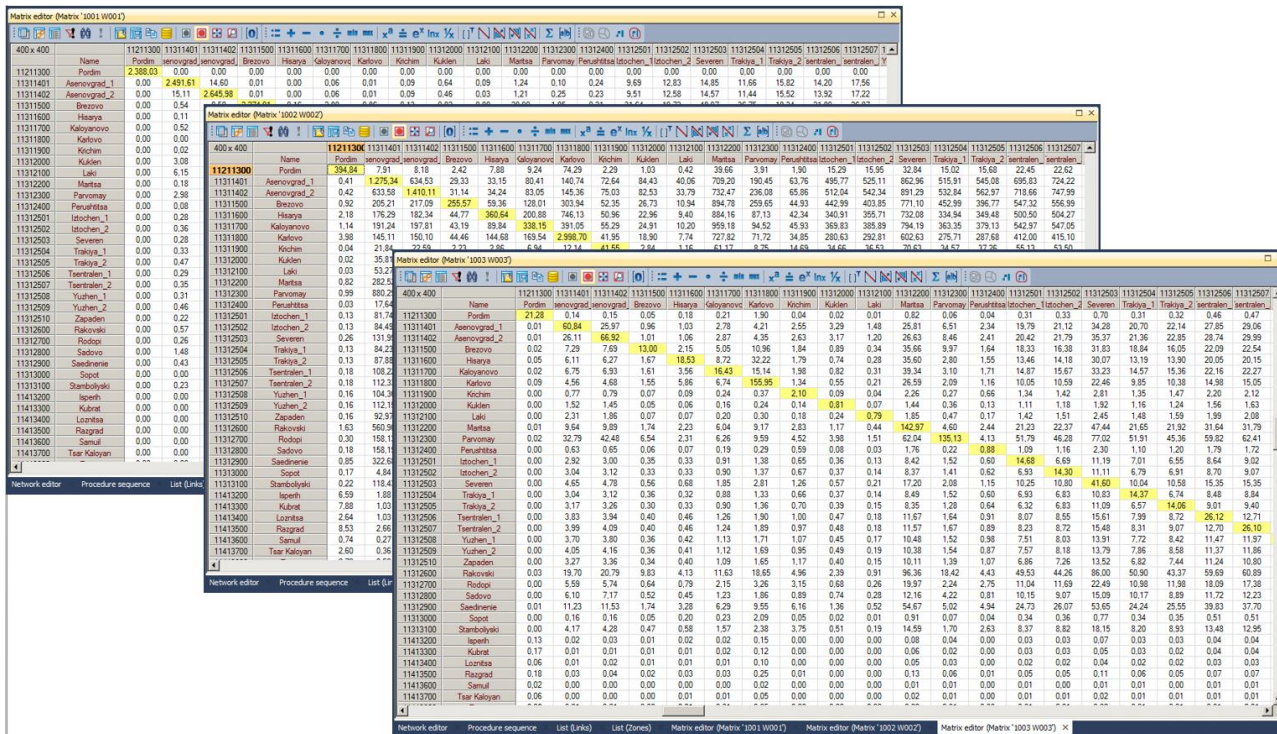
Фигура 2-60 Разделено на категории потребление на стоки – потребителски стоки

2.5.2.2 Мулти-модални тон потоци

Матриците с тон потоци поотделно за всички 50 стоки се получават при генерирането на модела за вътрешни товарни превози, дистрибуция, избор на вид транспорт, и от въвеждането на външните потоци (внос, износ, транзит).



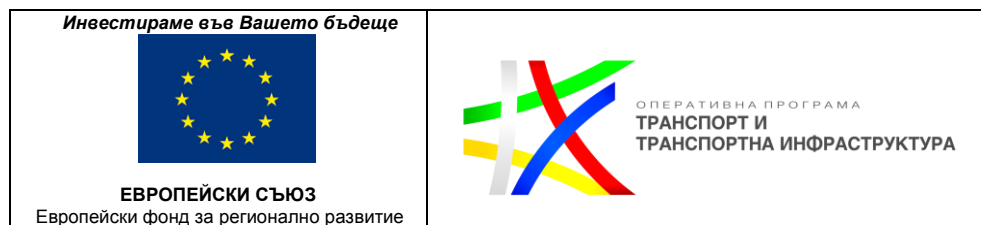
Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.



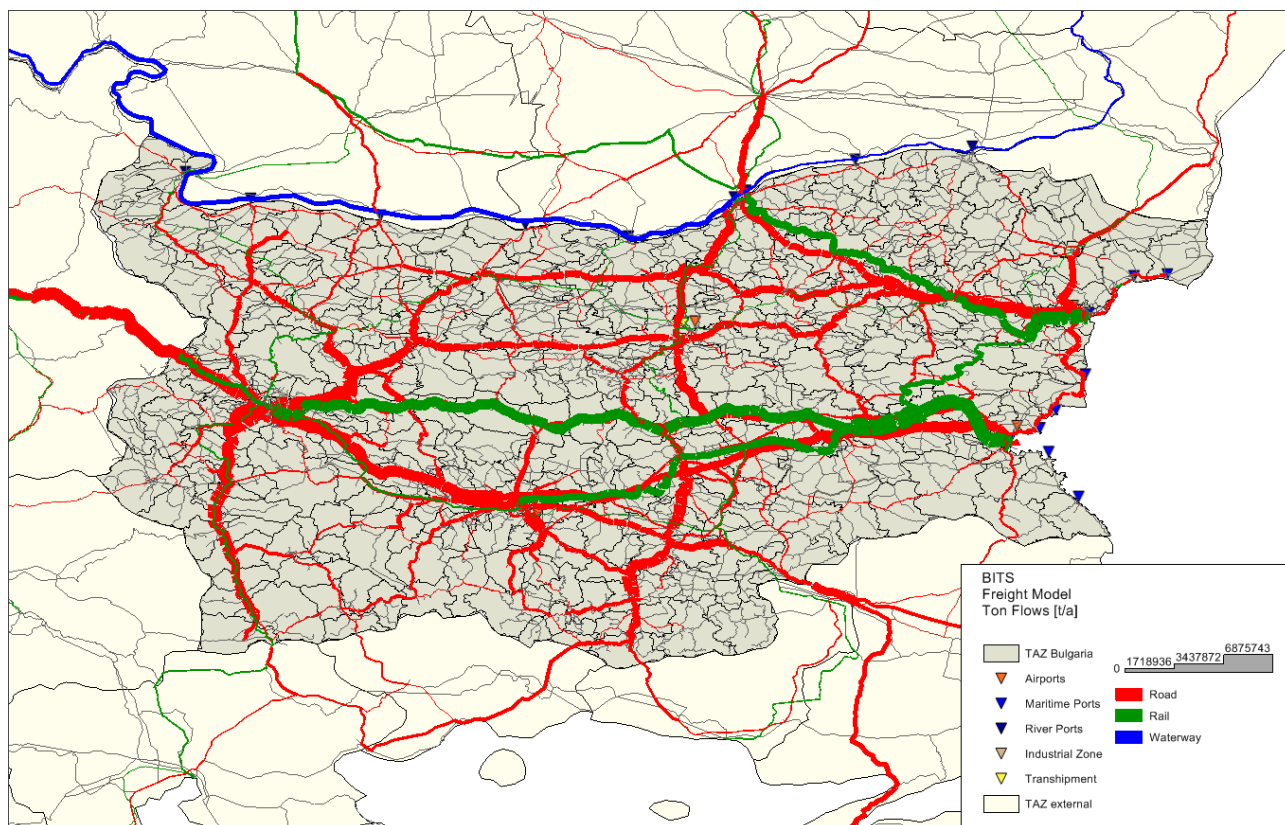
Фигура 2-61 Матрици за тон потоци на стоките (примери)

По време на прикрепването, матриците за тон потоците се въвеждат в мулти-модалната мрежа, като така се получават обемите по връзките, възлите и местата за смяна на посоката.

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.

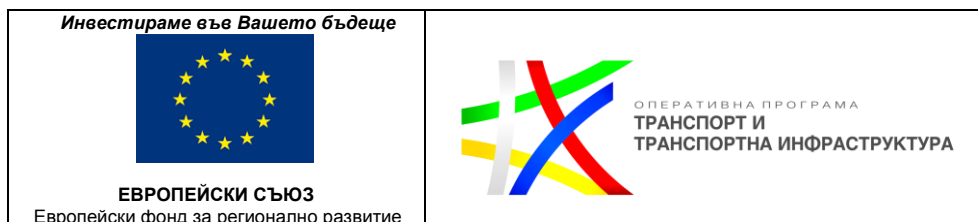


Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.



Фигура 2-62 Тон потоци по вид транспорт

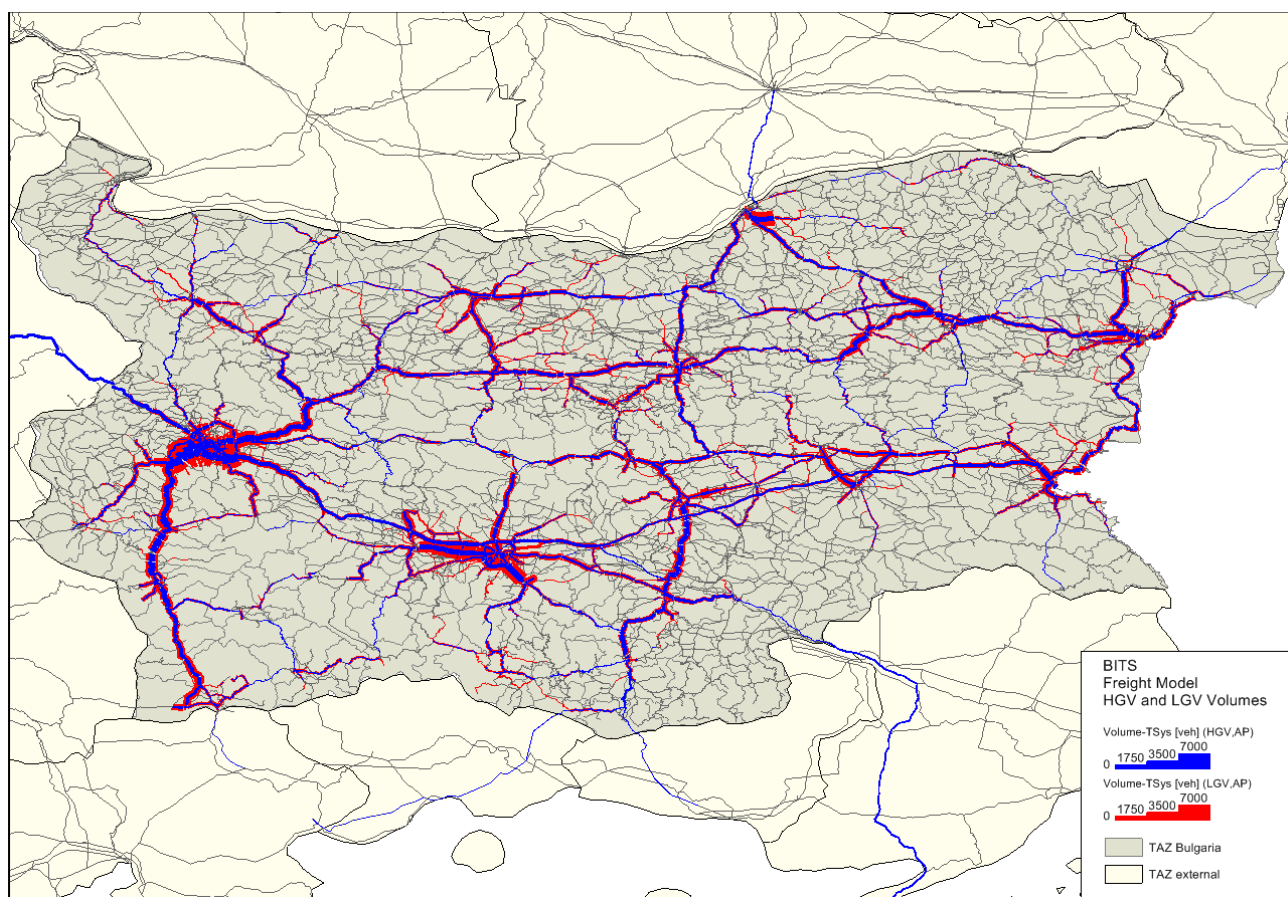
Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

2.5.2.3 Прикрепване на стоки и превозни средства

Накрая, тон потоците са преобразувани в пътуванията с превозни средства, а именно в такива за тежкотоварни и лекотоварни превозни средства и комбинирани с резултатите от модела за двупосочно пътуване и прикрепени към пътната мрежа заедно с матриците за частните и обществените пътнически превози.



Фигура 2-63 Обеми лекотоварни и тежкотоварни превозни средства по пътната мрежа на BITS

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

III. ДОКУМЕНТИРАНЕ И ВАЛИДИРАНЕ НА ПРОГНОЗАТА, ВКЛЮЧВАЩ ИЛЮСТРИРАНИ ПРИМЕРНИ СЦЕНАРИИ (РД17)

3.1 ВЪВЕДЕНИЕ

Целта на проекта за "Национална интегрирана транспортна стратегия" е, заедно с други цели, да анализират условията на съществуващата транспортна система и нейните сегменти на национално ниво, като така се идентифицират затруднения и недостатъци, които трябва да бъдат подобрени. Въз основа на това, ще бъдат разработени и оценени алтернативни прогнозни сценарии, изготвени в резултат на предпочитаната стратегия.

Мултимодалният национален транспортен модел представлява основен инструмент за транспортно планиране за:

- анализът на текущите транспортни условия
- оценката на потенциалните алтернативни сценарии и в следствие на решенията Генералния транспортен план.

В този контекст, мултимодалния транспортен модел за базовата 2014 година е разработен, с цел представяне съществуващото търсене и текущото състояние на транспортните условия с достатъчна степен на точност.

Моделът за базовата година представлява основата за разработването на прогнозен модел, който е в състояние да:

- предостави прогноза за бъдещото търсене на превози, което се очаква в България на базата на теикономически и демографските промени, териториалното устройство и моделите на социално-икономическата структура.
- представи връзките между икономическите/демографските промени и общото търсене на превози.
- предостави изчисление на въздействието на различните стратегии, политики, мерки и проекти, като например:
 - промяна в съществуващата инфраструктура;
 - промяна в предоставянето на обществени превози, вкл. промени в скоростта за определен участък;
 - промяна в маршрутите, скоростта и/или графика за услуги в обществения транспорт;
 - прилагането на различни сценарии, свързани с фактори като тол такси за различните пътни превозни средства.

Обхватът на транспортния модел е описан в **Работен документ 13**, като документацията за модела за базовата година се съдържа в **Работен документ 16**.

Настоящият **Работен документ 17** представя информация за:

- описанието на подготовката на входните данни за прогнознния модел (Раздел 3.2);
 - подходът и работните етапи за изготвянето на транспортния модел (Раздел 3.3);
- представянето на референтните сценарии за 2020 г., 2027 г. and 2034 г. (Раздел 3.4).

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Подробни инструкции за използването на модела са включени в ръководството за използване на модела (**Работен документ 18**). Документирането и подробните резултати от трите основни сценарии, са обект на Доклада от тестването на идентифицираните 3 сценарии (**Работен документ 35**).

3.2 ВХОДНИ ДАННИ

За модела е избран подход, който гарантира пълно съответствие между базовата година и прогнозните модели. Поради това, пълен набор от данни вече може да бъде използван от базовата година и е необходимо само да се определят всички резултати от базовата година до съответните прогнозни сечения.

3.2.1 НЕОБХОДИМИ ДАННИ

Подобно на настройката на модел за базовата година, качеството на прогнозните модели зависи в голяма степен пряко от качеството на наличните входни данни. За разлика от данните за базовата година, прогнозните данни не могат да бъдат измерени или директно получени от (в идеалния случай актуални) статистически данни, но трябва да бъдат прогнозирани въз основа на минали периоди и допълнителни предположения. Основните входни данни включват:

- зониране, въз основа на общинските граници, което е идентично с базовата година;
- данни за мрежата, които са физически идентични с базова година, но въпреки това задаването на параметри е отчасти различно;
- социално-икономически данни (население, работна сила, работни места, търговски площи, капацитет за туристическа дейност, места за образование...), на ниво трафични зони, за които следва да се изготвят прогнози;
- данните за поведението (брой пътувания, данни за мобилност, модален сплит ...) се запазват същите като за базовата година.

3.2.1.1 Входни данни за търсене при пътническите превози

Прогнозирането на социо-икономическите данни се извършва по отношение на:

- населението;
- броят на заетите лица;
- броят на учениците в основно училище;
- броят на ученици от средните училища;
- броят на студентите;
- броят на работните места;
- броят на работните места по дейности;
- търговски площи;
- леглова база за туристическо настаняване;
- БВП (по статистически райони);
- ниво на моторизация.

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

3.2.1.2 Входни данни за търсене при товарните превози

Социо-икономическите данни (брой работни места по сектори, общ брой на населението), производство / потребление / търговски данни са събрани и прогнозираны главно въз основа на икономическите прогнози и политически рамки.

3.2.2. ОБРАБОТВАНЕ НА ВХОДНИ ДАННИ

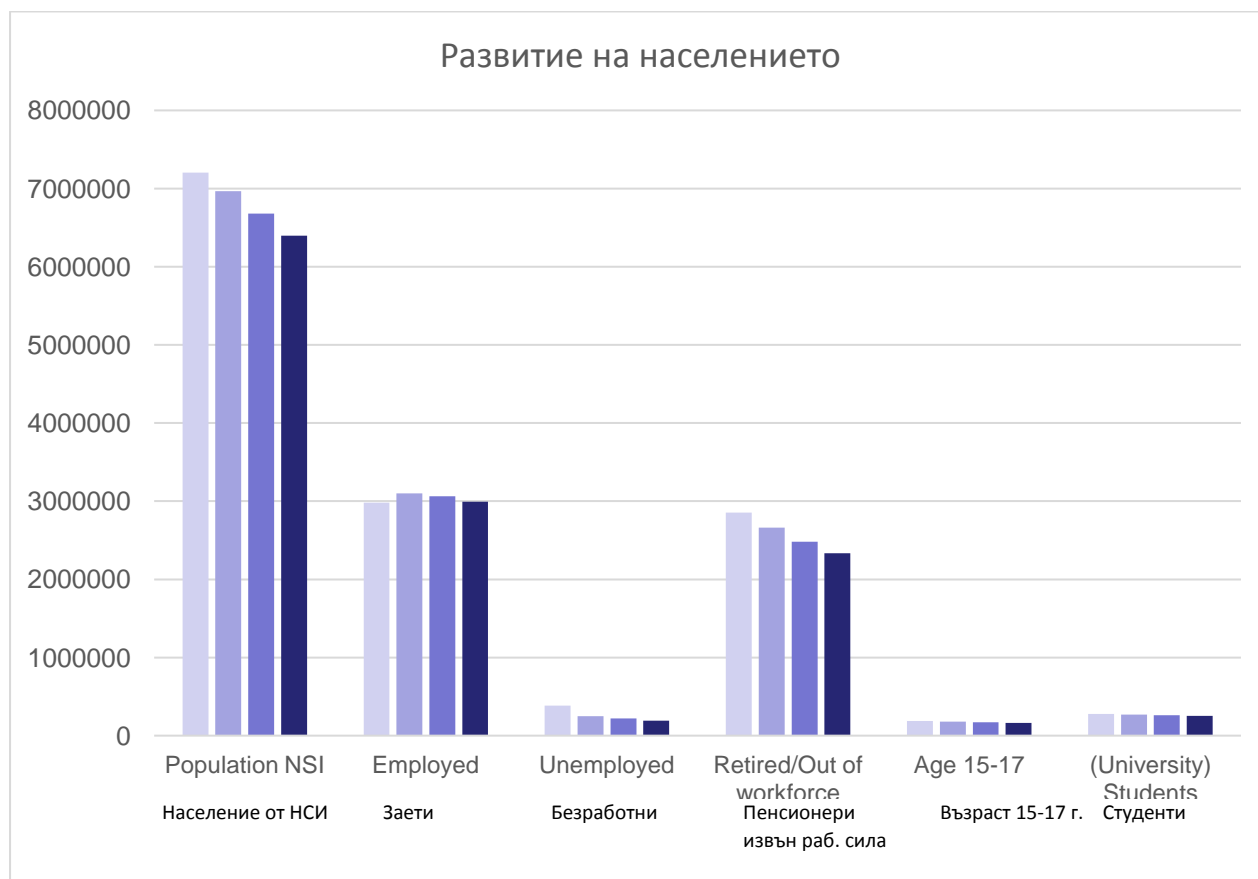
3.2.2.1 Данни за териториално устройство

Население и заетост

Прогнозите за населението са направени за години на сечение 2020 г., 2027 г. и 2034 г. на базата на официални статистически данни и научни прогнози за тенденциите. Екстраполации са разработени за следните групи лица:

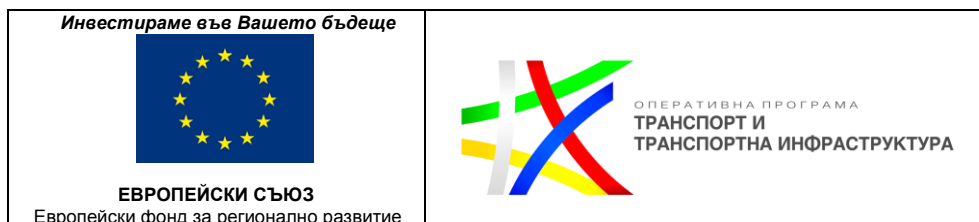
- общо население;
- заети лица;
- безработни лица;
- пенсионери / лица, извън работната сила;
- лица на възраст от 15-17 години
- студенти

Предложението за развитие на всяка от групите лица е представено на Фигурата по-долу:



Фигура 3-1 Предложение за развитие на населението и заетостта за всяко сечение

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



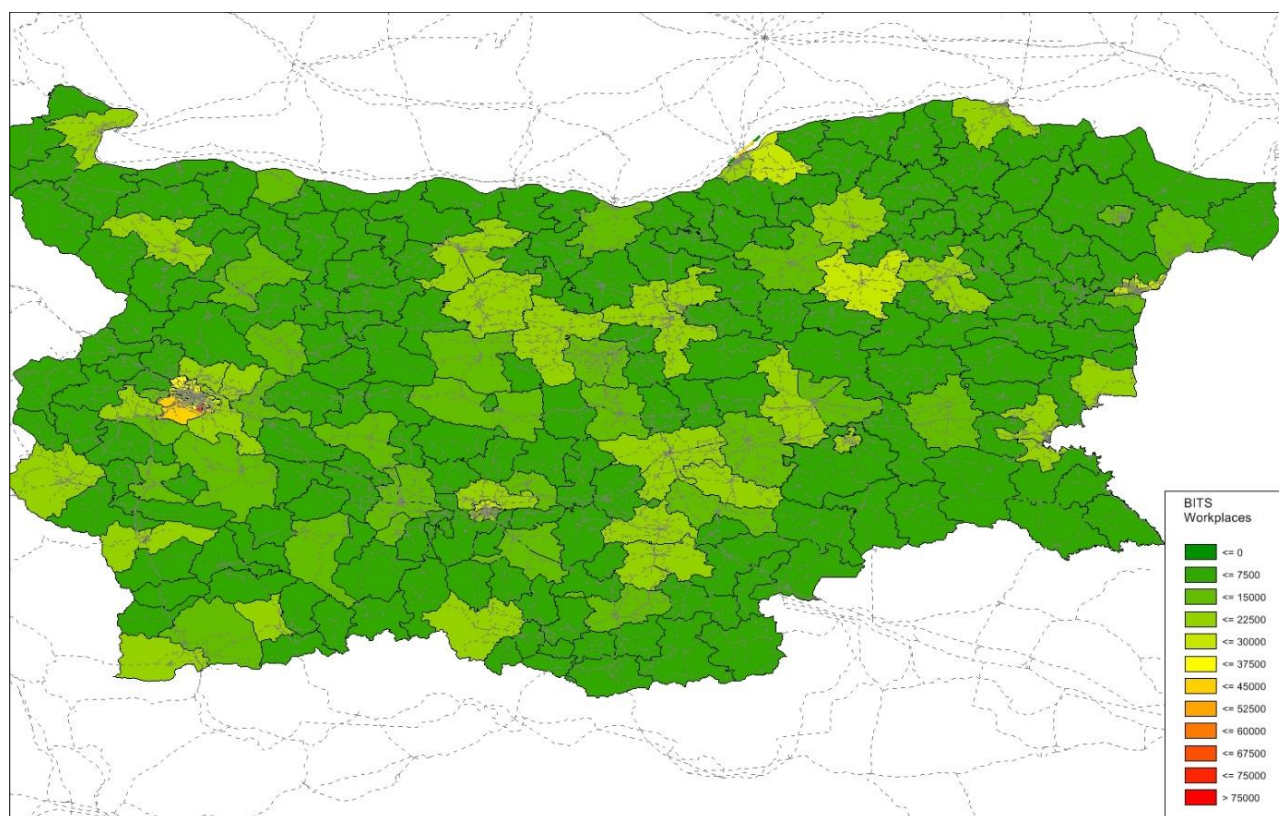
Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Както бе показано, до 2034 г. се очаква значително намаляване на населението с повече от 10% в сравнение с базовата година. Въпреки това, общият брой на заетите остава по-скоро същия, което води до значително увеличаване на равнището на заетост. И двете тенденции, намаляването на общия брой на населението, както и увеличаването на процента на заетост ще окажат значително влияние върху бъдещото търсене на транспортни услуги.

Работни места

По отношение на работните места, се предлага същото пространствено разпределение, както за базовата година по отношение на потенциала за привличане на пътувания по работа за бъдещите сечения. Въпреки това, общият брой на генерираните пътувания по работа зависи от броя на заетите лица, за които се предлага леко увеличение (виж развитието на населението и заетостта по-горе).

Разпределението на работните места на ниво трафична зона, които се използват за прогнозното сечение е показано на Фигурата по-долу.



Фигура 3-2 Разпределение на работните места на ниво трафична зона

Моторизация

Прогнозите на темпа на моторизация, т.е. за броя на пътническите превозни средства за 1000 жители, са направени за сеченията за годините 2020, 2027 и 2034 на базата на официални статистически данни и научни прогнози за тенденциите. Както може да се види на Фигурата по-долу, налице е значително увеличение на темпа на моторизация. От базовата година до 2034

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



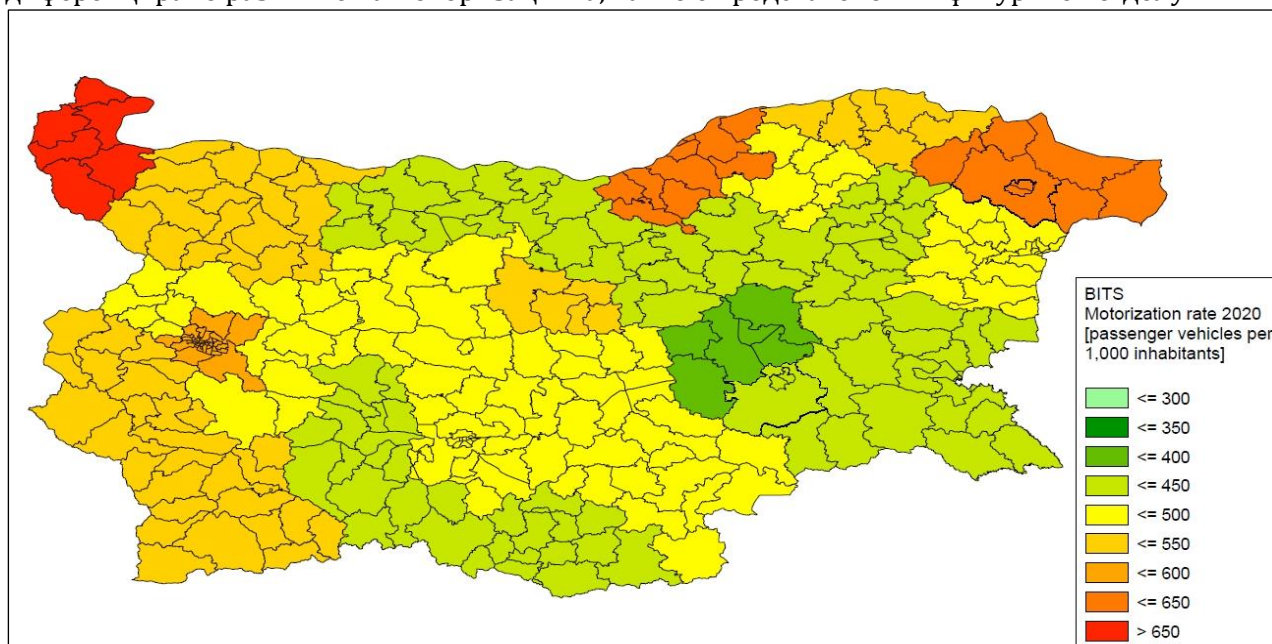
Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

г. увеличението е с почти 50%, което оказва значително влияние върху бъдещото търсене на транспортни услуги, особено в полза на автомобилния трафик.



Фигура 3-3 Предложено развитие на моторизацията за всяко от сеченията

Прогнозите за моторизация са направени на ниво административни региони, отразяващи регионалните различия при развитието на моторизацията. Чрез приемането на регионалното развитие по разпределените трафични зони, на местно ниво може да се наблюдава диференцирано развитие на моторизацията, както е представено във фигурите по-долу.

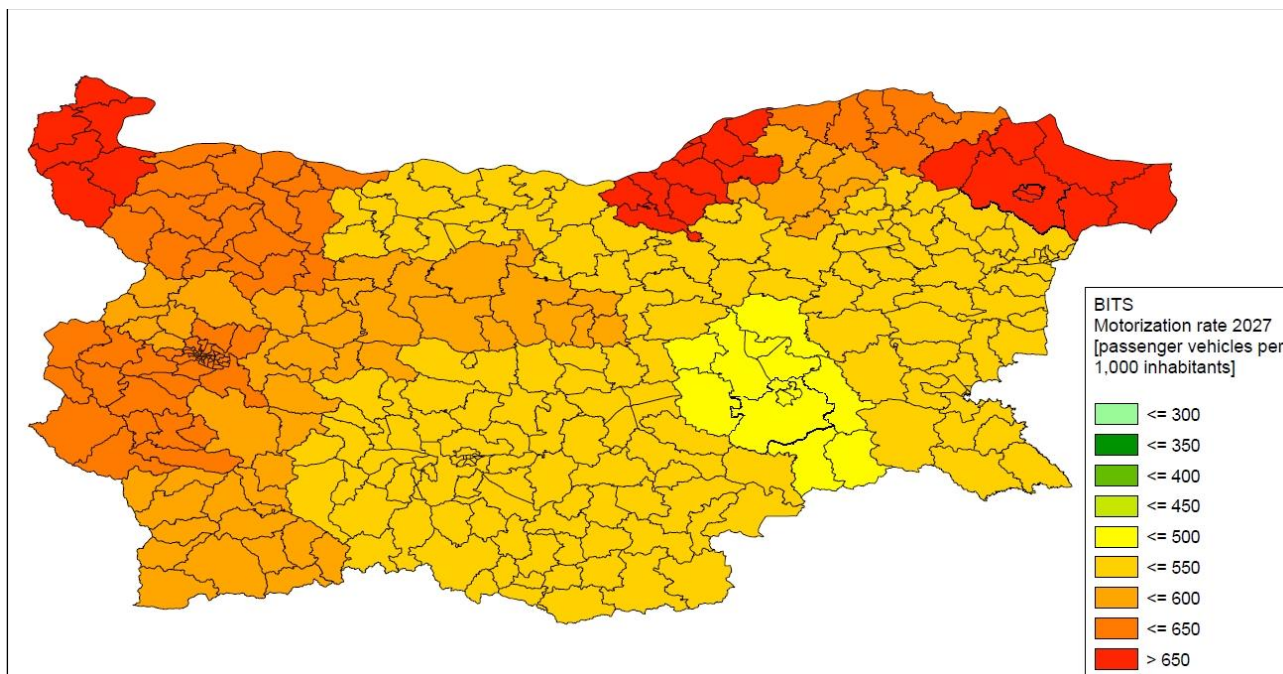


Фигура 3-4 Темп на моторизация на ниво трафични зони за 2020 г.

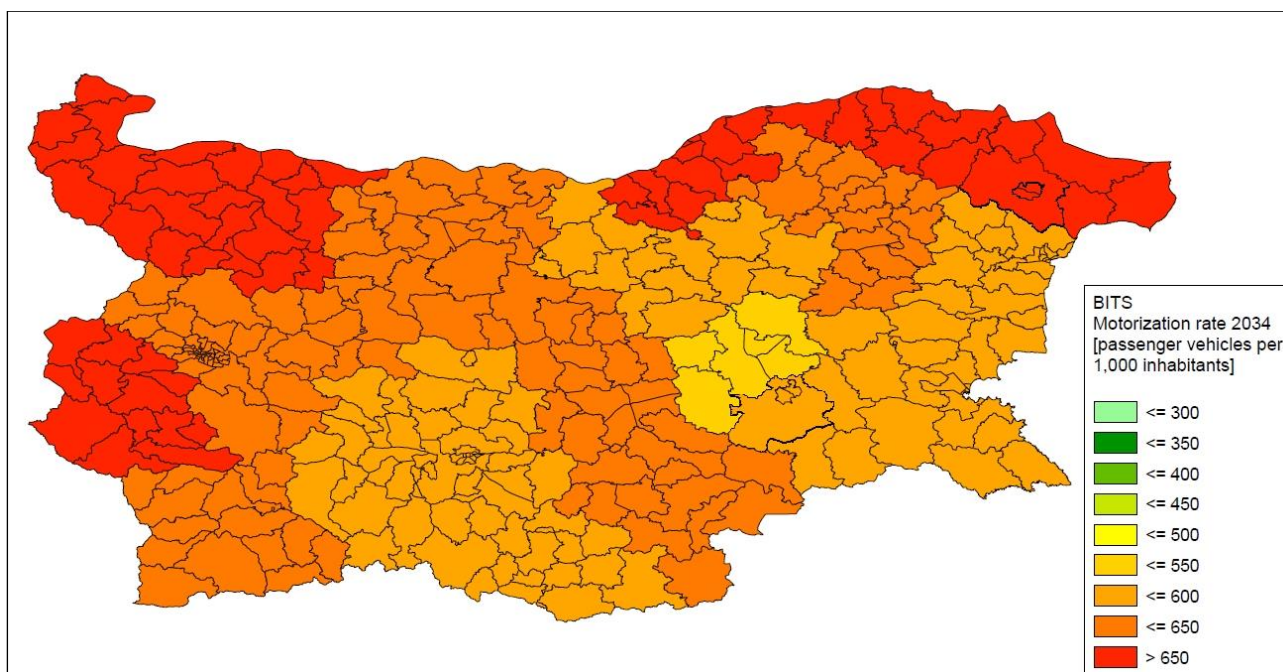
Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.



Фигура 3-5 Темп на моторизация на ниво трафични зони за 2027 г.



Фигура 3-6 Темп на моторизация на ниво трафични зони за 2034 г.

Темпът на моторизация за всяка зона се използва за изчисляване на броя на регистрираните автомобили във всяка трафична зона. Въз основа на това, съответните групи лица се разделят на лица с/без собствен автомобил.

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



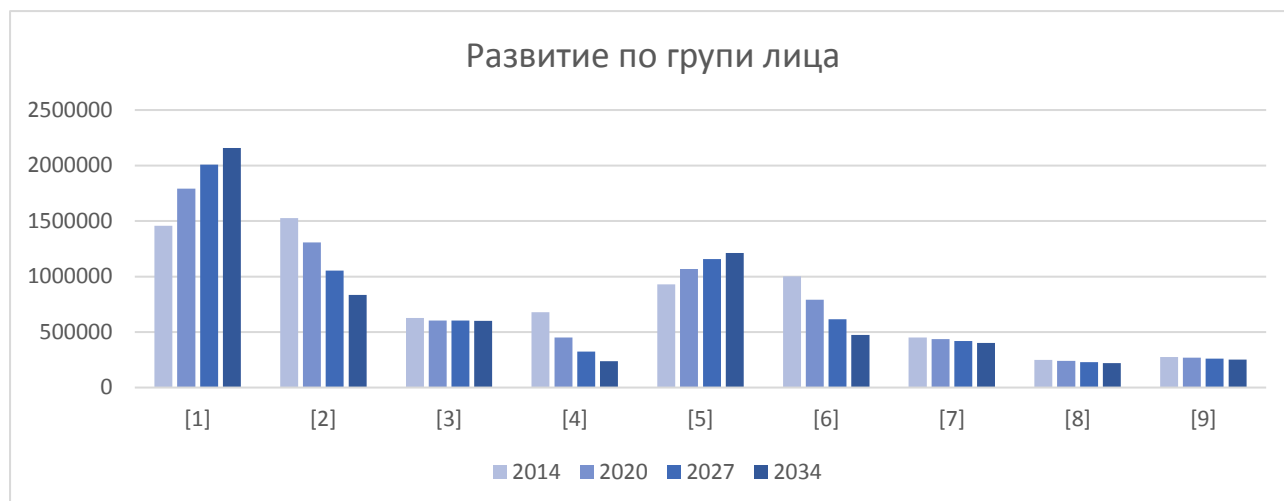
Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Таблицата по-долу представя броя на лицата (като сбор за цяла България) за всяка група лица, за всяко сечение, който се използва за изчисляване на търсенето на пътнически превози.

Таблица 3-1 Групи лица и брой лица

Група лица	Брой лица			
	2014	2020	2027	2034
[1] Заети – с автомобил	1,456,300	1,793,100	2,009,000	2,156,800
[2] Заети – без автомобил	1,525,200	1,308,100	1,054,300	835,500
[3] Безработни – с автомобил	627,800	603,200	604,300	601,900
[4] Безработни – без автомобил	679,600	452,100	324,800	237,500
[5] Пенсионери – с автомобил	929,800	1,066,500	1,156,400	1,212,300
[6] Пенсионери – без автомобил	1,000,400	791,200	614,700	474,500
[7] Ученици в основно училище	451,500	436,700	418,400	400,600
[8] Ученици в средно училище	248,800	240,000	229,400	219,100
[9] Студенти	276,000	269,700	261,500	253,200

По-долу е представено графично сравнение на развитието по групи лица, показващо общия брой на лицата от деветте групи лица за всяко сечение. Тези групи лица са основата за изчисляване на прогнозата на търсенето на пътувания на пътници.



Фигура 3-7 Развитие на групи лица, използвано за модела на търсенето на пътнически превози за всяко сечение

Както бе посочено по-горе, могат да се наблюдават следните тенденции, които оказват значително влияние върху бъдещото търсене на пътнически превози:

- значително непрекъснато намаляване на общия брой на населението до 2034 г.
- значително непрекъснато нарастване на равнището на заетост до 2034 г.
- значително непрекъснато нарастване на скоростта на моторизация до 2034 г.

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Докато намаляването на население би трябвало да допринесе за спад на общия брой на генерираните пътувания на пътници, както увеличаването на равнището на заетост, така и увеличаването на темпа на моторизация компенсират това въздействие чрез тенденция за увеличаване на броя на пътуванията на пътници. Сериозното увеличение на темпа на моторизация води до тенденция за промяна на избора на вид транспорт от обществен транспорт към леки автомобили.

Туристически забележителности

По отношение на туристическите забележителности, при потенциала за привличане на всяка зона не се очакват значителни промени в сравнение с базовата година.

Училища и университети

По отношение на потенциала за привличането на училищата и университетите за всяка зона не се очакват значителни промени в сравнение с базовата година. Въпреки това, броят на генерираните пътувания до училища и университети за прогнозните сечения се влияе главно от развитието на свързаните групи лица (учениците в основно и средно училище, студентите).

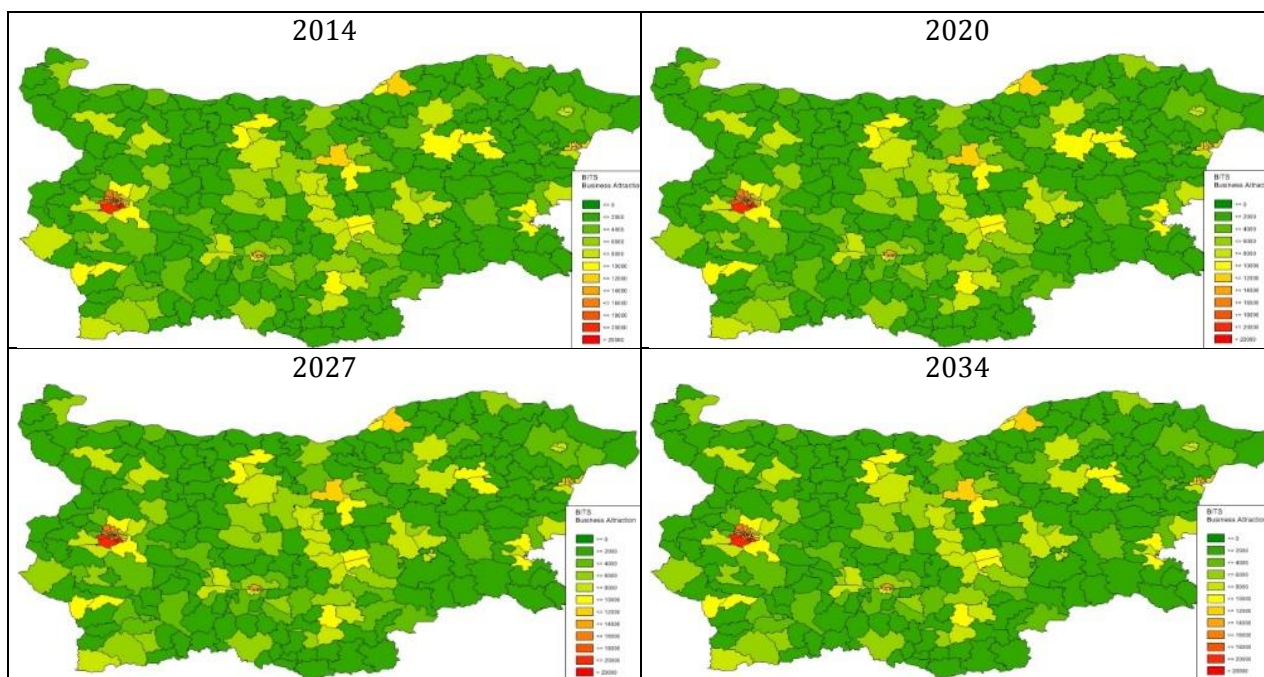
Потенциал за привличане на бизнес пътувания

Потенциалът за привличане на бизнес пътувания за всяка трафична зона се изчислява от прогнозния брой на населението и на работните места. 90 процента от потенциала на привличане се определя от броя на работните места, докато тежестта на населението възлиза на 10 %. За да се повиши привлекателността на по-големите градове за бизнес пътувания, за работните места в тези трафични зони са определени фактори с тежест с фактор на увеличение.

В сравнение с базовата година, има само малка промяна в относителния потенциал на привличане, която оказва влияние върху разпределението на бизнес пътуванията (виж фигурата по-долу). Въпреки това, абсолютният брой на генерираните бизнес пътувания за прогнозното сечение се влияе главно от развитието на наетите лица, при които има значителни промени между годините на сеченията, както бе описано по-горе.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.



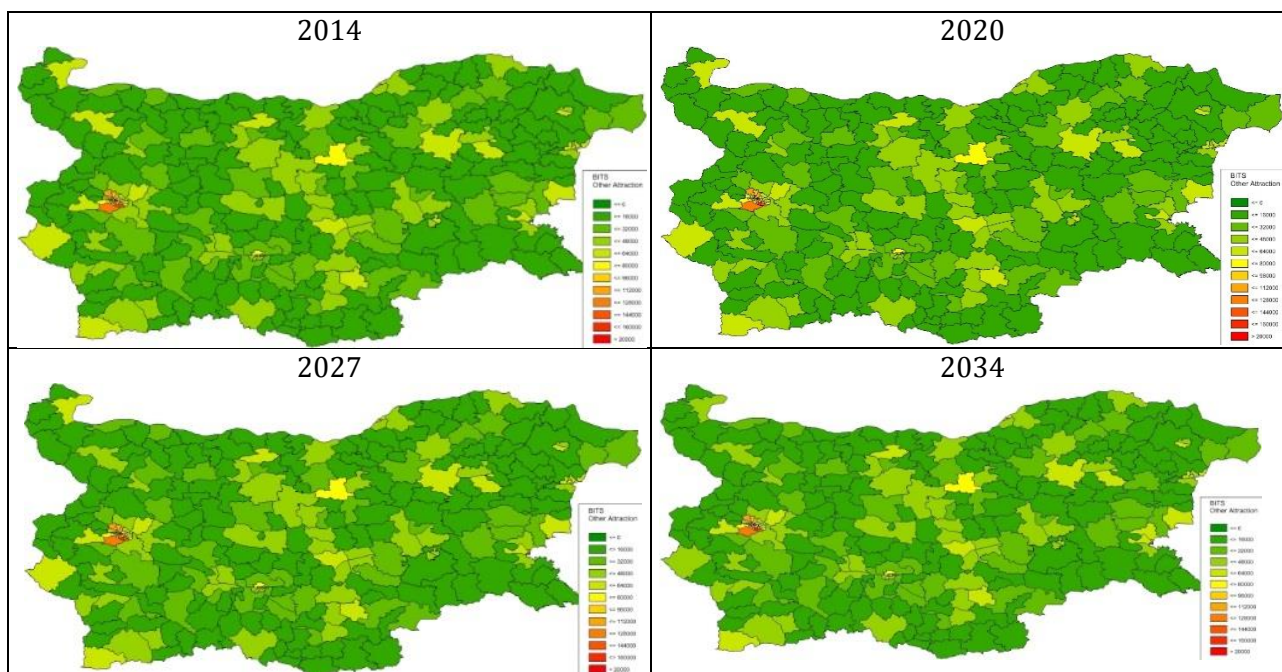
Фигура 3-8 Сравнение на относителното привличане на бизнес пътувания

Потенциал за привличане на други пътувания

По отношение на потенциала на привличане за други пътувания е използвана комбинация от прогнозната брой на населението, броя на работните места и търговските площи. В сравнение с базовата година, има само малка промяна в относителния потенциал за привличане, която влияе върху разпределението на пътуванията (виж фигурата по-долу). Въпреки това, абсолютният брой на генерираните други пътувания за годините на прогнозните сечения се влияе главно от развитието на населението, където имаме значителни промени между годините на сеченията, както бе описано по-горе.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.



Фигура 3-9 Сравнение на относителното привличане на други пътувания

3.2.2.2 Данни за мрежата

Мрежата за предлагане BITS включва всички свързани пътни връзки (първокласни, второкласни, третокласни и когато е необходимо такива с по-нисък клас), както и обществените транспортни мрежи, представени от съответните спирки, линии и разписания. Също така, всички мрежови елементи, свързани с интермодалния товарен транспорт (пристанища, претоварване) са изпълнени. Това важи не само за мрежата за базовата година, но и за топологията на всички елементи на мрежата, необходими за всяка от годините по сеченията и за всеки сценарий. Пътната и железопътната мрежа за базовата година е генерирана предимно при използване на данни от Оупън Стрийт Мап (Open Street Map, openstreetmap.org). Допълнителните елементи на пътната мрежа, необходими за прогнозата са получени от предишни проекти за планиране и в по-малка степен от най-новите актуализации на OSM. Параметризацията както за пътната, така и за железопътната мрежа, също е получена от предишни проекти за планиране, като в случай на пропуски са правени предположения.

Основните области на интервенция, които са идентифицирани и приложени в прогнозния модел BITS обхващат следните мрежови обекти и параметри:

- пътна и железопътна мрежа: нови връзки (само пътища) или инфраструктурни подобрения / рехабилитация водещи до по-високи скорости и капацитет;
- в резултат на горното, приети (увеличена) скорости на пътуване по железопътните линии;
- въвеждане на пътни такси ползвателите с тежкотоварните превозни средства по междуградските връзки на първокласната, второкласната и третокласната пътна мрежа;
- подобрения на инфраструктурата терминалите за претоварване,

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Всички възможни параметри, необходими за прогнозните модели, са определени и включени в основната версия (виж раздела за Общия подход по-долу). Технически, интервенциите, изброени по-горе, се прилагат, както следва:

- Новите или подобрените връзки имат дефинирани от потребителя характеристики (Udef), попълнени за съответните видове връзки за всички сценарии и сечения. При калкулирането на модела, типовете връзки за изчисленията се заменят със съответните видове характеристики на тип връзка и впоследствие всички (стандартни) настройки на типа връзка, се прилагат за всички останали връзки. Като следствие, например предварително затворени връзки ще бъдат отворени и ще се зададе увеличение на определена скорост, брой връзки и капацитет или скорости по обновена инфраструктура.

Count: 2743	No	TypeNo	MEASURE2034	LTYPE SCENARIO32020	LTYPE SCENARIO32027	LTYPE SCENARIO32034
68	3037367	32	Burgas - Malko Tamovo	32	33	33
69	3037367	32	Burgas - Malko Tamovo	32	33	33
70	3056907	32	Burgas - Malko Tamovo	32	33	33
71	3056907	32	Burgas - Malko Tamovo	32	33	33
72	3056908	32	Burgas - Malko Tamovo	32	33	33
73	3056908	32	Burgas - Malko Tamovo	32	33	33
74	3059060	1	Burgas BP	1	33	33
75	3059060	1	Burgas BP	1	33	33
76	3059032	1	Chemo More	1	11	11
77	3059032	1	Chemo More	1	11	11
78	3059034	1	Chemo More	1	11	11
79	3059034	1	Chemo More	1	11	11
80	3059037	1	Chemo More	1	11	11
81	3059037	1	Chemo More	1	11	11
82	3059038	1	Chemo More	1	11	11
83	3059038	1	Chemo More	1	11	11
84	345415	1	Gabrovo BP	1	33	33
85	345415	1	Gabrovo BP	1	33	33
86	345416	1	Gabrovo BP	1	33	33

Фигура 3-10 Управление на прогнозни типове връзки (пример)

- Скоростта на движение по железопътните линии не е получена от и няма връзка с железопътните връзки, а е получена от времето за пътуване, както същото е отразено в настоящите разписания. Ето защо, вместо абсолютно приемане на скорост, е избран подход с прилагане на фактор на увеличаване на скоростта, диференциран по предложенията за подобряване на специфичните разписания на пътуване. Тези фактори са създадени като Udefs по (прогнозни) видове железопътни връзки.

Count: 100	No	Name	Rank	VOPrT	Rail_time_factor
74	73	Urban Tertiary, 2 lanes 50	5	50	1.00
75	74	Urban Tertiary, 1 lane 50	5	50	1.00
76	75	Urban Tertiary_link 30	5	30	1.00
77	76	Urban Unclassified, 1 lane 70	6	70	1.00
78	77	Urban Unclassified, 1 lane 50	6	50	1.00
79	78	Urban Residential 50	7	50	1.00
80	79	Urban Living_street 30	7	30	1.00
81	80	General rail	1	30	1.00
82	81	Mainline rail	1	40	1.00
83	82	Rail fast	1	53	0.79
84	83	Rail highspeed	1	67	0.60
85	84	Tram (separate tracks)	1	0	1.00
86	85	NA	1	0	1.00

Фигура 3-11 Управление на прогнозна скорост за железопътни превози (пример)

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

- Обикновено ВИЗУМ позволява да се разглеждат тол-такси за различните видове пътища, с диференциране по класове превозни средства. За прогнозите, съответните тол-такси по сценарии и сечения са определени и приложени към връзките с използването на Udefs. При калкулирането на модела, характеристиката за връзката за изчисляване на тол-такса се заменя със съответната характеристика и се добавя към съхранената информация за Udef.

List (Links)

Measure_list

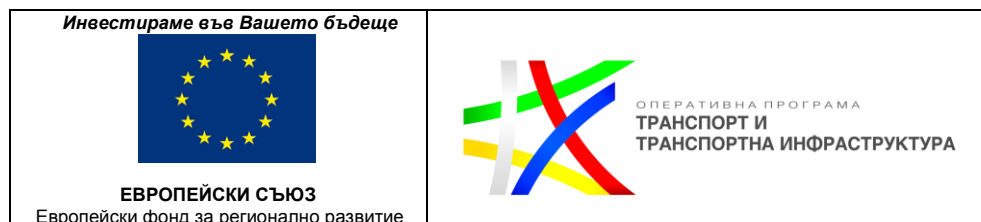
Count: 2743	No	Toll_PrTSys(HGV)	TOLLHGVSCENARIO32020	TOLLHGVSCENARIO32027	TOLLHGVSCENARIO3203
74	25213	0.00	0.00	0.00	0.00
75	27589	0.00	0.15	0.25	0.25
76	27589	0.00	0.15	0.25	0.25
77	27596	0.00	0.15	0.25	0.25
78	27596	0.00	0.15	0.25	0.25
79	27610	0.00	0.15	0.25	0.25
80	27610	0.00	0.15	0.25	0.25
81	27611	0.00	0.15	0.25	0.25
82	27611	0.00	0.15	0.25	0.25
83	27612	0.00	0.15	0.25	0.25
84	27612	0.00	0.15	0.25	0.25
85	27613	0.00	0.15	0.25	0.25
86	27613	0.00	0.15	0.25	0.25
87	27810	0.00	0.15	0.25	0.25
88	27811	0.00	0.15	0.25	0.25
89	27812	0.00	0.15	0.25	0.25
90	27813	0.00	0.00	0.00	0.00
91	27991	0.00	0.00	0.00	0.00
92	27992	0.00	0.15	0.25	0.25
93	27995	0.00	0.15	0.25	0.25

Фигура 3-12 Управление на прогнози за тол-такси за тежкотоварни превозни средства (пример)

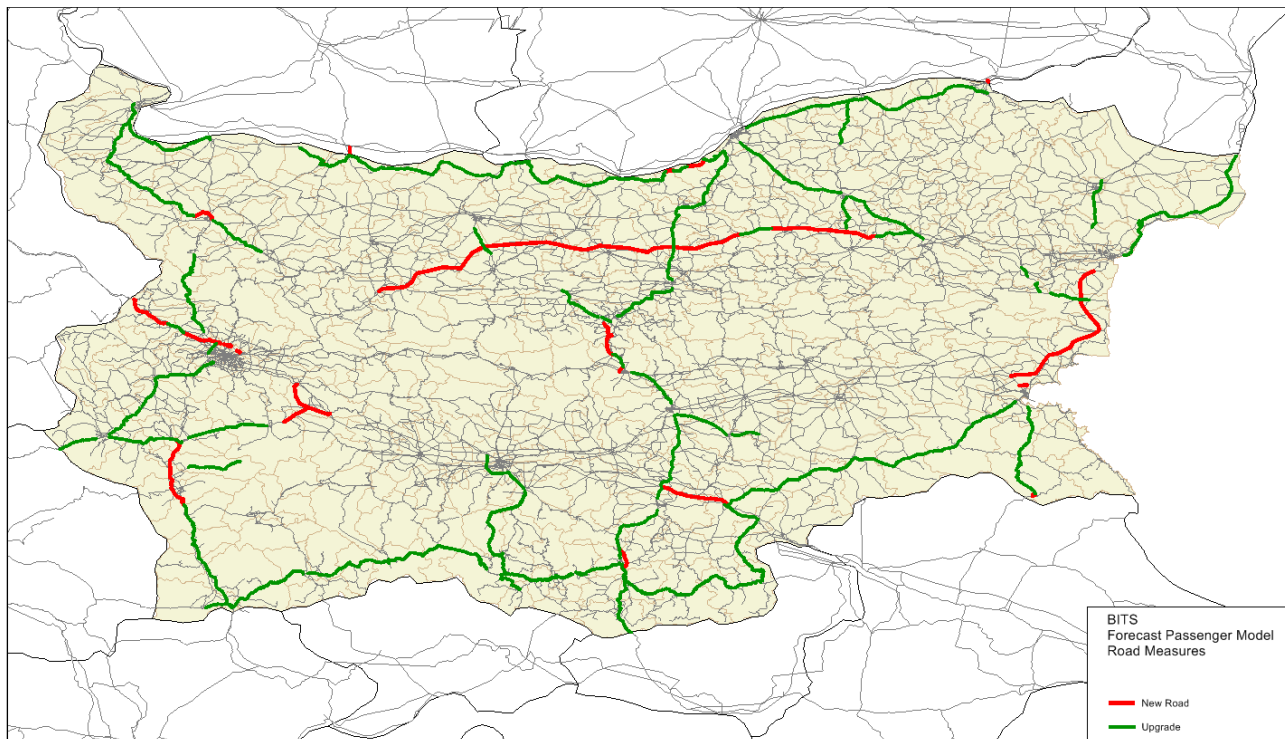
Специфичните настройки за съответните сценарии и сечения ще бъдат предмет на доклада на сценариите (**Работен документ 35**).

Докато топологията за мрежите на базовата година и прогнозите са еднакви, параметризацията се различава главно по отношение на следните мрежови обекти:

- пътна мрежа
 - новите пътни участъци са затворени за базовата година и са зададени настройки за съответните параметри на връзката в прогнозата;
 - при пътните участъци, които ще бъдат модернизирани са зададени параметрите за базовата година и съответните параметри от прогнозата (например с по-голям капацитет / скорости).



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

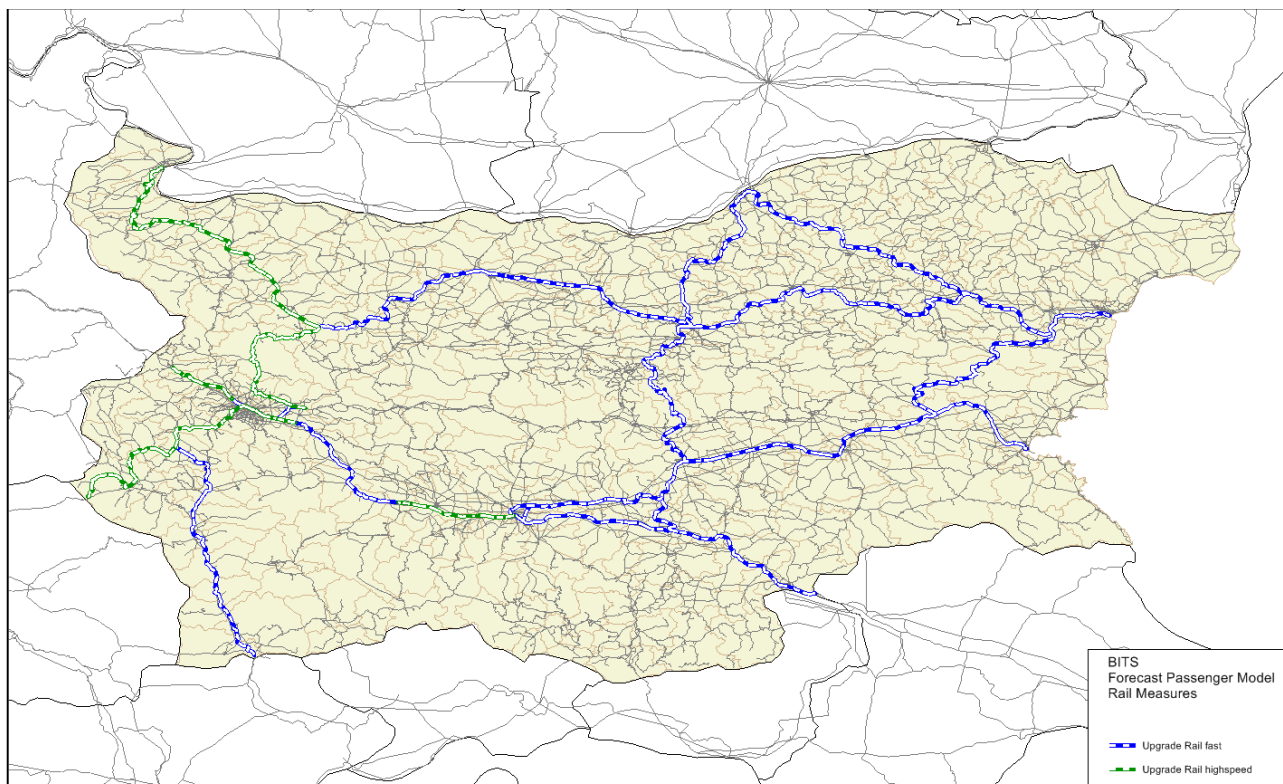


Фигура 3-13 Резюме на пътните мерки, приложени в модела BITS за пътната мрежа



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

- Железопътна мрежа
 - при железопътните участъци, които ще бъдат модернизирани са зададени параметрите за базовата година и съответните параметри от прогнозата чрез заместване на типовете връзки (по отношение на скоростта).

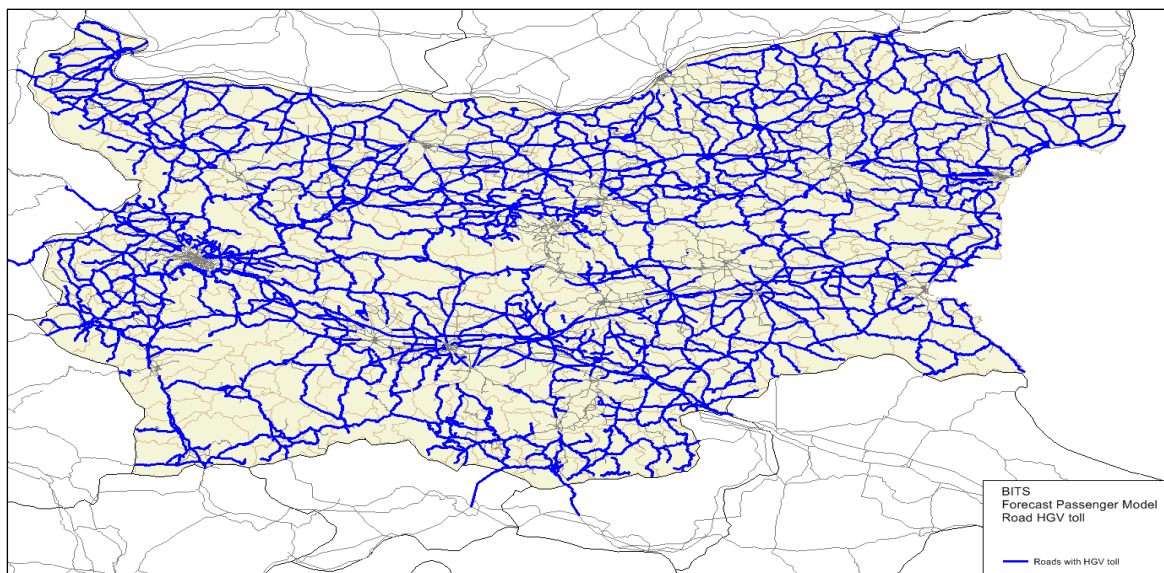


Фигура 3-14 Резюме на железопътните мерки, приложени в модела BITS за железопътната мрежа



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

- Таксата за използване на пътищата (тол-такса) се прилага към определени първокласни, второкласни, третокласни междуградски пътувания чрез диференцирани такси по сценарии и сечения.



Фигура 3-15 Резюме на пътните мерки за тол-такси, приложени в модела BITS за пътната мрежа

Прогнозните модели BITS за сеченията за 2020 г., 2027 г., и 2034 г., описани в настоящия документ са посочени като **Референтни сценарии**. Референтните сценарии са предназначени като описание на бъдещата ситуация без изпълнението на новата стратегия, новите мерки, действия и проекти. В най-изчистения си вид, това е така наречения сценарий „Без промяна“. „Без промяна“ означава, че се предполага, че транспортната система, мрежите и условия остават непроменени за годините от прогнозното сечение. Прогнозираното бъдещо търсене само се прикрепва към тези мрежи, за да се определи и анализира въздействието на промяната в бъдещото търсене. Въпреки това, в България, както в повечето други части на света, някои мерки, действия или проекти, които вече са завършени или в процес на изграждане или вече са планирани и за тях са предприети съответните финансиране и затова може да се предположи, че тези проекти ще бъдат изпълнени във всички случаи ,

По отношение на пътната мрежа, проектите които вече се изпълняват по референтните сценарии са както следва:

- Струма 2
- Струма 4
- Северна скоростна тангента на град София
- Марица
- Обходен път Монтана

По отношение на железопътната мрежа, проектите които вече се изпълняват по референтните сценарии са както следва:

- Септември – Пловдив
- Пловдив – Свиленград
- Пловдив-Бургас

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

3.3 ПРОГНОЗЕН ТРАНСПОРТЕН МОДЕЛ

3.3.1 ОБЩ ПОДХОД

По отношение на вида на модела, обхвата на модела и общите процедури за калкулиране, прилага се точно същия подход и за прогнозния модел, както същия бе описан за модела за базовата година (виж Работен документ 16). По-специално, това се отнася за следните аспекти:

- софтуерът, който се използва за моделиране;
- моделирани зони и система за райониране;
- транспортни системи, видове транспорт, класификации на превозни средства;
- модели на търсене и стъпки на изчисление (за търсенето на пътнически и товарни превози).

Въпреки това, за създаването на прогнозните модели, съществуващия модел за базовата година е подобрен с въвеждане на допълнителни прогнозни данни, описващи бъдещите данни за териториалното устройство, предложенията за предлагането в мрежата и данните за поведението в бъдеще.

За да се гарантира целостта и съгласуваността между всички модели и под-модели, с изключение на няколко характеристики, които се запазват и с тях се работи чрез външни източници, всички необходими данни се въвеждат във ВИЗУМ в една така наречена основна версия.



Фигура 3-16 Концепция за основна версия

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



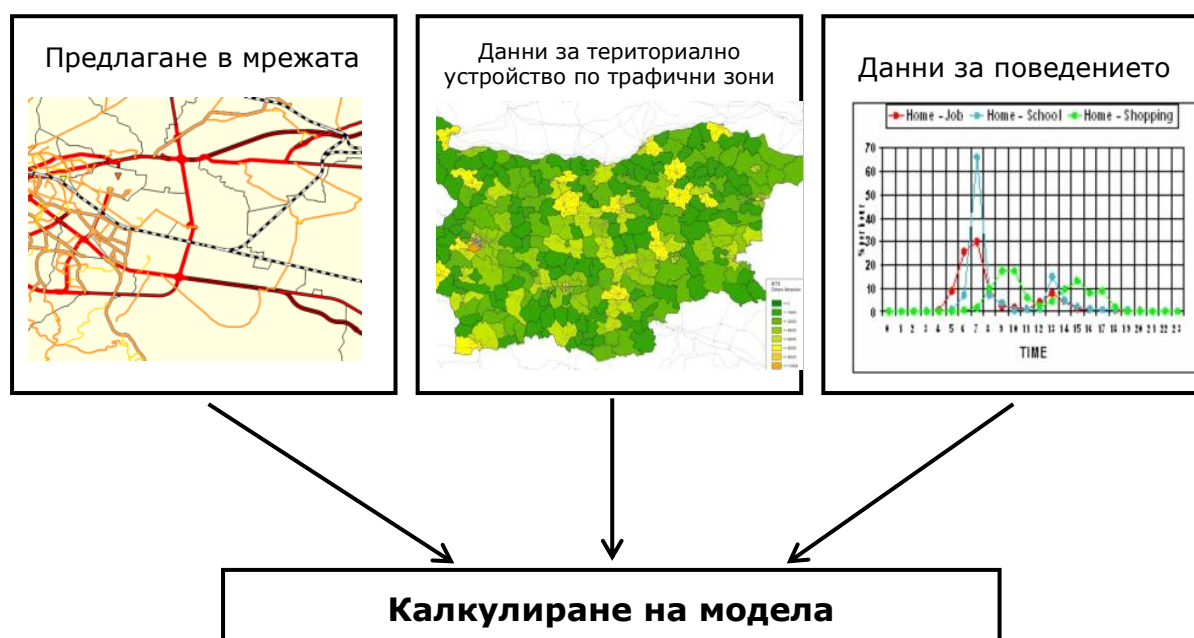
Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

От тази основна версия се създават всички други модели (за пътнически и товарни превози, за базовата година и прогнозните модели, за различните сценарии) за използване при следващите изчисления. За да бъдат стартирани изчисленията:

- мрежовите елементи се (де)-активират и задават като параметри в модела за предлагането;
- данните за териториалното устройство се актуализират (докато данните за поведението се запазват постоянни)

според дефинирането на съответния модел (например, сценарий).

Фигурата по-долу илюстрира трите вида данни, които се обменят между модела на базовата година и прогнозните модели за сеченията за 2020 г., 2027 г. и 2034 г.



Фигура 3-17 Прогнозни входни данни за калкулиране на модела

3.3.2 ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ ЗА ПРОГНОЗИТЕ

Промени в данните за предлагането в мрежата и териториалното устройство / параметрите за модела могат да бъдат директно специфицирани и въведени в модела и ще окажат незабавно въздействие върху резултатите от изчисленията. За разлика от тях, при други разработки се предоставят само резултатите (вероятно произлизащи от политически цели или разработени поради академичните съображения) и следва да бъдат направени предположения, които да бъдат приложени, за да се отразят тези промените в транспортния модел. Тези предположения са описани по-подробно в Раздел 8, в Доклад 2, *Резултати от анализа*. Тъй като не бе предоставена друга информация, тези предположения се прилагат в един и същ вариант за всички сценарии за съответното сечение.

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Най-важните въпроси, които следва да бъдат застъпени в модела са както следва:

1. фактори за нарастване на броя пътници, преминали границата с частни или обществени превозни средства;
2. фактори за нарастване на товарни превози с разбивка за 20 стоки / стокови групи
3. фактори за нарастване на оборота на насипни зърнени култури;
4. фактори за нарастване на оборота на насипни товари (медни руди и техните концентрати);
5. фактори за нарастване на оборота на въглища;
6. фактори за нарастване на оборота на други насипни стоки (главно химически продукти).

1. Пътници, преминаващи през граница

Темповете на нарастване на броя на пътниците, преминаващи през граница е приложен по еднакъв начин към:

- общия брой на пътниците, преминали през летищата, което води до увеличение на потоците към и от всички пет международни летища (автомобили, таксито, обществен транспорт);
- външни матрици за пътническите превози, получени от статистическите данни за базовата година, в резултат на увеличените пътничкопотоци (автомобили) от граничните пунктове към местни дестинации.

Таблица 3-2 Развитие на международните пътници по летищата сухопътните пътни преминавания на границата

	2014	2020	2027	2034
	Пътници за средно статистически ден от годината			
Международни летища	29948	33422	38919	44424
Преминаване на пътници през сухопътни гранични пунктове	22676	25352	29774	34173



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

2. Фактори за нарастване на товарни превози (20 стокови групи)

При приемане на предположението, че количеството стоки, преминали през мрежите пряко отразява количествата на произведените и консумирани стоки, темповете на нарастване са прилагани за общите количества производство и привличане на съответните стоки за базовата година. Направени са изключения, където е предоставена конкретна информация (виж по-долу), като се прилагат допускания, за да се избегнат отрицателни стойности.

Таблица 3-3 Фактори за производство и потребление за стоки

BITS стоки		2020	2027	2034
W001	Живи животни	1,015	1,152	1,311
W002	Зърнени храни	1,221	1,411	1,566
W003	Картофи	1,015	1,152	1,311
W005	Зеленчуци	1,015	1,152	1,311
W007	Плодове	1,015	1,152	1,311
W008	Маслодайни култури	1,015	1,152	1,311
W009	Памук (без отговор)	1,015	1,152	1,311
W010	Месо	1,014	1,151	1,309
W011	Растително олио	1,014	1,151	1,309
W012	Хранителни продукти	1,014	1,151	1,309
W013	Луксозни храни	1,014	1,151	1,309
W014	Необработен дървен материал	1,011	1,140	1,290
W015	Обработен дървен материал	1,011	1,140	1,290
W016	Изделия от дърво	1,016	1,156	1,318
W017	Хартия	1,011	1,140	1,290
W018	Хартиен пулп	1,011	1,140	1,290
W019	Въглища	1	1	1
W020	Петролни продукти	1,002	1,113	1,243
W021	Желязна руда	1,011	1,140	1,290
W022	Медна руда	1,529	2,174	2,617
W023	Боксит	1,529	2,174	2,617
W027	Алуминий	1,011	1,140	1,290
W028	Мрамор и травертина	1,014	1,150	1,306
W029	Камъни и чакъл	1,014	1,150	1,306
W030	Азбест (без отговор)	1,014	1,150	1,306
W031	Други минерали	1,014	1,150	1,306
W032	Сол	1,014	1,150	1,306
W033	Други руди	1,011	1,140	1,290
W034	Други метали	1,008	1,133	1,277
W035	Отпадъци от желязо и стомана	1,011	1,140	1,290
W036	Стоманени тръби	1,014	1,150	1,306
W037	Други стоманени изделия	1,014	1,150	1,306
W038	Метални изделия	1,014	1,150	1,306
W039	Цимент	1,449	1,583	1,800
W040	Други строителни материали	1,008	1,133	1,277
W041	Торове	1,449	1,583	1,800

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

W042	Химически продукти	1,005	1,123	1,260
W043	Автомобили с пътници	1,014	1,150	1,307
W044	Тежкотоварни превозни средства	1,015	1,153	1,312
W045	Машини	1,014	1,150	1,307
W046	Текстилни продукти	1,013	1,148	1,303
W047	Бяла техника (без отговор)	1,014	1,150	1,307
W048	Други потребителски стоки	1,014	1,150	1,307
W049	Специални превозни средства (без отговор)	1,015	1,153	1,312
W050	Други	0,988	1,069	1,166

За стоките, маркирани в червено са направени конкретни предположения, които са различни от подхода за транспортираните количества (виж по-долу).

1. Насипни зърнени храни

При насипните зърнени храни, прогнозите са изготвени за обема, преминаващ през пристанищата и в следствие за количествата за внос и износ.

Таблица 3-4 Износ на насипните зърнени храни през българските пристанища

Пристанище	2014	2020	2027	2034
Бургас	853,897	1,086,665	1,509,587	2,090,592
Варна	4,200,187	5,085,086	562,2354	5,826,196
Русе	449,555	548,970	634,378	704,189
Лом/Видин	356,837	435,749	503,542	558,955
Общо	5,860,475	7,156,469	8,269,860	9,179,932

Приема се, че чрез увеличаване ефективността спрямо европейските стандарти и с отглеждане на култури във всички подходящи области, където това може да се извършва, производството (и следователно износ) на зърнени култури нараства до 2034 г. с почти 60 %. За транспортния модел, се приема, че увеличението на обема на производството и пристанищата се прилага също така за износа за всички други видове транспорт (например, железопътни и пътни). Вносът се запазва постоянно на много ниско ниво, като се приема, че вътрешното търсене е напълно задоволено от местното производство.

2. Мед и концентрати

При медта и концентратите, прогнозите са направени за количества за производство, потребление, внос и износ. Прогнозите се основават на предположения за икономическото развитие в съответните вътрешни и външни икономически сектори. Като цяло, това е насочено към постепенно заместване на износа от местно производство. Независимо от това, нарастващото търсене на мед води до нарастване на количествата на вноса.

Таблица 3-5 Внос на медни концентрати през българските пристанища (основно Бургас)

	2014	2020	2027	2034
Количества внос на медни концентрати	672,357	777,650	954,468	1,134,137
Темп на нарастване		1,16	1,42	1,69

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

3. Въглища

При въглищата, прогнозите са изготвени за количествата за производство, потребление, и внос и износ. Общата цел е да се намали зависимостта от енергийни продукти от трети страни. Поради това се приема, че местното производство е напълно използвано за местна консумация, следователно вече няма да има износ на въглища. Отделно от това, все по-голям дял на енергията от възобновяеми източници ще допринесе за цялостното намаляване на потреблението на въглища.

Таблица 3-6 Развитие на производството, износа и вноса на въглища (от 2014 г.)

	2014	2020	2027
Производство	1	1	1
Износ	0	0	0
Внос	0,723	0,567	0,378

4. Други насипни стоки

Прогнози са изготвени за стокова група "Други насипни стоки", основно включва химични продукти (например цимент, торове, химикали). Основното търсене е установено и се изчислява върху прогнозираното развитие на БВП. До известна степен, всички тези стоки са част от един и същи производствени вериги, като производството и потреблението, следователно и вноса и износа, силно зависят един от друг. Ето защо, прогнозираните темпове на растеж за съответните стоки са приложени към производството, потреблението, вноса и износа.

Таблица 3-7 Оборот за пристанището и темп на растеж за други насипни стоки

	2014	2020	2027	2034
Оборот за пристанището (тона)	2,892,235	4,189,640	4,579,004	5,206,461
Темп на растеж		1,45	1,58	1,80



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

3.4 РЕЗУЛТАТИ ОТ ПРОГНОЗНИЯ ТРАНСПОРТЕН МОДЕЛ

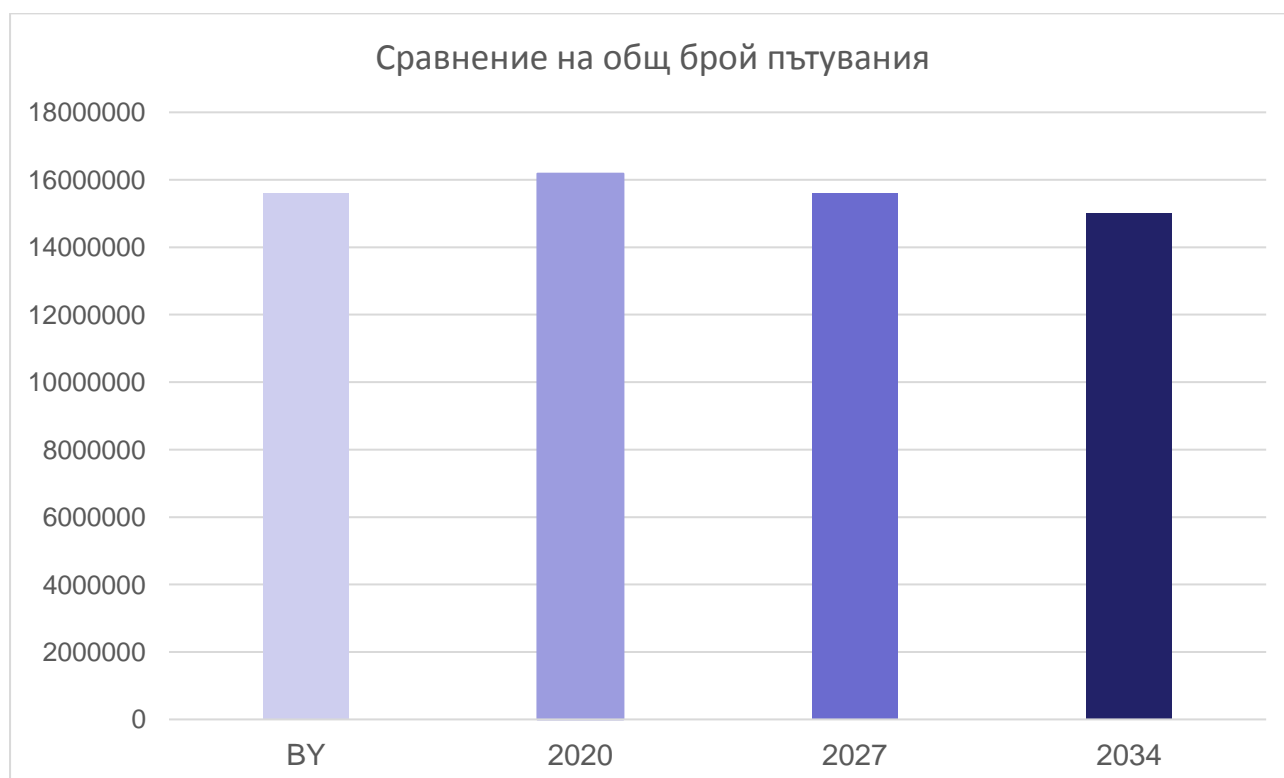
В следващите раздели са представени основните резултати от изчисленията на референтните сценарии за 2020 г., 2027 г. и 2034 г. За резултатите от алтернативните прогнозни сценарии, моля разгледайте Работен документ 35.

Картите за резултатите от резултатите от прогнозата в следващите раздели са представени в по-голям мащаб в приложение към настоящия доклад

3.4.1 ПЪТНИЧЕСКИ ПРЕВОЗИ

3.4.1.1 Генерирани пътувания

При анализът и сравнението на общия брой генерирани пътувания, може да се отбележи, че независимо от непрекъснатото намаляване на общия брой на населението от базовата година до 2030 г., броят на генерираните пътувания не следва напълно тази тенденция. В сравнение с 2014 г., има още по-малко увеличение на генерираните пътувания през 2020 г. и след това по-скоро умерен спад до 2030 г. (виж фигурата по-долу).



Фигура 3-18 Сравнение на общия брой пътувания между базовата година и референтните сценарии за 2020 г., 2027 г., и 2034 г.

Причината за тези резултати е следната: от една страна е налице обща тенденция на намаляване на общия брой на населението. От друга страна, прогнозираното непрекъснато увеличаване на равнището на заетост и значителното увеличаване на темпа на моторизация

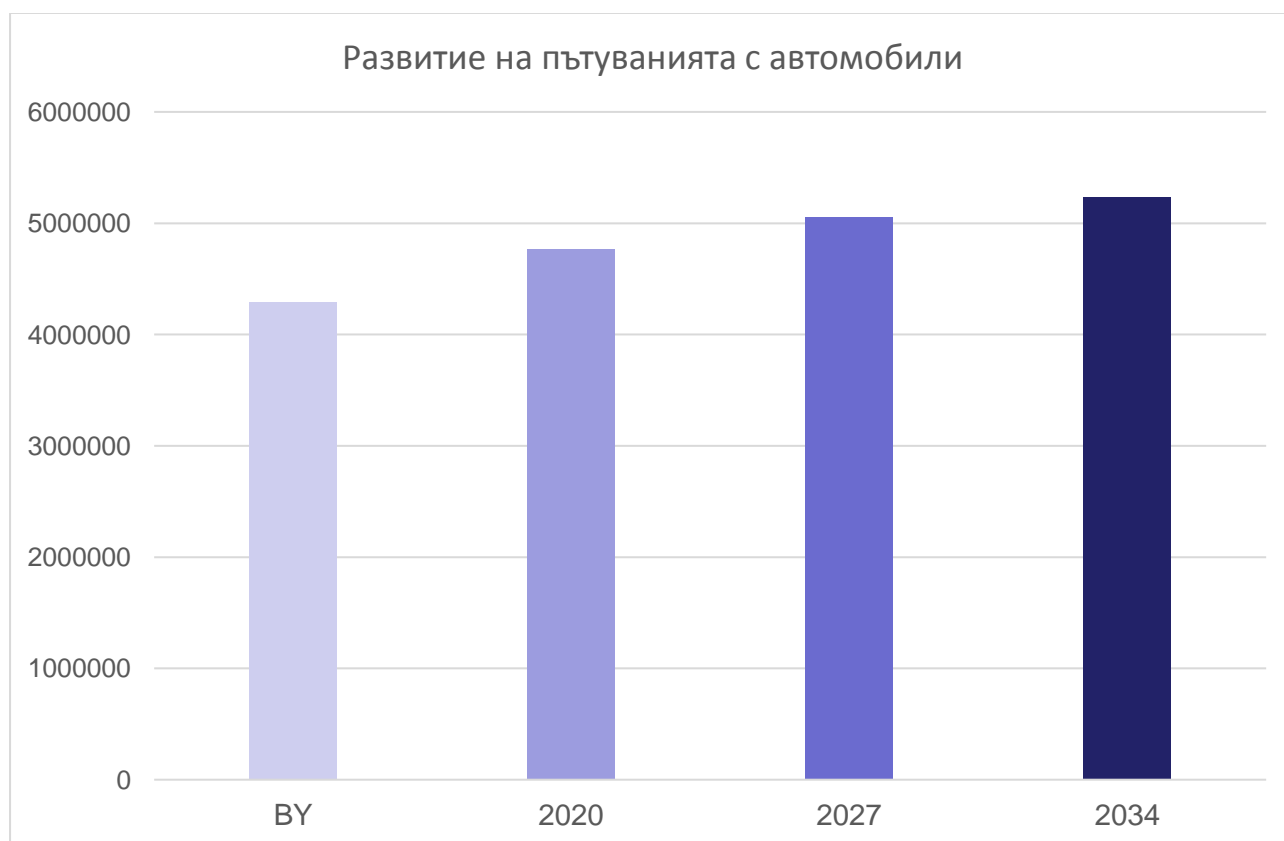
Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

водят до изместване между различните групи от населението. В сравнение със състава на групите лица от населението през базовата година, има преминаване като цяло от групи лица без превозно средство към групи лица с превозни средства, както и преминаване от безработни лица към заети лица. Тези групи лица (с моторни превозни средства / заети) имат различно поведение при пътуване, като генерират повече пътувания, отколкото лицата, които не притежават моторни превозни средства и / или са безработни.

При прегледът на отделните видове транспорт, може да се наблюдава обратната тенденция по отношение на развитието на пътуванията с автомобил от една страна и развитието на пътуванията с обществен транспорт, от друга страна. Както е показано на Фигурата по-долу, броят на общия брой на пътуванията с автомобил се увеличава значително от базовата година до 2034 г. Общото увеличение е повече от 20 процента.

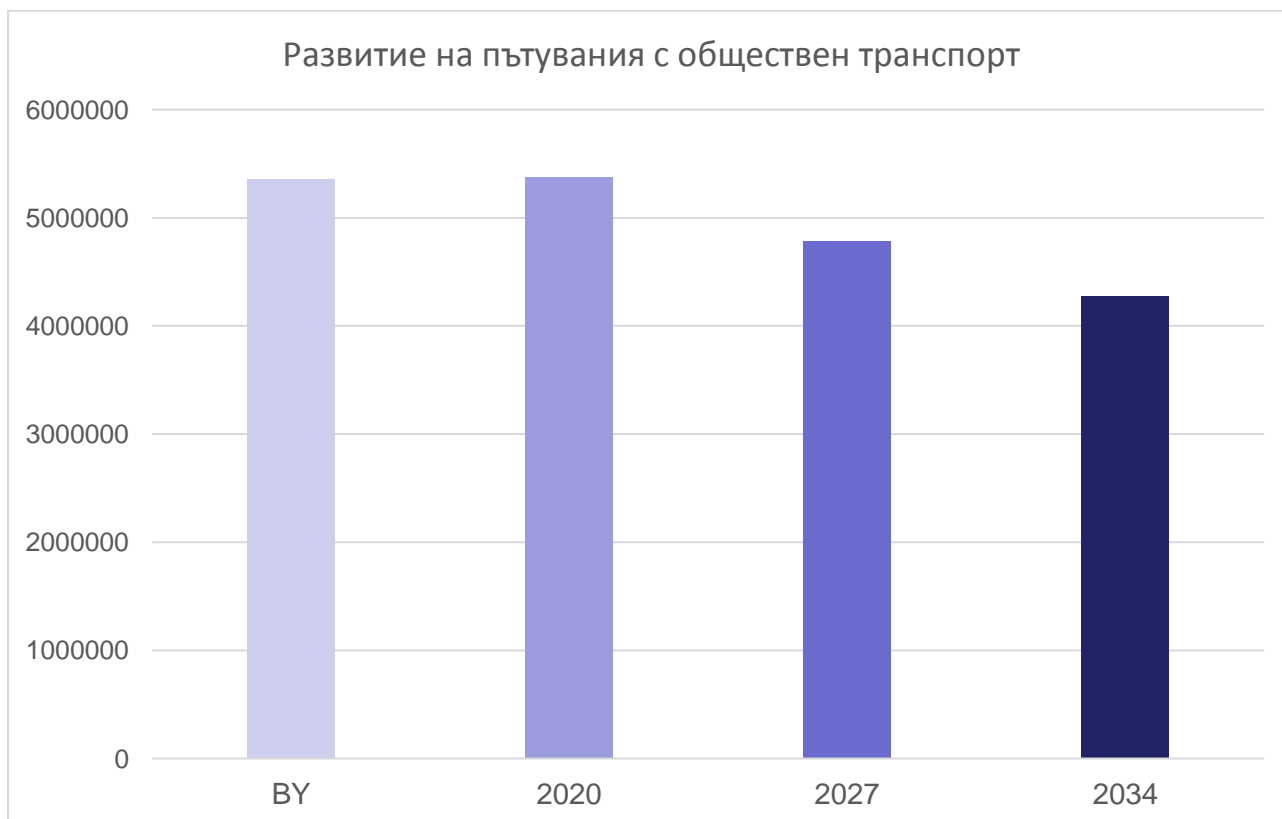


Фигура 3-19 Сравнение на общия брой пътувания с автомобил между базовата година и референтните сценарии за 2020 г., 2027 г., и 2034 г.

За разлика от развитието на пътуванията с автомобил, при броя на пътувания с обществен транспорт (виж фигурата по-долу) може да се наблюдава обратната тенденция, като тук има значително намаление на пътувания до 2034 г. Основната причина за наблюдаваното развитие на пътуванията с автомобил и с обществен транспорт в бъдеще е значителното увеличение на моторизацията, което е прогнозирано.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

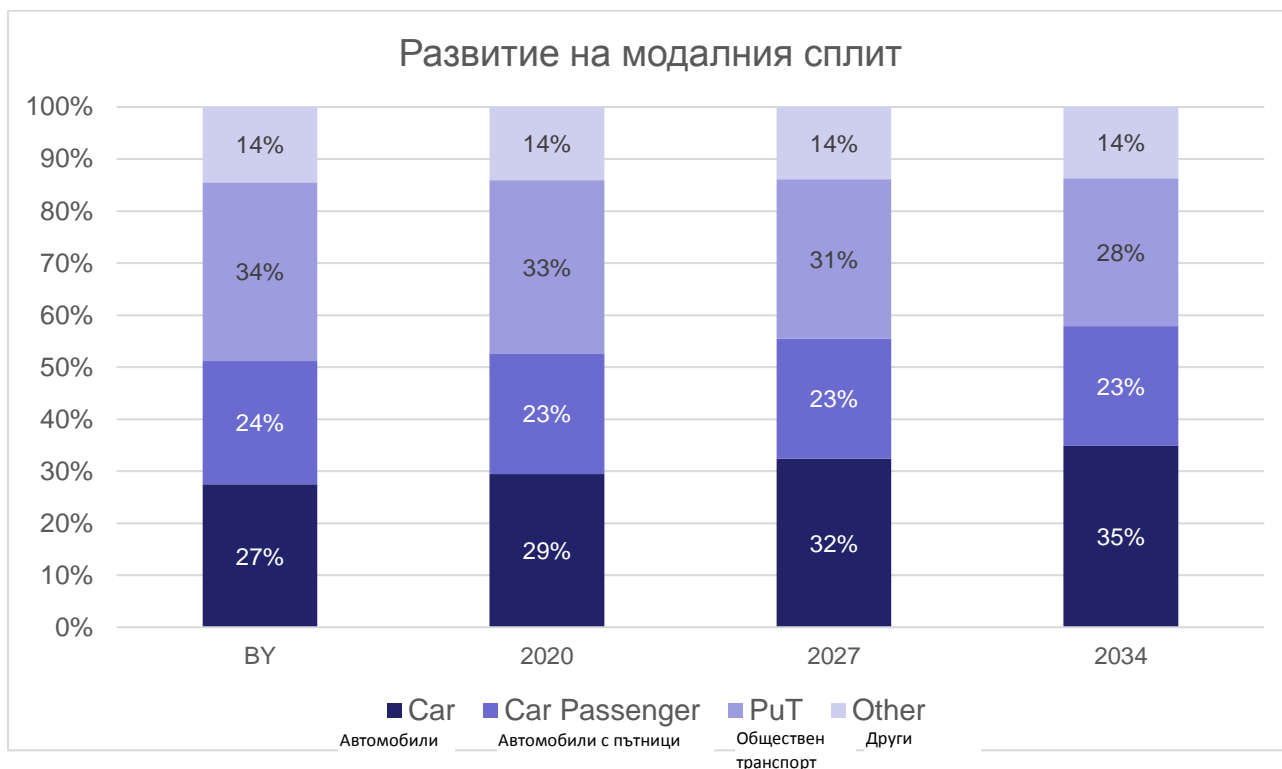


Фигура 3-20 Сравнение на общия брой пътувания с обществен транспорт между базовата година и референтните сценарии за 2020 г., 2027 г., и 2034 г.

При анализът на получените дялове за видовете транспорт за всички конкуриращи се видове транспорт се потвърждават описаните по-горе наблюдения. Както е показано на Фигурата по-долу, наблюдава се изместване от обществения транспорт към пътуванията с автомобил. Докато през базовата година делът на пътуванията с обществения транспорт е 34% към 27% за пътуванията с автомобил, съотношението се променя до 2034 г., като делът на пътуванията с обществения транспорт става 28% и делът на пътуванията с автомобил - 35%.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.



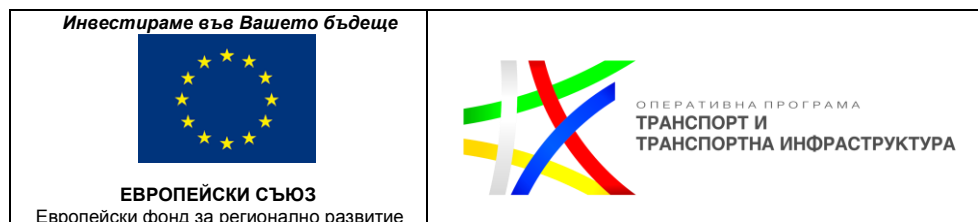
Фигура 3-21 Сравнение на модалния сплит между базовата година и референтните сценарии за 2020 г., 2027 г., и 2034 г.

3.4.1.2 Обем автомобилен трафик

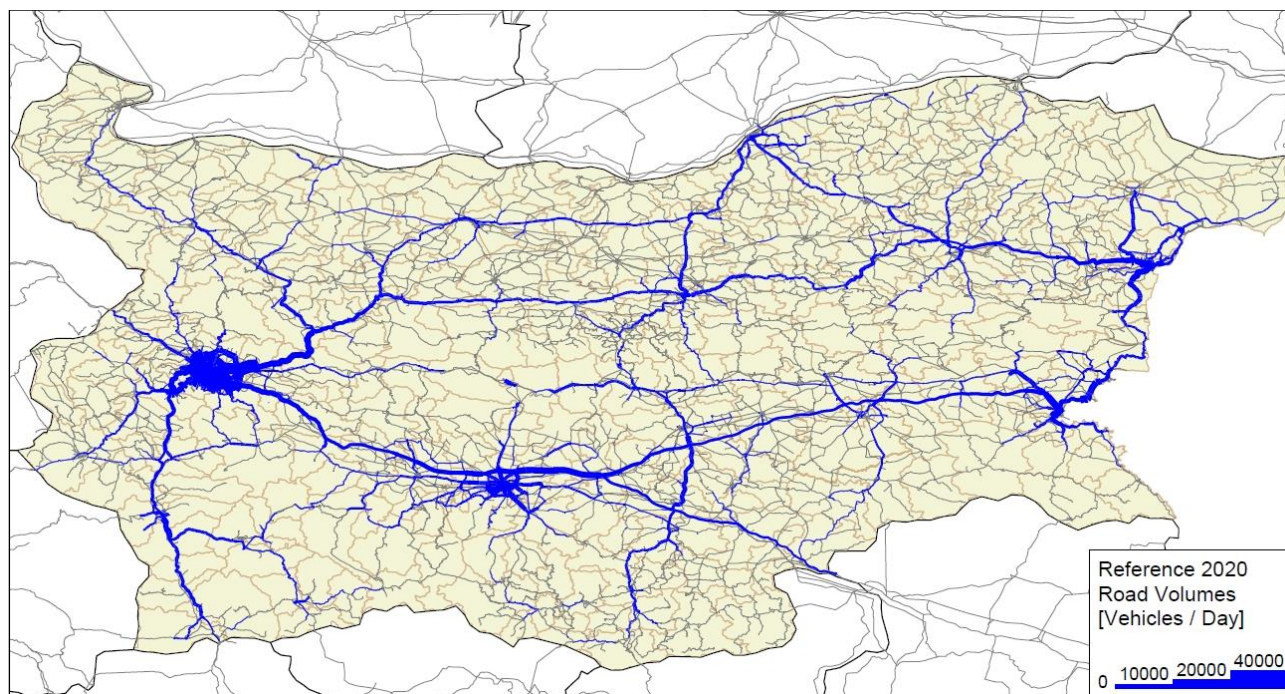
По отношение на модела за базовата година, трафикните потоци по мрежите, например автомобилните потоци са представени като брой превозни средства за единица време, обикновено превозни средства/ден. Анализът на трафикния поток е използван, за да се идентифицират мрежови елементи от ключово значение, т.е. тези връзки и възли, през които преминава най-голям обем. Това обикновено са онези компоненти на мрежата, които са най-критични, при които има най-висока необходимост от внимание и евентуални бъдещи подобрения, тъй като това са елементите на мрежата, където недостатъците, проблемите или разбивките за трафик, оказват влияние върху най-голям брой потребители.

При анализът на обемите на пътя по цел на пътуване, може ясно да се дефинира, че бизнес пътуванията и пътуванията по работа, запазват доминиращ дял при целите на пътуване в бъдеще.

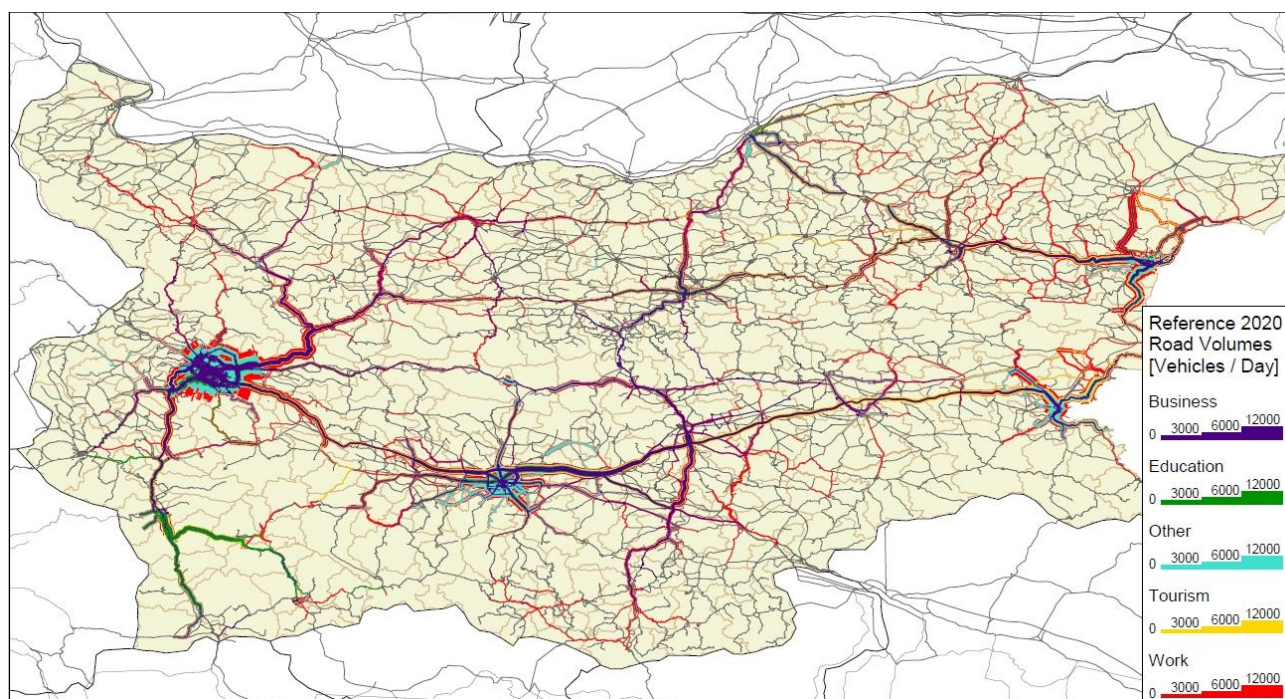
На фигурите по-долу е представен общия обем на автомобилния транспорт и обема на автомобилния транспорт по цел а пътуване за референтния сценарий за всяко сечение.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

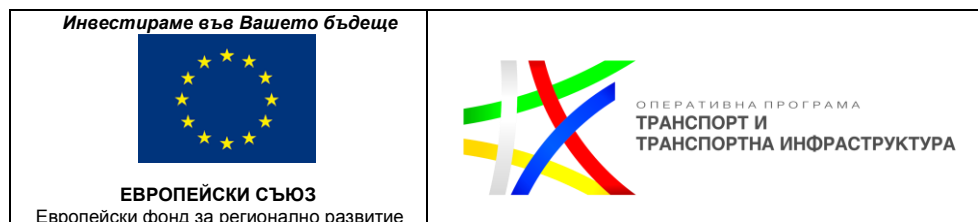


Фигура 3-22 Обем автомобилен транспорт [превозни средства / ден] за референтен сценарий за 2020 г.

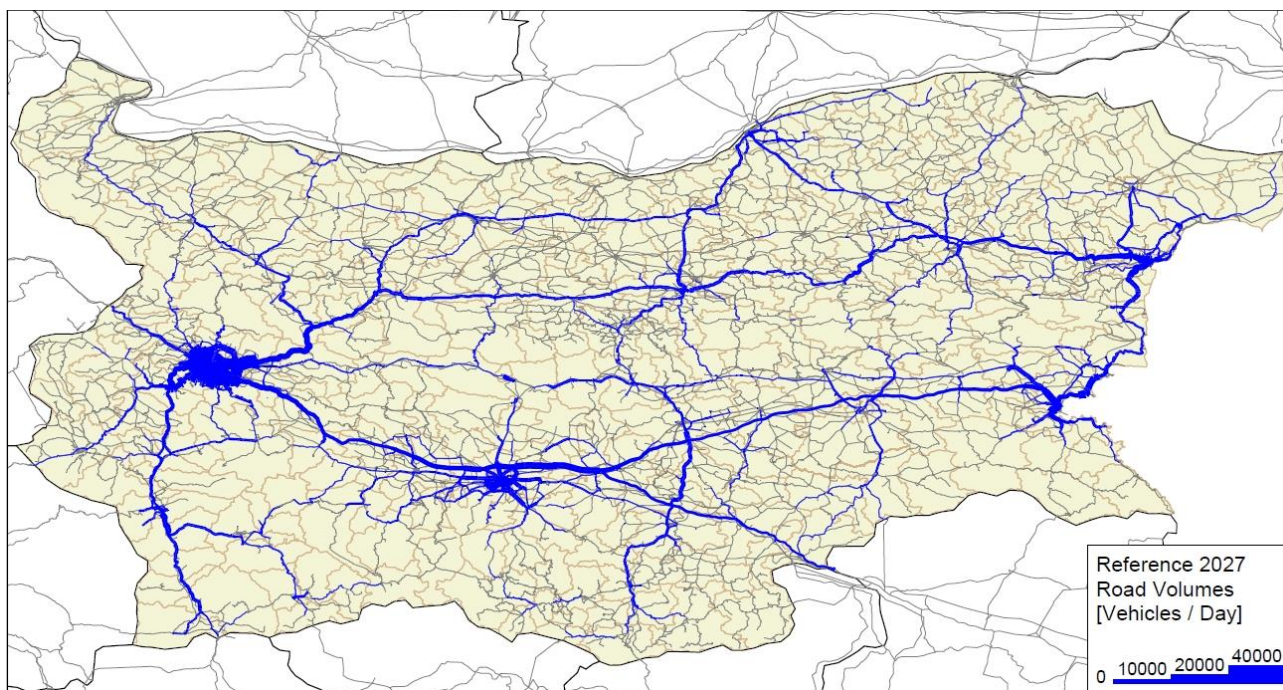


Фигура 3-23 Обем автомобилен транспорт по цел на пътуване [превозни средства / ден] за референтен сценарий за 2020 г.

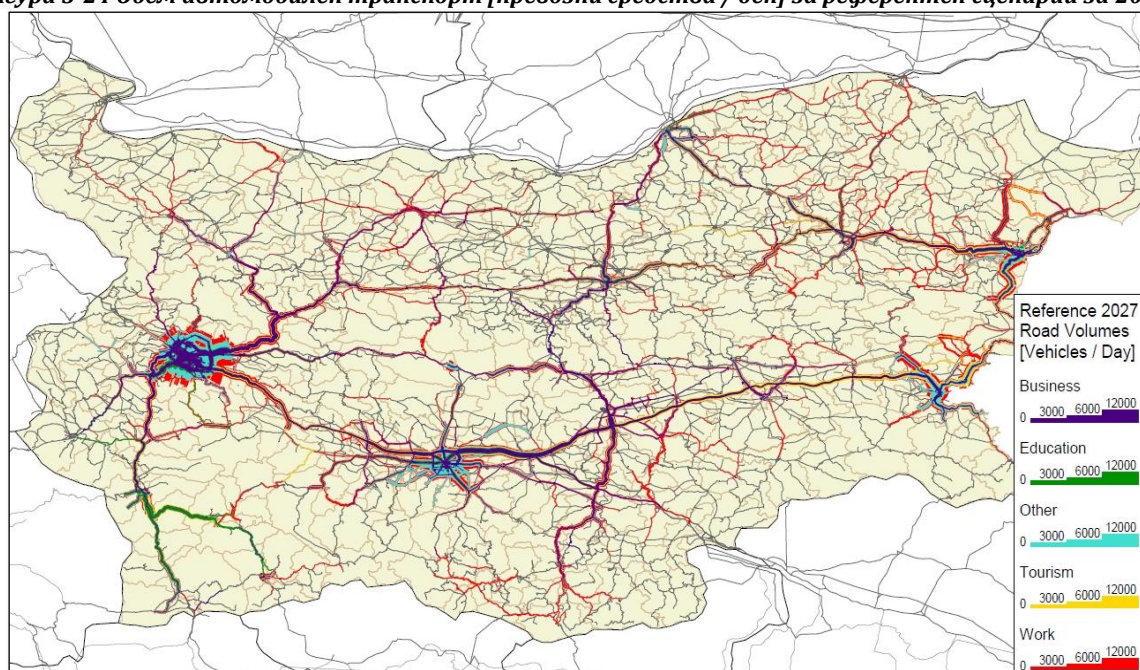
Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.



Фигура 3-24 Обем автомобилен транспорт [превозни средства / ден] за референтен сценарий за 2027 г.

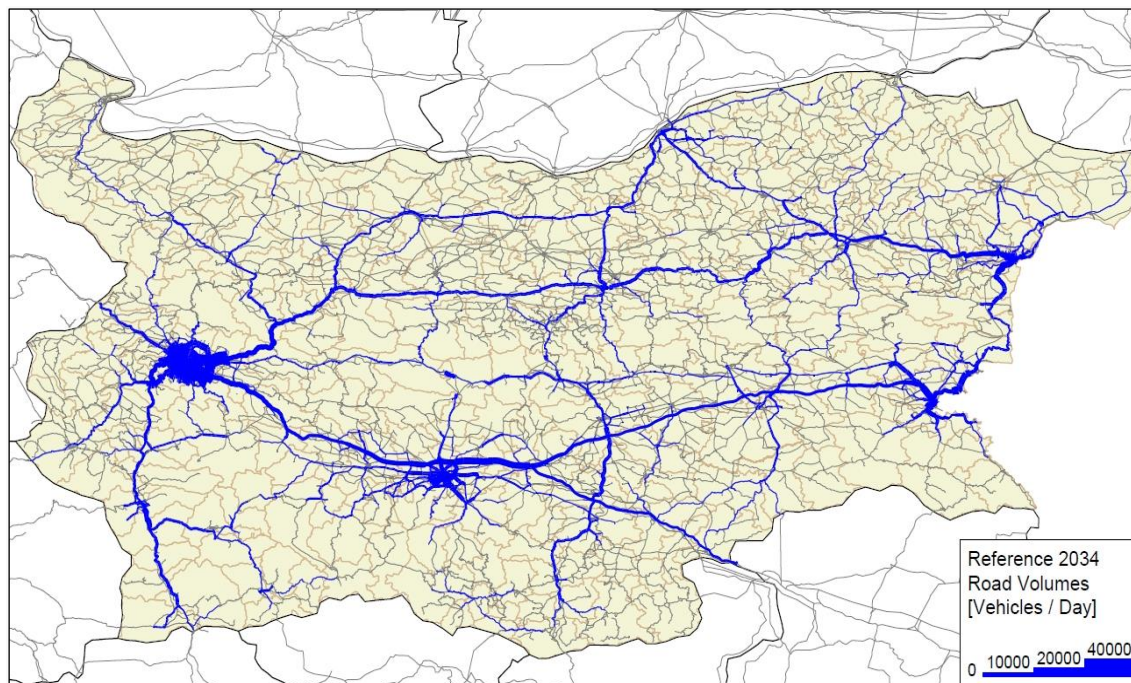


Фигура 3-25 Обем автомобилен транспорт по цел на пътуване [превозни средства / ден] за референтен сценарий за 2027 г.

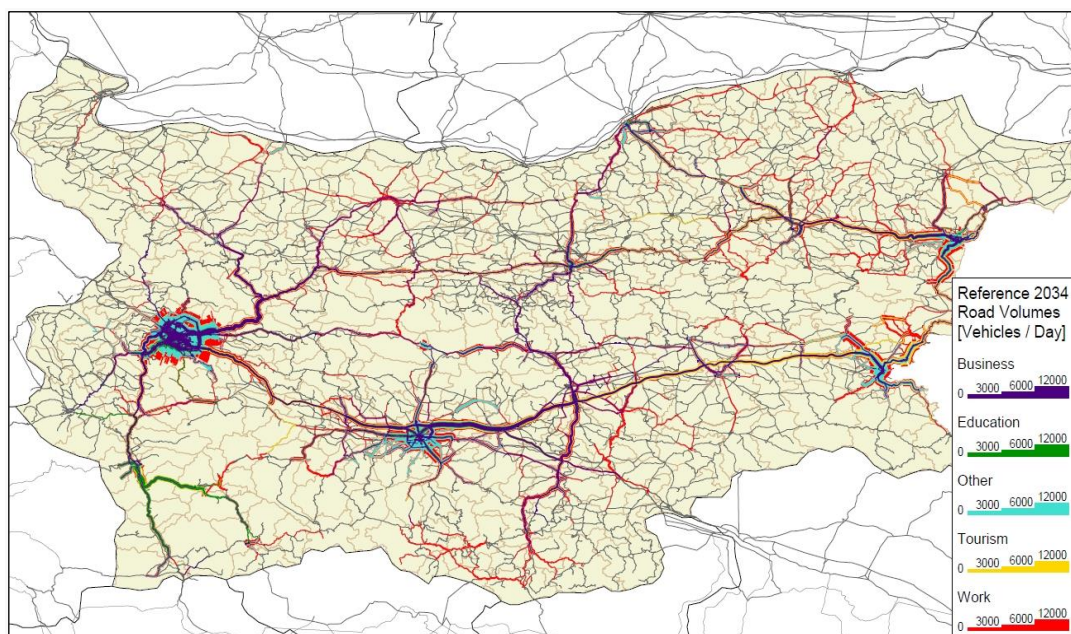
Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.



Фигура 3-26 Обем автомобилен транспорт [превозни средства / ден] за референтен сценарий за 2034 г.



Фигура 3-27

Обем автомобилен транспорт по цел на пътуване [превозни средства / ден]
за референтен сценарий за 2034 г.

С цел по-добър анализ на очакваните промени между условията за базовата година и прогнозните резултати се извършва така наречения анализ на сравнение на сценариите за всяко сечение. Този метод създава мрежа с разлики между всеки прогнозен сценарий и модела за базовата година, чрез изчисление на разликите в обемите за всяка връзка.

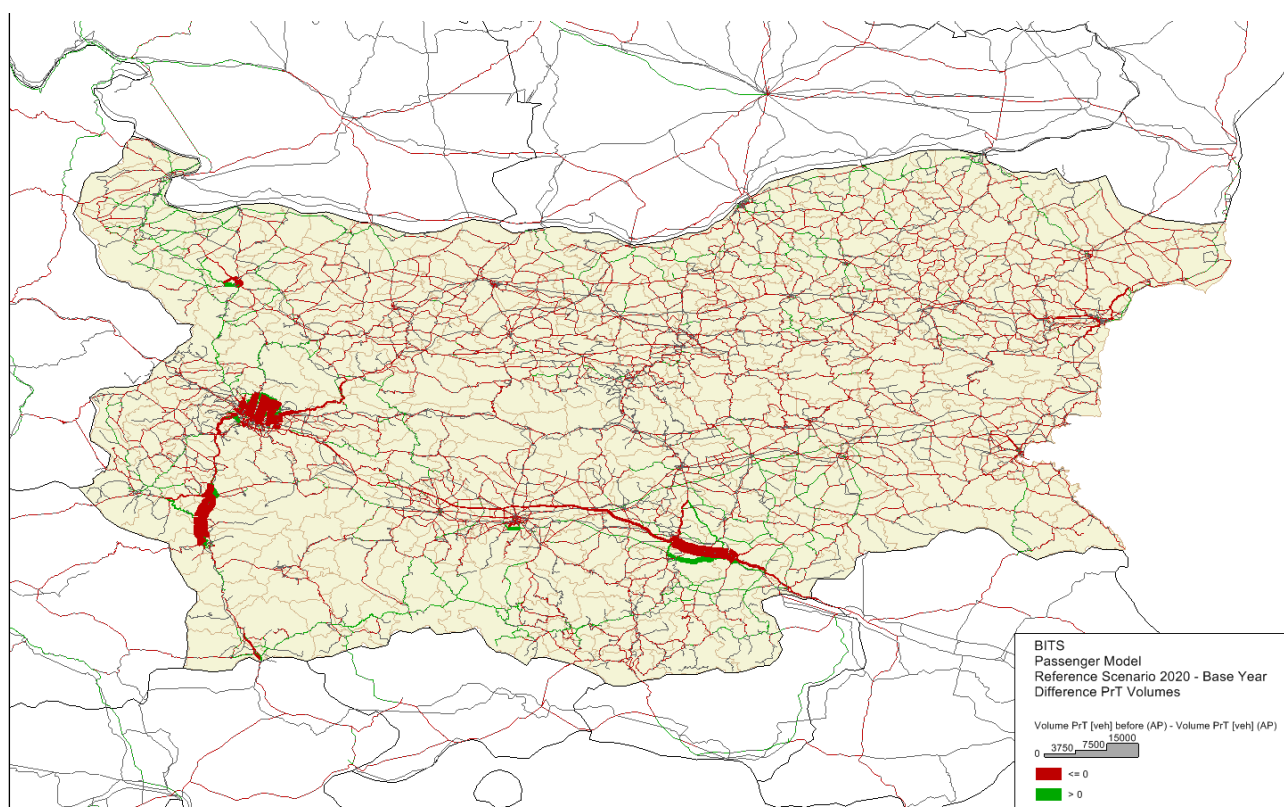
Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Увеличаването на обема на автомобилните превози от базовата година до съответния прогнозен референтен сценарий се изобразява чрез червени ленти, докато зелените указват, че се очаква намаляване на обема на трафика.

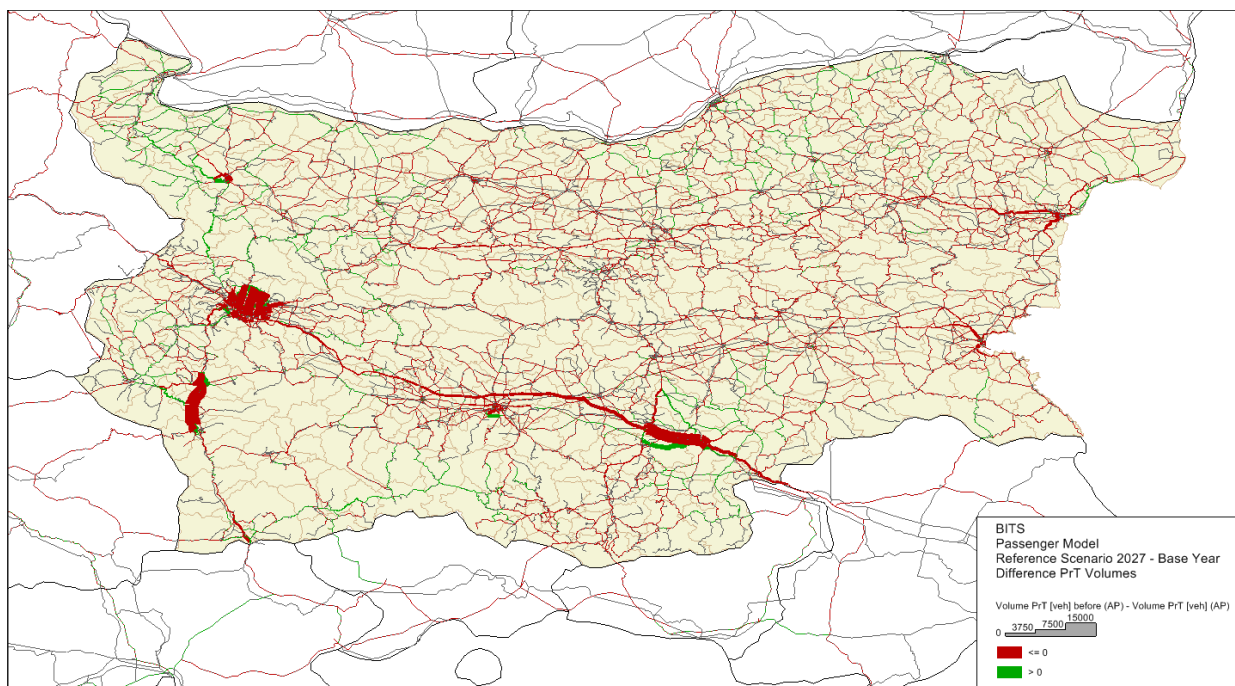
На следващите фигури са представени резултатите от сравнението на сценариите между базовата година и референтния сценарий за всяко сечение. Като цяло, може да се наблюдава непрекъснато нарастване на обема на автомобилни превози от 2020 г. до 2034 г., въпреки че има някои участъци с намаляване на обема на трафика в сравнение с базовата година. Това е в съответствие с общото увеличение на пътуванията с автомобил, което е идентифицирано в Раздел 3.4.1.1. Разбира се, най-голямото увеличение на обемите на автомобилните превози от базовата година до прогнозирания референтен сценарий (т.е. най-дебелите червени ленти, изобразени на фигурите по-долу) може да се наблюдава по елементите на мрежата, които са въведени наскоро в прогнозните референтни сценарии и които не са съществували при базовата година.



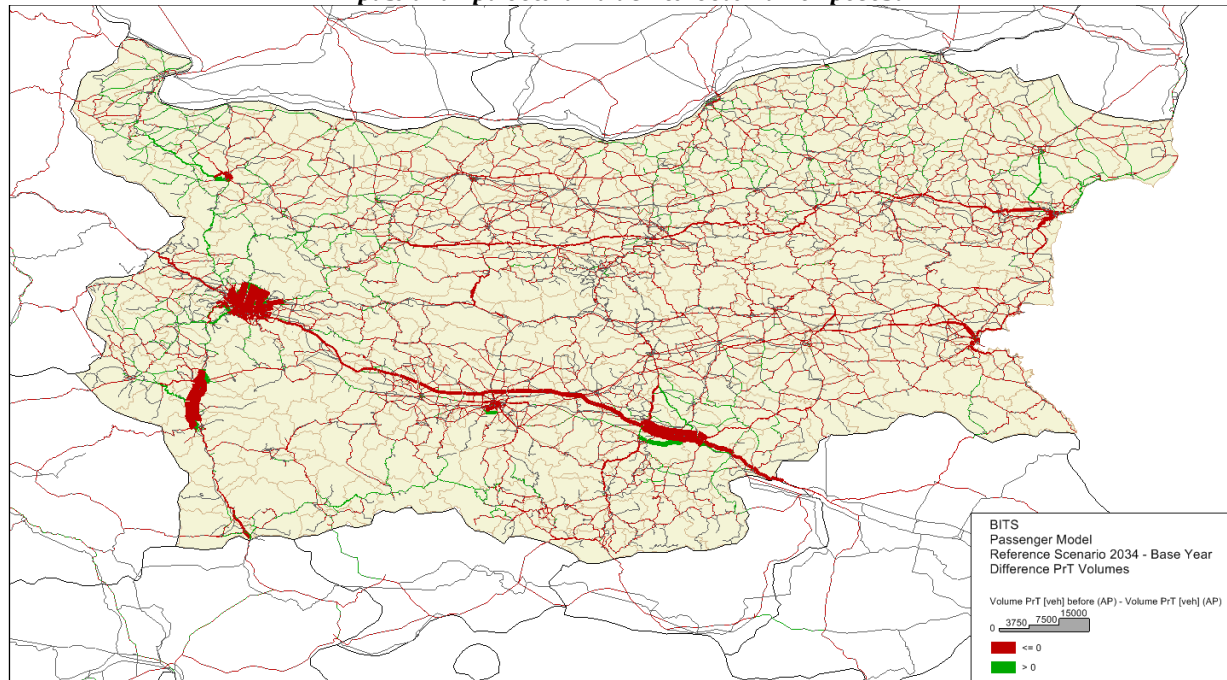
Фигура 3-28 Сравнение на сценариите между базовата година и референтния сценарий за 2020 г. – разлики при обема на автомобилните превози



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

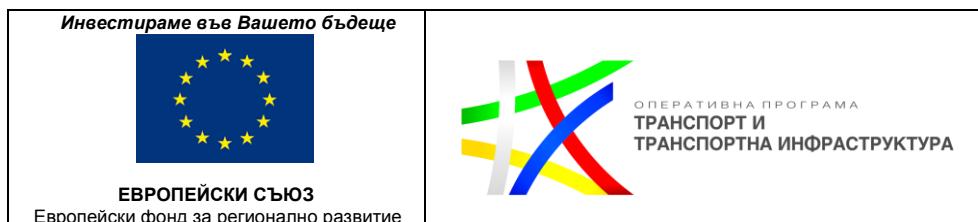


Фигура 3-29 Сравнение на сценариите между базовата година и референтния сценарий за 2020 г. – разлики при обема на автомобилните превози



Фигура 3-30 Сравнение на сценариите между базовата година и референтния сценарий за 2034 г. – разлики при обема на автомобилните превози

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.

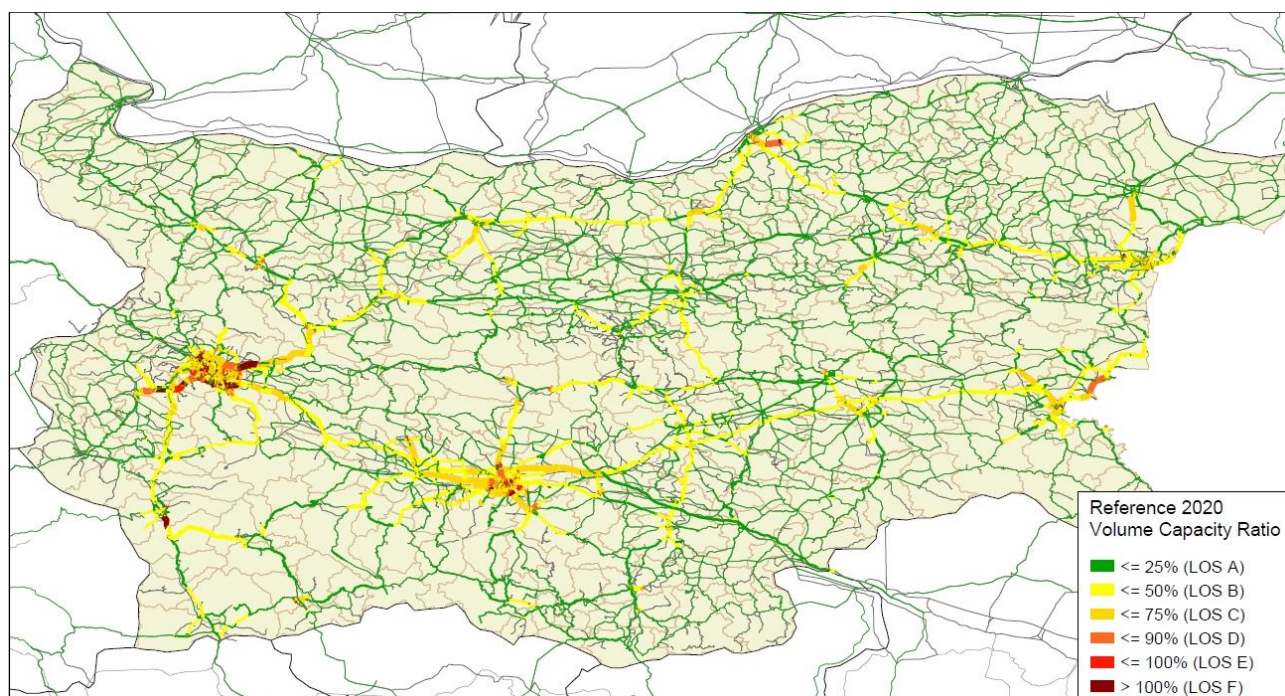


Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

3.4.1.3 Съотношение обем-капацитет

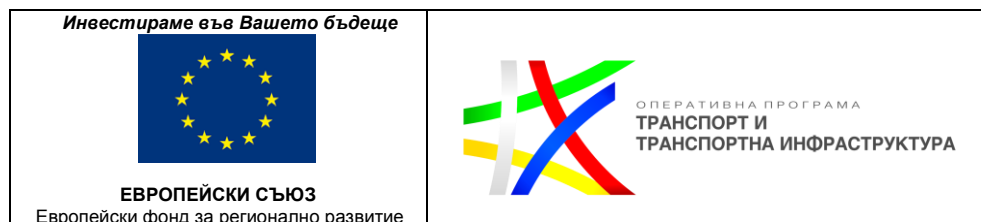
Още по-значим, отколкото анализите на абсолютните обеми на автомобилните превози (които са представени по-горе), е анализът на съотношението обем-капацитет за определен участък от връзка, като действителното търсене се изразява в обем на или брой автомобили за времеви интервал във връзка с предлагането или капацитета на пътните връзки и възли. Съотношението между обема и осигурения капацитет показва нивата на експлоатация и така също, местата където ситуацията вече е критична. Обикновено, съотношение обем-капацитет за средна стойност на ден над 75% се счита за критично и се препоръчва да бъде избягвано.

Следващите фигури представят резултатите от анализа на обем-капацитет за референтния сценарий за всяко сечение, където критичните области със съотношение на обем-капацитет над 75% са посочени в оранжево и червено и могат да бъдат ясно идентифицирани.

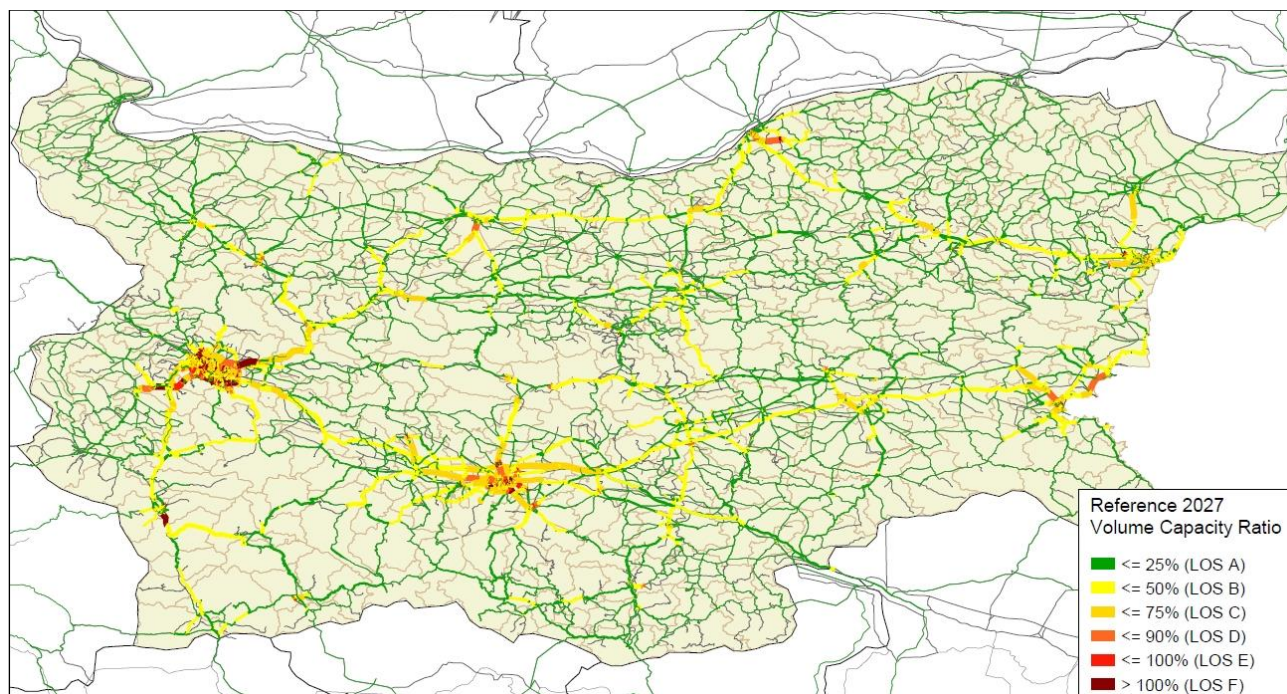


Фигура 3-31 Съотношение обем-капацитет за българската пътна за референтен сценарий за 2020 г.

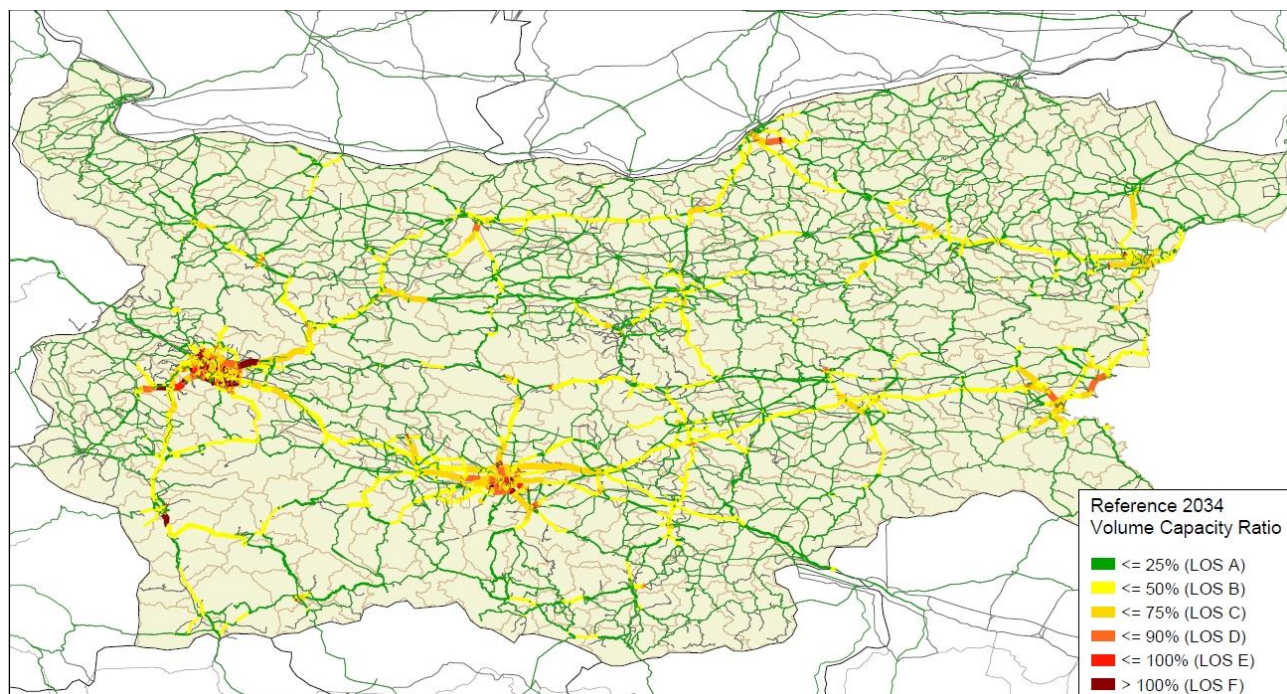
Видимо е, че общото увеличение на обема на автомобилните превози от 2020 г. до 2034 г. води до по-висока експлоатация на предвидения капацитет на мрежата, като те са идентични за референтните сценарии на всички прогнозни сечения. Следователно, нивото на обслужване като цяло се променя към по-лошо, т.е. съотношението обем-капацитет се увеличава.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.



Фигура 3-32 Съотношение обем-капацитет за българската пътна за референтен сценарии за 2027 г.



Фигура 3-33 Съотношение обем-капацитет за българската пътна за референтен сценарии за 2034 г.

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

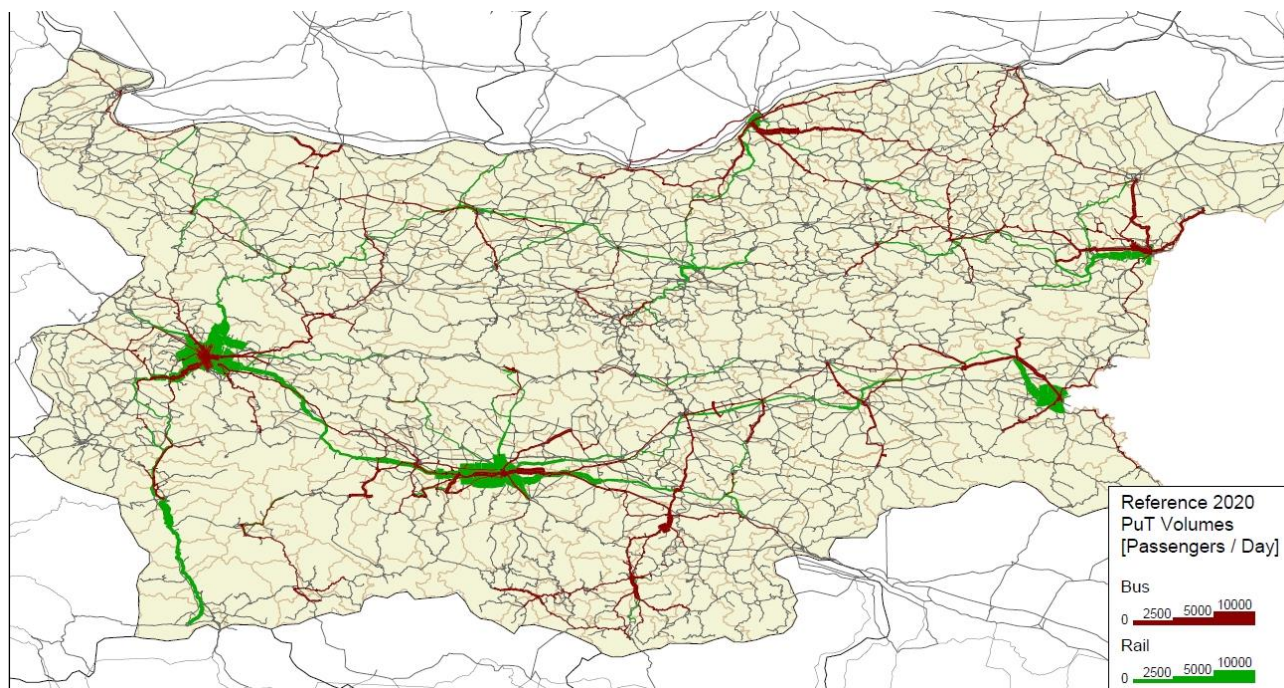
3.4.1.4 Обем обществен транспорт

Пътникопотоците по транспортните линии на обществения транспорт са показани като брой пътници за единица време, обикновено в пътници/ден.

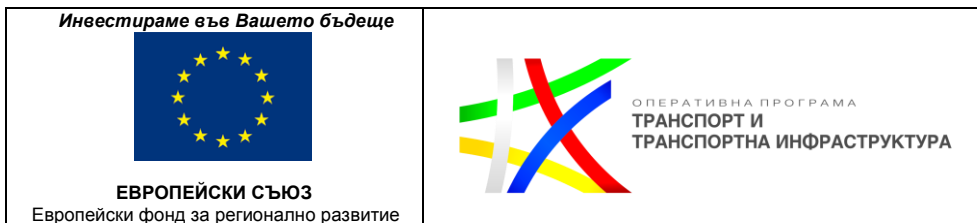
При анализът на дневния обем пътници за мрежата на обществения транспорт на България за референтните сценарии за всяко сечение за 2020 г., 2027 г. и 2034 г., може да се види, че извън градските райони обществения транспорт играе само второстепенна роля, тъй както това вече е отбелязано за базовата година. В сравнение с обемите на автомобилите, броят на пътниците в обществения транспорт, които пътуват на дълги разстояния е значително по-нисък.

При анализът на обема на обществения транспорт по цел на пътуване ясно се вижда, че от гледна точка на национален мащаб – пътуванията до работа продължават да формират основната част от целите на пътуване и в бъдеще.

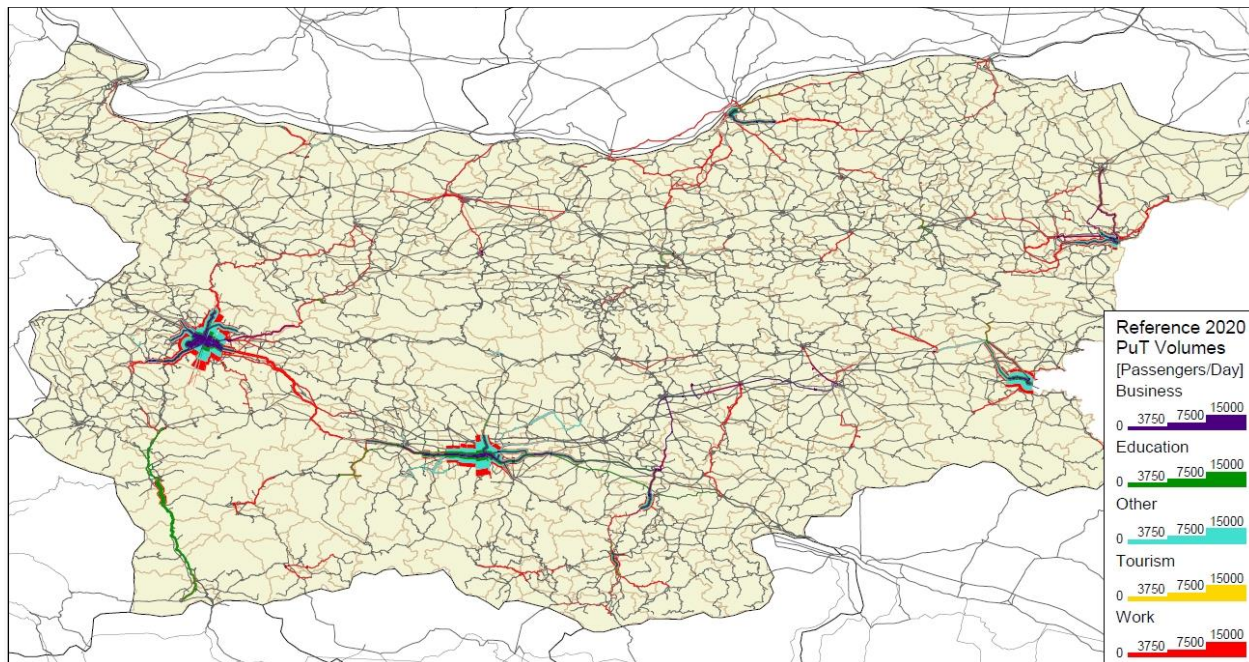
Посочените по-долу данни представляват общите обеми пътници за обществен транспорт, както и същите диференцирани по цел на пътуването за референтния сценарий за годината на всяко прогнозно сечение.



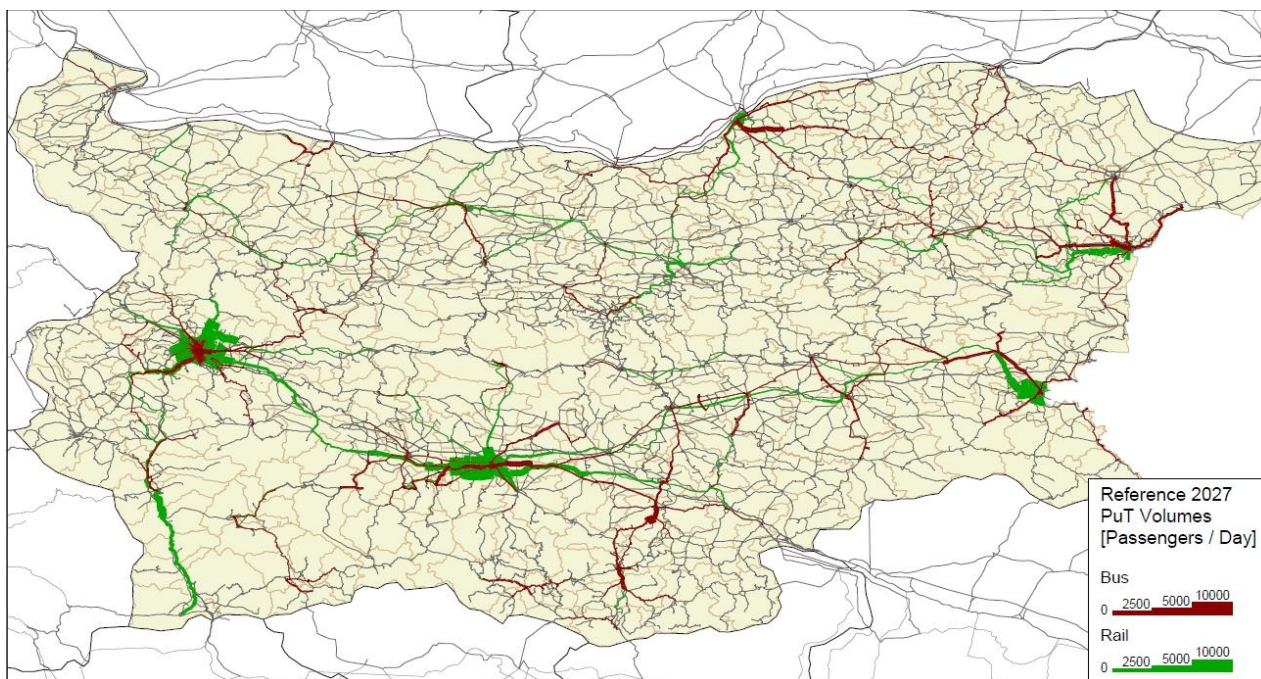
Фигура 3-34 Обеми на обществения транспорт (автобусен/железопътен) [пътници/ден] за референтния сценарий за 2020 г.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

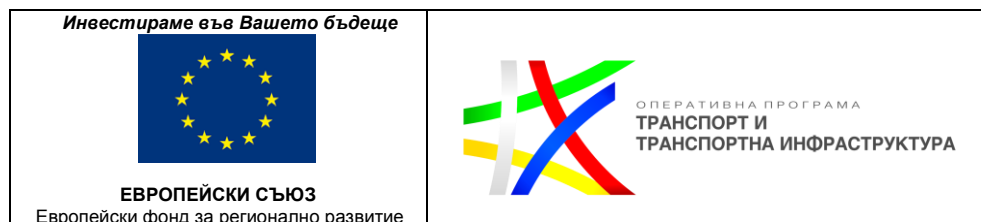


Фигура 3-35 Обеми на общественя транспорт по цел на пътуване [пътници/ден] за референтния сценарий за 2020 г.

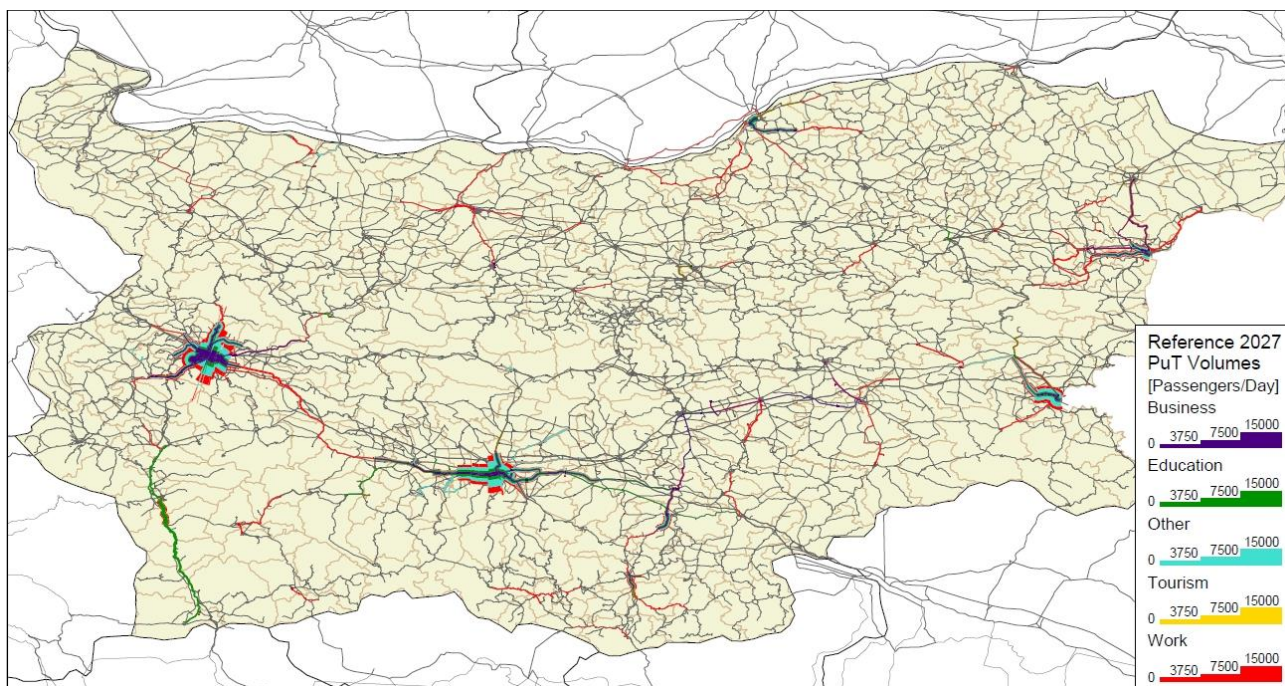


Фигура 3-36 Обеми на общественя транспорт (автобусен/железопътен) [пътници/ден] за референтния сценарий за 2027 г.

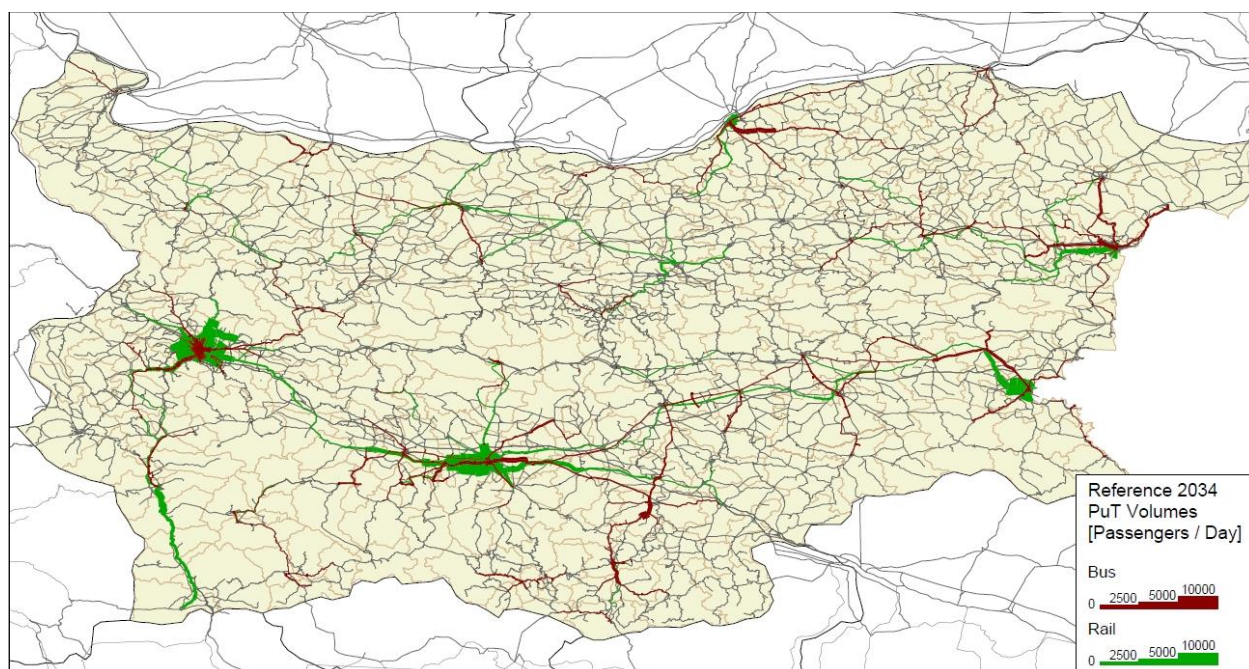
Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.



Фигура 3-37 Обеми на обществения транспорт по цел на пътуване [пътници/ден] за референтния сценарий за 2027 г.

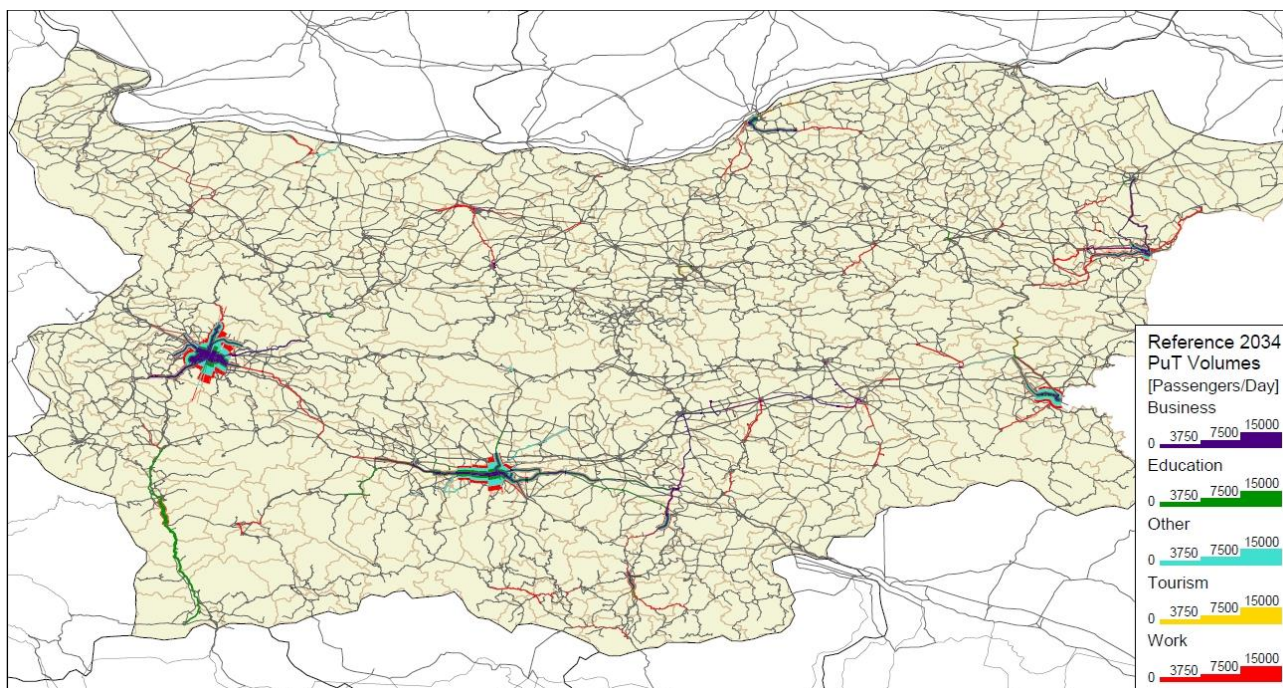


Фигура 3-38 Обеми на обществения транспорт (автобусен/железопътен) [пътници/ден] за референтния сценарий за 2034 г.

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

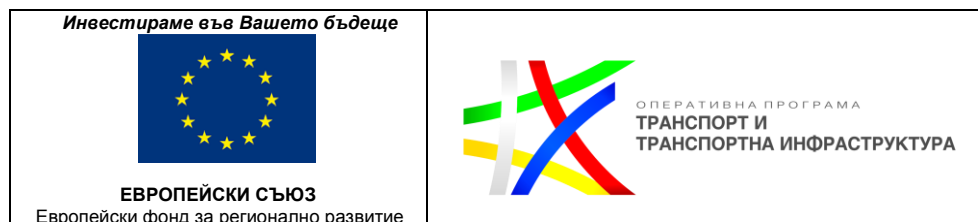


Фигура 3-39 Обем на общественя транспорт по цел на пътуване [пътници/ден] за референтния сценарий за 2034 г.

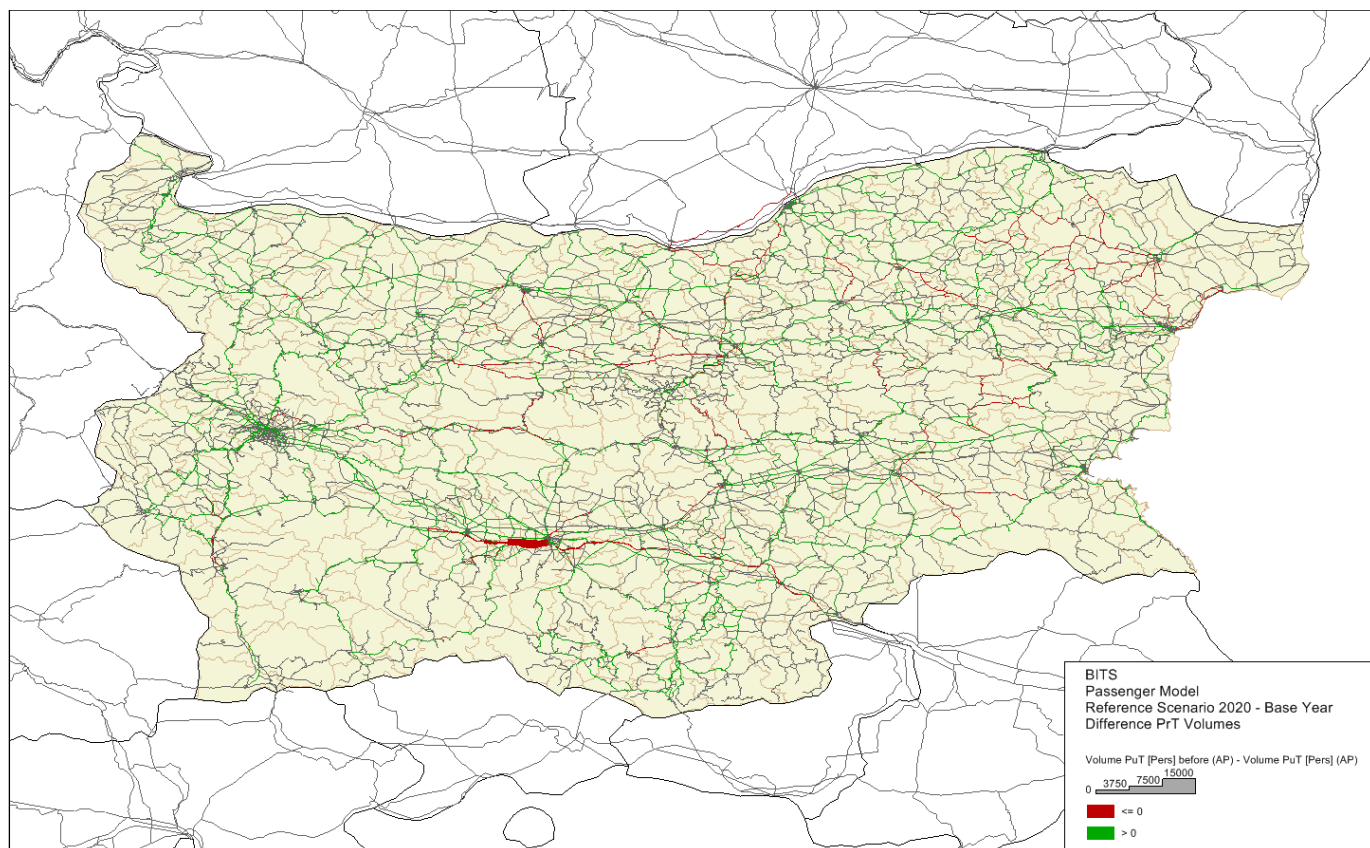
С цел по-подробен анализ на очакваните промени между условията за базовата година и прогнозните резултати, е изготвен така наречения анализ за сравнение на сценарии за всяко сечение на прогнозна година. При този метод се установяват разликите в мрежата между всеки прогнозен сценарий и модела за базовата година, като за всяка връзка се изчисляват разликите при обемите за общественя транспорт.

Увеличаването на обема на пътниците от базовата година до съответния прогнозен референтен сценарий се изобразява като червени ленти, докато зелените ленти указват, че на тези места може да се очаква намаляване на броя на пътниците в общественя транспорт.

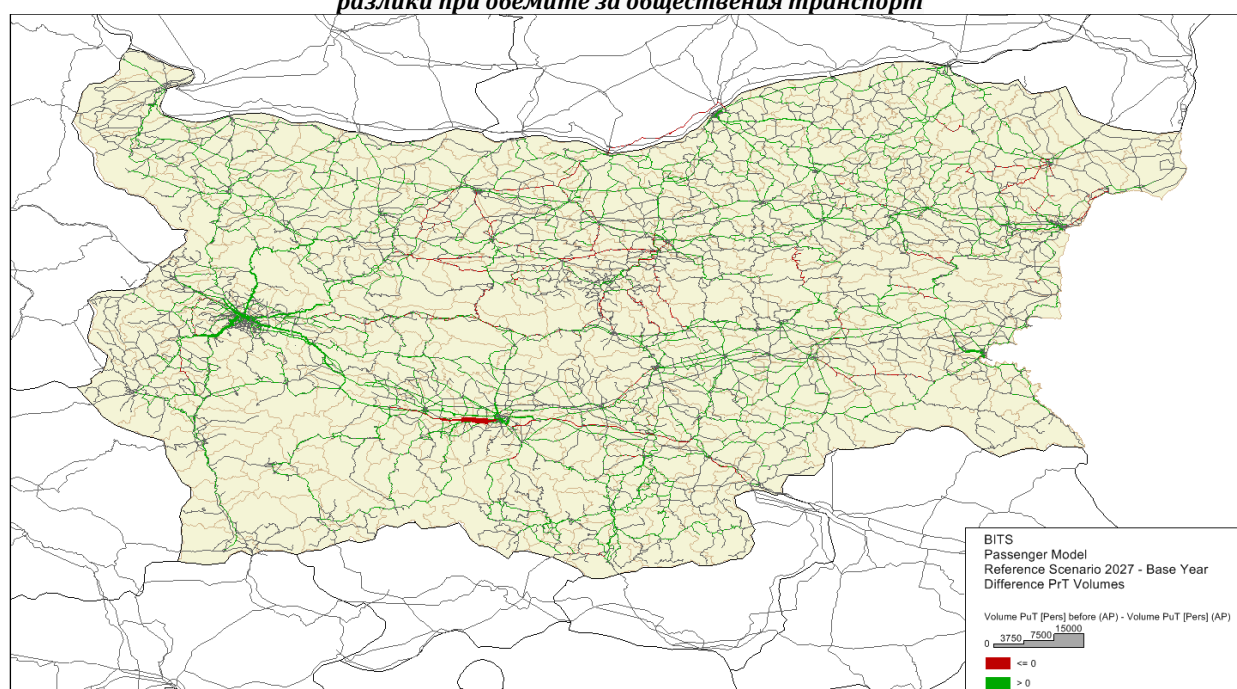
На следващите фигури са представени резултатите от сравнението на базовата година и референтния сценарий за всяко сечение. Като цяло може да се наблюдава непрекъснато намаляване на обема на пътници за общественя транспорт от базовата година до 2034 г. Това е в съответствие с наблюденията от Раздел 3.4.1.1, където е установено общо увеличение на пътуванията с автомобил и общо намаляване на пътуванията с общественя транспорт. Все пак, има няколко участъка с увеличаване на обемите на пътниците в сравнение с базовата година, например западно от Пловдив, където мерките за обществен транспорт вече се прилагат по референтните сценарии.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

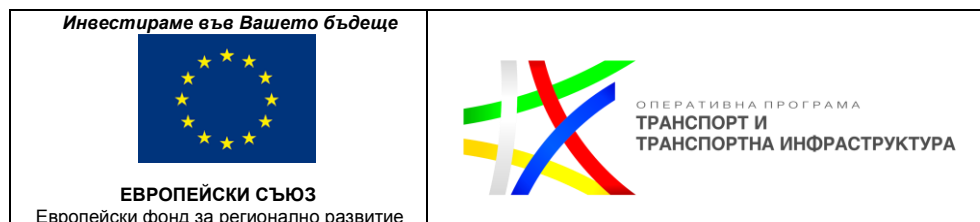


Фигура 3-40 Сравнение на сценариите между базовата година и референтния сценарии за 2020 г. – разлики при обемите за обществения транспорт

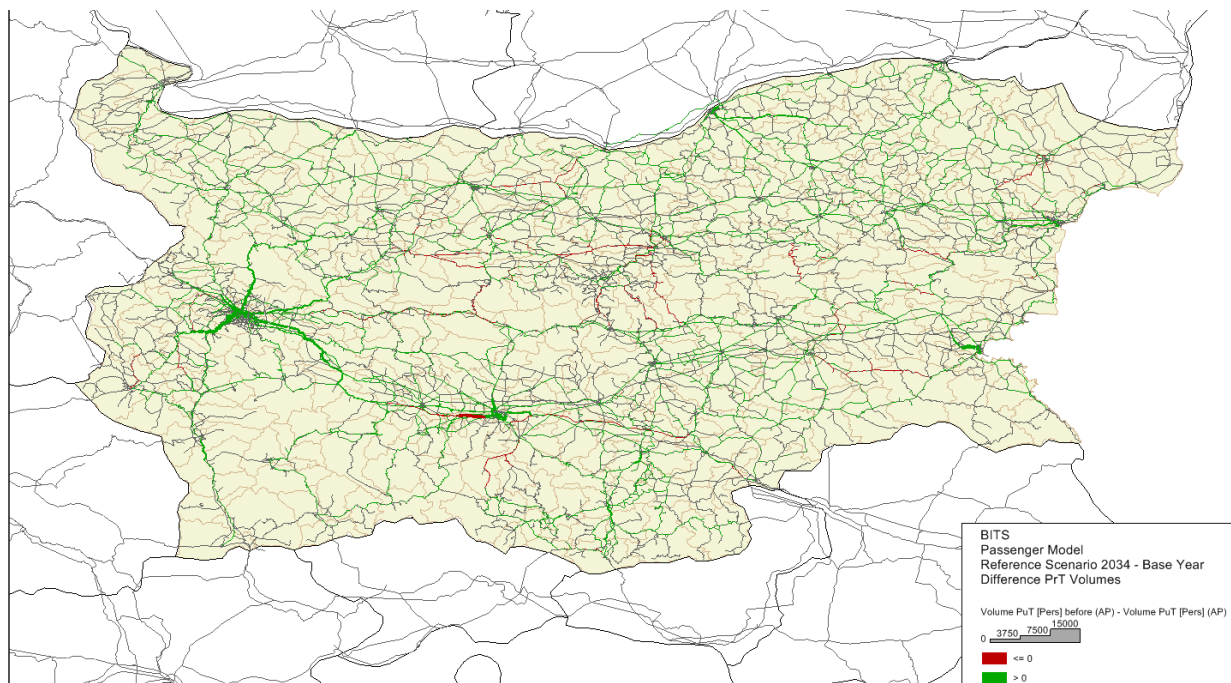


Фигура 3-41 Сравнение на сценариите между базовата година и референтния сценарии за 2027 г. – разлики при обемите за обществения транспорт

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.



Фигура 3-42 Сравнение на сценариите между базовата година и референтния сценарий за 2034 г. – разлики при обемите за обществения транспорт

3.4.2 ТОВАРНИ ПРЕВОЗИ

Прогнозните резултати за товарни превози за референтните сценарии за 2020 г., 2027 г., и 2034 г. са включени в таблиците за потоците за тежкотоварните и лекотоварните превозни средства в анализите на условията за трафик по пътищата, описани в разделите по-горе.

Освен това е извършен и по-подробен анализ на различните стоки, произхода им и дестинацията им по видове транспорт и маршрути. Основните резултати са представени в настоящия раздел.

3.4.2.1 Агрегиране на стоки

За този анализ, подробната класификация по стоки за модела за товарните превози е обобщена по стокоски групи в съответствие със следната таблица.

Таблица 3-8 Агрегиране на стоки по стокоски групи

Код на стока	Наименование на стока	Стокоска група
W001	Живи животни	Селско стопанство
W002	Зърнени храни	Селско стопанство
W003	Картофи	Селско стопанство
W004	Бобови растения	Селско стопанство
W005	Зеленчуци	Селско стопанство
W007	Плодове	Селско стопанство
W008	Маслодайни култури	Селско стопанство
W010	Месо	Храни и напитки

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

W011	Растително олио	Храни и напитки
W012	Хранителни продукти	Храни и напитки
W013	Луксозни храни	Храни и напитки
W014	Необработен дървен материал	Дървесина и хартия
W015	Обработен дървен материал	Дървесина и хартия
W016	Изделия от дърво	Дървесина и хартия
W017	Хартия	Дървесина и хартия
W018	Хартиен пулп	Дървесина и хартия
W019	Въглища	Енергия
W020	Петролни продукти	Енергия
W021	Желязна руда	Суровини
W022	Медна руда	Суровини
W023	Боксит	Суровини
W025	Необработена стомана	Суровини
W027	Алуминий	Суровини
W028	Мрамор и травертина	Суровини
W029	Камъни и чакъл	Суровини
W031	Други минерали	Суровини
W032	Сол	Суровини
W033	Други руди	Суровини
W034	Други метали	Суровини
W035	Отпадъци от желязо и стомана	Метални изделия
W036	Стоманени тръби	Метални изделия
W037	Други стоманени изделия	Метални изделия
W038	Метални изделия	Метални изделия
W039	Цимент	Строителство
W040	Други строителни материали	Строителство
W041	Торове	Торове и химически продукти
W042	Химически продукти	Торове и химически продукти
W043	Автомобили с пътници	Потребителски стоки
W044	Тежкотоварни превозни средства	Потребителски стоки
W045	Машини	Потребителски стоки
W046	Текстилни продукти	Потребителски стоки
W048	Други потребителски стоки	Потребителски стоки
W050	Други	Други

3.4.2.2 Генериран обем товари

На следващата фигура е представено сравнение на генерираните тонове между базовата година и референтния сценарий за всяко прогнозно сечение за 2020 г., 2027 г. и 2034 г. Като цяло, може да се наблюдава непрекъснато увеличаване на генерираните обеми товарни превози. Това важи най-вече за групата на суровините – при които вече са генерирани най-високите обеми през базовата година, което показва значително увеличение до прогнозното сечение за 2034 г..

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.



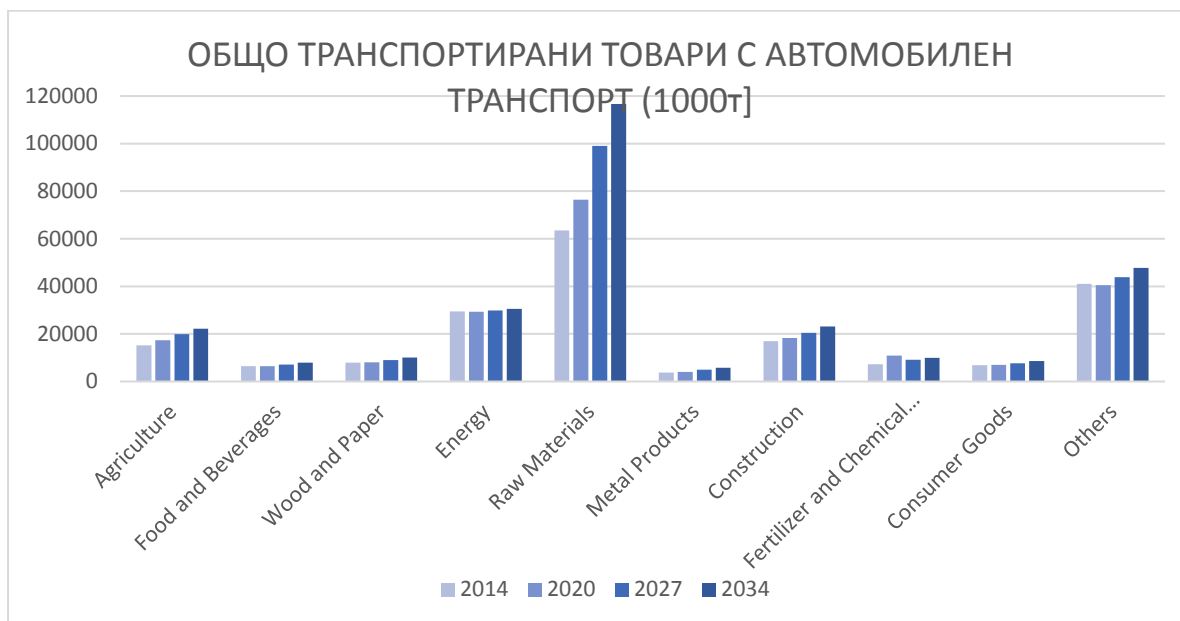
Фигура 3-43 Развитие на транспортираните обеми товари по стоки

При анализът на генерираните тонове по вид транспорт (пътен/железопътен), може да се отбележи, че преобладава автомобилния транспорт и че същия ще увеличи значението си в бъдеще. Въпреки това, също така може да се наблюдава увеличение на транспортираните тонове в бъдеще и за железопътния сектор, въпреки че това увеличение е по-малко от увеличението в пътния сектор.

Сравнението на генерираните тонове по вид транспорт (пътен/железопътен) между базовата година и референтния сценарий за всяко сечение за 2020 г., 2027 г. и 2034 г. е показано в двете фигури по-долу.

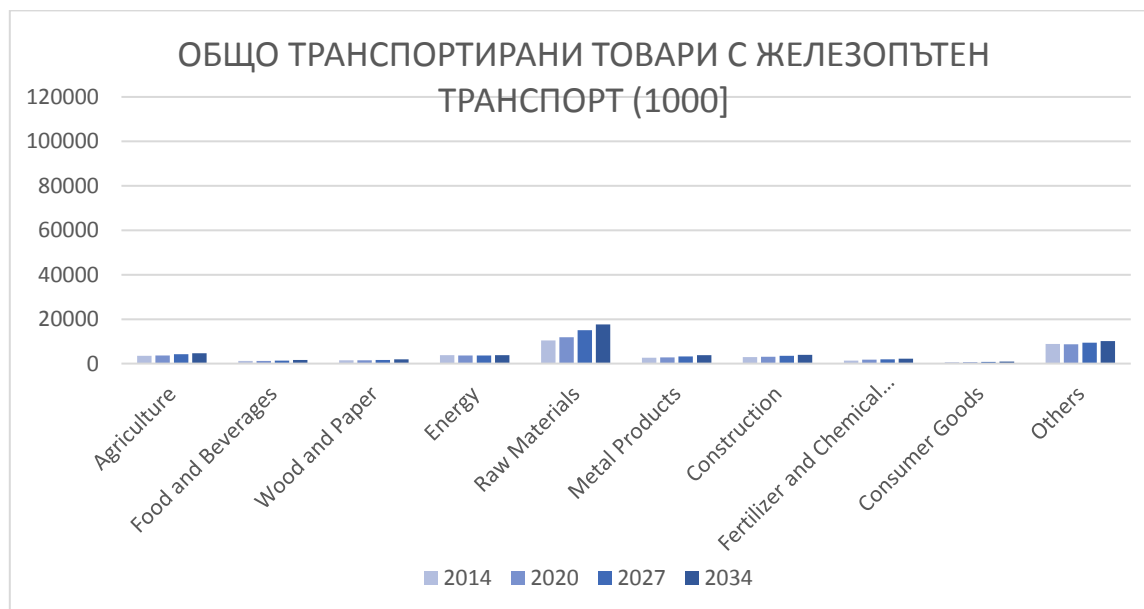


Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.



Agriculture	Селско стопанство	Raw Materials	Суровини
Food and Beverages	Храни и напитки	Metal Products	Метални изделия
Wood and Paper	Дървесина и хартия	Construction	Строителство
Energy	Енергия	Consumer Goods	Потребителски стоки
Fertilizer and Chemical Products	Торове и химически продукти	Others	Други

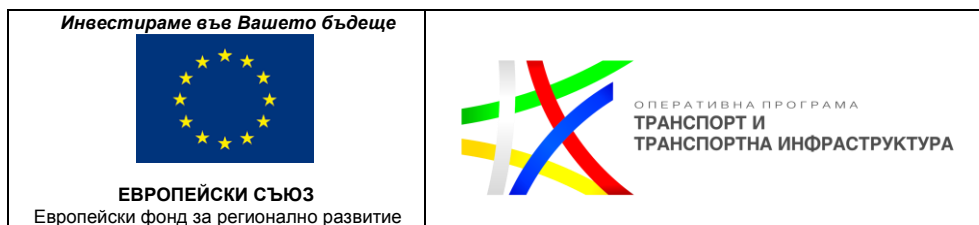
Фигура 3-44 Развитие на транспортираните обеми товари с автомобилен транспорт по стоки



Agriculture	Селско стопанство	Raw Materials	Суровини
Food and Beverages	Храни и напитки	Metal Products	Метални изделия
Wood and Paper	Дървесина и хартия	Construction	Строителство
Energy	Енергия	Consumer Goods	Потребителски стоки
Fertilizer and Chemical Products	Торове и химически продукти	Others	Други

Фигура 3-45 Развитие на транспортираните обеми товари с железопътен транспорт по стоки

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.

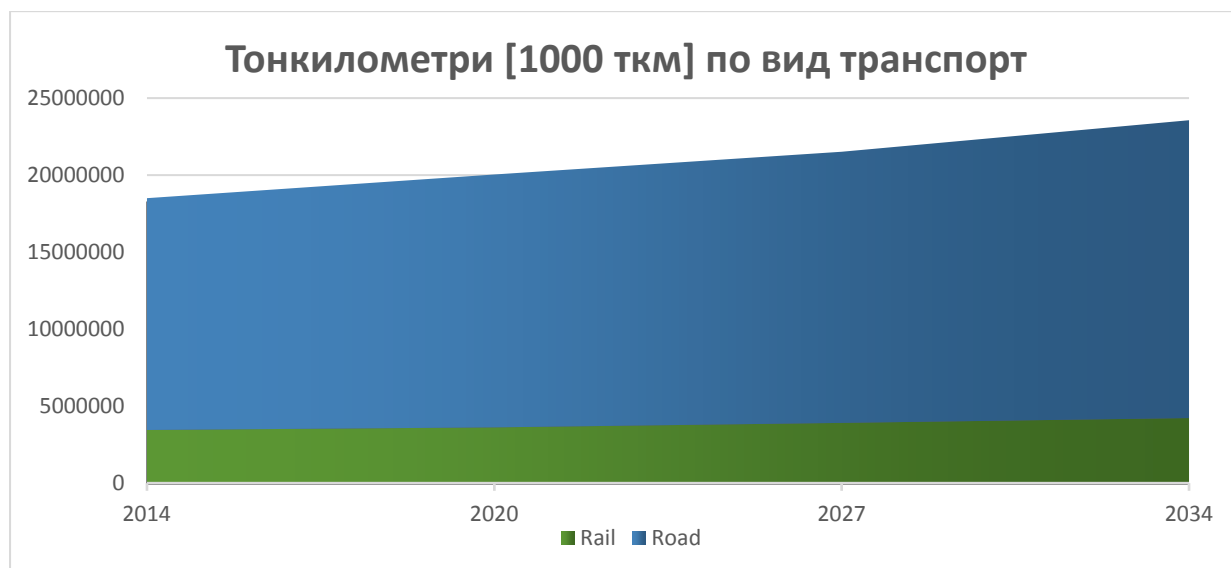


Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

3.4.2.3 Генерирани товарни тон километри

По отношение на използването на транспортната мрежа, е по-уместно да се използва броя на генерираните тонове спрямо разстоянията за транспортиране. Получените тонкилометри са анализирани по стоки и вид транспорт.

Забелязва се, че има общо увеличение на общите тонкилометри до 2034 г., както е показано на фигурата по-долу. Увеличението на тонкилометрите е както за автомобилния, така и за железопътния сектор. Въпреки това, увеличаването при автомобилния сектор е по-значимо като абсолютни стойности, така и като относителен растеж.



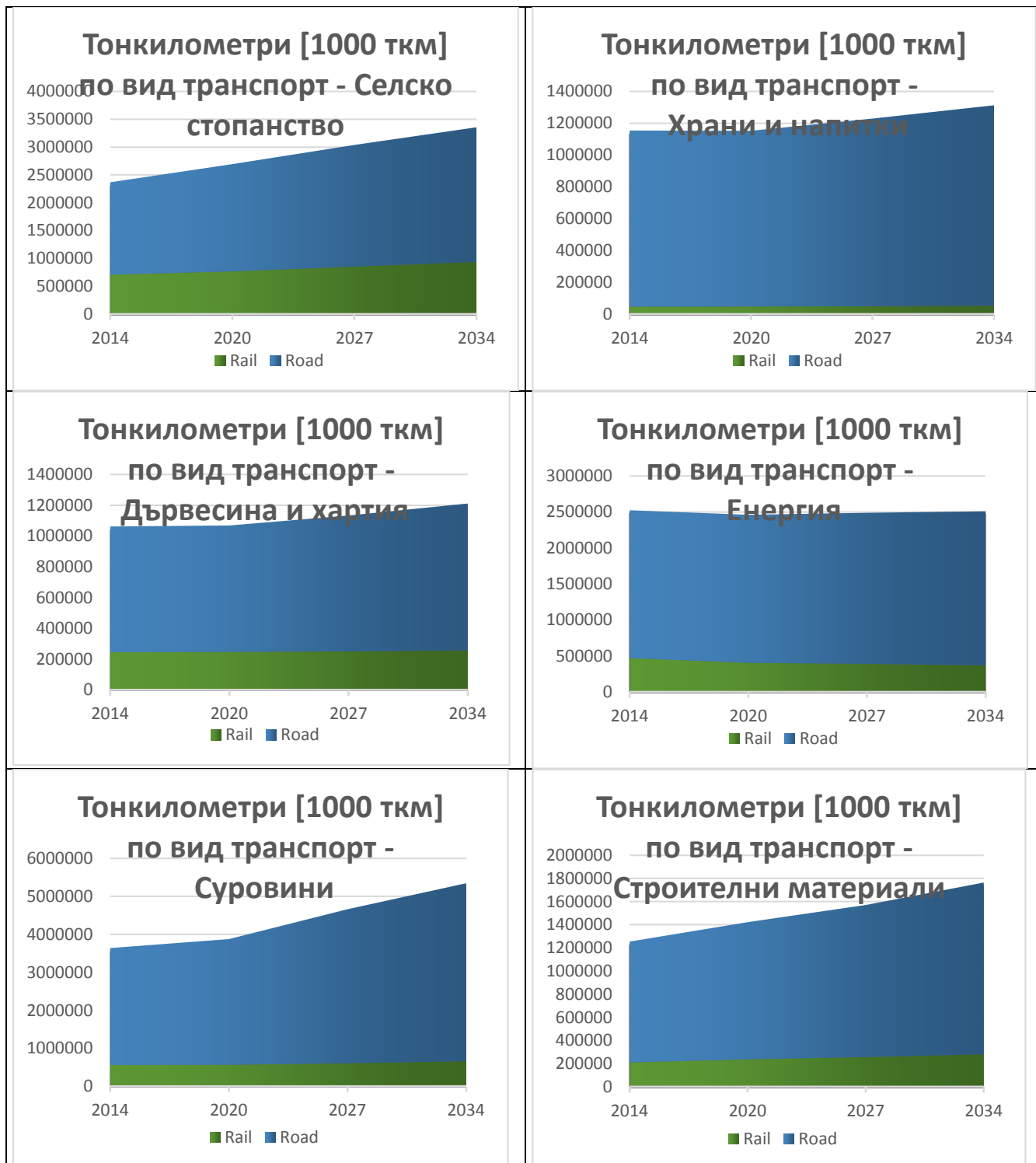
в зелено: автомобилен
в синьо: железопътен

Фигура 3-46 Развитие на общи тонкилометри по вид транспорт

На следващите фигури са представени тонкилометрите по вид транспорт за основните стокови групи.

В зависимост от вида на стоката, се наблюдават разлики в развитието, както по общи тонкилометри, така и в разпределението между автомобилен и железопътен транспорт.

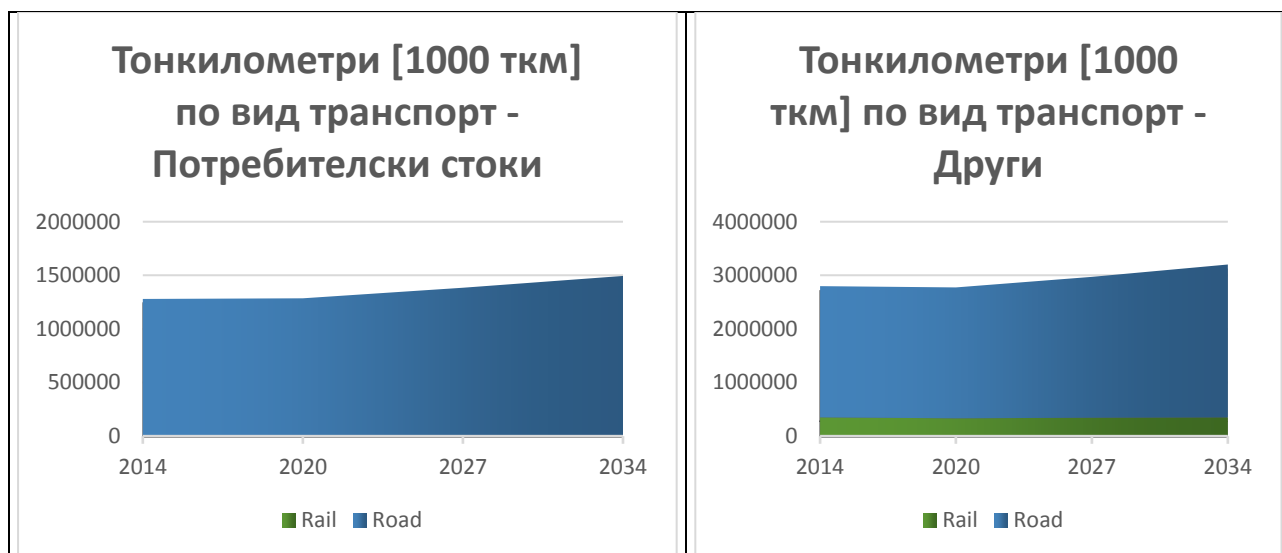
Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.



Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.



в зелено: автомобилен
в синьо: железопътен

Фигура 3-47 Развитие на общи тонкилометри по вид транспорт за основните стокови групи



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

IV. ТРАНСПОРТЕН МОДЕЛ (РД19)

4.1 ВЪВЕДЕНИЕ

Общата цел на проекта "Национална интегрирана транспортна стратегия" е да се създадат условия за ефективно развитие на транспортния сектор в Република България и да се осигури възможност за планиране на инвестиции в инфраструктурата на базата на стратегия за развитие на транспорта и свързания със същата модел на трафика, който трябва да определи настоящите условия за транспорт и бъдещите цели, насочени към осигуряване на ефективно интегриран балансирано и устойчиво развитие на всички сектори на транспорта на Република България в европейския контекст, т.е. пътни, железопътни, морски такси по морските пристанища, вътрешно водните пътища, въздушния транспорт, интермодалния и градския и крайградския транспорт.

Целта на настоящият договор е да се изработи национален модел на трафика за Република България, обхващащ националния трафични потоци, който да се използва през жизнения цикъл на транспортната стратегия за развитие на България и да симулира поведението на трафика в транспортната система във времето и пространството, за да се прогнозира параметрите на системата.

Настоящият доклад има за цел да осигури на бъдещите потребители на модела BITS необходима информация за целите на модела, както и функциите на вътрешните и външните данни от модела и техните зависимости и взаимовръзки. Освен това, потребителят следва да придобие разбиране за това къде се извършват основните данни и настройки по съответния начин, при поддържане (и ако е необходимо постигане) на последователност на модела, с цел да се осигури пълното функциониране и функции на модела след актуализирането или измененията на модела.

Настоящото ръководство също така беше използвано като основа за сесиите от обучението със служителите на Възложителя и е източник за преговор на обучението.

Съгласно изискванията, моделът транспорт е видим с просто око, променлив модел на търсенето. А четири стъпки модел за пътнически и товарен транспорт е разработен, който предвижда механизми за точно прогнозиране на базата на значими фактори, които влияят на търсенето. Този модел позволява да се направи оценка на околната среда и стратегическа икономическа оценка.

Съгласно изискванията, транспортния модел е макроскопичен модел на променливите на търсенето. Разработен е четиристъпков модел за пътнически и товарни превози, който предвижда механизми за точно прогнозиране на базата на значими фактори, оказващи влияние върху търсенето. Този модел позволява да се направи прецени оценката на околната среда и стратегическата икономическа оценка.

Разработени са модели за пътническите и товарните превози, калибрирани и валидирани за базовата 2014 година. Разработени са прогнозни модели въз основа на предположения / входни данни за прогнозиране на пътнически и товарни превози за бъдещи сечения (2020 г., 2027 г. и 2034 г.), интегриране на различни сценарии в зависимост на техническите спецификации.

Мултимодалният национален транспортен модел представя зависимостите и взаимовръзките между териториалното устройство, социално-демографските и социално-икономическите

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

фактори (търсенето) и транспортната система (предлагането), включително взаимодействието между търсенето и предлагането. Той обхваща голяма мрежа, която е частично опростена. Всички съответни видове пътнически и товарни превози са моделирани като са включени разграничения по целите на пътуване и видовете транспорт.

4.2 ОПИСАНИЕ НА ДАННИТЕ ОТ МОДЕЛА

4.2.1 ФАЙЛОВЕ ЗА ОРГАНИЗАЦИЯ, КАЛКУЛИРАНЕ И АНАЛИЗ

[ДИРЕКТОРИЯ ЗА МОДЕЛ BITS]\06-Model-VISUM\fil

Тази папка съдържа различни файловете с филтри (*.fil), необходими за работата на модела за пътнически и товарни превози, както и за целите на анализа. Отделно от това, отделните филтри, изготвени от бъдещите потребители на модела ще се съхраняват тук, ако директориите по проекта за модела са правилно съхранявани в съответния файл от директорията по проекта (виж по-долу).

[ДИРЕКТОРИЯ ЗА МОДЕЛ BITS]\06-Model-VISUM\gra

Тази папка съдържа файловете с графични параметри (*.gra), които могат да бъдат използвани за различни, предварително дефинирани настройки на изображението, в рамките на прозореца за мрежата под ВИЗУМ. Освен това, настройките на опциите за графичния анализ (например, най-краткия път за търсене, групи потоци, линии на предпочитано движение) се съхраняват (и активират) във файловете с графични параметри.

[ДИРЕКТОРИЯ ЗА МОДЕЛ BITS]\06-Model-VISUM\lla

Тази папка съдържа файлове с оформлението на списъци, необходими за функционирането на модела за пътнически и товарни превози, както и за целите на анализа.

[ДИРЕКТОРИЯ ЗА МОДЕЛ BITS]\06-Model-VISUM\Output MCA\

Тази папка съдържа файлове, генерирани от моделите за пътническите и товарните превози, които съдържат съответните резултати от модела, които се изискват като входни данни мултикритериалния анализ (МКА).

[ДИРЕКТОРИЯ ЗА МОДЕЛ BITS]\06-Model-VISUM\Par\BITS_Freight_Model.par

Предварително определена последователност от приблизително 1,200 стъпки на калкулиране (включително извикване и изпълнение на външни скриптове), включваща посочените по-долу групи:

- извеждане на сценарий и година на сечение, генериране на съответните мрежи, актуализация на данните за териториално устройство,
- калкулиране на модел за двупосочно пътуване,
- калкулиране на модел за тонпотоци, генериране на матрици за тонпотоци,
- превръщане на матрици с тон потоци в такива за превозни средства (тежкотоварни и лекотоварни),
- запазване на финалната версия на тонпотоци.

[ДИРЕКТОРИЯ ЗА МОДЕЛ BITS]\06-Model-VISUM\Par\BITS_Passenger_Model.par

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Предварително определена последователност от стъпки на калкулиране (включително извикване и изпълнение на външни скриптове), включваща посочените по-долу групи:

- извеждане на сценарий и година на сечение, генериране на съответните мрежи, актуализация на данните за териториално устройство,
- актуализиране на времето на пътуване на обществения транспорт,
- калкулиране на матрици за импеданс за всички видове транспорт,
- калкулиране на търсенето на пътнически превози,
- операции с матрици,
- прикрепване на частни и обществени превози, калкулиране на обществени превози по експлоатационни показатели,
- (по избор) прикрепване на частни и обществени превози по цел на пътуване.

4.2.2 ДАННИ ЗА МОДЕЛ ЗА ТОВАРНИ ПРЕВОЗИ

[ДИРЕКТОРИЯ ЗА МОДЕЛ BITS]\06-Model-VISUM\Freight Demand\#Control_BITS_v4.xls

Съдържа всички съответни параметри и входни данни за товарни превози (с изключение на данните за териториалното устройство). Данните от контролния файл се прочитат при изчислението на модела за товарни превози под ВИЗУМ от няколко скрипта на процедурата за калкулиране. Контролният файл съдържа следните таблици и данни:

- контрола (предоставя информация за броя на зоните, стоките, логистичните системи и връзки за претоварване),
- зони (списък на зоните в модела: имена, кодове и номера),
- стоки:
 - колона I: логит параметър за разпределение,
 - колона M: стойност (от значение за загуба на стойност в определен период от време),
 - колона P: дните до пълна загуба на стойност (от значение за загуба на стойност в определен период от време),
 - колона Q: получена загуба на стойност в определен период от време,
 - колона R: разпределение на стоки в логистична система (и задаването на транспортни разходи за тази логистична система),
 - колони V до AS: получени стойности на разстояние, време, разходи в начална и крайна точка по вид транспорт.
- логистични (определение на разходите за товарене и разтоварване, разходи, свързани с време и разходи по вид транспорт),
- претоварване - списък на всички връзки за претоварване със следните параметри за всяка връзка:
- Коефициент на преобразуване.

[ДИРЕКТОРИЯ ЗА МОДЕЛ BITS]\06-Model-VISUM\Freight Demand\Landuse\BITS_Production_Attraction_2016-05-17.xlsm

Основната цел на този файл е разпределението на привличането и производство за всички стоки и сечения по години. Показателите за разпределение включват работни места по икономически дейности, както и индикатори за конкретни структурни свойства. Интегриран

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

скрипт генерира файлове с кодове, необходими за категоризация на обеми от страната на ниво зонирание на трафични области (TAZ).

- фактори на нарастване на работната сила за 2020 г., 2027 г. и 2034 г.,
- данни за заетостта за базовата година, за 2020 г., за 2027 г. и за 2034 г.,
- заетост и население в съседните страни,
- потенциал за производство по зони и стоки за базовата година, за 2020 г., за 2027 г. и за 2034 г.,
- потенциал за привличане по зони и стоки за базовата година, за 2020 г., за 2027 г. и за 2034 г.,
- скрипт и настройки за създаване на файлове с кодове.

[ДИРЕКТОРИЯ ЗА МОДЕЛ BITS]\06-Model-VISUM\Freight Demand\Landuse\#LandUseData_BITS_v8.xlsx

Този файл съдържа информацията за стойностите за производство и привличане на стоки, както и данните, необходими за модела за двупосочно пътуване:

- годишни местни обеми на производство и потребление по стоки на ниво зонирание на трафични области (TAZ) за всички сечения по години. Обемът на внос/износ не се разглежда, но е включен в списъка,
- брой служители за 4 икономически сектора и общо население от зоните на трафичните области (TAZ) за всички сечения по години,
- коригиращи фактори за преразпределение на данните за заетостта.

[ДИРЕКТОРИЯ ЗА МОДЕЛ BITS]\06-Model-VISUM\Freight Demand\Mat

Този файл съдържа данни (матрици) необходими за изпълнение на скриптовете.

[ДИРЕКТОРИЯ ЗА МОДЕЛ BITS]\06-Model-VISUM\Freight Demand\Mat\[Scenario]\[Horizon Year]

Под-папка	Наименование	Съдържание	Източник
\Преобразуване\ \Conversion\	EmptyFactorMat_[Commodity][Mode].mtx	Дял на пътувания без товар по вид транспорт, стоки и разстояние	Script #05_CreateConversionMat_BITS.vbs
	[Mode]ShareMat_[Commodity].mtx	Дял на тежкотоварни и лекотоварни превозни средства по стоки и разстояние	
	LoadFactorMat_[Commodity][Mode].mtx	Фактори на натоварване за тежкотоварни и лекотоварни превозни средства (ж.п. = 1) по разстояние	
\Търсене\ \Demand\	TotalDemand_[Commodity].mtx	Годишни тонпотоци по стоки	Разпределение на модела за товарни превози за вътрешни превози (+матрици за външни тонпотоци)
\Оконч._Тежкотов. +Лекотов.\	DemandMatrix_[Mode].mtx	Общ брой пътувания за тежкотоварни и лекотоварни превозни средства	Скрипт

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Под-папка	Наименование	Съдържание	Източник
\Final_HGV+LGV\			#06_Save_Final_HGV-LGV-Matrices.vbs
\Mat_външна\ниво страна\	[Flow].[Commodity].mtx	Годишен поток внос/износ по стоки на ниво страна	BG-UNComtrade_FC_v2.accdb
\Mat_external\Country Level\	Transit[Flow].[Commodity].mtx	Годишен транзитен поток по стоки на ниво страна	
	[Commodity].total_ext.mtx	Годишен поток внос/износ по стоки на ниво страна	
	[Commodity].reduced_ext.mtx	Годишен транзитен поток по стоки, намален по съответните двойки ПП на ниво страна	
\Mat_външна \ниво зониране на траф.области \	#[FLOW]_MEDIUM_EXT-[Commodity].mtx	Годишни тонпотоци за внос/износ по стоки на ниво зониране на трафични области	BG-UNComtrade_FC_v2.accdb
\Mat_external\TAZ Level\	#EXT-[Commodity].mtx	Годишни транзитни тонпотоци по стоки на ниво зониране на трафични области	
\Подмат.\SubMat\	[Mode]TOTAL_VEH_DAY.fma	Дневни матрици за превозни средства по вид транспорт след частично генериране на мрежата и преобразуване на тонпотоци в превозни средства. Включва вътрешните потоци след пренасочване през гранични центрове, потоци през летища	Скрипт #05_Aggregate_SubMatrices_BITS.vbs
\Viseva-W\	[Mode]_Viseva.mtx	Дневни матрици за превозни средства по вид транспорт (тежкотоварни и лекотоварни превози)	Модел за двупосочни пътувания

4.2.3 ДАННИ ОТ МОДЕЛА ЗА ПЪТНИЧЕСКИ ПРЕВОЗИ

[ДИРЕКТОРИЯ ЗА МОДЕЛ BITS]\06-Model-VISUM\Passenger Demand\Landuse\BITS_Passenger_Demand_Model_[Horizon Year] v23.xlsm

Файлът съдържа таблици за изготвяне, калкулиране, усъвършенстване на данните за териториалното устройство, данните за генериране на пътувания, избор режим за избор на вид транспорт. Повечето от данните са само за вътрешно ползване. Информацията от посочените по-долу таблици е от значение за по-нататъшната работа по модела:

- интерфейс за териториално устройство (Landuse_Interface): комбинация от данни за териториалното устройство, която се извежда от скрипт и се прехвърля във ВИЗУМ при калкулиране на модела,
- интерфейс за генериране на пътувания (TripGen_Interface): параметри за генериране на пътуванията, които се копират (ръчно) в модела ВИЗУМ само в случай на необходими промени,
- интерфейс за разпределение на пътувания (TripDistr_Interface): параметри за разпределение на пътуванията, които се копират (ръчно) в модела ВИЗУМ само в случай на необходими промени,
- интерфейс за избор на вид транспорт (Mode Choice Interface): параметри за избор на вид транспорт, които се копират (ръчно) в модела ВИЗУМ само в случай на необходими промени,

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

- скрипт и настройки за същия скрипт за генериране на матрици във версия на ВИЗУМ (необходим само по време на настройката на модела).

[ДИРЕКТОРИЯ ЗА МОДЕЛ BITS]\06-Model-VISUM\Passenger Demand\Mat\[Scenario] I\[Horizon Year]

Под-папка	Наименование	Съдържание	Източник
\Външни\ \External\	External_[Scenario] _[Year]_Car.mtx	Външни потоци на пътнически превози за ден (автомобили)	Статистика за преминавания през граница, прогноза коригирана с фактор, съгласно темп на нарастване за летищата РАХ
\ Външни \Летища\ \External\Airport\	Airport_[Scenario] _[Year]_[Mode]_24 h.oma	Външни потоци на пътнически превози за ден по вид транспорт от/до летища	BITS_Airport_FreightModell_all Scenarios.xls

4.2.4 ДАННИ ЗА СКРИПТОВЕ

[ДИРЕКТОРИЯ ЗА МОДЕЛ BITS]\06-Model-VISUM\Scripts

В тази папка с под-папки за товарни и пътнически превози се съдържат скриптовите за Visual Basic (файлове от типа *.vbs), които са необходими за изчислението на модела за товарни и пътнически превози.

4.2.5 ФАЙЛОВЕ С ВЕРСИИ

[ДИРЕКТОРИЯ ЗА МОДЕЛ BITS]\06-Model-VISUM\ver\B-ITS_Masterversion.ver

Основната версия BITS_Masterversion.ver се използва за всички изчисления на модела след извършените промени по параметрите на модела. Обикновено, тази версия трябва да е актуализирана към всички модификации на мрежата и характеристиките следва да бъдат определени спрямо базовата година.

[ДИРЕКТОРИЯ ЗА МОДЕЛ BITS]\06-Model-VISUM\ver\[Scenario]\[Horizon Year]

Под-папка	Наименование	Съдържание	Източник
	Final Visum version Ton_[Scenario]_[Year]_[times tamp]_FINAL.ver	Окончателна версия на модела за товарни превози. Годишни тонпотоци по стоки и по вид транспорт	Изчисление на модел за товарни превози
	[timestamp]_BITS_Passenger _[Scenario]_[Year] [iteration step].ver	Окончателна версия на модела за пътнически превози, пътувания на превозни средства (автомобили, тежкотоварни и лекотоварни превозни средства) и пътници (обществен транспорт) на ден	Изчисление на модел за пътнически превози
\под_мрежи \ \sub_nets\	subnet_[Mode].ver	Под-мрежи за отделните видове транспорт – железопътен, автомобилен, фериботен	Изчисление на модел за товарни превози Скрипт #05_Create_SubNets_BITS.vbs

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

V. ТЕСТВАНЕ НА ИДЕНТИФИЦИРАНИТЕ ТРИ ОСНОВНИ СЦЕНАРИЯ В РАМКИТЕ НА ТРАНСПОРТНИЯ МОДЕЛ (РД35).

5.1 ВЪВЕДЕНИЕ

Целта на проекта за "Национална интегрирана транспортна стратегия" е, заедно с други цели, да анализират условията на съществуващата транспортна система и нейните сегменти на национално ниво, като така се идентифицират затруднения и недостатъци, които трябва да бъдат подобрили. Въз основа на това, ще бъдат разработени и оценени алтернативни прогнозни сценарии, изготвени в резултат на предпочитаната стратегия.

Мултимодалният национален транспортен модел представлява основен инструмент за транспортно планиране за:

- анализът на текущите транспортни условия
- оценката на потенциалните алтернативни сценарии и в следствие на решенията Генералния транспортен план.

В този контекст, мултимодалния транспортен модел за базовата 2014 година е разработен, с цел представяне съществуващото търсене и текущото състояние на транспортните условия с достатъчна степен на точност.

Моделът за базовата година представлява основата за разработването на прогнозен модел, който е в състояние да:

- предостави прогноза за бъдещото търсене на превози, което се очаква в България на базата на икономически и демографските промени, териториалното устройство и моделите на социално-икономическата структура.
- представи връзките между икономическите/демографските промени и общото търсене на превози.
- предостави изчисление на въздействието на различните стратегии, политики, мерки и проекти, като например:
 - промяна в съществуващата инфраструктура;
 - промяна в предоставянето на обществени превози, вкл. промени в скоростта за определен участък;
 - промяна в маршрутите, скоростта и/или графика за услуги в обществения транспорт;
 - прилагането на различни сценарии, свързани с фактори като тол такси за различните пътни превозни средства.

Обхватът на транспортния модел е описано в **Работен документ 13**, като документацията за модела за базовата година се съдържа в **Работен документ 16**. **Работен документ 17** представя основната информация, заключения и резултати за прогнозните модели, и по-точно за референтните сценарии.

Настоящият **Работен документ 35** представя информация за:

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

- описанието на подготовката на входните данни за алтернативните сценарии (Раздел 5.2);
- подходът и работните етапи за изготвянето на алтернативните сценарии (Раздел 5.3);
- представянето на резултатите от прогнозния модел за алтернативните сценарии (Раздел 5.4).

Подробни инструкции за използването на модела са включени в ръководството за използване на модела (**Работен документ 18**).

5.2 ВХОДНИ ДАННИ

За модела е избран подход, който гарантира пълно съответствие между базовата година и прогнозните модели, референтните сценарии и така също алтернативните сценарии. Поради това, пълен набор от данни вече може да бъде използван от базовата година и референтните сценарии.

Както е описано конкретно в РД 17 (Документация за прогнозния модел / референтния сценарий), цялата необходима информация за алтернативните сценарии вече е избрана и въведена в т. нар. основна версия или във външни бази данни, пряко свързани с транспортния модел.

5.2.1 ОБРАБОТВАНЕ НА ВХОДНИ ДАННИ

5.2.1.1 Данни за териториално устройство

Наборът от данни за териториалното устройство, разработен за прогнозните сечения за 2020 г., 2027 г., и 2034 г. за прогнозния модел / референтните сценарии, образуват основата на съответните модели за трите алтернативни сценарии, т.е. BITS проекта не включва така наречените сценарии за териториално устройство.

5.2.2 Данни за мрежата

Топологията на моделите на мрежата за базовата година, референтните сценарии и алтернативните сценарии е еднаква и е описана подробно в РД 16 и РД 17. Това, което отличава алтернативните сценарии от референтните сценарии е активирането и последващото задаване на параметри за мрежовите обекти, както и промяната на параметрите за калкулиране.

Основните области на интервенция, които са идентифицирани и приложени в прогнозния модел BITS обхващат следните мрежови обекти и параметри:

- пътна и железопътна мрежа: нови връзки (само пътища) или инфраструктурни подобрения / рехабилитация водещи до по-високи скорости и капацитет;
- в резултат на горното, приети (увеличена) скорости на пътуване по железопътните линии;
- въвеждане на пътни такси ползвателите с тежкотоварните превозни средства по междуградските връзки на първокласната, второкласната и третокласната пътна мрежа;
- подобрения на инфраструктурата терминалите за претоварване.

Всички възможни параметри, необходими за прогнозните модели, са определени и включени в основната версия (виж раздела за Общия подход по-долу). Технически, интервенциите, изброени по-горе, се прилагат, както следва:

- Новите или подобрените връзки имат дефинирани от потребителя характеристики (Udef), попълнени за съответните видове връзки за всички сценарии и сечения. При

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

калкулирането на модела, типовете връзки за изчисленията се заменят със съответните видове характеристики на тип връзка и впоследствие всички (стандартни) настройки на типа връзка, се прилагат за всички останали връзки. Като следствие, например предварително затворени връзки ще бъдат отворени и ще се зададе увеличение на определена скорост, брой връзки и капацитет или скорости по обновена инфраструктура.

List (Links)						
Measure_list						
Count: 2743	No	TypeNo	MEASURE2034	LTYPE SCENARIO32020	LTYPE SCENARIO32027	LTYPE SCENARIO32034
68	3037367	32	Burgas - Malko Tamovo	32	33	33
69	3037367	32	Burgas - Malko Tamovo	32	33	33
70	3056907	32	Burgas - Malko Tamovo	32	33	33
71	3056907	32	Burgas - Malko Tamovo	32	33	33
72	3056908	32	Burgas - Malko Tamovo	32	33	33
73	3056908	32	Burgas - Malko Tamovo	32	33	33
74	3059060	1	Burgas BP	1	33	33
75	3059060	1	Burgas BP	1	33	33
76	3059032	1	Cherno More	1	11	11
77	3059032	1	Cherno More	1	11	11
78	3059034	1	Cherno More	1	11	11
79	3059034	1	Cherno More	1	11	11
80	3059037	1	Cherno More	1	11	11
81	3059037	1	Cherno More	1	11	11
82	3059038	1	Cherno More	1	11	11
83	3059038	1	Cherno More	1	11	11
84	345415	1	Gabrovo BP	1	33	33
85	345415	1	Gabrovo BP	1	33	33
86	345416	1	Gabrovo BP	1	33	33

Фигура 5-1 Управление на прогнозни типове връзки (пример)

- Скоростта на движение по железопътните линии не е получена от и няма връзка с железопътните връзки, а е получена от времето за пътуване, както същото е отразено в настоящите разписания. Ето защо, вместо абсолютно приемане на скорост, е избран подход с прилагане на фактор на увеличаване на скоростта, диференциран по предложенията за подобряване на специфичните разписания на пътуване. Тези фактори са създадени като Udefs по (прогнозни) видове железопътни връзки.

List (Link types)					
Select list layout...					
Count: 100	No	Name	Rank	VOPrT	Rail_time_factor
74	73	Urban Tertiary, 2 lanes 50	5	50	1,00
75	74	Urban Tertiary, 1 lane 50	5	50	1,00
76	75	Urban Tertiary_link 30	5	30	1,00
77	76	Urban Unclassified, 1 lane 70	6	70	1,00
78	77	Urban Unclassified, 1 lane 50	6	50	1,00
79	78	Urban Residential 50	7	50	1,00
80	79	Urban Living_street 30	7	30	1,00
81	80	General rail	1	30	1,00
82	81	Mainline rail	1	40	1,00
83	82	Rail fast	1	53	0,79
84	83	Rail highspeed	1	67	0,60
85	84	Tram (separate tracks)	1	0	1,00
86	85	NA	1	0	1,00

Фигура 5-2 Управление на прогнозна скорост за железопътни превози (пример)

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

- Обикновено ВИЗУМ позволява да се разглеждат тол-такси за различните видове пътища, с диференциране по класове превозни средства. За прогнозите, съответните тол-такси по сценарии и сечения са определени и приложени към връзките с използването на Udefs. При калкулирането на модела, характеристиката за връзката за изчисляване на тол-такса се заменя със съответната характеристика и се добавя към съхранената информация за Udef.

List (Links)						
Measure_list						
Count: 2743	No	Toll_PrTSys(HGV)	TOLLHGVSCENARIO32020	TOLLHGVSCENARIO32027	OLLHGVSCENARIO3203	
74	25213	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
75	27589	0,00	0,15	0,25	0,25	0,25
76	27589	0,00	0,15	0,25	0,25	0,25
77	27596	0,00	0,15	0,25	0,25	0,25
78	27596	0,00	0,15	0,25	0,25	0,25
79	27610	0,00	0,15	0,25	0,25	0,25
80	27610	0,00	0,15	0,25	0,25	0,25
81	27611	0,00	0,15	0,25	0,25	0,25
82	27611	0,00	0,15	0,25	0,25	0,25
83	27612	0,00	0,15	0,25	0,25	0,25
84	27612	0,00	0,15	0,25	0,25	0,25
85	27613	0,00	0,15	0,25	0,25	0,25
86	27613	0,00	0,15	0,25	0,25	0,25
87	27810	0,00	0,15	0,25	0,25	0,25
88	27811	0,00	0,15	0,25	0,25	0,25
89	27812	0,00	0,15	0,25	0,25	0,25
90	27813	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
91	27991	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
92	27992	0,00	0,15	0,25	0,25	0,25
93	27995	0,00	0,15	0,25	0,25	0,25

Фигура 5-3 Управление на прогнози за тол-такси за тежкотоварни превозни средства (пример)

Докато топологията за мрежите на базовата година и прогнозите са еднакви, параметризацията се различава главно по отношение на следните мрежови обекти:

- Пътна мрежа
 - новите пътни участъци са затворени за базовата година и са зададени настройки за съответните параметри на връзката в прогнозата в зависимост от дефиницията за сценария и сечението;
 - при пътните участъци, които ще бъдат модернизирани са зададени параметрите за базовата година и съответните параметри от прогнозата (например с по-голям капацитет / скорости) в зависимост от дефиницията за сценария и сечението.
- Железопътна мрежа
 - при железопътните участъци, които ще бъдат модернизирани са зададени параметрите за базовата година и съответните параметри от прогнозата чрез заместване на типовете връзки (с по-висока скорост) в зависимост от дефиницията за сценария и сечението.
- Таксата за използване на пътищата (тол-такса) се прилага към определени първокласни, второкласни, третокласни междуградски пътувания чрез диференцирани такси в зависимост от дефиницията за сценария и сечението.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

5.3 СЦЕНАРИИ

5.3.1 ОБЩ ПОДХОД

По отношение на вида на модела, обхвата на модела и общите процедури за калкулиране, прилага се точно същия подход и за прогнозния модел, както същия бе описан за модела за базовата година (виж Работен документ 16). По-специално, това се отнася за следните аспекти:

- софтуерът, който се използва за моделиране;
- моделирани зони и система за райониране;
- транспортни системи, видове транспорт, класификации на превозни средства;
- модели на търсене и стъпки на изчисление (за търсенето на пътнически и товарни превози).

Въпреки това, за създаването на прогнозните модели, съществуващия модел за базовата година е подобрен с въвеждане на допълнителни прогнозни данни, описващи бъдещите данни за териториалното устройство, предложенията за предлагането в мрежата и данните за поведението в бъдеще.

За да се гарантира целостта и съгласуваността между всички модели и под-модели, с изключение на няколко характеристики, които се запазват и с тях се работи чрез външни източници, всички необходими данни се въвеждат във ВИЗУМ в една така наречена основна версия.



Фигура 5-4 Концепция за основна версия

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



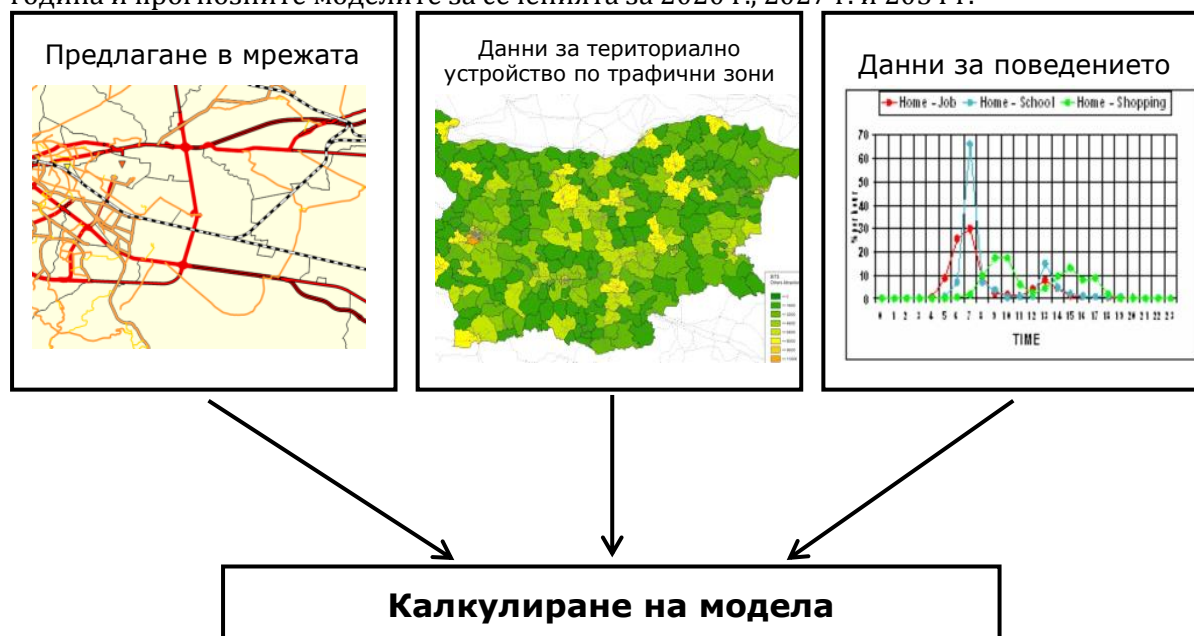
Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

От тази основна версия се създават всички други модели (за пътнически и товарни превози, за базовата година и прогнозните модели, за различните сценарии) за използване при следващите изчисления. За да бъдат стартирани изчисленията:

- мрежовите елементи се (де)-активират и задават като параметри в модела за предлагането
- данните за териториалното устройство се актуализират (докато данните за поведението се запазват постоянни)

според дефинирането на съответния модел (например, сценарий).

Фигурата по-долу илюстрира трите вида данни, които се обменят между модела на базовата година и прогнозните модели за сеченията за 2020 г., 2027 г. и 2034 г.



Фигура 5-5 Прогнозни входни данни за калкулиране на модела

5.3.2 ДЕФИНИРАНЕ НА СЦЕНАРИИТЕ

Прогнозните модели BITS за сеченията за 2020 г., 2027 г. и 2034 г., могат да бъдат разделени на **Референтни сценарии** (един за всяко сечение) и **Алтернативни сценарии** (три за всяко сечение).

Референтните сценарии са предназначени като описание на бъдещата ситуация без изпълнението на новата стратегия, новите мерки, действия и проекти. В най-изчистения си вид, това е така наречения сценарий „Не прави нищо“. „Не прави нищо“ означава, че се предполага, че транспортната система, мрежите и условия остават непроменени за годините от прогнозното сечение. Прогнозираното бъдещо търсене само се прикрепва към тези мрежи, за да се определи и анализира въздействието на промяната в бъдещото търсене. Въпреки това, в България, както в повечето други части на света, някои мерки, действия или проекти, които вече са завършени или са в процес на изграждане или вече са планирани и за тях е предприето

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

съответното финансиране и затова може да се предположи, че тези проекти ще бъдат изпълнени във всички случаи,

По отношение на пътната мрежа, проектите които вече се изпълняват по референтните сценарии са както следва:

- Струма 2
- Струма 4
- Северна скоростна тангента на град София
- Марица
- Обходен път Монтана

По отношение на железопътната мрежа, проектите които вече се изпълняват по референтните сценарии са както следва:

- Септември – Пловдив
- Пловдив – Свиленград
- Пловдив-Бургас

Прогнозните модели BITS, заедно с въвеждането и резултатите от Референтните сценарии са документирани в РД 17 (Доклад за документация на прогнозите и валидирането).

Втората група от прогнозните сценарии са т.нар. сценарии „Прави нещо“. Сценария „Прави нещо“ отговаря на допълнителна стратегия и свързаните с нея мерки, действия и проекти, изпълнявани с цел подобряване на бъдещата транспортна система, подобряване условията за трафика и намаляване на негативните въздействия. За тази цел и за да се оцени въздействието на различните набори от мерки за окончателния избор на един предпочитан сценарий, са предвидени 3 сценарии с различни междинни етапи по отношение на приключването на отделните проекти, свързани с 3 прогнозни сечения.

Разликата между сценариите е съсредоточена главно върху инвестициите и възможностите за реализация, и не толкова при следването на различни основни цели. Както бе посочено по-горе, сценариите не включват възможности за териториалното устройство, така че всички сценарии в рамките на едно сечение се основават на един и същ набор от данни за териториално устройство. Това, което отличава алтернативните сценарии от базовата година и референтните сценарии е разглеждането на различни набори от инфраструктурни мерки (автомобилен и железопътен транспорт), подобреното предлагане за обществен транспорт (само железопътен транспорт) и въвеждането на пътни такси за тежкотоварните превозни средства за първокласни, второкласни, третокласни междуградски пътища.

Първата област на интервенция за бъдещите мерки е изграждането на нови пътища и подобряване на пътища. На таблицата по-долу е представено дефинирането на пътните мерки, реализирани за съответните сценарии.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Таблица 5-1 Дефиниране на алтернативни сценарии: пътни мерки

	Референтен сценарий			Сценарий 1			Сценарий 2			Сценарий 3		
	2020	2027	2034	2020	2027	2034	2020	2027	2034	2020	2027	2034
Струма	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Западна дъга на софийски околновръстен път				X	X	X	X	X	X	X	X	X
Северна скоростна тангента	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Марица	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Обходен път Монтана	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Черно море											X	X
Обходен път Габрово								X	X		X	X
Тунел Шипка								X	X		X	X
Други малки лотове				X	X	X	X	X	X	X	X	X
Русе - Марица					X	X					X	X
Обходен път Казанлък								X	X		X	X
Марица - Маказа					X	X					X	X
Обходен път Кърджали					X	X		X	X		X	X
Русе - Шумен											X	X
Гюешево - София											X	X
Рила					X	X					X	X
Варна - Дуранкулак												X
Пловдив - Асеновград									X			X
Видин - Силистра												X
Петрич - Бургас												X
Бургас - Малко Търново									X			X
Асеновград - Рудозем											X	X
Обходен път Малко Търново											X	X
Обходен път Бургас								X	X		X	X
Хемус					X	X		X	X		X	X
Оряхово - Бекет Мост						X			X			X
Силистра - мост Калараш						X			X			X
Калотина					X	X					X	X
Видин - Ботевград					X	X					X	X

В таблицата по-долу е представена общата дължина на новите магистрали, новите скоростна пътища и подобрения на пътища в съответствие с дефинираните сценарии и сечения.

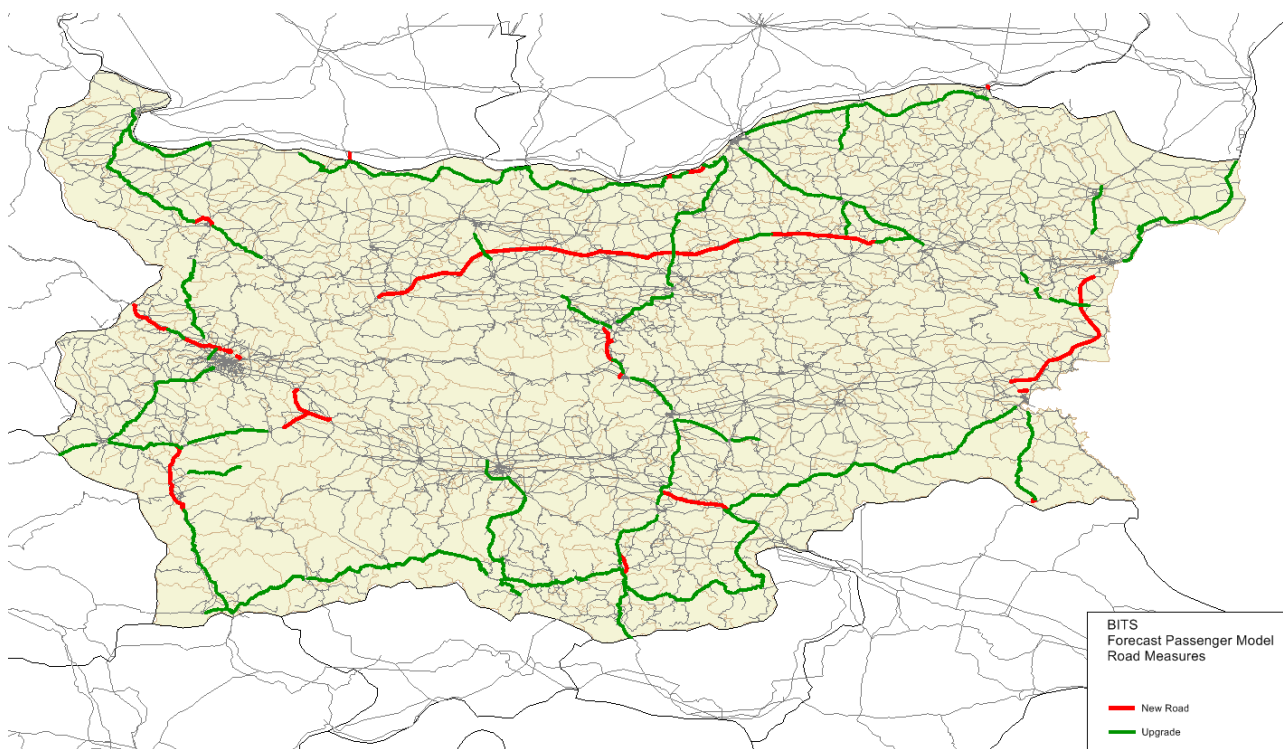
Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Таблица 5-2 Обща дължина за пътните мерки

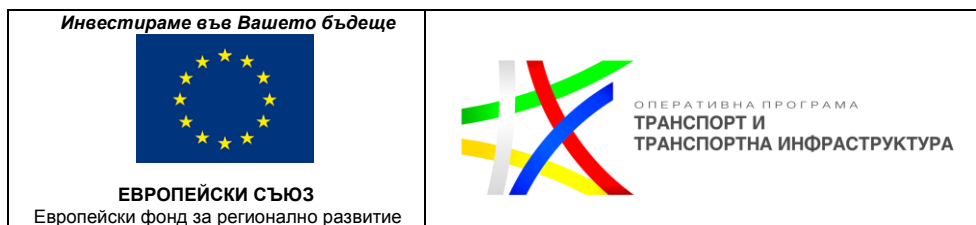
	Нови магистрали	Нови скоростни пътища	Подобрения на пътища
Референтен сценарий 2020 г.	124	20	67
Референтен сценарий 2027 г.	124	20	67
Референтен сценарий 2034 г.	124	20	67
Сценарий 1 2020 г.	147	20	291
Сценарий 1 2027 г.	653	100	1,154
Сценарий 1 2034 г.	653	100	1,154
Сценарий 2 2020 г.	147	20	291
Сценарий 2 2027 г.	575	20	352
Сценарий 2 2034 г.	575	20	352
Сценарий 3 2020 г.	147	20	291
Сценарий 3 2027 г.	829	100	1,647
Сценарий 3 2034 г.	829	100	3,305



Фигура 5-6 Резюме на пътните мерки, приложени в модела BITS за пътната мрежа

Втората област на интервенция за мерки, които ще бъдат реализирани е подобряването на пътища по определени железопътни линии. На таблицата по-долу е представено дефинирането на мерките за железопътния транспорт, реализирани за съответните сценарии.

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.

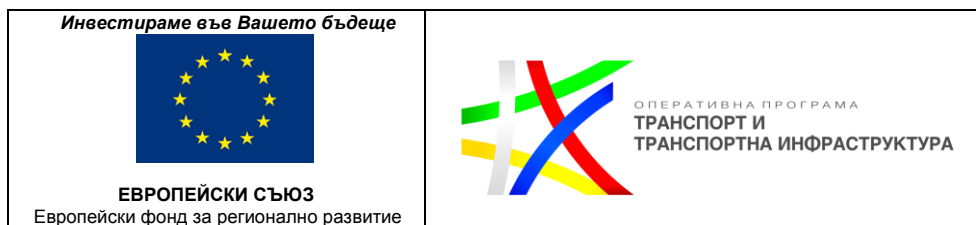


Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Таблица 5-3 Дефиниране на алтернативни сценарии: железопътни мерки

Проекти	Референтен вариант			Сценарий А			Сценарий В			Сценарий С		
	2020	2027	2034	2020	2027	2034	2020	2027	2034	2020	2027	2034
"Модернизация на железопътен участък "Септември-Пловдив" - част от Транс-европейската железопътна мрежа	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
„Реконструкция и електрификация на железопътна линия Пловдив-Свиленград по коридори IV и IX, Фаза 2: участък Първомай-Свиленград“	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Рехабилитация на железопътна инфраструктура в участъци от железопътната линия Пловдив-Бургас, фаза 1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Изграждане на интермодален терминал в Южен централен район на планиране в България – Пловдив	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
„Модернизация на железопътния участък Септември – Пловдив: част от Транс – европейската железопътна мрежа – изграждане на четири броя пътни надлези “	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Рехабилитация на железопътната инфраструктура по участъците на железопътната линия Пловдив – Бургас – възстановяване, ремонт и модернизация на тягови подстанции Бургас, Карнобат и Ямбол	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
„Рехабилитация и модернизация на железопътния участък Пловдив – Бургас Фаза 2 (включително жп възел Бургас)“ Проектът включва и внедряване на ETCS по протежение на цялата железопътна линия от Пловдив до Бургас с обща дължина от 293 км.					X	X		X	X		X	X
„Модернизация на жп линия София-Пловдив, участък Елин Пелин- Костенец“					X	X		X	X		X	X
„Модернизация на железопътната линия София – Септември – участък София – Елин Пелин“				X	X	X	X	X	X	X	X	X
„Модернизация на железопътната линия София – Септември, участък Костенец - Септември“					X	X		X	X		X	X
„Развитие на възел София, железопътен участък София - Волуяк“				X	X	X	X	X	X	X	X	X

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

„Развитие на жп възел Пловдив”					X	X		X	X		X	X
„Модернизация на жп линията Волуяк - Драгоман”								X	X		X	X
„Реконструкция на ключови гарови комплекси по направленията, по които се реализират железопътни инфраструктурни проекти”							X	X	X	X	X	X
Проектиране и внедряване на системи за управление и контрол в жп транспорта					X	X		X	X		X	X
„Техническа помощ за модернизация на жп линия София - Перник - Радомир - Гюешево - граница с Македония” и „Подготовка на жп участък Петърч-Драгоман-граница с Република Сърбия”							X	X	X	X	X	X
Техническа помощ за проучване на жп направление Русе – турска граница							X	X	X	X	X	X
„Анализ и актуализиране на „Стратегия за интегриране на Българската железопътна инфраструктура в Европейската мрежа за интермодален транспорт”							X	X	X	X	X	X
Изграждане на интермодален терминал в Северен централен район на планиране в България - Русе				X	X	X	X	X	X	X	X	X
Възстановяване на проектните параметри на ж.п. линията Русе – Варна					X	X		X	X		X	X
Модернизация и рехабилитация на железопътния участък Мездра – Горна Оряховица								X	X		X	X
Възстановяване на проектните параметри на железопътния участък Горна Оряховица - Каспичан								X	X		X	X
Модернизация на железопътната линия Карнобат – Синдел (изграждане на тунел Лозарево – Прилеп) и на отсечки от линията					X	X		X	X		X	X
„Модернизация на железопътната линия Видин – София: железопътен участък Видин – Медковец”								X	X		X	X
„Модернизация на жп линията София – Перник”								X	X		X	X
Модернизация на жп линията Перник – Радомир					X	X		X	X		X	X
Развитие на жп възел София (без отсечката София – Волуяк)					X	X		X	X		X	X

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.”, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ” на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура” 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Модернизация на железопътната линия Радомир – Гюешево								X	X		X	X
Модернизация на жп участъци Медковец – Руска Бяла и Руска Бяла – Столник								X	X		X	X
Модернизация на жп линия Русе – Горна Оряховица – Димитровград								X	X		X	X
Модернизация на железопътната линия Радомир - Кулата								X	X		X	X

На таблицата по-долу е представена общата дължина на железопътните линии, които ще бъдат подобрили съгласно дефинираните сценарии и сечения.

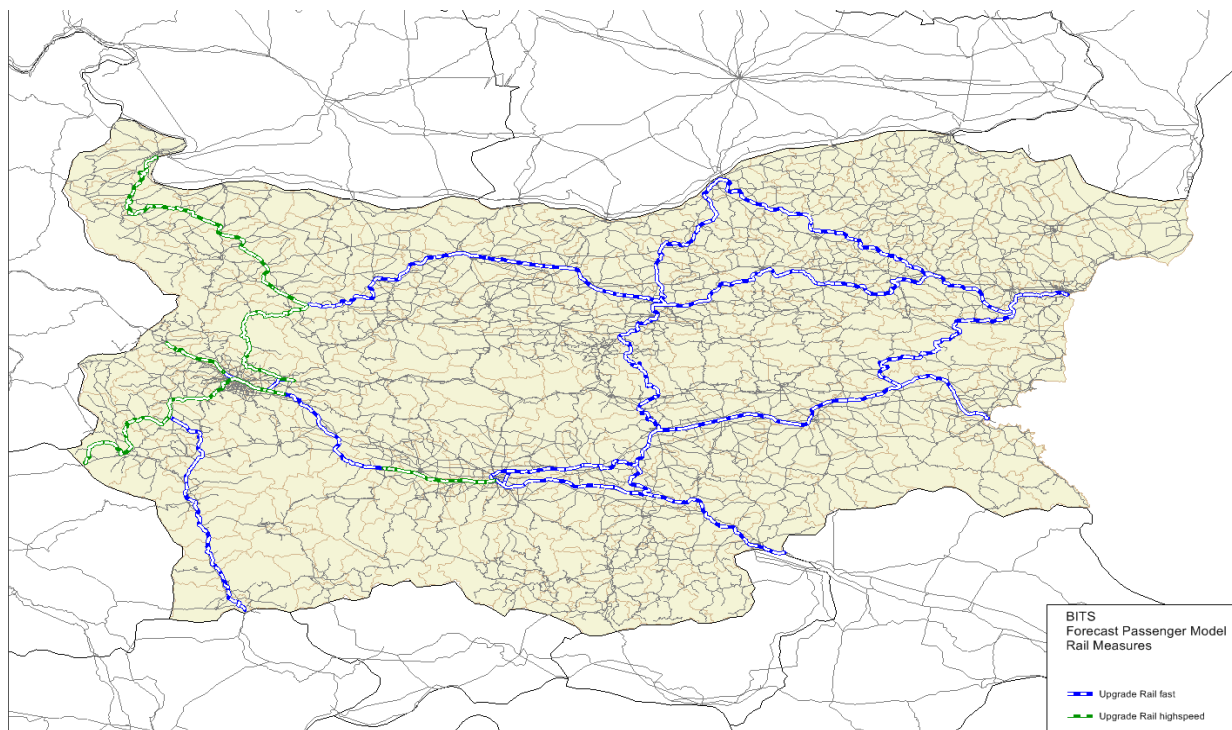
Таблица 5-4 Обща дължина на железопътните мерки

	Подобрение на железопътни линии
Референтен сценарий 2020 г.	674
Референтен сценарий 2027 г.	674
Референтен сценарий 2034 г.	674
Сценарий 1 2020 г.	691
Сценарий 1 2027 г.	1,792
Сценарий 1 2034 г.	1,792
Сценарий 2 2020 г.	691
Сценарий 2 2027 г.	4,278
Сценарий 2 2034 г.	4,278
Сценарий 3 2020 г.	691
Сценарий 3 2027 г.	4,278
Сценарий 3 2034 г.	4,278

На фигурата по-долу са представени всички железопътни линии, които са обект на подобряване, като линиите обозначени в синьо ще бъдат рехабилитирани и модернизирани, като се постигне осезателно подобрение на скоростите, а тези, които са обозначени в зелено – указват най-високо подобрение на скоростите по съответните линии спрямо действащите в момента.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.



Фигура 5-7 Резюме на железопътните мерки, приложени в модела BITS за железопътната мрежа

Както бе посочено по-горе, скоростта на движение по железопътните линии не е получена от и свързана с железопътните връзки, но е получена посредством времето за пътуване, както е отразено в настоящите маршрути. Затова вместо абсолютно приемане на скорост е избран подход с прилагане на фактор за увеличаване на скоростта, диференциран по направените предложения за подобрене на специфични времена в графика за пътуване. Въз основа на анализ на европейските разписания при сравними условия са подбрани и съответни фактори.

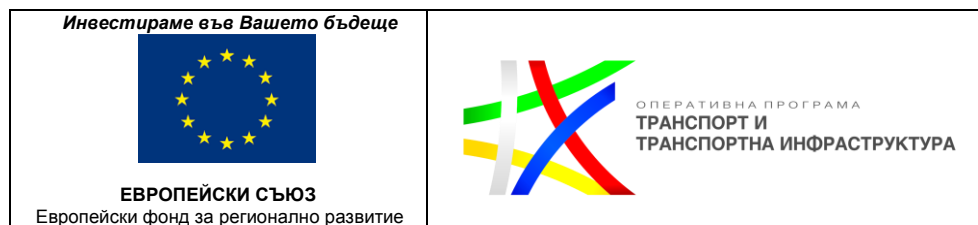
Съгласно дефинирането на сценарий и сечение в таблицата по-горе, релсовите пътища са подбрани и категоризирани за съответните скорости. Впоследствие разписанията на всички линии, преминаващи през съответните релси се корегират към по-високи скорости / по-кратко време на пътуване между спирките.

Третата област на интервенция, е въвеждането на такси за ползване на инфраструктурата в зависимост от изминатото разстояние, а именно такси за товарни автомобили по междуградските връзки на първокласната, второкласната и третокласната пътна мрежа. Таблицата по-долу представя избора на сценарии и сечения, както и специфичните такси.

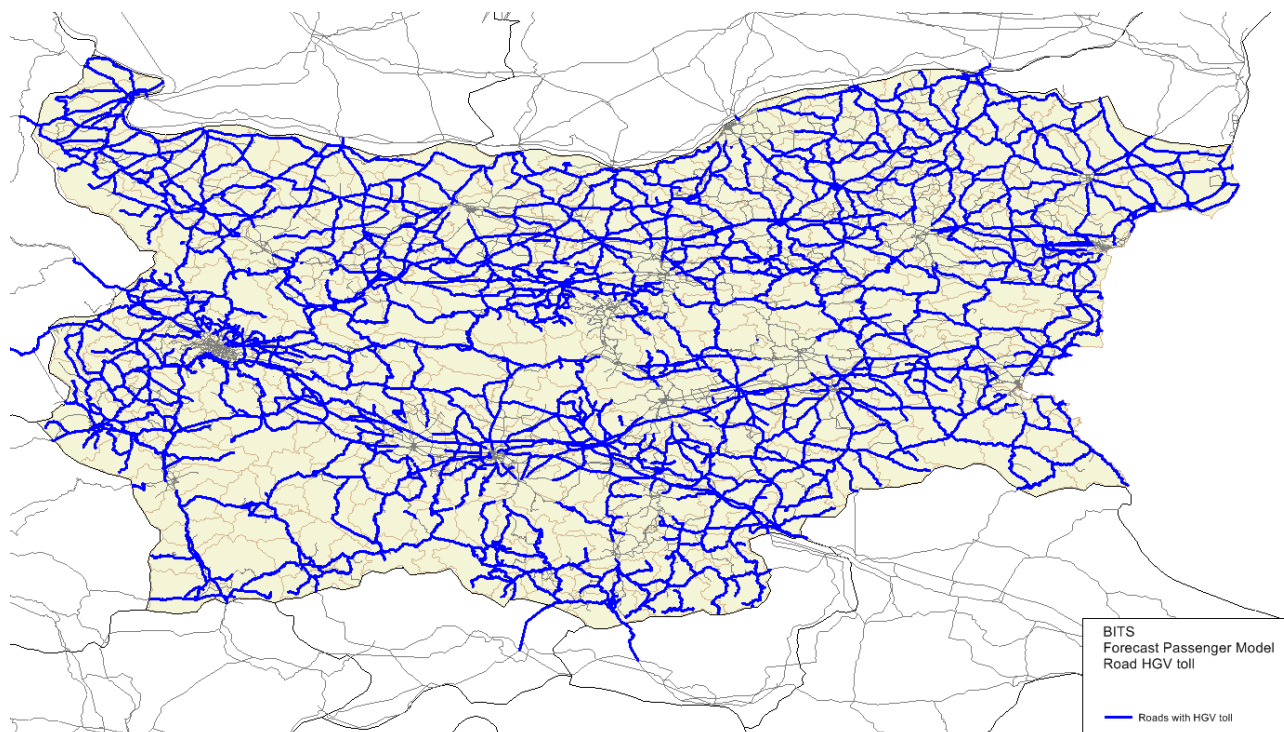
Таблица 5-5 Дефиниране на алтернативни сценарии: такси за ползване от тежкотоварни превозни средства

	Референтен сценарий			Сценарий 1			Сценарий 2			Сценарий 3		
	2020	2027	2034	2020	2027	2034	2020	2027	2034	2020	2027	2034
Такса [евро/км]							0.15	0.25	0.25	0.15	0.25	0.25

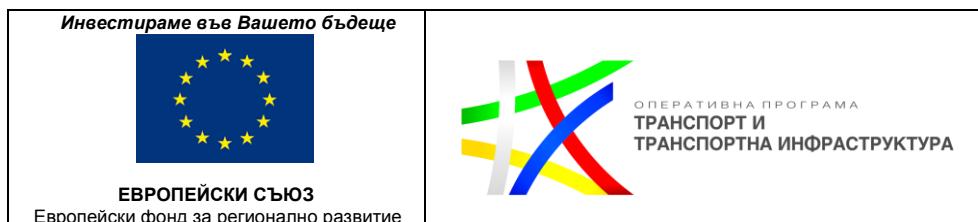
Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.



Фигура 5-8 Резюме на пътните мерки за такси, приложени в модела BITS за мрежата



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

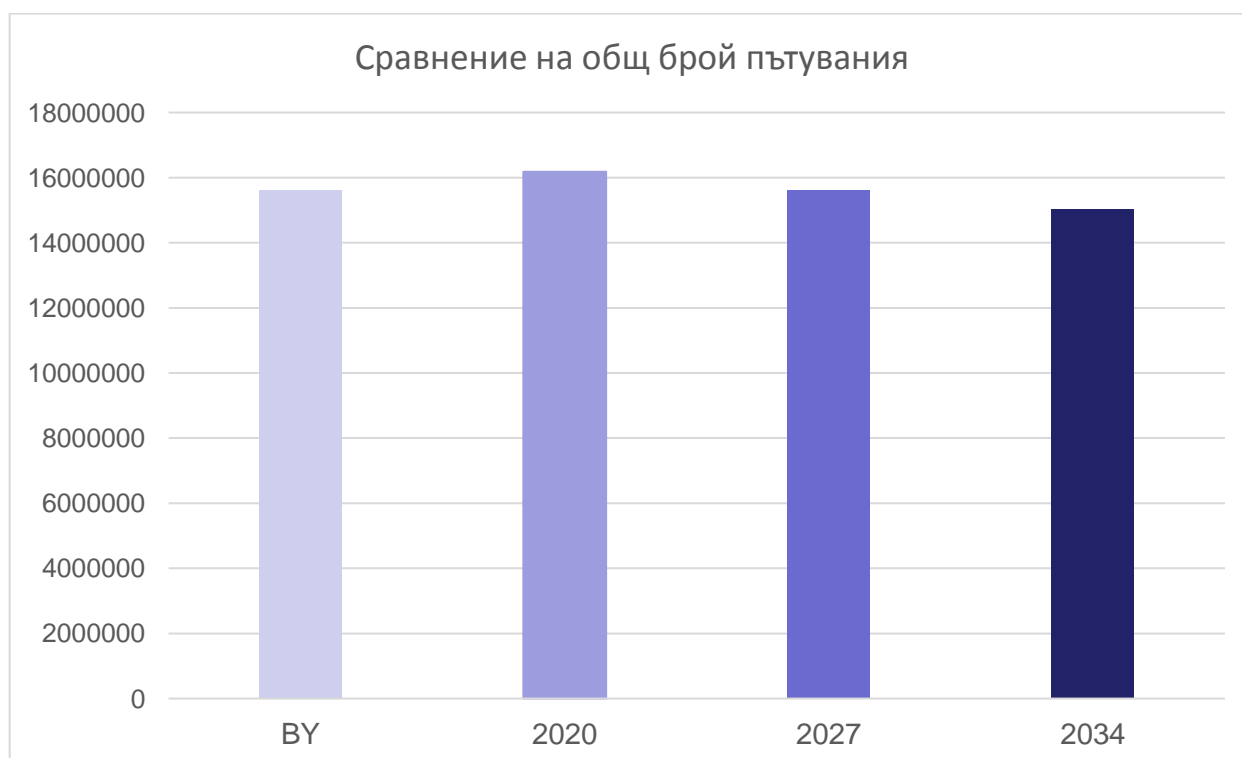
5.4 РЕЗУЛТАТИ ОТ ПРОГНОЗНИЯ ТРАНСПОРТЕН МОДЕЛ

В следващите раздели са представени основните резултати от изчисленията на прогнозата като цяло и алтернативните сценарии за 2020 г., 2027 г. и 2034 г. За по-подробна информация за референтните прогнозни сценарии, моля разгледайте Работен документ 17.

5.4.1 ПЪТНИЧЕСКИ ПРЕВОЗИ

5.4.1.1 Генерирани пътувания

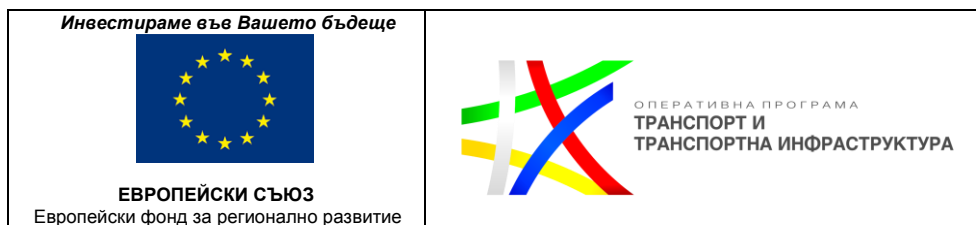
Както бе посочено по-горе няма разлики при данните за териториалното устройство между референтните и алтернативните сценарии. При анализът и сравнението на общия брой генерирани пътувания, може да се отбележи, че независимо от непрекъснатото намаляване на общия брой на населението от базовата година до 2030 г., броят на генерираните пътувания не следва напълно тази тенденция. В сравнение с 2014 г., има още по-малко увеличение на генерираните пътувания през 2020 г. и след това по-скоро умерен спад до 2030 г. (виж фигурата по-долу).



Фигура 5-9 Сравнение на общия брой пътувания между базовата година и прогнозните сценарии за 2020 г., 2027 г., 2034 г.

Причината за тези резултати е следната: от една страна е налице обща тенденция на намаляване на общия брой на населението. От друга страна, прогнозираното непрекъснато увеличаване на равнището на заетост и значителното увеличаване на темпа на моторизация водят до изместване между различните групи от населението. В сравнение със състава на

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

групите лица от населението през базовата година, има преминаване като цяло от групи лица без превозно средство към групи лица с превозни средства, както и преминаване от безработни лица към заети лица. Тези групи лица (с моторни превозни средства / заети) имат различно поведение при пътуване, като генерират повече пътувания, отколкото лицата, които не притежават моторни превозни средства и / или са безработни.

При прегледът на отделните видове транспорт, може да се наблюдава обратната тенденция по отношение на развитието на пътуванията с автомобил от една страна и развитието на пътуванията с обществен транспорт, от друга страна. Както е показано на Фигурата по-долу, броят на общия брой на пътуванията с автомобил се увеличава значително от базовата година до 2034 г. Общото увеличение е повече от 20 процента.

Докато общият брой на пътуванията остава постоянен във всички сценарии в рамките на едно сечение, броят на пътувания по видове транспорт може да се различава. На следващата фигура е показано, че въпреки мерките, прилагани в съответните сценарии, броя на пътуванията с автомобил не се променя значително между сценариите.

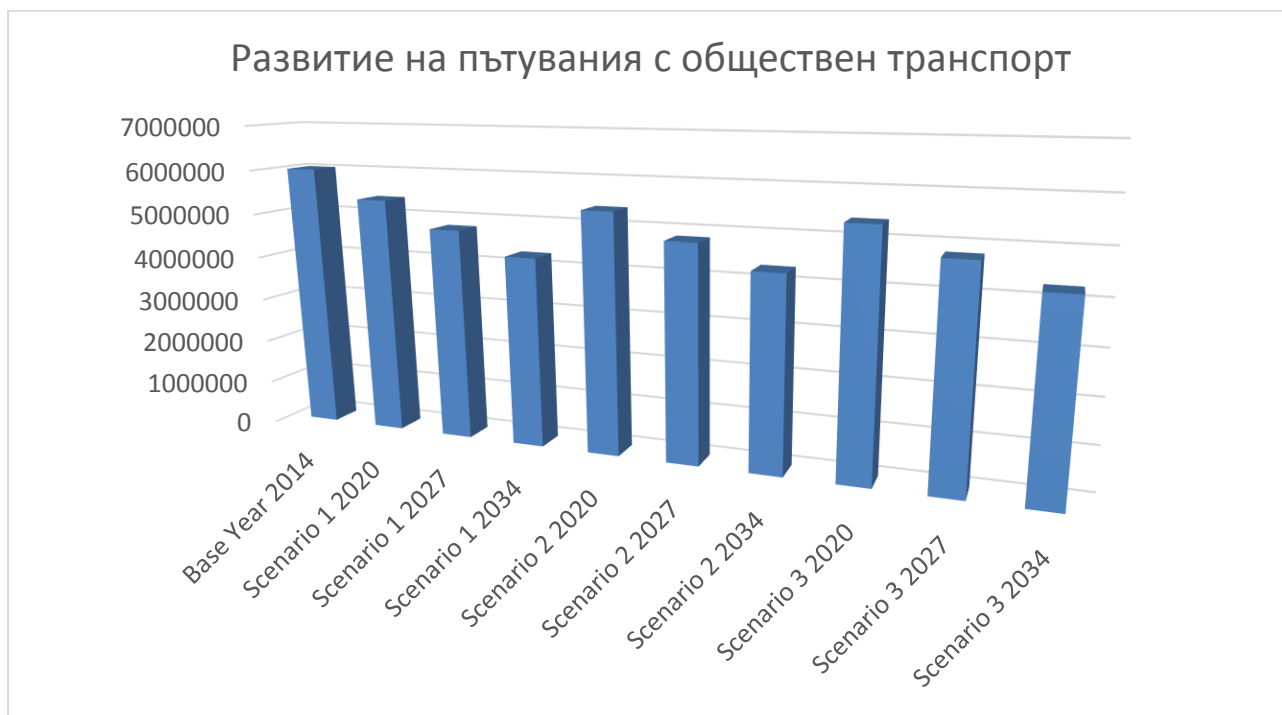


Фигура 5-10 Сравнение на общия брой пътувания с автомобил между базовата година и алтернативните сценарии за 2020 г., 2027 г., и 2034 г.

За разлика от развитието на пътуванията с автомобил, при броя на пътувания с обществен транспорт (виж фигурата по-долу) може да се наблюдава обратната тенденция, като тук има значително намаление на пътувания до 2034 г. Основната причина за наблюдаваното развитие на пътуванията с автомобил и с обществен транспорт в бъдеще е значителното увеличение на моторизацията, което е прогнозирано.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

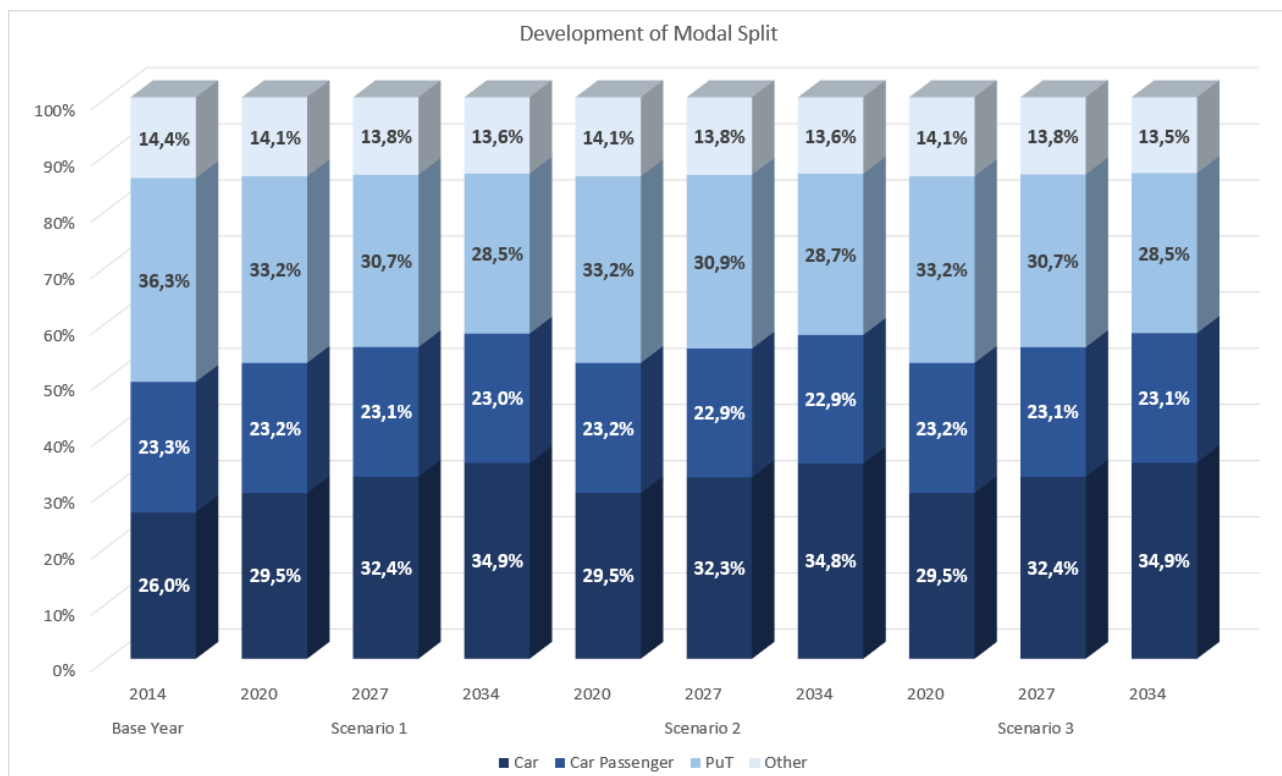


Фигура 5-11 Сравнение на общия брой пътувания с обществен транспорт между базовата година и алтернативните сценарии за 2020 г., 2027 г., и 2034 г.

При анализът на получените дялове за видовете транспорт за всички конкуриращи се видове транспорт се потвърждават описаните по-горе наблюдения. Както е показано на Фигурата по-долу, наблюдава се изместване от обществения транспорт към пътуванията с автомобил. Докато през базовата година делът на пътуванията с обществения транспорт е 34% към 27% за пътуванията с автомобил, съотношението се променя до 2034 г., като делът на пътуванията с обществения транспорт става 28% и делът на пътуванията с автомобил - 35%.



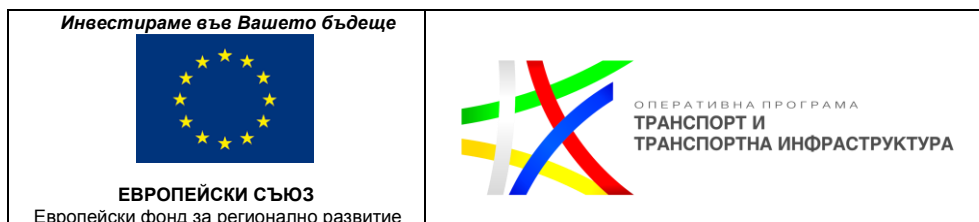
Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.



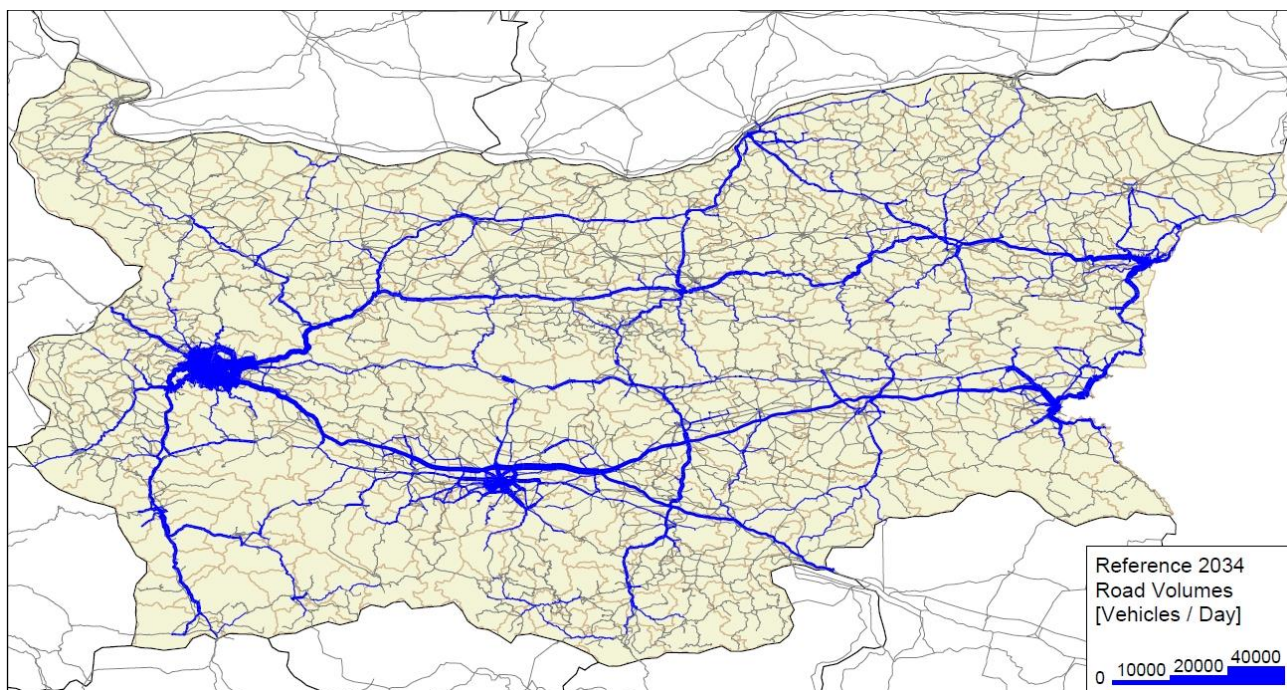
Автомобили Автомобили с пътници Обществен транспорт Други
Фигура 5-12 Сравнение на модалния сплит между базовата година и алтернативните сценарии за 2020 г., 2027 г., и 2034 г.

I.1.1. ОБЕМ АВТОМОБИЛЕН ТРАФИК

По отношение на референтните сценарии, трафичните потоци по мрежите, например автомобилните потоци са представени като брой превозни средства за единица време, обикновено превозни средства/ден. Показаните по-долу цифри са примерни за обемите автомобилен трафик за референтния сценарий за 2034 г. и за разликите при обемите на автомобилен транспорт между референтните и алтернативните сценарии, при които също са показани данните за 2034 г.

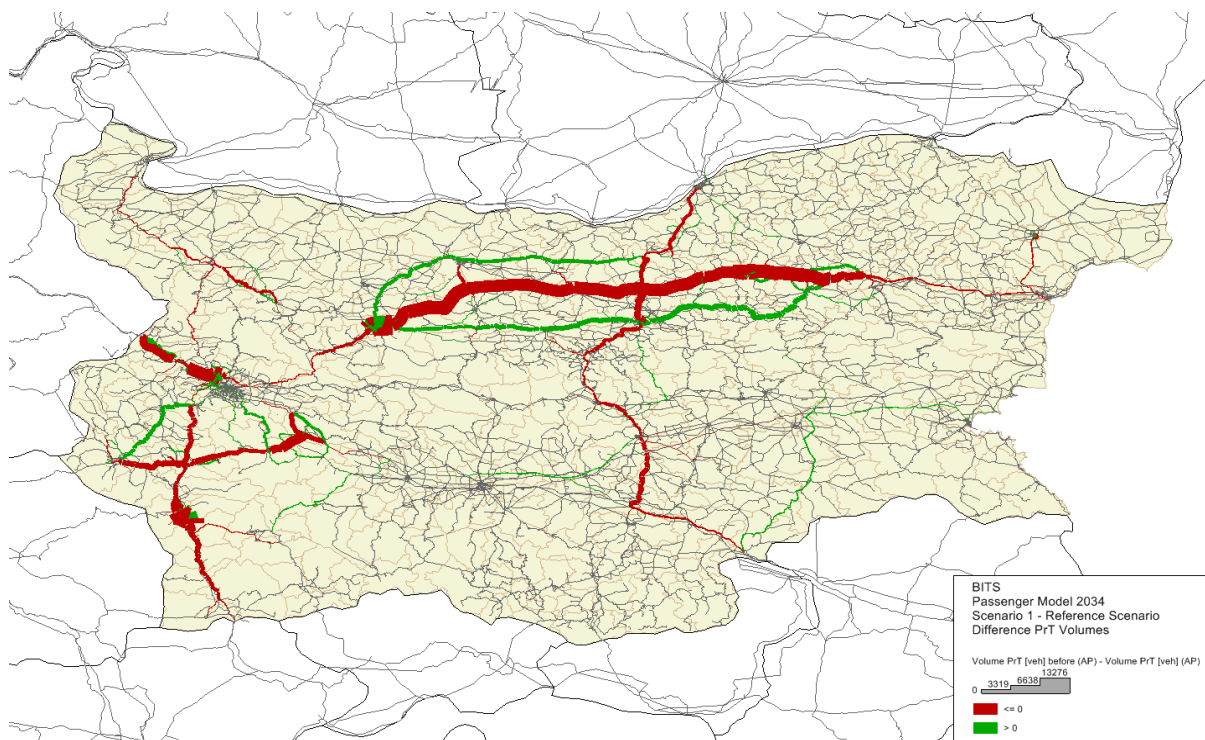


Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.



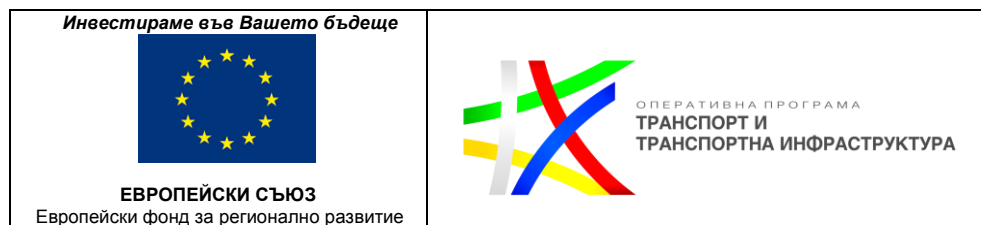
Фигура 5-13 Обеми на пътният транспорт (автомобили/ден) [пътници/ден] за референтен сценарий за 2034 г.

На фигурите по-долу са представени промените в обема на автомобилния транспорт от референтния сценарий към алтернативните сценарии, като примера е за сечението за 2034 г.

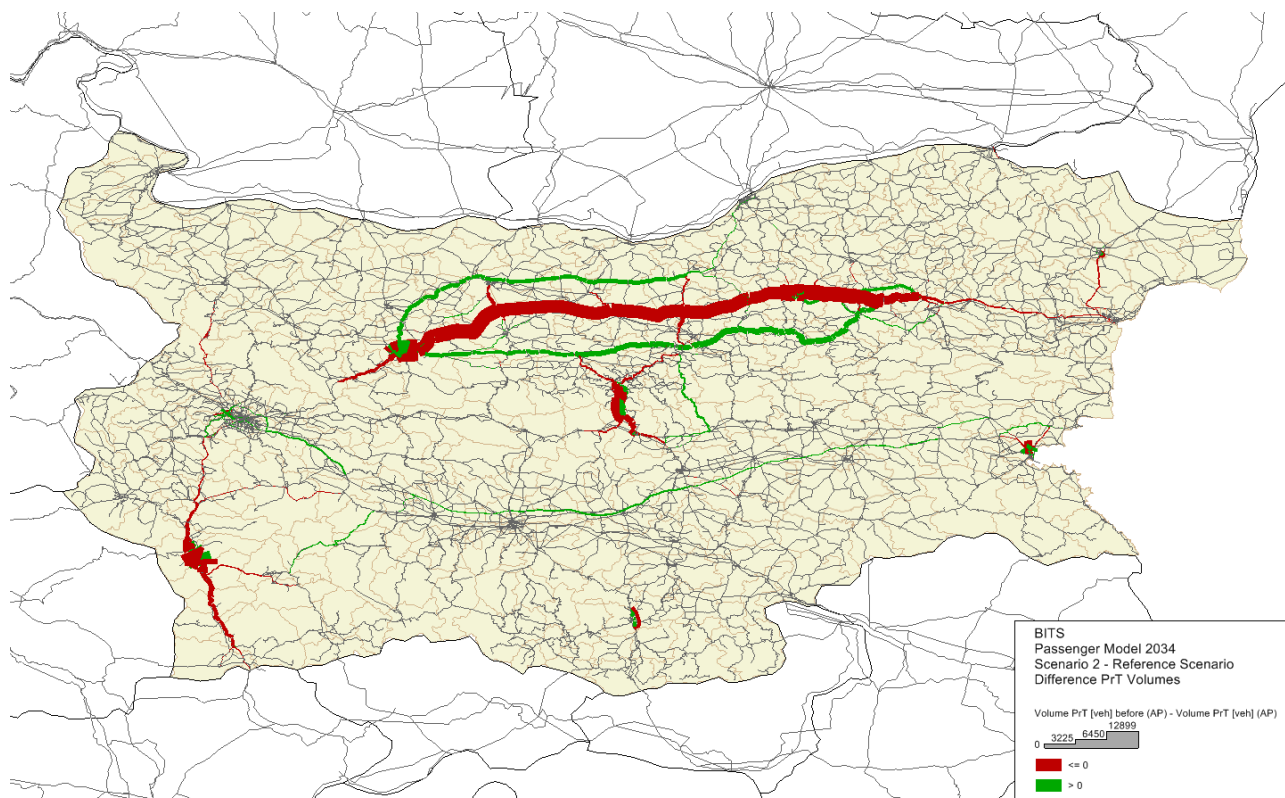


Фигура 5-14 Сравнение на сценарии – между референтен сценарий и Сценарий 1 за 2034 г. – разлики при автомобилния транспорт

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



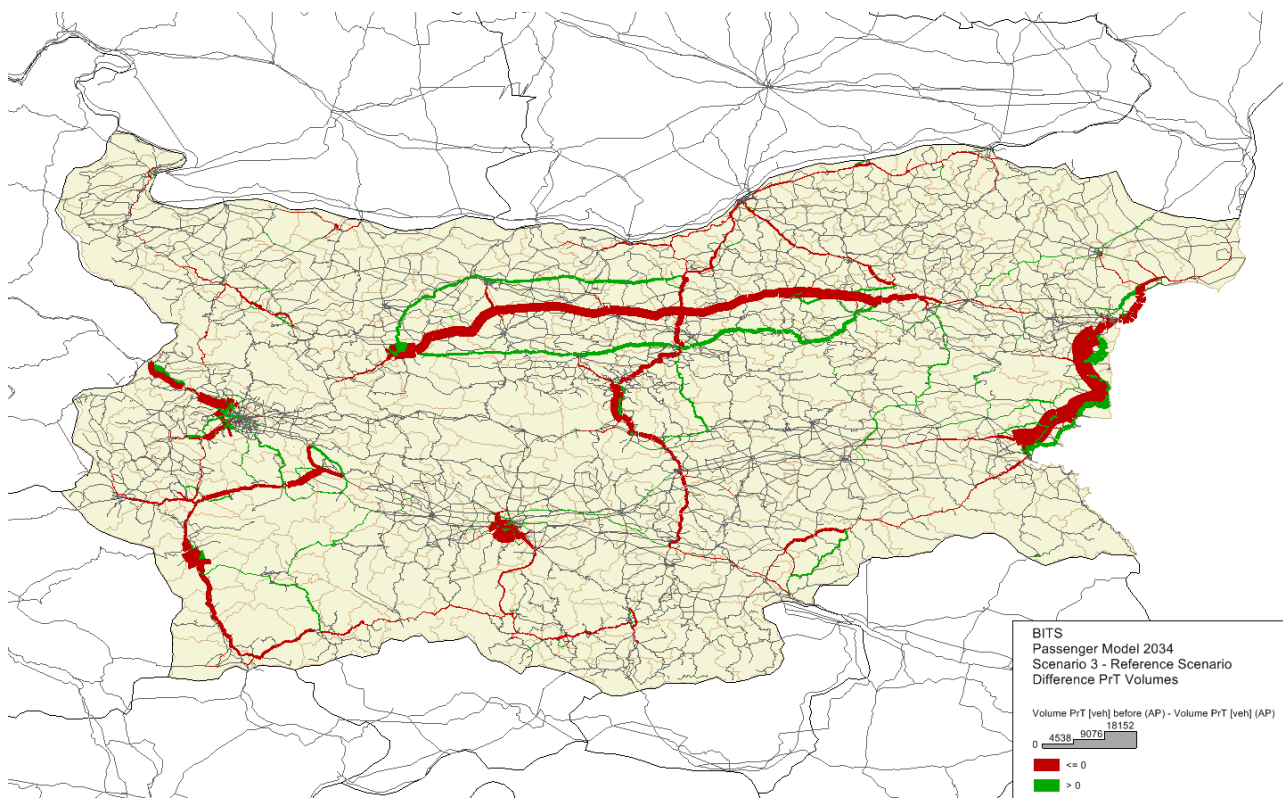
Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.



Фигура 5-15 Сравнение на сценарии – между референтен сценарий и Сценарий 2 за 2034 г. – разлики при автомобилния транспорт



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.



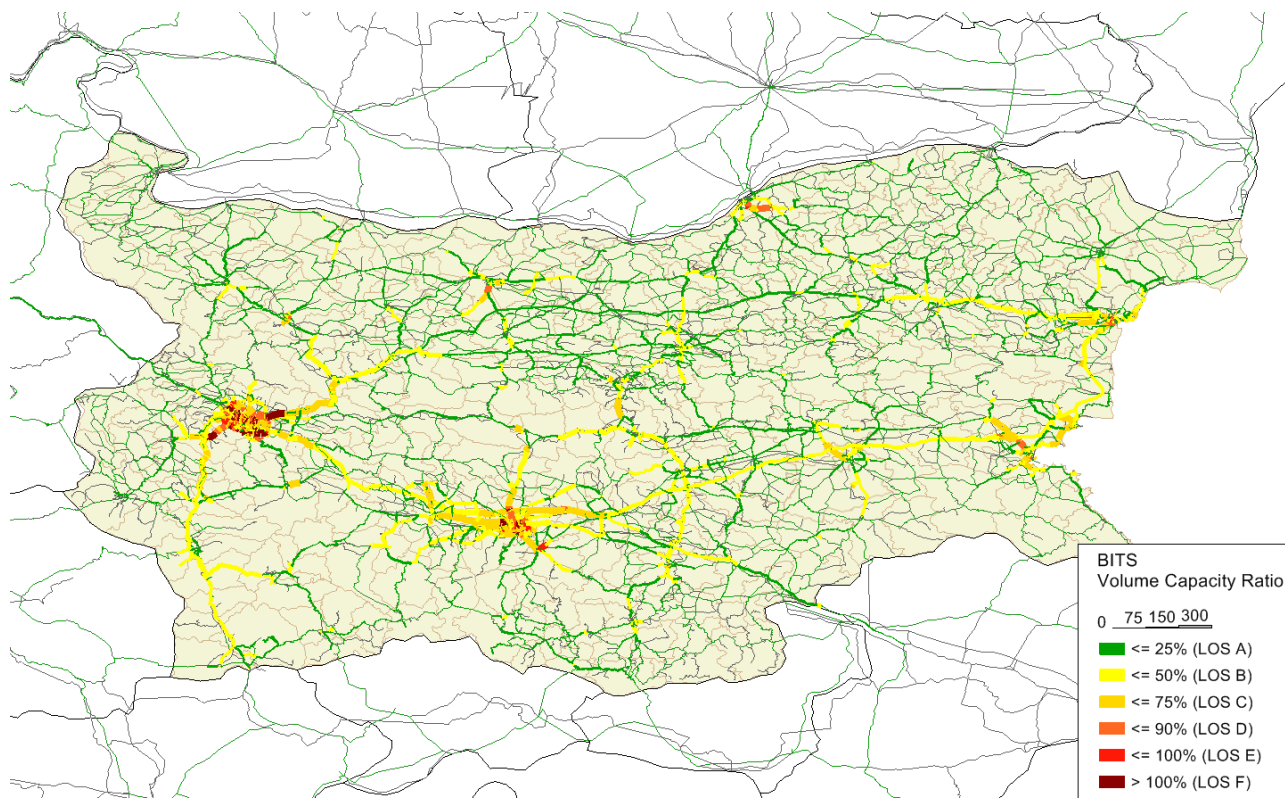
Фигура 5-16 Сравнение на сценарии – между референтен сценарий и Сценарий 3 за 2034 г. – разлики при автомобилния транспорт

5.4.1.2 Съотношение обем-капацитет

- Още по-значим, отколкото анализите на абсолютните обеми на автомобилните превози (които са представени по-горе), е анализът на съотношението обем-капацитет за определен участък от връзка, като действителното търсене се изразява в обем на или брой автомобили за времеви интервал във връзка с предлагането или капацитета на пътните връзки и възли. Съотношението между обема и осигурения капацитет показва нивата на експлоатация и така също, местата където ситуацията вече е критична. Обикновено, съотношение обем-капацитет за средна стойност на ден над 75% се счита за критично и се препоръчва да бъде избягвано.
- Следващите фигури представят резултатите от анализа на обем-капацитет за алтернативен сценарий В за сечението за 2034 г., където критичните области със съотношение на обем-капацитет над 75% са посочени в оранжево и червено и могат да бъдат ясно идентифицирани.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.



Фигура 5-17 Съотношение обем-капацитет за българската пътна мрежа за алтернативен сценарий 3 за 2034 г.

• Вижда се, че въпреки многобройните мерки в пътната мрежа, главно в околностите на големите агломерации, все още има по-високо ползване на предвидените мощности за мрежата. Но трябва да се отбележи, че на този етап на планиране, и в следствие на моделиране, параметрите на мрежата, не са коригирани детайлно, за да се даде възможност за съответното разглеждане на капацитета.

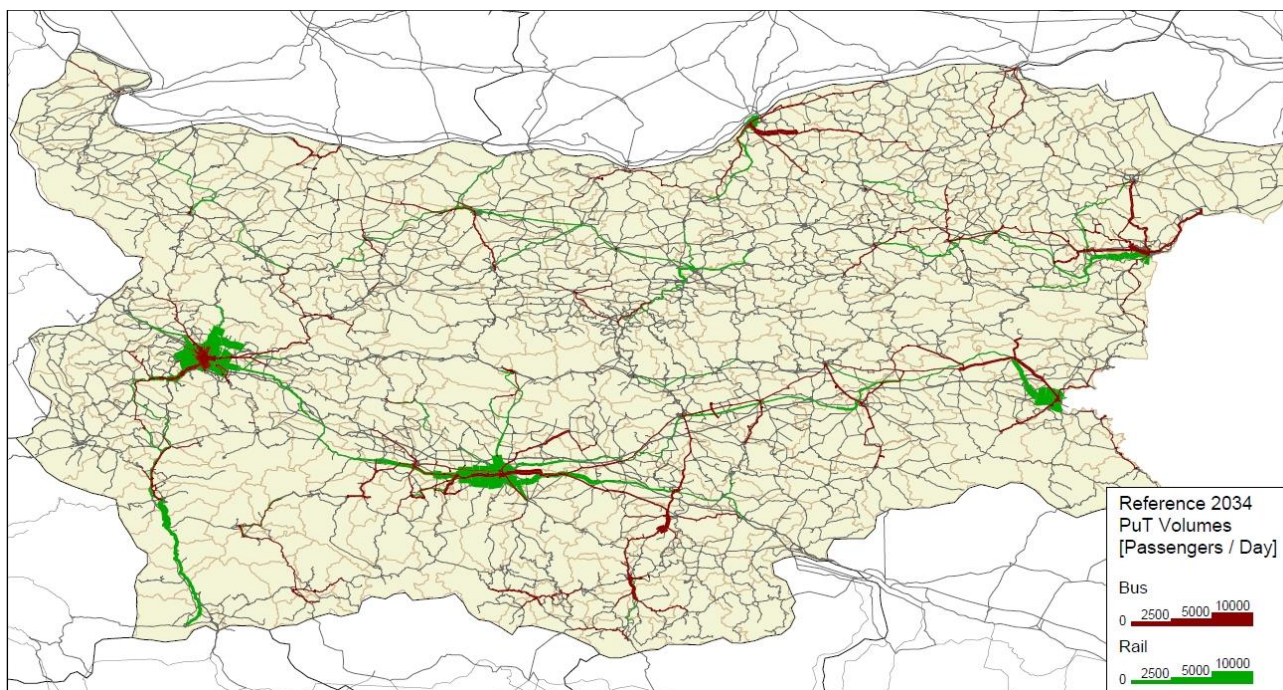
5.4.1.3 Обем обществен транспорт

- Пътникопотоците по транспортните линии на обществения транспорт са показани като брой пътници за единица време, обикновено в пътници/ден.
- При анализът на дневния обем пътници за мрежата на обществения транспорт на България за референтния и алтернативните сценарии за прогнозното сечение за 2034 г., може да се види, че извън градските райони обществения транспорт играе само второстепенна роля. В сравнение с обемите на автомобилите, броят на пътниците в обществения транспорт, които пътуват на дълги разстояния е значително по-нисък. Мерките за подобряване на стандартите за обществения транспорт са отразени в мрежите, указващи разликите до определена степен, но също така е необходимо да се отбележи, че:
 - няма реализирани подобрения за автобусния транспорт, както и че
 - не е извършена подробна оптимизация на железопътния транспорт.

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



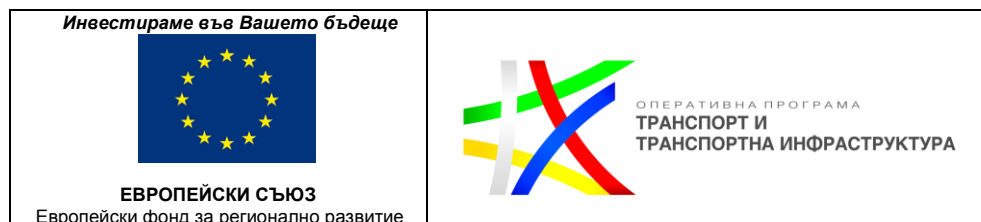
Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.



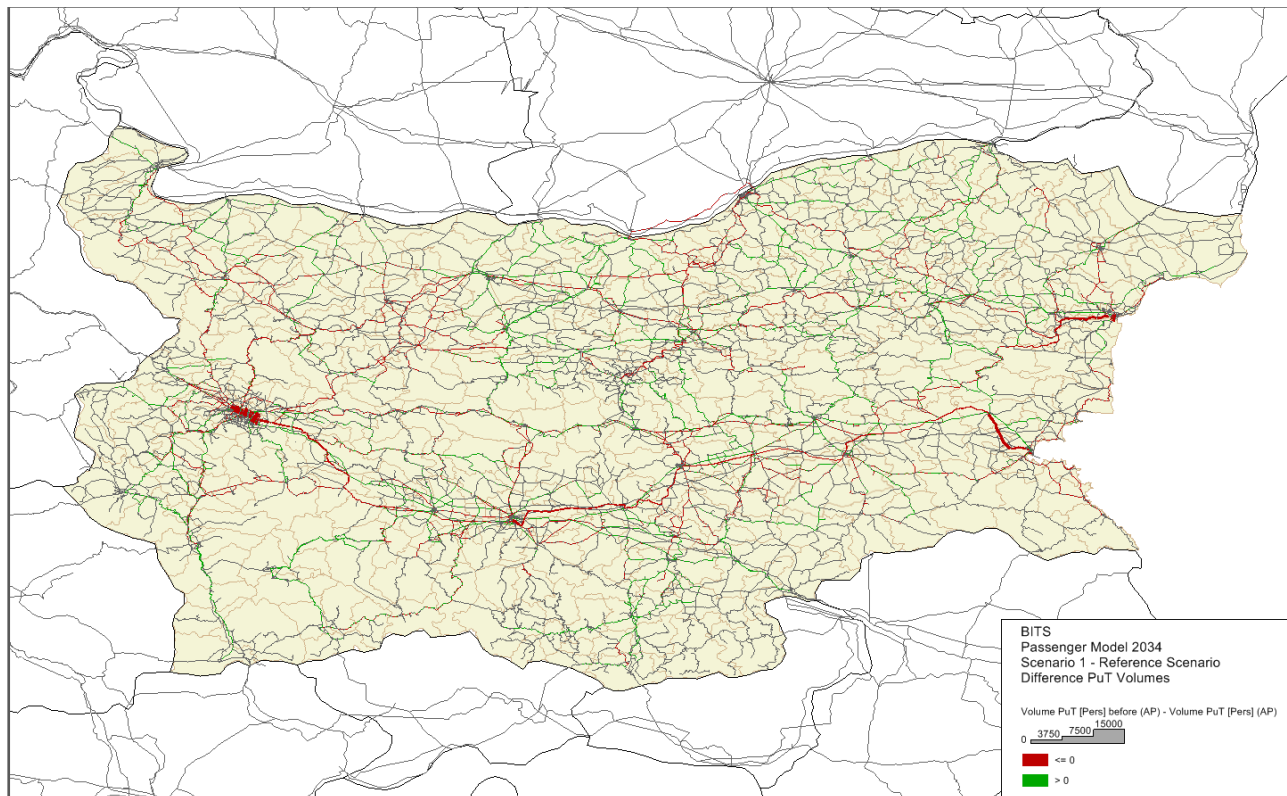
Фигура 5-18 Обеми на общественя транспорт (автобусен/железопътен) [пътници/ден] за референтен сценарий за 2034 г.

На фигурата по-горе е представен пример за обема на пътниците в общественя транспорт за референтния сценарий за 2034 г. Червените ленти показват обема пътници за автомобилен транспорт, а зелените – пътниците в железопътния транспорт.

На следващите фигури е показана разликата при мрежите, където общите обеми на пътниците (автобусен плюс железопътен транспорт) за съответния алтернативен сценарий се изваждат от общия обем на пътниците в референтния сценарий. Следователно, отрицателните стойности представляват увеличения на обемите от референтния към алтернативните сценарии и са показани в червено. За разлика от тях, положителните стойности представляват намаляване от референтния към алтернативните сценарии и се указват със зелени ленти.

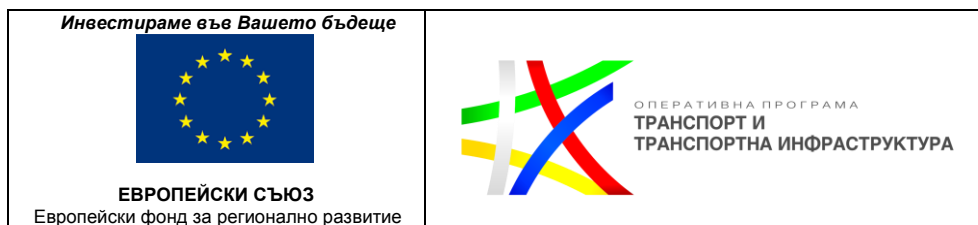


Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

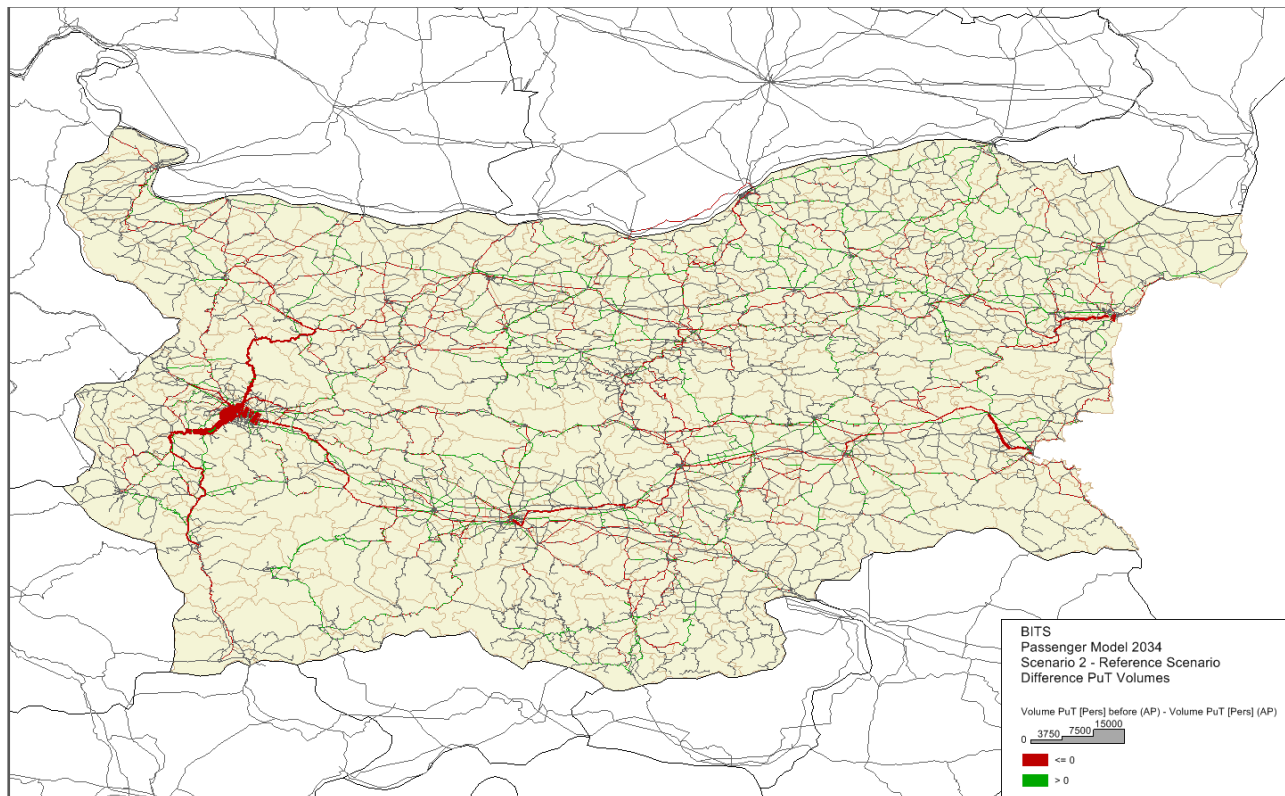


Фигура 5-19 Сравнение на сценарии – между референтен сценарий и Сценарий 1 за 2034 г. – разлики при обществения транспорт

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.

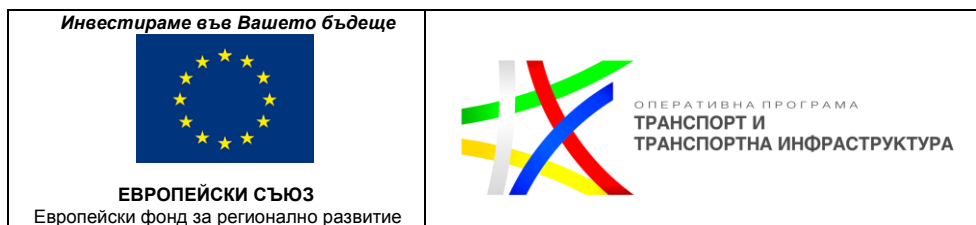


Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

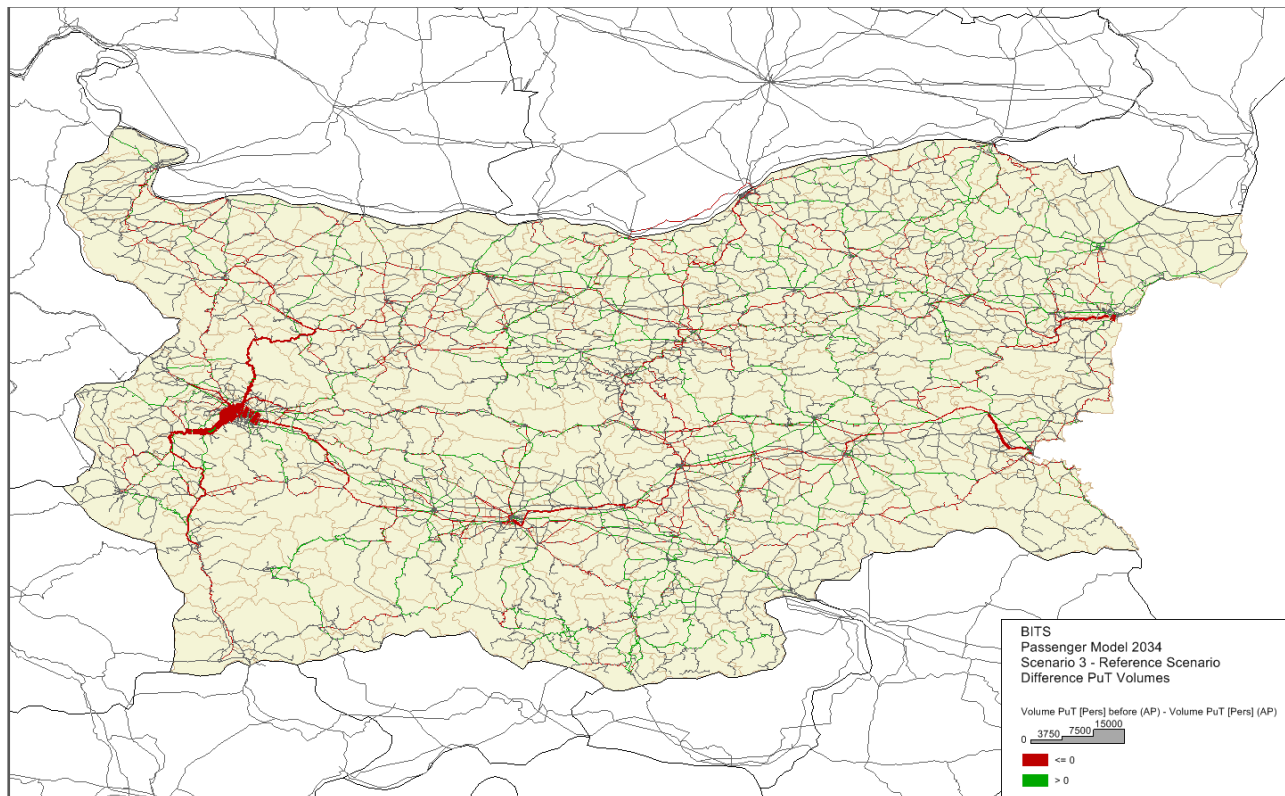


Фигура 5-20 Сравнение на сценарии – между референтен сценарий и Сценарий 2 за 2034 г. – разлики при обществения транспорт

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

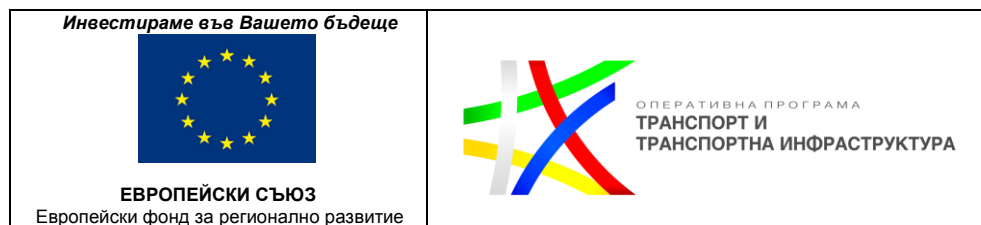


Фигура 5-21 Сравнение на сценарии – между референтен сценарий и Сценарий 3 за 2034 г. – разлики при обществения транспорт

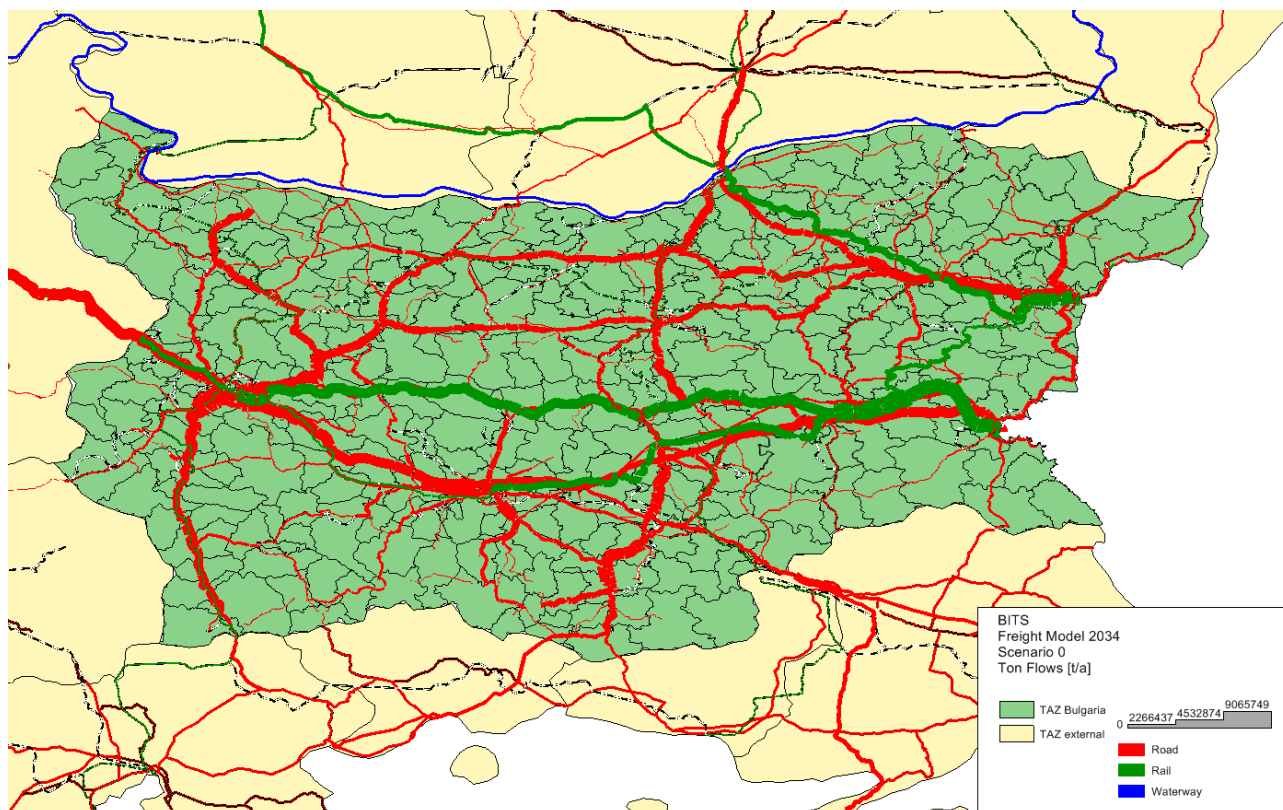
5.4.2 ТОВАРНИ ПРЕВОЗИ

Търсенето на товарни превози при алтернативните сценарии е почти идентично с това при референтния сценарий за съответните сечения. Подобно на модела за пътническите превози, данните за териториалното устройство и предположенията за темпа на растеж на производството / потребление, внос / износ / транзит не се различават между референтния и алтернативните сценарии. Единствените разлики между сценариите са породени от инфраструктурните мерки за автомобилния и железопътния транспорт.

На следващите фигури е представен обема товари (сбора от всички стоки), превозвани с автомобилен, железопътен и вътрешноводен транспорт в тона за година.

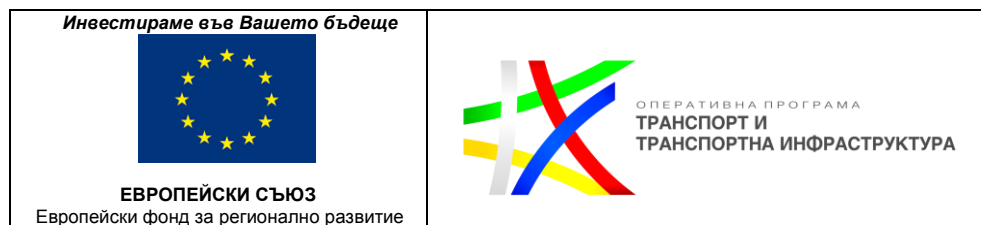


Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

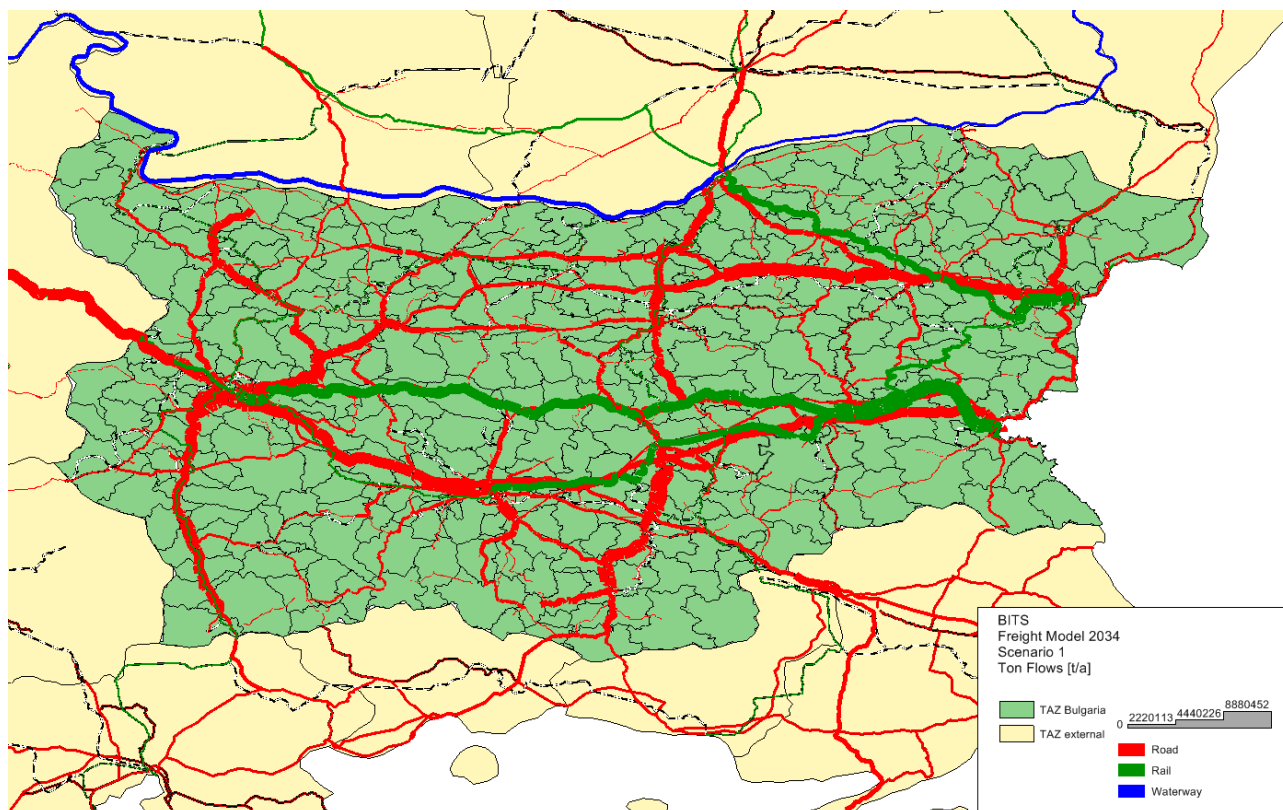


Фигура 5-22 Обем товари по вид транспорт [тона / година] за Сценарий 0 за 2034 г.

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.

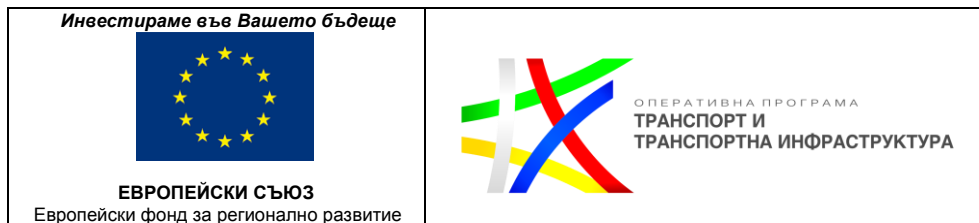


Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

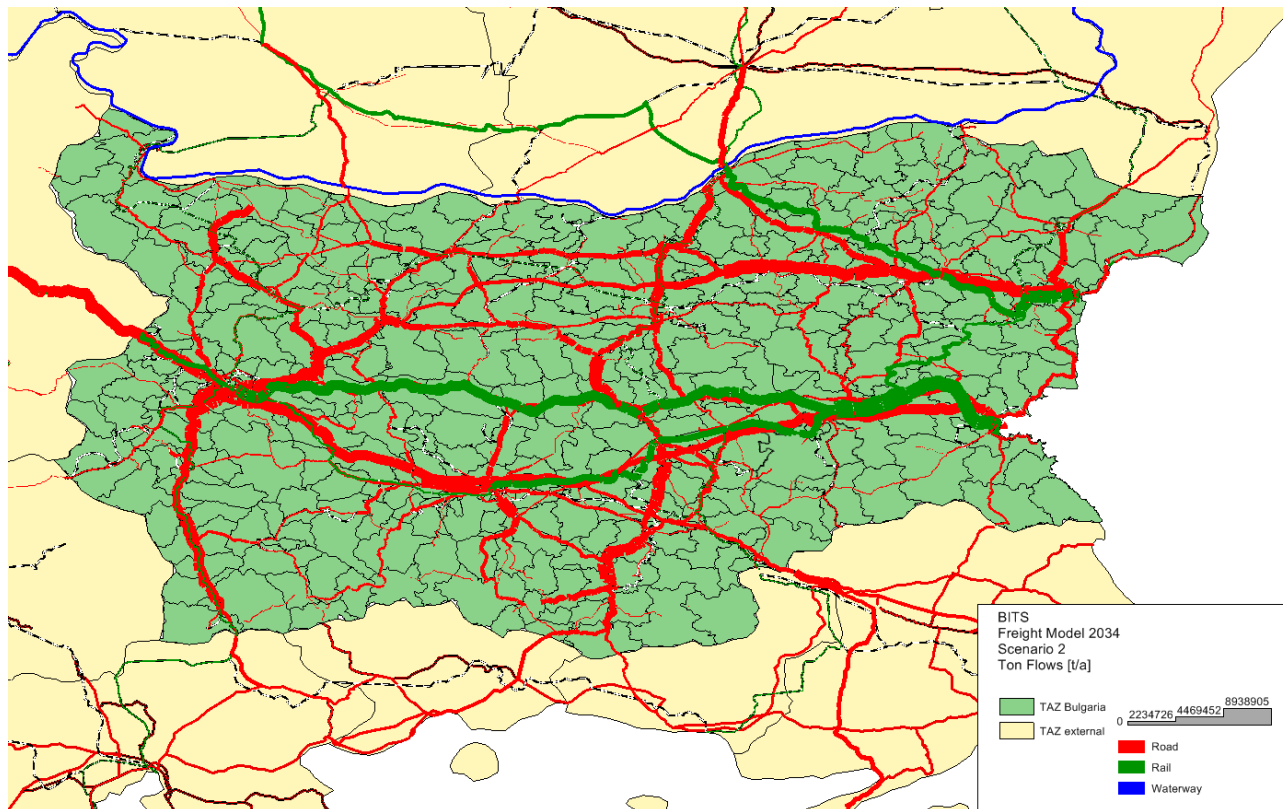


Фигура 5-23 Обем товари по вид транспорт [тона / година] за Сценарий 1 за 2034 г.

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

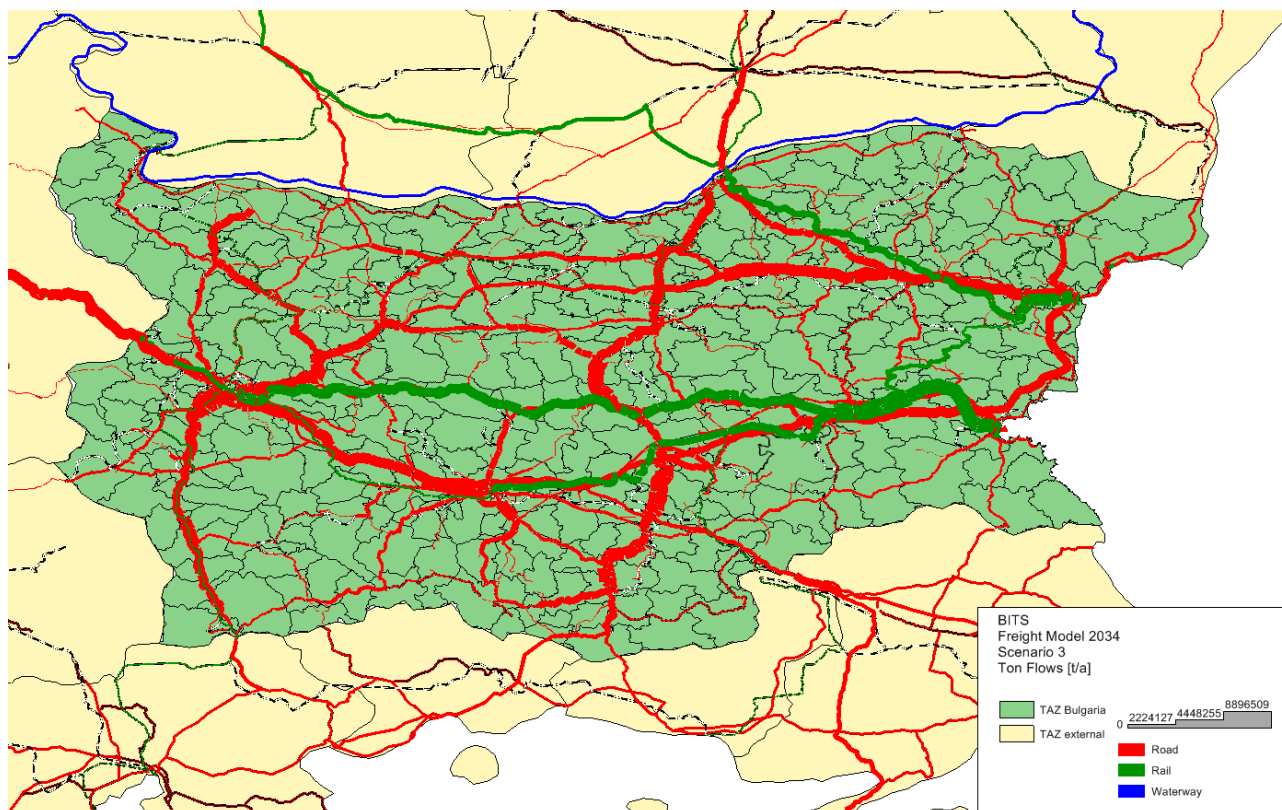


Фигура 5-24 Обем товари по вид транспорт [тона / година] за Сценарий 2 за 2034 г.

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.



Фигура 5-25 Обем товари по вид транспорт [тона / година] за Сценарий 3 за 2034 г.

Както може да се види, основно мерките за пътната инфраструктура оказват ефект върху превозваните обеми. Основната причина за това е, че подобряването на пътната мрежа (конкретно новите връзки с висок капацитет) оказват силно въздействие върху директния автомобилен транспорт между произход и предназначение. За разлика от това, подобренията в областта на железопътната мрежа оказват влияние само върху обичайната мултимодална транспортна верига път- железопътен транспорт - път, която дори включва значителен дял от разходите за претоварване.

5.4.3 РЕЗУЛТАТИ ЗА МУЛТИКРИТЕРИАЛНИЯ АНАЛИЗ (мка)

Целта на мултикритериалния анализ (МКА) е сравнението и оценката на резултатите от алтернативните сценарии, за да се приоритизират транспортни стратегии за България, като се избере един предпочитан сценарий. МКА разглежда и оценява голям брой показатели, получени от транспортния модел. Извеждането и комбинирането на резултати от модела е напълно автоматизирано чрез използване на скриптове и съхраняване на стандартизирани резултати в файл под MS Excel.

Основните показатели, предвидени за МКА са както следва:

- Достъпност:
 - Време на пътуване с частен транспорт между главни градове (напр. центровете на градовете);

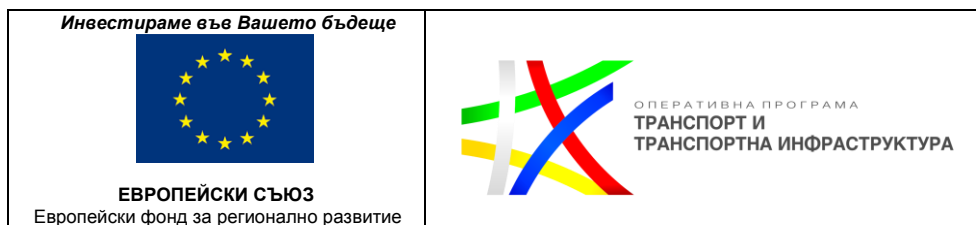
Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

- Време на пътуване с обществен транспорт между главни градове (напр. центровете на градовете).
- Индикатори за трафик на пътници:
 - брой пътувания по вид транспорт;
 - пътникокилометри по вид транспорт;
 - автомобилно часове за автомобили и автобуси и категория на пътя;
 - пътничасове за обществен транспорт и частен транспорт;
- Индикатори за товарни превози
 - транспортирани тонове по вид транспорт;
 - тонкилометри по вид транспорт;
 - автомобилно часове за тежкотоварни, лекотоварни превозни средства и по категория на пътя;
 - тончасове за автомобилен и железопътен транспорт.
- Икономически индикатор:
 - потребление на гориво;
 - приходи от тол-такси;
 - експлоатационни разходи за превозните средства, различни от такива за гориво, посочени по вид превозно средство
- Индикатори за околна среда:
 - CO: емисии на въглероден окис
 - CO₂: емисии на въглероден диоксид
 - PM: емисии на частици
 - HC: емисии на въглеводороди
 - NO_x: емисии на азотен оксид
 - PN: емисии по брой на частиците
 - емисии на бензен
 - CH₄: емисии на метан
 - SO₂: емисии на серен диоксид
 - NO₂: емисии на азотен диоксид
 - NMHC: емисии на неметанови въглеводороди
 - NH₃: емисии на амоняк
 - N₂O: емисии на азотен оксид
 - Pb: емисии на олово

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



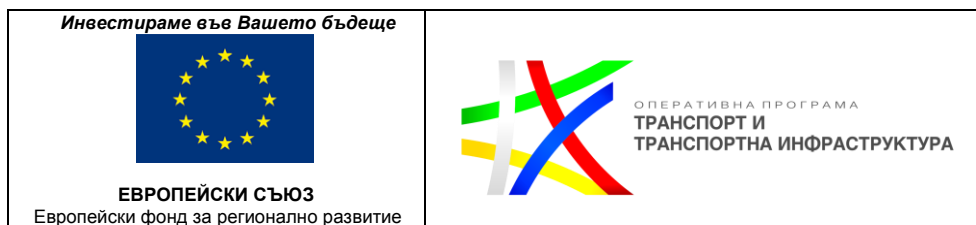
Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

5.4.3.1 Достъпност

Измежду различните индикатори, при мултикритериалния анализ на BITS са избрани и изчислени като база данни времената за пътуване за частния и обществения транспорт между областните центрове. В следващата таблица са представени средните времена за пътуване от / до областните центрове за частния транспорт, утежнени с фактор за броя на пътуванията за съответните връзки произход-предназначение.

CAR	BaseYear	Reference			Scenario 1			Scenario 2			Scenario 3		
	2014	2020	2027	2034	2020	2027	2034	2020	2027	2034	2020	2027	2034
Pernik	183	182	182	183	182	167	168	182	168	169	182	165	166
Kyustendil	223	222	223	224	222	196	196	222	209	209	222	191	191
Sofia (province)	173	172	173	174	172	155	156	172	159	159	172	154	154
Lovech	157	157	158	159	157	144	145	157	144	144	157	140	140
Blagoevgrad	221	214	215	216	214	193	194	214	201	202	214	192	191
Dobrich	245	246	247	248	246	224	225	246	226	226	246	212	211
Smolyan	228	232	234	235	232	230	231	232	231	233	232	208	206
Haskovo	175	176	176	177	175	170	170	175	173	174	175	164	164
Vratsa	183	184	184	185	184	172	172	184	172	173	184	170	170
Targovishte	181	181	181	182	181	158	159	181	160	160	181	155	155
Razgrad	184	185	185	186	184	165	165	184	166	167	184	162	162
Gabrovo	155	155	155	156	154	144	144	154	145	145	154	139	139
Pleven	173	174	175	175	173	160	160	173	160	160	173	156	156
Kardzhali	196	198	199	200	197	192	193	197	196	197	197	186	186
Shumen	187	187	188	189	187	166	166	187	167	168	187	163	164
Stara Zagora	163	164	165	165	164	159	159	164	161	162	164	153	153
Plovdiv	163	164	164	165	164	160	161	164	162	163	164	153	154
Pazardzhik	171	172	173	173	172	167	168	172	170	170	172	163	163
Sliven	164	164	165	165	164	160	161	164	163	163	164	157	157
Silistra	233	234	235	236	234	218	219	234	220	220	234	216	212
Yambol	169	170	170	171	169	166	166	169	168	169	169	161	161
Veliko Tarnovo	155	155	156	157	155	146	146	155	147	148	155	143	143
Varna	219	219	220	221	219	197	198	219	199	199	219	180	180
Vidin	260	261	261	261	260	238	238	260	250	250	260	237	233
Ruse	187	188	189	190	188	173	173	188	181	182	188	167	166
Burgas	191	192	193	193	192	188	189	192	190	191	192	182	182
Montana	200	201	202	202	200	187	187	200	191	191	200	186	185
Sofia City	165	166	167	167	166	152	152	166	152	153	166	150	150

Както може да се види, докато по някои връзки времената на пътуване се подобряват значително, в други региони няма значително подобрение от мерките. С цел правилното тълкуване на резултатите, трябва да се отбележи, че времената, представени по-горе, вземат предвид действителните трафик условия в натоварената мрежа и следователно отразяват намаляване на скоростта, дължащо се на ограниченията на капацитета.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

В следващата таблица са представени средните времена за пътуване от / до областните центрове за обществения транспорт (комбиниран железопътен и автобусен), утежнени с фактор на броя на пътуванията на съответните връзки произход-предназначение.

PuT	BaseYear	Reference			Scenario 1			Scenario 2			Scenario 3		
	2014	2020	2027	2034	2020	2027	2034	2020	2027	2034	2020	2027	2034
Pernik	343	343	343	343	343	335	335	343	298	298	343	298	298
Kyustendil	456	458	458	458	458	452	452	458	409	409	458	409	409
Sofia (province)	351	349	349	350	347	335	335	347	305	305	347	305	305
Lovech	321	321	321	321	321	319	319	321	303	303	321	303	303
Blagoevgrad	397	397	397	397	397	391	391	397	368	368	397	368	368
Dobrich	467	467	467	467	467	450	450	467	428	428	467	428	428
Smolyan	475	474	474	475	474	470	470	474	451	451	474	451	451
Haskovo	335	333	333	333	333	329	329	333	316	316	333	316	316
Vratsa	374	374	374	374	374	369	369	374	315	315	374	315	315
Targovishte	369	368	368	368	368	367	367	368	322	322	368	322	322
Razgrad	395	395	395	395	395	395	395	395	372	372	395	372	372
Gabrovo	308	307	307	307	307	306	306	307	302	302	307	302	302
Pleven	327	326	326	326	326	323	323	326	288	288	326	288	288
Kardzhali	414	410	410	412	410	408	408	410	395	395	410	395	395
Shumen	390	390	390	390	390	384	384	390	328	328	390	328	328
Stara Zagora	316	315	315	315	315	301	301	315	286	286	315	286	286
Plovdiv	341	340	340	340	340	313	313	340	299	299	340	299	299
Pazardzhik	367	356	356	357	356	315	315	356	302	302	356	302	302
Sliven	332	332	332	332	331	325	325	331	317	317	331	317	317
Silistra	466	465	465	465	465	458	458	465	448	448	465	448	448
Yambol	344	342	342	343	342	304	304	342	295	295	342	295	295
Veliko Tarnovo	324	324	324	324	324	321	321	324	300	300	324	300	300
Varna	413	412	412	413	412	383	383	412	352	352	412	352	352
Vidin	499	498	498	499	498	493	493	498	389	389	498	389	389
Ruse	378	377	377	377	377	373	373	377	348	348	377	348	348
Burgas	376	376	376	376	375	361	361	375	351	351	375	351	351
Montana	398	398	398	398	397	393	393	397	360	360	397	360	360
Sofia City	294	294	294	294	294	286	286	294	263	263	294	263	263

Както може да се види, докато по някои връзки времената на пътуване се подобряват значително, в други региони няма значително подобрение от мерките. В някои изключения, времето на пътуване за обществения транспорт може да се увеличи въпреки приложените инфраструктурни мерки (подобрения на железопътната мрежа), както и в случай, че не бъдат направени каквито и да било промени. Това може да бъде породено чрез утежняване с фактор за броя на пътуванията, което води до по-висока тежест на връзките ПП с подобряване на времето за пътуване и впоследствие по-голямо търсене.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

5.4.3.2 Индикатори за трафик на пътници

На следващата таблица е представен общия брой на пътуванията по вид транспорт.

Trips per Mode		Car	Car Passenger	PuT	Other
Base Year	2014	4313022	3853348	6011069	2381875
	2020	4768529	3751612	5381583	2279380
Scenario 0	2027	5054506	3602779	4784843	2164569
	2034	5234605	3461738	4275742	2052476
Scenario 1	2020	4771057	3754715	5376985	2278347
	2027	5058311	3603529	4788966	2155892
	2034	5238343	3462607	4279338	2044273
Scenario 2	2020	4771065	3754737	5376955	2278348
	2027	5042682	3579935	4825622	2158457
	2034	5223274	3441898	4312436	2046954
Scenario 3	2020	4771065	3754737	5376955	2278348
	2027	5059430	3601369	4798438	2147460
	2034	5246321	3468383	4277443	2032413

Както може да се види, в резултат на увеличаване на моторизацията дела на пътуванията с автомобил значително нараства, докато при дела на останалите видове транспорт има сериозно намаляване.

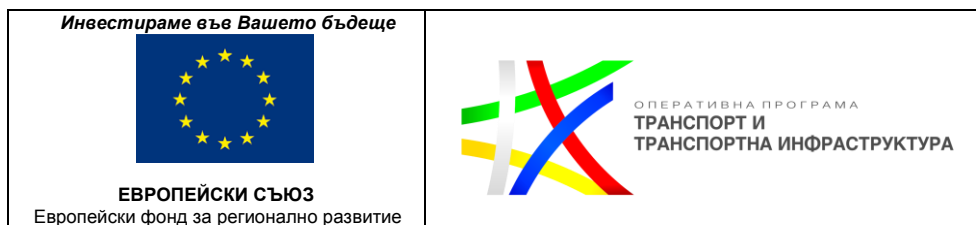


Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

В таблицата по-долу са показани автомобил километрите за автомобилите по категории пътища.

Vehicle Km - Car Total		Motorways/ National Roads	County Roads	Innercity Roads - Level 1 / 2	Innercity Roads - Level 3	Other Roads
Base Year	2014	10092021	5258389	13447403	8915958	11394973
Scenario 0	2020	11563437	6090619	12917717	9721672	12385523
	2027	11832655	6345419	13271977	9950642	12825307
	2034	12025376	6565455	13580837	10080865	13105887
	2020	12432824	5973679	12554482	9942680	12213721
Scenario 1	2027	15337383	9147702	9813427	9606785	12382140
	2034	15795902	9350649	10012765	9696791	12621019
	2020	12430454	5971160	12562374	9945819	12212247
Scenario 2	2027	14551760	6130358	11708870	9975390	12482787
	2034	14986901	6341562	11898121	10090804	12753126
	2020	12430451	5971141	12562378	9945826	12212250
Scenario 3	2027	16387476	10694875	9062394	9135702	12129196
	2034	16919570	11321095	11207086	8311449	11806686

Както може да се види, в сценария с голям брой на мерките за подобряване на основната пътна мрежа, автомобил километрите на превозно средство по автомагистрали и републикански пътища се увеличава значително. При тълкуването на резултатите, следва да се отбележи, че пътните мерки в градска среда са извън обхвата на стратегическия модел и следователно не се въвеждат в него.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

В таблицата по-долу са показани пътнички километрите за обществен транспорт за автобусен и железопътен транспорт.

Passenger Kilometers			
		Bus	Rail
Base Year	2014	7387055	6140138
Scenario 0	2020	6443476	5954712
	2027	5458094	5214792
	2034	4712657	4614381
Scenario 1	2020	6427697	5939087
	2027	5242289	6328416
	2034	4524652	5589066
Scenario 2	2020	6428061	5939084
	2027	5079648	7944210
	2034	4381957	6964602
Scenario 3	2020	6428180	5939182
	2027	5074552	7959188
	2034	4384467	6951744

Както може да се види, при търсенето за обществен транспорт, предвидените мерки за подобряване на времето на пътуване при железопътния транспорт водят до значителни промени от автобусен към железопътен транспорт.

5.4.3.3 Индикатори за товарни превози

В таблицата по-долу са показани автомобил километрите за тежкотоварни и лекотоварни превозни средства по категории пътища.

		Motorways		Trunk Roads		Primary Roads		Secondary Roads		Other Roads	
		HGV	LGV	HGV	LGV	HGV	LGV	HGV	LGV	HGV	LGV
Base Year	2014	1626878	939451	615831	928516	2894260	2753245	2119651	2340855	1381256	2791705
Scenario 0	2020	1918013	1044559	651238	966079	2730902	2515632	2211074	2391285	1435140	2830875
	2027	1979596	1066099	675691	973547	2878089	2557337	2330995	2426981	1508720	2876365
	2034	2113355	1094922	705370	980243	3056802	2608646	2469887	2466938	1588101	2930851
Scenario 1	2020	2083732	1166455	636884	954166	2627598	2457362	2211929	2393330	1418326	2814878
	2027	2585996	1348133	1166456	1381391	2101226	2111907	2196334	2328055	1454528	2798743
	2034	2776249	1390585	1229368	1395395	2230653	2150395	2320005	2364414	1529046	2849064
Scenario 2	2020	2093428	1167199	637113	953600	2648221	2456496	2211158	2391307	1418233	2813707
	2027	2520752	1322107	654510	956506	2628756	2435286	2231607	2392494	1468745	2836675
	2034	2709687	1363539	683698	963623	2799760	2482076	2349328	2428871	1542693	2886978
Scenario 3	2020	2093428	1167199	637113	953600	2648221	2456496	2211158	2391307	1418233	2813707
	2027	2695122	1354518	1510445	1675771	1927866	1970768	2025282	2212446	1421120	2752896
	2034	2855888	1388819	1694966	1754398	2346997	2243505	1940264	2098430	1365235	2673403

Подобно на автомобил километрите при автомобилите с пътници, при сценарии с голям брой на мерките за подобряване на основната пътна мрежа, автомобил километрите за сухопътни товарни превозни средства (тежкотоварни и лекотоварни) по автомагистрала и

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

републикански пътища се увеличава значително. При тълкуването на резултатите, следва да се отбележи, че пътните мерки в градска среда са извън обхвата на стратегическия модел и следователно не се въвеждат в него.

5.4.3.4 Икономически индикатори

В таблицата по-долу е показано общото потребление на гориво по категории пътища.

FUEL CONSUMPTION [kg]						
		Motorways	Trunk Roads	Primary Roads	Secondary Roads	Other Roads
Base Year	2014	1034333	572833	1912911	1337058	1277528
	2020	1207595	639568	1819053	1409820	1332554
Scenario 0	2027	1169047	612296	1776564	1366087	1259984
	2034	1183867	609741	1797835	1370635	1242757
	2020	1307565	627228	1760881	1423785	1316516
Scenario 1	2027	1519111	941253	1321092	1302290	1217076
	2034	1552793	938484	1332657	1301770	1197970
	2020	1310242	627105	1767677	1423609	1316329
Scenario 2	2027	1462896	593076	1606390	1336566	1228514
	2034	1497023	590605	1623640	1334164	1210289
	2020	1310242	627104	1767678	1423609	1316329
Scenario 3	2027	1598882	1149955	1216998	1219965	1191855
	2034	1624660	1204211	1434047	1105478	1103197

Подобно на автомобил километрите, развитието на потреблението на гориво показва, че има промяна към използването на основните пътища, особено при увеличението на дела на пътните инфраструктурни мерки.



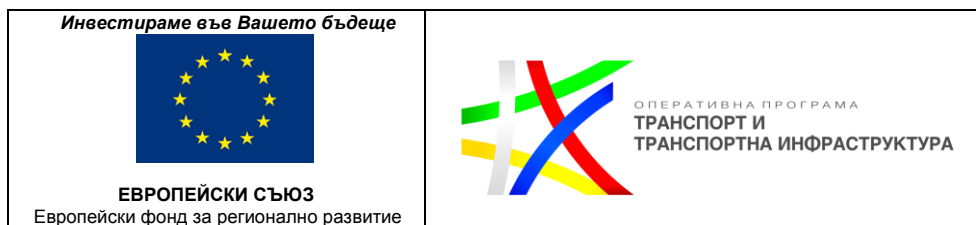
Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

В таблицата по-долу са показани експлоатационните разходи за превозните средства, различни от разходите за гориво, посочени за автомобилите с пътници по категории пътища.

Non-fuel operating costs: CAR [BGN]			Trunk	Primary	Secondary	Other
		Motorways	Roads	Roads	Roads	Roads
Base Year	2014	165658958	99764849	241854520	178048643	229062013
	2020	199826869	121045804	245490758	204380995	262948781
Scenario 0	2027	238682603	147765327	295119687	245449216	319085060
	2034	284421840	179924614	354805418	292770274	383633191
Scenario 1	2020	214719873	118844619	238961607	208420757	258566556
	2027	308340935	204327683	221043070	237166900	307727799
	2034	372374738	245838801	265054864	282075448	369036602
Scenario 2	2020	214680860	118789189	239112806	208488173	258542546
	2027	292718972	142927683	261571603	245576998	309792825
	2034	353523230	173978330	312393738	292586392	372323723
Scenario 3	2020	214680812	118789259	239112856	208488346	258543175
	2027	328888356	236243825	204235286	225724495	301658742
	2034	398260885	293101679	292915695	244530552	346619245

5.4.3.5 Индикатори за околна среда

В таблицата по-долу са показани определени емисии за замърсител на околната среда. Изчисленията са извършени с помощния инструмент ВИЗУМ ХБЕФА (VISUM HBEFA). Този инструмент се основава на емпирични данни за емисии от няколко страни, различни автомобилни флоти и съответно различни условия на околната среда. Въпреки че няма подробни данни за настоящите състави на превозните средства за България (главно информация за възраст, размер на двигателя и клас на емисии), бе направена оценка за най-вероятния състав на превозните средства за базовата година и са приети допускания за определяне на състава флотата за прогнозните сечения. Тъй като модулът HBEFA не е част от софтуерния лиценз на клиента, факторите за развитие на бъдещи емисии по вид превозно средство и категория на пътя са изчислени за прилагане при промени в обема на трафика в бъдеще.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Emissions		CO [g]	CO2 [kg]	PM [g]	NOX [g]	CH4 [g]	NO2 [g]	NMHC [g]	NH3 [g]
Base Year	2014	249959068	17658405	3428669	111288777	1240487	10808931	32351541	1677496
	2020	35430511	17922577	1222651	58873627	116632	9838935	2820279	641246
Scenario 0	2027	26735540	17203530	459779	32941714	50852	7381259	1281020	596786
	2034	26191340	17256489	310968	27660251	42367	6969577	1127336	488729
	2020	35430511	17922577	1222651	58873627	116632	9838935	2820279	641246
Scenario 1	2027	26735540	17203530	459779	32941714	50852	7381259	1281020	596786
	2034	26191340	17256489	310968	27660251	42367	6969577	1127336	488729
	2020	35430511	17922577	1222651	58873627	116632	9838935	2820279	641246
Scenario 2	2027	26735540	17203530	459779	32941714	50852	7381259	1281020	596786
	2034	26191340	17256489	310968	27660251	42367	6969577	1127336	488729
	2020	35430511	17922577	1222651	58873627	116632	9838935	2820279	641246
Scenario 3	2027	26735540	17203530	459779	32941714	50852	7381259	1281020	596786
	2034	26191340	17256489	310968	27660251	42367	6969577	1127336	488729

Както може да се види от резултатите за повечето замърсители, и по-точно от базовата година до прогнозното сечение за 2020 г. и в по-малка степен за следващите сечения, има рязък спад в емисиите. Това се дължи главно на нарастването на дела на превозни средства с каталитични конвертори и превозни средства с по-високи стандарти за емисии (EURO).



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

VI. ПРОВЕДЕНИ ОБУЧЕНИЯ (РД20)

Настоящата глава представлява РД20 и формира част от ОД6: Доклад № 5.

6.1 ПРЕГЛЕД НА ПРОВЕДЕНИТЕ ОБУЧЕНИЯ

Обучението на персонала на крайния бенефициент (дирекция „Национална транспортна политика“ към Министерство на транспорта, информационните технологии и съобщенията) е ключов елемент за проекта. Обученията имат за цел да се демонстрира на експертите на Възложителя как да активират модела, как да въвеждат ключови заявки, как да активират основните тестове и как да получат резултати от модела, които да бъдат използвани за по-нататъшна оценка. С цел да се осигури възможност на експертите на Възложителя да придобият пълно разбиране за основните работни стъпки, които са извършени за разработването на модела, както и да им се даде възможност да го използват самостоятелно като единствен собственик, бе проведена поредица от обучения по време на изпълнението на проекта:

- Двудневен въвеждащ курс в транспортното моделиране, (същност, цели и ключови въпроси, свързани с транспортното моделиране), с участието на до 30 души;
- Четиридневен курс за група от шест експерта за въвеждане в софтуера за транспортно моделиране (Визум), който се използва за разработване на Националния транспортен модел;
- Временни обучителни сесии за група от шест експерта във връзка с тяхното участие в процеса по разработване на Националния транспортен модел.

Дейностите по обученията са проведени на съответните етапи от изпълнението на проекта, за да се осигури възможност за непрекъснато обучение за процеса на моделиране по време на предаването на познания.

При всички обучения бе осигурено присъствието на преводач, тъй като самите лекции бяха провеждани на английски език.

В следващите раздели е представено обобщение на изпълнението и съдържанието на всяко от обученията, които бяха проведени.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

6.2 ДВУДНЕВЕН ВЪВЕЖДАЩ КУРС В ТРАНСПОРТНОТО МОДЕЛИРАНЕ (СЪЩНОСТ, ЦЕЛИ И КЛЮЧОВИ ВЪПРОСИ, СВЪРЗАНИ С ТРАНСПОРТНОТО МОДЕЛИРАНЕ), С УЧАСТИЕТО НА ДО 30 ДУШИ.

Информация за организацията

Лектор в този курс бе д-р Уве Райтер (Uwe Reiter), Старши експерт по транспортно планиране в ПиТиВи Транспорт Консулт ГмбХ (PTV Transport Consult GmbH). Д-р Уве Райтер притежава над 26-годишен опит в транспортното планиране и моделиране. В началото на кариерата си, за период от 3 години, д-р Райтер е бил преподавател по транспорт в Кралския Колеж в Лондон. Оттогава е ръководил множество проекти, свързани с изготвянето на генерални планове и национални транспортни стратегии в различни държави по света. Водил е подобни обучения в различни университети, също както и обучения на служителите от централните и местни власти в редица държави като Турция, Хърватска и Йордания.

Обучението е проведено в град Хисаря на 12/13 май 2016 г.

Цел и съдържание на обучението

Обучението е насочено към осигуряване на основни познания в областта на транспортното моделиране за група от около 30 лица от Министерството.

Програмата за обучението е представена в Таблицата по-долу.

Таблица 6-1 Програма за обучение Курс 1: Основи на транспортното моделиране

КУРС 1: ОСНОВИ НА ТРАНСПОРТНОТО МОДЕЛИРАНЕ	
ЧАСТ 1: Въведение в Транспортното планиране и моделиране	
1. Какво представлява транспортът?	
2. Защо е важен?	
3. Защо трябва да се планира?	
4. Как да се планира?	
	4.1. Анализ на текущото състояние на транспорта; 4.2. Прогноза за бъдещо развитие; 4.3. Определяне на проблемите, тесните места, недостатъците в настоящата и бъдеща транспортна система; 4.4. Теми за транспортно планиране, гледни точки, цели, задачи, стратегии; 4.5. Разработване на мерки за подобрения; комбиниране на мерки в стратегии; 4.6. Изчисляване на въздействието на отделните мерки и на съвкупността от мерки (стратегии) 4.7. Оценка и определяне на въздействията: Мулти-критериален анализ (МКА), Анализ разходи-ползи (АРП); 4.8. Вземане на решение за прилагане на най-добрата стратегия; 4.9. План за внедряване, план за действие.
ЧАСТ 2: Изготвяне на транспортен модел в контекста на транспортното планиране	
1. Обхват на транспортния модел	
2. Основен метод на транспортното моделиране: разработване на 4-ри стъпков модел;	

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

3. Разработване на модел за базова година	
	3.1. Определяне на зоната на проучване; 3.2. Предлагане на превози: представяне на мрежите и услугите в модела; 3.3. Свързващи зони към мрежата; 3.4. Стъпка 1: Генериране на пътувания 3.5. Стъпка 2: Разпределение на пътуванията 3.6. Стъпка 3: Избор на вид транспорт 3.7. Стъпка 4: Прикрепване към мрежата
4. Разработване на прогнозни модели	
5. Приложение на модела	

6.3 ЧЕТИРИДНЕВЕН КУРС ЗА ГРУПА ОТ 6 ЕКСПЕРТА ЗА ВЪВЕЖДАНЕ В СПЕЦИАЛИЗИРАНИЯ СОФТУЕР ЗА ТРАНСПОРТНО МОДЕЛИРАНЕ, ИЗПОЛЗВАН ЗА РАЗРАБОТВАНЕ НА НАЦИОНАЛНИЯ ТРАНСПОРТЕН МОДЕЛ

Информация за организацията

Курсът е въвеждащ и е предназначен за 6 експерта от Министерството, които ще работят със софтуера и Националния транспортен модел. Курсът бе проведен в 2 части: в първата част обучаващите бяха запознати с и се научиха да работят със софтуера за транспортно моделиране Визум, а във втората част им бе показано как да работят с Националния транспортен модел, който е разработен като част от проекта.

Първата част от обучението се проведе в помещенията на Дирекция „Национална транспортна политика“ на 2/3 юни 2016 г. Лектор бе инж. Игор Рипка (Igor Ripka), притежаващ докторска образователна степен, който е сертифициран обучител за софтуера пиТиВи ВИЗУМ.

Втората част на обучението се проведе в помещенията на Дирекция „Национална транспортна политика“ на 30 юни / 1 юли 2016 г. Лектор бе инж. Йенс Ландман (Jens Landmann) от ПиТиВи Груп (PTV Group), ключов експерт по транспортно моделиране за проекта за Интегрирана транспортна стратегия за периода до 2030 г.

Цел и съдържание на обучението

Първата част от обучението осигури възможност на участниците да започнат работа със софтуера Визум и да разберат основните функционалности на софтуера. С помощта на лектора участниците в обучението се научиха как да използват софтуера чрез самостоятелни упражнения.

При обучението през втората част от курса на участниците бе предоставен разработения транспортен модел. Те имаха възможност да работят директно с модела и посредством няколко упражнения се запознаха с неговите функции.

Програмата за двете части на обучението е представена в таблиците по-долу.

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Таблица 6-2 Програмата за обучение Курс 2:
използване на основния специализиран софтуер за транспортно моделиране – част I

КУРС 2: Въвеждане в специализирания софтуер за транспортно моделиране, използван за разработване на Националния транспортен модел.	
ЧАСТ I: Първи стъпки в работата с Визум и разработването на транспортен модел	
1. Въведение	
2. Първи стъпки:	
	2.1. Инсталиране на ВИЗУМ; 2.2. Документация; 2.3. Програмен интерфейс ВИЗУМ.
3. Основни настройки:	
	3.1. Ръководства по проекта; 3.2. Транспортни системи, Видове транспорт и сегменти на търсене;
4. Елементи на транспортната мрежа за частни превози:	
	4.1. Възли. Създаване и характеристики на възлите; 4.2. Връзки. Видове и създаване на връзки; 4.3. Направления; 4.4. Зони. Създаване и характеристики на зоните; 4.5. Конектори. Създаване и характеристика на конектори
5. Данни за търсене:	
	5.1. Общи 5.2. Управляващи матрици във ВИЗУМ. Показване на матриците в прозореца за преглед и създаване на нови матрици; 5.3. Свързване на матриците за търсене със сегментите на търсене.
6. Прикрепване :	
	6.1. Процедури за прикрепване на частни превози 6.2. Функции за частни превози. Функция на импеданс. Функция на закъснение на обема (ФЗО);
7. Анализ на резултатите от модела:	
	7.1. Графични параметри 7.2. Списъци 7.3. Анализ на групи потоци 7.4. Линии за наблюдение на трафик потоци 7.5. Линии на предпочитано движение; 7.6. Мрежи на разлики;



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Таблица 6-3 Програмата за обучение Курс 2:
използване на основния специализиран софтуер за транспортно моделиране – част II

КУРС 2: Въвеждане в специализирания софтуер за транспортно моделиране, използван за разработване на Националния транспортен модел.	
ЧАСТ II: подход, данни и предположения, използвани за разработването на националния транспортен модел на Република България	
1. Общи настройки на модела / Въведение	
	1.1. Инсталиране и общи настройки на модела 1.2. Потребителски интерфейс
2. Модел на мрежата	
	2.1. Зониране и елементи на мрежата 2.2. Предлагане на обществени превози 2.3. Графични параметри 2.4. Параметри на мрежата в таблична форма 2.5. Търсене на най-краткия път – упражнение 2.6. Въвеждане на нова мярка – упражнение 2.7. Анализ на резултатите от модела
3. Модел на търсенето при пътническите превози	
	3.1. Структура и входни данни за модел за търсене 3.2. Настройки на модел за търсене във Визум 3.3. Стъпки на калкулиране за 4-стъпковия подход 3.4. Действия с матрици 3.5. Инструменти за графичен анализ 3.6. Промени на данните за териториално устройство – упражнение
4. Модел на търсенето при товарните превози	
	4.1. Общ подход и прилагане на модела 4.2. Параметри на модела 4.3. Упражнение
5. Резюме на курса. Въпроси и отговори.	

6.4 ВРЕМЕННИ ОБУЧИТЕЛНИ СЕСИИ НА ГРУПА ОТ ШЕСТ ЕКСПЕРТИ ЗА ТЯХНОТО ВКЛЮЧВАНЕ В ПРОЦЕСА ПО РАЗРАБОТВАНЕ НА НАЦИОНАЛНИЯ ТРАНСПОРТЕН МОДЕЛ.

Информация за организацията

С цел да се даде възможност на крайния потребител да разбере напълно основните работни стъпки, които са проведени при разработването на модела, както и да работят самостоятелно с модела, въвеждащите обучителни сесии (описани по-горе) бяха последвани от серия на 1-дневни обучителни сесии, предоставящи обучение от типа „обучение на работното място“.

Бяха проведени три 1-дневни обучителни сесии в помещенията на „Инфракеър“ АД на посочените по-долу дати, за 6-те експерти от Министерството, които ще работят със софтуера и Националния транспортен модел:

- Сесия I: 16th септември 2016 г.
- Сесия II: 30th септември 2016 г.

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорът се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

- Сесия III: 2nd декември 2016 г.

Обучителните сесии бяха проведени от инж. Йенс Ландман от ПиТиВи Груп, ключов експерт по транспортно моделиране за проекта за Интегрирана транспортна стратегия за периода до 2030 г. На последната обучителна сесия присъства също инж. Андре Томас от ПиТиВи Груп, експерт по транспортно моделиране за проекта за Интегрирана транспортна стратегия за периода до 2030 г.

Цел и съдържание на обучението

Временните обучителни сесии имаха за цел по-добро разбиране на работата със софтуера, разработения транспортен модел и методите, използвани при транспортното моделиране. Сесиите от тип „обучение на работното място“, започваха с представяне на използваните методи и концепции при разработването на Националния транспортен модел, заедно с практически упражнения с модела за участниците в обучението.

Програмата за трите обучения е представена в таблицата по-долу.

Таблица 6-4 Програмата за обучение Курс 3: Временна обучителна сесия I

ВРЕМЕННИ ОБУЧИТЕЛНИ СЕСИИ	
Сесия I: Резултати от модела за базовата година и подход за прогнозен модел	
1. Модел за базова година	
	1.1. Въведение / преговор 1.2. Анализ на резултатите от базовата година 1.3. Валидиране на модела за базовата година
2. Прогнозен модел	
	2.1. Общ подход 2.2. Концепция за основна версия 2.3. Актуализиране на прогнозни данни за териториално устройство 2.4. Реализиране на прогнозни мерки 2.5. Калкулиране и анализ на първоначалните прогнозни резултати

Таблица 6-5 Програмата за обучение Курс 3: Временна обучителна сесия II

ВРЕМЕННИ ОБУЧИТЕЛНИ СЕСИИ	
Сесия II: прогнозни сценарии	
1. Въведение	
	1.1. Преговор 1.2. Анализ на първоначалните прогнозни резултати
2. Реализиране на прогнозни сценарии под Визум	
	2.1. Мерки за моделиране 2.2. Актуализиране на данни за териториално устройство
3. Ключови индикатори оценка на сценарии	
	3.1. Индикатори, използвани за МКА 3.2. (Автоматично) извеждане на ключови индикатори от резултатите от модела
4. Представяне на резултати – генериране на карти	
	4.1. Изображение на екран от Визум 4.2. Настройка на зона на отпечатване и отпечатване на страница

Този документ е издаден с подкрепата на Европейския съюз и Република България по проект „Разработване на Интегрирана транспортна стратегия в периода до 2030 г.“, финансиран по Приоритетна ос 5 „Техническа помощ“ на Оперативна програма „Транспорт и транспортна инфраструктура“ 2014 – 2020 г. Документът по никакъв начин не отразява официалната позиция на Европейския съюз и Договарящия орган.



Договорот се осъществява с финансовата подкрепа на Европейския фонд за регионално развитие (ЕФРР) и Държавния бюджет на Република България.

Таблица 6-6 Програмата за обучение Курс 3: Временна обучителна сесия III

ВРЕМЕННИ ОБУЧИТЕЛНИ СЕСИИ	
Сесия III: подход към окончателна прогноза	
1. Въведение	
	1.1. Преговор 1.2. Подход към реализиране на предложените сценарии под Визум
2. Прогнозни сценарии	
	2.1. Реализиране на прогнозни сценарии във Визум 2.2. Изпълнение на изчисления с модела за всеки сценарии
3. Анализ на резултати	
	3.1. Извеждане на ключови индикатори от резултатите от модела за МКА 3.2. Заключение / Прогнози